Sprieß



INTERFLUG

Flugbetriebsdokumentation Verkehrsflug

Flugzeughandbuch IL 62 FZH - 62

NUR FÜR DEN DIENSTGEBRAUCH

Exemplar Nr.: 27

Flugzeughandbuch IL-62

РУКОВОДСТВО ПО ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЛ-62

Aircraft Operations Manual IL - 62

Verbindlich für das Cockpit - Personal
der Flugzeugtypen IL-62 und IL-62M
ab 01.11.1980

Flugkapitän Materna
Direktor Flugbetrieb

- Alle R e c h t e vorbehalten -

Herausgeber: INTERFLUG - Technische Dokumentationsstelle Berlin - Schönefeld
September 1980

Ordnungs-Nummer: IL 62-4/765 Ag/130/TD/26/80

Teil 1: Allgemeines

Das F l u g z e u g h a n d b u c h -62 (FZH-62) enthält die für die Cockpitbesatzungen der Interflug verbindlichen Vorschriften für den Betrieb des Flugzeugs. Mit seiner Inkraftsetzung verlieren die Flughandbücher BB-IL62-4/40, BB-IL62-4/483 einschließlich ihrer Ergänzungen und Anlagen sowie die Vorschrift für Beladung und Schwerpunktbestimmung, Ord. Nr. IL62-4/481, ihre Gültigkeit.

Das Flugzeughandbuch-62 ist Bestandteil der Dokumentation des Betriebsteils Flugbetrieb und nur in Verbindung mit dem Flugbetriebshandbuch zu benützen. Das betrifft insbesondere die Definitionen und die technologischen Festlegungen.

Das Flugzeughandbuch-62, das sich in Gliederung und Aufbau grundlegend von den russischen Originalen unterscheidet, ohne im Widerspruch zu den Festlegungen dieser Handbücher zu stehen, beruht auf folgenden Quellen:

- Originalflughandbücher des OKB-Iljuschin
- Technische Anweisungen und Reparaturvorschriften der Interflug.

Verschiedene Festlegungen gehen auf Konsultationen beim Hersteller sowie auf Betriebserfahrungen der Interflug zurück.

Das Flugzeughandbuch-62 wurde durch die Gruppe Flugbetriebsdokumentation der Abteilung Flugtechnologie erarbeitet, die für die weiteren Korrekturen und Ergänzungen ebenfalls verantwortlich ist. Hinsichtlich des Aufbaus und der Gliederung entspricht dieses Handbuch den Empfehlungen des ICAO-Dokuments 9051-AN/896 (AIR WORTHINESS TECHNICAL MANUAL) und besteht in Übereinstimmung damit aus den folgenden Teilen:

Teil 1: Einleitung
Teil 2: Beschränkungen
Teil 3: Notverfahren
Teil 4: Normale Verfahren
  4.1. Betrieb der Anlagen
  4.2. Flugbetrieb und Steuertechnik
  4.3. Beladung und Schwerpunktbestimmung
Teil 5: Flugleistungen
Anhang

Allgemeine Angaben zum Inhalt sowie Verzeichnisse der Kapitel stehen am Anfang jedes Teils. Im Unterschied zu den früheren Handbüchern wird die Verteilung der Pflichten auf die einzelnen Beeatzungsmitglieder von der Beschreibung des Betriebs des Flugzeugs und seiner Anlagen grundeätzlich getrennt, da hierfür spezielle Technologien vorliegen.

Auf die Aufnahme allgemeingültiger Vorschriften des Flugbetriebs und des Luftverkehrs wurde bewußt verzichtet. Erläuterungen und Begründungen wurden ebenfalls nur in beschränktem Maße aufgenommen, um den Umfang des Handbuches zu verringern. Innerhalb der Beschreibung der Anlagen fanden nur solche Einzelheiten bzw. Abbildungen Aufnahme, die zum Verständnis der Funktion bzw. des vorschriftsmäßigen Betriebs erforderlich sind. Obwohl die hier gewählte Darstellung über den Umfang der früheren Handbücher hinausgeht, muß für eine genauere Information auf die technische Beschreibung des Flugzeugs verwiesen werden. Die unter 4.1. gewählte Form der Darstellung der Bedienung, der Funktion und der Konstruktion des Flugzeugs und seiner Anlagen ist jedoch geeignet, dem auszubildenden Personal, das für Bedienung und Betrieb erforderliche Minimum an Kenntnissen zu vermitteln. Ausführlichere Anlagenbeschreibungen erfolgen zum Teil, um dem bereits ausgebildeten Personal ein Nachschlagewerk und ein Hilfsmittel für Fehlersuche und Beanstandungsformulierung in die Hand zu geben.

Mit diesem Handbuch werden die Bemühungen um die Einführung einer einheitlichen Terminologie in den Vorschriften des Betriebsteils Flugbetrieb fortgesetzt. Das angestrebte Niveau hinsichtlich der Einheitlichkeit, der Präzision der Bezeichnungen und Eindeutschungen kann jedoch erst im Verlaufe der weiteren Arbeit an diesem Buch erreicht werden, wozu es der Mitarbeit aller Handbuchbenutzer bedarf. Vorschläge zur Verbesserung der Darstellung, Hinweise auf Fehler und Unzulänglichkeiten nimmt die Gruppe Flugbetriebsdokumentation jederzeit entgegen.

Hinweise auf Flugzeugkennzeichen oder Werknummern zur Beschreibung von Abweichungen werden nicht gegeben. Der Festlegung der Abweichungen einzelner Flugzeuge von dem hier beschriebenen Standard dienen die Informationskarten an Bord der Flugzeuge.

Zur Variantenbeschreibung werden die folgenden Symbole verwendet:

- 62 für den Flugzeugtyp IL-62 mit den Triebwerken NK-8-4
- 62M für den Flugzeugtyp IL-62M mit den Triebwerken D-30 KU.

Teil 2: Beschränkungen

Vorbemerkung

Dieser Teil enthält die sich aus der Entwurfskonzeption und den konstruktiven Merkmalen des Flugzeuges ergebenden Betriebsbeschränkungen.

Inhalt

2.1. Auslegung des Flugzeugs
2.1.1. Entwurfskonzeption
2.1.1.1. Sitzplatzkapazität
2.1.1.2. Einsatzbedingungen
2.1.1.3. Mindestbesatzung
2.1.1.4. Bauvorschriften

2.1.2. Aerodynamische und konstruktive Auslegung
2.1.2.1. Zulässige Massen
2.1.2.2. Zulässige Höhen
2.1.2.3. Zulässige Anstellwinkel
2.1.2.4. Zulässige Querneigungswinkel
2.1.2.5. Zulässige Machzahl
2.1.2.6. Zulässige Schwerpunktlagen
2.1.2.7. Zulässige Staudrücke/IAS
2.1.2.8. Bedingungen bei Start und Landung
2.1.2.9. Zulässiges vertikales Lastvielfaches
2.1.2.10. Mindestdurchstarthöhe
2.1.2.11. Zulässiger Ausschlagwinkel der Spoiler

2.2. Betriebsbeschränkungen
2.2.1. Allgemeine Betriebsbeschränkungen
2.2.2. Wichtige Betriebsdaten und Anlagenbeschränkungen
2.2.2.1. Allgemeines
2.2.2.2. Beschränkungen der Triebwerksanlage
2.2.2.3. Beschränkungen der Hilfsenergieanlage
2.2.2.4. Beschränkungen der Kraftstoffanlage
2.2.2.5. Beschränkungen der Fahrwerks- und Radbremsanlagen
2.2.2.6. Beschränkungen der Elektroanlage
2.2.2.7. Beschränkungen der Enteisungsanlagen und Scheibenwischer
2.2.2.8. Beschränkungen der stationären Sauerstoffanlage
2.2.2.9. Beschränkungen der Steuerung, der Landeklappen- und Spoileranlagen

1. Sitzplatzkapazität

Die Höchstzahl der Sitzplätze des Flugzeuges beträgt:

Passagiere	Cockpitbesatzung	Kabinenbesatzung
158/168	5	6

2. Einsatzbedingungen

Das Flugzeug kann im Temperaturbereich zwischen den unteren Grenztemperaturen für arktisches Klima bis zu den oberen Grenztemperaturen für tropisches Klima betrieben werden.

3. Mindestbesatzung

Die Mindestbesatzung besteht aus 2 Flugzeugführern, einem Bordingenieur und einem Navigator.

4. Bauvorschriften

Der Konstruktion wurden die sowjetischen (НЛГГС) und die britischen (BCAR) Normen für Flugzeuge der Gruppe A zugrunde gelegt.

1.Zulässige Massen

Tab. 2.1.2/1

Variante	Höchstzulässige Masse [t] 62	62M
Rollmasse	162,6	168,0
Startmasse	161,6	167,0
Landemasse (außer in Notfällen)	105,0	107,0
Zero-fuel-weight	93,8	97,5
Kraftstoffrest zur Landung	32	

2. Höchstzulässige Reisehöhen

Tab. 2.1.2/2

	OAT [°C]	Höchstzulässige Flughöhe [km] Flugmasse [t] 160	150	140	130	120	110	100	90	80
4 x Nennl.	≤INA +10	10,0	10,3	10,6	11,0	11,4	12,0	12,5	12,5	12,5
3 x Nennl.	INA	6,3	7,0	7,8	8,7	9,8	11,0	12,1	12,5	-
	≤INA +10	5,5	6,0	6,7	7,3	8,2	9,2	10,4	12,1	-
2 x Nennl.	INA	-	4,6	5,5	6,5	7,3	8,2	9,1	-	-
	≤INA +10	-	3,3	4,3	5,3	6,2	7,2	8,2	-	-

3.Zulässige Anstellwinkel

Tab. 2.1.2/3

Die der Einstellung des Signalisators für höchstzulässige Winkel nach AYACП entsprechenden Anstellwinkel (∝) dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

Machzahl	0,5	0,6	0,7	0,8	0,83
∝ [°]	13	12	11	10	9,7

4.Zulässige Querneigungswinkel

Der zulässige Querneigungswinkel beträgt 30°(beim Training 45°).
Querneigungswinkel über 15° sind unzulässig:
- nach dem Einflug in den Kursweg im Landeanflug
- beim Flug mit zwei arbeitenden Triebwerken.

5.Zulässige Machzahl

Die höchstzulässige Machzahl beträgt M = 0,83.

6. Zulässige Schwerpunktlagen

6.1. Im Fluge

Tab. 2.1.2/4

	höchstzulässige vordere Lage % MAC	höchstzulässige hintere Lage % MAC
4 arbeitende Triebwerke	27,0	34
Start mit drei arbeitenden Triebwerken	28,0	30

6.2. Am Boden

Um ein Abkippen des unbeladenen Flugzeuges zu vermeiden (BI = 44 bis 47 % MAC), ist das Flugzeug mit einer ein-/ausfahrbaren Heckstütze ausgerüstet. Die Heckstütze darf nur eingefahren werden, wenn eine Schwerpunktlage unter 35 % MAC garantiert ist.

7 Zulässige Staudrücke/IAS

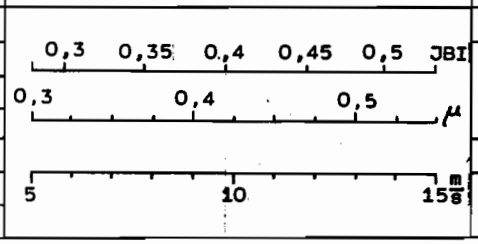
Tab. 2.1.2/5

Betriebszustand	Höchstzulässige IAS ([km/h])
Notsinken	700
Flug mit ausgefahrenem Fahrwerk beim Notsinken	
im normalen Flug	600
Flug mit ausgefahrenem Fahrwerk	550
Ausfahren des Fahrwerkes beim Notsinken und unter Vereisungsbedingungen	500
Aus- und Einfahren der Landescheinwerfer	400
Aus- und Einfahren des Fahrwerkes	400 bei m≤140t | 450 bei m>140t
Flug mit ausgefahrener Landeklappe <20°	400
Flug mit ausgefahrener Landeklappe ≥20°	360

8. Bedingungen bei Start und Landung

Höchstzulässige Windgeschwindigkeit bei Rollen, Start, Landung und Schleppen: 25 m/s.
Höchstzulässige Seitenwindkomponente siehe Tab. 2.1.2/6.
Höchstzulässige Rückenwindkomponente bei Start und Landung: 5 m/s.

Tab. 2.1.2/6

Niederschlagsschichten	Beschränkungen	
	max.zulässige Seitenwindkomponente	Bahnzustand
trocken oder feucht	15 m/s	$\mu > 0{,}55$
Wasser einschließlich Pfützen	7 m/s	σ = 3 bis 10 mm
Schnee trocken	5 m/s	σ = 3 bis 50 mm
Schnee naß oder Matsch		σ = 3 bis 12 mm
Reif oder Rauhreif		σ = 1 mm
Wasser einschließlich Pfützen		σ < 3 mm
Schnee trocken		
Schnee naß oder Matsch		
Eisflecken		μ = 0,3
Schnee verdichtet		μ = 0,4
Schnee gefroren mit Eis		

Anmerkungen:
1. Bei Reibungsbeiwerten μ < 0,3 bzw. JBI < 0,28 sowie eisbedeckter Bahn sind Start und Landung verboten.
2. Bei Bedeckung der Bahn mit einer Schneematschschicht σ > 3 mm ist der Start verboten.
3. Für Bahnen, die in einer Breite von weniger als 36 m von Niederschlägen geräumt sind, ist die nach Tab. 2.1.2/6 ermittelte max. zulässige Seitenwindkomponente nochmals zu halbieren.

Tab. 2.1.2/7 Abminderungsfaktoren für Start und Landung bei Niederschlägen auf der Bahn

Schicht		Abminderungsfaktoren für					
		TORA	TODA	ASDA	LDA		
stehendes Wasser σ = 3 bis 10 mm		0,83	0,86	0,72	0,87		
trockener Schnee σ = 3 bis 50 mm		1			0,81		
Schneematsch σ = 3 bis 12 mm		0			0,71		
beliebige Niederschläge μ =	0,6	1		1	1	1	1
	0,5			0,96			
	0,4			0,88	0,97	0,96	0,94
	0,3			0,7	0,8	0,73	0,62
					2 TW	1 TW	ohne
					Umkehrschub		

Besondere Fälle:

1. Start mit 3 arbeitenden Triebwerken: μ > 0,5 , Seitenwindkomponente < 10 m/s von der Seite der zwei arbeitenden Triebwerke, Seitenwindkomponente < 5 m/s von der Seite des nicht-arbeitenden Triebwerks.
2. Landung mit 2 arbeitenden Triebwerken auf einer Seite im Training: μ > 0,5 , Seitenwindkomponente < 10 m/s

9. Zulässiges vertikales Lastvielfaches

Das zulässige vertikale Lastvielfache beträgt im normalen Betrieb n_y = +0,5 bis 2,0.

10. Mindestdurchstarthöhe

Die zulässige Mindesthöhe für den Beginn des Durchstartens beträgt:
- 15 m bei vier arbeitenden Triebwerken
- 30 m bei drei arbeitenden Triebwerken
- 50 m bei zwei arbeitenden Triebwerken

11. Zulässiger Ausschlagwinkel der Spoiler

Der zulässige Ausschlagwinkel beträgt:
- am Boden 60°, Variante 62M 45°
- im Fluge mit eingefahrenen Landeklappen 30° (Ausnahme siehe 4.2.4.9.).

1. Allgemeines

Im nachfolgenden Abschnitt sind die wichtigsten Betriebsbeschränkungen der Anlagen des Flugzeugs zusammengefaßt. Diese Angaben wiederholen sich innerhalb der ausführlichen Anlagenbeschreibungen des Teils 4.1.

2. Beschränkungen der Triebwerksanlage

Triebwerk HK-8-4 und Д-30 KY

1	Das Anlassen ist verboten, wenn im Triebwerkseinlauf Eis, Schnee oder andere Fremdkörper vorhanden sind.	Fremdkörper im Triebwerkseinlauf
2	Beim Anlassen des Triebwerks darf dessen Gashebel nicht über Leerlauf verstellt werden.	Gashebelstellung
3	War am Boden der Brandhahn eines nichtarbeitenden Triebwerks länger als 30 min geöffnet, ist das Triebwerk vor dem Anlassen kalt durchzudrehen (nur für HK-8-4 gültig).	Standzeit mit geöffnetem Brandhahn
4	Das Triebwerk ist kalt durchzudrehen, wenn beim Anlassen Kraftstoff eingespritzt aber nicht gezündet wurde.	Kaltdurchdrehen
5	Ein erneutes Anlassen des Triebwerks ist erst nach dem Stillstand des Niederdruckrotors zulässig.	Rotorstillstand
6	Beim Anlassen der Triebwerke von einem Außenborddruckluftgerät ist nachstehende Reihenfolge zu beachten: - als erstes Triebwerk Nr. 3 - als zweites Triebwerk Nr. 4 - als drittes Triebwerk Nr. 2 - als viertes Triebwerk Nr. 1	Anlaßreihenfolge
7	Es sind 5 aufeinanderfolgende Anlaßversuche gestattet. Der nächste Zyklus darf nicht früher als 15 min (HK-8) bzw. 30 min (Д-30KY) nach dem Abstellen begonnen werden.	Anlaßwiederholung
8	Bei einer OAT $\leq 5^{\circ}C$ und hoher Luftfeuchtigkeit darf das Triebwerk nur mit eingeschalteter Enteisungsanlage betrieben werden (Ausnahme: Punkt 21).	Einschalten der Enteisungsanlage am Boden
9	Der Betrieb des Triebwerks mit Drehzahlen, bei denen die Abblaseklappen ständig öffnen und schließen, ist nicht erlaubt.	Abblaseklappen
10	Im Kurvenflug ist das Anlassen eines Triebwerks verboten.	Anlassen im Kurvenflug
11	Das Abstellen eines Triebwerks durch Schließen des Brandhahnes ist nur in Notfällen erlaubt.	Abstellen des Triebwerks mit dem Brandhahn
12	Es ist verboten, ein Triebwerk, das infolge eines Schadens bzw. durch Schließen des Brandhahnes abgestellt wurde, im Fluge wieder anzulassen. Ebenso ist das Anlassen eines nicht arbeitenden Triebwerks bei Vereisungsbedingungen im Fluge verboten.	Anlaßverbot
13	Im Fluge sind maximal fünf Anlaßversuche nacheinander gestattet.	Anlaßvorgänge im Fluge
14	entfällt	
15	Nach dem Abstellen eines Triebwerks zu Demonstrationszwecken bzw. zur Überprüfung des Anlaßverhaltens im Fluge ist das Schließen des Brandhahnes verboten.	Geplantes Abstellen im Fluge
16	Die Benutzung des Umkehrschubes in Höhen über zwei Meter ist verboten.	Anwendung des Umkehrschubs
17	Der Umkehrschub darf maximal zwei Minuten, aber im Notfall bis zum Stillstand des Flugzeugs benutzt werden.	
18	Die Anwendung des Umkehrschubs bis zu Geschwindigkeiten unter 150 km/h ist nur in Ausnahmefällen zulässig.	
19	Die Benutzung des Umkehrschubs zum Rückwärtsrollen ist für maximal eine Minute erlaubt.	Rückwärtsrollen
20	Nach dem Abstellen des Triebwerks am Boden, ist dessen Brandhahn erst nach dem Stillstand des Niederdruckrotors zu schließen.	Schließen des Brandhahns

Forts. Beschränkungen der Triebwerksanlage

Triebwerk HK - 8 - 4	21	Während des Anlassens des Triebwerks darf die Triebwerksenteisungsanlage nicht eingeschaltet werden.	Triebwerksenteisung während des Anlassens
	22	Bei einer OAT $\leqslant$ 5 °C ist die Heizung der Zündkerzen vor dem Anlassen einzuschalten. Die Einschaltung wird auch nach längerer Standzeit bei großer Luftfeuchtigkeit (Tropen) empfohlen.	Heizung der Zündung
	23	Arbeitet die Hilfsenergieanlage, darf das Triebwerk Nr. 2 nicht über der Leistungsstufe "Leerlauf" betrieben werden.	Überhitzung der Hilfsenergieanlage
	24	Vor dem Start muß das Triebwerk acht Minuten warmlaufen. Vor der Einstellung der Gashebel über 72° nach ИП-33 muß die Schmierstofftemperatur mindestens 10 °C betragen.	Warmlaufen
	25	Es ist verboten, das Triebwerk zu betreiben, wenn bei - n_2 über 81 % die Abblaseklappen nicht geschlossen sind; - n_2 unter 60 % die Abblaseklappen nicht geöffnet sind; - $n_1 = 43\ ^{+5,5}_{-3,0}$ % das Verstellen des Eintrittsleitapparates nicht erfolgt.	Umschaltdrehzahlen
	26	Die Einstellung der Gashebelstellung über 82° nach ИП -33 ist bei eingeschalteter Schubumkehr verboten.	Gashebelstellung bei Schubumkehr
	27	Bedingungen für das Anlassen eines Triebwerks im Fluge: - 0 < H $\leqslant$ 8000 m 400 $\leqslant$ IAS $\leqslant$ 600 km/h; - 8000 < H $\leqslant$ 11000 m 450 $\leqslant$ IAS $\leqslant$ 550 km/h; - $n_2 > 0$	Anlassen im Fluge
Triebwerk Д- 30КУ	28	Das Anlassen erfolgt mit geschlossenen Luftentnahmeventilen.	Luftentnahmeventil
	29	Beim Aufleuchten der Warnlampe "gefährliche Drehzahl des Starters" ist der Anlaßvorgang abzubrechen.	gefährliche Drehzahl
	30	Das Anlassen des Triebwerks ist zu unterbrechen, wenn die Abblaseklappen nicht bei n_2 = 14 % geöffnet sind.	Abblaseklappen
	31	Bei zugeschaltetem Generator ist der Betrieb des Triebwerks mit Drehzahlen n_2 < 59 % unzulässig.	n_2 mit zugeschaltetem Generator
	32	Bedingungen für das Anlassen eines Triebwerks im Fluge: - H $\leqslant$ 7000 m; - 400 $\leqslant$ IAS $\leqslant$ 450 km/h; - $n_2 \geqslant$ 11 % für H $\leqslant$ 4000 m, $n_2 \geqslant$ 14 % für H > 4000 m.	Anlassen im Fluge
	33	Leuchten die zwei BHA-Tableaus und das Tableau "Abblaseklappen" bei Drehzahlen $n_2 >$ 80 % auf, ist das Triebwerk mit n_2 = 80 % zu betreiben.	Aufleuchten der Tableaus BHA und Abblaseklappen
	34	Um ein zuverlässiges Anlassen der Triebwerke auf Flugplätzen über 1000 m Höhe zu gewährleisten, wird empfohlen, nach einem mißlungenen Anlaßversuch das Anlassen mit eingeschalteter Einlaufenteisung, unabhängig von der OAT, zu wiederholen.	Anlassen der Triebwerke auf hochgelegenen Flugplätzen
	34	Erreicht n_2 während des Starts nicht den berechneten Wert (Anzeigetoleranzen beachten), ist dieser Fakt einem Triebwerksausfall gleichzusetzen.	Drehzahlanzeige beim Start

3. Beschränkungen der Hilfsenergieanlage

1	Nach jedem mißlungenen Anlaßversuch ist die Hilfsenergieanlage kalt durchzudrehen	Mißlungenes Anlassen
2	Wird die Hilfsenergieanlage infolge unregelmäßiger Arbeit und/ oder durch eine Fehlbedienung abgestellt, ist diese kalt durchzudrehen.	Unregelmäßige Arbeit bzw. Fehlbedienung
3	Bei einer OAT $\geq 35^{\circ}C$ ist vor dem wiederholten Anlassen eine Pause von 20 min einzuhalten bzw. kalt durchzudrehen.	Wiederholtes Anlassen
4	In der Schalterstellung "Anlassen der Triebwerke" ist die automatische Abschaltung der Hilfsenergieanlage außer Betrieb.	Automatische Abschaltung außer Betrieb
5	Nach dem Anlassen muß die Hilfsenergieanlage ohne Belastung mindestens eine Minute warmgefahren und vor dem Abstellen eine Minute abgekühltmwerden.	Warmfahren/Abkühlen
6	Nach fünf Anlaßversuchen oder dreimaligem Kaltdurchdrehen sind nach einer Pause von 15 min zwei weitere Versuche gestattet. Danach ist eine Abkühlung des Generators bis zur OAT erforderlich	Anlaßversuche
7	Stellt sich die Hilfsenergieanlage automatisch ab, ist zusätzlich der Stoppknopf zu betätigen.	Automatisches Abstellen
8	Das Notabstellen der Hilfsenergieanlage beim Anlassen eines Triebwerkes ist erst nach dem Abstellen des anzulassenden Triebwerkes erlaubt.	Notabstellen
9	Nach dem automatischen Abstellen ist ein erneutes Anlassen nur zulässig, wenn kein Warntableau an L9 leuchtet.	Anlassen nach automatischen Abstellen
10	In Havariesituationen während des Fluges (Bordnetz wird nur von den Bordakkus gespeist) ist das Kaltdurchdrehen der Hilfsenergieanlage nach einem mißlungenen Anlaßversuch nicht vorzunehmen.	Kaltdurchdrehen im Fluge
11	Wiederholtes Anlassen der Hilfsenergieanlage nach automatischem Abstellen ist zulässig, wenn das Abstellen auf Grund von Abweichungen der Flugparameter (H, IAS, n_z) ausgelöst wurde.	Wiederholtes Anlassen während des Fluges
12	Während des Fluges ist der Betrieb des TA-6A zulässig, wenn das Signaltableau nicht leuchtet.	Signaltableau "NOMINAL"

4. Beschränkungen der Kraftstoffanlage

1	Bei einer maximalen Betankung (Füllen der Hauptbehälter durch Umpumpen aus dem Behälter 6), hat das Nachtanken frühestens 40 min vor dem Start zu erfolgen.	Nachtanken
2	Die zulässige Kraftstoffdifferenz zwischen rechtem und linken Flügel beträgt an Boden maximal 15000 kg.	Zulässige Kraftstoffdifferenz am Boden
3	Bei der Betankung ist die Betankungsvorschrift genau einzuhalten (siehe Tab. 4.1.6/2).	Betankungsvorschrift
4	Das Schnellablassen des Kraftstoffes ist bei starker statischer Aufladung und Brand in einer Triebwerksgondel nicht erlaubt.	Schnellablassen des Kraftstoffes
5	Beim Schnellablassen wird die Benutzung des Kurzwellensenders nicht empfohlen.	
6	Die Landung mit betankten Zusatzbehältern 5 und 7 ist, außer in Notsituationen, nicht erlaubt.	Landung mit betankten Zusatzbehältern
7	Das Umpumpen des Kraftstoffes aus dem Behälter 6 ist verboten, wenn eine Pumpe im Drainagebehälter arbeitet bzw. Kraftstoff von einem Hauptbehälter in den anderen gefördert wird.	Umfördern aus Behälter 6
8	Der Start mit geschlossenen Absperrventilen des Behälters 7 ist verboten, wenn dieser betankt ist. Ausnahme: Ballastkraftstoff im Behälter 7 !	Behälter 7 betankt
9	Bei der Einstellung der Kraftstoffverbrauchsmesser sind deren A3C an der ЦРУ - 21 auszuschalten.	Einstellung der Kraftstoffverbrauchsmesser

5. Beschränkungen der Fahrwerks- und Radbremsanlagen

am Boden	1	Es ist verboten zu rollen, wenn ein oder mehrere Reifen drucklos sind (ausgenommen sind kurze Rollstrecken zur Vermeidung von Verkehrsbehinderungen).	Drucklose Reifen
	2	Es ist verboten, die Hauptbremsanlage gleichzeitig von beiden Piloten zu betätigen.	Hauptbremse links/rechts
	3	Es ist verboten, die Haupt- und Notbremsanlage gleichzeitig zu benutzen.	Gleichzeitige Benutzung der Haupt- und Notbremse
	4	Es ist verboten, die Bugradlenkung im Stand zu betätigen.	Lenkung im Stand
	5	Das vollständige Einfahren der Heckstütze ist verboten, wenn deren Räder nicht in Richtung Heck des Flugzeuges um einen Winkel von $< 30^{0}$ zentriert sind.	Einfahren der Heckstütze
	6	Das Drehen der belasteten Heckstützräder ist nicht erlaubt.	Ausrichten der Heckstütze
	7	Der Notentbremsschalter УЭ-24/1-2 darf nur 60 s betätigt werden.	Notentbremsen
	8	Die Bugradlenkung darf durch die Notanlage nur betätigt werden, wenn die Haupthydraulikanlage funktionsuntüchtig ist. Ausnahme: Überprüfung am Boden!	Lenkung mit der Notanlage
	9	Beim Bugsieren des Flugzeuges ist das Benutzen der Radbremsen nur für den Notfall erlaubt.	Bremsen beim Bugsieren
	10	Die Benutzung der Hauptbremsanlage mit ausgeschalteten Entbremsautomaten ist nur in besonderen Fällen gestattet.	Entbremsautomaten
	11	Die Benutzung der Bremsen ist erst nach dem Absenken des Bugfahrwerkes erlaubt und sollte im Normalfall erst bei Rollgeschwindigkeiten unter 200 km/h beginnen.	Bremsbeginn
im Fluge	12	Es ist verboten, das Fahrwerk nach dem Notausfahren mit Hilfe der Haupthydraulikanlage, außer zur Überprüfung bei Prüf- und Werkstattflügen, wieder einzufahren.	Einfahren des Fahrwerks nach dem Notausfahren
	13	Der Notausfahrhebel muß nach dem Notausfahren des Fahrwerks in in der unteren, eingerasteten Stellung verbleiben, bis der Defekt beseitigt ist.	Notausfahren
Platzrundenbetrieb	14	Zur Verringerung der thermischen Belastungen der Radbremsen wird das Fahrwerk beim Platzrundenbetrieb nach der ersten Landung nicht wieder eingefahren. Die Anzahl der Landungen wird auf ein Minimum beschränkt. Wenn die Bremseinheiten nach der letzten Landung mit Wasser gekühlt werden, sind 5 Landungen hintereinander zulässig, dabei sollte - die verfügbare Landestrecke voll genutzt werden; - der Einsatz der Radbremsen unterhalb 200 km/h erfolgen; - die Dauer der Platzrunde 20 min nicht unterschreiten; - der Umkehrschub bis zu einer Rollgeschwindigkeit von 150 km/h eingesetzt werden; - die Zwischenlandezeit maximal 15 min betragen.	Erwärmung der Bremseinheiten

6. Beschränkungen der Elektroanlage

1	Während der Stromversorgung von einer 27 V Gleichstromaußenbordanlage oder von den Bordakkus ist es nicht erlaubt, den Umformer ПТ-125Ц für längere Zeit zu betreiben.	Einschaltung ПТ-125
2	Zum Anlassen der Hilfsenergieanlage müssen bei Drehstromversorgung alle vier Gleichrichter und Bordakkus eingeschaltet sein.	Anlassen der Hilfsenergieanlage
3	Während des Anlassens der Hilfsenergieanlage von den Bordakkus sind alle nicht benötigten Gleistromverbraucher abzuschalten.	
4	Bei Gleichstromversorgung von den Akkus am Boden darf die Bordnetzspannung nicht unter 20 V abfallen.	Minimale Bordnetzspannung
5	Ein Sicherungsautomat darf 3 min nach dem Ansprechen wieder eingeschaltet werden. Nach einem erneuten Ansprechen ist eine Wiedereinschaltung verboten.	Ansprechen eines Sicherungsautomaten
6	Während der Standzeit ist das Einschalten der zwei hinteren Gleichrichterblöcke nur zum Anlassen des HEA und zu ihrer Überprüfung gestattet.	Einschalten der Gleichrichter am Standplatz

7. Beschränkungen der Enteisungsanlagen und Scheibenwischer

1	Die Einschaltung der Flügel- und Leitwerksenteisung ist am Boden nur bei Geschwindigkeiten über 180 km/h gestattet.	Einschaltung d. Enteisung
2	Die Enteisungsanlage des Flügels, der Leitwerke und der Triebwerke sind 3 bis 5 min vor dem Einflug in ein Vereisungsgebiet ein- und nach dem Verlassen des Gebietes auszuschalten.	Ein- und Ausschaltung der Enteisungsanlage
3	Vor der Einschaltung der Flügelenteisung müssen die Luftentnahmeventile aller arbeitenden Triebwerke geöffnet sein.	Luftentnahmeventile
4	Die Enteisungsanlage des Flügels darf nicht früher als 30 s nach der Zuschaltung der 2. Luftzuleitungsanlage eingeschaltet werden.	Einschalten der Flügelenteisung
5	Die Enteisungsanlage des Flügels und der Leitwerke soll nur in Ausnahmefällen in der Betriebsart "Not" betrieben werden.	Notbetrieb
6	Die maximalen Warmlufttemperaturen der thermischen Enteisungsanlagen betragen 250 °C für IL-62M, 230 °C für IL-62.	Max. Warmlufttemperatur
7	Die elektrische Scheibenheizung darf am Boden nur in der Betriebsart "schwach" betrieben werden.	Scheibenheizung
8	Die elektrische Scheibenheizung ist nur dann in der Betriebsart "stark" zu betreiben, wenn in ein Vereisungsgebiet eingeflogen wurde.	Einschaltung der Scheibenheizung
9	In H > 8000 m darf die Anlage ИСО-16 nicht überprüft werden.	Überprüfung der Anlage ИСО-16 im Fluge
10	Die Einschaltung der Scheibenwischer bei trockenen Scheiben ist nur zum Zwecke der Überprüfung bis zu maximal 10 Doppelhüben gestattet.	Scheibenwischer

8. Beschränkungen der stationären Sauerstoffanlage

Betrieb im Fluge	1	Bei Benutzung von Sauerstoff ist das Rauchen verboten.	Rauchverbot
	2	Sauerstoffgeräte sind öl- und fettfrei zu halten.	Brandgefahr
	3	Vor Landungen in Havariesituationen ist die Sauerstoffversorgung an R8 zu schließen.	Sauerstoffventile
	4	Die Anlagen der Flugzeugführer müssen in ständiger Betriebsbereitschaft sein.	Betriebsbereitschaft
	5	Der Verbrauch des Sauerstoffes ist bei einem Restdruck von 6 kp/cm^2 einzustellen.	Restdruck 6 kp/cm^2

9. Beschränkungen der Steuerung, der Landeklappen- und Spoileranlagen

Betrieb	am Boden	1	Nach dem Aufsetzen muß beim Ausfahren der Spoiler die Steuersäule voll gedrückt sein.	Ausfahren der Spoiler am Boden
		2	Nach jeder Landung auf schnee- oder matschbedeckter Landebahn ist es verboten, die Landeklappen vollständig einzufahren, wenn die Schubumkehranlage benutzt wurde. Vor einem erneuten Start sind die Landeklappen und Querruder einer Sichtprüfung zu unterziehen.	Einfahrverbot für Landeklappen
		3	Bei der Funktionsprobe der Landeklappen am Boden ist nach jedem Zyklus (Ein- und Ausfahren) eine Pause von 30 s, nach 6 Zyklen von 1 Stunde erforderlich.	Betätigen der Landeklappen
		4	Jedes Verstellen eines Gashebels in Stellung Startleistung führt zum automatischen Einfahren der Spoiler, wenn der Schalter "Einfahren der Spoiler durch РУД " nicht eingeschaltet ist und die Bedienung durch die Hauptanlage erfolgte.	Spoilerautomatik
	im Fluge			
		6	Beim Landeanflug mit ausgefallener Enteisungsanlage des Leitwerkes oder wenn die Höhenflosse nicht eisfrei ist, werden die Landeklappen nur auf 15^{o} ausgefahren.	Landeklappenstellung 15^{o}
		7	Das Betätigen der Landeklappen im Kurvenflug ist verboten.	Fahren der Landeklappe
		8	Im Fluge ist die Höhenflosse bei einem Fahrvorgang nur um 1 bis $1{,}5^{o}$ zu verstellen.	Verstellen der Höhenflosse im Fluge
		9	Das Verstellen der Höhenflosse aus der Startstellung kann bei IAS $\geqslant$ 480 km/h und vollständig gedrücktem Höhenruder zum Durchrutschen des elektrischen Antriebes führen - IAS < 480 km/h einnehmen.	Durchrutschen des elektrischen Antriebes d. Höhenflossensteuerung
		10	Anstellwinkel über 6^{o} nach АУАСП sind während des Steig-Strecken- und Sinkfluges nicht erlaubt.	Anstellwinkel
		11	Das Ausfahren der Spoiler ist im Flug auf max. 30^{o} erlaubt.	Spoilerwinkel
		12	Die Benutzung der Spoiler bei ausgefahrenen Landeklappen ist im Fluge nur erlaubt, wenn die Höhenflosse zwischen 0 und 3^{o} verklemmt ist.	Benutzung der Spoiler bei ausgefahrenen Landeklappen
		13	Bei Flugmassen unter 90 t, Schwerpunktlagen $\geqslant$ 34 % sowie IAS $\geqslant$ 500 km/h befindet sich die Höhenflosse in der Grenzstellung und das Flugzeug kann nur noch mit Hilfe des Höhenruders gesteuert werden.	Höhenflosse unwirksam
	Betrieb allgemein	14	Wenn das Fahren der Höhenflosse mittels Reserveschalter erfolgte, ist die Hauptanlage erst nach dem Aus- und Einschalten des А3С "Reserveanlage" wieder benutzbar.	Höhenflossenverstellung mittels Reserveanlage
		15	Die Betriebsart "Querrudersteuerung der Spoiler" arbeitet nur, wenn die Landeklappen ausgefahren sind und der Querkanal des Flugreglers abgeschaltet ist.	Spoilersteuerung von den Querrudern
		16	Bei Betrieb der Spoiler durch die Notanlage ist nur die eingefahrene oder voll ausgefahrene Stellung (0^{o} bzw. $60/45^{o}$) möglich.	Spoilerwinkel bei Notbetrieb
		17	Die Bewegungsrichtung des Landeklappen- und Höhenflossenantriebes darf erst nach vollständigem Stillstand der Anlage geändert werden.	Landeklappen- u. Höhenflossenantriebsschäden

Forts. Betriebsdaten und Beschränkungen der Fahrwerks- und Radbremsanlagen

Betrieb	im Fluge	16	Zur Verringerung der thermischen Belastung der Radbremsen wird das Fahrwerk beim Platzrundenbetrieb nach der ersten Landung nicht mehr eingefahren. Die Anzahl der Landungen wird auf ein Minimum beschränkt. Wenn die Bremseinheiten nach der letzten Landung mit Wasser gekühlt werden, sind 5 Landungen hintereinander zulässig, dabei muß - die verfügbare Landestrecke voll genutzt werden - der Einsatz der Radbremsen unterhalb 200 km/h erfolgen - die Dauer der Platzrunde nicht unter 20 min liegen - der Umkehrschub oberhalb 150 km/h eingesetzt werden - die Zwischenlandezeit max. 15 min betragen.	Erwärmung der Bremseinheiten

7. Betriebsdaten und Beschränkungen der Elektroanlage

Betriebsdaten

1	Mindestdaten der Außenbordanlagen	Gleichstrom		28,5 V	
		Wechselstrom		208/120 V mit 400 Hz	
2	Max. zul. Belastung eines Generators	Leerlauf	am Boden	40	A
			im Fluge	60	
		Nennleistung	am Boden	40 1)	
			im Fluge	138	
3	Max. zul. Belastungsdifferenz zwischen den Generatoren			30	
4	Die Generatoren werden automatisch abgeschaltet bei	Spannungen		<175	V
				>230	
		Frequenzen		<372	Hz 400 ± 28
				>428	

Beschränkungen

Betrieb	1	Es ist verboten, die Bordakkumulatoren und den Umformer ПО-750А vor dem völligen Stillstand der Triebwerke auszuschalten.	Abschalten der Bordakkus
	2	Ein Generator, der sich automatisch abgeschaltet hat, darf frühestens 12 s nach dem Abschalten wieder an das Bordnetz geschaltet werden.	Zuschalten eines ausgefallenen Generators

1) Für die Variante IL-62M 80A.

8. Betriebsdaten und Beschränkungen der Enteisungsanlagen und Scheibenwischer

Betriebsdaten					
1	Max. Bewegungsgeschwindigkeit der Scheibenwischer			200	Doppelhübe pro Minute
2	Max. zul. Temperatur der Heißluft in der Enteisungsanlage der Flügel- und Leitwerksnasen	bei ausgeschalteter Anlage		50	°C
		bei eingeschalteter Anlage		230	
3	Der Arbeitszyklus für die Enteisungsanlage der Flügel- und Leitwerksnasen beträgt		Arbeitsdauer	50	s
			Unterbrechung	100	

Beschränkungen				
Betrieb	am Boden	1	Die Benutzung der Flügel- und Leitwerksenteisung am Boden ist bei IAS < 180 km/h verboten.	Enteisung Flügel und Leitwerk
		2	Die elektrische Scheibenheizung darf am Boden nur in der Stellung schwach betrieben werden.	Scheibenheizung
		3	Die Einschaltung der Scheibenwischer bei trockenen Scheiben ist nur zum Zwecke der Überprüfung bis zu max. 10 Doppelhüben gestattet.	Scheibenwischer
	im Fluge	4	Die Enteisungsanlage des Flügels, des Leitwerkes und der Triebwerke sind 3 bis 5 min vor dem Einflug in Vereisungszonen ein- und nach Verlassen dieser Zonen auszuschalten.	Flug bei Vereisung
		5	Bei Einschaltung der Flügelenteisung müssen die Luftentnahmeventile aller arbeitenden Triebwerke geöffnet sein.	Luftentnahmeventile
		6	Bei Einflug in Vereisungszonen ist die Scheibenheizung in der Stellung "stark" zu betreiben.	Scheibenheizung stark
		7	Bei Flügen in Höhen über 12000 m muß der Sicherungsautomat für die Beheizung des Vereisungssignalisators CO-2MA abgeschaltet werden.	Beheizung Vereisungssign.
		8	Die Enteisungsanlage des Flügels darf nicht früher als 30 s nach Zuschaltung der 2. Luftzuleitungsanlage eingeschaltet werden.	Einschaltbegrenzung der Flügelenteisung
		9	Die Enteisungsanlage des Flügels und des Leitwerkes darf nur in Ausnahmefällen in der Stellung "Not" betrieben werden.	Notbetrieb der Enteisungsanlage

9. Beschränkungen der Steuerung, der Landeklappen- und Spoileranlagen

Betrieb	am Boden	1	Nach dem Aufsetzen muß beim Ausfahren der Spoiler die Steuersäule voll gedrückt sein.	Ausfahren der Spoiler am Boden
		2	Nach jeder Landung auf schnee- oder matschbedeckter Landebahn ist es verboten, die Landeklappen vollständig einzufahren, wenn die Schubumkehranlage benutzt wurde. Vor einem erneuten Start sind die Landeklappen und Querruder einer Sichtprüfung zu unterziehen.	Einfahrverbot für Landeklappen
		3	Bei der Funktionsprobe der Landeklappen am Boden ist nach jedem Zyklus (Ein- und Ausfahren) eine Pause von 30 s, nach 6 Zyklen von 1 Stunde erforderlich.	Betätigen der Landeklappen
		4	Jedes Verstellen eines Gashebels in Stellung Startleistung führt zum automatischen Einfahren der Spoiler, wenn der Schalter "Einfahren der Spoiler durch РУД " nicht eingeschaltet ist und die Bedienung durch die Hauptanlage erfolgte.	Spoilerautomatik
	im Fluge	5	Unter Vereisungsbedingungen ist das Ausfahren der Spoiler verboten.	Spoiler
		6	Beim Landeanflug mit ausgefallener Enteisungsanlage des Leitwerkes oder wenn die Höhenflosse nicht eisfrei ist, werden die Landeklappen nur auf 15^0 ausgefahren.	Landeklappenstellung 15^0
		7	Das Betätigen der Landeklappen im Kurvenflug ist verboten.	Fahren der Landeklappe
		8	Im Fluge ist die Höhenflosse bei einem Fahrvorgang nur um 1 bis $1,5^0$ zu verstellen.	Verstellen der Höhenflosse im Fluge
		9	Das Verstellen der Höhenflosse aus der Startstellung kann bei IAS $\geqslant$ 480 km/h und vollständig gedrücktem Höhenruder zum Durchrutschen des elektrischen Antriebes führen - IAS < 480 km/h einnehmen.	Durchrutschen des elektrischen Antriebee d. Höhenflossensteuerung
		10	Anstellwinkel über 6^0 nach АУАСП sind beim Streckenflug verboten.	Anstellwinkel
		11	Das Ausfahren der Spoiler ist im Flug auf max. 30^0 erlaubt.	Spoilerwinkel
		12	Die Benutzung der Spoiler bei ausgefahrenen Landeklappen ist im Fluge nur erlaubt, wenn die Höhenflosse zwischen 0 und 3^0 verklemmt ist.	Benutzung der Spoiler bei ausgefahrenen Landeklappen
		13	Bei Flugmassen unter 90 t, Schwerpunktlagen $\geqslant$ 34 % sowie IAS $\geqslant$ 500 km/h befindet sich die Höhenflosse in der Grenzstellung und das Flugzeug kann nur noch mit Hilfe dee Höhenruders geeteuert werden.	Höhenflosse unwirksam
	Betrieb allgemein	14	Wenn das Fahren der Höhenfloeee mittels Reserveschalter erfolgte, ist die Hauptanlage erst nach dem Aus- und Einschalten des АЗС "Reserveanlage" wieder benutzbar.	Höhenfloeeenverstellung mittels Reserveanlage
		15	Die Betriebsart "Querrudersteuerung der Spoiler" arbeitet nur, wenn die Landeklappen ausgefahren sind und der Querkanal des Flugreglers abgeschaltet ist.	Spoilersteuerung von den Querrudern
		16	Bei Betrieb der Spoiler durch die Notanlage iet nur die eingefahrene oder voll auegefahrene Stellung (0^0 bzw. 60^0) möglich.	Spoilerwinkel bei Notbetrieb
		17	Die Bewegungsrichtung des Landeklappen- und Höhenflossenantriebes darf erst nach vollständigem Stillstand der Anlage geändert werden.	Landeklappen- u. Höhenflossenantriebsschäden

10. Beschränkungen der Brandwarn- und Feuerlöschanlage

1	Nach dem Löschen eines Brandes müssen die Hauptschalter in neutrale Stellung gebracht werden.	Hauptschalter
2	Verlischt eine Brandsignalisation 6 s nach Auslösung einer Gruppe Löschbehälter nicht, ist unverzüglich die nächste Gruppe auszulösen.	2. bzw. 3. Gruppe

11. Betriebsdaten und Beschränkungen der Klima- und Druckregelanlagen

Betriebsdaten

1	Differenzdruck der	Hauptanlage	0,65	kp/cm^2
		Reserveanlage	0,65	
		Sicherheitsventile	0,70	
		Überdrucksignalisation	0,73	
2	Druckänderungsgeschwindigkeit der Haupt- und Reserveanlage		0,18 Torr/s ≙ 3 m/s	
3	Zul. Temperatur der Luft beim Eintritt in die	Belüftungsanlage	+ 5 bis +110	°C
		Heizungsanlage	+15 bis +110	
4	Max. zul. Unterdruck		0,06	kp/cm^2

Beschränkungen

Betrieb allgemein	1	Bei der Beheizung der Kabinen von einem Bodengerät darf die Lufttemperatur 80 °C nicht überschreiten.	Beheizung der Kabinen vom Bodengerät
	2	Beim Flug mit ausgefallenen Triebwerken sind die Luftentnahmeventile der/des Triebwerke/s zu schließen und die Ringleitung der Luftzuleitungsanlagen zu öffnen.	Flug mit ausgefallenen Triebwerken
	3	Wenn eine Luftzuleitungsanlage wegen unnormaler Arbeit abgeschaltet werden mußte, ist es verboten, die Ringleitung zu öffnen.	Arbeit mit nur einer Luftzuleitungsanlage

12. Beschränkungen der stationären Sauerstoffanlage

Betrieb im Fluge	1	Bei Benutzung von Sauerstoff ist das Rauchen verboten.	Rauchverbot
	2	Sauerstoffgeräte sind öl- und fettfrei zu halten.	Brandgefahr
	3	Vor Landungen in Havariesituationen ist die Sauerstoffversorgung an R8 zu schließen.	Saueretoffventile
	4	Die Anlagen der Flugzeugführer müssen in ständiger Betriebsbereitschaft sein.	Betriebsbereitschaft
	5	Der Verbrauch des Sauerstoffes ist bei einem Restdruck von 6 kp/cm^2 einzustellen.	Restdruck 6 kp/cm^2

13. Beschränkungen des Datenschreibers

	1	Vor der Zwangseinschaltung des Datenschreibers sind die folgenden Vorwärmzeiten erforderlich:						Bandriß
		OAT	über +5	+5 bis -15	-15 bis -30	-30 bis -40	unter -40	^oC
		Zeit	5	10	15	20	30	min

14. Beschränkungen der Bordradaranlagen

Betrieb am Boden	1	Die Hochfrequenzabstrahlung der Bordradaranlagen ist am Boden unzulässig, wenn sich Personen in weniger als 15 m oder Gebäude in weniger als 50 m Entfernung von der Antenne befinden oder wenn die Antenne nach unten geneigt ist.	Hochfrequenz am Boden

15. Beschränkungen der Funk-, Funknavigation- und Navigationsanlagen

KW - Anlage МИКРОН	1	Die Einstellung von Frequenzen unter 2000 KHz und über 23999,9 KHz ist verboten.	f < 2000 f > 23999,9 KHz
	2	Nach der höchstzulässigen ununterbrochenen Sendezeit von 15 min ist eine Pause von mindestens einer Stunde (Empfangsbetrieb) erforderlich.	Senden max. 15 min
	3	Der Abstimmvorgang einer Anlage "МИКРОН" muß beendet sein, bevor der Antennenumschalter auf die andere Anlage umgeschaltet werden darf.	Antennenumschaltung
	4	Die Umschaltung von KW I auf KW II(bzw. umgekehrt) sowie der Übergang auf eine andere Frequenz ist nur im Empfangsbetrieb zulässig.	Betrieb beider Anlagen
UKW - Anlage ЛАНДЫШ	5	Vor dem Einschalten der UKW - Anlage ist der АЗФ "Ventilator" in Betriebsstellung zu bringen.	АЗФ - "Ventilator"
	6	Mit dem Sendebetrieb darf frühestens 1,5 bis 2 min nach dem Einschalten der Anlage begonnen werden.	Einschaltzeit
	7	Bei Stromversorgung mit Hilfe des ПО-750 ist nur eine Anlage für den Sendebetrieb verwendbar.	Versorgung durch ПО
Tondrahtaufzeichnungsgerät МС - 615	8	In der Betriebsart "ЛАР" ist das Mikrofon des linken Piloten von der inneren und äußeren Verbindung getrennt.	Betriebsart "ЛАР"
	9	Die Tondrahtspulen sind mit der Beschriftung IF... nach oben einzulegen.	Einlegen der Tondrahtspulen
АРК	10	Bei Sendebetrieb der Kurzwellenanlage dürfen die Anzeigen der Funkkompasse nicht benutzt werden.	МИКРОН und АРК

16. Beschränkungen der Flugüberwachungsanlagen

Barometr. Meßgeräte	1	Die Betätigung der Stellschrauben an den Höhenmessern УВИД und ВЭМ ist nur bei eingeschalteter Stromversorgung erlaubt.	УВИД - Verstellung
	2	Die Heizung der Staurohre darf am Boden zur Überprüfung für max. 1,5 min eingeschaltet werden.	Überprüfung Staurohre
Anlagen СВС und АУАСП	3	Während des Fluges ist die Überprüfung der СВС - Anlage verboten.	Überprüfung der СВС-Anlage
	4	Beim Ansprechen der Signalisation der Anlage АУАСП ist der Anstellwinkel zu verringern.	α_{krit}
Betrieb der Anlage САУ	5	Die Einschaltung des Flugreglers ist in Höhen über 200 m (GND) zulässig. Vor der Einschaltung sind alle Bedienelemente des Flugreglers auf ihre Ausgangsstellung zu überprüfen. Die Zuschaltung des Querkanals ist bei Querneigungswinkel größer 5° verboten.	Flugregler EIN
	6	Der Flugregler ist auszuschalten: - beim Flug in starker Turbulenz - bei unruhiger Arbeit der Rudermaschinen	Flugregler AUS
	7	Automatische Anflüge sind abzubrechen bei: - Erreichen der Höhe von 60 m - Ansprechen der Kontrollanlage - Ausfall einer ЦГВ - Überschreitung der Sinkrate im Gleitweg von 6 m/s	Abbruch automatischer Anflüge

Forts. Pkt. 16 Beschränkungen

Betrieb der Anlage CAY		- Unterschreitung der Überflughöhe am VEZ - Abweichungen vom Kurs- bzw. Gleitweg von mehr als einem Punkt(im Kursweg über dem HEZ außerhalb des Kreises)	Abbruch automatischer Anflüge
	8	Auslenkungen des Höhenruders um mehr als 3^{o} sind verboten	Auslenkung des Höhenruders
	9		
	10	Die Abschaltung der Rudermaschinen bei automatischen Anflügen hat mit Hilfe der Schnellabschaltknöpfe zu erfolgen. Die Abschaltung ist zu kontrollieren. Lassen sich die Rudermaschinen mit beiden Schnellabschaltknöpfen nicht abschalten, ist die Speisung des Flugreglers auszuschalten.	Abschaltung der CAY
Anlage CCOC	11	Beim Ansprechen der Signalisation der Anlage CCOC - nach dem Start sind der Steigwinkel unverzüglich zu vergrößern und das Abflugverfahren zu überprüfen. - während des Landeanfluges ist die Sinkrate zu verringern, die Stellung des Fahrwerks und die Einhaltung des Anflugverfahrens zu überprüfen. - während des Fluges ist das Flugzeug sofort in den Steigflug zu überführen, sind die Triebwerke auf Startleistung zu bringen und diese Fluglage für 20 - 30 s beizubehalten.	Gefahr Erde

Teil 3: Notverfahren

Vorbemerkung:

Dieser Teil beschreibt die Handlungen in Notsituationen.

> Alle Besatzungsmitglieder haben in Notsituationen so zu handeln, daß Leben und Gesundheit von Menschen in der geringstmöglichen Weise gefährdet werden und ein Minimum an Sachschaden auftritt. Das schließt nicht aus, daß von den hier getroffenen Festlegungen abgewichen wird, wenn es die Gegebenheiten erforderlich machen.
> Alle Maßnahmen, die der Sicherung der Fluglage bzw. der sicheren Fortsetzung oder Beendigung des Fluges dienen, haben Vorrang vor den infolge Brand oder Ausfalls wichtiger Anlagen erforderlichen Handlungen.

Unterbringung, Inbetriebnahme bzw. Bedienung der Not- und Rettungsausrüstung sind unter 4.1. beschrieben.
Die allgemeinen Regeln für das Verhalten in Notsituationen, die im FBH (Teil 5: Notverfahren) enthalten sind, müssen außerdem unbedingt beachtet werden.

Inhalt:

3.1. Brand oder Ausfall wichtiger Anlagen
3.1.1. Brand
3.1.1.1. Allgemeines
3.1.1.2. Signalisation und Handlungen bei einem Brand in der Triebwerksgondel
3.1.1.3. Signalisation und Handlungen bei einem Brand im Bereich der Hilfsenergieanlage
3.1.1.4. Signalisation und Handlungen bei Brand in einem Hauptfahrksschacht
3.1.1.5. Signalisation und Handlungen bei einem Brand im Laderaum 6
3.1.1.6. Handlungen bei Brand- oder Rauchentwicklung in der Druckkabine bzw. im Laderaum 6
3.1.2. Triebwerksausfall
3.1.2.1. Allgemeines
3.1.2.2. Handlungen bei Triebwerksausfall beim Start
3.1.2.3. Handlungen bei Triebwerksausfällen im Reiseflug
3.1.2.4. Landeanflug und Landung mit einem nicht arbeitenden Triebwerk
3.1.2.5. Landeanflug und Landung mit zwei nicht arbeitenden Triebwerken auf einer Seite
3.1.2.6. Durchstarten mit drei oder zwei arbeitenden Triebwerken
3.1.2.7. Selbstabstellen aller vier Triebwerke im Fluge

3.1.3. Fahrwerksanlage
3.1.3.1. Allgemeines
3.1.3.2. Landung mit eingefahrenem Bugfahrwerk
3.1.3.3. Landung mit einem eingefahrenen Hauptfahrwerk
3.1.3.4. Bauchlandung
3.1.4. Druckkabine
3.1.4.1. Allgemeines
3.1.4.2. Handlungen bei Überdruck in der Kabine
3.1.4.3. Handlungen bei Druckabfall in der Kabine

3.2. Besondere Maßnahmen
3.2.1. Notsinken, Landung außerhalb eines Flugplatzes
3.2.1.1. Notsinken
3.2.1.2. Landung außerhalb eines Flugplatzes
3.2.1.3. Notwasserung
3.2.2. Notevakuierung
3.2.2.1. Allgemeines
3.2.2.2. Notevakuierung an Land
3.2.2.3. Notevakuierung auf dem Wasser

3.3. Zusammenfassung der notwendigen Handlungen bei Störungen in Bodennähe
3.3.1. Handlungen der Besatzung bei Störungen mit eindeutig festgestellten Ursachen
3.3.1.1. Ausfälle von Anlagen des Flugzeugs während des Starts/Durchstartens
3.3.1.2. Ausfälle von Anlagen des Flugzeugs während des Landeanflugs und der Landung
3.3.2. Handlungen der Besatzung bei steuertechnischen Schwierigkeiten mit nicht eindeutig feststellbaren Ursachen

1.Allgemeines

Nach dem Abstellen eines Triebwerkes infolge

- Brand in der Gondel,
- gefährlicher Schwingungen,
- Schwingungen größer 65 mm/s bzw. 65 % und aufleuchten des Warntableaus "SPÄNE IM SCHMIERSTOFF",
- instabiler Arbeit und nach Selbstabstellen

sind die Räume im Bereich der hinteren Garderobe einer Sichtkontrolle zu unterziehen. Dabei ist verstärkt auf Beschädigungen der Rumpfseiten, des Fußbodens, der Einbauten im Hydraulik- und hinteren Geräteraum sowie der Elektroverteilertafeln 41 bis 44 zu achten.
Raum 6 ist durch die Fenster im Spant 85, Raum 4 durch Öffnen der Bodenluke auf Brand oder Rauchbildung zu kontrollieren. Der äußere Zustand der Triebwerksgondeln ist durch die Fenster der hinteren Garderobe zu überprüfen.

Allgemeine Verhaltensregeln bei Brand siehe FBH 5.3.

2.Signalisation und Handlungen bei einem Brand in der Triebwerksgondel

1. Folgende Signale werden ausgelöst:

1. Sirene ertönt.
2. Ein Warntableau "Brand ... Gondel" blinkt oder leuchtet. Zwei Warnlampen an M1 blinken (zentrale Brandwarnanlage).
3. Eine Warnlampe am entsprechenden Bedienschalter leuchtet auf.
4. Zwei Signallampen zeigen die geöffneten Verteilerventile an.

2. Am betroffenen Triebwerk:

1. Triebwerk notabstellen.
2. Automatische Auslösung der ersten Gruppe kontrollieren.
3. Brandhahn schließen.
4. Luftentnahmeventil schließen.
5. Parallele Arbeit der Generatoren abschalten.
6. Generator abschalten.

Anmerkung:
1. Versagt die automatische Auslösung der ersten Gruppe ist sofort die zweite Gruppe der Feuerlöscher von Hand auszulösen.
2. Verlischt das Warntableau "Brand ... Gondel" bzw. die Warnlampe am entsprechenden Bedienschalter nach Auslösung einer Gruppe Feuerlöscher nicht, ist die nächste Gruppe nach etwa 6 s von Hand auszulösen. Nach dem Verbrauch der drei Gruppen der Feuerlöscher ist der Schalter "HF" an D1 in die Stellung "Triebwerksgondel" zu bringen, wenn der Brand nicht gelöscht werden konnte.
3. Nach erfolgter Löschung werden die Schalter der Feuerlöschanlage in neutrale Stellung gebracht und die Brandwarnsirene wieder eingeschaltet.

3.Signalisation und Handlungen bei einem Brand im Bereich der Hilfsenergieanlage

1. Folgende Signale werden ausgelöst:

1. Sirene ertönt.
2. Eine rote Warnlampe an L9 blinkt.
3. Warntableau "Brand TA-6(A) an D1 leuchtet.
4. Zwei Warnlampen an M1 blinken (zentrale Brandwarnanlage)
5. Eine Signallampe an L9 zeigt das geöffnete Verteilerventil an.

Anmerkung: Beim automatischen Abstellen des TA-6A wegen Brand, wird die Luftentnahmeklappe automatisch geschlossen.

2. Handlungen

Betriebsartenwahlschalter in Stellung	
"Anlassen"	"Klimatisieren"
1. Das anzulassende Triebwerk und alle bereits arbeitenden Triebwerke abstellen.	1. Löschvorgang der 1. Gruppe kontrollieren.
2. Abstellknopf "TA-6(A)" betätigen.	2. Automatischen Abstellvorgang kontrollieren, Abstellknopf betätigen.
3. II. Gruppe der Feuerlöscher auslösen.	3. entfällt
4. CO_2-Anlage in den 7. Behälter auslösen (nur Variante 62M).	
5. Kraftstofförderpumpe ПЦР-1Ш abschalten, Luftansaugklappe schließen.	
6. Luftentnahmeklappe des TA-6(A) schließen.	6. II. Gruppe der Feuerlöscher nach 6 s auslösen, wenn der Brand nicht gelöscht ist.
7. III. Gruppe der Feuerlöscher nach 6 s auslösen, wenn der Brand nicht gelöscht ist.	
8. Nach erfolgter Löschung werden die Schalter der Feuerlöschanlage in neutrale Stellung gebracht und die Brandwarnsirene wieder eingeschaltet.	

4. Signalisation und Handlungen bei Brand in einem Hauptfahrwerksschacht

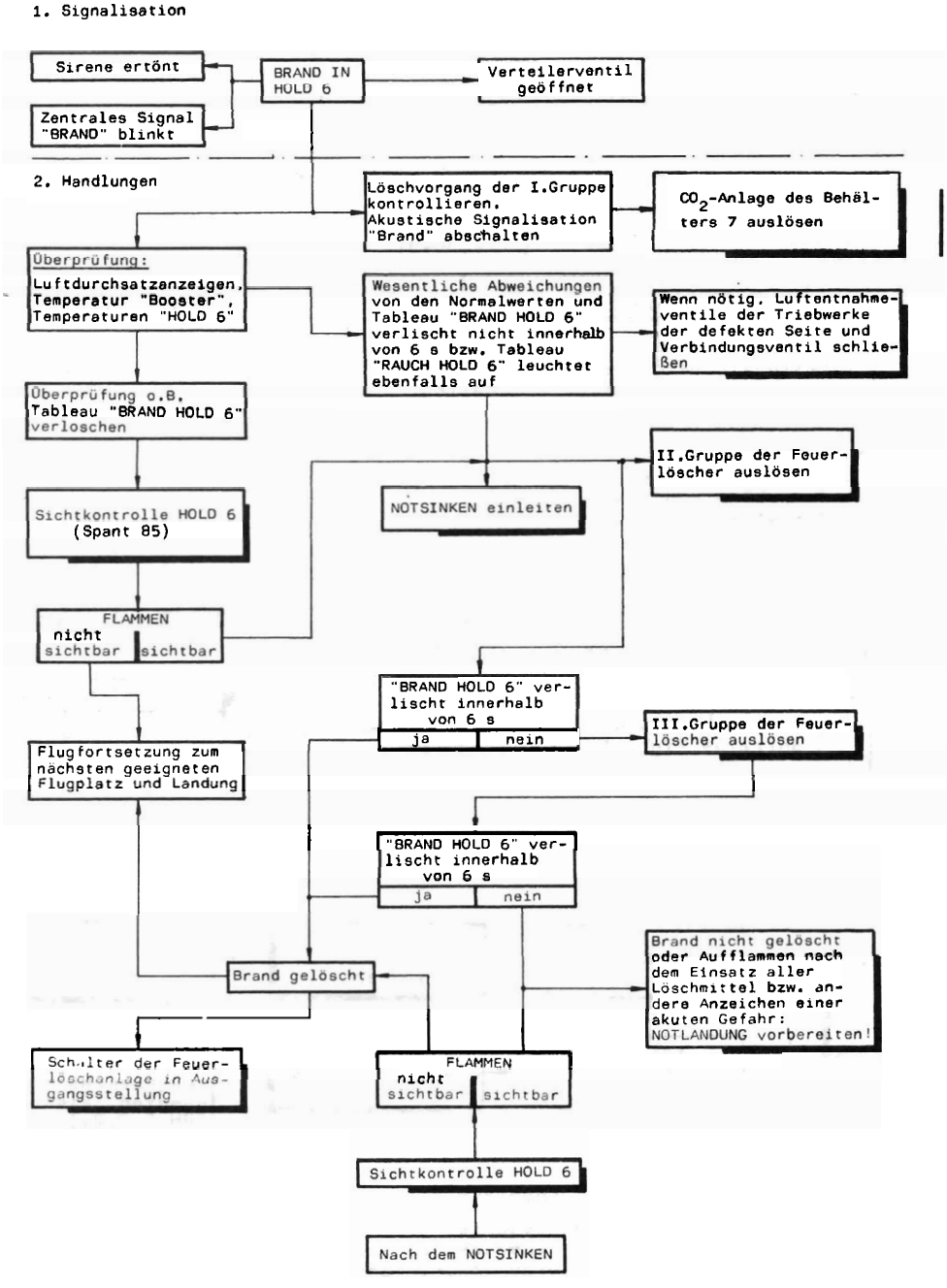
1. Folgende Signale werden ausgelöst:

1. Das Warntableau "Brand ... Fahrwerksschacht" an D1 leuchtet auf.

2. Handlungen

1. Schutzgasanlage (CO_2) in den Behälter 6 auslösen (Schalter „НГ" an D1).
2. Fahrwerk notausfahren.
3. Sinkflug einleiten.
4. Landung auf einem naheliegenden Flugplatz oder Außenlandung durchführen.

5. Signalisation und Handlungen bei einem Brand im Laderaum 6



6. Handlungen bei Brand- oder Rauchentwicklung in der Druckkabine bzw. im Laderaum 6

6.1. Brand- oder Rauchentwicklung

Im Cockpit	In der Passagierkabine
1. Rauchschutzmasken anlegen. 2. Am KП-24M "100 % O_2" einstellen. 3. Brandbekämpfung mit Hilfe der Feuerlöscher einleiten.	1. Die Brandbekämpfung ist mit Hilfe von Wasser, nassen Tüchern oder Decken (bei elektrischen Anlagen kein Wasser verwenden) und Feuerlöschern sofort zu beginnen.

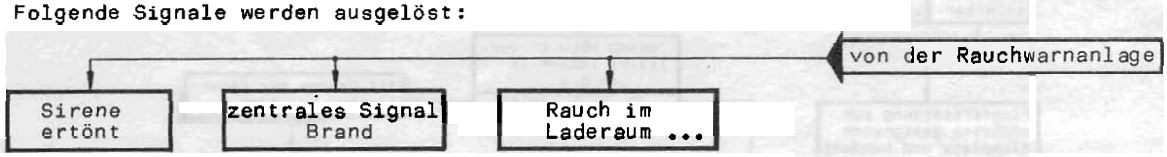
4. Zur Verringerung der Rauchdichte ist der Luftdurchsatz der Kabinenbelüftung auf 5 bis 6 Einheiten zu erhöhen bzw. die zweite Anlage zuzuschalten.
5. Nach der Brandbekämpfung (Gefahrenherd beseitigt) ist über die Flugfortsetzung zu entscheiden.
6. KANN DER BRAND NICHT GELÖSCHT WERDEN → NOTSINKEN → LANDUNG AUF NAHELIEGENDEM FLUGPLATZ ODER AUSSENLANDUNG DURCHFÜHREN

Achtung! Die funktionstüchtige Belüftungsanlage erst unmittelbar vor dem Öffnen der Haupt- und Notausstiege abschalten.

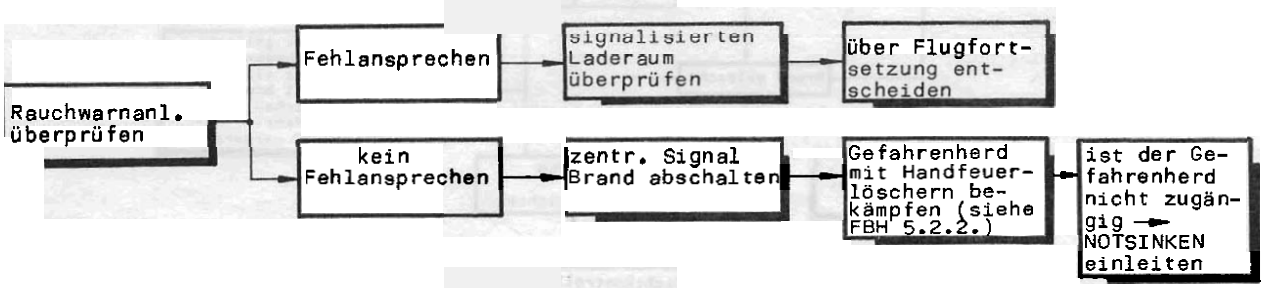
7. Bei starker Rauchentwicklung im Cockpit ist nach dem Notsinken eine IAS von 380 km/h einzunehmen und das rechte Schiebefenster um 1/3 zu öffnen (siehe FBH 5.3.2.).

6.2. Signalisation und Handlungen bei Rauchentwicklung in den Laderäumen 1 bis 4

1. Folgende Signale werden ausgelöst:



2. Handlungen bei Rauchentwicklung in den Laderäumen 1 bis 3



3. Handlungen bei Rauchentwicklung im Laderaum 4

Wenn das Warntableau "RAUCH RAUM 4" aufleuchtet ist nach Feststellung der Intaktheit der Rauchwarnanlage, die erste Gruppe der Feuerlöscher für den Laderaum 4 auszulösen. Danach ist eine Sichtkontrolle des Laderaumes 4 vorzunehmen. Kann die Liquidierung des Brandherdes nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ist die Brandbekämpfung mittels der tragbaren Feuerlösche OP2-6 fortzusetzen. Bei Bedarf können die Feuerlöscher auch zur Brandbekämpfung in der hinteren Garderobe benutzt werden.

TW - Ausfälle

1. Allgemeines

Die Flugeigenschaften beim Flug mit einem ausgefallenen Triebwerk unterscheiden sich nur wenig von den normalen. Das Moment des asymmetrischen Schubes wird in allen Fluglagen mit Hilfe des Seitenruders kompensiert. Bei der Startfortsetzung mit einem ausgefallenen Triebwerk ist zur Verringerung des Widerstandes mit einer Querneigung von etwa 2^{o} nach der Seite mit zwei arbeitenden Triebwerken und mit dem zur Einhaltung der Richtung notwendigen Seitenruderausschlag bis auf die Verfahrenshöhe zu steigen. Danach wird der Flug mit Schieben ohne Querneigung (Kugel in der Mitte) fortgesetzt.

Anzeichen für den Ausfall eines Triebwerkes sind:

beim Anrollen:	Neigung zum Ausbrechen, Verringerung der Beschleunigung
beim Abheben und kurz danach:	deutliches Bestreben des Flugzeuges, Querneigung nach der Seite des ausgefallenen Triebwerkes einzunehmen und zu kurven (erfordert energische Reaktionen des Piloten)
im Fluge:	In Abhängigkeit vom eingestellten Schub tritt eine Querneigung nach der Seite des ausgefallenen Triebwerkes ein und das Flugzeug beginnt zu kurven. Dabei tritt ein sichtbarer Geschwindigkeitsverlust ein. Bei eingeschaltetem Flugregler tritt nur ein Geschwindigkeitsverlust ein.

2. Handlungen bei Triebwerksausfall beim Start

2.1. Ausfall eines Triebwerks

TRIEBWERKSAUSFALL

IAS $\leq v_1$ STARTABBRUCH

1. Stark bremsen.
2. Alle Triebwerke auf Leerlauf.
3. Spoiler voll ausfahren.
4. Schubumkehrklappen umlegen.
5. Maximalen Umkehrschub einstellen.
6. Ausgefallenes Triebwerk abstellen.
7. Richtung mit Hilfe der Bugradlenkung halten.
   Besteht die Notwendigkeit, Hindernissen auszuweichen, ist die Lenkung vorsichtig zu betätigen, um ein Rutschen des ausgelenkten Bugrades zu vermeiden.
8. Am ausgefallenen Triebwerk:
   - Brandhahn schließen
   - Luftentnahmeventil schließen
   - Generator abschalten

IAS > v_1 STARTFORTSETZUNG

1. Das Ausbrechen mit Hilfe des Seitenruders (kräftig ausschlagen), der Querruder, der Bugradlenkung und gegebenenfalls der Radbremsen verhindern.
2. Ausgefallenes Triebwerk abstellen.
3. Bei v_R Bugfahrwerk abheben (Längsneigungswinkel maximal 7^{o})
4. In H > 5 m Fahrwerk einfahren und mit v_2 bis H = 120 m steigen.
5. In H = 120 m in den Horizontalflug übergehen, auf v_3 beschleunigen und Landeklappen einfahren.
6. Mit v_3 auf Verfahrenshöhe steigen.
7. In der Verfahrenshöhe die Triebwerksdrehzahl einstellen, die einen sicheren Flug mit eingefahrenen Landeklappen gewährleistet (Anzeige AYACΠ $-7K \leq 6^{o}$)
8. Am ausgefallenen Triebwerk:
   - Brandhahn schließen
   - Luftentnahmeventil schließen
   - Generator abschalten.
9. Landung auf dem Startausweichflugplatz

Achtung! Wird der Start mit Nennleistung durchgeführt, sind die noch arbeitenden Triebwerke unverzüglich auf Startleistung zu verstellen.

Achtung! Während des Starts mit vier arbeitenden Triebwerken wird das betroffene Triebwerk beim Auftreten der folgenden Störungen nach v_1 notabgestellt:	
~~НК-8-4~~	Д-30КУ
Brand in einer Triebwerksgondel Selbstabstellen (schneller Drehzahl- und Abgastemperaturabfall) Gefährliche Schwingungen	
~~Aufleuchten der gelben Signal-lampe und des Warntableaus~~	wenn das Warntableau nach ~~Drehzahl-reduzierung nicht~~ verlischt
Instabile Arbeit (Anstieg der Abgastemperatur verbunden mit Drehzahlabfall	
In allen anderen Fällen wird das betroffene Triebwerk erst nach dem Erreichen der Verfahrenshöhe abgestellt.	
(~~siehe Abb. 4.1.4/3~~)	(siehe Abb. 4.1.4/11)

2.2. Ausfall eines zweiten Triebwerkes

1. Treten während des Starts mit drei arbeitenden Triebwerken Anzeichen für den Ausfall eines weiteren Triebwerkes auf, wird dieses Triebwerk nicht abgestellt.
2. Handlungen wie unter Startfortsetzung Punkt 3 bis 6.
3. Bei Startfortsetzung darf die Geschwindigkeit v_2 nicht unterschritten werden.

Achtung! Wenn bei der Geschwindigkeit v_2 mit ausgefahrener Landeklappe keine positive Steiggeschwindigkeit erreicht werden kann, ist eine Notlandung außerhalb des Flugplatzes durchzuführen.

4. Beim Auftreten eines Brandes in der Triebwerksgondel, instabiler Arbeit eines Triebwerkes oder Aufleuchten eines Warntableaus "Gefährliche Schwingungen" ist das betroffene Triebwerk erst nach dem Einfahren der Landeklappe abzustellen. In allen anderen Fällen erst nach dem Einflug in die Landegerade.
5. Die Landeklappe darf nicht unter H = 120 m eingefahren werden.

3. Handlungen bei Triebwerksausfällen ~~im Reiseflug~~

Im Steig-, Reise- oder Sinkflug

	Ausfall eines Triebwerkes	Ausfall zweier Triebwerke
1.	Die erforderliche Drehzahl zur sicheren Flugdurchführung an den arbeitenden Triebwerken einstellen (Anzeige АУАСП ≤ 6°).	Nenndrehzahl an den arbeitenden Triebwerken einstellen (Anzeige АУАСП ≤ 6°).
2.	Das/die ausgefallene(n) Triebwerk(e) abstellen.	
3.	Am ausgefallenen Triebwerk: - Brandhahn schließen - Luftentnahmeventil schließen - Generator abschalten	
4.	Flugregler abschalten. Das Flugzeug um alle 3 Achsen austrimmen.	
5.	Die gleichmäßige Kraftstoffentnahme aus den Hauptbehältern 1 - 4 überwachen (unzulässige Differenzen siehe 4.1.6.).	
6.	—	Den Flug bis zum nächstgelegenen, geeigneten Flugplatz fortsetzen.

Anmerkung: In Abhängigkeit von der jeweiligen Flughöhe, der Flugmasse und der Außentemperatur ist das Flugzeug auf eine solche Flughöhe zu überführen, in der ein sicherer Weiterflug gewährleistet ist.
Die maximalen Flughöhen in Abhängigkeit von der Flugmasse und Außenlufttemperatur sind in der Tab. 2.1.2/2 angegeben.
Besteht die Notwendigkeit des Zurücklegens einer längeren Flugstrecke, so ist der Flug nach den Abbildungen 5.5.3/1 bis 12 bzw. 5.5.4/1 bis 9 zu berechnen.

4. Landeanflug und Landung mit einem nicht arbeitenden Triebwerk

Landeanflug und Landung werden in Übereinstimmung mit den Anweisungen unter 4.2.3. und 4.2.5. durchgeführt.

5. Landeanflug und Landung mit zwei nicht arbeitenden Triebwerken auf einer Seite

5.1. Landung mit normaler Landemasse

~~m = 105 (IL-62)~~, 107 t (IL-62M)

Landeanflug und Landung mit zwei nicht arbeitenden Triebwerken werden in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Abschnittes 4.2.3. unter Beachtung nachstehender Abweichungen durchgeführt:

1. Kurven sind mit maximal 15° Querneigung zu fliegen.
2. Landeklappen auf 15° ausfahren, danach IAS ≥ 340 km/h halten.
3. Es wird empfohlen, das Fahrwerk erst unmittelbar vor dem Einflug in den Gleitweg auszufahren.
4. Flugzeug so austrimmen, daß deutlich fühlbare Ruderkräfte verbleiben. Dabei ist auf die Stellung der Kugel zu achten. Sie darf sich um die Hälfte ihrer Größe zur Seite der Querneigung bewegen.
5. Kurz vor dem Einflug in den Gleitweg, ist die Landeklappe auf 30° auszufahren.
6. Die Geschwindigkeit im Landeanflug wird in Abhängigkeit von den Windbedingungen wie beim normalen Landeanflug, jedoch unter Zugrundelegung der Geschwindigkeit v_{AT_2} gewählt ($v_{AT_2} = v_{AT_0} + 10$ km/h).
   Es ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Geschwindigkeit v_{AT_2} nicht unterschritten wird.
7. Die Landebahnschwelle ist mit der Geschwindigkeitm v_{AT_2} zu überfliegen.
8. Das Verstellen der Gashebel auf Leerlauf erfolgt später als beim Anflug mit vier arbeitenden Triebwerken. Zuerst ist das äußere, danach das innere Triebwerk auf Leerlauf zu verstellen.
9. Nach dem Aufsetzen des Bugfahrwerkes ist die Bugradlenkung einzuschalten, sind die Spoiler voll auszufahren und der maximale Umkehrschub des arbeitenden äußeren Triebwerkes einzusetzen.
10. Die Rollrichtung mit Hilfe der Steuerorgane und der Bugradlenkung, nötigenfalls auch mit den Radbremsen, halten.
11. Radbremsen intensiv einsetzen.

Achtung!	(1) Ein Sinken unter den Gleitweg ist verboten. (2) Infolge des Triebwerkswiderstandes der nicht arbeitenden Triebwerke verringert sich die Ausschwebestrecke. (3) Das innere noch arbeitende Triebwerk während des Ausrollens nicht abstellen.

5.2. Landung mit einer Landemasse über der normalen

1. Nach dem Ausfall eines zweiten Triebwerkes im Startvorgang ist der Anflug zur Landung auf kürzestem Wege je nach den örtlichen Gegebenheiten und den vorhandenen Wetterbedingungen durchzuführen.
2. Wenn die Möglichkeit besteht, ist Kraftstoff abzulassen und mit einer normalen Landemasse zu landen.
   Anderenfalls ist der Landeanflug und die Landung nach den Hinweisen der Tab. 3.1.2/1 durchzuführen.

Tab. 3.1.2/1

Flugetappe	Stellung des Fahrwerks	Stellung der Landeklappe	$m_L \leq 140$ t [IAS km/h]	$m_L > 140$ t [IAS km/h]
Platzrunde	eingefahren	eingefahren	400	450
Landegerade, bis kurz vor den Einflug in den Gleitweg	ausfahren		400	vermindern auf 400
Unmittelbar vor dem Einflug in den Gleitweg	ausgefahren	ausfahren auf 15^0	vermindern auf 350	370
Flug im Gleitweg		ausgefahren auf 15^0	350	370
In H = 100 m		ausfahren auf 30^0	vermindern auf 315	335
Landung		ausgefahren auf 30^0	vermindern auf 290 bis 300	310 bis 320

3. Kurven mit maximal 15^0 Querneigung fliegen.

Achtung! Beim Kurven zur Seite der nichtarbeitenden Triebwerke zeigt das Flugzeug eine Tendenz zur schnellen Vergrößerung der Querneigung. Deshalb ist rechtzeitig und energisch gegenzusteuern, um Querneigung über 15^0 zu vermeiden.

4. Nach dem Aufsetzen des Bugfahrwerkes ist die Bugradlenkung einzuschalten, sind die Spoiler auszufahren und die Radbremsen intensiv einzusetzen. Den Umkehrschub erst nach dem Aufsetzen des Bugrades einsetzen.

   Anmerkung: Aus 15 m Höhe beträgt die Landestrecke bis zum Stillstand bei INA-Bedingungen, 160 bis 165 t Landemasse und Umkehrschub eines Triebwerkes etwa 2200 m.

6. Durchstarten mit drei oder zwei arbeitenden Triebwerken

Die Mindesthöhe für das Durchstarten mit einem nicht arbeitenden Triebwerk beträgt 30 m, mit zwei nicht arbeitenden Triebwerken 50 m.

Das Durchstarten wird wie folgt durchgeführt:

1. Sinkflug beenden und Triebwerke auf Startleistung bringen.
   Die Geschwindigkeit darf dabei nicht unter v_{AT} absinken.
2. Fahrwerk einfahren.
3. Mit der Geschwindigkeit v_2 auf 120 m Höhe steigen.
4. In 120 m Höhe im Horizontalflug auf eine IAS = 340 km/h beschleunigen und die Landeklappen auf 15^0 fahren. Nach Erreichen der Geschwindigkeit v_3 die Landeklappen einfahren.

Ausfall aller 4 TW-e im Flug

7. Selbstabstellen aller vier Triebwerke im Fluge

Achtung! In diesem Falle muß die Höhe von 3000 m innerhalb von 10 bis 12 min erreicht sein.

~~1. Umformer ПТ - 125Ц auf Speisung von den Akkumulatoren umschalten (nur 62).~~

2. Sauerstoff benutzen, geöffnete Stellung des Sauerstoffventils КВ - 5 überprüfen.
3. Schnellen Sinkflug einleiten.
4. Alle Gashebel in die Stellung "Stop" bringen.
5. Luftentnahmeventile der Triebwerke schließen.
6. Flugzeug nach den Anzeigen des АГБ steuern.
7. Das Ausleiten des schnellen Sinkfluges soll in H = 4000 m beendet sein.
8. Während des Sinkfluges
   - Hilfsenergieanlage zum Anlassen vorbereiten (nur 62 M);
   - parallele Arbeit der Generatoren und Generatoren abschalten;
   - Gleichrichterblöcke und deren ДМР abschalten;
   - Umformer ПО - 750 einschalten;
   - folgende Elektroenergieverbraucher abschalten:
     - Pantry
     - Hauptbeleuchtung der Passagierkabinen
     - je eine der doppelt vorhandenen Kraftstoffpumpen
     - АРМ - 62
     - Nothydraulikpumpe
     - einen Antriebsmotor der Höhenflossenverstellung
     - alle nicht benötigten Gleich- und Wechselstromverbraucher

Achtung! NICHT ABGESCHALTET WERDEN:

АРК, УКВ, ЗМИ, СПУТ I, СПУТ 3, ИТ, АГБ, ВК, МСРП - 12 - 96, МСРП - 64 - 2, АУАСП, ППДlinks, Dienstbeleuchtung der Passagierkabinen, Hauptbeleuchtung des Cockpits, Feuerlöschanlage für die Landung mit eingefahrenem Fahrwerk.

9. In H ~ 4000 m eine IAS von 400 bis 450 km/h einnehmen.
10. Triebwerke anlassen.
11. Nach dem Anlassen der Triebwerke deren Generatoren an das Bordnetz schalten, Gleichrichter und deren АМР sowie die Hauptverbraucher einschalten und die normale Arbeit der Anlagen kontrollieren.
12. Luftentnahmeventile der Triebwerke öffnen, Kabinenbelüftung einschalten.
13. Entscheidung über die Fortsetzung des Fluges treffen.
14. Wenn die Triebwerke nicht angelassen werden können, ist auf eine Höhe von 3000 m zu sinken und

Variante 62	Variante 62M
- eine Notlandung vorzubereiten;	
	- die Hilfsenergieanlage anzulassen;
	- der Gleich- und Wechselstromgenerator der Hilfsenergieanlage an das Bordnetz zu schalten (Höchstbelastungen beachten);
Achtung: Die Akkumulatoren sind spätestens nach 25 bis 30 min völlig entladen.	- der ПО - 750 abzuschalten;
	- alle Verbraucher, die für die Landeanflug und die Landung benötigt werden, sind unverzüglich einzuschalten;
- Abfangbeginn in H = 50 m;	
- die Landung erfolgt mit eingefahrenem Fahrwerk und mit eingefahrener Landeklappe;	
- Notlandung siehe 3.2.1.2. und 3.2.1.3.	

Anmerkung: Bei einer Sinkgeschwindigkeit von 7 bis 9 m/s beträgt die Gleitweite mit nicht arbeitenden Triebwerken aus 4000 m Höhe 50 bis 60 km.

Ausfall aller 4 TW-e im Flug

7. Selbstabstellen aller vier Triebwerke im Fluge

Achtung! In diesem Falle muß die Höhe von 3000 m innerhalb von 10 bis 12 min erreicht sein.

~~1. Umformer ПТ - 125Ц auf Speisung von den Akkumulatoren umschalten (nur 62).~~

2. Sauerstoff benutzen, geöffnete Stellung des Sauerstoffventils КВ - 5 überprüfen.
3. Schnellen Sinkflug einleiten.
4. Alle Gashebel in die Stellung "Stop" bringen.
5. Luftentnahmeventile der Triebwerke schließen.
6. Flugzeug nach den Anzeigen des АГБ steuern.
7. Das Ausleiten des schnellen Sinkfluges soll in H = 4000 m beendet sein.
8. Während des Sinkfluges
   - Hilfsenergieanlage zum Anlassen vorbereiten (nur 62 M);
   - parallele Arbeit der Generatoren und Generatoren abschalten;
   - Gleichrichterblöcke und deren ДМР abschalten;
   - Umformer ПО - 750 einschalten;
   - folgende Elektroenergieverbraucher abschalten:
     - Pantry
     - Hauptbeleuchtung der Passagierkabinen
     - je eine der doppelt vorhandenen Kraftstoffpumpen
     - АРМ - 62
     - Nothydraulikpumpe
     - einen Antriebsmotor der Höhenflossenverstellung
     - alle nicht benötigten Gleich- und Wechselstromverbraucher

Achtung! NICHT ABGESCHALTET WERDEN:
АРК, УКВ, ЗМИ, СПУТ I, СПУТ 3, ИТ, АГБ, ВК, МСРП - 12 - 96, МСРП - 64 - 2, АУАСП, ППДlinks, Dienstbeleuchtung der Passagierkabinen, Hauptbeleuchtung des Cockpits, Feuerlöschanlage für die Landung mit eingefahrenem Fahrwerk.

9. In H ~ 4000 m eine IAS von 400 bis 450 km/h einnehmen.
10. Triebwerke anlassen.
11. Nach dem Anlassen der Triebwerke deren Generatoren an das Bordnetz schalten, Gleichrichter und deren ДМР sowie die Hauptverbraucher einschalten und die normale Arbeit der Anlagen kontrollieren.
12. Luftentnahmeventile der Triebwerke öffnen, Kabinenbelüftung einschalten.
13. Entscheidung über die Fortsetzung des Fluges treffen.
14. Wenn die Triebwerke nicht angelassen werden können, ist auf eine Höhe von 3000 m zu sinken und

Variante 62	Variante 62M
- eine Notlandung vorzubereiten;	
	- die Hilfsenergieanlage anzulassen;
	- der Gleich- und Wechselstromgenerator der Hilfsenergieanlage an das Bordnetz zu schalten (Höchstbelastungen beachten);
Achtung: Die Akkumulatoren sind spätestens nach 25 bis 30 min völlig entladen.	- der ПО - 750 abzuschalten;
	- alle Verbraucher, die für die Landeanflug und die Landung benötigt werden, sind unverzüglich einzuschalten;
- Abfangbeginn in H = 50 m;	
- die Landung erfolgt mit eingefahrenem Fahrwerk und mit eingefahrener Landeklappe;	
- Notlandung siehe 3.2.1.2. und 3.2.1.3.	

Anmerkung: Bei einer Sinkgeschwindigkeit von 7 bis 9 m/s beträgt die Gleitweite mit nicht arbeitenden Triebwerken aus 4000 m Höhe 50 bis 60 km.

FW-Störungen

1. Allgemeines

Läßt sich ein Fahrwerk mittels der Haupt- und Notanlage nicht ausfahren oder ist ein Fahrwerk beschädigt, wird empfohlen, die Landung auf den ausgefahrenen oder nicht beschädigten Fahrwerken durchzuführen.

Bei Nichtausfahren oder Beschädigung von 2 Fahrwerken wird empfohlen, die Landung mit eingefahrenen Fahrwerken auf einer unbefestigten oder auf einer mit einem Schaumteppich belegten Bahn durchzuführen.

Die nachstehend beschriebenen Landungen erfordern folgende Vorkehrungen:

1. Kraftstoff bis auf eine Gesamtmasse von 3500 kg (875 kg pro Entnahmebehälter) schnellablassen und ausfliegen.
2. In H ≈ 400 bis 500 m Luftzuführung in die Kabine abschalten und enthermetisieren. CO_2-Anlage des Zusatzbehälters 6 und 7 auslösen.
3. Alle nicht benötigten elektrischen Verbraucher ausschalten.
4. Schulter- und Bauchgurte anlegen.
5. Alle im Cockpit nicht benötigten Besatzungsmitglieder nehmen in der Passagierkabine einen Platz ein.
6. Rettungsausrüstung sowie die Notevakuierung vorbereiten.
7. Sirene abschalten.
8. Landeklappen auf 30° ausfahren.
9. Landungen mit defekten oder eingefahrenen Fahrwerken sind auf Flugplätzen durchzuführen (NOTLANDUNGEN außerhalb von Flugplätzen s. 3.2.1.2.).
10. Nach dem Stillstand des Flugzeuges sofort mit der Notevakuierung beginnen.

2. Landung mit eingefahrenem Bugfahrwerk

Die Landung ist auf einer vorbereiteten Notlandefläche, notfalls auch auf einer befestigten Bahn durchzuführen.

1. Nach Möglichkeit die zulässige hintere Schwerpunktlage durch Umverteilung der Passagiere und anderer Kabinenladung herstellen.
2. Das Abfangen in H ~ 15 m beginnen. Während des Abfangens Triebwerk Nr. 2 und Nr. 3 abstellen. Umkehrschub der äußeren Triebwerke vorbereiten.
3. Nach dem Aufsetzen der Hauptfahrwerksräder die Spoiler voll ausfahren und den Umkehrschub bis zum Abstellen der Triebwerke einsetzen.
4. Bei Nachlassen der Höhenruderwirkung den Bug vorsichtig absenken, um ein hartes Aufschlagen des Rumpfbugs zu vermeiden.
5. Die Fahrwerkbremsen nur im Falle äußerster Notwendigkeit einsetzen (Richtung halten, Hindernisse).
6. Kurz vor dem Stillstand des Flugzeuges Triebwerke abstellen.

3. Landung mit einem eingefahrenen Hauptfahrwerk

Diese Landung ist nur auf einer befestigten Bahn durchzuführen. Die Entbremsautomatik ist vor dem Anflug abzuschalten.

1. Das Abfangen und Ausschweben mit Querneigung nach der Seite des ausgefahrenen Hauptfahrwerks durchführen.
2. Während des Abfangens alle Triebwerke abstellen und die Brandhähne schließen.
3. Landung auf dem ausgefahrenen Hauptfahrwerk durchführen.
4. Nach dem Aufsetzen des Hauptfahrwerkes Bugfahrwerk aufsetzen und Spoiler voll ausfahren.
5. Das Flugzeug mit Hilfe der Querruder so lange wie möglich vor dem Abkippen auf die Fläche bewahren.
6. Im Moment des Abkippens ist das Steuerhorn loszulassen (Verletzungsgefahr) und die Räder sind mittels Notbremse voll abzubremsen.

4. Bauchlandung

Landung auf einer unbefestigten oder beschäumten befestigten Bahn durchführen.
Bei der Landeberechnung ist der verringerte Stirnwiderstand zu beachten. Mit Beginn des Abfangens sind folgende Handlungen durchzuführen:

- Triebwerke abstellen;
- Brandhähne schließen;
- Stromversorgung des Flugzeuges abschalten (Schalter an M3).

Den Anflug nach Punkt 4.2.3.7. durchführen. (Technologie normaler Landeanflug)

Überdruck in der Kabine

1. Allgemeines

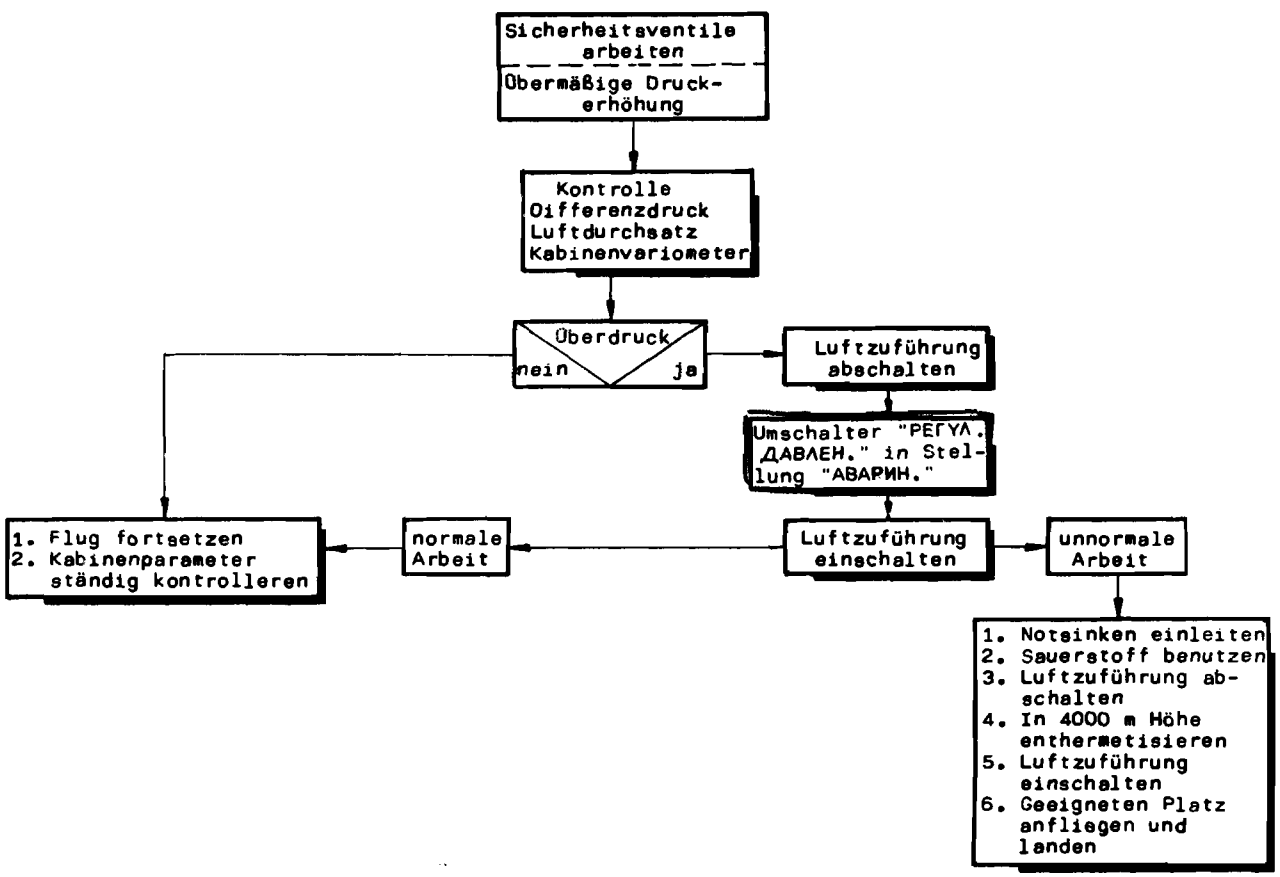
Die Signalisation eines Überdruckes/Unterdruckes im druckdichten Rumpf erfolgt durch Warntableaus und im Falle einer Enthermetisierung zusätzlich durch eine Klingel.
Tab. 3.1.4/1 gibt eine Übersicht der Signalisationen.

Tab. 3.1.4/1

Anzeige am Gerät УВПД		Signalisation
Differenzdruck	0,66-0,67 kp/cm^2	Warntableau "Sicherheitsventil arbeitet" an R1 leuchtet.
	0,72-0,73 kp/cm^2	Warntableau "Überdruck, Luftzuleitung abschalten" an R1 leuchtet
Kabinenhöhe	2800-3600 m	Warntableau "max. Kabinenhöhe" an R1 leuchtet.
	3700-3800 m	Warntableau "Kabine unhermetisch" an D1 blinkt. und Signalklingel spricht an.

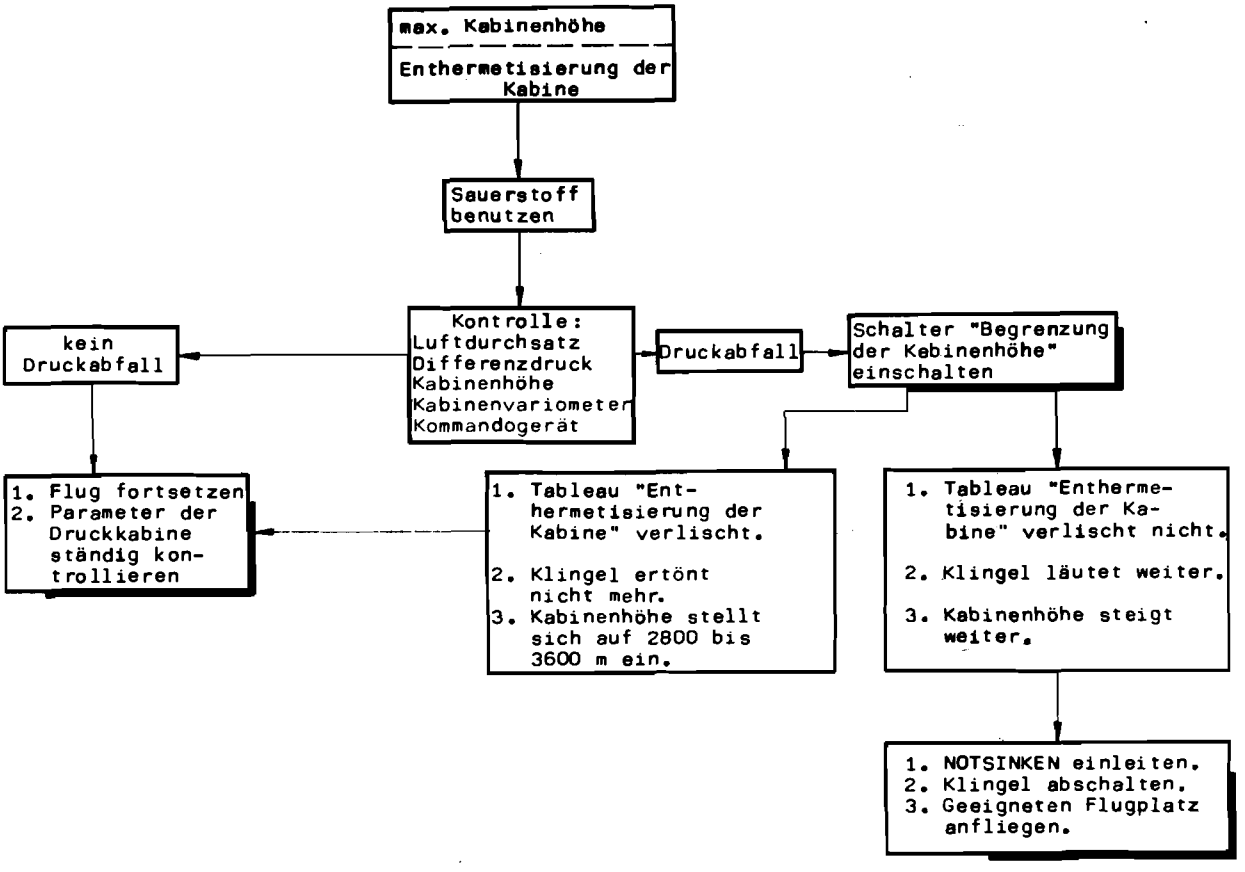
Wird eine unregelmäßige Arbeit der Druckhalteanlagen nur mit Hilfe der Anzeigen des Gerätes УВПД , der Luftdurchsatzmesser oder des Kabinenvariometers festgestellt, ist ebenfalls in Übereinstimmung mit den nachstehenden Vorschriften zu handeln.

2. Handlungen bei Überdruck in der Kabine



Kabine unhermetisch

3. Handlungen bei Druckabfall in der Kabine



1.Höhensteueranlage

1.1. Allgemeines

Bei einem Defekt in der Höhensteuerung ist der Längsmomentenausgleich möglich durch:
- die Höhenflosse für den gesamten Ausschlagbereich des Höhenruders;
- den mechanischen Höhenrudertrimmer und/oder das Steuerelement "СПУСК-ПОДЪЕМ" des Flugreglers im Bereich von Höhenruderausschlägen von ± 10°;
- elektrischen Höhenrudertrimmer im Bereich von Höhenruderausschlägen von ± 4,5°.

Das Ausfahren der Spoiler auf 15° kann den erforderlichen Höhenruderausschlag in Richtung "Ziehen" um etwa 3° verringern.
Nach dem Erkennen eines Defektes der Höhensteuerung sind die Möglichkeiten des Längsmomentenausgleichs mit den oben genannten Teilanlagen einzuschätzen. Danach ist über eine Landung auf dem nächstgelegenen Flugplatz oder eine sofortige Notlandung mit eingefahrenem Fahrwerk zu entscheiden. Die Abfangmöglichkeiten aus dem Gleitflug sind besonders zu beurteilen. Die nachstehenden Empfehlungen beziehen sich auf einen Flug mit vier, drei oder zwei arbeitenden Triebwerken.

1.2. Längsmomentenausgleich mit Hilfe des mechanischen Trimmers

1. Im Reiseflug ist die Steuerung ohne Schwierigkeiten möglich.
2. Die Landemasse ist durch Schnellablassen des Kraftstoffes auf weniger als die maximale Landemasse zu verringern. In akuten Gefahrensituationen kann die Landung unabhängig von der Masse sofort durchgeführt werden.
3. Im Kurvenflug, während des Ausfahrens des Fahrwerks oder der Landeklappen,läßt sich das Flugzeug mittels des Trimmers in der Höhe auf etwa ± 30 m genau halten.
4. Der Anflug zur Landung ist nach Möglichkeit flacher als gewöhnlich durchzuführen, vor dem Abfangen sind Sinkraten über 2 m/s zu vermeiden.
5. Beim Flug auf dem Gleitweg wird das Flugzeug mittels der Höhenflosse so gesteuert, das der Ausschlagwinkel des Höhenruders zwischen 0 und 2° liegt und der Höhentrimmer um etwa 1,5° in Richtung "Kopflastig" verstellt ist.
6. Das Abfangen wird in ungefähr 15 m Höhe durch einen Trimmruderausschlag in Richtung "Ziehen" begonnen (bei Notwendigkeit Höhenflossenverstellung benutzen). In H = 5 m sind die Gashebel der arbeitenden Triebwerke in die Stellung Leerlauf zu bringen.
7. Nach der Berührung mit der Landebahn wird das Bugrad aufgesetzt (kopflastiges Moment mit dem Trimmer oder der Höhenflosse erzeugen), die Bugradlenkung eingeschaltet, sind die Spoiler auszufahren, die Räder intensiv zu bremsen und der Umkehrschub einzusetzen.

Anmerkung: 1. Ist eine Verstellung der Höhenflosse nicht möglich, sind Höhenruderausschlagwinkel über 10° in Richtung "Ziehen" zu vermeiden. Bei Konfigurationsänderungen ist deshalb besondere Aufmerksamkeit geboten.
2. Der elektrische Höhentrimmer kann für die Steuerung im Reiseflug benutzt werden.

1.3. Längsmomentenausgleich mit Hilfe des Flugreglers

1. Nach dem Austrimmen des Flugzeuges ist der Längskanal des Flugreglers einzuschalten und die Steuerung mittels des Steuerelementes "СПУСК-ПОДЪЕМ" vorzunehmen.
2. Landeanflug und Landung erfolgen wie in Punkt 1.2. angegeben.
3. Wird das Abfangen mittels des Steuerelementes "СПУСК-ПОДЪЕМ" vorgenommen, ist das Abfangen bereits in H = 20 m zu beginnen.

Anmerkung: Da sich der Längekanal des Flugreglers bei Höhenruderausschlagwinkeln über 10° abschalten kann, sind Ausschlagwinkel über 8° zu vermeiden. Wenn möglich ist die Flossenverstellung zu benutzen.

1.4. Blockierung des Höhenrudergestänges oder der Steuersäule

Wenn möglich, sollte das Höhenrudergestänge durch die Luke im Steuerstangenkanal von W3 untersucht und gelöst werden. Nach dem Lösen der Blockierung ist die Flugzeugsteuerung mit Hilfe des mechanischen Trimmers möglich. Kann die Blockierung nicht beseitigt werden, ist der Längsmomentenausgleich nur mit der Höhenflosse möglich.
Die geringe Winkelgeschwindigkeit der Höhenflossenverstellung (1 °/s mit zwei Motoren, 0,5°/s mit einem Motor) erschwert die Flugzeugführung erheblich und kann zu langperiodischen Längsschwingungen führen. Die Landung erfolgt mit einer Landeklappenstellung von 15°. Beim Ausfahren des Fahrwerks und der Landeklappen ist der Tendenz der Geschwindigkeitsverminderung durch Übergang in den Sinkflug bzw. mit einer höheren Leistungsstufe der arbeitenden Triebwerke zu begegnen.
Besteht keine Möglichkeit, vor der Landung die normale Landekonfiguration (LW ≤ MLW, Landeklappe 30° ausgefahren) herzustellen, kann sie mit eingefahrener oder auf 15° ausgefahrener Landeklappe durchgeführt werden. In diesem Falle sind die in der Tab. 3.1.5/1 angegebenen Geschwindigkeiten (IAS) einzuhalten.

Tab. 3.1.5/1

Flugmasse [t]		85 bis 95	100 bis 107	120	140	160
IAS im Gleitweg [km/h]	Landeklappen 15°	300		320	350	370
	Landeklappen 0°	320	340		360	380

2.Landeklappenanlage

2.1. Allgemeines

In die Landeklappenanlage ist keine Warnsignalisation für den Fall des einseitigen Fahrens eingebaut. Um ein einseitiges Fahren der Landeklappe schnell und sicher erkennen zu können, ist die Landeklappe nur zu betätigen, wenn sich das Flugzeug im Geradeausflug befindet.

2.2. Handlungen beim einseitigen Fahren der Landeklappe

1. Wenn das Flugzeug beim Ausfahren der Landeklappe Querneigung einnimmt, ist das Ausfahren der Landeklappe unverzüglich zu unterbrechen und die Querneigung mittels der Querruder und des Seitenruders, wenn nötig mit vollen Ruderausschlägen, zu beseitigen.
2. Wenn beim Ausfahren der Landeklappe eine asynchrone Anzeige zwischen den Stellungsanzeigen an R1 beobachtet wird, ist das Ausfahren der Landeklappe unverzüglich zu unterbrechen. Kann die entstandene Querneigung mittels der Querruder und des Seitenruders nicht beseitigt werden, ist die Landeklappe auf synchrone Stellung einzufahren.
3. Wenn beim Ausfahren der Landeklappe oder beim Flug mit ausgefahrener Landeklappe sich einer der beiden Stellungsanzeigen an R1 in Richtung der Nullstellung bewegt und das Flugzeug dabei Querneigung einnimmt, ist die Landeklappe unverzüglich in synchrone Stellung einzufahren.
4. Wenn während des Ausfahrens der Landeklappe oder während des Fluges mit ausgefahrener Landeklappe das Flugzeug plötzlich Querneigung einnimmt aber eine sichtbare Veränderung der Stellungsanzeigen der Landeklappe an R1 nicht beobachtet wird, ist die Landeklappe bis zur Beseitigung der Querneigung einzufahren. Vermindert sich die Querneigung nach Beginn des Einfahrens nicht, ist das Einfahren unverzüglich zu unterbrechen.
5. Der Landeanflug und die Landung sind bei einer Landeklappenstellung kleiner 10^{o} in Übereinstimmung mit 4.2.4.10. (Landung mit eingefahrener Landeklappe) und mit einer Landeklappenstellung zwischen 10 und 20^{o} nach 4.2.4.3. (Landung mit Landeklappenstellung 15^{o}) durchzuführen.

1.Ausfall aller Generatoren

Achtung! In diesem Falle muß die Höhe von 3000m innerhalb von 10 - 12 min erreicht sein.

1. Umformer ПТ-125Ц auf Speisung von den Akkumulatoren umschalten (nur 62)
2. Schnellen Sinkflug einleiten
3. Umformer ПО-750 einschalten
4. Flugzeug nach den Anzeigen des АГБ steuern
5. Während des Sinkens:

   - Hilfsenergieanlage zum Anlassen vorbereiten
   - parallele Arbeit und Generatoren abschalten
   - Gleichrichterblöcke und deren ДМР abschalten
   - folgende Elektroenergieverbraucher abschalten:

     . Pantry
     . Hauptbeleuchtung der Passagierkabinen
     . je eine der doppelt vorhandenen Kraftstoffpumpen
     . АРМ-62
     . Nothydraulikpumpe
     . einen Antriebsmotor der Höhenflossenverstellung
     . alle nichtbenötigten Gleich- und Wechselstromverbraucher

Achtung! NICHT ABGESCHALTET WERDEN:

АРК, УКВ, ЭМИ, СПУТ 1 und 3, ИТ, АГБ, ВК, МСРП, МС-61, ППД links, Dienstbeleuchtung der Passagierkabinen, Hauptbeleuchtung des Cockpits (bei Nachtflug), Feuerlöschanlagen.

6. In H = 3000m eine IAS von 400km/h einnehmen und TA-6A anlassen (nur 62M)
7. Nach dem Anlassen Gleich- und Drehstromgenerator einschalten (Belastung der Generatoren beachten!)
8. ПО-750 abschalten
9. Den nächstgelegenen, geeigneten Flugplatz in H ≤4000m zur Landung anfliegen.

2.Rauchentwicklung infolge Kurzschluß

1. Flugregler abschalten, die manuelle Steuerung erfolgt nach den mechanischen und den Geräten, die eine eigene Stromversorgung besitzen. Diese Geräte sind:
   - АГБ;
   - УС-И(КУС);
   - ВМ-15;
   - barometrischer Fußhöhenmesser "Jaeger";
   - Variometer 30, Variometer 75;
   - АРК I
   - КИ-13.
2. Nach der Lokalisierung des Gefahrenherdes ist die betroffene Anlage bzw. Ausrüstung auszuschalten. Die Sicherungsautomaten dieser Anlage bzw. Ausrüstung sind abzuschalten. Bei Notwendigkeit sind die tragbaren Feuerlöscher zur Havariebekämpfung einzusetzen.
3. Wenn der Gefahrenherd nicht beseitigt oder lokalisiert werden kann, sind die Sicherungsautomaten "UMSCHALTUNG ПНК LINKS" und "UMSCHALTUNG ПНК RECHTS" an der ЩРУ-22 und danach die Sicherungsautomaten "SPEISUNG DER SCHIENEN $Д_1$, $Д_2$, $Д_3$ " an der Verteilertafel РУ-24 sowie die elektrischen Verbraucher, die unter den aktuellen Flugbedingungen nicht benötigt werden, abzuschalten.
4. Umformer ПО-750А einschalten.
5. Wenn durch die Abschaltungen nach Punkt 3 der Gefahrenherd nicht liquidiert werden konnte, sind alle abgeschalteten Sicherungsautomaten der Verteilertafel РУ-24 wieder einzuschalten.
   Danach sind die Sicherungsautomaten "SPEISUNG DER SCHIENEN $28Г_1$, $28Г_2$, $28Г_3$" an der Verteilertafel РУ-23 abzuschalten.

6. Nach der Durchführung des Punktes 5 und Beseitigung des Gefahrenherdes ist die Arbeitsfähigkeit der rechten ЦГВ und des rechten КПП wieder herzustellen. Dazu ist das Flugzeug in einen geraden Horizontalflug zu überführen und seine Lage im Raum nach den Anzeigen des АГБ, des ЭУП und des Variometers zu kontrollieren. Zur Abstimmung der Kreiselgeräte sind folgende Handlungen erforderlich:
   - den Knopf "АРРЕТИР" am rechten КПП betätigen;
   - die Arbeitsfähigkeit der rechten ЦГВ nach den Anzeigen der Quer- und Längsneigung im КПП kontrollieren;
   - nach der Aufrichtung der rechten ЦГВ sind der БКК und БСГ abzustimmen, im КПП verschwindet der Blinker "АГ" und die Warnlampe "АРРЕТИР" verlischt;
   - danach nochmals die fehlerfreie Arbeit der künstlichen Horizonte durch den Vergleich aller auswertbaren Anzeigen beurteilen.
7. Die Arbeitsfähigkeit der Flugzeuganlagen bei abgeschalteter Drehstromeinspeisung einer Seite beurteilen. Den Flug mit manueller Steuerung fortsetzen.
8. Nach der Liquidierung des Gefahrenherdes ist eine Wiederholung der Einschaltung des Flugreglers nur für den Anflug nach Kommandozeigern gestattet.
9. Nach der Konsultation mit Fachleuten ist es erlaubt, für die Landung die abgeschalteten Sicherungsautomaten wieder einzuschalten. Dabei sind die Wetterbedingungen, die Tageszeit, der Zustand der Landebahn aber auch die Arbeitsfähigkeit der Anlagen des Flugzeuges zu berücksichtigen.
10. In der Tab. 3.1.6/1 ist die Arbeitsfähigkeit der Anlagen und Geräte des Flugzeuges bei abgeschalteter Drehstromversorgung einer Seite zusammengestellt.

Tab. 3.1.6/1

Anlage/Geräte	Abgeschaltete Schienen $23Г_1, Г_2, Г_3$ und $27Е_1, Е_2, Е_3$	Abgeschaltete Schienen $24Д_1, Д_2, Д_3$ und $27Ж_1, Ж_2, Ж_3$
Fahrwerk	Ausfahren des Fahrwerks von der Hauptanlage oder, bei Notwendigkeit, von der Notanlage	
	Die elektrische Stellungsanzeige des Bugfahrwerks arbeitet nicht.	
Steuerung	Die Steuerung der Ruder, Querruder, Höhenflosse und Spoiler ist im vollem Umfang gewährleistet	
	Es arbeiten nicht:	
	Stellungsanzeige der Spoiler	Stellungsanzeige der Höhenflosse, Landeklappen und der Höhenrudertrimmer
Enteisungsanlagen	Es arbeiten nicht:	
	Heizung der linken, vorderen Scheiben und des linken Schiebefensters	Heizung der rechten, vorderen Scheiben und des rechten Schiebefensters
Geräte der Piloten	Es arbeiten nicht:	
	CAY-Hauptanlage, Flagge "АГ" im linken КПП, СВС, АУАСП, РВ-5 links	CAY-Reserveanlage, Flagge "АГ" im rechten КПП, ВЭМ, ССОС, РВ-5 rechts
Navigationsausrüstung	Bei der Betätigung des Schalters "ПОТРЕБИТЕЛ" in Stellung "КОНТР" wird im УШ-3 der Kurs des Flugzeuges angezeigt, der vom Reserve-Kreisel gemessen wird.	Vom ТКС-П werden keine Signale zu den Anlagen "КУРС-МП" und "ИКУ-1А" übertragen
	Es arbeiten nicht:	
	РСБН, OMEGA, НВ, Курс-МП-1, ДИСС, СДК	ПРОЗА-62А, Курс-МП-2, АРК 2, СД,

1.Ausfall aller Generatoren

Achtung! In diesem Falle muß die Höhe von 3000m innerhalb von 10 - 12 min erreicht sein.

1. Umformer ПТ-125Ц auf Speisung von den Akkumulatoren umschalten (nur 62)
2. Schnellen Sinkflug einleiten
3. Umformer ПО-750 einschalten
4. Flugzeug nach den Anzeigen des АГБ steuern
5. Während des Sinkens:

   - Hilfsenergieanlage zum Anlassen vorbereiten
   - parallele Arbeit und Generatoren abschalten
   - Gleichrichterblöcke und deren ДМР abschalten
   - folgende Elektroenergieverbraucher abschalten:

     . Pantry
     . Hauptbeleuchtung der Passagierkabinen
     . je eine der doppelt vorhandenen Kraftstoffpumpen
     . АРМ-62
     . Nothydraulikpumpe
     . einen Antriebsmotor der Höhenflossenverstellung
     . alle nichtbenötigten Gleich- und Wechselstromverbraucher

Achtung! NICHT ABGESCHALTET WERDEN:

АРК, УКВ, ЭМИ, СПУТ 1 und 3, ИТ, АГБ, ВК, МСРП, МС-61, ППД links, Dienstbeleuchtung der Passagierkabinen, Hauptbeleuchtung des Cockpits (bei Nachtflug), Feuerlöschanlagen.

6. In H = 3000m eine IAS von 400km/h einnehmen und TA-6A anlassen (nur 62M)
7. Nach dem Anlassen Gleich- und Drehstromgenerator einschalten (Belastung der Generatoren beachten!)
8. ПО-750 abschalten
9. Den nächstgelegenen, geeigneten Flugplatz in H ≤4000m zur Landung anfliegen.

2.Rauchentwicklung infolge Kurzschluß

1. Flugregler abschalten, die manuelle Steuerung erfolgt nach den mechanischen und den Geräten, die eine eigene Stromversorgung besitzen. Diese Geräte sind:
   - АГБ;
   - УС-И(KУС);
   - ВМ-15;
   - barometrischer Fußhöhenmesser "Jaeger";
   - Variometer 30, Variometer 75;
   - АРК I
   - КИ-13.
2. Nach der Lokalisierung des Gefahrenherdes ist die betroffene Anlage bzw. Ausrüstung auszuschalten. Die Sicherungsautomaten dieser Anlage bzw. Ausrüstung sind abzuschalten. Bei Notwendigkeit sind die tragbaren Feuerlöscher zur Havariebekämpfung einzusetzen.
3. Wenn der Gefahrenherd nicht beseitigt oder lokalisiert werden kann, sind die Sicherungsautomaten "UMSCHALTUNG ПНК LINKS" und "UMSCHALTUNG ПНК RECHTS" an der ЦРУ-22 und danach die Sicherungsautomaten "SPEISUNG DER SCHIENEN D_1, D_2, D_3 " an der Verteilertafel PY-24 sowie die elektrischen Verbraucher, die unter den aktuellen Flugbedingungen nicht benötigt werden, abzuschalten.
4. Umformer ПО-750A einschalten.
5. Wenn durch die Abschaltungen nach Punkt 3 der Gefahrenherd nicht liquidiert werden konnte, sind alle abgeschalteten Sicherungsautomaten der Verteilertafel PY-24 wieder einzuschalten.
   Danach sind die Sicherungsautomaten "SPEISUNG DER SCHIENEN 28Г$_1$, 28Г$_2$, 28Г$_3$" an der Verteilertafel PY-23 abzuschalten.

Notsinken

1. Notsinken

Für das Notsinken sind folgende Handlungen erforderlich:

steuertechnisch	technisch
	1. An allen arbeitenden Triebwerken Leerlauf einstellen.
	2. Bei einer IAS ≤ 500 km/h Fahrwerk ausfahren.
3. Flugzeug in den steilen Gleitflug überführen, dabei darf das vertikale Lastvielfache n_z = +0,5 nicht unterschritten werden.	
	4. Elektrische Heizung (stark) und Belüftung der Cockpitscheiben einschalten.
	5. Parallele Arbeit der Generatoren abschalten.
	6. Spoiler auf 30° ausfahren.
7. Während des steilen Gleitfluges ist der Höhentrimmer so einzusetzen, daß an der Steuersäule Ruderkräfte verbleiben. Die Verstellung des Trimmruders soll jeweils um höchstens 0,5° gleichmäßig erfolgen. Grenzwerte: M = 0,83; IAS = 700 km/h	
8. Vor dem Erreichen der beabsichtigten Höhe ist das Flugzeug vorsichtig in den Horizontalflug zu überführen. Dabei sind mindestens 500 bis 1000 m Höhe aufzugeben. Das vertikale Lastvielfache soll +1,6 nicht überschreiten.	
	9. Nach dem Abfangen Spoiler und Fahrwerk einfahren (wenn eine sofortige Landung nicht notwendig ist) und die erforderlichen Triebwerksdrehzahlen einstellen.

Achtung! Tritt während des Notsinkens Unterdruck in der Kabine auf (Innendruck < Außendruck), ist die Kabine zu enthermetisieren. Erreicht die Druckdifferenz den zul. Höchstwert Δp_{Kab} = -0,06 kg/cm², ist die Vertikalgeschwindigkeit zu verringern.

Anmerkung: Für das Notsinken von H = 11000 m auf H = 5000 m werden in Abhängigkeit von der Flugmasse 120 bis 150 s benötigt.

2. Landung außerhalb eines Flugplatzes

Außenlandung

In Abhängigkeit von den Bedingungen und dem Geländeprofil kann die Landung mit aus- oder eingefahrenen Fahrwerken, Landeklappen und Spoiler durchgeführt werden.
Vor der Notlandung sind die unter 3.1.3. sowie FBH 5.3.3. aufgeführten allgemeinen Anweisungen ebenfalls zu beachten.
Das Aufsetzen hat mit der minimal möglichen Geschwindigkeit, d. h. bei größtmöglichem Anstellwinkel zu erfolgen.
Bei einer Landung mit eingefahrenen Fahrwerken sind mit Abfangbeginn die Triebwerke abzustellen, die Brandhähne zu schließen. Danach ist die Stromversorgung des Flugzeuges abzuschalten.
Bei einer Landung mit ausgefahrenen Fahrwerken sind mit Abfangbeginn die Triebwerke 2 und 3 abzustellen und deren Brandhähne zu schließen. Der Umkehrschub ist wie bei einer normalen Landung einzusetzen, bei Notwendigkeit bis zum Stillstand des Flugzeuges.

3. Notwasserung

1. Die Notwasserung ist stets mit eingefahrenen Fahrwerken, Spoilern und ausgefahrenen Landeklappen durchzuführen. Im Augenblick der Wasserung keine Querneigung zulassen, da in diesem Fall nach der Wasserberührung der Tragfläche eine starke Drehbewegung des Flugzeuges zu erwarten ist. Vor der Notwasserung sind die unter 3.1.3.1. sowie FBH 5.3.4. gegebenen Anweisungen zu beachten.
2. Das Abfangen in 6 - 8 m Höhe beginnen.

   Anmerkung: Die Abschätzung der Höhe über der Wasserfläche ist außerordentlich schwierig.
3. Zu Beginn des Abfangens die Triebwerke abstellen, die Brandhähne schließen und die Stromversorgung abschalten.
4. Die Wasserung ist mit kleinstmöglicher Geschwindigkeit vorzunehmen, dabei ist eine Sinkrate von 0,5 bis 1 m/s einzuhalten.
5. Bei Nacht sind die Landescheinwerfer in 100 bis 150 m Höhe einzuschalten.

   Achtung! Bei Nebel oder Regen die Scheinwerfer nicht einschalten.

   In mondhellen Nächten ist in Richtung zum Mond zu wassern.

1. Allgemeines

Vor einer Landung, bei der anschließend eine Notevakuierung erforderlich sein kann, sind die nachstehenden Vorbereitungsarbeiten erforderlich:

- Öffnen aller Durchgangstüren und Vorhänge im Kabineninnern
- Notausstiege vorbereiten
- Vorbereitung der Rettungsausrüstung (Nottaschen, Beile, Seile, Megaphon, Notsender, Feuerlöscher, Taschenlampen, Notrutschen, individuelle Seenotrettungsmittel und große Seenotausrüstung).

Über die Benutzung der zur Verfügung stehenden Ausstiege entscheidet der Kommandant entsprechend den Bedingungen nach der Notlandung/Notwasserung.

2. Notevakuierung an Land

Für die Evakuierung können benutzt werden:

- Einstiegstüren
- Diensttür
- Schiebefenster im Cockpit
- Notausstiege

Nach einer normal verlaufenden Landung (ohne Brand) soll die Evakuierung ausschließlich über die aufblasbaren Notrutschen vorgenommen werden. Bei Brandherden in der Nähe der Türen empfiehlt sich die Benutzung der Segeltuchrutschen. Im Gefahrenfalle sind alle verfügbaren Ausstiege gleichzeitig zu benutzen.

3. Notevakuierung auf dem Wasser

Für die Evakuierung sind vorzugsweise die Notausstiege zu benutzen, über die Benutzung der Einstiegstüren entscheidet der Kommandant je nach Lage, um ein vorzeitiges Eindringen von Wasser in das Flugzeug zu vermeiden.

NOTVERFAHREN 3.3.1.
Zusammenfassung der notwendigen Handlungen bei Störungen in Bodennähe - Handlungen der Besatzung bei Störungen mit eindeutig festgestellten Ursachen Seite: 1

1. Ausfälle von Anlagen des Flugzeuges während des Starts/Durchstartens

Tab. 3.3.1/1

	Ereignis	Erforderliche Handlungen	
1	Triebwerkausfall Signalisationen: "Gefährliche Vibration" "Schaufelüberhitzung" Anzeigen: - instabile Arbeit (Anstieg t^*_5, t^*_6 mit Drehzahlabfall/-anstieg - Drehzahlabfall	Startabbruch bei IAS $\leq v_1$ - stark bremsen - an allen Triebwerken Leerlauf einstellen - Spoiler voll ausfahren - Umkehrschub der/des arbeitenden Triebwerke/s einsetzen - Hindernissen ausweichen - ausgefallenes Triebwerk abstellen	Startfortsetzung bei IAS $> v_1$ - abheben und steigen mit v_2 - Fahrwerk unmittelbar nach dem Abheben einfahren - ausgefallenes Triebwerk abstellen - in 120 m Höhe im Horizontalflug auf v_3 beschleunigen und Landeklappen einfahren (Ausnahme: Start über Hindernisse) - mit v_3 auf Verfahrenshöhe steigen - nach dem Erreichen der Verfahrenshöhe vom ausgefallenen Triebwerk Brandhahn und Luftentnahmeventil schließen, Generator abschalten - Startausweichflugplatz anfliegen ($LW \leq LW_{max}$)
		Achtung! Arbeit der Kraftstoffanlage überprüfen.	
2	Brandsignalisation (Triebwerk)	- Startabbruch bzw. Startfortsetzung (siehe 1) - Triebwerk notabstellen (bei Startfortsetzung nur bei Brand in der Gondel) - automatische Löschung kontrollieren bzw. zweite Gruppe von Hand auslösen - Brandhahn und Luftentnahmeventil schließen, Generator abschalten - falls erforderlich, zweite, dritte Gruppe der Feuerlöscher und Schutzgasanlage auslösen - Startausweichflugplatz anfliegen	
3	Signalisation "SCHUBUMKEHR EIN" oder/und "SCHLOSS OFFEN"	- bei IAS $\leq v_1$ → Startabbruch (siehe 1) - bei IAS $> v_1$ → Handlungen wie bei Startfortsetzung, Triebwerk sofort abstellen, wenn die Signalisation mit Geschwindigkeitsabfall und einem Giermoment verbunden ist - Startausweichflugplatz anfliegen	
4	Signalisation "SPÄNE IM SCHMIERSTOFF"	In allen Fällen, in denen ein Triebwerk nicht normal betrieben werden kann, ist auf dem Startausweichflugplatz zu landen oder über die Flugfortsetzung zu entscheiden. Tritt das Ereignis zu einem Zeitpunkt ein, bei dem über die Möglichkeit des sicheren Bremsens auf der Startbahn keinerlei Zweifel bestehen, sollte der Start stets abgebrochen werden.	- Triebwerk nach Erreichen der Verfahrenshöhe x) notabstellen (bei schwierigen Flugbedingungen - z.B. Vereisung, Flug mit drei arbeitenden Triebwerken ist das Notabstellen erst bei Abweichung anderer Parameter erforderlich) siehe auch 6
5	Signalisation "MINIMALER SCHMIERSTOFFDRUCK"		- nach Erreichen der Verfahrenshöhe: • $P_{SS} < P_{SS\ min}$ und Warntableau "MIN. SCHMIERSTOFFDRUCK" leuchtet → Triebwerk abstellen • $P_{SS} < P_{SS\ min}$ und Warntableau "MIN.SCHMIERSTOFFDRUCK" leuchtet nicht, Triebwerk unter verstärkter Kontrolle aller Parameter weiter betreiben
6	Signalisation "MINIMALER KRAFTSTOFFDRUCK" bzw. "KRAFTSTOFFILTER VERSTOPFT"		- fällt die Drehzahl nicht ab, Triebwerk weiter betreiben - kann der Drehzahlabfall nicht unterbrochen werden, ist das Triebwerk abzustellen
7	Signalisation "ERHÖHTE VIBRATION" (gelbe Signallampe leuchtet)		- Anlage überprüfen - wenn Anlage i.O. → Drehzahl reduzieren - verlischt gelbe Signallampe nicht, Triebwerk abstellen - verlischt gelbe Signallampe, Triebwerk mit verringerter Drehzahl unter verstärkter Kontrolle aller Parameter weiter betreiben - leuchtet Tableau "SPÄNE IM SCHMIERSTOFF" auf, Triebwerk notabstellen
8	Gleichzeitiges Aufleuchten der Tableaus: "LUFTABBLASEKLAPPEN OFFEN", "BHA -32^0" und "BHA -5^0" bei $n_2 > 80$ %		- Triebwerk auf eine Drehzahl $n_2 = 80$ % einstellen und verstärkt dessen Parameter überwachen

x) wenn es die Verhältnisse erlauben, auch darunter

21.10.1987
Ausgabe: 3

Fortsetzung Tab. 3.3.1/1

	Ereignis	Erforderliche Handlungen
9	Signalisation "Rauchentwicklung"	- Handlungen wie unter 1 - Startausweichflugplatz anfliegen ($m_L \leq$ Startmasse)
10	Ausfall Fahrtmesser des linken Piloten	- Handlungen wie unter 1 - Geber für Gesamtdruck umschalten
11	Ausfall der Höhenflossenverstellung in Startstellung	- Einfahren der Landeklappe abbrechen - IAS einnehmen, bei der Höhenflossenverstellung ausfiel - Drehzahl für eine Steiggeschwindigkeit von 5 m/s einstellen - mit Landeklappenwinkel von 30° Platzrunde fliegen - empfohlene Landemasse beträgt 120 bis 130 t
12	Höhenflosse läßt sich nicht fixieren	- auf Reservesteuerung übergehen - ist ein Fixieren trotzdem nicht möglich, durch periodisches Verstellen Flosse auf gewähltem Winkel halten - Startausweichflugplatz anfliegen
13	Landeklappen fahren nicht ein	- Mit IAS $\leq$ 360 km/h Startausweichflugplatz anfliegen
14	Landeklappen fahren unsymmetrisch ein	- Einfahren der Landeklappen abbrechen - wenn möglich, Landeklappen in synchrone Stellung bringen - Startausweichflugplatz anfliegen

2. Ausfälle von Anlagen des Flugzeuges während des Landeanfluges und der Landung (Landeklappen bereits auf 30° ausgefahren)

Tab. 3.3.1/2

	Ereignis	Erforderliche Handlungen
1	Triebwerkausfall	- Drehzahl der arbeitenden Triebwerke erhöhen - das defekte Triebwerk notabstellen - Brandhahn und Luftentnahmeventil schließen - Generator des defekten Triebwerkes abschalten - Landung wie mit 4 arbeitenden Triebwerken unter Beachtung der minimalen Durchstarthöhe von 30 m durchführen
2	Ausfall von zwei Triebwerken	- Drehzahl der arbeitenden Triebwerke erhöhen - die defekten Triebwerke abstellen - Brandhähne und Luftentnahmeventile sowie die Generatoren der defekten Triebwerke schließen bzw. abschalten - Geschwindigkeit im Anflug um 10 km/h höher wählen als mit 4 arbeitenden Triebwerken - die Schwellenüberfluggeschwindigkeit ist um 10 bis 20 km/h größer zu wählen als für die berechnete Landemasse - ein Unterschreiten des Gleitweges ist nicht zulässig - die minimale Durchstarthöhe beträgt 50 m
3	Brand in der Triebwerksgondel	- Handlungen wie unter 1 - automatische Löschung kontrollieren bzw. zweite, dritte Gruppe von Hand auslösen
4	Signalisation "Späne im Schmierstoff"	- Unter normalen Flugbedingungen defektes Triebwerk notabstellen. - Bei schwierigen Bedingungen das defekte Triebwerk erst bei gefährlichen Abweichungen anderer Parameter notabstellen.
5	Signalisation "Minimaler Schmierstoffdruck"	Weitere Handlungsweise beim Flug mit einem defekten Triebwerk wie unter 1
6	Signalisation "Minimaler Kraftstoffdruck"	
7	Signalisation "Gefährliche Vibration"	
8	Ausfall von t^*_5 und t^*_6 bei Triebwerken НК-8-4 bzw. t^*_6 bei Triebwerken Д-30	

Fortsetzung Tab. 3.3.1/2

	Ereignis	Erforderliche Handlungen	
9	Ausfall der Landescheinwerfer	Wenn möglich durchstarten und vor dem erneuten Anflug die Ureache zu ermitteln versuchen. Kann die Ursache nicht gefunden werden, ist bei guten Sichtverhältnissen die hochintensive Befeuerung der Gegenlanderichtung anzufordern. Ist nach dem Ausfall der Landescheinwerfer das Durchstarten nicht mehr möglich, führt der Kommandant die Landung unter den gegebenen Bedingungen durch. Zusätzlich ist die Variometeranzeige anzusagen.	
10	Unregelmäßigkeiten in der Arbeit der barometrischen Meßgeräte (Fahrterhöhung oder -verminderung, große Vertikalgeschwindigkeiten oder Höhenänderung, unruhige Zeiger)	- Steuerung übernimmt der Pilot, dessen Anlage normal arbeitet - Heizung der Staurohre überprüfen - Arbeit der künstlichen Horizonte kontrollieren (Anzeigen des Wendezeigers und der Anlage AYACH beachten) - Ausgefallene Instrumente nicht benutzen - Umschalten auf Notstatik- bzw. Notdynamikversorgung - Landeanflug nur fortsetzen, wenn die Fehler erkannt bzw. abgestellt sind	
11	Ausfall barometrischer Meßgeräte	- Steuerung übernimmt der Pilot, dessen Anlage arbeitet - Anlage auf "Not" umschalten	
12	Höhenflosse läßt sich nicht fixieren	- Auf Reservesteuerung übergehen - Wenn Fixieren nicht möglich ist, durch periodisches Verstellen den erforderlichen Winkel halten - Sicherungsautomaten abschalten	
13	Landeanflug mit ausgefallener Leitwerksenteisung bei Vereisung	- Der Sinkflug wird mit einem Landeklappenwinkel von 15° durchgeführt - Geschwindigkeit im Anflug 15 bis 20 km/h größer als mit Landeklappenwinkel von 30° - Schubumkehr ab 1 m Höhe einsetzen	
14	Ausfall der Haupthydraulikanlage	- Fahrwerk notausfahren - Bugradlenkung und Spoiler über Notschalter betätigen - Notbremsen - Achtung: Scheibenwischer arbeiten nicht	
15	Ausfall des Boosters	- Pumpstation abschalten (wenn Booster dabei nicht abschaltet, muß Booster notabgeschaltet werden)	
16	Anzeige am linken oder rechten Bremsmanometer > 0 kp/cm² (Fahrwerk aus)	- Notentbremsschalter betätigen - Notbremse anwenden	
17	Signalisation "Entbremsautomat arbeitet"	- Entbremsautomaten abschalten - Hauptbremsanlage normal einsetzen bzw. Notbremsanlage benutzen	
18	Fahrwerk fährt nicht aus	- Signalisation und elektrische Steuerung (Lampen und A3C) prüfen und Ausfahrvorgang wiederholen - Fahrwerk fährt nicht aus - notausfahren durchführen	- Lampen und Stellungsanzeiger überprüfen (nach Fahrwerknotausfahren bleiben die großen Fahrwerkklappen geöffnet)
19	Bugfahrwerk fährt nicht aus		- Maximal zulässige hintere Schwerpunktlage herstellen - in ca. 15 m Höhe abfangen, Triebwerk 2 und 3 abstellen - nach dem Aufsetzen die Spoiler voll ausfahren, maximalen Umkehrschub einsetzen - die Radbremsen nur bei äußerster Notwendigkeit benutzen
20	Ein Hauptfahrwerk fährt nicht aus		- Entbremsautomaten abschalten - im Abfangprozeß Triebwerke abstellen, Brandhähne schließen - Landung mit Querneigung zur Seite des ausgefahrenen Fahrwerks durchführen - Bugrad aufsetzen und Spoiler ausfahren - mittels Querruder das Abkippen verzögern - im Abkippmoment die Notbremse voll einsetzen

Fortsetzung Tab. 3.3.1/2

	Ereignis	Erforderliche Handlungen	
33	Fahrwerk fährt nicht aus	Signalisation und elektrische Steuerung (Lampen und A3C) prüfen und Ausfahrvorgang wiederholen. Fahrwerk fährt nicht aus - notausfahren durchführen.	- Lampen und Stellungsanzeiger überprüfen (nach Fahrwerknotausfahren bleiben die großen Fahrwerkklappen geöffnet)
34	Bugfahrwerk fährt nicht aus		- Maximal zulässige hintere Schwerpunktlage herstellen - in ca. 15 m Höhe abfangen, Triebwerk 2 und 3 abstellen - nach dem Aufsetzen die Spoiler voll ausfahren, maximalen Umkehrschub einsetzen - die Radbremsen nur bei äußerster Notwendigkeit benutzen
35	Ein Hauptfahrwerk fährt nicht aus		- Entbremsautomaten abschalten - im Abfangprozeß Triebwerke abstellen, Brandhähne schließen - Landung mit Querneigung zur Seite des ausgefahrenen Fahrwerkes durchführen - Bugrad aufsetzen und Spoiler auf ausfahren - mittels Querruder das Abkippen verzögern - im Abkippmoment die Notbremse voll einsetzen
36	Ausfall des Boosters	- Pumpstation abschalten (wenn Booster dabei nicht abschaltet, muß Booster notabgeschaltet werden)	
37	Anzeige am linken oder rechten Bremsmanometer > 0 kp/cm^2	- Notentbremsschalter betätigen - Notbremse anwenden	
38	Signalisation "Entbremsautomat arbeitet"	- Entbremsautomaten abschalten - Hauptbremsanlage normal einsetzen bzw. Notbremsanlage benutzen	

NOTVERFAHREN
Zusammenfassung der notwendigen Handlungen bei Störungen
Handlungen der Besatzung bei steuertechnischen Schwierigkeiten mit nicht eindeutig feststellbaren Ursachen

Tab. 3.3.2/1

	Ereignis	Mögliche Ursachen	Handlungen
1	Seitenruder läßt sich schwer bewegen	- Booster defekt (Steuerkolben fest) - Rudermaschine eingeschaltet	- Booster abschalten - Booster notabschalten - Flugregler abschalten (Haupt - Reserve)
2	Geringe Steuerkräfte am Seitenruder	- Belastungsmechanismus defekt	- Booster abschalten
3	Starke Änderung der Steuerkräfte am Höhenruder, starke Lastigkeitsänderungen	- Rudermaschine eingeschaltet - Automatischer Trimmer verstellt - Spoiler ausgefahren - Höhenflosse selbsttätig verstellt	- Flugregler abschalten (Haupt - Reserve) - Trimmer auf "0"-Stellung - Spoiler einfahren (Haupt - Reserve) a) Höhenflossenstellung korrigieren (Haupt - Reserve) b) läßt sich Höhenflosse nicht mehr verstellen - austrimmen c) läßt sich Höhenflosse nicht fixieren, durch ständiges Betätigen des Schalters Höhenflosse in notwendiger Stellung halten
4	Hohe Ruderkräfte im Querruder oder plötzliche Rollbewegung	- Rudermaschine eingeschaltet - Spoiler einseitig ausgefahren - Landeklappe fährt unsymmetrisch ein/aus	- Flugregler abschalten - Spoiler einfahren (Haupt - Reserve) - Landeklappenstellung fixieren, unverzüglich Landeanflug und Landung durchführen. ($m_L \leq$ Startmasse).
5	Das Flugzeug beginnt zu kurven	- Booster ausgefallen - Querrudertrimmer verstellt - Landeklappe fährt unsymmetrisch - Flugregler zugeschaltet	- Booster abschalten (Haupt-Not) - Trimmer in Normalstellung zurückfahren, wenn notwendig, A3C ausschalten. - siehe 4 - Flugregler abschalten (Haupt - Reserve) Anmerkung: Abschaltmöglichkeiten des Flugreglers 1. Steuerhorn rechts oder links 2. Flugregler Stromversorgung (Haupt-Reserve) abschalten 3. Einzelabschaltung der Kanäle 4. Abschalten A3C (Haupt - Reserve) 5. Abschalten Flugregler (Notschalter) 6. Flugregler überdrücken

Forts. Tab. 3.3.2/1

	Ereignis	Mögliche Ursachen	Handlungen
6	Sirene ertönt	- Fahrwerk nicht ausgefahren - Ansprechen der Brandsignalisation	- Fahrwerk ausfahren - Brandlöschung kontrollieren bzw. einleiten, unverzüglich Landevorbereitungen treffen: a) Brand gelöscht - Landung auf nächstgelegenem Flugplatz b) Brand nicht gelöscht: bei Notwendigkeit auch Außenlandung zulässig ($m_L \leq$ Startmasse)
7	Klingel ertönt	- Kabine unhermetisch - Flugregler um- oder abgeschaltet - Signal "QUERNEIGUNG LINKS/RECHTS ZU GROSS" - $\alpha > \alpha_{max}$	- Anflug fortsetzen, Ursache nach Landung klären - Flugregler abschalten, auf Handsteuerung übergehen - Querneigung verringern - Geschwindigkeit erhöhen - Landeklappenstellung verändern

Teil 4: Normale Verfahren

Vorbemerkung:

Dieser Teil beschreibt den normalen Betrieb des Flugzeugs und seiner Anlagen einschließlich besonderer Fälle, sofern sie nicht den Charakter einer Notsituation haben und bereits im Teil 3 (NOTVERFAHREN) aufgeführt wurden.

Inhalt:

4.1. Betrieb der Anlagen

4.2. Flugbetrieb und Steuertechnik

4.3. Beladung und Schwerpunktbestimmung

Teil 4.1: Betrieb und Beschreibung der Anlagen

Inhalt:

4.1.1. Allgemeines
4.1.2. Flugzeugzelle
4.1.3. Sicherheits- und Rettungsausrüstung
4.1.4. Triebwerk und Triebwerksanlagen
4.1.5. Hilfsenergieanlage
4.1.6. Kraftstoffanlage
4.1.7. Hydraulikanlage
4.1.8. Fahrwerks- und Radbremsanlagen
4.1.9. Elektroanlage
4.1.10. Enteisungsanlagen, Vereisungssignalisation und Scheibenwischer
4.1.11. Steuerung, Hochauftriebsmittel und aerodynamische Bremsen
4.1.12. Brandwarn- und Feuerlöschanlagen
4.1.13. Klima- und Druckregelanlagen
4.1.14. Pneumatische Anlage
4.1.15. Stationäre Sauerstoffanlage
4.1.16. Datenschreiber
4.1.17. Radaranlage
4.1.18. Transponderanlage
4.1.19. Verbindungsanlagen und Tondrahtaufzeichnungsgeräte
4.1.20. Navigationsanlagen
1. Allgemeines
2. Kursbestimmungsanlagen
3. Doppler-Radar-Anlage
4. Navigationsrechenanlage
5. Funkortungsanlagen
5.1. Funkkompaß
5.2. Funkentfernungsmesser
5.3. VOR-ILS-CП-50-Empfangsanlage KYPC-MП-II
4.1.21. Flugüberwachungsanlagen
1. Allgemeines
2. Luftdruckempfänger und barometrische Meßgeräte
3. Luftdatenrechner
4. Anlage zur Messung des Anstellwinkels und des Lastvielfachen
5. Kreiselgeräte zur Fluglagenanzeige
6. Funkhöhenmesser
7. Bordsteueranlage CAY-1T-1
8. Bodenannäherungswarnanlage
9. SELCAL-Anlage
10. Bordsteueranlage CAY-1T-2
4.1.22. Lichtanlagen
4.1.23. Sanitäranlage
4.1.24. Ballastanlage

Die Anlagen des Flugzeugs werden nach folgender Gliederung beschrieben:

1. Allgemeines:

Dieses Kapitel enthält die Kurzbeschreibung des Verwendungszwecks, des Aufbaus und der Arbeitsweise der Anlage in d e m Umfang, wie er für das Verständnis der Bedienungsvorschrift erforderlich ist.

2. Technische Daten der Anlage:

Es werden nur die wichtigsten technischen Daten, insbesondere solche, die für Betrieb, Überwachung und Fehlerbeschreibung der Anlage benötigt werden, aufgeführt. Es erfolgt keine Hervorhebung über die notwendigen Mindestkenntnisse der einzelnen Besatzungsmitglieder.

3. Beschränkungen und andere Festlegungen:

Es werden alle mit dem Betrieb der betreffenden Anlage im Zusammenhang stehenden Beschränkungen aufgeführt. Eine Zusammenfassung ausgewählter wichtiger Betriebsbeschränkungen enthält außerdem Teil 2 (BESCHRÄNKUNGEN).

4. Betrieb der Anlage:

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der Funktionstüchtigkeitsprüfungen, der Inbetriebnahme, der Benutzung, Bedienung und Überwachung der Anlage bei normaler Funktion.

5. Störungen der Anlage

Für wichtige Anlagen werden unter diesem Kapitel charakteristische Erscheinungsformen von Störungen, ihre möglichen Ursachen und die erforderlichen Handlungen dargelegt.

6. Kontrollen der Anlage:

Für einige besonders wichtige und umfangreiche Anlagen werden in diesem Kapitel Funktionstüchtigkeitskontrollen beschrieben, die von den Mitgliedern der Besatzung mit den ihnen im normalen Flugbetrieb zur Verfügung stehenden Mitteln durchgeführt werden können. Es werden jedoch keine Festlegungen über die Notwendigkeit, die zeitlichen Abstände der Kontrollen oder über die hierfür verantwortlichen Personen getroffen. Eine hier als Vorflugkontrolle bezeichnete Überprüfung muß nicht vor jedem Fluge und nicht in jedem Falle von einem Besatzungsmitglied durchgeführt werden, da derartige Festlegungen Bestandteil der Technologie des Flugzeugtyps sind.

7. Geräteeinbauliste:

In den meisten Fällen können in diesem Kapitel nur die wichtigsten Teile der betreffenden Anlagen aufgeführt werden. Diese Tabellen dienen der genauen Bezeichnung des Bauteils und der Beschreibung seines Einbauortes, um die Darstellung und die Behebung von Defekten zu erleichtern.

In allen Fällen, in denen einzelne Punkte dieser Gliederung weggelassen wurden, bleibt die Numerierung unverandert.

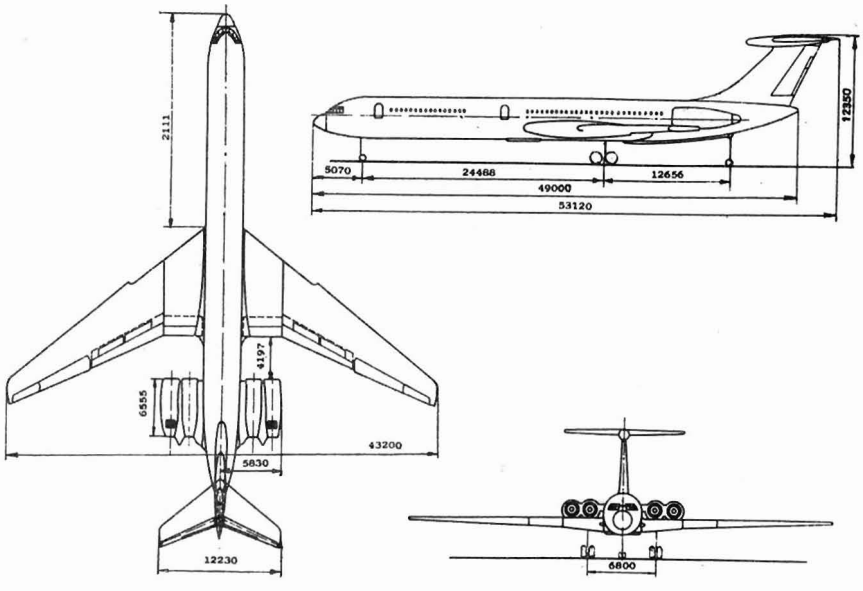
1. Allgemeines

Nachstehend werden der Dreiseitenriß des Flugzeuges mit den Hauptabmessungen, die Rumpfräume, die Einrichtung des Cockpits mit der Anordnung der Bedienelemente und der Überwachungsinstrumente dargestellt.

2. Dreiseitenriß und geometrische Daten

Die Abbildung 4.1.2/1 stellt die Variante 62 mit den dazugehörenden Maßen dar. Die Werte gelten auch für die Variante 62 M.

Abb. 4.1.2/1

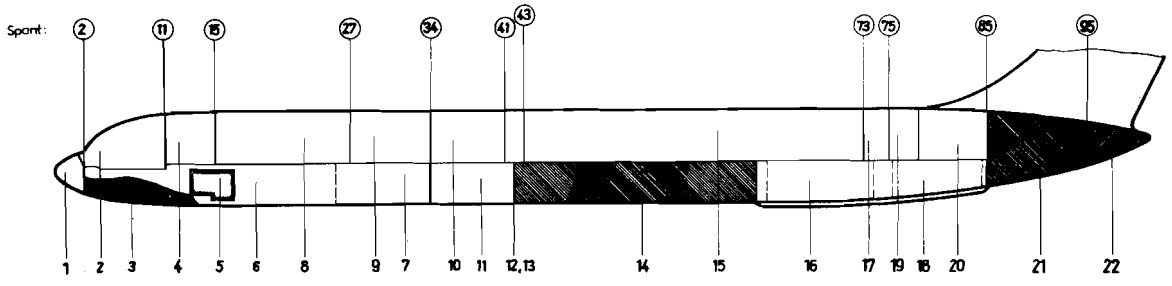


Flügelfläche:	279,55 m^2
Höhenleitwerksfläche:	40,00 m^2
Seitenleitwerksfläche:	35,60 m^2
Pfeilwinkel des Tragflügels:	35^o
Max. Rumpfabmessungen:	4,1 x 3,75 m (Höhe x Breite)

3. Bezeichnung der Räume des Flugzeuges

Abb. 4.1.2/2 stellt die Räume des Flugzeugrumpfes dar, die in der Tabelle 4.1.2/1 näher bezeichnet und beschrieben werden.

Abb. 4.1.2/2



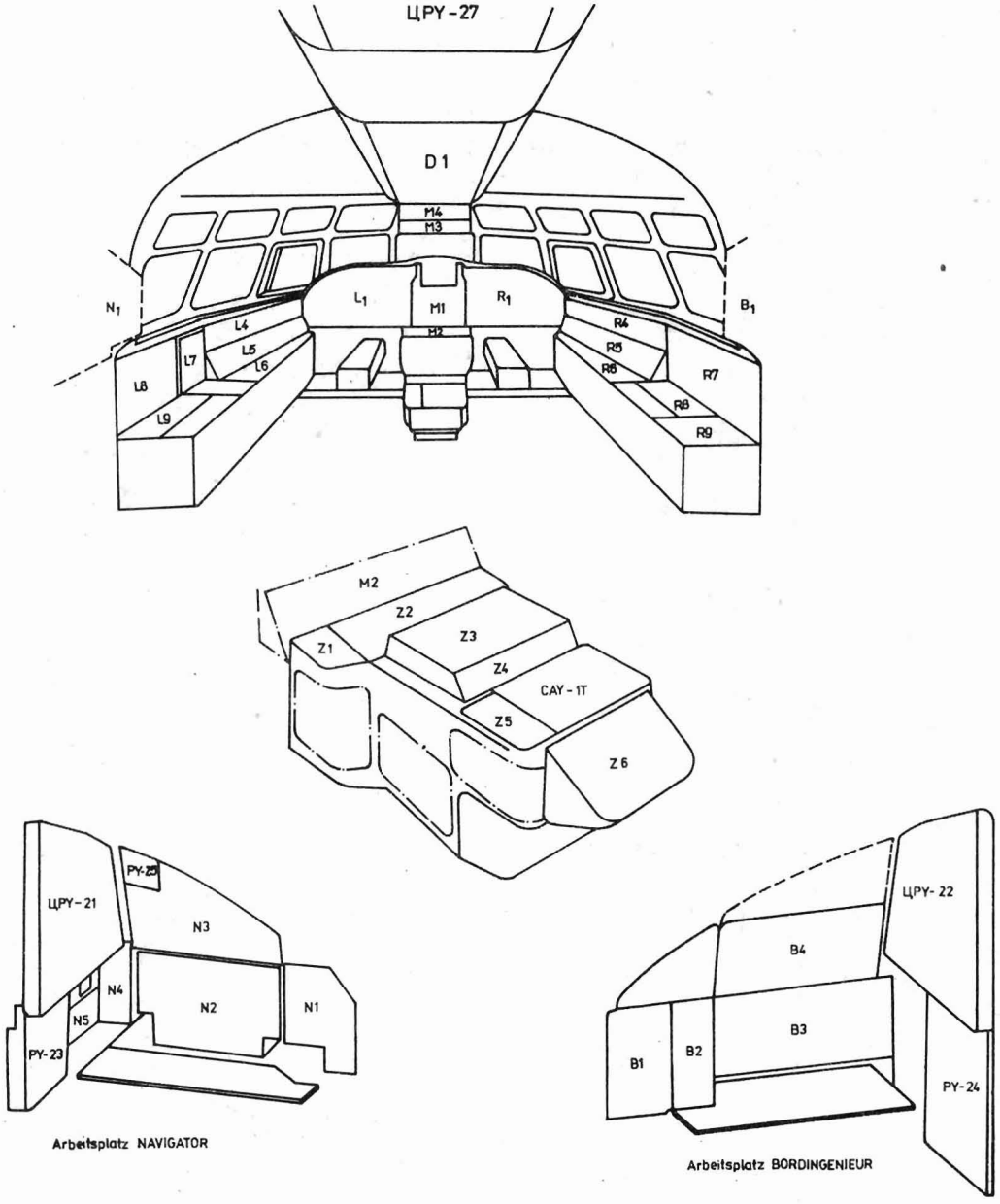
Tab. 4.1.2/1

Nr.	Bezeichnung des Raumes	Bemerkungen
1	Radarnase	nicht druckdicht ausgeführt
2	Cockpit	
3	Bugfahrwerksschacht	nicht druckdicht
4	vordere Toiletten vordere Garderobe	rechts der Symmetrieebene eingebaut links der Symmetrieebene eingebaut
5	Ballastbehälter	max. Volumen: 3500 l
6	Laderaum 1	auch als Raum 1 oder HOLD 1 bezeichnet
7	Laderaum 2	auch als Raum 2 oder HOLD 2 bezeichnet
8	vordere Passagierkabine	46 Sitzplätze
9	FIRST CLASS - Kabine	8 Sitzplätze
10	Bordbuffet	Pantry
11	unterer Bordbuffetraum	
12	mittlere Toilette	rechts der Symmetrieebene eingebaut
13	mittlere Garderobe	links der Symmetrieebene eingebaut
14	Tragflügelmittelstück, Hauptfahrwerksschächte, technischer Raum der Klimaanlage	nicht druckdicht ausgeführt
15	hintere Passagierkabine	102 Sitzplätze
16	Laderaum 3	auch als Raum 3 oder HOLD 3 bezeichnet
17	hintere Toiletten	je eine rechts und links der Symmetrieebene
18	Laderaum 4	auch als Raum 4 oder HOLD 4 bezeichnet
19	technische Räume	rechts Funkgeräteraum, links Hydraulikraum
20	hintere Garderobe	
21	Laderaum 6	nicht druckdicht ausgeführt
22	Raum der Hilfsenergieanlage	

4. ANORDNUNG DER BEDIENUNGSELEMENTE UND ÜBERWACHUNGSINSTRUMENTE IM COCKPIT

Für die Beschreibung der Bedienung der Anlagen wurden die Instrumententafeln, die Paneele und Pulte des Cockpits gemäß Abb. 4.1.2/3 bezeichnet. In dieser Abbildung wurde die Variante 62 als Vorbild ausgewählt.

Abb. 4.1.2/3



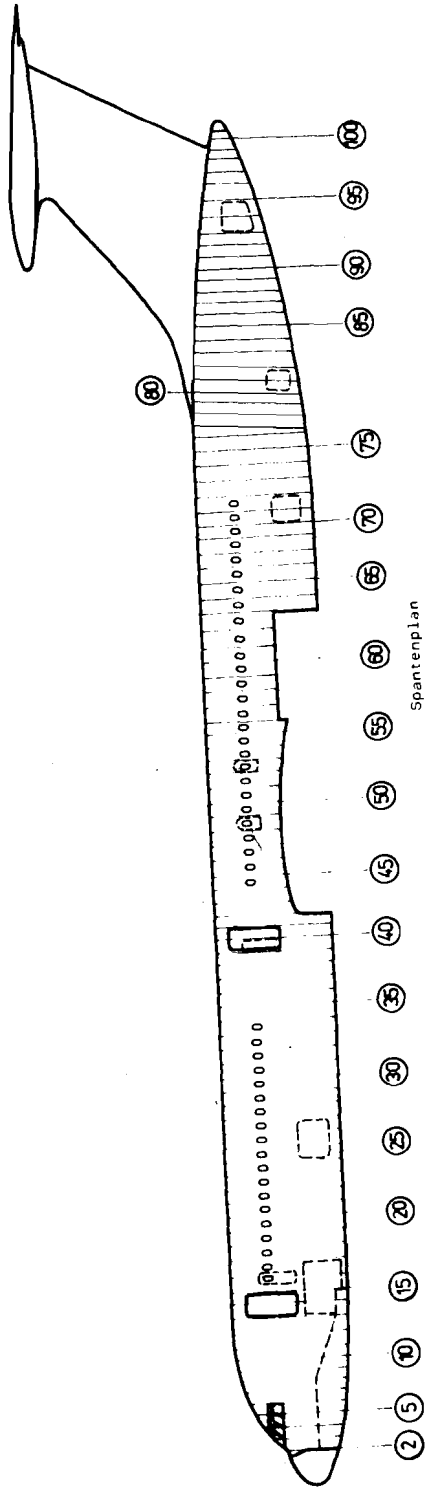
Arbeitsplatz NAVIGATOR

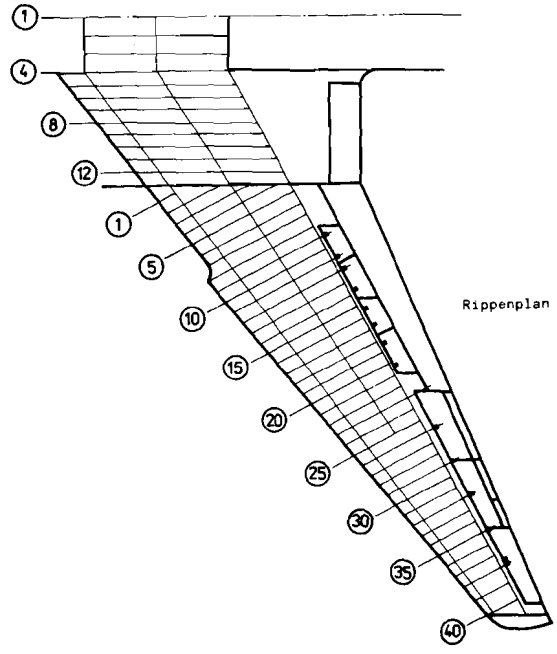
Arbeitsplatz BORDINGENIEUR

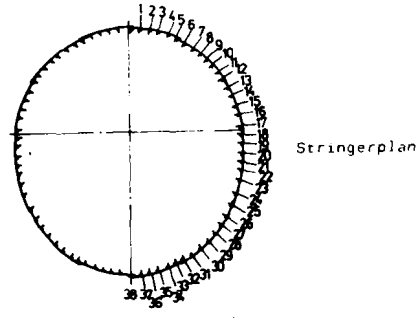
5. Bezeichnung der Spanten, Stringer und Rippen

Abb. 4.1.2/4 enthält die Bezeichnungen der Spanten und Stringer des Rumpfes sowie der Rippen des Flügels.

Abb. 4.1.2/4







1. Allgemeines

1. Zur Standardausrüstung des Flugzeuges mit Sicherheits- und Rettungseinrichtungen gehören:
   - stationäre Sauerstoffausrüstung
   - transportable Sauerstoffgeräte mit Maske (in einigen Flugzeugen zusätzlich Rauchschutzmasken)
   - stationäre Brandwarn-, Rauchwarn- (nicht in allen Flugzeugen) und Feuerlöschanlagen
   - transportable Feuerlöschausrüstung
   - Notausstiege mit Notrutschen und Hilfsmitteln
   - individuelle Seenotrettungsmittel
   - Notbake
   - Notbeile
   - Anschnallgurte an jedem Sitzplatz an Bord
   - Nottaschen für erste Hilfe
   - Leuchttableaus (ANSCHNALLEN - NICHT RAUCHEN)
   - Hinweisschilder über den Notausstiegen (Leuchtschrift)

2. Zur liniengebundenen Rettungsausrüstung des Flugzeuges gehören:
   - Rettungsflöße und dazugehörige Notpakete
   - Wüstennotausrüstung.

Die Handhabung der stationären Sauerstoffausrüstung wird unter 4.1.15. der stationären Brandwarn- und Feuerlöschanlage unter 4.1.12. und der Notbake unter 4.1.25. beschrieben.
Die Bedienungs- und Benutzungsanleitungen der transportablen Sauerstoff- und Feuerlöschausrüstung enthält das FBH Teil 5.2.
Die Regeln für das Verhalten bei Brand, Enthermetisierung, Notlandung und Notwasserung enthält Teil 3 und das FBH.
Die Unterbringung der Sicherheits- und Rettungsausrüstung an Bord wird unter 4.1.3.7. (Geräteeinbauliste) beschrieben.

4. Betrieb der Sicherheits- und Rettungsausrüstung

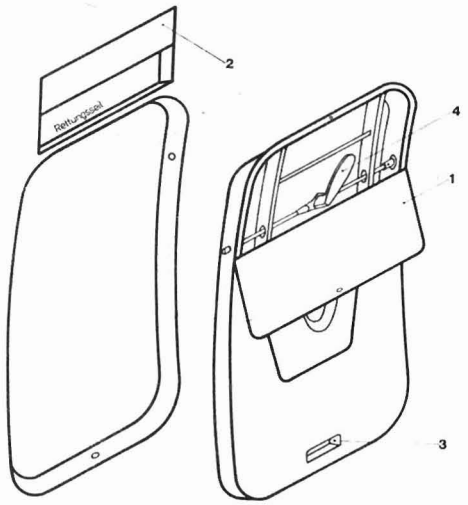
4.1. Öffnen der Notausstiege (siehe Abb. 4.1.3/1)

von innen:
- Lehne des Sitzes vor dem Notausstieg nach vorn klappen
- Verkleidung1des Betätigungsmechanismus öffnen, dabei öffnet sich der Deckel 2
- mit einer Hand in die Grifföffnung 3 fassen und mit der anderen Hand den Hebel 4 nach links ziehen, den Notausstieg aus dem Rahmen herausnehmen und nach außen werfen
- Klarsichtfolie hinter dem Deckel 2 aufreißen und Rettungsseil auswerfen.

Der große Notausstieg wird ebenso wie der kleine geöffnet.

Achtung! Wegen der großen Masse sollte diesen Ausstieg eine kräftige Person öffnen.

Abb. 4.1.3/1 Kleiner Notausstieg



4.2. Benutzung der aufblasbaren Notrutsche

- Flugzeugtür öffnen;
- Deckel über der Notrutsche öffnen;
- Notrutschenpaket an den Tragegriffen erfassen und aus der Flugzeugtür werfen;
- Deckel schließen, dabei den Füllschlauch in die Aussparung einlegen;
- Notrutsche aufblasen (Ventilhebel der CO_2-Flasche betätigen);
- Notseil nach außen werfen;
- falls erforderlich läßt sich eine Person am Notseil hinab und bringt die aufgeblasene Notrutsche in Arbeitsstellung.

Anmerkung: Bei der Benutzung der Notrutsche ist zu beachten, daß

- möglichst ohne Schuhe und mit vorgestreckten Armen gerutscht wird;
- von mindestens einer Person am unteren Ende der Rutsche Hilfestellung gegeben wird;
- eine drucklose Rutsche weiter benutzt werden kann, wenn sie am unteren Ende von zwei geeigneten Personen straff gehalten wird.

4.3. Benutzung der Segeltuchrutsche

- Großen Notausstieg/Pantrytür öffnen;
- Deckel über der Notrutsche öffnen;
- Verpackung der Notrutsche öffnen;
- Notrutsche aus der Verpackung herausziehen;
- Notrutsche in die Befestigungsvorrichtung am Ausstieg zuerst oben rechts (am rechten Befestigungshaken befinden sich zwei Seile) und links einhängen;
- Notrutsche auswerfen und unten rechts und links einhängen;
- Deckel der Notrutsche schließen;
- Notseil auswerfen;
- vier Personen lassen sich am Notseil hinab und halten die Notrutsche straff;
- die Benutzung der Notrutsche erfolgt analog der aufblasbaren Notrutsche.

4.4. Einschalten der Tableaus und Hinweisschilder

Die Tableaus "ANSCHNALLEN", "NICHT RAUCHEN" sind an den Stirnseiten der Passagierräume bzw. unter den Hutablagen angebracht und werden mittels eines Drei- bzw. Zweipositionsschalters - an M3 installiert - eingeschaltet. Die Beleuchtung der Hinweisschilder "NOTAUSSTIEG", "EXIT" oder "AUSSTIEG" werden mittels eines Schalters an R8 eingeschaltet. Im Havariefall können diese Tableaus durch Trockenelemente gespeist werden. Die Beleuchtung der Tableaus und Hinweisschilder ist nach den Vorschriften des FBH zu betreiben.

4.5. Benutzung der Anschnallgurte

Alle Sitze an Bord sind mit Anschnallgurten versehen, deren Schlösser durch Zusammenstecken geschlossen werden und durch Druck auf die Entriegelung oder durch Anheben derselben einfach geöffnet werden können. Bei Bedarf können die Anschnallgurte mit Hilfe mitgeführter Zwischenstücke verlängert werden.
Mit Bauch- und Schultergurten sind die Sitze der Piloten und der Sitz des Bordingenieurs ausgerüstet. Die Schultergurte können mit Hilfe eines an der rechten Seite des Sitzes angebrachten Hebels entriegelt werden, so daß die erforderliche Bewegungsfreiheit bei Bedarf gewährleistet ist.

4.6. Benutzung der Notausstiege bei einer Notevakuierung

Für eine Notevakuierung stehen außer den Flugzeugtüren (mit aufblasbaren Notrutschen), ein großer vorderer Notausstieg und die Pantrytür (mit Segeltuchrutschen ausgerüstet) sowie vier kleine mit Notseilen versehene Notausstiege (je zwei links und rechts über dem Flügel) und die beiden Schiebefenster im Cockpit, deren zugehörige Notseile in der Cockpitdecke unter je einem abnehmbaren Deckel befestigt sind, zur Verfügung.
Bei der Benutzung der kleinen Notausstiege wird empfohlen, den Flügel mit Hilfe der Notseile hinten über die Landeklappen in Rumpfnähe zu verlassen (nach einer Notlandung auf dem Flügel sitzend herablassen - geeignete Personen zur Hilfeleistung einsetzen). Soll das Flugzeug durch die geöffneten Schiebefenster im Cockpit verlassen werden, ist zuerst der Oberkörper durch die Öffnung zu schieben und danach sind die Beine nachzuziehen. Dabei muß das Notseil besonders fest gehalten werden.
Zum Öffnen des Rumpfes durch Rettungsmannschaften sind geeignete Stellen außen am Rumpf durch gelbe Umrandungen und die Aufschrift "CUT THROUGH IN THIS SECTION" gekennzeichnet.

6. Kontrolle der Sicherheits- und Rettungsausrüstung

Die Kontrolle der Sicherheits- und Rettungsausrüstung umfaßt:

- das Vorhandensein und die Funktionstüchtigkeit aller Anschnallgurte der Sitze der Cockpit- und Kabinenbesatzung;
- Funktionstüchtigkeit und Zustand der Tableaus und Hinweisschilder in den Kabinen;
- Vollzähligkeit und Unterbringung der linienabhängigen Notausrüstung;
- den ordnungsgemäßen Verschluß der Notausstiege und die Entfernung der Verriegelungstifte.

1. Triebwerk HK-8-4

1.1. Allgemeines

Das Zweistrom-Zweiwellen-Strahltriebwerk HK-8-4 ist mit einem vierstufigen Niederdruckverdichter (die erste und zweite Stufe sind als Bläser ausgebildet) und einem sechsstufigen Hochdruckverdichter ausgerüstet. Der Niederdruckverdichter wird von der zweistufigen Niederdruckturbine, der Hochdruckverdichter von der einstufigen Hochdruckturbine angetrieben. Der Hoch- und Niederdruckrotor sind gasdynamisch gekoppelt. Die angesaugte Luft wird nach den Bläserstufen im Verhältnis 1:1 in den Innen- und Außenstrom aufgeteilt.
Um das Anlaßverhalten zu verbessern und eine stabile Arbeit des Hochdruckverdichters bei niedrigen Drehzahlen zu erreichen, wird durch ein Abblaseband zwischen der vierten und fünften Stufe des Hochdruckverdichters Luft in den Außenstrom abgeblasen. Der Vorleitapparat (PHA) des Hochdruckverdichters besitzt verstellbare Schaufeln (Anlaßstellung 45°, Arbeitsstellung 20°),die über die Drehzahl des Niederdruckrotors gesteuert werden.
Die Kraftstoffanlage des Triebwerkes besteht aus der Hoch- und Niederdruckanlage. Aus der Niederdruckanlage wird die Zuführung des Anlaßkraftstoffes, aus der Hochdruckanlage die des Arbeitskraftstoffes automatisch gesteuert. Die automatisch arbeitenden Regelgeräte des Triebwerkes (Kraftstoffdosierungsaggregat АДТ -8-4, Drehzahlregler ОГ-8-4, Kraftstoffverteilerventil РТ-85 , Hochdruckpumpe НД -8, Steueraggregat АУ-8-4 des PHA, Steueraggregat АУП -8-4 des Luftabblasebandes) werden mittels Kraftstoff gesteuert. Die Abb. 4.1.4/1 stellt das Blockschaltbild der Kraftstoffanlage des Triebwerkes dar.
Das Kraftstoffdosierungsaggregat АДТ -8-4 erfüllt folgende Aufgaben:

- Konstanthaltung der Drehzahl des Hochdruckrotors bei einer vorgewählten Gashebelstellung;
- Begrenzung des maximalen Kraftstoffverbrauches bei Startleistung;
- Dosierung der Kraftstoffzufuhr bei Leistungsänderungen und während des Anlassens;
- Zu- und Abschalten der Kraftstoffzufuhr;
- Dosierung des Kraftstoffes beim Ansprechen der Temperaturanlagen PTA.

Eine Veränderung der Leistungsstufe erfolgt durch das Verstellen des Gashebels. Dabei verändern sich die Sollwerte der Dosierungseinrichtung und regeln entsprechend der vorgewählten Leistungsstufe die Drehzahl des Triebwerkes neu ein.

Das Anlassen des Triebwerkes erfolgt durch die Turbine des Gleichdrehzahlantriebes ППО -62М mit Druckluft, die von einer Außenbordquelle, von der Hilfsenergieanlage oder von einem arbeitenden Triebwerk entnommen wird. Tabelle 4.1.4/3 beschreibt die Vorbereitungen, die zum Anlassen der Triebwerke von einer dieser Druckluftquellen notwendig sind.

Die zwei Außentriebwerke sind mit Schubumkehreinrichtungen ausgerüstet. Die Bedienung der Schubumkehranlagen beider Triebwerke erfolgt mit dem Hebel "Schubumkehr" an Z3. In der Stellung "Schubumkehr abgeschaltet" wird der Hebel durch einen zusätzlichen Sicherungsbügel blockiert. Bei der Betätigung des Hebels "Schubumkehr" in Stellung "Schubumkehr ein" wird die Verstellung der Gashebel der Triebwerke Nr. 1 und Nr. 4 auf 82° nach ИП -33 durch einen Anschlag begrenzt.
In der Steueranlage der Schubumkehrklappen ist ein Zeitrelais eingebaut, welches das automatische Abstellen des Triebwerkes auslöst, wenn die Schubumkehrklappen nicht innerhalb von 3 bis 4 sec nach der Betätigung des Hebels "Schubumkehr" ihre Endstellung erreicht haben. Mit der Schwingungsmeßanlage ИВ -200А können die Schwingungen am vorderen und hinteren Lager jedes Triebwerkes durch Betätigung des Wahlschalters am M1 gemessen werden.

Die Schmierstoffanlage bildet einen geschlossenen Kreislauf, in dem die Förder- und Rückförderpumpen untereinander über den Schmierstoff-Luft-Abscheider und den Schmierstoff-Kraftstoff-Wärmeaustauscher verbunden wurden. Der Schmierstoffbehälter ist nicht in den Kreislauf eingeschlossen und dient zur Nachfüllung des Schmierstoffkreislaufes. Alle Aggregate der Schmierstoffanlage sind am Triebwerk angeordnet.

Der automatische Überhitzungsschutz der Triebwerke arbeitet mit der Temperaturregelanlage PTA zusammen. Der Schutz der Triebwerke vor Überhitzung erfolgt durch automatische Verringerung der Kraftstoffzufuhr. Das automatische Abstellen erfolgt erst, wenn der Anschlag für den minimalen Kraftstoffdurchsatz erreicht ist. In Tabelle 4.1.4/1 sind die Arbeitszyklen des Überhitzungsschutzes und der Höhenblockierung des PHA aufgeführt.

Tab. 4.1.4/1

Drehzahlbereich	Überhitzungsschutz wirksam am Triebwerk 1	2	3	4	Tableau leuchtet für Triebwerk 1	2	3	4	Höhenblockierung wirksam -	Betriebsbedingungen -
0% $n_2 \leq$ 40,5%	ja				ja				nein	am Boden und beim Anlassen im Fluge
54% $\leq n_2 \leq$ 74,5%										nur am Boden
$n_2 >$ 74,5 %	nein									am Boden und im Fluge H <5500 m
H $\geq$ 5500 m	ja	nein		ja	nein				ja	-

Tab. 4.1.4/2 Triebwerksüberwachungssignalisation (HK-B-4)

Nr.	Signalisation	Geber oder Gerät	Ansprechbedingungen
1	Minimaler Kraftstoffdruck	МСТВ - 1,7 с	Bei Druckabfall hinter dem Kraftstoffilter $p<(1,65 + 0,3)$ kp/cm2 leuchtet Warntableau auf.
2	Minimaler Schmierstoffdruck	МСТВ - 2,3 с	Bei Abfall des Schmierstoffdruckes unter $(2,3 \pm 0,5)$kp/cm^2 leuchtet Warntableau auf.
3	Schwingungen - erhöhte Schwingungen	ИВ-200	Gelbe Signallampe leuchtet bei einer Schwinggeschwindigkeit über $(50 \pm 7,5)$ mm/s
	- gefährliche Schwingungen		Warntableau leuchtet bei einer Schwinggeschwindigkeit über (90 ± 10) mm/s
4	Minimaler Schmierstoffstand	МЗС-22476Т	Warntableau leuchtet bei einem Schmierstoffvorrat unter $(5 + 2)$l im Behälter
5	Luftabblaseklappen offen	Endschalter В 602	Verlöscht bei $n_{HD} \geq (74 \pm 1,5)\%$
6	РНА 45°	Endschalter В 602	Warntableau leuchtet bei Anlaßstellung des Eintrittleitapparates. Verlischt bei Verstellung des РНА von 45° auf 20°
7	Kraftstoffilter verstopft	СТДФР - 1Т	Warntableau leuchtet bei einer Druckdifferenz am Filter über $(0,4 - 0,05)$kp/cm^2
8	Triebwerkvereisung	ДО-206	Warntableau leuchtet periodisch bei Vereisung auf
9	Triebwerkenteisung eingeschaltet	Endschalter МСК-2	Signaltableau leuchtet nach dem Einschalten der Heizung
10	Oberhitzung der Schaufeln	Thermoelement Т - 38	Warntableau leuchtet bei $t_5^* > 870$ °С
11	АПД arbeitet	-	Signallampe leuchtet bei der Arbeit des АПД-62Ф und verlöscht nach dem Ablauf des Anlaßzyklus
12	Schubumkehr eingeschaltet	Endschalter ПКТ-6	Signallampe leuchtet nach dem Umlegen der Schubumkehrklappen
13	Verriegelung Schubumkehr geöffnet	Endschalter ПКТ-6	Warntableau leuchtet bei geöffneter Verriegelung der Schubumkehrklappen, wenn der Schubumkehrhebel in Stellung "aus" steht
14	Brand im Triebwerk	ДП-6	Warntableau blinkt bei einer Temperaturerhöhung in den Räumen der vorderen, mittleren und hinteren Lagerung auf $(200 + 20)$°С
15	Triebwerk abgestellt	Endschalter	Warntableau leuchtet bei Spannungszuführung der Schutzanlage auf das Abstellventil
16	Oberhitzungsschutz vorbereitet	САДА - 0,55 АПД - 62Ф	Signaltableau verlöscht zu Beginn des Anlaßvorganges und leuchtet bei $n_{HD} = (3000 \pm 200)$min^{-1} wieder auf. Bei Erreichen von H > 5000 m verlöschen alle Signaltableaus
17	Späne im Triebwerk	Signalisationsfilter	Warntableau leuchtet, wenn Metallspäne im Schmierstoff enthalten sind
18	Oberhitzung der Lager	Thermoelement Т - 96	Warnlampe leuchtet bei einer Temperatur der Lager $t_L > (180 \pm 20)$°С

Tab. 4.1.4/3 Vorbereitung der Druckluftanlage zum Anlassen der Triebwerke (HK-8-4)

Nr.	Druckluftquelle für Anlassen	Stellung der Schalter					
		Luftdurchsatz		Luftentnahme		Verbindungshahn der Ringleitung (Pult R7)	Enteisung der Triebwerke
		links	rechts	links	rechts		
1	Hilfsenergieanlage	beliebig		aus		geöffnet	aus
2	Hilfsenergieanlage bei niedrigen Platzdrücken - Anlassen des 1. Triebwerkes	beliebig		aus		geschlossen	aus
3	Außenborddruckluftquelle - Anlassen des 3. Triebwerkes	beliebig	"weniger" halten bis zum Aufleuchten des Tableaus	aus	ein	geschlossen	aus
4	vom arbeitenden Triebwerk	beliebig		aus		geöffnet	aus

Tab. 4.1.4/4 Vorgeschriebene Anlaßreihenfolge (HK-8-4)

Lfd. Nr.	Druckluftquelle für das Anlassen	Anlaßreihenfolge der Triebwerke	Stellung des Verbindungshahnes der Ringltg.
1.	Hilfsenergieanlage	beliebig	geöffnet
2.	Hilfsenergieanlage (auf hochliegenden Flugplätzen)	In Reihenfolge der Triebwerks-Numerierung	Nach Anlassen des Triebwerks Nr. 2 Ringhahn öffnen
3.	Außenborddruckluftquelle	1. Triebwerk Nr. 3 2. Triebwerk Nr. 4 3. Triebwerk Nr. 2 4. Triebwerk Nr. 1	Nach Anlassen des Triebwerks Nr. 4 Ringhahn öffnen
4.	Vom arbeitenden Triebwerk (Gashebelstellung 60 bis 65° nach ИП-33)	beliebig Es ist gestattet, zwei Triebwerke zugleich anzulassen. Gashebelstellung 76 bis 80° nach ИП-33	geöffnet

1.2. Technische Daten HK-8-4

Tab. 4.1.4/5

Nr.	Bezeichnung		Dimension	minimal	normal	maximal
1	Drehzahlen des Hochdruckrotors (n_2)		%	51 - 54	–	bei Beschleunigung 97
2	Drehzahlen des Niederdruckrotors (n_1)			29 - 32	–	bei Beschleunigung 101
3	Abgastemperaturen - t^*_5 bei Startleistung - t^*_6 bei Startleistung - t^*_6 beim Anlassen		°C			830 x) 700 600
4	Kraftstoffdruck vor den Düsen		kp/cm²	-	-	60
5	Anlaßluftdruck			2,0	2,8-3,2	5,5
6	Schwingungen	am Boden	mm/s	-	-	40
		im Anlaßprozeß		-	-	65
		im Fluge, vorderes Lager		-	-	60
		im Fluge, hinteres Lager		-	-	40
7	Zeit für die ununterbrochene Arbeit im Leerlauf		min	-	-	30
8	Zeit für das Anlassen (vom Drücken des Anlaßknopfes bis zum Erreichen der Leerlaufdrehzahl)	am Boden	s	-	-	80
		im Fluge		-	-	39
9	Zulässige Höhe für das Anlassen im Fluge		m	-	-	11000
10	Dauer für die Benutzung des Umkehrschubs		min	-	-	2
11	Zeit von der Betätigung der Gashebel bis zum Erreichen von 95 % des max. Umkehrschubes		s	6	-	9
12	Zeit für die Verstellung der Schubumkehrklappen		s	3,5	4	-
13	Schmierstoffdrücke - im Leerlauf - 0,4 Nennleistung - > 0,4 Nennleistung - in H > 10000 m		kp/cm²	>2,5 >2,5 3,5 3,3	- - - -	- - 4,0 -
14	Schmierstoffeintrittstemperaturen	minimal zulässige für MK-8П beim Anlassen	°C	-25	-	-
		für Leistungsstufen über 78° nach ИП-33		+10	-	-
		empfohlene für den Betrieb des Triebwerkes		40	70	100
15	Schmierstoffverbrauch während des Fluges		l/h	-	-	1,45

x) für einige Triebwerke 810

Tab. 4.1.4/6 Betriebsdaten des Triebwerkes HK-8-4 am Boden (INA)

Betriebsart	Schub [kp]	Gashebel nach ИП-33 [°]	Drehzahl des Niederdruck-rotors [%]	Drehzahl des Hochdruck-rotors [%]	Abgastemp. t_6^* max [°C]	Abgastemp. t_5^* max [°C]
Startleistung	10500	108 - 114	93,5 - 96	92,5 - 95	675	810
Nennleistung	ca.8800	93 - 95	88,5 - 90,5	89 - 91	605	715
0,85 Nennleist.	ca.7500	84 - 88	84 - 86	86,5 - 88,5	560	660
0,7 Nennleist.	ca.6100	75 - 81	78,5 - 80,5	83,5 - 85,5	520	610
0,6 Nennleist.	ca.5300	70 - 76	74 - 76	81,5 - 83,5	490	570
0,4 Nennleist.		59 - 65	63 - 65	75,5 - 77,5	450	500
Leerlauf	ca. 600-800	20 - 30	29 - 32	51 - 54	-	-
max. Umkehr-schub	3500	entsprechend 0,7 Ne				

Anmerkung: 1. Die oberen Toleranzen der Drehzahlen des Niederdruckrotors erhöhen sich um 1 % in den Betriebsarten 0,4 Nennleistung bis Startleistung, wenn die Triebwerke mit einer Schubumkehrvorrichtung ausgerüstet sind.

2. Zulässige Drehzahlschwankungen ± 1 %.

Tab. 4.1.4/7 Betriebsdaten des Triebwerkes HK-8-4 im Fluge (H = 11000 m, M = 0,8, INA)

Betriebsart	Gashebel nach ИП-33 [°]	Drehzahl des Niederdruck-rotors [%]	Drehzahl des Hochdruck-rotors [%]	Abgastemp. t_5^* max [°C]
Nennleistung	93 - 95	93 - 95,5	89 - 91	750
0,85 Ne	84 - 88	87 - 89,5	86,5 - 88,5	
0,7 Ne	75 - 81	84 - 86,5	83,5 - 85,5	
0,6 Ne	70 - 76	80,5 - 83	81,5 - 83,5	
0,4 Ne	60 - 64	71 - 73,5	75,5 - 77,5	
Leerlauf	20 - 30	64 - 68	55 - 80	

Anmerkung: 1. Zulässige Drehzahlschwankungen:
In Flughöhen ⩾ 11000 m sind folgende Parameterabweichungen zulässig:
- Drehzahlschwankungen ± 0,5 %
- Schwankungen der Gastemperatur ± 10 °C
- Schwankungen des momentanen Kraftstoffverbrauches ± 200 kg/h

2. Abweichungen der Triebwerksparameter bei stationärem Betrieb (in den Grenzen ± 2° nach ИП-33)
n_{HD} = ± 2 % / n_{ND} = ± 2 % / t_5^* und t_6^* = ± 30 °C

Tab. 4.1.4/8 Abhängigkeit der Drehzahl des Hochdruckrotors des Triebwerks HK-8-4 von der Temperatur (Bedingungen: v = 0, H = 0, p ≥ 720 Torr)

Zwischen den Temperaturen kann linear interpoliert werden.

Leistungsstufe	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	OAT (°C)
Start	85,7	87,2	88,8	90	91,5	93	95	96	96	(%)
Nennleistung	83,8	85,2	86,7	88	89	90	90	90	90	
Leerlauf	51 - 54				51-54,5	51-55,5	51-56,5	51-57	52-58	

Tab. 4.1.4/9 Abhängigkeit der Drehzahl des Niederdruckrotors des Triebwerks HK-8-4 von der Temperatur (Bedingungen wie in Tab. 4.1.4/8)

Leistungsstufe	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	OAT (°C)
Start	89	90	91	92	93	95	98	99	98	(%)
Nennleistung	85	86,3	87,7	89	90,3	90	88,8	87,2	86	
0,7 Nennleist.	76,5	77,5	78,2	79,3	80	80	78,8	77,5	76,3	

Tab. 4.1.4/10 Maximal zulässige gemessene Abgastemperatur t_5^* und t_6^* bei Startleistung des Triebwerks HK-8-4 (Bedingungen wie bei Tab. 4.1.4/8)

Abgastemperatur	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	OAT (°C)
t_5^* = 830 °C	651	684	716	747	775	800	830			(°C)
t_5^* = 810 °C							810			
t_6^*	522	548	573	598	624	650	675	700		

Tab. 4.1.4/11 Abhängigkeit der Verstellung des PHA von der Temperatur und der Drehzahl des Niederdruckverdichters des Triebwerks HK-8-4

Bezeichnung	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	OAT (°C)
$n_{ND\ min}$	36,5	37,2	37,9	38,6	39,2	39,9	40,6	41,3	42	(%)
$n_{ND\ max}$	43,7	44,5	45,4	46,2	47,2	48,1	49	50	51	

Abb. 4.1.4/1 Schematische Darstellung der Kraftstoffanlage des Triebwerkes HK-8-4

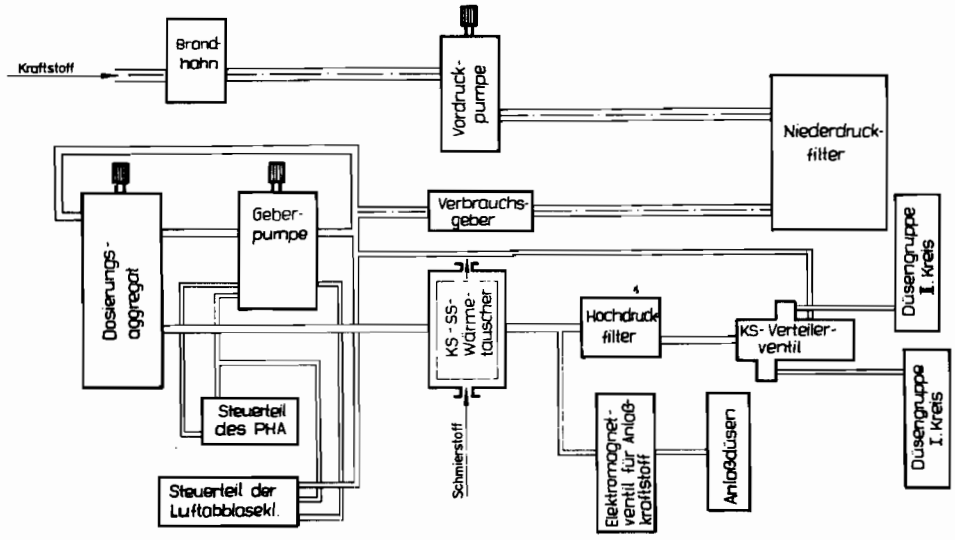


Abb. 4.1.4/2 Anbringung der Aggregate am Triebwerk HK-8-4 (Ansicht von rechts)

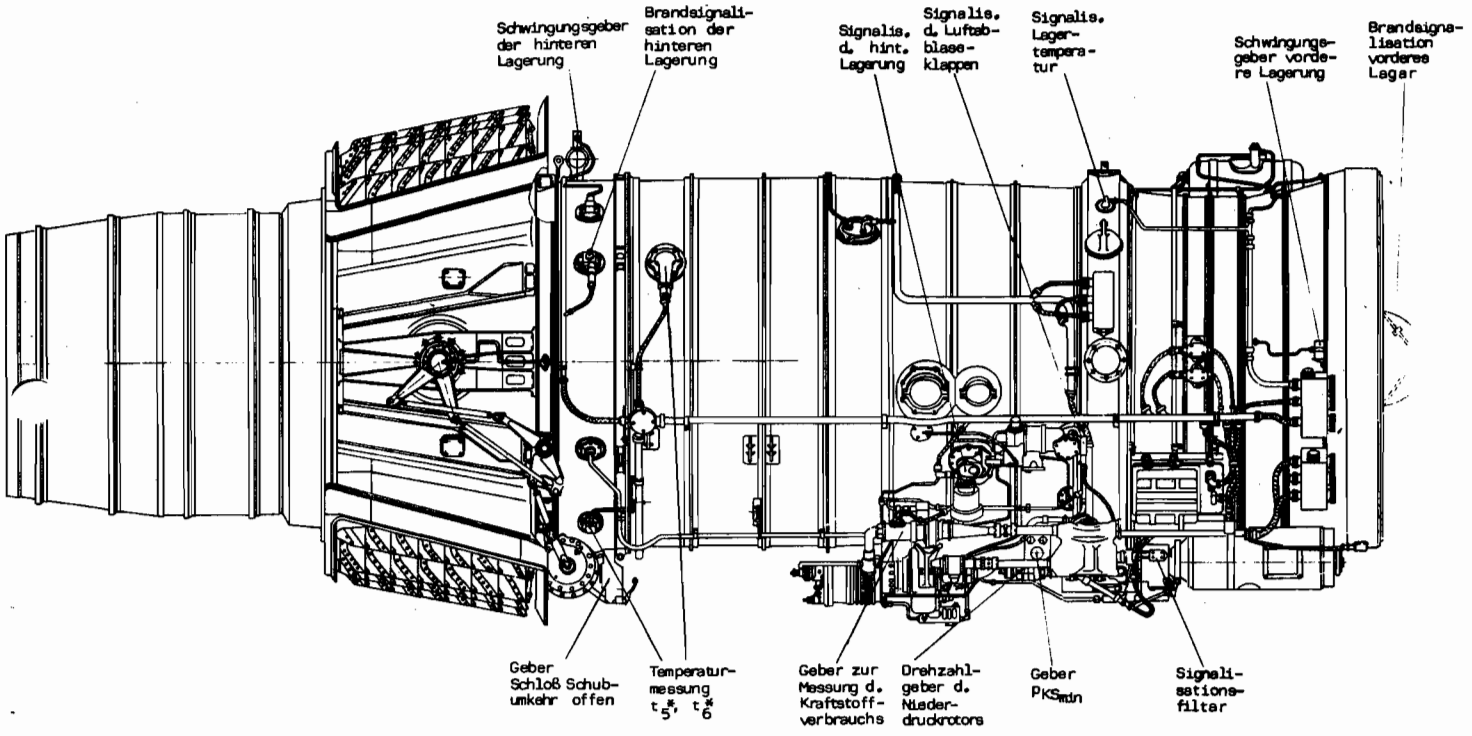


Abb. 4.1.4/3 Anbringung der Aggregate am Triebwerk HK-8-4 (Ansicht von links)

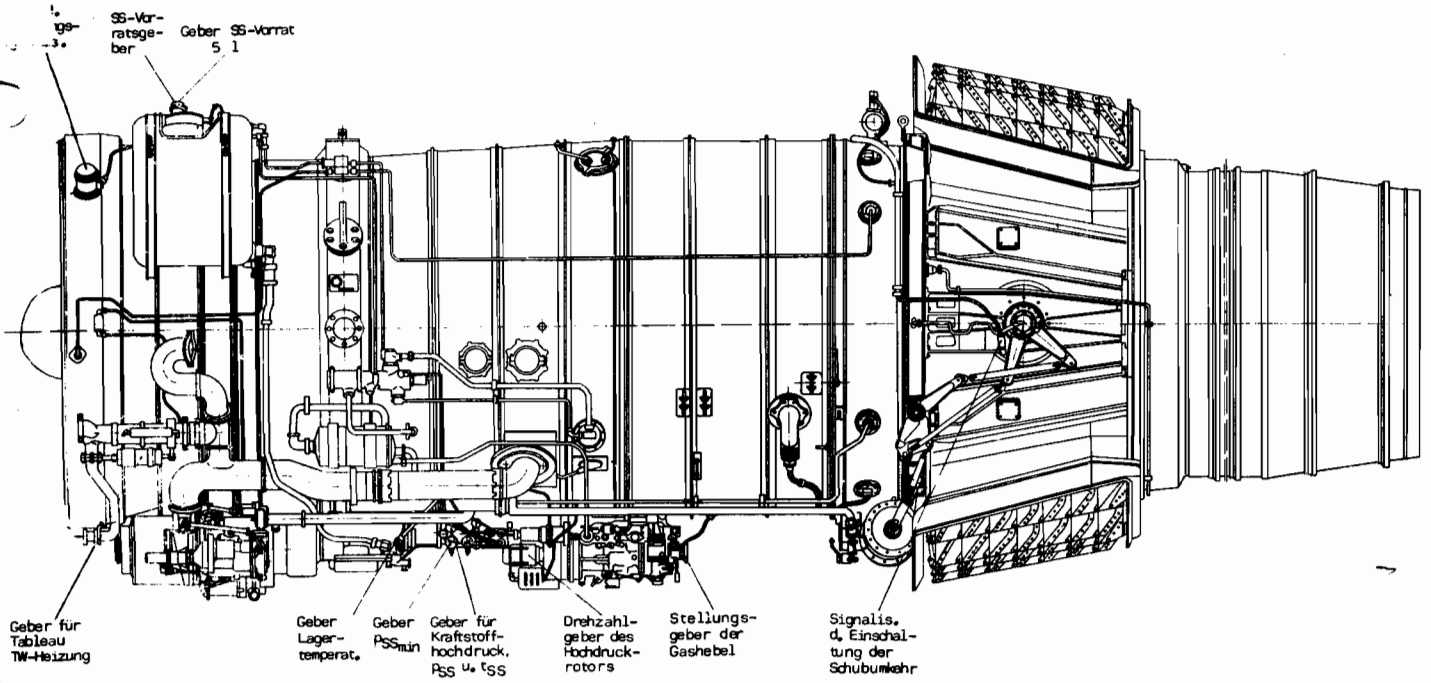
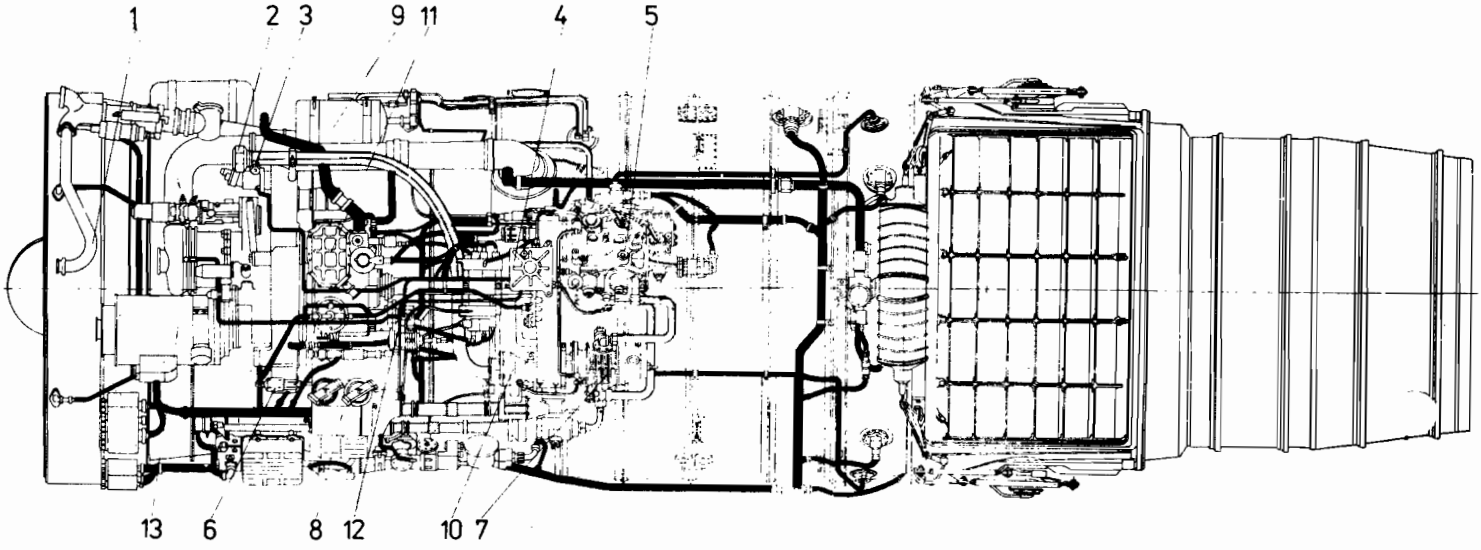
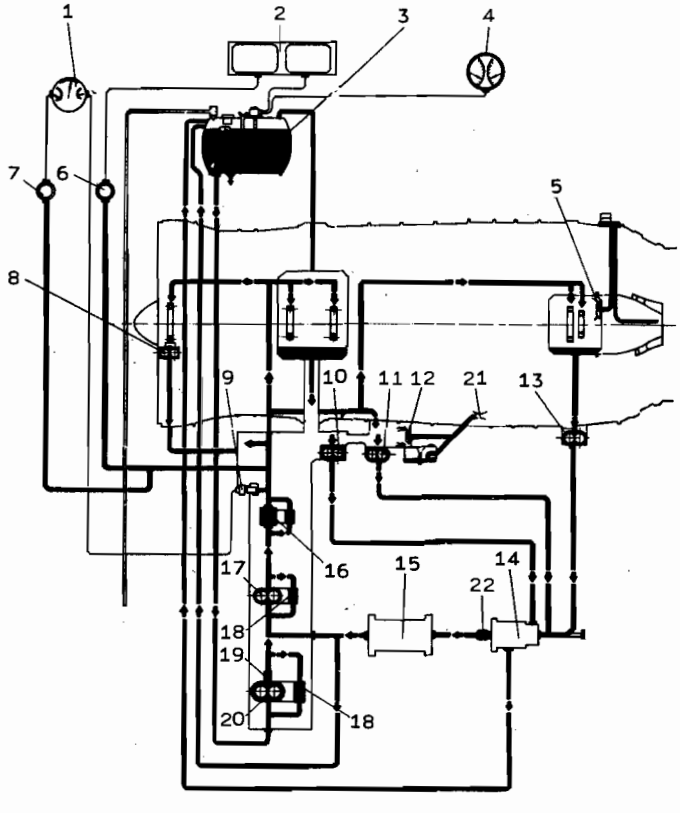


Abb. 4.1.4/4 Anbringung der Aggregate am Triebwerk HK-8-4 (Ansicht von unten)



1 Luftleitungen
2 Stutzen der Kraftstoffzufuhrung
3 Konservierungsstutzen
4 Drainageblock
5 Kraftstoffdosierungsaggregat
6 Signalisationsfilter
7 Geberpumpe НЦ-8
8 Niederdruckkraftstoffilter
9 Kraftstoffhochdruckfilter am РТ-88 (KS-Verteilerventil)
10 Vordruckpumpe ДЦН-44-Т
11 Schmierstoffaggregat
12 Drehzahlbegrenzer ОГ-8-4
13 Gleichdrehzahlantrieb ПОО

Abb. 4.1.4/7 Schmierstoffanlage schematisch



1 - Druck- und Temperaturanzeige
2 - Warntableau "$p_{SS\ min}$" und "SS-Rest"
3 - Schmierstoffbehälter
4 - Vorratsanzeige
5 - Zentrifugalentlüfter
6 - Geber für $p_{SS\ min}$
7 - Geber für p_{SS}
8 - Rückförderpumpe
9 - Geber der Schmierstoffeintrittstemperatur
10 - Rückförderpumpe
11 - Rückförderpumpe des Geräteträgers
12 - Zentrifugalentlüfter des Geräteträgers
13 - Rückförderpumpe
14 - Schmierstoffluftabscheider
15 - Wärmetauscher
16 - Schmierstoffilter
17 - Hochdruckpumpe
18 - Reduzierventil
19 - Rückschlagventil
20 - Vordruckpumpe
21 - Ejektor
22 - Signalisationsfilter

1.3. Beschränkungen und andere Festlegungen (HK-8-4)

1. Das Anlassen ist verboten, wenn im Triebwerkseinlauf Eis oder Schnee vorhanden ist.
2. Nach einer Standzeit über 24 Stunden und einer Außenlufttemperatur unter 0 °C müssen die Zündkerzen freigebrannt werden.
3. Vor dem Anlassen des Triebwerkes sind bei Schmierstofftemperaturen von -25 °C und darunter der Schmierstoffkühler, der Geräteträger und der ПО-62 mit Warmluft (max. 100 °C) so lange, jedoch nicht weniger als 20 min, vorzuwärmen, bis die Schmierstoffeintrittstemperatur mindestens +10 °C beträgt.
4. Es ist verboten, am Boden den Brandhahn eines abgestellten Triebwerkes länger als 30 min in geöffneter Stellung zu belassen, andernfalls ist vor dem Anlassen der Kraftstoff aus dem Drainagebehälter abzulassen.
5. Vorgeschriebene Anlaßreihenfolge siehe Tab. 4.1.4/4.
6. Es ist erlaubt, mit Hilfe eines arbeitenden Triebwerkes bis zu zwei Triebwerke zugleich anzulassen, wenn die Leistungsstufe des arbeitenden Triebwerkes > 76° nach ИП-33 ist.
7. Beim Anlassen des Triebwerkes ist eine Stellung des Gashebels größer Leerlauf verboten.
8. Das Triebwerk ist kalt durchzudrehen, wenn beim Anlassen Kraftstoff eingespritzt, aber nicht gezündet wurde.
9. Ein erneutes Anlassen des Triebwerkes ist erst nach vollständigem Stillstand des Niederdruckrotors erlaubt (in Ausnahmefällen ist es gestattet, das Triebwerk bei Drehzahlen $n_2 \leqq 6$ % anzulassen).
10. Es sind fünf aufeinanderfolgende Anlaßversuche gestattet. Der nächste Zyklus von fünf Anlaßvorgängen darf nicht früher als 15 min nach dem Abstellen des Triebwerkes durchgeführt werden.
11. Wenn während des Anlassens bei einer Drehzahl des Hochdruckrotors von 43,5 % die Anlaßluftklappe des ПО-62М nicht automatisch geschlossen wird, ist sie durch Drücken des Knopfes "Unterbrechung des Anlaßvorganges" zu schließen.
12. Das Anlassen ist zu unterbrechen, wenn bei Drehzahlen des Hochdruckrotors von 18 % die Umschaltung des Eintrittleitapparates auf Anlaßstellung nicht erfolgt.
13. Während des Anlaßprozesses bei Übergangsdrehzahlen und im Leerlauf ist eine erhöhte Triebwerksschwingung bis 65 mm/s zulässig. Die Schwingungswerte müssen innerhalb 1 min auf weniger als 40 mm/s zurückgehen.
14. Bei Außenlufttemperaturen unter +5 °C und Niederschlägen in Form von Reif, Regen oder nassem Schnee sind das Anlassen, Abbremsen, Rollen und der Start mit eingeschalteter Triebwerksenteisung durchzuführen.
15. Die max. Abgastemperatur beim Anlassen beträgt $t_6^* = 600$ °C.
16. Nach dem Anlassen ist das Triebwerk 30 s im Leerlauf zu betreiben. Erst danach darf der dazugehörige Generator eingeschaltet werden.
17. Wenn der Schmierstoffdruck innerhalb 2 min nach Übergang auf Leerlaufdrehzahlen nicht mindestens 2,5 kp/cm^2 beträgt, ist das Triebwerk abzustellen.
18. Bei arbeitender Hilfsenergieanlage ist es verboten, das Triebwerk Nr. 2 über Leerlaufdrehzahlen zu betreiben.
19. Die Umschaltung des Vorleitapparates von Anlaßstellung auf Arbeitsstellung und umgekehrt muß bei Drehzahlen des Niederdruckrotors zwischen 37,5 und 46 % erfolgen.
20. Es ist verboten, das Triebwerk mit einer Drehzahl des Hochdruckverdichters
    - > 81 % bei geöffneten Luftabblaseklappen und
    - < 60 % bei geschlossenen Luftabblaseklappen zu betreiben.
21. Bei der Beschleunigung des Triebwerkes ist eine kurzfristige Drehzahlüberhöhung des Niederdruckrotors bis 101 % und des Hochdruckrotors um maximal 2 % der stationären Startleistungsdrehzahl zulässig.
22. Vor dem Start muß das Triebwerk 5 min warmlaufen. Vor Einstellung einer Leistungsstufe über 75° nach ИП-33 muß die Schmierstoffeintrittstemperatur mindestens +10 °C betragen.
23. Bei Startleistung darf die Abgastemperatur t_5^* den Höchstwert nach Triebwerkskarte nicht überschreiten.

24. Das Triebwerk darf ununterbrochen 15 min mit Startleistung betrieben werden.
25. Unter Vereisungsbedingungen sind im Flug Drehzahlen zwischen 58° und 62° nach ИП-33 zu vermeiden.
26. In Höhen über 10000 m ist eine Verringerung des Schmierstoffdruckes auf 3,3 kp/cm² zulässig.
27. Bei Schmierstofftemperaturen über 80 °C ist ein Schmierstoffdruckabfall unter 2 kp/cm² nicht zulässig.
28. Im Flug sind für ein Triebwerk maximal fünf Anlaßversuche nacheinander gestattet.
29. Nach dem Abstellen eines Triebwerkes zu Demonstrationszwecken ist das Schließen des Brandhahnes verboten.
30. Wenn der Gashebel eines arbeitenden Triebwerkes versehentlich über die Leerlaufsperre zurückgenommen wurde, ist das Triebwerk abzustellen.
31. Beim Reduzieren der Leistung ist ein Drehzahlabfall des Hochdruckrotors unter 49 % verboten.
32. Die Benutzung des Umkehrschubs in Höhen über 2 m ist verboten.
33. Der Umkehrschub darf max. 2 min benutzt werden.
34. Das Rückwärtsrollen mit Hilfe des Umkehrschubs ist unter Beachtung des Punktes 4.2.2.4. erlaubt.
35. Die Anwendung des Umkehrschubs bei IAS < 150 km/h ist nur in Ausnahmefällen erlaubt.
36. Vor dem Abstellen ist das Triebwerk bei einer Leistungsstufe unter 60° nach ИП-33 mindestens 2 min abzukühlen.
37. Das Abstellen des Triebwerkes mittels Brandhahn ist nur in Notfällen erlaubt.
38. Die max. Anwendungsdauer der Nennleistung beträgt 40 % der Einsatzfrist.
39. Die Leistungsstufe "Startleistung" wird in einer Höhe über 3000 ± 500 m automatisch durch den "САДА-07" auf die Leistungsstufe "Nominal" begrenzt.
40. Die IAS für das Anlassen eines Triebwerkes im Fluge beträgt:
    - H ≤ 8000 m 400 ≤ IAS ≤ 600 km/h
    - H > 8000 m 450 ≤ IAS ≤ 550 km/h
41. Die max. zul. Höhe für das Anlassen in der Luft beträgt 11000 m.
42. Im Kurvenflug ist das Anlassen eines Triebwerkes verboten.
43. Das Mischen von mineralischen und synthetischen Schmierstoffen ist nicht gestattet.
44. Vor dem Abflug vom Heimatflugplatz müssen im Schmierstoffvorratsbehälter 28 bis 31 l Schmierstoff vorhanden sein (nach Geräteanzeige).
45. Die Schmierstoffmindestmenge vor dem Anlassen zum Bremslauf beträgt 15 l.
46. Im Stand ist ein Abfließen von höchstens 1 l Schmierstoff aus dem Behälter in das Triebwerk während 24 Stunden zulässig.
47. Sind weniger als 15 l im Schmierstoffbehälter, muß das Triebwerk kalt durchgedreht werden, um den Schmierstoff in den Behälter zurückzufördern.
48. Beim Anlassen verringert sich der Schmierstoffvorrat im Behälter um ca. 3 l.
49. Schmierstoffsorten:

Staat	Sorte	Spezifikation
UdSSR	МК-8, МК-8П	ГОСТ 6457-66
	ВНИИ 50-1-4	ГОСТ 13076-67
USA	Turbo-oil Sorte 101C	MIL-C-6081 B
Kanada	Turbo-oil 2	3-GP-901
Großbritannien	Turbo-oil 3	D.Engl. RD-2490

50. Im Steigflug ($N = N_e$) sind für das vordere Lager Schwingungswerte von maximal 60 mm/s und im Horizontalflug ($n_2 \leq 88$ %) für beide Lager maximal 40 mm/s zugelassen.

1.4. Betrieb des Triebwerks HK-8-4

		Erforderliche Handlungen
1.	Vorbereitungsarbeiten zum Anlassen der Triebwerke außerhalb des Flugzeuges	Es ist zu überprüfen, daß - die Blindverschlüsse entfernt sind, - die Triebwerksgondeln keine Leckspuren aufweisen, - Bremsklötze vorgelegt sind, - sich das Bugrad in Neutralstellung befindet, - der Standplatz frei von Fremdkörpern ist, - Außenbordenergieversorgung vorhanden ist.
2.	Vor dem Anlessen der Triebwerke	① Stromversorgung einschalten. Bei Gleichstromversorgung ПО-750 einschalten.
		② alle АЗС und АЗФ für das Anlassen der Triebwerke einschalten.
		③ Gashebelund Schubumkehrhebel auf Leichtgängigkeit überprüfen und wieder in Ausgangsstellung bringen.
		④ ИВ -200 überprüfen.
		⑤ Folgende Warntableaus müssen für jedes Triebwerk leuchten: - minimaler Kraftstoffdruck, - minimaler Schmierstoffdruck, - Luftabblaseklappen offen, - PHA-45°.
		⑥ Signaltableaus "Oberhitzungsschutz vorbereitet" leuchten.
		⑦ Brandwarnanlagen überprüfen.
		⑧ Signalisation "Lagerüberhitzung" überprüfen.
		⑨ Druck in der Standbremsanlage überprüfen.
		⑩ Druckluftanlage nach Tabelle 4.1.4/3 vorbereiten.
		⑪ Luftentnahmeklappe des TA-6 öffnen (Signaltableau "Klappe geschlossen" verlischt)
		⑫ Bugradlenkung "Haupt" einschalten.
		⑬ An der Anlaßschalttafel: - PTA-Schalter in Stellung "Start" - Schalter "Anlassen - Klimatisierung" in Stellung "Anlassen". - bei einer OAT < 5°C . Klappen vor dem ППО-62М öffnen . Anlaßautomaten АДТ-8-4 mindestens 5 min vorwärmen - bei einer OAT < 5°C oder hoher Luftfeuchtigkeit Heizungen der Zündgeräte einschalten, - Betriebsartenschalter "Anlassen-Kaltdurchdrehen-Scheinanlassen" in Stellung "Anlassen" bringen, - Druckknopf "Öffnen der Klappen vor dem ППО-62М" betätigen, wenn der Anlaßautomat nicht vorgewärmt wurde (Warnlampen verlöschen), - Luftdruck in der Anlaßleitung kontrollieren, $p_L \geq 2{,}8$ kp/cm^2.
		⑭ Brandhähne öffnen (Signallampen verlöschen).
		⑮ Je Hauptbehälter eine Umförder- und Förderpumpe einschalten. Achtung! Bei Gleichstromversorgung ist die Gleichstromförderpumpe einzuschalten und wenn nötig, sind die entsprechenden Verbindungsventile zu öffnen.
3.	Anlassen am Boden	① Gashebel auf ~ 60° nach ИП -33 verschieben und wieder auf Leerlaufanschlag bringen (20 bis 30° nach ИП -33).
		② Anlaßknopf 1 bis 2 s drücken und gleichzeitig Stoppuhr einschalten (Signallampe "АПД arbeitet" leuchtet).
		③ Während des Anlassens Anlaßluftdruck kontrollieren: in H bis 1000 m $p_L \geq \frac{2{,}4 \text{ kp/cm}^2 \text{ bei OAT} < 35^\circ\text{C}}{2{,}2 \text{ Kp/cm}^2 \text{ bei OAT} \geq 35^\circ\text{C}}$

	Erforderliche Handlungen
	③ Während des Überganges auf Leerlauf folgende Parameter kontrollieren: - bei n_2 = 16 ± 1,5 % oder t = 28 s Öffnen des EMV, Kraftstoffdruck steigt auf 5 bis 10 kp/cm², t_5^* und t_6^* steigen an. - bei n_2 = 40,5 ± 3 % schließen die Anlaßluftklappen vor und im ППО-62М. Die Signallampe "АПД arbeitet" verlischt und 2 bis 3 s danach leuchtet Lampe "Klappe geschlossen" auf. Signaltableau des Überhitzungsschutzes leuchtet auf. - Anstieg des Schmierstoffdruckes und verlöschen des Warntableaus "Min. Schmierstoffdruck" - verlöschen des Warntableaus "Min. Kraftstoffdruck"
	④ Anlaßzeit kontrollieren (max. 80 s)
	⑤ Leerlaufdrehzahl kontrollieren n_2 = 51 ... 54 %
4. Nach dem Anlassen	① Wenn mit TA-6 angelassen wurde - Anlaßluftklappe des TA-6 schließen, - TA-6 abstellen.
	② Umschalter "Anlassen - Klimaanlage" in Stellung "Klimaanlage" schalten.
	③ Betriebsartenschalter "Anlassen - Kaltdurchdrehen - Scheinanlassen" in Stellung "Kaltdurchdrehen" schalten.
	④ Wechselstromgenerator einschalten. Die Einschaltung darf bei eingeschalteter Triebwerksenteisung nur bei n_2 > 54 % erfolgen.
	⑤ Die noch nicht arbeitenden Kraftstoffpumpen einschalten.
5. Kaltdurchdrehen	① Vorbereitung des Flugzeuges wie zum Anlassen.
	② Gashebel in Stellung "STOP"
	③ Umschalter "Anlassen - Kaltdurchdrehen - Scheinanlassen" in Stellung "Kaltdurchdrehen".
	④ Knopf "Anlassen" 1 bis 2 s drücken, gleichzeitig Stoppuhr betätigen; Aufleuchten der Signallampe "АПД arbeitet" kontrollieren.
	⑤ Nach 65 s wird die Anlaßklappe im ППО -62 M automatisch geschlossen. Signallampe "АПД arbeitet" verlischt.
	⑥ Beim Kaltdurchdrehen muß ein geringer Schmierstoffdruckanstieg auftreten.
6. Triebwerksbedienung und -überwachung während des Starts und Fluges	① Triebwerke paarweise auf 0,4 Nennleistung beschleunigen.
	② Kontrolle der Parameter und Warntableaus.
	③ Triebwerke paarweise auf Startleistung beschleunigen und Gashebel mit dem Feststellhebel leicht fixieren.
	④ Während des Startes ständige Kontrolle aller Triebwerksparameter und Triebwerkstableaus.
	⑤ Während der übrigen Flugphasen die Triebwerksparameter periodisch kontrollieren und vergleichen.
	⑥ Das Verstellen der Gashebel ist zügig, aber nicht ruckartig vorzunehmen.
	⑦ Die Zeiten der nachweispflichtigen Leistungsstufen exakt festhalten.
7. Abstellen am Boden	① Abkühlen der Triebwerke im Leerlauf mindestens 2 min
	② ПО -750 einschalten
	③ Gleichstromförderpumpe einschalten, Verbindungshähne öffnen
	④ Generatoren abschalten
	⑤ Gashebel in Stellung "STOP"

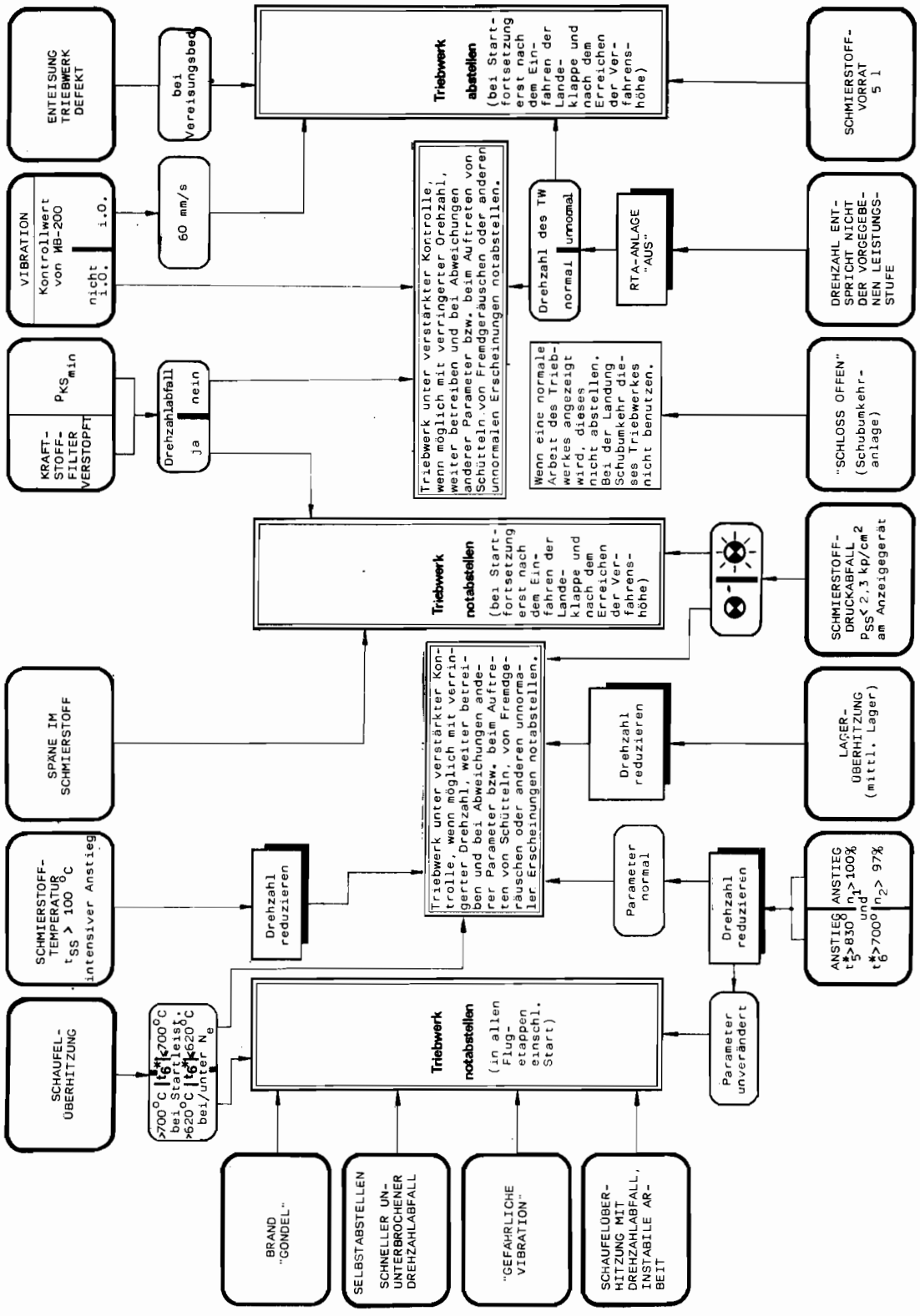
			Erforderliche Handlungen
		⑥	Nach Stillstand des Niederdruckrotors "Brandhähne schließen"
		⑦	Gleichstromförderpumpe abschalten, Verbindungshähne schließen
8.	Anwendung der Schubumkehr	①	Gashebel in Stellung "Leerlauf"
		②	Schubumkehrhebel innerhalb von 1 bis 2 s in die Stellung "Schubumkehr ein" verstellen. Zwei Signallampen an Z3 zeigen das vollständige Umlegen der Schubumkehrklappen an. Anmerkung: Legen sich die Schubumkehrklappen eines Triebwerkes nicht um, wird das Triebwerk automatisch abgestellt. In diesem Falle, aber auch dann, wenn die automatische Abschaltung des Triebwerkes versagt, ist das Triebwerk abzustellen und der Brandhahn zu schließen.
		③	Gashebel der Triebwerke Nr. 1 und 4 gleichzeitig und zügig bis zum Anschlag verstellen (nicht größer als 82° nach ИП-33).
		④	Schubumkehr abschalten: - Gashebel der Triebwerke Nr. 1 und 4 gleichzeitig in Stellung Leerlauf bringen; - nach dem Erreichen der Leerlaufdrehzahl ist im Normalfall der Schubumkehrhebel in Stellung "Schubumkehr aus" zu verstellen und zu sichern; - Umschalten der Schubumkehrklappen mittels der Signallampen an Z3 überwachen (Warntableaus "Schloß offen" an M2 leuchten kurzzeitig auf).
9.	Anlassen des Triebwerkes im Fluge	①	Gashebel in Stellung "STOP"
		②	Überprüfen, daß: - PHA in Anlaßstellung ist; - die Abblaseklappen geöffnet sind; - der Brandhahn offen ist; - n_1 , n_2 > 0 % sind.
		③	Knopf "Anlassen in der Luft" 1 bis 2 s drücken, gleichzeitig Stoppuhr betätigen.
		④	Aufleuchten der Signallampe " АПД arbeitet" kontrollieren.
		⑤	Gashebel nach 10 s aus Stellung "STOP" in Stellung "Leerlauf" bringen.
		⑥	Während des Anlaßprozesses die Parameter und Tableaus des Triebwerkes kontrollieren.
		⑦	Triebwerk mindestens 1 min im "Leerlauf" betreiben.
		⑧	Luftentnahmeventil öffnen.
10.	Abstellen des Triebwerkes im Fluge	①	Gashebel in Stellung "Leerlauf".
		②	Triebwerk mindestens 1 min im "Leerlauf" abkühlen.
		③	Generator abschalten.
		④	Luftentnahmeventil schließen.
		⑤	Gashebel in Stellung "STOP".
		⑥	Brandhahn schließen.

1.5. Störungen beim Betrieb des Triebwerks HK-8-4

	Erforderliche Handlungen
1. Abbruch des Anlaßvorganges	(1) Gashebel in Stellung "STOP"
	(2) Knopf "Anlassen unterbrechen" betätigen. Anmerkung: Pkt. (2) wird nur durchgeführt bei mit 1) gekennzeichneten Handlungen
Unregelmäßigkeiten, bei denen das Anlassen unverzüglich zu unterbrechen ist	- Abgastemperatur t^*_6 die Tendenz zeigt, den max. zulässigen Wert von 600°C zu übersteigen - Schneller Anstieg von t^*_6 und Erreichen von 500°C verbunden mit Hängenbleiben der Drehzahl n_2 oder zu langsamem Anstieg - Kraftstoff wird innerhalb 40 s nicht gezündet. - Anlaßprogramm schaltet vorzeitig ab. - Parameter des TA-6 liegen außerhalb der Norm bzw. ein Warntableau des TA-6 leuchtet.[1] - Bei vorzeitiger Unterbrechung der Luftzufuhr zum ПО[1] - Triebwerk erreicht die Leerlaufdrehzahl nicht nach 80 s - Fehlender Schmierstoffdruck - Aufleuchten der Warntableaus "Späne im Schmierstoff" "Brand in der Triebwerksgondel"[1] "Schloß Schubumkehr geöffnet" "Schubumkehr eingeschaltet" "Lagerüberhitzung"[1] - Die Anlaßklappe schließt bei 65 s, aber $n_{2,} < 37$ % - Fremdgeräusche im Triebwerk - Kraftstoff- oder Schmierstoffaustritt - Flammen oder Rauch aus der Schubdüse[1] - Ausfall von Triebwerksüberwachungsgeräten
2. Notabstellen eines Triebwerkes am Boden und im Flug Anmerkung: Das Wiederanlassen ist erlaubt, nachdem am Boden die Ursache ermittelt wurde.	(1) Gashebel in Stellung "STOP"
	(2) Brandhahn schließen
	(3) Luftentnahmeventil schließen
	(4) Generator abschalten
3. Beim Anlassen des Triebwerkes am Boden schließt bei Drehzahlen des Hochdruckrotors über 43,5 % die Anlaßluftklappe des ПО nicht automatisch.	Knopf "Unterbrechung des Anlaßvorganges" drücken.
4. Das Triebwerk läßt sich in Höhen über 9000 m nicht anlassen	Das Anlassen in einer Höhe unterhalb 8000 m wiederholen
5. Beim Betätigen des Schubumkehrhebals stellt sich das Triebwerk automatisch ab	(1) Gashebel in Stellung "STOP" (2) Brandhahn des betroffenen Triebwerks schließen.
6. Ausfall der Anzeigen n_1 oder n_2, t^*_5 und t^*_6, t_{SS} oder p_{KS}	(1) Fällt während des Streckenfluges eines der vorstehend genannten Anzeigegeräte aus, kann der Flug mit vier arbeitenden Triebwerken fortgesetzt werden. Das vom Geräteausfall betroffene Triebwerk ist mittels der intakten Geräte verstärkt zu überwachen.
	(2) Sind t^*_5 und t^*_6 in einem Anzeigegerät defekt, darf das Triebwerk nur noch mit $N \leq N_{nom}$ weiter betrieben werden.

Eine Übersicht über weitere Störungen zeigt Abb. 4.1.4/5

Abb. 4.1.4/5 Übersicht über das Verhalten bei Triebwerksstörungen (HK-8-4)



1.6. Kontrolle der Triebwerksanlage

1.6.1. Vorflugkontrolle

1. Die Triebwerksgondeln auf Beschädigungen, Leckstellen und sicheren Verschluß der Klappen sichtprüfen.
2. Die Befestigungspunkte der Schubumkehrgitter sichtprüfen.
3. Triebwerkseinlauf und Schubdüse auf Beschädigungen und Eisfreiheit sichtprüfen.
4. Schmierstoffvorrat am Anzeigegerät überprüfen (über 15 l)

1.6.2. Bremslauf

Der Überprüfung des Triebwerkes dient der in Abb. 4.1.4/6 dargestellte Bremslauf.

Anmerkung:
1. Beim Bremslauf ist das Flugzeug mit 4 Bremsklötzen vor den Hauptfahrwerksrädern mindestens 2 Bremsklötzen hinter den Hauptfahrwerksrädern zu sichern.
2. Die Bugradlenkung ist einzuschalten.
3. Im Bereich zwischen Leerlauf und 65° nach ИП-33 darf das Warntableau "Vereisung des Triebwerkes" kurzzeitig aufleuchten.
4. Das Verstellen des PHA in Arbeitsstellung (20°) ist von einer Erhöhung der Niederdruckdrehzahl von etwa 6 % begleitet; das Verstellen von 20° auf 45° von einem Drehzahlabfall.
5. Das Schließen der Abblaseklappen ist von einem Temperaturabfall t_5^* um 10 bis 20 °C begleitet. Das Öffnen der Abblaseklappen bewirkt umgekehrt einen Temperaturanstieg von t_5^* um 10 bis 20 °C.
6. Die Verstellung des PHA erfolgt im Drehzahlbereich n_{HD} = 43 ± 1,5 %, die der Luftabblaseklappen im Drehzahlbereich n_{HD} = 74,5 ± 1 %.
7. Es ist verboten, die PTA-Anlage auszuschalten, bevor das Triebwerk eine Niederdruckdrehzahl von 50 % erreicht hat. Eine Ausnahme erfolgt bei der Überprüfung der Höhenblockierung des PHA.
8. Stellt sich ein Triebwerk bei der Überprüfung der Schubumkehr automatisch ab, so ist vor dem Verstellen des Schubumkehrhebels auf direkten Schub der Gashebel des betreffenden Triebwerkes sofort in Stellung "STOP" zu bringen.
9. Die Tabellen 4.1.4/8 bis 4.1.4/11 geben die Abhängigkeit der Drehzahlen, der Abgastemperatur und Verstellung des PHA von der Temperatur an.

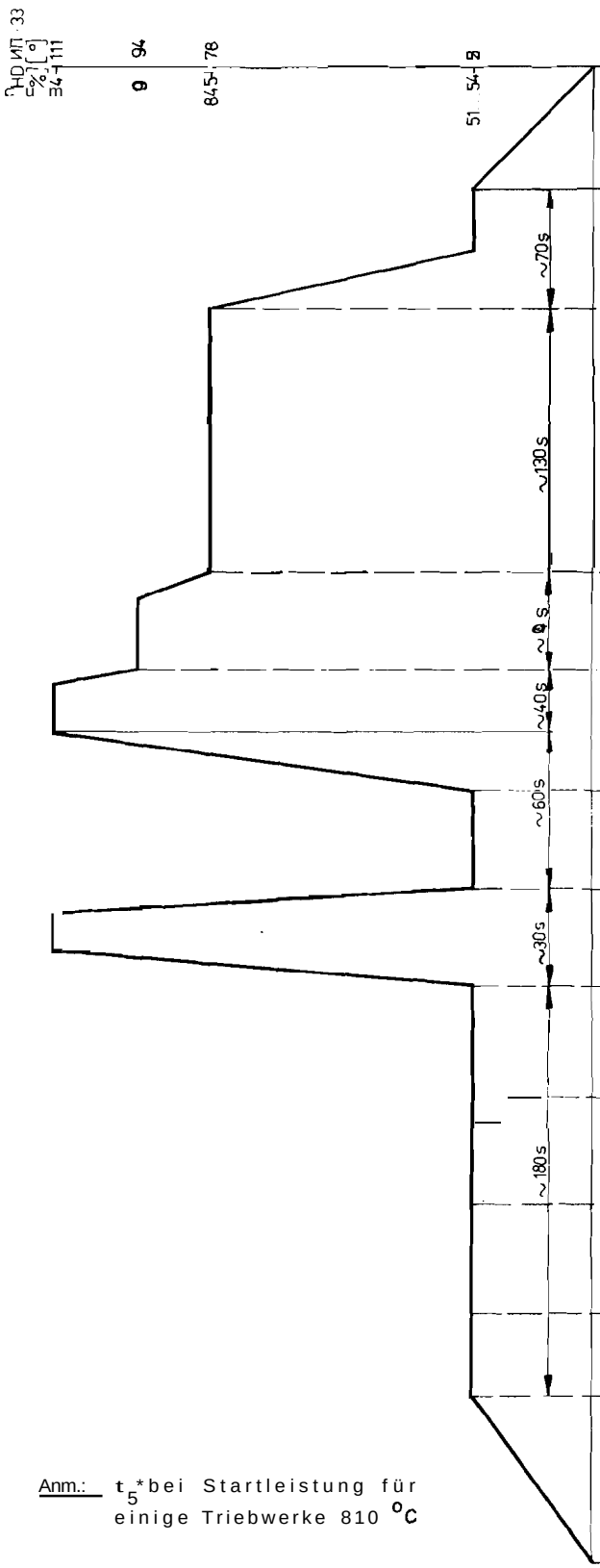
1.6.3. Fehlanlassen

Das Fehlanlassen wird zur Prüfung der Kraftstoffanlage des Triebwerkes durchgeführt.

1. Gashebel in Stellung "Leerlauf"
2. Umschalter "Anlassen - Kaltdurchdrehen - Scheinanlassen" in Stellung "Scheinanlassen"
3. Knopf "Anlassen" 1 bis 2 s drücken, gleichzeitig Stoppuhr in Gang setzen, Aufleuchten der Lampe "АПД arbeitet" kontrollieren.
4. Nach 28 s oder 16 % n_{HD} muß ein Kraftstoffdruck vor den Düsen von 5 ... 10 kp/cm^2 anliegen und ein geringer Schmierstoffdruck vorhanden sein.
5. Nach 65 s schließt sich automatisch die Anlaßklappe im ПП0 .
6. Gashebel in Stellung "STOP"

Anmerkung: Nach jedem Scheinanlassen muß das Triebwerk kalt durchgedreht werden.

Abb. 4.1.4/6 Darstellung des Bremslaufs des Triebwerks HK-8-4



Anlassen $t_{Anlaß\,max}$ = 80 s	Vor der Betatigung des Anlaßknopfes Gashebel in Stellung "Leerlauf"
Warmlauf bis $t_{SS} > 10\ ^{o}C$ aber mindestens 30 s	Prüfung Leerlauf, Verstellung PHA und Schließen der Abblaseklappen
Warmlauf und PTA-Kontrolle	Bei OAT = $\geq 12^{o}C$ PTA-Schalter auf "Nominal" / $< 12^{o}C$ PTA-Schalter auf "Kontrolle" Vor der Schaltung auf Kontrolle n_{HD}=80 % Gashebel in Startstellung und warten bis t_5^* begrenzt wird. Folgende Temperaturen durfen nicht überschritten werden: - auf "Kontrolle" $t_{5\,zul.}^*$ - 270 °C (max. 560 °C) - auf "Nominal" t_5^* - 80 °C (max. 750 °C) Zul. Abweichungen: ± 13 °C bei OAT ≧ -40°C ± 17 °C bei OAT ≦ -40°C
Kontrolle der Parameter bei Nennleistung	n_{HD}=90±1%, n_{ND}=89,5±1%, Düsendruck$_{max}$ = 45 kp/cm², t_5^*=750°C, t_6^*=605°C p_{SS} = 4.0 - 0,5 kp/cm²
Überprüfung Startleistung	$n_{HD}=94^{+1}_{-1,5}\%$, $n_{ND}=95^{+1}_{-1,5}\%$, $p_{KS_{max}}$ = 60 kp/cm² t_5^* = 830 °C, t_6^* = 700 °C p_{SS} = 4,0 - 0,5 kp/cm²
Abkuhlen des Triebwerkes	Beim Übergang auf Leerlauf darf n_{HD} nicht unter 49 % abfallen und die Ablaseklappen dürfen nicht unter n_{HD} = 70 % öffnen
Beschleunigungsüberprüfung	Gashebel zügig auf Startleistung verstellen und Stoppuhr betätigen t_b = 7 - 10 s Gashebel zügig auf Leerlauf verstellen u. Stoppuhr betätigen t_b=7-10s, bei OAT>15°C t_b=7-12s
Überprüfung des Umkehrschubes	Schubumkehr einschalten, nach dem Aufleucnten der Signallampen "Klappen in Stellung Umkehrschub" Schubumkehrhebel in Stellung "aus" bringen
Überprüfung der Einlaufheizung	Einlaufheizung einschalten, nach dem Aufleuchten des Signaltableaus wieder ausschalten n_{HD} > 54 %
Überprüfen der Höhenblockierung des PHA	Bei Leerlauf PTA-Anlage ausschalten PHA verstellt sich in Arbeitsstellung, Warntableau verlischt. PTA-Anlage auf "Start" schalten, PHA verstellt sich in Anlaßstellung, Warntableau PHA 45° leuchtet
Abkühlen des Triebwerkes	
Abstellen des Triebwerkes	Von einer n_{HD} = 13 % ist die Auslaufzeit der ND-Verdichter zu prufen. Sie darf nicht unter 90 s liegen. Nach Stillstand des ND-Rotors KS-Pumpen, Brandhahn und Verbindungshahne abschalten

Anm.: t_5^* bei Startleistung für einige Triebwerke 810 °C

2.Triebwerk Д-30 KY

2 - ■ -Allgemeines

Das Triebwerk Д - 30 KY ist ein Zweistrom-Zweiwellentriebwerk mit einem 11-stufigen Hochdruck- und einem 3-stufigen Niederdruckverdichter. Das by-pass-Verhältnis λ beträgt bei Startleistung 2,35. Zwei Stufen der 6-stufigen Axialturbine treiben den Hochdruckverdichter und vier Stufen den Niederdruckverdichter an.

Zur Gewährleistung der stabilen Arbeit des Triebwerkes besitzt der Vorleitapparat BHA (zwischen Nieder- und Hochdruckverdichter eingebaut) stufenlos verstellbare Leitschaufeln. Die Verstellung der Leitschaufeln aus der Stellung -35^{o} beginnt bei n_2 = 73 bis 75 % und endet mit dem Verlöschen des Signaltableaus "BHA -5^{o}" bei n_2 = 88,5 bis 91,5 %. Die Verbesserung des Anlaßverhaltens wird mit je drei auf dem Umfang verteilten Abblaseklappen über der V. und VI. Stufe des Hochdruckverdichters gewährleistet. Die Luftabblaseklappen sind im Stillstand und bis n_2 ~ 14 % geschlossen.

Beide Verdichter erreichen bei Startleistung ein Gesamtdruckverhältnis π^{*}_{K} = 17,4 und bei Nennleistung ein π^{*}_{K} = 15.45. Der Standschub unter INA-Bedingungen beträgt 11000 kp.

Am Boden werden die Triebwerke mit dem Druckluftstarter СТВ - 3(П) angelassen. Die Druckluft kann dabei von einer Außenbordstation, vom ТА-6А bzw. von einem bereits arbeitenden Triebwerk entnommen werden. Das Anlassen im Fluge ist bis H = 7000 m gestattet.

Mit Hilfe der Anlage БПРТ - 44 wird ein Uberschreiten der zulässigen Abgastemperatur (t^{*}_{6}) ab der Leistungsstufe n_2 = 84 % bis zur Startleistung verhindert. Die Anlage läßt die folgende Höchsttemperatur zu:

$$t^{*}_{6\,max_{zul}} = t^{*}_{6\,max_{TW\text{-}Karte_{INA}}} + 15\ ^{o}C$$

Die Regelaggregate des Triebwerkes werden mittels Kraftstoff gesteuert. Die Abbildung 4.1.4/10 stellt das Blockschaltbild der Kraftstoffanlage des Triebwerkes dar. In der Abbildung 4.1.4/8 wird die Anbringung der Aggregate am Triebwerk gezeigt.

Im einzelnen erfüllen die Regelaggregate folgende Aufgaben:

ЦР - 1 - 30КР:	begrenzt die Höchstdrehzahl des Niederdruckverdichters auf 93,5 bis 95 %;
ТД - 30К:	Temperaturgeber (am Triebwerkseinlauf eingebaut);
ДП 0 - 30К:	steuert die Abblaseklappen una die stufenlose Verstellung des Leitapparates in Abhängigkeit von der OAT;
Р ППО - 30К:	Regler des Konstanthaltungsantriebes ППО.

Die Hochdruckpumpe НР - 30КУ erfüllt folgende Funktionen:

- erzeugt den Arbeitsdruck:
- dosiert den Kraftstoff beim Anlassen und in allen Leistungsstufen:
- Steuerung des Zylinders der Luftklappe "СОВ"
- gibt Kraftstoff unter hohem Druck zu den Regelaggregaten:
- gibt Signal zum Abschalten des Luftstarters;
- Steuerung des Triebwerkes beim Anlassen und Abstellen;
- drosselt die Kraftstoffzufuhr
  - bei plötzlicher Erhöhung von t^{*}_{6} über den Begrenzungswert auf Kommando der Anlage БПРТ - 44;
  - bei $n_1 > n_{1\,max}$
  - bei π^{*}_{K} = 17,4 ± 0.2
- hält n_2 in der vorgegebenen Leistungsstufe konstant ($n_2 > 84$ %);
- halt den Kraftstoffverbrauch in der vorgegebenen Leistungsstufe konstant ($n_2 < 84$ %);
- unterbricht die Kraftstoffzufuhr zum Triebwerk, wenn die Schubumkehrklappen nicht innerhalb von 4 bis 5 s nach dem Umstellen des Schubumkehrhebels in die Arbeitsstellung fahren.

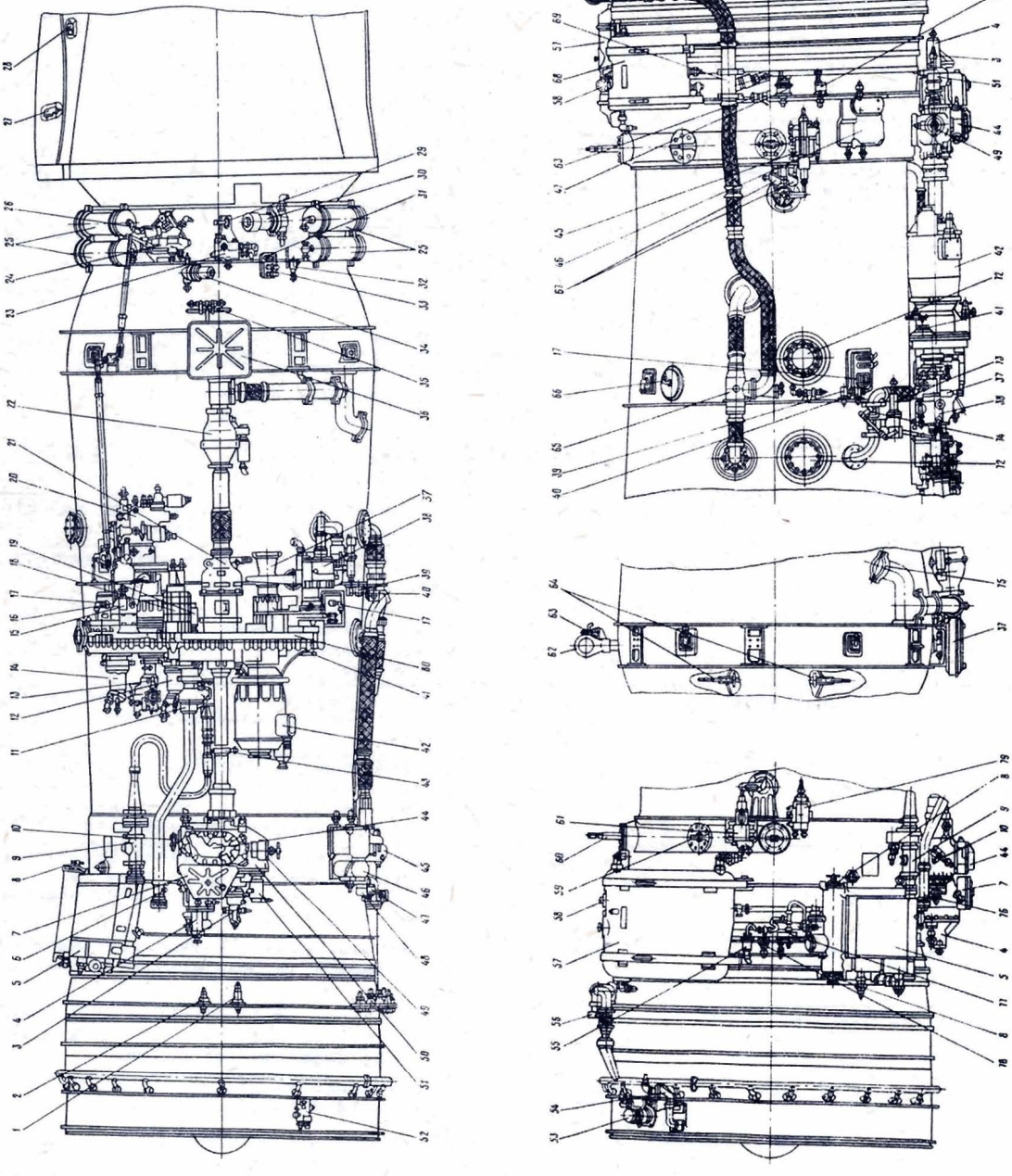
Die Leistungs- bzw. Drehzahlbegrenzung des Triebwerkes erfolgt nach der OAT.
Bei einer OAT >21 °C erfolgt die Begrenzung nach $n_{2\,max}$ (bei höheren Temperaturen fällt der Schub ab).
Bei einer OAT < 21 °C erfolgt die Begrenzung nach $\pi^{*}_{K\,max}$ (bei niedrigen Temperaturen wird der Schub fast konstant gehalten).
Mit der Schwingungsmeßanlage МВ - 200 К können die Schwingungswerte an der vorderen und hinteren Aufhängung jedes Triebwerkes mittels des Anzeigegerätes, der Signallampen und der Warntableaus an М2 überwacht werden. Der Umschalter zur Messung jedes Lagers ist an R1 montiert.
Jedes Außentriebwerk besitzt eine Schubumkehranlage mit einer autonomen Hydraulikanlage. Wenn im Bereich der Schubumkehrklappen Arbeiten auszuführen sind (z.B. Abstecken), muß vorher der Druck in dieser Anlage mittels des Druckausgleichsventils abgebaut werden.
Das Umlegen der Schubumkehrklappen darf erst nach der Verstellung der Gashebel in Stellung "Leerlauf" erfolgen.

In die Luftleitung der Triebwerksenteisung ist die Luftklappe "СОВ" installiert. Diese Luftklappe ermöglicht die Luftentnahme bei Drehzahlen unter 77 - 79 % aus der XI. Stufe und bei Drehzahlen über 77 - 79 % aus der VI. Stufe des Hochdruckverdichters.
Das Triebwerk ist mit einer autonomen Schmierstoffanlage (geschlossener Kreislauf) ausgerüstet. Der Schmierstoffbehälter ist in den Kreislauf einbezogen. Alle Aggregate der Schmierstoffanlage sind am Triebwerk montiert.
Abbildung 4.1.4/9 zeigt das Blockschaltbild der Schmierstoffanlage.

Tab. 4.1.4/12 Triebwerksüberwechungssigneliset ionen (Д -30KY)

Nr.	Signalisation	Geber oder Gerät	Ansprechbedingungen
1	Minimaler Kraftstoffdruck	МСТВ - 1,6	Bei Druckabfall hinter dem Kraftstoffilter p_{KS} <1,6 ± 0,3 kp/cm² leuchtet Warntableau an M2 auf.
2	Minimaler Schmierstoffdruck	МСТВ - 2,2	Bei Abfall des Schmierstoffdruckes unter 2,2 ± 0,45 kp/cm² leuchtet Warnlampe an M2 auf.
3	Schwingungen: - erhöhte Schwingungen - gefährliche Schwingungen	ИВ - 200К	Gelbe Signallampe an M2 leuchtet bei einer Schwinggeschwindigkeit über 65 ± 7,5 mm/s Warntableau M2 leuchtet bei einer Schwinggeschwindigkeit über 90 ± 10 mm/s
4	Minimaler Schmierstoffvorrat	М ЭС - 2247 ДТ	Warntableau an M2 leuchtet bei einem Schmierstoffvorrat unter 6 ± 1,0 l auf.
5	Luftabblaseklappen offen	МСТ - 8 А	Gelbes Signaltableau leuchtet bei Drehzahlen n_2 = 14 bis 80 %.
6	Verstellbarer Leitapparat	zwei Endschalter	Gelbes Signaltableau "ВНА -35°" verlischt bei n_2 = 73 bis 75 %. Gelbes Signaltableau "ВНА -5°" verlischt bei n_2 = 88,5 bis 91 %. Beide Signaltableaus an M2.
7	Kraftstoffilter verstopft	СТ ДФ Р - 1Т	Warntableau an M2 leuchtet bei einer Druckdifferenz am Filter $\Delta p = 0{,}4 \,^{+0{,}075}_{-0{,}05}$ kp/cm² auf.
8	Triebwerksvereisung	Д0 - 206	Warntableau an D1 leuchtet bei Vereisung periodisch auf.
9	Triebwerksenteisung eingeschaltet	Endschalter	Signaltableau leuchtet nach dem Einschalten der Triebwerksenteisung auf.
10	Anlaßautomat arbeitet	-	Signallampe an L7 leuchtet während des - Kaltdurchdrehens: 30 ± 3 s - Anlassens und Scheinanlassens: 56 ± 4 s - Anlassens im Fluge: 47 ± 3 s
11	Schubumkehr eingeschaltet	Endschalter	Signaltableau an Z3 leuchtet nach dem Umlegen der Schubumkehrklappen (für Triebwerk 1 und 4).
12	Verriegelung Schubumkehr geöffnet	Endschalter	Warntableau an M2 leuchtet bei geöffneter Verriegelung der Schubumkehrklappen, wenn sich der Schubumkehrhebel in der Stellung "abgeschaltet" befindet.
13	Brand im Triebwerk	zwei ДП-11	Warntableau an M3 blinkt bei einer Temperaturerhöhung im Raum zwischen Wellentunnel und innerem Brennkammermantel auf 550 +200 °C.
14	Späne im Schmierstoff	ВС - 30	Warntableau an M2 leuchtet, wenn Metallspäne im Schmierstoff enthalten sind.
15	Gefährliche Drehzahl des Starters	Fliehkraftschalter	Warnlampe an L7 leuchtet auf, wenn der Starter bei n_2 = 46 ± 3 % noch nicht abgeschaltet wurde.
16	Anlaßluftdruck zu hoch (Gas wegnehmen)	МСТ-4,4	Warnlampe an L7 p_L = (4,4 ± 0,4) kp/cm².

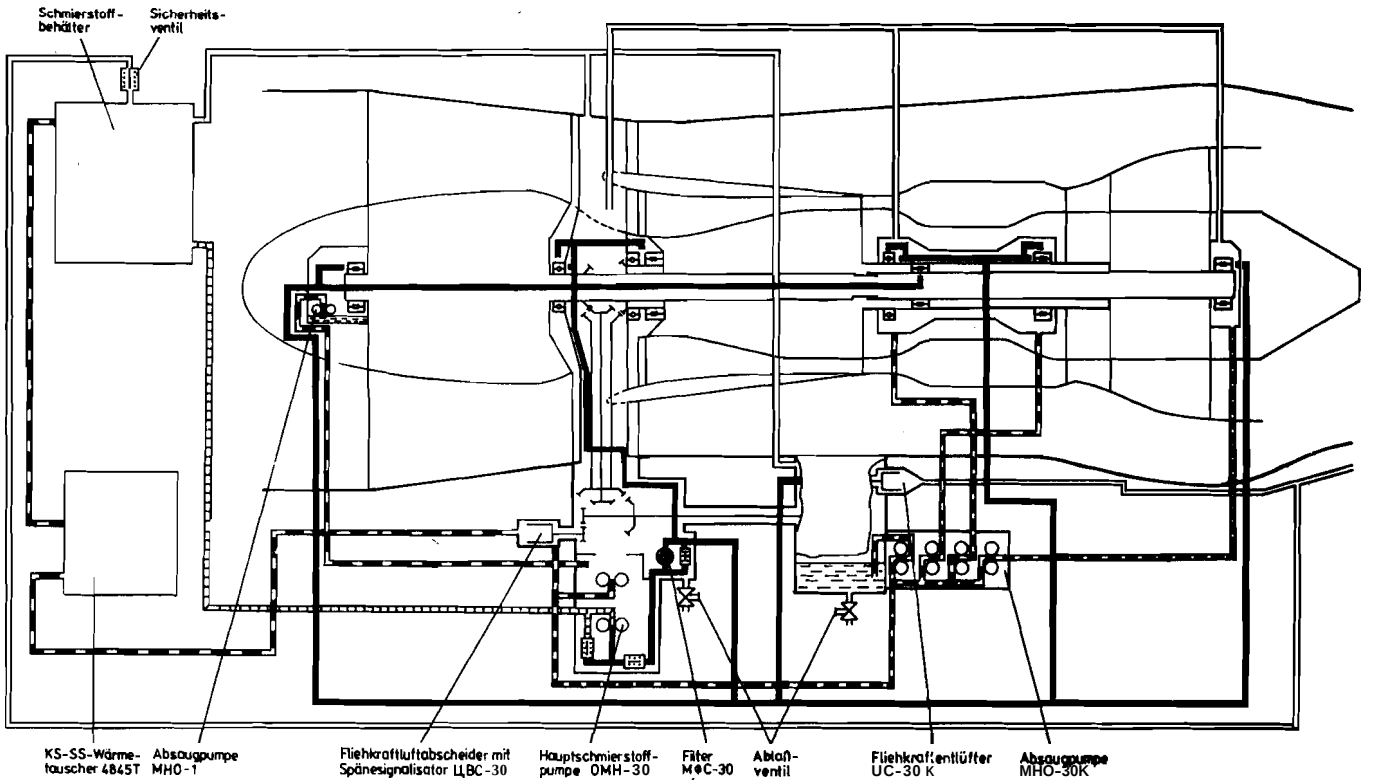
Abb. 4.1.4/8 Anbringung der Aggregate am Triebwerk A-30KY



Erläuterung zur Abb. 4.1.4/8

1 - Geber ИДТ - 8 für p_{SS} em Eingang
2 - Geber МСТВ - 2.2 für $p_{SS\ min}$
3 - Fliehkreftregler ЦР - 1 - 30K
4 - Fliehkreftluftebscheider ЦВС - 30
5 - Wärmetauscher 4845 T
6 - Konservierungsstutzen
7 - Vorderer Dreinegebehälter
8 - Kraftstoffilter 8 n2.966.070 - 1
9 - Kreftstoffverbreuchsgeber ДРТМС - 1ОТ
10 - Schmierstofftempereturgeber П- 63
11 - Kreftstoffvoidruckpumpe ДЦН44 - П3Т
12 - Hydreulikpumpe НП25 - 5
13 - Drehzehlgeber ДПО - 30K
14 - Hydreulikpumpe НП25 - 5
15 - Leistungsgeber ДР - 4МТ
16 - Schmierstoffebscheider ЦС - 30K
17 - Geber ДП- 11 (Brendwarnenlege)
18 - Schmierstoffpumpe МНО - 30K
19 - Drehzehlgeber für n_2 ДТЭ - 5Т
20 - Reglerpumpe НР - 30KY
21 - Druckluftsterter СТВ - 3П
22 - Absperrklappe ЗП- 44
23 - Entlastungsautomat ГА - 121М - 3
24 - Verteilerventil КР - 40
25 - Druckspeicher С5814 - 10
26 -
27 - } Endschalter der Schubumkehrenlege
28 -
29 - Trennventil
30 - Hydreulikfilter 8 12.966.018 - 2
31 - Stickstoff-Füllstutzen
32 - Ableßventil
33 - Gehäuse der Rückschlegventile
34 - Filter 8 Д2.066.016 - 2
35 - Thermoventil ГА 133 - 100 - 4К
36 - Hinterer Dreinegebehälter
37 - Turbine des ППО
38 - Drehzehlregler РППО - 30K
39 - Geber МСТ - 8А (Abblaseklappen)
40 - Geber МСТ - 6 (p_{max} Starter)
41 - Reserveentrieb
42 - Generator ГТ 40 ПЧ6
43 - Rückschlegventil 671700
44 - Hauptschmierstoffpumpe ОМН - 30
45 - Regler РНА - 30K
46 - Zündgerät СКНА - 27 - 2А
47 - Differenzdruckgeber ДСД - 1.6
48 - Kraftstoffdruckgeber ИДТ - 100
49 - Hauptschmierstoffilter МФС- 30
50 - Vorderer Geräteträger
51 - Drehzehlgeber für n_1 ДТЭ - 5Т
52 - Temperaturgeber ТД - 30K
53 - Vereisungssignelisetor ДО - 206
54 - Lufttempereturgeber П- 63 - 2М
55 - Kreftstoffdruckgeber ИДТ - 4 (НР - 30KY)
56 - Heizstutzen für ВНА
57 - Schmierstoffbehälter
58 - Schmierstoffvorretsgeber ДТПР
59 - vordere Seitenaufhängung
60 - Vordere Triebwerkseufhängung
61 - Stellzylinder ЦНА - 30K
62 - Hintere Triebwerkseufhängung
63 - Schwingungsgeber МВ - 25Б - 13
64 - Tempereturgeber Т - 99 - 3
65 - Verteilerklappe 308
66 - Stutzen der Zündkerze СП - 068 П- 3
67 - Signelisetor für ВНА - Steilung
68 - Hydreulikbehälter
69 - Elektromegnetventil ЭЛ3 - 7
70 - Stutzen für Feuerlöschmittel
71 - Klemmstelle
72 - Luftentnehmestutzen
73 - Elektromegnetventil ЭМТ - 171
74 - Drosselkleppenblock des ППО
75 - Luftentnehmestutzen für СТВ - 3
76 - Stutzen für Krettstoffzufuhr zur ДЦН44 - П3Т
77 - Differenzdrucksignelisetor Cr ДФР - 1Т
78 - Drucksignelisetor МСТВ - 1.6 ($p_{KS\ min}$)
79 - Stellmechenismus НМТ - 3
80 - Hinterer Geräteträger

Abb. 4.1.4/9 Blockscheltbild der Schmierstoffanlege



Tab. 4.1.4/13 Vorbereitung der Oruckluftanlege zum Anlassen uno Reihenfolge des Anlassens der Triebwerke

Nr.	Druckluftquelle zum Anlassen	Anlege	Luftentnahme am Triebwerk	Ventil der Ringleitung	Anlaßreihenfolge der TW
1	Hilfsenergie-anlege	Eingeschaltet und mit der Kappe gesichert	geschlossen	geöffnet	beliebig
2	Hilfsenergie-anlege auf hochliegenden Flugplätzen			geschlossen	1. Triebwerk Nr. 2 2. Triebwerk Nr. 1
				geöffnet	3. Triebwerk Nr. 3 4. Triebwerk Nr. 4
3	Außenbord-anlege			geschlossen	1. Triebwerk Nr. 3 2. Triebwerk Nr. 4
				geöffnet	3. Triebwerk Nr. 2 4. Triebwerk Nr. 1
4	Ein arbeitendes Triebwerk ($n_2 \sim 73{,}5\ \%$)		vom arbeitenden Triebwerk geöffnet		beliebig

Achtung! 1. während des Anlaßvorganges ist die Triebwerksenteisung nicht einzuschalten.
2. Oer Schalter "II. Kontur" verbleibt während des Anlaßvorganges immer in der Stellung "Automat".

2.2. Tschnische Daten (Д- 30KY)

Tab. 4.1.4/14

Nr.	Bezeichnung	Dimension	minimal	normal	maximal	
1	Drehzahlen des Hochdruck-rotors (n_2)	%	59 - 61	94,5 - 96	Bei Beschleunigung im Fluge	98,4 für 3 s
2	Drehzahlen des Niederdruckrotors (n_1)	%	30	87 - 89,5	Bei Beschleunigung im Fluge	97,8 für 3 s
3	Abgastemperaturen t_6^* - Start	°C	-	-	665	
	- Nennleistung	°C	-	-	600	
	- Reiseleistung	°C	-	-	575	
	- Anlassen	°C	-	-	550 für 4 s	
	- Anlassen im Fluge	°C	-	-	550 für 4 s	
	- Umkehrschub	°C	-	-	615	
4	Schmierstofftemperatur	°C	-30	40 - 80	90 für 10 min	
5	Schmierstoffdruck	kp/cm²	2,5	3,5 - 4,5	4,5	
6	Kraftstoffdruck: - vor der Reglerpumpe	kp/cm²	0,8	1,7 - 2,9	3,0 - 6,0 für 2 s	
	- vor den Düsen	kp/cm²	30	-	65	
7	Anlaßluftdruck	kp/cm²	1,8	3,6	4,8	
8	Schwingungen: - am Boden	mm/s	-	-	65	
	- im Anlaßprozeß	mm/s	-	-	65	
	- im Fluge	mm/s	-	-	65	
9	Zeit für die ununterbrochene Arbeit in Startleistung	min	-	-	5 (15 im Ausnahmefall)	
10	Anlaßzeiten: - am Boden	s	-	40	80	
	- im Fluge	s	-	45	100	
11	Höhe für das Anlassen im Fluge	m	-	-	7000	
12	IAS. für das Anlassen im Fluge	km/h	400	-	450	
13	Drehzahlen n_2 für das Anlassen im Fluge H ≤ 4000 m	%	11	-	-	
	H > 4000 m	%	14	-	-	
14	Einsatzzeit des Umkehrschubes	s	-	60	120	
15	Zeit von der Betätigung der Gashebel bis zum Erreichen von 95 % des maximalen Umkehrschubes	s	-	-	10	
16	Zeitdauer der Verstellung der Schubumlenkklappen	s	-	2	4	
17	n_2 bei Benutzung der Schubumkehr	%	57,5	-	91	
18	Schmierstoffverbrauch im Fluge	l/h	-	-	1	
19	Abflug erlaubt mit einem Schmierstoffvorret	l	17	-	25	

Teb. 4.1.4/15 Betriebsdeten der Triebwerke Д - 30KY 1. Serie/2. Serie am Boden (INA)

Betriebsart	Schub [kp]	Drehzahl des Niederdruck-rotors (n_1) [%]	Drehzahl des Hochdruck-rotors (n_2) [%]	Abgastemperatur t^*_6 [°C]
Startleistung	11000	87,0-89,5/86,5-89,5	94,5-96,0/95,0-97,0	625/⩽ 610
Nennleistung	9500	82,0-85,0	92,0-94,0/93,0-95,0	595/⩽ 575
0,9 Nennleist.	8550	78,5-81,5	90,0-92,0/91,5-93,5	585/545
0,7 Nennleist.	6650	71,0-74,0	86,0-88,5/87,5-90,0	545/505
0,6 Nennleist.	5700	67,0-70,0	84,0-86,5/85,5-88,0	525/485
0,42 Nennleist.	4000	57,5-60,5	79,5-82,0/81,0-83,5	485/445
Leerlauf	940	30,0	59,0-61,0/59,5-61,5	480/465

Anmerkung:
1. Zulässige Drehzehlschwenkungen Δn_1 = 0,5 %, Δn_2 = 0,3 %
2. n_2 bei maximalen Umkehrschub 91.5 bis 94 %, $t^*_{6\ max}$ = 615°C
3. $t^*_{6max\ 1.Serie}$ = 665°C, $t^*_{6max\ 2.Serie}$ = 655°C, bei OAT=30°C und n_2= 98,0 bis 99,5 %

Teb. 4.1.4/16 Betriebsdeten der Triebwerke Д- 30KY 1. Serie/2. Serie im Fluge (H = 11000 m, M = 0,8 , INA)

Betriebsert	Schub [kp]	Drehzahl des Niederdruck-rotors (n_1) [%]	Drehzahl des Hochdruck-rotors (n_2) [%]	Mittlere Abaes-temperetur t^*_6 [°C]
Stertleistung,	3200	935-950	95,5-97,0/96,0-97,5	610/⩽ 595
Nennleistung	2920	88,0-90,5/87,5-90,5	92,0-94,0/93,0-95,0	560/⩽ 550
0,9 Nennleist.	2750	85,5-88,0/84,0-87,0	90,0-92,0/91,0-93,0	535/⩽ 515
0,7 Nennleist.	2290	79,5-82,5	86,0-88,5/87,5-90,0	495/480
0,6 Nennleist.	1970	76,0-79,0	84,0-86,5/85,5-88,0	465/450
0,42 Nennleist.	1250	680-70.5	79,5-82,0/81,0-83,0	405/390
Leerlauf	845	63,0	78,0	380/365

Anmerkung:
1. Zulässige Drehzehlschwenkungen $\Delta n_1 = \pm$ 1 %, $\Delta n_2 = \pm$ 0.5 %
2. Zulässige Schwankungen der Abgestemperatur: $\Delta t^*_6 = \pm$ 5 °C
3. Die Betriebsert "Stertleistung" ist nur bis zu einer Höhe H = 3000 m zugelassen. In größeren Höhen ist die Anwendung der Stertleistung nur in außergewöhnlichen Fällen erlaubt.
4. Die Betriebsart "Startleistung" ist im Normalfall für 5 min zugelassen. Für außergewöhnliche Fälle sind 15 min erlaubt.

Abb. 4.1.4/10 Schematische Darstellung der Kraftstoffenlege des Triebwerkes Д- 30KY

2.3. Beschränkungen und andere Festlegungen (Д - 30КУ)

1. Das Anlassen ist verboten, wenn im Triebwerkseinlauf Eis oder Schnee vorhanden ist.
2. Im Anlaßprozeß ist
   - ein Verstellen der Gashebel aus der Stellung "Leerlauf" verboten:
   - beim Aufleuchten der Warnlanpe "gefährliche Drehzahl des Starters" der Anlaßvorgang zu unterbrechen:
   - das Triebwerk abzustellen, wenn das Tableau "Luftabblaseklappen" bei $n_2 \geq 14$ % nicht aufleuchtet;
   - das Triebwerk abzustellen, wenn bei $n_2 > 46{,}0$ % bzw. wenn nach 60 s der Starter nicht abgeschaltet wurde:
   - das Triebwerk abzustellen, wenn das Warntableau "KS-Filter verstopft" aufleuchtet.
3. Das Anlassen des Triebwerks erfolgt mit geschlossenem Luftentnahmeventil.
4. Bei einem Anlaßluftdruck $p_L > 6{,}0 \pm 0.4$ kp/cm^2 unterbricht der Geber МСТ - 6 die Stromversorgung des АПД - 55.
5. Das Triebwerk ist kalt durchzudrehen, wenn der Kraftstoff nicht gezündet wurde.
6. Nach Übergang des Triebwerkes auf Leerlauf ist der ППО einzuschalten.
7. Wiederholtes Anlassen ist nur nach dem Stillstand des Hochdruckrotors erlaubt.
8. Erfolgte das Anlassen mit einem sich drehenden Hochdruckrotor $n_2 > 5{,}5$ %, ist nach rem Abstellen des Triebwerkes der Starter zur Durchsicht der Klinkenkupplung abzunehmen.
9. Zwischen den Anlaßversuchen sind mindestens 5 min Pause erforderlich.
10. Nach fünf aufeinanderfolgenden Anlaßversuchen ist eine Pause von 30 min einzuhalten.
11. Nach 2 x 5 Anlaßversuchen ist eine Pause von mindestens 60 min einzuhalten.
12. Nach mehr als zwei Stunden Standzeit ist ein Warmlaufen von 2 min im Leerlauf und 1 min bei 0.7 N_e erforderlich.
13. Der Betrieb des Triebwerkes mit einer Gashebelstellung unter Leerlauf ist verboten.
14. Beim Einschalten der Luftentnahme verringern sich die Drehzahlen in allen Leistungsstufen.
15. Der Betrieb in der Leistungsstufe "Startleistung" darf 5 min nicht übersteigen (in Ausnahmefällen sind 15 min erlaubt). Ein erneutes Betreiben in Startleistung ist erst wieder erlaubt, wenn das Triebwerk zwischenzeitlich für 5 min in einer Leistungsstufe kleiner oder gleich N_e betrieben wurde.
16. Der Betrieb des Triebwerkes mit Drehzahlen, bei denen die Luftabblaseklappen ständig schließen und öffnen, wird nicht empfohlen.
17. Mit zugeschalteten ППО ist der Betrieb des Triebwerkes mit Drehzahlen $n_2 < 59$ % unzulässig.
18. Vor dem Abstellen ist das Triebwerk 2 min im Leerlauf zu betreiben.
19. Der Knopf "Anlassen im Fluge" darf bis zu 60 s betätigt werden.
20. Das Anlassen des Triebwerkes im Fluge ist verboten, wenn es durch das Schließen des Brandhahnes abgestellt wurde.
21. Nach einem Anlaßvorgang im Fluge ist das Triebwerk mindestens 1 min im Leerlauf zu betreiben.
22. Nach einem mißlungenen Anlaßvorgang im Fluge ist das Triebwerk mindestens 30 s durchzublasen.
23. Im Fluge sind für ein Triebwerk maximal fünf Anlaßversuche nacheinander gestattet.
24. Nach zwei mißlungenen Anlaßversuchen im Fluge ist vor dem nächsten Anlaßversuch die Autorotationsdrehzahl durch Erhöhung der IAS oder Verringern der Flughohe zu vergrößern.
25. Nach dem Abstellen eines Triebwerkes zu Oemonstrationszwecken ist das Schließen des Brandhahnes verboten.
26. Unter Vereisungsbedingungen ist das Anlassen im Fluge verboten.
27. Wurde das Triebwerk versehentlich abgestellt, ist es spätestens 15 min nach dem Abstellen wieder anzulassen. Danach ist es 2 min im Leerlauf und eine Minute in der Leistungsstufe 0,7 N_e zu betreiben.
28. Bei einer Standzeit $t > 2$ Std. ist das Triebwerk abzustecken.
29. Bei Schneefall. Sandsturm u.ä. Wetterbedingungen ist das Triebwerk sofort obzustecken.
30. Vor der Durchsicht der Schubdüse und der Turbine sowie vor dem Einsetzen der hinteren Blinddeckel ist der Druck in der Hydraulikanlage der Schubumkehreinrichtung abzulassen.
31. Schmierstoffsorten siehe Triebwerk HK - 8 - 4.
32. entfällt

33. Das Mischen von mineralischen und synthetischen Schmierstoffen ist nicht gestattet.
34. Vor dem Abflug vom Heimatflughafen müssen im Vorratsbehälter 25 l Schmierstoff vorhanden sein (nach Geräteanzeige).
35. Wenn der Gashebel eines arbeitenden Triebwerkes versehentlich über die Leerlaufsperre zurückgenommen wurde, ist das Triebwerk sofort abzustellen.
36. Die Benutzung des Umkehrschubes in Höhen über 2 m ist verboten.
37. Der Umkehrschub darf im Ausnahmefall maximal 2 min, im Normalfall eine Minute und im Notfall bis zum Stillstand des Flugzeuges benutzt werden.
38. Das Rückwärtsrollen mit Hilfe des Umkehrschubes ist unter Beachtung des Punktes 4.2.2.4. erlaubt. Dabei darf der Umkehrschub nicht länger als eine Minute eingesetzt werden.
39. Die Anwendung des Umkehrschubes bei einer IAS < 150 km/h ist nur in Ausnahmefällen gestattet.
40. Die maximale Anwendungsdauer der Nennleistung beträgt 12 % der Einsatzzeit.
41. Bei einer OAT ≤ 0 °C ist die Leichtgängigkeit des Niederdruckverdichters von Hand zu prüfen. Läßt sich der Niederdruckverdichter nicht von Hand durchdrehen, ist das Eis mit Warmluft von maximal 80 °C zu beseitigen.
42. Wenn das Triebwerk länger als zwei Stunden bei OAT ≤ -30 °C abgestellt war, ist vor dem Anlassen die Reglerpumpe (Bereich des Anlaß- und Beschleunigungsautomaten), der Eintrittsleitapperat (Schaufeln mit Schmierstoffdurchfluß), der Kraftstoff - Schmierstoff - Wärmetauscher, der vordere und hintere Geräteträger, der Frequenzkorrektor des Aggregates PIII O und der Starter CTB - 3 mit Warmluft ($t \leq 80$ °C) vorzuwärmen, bis die Schmierstoffeintrittstemperatur 10 °C beträgt.
43. Bei einer OAT ≤ -40 °C sind die Kolbenpumpen und Hydraulikbehälter der Schubumkehranlage vorzuwärmen.
44. Scheinanlassen ist nur auf Weisung des technischen Personals zur Überprüfung der Kraftstoffanlage des Triebwerkes durchzuführen.

2.4. Betrieb der Triebwerke Д - 30KY

		Erforderliche Handlungen
1. Vorbereitungsarbeiten zum Anlassen außerhalb des Flugzeuges		Es ist zu überprüfen, daß - die Blindverschlüsse entfernt sind; - die Triebwerksgondeln keine Leckspuren aufweisen; - Bremsklötze vorgelegt sind; - sich das Bugrad in Neutralstellung befindet; - der Standplatz frei von Fremdkörpern ist, - Außenbordenergieversorgung vorhanden ist.
2. Vorbereitungsarbeiten zum Anlassen im Cockpit	(1)	Stromversorgung einschalten und überprüfen. Bei Gleichstrom-Versorgung den ПО - 750 einschalten.
	(2)	Alle A3C und A34 für das Anlassen der Triebwerke einschalten.
	(3)	Gashebel auf Leichtgängigkeit überprüfen. Schubumkehrhebel in Stellung "Schubumkehr aus" und gesichert.
	(4)	Folgende Signal- und Warntableaus müssen für jedes Triebwerk leuchten: - minimaler Kraftstoffdruck (Warntableaus) - minimaler Schmierstoffdruck (Warntableaus) - BHA -.ANLASSEN - BHA - ARBEIT (Signaltableaus)
	(5)	Schmierstoffvorrat nach Geräteanzeigen überprüfen (mind.17 1).
	(6)	Standbremsdruck überprüfen (mind. 65 kp/cm^2).
	(7)	Überprüfung der - Schwingungsmeßanlage (Vorwärmzeit 5 min), - Brandwarnanlagen,
	(8)	Druckluftanlage nach Tabelle 4.1.4/13 vorbereiten.
	(9)	Bugradlenkung "Haupt" einschalten,
	(10)	An der Anlaßschalttafel (L7): - Schalter "Anlassen - Kondition" in Stellung "Anlassen"; - Betriebsartenschalter "Anlassen - Scheinanlassen - Kaltdurchdrehen" in Stellung "Anlassen" schalten,
	(11)	Brandhähne öffnen (Signallampen verlöschen),
	(12)	Je Hauptbehälter eine Umförder- und Förderpumpe einschalten. Achtung! Bei Gleichstromversorgung ist die Gleichstromförderpumpe des TA-GA einzuschalten und, wenn nötig, die entsprechenden Verbindungsventile zu öffnen.
	(13)	Luftdruck in der Anlaßleitung kontrollieren (p_L = 2,5 bis 4,4 kp/cm^2 (auf hohen Plätzen $p_L \geq$ 1,84 kp/cm^2)
3. Anlassen am Boden		
	(1)	Gashebel auf 60° nach ИП - 33 verschieben und auf Leerlauf-Anschlag zurückziehen (20 bis 300 nach ИП - 33).
	(2)	Anlaßknopf 1 bis 3 s drücken und gleichzeitig Stoppuhr einschalten (Signallampe "АПД" leuchtet auf).
	(3)	Während des Oberganges auf Leerlauf folgende Parameter kontrollieren: - n_2 = 14 % Tableau "Luftabbläseklappen geöffnet" leuchtet; - n_2 = 16,5 bis 21 % ⟶ $p_{SS} \geq$ 0,5 kp/cm^2; - Kraftstoffdruck vor den Einspritzdüsen, Abgastemperatur und Intensität des Drehzahlanstiegs; - abschalten des Starters bei n_2 = 41 bis 44 % bzw. nach 56 ± 4 s; Die Signallampe "АПД arbeitet" verlischt 2 bis 3 s nach dem Abschalten des Starters; - Zündung wird in der 29. Sekunde abgeschaltet - Anstieg des Schmierstoffdruckes und Verlöschen des Warntableaus "Min. Schmierstoffdruck";

		Erforderliche Handlungen
Forts. Anlassen am Boden		- Verlöschen des Warntableaus "Min. Kraftstoffdruck".
		Achtung! Wird der Starter nicht automatisch abgeschaltet, ist er durch Betätigung des Knopfes "Unterbrechen des Anlaßvorganges" abzuschalten.
	(4)	Anlaßzeit kontrollieren (maximal 80 s).
	(5)	Leerlaufdrehzahl kontrollieren (n_2 = 59 bis 61 %).
	(6)	Kraftstoffvordruck überprüfen (p_{KS} = 1,7 -2,7 kp/cm^2).
4. Nach dem Anlassen	(1)	Generator einschalten.
	(2)	Wenn vom TA-M angelassen wurde: - Luftentnahmeklappe des TA-6A schließen; - TA-6A abstellen.
	(3)	Schalter "Anlassen - Kondition" in Stellung "Kondition" schalten.
	(4)	Betriebsartenschalter "Anlassen - Scheinanlassen - Kaltdurchdrehen" in Stellung "Scheinanlassen" bringen.
		Die noch nicht arbeitenden Kraftstoffpumpen einschalten.
	(6)	Wenn erforderlich, die Triebwerksenteisung einschalten.
5. Kaltdurchdrehen	(1)	Vorbereitung wie zum Anlassen der Triebwerke.
	(2)	Gashebel in Stellung "STOP".
	(3)	Brandhahn öffnen.
	(4)	Betriebsartenschalter "Anlassen - Scheinanlassen - Kaltdurchdrehen" in Stellung "Kaltdurchdrehen" bringen.
	(5)	Knopf "Anlassen" 1 bis 2 s drücken und gleichzeitig Stoppuhr einschalten. Aufleuchten der Signallampe "АПД arbeitet" kontrollieren.
	(6)	Parameterkontrolle während des Kaltdurchdrehens: - $n_2 \geqslant$ 14 % - $p_{SS} \geqslant$ 0,2 kp/cm^2.
		Nach 30 ± 3 s ist das Kaltdurchdrehen beendet. Die Signallampe "АПД arbeitet" verlischt.
6. Triebwerksbedienung und -überwachung während des Fluges	(1)	Sperrklinke vor dem Hebel "Umkehrschub" umlegen.
	(2)	Triebwerke paarweise auf Startleistung beschleunigen (erst innere, dann äußere Triebwerke).
	(3)	Parameter der Triebwerke überprüfen, t_6^* und n_2 müssen den berechneten Werten entsprechen (siehe Tab. 4.1.4/19 und 20).
	(4)	Gashebel leicht fixieren.
	(5)	Während des Startvorganges ständige Kontrolle aller Triebwerksparameter und Triebwerkstableaus,
	(6)	Während der übrigen Flugphasen die Triebwerksparameter periodisch kontrollieren und vergleichen. Im Sinkflug (Triebwerke arbeiten in der Leistungsstufe Leerlauf") ist besonders auf die Drehzahlen n_2 zu achten ($n_2 \geqslant$ 61 %).
		Das Verstellen der Gashebel ist zügig, aber nicht ruckartig, vorzunehmen.
	(8)	Die Zeiten der nachweispflichtigen Leistungsstufen sind exakt festzuhalten.
7. Abstellen am Boden	(1)	Abkühlen der Triebwerke im Leerlauf mindestens 2 min.
	(2)	ПО - 750 einschalten.
	(3)	Gleichstromförderpumpe einschalten, Verbindungsvemtile öffnen.
		Von jedem Hauptbehälter je eine Umförder- und Förderpumpe abschalten..
	(5)	Generatoren abschalten.
	(6)	Luftentnahmeventile der Triebwerke schließen.

		Erforderliche Handlungen
Forts. Abstellen am Boden	⑦	Gashebel in Stellung "Stop" einrasten. Aueleufzeit des Hochdruckverdichters festetellen: n2 = 9 bis 0 % t ⩾ 80 s nach Anzeigegerät t ⩾ 40 e
	⑧	Nach Stillstand des Hochdruckrotors Brandhähne schließen.
	⑨	Gleichstromförderpumpe abschalten, Verbindungeventile schließen.
8. Anwendung der Schub-umkehr	①	Alle Geehebel in Stellung "Leerleuf".
	②	Schubumkehrhebel innerhalb von 1 bie 2 s in die Stellung "Schubumkehr ein" verstellen. Zwei Signaltableaus an 23 zeigen dae vollständige Umlegen der Schubuikehrkleppen. Anmerkung: Legen sich die Schubumkehrklappen eines Triebwerkes nicht um, wird das Triebwerk automatisch abgestellt. In diesem Felle, aber auch dann, wenn die automatische Abschsltung dee Triebwerkes vereegt, ist das Triebwerk abzustellen und der Brsndhehn zu schließen.
	③	Geehebel der Triebwerke Nr. 1 und 4 gleichzeitig und zügig nach vorn verstellen ($n_{2\ max}$ = 91 %, $t^{*}_{6\ max}$ ⩽ 615 °C bei OAT = 15 °C).
	④	Schubumkehr ebechelten: - Geehebel der Triebwerke Nr. 1 und 4 gleichzeitig in Stellung "Leerleuf" verschieben. - nach dem Erreichen der Leerlaufdrehzahl ist im Normalfell der Schubumkehrhebel in die Stellung "Schubumkehr aus" zu verstellen und zu eichern; - Umechalten der Schubumkehrkleppen mittels der Signaltableaus überwachen (Warntableaus "Schloß offen" en M2 leuchten kurzzeitig auf).
9. Abstellen eines Triebwerkes in Fluge	①	Gashebel in Stellung "Leerlauf".
	②	Triebwerk mindestens 1 min im Leerlauf abkühlen.
	③	Generator abschalten.
	④	Luftentnahmeventil des Triebwerkes schließen.
	⑤	Gashebel in Stellung "STOP".
	⑥	Brandhahn, wenn nötig, schließen.
		Achtung! Wird das Triebwerk nur zum Zwecke der Überprüfung oder Demonstration abgestellt, wird der Brandhahn nicht geschlossen.
10. Anlassen eines Triebwerkes im Fluge	①	Gashebel in Stellung "STOP".
	②	Oberprüfen, daß: - die zwei Signaltableaus "BHA" leuchten, - die Kraftstoffpumpen des Hauptbehälters arbeiten; - die IAS 400 bis 450 km/h beträgt; - n_2 in H ⩽ 4000 m mindestens 11 % / H ⩾ 4000 m mindestens 14 % beträgt.
	③	Knopf "Anlassen im Fluge" 1 bis 2 s (maximal 60 s) drücken, gleichzeitig Stoppuhr betätigen. Aufleuchten der Signallampe "АПД arbeitet" kontrollieren.
	④	Gashebel nach 5 bis 8 s aus der Stellung "STOP" in Stellung "Leerlauf" verstellen.
	⑤	Das Öffnen der Luftabblaseklappen kontrollieren.
	⑥	Während des Anlaßprozesses die Parameter und Tableaus des Triebwerkes kontrollieren ($t^{*}_{6\ max}$ = 550°C für 4 s). Maximale Anlaßzeit: 100 s.

		Erforderliche Handlungen
Forts. Anlassen im Fluge	(7)	Triebwerk mindestens eine Minute im Leerlauf betreiben.
	(8)	Am Triebwerk die erforderliche Leistungsstufe einstellen und, wenn nötig, das Luftentnahmeventil wieder öffnen.

2.5. Störungen beim Betrieb des Triebwerkes Д-30КУ

			Erforderliche Handlungen
1	Abbruch des Anlaßvorganges	(1)	Gashebel in Stellung "STOP".
		(2)	Knopf "Anlassen unterbrechen" betätigen, sofern der Starter noch nicht abgeschaltet ist.
	Unregelmäßigkeiten, bei denen das Anlassen unverzüglich zu unterbrechen ist	(1)	Schneller Anstieg von t^*_6 und Hängenbleiben der Drehzahl n_2 oder zu langsamem Anstieg
		(2)	Luftabblaseklappen werden nicht geöffnet ($n_2 \geqslant 14\%$)
		(3)	Kraftstoff wird nicht innerhalb von 29 s gezündet.
		(4)	Schmierstoffdruck steigt nicht mit der Drehzahl an.
		(5)	Verlöschen des Signaltableaus "BHA - ANLASSEN"
		(6)	t^*_6 die Tendenz zeigt, den max. zulässigen Wert von 550°C zu übersteigen oder 550°C wurden für 4 s erreicht.
		(7)	$n_2 < 36{,}5$ % und der Starter wird nach 60 s abgeschaltet.
		(8)	Ausfall von Triebwerksüberwachungsgeräten.
		(9)	Parameter des TA-6A liegen außerhalb der Norm bzw. Aufleuchten eines Warntableaus des TA-6A.
		(10)	Fremdgeräusche im Triebwerk.
		(11)	Kraftstoff- oder Schmierstoffaustritt.
		(12)	Flammen oder Rauch aus der Schubdüse.
		(13)	Beim Aufleuchten folgender Warntableaus/Warnlampen - Späne im Schmierstoff; - Kraftstoffilter verstopft; - Schloß der Schubumkehranlage geöffnet; - Schubumkehrklappen umgelegt; - gefährliche Starterdrehzahl; - Brand in der Triebwerksgondel bzw. im Raum des TA-6A.
2.	Notabstellen eines Triebwerkes am Boden und im Fluge Anmerkung: Das Wiederanlassen ist erlaubt, dem am Boden die Ursache ermittelt wurde.	(1)	Gashebel in Stellung "STOP".
		0	Brandhahn schließen, wenn erforderlich.
		(3)	Luftentnahmeventil des Triebwerkes schließen.
		(4)	Generator abschalten.
3.	Aufleuchten des Warntebleaus "Späne im Schmierstoff"	(1)	Wenn nach dem Aufleuchten unzulässiger Abfall des Schmierstoffdruckes, Anstieg der Schmierstofftemperatur oder erhöhte Schwingungen auftreten, ist das Triebwerk sofort abzustellen.
		(2)	Leuchtet das Tableau während eines Fluges mit 3 arbeitenden Triebwerken auf, ist das entsprechende Triebwerk nur abzustellen, wenn die unter 1 genannten Parameter Abweichungen von der Norm anzeigen.
4.	Aufleuchten einer gelben Signallampe "Erhöhte Schwingungen"		Vor dem Abstellen des Triebwerkes ist die Funktion der Anlage MB - 200 zu überprüfen.
5	Aufleuchten der Tableaus BHA-ANLASSEN, BHA-ARBEIT und "LUFTABBLASEKLAPPEN GEÖFFNET"	(1)	Beim weiteren Betrieb des Triebwerkes sind besonders die Triebwerksschwingungen, das Warntableeu "Späne im Schmierstoff" und die Abgastemperetur zu kontrollieren.
6.	Ausfall der Anzeigen n_1 oder n_2, t^*_6, t_{SS} oder p_{KS}	(1)	Fällt während des Streckenfluges eines der vorstehend genannten Anzeigegeräte aus, kann der Flug mit vier arbeitenden Triebwerken fortgesetzt werden. Das vom Geräteausfell betroffene Triebwerk ist mittels der intakten Geräte verstärkt zu überwachen.
			Ist t^*_6 in einem Anzeigegerät defekt, darf das Triebwerk nur noch mit $N \leqslant N_{nom}$ weiter betrieben werden.

Eine Ubersicht über weitere Störungen zeigt Abbildung **4.1.4/11.**

Abb. 4.1.4/11 Übersicht über das Verhalten bei Triebwerksstörungen (Д-30KY)

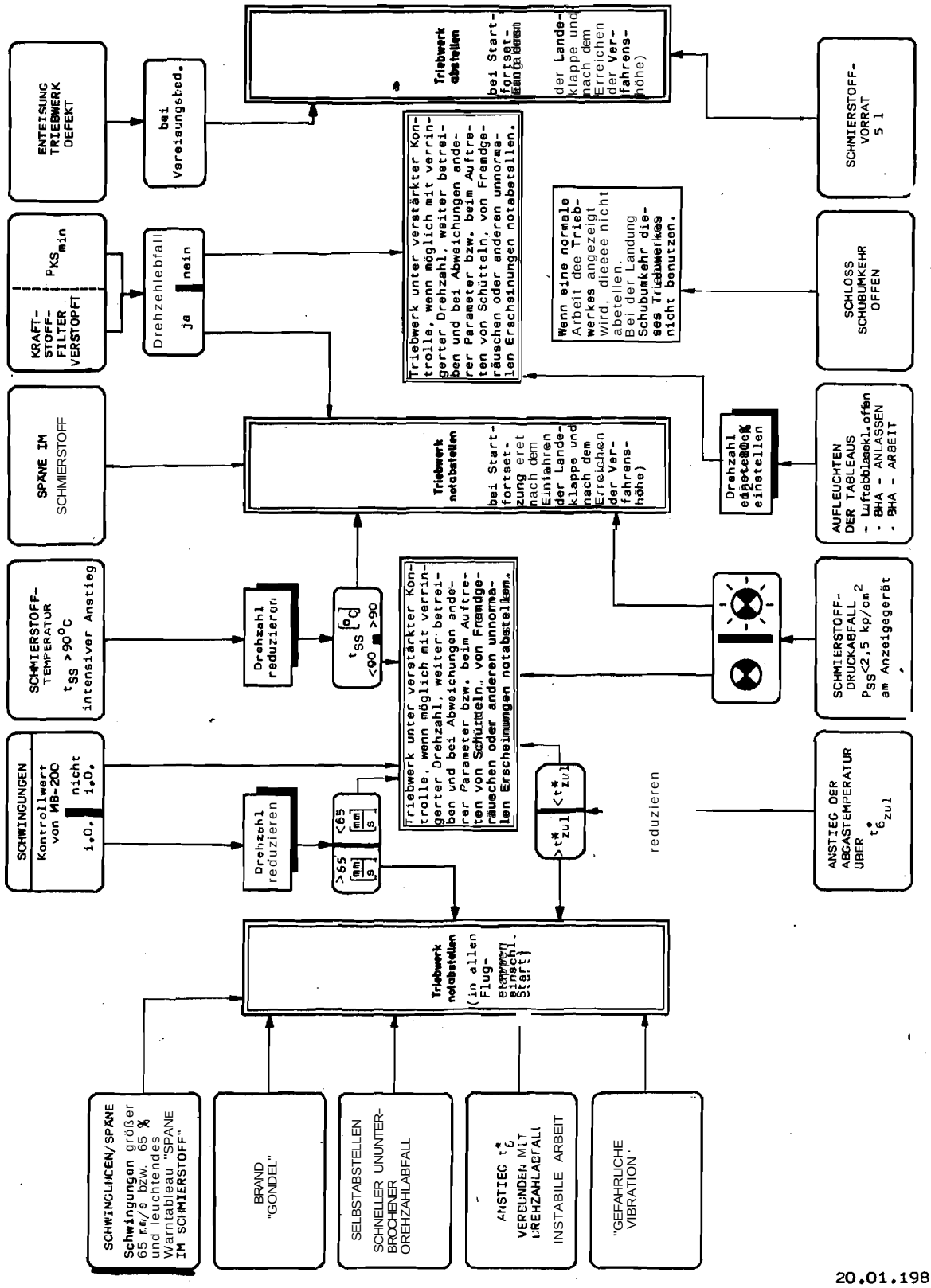
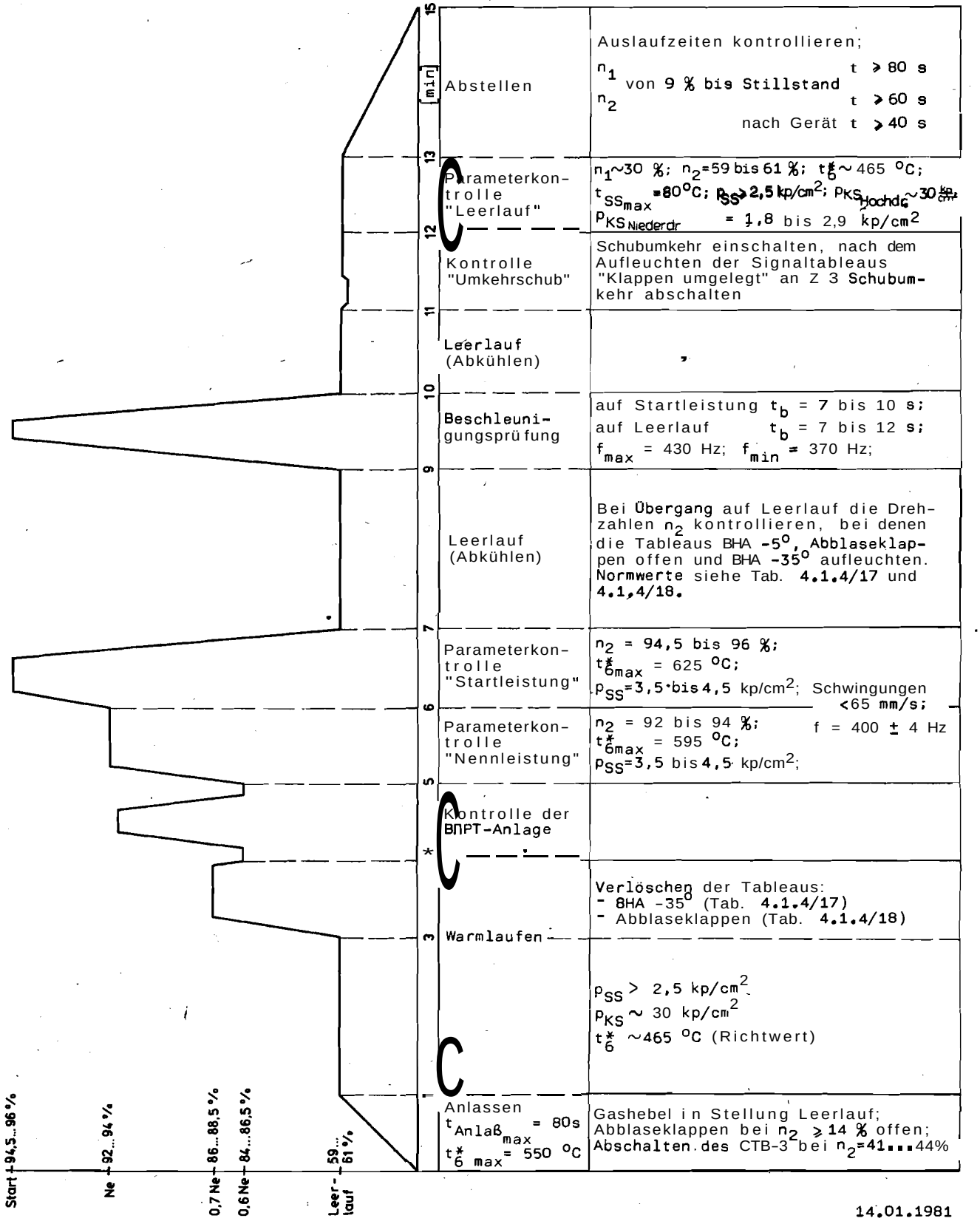


Abb. 4.1.4/12 Darstellung-des Bremslaufes des Triebwerkes Д-30КУ



14.01.1981
Ausgabe: 1

2.6. Kontrolle der Triebwerksanlage Д - 30КУ

2.6.1. Vorflugkontrolle

1. Die Triebwerksgondeln auf Beschädigungen, Leckstellen und sicheren Verschluß der Klappen sichtprüfen.
2. Schubumkehranlage sichtprüfen.
3. Triebwerkeinlauf und Schubdüse auf Beschädigungen und Eisfreiheit überprüfen.
4. Schmierstoffvorrat am Anzeigegerät überprüfen.
5. Funktionstüchtigkeit aller Signal- und Warntableaus der Triebwerksanlage überprüfen.
6. Gashebel auf Leichtgängigkeit überprüfen.
7. Schubumkehrhebel in Stellung "Schubumkehr aus" und gesichert.

2.6.2. Bremslauf

Zur Uberprüfung des Triebwerkes dient der in Abb. 4.1.4/12 dargestellte Bremslauf.

Anmerkung: 1. Beim Bremslauf ist das Flugzeug mit 4 Bremsklötzen vor den Hauptfahrwerksrädern und mindestens 2 Bremsklötzen hinter den Hauptfahrwerksrädern zu sichern.

2. Die Bugradlenkung und Standbremse sind einzuschalten.
3. Die Verstellung der Klappe "30B" von der XI. auf die VI. Stufe erfolgt bei n_2 = 78,5 bis 81 % und von der VI. auf die XI. Stufe bei n_2 = 81 bis 77,5 %.
4. Für die Prüfung der Startdrehzahl n_2 und für die Beschleunigungsprüfung ist die Enteisungsanlage des Triebwerkes auszuschalten.
5. Die Verstellung des BHA und der Abblaseklappen ist temperaturabhängig. In den Tabellen 4.1.4/17 und 4.1.4/18 sind die temperaturabhängigen Drehzahlwerte n_2, auf 0,5 % gerundet, eingetragen.

Tab. 4.1.4/17 Verstellung des Vorleitapparates

OAT [°C]	Drehzahl n_2 [%]			
	Verlöschen des Tableaus BHA -35°	Aufleuchten des Tableaus BHA -35°	Verlöschen des Tableaus BHA -5°	Aufleuchten des Tableaus BHA -5°
-40	66,0 - 68,5	63,5 - 68,5	79,5 - 82,0	78,0 - 82,0
-30	67,0 - 69,5	65,0 - 69,5	81,0 - 84,0	79,5 - 84,0
-20	68,5 - 71,0	66,5 - 71,0	83,0 - 86,0	81,0 - 86,0
-10	70,0 - 72,5	68,0 - 72,5	85,0 - 87,5	82,5 - 87,5
0	71,0 - 74,0	69,0 - 74,0	86,5 - 89,0	64,0 - 89,0
10	72,5 - 75,5	70,0 - 75,5	88,0 - 91,0	85,5 - 91,0
20	73,5 - 76,5	71,5 - 76,5	89,5 - 92,5	87,0 - 92,5
30	75,0 - 78,0	73,0 - 78,0	91,0 - 94,0	88,5 - 94,0
40	76,0 - 79,0	74,0 - 79,0	92,5 - 95,5	90,0 - 95,5

Tab. 4.1.4/18 Verstellung der Abblaseklappen

OAT [°C]	Drehzahl n_2 [%]	
	Luftabblaseklappen schließen	öffnen
-40	70,0 - 72,5	69,0 - 72,5
-30	71,5 - 74,0	70,5 - 74,5
-20	73,0 - 75,5	72,0 - 75,5
-10	74,5 - 77,0	73,5 - 77,0
0	76,0 - 78,5	75,0 - 78,5
10	77,5 - 80,0	76,0 - 80,0
20	79,0 - 81,0	77,5 - 81,0
30	80,0 - 83,0	79,0 - 83,0
40	81,0 - 84,0	80,0 - 84,0

2.6.3. Scheinanlassen des Triebwerkes Д-30КУ

1. Gashebel in Stellung "STOF".
2. Schalter "Anlassen - Kondition" in Stellung "Anlassen".
3. Umschalter "Anlassen - Scheinanlassen - Kaltdurchdrehen" in Stellung "Scheinanlassen".
4. Knopf "Anlassen am Boden" 1 bis 2 s drücken.
5. Bei n_2 = 7,5 bis 9 % Gashebel in Stellung "Leerlauf".
6. Spätestens nach 35 s Gashebel wieder in Stellung "STOF".

7. Während des Scheinanlassens müssen folgende Werte erreicht werden:
   - p_{SS} = 0,5 kp/cm²;
   - p_{KS} = 10 bis 25 kp/cm²;
   - n_2 ⩾ 17 %.
8. Nach 56 ± 4 s scheltet der АПД-55 das Scheinanlassen ab.

2.6.4. Bestimmung der Startleistungsparameter des Triebwerkes Д-30KY

(1. Seite ?)

Zur Bestimmung der Startleistungsparameter des Triebwerkes Д-30KY werden die Tabellen 4.1.4/19 und 4.1.4/20 benutzt.
Die Drehzahl des Hochdruckrotors ist von den atmosphärischen Bedingungen abhängig.
Die Gleichung zur Bestimmung der Drehzahl n_2 lautet:

$$n_2 = (n_{2\ TW\text{-}Karte} + \Delta n_2)\ ^{+1}_{-0,5}\ \%$$

Die Korrekturwerte Δn_2 sind der Tabelle 4.1.4/19 zu entnehmen. Zwischen den Werten darf linear interpoliert werden. Die Kommastellen der Δn_2-Werte wurden-nbr angeführt, um die Tendenz der Drehzahländerungen besser zu erkennen.

Tab. 4.1.4/19

QFE [Torr]	OAT [°C]																	
	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	Δn_2 [%]																	
710	-8,1	-7,2	-6,2	-5,3	-4,4	-3,5	-2,6	-1,7	-0,8	0,1	1,0							
720	-8,4	-7,5	-6,6	-5,7	-4,8	-3,9	-3,0	-2,1	-1,2	-0,3	0,7							
730	-8,7	-7,8	-6,9	-6,0	-5,1	-4,2	-3,3	-2,4	-1,5	-0,6	0,3	1,2						
740	-9,1	-8,2	-7,3	-6,4	-5,5	-4,5	-3,6	-2,7	-1,8	-0,9	0	0,9						
750	-9.4	-8,5	-7,6	-6,7	-5,8	-4,9	-4,0	-3,1	-2,2	-1,3	-0,3	0,6						
760	-9,8	-8,9	-7,9	-7,0	-6,1	-5,2	-4,3	-3,4	-2,5	-1,6	-0,7	0,2	1,1					
770	-10	-9,2	-8,3	-7,4	-6,5	-5,6	-4,7	-3,7	-2,8	-1,9	-1,0	0	0,8					

1,4

Bereich der Begrenzung durch $\pi^*_{K\ max}$

$n_2 = (n_{2\ TW\text{-}Karte} + \Delta n_2)\ ^{+1}_{-0,5}$ [%]

Bereich der Begrenzung durch den Hydraulikverstärker.

$n_2 = n_{2\ TW\text{-}Karte} + \Delta n_2$ [%]
aber $n_2 \leqslant 97$ %

Die Bestimmung der Abgastemperatur t^*_6 erfolgt mit Hilfe der Tabelle 4.1.4/20

Tab. 4.1.4/20

QFE [Torr]	OAT [°C]																	
	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	Δt^*_6 [°C]																	
710	-146	-131	-116	-101	-86	-71	-56	-41	-26	-11	+4							
720	-149	-134	-119	-104	-89	-74	-59	-44	-89	-14	+1	+13						
730	-154	-139	-124	-109	-94	-79	-64	-49	-34	-19	-4	+11						
740	-158	-143	-128	-113	-98	-83	-68	-53	-38	-23	-8	+ 7	+17					
750	-162	-147	-132	-117	-102	-87	-72	-57	-42	-27	-12	+ 3		+22	+26	+31	+35	+40
760	-166	-151	-136	-121	-106	-91	-76	-61	-46	-31	-16	-1	+15					
770	-170	-155	-141	-125	-110	-95	-80	-65	-50	-35	-20	-5	+11					

Bereich der Begrenzung durch $\pi^*_{K\ max}$

$t^*_6 = (t^*_{6\ TW\text{-}Karte} + 15 + \Delta t^*_6) + 20$ [°C], aber $t^*_6 < t^x_{6\ B\ PT}$

Bereich der Begrenzung durch den Hydraulikverstärker

$t^*_6 = t^*_{6\ TW\text{-}Karte} + 15 + \Delta t^*_6$

Die Tabelle 4.1.4/21 gibt die Veränderung der Abgastemperatur, die durch die Anlage ВПРТ begrenzt wird, an.
Tab. 4.1.4/21

OAT	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	°C
Δt^*_6	-27	-23	-18	-13	- 9	-4	1	5	10	15	19	24	28	32	35	39	43	47	

2.6.5. Bestimmung der Drehzahl n_2 für Nennleietung der Triebwerke Д-30KY

Vor dem Start mit Nennleistung ist die Drehzahl n_2 mittels der Korrekturwerte der Tab. 4.1.4/22 nach der Gleichung $n_2 = n_{2\ Nom.\ TW\text{-}Karte} + \Delta n_2$ zu ermitteln.

Tab. 4.1.4/22

OAT	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
Δn_2	-9,1	-8,2	-7,3	-6,4	-5,5	-4,6	-3,7	-2,9	-2,1	-1,3	-0,5	0

neu !

265. Bestimmung der Startleistungsparameter des Triebwerkes Д - 30KY 2. Serie

Zur Bestimmung der Startleistungsparameter des **Triebwerkes Д - 30KY** 2. Serie werden die Tabellen **4.1.4/22** und **4.1.4/23** benutzt.

Die Drehzahl des **Hochdruckrotors** ist von den atmosphärischen Bedingungen abhängig. Die Gleichung zur Bestimmung der Drehzahl n_2 lautet:

$$n_2 = (n_{2\ TW\text{-}Karte} + \Delta n_2)\ ^{+\ 0,5}_{-\ 1,0}\ \%$$

Die Korrekturwerte Δn_2 sind der Tabelle 3 zu entnehmen. Zwischen den Werten darf linear interpoliert werden. Die Kommastellen wurden nur angeführt, um die Tendenz der Drehzahländerungen besser zu erkennen.

Tab. **4.1.4/22**

QFE Torr	OAT [°C] -40	1-35	-30	1-25	-20	1-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
710	-8,0	-7.2	-6,1	-5,1	-4,4	-3,3	-2,4	-1,6	-0,7	0,2	1,1	1,9					
720	-8,4	-7,4	-6,4	-5,4	-4,7	-3,7	-2,8	-1,9	-1,0	-0,2	0,7	1,5	2,3				
730	-8,7	-7,7	-6,8	-5,8	-5,0	-4,1	-3,2	-2,2	-1,4	-0,5	0,4	1,1	2,0				
740	-9.0	-8.1	-7,1	-6,2	-5,3	-4,4	-3,6	-2,6	-1,8	-0,9	0	0,8	1,7				
750	-9,3	-8.4	-7,4	-6,5	-5,6	-4,8	-3,9	-2,9	-2,1	-1,3	-0,4	0,5	1,3	2,1			
760	-9,8	-8,7	-7,8	-6,9	-5,9	-5,1	-4,3	-3,3	-2,5	-1,6	-0,8	0,1	1,0	1,8			
770	-10,2	-9,0	-8,0	-7,2	-6,3	-5,4	-4,6	-3,7	-2,8	-1,9	-1,1	-0,2	0,6	1,5	2,2		

2,4

Bereich der Begrenzung durch $\pi^*_{K\ max}$

$n_2 = (n_{2\ TW\text{-}Karte} + \Delta n_2)\ ^{+\ 0,5}_{-\ 1,0}$

Bereich d. Begrenzung durch den Hydraulikverstärker
$n_2 = (n_{2\ TW\text{-}Karte} + n_2)$
aber $n_2 \leq 99,5\ \%$

Die Bestimmung der Abgastemperatur t^*_6 erfolgt mit Hilfe der Tabelle 4.

Tab. **4.1.4/23**

QFE Torr	OAT [°C] -40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
	t^*_6 [°C]																
710	-138	-122	-108	-93	-79	-63	-49	-34	-19	-5	10	27	38				
720	-143	-127	-112	-99	-84	-68	-54	-39	-23	-10	5	22	36	41			
730	-148	-132	-117	-103	-88	-73	-59	-44	-28	-15	-1	16	31		46		
740	-151	-136	-121	-108	-92	-78	-63	-48	-33	-19	-5	11	27	40		50	53
750	-154	-140	-125	-112	-97	-82	-67	-53	-38	-24	-9	6	21	37			
760	-158	-145	-130	-117	-101	-86	-72	-57	-42	-27	-14	1	16	33			
770	-163	-149	-134	-120	-105	-90	-76	-61	-46	-31	-18	-3	12	29	41		

Bereich der Begrenzung durch $\pi^*_{K\ max}$

$t^*_6 = (t^*_{6\ TW\text{-}Karte} + \Delta t^*_6) + 20\ ^{\circ}C$, aber $t^*_6 < t^*_{6\ ВПРТ}$

Bereich der Begrenzung durch den Hydraulikverstärker

$t^*_6 = t^*_{6\ TW\text{-}Karte} + \Delta t^*_6$

Die Tabelle 5 gibt die Veränderung der Abgastemperatur t^*_6, die durch die Anlage **ВПРТ** begrenzt wird, an.

Tab. **4.1.4/24**

OAT	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40 [°C]
Δt^*_6	-5	0	5	10	14	18	22	27	31	35	40	44	48	52	56	60	64

1. Allgemeines

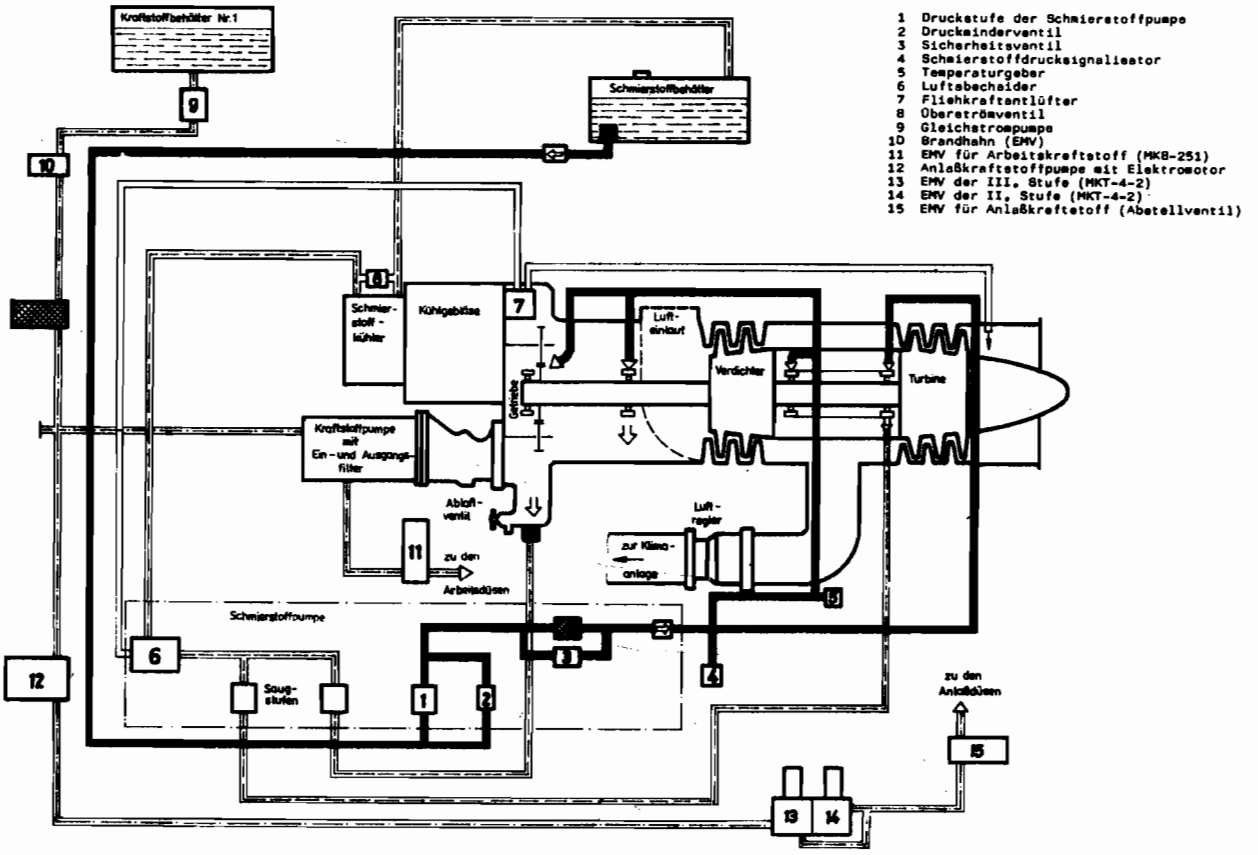
Das Flugzeug ist mit der Hilfsenergieanlage TA-6 (A) ausgestattet, die im Rumpfheck untergebracht ist und

- der Klimatisierung des Flugzeuges,
- dem Druckluftanlassen der Triebwerke,
- der Versorgung des Flugzeuges mit Elektroenergie am Boden sowie in Notfällen während des Fluges (nur TA-6A)

dient.
Die Anlage besteht aus einer Einwellen-Gasturbine mit dreistufigem Diagonal-Axial-Verdichter, Gegenstromverdampfungsringbrennkammer und dreistufiger Axialturbine. Eine automatische Überwachungs- und Abstellanlage gestattet den unbeaufsichtigten Betrieb während der Klimatisierung und Stromversorgung. Die Versorgung mit Kraftstoff erfolgt über die ПЦР -1 aus dem Hauptbehälter Nr. 1. Das Anlassen erfolgt mit Hilfe des Generators ГС-12ТО.
Während des Betriebes ist die Luftansaugklappe oberhalb der Anlage zu öffnen.
Beim Betätigen des Anlaßknopfes wird das Luftentnahmeventil automatisch geschlossen.
Zur Verbesserung des Anlaßverhaltens wird die Anlage während des Fluges mit Luft aus der Klimaanlage in Höhen >5000 m automatisch beheizt. In Höhen <5000 m ist diese Beheizung durch eine Zwangsschaltung möglich (Schalter "II. Kontur" an R7 in Stellung "aus" bei 62 und Schalter "Beheizung TA-6A" an R7 in Stellung "ein" bei 62M).

Abb. 4.1.5/2 zeigt die Kraftstoffregelpumpe, die Schmierstoffpumpe, den Anlaßblock und den Kraftstoffilter in Einzeldarstellung und deren Einbauorte an der Hilfsenergieanlage.

Abb. 4.1.5/1 Anlagen zur Eigenversorgung und Überwachung der Hilfsenergieanlage (schematisch)



2. Technische Daten der Hilfsenergieanlage

Tab. 4.1.5/1

					TA - 6	TA - 6A
1	Maximale Platzhöhe			m	2500	3000
2	Zulässige OAT			°C	- 50 bis 50	
3	Abgastemperatur	beim Anlassen für 5s		°C	max. 640	max. 680
		im Leerlauf		°C	max. 430	max. 460
		bei Belastung		°C	max. 480	max. 560 für 5s
4	Max. zul. Zeit bis Erreichen	45 % Drehzahl		s	27	32
		85 % Drehzahl		s	45	40
5	Anlassen im Fluge	$Höhe_{max}$		m	-	3000
		IAS_{max}		km/h	-	400
6	Max. Flughöhe während des Betriebes			m	-	4000
7	Leerlaufdrehzahl bei INA			%	95	99
8	Ununterbrochene Betriebsdauer unter Belastung			h	5	
9	Automatisches Abstellen	Drehzahl		%	105	
		Schmierstoffdruckabfall		kp/cm^2	3,2	
		Abgastemp.	Anlassen	°C	620 ± 35	700 ± 8
			Lastbetrieb	°C	-	570 ± 8
		Luftdruck		kp/cm^2	5,6 ± 0,28	-
		Brand			nicht beim Anlassen d. Triebw.	
10	Drehzahlschwankungen im stationären Betrieb			%	± 0,5	
11	Drehzahlschwankungen bei plötzlicher Belastungsänderung			%	± 3	+ 2
12	Zulässige Drehzahl	maximal		%	103	101
		minimal		%	85	97
13	Max. zul. Schmierstofftemperatur			°C	115	
14	Kaltdurchdrehen	Dauer		s	30 ± 2	
		Drehzahl		%	18	> 19
15	Kraftstoffverbrauch	im Lastbetrieb		kg/h	200	190 bis 240
16	Schmierstoffverbrauch			l/h	0,4	0,5
17	Schmierstoffrestsignalisation			l	-	2,5 ± 1
18	Elektroenergieabgabe	Gleichstrom	I	A	400	
			U	V	26,5 bis 30	
		Drehstrom	U	V	-	115/200
			I	A	-	80
			f	Hz	-	400 ± 4
19	Absicherung	1 x A3C - 5 Anlassen				ЦРУ - 21
		1 x A3C - 2 Signalisation				
		1 x A3C - 2 Feuerlöscher TA				
		1 x A3C - 5 ПСГ				PY - 51
		1 x A3C - 5 АПД - 30				
		1 x A3C - 2 Zündung				
		1 x A3C - 2 Brandlöschung				
		1 x A3C -10 Anlassen, Kraftstoffventil, Klappe				
		1 x A3C - 5 Steuerung				
		1 x A3C -10 Erregung				
		2 x A3C - 2 Ampermeter				
		1 x A3C - 2 Signalisation				
		1 x TH - 600 Anlassen				

3. Beschränkungen der Hilfsenergieanlage und andere Festlegungen

1. Mit minimalem Schmierstoffvorrat (2,5 l) ist der Betrieb des TA-6A in Ausnahmefällen noch für zwei Stunden erlaubt. Für den Betrieb des TA-6 sind mindestens 3 l vorgeschrieben.
2. Nach jedem mißlungenen Anlaßversuch und nach jedem unbeabsichtigten Abstellen ist die Hilfsenergieanlage kalt durchzudrehen.
3. Am Boden ist das Anlassen zulässig: - für TA-6 bis 2500 m Höhe;
   - für TA-6A bis 3000 m Höhe.
4. Das 2. Triebwerk darf bei arbeitenden TA-6 nur im Leerlauf betrieben werden.
5. In der Schalterstellung "Anlassen der TW" ist die automatische Abschaltung der Hilfsenergieanlage außer Betrieb.
6. Beim Anlassen von einer Außenbordstromquelle sind 5 Anlaßversuche oder dreimaliges Kaltdurchdrehen nacheinander erlaubt. Nach einer Pause von mindestens 15 min s'ind 2 weitere Versuche gestattet. Danach ist eine Abkühlung der Anlage auf die Umgebungstemperatur erforderlich. Bei einer OAT > 15°C für TA-6 bzw. 35°C für TA-6A muß die Hilfsenergieanlage vor dem erneuten Anlaßversuch kalt durchgedreht werden, wenn die Pause zum vorangegangenen Versuch kleiner als 20 min war.
7. Nach dem Anlassen muß die Hilfsenergieanlage ohne Belastung mindestens 1 Minute warmgefahren und vor dem Abstellen 1 Minute abgekühlt werden.
8. Der Prüfknopf der Anlage COT-1M darf nur im Stillstand des TA-6A betätigt werden.
9. Die Laufzeit der Hilfsenergieanlage zählt vom Betätigen des Anlaßknopfes bis zum Abstellen und wird in ganzen Minuten ermittelt.

4. Betrieb der Hilfsenergieanlage

	Erforderliche Handlungen
1. Vorbereiten der Hilfsenergieanlage zum Anlassen	Abnehmen der Blindverschlüsse Überprüfen des Schmierstoffvorrats
2. Vor dem Anlassen der Hilfsenergieanlage	① Alle A3C einschalten ② Bordakku prüfen und einschalten ③ Außenbordstromversorgung prüfen und einschalten ④ Brandwarn- und Feuerlöschanlage einschalten/prüfen ⑤ Hauptschalter am Bedienpult einschalten (Warntableau "Klappe geschlossen" verlischt und das Signaltableau "Klappe geöffnet" leuchtet) ⑥ Gleichstromförderpumpe einschalten (Signaltableau "Färderpumpe läuft" leuchtet) ⑦ Schalter für die Betätigung der Luftentnahmeklappe in Stellung "zu" (Signaltableau "Klappe geschlossen" leuchtet) ⑧ Betriebsartenschalter des TA-6 (A) in Stellung "Anlassen" bringen ⑨ Schalter "Anlassen - Klimaanlage" an L7 in Stellung "Klimaanlage" schalten ⑩ Signalisationskreise überprüfen ⑪ Generatorschalter des TC-12 TO und ГТ40П4-6 in Stellung "abgeschaltet" bringen. ⑫ COT-1M überprüfen (nur TA-6A) Beim Betätigen des Prüfknopfes leuchtet das Warntableau "Temp. zu hoch" auf.
3. Anlassen der Hilfsenergieanlage	TA-6 | TA-6A ① Anlaßknopf 1 bis 2 s drücken, gleichzeitig die Stoppuhr in Gang setzen, das Aufleuchten des Signaltableaus "Anlaßvorgang läuft" kontrollieren. ANLASSPROZESS: - 0. Sekunde ▪ Luftentnahmeklappe wird in geschlossener Stellung blockiert; ▪ Zündanlage wird eingeschaltet: ▪ TC-12T0 wird mit Strom versorgt;. ▪ MKT-372 wird geschlossen; ▪ Zusatzwiderstand wird eingeschaltet; - 2 Sekunde ▪ Zusatzwiderstand wird parallel geschaltet;

	Erforderliche Handlungen
Forts.3 Anlassen der Hilfsenergieanlage	- 4. Sekunde ▪ EMV II. Stufe öffnet, Kraftstoff gelangt über die I. und II. Stufe in die Anlaßringleitung und wird gezündet; - 7. Sekunde ▪ EMV der III. Stufe wird geöffnet, p_{KS}=5,5kp/cm²; - 12. Sekunde ▪ MKB-251 für Arbeitskraftstoff wird geöffnet; ▪ Abschalten der Zündung; Sekunde ▪ MKT-17M für Anlaßkraftstoff wird geöffnet; ▪ Zusatzwiderstand wird abgeschaltet; - 8. Sekunde ▪ MKB-251 für Arbeitskraftstoff wird geöffnet; ▪ Betriebsstundenzähler wird zugeschaltet; - 15. Sekunde ▪ MKT-372 zur Erhöhung des Anlaß- und Arbeitskraftstoffes (15 l/h) wird geöffnet: ▪ Abschalten der Zündung; (2) Das Drehzahlanzeigegerät TCA-6(M) gibt Schaltimpulse: - bei 45 % ▪ ГС-12ТО wird abgeschaltet; ▪ EMV III. Stufe wird geschlossen; ▪ MKT-372 wird stromlos; ▪ Abschalten der Zündung; - bei 70 % ▪ EMV II. Stufe wird geschlossen; ▪ MKT-4-2 erhält Spannung, Zufuhr von Arbeitskraftstoff wird erhöht: ▪ vom ГС-12ТО wird die Erregerwicklung abgeschaltet; - bei 90 % ▪ EMV I. Stufe wird geschlossen. Anlaßpumpe abgeschaltet; ▪ MKT-17M wird stromlos; ▪ СОТ-1М wird zugeschaltet; ▪ EMV für Zusatzkraftstoff bei Nennleistung wird eingeschaltet; ▪ Blockierung der Luftentnahmeklappe wird aufgehoben; ▪ Signaltableau "Nominal" wird eingeschaltet.
4. Zuschalten der äußeren Belastung und Betrieb der Hilfsenergieanlage	(1) Luftentnahmeventil der Hilfsenergieanlage öffnen. (2) Eine Seite der Belüftungsanlage einschalten. (3) Parameter des ГС-12ТО und des ГТ-40ПЧ6 prüfen. (4) Benötigten Generator einschalten. Anmerkung: Die Reihenfolge der Zuschaltung der Strom- und Luftentnahme ist beliebig. Bei der Klimatisierung des Flugzeuges mit Hilfe des TA-6 darf nur eine Seite der Belüftungsanlage betrieben werden.
5. Abstellen der Hilfsenergieanlage	(1) Abschalten der Luftentnahme (Signaltableau "Klappe geschlossen" muß leuchten). (2) Abschalten des Generators. (3) 1 min nach dem Abschalten der Belastung Abstellknopf betätigen. (4) Auslaufzeit zwischen n = 30 und 10 % kontrollieren (t ≥ 15 s).
6. Kaltdurchdrehen	Schalter auf "Kaltdurchdrehen" stellen und Anlaßknopf drücken. Folgende Werte müssen erreicht werden: TA-6 → n ≥ 18 %, t = 30 ± 2 s TA-6A → n = 21 ± 2 %, t = 32 s
7. Besonderheiten des Betriebes der Hilfsenergieanlage bei niedrigen Außentemperaturen	(1) Bei OAT ≤ -25 °C ist die Anlage vor dem Anlassen mit Heißluft vorzuwärmen. (2) Beim Flug in H < 5000 m wird die Hilfsenergieanlage nicht automatisch vorgewärmt. Die zwangsweise Vorwärmung erfolgt bei der Variante 62 durch Betätigung des Schalters "II. Kontur" an R7 in Stellung "aus" und bei der Variante 62M durch Betätigung des Schalters "Heizung TA-6A" an R7 in Stellung "ein".

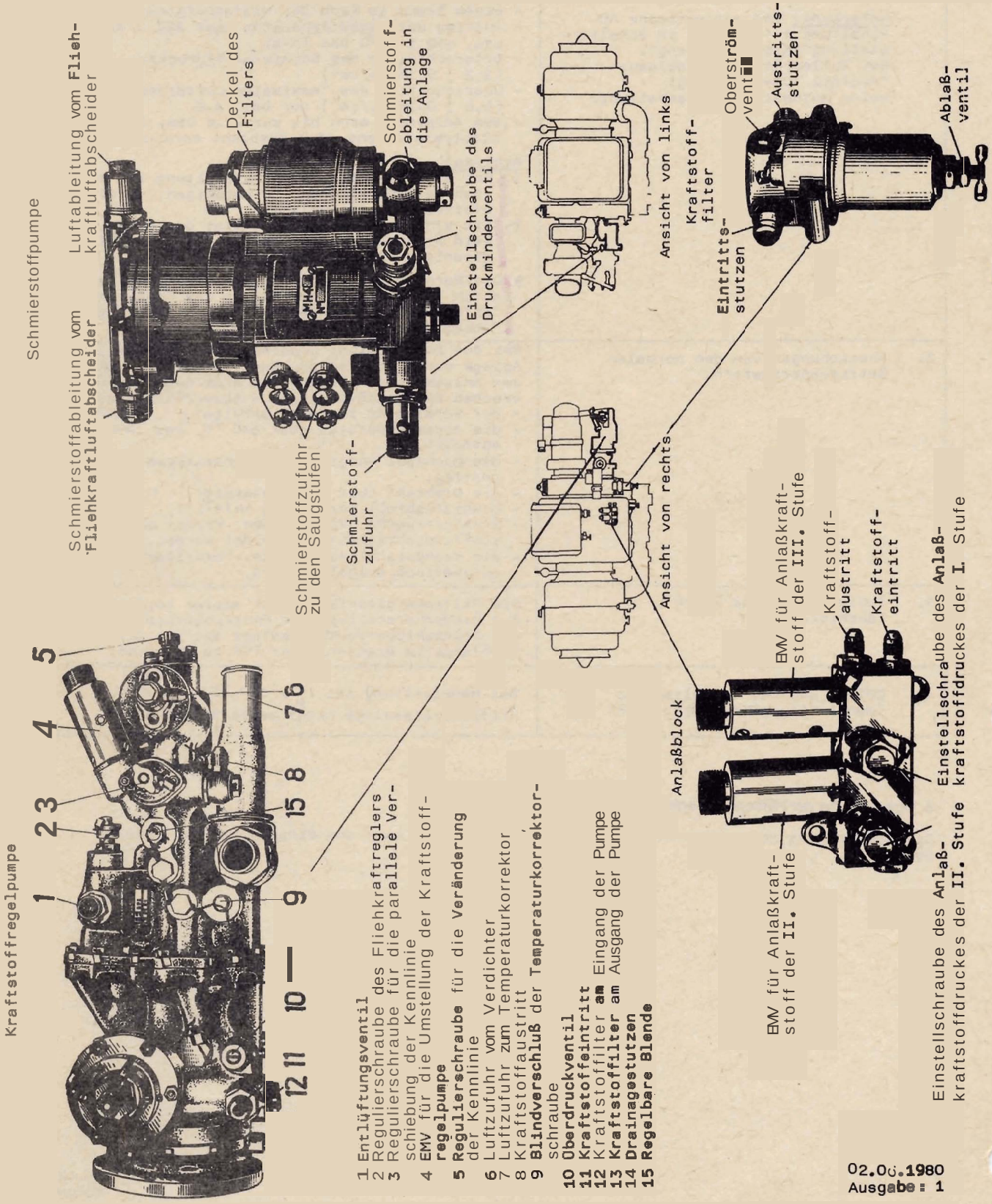
5. Störungen der Hilfsenergieanlage

		Erforderliche Handlungen
1.	Die Anlage stellt sich automatisch ab. Anmerkung: Die automatische Abschaltung erfolgt nur in Schalterstellung "Klimatisierung". Bei Aufleuchten des Tableaus "Ausfall TCA-6" erfolgt keine automatische Abschaltung.	Das automatische Abstellen erfolgt bei: - einer Drehzahl ≥ 105 % - einem Brand im Reum der Hilfsenergieanlage - Anstieg der Abgastemperatur über 620 ± 35 °C bzw. 570 ± 8 °C bei TA-6A - Unterschreiten des Schmierstoffdruckes (3.2 ± 0,16 kp/cm²) - Überschreiten des "maximalen Luftdruckes" (5,6 ± 0,28 kp/cm²) nur bei TA-6 - dem Anlassen, wenn bis zur 27.s bzw. 32.s bei TA-6A nicht mindestens 45 % Drehzahl erreicht werden. Achtung! 1. Bei einer automatischen Abschaltung ist zusätzlich der Abstellknopf zu betätigen, um die Kraftstoffventile zu schließen. 2. Ein erneutes Anlaesen ist erst gestattet, wenn kein Warntableau mehr leuchtet und die Hilfsenergieanlage kalt durchgedreht wurde. 3. Die Warntableaus der Hilfsenergieanlage werden durch kurzzeitiges Umschalten des Schalters "KLIMAANLAGE - ANLASSEN" an L7 in Stellung "ANLASSEN" zum Verlöschen gebracht.
2.	Abweichungen von den normalen Betriebsparametern.	Bei der Feststellung unnormalen Verhaltens ist die Anlage durch Drücken des Knopfes "STOP" - während des Anlassens der Triebwerke erst nach dem Unterbrechen des Anlaßvorganges - abzustellen, wenn: - der Verdichter instabil arbeitet, - die Abgastemperatur über 640 °C, bei TA-6A 680 °C ansteigt, - die Drehzahl hängt bei gleichzeitigem Temperaturenstieg, - die Drehzahl über 103 % ansteigt, - Drehzahlabfall unter 85 % auftritt, - Fremdgeräusche, Vibrationen, Kraft- oder Schmierstoffundichtigkeiten gemeldet werden, - die Brandsignalisation bzw. Feuerlöschanlage automatisch ausgelöst wird.
3.	Tableau "Ausfall TCA-6" leuchtet.	Die Hilfsenergieanlage nicht weiter betreiben. Zur Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit der **Drehzahlüberwachungsanlage** ist die defekte Glühlampe im Drehzahlgeber TCA zu wechseln.
4.	COT-1M und das Signaltableau "Nennleistung" schalten nicht zu.	Bei Nennleistung ist $t_6^* > 570$ °C. Hilfsenergieanlage nicht weiterbetreiben.

6. Überprüfung der Hilfsenergieanlage

Die Überprüfung der Hilfsenergieanlage erfolgt vor und nach dem Einschalten der äußeren Belastung.

Abb. 4.1.5/2 Kraftstoffregelpumpe, Schmierstoffpumpe, Anlaßblock und Kraftstoffilter



1 Entlüftungsventil
2 Regulierschraube des Fliehkraftreglers
3 Regulierschraube für die parallele Verschiebung der Kennlinie
4 EMV für die Umstellung der Kraftstoffregelpumpe
5 Regulierschraube für die Veränderung der Kennlinie
6 Luftzufuhr vom Verdichter
7 Luftzufuhr zum Temperaturkorrektor
8 Kraftstoffaustritt
9 Blindverschluß der Temperaturkorrektorschraube
10 Überdruckventil
11 Kraftstoffeintritt
12 Kraftstoffilter am Eingang der Pumpe
13 Kraftstoffilter am Ausgang der Pumpe
14 Drainagestutzen
15 Regelbare Blende

1. Allgemeines

Die Kraftstoffanlage des Flugzeuges besteht aus folgenden Teilanlagen:

- Behälter, Verbindungselemente und Pumpen;
- der Druckbetankungsanlage;
- der Haupt- und Reserveumförderanlage;
- der Haupt- und Zusatzbelüftungsanlage:
- der Schnellablaßanlage;
- der Kraftstoffverbrauchsmeßanlage;
- der Kraftstoffvorratsmeßanlage СПУТ-8АТ, die folgende Aufgaben erfüllt:
  - Messung und Anzeige des Kraftstoffvorrates in den Haupt- und Zusatzbehältern sowie der Gesamtsumme in kg;
  - Messung des Kraftstoffvorrates in den Entnahmebehältern und Ausgabe des Signals "Restmengenwarnung";
  - Steuerung der Betankungsventile bei der Betankung;
  - Abschalten der Kraftstoffumförderpumpen:
  - Abschalten der Schnellablaßpumpen.

Abb. 4.1.6/1 stellt die Anlage schematisch dar.

Der Kraftstoff ist in 7 (62M : 8) Integralbehältern untergebracht. Die Integralbehälter unterteilen sich in die Hauptbehälter 1, 2, 3 und 4 mit je einem Entnahmebehälter und drei (vier) Zusatzbehälter. Aus den Zusatzbehältern Nr. 5 links, Nr. 5 rechts und Nr. 6 wird der Kraftstoff von der Hauptumförderanlage so in die vier Hauptbehälter verteilt, daß der zulässige Schwerpunktbereich zuverlässig eingehalten wird. Aus dem Zusatzbehälter Nr. 7, in der Seitenflosse untergebracht, fließt der Kraftstoff infolge des Gefälles in den Zusatzbehälter Nr. 6. Die Reserveumförderanlage ist für das schnelle Umpumpen des Kraftstoffes aus dem Behälter Nr. 6 in die Hauptbehälter sowie zum Umpumpen des Kraftstoffes aus dem Behälter Nr. ■ in den Behälter Nr. 2, aus dem Behälter Nr. 3 in den Behälter Nr. 4 und umgekehrt bestimmt. Die Schnellablaßanlage gestattet es, den Kraftstoff bis auf einen Rest von 10000 kg während des Fluges abzulassen.

Die Anlage "СПУТ-8АТ" übermittelt ständig den aktuellen Kraftstoffvorrat. Die Verbrauchsmeßanlage liefert weitere Informationen über den vorhandenen Restkraftstoff. Eine genaue Kraftstoffvorratsmessung ist nur dann gewährleistet, wenn die Entnahmebehälter vollständig gefüllt sind bzw. der gesamte Restkraftstoff sich in den Entnahmebehältern befinden. Die vollständige Füllung der Entnahmebehälter bietet weiterhin die Gewähr für eine sichere Versorgung der Triebwerke auch bei negativen Beschleunigungen. Bei einem Ausfall der elektrischen Kraftstofförderung ist die Versorgung durch die von den Triebwerken angetriebenen Pumpen bis zu einer Flughöhe von 7000 m gewährleistet. In diesem Falle hat der Kraftstoffspiegel im Entnahmebehälter die gleiche Höhe wie im jeweiligen Hauptbehälter.

Bei defekter Druckbetankungsanlage besteht die Möglichkeit, die Behälter Nr. 1 bis 5 von oben zu betanken (Fallbetankung). Die Behälter Nr. 6 und 7 können in diesem Falle nicht betankt werden.

Dem Schutz der Behälter vor Zerstörung durch Überfüllung dienen außer den Belüftungsanlagen folgende Sicherheitsvorkehrungen:

Bei der Druckbetankung:

a) Die Behälter-Betankungsventile werden im Normalfall durch die Schwimmersignalisatoren (Beh. 1 bis 4 je 2 Stück, Beh. 5 je 1 Stück) und das vom Behälter 6 durch die Kraftstoff-Vorratsgeber geschlossen.

b) Bei einem Versagen der Sicherungen nach a) drosseln an den Austrittsstutzen der Betankungsleitungen angebrachte mechanische Schwimmerventile die Kraftstoffzufuhr, wenn sich der Behälter füllt und unterbrechen die weitere Füllung des Behälters beim Erreichen des maximalen Kraftstoffpegels.

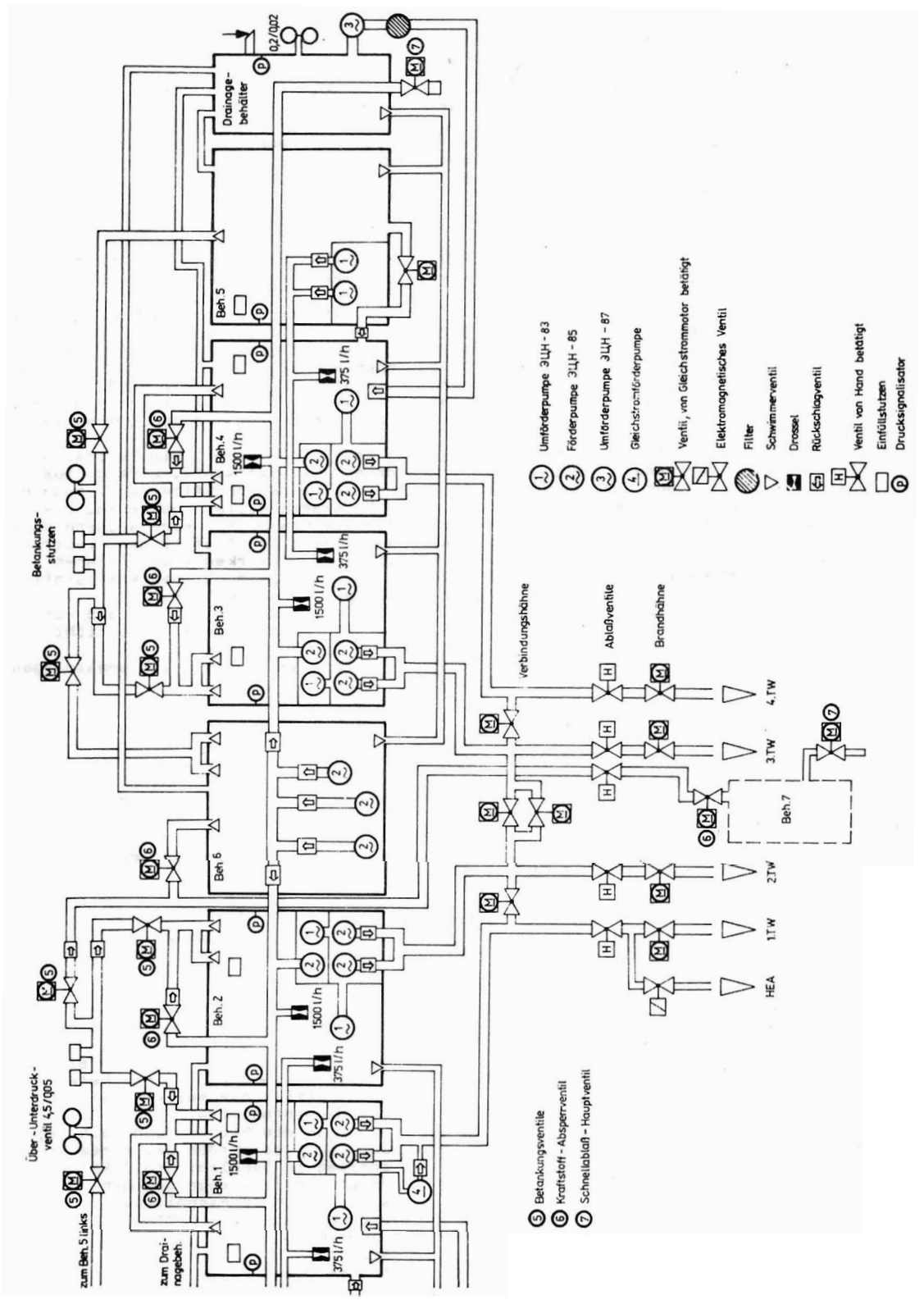
c) Bei einem Druckanstieg auf 0.3 kp/cm^2 in einem Behälter spricht der Drucksignalisator an und schließt das dazugehörige Betankungsventil.

Während der Umförderung:

Umförderanlage	
Haupt	Reserve
Umfördern aus dem Behälter Nr. 6	
Bei einem Druckanstieg auf 0.3 kp/cm^2 in einem der Hauptbehälter werden die zwei Hauptumförderpumpen des Behälters Nr. 6 automatisch abgeschaltet und blockiert. Achtung! Die Reservepumpe wird nicht automatisch abgeschaltet.	a) Das Kraftstoff-Absperrventil wird automatisch nach einem Signal des Schwimmersignalisators geschlossen, wenn der Behälter gefüllt ist. b) Versagt die Sicherung nach a), so unterbrechen die Schwimmerbetankungsventile die weitere Füllung des Hauptbehälters. c) Versagen die Sicherungen nach a) und b), so werden bei einem Druckanstieg im Behälter >0,3 kp/cm^2 die Hauptumförderpumpen des Beh. Nr. 6 automatisch abgeschaltet. Umfördern aus einem Hauptbehälter in den anderen: Absicherung wie beim Reserveumfördern aus dem Behälter Nr. 6.

NORMALE VERFAHREN
Betrieb der Anlagen - Kraftstoffanlage

Abb. 4.1.6/1 Kraftstoffanlaga (schematisch)



15.04.1979
Ausgabe: 1

2. Technische Daten der Kraftstoffanlage

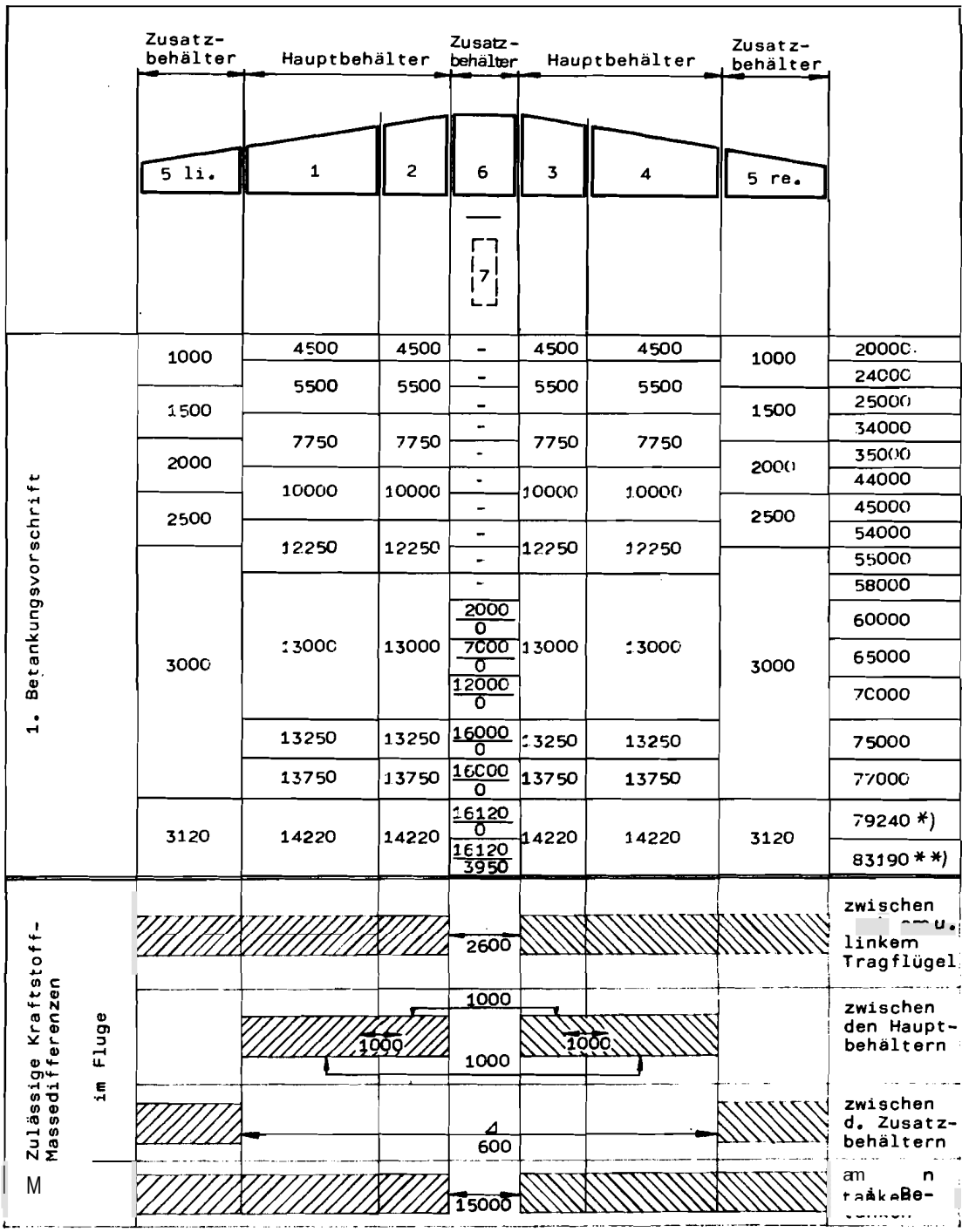
Tab. 4.1.6/1

1.	Max. zul. Druck bei der Druckbetankung	4,0kp/cm^2 ≙ 57p.s.i.		
2.	Max. zul. Durchflußmenge bei der Druckbetenkung	5000 l/min ≙ 1100 I.G./min 1320 U.S.G./min		
3.	Anzeigefehler dar Vorratsmeßanlage	± 2 % (± 4 % bei hoher Luftfeuchte)		
4.	Meßfehler der Verbrauchsmesser			
5.	Fehler der Summenanzeige	± 5 %		
6.	Enttanken am Boden	230 l/min je Ablaßstutzen		
7.	Schnellablassen im Fluge	1800 l/min ca. 1420 kg/min		
8.	Fassungsvermögen der Behälter			
	Hauptbehälter	4 x 18000 l = 72000 l ca. 56880 kg		
	Zusatzbehälter Nr. 5	2 x 3950 l = 7900 l ca. 6240 kg		
	Zusatzbehälter Nr. 6	20400 l ca. 16120 kg		
	Summe (62)	100300 l ca. 79240 kg		
	Zusatzbehälter Nr. 7	5000 l ca. 3950 kg		
	Summe (62M)	105300 l ca. 83190 kg		
9.	Fördermengen der Hauptumförderanlage			
	Zusatzbehälter Nr. 5 li./re.	pro Hauptbehälter 300 kg/h		
	Zusatzbehälter Nr. 6	pro Hauptbehälter 1200 kg/h		
10.	Absicherung			
	Steuerung der Kraftstoffpumpen	25 x A3C-2	ЦРУ-21	
	Steuerung der Schnellablaßpumpen Beh. Nr. 1-4	2 x A3C-5		
	Signalisation Umpumpen aus Beh. Nr. 5, 6	1 x A3C-5		
	Automatisches Ausschalten der Umförderpumpen	3 x A3C-2		
	Speisung der Umpumpventile	4 x A3C-5		
	Speisung der Steuerblöcke, Anzeigeumschalter	3 x A3C-2		
	Speisung der Brandhähne	4 x A3Ф - 5		
	Speisung der Verbindungshähne	4 x A3C-5		
	Speisung der Meß- und Steuerblöcke	6 x A3Ф - 2	PY-36	
	Speisung der Gleichstrompumpe ПЦР-1Ц	1 x A3C-10	PY-61	
	Speisung der Verbrauchsmesser	2 x A3Ф - 2	Py-23	
		2 x A3Ф - 2	PY-24	
	Speisung der Kraftstoffpumpen ЭЦН-83, 85, 87 (dreiphasig abgesichert)	A3Ф - 3 A3Ф - 5	PY-63, PY-64	

3. Beschränkungen der Kraftstoffanlage und andere Festlegungen

1. Bei einer max. Betankung (Füllen der Hauptbehälter durch Umpumpen aus Behälter Nr. 6) hat das Nachtanken frühestens 40 min vor dem Start zu erfolgen.
2. Die zul. Kraftstoffdifferenz zwischen rechter und linker Flügelhälfte beträgt am Boden 15000 kg.
3. Die Reihenfolge der Betankung der Kraftstoffbehälter hat streng nach der Betankungsvorschrift zu erfolgen.
4. Das Schnellablassen von Kraftstoff ist bei Turbulenz und bei statischer Aufladung verboten.
5. Beim Schnellablassen von Kraftstoff ist die Benutzung des KW-Senders nicht zu empfehlen.
6. Das Einschalten der Pumpen des Behälters Nr. 6 und das Öffnen der Schnellablaßventile der Behälter Nr. 5, 7 ist verboten, wenn in diesen Behältern kein Kraftstoff vorhanden ist.
7. Die Landung mit betankten Zusatzbehältern Nr. 5 ,7 ist, außer in Notsituationen, verboten.
8. Die Schnellablaßpumpen gestatten die Entnahme von Kraftstoff aus den Behältern Nr. 1 bis 4 nur bis zu einem Kraftstoffrest von 2500 kg je Behälter.
9. Das Umpumpen des Kraftstoffes aus dem Behälter Nr. 6 ist verboten, wenn eine Drainagepumpe arbeitet.
10. Die Ventile der Reserveumförderanlage müssen während des Betankungsvorganges geschlossen sein.
11. Die Druckbetankung mit abgeschalteter Automatik ist verboten.
12. Es ist verboten, die Einfüllstutzen durch Schläge mit Metallgegenständen zu öffnen.
13. Die Umförderpumpen des Behälters Nr. 6 dürfen während des Reserveumförderns nicht arbeiten.
14. Der Start mit geschlossenen Absperrventilen des Behälters Nr. 7 ist verboten, wenn dieser betankt ist (Ausnahme: Behälter 7 mit Ballastkraftstoff betankt).
15. Der Zusatzbehälter Nr.7 darf nicht betankt werden. wenn das TA-6 arbeitet.

Tab.. **4.1.6/2**



1. Betankungsvorschrift								
	1000	4500	4500	-	4500	4500	1000	20000
		5500	5500	-	5500	5500		24000
	1500			-			1500	25000
		7750	7750	-	7750	7750		34000
	2000			-			2000	35000
		10000	10000	-	10000	10000		44000
	2500			-			2500	45000
		12250	12250	-	12250	12250		54000
	3000			-			3000	55000
		13000	13000	-	13000	13000		58000
				2000/0				60000
				7000/0				65000
				12000/0				70000
		13250	13250	16000/0	13250	13250		75000
		13750	13750	16000/0	13750	13750		77000
	3120	14220	14220	16120/0	14220	14220	3120	79240 *)
				16120/3950				83190 **)
Zulässige Kraftstoff-Massedifferenzen im Fluge				2600				zwischen linkem Tragflügel
		1000		1000		1000		zwischen den Haupt-behältern
				1000				
				600				zwischen d. Zusatz-behältern
M				15000				am

Anmerkung: Alle Zahlenangaben in der Tab. **4.1.6/2** beziehen sich auf eine Kraftstoffdichte $\rho = 0.79 \frac{g}{cm^3}$ und haben die Dimension kg.

*) Maximale Kraftctoffmasse bei $\rho = 0.79\ g/cm^3$ für die Variante 62

**) Maximale Kraftstoffmasse bei $\rho = 0,79\ g/cm^3$ für die Variante 62M

4. Betrieb der Kraftstoffanlage

1. Allgemeines

- Außenbordstromversorgung sicherstellen bzw. überprüfen; bei Gleichstromversorgung ПО-750 einschalten
- Alle A3C der Kraftstoff- und Vorratsmeßanlage einschalten
- Kraftstoffvorrat in den Behältern überprüfen, Vorratsmesser der Betankungstafeln einschalten (Schalter an D1)
- Kraftstoff aus den Drainagebehältern umpumpen.

2. Druckbetankung

- Schläuche anschließen, Erdung und Masseverbindung zum Tankfahrzeug prüfen
- Hauptschalter der Betankungstafeln einschalten (gelbe Signallampen leuchten)
- Benötigte Betankungsventile öffnen (grüne Signallampen müssen aufleuchten)
- Bei Erreichen der gewünschten Kraftstoffmenge die Betankung unterbrechen lassen und die Betankungsventile schließen. Werden die Behälter bis zum automatischen Schließen aufgetankt, die Schalter der Betankungsventile nach dem Aufleuchten der gelben Signallampen in Stellung "geschlossen" bringen
- Hauptschalter der Betankungstafeln ausschalten
- Schläuche abnehmen
- Kraftstoffvorratsmesser im Ccckpit einschalten (Schalter an D1)
- Kraftstoffvorrat nach den Einzelanzeigen und der Summenanzeige vergleichen
- Zeiger der Verbrauchsmeßgeräte auf die für jedes Triebwerk vorhandene Kraftstoffmenge einstellen.

3. Nachtanken der Hauptbehälter aus Zusatzbehälter Nr. 6

- Umförderpumpen des Behälters 6 einschalten. Laufen die Pumpen nicht an, A3C der Umpumpautomatik aus- und einschalten. Arbeiten die Pumpen nicht, dann sind diese von der Automatik blockiert (siehe 4.1.6.1.)
- Während des Umpumpens in die Hauptbehälter sind die Signallampen für die Betriebsanzeige der Umförderpumpen der Drainagebehälter zu überwachen. Leuchtet eine dieser Signallampen auf, ist das Umpumpen aus dem Behälter 6 sofort zu unterbrechen
- Behälter 6 nachtanken
- Zeiger der Verbrauchsmeßgeräte auf die für jedes Triebwerk vorhandene Kraftstoffmenge einstellen.

Anmerkung: Die Förderleistung beträgt ~ 100 l/min.

4. Betankung von oben (Fallbetankung)

Achtung! Zuerst sind die Behälter Nr. 2 und Nr. 3, danach die Behälter Nr. 1, Nr. 4 und danach die Zusatzbehälter Nr. 5 zu betanken.
Während der Betankung ist die getankte Menge nach den Vorratsmessern im Cockpit und nach den Durchlaufmengenmessern des Tankfahrzeuges zu kontrollieren. Die volle Betankung erfolgt bis zur Höhe des Einfüllstutzens.

Lukendeckel der Einfüllstutzen öffnen. Schmutz und Wasser entfernen
Deckel des Einfüllstutzens entsichern und abnehmen. Sieb nicht entfernen
- Tankpistole einsetzen und mit Masse verbinden
- Nach beendeter Füllung den Deckel des Einfüllstutzens aufsetzen und sichern
Lukendeckel der Einfüllstutzen schließen.

5. Enttanken

- Deckel der Ablaßventile öffnen, Spezialschläuche anschließen
- An Z2 je eine Förderpumpe in jedem Entnahmebehälter und alle Umförderpumpen in die Entnahmebehälter einschalten
- Ablaßventile öffnen
- Nach dem Ablassen die Ablaßventile schließen und sichern, alle Pumpen abschalten, Schläuche abnehmen
- Dichtheit der Ablaßventile überprüfen
- Deckel der Ablaßventile schließen.

Anmerkung: Das Ablassen des Kraftstoffes aus den Zusatzbehältern Nr. 5 erfolgt über die Schnellablaßventile dieser Behälter.
Der abzulassende Kraftstoff des Zusatzbehälters Nr. 6 wird mit der Reserve-Umförderanlage in die Hauptbehälter gefördert.

6. Kraftstoffvorratsmessung mit dem Peilstab

1. Allgemeines

Der Peilstab dient zum Messen der Kraftstoffmenge in den Hauptbehältern und den Zusatzbehältern Nr. 5. Auf dem Peilstab sind drei unterschiedliche Skalen vorhanden (Tab. 4.1.6/3).

Tab. 4.1.6/3

Skala	gültig für Behälter	Teilung
1	1 und 4	500 l
2	2 und 3	500 l
3	5	250 l

2. Meßvorgang

Achtung! 1. Während des Messens dürfen sich außer dem Ausführenden 'keine weiteren Personen auf der Tragfläche aufhalten.

2. Das Eindringen von Niederschlägsn aller Art und von Fremdkörpern in den Behälter ist zu verhindern.

- Peilstab in der Führungsbuchse mit dem Feststellstift fixieren
- Deckel und Sieb des Einfüllstutzens entfernen
- Peilstab einführen und den Flansch der Führungsbuchse auf den Füllstutzen aufsetzen.

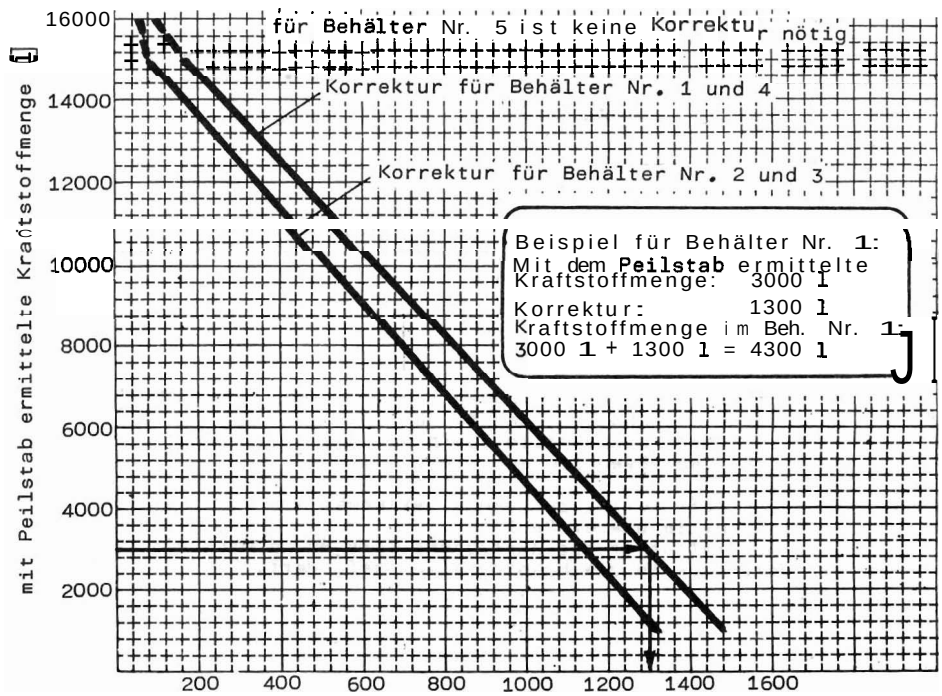
Anmerkung: Zum Ausmessen der Kraftstoffmenge in den Behältern Nr. 1 und 4 den Füllstutzen zwischen den Rippen 7 und 8 benutzen.

- Peilstab herausziehen und Kraftstoffmenge bestimmen
- Sieb einsetzen und den Deckel des Einfüllstutzens aufsetzen und sichern.

Bei der Bestimmung des Kraftstoffvorrates in einem der Behälter ergeben sich zwei Möglichkeiten:

1. Kraftstoffspiegel des Behälters entspricht dem im Entnahmebehälter. Die Meßwerte werden nicht.korrigiert.
2. Der Entnahmebehälter ist völlig gefüllt (Umförderpumpen arbeiten). Der Meßwert des Behälters muß nach Abb. 4.1.6/2 korrigiert werden.

Abb. 4.1.6/2 Korrekturdiagramm zur Ermittlung der Kraftstoffmenge mit dem Peilstab



7. Flug

1. Vor dem Anlassen

mit Wechselstromversorgung	mit Gleichstromversorgung
- Brandhähne öffnen - Eine Pumpe des benötigten Entnahme- und Hauptbehälters einschalten	- Gleichstromförderpumpe des Hilfsenergieaggregates einschalten und, falls erforderlich, Verbindungshähne öffnen - ПО -750 einschalten

2. Nach dem Anlassen

Nach dem Zuschalten der Generatoren alle übrigen Pumpen der Hauptbehälter einschalten.
- Verbindungshähne schließen.

3. Rollen

- Die Umförderpumpen der betankten Zusatzbehälter einschalten.
- Kontrolle der Vorratsanzeigen, des Momentanverbrauchs und der Verbrauchsanzeigen.
- Absperrventile des Behälters 7 öffnen, wenn dieser betankt ist.

4. Im Fluge

1. Kraftstoffentnahme

Kraftstoffvorrat zum Start

größer 58000 kg	kleiner oder gleich 58000 kg

Vor dem Start werden die Kraftstoffpumpen der betankten Behälter eingeschaltet.

Nach dem Erreichen der ersten Reiseflughohe werden die Umförderpumpen der Behälter 5 ausgeschaltet und die Hauptbehälter 1 bis 4 periodisch mittels der Reserveumförderanlage auf 12.5 bis 13.0 t aus dem Behälter 6 aufgefüllt. Ist der Behälter 6 leer, werden die Umförderpumpen der Behälter 5 wieder eingeschaltet.

Zur einwandfreien Bestimmung des Landeschwerpunktes müssen die Behälter S zur Landung leer sein. Wenn nötig, ist der Restkraftstoff mittels der Schnellablaßventile der Behälter 5 in die Hauptbehälter abzulassen.

Anmerkung: In Ausnahmefällen kann der Behälter 6 zum Zweck einer späteren AIA-Mischung genutzt werden. In diesem Falle sind die Pumpen des Behälters 6 nicht einzuschalten.

2. Die Funktion der Anlage ist mit Hilfe folgender Gsräteausrüstungrn zu überwachen:
   - Kraftstoffvorratsanzeige (Wahlschalter an M2 in Stellung "Summe und Beh. 1 bis 6" (Behälter 7 wird in der Summenanzeige nicht erfaßt).
   - Durchlaufmengenmesser und Verbrauchsanzeige.
   - Signalisation der Arbeit der Kraftstoffpumpen (Warnlampen der Hauptbehälterpumpen leuchten nicht, Signallampen der Zusatzbehälterpumpen leuchten.).
   - Das Verlöschen des Arbeitssignals einer Pumpe der Reserveumförderanlage zeigt an, daß in diesem Behälter noch 2500 kg Kraftstoff vorhanden sind.
   - Aufleuchten des Warnsignals "Rest 1250 kg":In diesem Falle sind die Verbindungshähne zu öffnen und die Kraftstoffvorratsanzeige ist auf die' Entnahmebehälter zu schalten.

5. Nach der Landung

1. Nach dem Abrollen von der Landebahn
   - Verbindungshähne öffnen.
   - Nach dem Abstellen der Triebwerke 2 und 3 alle Kraftstoffpumpen der Hauptbehälter 2 und 3 ausschalten.
   - Je eine Entnahme- und Umförderpumpe der Hauptbehälter 1 und 4 ausschalten.
   - Gleichstromförderpumpe ПЦР-1Ш einschalten.
2. Nach dem Abstellen der Triebwerke 1 und 4
   - Alle Pumpen der Hauptbehälter ausschalten.
   - Kraftstoffrest nach den Einzel- und der Summenanzeige bestimmen.
3. Nach dem Stillstand der Triebwerke
   - Gleichstromförderpumpe cusschalten.
   - Brandhähne schließen.
   - Verbindungshähne schließen.

6. Abstellen einer oder zweier Triebwerke

- Auf gleichmäßige Kraftstoffentnahme aus den Hauptbehältern achten.

Anmerkung: Wird ein Triebwerk zu Ubungszwecken abgestellt, ist der Brandhahn dieses Triebwerkes nicht zu schließen!

7. Schnellablaesen des Kraftstoffes

Achtung! Das Schnellablassen ist bei einem Brand in der Triebwerksgondel und in Gebieten mit starker elektrischer Aufladung verboten.

1. Umförderpumpen der Zusatzbehälter 5 links, 5 rechts und 6 einschalten, wenn diese betankt sind.
2. Hauptschalter der Schnellablaßanlage einschalten.
3. Schnellablaßpumpen der Hauptbehälter 1 bis 4 zur Überprüfung ein- und wieder ausschelten (entsprechende Signallampen müssen aufleuchten).
4. Schnellablaßventil des Zusatzbehälters 7 öffnen, wenn dieser betinkt ist.
5. Uberlaufventile der Zusatzbehälter 5 öffnen, wenn diese Behälter betankt sind.
6. Schnellablaßhauptventile öffnen.
7. Schnellablaßpumpen der Hauptbehälter einschalten.
8. Nach dem Ablassen des Kreftstoffes werden zuerst die Schnellablaßpumpen abgeschaltet, danach die Scknellablaßhauptvertile geschlossen und der Hauptschalter der Anlage abgeschaltet.

Anmerkungen: 1. Während des Schnellablassens sind die Signallampen der Kraftstoffpumpen und die Kreftstoffvorretsanzeigen sorgfältig zu überwachen. Bei auftretenden Unregelmäßigkeiten (Ausfall einer Schnellablaßpumpe, verlöschen der Signallampe eines Schnellablaßhauptvertils, große Anzeigedifferenzen zwischen den symmetrisch angeordneten Behältern) ist dss Schnellablassen sofort zu unterbrechen.

2. Laufen die Umförderpumpen oer betankten Zusatzhehälter nicht an, sind die A3C der Entnahmeeutomatik (ЦPY-21) aus- und nieder einzuschalten.
3. Nach vollständigem Schnellablaß sind die Zusützhehälter leer. In den Hauptbehälterr verbleiben insgesamt 10000 kg Kraftstoff. Bei. einem Ausfall dar Automatik begrenzen die um die Schnellablaßpumpen installierter, Hülsen den Kraftstoffrest auf 2500 kg pro Hauptbehälter.
4. Die Umförderpumpen der Zusatzbehälter 5 und 6 sind nach dem Entleeren der Behälter abzuschalten.

8. Reserveumfördern (Schalttafel an D1)

1. Umfördern aus dem Zusatzbehälter Nr. 6
   - Die Kraftstoff-Absperrventile der Hauptbehälter. in die der Kraftstoff gefördert werden soll, öffnen (Signallampen der geöffneten Kraftstoff-Absperrventile leuchten auf).
   - Zwei Haupttumförderpumpen des Behälters Nr. 6 einschalten.
   - Den Umfördervorgang mit Hilfe der Kraftstoffvorratsmesser. den Signallampen der Umförderpumpen und der Drainageanlage überwachen.
   - Nach dem Umfördern die Hauptumförderpumpen des Zusatzbehälters Nr. 6 abschalten und die Kreftstoffebsperrventile schließen (Signallampen verlöschen).

2. Umfördern aus einem Hauptbehälter in den anderen

ACHTUNG! 1. Die Umfördarpumpen des Zusatzbehälters Nr. 6 dürfen nicht arbeiten.
2. Des Umfördern ist nur zwischen den Hauptbehältern Nr. 1, 2 und Nr. 3, 4 möglich.

   - Die Kraftstoff-Absperrventile der Behälter öffnen, in welche der Kraftstoff umgefördert werden soll (Signallampe leuchtet auf)
   - Umförderpumpe (Schnellablaßpumpe) des Behälters, aus dem Kraftstoff entnommen werden soll, einschalten
   - Umfördervorgang mittels der Kraftstoffvorratsmesser überwachen
   - Nach dem Umfördern die Umförderpumpe abschalten und das Kraftstoffabsperrventil schließen (Signallampen verlöschen).

Anmerkungen: 1. Lessen sich die Kraftstoff-Absperrventile nicht öffnen, ist die Stromversorgung des Flugzeuges am Boden kurzzeitig zu unterbrechen.
2. Wurden während der Betankung Betankungsventile automatisch geschlossen, ist das Reserveumpumpen unmittelbar nach der Betankung nicht möglich.

5. Störungen der Kraftstoffanlage

5.1. Störungen der Kraftstoffvorratsmessung

1. Am Boden

- Stromversorgung, Sicherungen und die Stellung des Wahlschalters an M2 (M4 bei 62M) überprüfen.
- Nach dem Durchlaufmengenmesser des Tankfahrzeuges betanken und mit dem Peilstab die Kraftstoffmengen im Behälter bzw. in den Behältern ermitteln.

ACHTUNG!	In den Behältern Nr. 6 und 7 kann der Kraftstoffvorrat nicht mit dem Peilstab ermittelt werden.

2. Während des Fluges

Bei einem Ausfall der Kraftstoffvorratsanzeige kann die Kontrolle mit Hilfe der Durchlaufmengenmesser, der Arbeit der Kraftstoffpumpen und nach der Restwarnung erfolgen.

5.2. Das Betankuncsventil eines Behälters öffnet oder schließt nicht

1. Ein Betankuncsventil öffnet nicht

- Stromversorgung und Sicherungen überprüfen
- Weitere Handlungen nach Tab. 4.1.6/5

Tab. 4.1.6/5

	Betankungsventil öffnet nicht	Füllen des Behälters mit defektem Betankungsventil	
Haupt-Behälter	1	Kraftstoff umfördern	2
	2	aus dem	1
	3	Behälter	4
	4		3
Zusatz-Behälter	5 links	Fallbetankung	
	5 rechts	kann nicht betankt werden	

2. Ein Betankungsventil schließt nicht

- Stromversorgung und Sicherungen überprüfen.
- Weitere Handlungen nach Tab. 4.1.6/6, die in der Tabelle vorgeschlagenen Handlungen setzen Wechselstromversorgung 200 V/400 Hz voraus, anderenfalls sind die Behälter mittels Fallbetankung nach der Betankungsvorschrift zu füllen.

Tab. 4.1.6/6

	Betankungsventil schließt nicht	Füllen des Behälters mit defektem Betankungsventil
Haupt-Behälter	1	normale Betankung, Mengenausgleich zwischen den Behältern Nr. 1, 2 und Nr. 3, 4 durch Umfördern
	2	
	3	
	4	
Zusatz-Behälter	5 links	normale Betankung. Ausgleich über die Schnellablaßventile, danach Mengenausgleich zwischen den Hauptbehältern durch Umfördern
	5 rechts	
	6	normale Betankung, Mengenausgleich mittels Umfördern in die Hauptbehälter

ACHTUNG!	Eine Maximalbetankung ist mit diesem Defekt nicht erlaubt.

5.3. Undichtigkeiten der Kraftstoffbehälter

siehe FBH 7.

5.4. Ausfall von Kraftstoffpumpen

1. Allgemeines

Der Ausfall je einer Kraftstoffpumpe in den Haupt- und Zusatzbehältern sowie in den Entnahmebehältern hat keinen Einfluß auf die Arbeit der Anlage.
Im Zusatzbehälter Nr. 6 können zwei Umförderpumpen ausfallen, ohne die Arbeit der Kraftstoffanlage negativ zu beeinflussen.

2. Ausfell von zwei Umförderpumpen in einen Heuptbehälter

- ausgefallene Umförderpumpen ausschalten
- Kraftstoffvorrat nach der Vorratsanzeige und dem Verbrauchsmesser verfolgen.

Anmerkung: Das Warntableau "KS-Rest 1250 kg" leuchtet auf, wenn der Kraftstoffspiegel im Entnahme- und den Hauptbehälter den enteprechenden Pegel erreicht hat.

- Flug normal fortsetzen.

3. Ausfall von zwei Förderpumpen in einem Entnahmebehälter

- ausgefallene Förderpumpen ausschalten
- das entsprechende Verbindungsventil zwischen den Kreftstoffzuleitungen zu den Triebwerken 1/2 oder 3/4 öffnen
- Ausgleich des Kreftstoffvorrets zwischen den Behältern 1/2 oder 3/4 mit der Reserveumförderanlage
- Flug normal fortsetzen.

4. Ausfall von zwei Umförderpumpen in einem der Zusatzbehälter Nr. 5

- alle vier Umförderpumpen der Behälter Nr. 5 abschalten
- Schnellablaßventile der Behälter 5 öffnen
- mit der Reserveumförderanlage den Kraftstoffvorrat in den Hauptbehältern ausgleichen.

5. Vorzeitiges automatisches Abschelten von zwei Umförderpumpen des Zusetzbehälters Nr. 6
(Zwei grüne Signallampen verlöschen, eine gelbe Signellempe leuchtet auf)

- Kraftstoffvorrat im Behälter überprüfen
- die Schelterstellungen auf der Schalttafel "RESERVEUMPUMPEN" überprüfen, alle Schalter müssen ausgeschaltet sein
- 10 bis 15 min nach der vorzeitigen Abschaltung den Sicherungsautometen "Automatische Umförderung Beh. 6" kurzzeitig eusschalten
Arbeiten danach die Pumpen wieder, den A3C in eingeschalteter Stellung belassen.
Bei wiederholtem Abschalten der Pumpen die obigen Arbeitsgänge so lange wiederholen, bis der gesamte Kraftstoff aus dem Behälter entnommen ist.
- Arbeiten die Pumpen nach dem Abschalten des A3C nicht, Reservepumpe des Behälters einschalten. Dabei ist der Kraftstoffvorrat in den Hauptbehältern sorgfältig zu überwachen. Der Kraftstoffvorrat soll in den Hauptbehältern 13000 kg nicht übersteigen.

6. Ausfall der zwei Hauptumförderpumpen des Zusatzbehälters Nr. 6

- Reserveumförderpumpe des Behälters einschalten.

7. Ausfall der drei Umförderpumpen des Zusatzbehälters Nr. 6

- A3C an der PY-21 ebschalten
- alle Umförderpumpen des Behälters abschalten
- Umförderpumpen der Behältei Nr. 5 abschalten
- Stellung der Schnellablaßventila der Behälter Nr. 5 prüfen (müssen geschlossen sein)
- Flug bis zu einem geeigneten Zwischenlandeflugplatz fortsetzen.

Anmerkung: 1. Bei Beachtung dar Hinweise bleibt der Schwerpunkt in den zulässigen Grenzen.
2. Zur Verringerung der Landemasse kann aus den Hauptbehältern der Kraftstoff abgelassen werden.

8. Unterbrechung der Stromzufuhr zu allen Förderpumpen der Entnahmebahältar

- Aufleuchten aller Warnlampen "Pumpen arbeiten nicht"
Tableau "MIN. KS-DRUCK" leuchtet nicht, Flug fortsetzen, dabei aufmerksam die Warntableaus überwachen
- leuchtet das Tableau "MIN. KS-DRUCK", sofort auf eine Höhe sinken, in welcher die Werntableaus verlöschen. Flug mit verloschenen Warntableaus bis zu einem geeigneten Flugplatz fortsetzen.

5.5. Selbständiges Schließen eines Brandhahnes

- Triebwerk abstellen
- Schalter des defekten Brandhehnes in Stellung "geschlossen" bringen
- elle Ringleitungshähna öffnen, euf einen gleichmeßigen Kreftstoffverbrauch achten.

5.6. Ausfell eines Ringleitungshahnes

- Kontrolle der Sicherungen
- mit der Reserveunpunpanlage den Kreftstoffvorrat ausgleichen
- ist der mittlere Ringleitungshehn defekt, die Differenzen mit einseitig veränderten Triebwerksleistungen beseitigen.

5.7. Kraftstoffilter verstopft [siehe Abb. 4.1.4/3)

6. Kontrolle der Kraftstoffanlage

6.1. Sichtkontrolle

Es ist zu überprüfen: Integralbehälter auf Leckstellen und Beschädigungen
Dichtheit der Entnahmestutzen für Kraftstoffproben, Pumpenflansche und Betankungsstutzen
Triebwerkgondeln und die Verkleidung der Rumpfkraftstoffleitungen auf Leckstellen

6.2. Oberprüfung der Funktionstüchtigkeit am Boden

1. Stromversorgung sicherstellen
2. Wahlschalter an M2 betätigen und dabei die Funktion der Vorratsmesser überprüfen
3. Intaktheit aller Signalisationslampen der Kraftstoffanlage überprüfen
4. Funktionstüchtigkeit der Kraftstoffpumpen, der Verbindungs- und Brandhähne sowie deren Signalisationen überprüfen
5. Funktionstüchtigkeit der Reserveumpumpanlage überprüfen

7. Geräteeinbauliste

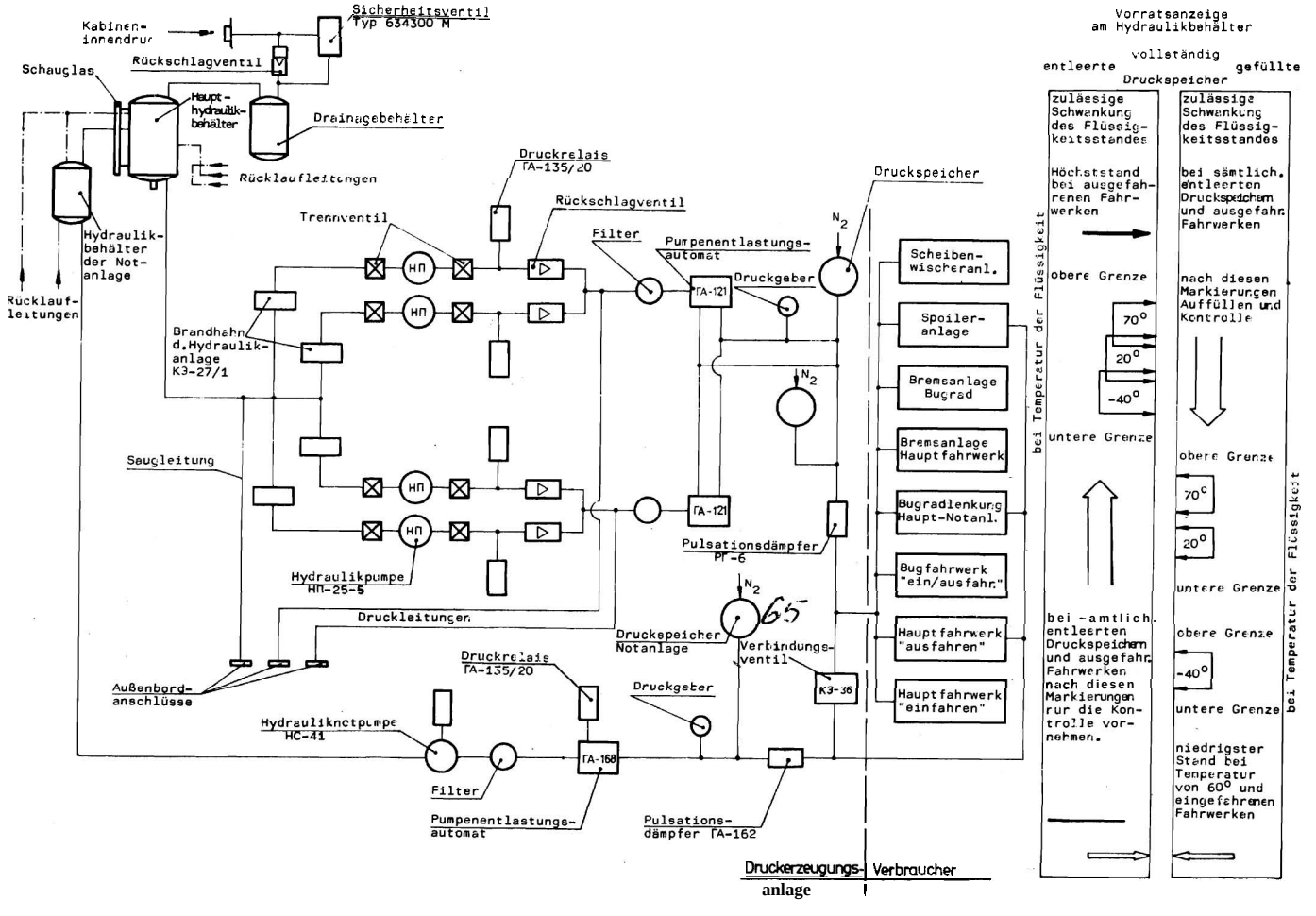
Nr.	Bezeichnung		Anzahl	Einbauort
1	Förderpumpe ПЦР-1Ш		1	Hauptbehälter Nr. 1
2	Förderpumpe ЭЦН-85		8	je zwei in jedem Entnahmebehälter
3	Schnellablaßpumpe ЭЦН-85		7	drei im Zusatzbehälter Nr. 6, je eine in jedem Hauptbehälter
4	Umförderpumpe ЭЦН-83		12	je zwei in den Hauptbehältern, je zwei in den Zusatzbehältern Nr. 5
5	Drainagepumpe ЭЦН-87		2	eine in jedem Drainagebehälter
6	Brandhahn 640000		4	Flügel-Rumpfverkleidung links und rechts
7	Ablaßhahn			Flügel-Rumpfverkleidung links und rechts
8	Verbindungshahn 640000			Hauptfahrwerkschacht links und rechts
9		Vorratsgeber ДТ - 2 АТ	33	Integralbehälter
10		Kompensationsgeber ДК- 2	5	Behälter 1, 2, 3, 4 und 5 links u. rechts
11	Vorratsmeßanlage СПУТ-8АТ	Meßblock Beh.1-4 БИ 2-9Т	4	Laderaum ▮ links und rechts, entsprechend der Anordnung der Geber im Tragflügel
		Meßblock Beh.5 БИ 1-3Т	2	
		Meßblock Beh.6 БИ 1-4Т	1	
12		Steuerblock БУ 10А-6Т	1	
		Steuerblock БУ 9А-2Т	1	
13		Meßblock mit Stellmotor БИ01-1Т	1	
14		Kondensatorblock ГБК1-1К	1	
15		Summierblock БСИ1-1Т	1	
16		Fernumschalter ПД9-4АТ	2	an M2
		Fernumschalter ПД9-5АТ	1	an D1
17		Anzeigegeräte	5	an M2
			4	rechte Tragfläche
			3	linke Tragfläche
18		Wahlschalter ПГ3-3Т	1	an M2
19	Vrb auch Anlage РМСЭ-2Т	Anzeigegerät РТМСВ7-25АТ	4	an M4
20		Verbrauchsgeber ДРТМС-10		Unterseite der Triebwerke
21		Dichtegeber ДПЕ-3-1Т		
22		Magnetunterbrecher ДМ-4АТ		Laderaum I, Spant 22/23 links
23		Verstärker und Umformblock БУФ-1		
24		Integrierblock БИД-2АТ		
25		Dichte-Korrektur-block БОП-3		
26		Gleichstromver-stärker УЭ-57-1АТ		
27		Wechselstrom-verstärker УЭ-57-2		
28		Netzteil БП-4Т		

1. Allgemeines

Die Druckerzeugung in der Hydraulikanlage erfolgt automatisch mittels der von den Triebwerken angetriebenen Pumpen gleichbleibender Arbeitsleistung. Beim Erreichen des Nenndruckes in der Anlage schalten die Entlastungsautomaten der Hydraulikpumpen auf Leerlauf. In der Betriebsart "Leerlauf" fördern die Hydraulikpumpen in den Rücklauf. Zur Verringerung der Schaltvorgänge sind zwei Druckspeicher eingebaut, welche die inneren Leckverluste kompensieren.

In den Saugleitungen der Hydraulikpumpen sind Brandhähne installiert, die bei einem Triebwerksbrand - nach einem Signal eines geöffneten Verteilerventils und einem Signal vom geschlossenen Brandhahn des betroffenen Triebwerks - die Saugleitung der entsprechenden Pumpe verschließen. Die geschlossene Stellung wird auf L8 durch ein Warntableau "Brandhahn Nr. ... geschlossen" angezeigt.
Die Druckerzeugung für die Hydrauliknotanlage übernimmt die Elektropumpe HC-41.
Diese Hydraulikpumpe arbeitet mit vom Druck abhängiger Förderleistung. Der Pumpenentlastungsautomat arbeitet ebenso wie bei der Hauptanlage, schaltet aber zusätzlich die Strom-Zuführung zur HC-41 ab. Die Anlage wird aus dem Nothydraulikbehälter versorgt, dessen Anordnung die volle Funktionstüchtigkeit der Notanlage bei undichter Hauptanlage gewährleistet.
Die Haupt- und Notanlage sind über das Verbindungsventil K3-36 verbunden.
In Abb. 4.1.7/1 sind die Hydraulikanlagen schematisch dargestellt.

Abb. 4.1.7/1



2. Technische Daten der Hydraulikanlage

Tab. 4.1.7/1

			Haupt-	Not-anlage
1	Betriebsflüssigkeit	-	AMT-10	
2	Füllmenge	1	182	
3	Füllmenge der Behälter		70 ± 2	21 ± 0,5
4	Volumen des Drainagebehälters		10 ± 0.5	
5	Betriebsdruck	kp/cm²	210 +15 -7	210 +10 -7
6	Abschaltung der Pumpenentlastungs-automaten		210 +10 -7	
7	Zuschaltedrücke der Pumpenent-lastungsautomaten		160 ± 12	160 +10 -7
B	Ansprechdruck der Sicherheitsventile der Pumpenentlastungsautomaten		235 + 10	
9	Leerlaufdruck im Pumpenkreislauf		~ 15.0	-
10	Stromversorgung und Absicherung			
	Pumpe HC-41 Motor (208 V/400 Hz)			
	Pumpe HC-41 Steuerkreis		1 x A3C-2	LPY-22
	Pumpe HC-41 Signalisation		1 x A3C-2	PY-42
	Verbindungsventil K3-36		1 x ABC-2	LPY-22
	Manometer Hauptanlage (36 V/400 Hz)		2 x A3Φ-2	LPY-27
	Manometer Notanlage (36 V/400 Hz)		2 x A3Φ-2	
	Signali-sation. Hydraulik-Brandhähne		1 x A3C-2	PY-41
	Signali-sation. Hydraulik-Pumpen		1 x A3C-2	

3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Arbeiten an den Geräten sind nur bei drucklosem Netz zulässig.
2. Arbeiten an elektrischen Geräten der Hydraulikanlagen sind nur im spannungslosen Zustand des betreffenden Gerätes zulässig.
3. Ununterbrochene Betriebszeit der Notpumpe HC-41 max. 5 min.
4. Die Auffüllung des Druckes im unbelasteten Netz darf in Abständen nicht unter 30 min erfolgen.
5. Bei Temperaturen der Hydraulikflüssigkeit unter -30 °C sind vor den Einschalten der Notpumpe oder vor dem Anlassen der Triebwerke die Hydraulikdruckspeicher auf Temperaturen über 0 °C vorzuwärmen.
6. Am Boden wird nach dem Abstellen der Triebwerke die A3C -2 des Steuerkreises der Notpumpe abgeschaltet und erst kurz vor dem Anlassen der Triebwerke wieder eingeschaltet.

4. Betrieb der Hydraulikanlagen

Die Druckerzeugungsanlagen arbeiten während des Fluges automatisch. Die Druckanzeigen der Haupt- und Notanlage sind während des Fluges periodisch zu kontrollieren. Während des Ein- und Ausfahrens der Fahrwerke muß die Arbeit aller 4 Hydraulikpumpen auf L8 angezeigt werden. Am Boden kann die Haupthydraulikanlage über das Verbindungsventil K3-36 von der Nothydraulikanlage aufgeladen werden. Dabei ist zu beachten, daß alle Funknavigationsgeräte abgeschaltet sind.

5. Störungen der Hydraulikanlagen

Tab. 4.1.7/2

	Störung	Anzeichen	Handlungen der Besatzung	Bemerkung
1.	Druckauffüllung im unbelasteten Netz in kürzeren Abständen als 30 min.	Grüne Tableaus "Pumpe Nr. ..." leuchten bei gleichzeitiger Druckerhöhung in der Anlage.	- Bei "innerer" Undichtheit der Anlage Defekt beanstanden. - Bei "äußerer" Undichtheit (Flüssigkeitsverlust lt. Standglas am Hydraulikbehälter) auf nächstliegendem Flugplatz landen.	———
2.	"Hängenbleiben" eines Steuerkolbens eines Pumpenentlastungsautomaten TA-121 in Stellung Pumpenentlastung.	Druckerzeugung in der Hauptanlage erfolgt ständig nur durch zwei gleiche Pumpen. Es leuchten nur die grünen Tableaus "Pumpe Nr. ■, Nr. 2" bzw. "Pumpe Nr. 3, 4".	Defekt beanstanden.	Betrieb der Anlage wird durch zwei Pumpen gewährleistet.
3.	"Hängenbleiben" eines Steuerkolbens beider Pumpenentlastungsautomaten TA-121 in Stellung Pumpenentlastung.	Bei Druckabfall in der Hauptanlage erfolgt kein Zuschalten der Pumpen. Grüne Tableaus "Pumpen Nr. ..." leuchten nicht.	Auf Notbetrieb übergehen. Hydraulikvorrat im Hauptbehälter prüfen. Bei "äußerer" Undichtheit der Hauptanlage auf nächstliegendem Flugplatz landen.	Die wichtigsten Verbraucher werden durch die Notanlage versorgt.
4.	"Hängenbleiben" eines Steuerkolbens im Pumpenentlastungsautomaten TA-121 in Stellung Pumpenbelastung.	Druckerhöhung in der Hauptanlage auf 135 +10 kp/cm^2 (Ansprechdruck des Sicherheitsventils im TA-121).	Lösen des hängenden Kolbens durch Erzeugung von Druckwellen. (Senken des Druckes durch Einschalten von Verbrauchern, z. B. mehrmaliges Einschalten der Standbremse).	Defekt ist der Pumpenentlastungsautomat, dessen Pumpen vom Nenndruck bis zum Ansprechen der Sicherheitsventile weiterarbeiten (siehe grüne Tableaus).
5.	"Hängenbleiben" eines Steuerkolbens im Druck utomaten TA-168-00-1 in Stellung Pumpenentlastung.	Bei Druckabfall in der Notanlage erfolgt kein Zuschalten der Pumpenstation.	Hydraulikvorrat im Hauptbehälter überprüfen. Bei "äußerer" Undichtheit der Notanlage auf nächstliegendem Flugplatz landen.	Versorgung der Verbraucher durch Hauptanlage gewährleistet.
6.	"Hängenbleiben" eines Steuerkolbens im Druckautomaten TA-168-00-1 in Stellung Pumpenbelastung.	Druckerhöhung in der Notanlage auf 235 +10 kp/cm^2 (Ansprechdruck des Sicherheitsventils im TA-168-00-1).	Lösen des hängenden Kolbens durch Erzeugung von Druckwellen. Läßt sich Kolben nicht lösen, Pumpenstation durch Sicherung an ЦРУ-22 abschalten.	Ununterbrochene Laufzeit der Pumpenstation max. 5 min. Ist Servokolben hängengeblieben, schaltet sich die Pumpenstation nicht selbständig ab.

6. Kontrollen der Hydraulikanlagen

- Stellung des Schalters des Verbindungshahnes
- Druckanzeige der Haupt- und Notanlage
- Funktionstüchtigkeit der Tableaus der Hydraulikanlagen
- A3C-2 an der ЦРУ-22 der Nothydraulikpumpe
- Sichtkontrolle des Hydraulikraumes auf Leckstellen und Hydraulikflüssigkeitsvorrat überprüfen.

7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.7/3

Lfd. Nr.	Bezeichnung		Anzahl	Einbauort	
1	Behälter	Haupt	1	Hydraulikraum	Sp. 78
		Not	1		Sp. 75
2	Pumpe НП25-5		4	an den Triebwerken	
3	Pumpenentlastungsautomat ГА-121 М-3		2	Hydraulikraum	Sp. 78
4	Oruckspeicher	Haupt	2		Sp. 78
		Not	1		Sp. 75
5	Orainagebehälter		1		Sp. 75
6	Pulsationsdämpfer	Haupt Pr-6	1		Sp. 78
		Not ГА-162	1		sp. 75
7	Verbindungsventil КЭ-36		1		Sp. 78
8	Brandhahn КЭ-27/1		4	je 2 Stück symmetrisch an der Außenwand des Hydraulikraumes und Funkgeräteraumes	
9	Grobfilter	Haupt	2	Hydraulikraum	Sp. 78
		Not	1		Sp. 75
10	Sicherheitsventil 634300 М		1		Sp. 78
11	Pumpenstation НС-41		1		Fußboden
12	Druckautomat ГА-168-00-1		1		Sp. 75
13	Niederdruckfilter		1		Sp. 75
14	Oruckrelais ГА135/20		4		Sp. 78
15	Grünes Tableau "Pumpe Nr. ..."	Haupt	4	Cockpit Tafel L 8	
		Not	1		
16	Rotes Tableau "Brandhahn Nr. ... nicht geöffnet"		4		
17	Anzeigegerat	Haupt 3HU-240	1		
		Not 3MU-240	1		
18	Druckgeber	Haupt ИД-240	1	Hydraulikraum	Sp. 78
		Not [illegible]	1		Sp. 75
19	Paneel der Außenbordanschlüsse		1	Außenbordseite Sp. 78	

1. Allgemeines

11 Bugfahrwerk und Lenkung

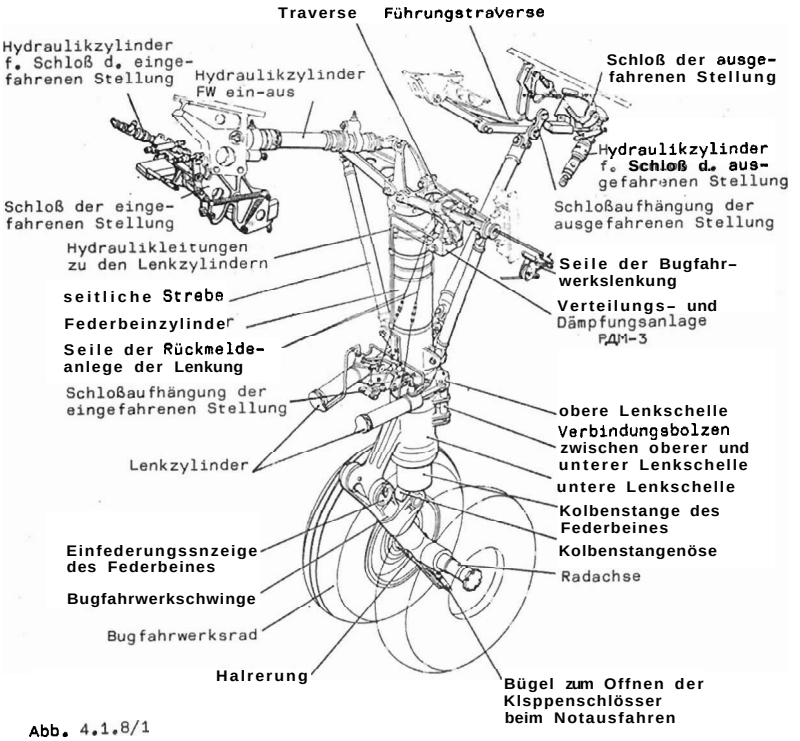


Abb. 4.1.8/1

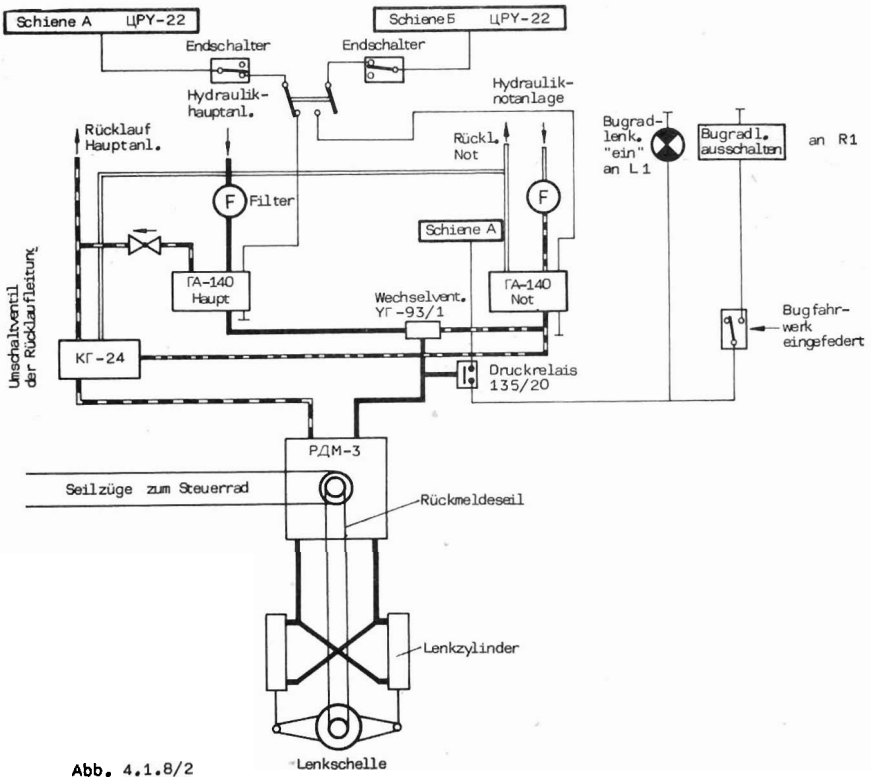


Abb. 4.1.8/2

Das Bugfahrwerk (Abb. 4.1.8/1) ist zwischen den Spanten 4 und 13 eingebaut und mit zwei Rädern KT-151, die während des **Einfahrvorgangs** abgebremst werden, ausgerüstet. Es wird in 'Flugrichtung eingefahren. Der Fahrwerkschacht wird mit Klappen verschlossen.

In der Stellung "Fahrwerk ausgefahren" werden die kleinen federbelasteten Klappen vom **Federbeinzylinder** offen gehalten. Die großen Bugfahrwerksklappen lassen sich am Boden elektro-hydraulisch und mechanisch von Hand öffnen und schließen.

Das Bugfahrwerk wird in **beiden** Endstellungen durch hydraulisch-mechanische Schlösser verriegelt.

Das Schloß der eingefahrenen Stellung wird beim Fahrwerknotausfahren über einen Seilzug mechanisch entriegelt.

Die Lenkung und Dämpfung des Bugfahrwerks erfolgt durch das **Verteilungs-** und Dämpfungsventil **РДМ-3,** das über Seilzüge vom Lenkrad aus angesteuert wird und den Lenkzylindern Arbeitsflüssigkeit zuführt. Eine Rückmeldeanlage fixiert die Bugradstellung entsprechend der **Lenkradstellung.** Die Einschaltung der Bugradlenkung erfolgt mit dem **Dreipositionsschalter** (Ein-Haupt, **Aus,** Ein-Not) an der rechten Seite des linken **Steuerhorns** über die **Elektromagnetventile** TA-142 Haupt bzw. Not. In den **Schalterstellungen** "Ein Haupt/Not" und vorhandenem **Hydraulikdruck** in Anlage leuchtet an L1 eine gelbe Signallampe.

Abb. **4.1.8/2** zeigt das Schaltschema der **Bugradlenkung.**

Beim Ausfedern des Bugfahrwerkfederbeins werden die Bugräder mechanisch in **Neutralstellung** gebracht. **Das** Einfahren des Bugfahrwerkee bewirkt die Abschaltung der Bugradlenkung (Haupt/Not) mittels **zweier Endschalter.**

1.2. Hauptfahrwerk und Radbremsen

Die beiden Hauptfahrwerke (Abb. 4.1.8/3 stellt das rechte Hauptfahrwerk dar), die mit einem Fahrwerkswagen mit je vier bremsbaren Rädern KT-106-02 ausgerüstet sind, werden hydraulisch nach innen in den nicht druckdichten Teil des Rumpfes und in Ausschnitte des Tragflügelmittelstücks eingefahren. Die Fahrwerkschächte werden durch je eine große, hydraulisch betätigte Klappe und eine am Federbein und am Tragflügelmittelstück beweglich gelagerte kleine Klappe abgedeckt. Im ausgefahrenen Zustand der Hauptfahrwerke sind nur die großen Klappen geschlossen, die sich am Boden elektro-hydraulisch aber auch mechanisch öffnen und schließen lassen.

1 Stange des Gebers des Fahrwerkstellungsanzeigers
2 Arbeitszylinder
3 Traverse
4 Lagerung
5 Federbeinzylinder
6 Knickstrebe
7 Hydraulikzylinder des Kniakstrebenschlosses
8 Betätigungszylinder des Knickstrebenschlosses
9 Knickstrebenschloß
10 Befestigungszapfen der kleinen Klappe
11 Einfederungsanzeiger des Federbeines
12 vordere Strebe
13 Glieder des Spurgelenkes
14 Hydraulikleitungen
15 vordere Zugstangen der Bremsanlage
16 Aufhängung für das Schloß der eingefahrenen Stellung
17 Dämpferzylinder
18 Boden-Luftschalter
19 hintere Zugstangen der Bremsanlage
20 Kolbenstange des Federbeines
21 Träger des Fahrwerkwagens
22 Anschlagbegrenzer
23 Sicherungsscheibe
24 Radmutter
25 Hebel der Bremsanlage

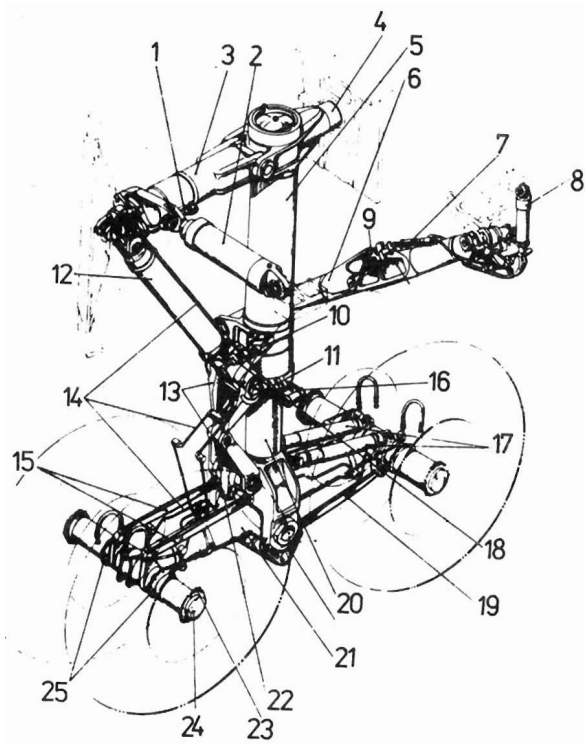


Abb. 4.1.8/3 Hauptfahrwerk

Die Hauptfahrwerke werden in beiden Endlagen durch hydraulisch-mechanische Schlösser verriegelt, wobei für die ausgefahrene Stellung das Knickstrebenschloß die Verriegelungsfunktion übernimmt.
Zur Dämpfung und Begrenzung der Wagenbewegungen beim Rollen und zur Fixierung der Wagenstellung während der Ein- und Ausfahrvorgänge sind an jedem Fahrwerkswagen zwei Dämpferstreben montiert. An jedem Federbein ist eine Einfederungsanzeige angebracht.
Beim Notausfahren des Fahrwerkes werden die Schlösser für die eingefahrene Stellung, die Notdrehventile und die Schlösser der großen Klappen über Hebel und Seilzug mechanisch betätigt. Die Fahrwerke fallen durch ihre Eigenmasse in die Stellung "ausgefahren" und werden dabei durch die Knickstrebenzylinder, die von der Nothydraulikanlage angesteuert werden, in ihre Endlage gedrückt. Die Verriegelung übernimmt wieder das Knickstrebenschloß.
Die großen Klappen bleiben nach dem Notausfahren in geöffneter Stellung.

Die Bremsung der Räder erfolgt durch Scheibenbremsen mit Hilfe der Bremshydraulikanlage. Bei normaler Arbeit der Anlage wird der Bremsdruck über die fußbetätigten elektrischen Geber Y3 -35/1, die ferngesteuerten Druckminderventile K3-26/1 und die Entbremsautomaten geregelt. Zu Beainn des Einfahrvoraanaes Wird den Radbremsen automatisch aus der Einfahr-Druck zugeführt. Dadurch Druckleitung des rechten Hauptfahrwerkes über die Standbremsleitung werden die Räder zum Stillstand gebracht.
Wenn erforderlich, kann die Hauptbremsanlage durch den Schalter "Entbremsen" an Z1 drucklos gemacht werden. Die Standbremsanlage wird von der Bremshydraulikanlage versorgt. Mit dem Schalter "Standbremse fest/gelöst" an L4 wird diese ein- und ausgeschaltet.
Der Druck an den Bremseinheiten kann an L1 getrennt für das linke und rechte Hauptfahrwerk abgelesen werden. Der Standbremsdruck wird an L8 angezeigt.
Bei einem Ausfall der Hauptbremsanlage können die Hauptfahrwerksräder von einer Notbremsanlage, die von Hand betätigt wird, gebremst werden. Der Notbremsdruck kann mit dem Notbremshebel an Z1 sowohl stufenlos als auch mit Hilfe von drei Rasterstellungen eingestellt-werden.

Die gerasteten Stellungen entsprechen folgenden Druckwerten an den Bremseinheiten:

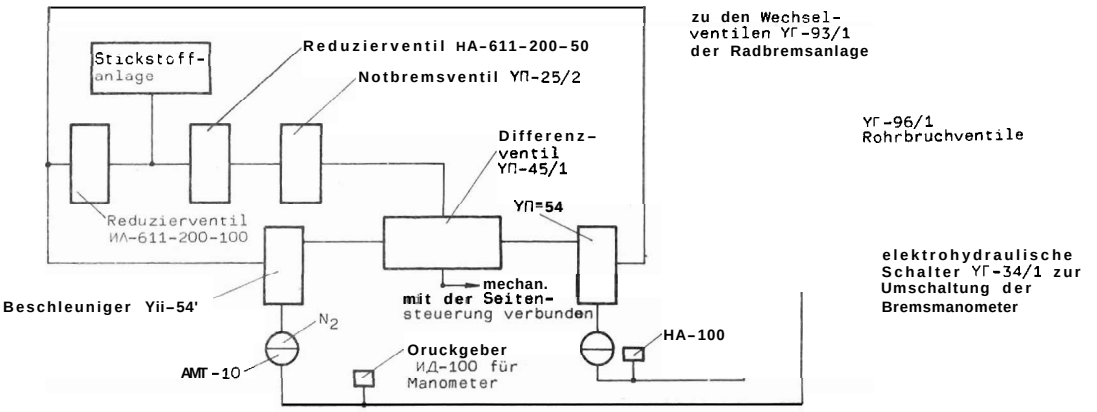
1. Raste 21 ± 8 kp/cm^2
2. Raste 33 ± 8 kp/cm^2
3. Raste 55 ± 8 kp/cm^2

Wird der Notbremshabel bis zum Anschlag durchgezogen, muß an den Bremsen ein Druck von 75 + 10 kp/cm^2 anliegen.
Um eine unterschiedliche Notbremsung des rechten und linken Fahrwerks zu ermöglichen, ist ein vom Seitenrudergestänge betätigtes Differenzventil УП-45/1 in die Anlage eingebaut. Tab. 4.1.8/1 erläutert das Prinzip der Druckverteilung in den Bremseinheiten in Abhängigkeit vom Seitenruderausschlag.

Tab. 4.1.8/1

	Seitenruderausschlag	Druckverteilung in den Bremseinheiten
1	0 bis ≤ 36 mm	Auf beiden Seiten gleich
2	>36 mm	1. Der Druck in der dem Ruderausschlag entsprechenden Seite bleibt konstant. 2. Der Druck in der dem Ruderausschlag abgewandten Seite wird proportional dem Ausschlagwinkel abgebaut und beträgt bei vollem Ruderausschlag max. 8 kp/cm^2.

Abbildung 4.1.8/4 zeigt die Notbremsanlage schematisch.



1.3. Heckstütze

Die freitragende Heckstütze ist im Bereich des Spantes 84 etwas rechts der Symmetrieebene des Flugzeuges eingebaut. Sie ist mit zwei nichtbremsbaren Rädern ausgerüstet. Das Federbein wird senkrecht nach oben in die tragende Ummantelung mittels des Gleichstromantriebes МПО-1 eingefahren. Der Notantrieb kann nur von Hand betätigt werden. Die Heckstütze ist mit einer elektrischen Blockierungs- und Signalanlage für die Endstellungen des Federbeins versehen.

Der Antrieb МПО-1 besteht aus zwei Elektromotoren, zwei Planetengetrieben, einer Reibkupplung und dem Handantrieb. In die Gleichstrommotoren sind elektromagnetische Kupplungen eingebaut, die zur Obertragung des Drehmomentes auf das Planetengetriebe sowie zur Blockierung der Ausgangswelle des Antriebes beim Abschalten der Stromversorgung dienen. Die Reibkupplung schützt den elektrischen Antrieb vor Oberlastungen.

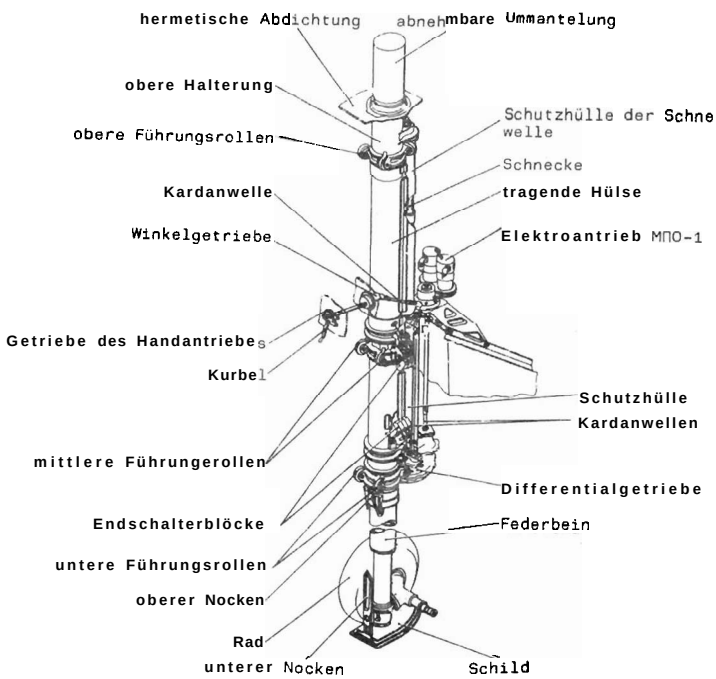


Abb. 4.1.8/5 Heckstütze

1.4. Funktionen der Endschalter der Fahrwerksanlage

Tab. 4.1.8/2

	Nr.	Einbauort	Funktion
Bugfahrwerk	01-627	Bugfahrwerkschacht vorn, rechts von der Schaltschwinge	gibt Signal zum Fahrwerk ausfahren, wenn die Klappen geöffnet sind
	01-628		gibt Signal zum Fahrwerk einfahren. wenn die Klappen geöffnet sind
	01-632	Bugfahrwerkschecht vorn, links von der Schaltschwinge	macht die Anlage nach dem Ein-/Ausfahren stromlos (Masseendschalter)
	01-640	Bugfahrwerkschacht, rechts an der Decke	schaltet die Bugradlenkung beim Einfahren ab
	01-643	Schloß für die ausgefahrene Stellung	gibt Signal zum Schließen der Klappen nach dem Ausfahren des Bugfahrwerks
	01-644	Schloß für die eingefahrene Stellung	gibt Signal zum Schließen der Klappen nach dem Einfahren des Bugfahrwerks
	01-655	Bugfahrwerkschacht, rechts an der Decke	schaltet die Bugradlenkung "NOT" beim Einfahren ab
	01-1170	Bugfahrwerkschacht vorn, links von der Schaltschwinge	schaltet rote Lampe "Fahrwerk eingefahren"
	01-1178	Schloß für die ausgefahrene Stellung	schließt Stromkreis der Signallampe "Bugfahrwerk ausgefahren"
	01-1179	Schloß für die eingefahrene Stellung	schließt Stromkreis der Warnlampe "Bugfahrwerk eingefahren"
linkes Hauptfahrwerk	6-615	Mittleres Lager der	gibt Signal "ausfahren", wenn die Klappe offen ist
	6-617	großen Klappe	gibt Signal "einfahren", wenn die Klappe offen ist
	6-619	Knickstrebe	gibt Signal zum Schließen der Klappe, wenn Fahrwerk ausgefahren ist
	6-621	Schloß für die eingefahrene Stellung	gibt Signal zum Schließen der Klappe, wenn Fahrwerk eingefahren ist
	6-625	vorderes Schloß der Klappe	macht die Anlage nach beendetem Ein/Ausfahren stromlos
	6-625a	Hinteres Schloß der Klappe	macht die Anlage nach dem Ein-/Ausfahren stromlos (Masseendschalter)
	6-00659	vordere Strebe	macht die Anlage stromlos, wenn die Verriegelung geschlossen ist
	6-677		Boden-Luft-Endschalter
	6-01175	vorderes Schloß der Klappe	schließt Stromkreis der Warnlampe "Li. Fw. eingefahren"
	6-1177	Knickstrebe	schließt Stromkreis der Signallampe "Fahrwerk ausgefahren"
	6-1181	Schloß für die eingefahrene Stellung	schließt Stromkreis der Warnlampe "Fahrwerk eingefahren"
rechtes Hauptfahrwerk	6-602	vordere Strebe	verhindert das Einfahren bei eingefedertem Fahrwerk
	6-616	mittleres Lager der	gibt Signal "ausfahren", wenn die Klappe offen ist
	6-618	großen Klappe	gibt Signal "einfahren", wenn die Klappe offen ist
	6-620	Knickstrebe	gibt Signal zum Schließen der Klappe, wenn Fahrwerk ausgefahren ist
	6-622	Schloß für die eingefahrene Stellung	gibt Signal zum Schließen der Klappe, wenn Fahrwerk eingefahren ist
	6-626	vorderes Schloß der Klappe	macht die Anlage nach beendetem Ein/Ausfahren stromlos
	6-626a	hinteres Schloß der Klappe	macht die Anlage nach dem Ein-/Ausfahren stromlos (Masseendschalter)
	6-00660	vordere Strebe	macht die Anlage stromlos, wenn die Verriegelung geschlossen ist
	6-1162	vorderes Schloß der Klappe	gibt Signal, wenn Fahrwerk eingefahren und Klappe geschlossen
	6-1176	Knickstrebe	schließt Stromkreis der Signallampe "Fahrwerk ausgefahren"
	6-1180	Schloß für die eingefahrene Steilung	schließt Stromkreis der Warnlampe "Fahrwerk eingefahren"

Fortsetzung Tab. 4.1.8/2

Nr.	Einbauort	Funktion
5-00681	Endschalterblock der Heckstütze Sp. 77/78	nach beendetem Einfahren wird der erste Motor / der zweite Motor abgeschaltet
5-00682		
5-01140		steuert gelbes Tableau "Heckstütze eingefahren"
5-01149		steuert gelbes und rotes Tableau "Heckstütze ausgefahren"
5-00683		nach beendetem Ausfahren wird der erste Motor / der zweite Motor abgeschaltet
5-00684		

2. Technische Daten der Fahrwerks- und Radbremsanlagen

Tab. 4.1.8/3

				Bugfahrwerk	Hauptfahrwerk	Heckstütze
1	Räder	Typ	-	KT-151 (K-2115)	KT-106-510	KU-7 (K298)
		Abmessungen	mm	930 x 305	1450 x 450	600 x 150
		Luftdruck	kp/cm²	8,5 - 1,5	11 - 11,5	10,0 + 0,5
2	Einfahrzeit		s	-	23	~80
3	Ausfahrzeit			-	14	
4	Ausschlagwinkel		Grad	55	-	360
5	Drücke der	Hauptbremsanlage	kp/cm²	-	0 bis 62+13	-
		Standbremsanlage			42 bis 70	
		Notbremsanlags			0 bis 75+10	
6	Fülldruck der Stickstoff-flaschen der Notbremsanlage				max. 200 min. 140 (Sommer) 130 (Winter)	

7	Absicherung		
	1x A3C - 15	Steuerung Fahrwerk	PY-22
	1x A3C - 2	Signalisation Fahrwerk	
	2x A3C - 2	Bugradlenkung Haupt/Not	
	2x A3C - 5	Steuerung 1./2. Motor der Heckstütze	
	1x A3C - 2	Signalisation Heckstütze	PY-51
	2x ИП - 200	1. und 2. Motor der Heckstütze	
	4x A3C - 5	Steuerung 1./2. Motor der Heckstütze	PY-52
	2x A3C - 5	Bremse linker/rechter Pilot	PY-22
	1x A3C - 2	Entbremsautomat/Standbremse	
	1x A3C - 5	Entbremsautomat	PY-61
	4x A30 - 2	Manometer Haupt/Not	PY-27

Tab. 4.1.8/4 Einfederung der Federbeine (Heckstütze ausgefahren)

	Bugfahrwerk		Hauptfahrwerk		
	Schwerpunkt in % MAC				
Masse [t]	28	34	28	34	
70	180	155	288	230	mm
90	190	165	325	275	
105	198	173	350	310	
120	205	180	365	335	
135	210	185	380	355	
150	215	190	395	370	

3. Beschränkungen der Fahrwerks- und Radbremsanlagen

1. Es ist verboten:
   - zu rollen, wenn ein oder mehrere Reifen drucklos sind (ausgenommen sind kurze Rollstrecken zur Vermeidung von Verkehrsbehinderungen);
   - die Hauptbremsanlage gleichzeitig von beiden Piloten zu betätigen;
   - die Haupt- und Notbremsanlage gleichzeitig zu benutzen;
   - die Bugradlenkung im Stand zu betätigen;
   - das Fahrwerk nach dem Notausfahren mit Hilfe der Haupthydraulikanlage, außer zur Uberprüfung bei Prüf- und Werkstattflügen, wieder einzufahren;
   - Die Heckstütze völlig einzufahren, wenn sich die Räder außerhalb des Zentrierbereiches ($\pm 30^{o}$) befinden;
   - die Heckstütze zu drehen, wenn deren Räder belastet sind;
   - die Federbeine mit Preßluft nachzufüllen;
2. Vor dem Anlassen der Triebwerke sind die Bugradlenkung (Ausnahme - Push-back) und die Standbremse einzuschalten.
3. Nach dem Fahrwerknotausfahren bleiben die großen Fahrwerkklappen offen.
4. Der Notausfahrhebel muß nach dem Notausfahren des Fahrwerks in der unteren, eingerasteten Stellung verbleiben, bis der Defekt beseitigt ist.
5. Die Benutzung der Hauptbremsanlage mit ausgeschalteten Entbremsautomaten ist nur in besonderen Fällen gestattet.
6. Die Benutzung der Radbremsen ist erst nach dem Absenken des Bugfahrwerks erlaubt und sollte im Normalfall erst bei Rollgeschwindigkeiten unter 200 km/h beginnen.
7. Beim Bugsieren des Flugzeuges ist das Benutzen der Radbremsen nur im Notfall erlaubt.
8. Die Bugradlenkung darf durch die Notanlage nur betätigt werden, wenn die Haupthydraulikanlage funktionsuntüchtig ist (Ausnahme - Uberprüfung am Boden).
9. Die maximale Einschiltzeit der Entbremsventile YГ 24/1-2 beträgt 60 s, danach ist eine Abkühlzeit von mindestens fünf Minuten erforderlich (bei längerer Einschaltzeit müssen diese Ventile gewechselt werden).
10. Ein einmaliges Nachfüllen der Stickstoffflasche der Notbremsanlage mit Preßluft ist - nach Genehmigung - in Ausnahmefällen zulässig.
11. Die Geschwindigkeit beim Rollen und Schleppen des Flugzeuges mit ausgefahrener Heckstütze beträgt maximal 25 km/h.
12. Abkühlzeiten des elektrischen Antriebes МПО-1 der Heckstütze:
    - nach einem Fahrvorgang 10 min
    - nach einem Ein- und Ausfahrvorgang 1 Std.
    - nach einem Fahrvorgang mit einem Motor 1 Std.

12. Im Ausnahmefall ist ein Fahrvorgang der Heckstutze mittels Bordakkus zulässig.
13. Bei Benutzung des Handantriebes sind der Bedienschalter der Heckstütze an Z6 in die entsprechende Stellung zu bringen und die A3C "Heckstütze" an der ЦРУ-22 auszuschalten.
14. Die A3C "Heckstütze" an der ЦРУ-22 sind nur zum Aus- und Einfahren dar Heckstütze einzuschalten.
15. Die Landung mit ausgeschalteten Bramsautomaten ist nur dann erlaubt, wenn in der Anlage der Entbremsautomatik ein Defekt vorliegt.
16. Die höchstzulässige Geschwindigkeit der Hauptfahrwerksräder gegenüber der Start- und Landebahn baträgt 330 km/h.
17. Bei einem Uberführungsflug mit ausgefahrenem Fahrwerk müssen alle Fahrwerksklappen geschlossen sein.
18. Durchführung kurz aufeinanderfolgender Starts und Landungen:
    - die Landemasse darf 105 t bei 62 und 107 t bei 62M nicht überschreiten;
    - das Fahrwerk wird nur nach dem ersten Start eingefahren. Die weiteren Platzrunden werden mit ausgefahrenem Fahrwerk geflogen, wobei nach jeweils 20 min eine Landung erlaubt ist;
    - beim Beginn des Bremsvorganges darf die IAS 200 km/h nicht übersteigen (Ausnahme: Landung mit eingefahrener Landeklappe). Nach Möglichkeit ist die gesamte Länge der Bahn zu nutzen, die Schubumkehranlage ist bei jeder Landung einzusetzen;
    - der nachfolgende Start darf nicht später als 15 min nach der letzten Landung erfolgen (als Ausnahme werden 20 min zugelassen, wann die nächste Landung erst nach 40 min Flugzeit erfolgt);
    - nach fünf aufeinanderfolgenden Starts und Landungen sind die Räder des Hauptfahrwerkes und deren Bremsen sofort mit Wasser zu kühlen

Training!

4. Betrieb der Fahrwerks- und Radbremsanlagen

4.1. Signalisation der Fahrwerksanlage

Tab. 4.1.8/5

	Stellung	Lichtsignalisation	Hilfssignalisation
Fahrwerk	EINGEFAHREN, IM OBEREN SCHLOSS VERRIEGELT UND KLAPPEN GESCHLOSSEN	drei rote Lampen an R1 leuchten	große Fahrwerksklappen geschlossen
	ZWISCHENSTELLUNG	eine gelbe Lampe neben einem KY-5 leuchtet	große Fahrwerksklappen geöffnet
	AUSGEFAHREN, IM UNTEREN BZW. KNICKSTREBEN-SCHLOSS VERRIEGELT UND KLAPPEN GESCHLDSSEN	drei grüne Lampen an R1 leuchten	große Fahrwerksklappen geschlossen
Heckstütze	EINGEFAHREN	gelbes Tableau "Heckstütze ein an Z6 und gelbe Lampe auf der Bedientafel Sp. 84 leuchtet	Klingel ertönt: - wenn die Heckstütze die ausgefahrene Endstellung noch nicht erreicht hat und eine der Einstiegstüren geoffnet wird. Dabei leuchten über beiden Türen Signaltableaus auf. - wenn die Heckstütze ausgefahren oder noch nicht völlig eingefahren ist, die Standbremse gelöst und ein Gashebel auf Startleistung verstellt wird. - wenn sich die Heckstütze im Fluge aus der eingefahrenen Stellung löst.
	AUSGEFAHREN	gelbes Tableau "Heckstütze aus" an Z6 und Warntableau "Heckstütze aus" an D1 leuchtet	

4.2. Warnanlage

Der Warnung vor einer Landung mit Fahrwerken, die nicht vollständig in der ausgefahrenen Stellung verriegelt sind. dienen eine akustische (Hupe) und eine optische Signalisation an R1 (Warntableau "ВЫПУСТИ ШАССИ"), die ansprechen, wenn alle Gashebel unter 40° nach ИП-33 eingestellt werden.
Oie Signalisation der Anlage CCOC spricht bei nicht ausgefahrenen oder nicht vollständig im ausgefahrenen Zustand verriegelten Fahrwerken unter 250 m Höhe nach Funkhöhenmesser an.

4.3. Betrieb der Fahrwerksanlage

Siehe auch 4.2.2. und 4.2.3.

Tab. 4.1.8/6

	Vorgang	Reihenfolge der Handlungen
EINFAHREN	Heckstütze	1. Beide A3C "Heckstütze" einschalten. 2. Abdeckung des Betätigungsschalters entsichern und öffnen. 3. Betätigungsschalter an Z6 in Stellung "Heckstütze einfahren" bringen. Tableau "Heckstütze ausgefahren" muß verlöschen. 4. Abdeckung verschließen und sichern. 5. Nach ca. 80 s muß das Tableau "Heckstütze eingefahren" aufleuchteo. 6. 20 s nach dem Aufleuchten des Tableaus "Heckstütze eingefahren" beide A3C "Heckstütze" ausschalten.
EINFAHREN	Fahrwerk	1. Knopfabdeckung entsichern und in Stellung "Fahrwerk ausfahren" umklappen. 2. KY-5 "Fahrwerk einfahren" für etwa 2 s betätigen. Die gelbe Lampe neben dem KY-5 muß aufleuchten. 3. Einfahrvorgang mittels der Stellungsanzeiger der Fahrwerke an R1 überwachen. 4. Nachdem die eingefahrene Stellung signalisiert wurde (drei Warnlampen an R1 leuchten, gelbe Lampe an Z6 ist verloschen), Abdeckung in der Stellung "Fahrwerk ausfahren" sichern. 5. Druckanzeige der Hydraulikanlage überprüfen.
AUSFAHREN	Fahrwerk	1. Kontrolle: IAS ≤ 400 km/h 2. Abdeckung entsichern und in Stellung "Fahrwerk einfahren" umklappen. 3. KY-5 "Fahrwerk ausfahren" für etwa 2 s betätigen. Gelbe Lampe neben dem KY-5 muß aufleuchten. 4. Ausfahrvorgang nach den Stellungsanzeigern überwachen. 5. Nachdem die ausgefahrene Stellung signalisiert wurde (drei Signallampen an R1 leuchten, Standbremse gelöst" leuchtet, gelbe Lampe neben dem KY-5 ist verloschen), sind die Druckanzeigen der Hydraulikanlage, der Standbremse und der Bremsmanometer zu überprüfen. 6. Während des Rollens zum Standplatz die Abdeckung in der Stellung "Fahrwerk. einfahren" sichern.

Fortsetzung Tab. 4.1.8/6

	Vorgang	Reihenfolge der Handlungen
AUSFAHREN	Heckstütze	1. Wehrend des Rollens zum Standplatz beide A3C 'Heckstütze" einschalten. 2. Abdeckung des Betätigungsschalters entsichern und umklappen. 3. 45 bis 60 s vor dem Erreichen des Standplatzes Schalter in Stellung "Heckstütze ausfahren" bringen, gleichzeitig Stoppuhr drücken. 4. Abdeckung schließen und sichern. 5. Während des Fahrvorganges die Belastung der arbeitenden Gleichrichter kontrollieren. 6. Nach etwa 80 s Ausfahrzeit muß das Tableau "Heckstütze ausgefahren" aufleuchten. 7. Nach dem Abstellen der Triebwerke beide A3C "Heckstütze" abschalten.
NOTAUSFAHREN	Fahrwerk	1. Notausfehrhebel ausrasten, bis zum Anechlag nach unten drücken und einrasten.' Drei Warnlampen an R1 verlöschen. 2. Ausfahrvorgang mittels der Stellungaanzeiger der Fahrwerke überwachen. 3. Nechdem die ausgefahrene Stellung signalisiert wurde (drei Signallampen an R1 leuchten, "Standbremse gelöst leuchtet), sind die Druckenzeigen der Nothydreulikanlage, der Standbremse und der Bremsmanometer zu überprüfen. Anmerkung: 1. Nach dem Notausfahren bleiben die großen Fehrwerkklappen geöffnet. 2. Der Notausfahrhebel darf erst nach der Beseitigung des Defektes in Ausgengsstellung gebracht werden. 3. Bei der Oberprüfung der Anlage im Fluge ist es gestattet, den Notausfahrhebel vor der Lendung in Ausgangsstellung zu bringen, wenn die Haupthydraulikanlage in Ordnung ist. Vorher ist zu überprüfen, deß der KY-5 "Fahrwerk einfahren" nicht gedrückt ist.
	Heckstütze	1. Beide A3C "Heckstütze" ausschalten. 2. Betätigungsschalter der Heckstütze an 26 in Stellung "aufahren" bringen. 3. Arretierungshebel am Sp. 84 auf den Anschlag "ausfahren" stellen und halten. 4. Handkurbel auf Welle Nr. 2 aufsetzen und bewegen, bis der Arretierungshebel einrastet. 5. Arretierungshebel loslassen. 6. Handkurbel drehen, bis die Räder der Heckstütze Bodenberührung bekommen (ist mit zunehmender Schwergängigkeit der Kurbel verbunden).
NOTEINFAHREN	Heckstütze	1. Beide A3C "Heckstütze" ausschalten. 2. Betätigungsschalter der Heckstütze an 26 in Stellung "einfahren" bringen. 3. Arretierungshebel am Sp. 84 auf den Anschlag "einfahren" bringen. 4. Handkurbel auf Welle Nr. 1 aufsetzen und bewegen, bis der Arretierungshebel einrastet. 5. Arretierungshebel loslassen. 6. Handkurbel drehen, bis die Schwergängigkeit nachläßt. 7. Handkurbel von der Welle Nr. 1 auf die Welle Nr. 2 umsetzen. 8. Handkurbel bis zum Aufleuchten der gelben Lampe drehen.

4.4. Betrieb der Bugradlenkung

Tab. 4.1.8/7

Betriebsart	Beschreibung
LENKUNG EINGESCHALTET (HAUPT/NOT) ± 55	Nach dem Einschalten der Bugradlenkung leuchtet an L1 eine gelbe Lampe auf, sofern Hydraulikdruck p ≥ 70 kp/cm² vorhanden ist. Die Steuerung des Bugfahrwerkes erfolgt mit dem Handrad, welches an der linken Steuersäule angebracht ist. Die Lenkung ist nur während des Rollens zu betätigen. Anmerkung: Bei der Versorgung der Lenkung aus dem Nothydrauliknetz läuft die HC-41 in kurzen Abständen an.
FREI BEWEGLICHES BUGFAHRWERK ± 55	Bugradlenkung bleibt ausgeschaltet oder Hydraulikhaupt- und Notnetz sind drucklos. Der Schwenkmechanismus arbeitet als Dämpfer. Die Richtung beim Ausrollen ist mit Hilfe des Seitenruders und der Bremsen zu halten, Kurven können ebenfalls mit Hilfe der Bremsen gerollt werden.
ZENTRIERTES BUGFAHRWERK	Mit dem Ausfedern des Bugrades schaltet sich die Bugradlenkung automatisch ab und das Bugfahrwerk nimmt durch eine mechanische Zentriereinrichtung Mittelstellung ein.

4.5. Betrieb der Bremsanlagen

4.5.1. Hauptbremsanlage

Mit dem Bremsen darf erst begonnen werden, nachdem alle Fahrwerksräder den Boden berührt haben. Es ist darauf zu achten, daß die Füße auf den Pedalen so gehalten werden, daß die Bremspedalen bei Seitenruderausschlägen nicht versehentlich betätigt werden können. Die Hauptbremsanlage ist so einzusetzen, daß nach Möglichkeit die gesamte Landebahnlänge für das Ausrollen genutzt wird.
Die Arbeit der Entbremsautomaten kann mit Hilfe zweier Signallampen an L1 überwacht werden. Die Lampen leuchten beim Entbremsen auf. Bei einem Versagen eines oder mehrerer Entbremsautomaten, was sich durch ständiges Leuchten bemerkbar macht (im Gegensatz zum kurzzeitigen Aufleuchten beim starken Bremsen auf einer Bahn mit schlechter Bremswirkung), sind die Entbremsautomaten mit Hilfe des Schalters an L1 auszuschalten. In diesem Falle ist sehr vorsichtig zu bremsen.

4.5.2. Notbremsanlage

Macht sich bei einem Versagen der Hauptbremsanlage der Einsatz der Notbremsanlage erforderlich, ist darauf zu achten, daß die Anlage ohne Entbremsautomaten arbeitet, was eine vorsichtige Betätigung des Notbremshebels erforderlich macht. Die Kapazität der Stickstoffflaschen der Notbremsanlage reicht bei einem Druck von 130 bis 140 kp/cm^2 für fünf Vollbremsungen aus. Es ist deshalb nicht zu empfehlen, die Notbremsanlage impulsweise zu benutzen. Nach den Betätigen des Notbremshebels erfolgt das Ansprechen der Bremsen zeitverzögert. Deshalb ist mit der ersten Stufe zu beginnen und das Ansprechen der Bremsen abzuwarten, ehe der Notbremshebel auf höhere Bremsdrücke verstellt wird. Bei IAS > 100 km/h darf der Notbremshebel keinesfalls bis zum Anschlag (max. Bremsdruck) gezogen werden (Reifenzerstörung wegen Blockierung).

4.5.3. Standbremsanlage

Die Standbremsanlage wird aus den Druckspeichern der Hauptbremsanlage versorgt. Sie dient nur als Parkbremse. Sie wird mit dem Schalter "Standbremse fest/gelöst" an L4 ein- und ausgeschaltet. An L8 befindet sich das Druckanzeigegerät der Standbremsanlage. Die gelöste Standbremse wird (rechtes Yauptfahrwerk ausgefahren) durch ein Signaltableau "Standbremse gelöst" an L1 angezeigt.
Nach sehr starker Bremsen ist die Standbremsanlage am Standplatz nur so lange einzuschalten, bis das Flugzeug vor dem selbsttätigen Abrollen durch Bremsklötze gesichert ist. Danach ist die Standbremse zur besseren Abkühlung auszuschalten. Bei der Abkühlung der Bremsen mit Wasser ist die Standbremse ebenfalls auszuschalten.

5. Storungen der Fahrwerks- und Radbrernsanlagen

Tab. 4.1.8/8

Störung	Anzeichen	Handlungen der Besatzung	Bemerkungen
Defekt in der Anlage der elektrischen Fernbedienung der Hauptbremsanlage	- Bremsen sprechen nur einseitig oder gar nicht an; - Bremsdruck steigt sofort auf maximale Werte an;	- der andere Pilot übernimmt die Abbremsung; - ist auch diese Anlage funktionsuntüchtig - NOTBREMSEN	
	- nach dem Entlasten der Bremspedalen werden die Räder nicht entbremst	- Räder durch Betätigen des Schalters an Z1 "NOTENTBREMSEN"	- Achtung! Einschaltzeit 1 min
Defekt im Signalkreis der Standbremse	- nach dem Ausfahren des Fahrwerks leuchtet das Signaltableau "Standbremse gelöst" nicht;	- Tableaulampe sowie Stellung des Einschalters der Standbremse überprüfen	
	- Druckanzeige der gelösten Standbremse ist größer O kp/cm^2	- Hauptbremse betätigen, steigt der Druck entsprechend. der Pedalstellung an, liegt der Defekt im Signalkreis	
Ausfall der Hydraulikhauptanlage	- keine Druckanzeige in der Haupthydraulikanlage	- Fahrwerk notausfahren - Bugrad notlenken - beim Bremsen volle Ausnutzung der noch vorhandenen Energie der Bremsdruckspeicher durch optimales Bremsen und vorheriges Abschalten der Entbremsautomaten - "NOTBREMSEN"	- vorher den Druck in den Bremsdruckspeichern überprüfen. Ist der Druck p < 60 kp/cm^2 sofort "NOTBREMSEK".

6. Kontrolle der Fahrwerks- und Bremsanlage

Bei der Vorflugkontrolle ist zu überprüfen:

1. Im Cockpit:
   - die richtige Stellung der Sicherungen (A3C, A3Φ) und der Betätigungsschalter;
   - die Lichtsignalisationen der Fahrwerksanlage;
   - die Druckanzeigen der Bremsanlagen.
2. An den Fahrwerken:
   - die Herausnahme der Stifte;
   - Reifen und Räder auf Beschädigungen und Abnutzungserscheinungen;
   - die Dichtigkeit der hydraulischen Leitungen an den äußeren Fahrwerksbauteilen;
   - die Federbeineinfederung;
   - die Aufheizung der Radfelgen (max. Erwärmung tritt 30 bis 40 min nach der Bremsung auf).

7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.8/9

Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Einbauort
1	EM-Ventil ГА-142/2	3	je einer am Hydraulikpaneel im linken und rechten Fahrwerkschacht, einer im Bugfahrwerkschacht vorn links
2	EM-Ventil ГА-163/16		
3	EM-Ventil TA-140	2	im Bugfahrwerkschacht am Sp. 6
4	Druckrelais ГА-135/20	1	
5	Potentiometer YЭ -35/1	4	an den Seitenruderpedalen
6	Relaiskasten YЭ -36/1	4	je zwei an der rechten und linken Seite im Tragflächenmittelstück am Sp. 5
7	Druckminderventil КЕ -26/1	4	je zwei am Hydraulikpaneel im linken und rechten Fahrwerkschacht
8	EM-Ventil YE -24/1-2		
9	Druckspeicher	2	je einer am Hydraulikpaneel im linken und rechten Fahrwerkschacht
10	elektrohydraulischer Schalter YГ -34/1		
11	Druckstoßdämpfer TA-162	1	am Hydraulikpaneel im rechten Fahrwerkschacht
1 2	Zweiwegevent ГА-185Y/4		
13	Tragheitsgeber YA-27M	8	je einer an jedem Hauptfahrwarksrad
14	Notdrehventil des Hauptfahrwerks	1	an der Decke des linken Fahrwerkschachtes zwischen Sp. 59 und 60
15	Notdrahventil des Bugfahrwerks	1	an der Decke des Bugfahrwerkschachtes am Sp. 8
16	Druckminderventil ГА-213	1	am Hydraulikpaneel im rechten Fahrwerkschacht
17	elektrohydraulischer Schalter YГ -34/3		
18	Rohrbruchventil YГ -96/1	8	je einer pro Radpaar je zwei an der rechten und linken Seite im Tragflächanmittelstück

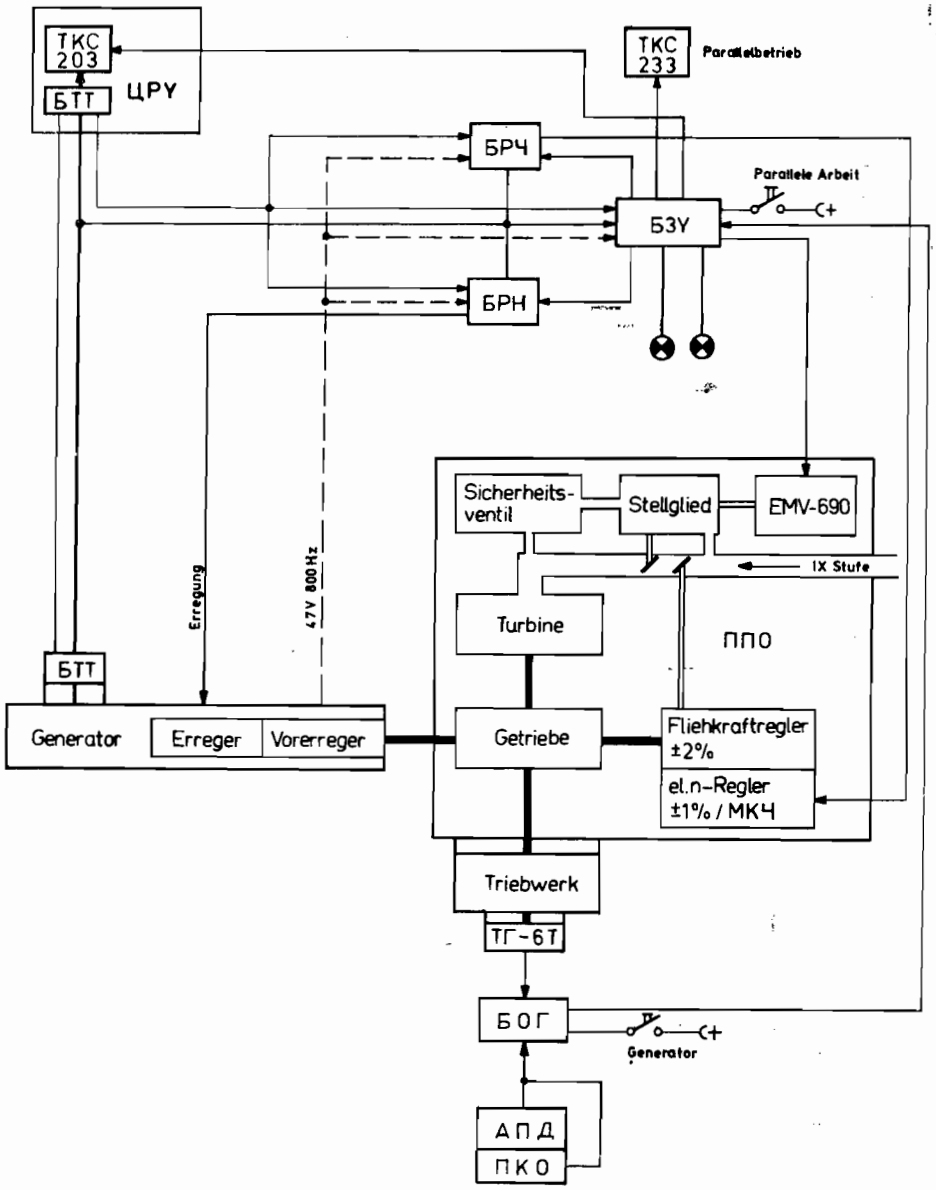
1. Allgemeines

Die Drehstromanlage U = 200/115 V mit einer stabilisierten Frequenz von f = 400 Hz besteht aus vier bürstenlosen Drehstromgeneratoren ГТ-40ПЧ-8 bzw. ГТ-40ПЧ-6 (Variante 62M) und den zugeordneten Regelgeräten. Sie bilden das Primärnetz. Bei der Variante 62M wird ein fünfter Drehstromgenerator ГТ-40ПЧ-6 von der Hilfsenergieanlage angetrieben.

1.1. Stromerzeugung

Die Sternpunkte der Generatoren sind an Masse (Zelle) gelegt. Die Generatoren können sowohl im Inselbetrieb als auch im Parallelbetrieb arbeiten.
Angetrieben werden die Generatoren durch je ein Gleichdrehzahlgetriebe ППО-62M. Es garantiert in Zusammenarbeit mit den Regelkreisen eines Kanals die Konstanthaltung der Frequenz, bei Parallelbetrieb die gleichmäßige Verteilung der Wirk- und Blindleistung und die mechanische Abschaltung des Generators bei Störungen.
Durch verschiedene Umformungen werden die anderen Stromarten gewonnen und bilden danach in sich geschlossene Netze.
Das Zusammenwirken der Regelaggregate mit dem Generator zeigt Abbildung 4.1.9/1.

Abb. 4.1.9/1



1.2. Wechselstromnetz

Das Wechselstromnetz vereinigt alle einphasigen und Drehstromnetze. Die Spannungsumwandlung erfolgt durch Transformatoren. Das Netz gewährleistet außerdem die Einspeisung einer Außenbordstromversorgung über die Steckdose ШРАП-400-3Ф sowie die Speisung bestimmter Verbrauchergruppen durch die Reserveumformer ПО-750А und ПТ-125Ц . Zwei Unterfrequenzschutzautomaten КОЧ schützen jeweils die linke und rechte Bordnetzseite vor gefährlicher Unterfrequenz. Sie schalten in diesem Falle auf die rechte bzw. linke Bordnetzseite um und signalisieren die Umschaltung an B4.

Abbildung 4.1.9/2 zeigt das Blockschaltbild des Wechselstromnetzes.
Abbildung 4.1.9/3 stellt das Blockschaltbild der parallelen Arbeit der Generatoren dar.

Abb. 4.1.9/2

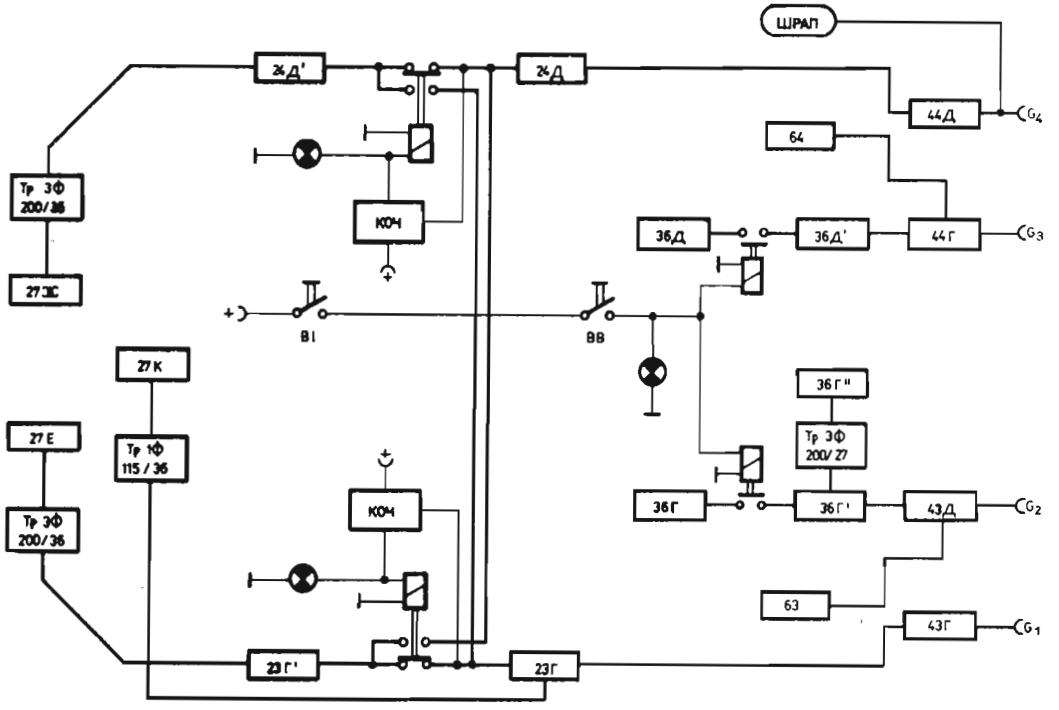
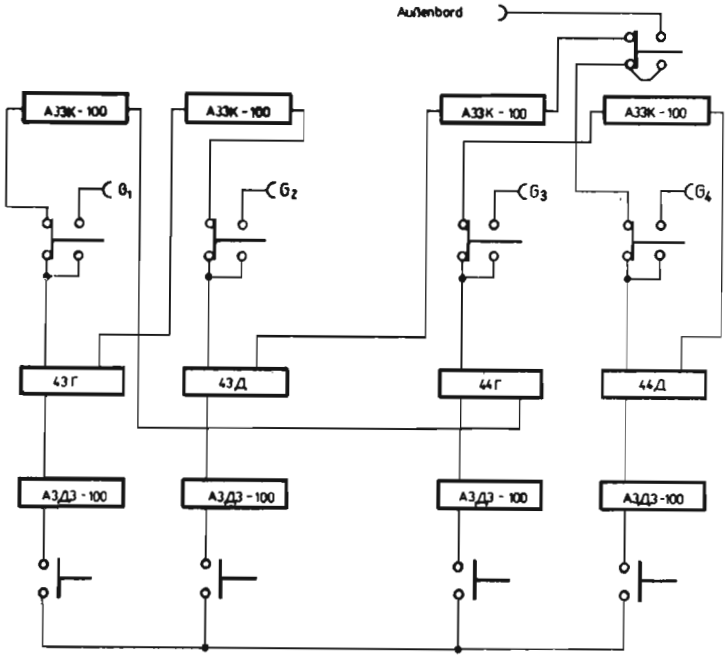


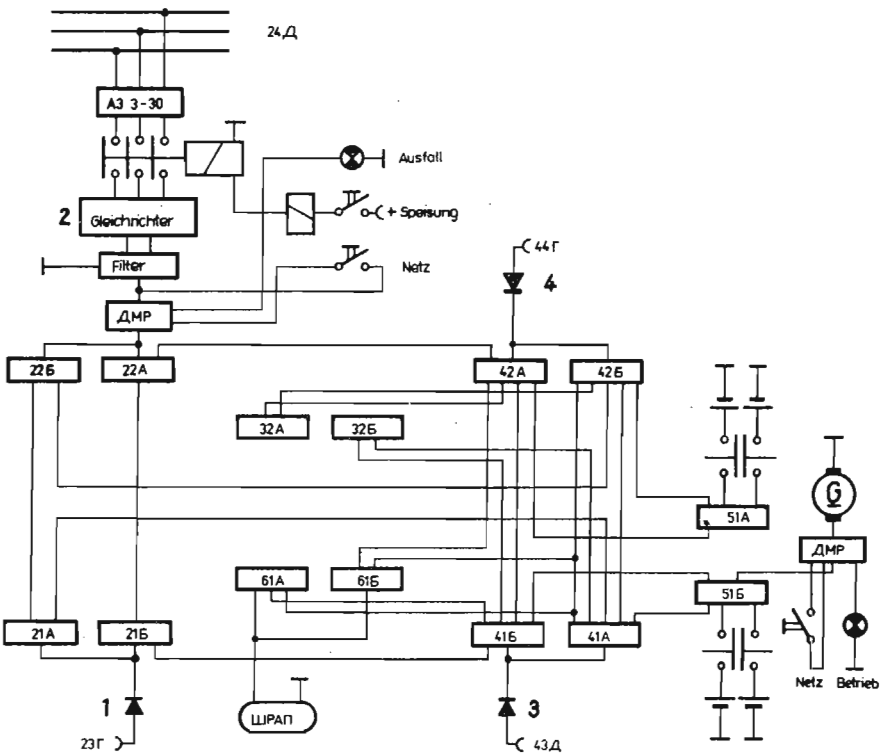
Abb. 4.1.9/3



1.3. Gleichstromnetz

Die Speisung der Verbraucher mit Gleichstrom 27V wird von einem geschlossenen Hauptleitungsringnetz mit vierkanaliger Einspeisung der Verteilereinrichtungen gewährleistet. Eine Notschiene ist nicht vorhanden. Die erforderliche Sicherheit wird durch die Anzahl der Stromerzeuger gewährleistet.
Als Reservestromquellen dienen vier Akkumulatoren 20-НКБН-25. Außerdem kann am Boden Spannung durch den Außenbordanschluß ШРАП-500К oder durch den Startergenerator ГС-12-ТО der Hilfsenergieanlage eingespeist werden.
Bei der Variante IL-62M dient die Hiltsenergieanlage in Höhen bis zu vier Kilometern als Notstromanlage. Das Anlassen ist in H ≤ 3 km erlaubt.
Abbildung 4.1.9/4 zeigt das Blockschaltbild des Gleichstromnetzes.

Abb. 4.1.9/4



2. Technische Daten der Elektroanlage

Tab. 4.1.9/1

	Nennspannung und Stromart	Erzeuger	Anzahl	Nennleistung	Absicherung
1	27V-Gleich-strom	Transformator-Gleichrichter-block	4	6 kW	АЗС-3-30 ДМР-200
		Startergene-rator ГС-12-ТО	1	12 kW	ТП-600 Schiene 51Б 5 x АЗС-2/10/15
		Akkumulator 20-НКБН-25	4	25 Ah	4 x АЗР-150 Schiene 51Б 8 x АЗС-10
		Außenbord-steckdose ШРАП-500К	1	500 A	2 x ТП-400 Schiene 61 А/Б
2	Drehstrom 115/200 V 400 Hz	Generator ГТ-40ПН-8 bzw. ГТ-40ПЧ-6	4 5	40 kVA	Differentialschutz durch den Block der Stromwandler БТТ-40
		Außenbord-steckdose ШРАП-400-3	1	400 A	Phasenfolgeblock БЧФ-208 3 x АЗС-2 Schiene 61А
3	Wechsel-strom 115V 400 Hz	Umformer ПО-750А	1	0,75 kVA	1 x АЗС-5 22 1 x АЗР-70 Schiene 41А 2 x АЗФ-2 23/24
4	Drehstrom 36 V/400 Hz	Transfor-mator ТС-315 СО 4Б	2	1,5 kVA	1 x АЗФ-7,5 Schiene 23
		Umformer ПТ-125Ц	1	125 VA	1 x АЗС-10 Schiene 51
5	Wechsel-strom 36V 400 Hz	Transformator ТС-110 СО 4А	1	1 kVA	1 x АЗФ-10 Schiene 24

3. Beschränkungen und andere Festlegungen der Elektroanlage

1. Zulässige Leistungen und Stromstärke der Drehstromanlage

Tab. 4.1.9/2

		Leistung	Stromstärke
1	Maximalleistung eines Kanals	50 kVA	138 A
2	Nennleistung	40 kVA	110 A
3	Dauerleistung	30 kVA	83 A
4	Maximalleistung am Boden (n_{TW} > Leerlauf, t < 5 min)	22,5 kVA	63 A
5	Dauerleistung am Boden	15 kVA	42 A

Achtung! Eine erhöhte Belastung der Anlage führt zu thermischen Überlastungen der Generatoren. Die Steuer- und Regeleinrichtungen schützen nicht vor dem Erreichen thermischer Grenzwerte

2. Bei der Stromversorgung von einer 27V-Gleichstromaußenbordanlage ist es verboten, den Umformer ПТ-125Ц für längere Zeit zu betreiben.
3. Zum Anlassen der Hilfsenergieanlage müssen bei Außenbordstromversorgung 200/115V alle vier Gleichrichter und sämtliche Bordakkumulatoren eingeschaltet sein.
4. Während des Anlassens der Hilfsenergieanlage von den Bordakkumulatoren sind alle nicht benötigten Verbraucher auszuschalten.

5. Bei arbeitender Hilfsenergieanlage hat die Umschaltung des Schalters 31x) in Stellung "Bord" schnell zu erfolgen.
6. Das Einschalten der parallelen Arbeit kann in beliebiger Reihenfolge bei beliebiger Drehzahl der Triebwerke, aber nicht früher als 10 Sekunden nach dem Einschalten des letzten Generators, erfolgen. Die Frequenz aller Generatoren muß dabei in den zulässigen Grenzen liegen.
7. Bei Parallelbetrieb der Anlage soll der Mittelwert der Generatorströme von einem einzelnen Generator um nicht mehr als 30 A überschritten werden.
8. Bei nur einem arbeitenden Generator kann eine der beiden gelben Signallampen 36x) oder 37x) aufleuchten, wenn starke Stromverbraucher eingeschaltet wurden.
9. Ein automatisch abgeschalteter Generator ist erst nach 20 s wieder an das Netz zu schalten.
10. Der Netzsicherungsautomat АЗД-3-100 für den Parallelbetrieb der Anlage muß nach dem dritten Ansprechen ausgewechselt werden.
11. Die minimale Belastung eines Gleichrichterblockes soll 20 A nicht unterschreiten.
12. Die Dauerbelastung eines Gleichrichterblockes soll 200 A, die maximale Belastung darf 300 A - für zwei Minuten - nicht überschreiten.
13. Periodische Kontrollen der Elektroanlagen sind während des Fluges alle 30 min durchzuführen.
14. Am Standplatz ist das Einschalten der zwei hinteren Gleichrichterblöcke nur zum Anlassen der Hilfsenergieanlage und zum Überprüfen gestattet.
15. Nach jeder Landung ist eine Akkubelastungskontrolle durchzuführen und nach dem Zuschalten der vorderen Gleichrichterblöcke der Ladestrom jedes Akkus zu prüfen.

16. Das Einfahren der Heckstütze ist unter folgenden Bedingungen gestattet:

Stromversorgung des Flugzeuges	Bedingungen	
	62	62M
Außenbordgleichstrom	keine	
Außenborddrehstrom	drei BY's eingeschaltet	
vom ГС-12-ТО	Belüftungsanlage abgeschaltet	
vom ГС-12-ТО + ГТ-40ПЧ-6	——	zwei BY's eingeschaltet

4. Betrieb der Elektroanlage

Der Betrieb der Elektroanlage ist in der Tabelle 4.1.9/3 beschrieben. In der Tab. 4.1.9/3 sind folgende Abkürzungen verwendet worden:

E	= eingeschaltet
A	= aus- oder abgeschaltet
N	= Neutralstellung
L	= leuchtet
LN	= leuchtet nicht
I, II, III	= Nummer der Phase
B	= beliebig
K	= Kontrolle
S	= Schiene

Jedes stark umrandete Feld wird durch dünnere Linien in vier einzelne Felder geteilt. Die Abbildung 4.1.9/5 erläutert die in den Feldern eingetragenen Zeichen.

Abb. 4.1.9/5

Nummer nach der Abb. 4.1.9/6	Schalterstellung bzw. optisches Signal
Sollanzeige	Bemerkung

Ausgangsstellungen der Schalter an B4x):

32; 13; 31; 14; 18; 19; 27; 17; 22; 39; 44 ausgeschaltet (A)

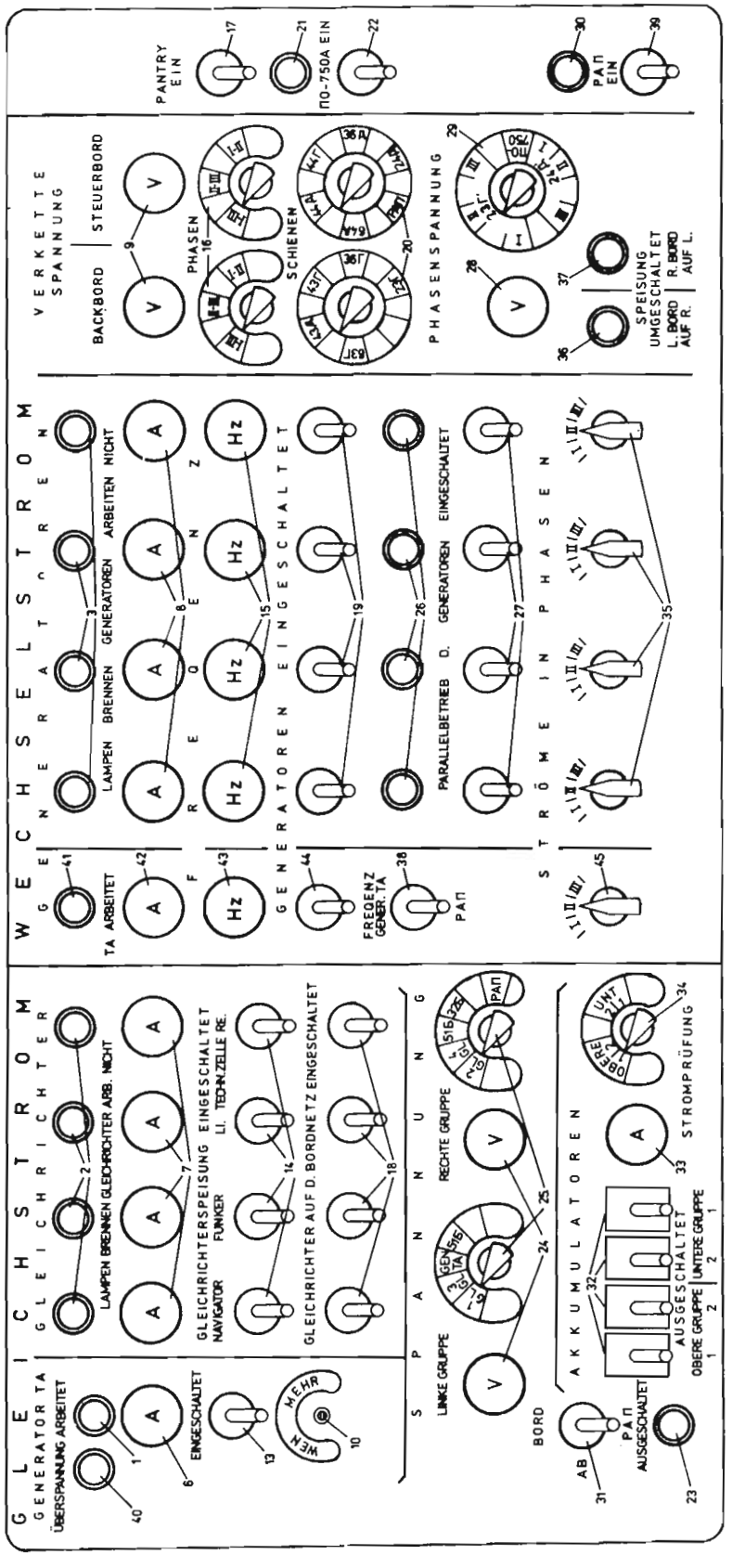
34; 38 beliebige Stellung (B)

25 li.→ 51Б ; 25 re.→32Б ; 45, 35→II. Phase; 16 li.,re.→II. oder III. Phase; 20 li.→23Г

20 re.→ 24Д ; 29→24Д II; 12→27 E

x) Siehe Abb. 4.1.9/6

Abb. 4.1.9/6



1 Signallampe "Gleichstromgenerator arbeitet"
2 Warnlampe "Gleichrichterblock ausgefallen"
3 Warnlampe "Drehstromgenerator ausgefallen"
4 Signaltableau "Umformer ПТ-125Ц arbeitet"
5 Schalter "Umformer ПТ-125Ц"
6 Amperemeter "Gleichstromgenerator"
7 Amperemeter "Gleichrichterblock"
8 Amperemeter "Drehstromgenerator"
9 Voltmeter
10 Spannungsregler Gleichstromgenerator
11 Voltmeter 36 V Drehstromnetz
12 Mehrpositionsschalter 36 V Drehstrom
13 Schalter "Gleichstromgenerator"
14 Schalter "Speisung Gleichrichterblock"
15 Frequenzmesser
16 Mehrpositionsschalter
17 Schalter "Bordbuffet"
18 Schalter "Gleichrichterblock an das Netz"
19 Schalter "Drehstromgenerator"
20 Mehrpositionsschalter
21 Signallampe "Umformer arbeitet"
22 Schalter „ "Umformer ПО-750"
23 Signallampe "Außenbordeinspeisung Gleichstrom"
24 Voltmeter Gleichstromnetz

25 Mehrpositionsschalter Gleichstromnetz
26 Signallampe "Parallelbetrieb"
27 Schalter "Parallelbetrieb"
28 Voltmeter "Phasenspannung"
29 Mehrpositionsschalter "Phasenspannung"
30 Signallampe "Außenbordeinspeisung Drehstrom"
31 Schalter "Außenbord/Bord" Gleichstrom
32 Schalter "Akkumulatoren"
33 Amperemeter "Akkumulatoren"
34 Mehrpositionsschalter f. Akkumulatorenbelastung
35 Mehrpositionsschalter f. Drehstromgeneratorbelastung links
36 Signallampe Frequenzschutzautomat rechts
37 Frequenzmesser Variante 62 - 4. Generator/PAП
Variante 62M - 5. Generator/PAП
38 Schalter "Außenbordeinspeisung Drehstrom"
39 Warnlampe "Überspannung Gleichstrom"
40 Signallampe "Drehstromgenerator (Nr. 5) arbeitet"
41 Amperemeter "Drehstromgenerator (Nr. 5)
42 Frequenzmesser "Drehstromgenerator Nr. 5/PAП"
43 Schalter "Drehstromgenerator Nr. 5"
44 Phasenschalter "Drehstromgenerator Nr. 5"
45 Tableau "Bordnetz"
46 Schalter "Kontrolle AПП"
47 Schalter "Kontrolle Frequenzschutzautomaten"

Tab. 4.1.9/3

	Ereignis	Handlungen						Bemerkungen
1	Überprüfung des Ladezustandes der Akkumulatoren (Prüfzeit eines Akkumulators t = 5 s)	31	BORD	32	E	34	analog zu 32	Erfolgt zu Beginn eines Flugtages und periodisch während des Fluges. Die Akkumulatoren sind so ein- und auszuschalten, daß das Bordnetz während der Überprüfung nicht stromlos wird. Akkumulatoren, die Unterspannung aufweisen, sind auszuwechseln.
		-	-	-	3 bis 5 s einschalten	-	-	
		33	-	25 li.	S 51Б	24 li.	-	
		50 bis 100A	-	-	-	23,8 V	-	
2	Außenbordeinspeisung 27 V Gleichstrom	25 re.	РАП	24 re.	-	31	РАП	Bei längeren Standzeiten am Boden sind die Akkumulatoren (Schalter 32) auszuschalten.
		-	-	27V ± 10%	-	-	-	
		23	L	22	E	21	L	
		-	-	-	bei Bedarf	-	-	
3	Außenbordeinspeisung von Drehstrom	20 re.	РАП	9 re.		38	РАП	Zur Einschaltung wird 24 V Gleichstrom benötigt. Nach dem Einschalten der Wechselstromversorgung die 2 vorderen Gleichrichter einschalten. Die Belastung eines Gleichrichters soll mindestens 20 A erreichen.
		-	-	206 ± 4V	K mit 16 re	-	-	
		43	-	39	E	30	L	
		400±8Hz	-	-	-	-	-	
4	Stromversorgung vom ГС-12ТО der Hilfsenergieanlage	25 li.	GEN.TA	24 li.	-	13	E	Die Hilfsenergieanlage arbeitet, die Warmlaufzeit beträgt mindestens eine Minute.
		-	-	28 ± 0,5V	Regulierung mit 10	-	-	
		1	L	40	LN	31	BORD	
		-	-	-	-	-	-	
		6	-	22	E	-	-	
		max.140A	-	-	bei Bedarf	-	-	
5	Stromversorgung vom Drehstromgenerator Nr. 5	20 re.	GEN.TA	9 re.	-	44	E	
		-	-	206 ± 4V	-	-	-	
		38	FREQUENZ GEN.TA	41	L	42	-	
		400±8Hz	K an 43	-	-	max.75A	-	
6	Überprüfung des Umformers ПО-750А	29	ПО-750А	22	E	21	L	Zum Betrieb der Umformer wird 27 V Gleichstrom benötigt.
		-	-	-	-	-	-	
		28	-	-	-	-	-	
		115±3V	-	-	-	-	-	
7	Überprüfung des Umformers ПТ-125Ц	5	ПТ-125Ц	12	ПТ-125Ц I/II, I/III, II/III	11	-	
		-	4/L	-	-	36V±2%	-	

Fortsetzung Tab. 4.1.9/3

	Ereignis	Handlungen						Bemerkungen
8	Anlassen der Hilfsenergieanlage von den Bordakkumulatoren	32	E	31	BORD	25 li./re.	515/325	Alle nicht benötigten Stromverbraucher sind abzuschalten. Zwei Anlaßvorgänge sind zulässig. Zustand der Akkumulatoren siehe FBH 7.3.3.
		-	-	-	-	-	-	
		24	-	-	-	-	-	
		⩾16 V	im Anlaßprozeß	-	-	-	-	
9	Anlassen der Hilfsenergieanlage von einer Außenbord-Gleichstromquelle	25 li/re	515/PAN	24 re.	-	31	PAN	Das Umschalten des Schalters 31 in Stellung "BORD" hat schnell zu erfolgen, da infolge der kurzzeitigen Unterbrechung der Gleichstromversorgung die Hilfsenergieanlage abgestellt werden kann.
		-	-	27V ± 10%	-	-	-	
		24	-	-	-	-	-	
		⩾16 V	im Anlaßprozeß	-	-	-	-	
10	Anlassen der Hilfsenergieanlage von einer Außenbord-Drehstromquelle	25 li/re	515/325	32	E	31	E	Die Außenbord-Drehstromversorgung muß nach Punkt 3 sichergestellt sein. Alle 4 Gleichrichterblöcke einschalten.
		-	-	-	-	-	-	
		14/18	E	2	LN	24	-	
		-	-	-	-	⩾16 V	im Anlaßprozeß	
		7	-	-	-	-	-	
		300 A	max.2min	-	-	-	-	
11	Anlassen der Hilfsenergieanlage vom Drehstrombordnetz	39	BORD	30	LN	19	E	Weiter wie Punkt 10 erste Spalte.
		-	-	-	-	-	-	
		3	LN	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	-	
12	Anlassen der Triebwerke mit Außenbord-Drehstromeinspeisung	das zuerst angelassene Triebwerk hat Leerlaufdrehzahl erreicht		19	E	3	LN	Die Kontrolle der Spannungs-, Strom- und Frequenzwerte hat bei den folgenden Generatorzuschaltungen analog der ersten zu erfolgen. Kontrolle der parallelen Arbeit nur zum ersten Flug des Flugtages. Das Einschalten des Parallelbetriebes der Generatoren kann bei jeder Leistungsstufe der Triebwerke erfolgen, jedoch nicht früher als 10 s nach der Zuschaltung des letzten Generators.
				-	-	-	verlischt nach dem Zuschalten des Generators	
		15 8		20 li. oder re.	Gen./Sch	9 li. oder re.	-	
		400^{+4}_{-12} Hz ⩽40 A				206±4V	K mit 16	
		35	I/II/III	nach dem Anlassen eines weiteren Triebwerkes		39	A	
		⩽40 A	an B4			-	-	
		30	LN	nach dem Anlassen des letzten Triebwerkes		27	E	
		-	-			-	beliebige Reihenfolge	
		26	L	27	A	26	LN	
		-	je nach Einschaltung	-	-	-	-	

	Ereignis	Handlungen						Bemerkungen
13	Anlassen der Triebwerke mit Drehstromeinspeisung vom Drehstromgenerator Nr. 5	wie unter Nr. 12		nach dem Zuschalten eines zweiten Generators		42/43 41 LN	aus -	
14	Anlassen der Triebwerke bei 27 V Gleichstrom-Außenbordeinspeisung	21	E	nach dem Zuschalten eines zweiten Generators		14/18 -	E 2 LN	Die weitere Inbetriebnahme erfolgt nach Punkt 12 der Tabelle (ab zweiter Generator am Bordnetz).
		31/13	BORD/A	22	A	-	-	
			23/1 LN	-	21 LN	-	-	
15	Nach dem Start, während des Steigfluges	27	E	-	-	-	-	Nach größeren Drehzahlveränderungen sind die Ausfallsignalisationen der Stromerzeugungsanlagen zu überprüfen.
		-	26 L	-	-	-	-	
16	Streckenflug	-	-	-	-	-	-	Strang, Phasen und transformierte Spannungen, Belastung der Generatoren und Gleichrichter, Ladestromstärken der Bordakkumulatoren sowie die Ausfallsignalisationen der Elektroanlage sind periodisch zu überprüfen.
		-	-	-	-	-	-	
17	Sinkflug und Landung	27	A	-	-	-	-	Vor dem Verstellen der Triebwerke auf Leerlauf.
		-	26 LN	-	-	-	-	
18	Rollen	22	E	18(1/2) 14(1/2)	A	19(2/3)	A	
		-	21 L	-	2(1/2) L	-	3(2/3) L	
19	Am Standplatz	18 14(3/4)	A	19(1/4)	A	20 re.	PAП	
		-	2(3/4) L	-	3(1/4) L	-	-	
		25 li. re.	S 515	22	A	-	-	Der ПО-750A wird erst nach dem Stillstand der Triebwerke ausgeschaltet.
		-	24U=24V	-	21 LN	-	-	

Anmerkung:

Am Standplatz sind bei arbeitender Hilfsenergieanlage folgende Schaltvarianten zur Sicherung der Stromversorgung anzuwenden:

- Außenborddrehstromeinspeisung
  - 62 — ГС-12-ТО + einen ВУ
  - 62М — ГТ-40ПЧ-6 + zwei ВУ's oder ГТ-40ПЧ-6 + ГС-12-ТО + einen ВУ
- keine Außenbordstromeinspeisung
  - 62 — ГС-12-ТО

5. Störungen der Elektroanlage

5.1. Allgemeine Hinweise

Die Anlagen für die Regelung und den Schutz des Generators und des Gleichdrehzahlgetriebes schalten den Generator im Falle von Störungen automatisch vom Netz ab:

1. Im Inselbetrieb
   - bei Erhöhung der Frequenz über 424 ± 4 Hz;
   - bei Verringerung der Frequenz unter 376 ± 4 Hz;
2. Im Insel- und Parallelbetrieb
   - bei Erhöhung der Spannung über 225 ± 5 V mit einer Verzögerung von 0,15 bis 0,5 s;
   - bei Verringerung der Spannung unter 180 ± 5 V mit einer Verzögerung von 1,8 bis 6 s;
   - bei Störungen innerhalb des Generators und seiner Schutzschaltung bis zum Block БГТ-40П ohne zeitliche Verzögerung;
   - bei Erhöhung der Drehzahl des ПП0-62М über 9600 U/min ohne zeitliche Verzögerung;
3. Im Parallelbetrieb
   - bei ungleichmäßiger Belastung der Generatoren (über 30 A) mit einer zeitlichen Verzögerung von 1,8 bis 6 s;

5.2. Mögliche Störungen der Elektroanlage

Tab. 4.1.9/4

	Funktionsuntüchtigkeit	äußere Anzeichen	Handlungen	Anmerkungen
Parallelbetrieb der Generatoren eingeschaltet	Einer der Generatoren nimmt eine Belastung auf, die die Nennbelastung übersteigt.	Die Anzeige des Amperemeters des Generators überschreitet 110 A.	Generator vom Parallelbetrieb abschalten.	Zur Ermittlung des Generators ist es erforderlich, nacheinander jeden Generator vom Parallelbetrieb abzuschalten. Wenn die aufgeführten Funktionsuntüchtigkeiten bei der Abschaltung des entsprechenden Generators verschwinden, bei seinem Zuschalten zum Parallelbetrieb aber erneut auftreten, ist dieser Generator vom Parallelbetrieb abzuschalten.
	Ungleichmäßige Verteilung der Belastungsströme zwischen den Generatoren.	Die Differenz übersteigt 30 A des Mittelwertes der Generatorströme.		
	Spannungsschwankungen	Geräteanzeigen pendeln.		
	Frequenzschwankungen			
	Stromschwankungen			
Parallelbetrieb der Generatoren abgeschaltet	Einer der Generatoren nimmt eine Belastung auf, die die Nennleistung übersteigt.	Die Anzeige des Amperemeters des Generators überschreitet 110 A.	Generator abschalten.	Bei Prüf- und Werkstattflügen ist das wiederholte Einschalten eines automatisch abgeschalteten Generators bei strenger Kontrolle der Netzparameter gestattet. Dabei ist es erforderlich, zuerst den ausgefallenen Generator vom Parallelbetrieb und danach vom Bordnetz abzuschalten. Nach etwa 20 s diesen Generator wieder einschalten und, wenn er normal arbeitet, in den Parallelbetrieb einzuschalten. Wenn notwendig, ist der Generator wieder abzuschalten.
	Die Belastung eines Generators ist gleich Null.	-Amperemeter I = 0 A -Warnlampe leuchtet		
	Die Spannung eines Generators über- oder unterschreitet die Toleranzgrenzen.	Die Geräte zeigen entsprechende Werte an.		
	Die Frequenz eines Generators über- oder unterschreitet die Toleranzgrenzen.			
	Ausfall eines Generators	Entsprechende Warnlampe leuchtet.		Die normale Arbeit der Verbraucher ist gewährleistet.

Fortsetzung Tab. 4.1.9/4

	Funktionsuntüchtigkeit	äußere Anzeichen	Handlungen	Anmerkungen
Parallelbetrieb der Generatoren abgeschaltet	Ausfall von zwei oder drei Generatoren.	Entsprechende Warnlampen leuchten.	Generatoren abschalten. Stromversorgung der Küche abschalten.	Die Belastung eines Generators darf 140 A nicht überschreiten.
	Ausfall aller Generatoren.		Alle Generatoren abschalten, ПО-750 einschalten, ПТ-125 einschalten, alle Gleichstromverbraucher, außer den unbedingt benötigten, abschalten, Gleichrichterblöcke abschalten.	Durch die Akkumulatoren und die Umformer ist die Stromversorgung folgender Verbraucher für 30 min gewährleistet: АРК, СПУТ, ЭМИ und ДИМ-Geräte, ИП-33, РТА, 2 ИА-6, УКВ, АГБ, ВК-53, Dienstbeleuchtung, Feuerlöschanlagen und МСРП-12 bzw. МСРП-64
Ausfälle der Gleichstromanlage	Ein Gleichrichterblock liegt über der Nennbelastung.	I = 200 A	Defekte Blöcke abschalten.	Keine Einschränkungen.
	Ausfall eines oder zweier Gleichrichterblöcke.	Anzeige I = 0 A Warnlampen leuchten.		
	Ausfall von drei Gleichrichterblöcken.		Defekte Blöcke abschalten, alle Gleichstromverbraucher, die nicht unbedingt benötigt werden, abschalten.	Die Belastung eines Gleichrichterblockes darf 200 A nicht überschreiten.
	Ausfall aller Gleichrichterblöcke.			Durch die Akkumulatoren ist die Gleichstromversorgung für eine Stunde gewährleistet.
	Großer Ladestrom eines Akkumulators.	I ≧ 25 A	Defekten Akkumulator abschalten.	

5.3. Versorgung der Schienen bei Generatorausfall

Tab. 4.1.9/5

Ausfall Generator	Generator 1	2	3	4
1	-	43Д	44Г, 43Г	44Д
2	43Г, 43Д	-	44Г	44Д
3	43Г	43Д	-	44Г, 44Д
4	43Г	43Д, 44Д	44Г	-
1,2	-	-	43Г, 43Д, 44Г	44Д
1,3	-	43Д	-	44Г, 44Д, 43Г
1,4	-	43Г, 44Д	44Г, 43Г	-
2,3	43Г, 43Д	-	-	44Г, 44Д
2,4	44Д, 43Г, 43Д	-	44Г	-
3,4	43Г	43Д, 44Г, 44Д	-	-

7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.9/6

Nr.	Bezeichnung		Anzahl	Einbauort
1	Generator ГТ-40-ПЧ-8 bzw. ГТ-40ПЧ-6		4 bzw. 5	am Triebwerk und der Hilfsenergieanlage
2	Block der Spannungsregulierung	БРН	4	Spant 78
3	Block der Frequenzregulierung	БРЧ		
4	Sicherung und Steuerblock	БЗУ		
5	Generatorabschaltblock	БОГ		
6	Stellmechanismus	МКЧ		am Gleichdrehzahlgetriebe ППО
7	Unterfrequenzschutzautomat	КОЧ	2	Cockpit Gerätegestell links, rechts
8	Phasenfolgeautomat	БЧФ-208	1	ЦРУ-44
9	zentrale Verteilerschiene	ЦРУ-43	2	Spant 78 links
10		ЦРУ-44		Spant 78 rechts
11		ЦРУ-27	1	Cockpit
12	Verteilerschiene	РУ-36		Bordbuffet
13		РУ-63		Hauptfahrwerkschacht links
14		РУ-64		Hauptfahrwerkschacht rechts
15		РУ-23		Cockpit links
16		РУ-24		Cockpit rechts
17	Sicherungsautomat	АЗД-3-100	4	ЦРУ-43, 44
18		АЗЗК-100		
19	Transformator	ТС 110 СО 4А	1	Spant 9 bis 11 oder
20		ТСЗ 15 СО 4	2	Laderaum 1 Spant 17/18
21	Sicherungsautomat	А3-3-30	4	je zwei Spant 18 und 78
22	Außenbordsteckdose	ШРАП-400-3Ф	1	Tragflügelmittelstück
23		ШРАП-500К		
24	Gleichrichterblock	БУ-6А	4	je zwei Spant 18 und 78
25	Akkumulator 12 САМ-28 / 20НКБН-25			Laderaum 6
26	Startergenerator	ГС12 ТО	1	Hilfsenergieanlage
27	zentrale Verteilerschiene	ЦРУ-21		Cockpit links
28		ЦРУ-22		Cockpit rechts
29		ЦРУ-41		Spant 78 links
30		ЦРУ-42		Spant 78 rechts
31	Verteilerschiene	РУ-32 А/Б		Bordbuffet
32		РУ-61 А/Б		Hauptfahrwerkschacht links/rechts
33		РУ-51 А/Б		Laderaum 6
34	Umformer	ПО-750А		Laderaum 3 Spant 72 links unten
35		ПТ-125Ц		

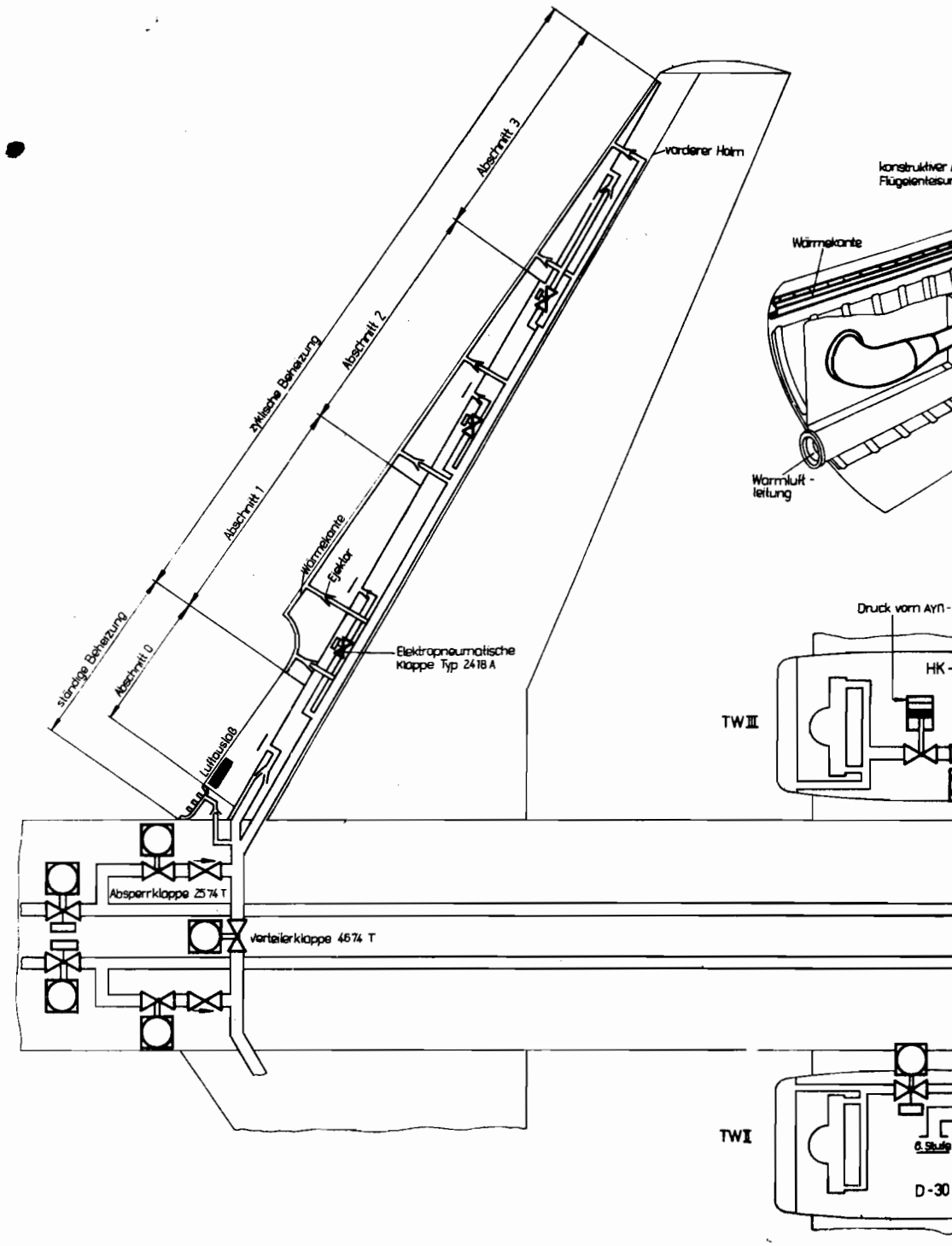
1. Allgemeines

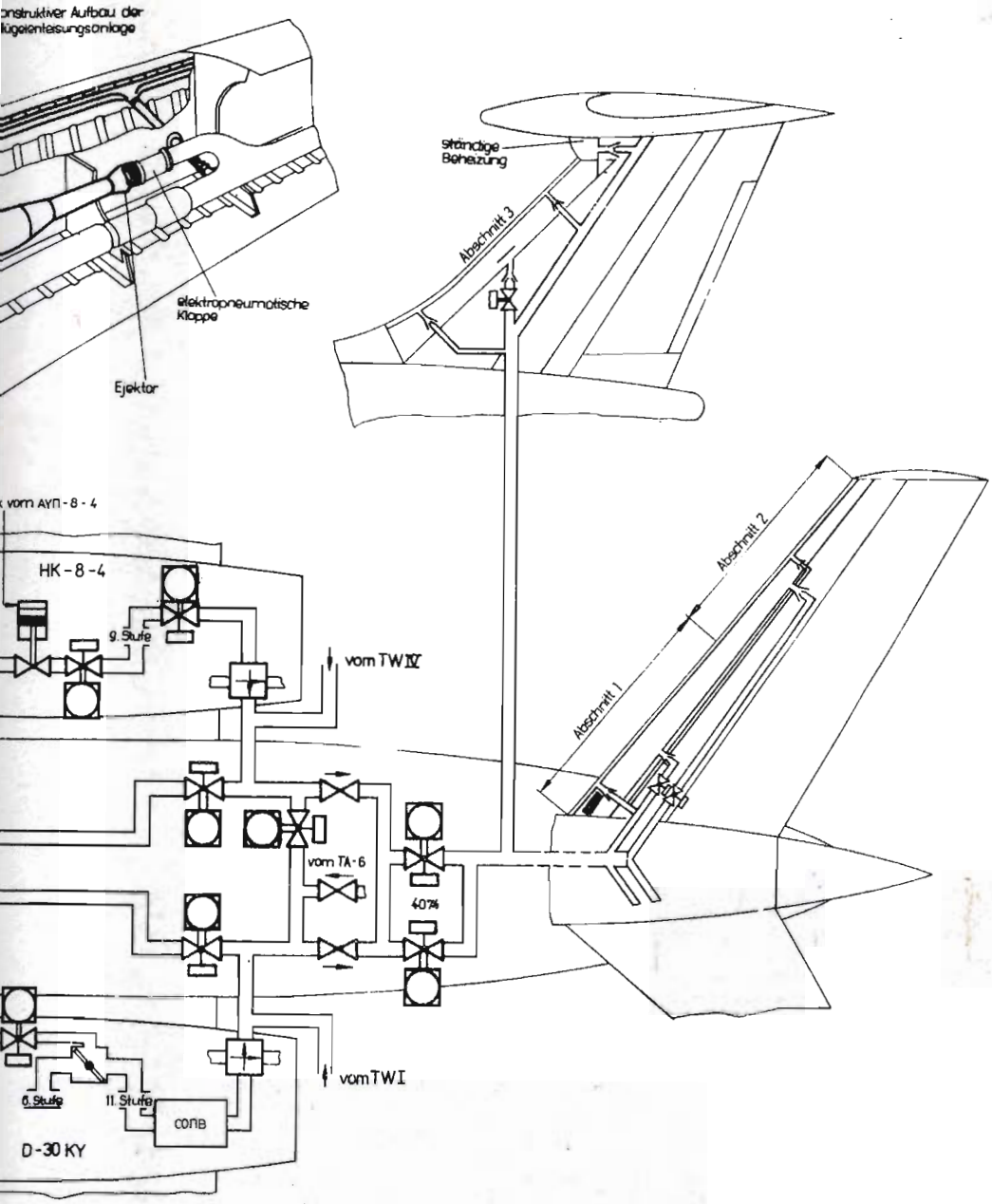
Tragflügel-, Seitenflossen- und Höhenflossennase, Triebwerkeinläufe, Vorleitapparate und die Rotornabenverkleidungen der Niederdruckverdichter werden mit Warmluft enteist.
Die Frontsichtscheiben, die beweglichen Seitenscheiben, die Staurohre, die Vereisungssignalisatoren und der Geber des Anstellwinkelmessers werden elektrisch enteist.
Die Warmluft für die Enteisung der Flügel- und Leitwerksnasen wird den Hochdruckverdichtern der Triebwerke (HK-8: 9. Stufe, Д-30КУ: 11. Stufe) entnommen. Für die Enteisung der Triebwerke wird die Warmluft beim НК-8 der 9. Stufe und beim Д-30КУ der 6. oder 11. Stufe entnommen (n_2 <80 % : 11. Stufe, n_2 > 80 % : 6. Stufe).

Abb. 4.1.10/1 stellt die Warmluftenteisungsanlagen schematisch dar.
Die Enteisungsanlagen werden getrennt für Flügel und Leitwerk von je einem Programmechanismus ПМК-62 gesteuert. Die ПМК-62 schalten die Beheizung der Abschnitte 1 bis 3 nacheinander je 50 s ein. Diese zyklische Beheizung der einzelnen Abschnitte wird von einer ständigen Beheizung aller Abschnitte unterstützt und damit in seiner Wirksamkeit heraufgesetzt. Ständig beheizt werden die Nasenkanten des Tragflügels und der Leitwerke, die Lufteinläufe der Turbokühler und die vom Strömungskörper der Höhenflosse bestrichene Nasenverkleidung der Seitenflosse.
Die Arbeitsweise der Anlage während des Fluges wird mittels der Signaltableaus der Enteisungsanlagen, der Anzeigen des Zweizeigergerätes für die Temperatur der Warmluft, die dem Flügel und dem Leitwerk zugeführt wird und durch visuelle Kontrolle der beheizten Oberflächen durch die Fenster der Passagierkabinen und die Beobachtungsfenster überwacht. Bei Dunkelheit ist die Kontrolle mittels der Scheinwerfer, die die linke Seite der Höhenflosse und die Lufteinläufe der Triebwerke Nr. 1 und 2 anstrahlen, möglich. Die Schalter der Scheinwerfer befinden sich im Hydraulikraum.
Für den Fall des Ausfalles eines Programmechanismus ПМК-62 ist für den Flügel und die Leitwerke eine "Notenteisung" vorgesehen. Wird die Notenteisung eingeschaltet, werden alle Heizabschnitte des Flügels und der Leitwerke ständig beheizt (Signaltableaùs leuchten ständig). Da in dieser Betriebsart der Wirkungsgrad der Triebwerke stark absinkt, sollte sie nur in Notfällen benutzt werden.
Die Enteisungsanlagen des Flugzeuges gestatten die Durchführung von Flügen unter Vereisungsbedingungen bis OAT = -15 °C. Bei Einflug in eine Vereisungszone mit Temperaturen unter -15 °C ist dieses Gebiet unverzüglich zu verlassen.
Die Enteisung der Leitwerke und des Flügels darf während des Fluges in allen Leistungsstufen der Triebwerke eingeschaltet werden. In Flughöhen über 10000 m darf die Enteisung für Flügel und Leitwerke nur in dringenden Fällen eingeschaltet werden.
Die Triebwerksenteisung kann in allen Leistungsstufen der Triebwerke und in allen Flughöhen zugeschaltet werden.
Zum Schutz des Glases der Frontsichtscheiben und der Schiebefenster vor Vereisung und Beschlagen sind die Fenster mit elektrischen Heizelementen versehen. Die Aufrechterhaltung der Temperatur von 38 °C wird automatisch mit Hilfe von Temperaturreglern gewährleistet. Jedes beheizbare Fenster besitzt seinen eigenen Temperaturregler. Die Beheizung erfolgt vom Wechselstrombordnetz mit einer Spannung von 115 V und 200 V. Die Steuerkreise werden vom Gleichstrombordnetz gespeist. Die Frontsichtscheiben können in zwei Stufen "schwach" (115V) und "stark" (200V) beheizt werden. Die Unversehrtheit der Frontscheibenheizungen kann mittels der Signaltableaus an R4 überprüft und überwacht werden.
Die beiden äußeren Frontsichtscheiben des Cockpits besitzen hydraulisch betätigte Scheibenwischer, deren Antriebe aus der Haupthydraulikanlage mit einem Druck von 150 kp/cm^2 (weitere Reduzierung des Druckes in den Reglerventilen) versorgt werden. In die Scheibenwischerkreise sind zusätzlich Sicherheitsventile eingebaut, die einen Druckanstieg von den Antrieben über 165 kp/cm^2 verhindern. Die Geschwindigkeitsregelung erfolgt mit Hilfe der Regelventile, die an L6 und R6 angebracht sind.
Der Signalisation einer Flugzeugvereisung dient die Anlage СО-2ИЛ, die das Warntableau "Vereisung Flugzeug" an D1 auslöst und gleichzeitig die Intensität der Vereisung in mm/min im Gerät И-32 an R7 zur Anzeige bringt. Der Signalgeber für die Vereisungsintensität wird automatisch beim Abheben des Flugzeuges eingeschaltet. Von diesem Moment an beginnt die automatische Überwachung der OAT. Beim Absinken der OAT unter +1 °C erfolgt das Einschalten der Heizelemente des Gebers РР - 31Т. Gerät das Flugzeug in Bedingungen, die eine Vereisung hervorrufen, erfolgt eine starke Abkühlung der vorderen Lötstellen der Thermoelemente und eine Veränderung der elektromotorischen Kraft der Batterie der Thermoelemente. Dabei schlägt der Zeiger des Gerätes И-32 in der Größenordnung aus, die der tatsächlichen Intensität der Vereisung entspricht.
Beim Austritt des Flugzeuges aus dem Vereisungsgebiet wird die elektromotorische Kraft der Batterie der Thermoelemente geringer, was die Abschaltung der Signalgeber zur Folge hat, wobei das Abschalten mit einer Minute Verzögerung erfolgt.

Der Signalisator Д0-206 meldet die Vereisung des Vorleitapparates des Niederdruckverdichters und des Lufteinlaufes der Triebwerkgondel. Das Wirkungsprinzip des Signalisators beruht auf der Veränderung des Differenzdruckes zwischen dem Aufnahmegeber und dem Vergleichsgeber bei einer Vereisung der Bohrungen des Aufnahmegebers.
Der Automatikblock БА-137 schaltet die Signalisation "Vereisung TW ..." und die Heizung der beiden Geber des Signalisators ein und verzögert das Abschalten nach dem Enteisen der Bohrungen des Aufnahmegebers.

Abb. 4.1.10/1 Schematische Darstellung der Warmluftenteisungsanlage




onstruktiver Aufbau der
lügelenteisungsanlage
elektropneumatische
Klappe
Ejektor
ständige
Beheizung
Abschnitt 3
Abschnitt 2
Abschnitt 1
vom AYΠ-8-4
HK-8-4
9. Stufe
vom TW IV
vom TA-6
40%
vom TW I
6. Stufe
11. Stufe
CONB
D-30 KY

2. Technische Daten der Enteisungsanlagen

Tab. 4.1.10/1

1.	Temperatur der Warmluft nach Gerät 2TY3 -4K		62 max. 230 °C, 62M max. 250 °C	
2.	Stromaufnahme	der Heizung eines Staurohres	2,4 bis 4,2 A	
		der Frontsichtscheiben der beweglichen Seitenscheiben	22 bis 26 A	
3.	Automatisch geregelte Temperatur der beheizten Scheiben		38 °C	
4.	Geschwindigkeit der Scheibenwischer		max. 200 Doppelhübe/min	
5.	Absicherung			
	3 x A3C-2	ЦРУ-22	Linke Klappe, Rechte Klappe, Zyklus	Flügel-enteisung
	1 x A3C-5		Verbindungsklappe 4074	
	1 x A3C-10		Zyklische Flügelheizung	
	2 x A3C-5		Heizung linker Tragflügel, Heizung rechter Tragflügel	
	2 x A3C-2		Maximale Luftentnahme	
	1 x A3C-2		Zyklische Beheizung	
	3 x A3C-2		Klappe, Zyklus, Reserveklappe Leitwerk	Leitwerk-enteisung
	1 x A3C-2	PУ-41	Maximale Luftentnahme	
	1 x A3C-5		Enteisung Leitwerk	
	1 x A3C-10		Zyklische Enteisung (ПМК-62)	
	1 x A3C-5	PУ-42	Reserveklappe (Speisung)	
	1 x A3C-2	PУ-43	Zyklische Enteisung (ПМК-62 Motor)	
	1 x A3C-2	ЦРУ-22	Warmluft (Belüftung der Cockpitscheiben)	Belüftung
	2 x A3C-2	ЦРУ-22	Schiebefenster links, rechts	Scheiben-heizung
	1 x A3Ф-5	PУ-23	Heizung Schiebefenster links	
	1 x A3Ф-5	PУ-24	Heizung Schiebefenster rechts	
	2 x A3C-2	ЦРУ-22	Scheibenheizung	
	4 x A3Ф-10	PУ-23	Heizung der linken Frontscheiben	
	4 x A3Ф-10	PУ-23	Heizung der rechten Frontscheiben	
	1 x A3C-2	ЦРУ-22	Steuerung ИСО-16	Vereisungs-signalisa-toren
	1 x A3C-15		Heizung ИСО-16	
	2 x A3C-10	PУ-43	Vereisungssignalisator ДО-206	
	2 x A3C-10	PУ-44	Vereisungssignalisator ДО-206	

3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Es ist verboten:
   - bei Ausfall von Enteisungsanlagen den Flug unter Vereisungsbedingungen durchzuführen;
   - die Enteisungsanlagen des Flügels bzw. der Leitwerke am Boden bei Geschwindigkeiten unter 180 km/h zu betreiben;
   - die Flügel- und Leitwerksenteisungsanlagen gleichzeitig ein- oder abzuschalten (die zeitliche Verzögerung soll mindestens 30 s betragen).
2. Die elektrische Scheibenheizung darf am Boden nur in der Heizstufe "schwach" betrieben werden.
3. Die Enteisungsanlagen der Triebwerke sind bei OAT < +5 °C und hoher Luftfeuchtigkeit nach dem Anlassen der Triebwerke einz schalten (nur für HK-8-4 gültig).
4. Wenn beim Einschalten der Triebwerkenteisung das Signaltableau "TW-Enteisung ein" nicht aufleuchtet, ist nach der Feststellung der Funktionsuntüchtigkeit der Anlage das betroffene Triebwerk nur abzustellen, wenn Vereisung auftritt.
5. Die Enteisungsanlagen des Flügels und der Leitwerke sollen nur in Ausnahmefällen in Höhen über 10000 m eingeschaltet werden.
6. Beim Betrieb der Warmluftenteisungsanlagen des Flügels und des Leitwerks müssen die 4 Signaltableaus "max. Luftentnahme" an R7 aufleuchten.
7. Die Enteisungsanlagen des Flugzeugs gestatten die Durchführung von Flügen unter Vereisungsbedingungen bis OAT = -15 °C.
8. Die Warmluftenteisungsanlagen sind im Fluge 3 bis 5 min vor dem Einflug in Vereisungsgebiete einzuschalten.
9. Die Heizung der Frontsichtscheiben ist während des gesamten Fluges in der Heizstufe "schwach" zu betreiben. Beim Einflug in Vereisungsgebiete ist auf "stark" umzuschalten.
10. Die Heizung der Staurohre ist unter normalen Bedingungen unmittelbar vor und bei zu erwartenden Vereisungsbedingungen max. 5 min vor dem Start einzuschalten.
11. Beim Übergang zur zweiten Platzrunde unter Vereisungsbedingungen sind die Enteisungsanlagen der Triebwerke, der Leitwerke und des Flügels nicht abzuschalten.
12. Unter Vereisungsbedingungen sind die Triebwerke nicht zwischen 58 bis 62° nach ИП-33 zu betreiben, weil in diesem Leistungsbereich die Effektivität der Triebwerkenteisung erheblich absinkt.

14. Überprüfung am Boden
- die Temperatur der Warmluft darf während der Überprüfung 150 °C nicht überschreiten (Anzeige am Zweizeigergerät an R7);
- die Zeit für die Überprüfung der Klappenfunktion soll 150 s nicht überschreiten;
- eine Wiederholung der Überprüfung ist erst nach vollkommener Abkühlung der jeweiligen Tragflügelseite gestattet.

4. Betrieb der Enteisungsanlagen

4.1. Staurohrheizungen

Die Einschaltung erfolgt an R4. Für jedes Staurohr ist ein Schalter vorgesehen. Im Normalfall sind die Staurohrheizungen während des gesamten Fluges einzuschalten. Die Heizung ist nach dem Ausrollen abzuschalten.

4.2. Scheibenheizungen

4.2.1. Frontsichtscheiben
Die Einschaltung erfolgt an R4 (zwei Schalter). Im Normalfall werden die Scheibenheizungen während des gesamten Fluges in der Betriebsart "schwach" betrieben. Bei auftretender Vereisung wird die Betriebsart "stark" eingeschaltet.

4.2.2. Bewegliche Seitenscheiben
Die Einschaltung erfolgt an R4 (zwei Schalter). Diese Heizungen werden nur bei auftretender Vereisung bzw. im Sinkflug, um dem Beschlagen der Scheiben entgegenzuwirken, eingeschaltet.

4.3. Warmluftenteisungsanlagen

4.3.1. Enteisungsanlagen der Triebwerke
Die Einschaltung erfolgt mittels der vier Schalter "Triebwerk 1 bis 4" an R4. Die Triebwerksenteisung wird in folgenden Fällen eingeschaltet:

1. Am Boden - bei OAT ⩽ 5 °C und vorhandenem Niederschlag aller Arten.
2. Im Fluge - in Höhen unter 10000 m beim Einflug in die Wolken, wenn dabei die OAT zwischen -40 °C und +5 °C ist und bei auftretender Vereisung;
   - in Höhen über 10000 m nur, wenn Vereisung auftritt (OAT beachten).

4.3.2. Enteisungsanlage der Leitwerke
Die Einschaltung erfolgt stets mit den zwei Schaltern "Haupt" und "Reserve" (Doublierung) an R4. Diese Schalter sind dazu in die Stellung "Normal" zu bringen.
Im Fluge kann die Anlage ohne besondere Vorbereitung der Luftzuleitungsanlagen eingeschaltet werden. Während des Startvorganges darf die Leitwerksenteisung erst nach dem Abheben eingeschaltet werden. Die Arbeit der Enteisungsanlage wird mittels der Signaltableaus an R4 und dem Temperaturanzeigegerät an R7 überwacht.

4.3.3. Enteisungsanlage des Tragflügels
Die Einschaltung erfolgt mit den zwei Schaltern "Tragflügel links, Tragflügel rechts" an R4 (Stellung "Normal"). Wird die Tragflügelenteisung benötigt, sind beide Luftzuleitungsanlagen einzuschalten. Die Inbetriebnahme der Anlagen erfordert folgende Handlungen:

eine Luftzuleitungsanlage in Betrieb	beide Luftzuleitungsanlagen in Betrieb
- den Schalter "Durchsatz" der nicht eingeschalteten Anlage in Stellung "weniger" drücken und mindestens 12 s in dieser Stellung halten - Schalter "Ringleitung" in Stellung "Ringleitung offen" bringen - Schalter der nicht eingeschalteten Anlage in Stellung "ein" - nach 30 s die Tragflügelenteisung einschalten	- frühestens 30 s nach dem Einschalten der Leitwerksenteisung die Tragflügelenteisung einschalten
- die Arbeit der Enteisungsanlagen mittels der Signaltableaus an R4 und der Temperaturanzeige der Warmluft an R7 überwachen.	

4.4. Flug in Vereisungsgebieten

1. Im Horizontalflug werden folgende Leistungsstufen der Triebwerke HK-8-4 empfohlen:

	H > 8000 m	-	78°	nach ИП-33
4000 ⩽	H ⩽ 8000 m	-	73°	nach ИП-33
	H < 4000 m	-	69°	nach ИП-33

2. Wenn beim Sinkflug und Landeanflug Vereisung auftritt, sind die Warmluftenteisungsanlagen vor dem Einflug in die Wolken bzw. in das Niederschlagsgebiet einzuschalten.

Der Sinkflug bei Vereisung wird mit folgenden Leistungsstufen der Triebwerke HK-8-4 durchgeführt:

5000 < H < 8000 75° nach ИП-33
3000 ≤ H ≤ 5000 65° nach ИП-33
H < 3000 55° nach ИП-33

Zur Erhöhung des Widerstandes wird das Fahrwerk ausgefahren.

3. Wenn beide Luftzuleitungsanlagen eingeschaltet sind, ist in 400 - 500 m Höhe eine der beiden Anlagen abzuschalten.

4. Unter starken Vereisungsbedingungen sind die Leistungsstufen aller (gegebenenfalls nur zweier) Triebwerke bis zur maximal möglichen Leistung je nach Flugbedingungen zu erhöhen und das Vereisungsgebiet schnell zu verlassen.

5. Beim Flug mit einem nicht arbeitenden Triebwerk ist die Effektivität der Enteisungsanlagen praktisch die gleiche wie bei der Arbeit aller vier Triebwerke. Die Ringleitungsklappe muß geöffnet sein.

6. Beim Flug mit zwei nicht arbeitenden Triebwerken ist eine Luftzuleitungsanlage abzuschalten. Unter starken Vereisungsbedingungen sind die Leistungsstufen der zwei arbeitenden Triebwerke bis zur maximal möglichen Leistung je nach Flugbedingungen zu erhöhen und das Vereisungsgebiet schnellstens zu verlassen. Zur Erhöhung der Effektivität der Enteisung des Leitwerkes und der Triebwerke wird die Tragflügelenteisung zusätzlich abgeschaltet (die Tragflügelenteisung muß nach dem Ausflug aus dem Vereisungsgebiet zur Entfernung des Eisansatzes wieder eingeschaltet werden).

4.5. VereisungssignalisatorИСО - 16

Die Anlage wird mit den A3C "Speisung" und "Beheizung" an der ЦРУ-22 eingeschaltet. Die Betriebsbereitschaft der Anlage beginnt mit dem Abheben des Flugzeuges.

4.6. Scheibenwischer

Die Geschwindigkeit der Wischerblätter kann mit Hilfe der Regelventile an L5 und R6 von 0 - 200 Hüben verändert werden.

5. Störungen an den Enteisungsanlagen

Tab. 4.1.10/3

Nr.	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursachen	Notwendige Maßnahmen während des Fluges
1.	Rißbildung an der Außenschicht der heizbaren Frontsichtscheibe	-	1. Scheibenheizung der entsprechenden Seite ausschalten 2. Flug zum Bestimmungsflugplatz fortsetzen
2.	Funkenbildung im Heizelement einer Scheibe	-	
3.	Ausfallsignal der Staurohrheizung des linken, oberen Staurohres blinkt	-	1. Dynamische Anlage auf Reserve umschalten (Schalthebel an L6) 2. Heizung des linken Staurohres abschalten
4.	Ausfallsignal der Heizung des rechten Staurohres blinkt Folgende Geräte werden von diesem Staurohr gespeist: IL-62 - MAI, KYC 730/1100 IL-62M - MAI, УС-И6		1. Bei möglicher oder tatsächlicher Vereisung: - Heizung des rechten Staurohres abschalten; - für die weitere Flugdurchführung nur die Dosengeräte des linken Piloten benutzen

Fortsetzung Tab. 4.1.10/3

Nr.	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursachen	Notwendige Maßnahmen während des Fluges
			2. Vereisung nicht möglich: - periodisch die Anzeigen der Dosengeräte des rechten Piloten mit denen des linken Piloten vergleichen; - Heizung des rechten Staurohres abschalten, wenn die Anzeigen der Dosengeräte des linken und rechten Piloten nicht mehr übereinstimmen.
5.	Ausfallsignal der Staurohrheizung des linken, unteren Staurohres blinkt Folgende Geräte werden von diesem Staurohr gespeist: IL-62 - KYC 730/1100, BCMB IL-62M - wie IL-62	-	1. Bei möglicher oder tatsächlicher Vereisung: - Heizung des unteren Staurohres abschalten; - für die weitere Flugdurchführung nur die Dosengeräte der Piloten benutzen. 2. Vereisung nicht möglich: - periodisch die Anzeigen der Dosengeräte der Piloten mit denen des Navigators vergleichen; - Heizung des unteren Staurohres abschalten, wenn die Anzeigen der Geräte zwischen den Piloten und dem Navigator nicht mehr übereinstimmen.
6.	Nach dem Einschalten der Flügelenteisung leuchtet nur ein Signaltableau auf: "Beheizung link. Flügel" oder "Beheizung recht. Flügel"	Ausfall eines Eingangsventils 2074T der Flügelenteisung	1. Lampe überprüfen. 2. Wenn die Lampe in Ordnung ist - Ringleitungsventil öffnen. Anmerkung: Da die Flügelenteisung nur von einer Luftzuleitungsanlage gespeiet wird, ist deren Effektivität etwas geringer. Sie kann durch die Erhöhung der Triebwerksleistung kompensiert werden.
7.	Nach dem Einschalten der Leitwerksenteisung leuchtet nur das Signaltableau für "Haupt" oder "Reserve" auf	Ausfall eines Eingangsventils der Leitwerksenteisung	1. Lampe überprüfen. 2. Wenn die Lampe in Ordnung ist, den Schalter des defekten Ventils in Stellung "abgeschaltet" bringen. Die Effektivität der Leitwerksenteisung ändert sich nicht.
8.	Es leuchten ständig die gleichen Signaltableaus der zyklischen Enteisung	Ausfall der Programmsteuerung für den Flügel bzw. für die Leitwerke	Wenn es unmöglich ist, das Vereisungsgebiet zu umfliegen, ist die Notenteisung für den Flügel bzw. für die Leitwerke einzuschalten. In dieser Betriebsart leuchten die Signaltableaus der zyklischen Enteisung ständig. ACHTUNG! Der Notbetrieb der Warmluftenteisung führt zu einer enormen Erhöhung der Luftentnahme von den Triebwerken. Diese Betriebsart ist deshalb nur im äußersten Fall zu benutzen.
9.	Bei der Einschaltung der Enteisung des Flügels oder des Leitwerkes leuchten die Signaltableaus "max. Luftentnahme" nicht auf	Defekte Signalisation im Stromkreis der maximalen Luftentnahme.	Wenn sich die Anzeigen Luftdurchsatz und Warmlufttemperatur in den normalen Grenzen halten, ist der Flug normal fortzusetzen.
		Die Anzeigen des Luftdurchsatzes liegen unter 3,6 Einheiten.	Den Schalter "max. Entnahme" an R7 in die Stellung "max." bringen
10.	An der Signaltafel der Scheibenheizung (R4) leuchtet ständig ein beliebiges gelbes Signaltableau	Die entsprechende Scheibenheizung wurde auf andere Schienen umgeschaltet.	Keine Maßnahmen Die Effektivität der entsprechenden Scheibenheizung in der Heizstufe "stark" sinkt ab. Die Effektivität der Heizstufe "schwach" verändert sich nicht.
11.	An der Signaltafel der Scheibenheizung (R4) leuchten ständig vier gelbe Signaltableaus	Ausfall des Transformators der Scheibenheizung	Keine Maßnahmen In den Heizstufen "stark", "schwach" ist die Heizleistung gleich groß.

6. Kontrolle der Enteisungsanlagen

6.1. Kontrolle am Boden

Tab. 4.1.10/4

Nr.	Anlage	Durchführung der Kontrolle
1	Tragflügelenteisung	1. Die Schalter der Tragflügelenteisung in Stellung "Normal" schalten. Die Signaltableaus "Heizen li./re. Tragfl." müssen spätestens 13 s nach dem Einschalten aufleuchten. Gleichzeitig leuchtet die Warnlampe "Enteisung ausschalten" an R4 auf. 2. Die Schalter der Tragflügelenteisung ausschalten. 3. Tragflügelenteisung "Not" einschalten. Es müssen wieder alle Tableaus der Tragflügelenteisung aufleuchten. 4. Die Schalter der Tragflügelenteisung ausschalten.
2	Leitwerksenteisung	1. Die Schalter der Leitwerksenteisung (Haupt und Reserve) in Stellung "Normal" schalten. Die Signaltableaus "Heizen Leitwerk Haupt/Reserve" und die Warnlampe "Enteisung ausschalten" müssen spätestens 13 s nach der Einschaltung aufleuchten. 2. Bei der Überprüfung der Notenteisung erfolgt die Signalisation wie in Stellung "Normal".
3	Triebwerksenteisung	1. Die vier Schalter "Heizung Triebwerke" einschalten. Die vier Signaltableaus "Heizen Triebwerke" müssen spätestens nach 13 s aufleuchten. 2. Triebwerksenteisung ausschalten.
4	Gesamtdruckgeber	1. Die Schalter "ППД " nacheinander in Stellung "Überprüfung" drücken. Die zum jeweiligen Staurohr gehörige Warnlampe muß blinken. 2. Die Heizung eines Staurohres einschalten. Die Warnlampen der nicht eingeschalteten Staurohre blinken rhythmisch. ACHTUNG! Bei der Überprüfung die Einschaltdauer beachten.
5	Cockpitscheiben	1. Die Schalter "Heizung Frontscheiben li., re." in Stellung "schwach" und die Schalter der Seitenscheiben li/re einschalten. 2. Die Prüfknöpfe für links und rechts betätigen (nicht länger als 1 min). Dabei müssen die beiden Signallampen für die richtige Funktion der Heizung der Seitenscheiben und je zwei Signaltableaus für die linken und rechten Frontscheiben aufleuchten. 3. Nach der Überprüfung die Scheibenheizungen ausschalten.
6	ИСО-16	1. An der ЦРУ-22 die A3C "Beheizung/Speisung ИСО-16" einschalten, dabei leuchtet kurzzeitig das Tableau "VEREISUNG FLUGZEUG" auf. 2. Den Knopf "ÜBERPRÜFUNG" an R7 drücken. Das Warntableau "VEREISUNG FLUGZEUG" leuchtet auf und die Geräteanzeige stellt sich auf einen Wert zwischen 0,5 und 4 Skaleneinheiten ein. 3. Nach der Überprüfung beide A3C ausschalten.
7	Tragflügelenteisung mit Warmluft von der Hilfsenergieanlage	1. Luftzuführung in die Kabine abschalten. 2. Ringhahn öffnen. 3. Die Schalter "Durchsatz" in neutrale Stellung bringen. 4. Rechte Luftzufuhr einschalten. 5. Den Schalter für die Bodenprüfung der Beheizung des Tragflügels an R8 einschalten. 6. Die Warnlampe neben dem Schalter leuchtet nach spätestens 12 s auf (die Verteilerklappe 4074 ist geschlossen). 7. Beheizung des rechten Flügels einschalten. Das Signaltableau "Beheizung re. Flügel" leuchtet auf. 8. Die Warnlampe "Enteisung abschalten" an R7 verlischt und die Signaltableaus der Heizabschnitte 1, 2, 3 leuchten nacheinander je 50 s auf. 9. Danach die Enteisung des rechten Flügels ausschalten. 10. Die linke Flügelseite wird analog der rechten überprüft.

6.2. Kontrolle im Fluge

Während des Fluges werden die eingeschalteten Enteisungsanlagen periodisch überprüft, wobei bei der Tragflügel- und Leitwerksenteisung besonders auf die Warmlufttemperaturen zu achten ist.

7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.10/5

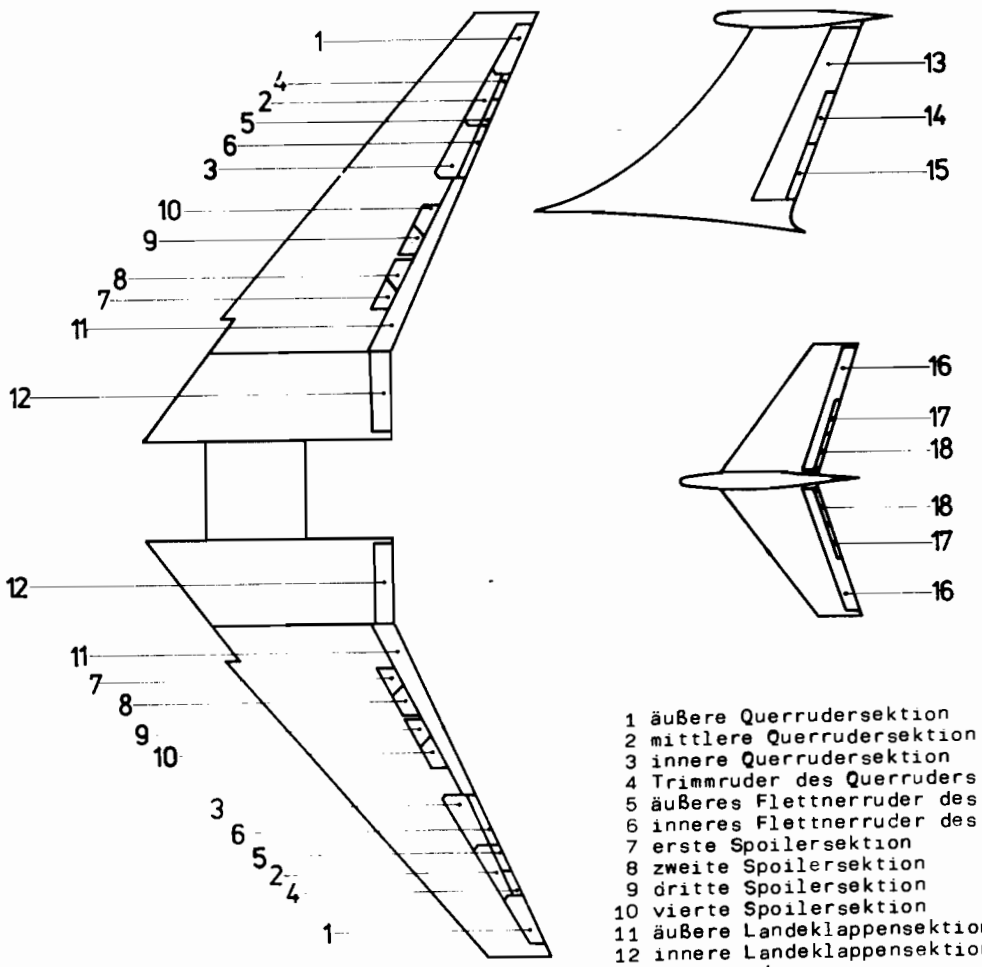
Nr.	Anlagenteil			Anzahl	Einbauort	
1	Elektrische Enteisung	Heizscheibe	ЭК-29	2	innere Frontsichtscheibe	Cockpitverglasung
2			ЭК-28		seitl. Frontsichtscheibe	
3			ЭК-30		Schiebefenster	
4		Scheibenheizautomat ТЭР- 1М		6	unter R6	
5		Bedien- und Signaltafel		1	an R4	
6		Anstellwinkelmesser	Geber ДУА-9	1	rechte Rumpfseite außen	
7		Vereisungssignalisatoren	Geberflügel ДО-38Т	1	linke Rumpfseite außen	
8			Elektronikblock Block ЭП-396Т	1	rechter technischer Raum im Cockpit	
9			Relaisblock ЭП-632Т	1		
10			Sichtanzeiger И-32	1	an R7	
11			ДО-206	4	Geber im Einlaufkanal der Triebwerke	
12	Warmluft-Enteisung	Tragflügel	Absperrklappe 2574Т	2	Raum der Turbokühler Sp. 43/45	
13			Rückschlagventil 2266	4	an den Klappen 2574Т	
14			Verteilerventil	2		
15			Programmsteuerung ПКМ-2	1	Tragflügelmittelstück	
16			Elektropneumatische Klappe 2418А	6	je Tragflügelseite drei im Nasenkasten	
17			Temperaturgeber П-77	1	rechter Tragflügel Rippe 32/33	
18			Temperaturanzeigegerät 2ТУ3-4К	1	Cockpit R7	
19			Saugstrahlpumpen	22	zwischen den Nasenrippen - 5 bis 8 des Tragflügelmittelstücks - 4 bis 6 - 17 bis 19 des Außenflügels - 29 bis 31	
20		Seitenflosse	Elektropneumatische Klappe 2418А	1	Nasenrippe 2/4	
21			Saugstrahlpumpe	3	Nasenkasten	
22			Elektroumschaltventil 4073Т	1		
23		Höhenflosse	Gelenkverbindung	1	Strömungskörper der Höhenflosse	
24			Elektropneumatische Klappe 2418А	2	Nasenrippe 2a/3a	
25			Saugstrahlpumpe	4	Nasenrippe 1a/2a und 2a/3a	
26			Temperaturgeber П-77	1	Nasenrippe 9a/10a	
27			Elektroumschaltventil 4073Т	2	Nasenrippe 2a/3a	
28		Triebwerk	Heißluftklappe МП-100	4	Triebwerk 1 bis 4	
29			Saugstrahlpumpe	4	Triebwerkverkleidung	
30			Kühlklappe	4		
31	Scheibenwischer	Regelventil ГА-230		2	an L6 und R6	
32		Antrieb ПС-5		2	hinter L1 und R1	
33		Drosselventil ГА-213		1	Bugfahrwerksschacht	
34		Rückschlagventil		1		

1. Steuerung

1.1. Allgemeines

Höhen- und Querruder werden durch Handkräfte, das Seitenruder durch einen hydraulischen Booster betätigt. Die Steuergestänge aller Ruder sind mit je einem Temperaturkompensator ausgestattet. Abbildung 4.1.11/1 zeigt die Anordnung der Ruder, Trimmruder, Landeklappen und Spoiler.

Abb. 4.1.11/1



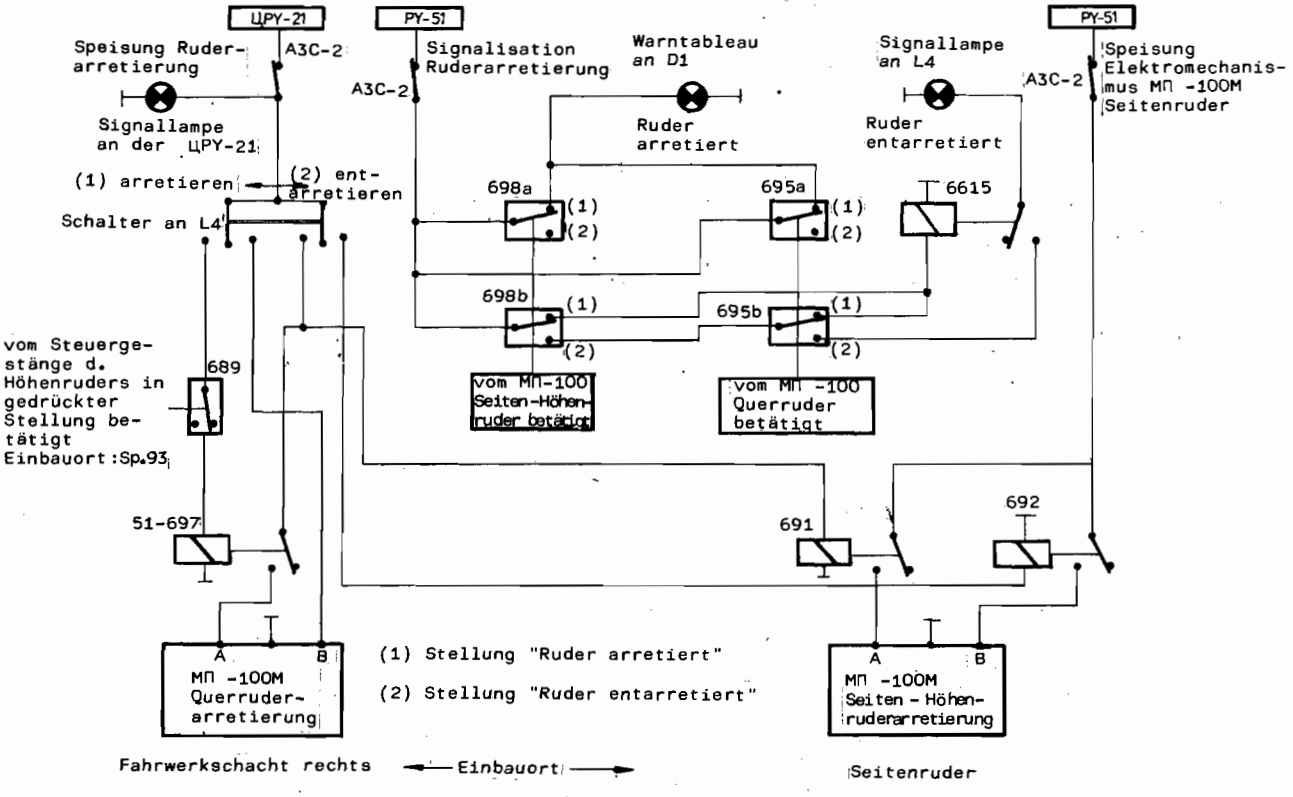
1 äußere Querrudersektion
2 mittlere Querrudersektion
3 innere Querrudersektion
4 Trimmruder des Querruders
5 äußeres Flettnerruder des Querruders
6 inneres Flettnerruder des Querruders
7 erste Spoilersektion
8 zweite Spoilersektion
9 dritte Spoilersektion
10 vierte Spoilersektion
11 äußere Landeklappensektion
12 innere Landeklappensektion
13 Seitenruder
14 Trimmruder des Seitenruders
15 Flettnerruder des Seitenruders
16 Höhenruder
17 elektrisches Trimmruder des Höhenruders
18 mechanisches Trimmruder des Höhenruders

1.1.1. Konstruktive Besonderheiten

1.1.1.1. Ruderarretierung

Die Arretierung des Höhen- und Seitenruders erfolgt gleichzeitig durch den Elektro-Mechanismus МП- 100 М. Das Seitenruder befindet sich dabei in Neutralstellung und das Höhenruder ist um 13° nach unten ausgeschlagen.
Die Speisung des МП- 100 М der Querruderarretierung erfolgt erst nach der Betätigung des Endschalters 689 durch das Höhenrudergestänge. Die Steuersäule muß dabei bis kurz vor dem Anschlag gedrückt sein. Die Arretierung der Querruder erfolgt in voll nach rechts ausgeschlagener Stellung.
Abb. 4.1.11/2 zeigt das elektrische Schaltschema der Ruderarretierung.

Abb. 4.1.11/2 Schaltschema der Ruderarretierung



1.1.1.2. Höhensteuerung

1.1.1.2.1. Steuerung und Trimmung des Höhenruders

Die Bewegungen der Steuersäule werden durch Gestänge auf das Höhenruder übertragen. Bei einem Ruderausschlag über 8° (in Richtung Drücken) spricht bei der Variante 62M eine Belastungsfeder an, die im Sinne einer Ruderkraftverstärkung arbeitet. Die Rudermaschine des Flugreglers ist mittels Seilzug mit dem Höhenrudergestänge verbunden.
Die mechanischen Trimmer des Höhenruders werden manuell durch Handräder an M2 über Seilzüge betätigt. Die elektrischen Trimmer werden vom Trimmautomaten AT-2 betätigt, wenn die Höhenstabilisierung eingeschaltet ist. Der Betätigungsschalter des elektrischen Trimmers an Z3 ist nur zur Rückführung des Trimmers in die Neutralstellung- Höhenstabilisierung des Flugreglers abgeschaltet- vorgesehen.
An L1 befindet sich die Stellungsanzeige des elektrischen Trimmers. In der Variante 62M ist dafür ein Zweizeigergerät installiert, welches zusätzlich den Höhenruderausschlag anzeigt.
Bei eingeschalteter Höhenstabilisierung können die elektrischen Trimmruder durch Verstellung der mechanischen Trimmer bzw. der Höhenflosse in neutraler Stellung gehalten werden. Beim Abschalten des Höhenkanals befinden sich dann die mechanischen Trimmer bzw. die Höhenflosse in der erforderlichen Stellung.
An Z3 ist eine Signallampe für die Rückmeldung der neutralen Stellung der mechanischen Trimmer. Die Skalen an beiden Trimmerhandrädern zeigen den Trimmruderausschlag an.
Eine gelbe Signallampe (Variante 62M Tableau) "Überprüfe Höhenruderstellung" an L1 (bei Variante 62M zusätzlich auch an R1) leuchtet auf, wenn der Höhenruderausschlag für länger als 5 s mehr als ± 3° beträgt.

Anmerkung: Im Bereich der hinteren Garderobe wurde der Höhensteuerung eine Seilsteuerung parallel geschaltet.

1.1.1.2.2. Höhenflossenverstellung

Der Verstellmechanismus der Höhenflosse (bestehend aus den zwei Elektroantrieben МУС-3 ТВ, einem Getriebe mit Spindel, zwei Verteilerkästen, einem Endschalterblock, zwei Bedienschaltern und dem Stellungsanzeiger ИП-33 an L1) gewährleistet eine stufenlose Verstellung über den gesamten Verstellbereich. Der Hauptschalter, mit einer mechanischen Blockierung versehen, ist links am Steuerhorn des linken Piloten installiert. Bei einem Ausfall der Hauptsteuerung ist der Reservebedienschalter an Z3 (durch eine bewegliche Klappe gesichert) zur Verstellung der Höhenflosse zu verwenden. Der Hauptschalter wird elektrisch vom Bordnetz getrennt, wenn die Höhenflosse mit dem Reserveschalter verstellt wurde.
Der Verstellmechanismus wird von zwei Wechselstrommotoren АДС-1000 ТВ angetrieben, die von zwei verschiedenen Verteilertafeln gespeist und von zwei elektrisch getrennten Steuerkreisen angesteuert werden.
Einige Flugzeuge der Variante 62 und alle Flugzeuge der Variante 62M sind mit einer Induktionsheizung der Verstellspindel des Höhenflossenantriebes ausgerüstet.
Diese Heizung ist mit dem A3C "Heizung Antr. Stab." an der ЦРУ-22 abgesichert. Dieser A3C dient gleichzeitig als Ein- und Ausschalter, wobei die eigentliche Heizung vom САДА-0,5 automatisch erst in etwa 5000 m Höhe ein- und beim Sinkflug in dieser Höhe wieder abgeschaltet wird. Eine Signallampe an M3 leuchtet auf, wenn die Heizung arbeitet.
Am Boden kann die Heizung mit dem Prüfknopf auf Funktionstüchtigkeit überprüft werden, wenn der A3C "Heizung Antr. Stab." eingeschaltet ist (Signallampe an M3 leuchtet).
Am Boden leuchtet an D1 ein Warntableau "ÜBERPRÜFE HÖHENFLOSSENWINKEL", wenn die Höhenflosse einen Winkel zwischen 0 und -5° einnimmt. Im Fluge leuchtet dieses Warntableau bei beliebigen Höhenflossenstellungen nicht.
Die Verstellung der Höhenflosse kann im gesamten Geschwindigkeitsbereich des Flugzeuges erfolgen. Es ist jedoch möglich, daß bei einem nicht rechtzeitigen Verstellen der Höhenflosse aus der Startstellung bei vollständig gedrücktem Höhenruder ein Durchrutschen der Kupplungen bei einer IAS > 480 km/h auftreten kann. In diesem Falle ist eine IAS <480 km/h einzunehmen und danach die Höhenflosse mit dem Hauptschalter zu verstellen.

1.1.1.3. Steuerung und Trimmung der Querruder

Die Querruderkräfte werden durch die federgesteuerten Flettnerruder stark herabgesetzt.
An beiden Mittelsektionen der Querruder ist je ein elektrisch angetriebenes Trimmruder angebracht. Die entsprechenden Bedienschalter befinden sich an Z3. Sie sind beide stets synchron zu betätigen. Neben diesen Schaltern sind zwei Signallampen installiert, die bei Neutralstellung der Trimmruder aufleuchten. Am Boden bewirken die federgesteuerten Flettnerruder, daß beide Querruder um etwa 8° nach oben aus der Neutrallage ausgelenkt sind.
Die Rudermaschine des Flugreglers ist über Seilzüge mit der Querrudersteuerung verbunden. Im Notfall kann die Rudermaschine mittels Sprengbolzen von der Querrudersteuerung getrennt werden.

1.1.1.4. Steuerung und Trimmung des Seitenruders

Das Seitenruder wird betätigt:

- vom Pedal über das Steuergestänge direkt;
- vom Pedal über das Steuergestänge und den Booster, wobei der Gierdämpfer ein- oder ausgeschaltet sein kann;
- von der Rudermaschine des Flugreglers über den Booster. In diesem Falle ist der Gierdämpfer abgeschaltet;
- von der Rudermaschine des Flugreglers über das Steuergestänge direkt.

Das elektrische Trimmruder ist nur bei ausgeschaltetem Booster in Funktion, wenn an Z4 der Trimmerschalter betätigt wird. Bei eingeschaltetem Booster steuert dieser Schalter den Trimmeffekt-Mechanismus der Belastungseinrichtung, die zur Imitation der Ruderkräfte dient.
Zur Dämpfung der Gierschwingungen des Flugzeuges bei Handsteuerung ist der Booster mit dem Gierdämpfer ДР-2М ausgerüstet. Bei Handsteuerung gelangen die Signale der Winkelgeschwindigkeit um die Hochachse vom Gierdämpfer zum Booster. Im Booster werden die ω_y-Signale des Gierdämpfers und die Bewegungen des Steuergestänges summiert und an das Seitenruder weitergeleitet. Bei einer Stellung der Landeklappe > 0° wird der ω_x-Kanal zugeschaltet.

Die Zusammenarbeit Flugregler - Gierdämpfer - Landeklappe ist in der Abb. 4.1.11/4 schematisch dargestellt.
Bei der Einschaltung des Kurskanals des Flugreglers wird der Gierdämpfer automatisch abgeschaltet. Dabei muß der Dämpferkolben in die Neutralstellung zurückkehren und das Signaltableau "DÄMPFER NEUTRAL" an L4 aufleuchten. Die Dämpfung der Gierschwingungen erfolgt jetzt durch den Flugregler.
Im Falle eines Druckabfalls im Booster werden der Federbelaster und der Trimmeffekt-Mechanismus automatisch von der Seitenrudersteuerung getrennt. Läßt sich der Booster bei Defekten nicht elektrisch abschalten, kann er elektro-mechanisch durch die Pyropatronen bzw. durch einen Seilzug (Griff an R1) von der Steuerung getrannt werdan.
Abb. 4.1.11/3 stellt die Seitenrudersteuerung stark vereinfacht dar.

Abb. 4.1.11/3 Seitenrudersteuerung (schematisch)

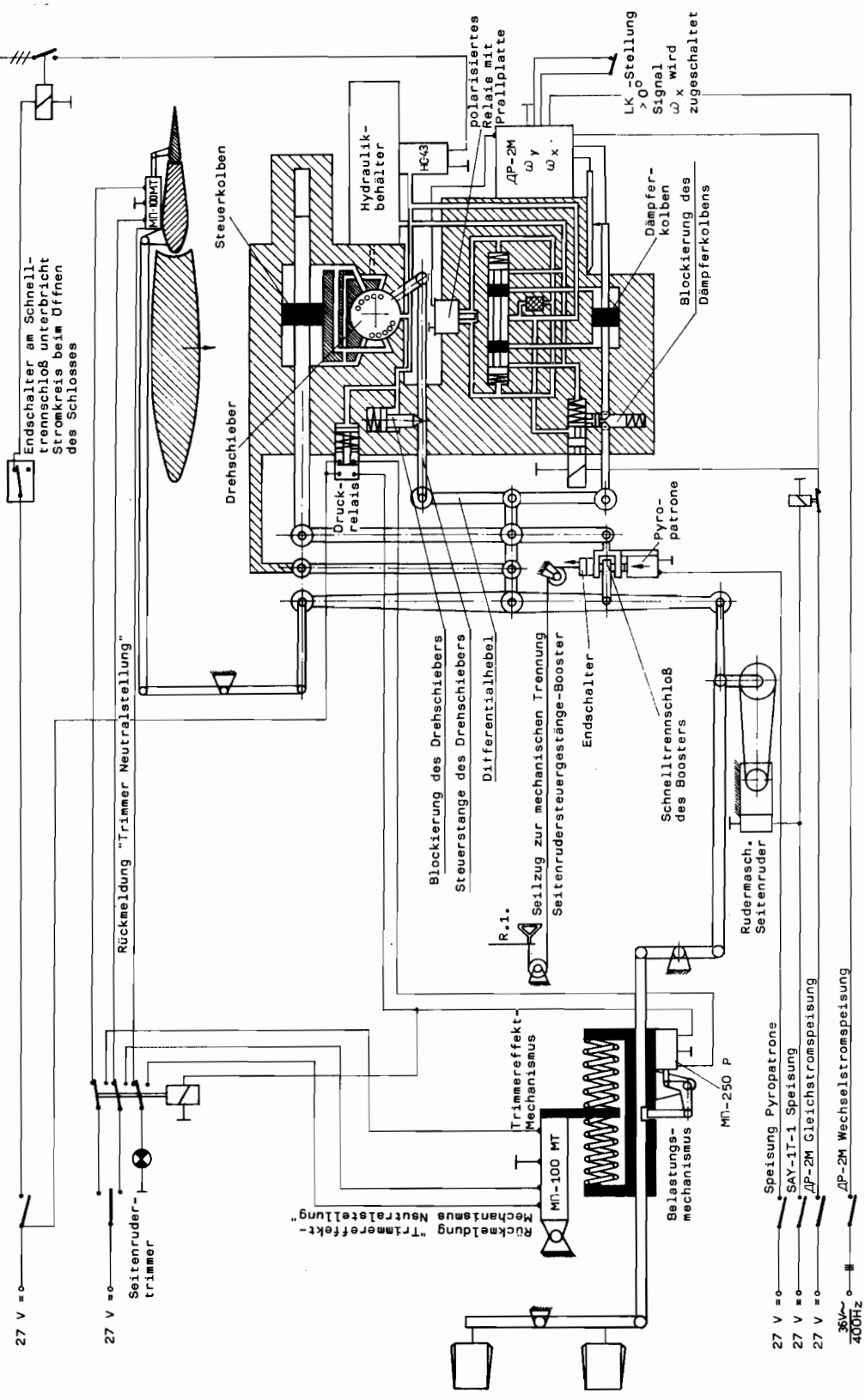
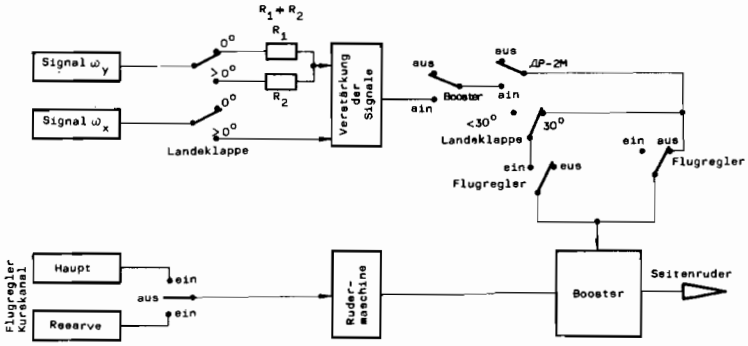


Abb. 4.1.11/4 Schematische Darstellung der Zusammenarbeit Flugregler-Gierdämpfer-Landeklappe



1.2. Technische Daten der Steuerungsanlage

Tab. 4.1.11/1

1.	Fahrzeit der Höhenflosse für Vollausschlag		mit zwei Motoren	30	s
			mit einem Motor	60	
2.	Fahrzeit der Mechanismen für die Arretierung bzw. Entarretierung der Ruder			max. 40	s
3.	Zu- bzw. Abschaltzeit des Belastungsmechanismus			max. 12	s
4.	Booster APM-62T	Temperatur im Dauerbetrieb		max. 80	°C
		Druck im Behälter		min 0,5	kp/cm²
		Druckrelais	Schließdruck	10	kp/cm²
			Öffnungsdruck	max. 30	kp/cm²
		Erf. Kraft für die Notabschaltung von Hand		max. 45	kp
5.	Erf. Kraft für das Oberdrücken der Rudermaschinen am Boden		Höhenruder	33 bis 49	kp
			Seitenruder	53 bis 79	kp
			Querruder	16 bis 24	kp
6.	Absicherung				
	Höhenrudertrimmer			1 x АЗФ -2	ЦРУ-24
				1 x АЗС-5	
	Querrudertrimmer (links/rechts)			2 x АЗС-5	ЦРУ-22
	Seitenrudertrimmer und Trimmeffektmechanismus			1 x АЗС-5	ЦРУ-22
	Signalisation der Trimmerstellung			1 x АЗС-2	ЦРУ-22
	Pedalverstellung			2 x АЗС-5	ЦРУ-22
	Belastungsmechanismus			1 x АЗС-5	ЦРУ-22
	Booster APM-62M			1 x АЗС-5	ЦРУ-22
	Arretiervorrichtung des Boosters			1 x АЗС-5	ЦРУ-22
	Signalisation Höhenruderausschlag > 3°			1 x АЗС-5	ЦРУ-22
	Boosterpumpe	Speisung		3 x АЗФ -2	РУ-43
		Signalisation		1 x АЗФ -2	РУ-43
	Boosternotabschaltung			1 x АЗС-5	ЦРУ-21
	Gierdämpfer ДР- 2М	Speisung/Steuerung		2 x АЗС-5	ЦРУ-21
		Gierdämpfer		1 x АЗФ -2	ЦРУ-27
	Ruderarretierung	Speisung		1 x АЗС-2	ЦРУ-21
		Speisung Seitenruder		1 x АЗС-2	РУ-51
		Signalisation		1 x АЗС-2	РУ-51
	Höhenflosse	Hauptsteuerung		2 x АЗС-5	ЦРУ-22
		Reservesteuerung		2 x АЗС-5	ЦРУ-22
		Signalisation		1 x АЗС-2	ЦРУ-22
		Kupplung	1. Motor	1 x АЗС-5	РУ-41
			2. Motor	1 x АЗС-5	РУ-42
		Speisung	1. Motor	1 x АЗФ -20	РУ-43
			2. Motor	1 x АЗФ -20	РУ-44

Tab. 4.1.11/2 Maximale Flossen-, Ruder- und Trimmruderausschläge

Bezeichnung		Ausschlagrichtung	Flugregler eingeschaltet	Flugregler ausgeschaltet	Bemerkungen
Querruder		nach oben		$27^{o} \pm 1^{o}$	
		nach unten		$15^{o} \pm 1^{o}$	
Trimmruder der Querruder		-		$15^{o} \pm 1^{o}$	
Flettnerruder der Querruder		nach oben nach unten		$27,5^{o} \pm 1^{o}$ $19^{o} \pm 1^{o}$	
Höhenruder	Höhenflosse 0^{o}	nach oben nach unten		$26^{o} \pm 1^{o}$ $15^{o} \pm 1^{o}$	
	Höhenflosse -9^{o}	nach oben nach unten		$26^{o} \pm 1^{o}$ $17^{o} \pm 1,5^{o}$	
Trimmruder mech.		nach oben nach unten		$10^{o} \pm 1^{o}$ $15^{o} \pm 1^{o}$	
Trimmruder elektr.		nach oben nach unten	$3,2^{o} + 0,3^{o}$		
Seitenruder		nach links und rechts		$27,5^{o} \pm 1^{o}$ 6^{o}	 ohne Pedalbew.
Trimmruder des Seitenruders				$10^{o} \pm 1^{o}$	
Flettnerruder des Seitenruders				$14,5^{o} \pm 1^{o}$ $12,5^{o} \pm 1^{o}$	bei arret. Seitenr. bei max. Seitenruderausschlag
Ruder arretiert	Querruder	rechts: nach oben links: nach unten		$27^{o} \pm 1^{o}$ $15,3^{o} \pm 1^{o}$	
	Höhenruder	nach unten		$14,7^{o}$	
	Seitenruder	Neutralstellung		0^{o}	
Höhenflosse	62	Verstellbereich	9^{o}		
	62M		10^{o}		

1.3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Der Bedienschalter des elektrischen Höhenrudertrimmers an Z3 ist nur für die Rückführung des Trimmers in die Neutrallage bei ausgeschaltetem Längskanal des Flugreglers zu betätigen.
2. Beim Aufleuchten des Warntableaus "Druck < p_{min}" an L5 muß der Booster sofort abgeschaltet werden (Schalter an L5).
3. Die Arbeitsmitteltemperatur des Boosters darf im Normalfall 60 °C nicht überschreiten. Eine Temperatur von 90 °C ist für maximal 15 min Dauer zulässig (Luftzuleitungsanlagen überprüfen).
4. Vor dem Abschalten des Boosters muß der Gierdämpfer in Neutralstellung gebracht werden (Signaltableau "DÄMPFER NEUTRAL" muß aufleuchten).
5. Bei defektem Belastungsmechanismus ist das Einschalten des Boosters verboten.
6. Mit abgeschaltetem Booster sind Flüge in Höhen über 11000 m verboten (Anfachung der Gierschwingungen).
7. Im Flug darf der Prüfknopf "ТЕСТ КОНТРОЛЬ ДР-2М" nicht betätigt werden.
8. Ein hartes Anschlagen der Ruder an die Ruderausschlagbegrenzer ist zu vermeiden.
9. Vor dem Start müssen alle Trimmruder die Neutralstellung einnehmen (Signallampen leuchten).
10. Am Boden muß der elektrische Antrieb der Höhenflosse nach jeder vollen Verstellung 1 min abkühlen. Nach zweimaligem Verstellen mit einer Unterbrechung von 1 min darf die Höhenflosse mindestens 20 min nicht betätigt werden.
11. Die Betätigungsschalter der Höhenflossenverstellung dürfen nicht von einer Grenzstellung in die andere bewegt werden.
12. Nach der Verstellung der Höhenflosse durch den Reserveschalter ist der Hauptschalter erst nach dem Abschalten der A3C "Reservesteuerung" wieder betriebsbereit.
13. Bei Zwischenlandungen wird die Höhenflosse nicht in die 0^{o}-Stellung gefahren.

1.4. Betrieb der Steuerungsanlagen

1. Feststellen und Lösen der Ruder

Vor jedem Feststellen oder Lösen der Ruder ist der A3C "RUDERARRETIERUNG" an ЦРУ-21 einzuschalten und nach dem Feststellen oder Lösen der Ruder wieder auszuschalten. Für die Dauer der Einschaltung des A3C "RUDERARRETIERUNG" leuchtet eine daneben angebrachte rote Warnlampe auf.

Lösen

Schalter der Ruderfeststellung an L4 für mindestens 40 s in die Stellung "ENTARRETIEREN" bringen. Die neben dem Schalter angebrachte grüne Signallampe muß aufleuchten ("RUDER FREI") und das Warntableau "RUDER ARRETIERT" an D1 muß verlöschen.
Leichtgängigkeit der Ruder und das vollständige Lösen der Feststellung ist durch Vollausschläge nach jeder Seite zu überprüfen.

Feststellen

Schalter der Ruderfeststellung an L4 für mindestens 20 s in die Stellung "ARRETIEREN" bringen. Die grüne Signallampe neben dem Schalter muß nach 5 s verlöschen. Das Tableau "RUDER ARRETIERT" an D1 muß aufleuchten.
Die Steuersäule ist bis zum Anschlag zu drücken und die Pedale sind mit geringen Ausschlägen langsam um die Mittelstellung zu bewegen bis die Arretierung erfolgt.
Danach ist der Schalter an L4 für weitere 20 s in die Stellung "ARRETIEREN" zu bringen.
Danach sind die Querruder durch einen vollen Rechtsausschlag zu arretieren.

Anmerkung: Bei starkem Wind ist das Seitenruder mit eingeschaltetem Booster zu arretieren.

2. Inbetriebnahme

Vor jedem Flug sind

- alle Ruder einer Sichtkontrolle auf Neutralstellung und Unversehrtheit zu unterziehen,
- alle Trimmruder in neutrale Stellung zu bringen (Signallampen der Trimmer müssen leuchten, Anzeige des Trimmautomaten AT-2 muß Null sein),
- die Ruder aus der Arretierung zu lösen (siehe 1.),
- die Ruder auf Leichtgängigkeit im gesamten Verstellbereich zu überprüfen,
- der Booster einzuschalten und die Zuschaltung des Belasters zu überprüfen (Druck $p_B > 0{,}5$ kp/cm^2)
- die Funktion des Trimmeffektmechanismus zu überprüfen (beim Betätigen der Seitenrudertrimmung müssen sich die Pedale gleichmäßig bewegen),
- der Gierdämpfer einzuschalten und zu überprüfen (nach Betätigung des Knopfes "KONTROLLE" muß das Tableau "DÄMPFER NEUTRAL" verlöschen und an den Seitenruderpedalen muß ein leichter Ruck des Ausschlages des Flettner-Ruders zu spüren sein (das Aufleuchten des Tableaus "UNTERBRECHUNG" bzw. "ОБРЫВ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ"an L6 bei der Überprüfung zeigt einen Defekt des Gierdämpfers an).

3. Flug

Während des Fluges ist die Höhenflosse in Intervallen von höchstens $1{,}5^{\circ}$ zu fahren.
Vor dem Einschalten des Flugreglers ist das Flugzeug um alle Achsen auszutrimmen. Richtige Längstrimmung liegt vor, wenn beide Höhentrimmer (elektrisch und mechanisch) auf Null stehen und das Höhenruder die Neutralstellung einnimmt (Pfeil über der Steuersäule zeigt auf die Mitte der weißen Markierung). Die Anzeige der Höhenflossenstellung, die Stellung des automatischen Höhentrimmers, die Stellung der Steuersäule, die Signalisation der Trimmruder, die Signalisationselemente der Steuerungsanlage (einschließlich Booster) sind periodisch zu überwachen.

Anmerkung: Bei der Variante 62M wird die Stellung des Höhenruders an L1 angezeigt.

1.5. Störungen der Steuerungsanlagen

Tab. 4.1.11/3

	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursache der Störung	Notwendige Maßnahmen während des Fluges
1.	Starke Schwingungen des Flugzeuges um die Hoch- und Längsachse oder selbständige Bewegungen der Pedale	Belastungsmechanismus nicht zugeschaltet; Ausfall des Boosters; Ausfall des Gierdämpfers	Zuschaltung überprüfen; siehe 4.2.4.8.
2.	Große oder geringe Seitenruderkräfte	Rudermaschine eingeschaltet; Belastungsmechanismus defekt	Kurskanal abschalten; Booster abschalten;
3.	Große Höhenruderkräfte	Rudermaschine eingeschaltet; Spoiler ausgefahren; Höhenflosse selbsttätig verstellt	Höhenkanal abschalten; Spoiler einfahren (Haupt oder Not); Höhenflossenstellung überprüfen
4.	Warntableaus des Boosters leuchten	Druck des Arbeitsmittels zu gering; Temperatur des Arbeitsmittels zu hoch	Booster abschalten; Booster kann nach dem Verlöschen des Warntableaus wieder eingeschaltet werden
5.	Verschlechterung der Kursstabilität; Warntableau "Unterbrechung" leuchtet	Gierdämpfer ausgefallen	1. Flugzeug in den Horizontalflug überführen. 2. Gierdämpfer abschalten (an L5 oder ЦРУ-21). 3. Wenn der Gierdämpfer nicht in die neutrale Stellung fährt, ist die A3C "Speisung Gierdämpfer" an der ЦРУ-21 abzuschalten und der Dämpfer durch Bewegungen der Pedale in neutrale Stellung zu bringen (Signaltableau leuchtet auf).
6.	Abrupte Kursänderung	Steuerkolben des Boosters verklemmt	Booster notabschalten
7.	Höhenflosse läßt sich nicht fixieren	Relaisdefekt im Steuerkreis der Stromversorgung	s. 4.2.4.9.
8.	Höhenflosse läßt sich nicht verstellen	A3C nicht eingeschaltet; Defekt in der Stromversorgung	

1.6. Kontrollen der Steuerungsanlagen

Funktionsprüfung am Boden

Der Funktionsprüfung geht eine Sichtkontrolle der äußeren Steuerungsorgane auf Neutralstellung und Unversehrtheit voraus. Die Versorgung des Flugzeuges mit Wechselstrom 200 V/400 Hz muß abgesichert sein. Vor Abnahme- und Prüfflügen sind die Überprüfungen von einer zweiten Person, die über die Eigenverständigungsanlage mit dem Cockpit verbunden ist, von außen zu verfolgen und zu bestätigen.
Im einzelnen ist zu überprüfen:

1. Funktionstüchtigkeit der Ruderarretierung (Signalisation, Zeit).
2. Seitenrichtiger Vollausschlag der Ruder, Flettnerruder und Trimmruder.
3. Vergleich der Neutralstellung der Trimmruder mit der Signalisation.
4. Höhenflossenverstellung auf Vollausschlag und Fahrzeit (rote Markierungen bezeichnen die obere und untere Grenzstellung) mittels Haupt- und Reservesteuerung.
5. Funktion des Boosters und des Belasters
   - A3C und A3Ф des Boosters einschalten
   - Druck und Temperatur der Arbeitsflüssigkeit prüfen
   - Booster einschalten (Tableau "DRUCK p_{min}" muß verlöschen, Pedale dürfen ihre Stellung nicht verändern)
   - Seitenruder betätigen (Fußkraft muß bis zum Vollausschlag gleichmäßig ansteigen)
   - Trimmer betätigen (Pedale müssen seitenrichtig ausschlagen und Lampe der Neutralstellung des Trimmeffektmechanismus verlischt).
6. Funktion des Gierdämpfers (siehe 1.4.).

1.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.11/4

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1.	Rudermaschine РМД -25-А (Querruder)	1	Spant 41/44
2.	Querruder-Trimmerantrieb МП -100 МТ	2	Querruder-Mittelsektionen
3.	Schalter für die Signalisation der neutralen Stellung der Querruder	2	an jedem Antrieb МП -100 МТ
4.	Rudermaschine РМД -25-2А (Höhenruder)	1	Spant 85 (im druckdichten Teil)
5.	Geber МУ - 616 für die Höhenruderstellung	1	Mittelteil der Höhenflosse
6.	Geber für die neutrale Stellung des mechanischen Höhenrudertrimmers	1	am Steuergestänge Spant 80
7.	Antrieb des automatischen Höhenruder-trimmers АТ-2	1	Spant 83
8.	Geber für den Ausschlag des auto-matischen Höhenruder-Trimmers	1	am Spindelantrieb des rechten Trimmerantriebs
9.	Rudermaschine РМД -25-2А (Seitenruder)	1	Spant 85 (im druckdichten Teil)
10.	Seitenruder-Trimmerantrieb МП -100 МТ	1	Seitenruder Rippe 27/30
11.	Geber für die Signalisation der neutralen Stellung des Seitenruder-trimmers	2	an den Antrieben МП -100 МТ des Seitenruder-Trimmers und des Trimmeffektmechanismus
12.	Belastungsmechanismus МП -250 Р	1	Spant 12/13
13.	Trimmeffektmechanismus МП - 100 МТ	1	
14.	Booster АРМ - 62 Т	1	Spant 86/88 (Raum VI)
15.	Ruderarretierung МП - 100 МТ (Seiten-Höhenruder)	1	Seitenflosse
16.	Ruderarretierung МП -100 МТ (Querruder)	1	Hauptfahrwerkschacht rechts
17.	Endschalter der Ruderarretierung	5	je zwei an den Antrieben, einer am Spant 83
18.	Pedalverstellung МСК - 3	2	Cockpit zwischen den Pedalen

2. Landeklappenanlage

2.1. Allgemeines

Die inneren Landeklappensektionen sind an je zwei, die äußeren Sektionen an je drei Wagen, die sich auf Leitschienen bewegen, starr befestigt. Die Wagen besitzen je Sektion zwei Spindelmechanismen, die von einer Transmissionswelle über Winkeltriebe angetrieben werden, so daß eine stufenlose Einstellung der Landeklappen möglich ist. Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit ist die Transmissionswelle zwischen den inneren Spindeln der äußeren Sektionen doppelt ausgeführt. Der Antrieb der Transmissionswellen erfolgt über zwei Wechselstrommotoren, die am Spant 63 befestigt sind. Die Abschaltung des zentralen Antriebes in den Grenzstellungen wird von zwei Endschalterblöcken (rechts und links) gesteuert.
Zwei gelbe Signallampen an R1 leuchten, wenn sich die Landeklappen nicht in der eingefahrenen Endstellung befinden. An D1 leuchtet ein Warntableau "LANDEKLAPPE EINGEFAHREN", solange sich das Flugzeug am Boden befindet und die Landeklappen eingefahren sind.

2.2. Technische Daten der Landeklappenanlage

Tab. 4.1.11/5

1	Maximalausschlag	innere Sektion (Anzeige am Gerät УП 32-01)		30^{o}
		äußere Sektion		$26{,}5^{o}$
2	Fahrzeit für Vollausschlag	mit einem Motor		40 s
		mit zwei Motoren		20 s
3	Max. zul. Winkeldifferenz zwischen der linken und der rechten Seite in der ausgefahrenen Endstellung			$0{,}5^{o}$
4	Absicherung			
	Steuerung Motor Nr.	1	1 x A3C - 5	an ЦРУ-22
		2	1 x A3C - 5	
	Kupplung Motor Nr.	1	1 x A3C - 5	an РУ-41
		2	1 x A3C - 5	an РУ-42
	Motor Nr. 1		1 x A3Ф - 20	an РУ-43
	Motor Nr. 2		1 x A3Ф - 20	an РУ-44
	Signalisation Landeklappen/Spoiler		1 x A3Ф - 2	an РУ-61

2.3. Beschränkungen der Landeklappenanlage und andere Festlegungen

Tab. 4.1.11/6

1.	Zulässige Geschwindigkeit beim Ausfahren und beim Flug mit ausgefahrenen Klappen	$\leq 20^{o}$	IAS =	400 km/h
		$> 20^{o}$		360 km/h
2.	Bei Funktionsprüfungen der Landeklappensteuerung am Boden ist nach jedem Ein- bzw. Ausfahrvorgang eine Pause von mindestens 30 s einzuhalten. Nach sechs Ein- bzw. Ausfahrvorgängen ist eine Pause von einer Stunde erforderlich.			
3.	Bei Verstellung des Bedienhebels von einer Grenzstellung in die andere sind die Landeklappen mindestens 1 s in einer Stellung zu fixieren, um einen vorzeitigen Verschleiß des elektrischen Antriebes zu vermeiden.			
4.	Das Aus- bzw. Einfahren der Landeklappen im Kurvenflug ist verboten.			
5.	Beim Landeanflug unter Vereisungsbedingungen werden die Landeklappen nur auf 15^{o} ausgefahren, wenn die Enteisungsanlage der Höhenflosse nicht oder nicht effektiv genug arbeitet.			
6.	Nach der Landung auf einer verschneiten oder mit Schneematsch bedeckten Landebahn sowie nach jedem Landeanflug unter Vereisungsbedingungen sind die Landeklappen nur bis 15^{o} einzufahren (vor dem vollständigen Einfahren ist eine Kontrolle auf Eis- oder Schneeansatz bzw. mechanische Beschädigungen durchzuführen).			

2.4. Betrieb der Landeklappenanlage

1. Einschaltung der A3C und die Lichtsignalisation der Landeklappenanlage überprüfen.
2. Bei der Betätigung des Bedienhebels der Landeklappen ist zu beachten, daß ein langsames Bewegen des Bedienhebels zum Nichtansprechen der Landeklappensteuerung führen kann. In diesem Falle ist der Bedienhebel nochmals in die erforderliche Richtung zu verstellen.
3. Beim Verstellen der Landeklappe auf beliebige Winkel zwischen 0 und 30^{o} ist der Bedienhebel nach dem Erreichen des geforderten Winkels in der Mittelstellung einzurasten, aber nicht zu arretieren.(Während der Start- und Landephase gilt das auch für die beiden Endstellungen ein/ausgefahren).
4. Die Stellungsanzeiger an R1 sind während des Fahrens der Landeklappen genau zu beobachten, um ein asynchrones Fahren der Landeklappen sofort zu erkennen.

2.5. Störungen der Landeklappenanlage

Tab. 4.1.11/7

	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursache der Störung	Notwendige Maßnahmen während des Fluges
1.	Flugzeug nimmt beim Fahren der Klappe Querneigung ein	Bruch der Transmission oder andere Störungen der Antriebsanlage	1. Fahren der Klappen sofort unterbrechen. 2. Sichtprüfung der Klappen von dar Passagierkabine aus. 3. Flug abbrechen.
2.	Klappen fahren nicht	Defekt in der elektrischen Anlage	Elektrische Absicherungen überprüfen

2.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.11/8

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1.	Elektromechanismus МПС-9 ПТВ	1	am Spant 63
	Wechselstrommotor АДС-3000 АТВ	2	
2.	Endschalterblock	2	Tragflügelmittelstück Rippen 10/11
3.	Stellungsgeber ДС-10 für Anzeigegerät	2	Endschalterblock links und rechts
4.	Stellungsgeber МУ - 615А für МСРП	2	
5.	Stellungsanzeiger УП -32-01	2	an R1

3. Spoileranlage

3.1. Allgemeines

Die Spoiler erhöhen die Manövrierfähigkeit des Flugzeuges im Fluge. Infolge ihres erheblichen negativen Einflusses auf die aerodynamische Qualität des Flugzeuges ermöglichen sie:

- große vertikale Sinkgeschwindigkeiten;
- schnelle Geschwindigkeitsverminderungen im Horizontalflug;
- den teilweisen Momentenausgleich durch Erzeugung eines hecklastigen Moments bei in Reiseflugstellung blockierter Höhenflosse;
- die Erhöhung der Querruderwirksamkeit durch einseitiges Ausfahren synchron mit dem nach oben ausgeschlagenen Querruder bei Landeklappenstellungen über 0° (62 M);
- erheblich größere Wirkung der Radbremsen bei hohen Rollgeschwindigkeiten durch Auftriebsverminderung.

Folgende Sicherungsanlagen bzw. Blockierungen sind in die Spoileranlage eingebaut:

1. In der Stellung "Startleistung" auch nur eines Gashebels werden die ausgefahrenen Spoiler automatisch eingefahren bzw. lassen sich die Spoiler nicht ausfahren.
2. Zur Vermeidung starker Lastigkeitsänderungen in Bodennähe kann das automatische Einfahren der Spoiler beim Gasgeben zum Durchstarten durch Ausschalten des Schalters "Einfahren der Spoiler von РУД " an L6 verhindert werden.
3. Die Betriebsart "Querrudersteuerung" wird automatisch eingeschaltet, wenn die Landeklappen ausgefahren werden (62 M).
4. Beim Einschalten der Schubumkehr wird das Einfahren der Spoiler mittels Gashebel elektrisch blockiert.
5. Beim Einschalten des Seitenkanals des Flugreglers wird die Betriebsart "Querrudersteuerung der Spoiler" automatisch abgeschaltet (62M).

An jedem Tragflügelaußenteil sind vier Spoilersektionen vorhanden. Die vier Sektionen eines Außenflügels werden von einem Hydraulikzylinder über Gestänge betätigt und von den hydraulischen Schlössern in den gewünschten Stellungen blockiert. Wird während des Fluges mit ausgefahrenen Spoilern in der Druckleitung der Arbeitszylinder ein Druck über 240 kp/cm^2 durch die Wirkung des Staudruckes erreicht, öffnet das in diese Leitung eingebaute Sicherheitsventil ГА-186, wodurch sich der Spoilerausschlag verringert.
Der Bedienhebel der Spoiler ist an Z3 installiert und mit einer mechanischen Sperre versehen. Der Schalter für die Notsteuerung der Spoiler ist ebenfalls an Z3 angebracht und mit einer roten Schutzkappe abgedeckt. Mit der Notanlage können die Spoiler nur in ihre Endlage gefahren werden; Zwischenstellungen sind in dieser Betriebsart nicht möglich.

Gegenüberstellung der Besonderheiten der Spoileranlagen der Varianten 62 und 62M

Tab. 4.1.11/9

	62	62 M
Synchronisation	Die rechten und linken Sektionen sind durch ein Gestänge synchronisiert.	In der Betriebsart "Querrudersteuerung" wird die Synchronisation hydraulisch aufgehoben.
Signalisation	Zwei gelbe Signallampen links und rechts des Stellungsanzeigers signalisieren die ausgefahrene Stellung der Spoiler. Ein Warntableau "SPOILER AUSGEFAHREN" an D1 leuchtet auf, wenn Spoiler und Landeklappen ausgefahren sind.	
	-	Zwei Signaltableaus unter dem Stellungsanzeiger der Landeklappen an R1 leuchten in der Betriebsart "Querrudersteuerung".
		Ein Warntableau "SPOILER ABGESCHALTET" leuchtet auf, wenn die Landeklappen ausgefahren und die Spoiler abgeschaltet sind (automatischer Anflug).
Querrudersteuerung	-	Die Betriebsart "Querrudersteuerung" schaltet sich mit dem Ausfahren der Landeklappen automatisch ein. Die grünen Signallampen an L1 leuchten, wenn die hydraulischen Verstärker ГУ-160 mit Druck versorgt werden.

3. Spoileranlage

3.1. Allgemeines

Die Spoiler erhöhen die Manövrierfähigkeit des Flugzeuges im Fluge. Infolge ihres erheblichen negativen Einflusses auf die aerodynamische Qualität des Flugzeuges ermöglichen sie:

- große vertikale Sinkgeschwindigkeiten;
- schnelle Geschwindigkeitsverminderungen im Horizontalflug;
- den teilweisen Momentenausgleich durch Erzeugung eines hecklastigen Moments bei in Reiseflugstellung blockierter Höhenflosse;
- die Erhöhung der Querruderwirksamkeit durch einseitiges Ausfahren synchron mit dem nach oben ausgeschlagenen Querruder bei Landeklappenstellungen über 0° (62 M);
- erheblich größere Wirkung der Radbremsen bei hohen Rollgeschwindigkeiten durch Auftriebsverminderung.

Folgende Sicherungsanlagen bzw. Blockierungen sind in die Spoileranlage eingebaut:

1. In der Stellung "Startleistung" auch nur eines Gashebels werden die ausgefahrenen Spoiler automatisch eingefahren bzw. lassen sich die Spoiler nicht ausfahren.
2. Zur Vermeidung starker Lastigkeitsänderungen in Bodennähe kann das automatische Einfahren der Spoiler beim Gasgeben zum Durchstarten durch Ausschalten des Schalters "Einfahren der Spoiler von РУД " an L6 verhindert werden.
3. Die Betriebsart "Querrudersteuerung" wird automatisch eingeschaltet, wenn die Landeklappen ausgefahren werden (62 M).
4. Beim Einschalten der Schubumkehr wird das Einfahren der Spoiler mittels Gashebel elektrisch blockiert.
5. Beim Einschalten des Seitenkanals des Flugreglers wird die Betriebsart "Querrudersteuerung der Spoiler" automatisch abgeschaltet (62M).

An jedem Tragflügelaußenteil sind vier Spoilersektionen vorhanden. Die vier Sektionen eines Außenflügels werden von einem Hydraulikzylinder über Gestänge betätigt und von den hydraulischen Schlössern in den gewünschten Stellungen blockiert. Wird während des Fluges mit ausgefahrenen Spoilern in der Druckleitung der Arbeitszylinder ein Druck über 240 kp/cm^2 durch die Wirkung des Staudruckes erreicht, öffnet das in diese Leitung eingebaute Sicherheitsventil ГА-186, wodurch sich der Spoilerausschlag verringert.
Der Bedienhebel der Spoiler ist an Z3 installiert und mit einer mechanischen Sperre versehen. Der Schalter für die Notsteuerung der Spoiler ist ebenfalls an Z3 angebracht und mit einer roten Schutzkappe abgedeckt. Mit der Notanlage können die Spoiler nur in ihre Endlage gefahren werden; Zwischenstellungen sind in dieser Betriebsart nicht möglich.

Gegenüberstellung der Besonderheiten der Spoileranlagen der Varianten 62 und 62M

Tab. 4.1.11/9

	62	62 M
Synchronisation	Die rechten und linken Sektionen sind durch ein Gestänge synchronisiert.	In der Betriebsart "Querrudersteuerung" wird die Synchronisation hydraulisch aufgehoben.
Signalisation	Zwei gelbe Signallampen links und rechts des Stellungsanzeigers signalisieren die ausgefahrene Stellung der Spoiler. Ein Warntableau "SPOILER AUSGEFAHREN" an D1 leuchtet auf, wenn Spoiler und Landeklappen ausgefahren sind.	
	-	Zwei Signaltableaus unter dem Stellungsanzeiger der Landeklappen an R1 leuchten in der Betriebsart "Querrudersteuerung".
		Ein Warntableau "SPOILER ABGESCHALTET" leuchtet auf, wenn die Landeklappen ausgefahren und die Spoiler abgeschaltet sind (automatischer Anflug).
Querrudersteuerung	-	Die Betriebsart "Querrudersteuerung" schaltet sich mit dem Ausfahren der Landeklappen automatisch ein. Die grünen Signallampen an L1 leuchten, wenn die hydraulischen Verstärker ГУ-160 mit Druck versorgt werden.

3.2. Technische Daten der Spoileranlage

Tab. 4.1.11/11

			62	62 M
1.	Ausschlagwinkel	am Boden	0 bis 60°	0 bis 45°
		im Flug	max. 30° (staudruckabhängig)	
		Betriebsart Querrudersteuerung	-	0 bis 15°
2.	Zeit für den Vollausschlag am Boden		2 bis 3 s	
3.	Hydraulikdruckversorgung (Haupt- u. Notanlage)		210 kp/cm²	
4.	Stromversorgung		Gleichstrom 27 V	
5.	Absicherung			
	Spoilerbetätigung Hauptanlage	1 x A3C - 5 "Spoiler (Haupt)"	ЦРУ - 22	
	Spoilerbetätigung Notanlage	1 x A3C - 5 "Spoiler (Not)"		
	Signalisation	1 x A3C - 2 "Spoilersignalisation"	PY - 61	

3.3. Beschränkungen der Spoileranlage und andere Festlegungen

1. Das Ausfahren der Spoiler ist verboten:
   - im Kurvenflug;
   - unter folgenden Flugbedingungen:
     - H > 10000 m
     - α > 6°
     - M >0,8 (außer beim Notsinken)
2. Im Normalfall sind die Spoiler nur zu benutzen, wenn die Triebwerke im Leerlauf arbeiten.
3. Vor dem Ausfahren der Landeklappe sind die Spoiler einzufahren.
4. Die Betätigung der Spoiler durch die Notanlage ist nur bei defekter Haupthydraulikanlage bzw. Hauptsteueranlage gestattet.
5. Mit der Notanlage können keine Zwischenstellungen der Spoiler fixiert werden.
6. Die Betätigung der Spoiler vom Hauptschalter ist nur möglich, wenn sich der Notschalter in der Stellung abgeschaltet (Mittelstellung) befindet.
7. Der Schalter "Spoiler einfahren von РУД " an L5 muß im Normalfall eingeschaltet und mit der Schutzkappe gesichert sein.

3.4. Betrieb der Spoileranlage

Zu den Bedienelementen der Spoileranlage gehören:

- der Hauptschalter an Z3;
- der Notschalter an Z3;
- der Schalter "Spoiler einfahren von РУД " an L6.

Der federbelastete, in Mittelstellung mechanisch blockierte Hauptschalter, kehrt nach dem Betätigen selbständig in die Grundstellung zurück. Er wird so lange in die Stellung"Einfahren/Ausfahren"gedrückt, bis die Spoiler den gewünschten Winkel erreicht haben.
Der Notschalter besitzt drei Stellungen (AUSFAHREN - AUSGESCHALTET - EINFAHREN). In seiner Grundstellung "AUSGESCHALTET" wird er mit einer Sicherungskappe abgedeckt.
Der Schalter "Spoiler einfahren von РУД " ist ständig eingeschaltet und in dieser Stellung mit der Sicherungskappe gesichert. Er wird nur vor dem Landeanflug mit blockierter Höhenflosse ausgeschaltet.
Vor dem Start sind die eingefahrene Stellung der Spoiler, die Signalisation, die richtige Stellung der Bedienelemente und A3C zu überprüfen.
Das Ausfahren der Spoiler ist am Stellungsanzeiger und am Aufleuchten der gelben Signallampen zu überwachen.

Die Betriebsart "Spoilersteuerung von den Querrudern" wird durch zwei Signallampen, die unter dem Anzeigegerät für die Spoilerstellung installiert sind, angezeigt. Diese Betriebsart wird automatisch eingeschaltet, wenn die Landeklappe mehr als 5° ausgefahren und der Querkanal des Flugreglers CAY-1T-2 abgeschaltet ist

3.5. Störungen der Spoileranlage

Tab. 4.1.11/12

	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursache der Störung	Notwendige Maßnahmen während des Fluges
1.	Spoiler fahren nicht aus	Hauptsteuerung defekt Hydraulikanlage defekt	Notanlage benutzen
2.	Beim Ausfahren der Spoiler nimmt das Flugzeug Querneigung ein	Nur ein Spoiler ausgefahren bzw. Spoiler fahren unsymmetrisch aus	Spoiler sofort einfahren
3.	Spoiler fahren nicht vollständig ein	Hydraulikdruck zu gering Mechanischer Defekt Eisansatz unter den Spoilern	Notanlage benutzen Landung mit der vorhandenen Spoilerstellung durchführen. Geschwindigkeiten so wählen, daß ein Anstellwinkel von 9° nicht überschritten wird
4.	Eine oder beide Signallampen der Spoiler leuchten während des Fluges auf	Defekte Endschalter oder Versagen anderer Sicherungseinrichtungen	Stellung der Spoiler visuell überprüfen, sind Spoiler ausgefahren, mit der Notanlage einfahren.

3.6. Überprüfung der Spoileranlage am Boden

1. Spoiler und Landeklappen ausfahren. Spoiler auf äußere Beschädigungen kontrollieren.
2. Spoiler aus- und einfahren, dabei auf Fremdgeräusche achten.
3. Funktion des Anzeigegerätes und der Signalanlage prüfen.

3.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.11/13

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1.	Elektromagnetisches Ventil ГА-140	1 (2)	Hauptfahrwerkschacht
2.	Elektromagnetisches Ventil ГА-142	2	
3.	Arbeitszylinder	2	Rippe 7/8 Tragflügelaußenteile
4.	Stellungsgeber ДС-10	2	äußere Spoilersektionen, links und rechts
5.	Endschalter für die Spoilerblockierung	1	Spant 5/6 unter dem Fußboden
6.	Endschalter der Signalisation	2	Strebenschloß der Arbeitszylinder, links und rechts

1.Allgemeines

Die Ausrüstung des Flugzeuges mit Brand- und Rauchmeldeanlagen sowie mit Feuerlösch- und Schutzgasanlagen ist in der Tab. 4.1.12/1 angegeben. Im Laderaum 4 (HOLD 4) wurde zusätzlich eine Feuerlöschanlage, bestehend aus drei stationären Feuerlöschern 1-2-1 (1. Gruppe) und zwei transportablen Feuerlöschern OP2-6 (2. und 3. Gruppe), die an der rechten hinteren Trennwand der Hauptkabine untergebracht sind, installiert. In der Abb. 4.1.12/1 sind die Signalelemente der Brand- und Rauchwarnanlage schematisch dargestellt. Die Handlungen der Besatzungen beim Ansprechen der Warnanlagen sind unter 3.1.1. beschrieben.
Die installierten Schutzgasanlagen (CO_2-Anlagen) sollen Explosionen der Kraftstoffzusatzbehälter Nr. 6 und Nr. 7 bei Notlandungen, Brand im Fahrwerksschacht oder im Bereich der Hilfsenergieanlage verhindern. Bei beiden Varianten kann die Schutzgasanlage des Zusatzbehälters 6 als 4. Gruppe zum Löschen eines Brandes in einer Triebwerksgondel verwendet werden.
Die Anlage "Lagerüberhitzung" überwacht die Temperaturen der mittleren Hoch- und Niederdruckverdichterlager der Triebwerke HK-8-4. Bei Überschreitung der vorgegebenen Grenztemperatur (180 ± 20°C) leuchtet eine Warnlampe an M3 auf. Der Prüfschalter befindet sich an der Prüftafel der Brandwarnanlage an D1. In der oberen Schalterstellung wird der Signalkreis der Hochdruckverdichterlager, in der unteren Stellung der Signalkreis der Niederdruckverdichterlager überprüft. Die Prüftafeln der Brandwarnanlagen und der Rauchwarnanlagen befinden sich an D1 Abb. 4.1.12/2 stellt das Blockschaltbild der Feuerlöschanlagen dar.

Tab. 4.1.12/1

Anlage	Stationäre Brandwarn- und Feuerlöschanlagen	Rauchwarn-anlage	Schutzgas-anlage
Bezeichnung	ССП - 2А	ДС - 3М	-
Funktions-bereich	Triebwerksgondeln, Raum der Hilfsenergie-anlage, Laderaum 6, Hauptfahrwerksschächte	Laderäume 1,2 3, 4, 6	Zusatzkraftstoff-behälter 6 und Triebwerksgondeln, Zusatzkraftstoff-behälter 7 bei 62M
Typ	Freon $114B_2$ (XLADON)		CO_2
Behälter	3 Gruppen zu je 2 Behältern ОС-8МФ, 3 Gruppen zu je einem Behälter ОС-2ИЛФ	-	Eine Gruppe mit 4 Behältern OCY-5. Ein Behälter OCY-5 für Zusatzkraftstoff-behälter Nr. 7
Geber	6 Gruppen je Triebwerk, 3 Gruppen je Fahrwerks-schacht, 3 Gruppen im Raum der Hilfsenergieanlage, 3 Gruppen im Laderaum 6 (zu jeder Gruppe gehören drei Geber ДПС-1АГ)	Je drei Geber ДС-3М in jedem Laderaum	-
Auslösung bei einer Havarie-landung	Automatisch erste und zweite Gruppe bei der Betätigung eines Havarieschalters an der Rumpfunterseite	-	Automatisch bei der Betätigung eines Havarieschalters an der Rumpfunterseite
Auslösung bei einer Brandsig-nalisation	Jeweils die erste Gruppe automatisch in die Triebwerksgondeln, in den Raum der Hilfsenergie-anlage und in den Lade-raum 6	-	Automatische Auslösung bei einem Brand im Raum der Hilfsenergie-anlage(zusätzlich Handauslösung für Beh. 7). Handauslösung bei einem Brand im Fahrwerks-schacht für Behälter 6.

In der Variante 62 löst die Anlage ССП-2А den ersten ОС-2ИЛФ automatisch aus, wenn sich der Betriebsartenschalter in der Stellung "KONDITION" befindet.
Unterbringung und Handhabung der transportablen Feuerlöschausrüstung siehe Sicherheits- und Rettungsausrüstung.

Abb. 4.1.12/1 Signalisationselemente der Brandwarnanlage

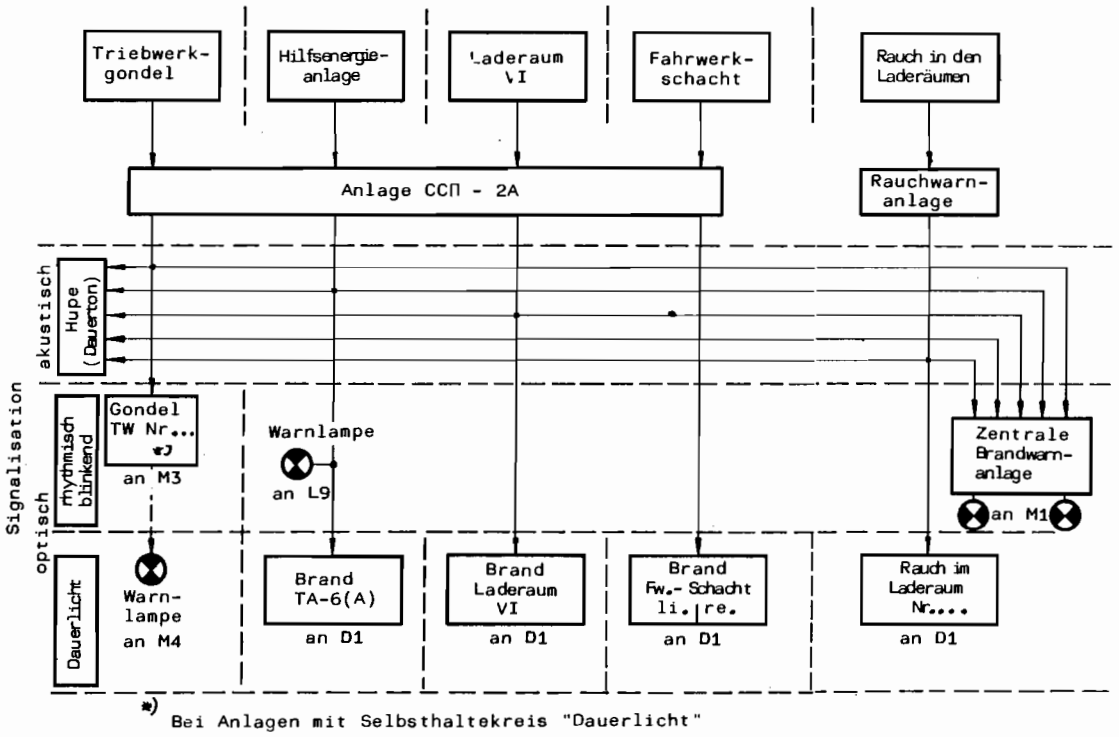
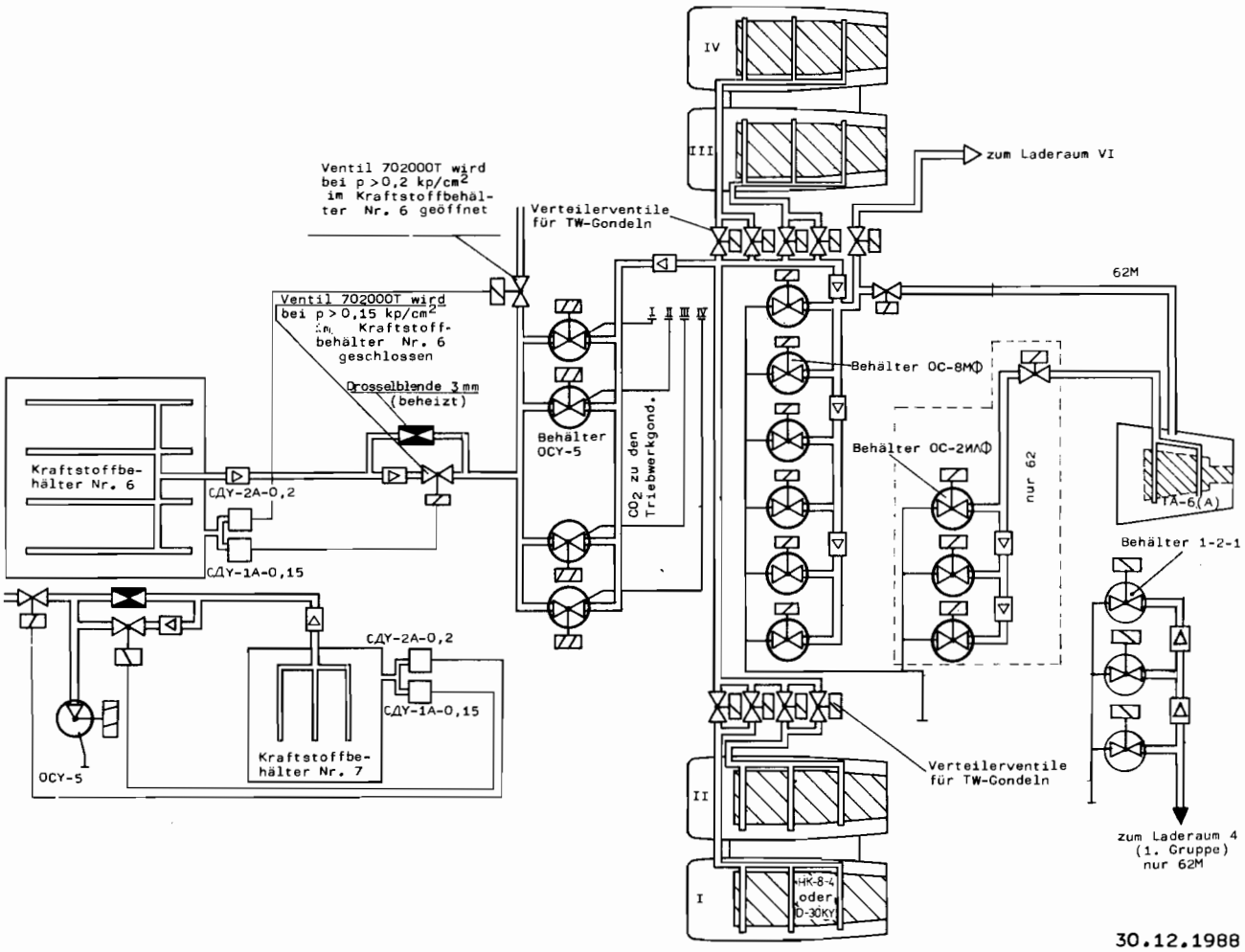


Abb. 4.1.12/2 Schaltung der Feuerlösch- und Schutzgasanlage (schematisch)



2.Technische Daten der Brandwarn- und Feuerlöschanlagen

Tab. 4.1.12/2

1	Geber ДПС-1А	Ansprechbedingungen	Temperatur	>150 °C	
			Temperaturanstieg	>2 °C/s	
			Temperaturbereich	-60 °C < t ≤ 350 °C	
		Funktionsbedingungen	Höchstzulässige Dauer einer Flammenberührung	60 s	
2	Geber T96 (HK-8-4)	Ansprechbedingungen	Temperatur	180 ± 20 °C	
3	Löschmittelbehälter	Löschmittelmasse je Behälter	OC-2 bzw. 1-2-1	2,8 bzw. 2,5	kg
			OC-8M	8,72	kg
			OCY-5	5,7	kg
		Dauer der Entladung		max. 6 s	
		Berstdruck der Sicherheitsmembran		200 ± 20 kp/cm²	

Mindestfülldruck	p	59	63	68	72	82	88	94	100	107	114	121	kp/cm²
	OAT	-60	-50	-40	-30	-10	0	10	20	30	40	50	°C

4 Absicherung		
Brandlöschung Triebwerksgondel 1. und 2. Triebwerk	2 x A3C - 10	ЦРУ - 21
Brandlöschung Triebwerksgondel 3. und 4. Triebwerk	2 x A3C - 10	
Brandlöschung 2. und 3. Gruppe Fahrwerkschacht	A3C - 2	
Prüfung	A3C - 2	
Brandlöschung Laderaum 6	A3C - 10	
Brandlöschung 2. und 3. Gruppe	A3C - 2	
Schutzgasanlage	A3C - 15	
Automatische Löschung Triebwerkgondel 1 und 2, 1.und 2. Gruppe	2 x A3C - 10	PY - 41
Feuerlöschbehälter 1,2 1. Gruppe	2 x A3C - 5	
Feuerlöschbehälter 3,4 2. Gruppe	2 x A3C - 5	
Signalisation	2 x A3C - 5	
Feuerlöschbehälter 5,6 3. Gruppe	2 x A3C - 5	PY - 42
Automatische Löschung Triebwerkgondel 3, 4 1. und 2. Gruppe	2 x A3C - 10	
Brandlöschung TA - 6A	A3C - 10	ЦРУ - 21
Anlage ССП-2А für TA - 6	A3C - 10	PY - 51
Einschaltkreis der Schutzgasanlage bei einer Landung mit eingefahrenem Fahrwerk	A3C - 15	
Einschaltkreis der Feuerlöscher bei einer Landung mit eingefahrenem Fahrwerk 1., 2. und 3. Gruppe	3 x A3C - 15	
Signalisation Hauptfahrwerksschächte	A3C - 2	PY - 61

3.Beschränkungen und andere Festlegungen der Brandwarn- und Feuerlöschanlagen

1. Versagt die automatische Einschaltung der ersten Gruppe, ist umgehnd die zweite Gruppe von Hand auszulösen.
2. Verlischt eine Brandsignalisation 6 s nach der Auslösung einer Gruppe nicht, ist unverzüglich die nächste Gruppe auszulösen.
3. Nach automatischer Auslösung der 1. Gruppe der Feuerlöscher müssen die 2. und 3. Gruppe von Hand ausgelöst werden.
4. Vor der Überprüfung der Anlage ist der Hauptkontrollschalter (Kontrolltafel der Brandwarnanlage an D1) einzuschlten
5. Der Hauptkontrollschalter ist bei leuchtenden Warnlampen nicht auszuschalten, da dabei die Pyropatronen der Feuerlöscher ausgelöst werden können.
6. Mittels des Blockierungsschalters (Feuerlöschbedientafel an D1) kann nach dem Ansprechen der/des Havarieschalter(s) (1. und 2. Gruppe der Feuerlöscher wurden ausgelöst) die Selbsthaltung dieses Signalkreises aufgehoben werden und dadurch die 3. Gruppe der Feuerlöscher gegen einen auftretenden Brand gezielt eingesetzt werden.
7. Um einen vorzeitigen Ausfall der Rauchwarnanlage vorzubeugen, ist der Sicherungsautomat "Rauchwarnanlage" erst kurz vor dem Anlassen der Triebwerke einzuschalten. Die Abschaltung erfolgt nach dem Abstellen der Triebwerke am Standplatz.
8. Die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Signalisation der Brandwarnanlagen bei arbeitender Hilfsenergieanlage oder arbeitenden Triebwerken ist nicht gestattet.

6. Mit dem Blockierungsschalter (Feuerlöschbedientafel an D1) kann nach dem Ansprechen der/dee Havarieschalter(s) (I. und II. Gruppe der Feuerlöscher "Brand in der Gondel" wurden ausgelöst) die Selbsthaltung dieses Signalkreises aufgehoben werden und die III. Gruppe gegen einen auftretenden Brand gezielt eingesetzt werden.
7. Um einem vorzeitigen Ausfall der Rauchwarnanlage vorzubeugen, ist der A3C "Rauchwarnanlage" erst kurz vor dem Anlassen der Triebwerke ein- und nach dem Abstellen derselben auszuschalten.
8. Die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Brandwarnanlagen bei arbeitender Hilfsenergieanlage oder arbeitenden Triebwerken ist nicht gestattet.

4.Betrieb der Brandwarn- und Feuerlöschanlage

4.1. Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Pyropatronen und Signallampen

- Prüfschalter der Pyropatronen an D1 in Stellung "Signallampen" und danach in Stellung "Pyropatronen" drücken.
  In beiden Stellungen müssen 9 bzw. 6 Signallampen aufleuchten.

4.2. Kontrolle vor dem Flug bzw. vor dem Anlassen eines Triebwerks zum Probelauf

- Einschaltung der Sicherungsautomaten der Brandwarn- und Feuerlöschanlagen prüfen.
- Hauptprüfschalter der Prüftafel an D1 in Stellung "EIN" bringen.
- die Prüfschalter für die Gebergruppen 1 bis 3 und 4 bis 6 der Triebwerksgondeln, für die Gebergruppen 1 bis 3 des Raumes der Hilfsenergieanlage und des Laderaumes 6 nacheinander in die Stellungen "I", "II" und "III" drücken. Nach der Überprüfung der Gebergruppen 1 bis 3 und 4 bis 6 ist das Schließen der Verteilerventile zu überprüfen.
  Für die Dauer der Betätigung des jeweiligen Prüfschalters werden die in der Abb. 4.1.12/1 aufgeführten Signale eingeschaltet und nach dem Loslassen des Prüfschalters wieder abgeschaltet (außer der zentralen Brandwarnanlage).
  Bei Anlagen mit installiertem Selbsthaltekreis muß das Verlöschen der Brandwarntableaus "BRAND GONDEL..." durch eine Betätigung des Unterbrecherknopfes an M3 vorgenommen werden.
  Anmerkung: Die automatische Abschaltung der Hupe, das Verlöschen der Signallampen der Verteilerventile und das Abschalten der zentralen Brandwarnanlage muß spätestens 10 s nach der Umschaltung des Hauptprüfschalters erfolgen.
- Prüfschalter der Lagerüberhitzung nacheinander in die Stellungen "I" und "II" drücken. Für die Dauer der Betätigung leuchten die vier Warnlampen an M3 auf.
- Früfschalter der Brandwarnanlage der Fahrwerksschächte nacheinander in die drei Endstellungen drücken. Für die Dauer der Betätigung leuchten für jede Schaltstellung die Warntableaus "FAHRWERKSSCHACHT LINKS/RECHTS" auf.
- Nach der Überprüfung den Hauptschalter der Prüftafel ausschalten und nochmals die Pyropatronen kontrollieren.

4.3. Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Geberkreise der Rauchwarnanlage

- Sicherungsautomaten "RAUCHWARNANLAGE" an der PY-23 einschalten.
- den Prüfschalter nacheinander in die Stellungen I bis VI bringen.
- in jeder Schaltstellung den Prüfknopf der Rauchwarnanlage drücken:
  . Hupe ertönt;
  . Warnlampen der zentralen Brandwarnanlage blinken;
  . Warntableaus "RAUCH RAUM ..." an D1 leuchten auf.
- Prüfknopf loslassen, die oben genannten Signale werden abgeschaltet.
  Anmerkung: 1. In der Schalterstellung "III" des Prüfschalters leuchtet das Warntableau "RAUCH RAUM 4" nicht auf.
  2. In der Schaltstellung "IV", "V" und "VI" des Prüfschalters leuchtet nur das Warntableau "RAUCH RAUM I" auf.
- Prüfschalter in die Stellung "ABGESCHALTET" bringen.
- Einschaltung der Hupe überprüfen.

4.4. Inbetriebnahme (vor dem Anlassen der Hilfsenergieanlage bzw. der Triebwerke)

- Einschaltung der Sicherungsautomaten der Brandwarn- und Feuerlöschanlagen kontrollieren. Einschaltung der Hupe der Brandwarnanlage überprüfen.
- Stellung des Hauptschalters an der Prüftafel der Brandwarnanlage kontrollieren.

4.5. Handhabung der Feuerlöschanlagen

Siehe Abb. 4.1.12/3 (Brand im Raum der Hilfsenergieanlage

Siehe Abb. 4.1.12/4 (Brand in einer Triebwerksgondel)

Rauch in den Laderäumen 1 bis 3, Rauch im Laderaum 4, Rauch und Brand im Laderaum 6 siehe unter Notverfahren.

Abb. 4.1.12/3 Handhabung der Löschanlage bei Brand im Raum der Hilfsenergieanlage

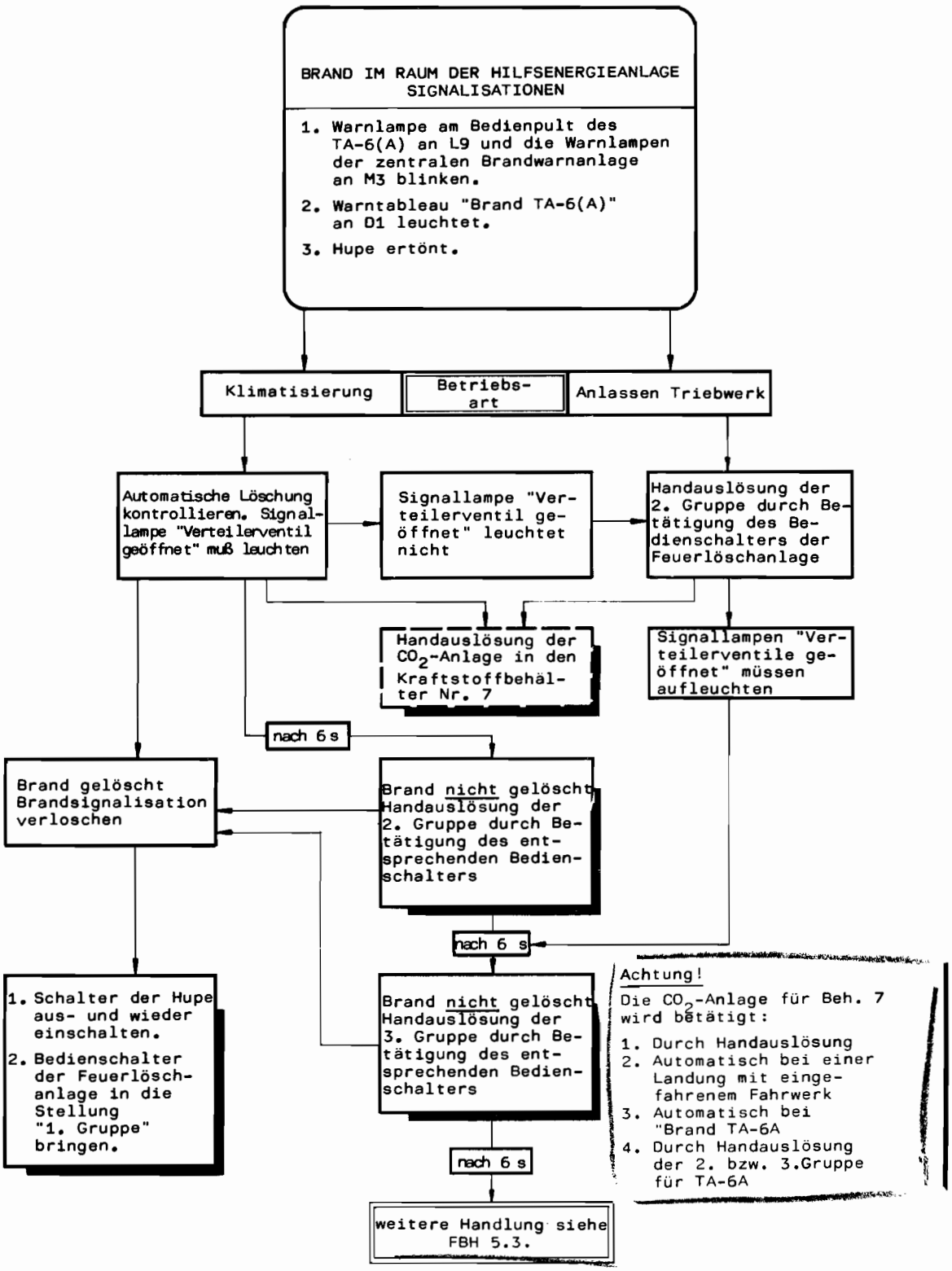
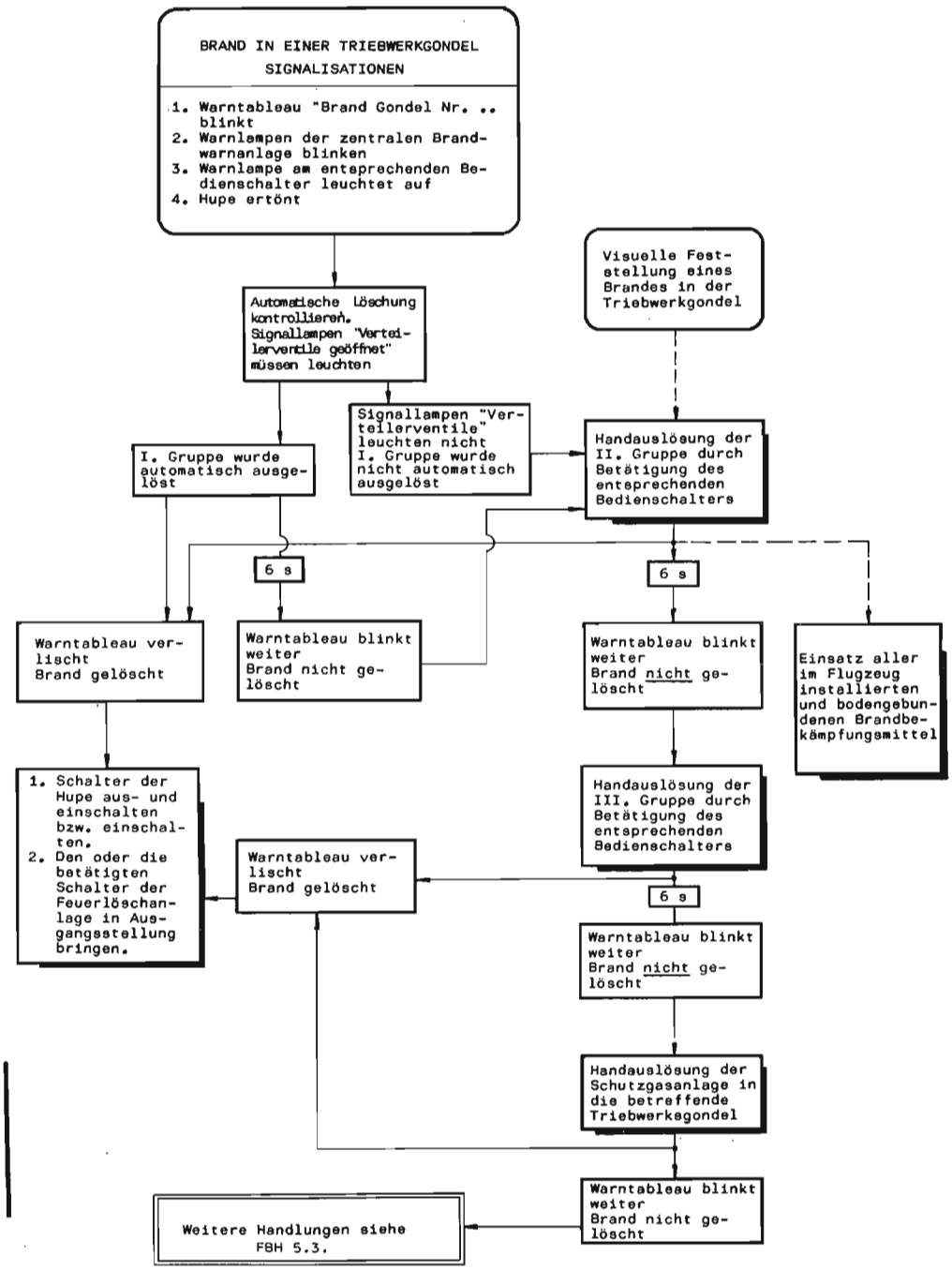


Abb. 4.1.12/4 Handhabung der Löschanlage bei Triebwerksgondelbrand



7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.12/3

Nr.	Anlagenteil			Anzahl	Einbauort
1	ССП-2А	Triebwerk	Löschmittelbehälter ОС-8М	6	Spant 75/76 im Raum 4
2			Verteilerventilblock 781300	2	Spant 75 im Raum 4
3			Ausführungsblock БИ-2А	4	Spant 75 im Raum 4
4			Geber ДПС-1А	72	18 Stück in jeder Triebwerksgondel
5		TA-6(A) Raum 6	Geber ДПС-1А	18	9 Stück im Raum der Hilfsenergieanlage, 9 Stück im Raum 6
6			Ausführungsblock БИ-2А	1	Spant 93 im Raum 6
7		Fahr-werk	Geber ДПС-1А	18	9 Stück in jedem Hauptfahrwerksschacht
8			Ausführungsblock БИ-2А	1	im linken Hauptfahrwerksschacht
9	Schutzgas-anlage Behälter 6		Löschmittelbehälter ОСУ-5	4	Spant 63 im Raum 3
10			Ventil 702000 Т	2	Spant 63 im Raum 3
11			Drucksignalisator	2	Hauptfahrwerksschacht links
12	Schutzgas-anlage Behälter 7		Löschmittelbehälter ОСУ-5	1	W3 am Spant 85
13			Drucksignalisator	2	am vorderen Holm der Seitenflosse
14	Rauchsignalisatoren ДС-3М2			15 (62) / 14(62М)	in den Räumen 1 bis 6
15	Notauslöseschalter mit Endschalter А802 А			2	Rumpfunterseite Spant 17 und 46

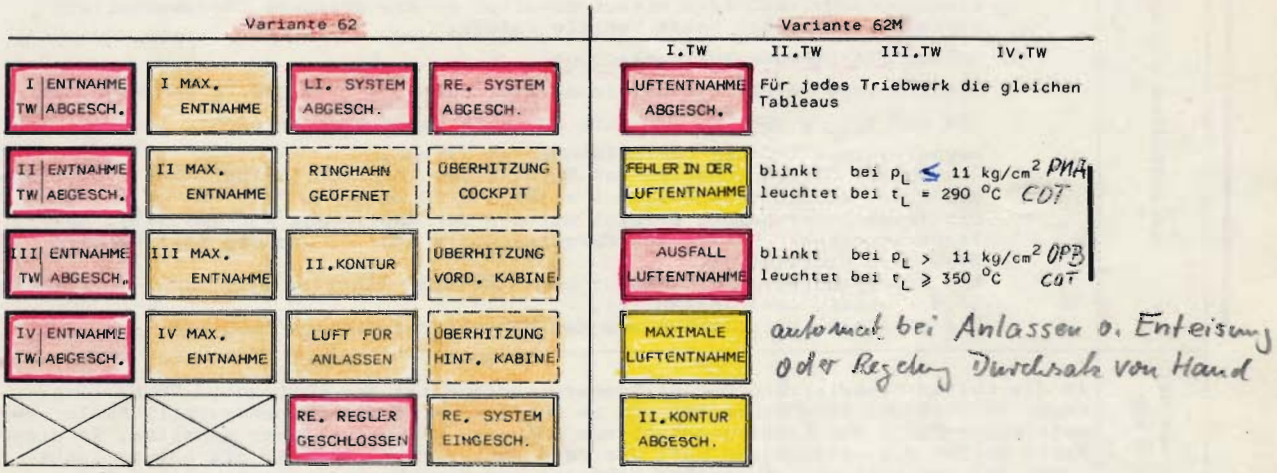
1. Allgemeines

Die Klima- und Druckregelanlagen erzeugen in den druckdichten Räumen des Flugzeuges gut verträgliche Umweltbedingungen.
Die Entnahme der Druckluft für die Klimaanlage erfolgt von den Hochdruckverdichtern der Triebwerke, von der Hilfsenergieanlage oder von einem Bodengerät. Die Klimaanlage besteht aus zwei voneinander unabhängigen Teilanlagen (linke Anlage, rechte Anlage).
Die Druckregelanlage stellt mit Hilfe der Auslaßventile den erforderlichen Überdruck in den Kabinen ein und gewährleistet den geforderten Luftaustausch während des Fluges.
Folgende Teilanlagen werden zur Klima- und Druckregelanlage zusammengefaßt:

① Anlage zur Luftentnahme von den Triebwerken und von der Hilfsenergieanlage;
② Anlage zur Klimatisierung der Kabinen;
③ Anlage zur Druckregelung im druckdichten Rumpfteil;
④ Anlage zum Schutz des druckdichten Rumpfes;
⑤ Anlage zum Schutz vor Enthermetisierung der Kabine.

Die Abbildung 4.1.13/2 stellt die Anlagen der Luftentnahme von den Triebwerken (HK-8-4, D-30KY), von der Hilfsenergieanlage und die Anlagen zur Klimatisierung der Kabinen schematisch dar.
Zur Kontrolle der Anlagen der Luftentnahme von den Triebwerken dienen die in der Abbildung 4.1.13/1 dargestellten Signal- und Warntableaus.

Abb. 4.1.13/1



1.1. Luftentnahme von den Triebwerken und von der Hilfsenergieanlage

HK-8-4 Normalvariante

Luftentnahme von den Triebwerken HK - 8 - 4	Beschreibung der Luftentnahme
	Nach dem Einschalten des Luftentnahmebegrenzers APBП -105T (Schalter "Luftentnahme an R7) gelangt die Druckluft aus dem Hochdruckverdichter über Rückschlagventil und das Stellventil 4119 AT zum Durchsatzgeber 2785 T. Der Luftentnahmebegrenzer arbeitet mittels der Betriebsartenschalter 4038 T in zwei Betriebsstufen: 1. normale Entnahme: 2700 kg/h je Triebwerk 2. maximale Entnahme: 9000 kg/h je Triebwerk Das Umschalten auf "maximale Entnahme" erfolgt automatisch beim Einschalten der Warmluftenteisungsanlagen des Flügels bzw. der Leitwerke, bei Stellung "Anlassen" des Schalters "Kondition - Anlassen" an L7 und beim Umschalten des Schalters "norm. - max" an R7 in Stellung "max". Die aus dem Mantelstrom entnommene Luft kühlt die warme Druckluft des Innenstroms. Erreicht die Luft des Mantelstroms eine Temperatur von 60 °C - das entspricht einer Temperatur des Innenstroms von 300 °C - wird durch den Thermoschalter 1374 A-6 das Ventil 4084 geöffnet und die Luft des Mantelstroms kann durch ein Venturirohr (max. Entnahme 2060 kg/h) zum Wärmetauscher 2793 AT strömen. Im Wärmetauscher wird die Luft des Innenstroms auf eine Temperatur $t < 290$ °C abgekühlt. Danach strömt die abgekühlte Druckluft in die Rohrleitungen der Klimaanlage und der Anlaßanlagen. Siehe Abbildung 4.1.13/2.

Fortsetzung: Luftentnahme von den Triebwerken und von der Hilfsenergieanlage

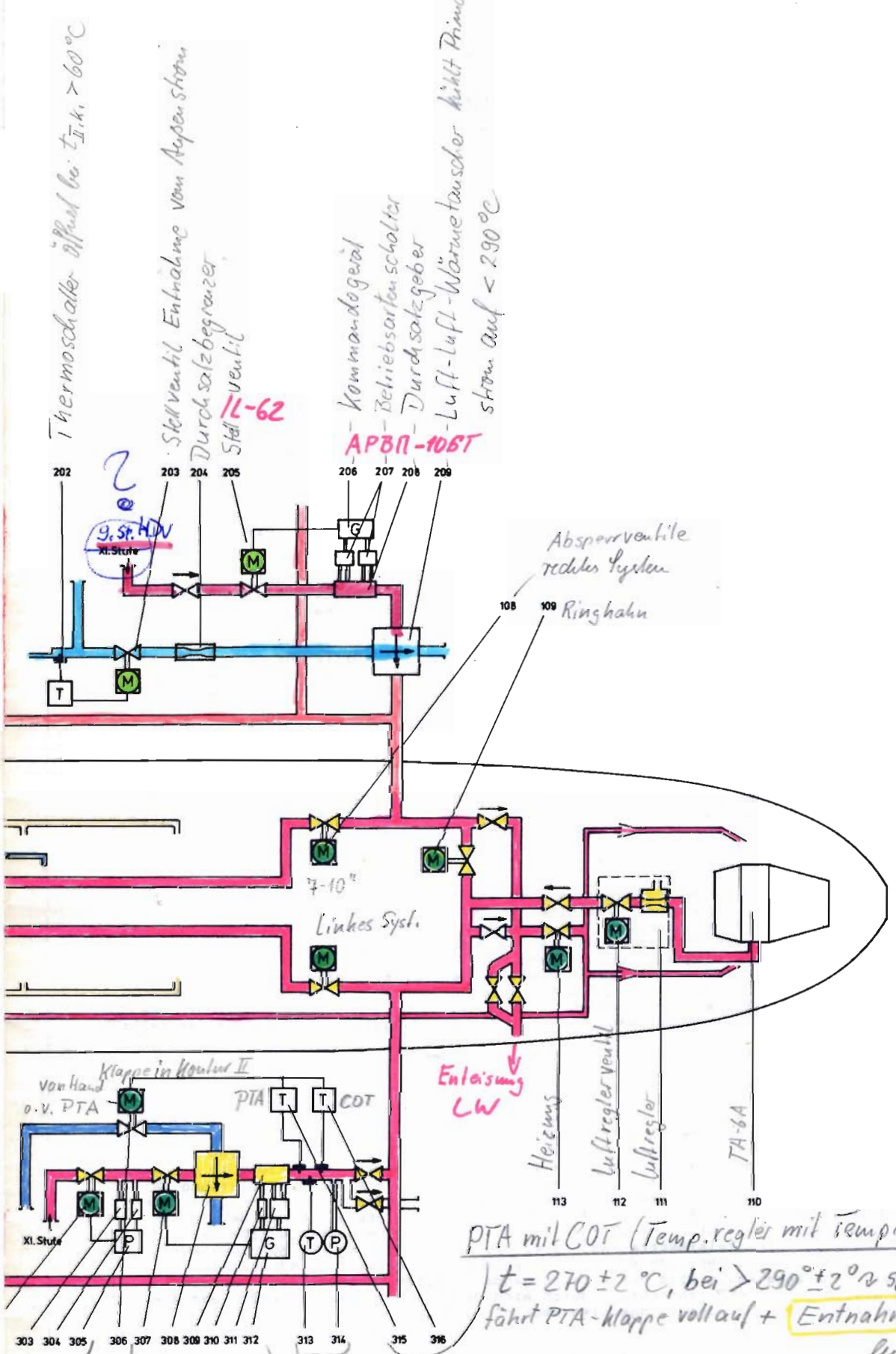
Funktionsbeschreibung der Luftentnahme	
Luftentnahme von den Triebwerken D - 30 KY Anlage СОПВ	Die Warmluft wird von der elften Stufe des Hochdruckverdichters, die Kühlluft für den Wärmetauscher 5307 AT aus dem Mantelstrom entnommen. Infolge der veränderten Luftparameter des Triebwerkes D - 30 KY ($t \sim 570$ °C, $p \sim 18$ kp/cm^2) ist die Luftentnahmeanlage konstruktiv verändert worden, um am Eingang in die Rohrleitungen der Klimaanlage die gleichen Luftparameter wie bei den Triebwerken HK-8-4 zu erreichen. Aus den genannten Gründen wurde die Anlage СОПВ (Anlage zur Begrenzung der Luftparameter) installiert. In ihr sind folgende Einzelanlagen zusammengefaßt: 1. Anlage РИД (Druckbegrenzungsanlage) Diese Anlage begrenzt den Druck der Luft aus dem Hochdruckverdichter auf konstant 7,5 kp/cm^2. Die Druckbegrenzung erfolgt mittels des Kommandogerätes 5397 T, des Gebers ИКД27 ДФ-10 und des Stellventils 5377 T. Bei einem Druckanstieg am Ausgang der Anlage РИД über 11 kp/cm^2 löst der Druckgeber МСТ-11 К das Tableau "AUSFALL LUFTENTNAHME" aus, welches in diesem Falle blinkt. 2. Anlage ОРВ (Durchsatzbegrenzungsanlage) Diese Anlage arbeitet wie die Anlage АРВП -10 БТ. Zur Anlage gehören das Kommandogerät 5397 T, der Geber 5376 T, das Umschaltventil 4038, das Stellventil 5378 T und der Ausgleichsschalter 225.7680. Die Luftentnahme wird in zwei Stufen mit den gleichen Parametern wie beim HK-8-4 gesteuert. Die Stellventile der Druck- und Durchsatzbegrenzungsanlage sind in Reihe geschaltet. Sie werden durch Betätigung der Schalter "Luftentnahme" an R7 ein-/abgeschaltet. Wird dieser Schalter in die Stellung "Notabschaltung" gebracht, schließen beide Ventile sofort. 3. Anlage РТА (Temperaturregelanlage) Diese Anlage regelt die Lufttemperatur auf t_{normal} = 270 °C und begrenzt sie auf t_{max} = 290 °C. Wird die maximale Temperatur erreicht, leuchtet das Signaltableau "FEHLER LUFTENTNAHME" an R7 auf. Die Anlage СОТ-1М schaltet das Warntableau "AUSFALL LUFTENTNAHME" (Dauerlicht) bei einer Warmlufttemperatur t = 350 ± 8 °C ein. Die Temperaturregelung erfolgt mittels der Kommandogeräte РТА-32-3Т, der Temperaturgeber П- 77, des Wärmetauschers 5307 AT und des Stellventils 5419 T im Mantelstrom. Die Signaltableaus "II. Kontur abgeschaltet" leuchten dann auf, wenn das Ventil 5419 T völlig geschlossen ist. Die maximale Luftentnahme aus dem Mantelstrom beträgt 7100 kg/h.
Luftentnahme von der Hilfsenergieanlage	In die Luftentnahmeleitung der Hilfsenergieanlage ist der Luftregler РВ-6А eingebaut. Während des Anlaßprozesses urd im Leerlauf wird das Entnahmeventil hinter dem Luftregler durch den Elektromechanismus МПК - 13 ВТВ geschlossen gehalten. In diesem Falle strömt die verdichtete Luft über ein Venturirohr, welches als pneumatischer Geber für den Luftabblaseschieber arbeitet und eine Drosselscheibe nach außen. Bei geöffnetem Luftentnahmeventil und eingeschaltetem Verbraucher wird je nach entnommener Luftmenge die überschüssige Luft nach außen abgeleitet oder der Luftdurchsatz durch das Venturirohr begrenzt. Auf diese Art werden die Heißteile der Hilfsenergieanlage vor Überbelastung geschützt. Der Schalter des Luftentnahmeventils und deren Signaltableaus sind an der Bedientafel der Hilfsenergieanlage untergebracht (L9).

1.2. Klimaanlage

Abbildung 4.1.13/2 stellt u. a. die Klimaanlage, die aus der Belüftungs- und der Heizungsanlage besteht, schematisch dar. In den Abbildungen 4.1.13/2a und 4.1.13/2b werden die Bedientafeln der Varianten 62 und 62M dargestellt.
Die Menge der zugeführten Druckluft wird mit den Stellventilen 4149 T geregelt (automatisch vom АРВП - 9 БТ oder von Hand). Die zugeführte Luftmenge beträgt für jede Anlage (linke, rechte) maximal 3800 kg/h.
Der Überwachung der Arbeit der Klimaanlage dienen folgende Gerät:

- Luftdurchsatzmesser УРВК - 18 К (getrennt für die linke und rechte Anlage)
- Temperaturanzeiger für die Lufttemperatur in den Heizleitungen
- Temperaturanzeiger für die Lufttemperatur in den Belüftungsleitungen
- Temperaturanzeiger für die durchschnittliche Lufttemperatur in den Passagierkabinen und im Cockpit
- Temperaturanzeiger der Lufttemperatur in der Leitung der Scheibenbelüftung
- Signal- und Warntableaus

Funktionsbeschreibung der Klimatisierung	
Luftzuführung	Im Momant der Einschaltung der linken oder rechten Luftzuführungsanlage werden die Blockierungen der Ventile 4149 БТ des Durchsatzreglers und des Dreikanal-Ventilblockes gelöst. Über das verzögert öffnende Absperrventil 2574 T der eingeschalteten Anlage strömt die Warmluft durch das Stellventil des Durchsatzreglers АРВП - 9 БТ zum Luft-Luft-Wärmetauscher 2217 T, den Luft-Luft-Kühler 2251 in den Dreikanal-Ventilblock 2235. Entsprechend der Ventilstellung des 2235 T, er arbeitet als Stellglied des automatischen Temperaturreglers PTA-16-6 (Handreglung ist ebenfalls möglich) für die allgemeine und individuelle Belüftung, gelangt ein Teil der Luft in den Turbokühler 2280 T und den Wasserabscheider 2394T zum Ausgang des Dreikanal-Ventilblockes und wird dort durch das Zumischen von Warmluft auf die Temperatur erwärmt, die der am Sollwerttemperaturgeber eingestellten entspricht. Diese Luft strömt weiter zum Geber des Durchsatzreglers АРВП - 9 БТ. Am Ausgang des Gebers wird der Luftstrom verzweigt (1. Linie Belüftung, 2. Linie Heizung). Der Luftdurchsatz wird in jeder der beiden Anlagen automatisch geregelt (Handregelung ist ebenfalls möglich) und an den Geräten УРВК kontrolliert (3,9 bis 5,2 Einheiten). Die zugeführte Luftmenge beträgt für jede Anlage maximal 3800 kg/h. Hinter dem Luft-Luft-Wärmetauscher 2217 T ist in jeder Anlage ein Druckbegrenzer СДУ 6А - 3,6 an der Rohrleitung angebracht. Dieser schließt bei einem Druck von 3,6 kp/cm^2 das Stellventil 4149 T sofort.
Belüftung	Nach dem Passieren des Gebers des Durchsatzreglers gelangt die Kaltluft in die Verteilerleitungen der Belüftungsanlage. Diese sind mit Schalldämpfern 2234 (Verringerung des Strömungslärmes) ausgerüstet. Der größte Teil der Kaltluft wird für die allgemeine und individuelle Belüftung der Druckkabine benutzt. Die Anlagen für die individuelle Belüftung der linken und rechten Seite sind identisch. In jeder von ihnen befindet sich ein Differenzdruckregler РИД - 1T. Diese Differenzdruckregler sind so eingestellt, daß in den Leitungen der individuellen Belüftung ein konstanter Überdruck von 0,2 ± 0,005 kp/cm^2 gegenüber dem Kabineninnendruck gehalten wird. Die überschüssige Luft wird dem Kanal der allgemeinen Belüftung zugeführt. Ein Teil der Kaltluft wird zur Kühlung der Blöcke der Radaranlagen verwendet.
Beheizen	Ein Teil der Kaltluft strömt zum Luft-Luft-Wärmetauscher 2217 T zurück und wird dort wieder erwärmt. Die erwärmte Luft strömt durch die Verteilerleitungen zu den Mischventilen 2236 T für die Passagierkabinen und das Cockpit und zu dem Mischventil 1932 T für die Scheibenbelüftung. Die Mischventile 2236 T sind die Stellglieder der Temperaturregelanlage PTA-16-10, die die an den Sollwertgebern eingestellten Temperaturen automatisch einregeln. Die Temperaturen in den Heizleitungen können auch von Hand einreguliert werden. Die Bedienelemente und Überwachungsgeräte der Anlage befinden sich an R7. In den Heizleitungen der Passagierkabinen sind Temperaturbegrenzer 1362-4-6 (Bimetallgeber) installiert, die bei einer Temperatur von 70 ± 10 °C ein weiteres Öffnen des Warmluftventils durch Unterbrechung der Stromzufuhr verhindern und bei einer Temperatur von 90 ± 10 °C über ein Relais den Stromkreis des Warmluftventils und des Signaltableaus "Überhitzung ..." schließen. In die Belüftungsleitung der Scheiben ist nur ein Bimetallgeber eingebaut, der in der Schalterstellung "Automat" in der oben beschriebenen Weise arbeitet. Die fest eingestellten Werte betragen jedoch 40 ± 10 °C und 70 ± 10 °C. Mit dem gleichen Schalter kann die Temperatur in der Belüftungsleitung von Hand verstellt werden. Mit einem handbetätigten Ventil an L6 kann die den Scheiben zugeführte Luftmenge geregelt werden.
Überströmen	Zur besseren Belüftung der vorderen und hinteren Passagierkabine ist in die Variante 62 M eine Anlage zum "Überleiten der Luft" aus den Heizleitungen in die Belüftungsleitungen eingebaut (Einzelheit A/B). Die Anlage arbeitet automatisch, kann aber auch durch die Betätigung der Umschalter "Überströmen - Heizen" von Hand bedient werden. Dabei strömt die Warmluft der linken Heizleitung in die vordere, die Warmluft der rechten Heizleitung in die hintere Belüftungsleitung der Passagierkabinen. Die Anlagen sprechen automatisch an, wenn in den Heizleitungen die Temperatur der Warmluft 30 ± 4 °C unterschreitet. Steigt in den Belüftungsleitungen die Temperatur auf 40 ± 10 °C an, gibt das Thermorelais 1374 A-4 Spannung auf eine Relaiskette, welche mit einer Verzögerung von 60 s das entsprechende Tableau "Heizung der ... Passagierkabine defekt" an R7 aufleuchten läßt. In diesem Falle wird der entsprechende Schalter "Überströmen - Heizen" in Stellung "Heizen" gebracht. Dadurch wird der Automatikteil stromlos und die Überströmventile werden zwangsweise umgeschaltet.



PTA mit COT (Temp.regler mit Temp.begrenzer)

$t = 270 \pm 2$ °C, bei $> 290° \pm 2°$ spr. COT an, fährt PTA-Klappe voll auf + Entnahme defekt leuchtet.

PTA-Klappe von Hand gest. durch Sch. II, Kontur Schalter f. Automat – geöffnet – geschlossen

Klappe des OPB fährt norm. 60-90" bei Notabschaltung in 6-13"

15.07.1980
Ausgabe: 1

OPB - Durchsatzbegrenzer

2 Regime
Normalentn. 2700 kg/h
Maximalentn. 9000 kg/h

bei $p^1 > 11$ kp/cm² blinkt Ausfall Luftentn. + Klingel
Beim Anlassen im Bereich n_2 13,8 – 80% werden PTA- u. OPB-Klappe mit Schalter Luftentnahme von Hand gesteuert

ИД
kregler
±1 kp/cm²
p/cm²
nahme defekt

Ventilationssystem

Heizungs system

...e der Heizleitung
...T regelt Δt 70-90°C
t = 90°C schließt auf
...rleitung + Tableau
...eizung" der entspr. Kab.

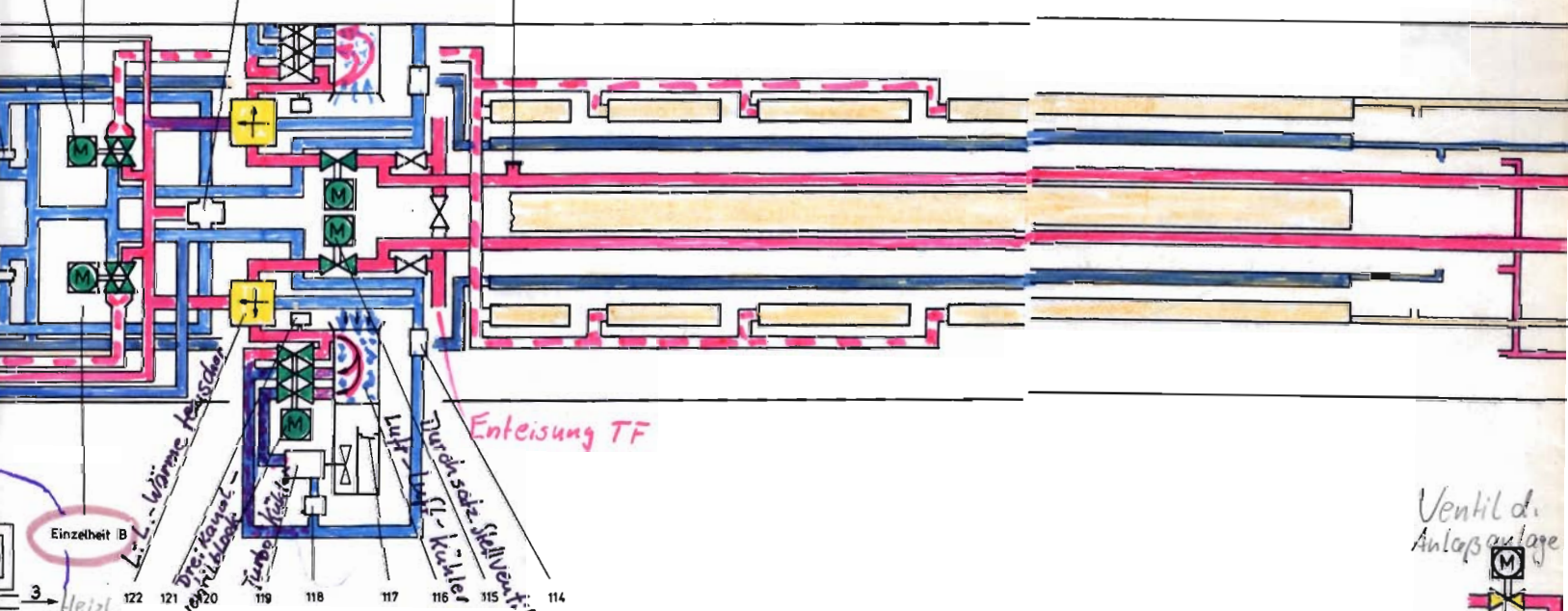
...ischklappen
...für Heizsyst.
60-100 "
Einzelheit A
Vom PTA gesteuert

Außenbord Klim. 106
Außenbord Auslassen 107

Ventil der Anlaßanlage 201

117 Rückschlagklappenblock
118 Wasserabscheider
119 Turbokühler
120 Dreikanalventilblock
121 Druckbegrenzer
122 Luft-Luft-Wärmetauscher
123 Mischventil für Cockpit
124 Mischventil der Scheibenbelüftung
125 Handbetätigtes Absperrventil (Schieber)
201 Ventil der Anlaßanlage
202 Thermoschalter
203 Entnahmeventil für Außenstrom
204 Durchsatzbegrenzer
205 Stellventil
206 Kommandogerät
207 Betriebsartenschalter
208 Durchsatzgeber
209 Luft-Luft-Wärmetauscher

301 Ventil der Anlaßanlage
302 Stellventil des Druckreglers
303 Druckgeber
304 Drucksignalisator
305 Kommandogerät
306 Stellventil des Temperaturreglers
307 Stellventil des Durchsatzreglers
308 Luft-Luft-Wärmetauscher
309 Durchsatzgeber
310 Behälter (Ausgleichschalter)
311 Betriebsartenschalter
312 Kommandogerät
313 Temperatursignalisator
314 Druckgeber
315 Kommandogerät des Temperaturreglers
316 Kommandogerät des Temperaturbegrenzers



1 Überströmventil
2 Mischventil
3 Heizluftleitung der hinteren Kabine
4 Heizluftleitung der vorderen Kabine
5 Belüftungsleitung der hinteren Kabine
6 Belüftungsleitung der vorderen Kabine

A20) 3-klappenblock (50-100°)
Temp.geber vom PTA schließt Klappe 1+2
und öffnet Klappe zum Turbokühler bei
t = +40°C ± 10°C

...ungen auf t < 30°C
...wird automat.,
Überstr. schaltet ↓

Ventil d. Anlaßanlage
301

Klappe PTA
6-73"
Überdruc
schafft 7,5
bei p↑ = MV
blinkt Luftent

Abb. 4.1.13/2

101 Belüftungsleitung
102 Belüftungsleitung der individuellen Belüftung
103 Heizleitung
104 Differenzdruckregler
105 Mischklappenventil der hinteren Kabine
106 Außenbordanschluß für Klimatisieren
107 Außenbordanschluß für Anlassen der Triebwerke
108 Absperrventil
109 Ringventil
110 Verdichter der Hilfsenergieanlage
111 Luftregler
112 Ventil des Luftreglers
113 Ventil für Beheizung der Ablaßstutzen und Hilfsenergieanlage
114 Luftdurchsatzgeber
115 Stellventil
116 Luft-Luft-Kühler

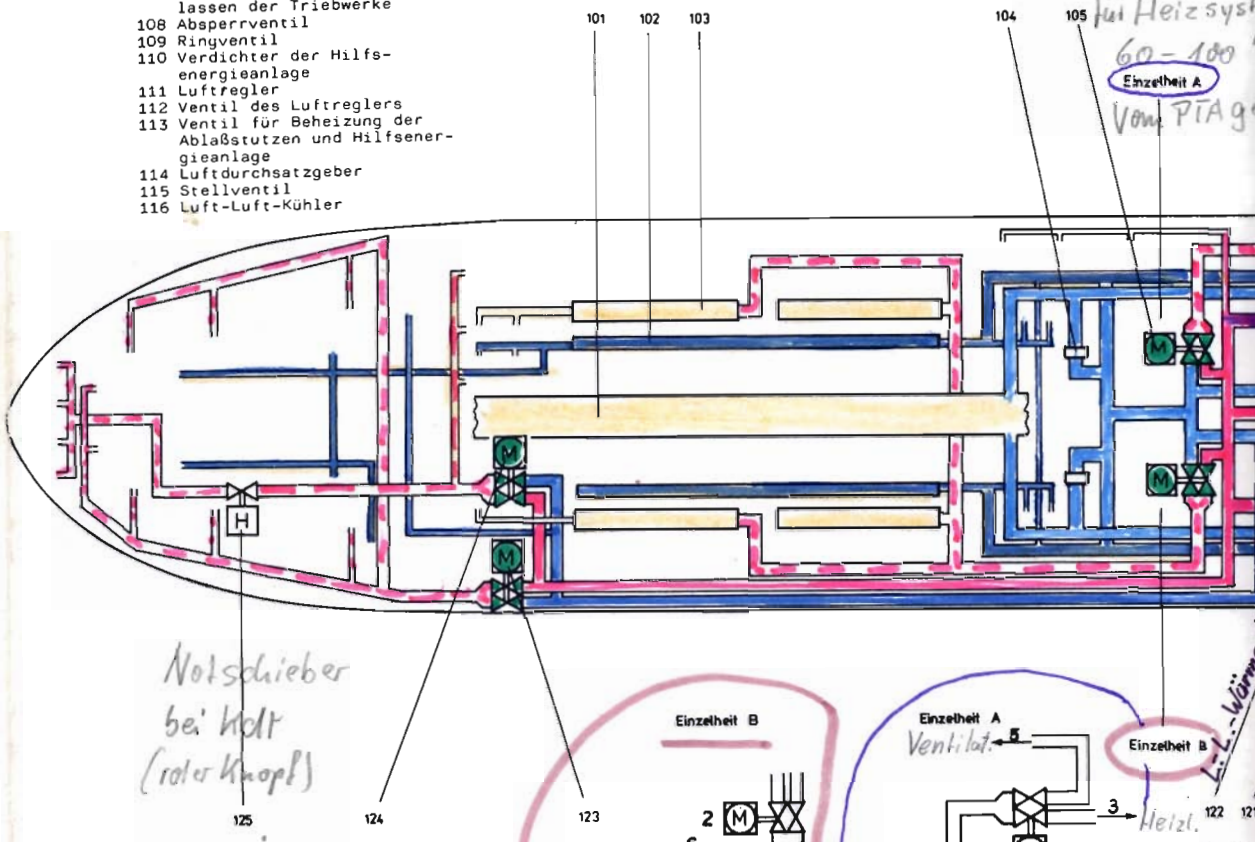


Abb. 4.1.13/2a (62)

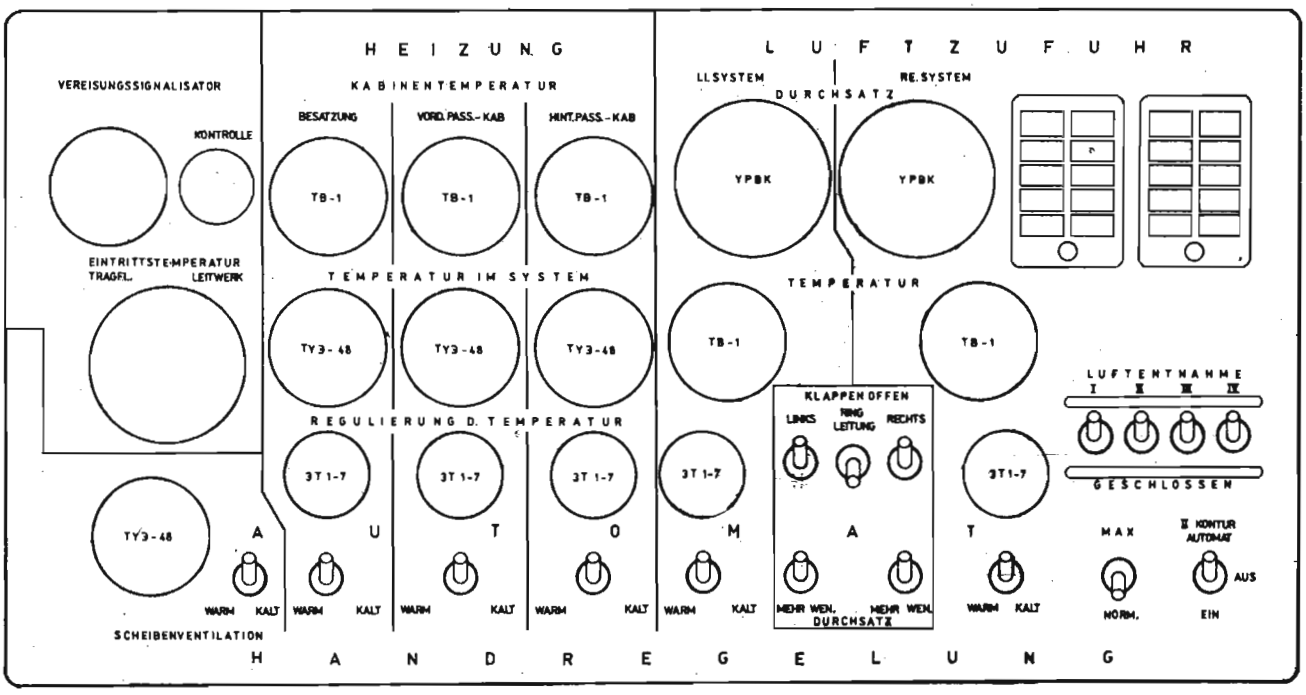
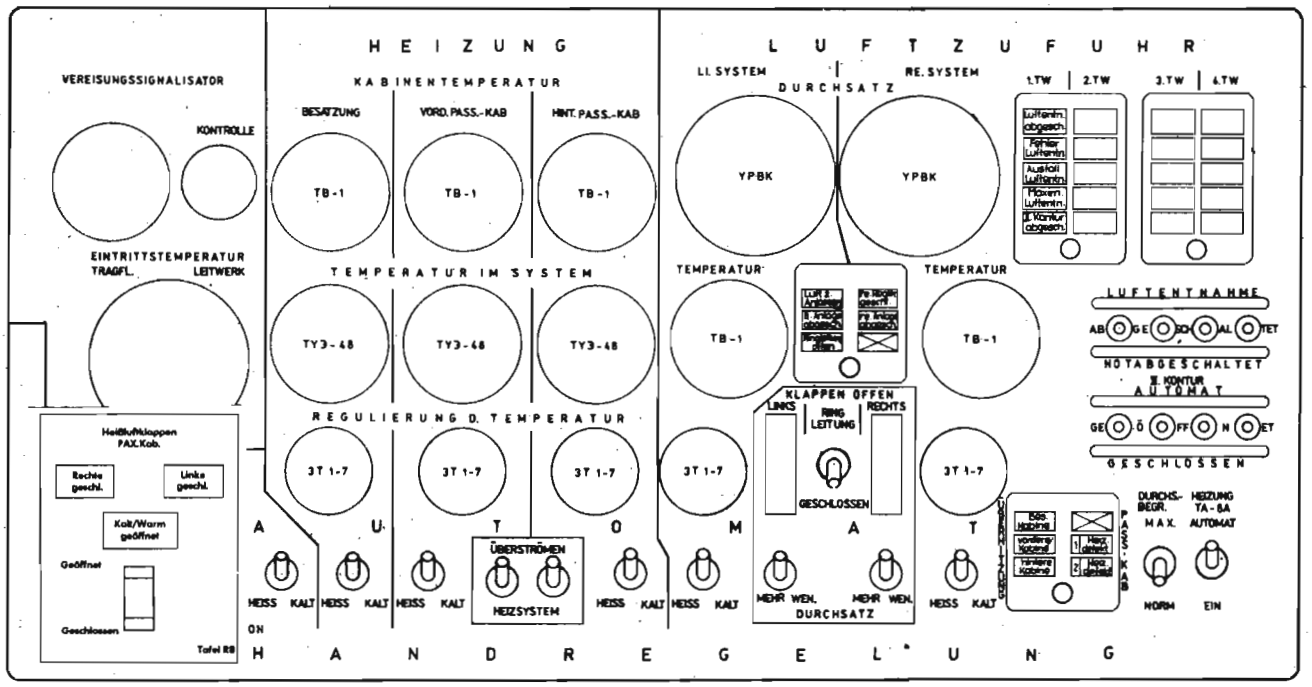


Abb. 4.1.13/2b (62M)



Funktionsbeschreibung der Klimatisierung	
von der Hilfsenergieanlage	Es darf nur eine Anlage geöffnet werden. Bei der Benutzung der rechten Anlage ist das Verbindungsventil zu öffnen. Fehlt Wechselstromversorgung, muß die Temperaturregelung von Hand erfolgen. Überwachung der Luftparameter an R7.
von der Triebwerkanlage	Arbeiten die Triebwerke in der Leistungsstufe "Leerlauf", darf nur eine Anlage in Betrieb genommen werden. Bei Leistungsstufen unter 62 ± 2° nach ИП-33 kann der Luftdurchsatz auf 2,2 Einheiten zurückgehen. Bei Leistungsstufen über 62 ± 2° nach ИП-33 können beide Anlagen eingeschaltet werden (62). Wird nur ein Triebwerk betrieben, darf bei Gashebelstellungen unter 73 ± 2° nach ИП-33 nur eine Anlage, bei Gashebelstellungen über 73 ± 2° nach ИП-33 dürfen beide Anlagen eingeschaltet werden, dabei ist vor dem Öffnen der zweiten Anlage auf maximale Luftentnahme zu schalten. Bei Д-30КУ kann zweite Anlage zugeschaltet werden, wenn $n_2 \geq 75$ %.
von einer Außenbordanlage	Der Anschlußstutzen für das Bodenklimagerät besitzt drei Klappen und zwei Bedienhebel. Zwei dieser Klappen sind für die Zuführung gekühlter Luft (5 bis 20 °C) in die Hauptleitung der Belüftungsanlage und eine Klappe ist für die Zuführung von Warmluft (max. 80 °C) über die Mischventile in die Heizleitungen bestimmt. Zur Kühlung dürfen alle Klappen geöffnet werden. Zum Vorwärmen der Kabinen darf nur die Klappe zu den Heizleitungen geöffnet werden.
Beheizung der Hilfsenergieanlage	Die Heißluft zur Beheizung der Hilfsenergieanlage, der Füll- und Ablaßstutzen der hinteren Toiletten wird aus der Rohrleitung entnommen, die die linke und rechte Luftzuleitungsanlage mit der Enteisungsanlage der Leitwerke verbindet. Die Ein- und Ausschaltung des Ventils 1884 erfolgt automatisch durch den Drucksignalisator САДА - 0,55 in ca. 5000 m Höhe. In Flughöhen unter 5000 m Höhe kann die Beheizung bei niedrigen Außentemperaturen (<-30 °C) von Hand durch den Schalter "II. КОНТУР" in Stellung "AUS" an R7 zwangsweise eingeschaltet werden (62). Bei 62M Schalter "Heizung TA-6A" in Stellung "EIN" bringen. Die Füll- und Ablaßstutzen der anderen Toiletten werden von der Warmluft aus den Heizleitungen der Kabinen versorgt.

1.3. Druckregelanlage

Die Druckregelanlage gewährleistet folgende Funktionen:

1. Die automatische Druckregulierung in der Druckkabine in Übereinstimmung mit den an den Einstelleinrichtungen vorgegebenen Werten.
2. Den automatischen Schutz der Druckkabine gegen unzulässige positive und negative Druckdifferenzen und gegen Enthermetisierung.
3. Die zwangsweise Enthermetisierung der Druckkabine am Boden, während des Fluges und bei einer Notwasserung.

Funktionsbeschreibung der Druckregelanlage
Die Regeleinrichtungen folgen den Gesetzmäßigkeiten der augenblicklichen Druckhöhe. Den Verlauf der Regel- und Begrenzungsgrößen nach INA zeigt Abbildung 4.1.13/3. Das Funktionsschema der automatischen Druckregelung stellt Abbildung 4.1.13/4 dar. Die automatische Druckregelung wird durch 2 Kommandogeräte 2077 (Haupt und Reserve), 4 Auslaßventile 2270 und 4 pneumatische Relais 2570 gewährleistet. Beide Kommandogeräte sind parallel geschaltet. Die pneumatischen Relais schalten den geringeren Steuerdruck, der von einem der Kommandogeräte erzeugt wird, auf die Auslaßventile. Am Reservegerät 2077 wird der Absolutdruck von 760 Torr, am 2077 Haupt 700 Torr bzw. der aktuelle Druck bei QFE < 700 Torr eingestellt. Dadurch erfolgt der Beginn der Druckhaltung bis zum Erreichen der Umschalthöhe vom Hauptgerät 2077. Danach übernimmt das Differenzdruckglied (gleiche Differenzdruckeinstellung) des Kommandogerätes, welches auf Grund der Toleranzen den geringeren Steuerdruck erzeugt, über die pneumatischen Relais die Steuerung der Auslaßventile. Die Druckänderungsgeschwindigkeit, die an beiden Kommandogeräten auf 0,18 Torr (entspricht ca. 3 m/s) eingestellt ist, wird nur im Sinkflug wirksam. Bei einer negativen Druckdifferenz $\Delta p = 0{,}02$ kp/cm² (Atmosphärendruck ist größer als der Kabineninnendruck) werden die Auslaß- und Überdruckventile vom Außendruck überdrückt und mit der einströmenden Außenluft die Druckdifferenz abgebaut.

Das Funktionsschema für den automatischen Schutz der Druckkabine gegen übermäßige Druckerhöhung und Enthermetisierung stellt Abbildung 4.1.13/4 dar.
Zur Schutzanlage gehören: 4 Differenzdruckbegrenzer an den Auslaßventilen,
4 Absolutdruckgeber 1314,
4 Elektromagnetventile 2259,
3 Sicherheitsventile 2246,
1 Drucksignalisator 3002,
Enthermetisierungsrelais und Tableaus.

Tabelle 4.1.13/1 erklärt die Ansprechdaten und Funktionen der wichtigsten Aggregate der Schutzanlage.

Tab. 4.1.13/1

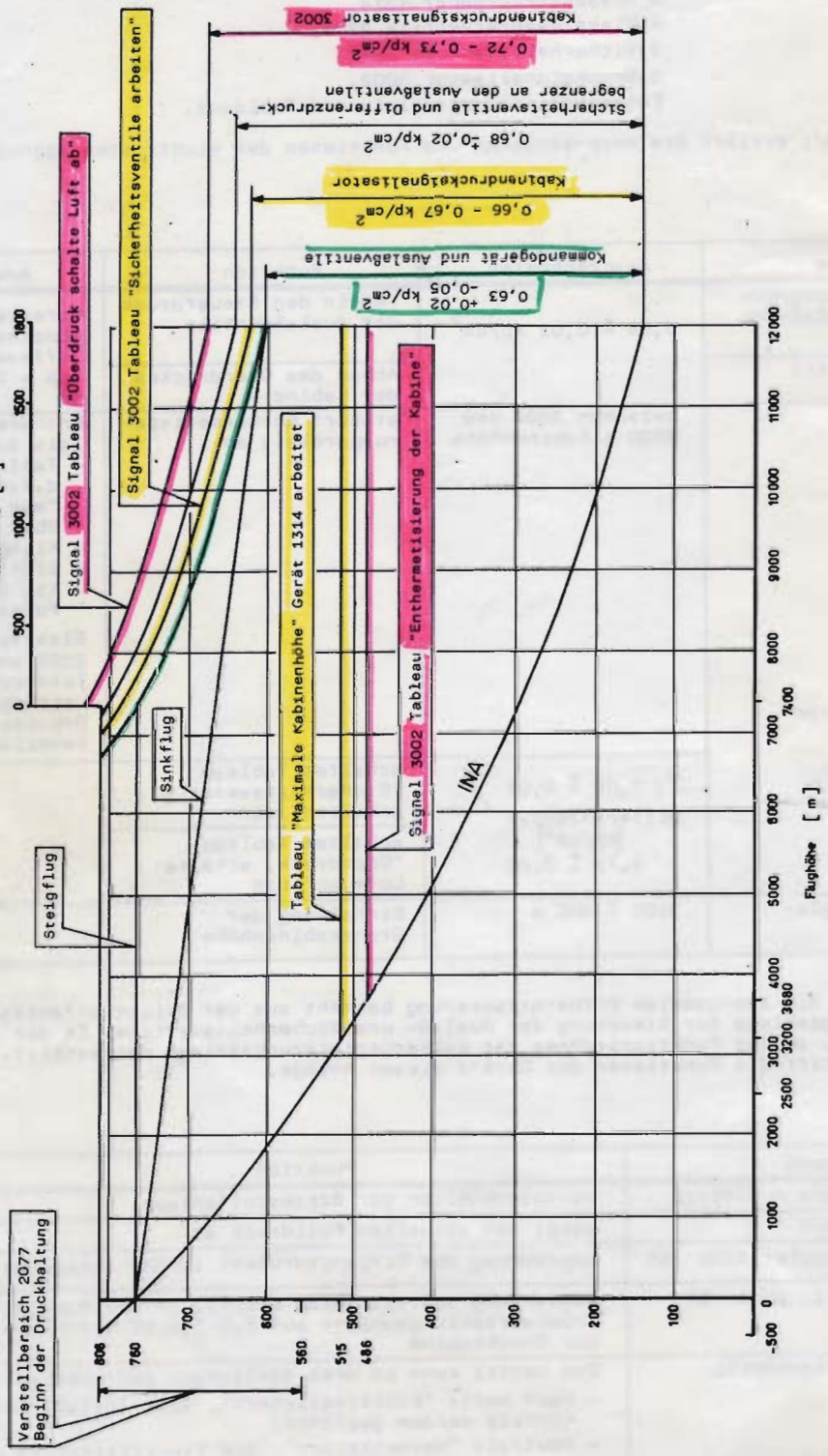
Bezeichnung	Ansprechdaten	Funktion	Anmerkungen
Differenzdruckbegrenzer an den Auslaßventilen	$0{,}68 \pm 0{,}02$ kp/cm^2	regeln den Steuerdruck der Auslaßventile	Sprechen unabhängig voneinander bei einem Differenzdruck $\Delta p = 0{,}68 \pm 0{,}02$ kp/cm^2 an
Sicherheitsventil 2246		Abbau des Überdruckes der Kabine	
Drucksignalisator 3002	zwischen 3600 und 3860 m Kabinenhöhe	steuert Enthermetisierungsrelais an	Enthermetisierungsrelais schaltet ein: - Tableau "Enthermet. d.Kab." und Tableau "max.Kabinenhöhe" über Folgerelais - Klingel - Elektromagnetventil 2259 über Folgerelais Elektromagnetventil 2259 schaltet Absolutdruckregler an die Leitung des stat. Druckes des Auslaßventils
	$0{,}66 \pm 0{,}01$ Differenzdruck [kp/cm^2] $0{,}72 \pm 0{,}01$	schaltet Tableau "Sicherheitsventile arbeiten" ein	-
		schaltet Tableau "Überdruck, schalte Luft ab" ein	
Absolutdruckregler 1314	3200 ± 400 m	Einhaltung der Grenzkabinenhöhe	-

Die Anlage für die zwangsweise Enthermetisierung besteht aus der Stickstoffenlage und der Druckverteilungsanlage zur Steuerung der Auslaß- und Sicherheitsventile. In der Abbildung 4.1.13/4 ist u. a. das Funktionsschema der Enthermetisierungsanlage dargestellt. Tabelle 4.1.13/2 erläutert die Funktionen der Geräte dieser Anlage.

Tab. 4.1.13/2

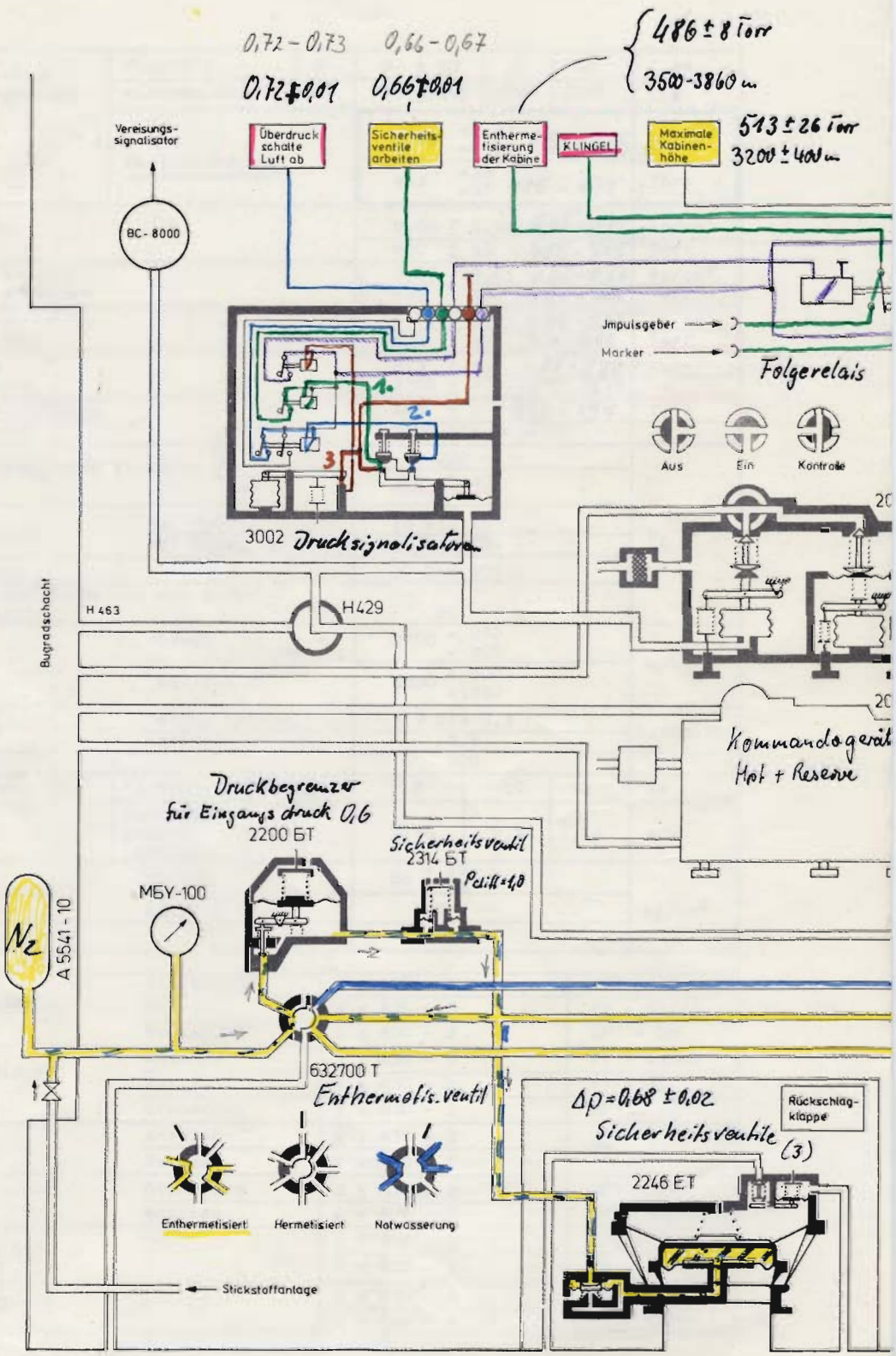
Bezeichnung	Funktion
Stickstoffflasche A-5541-10	Vorratsbehälter der Stickstoffanlage
Manometer MBY-100	zeigt den aktuellen Fülldruck an
Differenzdruckregler 2200 5T	Begrenzung des Eingangsdruckes in die Anlage auf $0{,}6\ ^{+0{,}15}_{-0{,}1}$ kp/cm^2
Sicherheitsventil 2314 5T	Begrenzung des maximalen Druckes in den Rohrleitungen der Druckverteilungsanlage auf $1{,}0 \pm 0{,}05$ kp/cm^2 im Vergleich zur Druckkabine
Enthermetisierungsventil 632700 T	Das Ventil kann in drei Stellungen gebracht werden: - nach vorn: "Enthermetisiert", alle Auslaß- und Sicherheitsventile werden geöffnet; - neutral: "Hermetisiert", die Steuerleitungen der Auslaß- und Sicherheitsventile werden mit der Atmosphäre verbunden; - nach hinten: "Notwasserung", die Auslaßventile werden geschlossen und nur die Sicherheitsventile geöffnet (die Sicherheitsventile sind in Wasserdichten mit Rückschlagklappen versehenen Kästen untergebracht).

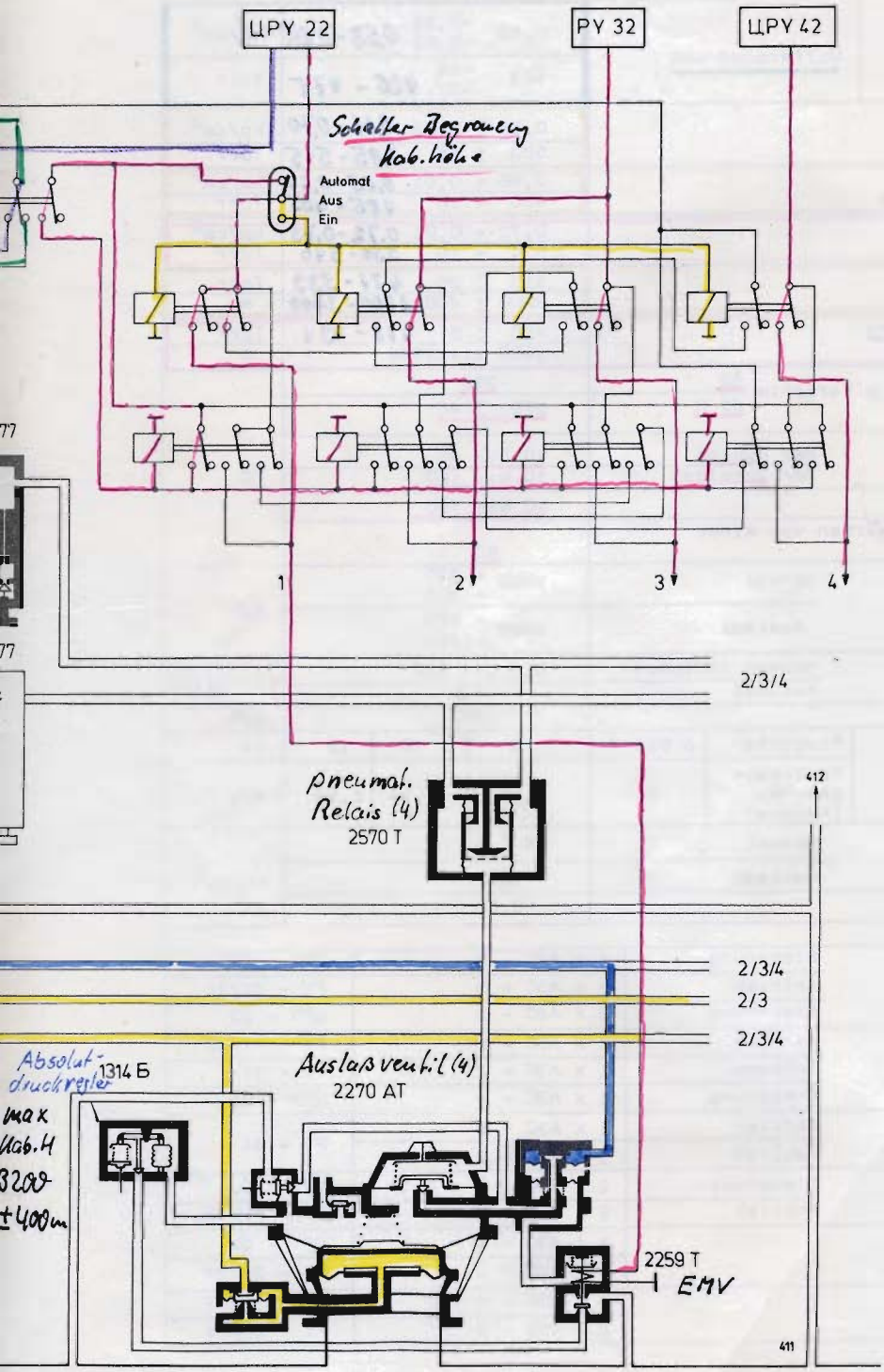
Abb. 4.1.13/3



Gerät 3002 = Druckregulisator
in 1314 = Absoluftdruckgeber

Abb. 4.1.13/4


0,72 - 0,73
0,66 - 0,67
0,72±0,01
0,66±0,01
486 ± 8 Torr
3500-3860 m
513 ± 26 Torr
3200 ± 400 m
Vereisungs-signalisator
BC-8000
Überdruck schalte Luft ab
Sicherheits-ventile arbeiten
Enthermetisierung der Kabine
KLINGEL
Maximale Kabinenhöhe
Impulsgeber
Marker
Folgerelais
Aus
Ein
Kontrolle
3002 Drucksignalisator
Bugradschacht
H 463
H429
Kommandogerät Hpt + Reserve
Druckbegrenzer für Eingangsdruck 0,6
2200 BT
Sicherheitsventil
2314 BT
Pdiff=1,0
MBY-100
N2
A 5541-10
632700 T
Enthermetis. ventil
Δp=0,68 ± 0,02
Sicherheitsventile (3)
Rückschlag-klappe
2246 ET
Enthermetisiert
Hermetisiert
Notwasserung
Stickstoffanlage



15.07.1980
Ausgabe: 1

2. Technische Daten der Klima- und Druckhalteanlagen

Tab. 4.1.13/3

1.	Überdruck in der Kabine	Haupt- und Reserveanlage	Flughöhe		8	9	10	11	12	km
			Kabinenhöhe		340	720	1160	1520	1840	m
			Differenzdruck			0,63 $^{+0,02}_{-0,05}$ 0,58-0,65				kp/cm²
						463 $^{+15}_{-37}$ 426-478				Torr
		Sicherheitsventile				0,68 ± 0,02 0,66-0,70				kp/cm²
						500 ± 15 485-515				Torr
		Warntableau	Sicherheitsventile arbeiten			0,66 + 0,01 0,65-0,66				kp/cm²
						485 + 10 485-495				Torr
			Luftzufuhr abschalten			0,72 + 0,01 0,72-0,73				kp/cm²
						530 + 10 530-540				Torr
			maximale Kabinenhöhe			513 ± 26 487-539				Torr
						3200 ± 400 2800-3600				m
			Enthermetisierung und Klingel			486 ± 8 478-494				Torr
						3500 bis 3860				m
2.	Zulässige Temperatur der Luft beim Eintritt in die	Luftzuführungsleitung Variante 62 / 62 M				290 / 270 ± 40				°C
		Belüftungsanlage	der Kabine			10 bis 40				
			der Scheiben			10 bis 100				
		Heizungsanlage				10 bis 100				
		Heizanlage beim Vorwärmen von einer Außenbordanlage				80				
3.	Luftentnahme		normal			2700 $^{+270}_{-405}$				kg/h
			maximal			9000 $^{+900}_{-1350}$				
4.	Luftdurchsatz	einer Anlage	normal (autom.)			3,9 bis 5,2				Einheiten
			maximal			5,6				
		einer Einheit				700				kg/h
5.	Druckänderungsgeschwindigkeit in der Druckkabine beim Sinkflug (Einstellung der 2077 auf 0,18 Torr/s)	Flughöhe		o bis 7		8		10	12	km
		Vertikalgeschw. (Kabine)		2		2,16		2,34	2,54	m/s
6.	Fülldruck der Stickstoffflasche	normal				65 $^{+15}_{-9}$				kp/cm²
		maximal				100				
7.	Zulässige negative Druckdifferenz					0,06				
8.	Absicherung									
	Luftentnahme von den Triebwerken		Steuerung			4 x A3C - 2				ЦРУ - 22
			Antrieb			4 x A3C - 5				РУ - 41/42
	Luftzufuhr linke/rechte Anlage		Steuerung			2 x A3C - 2				ЦРУ - 22
			Antrieb			2 x A3C - 5				РУ - 41/42
			Tableau			1 x A3C - 2				РУ - 41
			Steuerung			1 x A3C - 2				ЦРУ - 22
	Verbindungsventil		Antrieb			1 x A3C - 5				РУ - 41
			Tableau			1 x A3C - 2				
	Luftdurchsatzregler		Steuerung			2 x A3C - 2				ЦРУ - 22
			Antrieb			2 x A3C - 5				РУ - 41/42
	Temperaturregelanlage PTA-16-6					1 x A3C - 2				ЦРУ - 22
						2 x A3Ф - 2				РУ - 23/24
	Temperaturregelanlage PTA-16-10					3 x A3C - 2				ЦРУ - 22
						3 x A3Ф - 2				РУ - 23/24

3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Beim Klimatisieren von der Hilfsenergieanlage darf nur eine Luftzuführungsanlage eingeschaltet werden (nach Möglichkeit alle Türen schließen).
2. Die automatische Temperaturregelung arbeitet nur, wenn 115 V Wechselstrom vorhanden ist.
3. Bei eingeschalteter Tragflügelenteisung darf nur eine Luftzuführungsanlage für die Klimatisierung verwendet werden.
4. Bei Flügen mit weniger als 100 Passagieren wird empfohlen, zwecks Kraftstoffeinsparung, nur eine Anlage zu betreiben.
5. Die Betätigung der Durchsatzregler hat so zu erfolgen, daß eine Anzeige am Kabinenvariometer von 2 m/s nicht überschritten wird.
6. Die Einstellung dee Platzdruckes des Landeflugplatzes am Gerät 2077 Haupt ist vor dem Beginn des Sinkfluges vorzunehmen. Die Verstellung in geringen Höhen erfordert eine langsame Betätigung des Verstellknopfes.
7. Bei längeren Flügen in Höhen unter 5000 m und Außenlufttemperaturen unter -30 °C ist die Beheizung der Hilfsenergieanlage einzuschalten. (Schalter "II. KOHTYP" in Stellung "abgeschaltet" bringen (62), "Heizung TA-6A" ein (62M).
8. Bei der Aufheizung kalter Passagierkabinen ist in den Warmluftleitungen eine Lufttemperatur bis zu 110 °C zugelassen.
9. Beschlagen die Frontsichtscheiben von innen, ist es gestattet, die Lufttemperatur der Scheibenbelüftung auf 100 °C zu erhöhen.
10. In Flughöhen bis zu 10000 m und Bodentemperaturen über 0 °C kann das Tableau "II. KOHTYP" leuchten (nur Variante 62).

4. Betrieb der Klima- und Druckhalteanlage

Vorflugkontrolle:

- Geräte 2077 (Stellung der Dreiwegehähne: "ВКЛЮЧЕНО", Druckdifferenz: 0,63 kp/cm^2, Druckänderungsgeschwindigkeit: 0,18 Torr/s, Beginn der Druckhaltung: Hauptgerät - OFF des Flugplatzes, Reservegerät - ständig 800 Torr
- Umschaltventil (an R6) der Leitung des statischen Druckes zu den 2077 in Stellung "Haupt"
- Schalter der Temperaturregelanlagen in Stellung "Neutral"
- Vorwähler der Lufttemperaturen: Heizleitung 20 °C, Belüftungsleitungen 15 °C
- Schalter "MAX - NORM." in Stellung "NORM"
- Anzeigen aller Überwachungsinstrumente und Lichtsignalisation überprüfen
- Schalter "Begrenzung Kabinenhöhe" in Stellung "Automat"

	62	62M
- Ventile der Luftzuführungsanlagen:	geschlossen	geöffnet
- Luftentnahmeventile der Triebwerke:	geöffnet	geschlossen
- Schalter II. Kontur:	Stellung II. Kontur	Stellung "Automat"
- Schalter "Überströmen - Heizung":	-	Stellung "Überströmen"

Klimatisierung am Boden mit bordeigenen Anlagen:

Triebwerke	Hilfsenergieanlage
	Kabine enthermetisieren.
	Luftentnahmeventil öffnen (Schalter an L9)
Eine Luftzuleitungsanlage einschalten (Verbindungsventil öffnen, wenn die rechte Anlage eingeschaltet wird).	
	Luftentnahme und Lufttemperatur kontrollieren.
	Lufttemperatur in der Belüftungsanlage zur Kühlung der Kabinen auf minimal 10 °C und zur Erwärmung auf maximal 30 °C einregulieren.
	Falls erforderlich, kann die Heizanlage ebenfalls zur Kühlung benutzt werden, indem die Temperaturvorwähler auf 10 °C eingestellt werden. Zum Heizen werden die Temperaturen von Hand geregelt.

Klimatisierung mittels Bodengerät:

- Kabine enthermetisieren bzw. Cockpittür und Schiebefenster öffnen.
- Bodengarät anschließen (Anschluß Spant 41/42)
- am Außenbordstutzen zum Kühlen beide Klappen öffnen (empfohlene Temperatur 10 °C), zum Heizen nur die Heizklappe öffnen (t_{max} = 80 °C).

Klimatisierung der Kabinen während des Fluges

1. Nach dem Anlassen der Triebwerke und während des Rollens zum Start:
   - eine Luftzuleitungsanlage einschalten, Schalter Luftdurchsatz in Stellung "Automat" (bei 62M vorher Luftentnahmeventile zweier TW einer Seite öffnen);
   - geöffnete (bei 62M geschlossene) Stellung des Verbindungsventils kontrollieren;
   - alle Schalter der Temperaturregelanlagen der Klimaanlage an R7 in Stellung "Automat";
   - die Temperaturvorwähler an R7 auf die gewünschte Kabinentemperatur einstellen;
   - Luftdurchsatz (2 bis 5,2 Einheiten) und die Lufttemperatur der Belüftung (10 bis 20 °C) der eingeschalteten Anlage überprüfen;
   - Kabine hermetisieren;
   - Lufttemperaturan in den Heizleitungen der Kabinen kontrollieren.
2. Start und Steigflug:
   - in ca. 300 m Höhe die Anzeigen des Kabinenvariometers (0 m/s), der Kabinenhöhe (0 m) an R1 und des Luftdurchsatzes (4 bis 5,2 Einheiten) an R7 kontrollieren;
   - bei Bedarf (mehr als 100 Passagiere, möglichst schnelle Erwärmung oder Abkühlung der Kabinen) im Steigflug die zweite Luftzuleitungsanlage einschalten. Den Luftdurchsatz von Hand auf 4,6 bis 5,0 Einheiten einregulieren und danach den Schalter in Stellung "Automat" bringen;
   - Verbindungsventil schließen;
   - Temperatur in den Warmluftleitungen von Hand oder automatisch regeln;

     Anmerkung: Zur schnelleren Erwärmung bzw. Abkühlung empfiehlt sich zunächst die Handregelung der Lufttemperaturen.
   - während des gesamten Steigfluges sind die Anzeigen des Differenzdruckes, des Kabinenvariometers und der Kabinenhöhe periodisch zu überprüfen;
   - das Umschalten der Kabine (~ 7000 m Höhe, ist vom eingestellten QFE am 2077 abhängig) mittels des Gerätes УВПД und des Kabinenvariometers überwachen ($\Delta p \sim 0{,}63$ kp/cm²);

   Achtung! Ist während des Starts und Steigfluges Vereisung zu erwarten, ist eine Luftzuleitungsanlage schon vor dem Start entsprechend vorzubereiten (siehe 4.1.10.).
3. Horizontalflug
   - periodische Kontrolle aller Druckkabinen- und Luftparameter der Heiz- und Belüftungsanlagen
   - Temperaturen in den Heizleitungen entsprechend den Erfordernissen (Anzahl der Passagiere in den Kabinen, Flugdauer und Außenlufttemperatur) von Hand einregulieren und bei Übereinstimmung der vorgewählten Temperatur mit der Kabinentemperatur die Schalter an R7 in Stellung "Automat" bringen
   - bei längeren Flügen ist es gestattet, entsprechend den Bedingungen (Nachtflug, nicht vollbesetzte Kabinen) den Luftdurchsatz beider Anlagen von Hand auf 3,6 Einheiten bzw. den einer Anlage auf 3,6 Einheiten einzustellen.

   Achtung! Bei Leistungsänderung der Triebwerke ändert sich der Luftdurchsatz der von Hand eingeregelten Anlage sehr stark.
4. Sinkflug
   - Verbindungsventil öffnen (nur 62)
   - vor dem Beginn des Landeanfluges ist eine der Luftzuleitungsanlagen (wenn beide Anlagen arbeiten) abzuschalten (bei 62M zwei Luftentnahmeventile schließen). Zur Vermeidung hoher Druckänderungsgeschwindigkeiten in der Kabine ist der Luftdurchsatz einer Anlage durch impulsweises Betätigen des Schalters "mehr-autom.-weniger" in Stellung "weniger" bis auf Null zu verringern und danach die betreffende Anlage abzuschalten
   - Kabinen kühlen, wenn am Boden Temperaturen größer 20 °C zu erwarten sind

     Anmerkung: Ist im Verlauf des Sinkfluges bzw. Landeanfluges mit Vereisung zu rechnen, wird eine Luftzuleitungsanlage zu Beginn des Sinkfluges für die Enteisung vorbereitet.
   - am 2077 das QFE - 20 Torr des Landeflugplatzes einstellen.

5. Landung, Rollen zum Standplatz und Abstellen der Triebwerke:
   - nach dem Abrollen von der Bahn Kabine enthermetisieren;
   - Luftentnahmeventile der abgestellten Triebwerke schließen (nur 62M);
   - kurz vor dem Abstellen der Triebwerke die in Betrieb befindliche Luftzuleitungsanlage abschalten; die noch geöffneten Luftentnahmeventile der Triebwerke schließen (nur 62M);
   - nach dem Abstellen der Triebwerke die Schalter der Temperaturregelanlagen der Kabinen in Neutralstellung bringen und die Kabine hermetisieren.

5. Störungen der Klima – und Druckhalteanlage

Tab. 4.1.13/5

Nr.	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursache der Störung	Erforderliche Handlungen während des Fluges
1	Durchsatz liegt außerhalb der Toleranz	Automat defekt	Durchsatz von Hand einregulieren.
		Luftentnahme am Triebwerk defekt	Defekte Luftentnahmeanlage abschalten und Verbindungsventil öffnen.
2	Luftdurchsatz kleiner 3,6 Einh. – eine Anlage zugeschaltet	Undichtigkeit in den Rohrleitungen	Durch Schließen des Verbindungsventils die defekte Anlage ermitteln. Ist die in Betrieb befindliche Anlage defekt, die nichtarbeitende Anlage einschalten und danach die defekte Anlage abschalten. Zusätzlich die Luftentnahmeventile der Triebwerke der defekten Anlage schließen.
	Luftdurchsatz kleiner 1,5 Einh. – beide Anlagen zugeschaltet		Auf H < 4 km sinken. Danach beide Luftzuleitungsanlagen abschalten und die Luftentnahmeventile aller Triebwerke schließen. Kabine enthermetisieren. Auf dem nächstliegenden geeigneten Flugplatz landen.
3	Tableau "Max. Luftentnahme" leuchtet	Defekt am Luftentnahmebegrenzer APBП - 10 БТ	Luftentnahme vom betreffenden Triebwerk schließen, Verbindungsventil öffnen.
4	Luftverschmutzung	-	Defekte Luftzuleitungsanlage ermitteln und abschalten (linke/rechte Anlage nacheinander abschalten). Sind beide Anlagen defekt, auf eine gefahrlose Höhe sinken und die Luftzuleitungsanlagen abschalten, enthermetisieren und geeigneten Flugplatz anfliegen.
5	Tableau "Heizung der Kabine defekt" leuchtet	Defekt in der automatischen Anlage Ausfall des Thermorelais 1374 A-4	Schalter der defekten Überströmanlage in Stellung "Heizung" bringen. Leuchtet das Tableau nach 90 s noch immer, ist durch Handregulierung die Temperatur der Heizleitung auf die maximal zulässige Temperatur der Belüftungsleitung zu bringen und die Anlage weiter zu betreiben.
6	Tableau "Max. Kabinenhöhe" oder "Enthermetisierung" leuchtet	Kabine nicht hermetisiert	1. Kabine hermetisieren. 2. Wenn möglich, den Einstellknopf des 2077 Haupt "Beginn der Druckhaltung" auf den Wert des Außendruckes einstellen. 3. Schalter "Begrenzung der Kabinenhöhe" an R1 aus- und wieder einschalten.
		Luftentnahme geschlossen	Luftentnahmeanlagen öffnen.
		Türen oder Luken undicht	Signalisation "Türen und Luken" überprüfen.
		Falsch eingestelltes Kommandogerät	Kommandogerät richtig einstellen.
		zu geringe Luftentnahme	Luftdurchsatz erhöhen.

Fortsetzung der Tab. 4.1.13/5

Nr.	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursache der Störung	Erforderliche Handlungen während des Fluges
6	Tableau "Max. Kabinenhöhe" oder "Enthermetisierung" leuchtet 1. Flughöhe H < 7 km Kabinenhöhe H_K > 0 km und weitersteigend 2. Flughöhe H > 7 km Differenzdruck fällt ab	Ausfall von Teilen der Druckhalteanlage	Überprüfung der Kommandogeräte: den Dreiwegehahn des Hauptgerätes abschalten. Ist das Abschalten ohne Erfolg, wird nach dem Zuschalten des Hauptgerätes das Reservegerät abgeschaltet. Ist auch der 2077 Reserve nicht die Störungsursache, wird es ebenfalls wieder eingeschaltet. Schalter "Begrenzung der Kabinenhöhe" in Stellung "ein" bringen.
	p_{kab} erreicht nicht oder zu spät seinen Sollwert		Wenn es bis zum automatischen Einschalten der Kabinenhöhenbegrenzung (Warntableau "Max. Kabinenhöhe" leuchtet auf) nicht gelang, die Einstellung und Funktionstüchtigkeit der Kommandogeräte zu überprüfen, ist jeweils nach dem Abschalten eines Kommandogerätes der Schalter "Begrenzung der Kabinenhöhe" in Stellung "aus" und sofort wieder in Stellung "Automat" zu bringen (lösen der Selbsthaltung der Relais für die Elektromagnetventile 2259 T) Sind diese Maßnahmen ohne Erfolg, ist der Schalter "Begrenzung der Kabinenhöhe" in Stellung "ein" zu schalten.
7	Tableau "Sicherheitsventile arbeiten" leuchtet		2077 Haupt auf das statische Notsystem (Schalter an R8) umschalten. Ist diese Maßnahme ohne Erfolg, die Luftzuführung soweit vermindern, daß sich normale Druckverhältnisse einstellen können.
8	Tableau "Überdruck, schalte Luft ab" leuchtet		Luftdurchsatz gegebenenfalls bis auf Null vermindern. Werden damit die Normalwerte der Kabine nicht erreicht, Sinkflug einleiten und enthermetisieren. Nach dem enthermetisieren wird der Luftdurchsatz auf Normalwerte erhöht und der nächste geeignete Flugplatz in einer gefahrlosen Höhe angeflogen. Anmerkung: Der Flug kann in Reisehöhe fortgesetzt werden, wenn durch die Verminderung des Luftdurchsatzes normale Druckverhältnisse erreicht werden können.
9	Druck in der Stickstoffanlage zeigt 0 kp/cm²		Kabine enthermetisieren: 1. Schalter "Begrenzung der Kabinenhöhe" in Stellung "aus" bringen. 2. Am 2077 Haupt das QFE des Flugplatzes einstellen. Anmerkung: Nach dem Abschalten der Luftzuführung in die Kabine kann die Enthermetisierung auch mit Hilfe eines der Cockpitschiebefenster erfolgen.
10	Erhöhte Temperatur im Bereich der Spanten 85 bis 87 t > 80 °C und steigt weiter an	Undichte Warmluftrohrleitung	1. Luftentnahmeventile der defekten Seite notabschalten. 2. Raum 6 sichtprüfen. 3. Temperatur am Sp. 85 körperlich überprüfen. 4. Temperatur APM-62 ständig kontrollieren.

Fortsetzung der Tab. 4.1.13/5

Nr.	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursachen der Störung	Erforderliche Handlungen während des Fluges
11	Gelbes Tableau "LUFTENTNAHME DEFEKT" blinkt	Defekt der Luftentnahmeanlage	Bei längerem Blinken des Tableaus mit Pausen über 5 s den Schalter "II. Kontur" in Stellung geöffnet bringen. Tableau "II. Kontur abgesch." darf nicht leuchten. Anmerkung: Blinken des Tableaus mit Pausen von einer Sekunde (tritt bis H = 8 km auf), blinken über 5 s (Ausfall PTA) und blinken bis 10 s bei Veränderung der Triebwerksleistung deuten nicht auf einen Ausfall der Geräte hin.
12	Das Warntableau "AUSFALL LUFTENTNAHME" blinkt bzw. leuchtet ständig und die akustische Signalisation ertönt	Ausfall РИД und OPB oder PTA	Luftentnahmeventil mittels "Notabschalten" schließen → Warntableau "Luftentnahme abgesch." leuchtet auf, Warntableau "AUSFALL LUFTENTNAHME" verlischt und akustische Signalisation wird abgeschaltet. Luftdurchsatz von einem Triebwerk im Bereich von 2,5 bis 3,6 Einheiten aufrecht erhalten. Verbindungsventil öffnen und Flug mit der Luftentnahme von drei Triebwerken fortsetzen.
13	Anzeige eines Gerätes YPBK ist nicht stabil, Luftdurchsatz schwankt. Durch Handregulierung sind diese Schwankungen nicht zu beseitigen.	Luftentnahmebegrenzer defekt	Defekten Luftentnahmebegrenzer ermitteln (Luftentnahmeventile der Triebwerke abwechselnd schließen). Das Luftentnahmeventil des Triebwerkes mit dem defekten Begrenzer schließen. Verbindungsventil öffnen und Flug mit der Luftentnahme von drei Triebwerken fortsetzen.
14	Übermäßige Erwärmung einer Kabine	Ausfall eines Mischklappenblockes 2236 T in der Heizleitung einer Kabine	1. Schalter "II. KONTUR" in Stellung "GEÖFFNET" bei 62M, "EIN" bei 62 bringen. 2. Temperaturregler der individuellen Belüftung auf 5°C bei Kabinentemperaturen über 30°C auf -10°C einstellen. 3. Luftduschen in der Kabine öffnen. 4. Wenn nötig, Sonnenblenden nach unten ziehen. 5. Bei 62M Schalter "ÜBERSTRÖMEN DER LUFT" an R7 in Stellung "AUTOMAT" bringen und deren A3C an PY-23/24 abschalten. 6. Vor dem Einschalten der Warmluftenteisungsanlagen sind/ist die/der Schalter "II. KONTUR" in die Stellung "AUTOMAT" zu bringen. 7. Bei Flugzeugen mit zusätzlichen Ventilen 5419 ist der Schalter "WARM/KALT" an R8 in die Stellung "GEÖFFNET" zu bringen.

7. Geräteeinbauliste

Anlagenteil		Anzahl	Einbauort
Luftentnahmebegrenzer	АРВП -10 БТ	4	Triebwerksgondeln
Luft-Luft-Wärmetauscher	2793 АТ		
Ventil der Verbindungsleitung / Luftzuführung	2574 Т	3	Spant 87/88 rechts am Spant 86 links, rechts
Programmschalter	ПКСК-62	2	am Spant 78 rechts oben
Luft-Luft-Kühler	2251 А		technischer Raum der Klimaanlage
Luft-Luft-Wärmetauscher	2217 Т		
Wasserabscheider	2394 Т		
Dreikanalventilblock	2235 Т		
Turbokühler	2280 Т		
Massendurchsatzregler АРВП - 9 БТ Geber 4061 АТ			
Anzeiger УРВК-18К			an R7
Kommandogerät 1300 ДТ Stellventil 4149 БТ			technischer Raum der Klimaanlage
Kommandogerät 2077 АТ			an R9
Auslaßventil	2270 АТ	4	zwischen den Spanten 12/13, 41/42, 73/74
pneumatische Relais	2570 АТ		an den Auslaßventilen
Absolutdruckregler	1314 В		
Elektromagnetventile	2259 Т		
Sicherheitsventil	2246 ЕТ	3	zwischen den Spanten 12/13, 41/42
Signalisator für den Kabinendruck	3002	1	unter R9
Stickstoffflasche	А-5541-10		im Bugfahrwerksschacht
Hermetisierungsventil	632700 Т		an R6
Differenzdruckregler	2200 БТ		unter R8
Sicherheitsventil	2314 БТ		
Manometer	МВУ-100		an R6
PTA-16-6 Geber	П-2ТР	2	technischer Raum der Klimaanlage
PTA-16-6 Verstärker	УМ-46-1		Laderaum 1 Spant 29 rechts
PTA-16-6 Sollwertgeber	ЗТИ -7		an R7
PTA-16-6 Temperaturbegrenzer	1374 А-4		technischer Raum der Klimaanlage
Thermometer TB-II Geber	П-1		
Thermometer TB-II Anzeigegerät	ТВ-ICP		an R7
PTA-16-10 Geber	П8-1	3	am Spant 9, 27 und 57
PTA-16-10 Verstärker	УМ-46-1		Cockpit Gerätegestell, Laderaum 1 Spant 28 re.
PTA-16-10 Sollwertgeber	ЗТ-1-7		an R7
PTA-16-10 Temperaturbegrenzer	1362-7-9		in der Heizleitung am Spant 11, 38, 44
Mischventil	П2236 Т		am Spant 18 links, am Spant 42
Thermometer TYE-48 Geber	П- 1	4	in der Heizleitung am Spant 4, 11, 38
Thermometer TYE-48 Anzeigegerät	TYE-48		an R7
Kabinenthermometer TYE-48 Geber	П- 9	3	an den Spanten 9, 27 und 58
Kabinenthermometer TYE-48 Anzeigegerät	ТВ-1		an R7
Mischventil	1932 Т	1	Spant 18 links unten
Temperaturbegrenzer	1362-4-6		in der Heizleitung am Spant 11
Temperatursignalisator TC-4 Geber	П- 1 Тр	2	vor den Oberströmklappenblöcken
Temperatursignalisator TC-4 Verstärker	УМ-4		unter dem Fußboden Spant 40/41 rechts
Oberströmventil	2236 Т		unter dem Fußboden Spant 40/41 links, Spant 43/44 rechts
Thermorelais	1374 А-4		in den Rohren zu den Belüftungsleitungen
Zeitrelais	6П4.561	4	Spant 28/29 Relaiskasten 38
Absperrventil	5419	2	technischer Raum der Klimaanlage
Oberströmventil	5419	1	Unter dem Fußboden Spant 25/26 links

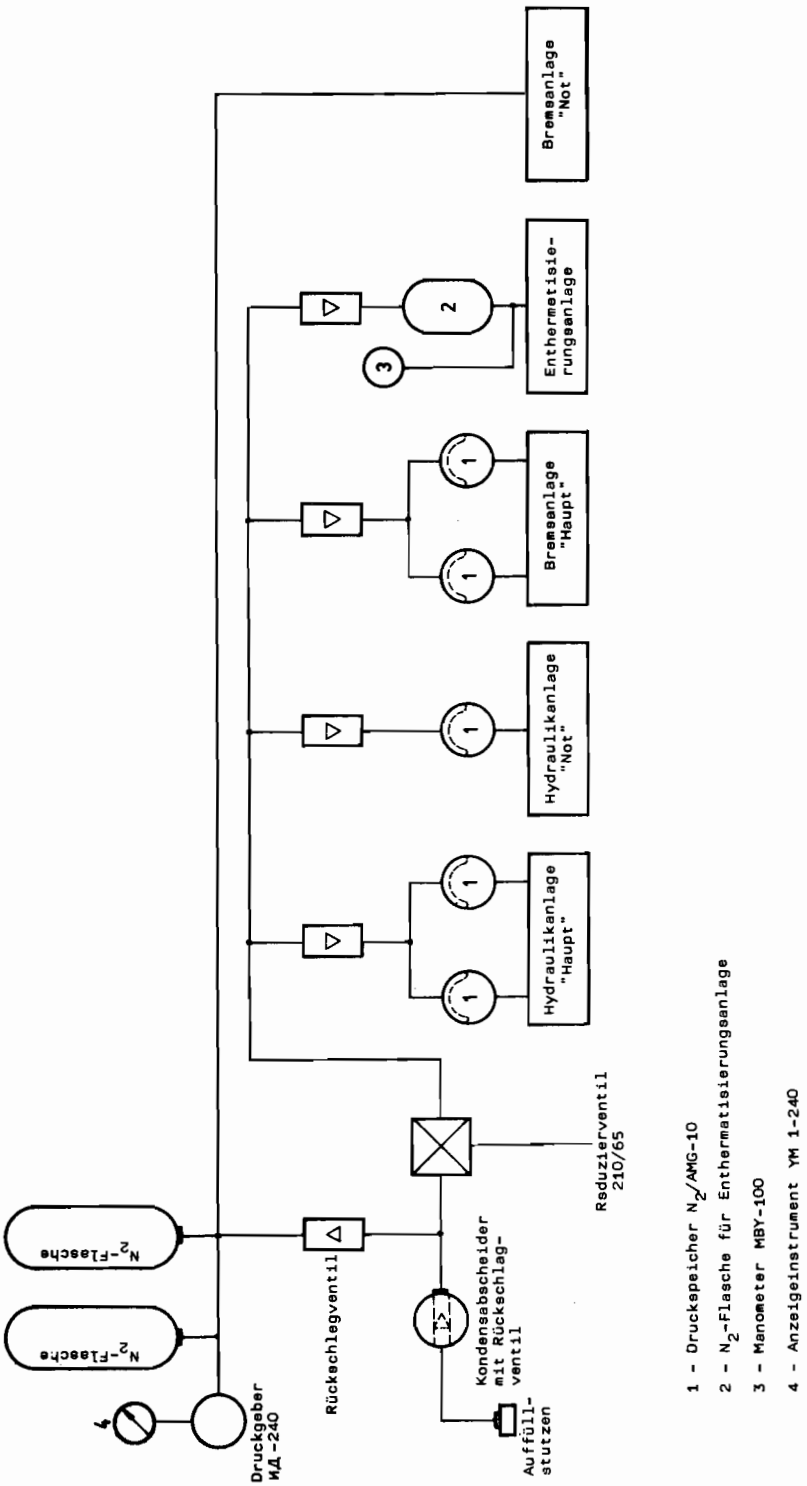
1. Allgemeines

Die pneumatische Anlage dient

- zum Regeln und Betätigen der Notbremsanlage
- zur Steuerung der Auslaßventile der Druckhalteanlage in den Arbeitsstellungen "HERMETISIERT - ENTHERMETISIERT"
- zur Vordruckerzeugung in den Hydraulikdruckspeichern

Als Arbeitsmittel wird zur Vermeidung von Korrosion Stickstoff (N_2) verwendet. Das Auffüllen der Anlage kann nur am Boden erfolgen.

Abb. 4.1.14/1 Stickstoffanlage (schematisch)



2. Technische Daten

Tab. 4.1.14/1

1	Notbremsanlage	Nenndruck		210	kp/cm²
		Mindest-druck	Sommer	140	
			Winter	130	
2	Druckregelanlage	Nenndruck		59-80	
		Maximaldruck		100	
3	zul. Druckabfall in 12 Stunden bei Nenndruck			3	
4	Fassungsvermögen der Flaschen	Notbremsanlage je Flasche		12	l
		Druckregelanlage		3.3	

3. Beschränkungen und andere Festlegungen

Ist kein Stickstoff vorhanden, kann die Anlage einmalig mit Pressluft aufgefüllt werden. Der Druck in der Anlage muß jedoch vor dem Füllen mindestens 100 kp/cm² betragen.

4. Betrieb der Anlage

Während des Flugeinsatzes sind die Anzeigegeräte der Stickstoffanlage periodisch zu kontrollieren.

5. Störungen der Anlage

Mit permanent undichter Stickstoffanlage darf kein Flug angetreten werden.

6. Kontrolle der Anlage

Kontrolle der Druckanzeigen der Stickstoffanlage.

7. Geräteeinbauliste

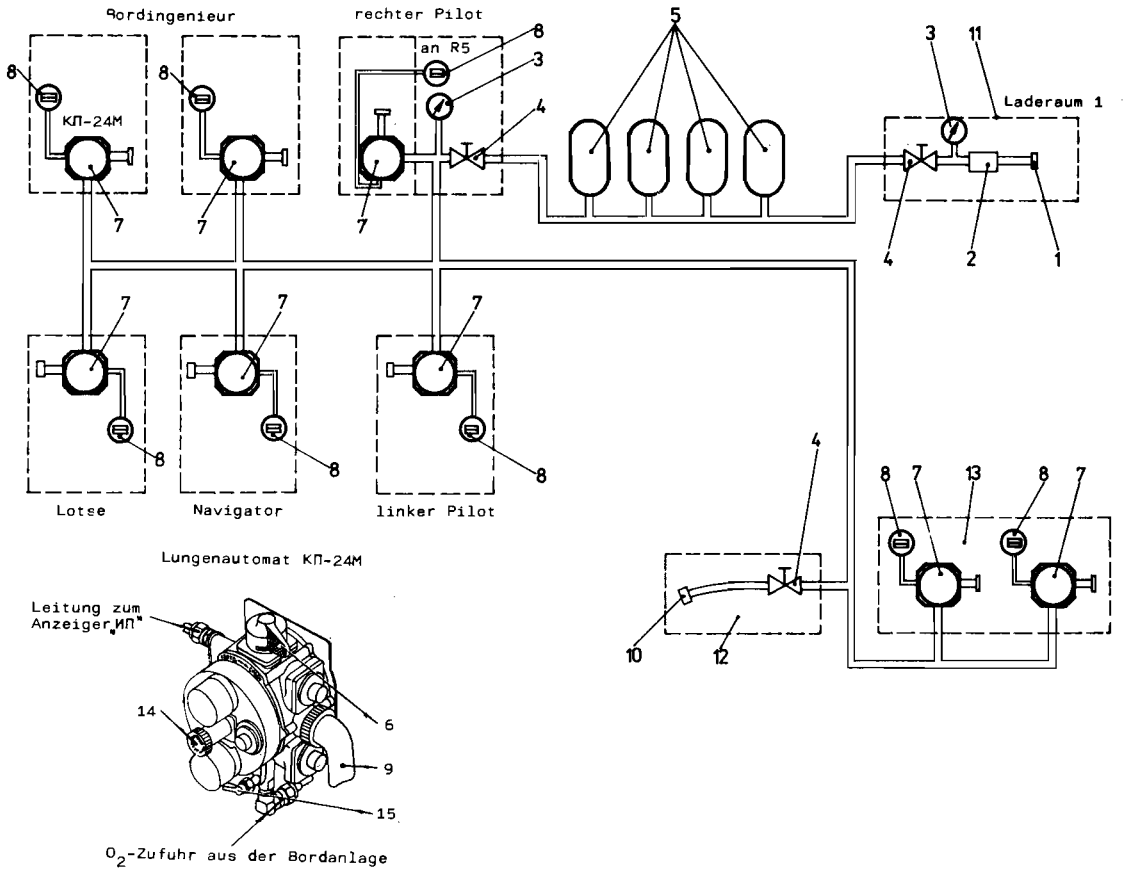
Tab. 4.1.14/2

Nr.	Anlagenteil		Anzahl	Einbauort
1	Auffüllstutzen		1	Verkleidung des rechten Hauptfahrwerkschachtes
2	Kondensatabscheider mit Rückschlagventil		1	rechter Fahrwerksschacht
3	Rückschlagventil		5	an den Druckbehältern (Flaschen)
4	Flaschen der Notbremsanlage		2	rechter Fahrwerksschacht
5	Reduzierventil 210/65		1	
6	Druckspeicher	Hauptnetz	2	Hydraulikraum
7		Bremsanlage	2	je einer im rechten und linken Hauptfahrwerkschacht
8		Notnetz	1	Hydraulikraum
9	Flasche der Enthermetisierungsanlage		1	Bugfahrwerksschacht rechts
10	Druckgeber ИД-240М — Notbremsanl.		1	Hydraulikraum Sp. 75 links
11	Anzeigeinstrument YM 1-240 — Notbremsanl.		1	L 8
12	Manometer der Enthermetisierungsanlage MBY-100		1	R 5

1. Allgemeines

Die stationäre Sauerstoffanlage dient der Sauerstoffversorgung der Besatzungsmitglieder. Außerdem können die tragbaren Sauerstoffgeräte КП-19 und КП-21 von der stationären Anlage aus gefüllt werden. Dazu befindet sich im Bordbuffet eine Abfüllvorrichtung. Abb. 4.1.15/1 stellt die Sauerstoffanlage schematisch dar.

Abb. 4.1.15/1



Bezeichnungen

1 Auffüllstutzen der Sauerstoffanlage 1425
2 Reduzierventil КР-15
3 Manometer
4 Sauerstoffventil КВ-5
5 Sauerstoffflasche КБ-1
6 Umschalter "Gemisch (СМЕСЬ) - 100 % O_2"
7 Lungenautomat КП-24М
8 Anzeiger ИП für Sauerstoffentnahme
9 Schlauch КШ-24П
10 Auffüllstutzen für transportable Sauerstoffgeräte (Füllschlauch 1695)
11 Paneel der Auffüllanlage
12 Auffüllanlage für transportable Sauerstoffgeräte
13 Raum für die КП-24М im Bordbuffet
14 Überdruckregler (durch Rechtsdrehung stets in Stellung "ЗАКР.")
15 Notventil (an den Arbeitsplätzen der Piloten fernbedienbar)

2. Technische Daten der stationären Sauerstoffanlage

Tab. 4.1.15/1

1	Füllmenge der Flaschen	4 x 36 l = 144 l						
2	Fülldruck	minimal	24	26	28	30	kp/cm^2	
		normal	26	28	30	32		
			-25	-5	15	25	Kabinentemperatur ^oC	
3	max. mögliche Benutzungsdauer (4 Masken bei Einstellung 100 % O_2)	30 min						
4	Druck des abgegebenen Sauerstoffes	3 - 6 kp/cm^2						
5	Sauerstoffabgabe bei Notzufuhr	15 - 23 l/min						
6	Sauerstoffgehalt der Atemluft bei Stellung "GEMISCH" am Umschalter		2	4	6	8	10	Kabinenhöhe (km)
		min	30	35	50	70	95	% O_2
		max	45	55	70	90	100	

3. Beschränkungen und andere Festlegungen der stationären Sauerstoffanlage

1. Bei Sauerstoffbenutzung ist das Rauchen verboten.
2. Sauerstoffgeräte sind öl- und fettfrei zu halten.
3. Der min. zulässige Restdruck der Sauerstoffanlage beträgt 6 kp/cm^2.
4. Das Auffüllen transportabler Sauerstoffgeräte von der stationären Anlage ist nur im Falle äußerster Notwendigkeit vorzunehmen.
5. Vor Landungen in Havariesituationen sind die Sauerstoffventile zu schließen.
6. Vor dem Abnehmen der Maske ist durch Ausatmen das Ventil der Lungenautomaten zu schließen (Lippen am Anzeiger ИП geschlossen), um ein Ausströmen von Sauerstoff zu vermeiden.
7. Während des Fluges muß die Anlage an den Arbeitsplätzen der Cockpitbesatzung in Höhen > 4000 m in ständiger Betriebsbereitschaft sein (bei plötzlichem Druckabfall in großen Höhen muß der Übergang auf Sauerstoffatmung in weniger als 15 s möglich sein).

4. Betrieb der stationären Sauerstoffanlage

1. Betrieb während des Fluges bei druckdichter Kabine:
   - Das Sauerstoffventil an R5 verbleibt während des Fluges in H > 4 km in geöffneter Stellung (Ausnahme siehe Pkt. 5 unter BESCHRÄNKUNGEN) und die Masken in Bereitschaft.
   - Sauerstoffvorrat durch Kontrolle des angezeigten Druckes am Manometer auf R5 periodisch überwachen.
   - Die prophylaktische Sauerstoffbenutzung empfiehlt sich bei langen Flügen in großen Flughöhen 5 - 10 min je Stunde.
2. Betrieb bei Enthermetisierung
   - Die Cockpitbesatzung hat bei gefährlichem Druckabfall in der Kabine sofort die Sauerstoffmasken (Rauchschutzmasken) aufzusetzen.
   - Der Umschalter ist auf "100 % O_2" zu stellen.

   Anmerkung: Der nicht steuernde Pilot setzt als erster der beiden Piloten die Maske auf.
3. Betrieb bei Rauch (Brand) in der Kabine
   - Rauch- oder Sauerstoffmasken aufsetzen.
   - Umschalter auf "100 % O_2" stellen.
   - Bei Benutzung der Rauchschutzmasken ist das eingebaute Mikrofon an das Sprechgeschirr anzuschließen.

4. Füllen der transportablen Sauerstoffgeräte КП-19, КП-21

- Sauerstoffventil an R 5 öffnen
- den konischen Stutzen an dem aufzufüllenden Gerät mit einem fettfreien Tuch säubern
- Füllschlauch am konischen Stutzen der Geräte КП-19 oder КП-21 befestigen
- Sauerstoffventil der stationären Anlage (Bordbuffet) und an der zu füllenden Flasche langsam öffnen
- bei Ende des Druckanstiegs beide Ventile schließen und Füllschlauch abnehmen
- wenn die Füllung am Boden geschah, Sauerstoffventil an R 5 schließen.

Anmerkung: Während und nach dem Füllvorgang erwärmt sich der Druckbehälter der КП-19 bzw. КП-21 fühlbar (Kompressionswärme des Sauerstoffs).

5. Störungen der stationären Sauerstoffanlage

Tab. 4.1.15/2

Nr.	Erscheinungsform der Störung	mögliche Ursache	Maßnahmen während des Fluges
1	Erschwerte Atmung oder Sauerstoffmangelerscheinungen bei Benutzung der Masken	Versagen des Lungenautomaten	Notventil 15 öffnen

6. Kontrolle der stationären Sauerstoffanlage

Vorflugkontrolle

- Fülldruck nach dem Öffnen des Sauerstoffventils an R 5 prüfen (bei Unterschreitung des Mindestdruckes gemäß Tab. 4.1.15/1 ist die Anlage aufzufüllen).
- Ventile am Lungenautomaten КП-24М überprüfen
  - Notventil 15 auf "3AKP"
  - Überdruckregler 14 auf "3AKP"
  - Umschalter 6 auf "100 % O_2"
  - Stellung der Lippen der Anzeiger ИП geschlossen
- Prüfung der Masken auf Vollständigkeit, Anschluß und Unversehrtheit (Plombe).

7. Geräteeinbauliste

Abb. 4.1.15/3

Nr.	Anlagenteil (Bez. nach Abb. 4.1.15/1	Anzahl	Einbauort
1	Füllanlage (Paneel 11)	1	Laderaum 1 rechts neben der Luke
2	Sauerstoffflaschen (5/1 bis 5/4)	4	Laderaum 1 zwischen Sp. 19 bis 21
3	Ventil 4/2	1	Cockpit R 5
4	Manometer 6	1	
5	Lungenautomat 7 mit Armaturen	7	Cockpit und Bordbuffet
6	Paneel 12	1	Bordbuffet
7	Sauerstoffventil 4/3	1	Bordbuffet Paneel 12
8	Füllstutzen mit Schlauch	1	Bordbuffet Paneel 12
9	Paneel 13	1	Bordbuffet Einstiegsraum

1. Allgemeines

Die Datenträger der Datenschreiber МСРП-12-96 und МСРП-64М-2, die in stoß- und feuersicheren Schutzgehäusen untergebracht sind, gestatten die Rekonstruktion des Verlaufs der letzten 75 Flugminuten (МСРП-12) bzw. der letzten 25 Flugstunden (МСРП-64) durch die Magnetbandaufzeichnung verschiedener wichtiger Parameter (s. Tab. 4.1.16/1).
In allen Flugzeugen ist ein МСРП-12-96, der die Hauptparameter schreibt, vorhanden. Einige Flugzeuge sind zusätzlich mit dem Datenschreiber МСРП-64М-2, zu dem zwei Bandvortriebsmechanismen МАП-14-5/6 (Havarieschreiber im Überlebensgehäuse Sp. 100, zusätzlicher Wartungsschreiber in einem normalen Gehäuse Sp. 85) gehören, untergebracht.
Der Bandvortrieb des МСРП-12 wird mittels des Schalters an L6 und die Bandvortriebe des МСРП-64 mittels der Schalter "МАПОСН." und "МАПДУБЛ" am Bedienpult ПУ-22 an B1 eingeschaltet. Unabhängig von den genannten Schaltern werden alle Bandvortriebe vom Staudrucksignalisator ССА-0,7-2,2И bei einer IAS von 70 km/h ein- bzw. abgeschaltet.

Tab. 4.1.16/1

Nr.	МСРП-64М-2		МСРП-12-96	
	Aufgezeichnete Parameter			
	Analoge Aufzeichnung	Diskrete Aufzeichnung	Analoge Aufzeichnung	Diskrete Aufzeichnung
1	OAT	Längskanal von CAY ein	barometrische Höhe	Höhenflossenstellung
2	barometrische Höhe	Querkanal von CAY ein	IAS	Seitenruderstellung
3	Höhe nach PB-5 li.	Einstellung 760 mm Hg am YBO-15	vertikales Lastvielfaches	Kabine unhermetisch
4	IAS	Ansprechen CCOC	Magnetkurs	Rudermaschinen Längs- u.Seitenkanal ausgesch.
5	Querneigung КПП li.	Höhenflossenverstell.	Querneigung	Signal "Brand"
6	Querneigung КПП re.	Fahrwerk ausgefahren	Längsneigung	Landeklappen ausgef.
7	Anstellwinkel	Sprechtaste li.Pilot	Höhenruderstellung	li.Spoiler ausgefahren
8	seitliche Beschleunig.	Überflug Marker	Querruderstellung	re.Spoiler ausgefahren
9	vertikale Beschleunig.	gefährliche Vibration an einem beliebigen Triebwerk	Triebwerksdrehzahl Triebwerk 1 bis 4	Gashebelstellung der Triebwerke 1 bis 4
10	Höhenruderstellung	minimaler SS-Druck an einem beliebigen Triebwerk		
11	Querneigung АГД-3	Späne im Schmierstoff eines beliebigen Triebwerkes		
12	Längsneigungswinkel	Schloß der Schubumkehrklappen offen Triebwerk 1		
13	Magnetkurs	Schloß der Schubumkehrklappen offen Triebwerk 4		
14	Querruderausschlag rechts	Enteisung Lufteinlauf eines beliebigen Triebwerkes		
15	Gashebelstellung 1. Triebwerk	Brand Triebwerk oder Gondel		
16	Momentanverbrauch 1. Triebwerk	min. Kraftstoffrest beliebiger Entnahmebehälter		
17	n_1 1. Triebwerk	Brand im Flugzeug		
18	Gashebelstellung 2. Triebwerk	Brand und Rauchsignalisation eines Laderaumes		
19	Momentanverbrauch 2. Triebwerk	Vereisung des Flugzeuges		
20	n_1 2. Triebwerk	Einschaltung der Enteisung Tragflügel		
21	Gashebelstellung 3. Triebwerk	Einschaltung der Enteisung Leitwerk		

Forts. Tab. 4.1.16/1

	МСРП-64М-2	
	Aufgezeichnete Parameter	
Nr.	Analoge Aufzeichnung	Diskrete Aufzeichnung
22	Momentanverbrauch 3. Triebwerk	Druckabfall in Hydraulikanlage
23	n_1 3. Triebwerk	Ausfall КПП links
24	Gashebelstellung 4. Triebwerk	Ausfall КПП rechts
25	Momentanverbrauch 4. Triebwerk	Gleitwegsignal wird empfangen
26	n_1 4. Triebwerk	Kurswegsignal wird empfangen
27	Steuerhörnstellung	Ausfall РВ-5 links
28	absoluter Druck der Klimaanlage links	Ausfall Kontroll-ЦГВ
29	Stellung Steuersäule	Ausfall ЦГВ links
30	Querruderstellung li.	Ausfall ЦГВ rechts
31	Seitenruderstellung	Grenzabweichung Gleitweg
32	Höhenflossenstellung	Grenzabweichung Kursweg
33	Landeklappenstellung links	Schiene 24Д unter Spannung
34	Landeklappenstellung rechts	Schiene 23Г unter Spannung
35	Spoilerstellung li.	
36	Spoilerstellung re.	
37	Differenzdruck der Kabine	
38	Luftdurchsatz der Klimaanlage links	
39	absoluter Druck der Klimaanlage rechts	
40	27 V an der Schiene 21 A	
41	27 V an der Schiene 22 A	
42	Luftdurchsatz der Klimaanlage rechts	

2. Technische Daten der Datenschreiber

Tab. 4.1.16/2

	MCPП-12-96	MCPП-64M-2
Absicherung	1 x A3C-2 "Steuerung MCPП" ЦРУ-21	1 x A3C-2 "MCPП-64" ЦРУ-22
	1 x A3C-5 "Blockierung Boden/Luft" ЦРУ-61	1 x A3C-5 "Speisung MCPП-64" ЦРУ-42
	1 x A3Ф-2 "MCP " ЦРУ-27	1 x A3C-10 "Heizung MCPП-64" ЦРУ-42
	1 x A3C-10 "Speisung MCPП" ЦРУ-51	1 x A3C-5 "MCPП-64 Schreiber" ЦРУ-51
	3 Schmelzsicherungen an ЦРУ-27	1 x A3C-2 "MCPП-64 Geber"
Versorg.	27 V 36 V 400 Hz 115 V 400 Hz	115 V 400 Hz
1	ununterbrochener Betrieb [Std.] 16	30
2	Aufzeichnungsdauer [Std.] 1,25	25
3	Parameteraufzeichnung analoge 7 pro s	vertikales Lastvielfaches, Höhenruderwinkel, Schräglage: 8/s übrige Analogparameter, einmalige Kommandos: 2/s

3. Beschränkungen der Datenschreiber

- Vor dem Einschalten der Anlagen sind die Blindstopfen der Empfänger für den statischen Druck und den Gesamtdruck zu entfernen.
- Die vorzeitige Zwangseinschaltung der Geräte bei niedrigen Außentemperaturen kann zum Bandriß führen. Die eingebaute Temperaturregelung benötigt Vorwärmzeiten gemäß Tab. 4.1.16/3.

Tab. 4.1.16/3

OAT [°C]	Mindestvorwärmzeiten (min) (Einschaltung der Stromversorgung vor Inbetriebnahme des Bandantriebs)
> + 5	5
+ 5 bis -15	10
-15 bis -30	15
-30 bis -40	20
-40 bis -50	30
< -50	40

4. Betrieb der Datenschreiber

Tab. 4.1.16/4

	МСРП-12-96	МСРП-64М-2
Funktionskontrolle	- АЗС "МСРП-12" an ЦРУ-21 einschalten - Umschalter "Kontrolle, МСРП-12" an L6 auf "Kontrolle", Signallampe blinkt - Umschalter "Kontrolle, МСРП-12" ausschalten, Signallampe verlischt Anmerkung: Diese Kontrolle bei ungenügender Vorwärmzeit nicht durchführen.	- АЗС "МСРП-64" an ЦРУ-22 einschalten - Signallampe УП-2 am Bedienpult ПУ-22 an B1 leuchtet auf - Datum, Monat, Jahr (letzte Ziffer der Jahreszahl) am Bedienpult einstellen - Zeit (GMT) am Gerät ИТВ-4 (Digitaluhr) einstellen - Schalter "МАП-ОСН." und "МАП-ДУБЛ." am Bedienpult einschalten ⟶ beide Signallampen müssen periodisch aufleuchten - АЗС "МСРП-64" an ЦРУ-22 ausschalten Anmerkung: Wenn die Stromversorgung während der Überprüfung von einem Bordrehstromgenerator sichergestellt wird, schaltet sich die Anlage automatisch ein, die Signallampe УП-2 leuchtet ständig.
Betrieb während des Fluges	- ist die Aufzeichnung während des Rollens erforderlich, muß der Schalter "МСРП" an L6 zwangsweise eingeschaltet werden - Blinken der Signallampe an L6 Anmerkung: Gerät schaltet sich bei sichergestellter Stromversorgung automatisch ein. Kontrolle durch Signallampe an L6. Bei Versagen der automatischen Einschaltung (Lampe blinkt nicht) ist das Gerät mit dem Schalter "МСРП" an L6 zwangsweise einzuschalten.	- die Schalter "МАПОСН." und "МАПДУБЛ." sind bereits vor dem Anlassen der Triebwerke einzuschalten Periodische Kontrollen: - die Signallampen der Bandvortriebe am Bedienpult ПУ-22 blinken - Signallampe "УП-2" leuchtet - die Digitaluhr zeigt die richtige Zeit an Anmerkung: Der Bandvortrieb Haupt schaltet sich automatisch bei einer IAS = 70 km/h ein, wenn er nicht manuell eingeschaltet wurde.
Nach dem Abstellen der TW	- Anlage mit dem Schalter "МСРП" an L6 ausschalten - АЗС, АЗФ "МСРП" abschalten	- Schalter "МАП-ОСН." und МАПДУБЛ." ausschalten ⟶ Signallampen verlöschen - АЗС "МСРП-64" an der ЦРУ-22 abschalten, Signallampe УП-2 verlischt

7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.16/5

МСРП-12-96			МСРП-64М-2		
Anlagenteil	Anzahl	Einbauort	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
Bandantrieb ЛПМ	1	hintere Garderobe re.	Bandantrieb МАП-14-5	1	Sp. 100
Kodiereinrichtung КУ			Bandantrieb МАП-14-6		Sp. 85
Speiseblock БП-7			Bedienpult ПУ-22		an B1
Funkentstörfilter ФР			ИТВ-4		
Verbindungsblock БС			Verteilertafel ЩР-3		Laderaum 3 Sp. 67/69 links
Verteilerkasten РЦ		Laderaum 1 Sp. 27 li.	Umschaltblock РУ-1		
			Umformblock УП-2-2		
			Abgleichblock УСС-16		

1. Allgemeines

Die Radaranlage ГРОЗА-62 dient der Feststellung gefährlicher Wettererscheinungen, der Radarbeobachtung der Erdoberfläche und der Messung des Abdriftwinkels. Die über die rechte ЦГВ-10П kreiselstabilisierte Antenne der Anlage führt eine Schwenkung über einen Bereich von 200° aus und ist im Rumpfbug untergebracht. Im Flugzeug sind zwei Sichtgeräte - eines für die Piloten, eines für den Navigator - installiert. Am Sichtgerät des Navigators ist die Bedientafel der Radaranlage untergebracht. Das Radarbild des Sichtgerätes der Piloten kann mit den drei Bedienknöpfen "ЯРКОСТЬ", "КОНТРАСТ" und "МЕТКИ" autonom geregelt werden.
Zur Anlage gehören zwei Sender-Empfängerblöcke ГР-2Б. Während des Betriebes der Anlage sendet und empfängt nur ein Block. Die Umschaltung der Blöcke erfolgt mit dem Schalter "Reserve ПРМ- ПРД " an N1.
Die Anlage erzeugt für die Dauer der Sendeimpulse Sperrsignale für die Empfänger anderer Bordanlagen.

2. Technische Daten der Bordradaranlage

Tab. 4.1.17/1

1.	Reichweite aus 9 km Höhe bei der Erkennung von	Großstädten,	300	km
		Gewitter mittl. Stärke,	200	
		große Gewässer	150	
2.	Abbildungsmaßstäbe		0 bis 30 0 bis 50 0 bis 125 0 bis 250 200 bis 375	km
3.	Antennenbewegung	Anzahl der Schwenkungen	10 ± 3	min^{-1}
4.	Antennenschwenkbereich	horizontal vertikal Querneigungsstabilisierung	± 100 ± 10 ± 15	Grad
5.	Betriebsbereitschaft nach der Einschaltung innerhalb von		3 bis 5	min
6.	Absicherung x)			
	Gleichstromversorgung 27 V	1 x АЗС - 5	"РЛС" ЦРУ - 21	
	Wechselstromversorgung 115 V/400 Hz	1 x АЗФ - 3	"РЛС" РУ - 24	
	Wechselstromversorgung 36 V/400 Hz	1 x АЗФ - 2	"РЛС" ЦРУ - 27	

x) Weitere Sicherungen befinden sich an den folgenden Blöcken:

Sender-Empfängerblock ГР-2Б	Vorderseite	ПР-1 ПР-2 ПР-3	ВП 1-1-3 ВП 1-1-2 ВП 1-1-3
Stabilisierungs- und Steuerblock ГР-7С	Vorderseite	ПР-1	ВП 1-1-1
Korrekturblock ТР-28С	Rückseite	ПР-1 ПР-2	ВП 1-1-0,5 ВП 1-1-0,5
Sichtgerät des Navigators ГР-4В	Rückseite	ПР-1	ВП 1-1-0,5
Sichtgerät der Piloten ГР-4ДВ	Rückseite	ПР-1	ВП 1-1-1

3. Beschränkungen der Bordradaranlage und andere Festlegungen

1. Die Hochfrequenzabstrahlung der Bordradaranlagen darf am Boden nicht in Betrieb genommen werden, wenn sich Personen in weniger als 15 m oder Gebäude in weniger als 50 m Entfernung vor der Antenne befinden oder die Antenne nach unten geneigt ist.
2. Bei den modifizierten Sichtgeräten ГР-4ВМ ist die Beleuchtung des Bildschirmes in den Betriebsarten "ГОТОВ" und "СНОС" nicht möglich (Beleuchtung ausgebaut).
3. Bei Arbeiten am Antennenblock darf der nichtmetallische Reflektor nicht mit den Händen berührt werden.
4. Bei nicht arbeitenden Triebwerken darf die Anlage zur Überprüfung höchstens für 15 min eingeschaltet werden.
5. Der Reflektor darf nicht manuell aus den äußersten Azimutstellungen herausgeführt werden, dies hat nur mit dem elektrischen Antennenantrieb zu erfolgen.
6. Wird die Radaranlage während des Fluges nicht benötigt, ist der Betriebsartenschalter in die Stellung "ГОТОВ" zu bringen.

4. Betrieb der Bordradaranlage

1. Herstellung der Betriebsbereitschaft

- АЗС, АЗФ "РЛС" und Peripheriegeräte (ЦГВ-10П, КПП) einschalten.
- Taste "РЛС" betätigen.
- Betriebsarten-Wahlschalter auf "ГОТОВ" (Bereitschaft).
- Das Einschalten der Anlage wird in der Betriebsart "ГОТОВ" durch die Beleuchtung des Bildschirmes angezeigt.

2. Einschaltung der Hochspannung

- 3 bis 5 min nach dem Einschalten der Anlage muß der Elektronenstrahl auf beiden Sichtgeräten zu sehen sein, wenn von der Betriebsart "ГОТОВ" auf eine andere beliebige Betriebsart umgeschaltet wird.

3. Abstimmung des Empfängers

- Die Empfängerabstimmung erfolgt automatisch.

4. Einstellung der Radarabbildung

- Bildhelligkeit und Kontrast werden mit Hilfe der Knöpfe
  . " ЯРКОСТЬ"
  . " КОНТРАСТ" eingestellt.
- Die Helligkeit der Entfernungsmarken wird mittels des Knopfes "МЕТКИ " geregelt.

5. Einstellung der Antennenneigung

- Die Neigungseinstellung erfolgt mit Hilfe der Gradeinteilung am Stellknopf "НАКЛОН"

6. Betriebsart "Wetterbeobachtung"

- Schalterstellung "METEO" oder "КОНТУР" wählen (bei "КОНТУР" erscheinen die Gewitterkerne dunkel auf hellem Grund).

7. Bestimmung des Abdriftwinkels

- In der Schalterstellung "СНОС" läßt sich die Antenne nur von Hand mit Hilfe der Knöpfe "⇐⇒" verstellen (Einstellung der Drehgeschwindigkeit am Drehknopf "КОНТРАСТ"). Die Abweichung der Antenne von der Längsachse des Flugzeuges entspricht dem Abdriftwinkel, wenn das Flimmern des Abtaststrahls ein Minimum erreicht.

8. Veränderung des Abbildungsmaßstabes

- Reichweitenveränderung mit Hilfe des Umschalters 30-50-125-250-375

Maßstab	Entfernung zwischen den Entfernungsmarken	Anzahl der Entfernungsmarken
km		-
0 - 30	10	3
0 - 50		5
0 - 125	25	
0 - 250	50	
200 - 375		3 bis 4

9. Benutzung der Abbildungsverschiebung

- Im Meßbereich 200 bis 375 km werden die Radarechos der ersten 200 km nicht dargestellt. Der erste Entfernungsmarkenring gibt eine Entfernung von 250 km an.

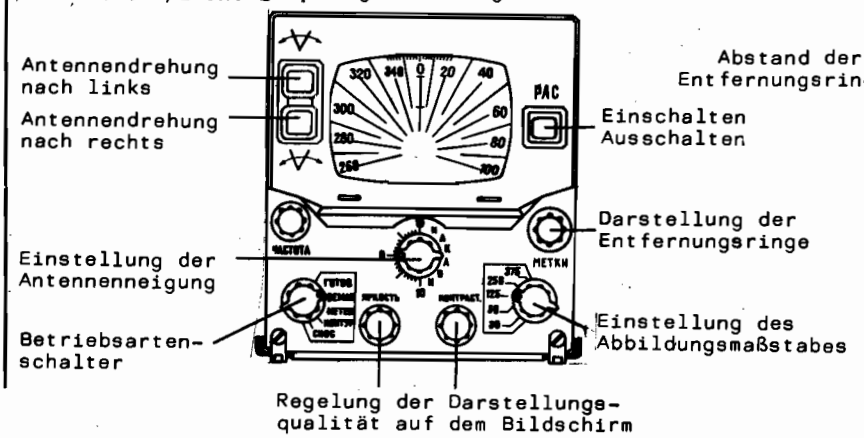
10. Abschalten der Hochspannung

- Umschalter auf Stellung "ГОТОВ",
  (danach befindet sich die Anlage in Bereitschaft - Hochspannung aus, Antenne in Ruhe).

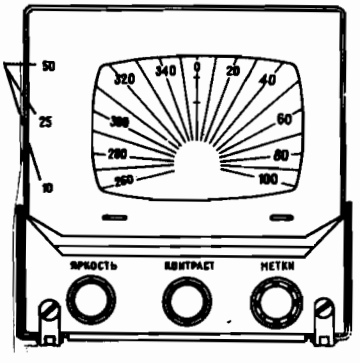
11. Abschalten der Anlage

- Knopf "ОТКЛ." bzw. Knopf "РЛС" betätigen.

Abb. 4.1.17/1 und 2 Navigatorsichtgerät



Pilotensichtgerät



5. Störungen der Bordradaranlage

Tab. 4.1.17/2

Nr.	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursachen der Störung	Erforderliche Handlungen während des Fluges
1	Abtastlinie fehlt (nur leuchtender Punkt)	Speisung 115 V fehlt	Reserveblock ГР-2Б einschalten
2	Ungleichmäßige Abbildung	Fehlende Antennen-stabilisierung	Schalter "СТАБ.АНТ. prüfen
3	Keine Entfernungsmarken	Stabilisierungsblock defekt	Block wechseln
4	Ausfall eines Sichtgerätes	Defekte Sicherung	Sicherung am betroffenen Sicht-gerät wechseln
5	Keine Abbildung auf den Sichtgeräten	Fehlende Speisung	АЗФ an der ЦРУ-27 überprüfen

7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.17/3

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Antenne ГР-1Б	1	Bugnase
2	Sende-Empfangsblock ГР-2Б (Haupt/Reserve)	2	Gerätegestell Spant 10 Cockpit rechts unten
3	Stabilisierungsblock ГР-7С	1	
4	Hohlleiterumschalter ГР-47	1	
5	Hauptsichtgerät ГР-4В	1	Navigatorplatz
6	Zusatzsichtgerät ГР-4ДВ	1	an M1
7	Verbindungskasten ГР-40	1	Gerätegestell Spant 10 rechts
8	Schaltkasten ГР-17	1	
9	Kontrollstecker für Tester	1	über dem Rahmen ГР-34Г
10	Hohlleiterflansch für Empfindlich-keitsmessung ГР-24	1	

1. Allgemeines

Im Flugzeug sind 2 Anlagen CO-70 eingebaut. Der Höheneingabe dienen der Luftdatenrechner СВС-ПН-15 (1. Station) und der Höhenmesser УВИД -30-15К (2. Station). Die Höhenausgabe erfolgt zusätzlich zur Ausgabe der Kennung (Code) in jedem Modus (A, B oder C). Zur Vermeidung verfälschter Abstrahlungen darf nur eine Station senden.

2. Technische Daten des Transponders

Tab. 4.1.18/1

1	Anzahl der möglichen Codeeinstellungen		4096	
2	Stufen der Höhenausgabe		100 Fuß	
3	zulässiger Eigenfehler des Transponders bezüglich Höhenausgabe	bei 0 und 15000 m	± 0 ft	
		bei 5000 und 10000 m	± 100 ft	
4	Betriebsbereitschaft nach Einschaltung		100 s	
5	Absicherung je Anlage			
	1 x A3C-2	"CO-70"	27 V-Tafel	Bordbuffet (unten)
	1 x A3Ф-2		115 V-Tafel	
	1 x СП-1bzw. СП-2	"1A" bzw. "2A"	am Sender-Empfänger-Block	
	1 x СП-2	"2"		
	2 x СП-1	"Пр 11A" ,"Пр 21A"	am Rahmen des CO-70	

4. Betrieb des Transponders

1. Inbetriebnahme:

- Schalter "ON-OFF" auf "ON"
- Wahlschalter auf Modus A
- Code einstellen
  (Schalter "1-2" ist elektrisch überbrückt)

2. Überprüfung der Betriebsbereitschaft:

- Knopf "Test" drücken

Das Aufleuchten der grünen Lampe am Bedienteil während des Betriebes bzw. nach dem Drücken des Knopfes zeigt die Funktionstüchtigkeit an.

3. Abschaltung der Höhenausgabe:

- Schalter "Höhenabgabe" (AR) am Bedienteil des Gerätes CO-70 ausschalten.

4. Abgabe des Signals "IDENT":

- Kurzzeitig den Knopf "IDENT" drücken

5. Abschaltung der Antwortsignale:

- Wahlschalter auf "sby" (Gerät bleibt in Bereitschaft)

6. Abschaltung des Gerätes:

- Schalter "ON-OFF" auf "OFF"

7. Geräteeinbauliste - Transponder

Tab. 4.1.18/2

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Sender-Empfänger-Block ПП-02	2	Raum unter Bordbuffet Spant 37 (links) (1. Station - untere Anlage) (2. Station - obere Anlage)
2	Rahmen CO-70		
3	ICAO-Chiffrator ШК-ИКАО-01		
4	Koppelblock БС-01		
5	Antenne АМ-001 / 1. Anlage 2. Anlage		Spant 45/46 / 46/47 Rumpfunterseite
6	Bedienteil ПУ-01		an L4

1. Allgemeines

Tab. 4.1.19/1 Bezeichnung und Verwendungszweck der eingebauten Anlagen

	Anlage	Anzahl	Verwendungszweck	
1	Funkanlage "БАКЛАН"	2 x)	äußere Funkverbindung im UKW-Bereich in der Betriebsart A3	die Stationen sind unabhängig voneinander von allen Arbeitsplätzen des Cockpits aus benutzbar (Simplexbetrieb)
2	Funkanlage "МИКРОН"	2	äußere Funkverbindung im KW-Bereich in den Betriebsarten A3j, A3a, A3, A1	
3	Bordsprechanlage СПУ-7Б	1	Sprechverbindung zwischen den Sprechstellen und Anschluß jedes Arbeitsplatzes im Cockpit an die Verbindungs- und Funknavigationsanlagen sowie Zwangsempfang des Funkhöhenmesser-Warnsignals	
4	Lautsprecheranlage СГС -25 oder СГУ -15 (ВЕЩАНИЕ)	1	Beschallung der Passagierkabinen über Lautsprecher mittels Kassetten-Tonbandgerät oder Mikrofon (im Cockpit und im Bordbuffet) sowie Sprechverbindung Cockpit-Bordbuffet Zusätzliche Wiedergabe aller Informationssignale über Lautsprecher im Cockpit entsprechend der Wahlschalterstellung am Teilnehmergerät der Piloten und am СГУ-Bediengerät	
5	transportable Notbake	2	Notbake für den Such- und Rettungsdienst	
6	Tondrahtaufzeichnungsgerät МС-61Б	2	Aufzeichnung aller Informationen, die an den Teilnehmerapparat der Bordsprechanlage des linken Piloten gelangen, zum Zwecke nachträglicher Auswertungen	
7	Tonaufzeichnungsgerät "МАРС-БМ"	1	Aufzeichnung aller Toninformationen auf ein 4-spuriges Tonband. Kanal 1: linker Pilot, rechter Pilot, Navigator Kanal 2: linker Pilot, rechter Pilot, Funker Kanal 3: Tonaufzeichnungen der 4 Mikrophone im Cockpit Kanal 4: Aufzeichnung der Zeitimpulse vom МСРП	

x) für die Mitführung einer Reserveanlage ist ein zusätzlicher Geräterahmen vorgesehen

2. Technische Daten der Verbindungsanlagen

Tab. 4.1.19/2

1	Sendeleistung	UKW-Anlage "БАКЛАН"		20/16	Watt
		KW-Anlage "МИКРОН"	A1	100	
			A3,A3a,A3j	400	
2	Frequenzbereich, Anzahl und Abstand der Kanäle	UKW-Anlage "БАКЛАН"		118-135,975 MHz; 720 Kanäle; 25 kHz Abstand	
		KW-Anlage "МИКРОН"		2000-23999 kHz;220000 Kanäle;0,1 kHz Abstand	
3	Aufzeichnungsdauer der Geräte "МС-61Б" und "МАРС-БМ" bei ununterbrochenem Betrieb			МС-61Б : 5,5 Std. МАРС-БМ: 0,5 Std. (unendliches Band)	
4	Betriebsbereitschaft der Anlage nach dem Einschalten	UKW-Anlage "БАКЛАН"		Empfänger sofort, Sender weniger als eine Minute	
		KW-Anlage "МИКРОН"		3 min nach dem Einschalten; nach 15 min erreicht die Anlage die volle Frequenzstabilität	
5	Absicherung				
	UKW I			1x А3С -2 ЦРУ-22; 1x А3С -10 РУ-42, 1x А3Ф -2 РУ-44 (115/200 V)	
	UKW II			1x А3С -10 ЦРУ-22; 1x А3Ф -2 РУ-22	
	KW I			1x А3С -2 ЦРУ-22; 1x А3С -10 РУ-42, 1x А3Ф -5 РУ-43	
	KW II			1x А3С -2 ЦРУ-22; 1x А3С -10 РУ-42, 1x А3Ф -5 РУ-44	
	МС-61Б	"Haupt"		Schmelzsicherung 2A ЦРУ-22, Schmelzsicherung 2A am Gerät	
		"Reserve"		Schmelzsicherung 2A ЦРУ-22, Schmelzsicherung 2A am Gerät	
	СПУ-7Б			1x А3С-2 ЦРУ-22	
	ВЕЩАНИЕ			1x А3С-2 ЦРУ-22	
	МАРС-БМ			1xA3C-2 ЦРУ-21, 1xA3C-10 ЦРУ-51	

3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. UKW - KW

- Vom Einschalten bis zum Sendebeginn ist bei der Anlage "SAK/AH" eine Zeitspanne von einer Minute einzuhalten.
- Die Einstellung von Frequenzen unter 2000 kHz und über 23999,9 kHz an der Anlage " МИКРОН " ist verboten (Ausnahme: Empfangsbetrieb bei МИКРОН-3В bis 28000 kHz möglich).
- Im Normalbetrieb soll das Zeitverhältnis 5 min Senden - 5 min Empfang betragen.
- Nach der höchstzulässigen ununterbrochenen Sendezeit von 15 min der Anlage " МИКРОН " ist eine Mindestpause von 60 min erforderlich.
- Die Betriebsart ЧТ wird nicht genutzt.
- Der Abstimmvorgang einer Anlage "МИКРОН" muß beendet sein, bevor der Antennenschalter umgeschaltet und die andere Anlage eingeschaltet wird. Die Mittelstellung des Antennenumschalters darf erst nach beendetem Abstimmvorgang beider Anlagen benutzt werden.
- Die gleichzeitige Empfangsbereitschaft der beiden Kurzwellenanlagen auf der am jeweiligen МИКРОН - Bedienteil eingestellten Frequenz wird durch die Mittelstellung des Antennenumschalters ermöglicht. In dieser Stellung ist kein Senden, kein A1-(AT) Empfang und kein Abstimmen möglich.
- Die Umschaltung von KW I auf KW II sowie der Übergang auf eine andere Frequenz ist nur im Empfangsbetrieb zulässig. Bei einem beabsichtigten Frequenzwechsel ist der Antennenumschalter auf die abzustimmende Anlage zu schalten.
- Beim Übergang aus der Mittelstellung auf KW I(KW II) stimmt die betreffende Anlage erneut verkürzt ab, auch wenn kein Frequenzwechsel erfolgte(gilt nicht für 62M).
- Eine gegenseitige Beeinflussung der Anlagen ist bei nachstehenden Bedingungen zulässig:

UKW - KW:	Mithören der Oberwelle der Anlage " МИКРОН " bei Übereinstimmung der Grundfrequenz.
UKW - UKW:	Mithören der Sendungen der anderen Station bei Frequenzunterschieden unter 0,5 MHz.
UKW - KYPC - МП	Empfangsstörungen der Anlage KYPC - МП bei UKW-Sendungen mit Frequenzunterschieden unter 1,2 MHz.

2. MC - 61Б

- Wenn das Tondrahtaufzeichnungsgerät in der Betriebsart " АВТОПУСК " auch bei hoch eingestellter Lautstärke nicht automatisch anläuft, ist die Betriebsart " НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА " zu wählen.
- In der Betriebsart " ЛАР " des Tondrahtaufzeichnungsgerätes arbeitet das Mikrofon des linken Piloten als "COCKPIT VOICE RECORDER" und ist von der inneren und äußeren Verbindung getrennt.
- Die Tondrahtspulen sind beim Wechsel mit der Beschriftung IF ... nach oben einzulegen.

3. СПУ - ВЕЩАНИЕ

- Befindet sich ein Wahlschalter der СПУ - Bediengeräte der Piloten in der Stellung " ПАСС ", ist der Sprechverkehr der UKW-Anlagen mit verminderter Lautstärke in den Passagierkabinen zu hören.
- Die Schalterstellungen KW I/II am СПУ - Teilnehmerapparat an N5 sowie PH I/II am Teilnehmerapparat an B3 sind nicht angeschlossen.

4. Betrieb der Anlagen

4.1. Inbetriebnahme der UKW-Anlagen

- Einschalten der Anlagen an M3

4.2. Inbetriebnahme der Kurzwellen-Funkanlage " МИКРОН "

- Eingestellte Frequenz auf Zulässigkeit prüfen (2000 - 23999.9 kHz);
- Anlage an die Antenne schalten;
- Anlage einschalten und bis zum Ende des Abstimmvorganges (ca. 3,5 min) keinen Frequenzwechsel durchführen;
- nach dem Verlöschen der Lampe "HACT." ist die Anlage betriebsbereit;
- mit der anderen Anlage ist dann in gleicher Reihenfolge zu verfahren.

1. Allgemeines

Tab. 4.1.19/1 Bezeichnung und Verwendungszweck der eingebauten Anlagen

	Anlage	Anzahl	Verwendungszweck	
1	Funkanlage "БАКЛАН"	2 x)	äußere Funkverbindung im UKW-Bereich in der Betriebsart A3	die Stationen sind unabhängig voneinander von allen Arbeitsplätzen des Cockpits aus benutzbar (Simplexbetrieb)
2	Funkanlage "МИКРОН"	2	äußere Funkverbindung im KW-Bereich in den Betriebsarten A3j, A3a, A3, A1	
3	Bordsprechanlage СПУ-7Б	1	Sprechverbindung zwischen den Sprechstellen und Anschluß jedes Arbeitsplatzes im Cockpit an die Verbindungs- und Funknavigationsanlagen sowie Zwangsempfang des Funkhöhenmesser-Warnsignals	
4	Lautsprecheranlage СГС -25 oder СГУ -15 (ВЕЩАНИЕ)	1	Beschallung der Passagierkabinen über Lautsprecher mittels Kassetten-Tonbandgerät oder Mikrofon (im Cockpit und im Bordbuffet) sowie Sprechverbindung Cockpit-Bordbuffet Zusätzliche Wiedergabe aller Informationssignale über Lautsprecher im Cockpit entsprechend der Wahlschalterstellung am Teilnehmergerät der Piloten und am СГУ-Bediengerät	
5	transportable Notbake	2	Notbake für den Such- und Rettungsdienst	
6	Tondrahtaufzeichnungsgerät МС-61Б	2	Aufzeichnung aller Informationen, die an den Teilnehmerapparat der Bordsprechanlage des linken Piloten gelangen, zum Zwecke nachträglicher Auswertungen	
7	Tonaufzeichnungsgerät "МАРС-БМ"	1	Aufzeichnung aller Toninformationen auf ein 4-spuriges Tonband. Kanal 1: linker Pilot, rechter Pilot, Navigator Kanal 2: linker Pilot, rechter Pilot, Funker Kanal 3: Tonaufzeichnungen der 4 Mikrophone im Cockpit Kanal 4: Aufzeichnung der Zeitimpulse vom МСРП	

x) für die Mitführung einer Reserveanlage ist ein zusätzlicher Geräterahmen vorgesehen

2. Technische Daten der Verbindungsanlagen

Tab. 4.1.19/2

1	Sendeleistung	UKW-Anlage "БАКЛАН"		20/16	Watt
		KW-Anlage "МИКРОН"	A1	100	
			A3,A3a,A3j	400	
2	Frequenzbereich, Anzahl und Abstand der Kanäle	UKW-Anlage "БАКЛАН"		118-135,975 MHz; 720 Kanäle; 25 kHz Abstand	
		KW-Anlage "МИКРОН"		2000-23999 kHz;220000 Kanäle;0,1 kHz Abstand	
3	Aufzeichnungsdauer der Geräte "МС-61Б" und "МАРС-БМ" bei ununterbrochenem Betrieb			МС-61Б : 5,5 Std. МАРС-БМ: 0,5 Std. (unendliches Band)	
4	Betriebsbereitschaft der Anlage nach dem Einschalten	UKW-Anlage "БАКЛАН"		Empfänger sofort, Sender weniger als eine Minute	
		KW-Anlage "МИКРОН"		3 min nach dem Einschalten; nach 15 min erreicht die Anlage die volle Frequenzstabilität	
5	Absicherung				
	UKW I			1x А3С -2 ЦРУ-22; 1x А3С -10 РУ-42, 1x А3Ф -2 РУ-44 (115/200 V)	
	UKW II			1x А3С -10 ЦРУ-22; 1x А3Ф -2 РУ-22	
	KW I			1x А3С -2 ЦРУ-22; 1x А3С -10 РУ-42, 1x А3Ф -5 РУ-43	
	KW II			1x А3С -2 ЦРУ-22; 1x А3С -10 РУ-42, 1x А3Ф -5 РУ-44	
	МС-61Б	"Haupt"		Schmelzsicherung 2A ЦРУ-22, Schmelzsicherung 2A am Gerät	
		"Reserve"		Schmelzsicherung 2A ЦРУ-22, Schmelzsicherung 2A am Gerät	
	СПУ-7Б			1x А3С-2 ЦРУ-22	
	ВЕЩАНИЕ			1x А3С-2 ЦРУ-22	
	МАРС-БМ			1xА3С-2 ЦРУ-21, 1xА3С-10 ЦРУ-51	

3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. UKW - KW

- Vom Einschalten bis zum Sendebeginn ist bei der Anlage "БАК/АН" eine Zeitspanne von einer Minute einzuhalten.
- Die Einstellung von Frequenzen unter 2000 kHz und über 23999,9 kHz an der Anlage " МИКРОН " ist verboten (Ausnahme: Empfangsbetrieb bei МИКРОН-3В bis 28000 kHz möglich).
- Im Normalbetrieb soll das Zeitverhältnis 5 min Senden - 5 min Empfang betragen.
- Nach der höchstzulässigen ununterbrochenen Sendezeit von 15 min der Anlage " МИКРОН " ist eine Mindestpause von 60 min erforderlich.
- Die Betriebsart ЧТ wird nicht genutzt.
- Der Abstimmvorgang einer Anlage "МИКРОН" muß beendet sein, bevor der Antennenschalter umgeschaltet und die andere Anlage eingeschaltet wird. Die Mittelstellung des Antennenumschalters darf erst nach beendetem Abstimmvorgang beider Anlagen benutzt werden.
- Die gleichzeitige Empfangsbereitschaft der beiden Kurzwellenanlagen auf der am jeweiligen МИКРОН - Bedienteil eingestellten Frequenz wird durch die Mittelstellung des Antennenumschalters ermöglicht. In dieser Stellung ist kein Senden, kein A1-(AT) Empfang und kein Abstimmen möglich.
- Die Umschaltung von KW I auf KW II sowie der Übergang auf eine andere Frequenz ist nur im Empfangsbetrieb zulässig. Bei einem beabsichtigten Frequenzwechsel ist der Antennenumschalter auf die abzustimmende Anlage zu schalten.
- Beim Übergang aus der Mittelstellung auf KW I(KW II) stimmt die betreffende Anlage erneut verkürzt ab, auch wenn kein Frequenzwechsel erfolgte(gilt nicht für 62M).
- Eine gegenseitige Beeinflussung der Anlagen ist bei nachstehenden Bedingungen zulässig:

UKW - KW:	Mithören der Oberwelle der Anlage " МИКРОН " bei Übereinstimmung der Grundfrequenz.
UKW - UKW:	Mithören der Sendungen der anderen Station bei Frequenzunterschieden unter 0,5 MHz.
UKW - KYPC - МП	Empfangsstörungen der Anlage KYPC - МП bei UKW-Sendungen mit Frequenzunterschieden unter 1,2 MHz.

2. МС - 61Б

- Wenn das Tondrahtaufzeichnungsgerät in der Betriebsart " АВТОПУСК " auch bei hoch eingestellter Lautstärke nicht automatisch anläuft, ist die Betriebsart " НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА " zu wählen.
- In der Betriebsart " ΛΑΡ " des Tondrahtaufzeichnungsgerätes arbeitet das Mikrofon des linken Piloten als "COCKPIT VOICE RECORDER" und ist von der inneren und äußeren Verbindung getrennt.
- Die Tondrahtspulen sind beim Wechsel mit der Beschriftung IF ... nach oben einzulegen.

3. СПУ - ВЕЩАНИЕ

- Befindet sich ein Wahlschalter der СПУ - Bediengeräte der Piloten in der Stellung " ПАСС ", ist der Sprechverkehr der UKW-Anlagen mit verminderter Lautstärke in den Passagierkabinen zu hören.
- Die Schalterstellungen KW I/II am СПУ - Teilnehmerapparat an N5 sowie PH I/II am Teilnehmerapparat an B3 sind nicht angeschlossen.

4. Betrieb der Anlagen

4.1. Inbetriebnahme der UKW-Anlagen

- Einschalten der Anlagen an M3

4.2. Inbetriebnahme der Kurzwellen-Funkanlage "МИКРОН "

- Eingestellte Frequenz auf Zulässigkeit prüfen (2000 - 23999.9 kHz);
- Anlage an die Antenne schalten;
- Anlage einschalten und bis zum Ende des Abstimmvorganges (ca. 3,5 min) keinen Frequenzwechsel durchführen;
- nach dem Verlöschen der Lampe "HACT." ist die Anlage betriebsbereit;
- mit der anderen Anlage ist dann in gleicher Reihenfolge zu verfahren.

- Einstellung der gewünschten Betriebsart:
  - OM Einseitenbandtelefonie mit stark unterdrücktem Träger (A3j)
  - OMH Einseitenbandtelefonie mit teilweise unterdrücktem Träger (A3a)
  - AM Zweiseitenbandtelefonie mit Träger (A3)
  - AT Telegrafie (A1)
  - ЧТ nicht eingebauter Kanal (F)
- die Lautstärke der Mithörkontrolle wird mit dem Knopf "САМОКОНТР." geregelt
- die Tonhöhe bei Telegrafieverkehr wird mit dem Knopf "ТОН" eingestellt
- mit dem Schalter АРУ - РРУ wird die Verstärkung auf automatische Regelung (АРУ) bzw. auf Handregelung (РРУ) umgeschaltet;
- die Lautstärke des Empfängers wird mit dem Knopf " ГРОМК. " eingestellt;
- nach dem Drücken eines am Teilnehmerapparat zugeschalteten Sendeknopfes (bei Telegrafieverkehr Umschalter ПРД-ПРМ auf der Taste) geht die Anlage von Empfangs- auf Sendebetrieb über;
- während des Sendens leuchtet die Lampe "ПРД " auf;
- bei Ausfall der Anlage leuchtet die Lampe "АВАР" auf.

4.3. Inbetriebnahme der Tondrahtaufzeichnungsanlage МС - 61

- Schalter СПУ und Anlage МС - 61 einschalten.
- Betriebsart wählen (НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА oder АВТОПУСК)
  Die Einschaltung erfolgt außerdem unabhängig von der Stellung des Einschalters mit dem Abheben des Flugzeuges und bei IAS > 70 km/h durch den Staudrucksignalisator СС А-0,7-2,2.

4.4. Bedienung der Teilnehmerapparate

An den Teilnehmerapparaten befinden sich folgende Bedienelemente:

- Lautstärkeregler
  - ПРОСЛ.(ПРОСЛУШАТЬ) für die Einstellung der Lautstärke der gewählten Station
  - ОБЩАЯ für die Einstellung der Lautstärke des internen Sprechverkehrs.
- Wahlschalter mit den Stellungen
  - UKW oder УКВ für UKW-Anlage I und II
  - KW oder КВ für KW-Anlage I und II
  - RN oder РН I oder АРК I zum Abhören des Radiokompasses I
  - RN II, РН II oder РН zum Abhören der Funknavigationsanlagen АРК II, КУРС-МПИ/II СД-67 I/II entsprechend der Stellung des Schalters " ПРОСЛ. " ("MITHÖREN") am Teilnehmerapparat an N1
- Netzschalter 1-2 (nicht angeschlossen)
- Knopf "ЦВ " für den Sammelruf über die Bordsprechanlage an alle Teilnehmer
- Wahlschalter mit den Stellungen:
  - innere / äußere Verbindung (СПУ) / (Radio) Anschluß der entsprechenden Sprechknöpfe bzw. Fußtasten an das Netz des internen oder äußeren Sprechverkehrs
- Bei einer Innenverbindung wird das Empfangssignal der Funkverbindungsanlage, auf die der Wahlschalter eingestellt ist, mit geringerer Lautstärke in den Kopfhörern empfangen.
- Während einer Außenverbindung ist ein ständiges Mithören der Signale der Innenverbindung mit verminderter Lautstärke möglich.
- Die Mikrofone sind mit normaler Unterhaltungslautstärke zu besprechen und sollen sich beim Sprechen ca. 2 cm vor dem Mund befinden.

4.5. Inbetriebnahme der Beschallungsanlage

- Sicherung " СГУ " (РУ-22) und Schalter " СГУ " an В3 einschalten.
- Für Durchsagen an die Passagiere werden die Sprechgarnituren oder die Handmikrofone ДЭМШ -1 an L5 und R5 und im Bordbuffet (Schalterstellung " ПАСС ") benutzt.
- In der Stellung " СПУ " des Schalters an den СГУ -Bediengeräten der Piloten ist das Mikrofon ДЭМШ -1 an die Eigenverständigungsanlage angeschlossen.
- Die Lautstärke der Lautsprecher im Cockpit sowie die Lautstärke der Mithörkontrolle ist so einzustellen, daß keine akustischen Rückkopplungen auftreten können.
- Für Informationsübermittlungen an die Passagiere besitzt die Anlage eine Vorrangschaltung für die Piloten.
- Bei Übertragungen vom Kassettentonbandgerät können Informationen an die Passagiere über die Mikrofone ДЭМШ -1 gegeben werden. Dabei sind die Tonbandübertragungen mit verminderter Lautstärke zu hören.
- Die Sprechverbindung zwischen Bordbuffet und Cockpit erfolgt über Telefonhörer im Bordbuffet.

4.6. Inbetriebnahme der Notbake

Bei einer Notwasserung muß der Sender mittels Leine an einer Person bzw. am Floß gesichert werden. Die Sendebereitschaft wird durch Lösen des Gurtbandes (wasserlöslich) automatisch hergestellt.
Soll der Sender auf dem Land in Betrieb genommen werden, ist das Gurtband zu zerreißen.

Anmerkung: Die Sendebereitschaft ist gewährleistet, wenn die Antenne hochgeklappt ist.

5. Störungen der Funkverbindungsanlagen

1. Die KW-Anlagen besitzen Thermo-, Baro- und Überlastschutzschaltungen. Erlischt im Sendebetrieb am Bedienteil die Kontrollampe "ПРД " und die Mithörkontrolle ist nicht mehr vorhanden, kann eine Schutzeinrichtung angesprochen haben (Lampe "ABAP" leuchtet). Die Anlage ist auszuschalten und nach einer Pause von etwa 5 min nochmals einzuschalten. Bei abermaligem Aufleuchten der Warnlampe ist die Anlage auszuschalten (evtl. andere Frequenz wählen).

6. Kontrollen der Funkverbindungsanlagen

1. UKW-und KW-Anlagen

   Die Prüfung der Funktionstüchtigkeit erfolgt durch

   - Frequenzwahl
   - Sende- und Empfangsbetrieb
   - Sichtkontrolle

2. Anlage MC-61

   - Anlage СПУ und Anlage MC-61 einschalten;
   - Umschalter auf"НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА";
   - Lampe "ЗАПИСЬ" muß aufleuchten;
   - Umschalter auf"АВТОПУСК";
   - Lampe " ЗАПИСЬ " muß 5 bis 25 s nach Beendigung einer Signalzuführung verlöschen.

3. Anlage "МАРС-БМ"
   - АЗС "МАРС-БМ" an der ЦРУ-21 einschalten
   - Signallampe an B1 leuchtet auf

4. Anlage СПУ und СГУ

   Die Funktionsprüfung beinhaltet die Kontrolle der Innen- und Außenverbindungen sowie das Abhören der Funknavigationsanlagen.

7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.19/3

	Anlagenteil		Anzahl	Einbauort
1	ЛАНДЫШ/БАКЛАН	Sender - Empfängerblock	2 *	UKW I: Funktechn. Raum, Gerätegestell UKW II: Cockpit, Gerätegestell links *Reserve: Cockpit, Gerätegestell rechts
		Antenne	2	UKW I: Sp. 92 unten UKW II: Sp. 3 unten
		Bedienteil	2 *	UKW I: an D1; UKW II: an B1 *Reserve: Funktechn. Raum, hint. Wand
2	МИКРОН	Sender - Empfängerblock, Netzteil, Leistungsverstärker	je 2	Funktechn. Raum, Gerätegestell
		Antenne, Antennenumschalter	je 1	Strömungskörper der Höhenflosse
		Antennenanpaßblock	2	
		Bedienteil	2	an B3
		Taste	1	auf dem Arbeitstisch des Bording.
3	Anlage БПУ-7	Verstärker	1	unter dem Arbeitstisch des Bording.
		Verteilerkasten РК-СПУ	1	
		Teilnehmerapparate	5-6	an den Arbeitsplätzen im Cockpit
		Fußtaste	2	je eine unter den Arbeitstischen des Navigators und des Bording.
		Außensprechstellen	9	1. Radarraum Sp. 1 2. Bugfahrwerkschacht 3. unter dem Arbeitstisch des Bording. 4. Raum unter dem Bordbuffet 5. unter dem TFM 6. techn. Raum Sp. 70 7. funktechn. Raum 8., 9. Strömungskörper der Höhenflosse
4	Anlage СГУ	СГУ -Bedienteil mit Handmikrofon	2	an L6 und R8
		Handmikrofon und Handapparat	je 1	Bordbuffet
		Verstärker für Cockpitlautsprecher	2	1. unter dem Arbeitstisch des Navig. 2. unter dem Arbeitstisch des Bording.
		Elektrodynamischer Lautsprecher	2	Cockpit
		Verstärker für Kabinenlautsprecher	2	Raum unter dem Bordbuffet
		Lautsprecherbox (1К3-5)	30	10 Stück vordere Kabine 20 Stück hintere Kabine
		Lautsprecherbox (БРТ -15К-20)	1	Bordbuffet
5	МС-61Б	Bedienteil	1	an B2
		Aufzeichnungsblock "Haupt"	1	Spant 84/85 links
		Aufzeichnungsblock "Reserve"	1	
6	МАРС-БМ	Aufzeichnungsgerät 70А-10М	1	am Spant 85
		Mikrofonverstärker У3М	1	unter dem Arbeitstisch des Bording.
		Mikrofon МДМ-5	4	Cockpit

1. Allgemeines

Unter Navigationsanlagen werden alle Anlagen beschrieben, die der Bestimmung der Position des Flugzeuges dienen, unabhängig von der Art ihrer Funktion und ihrer Arbeitsweise.

2. Kursbestimmungsanlagen

2.1. Allgemeines

Die Anlage ТКС-П ist ein Bestandteil der Flugzeugführungsausrüstung "ПОЛЕТ-1" und besteht aus einem Gerätesatz untereinander verbundener Kursgeber und Kreiselgeräte.
Die Grundlage des ТКС-П bilden zwei Induktionsgeber ИД-3 in Verbindung mit je einem Korrekturmechanismus КМ-5 und zwei identischen Kreiselgeräten (Haupt- und Kontrollkreisel) ГА-3, die unabhängig voneinander arbeiten (Betriebsart ГПК).
Die Kreiselgeräte ГА-3 werden zur Vermeidung von Kardan- und methodischen Fehlern bei der Neigung der vertikalen Achse der ГА-3 von der Kontroll-ЦГВ-10П (bei Ausfall erfolgt die Umschaltung auf die rechte ЦГВ) stabilisiert. Die Azimutauswanderung der ГА-3 wird durch die Stützung der Kreiselhauptachse in horizontaler Lage durch einen momentenlosen kapazitiven Geber (Pendel) vermindert.
Die Anzeigen beider ГА-3 gelangen auf die ebenfalls unabhängig voneinander arbeitenden Kursanzeiger УШ-3 und КУШ-1. Auf beiden Kursanzeigern wird nach der Abstimmung der Kreiselgeräte der gleiche Kurs angezeigt.
Die Anlage ТКС-П bestimmt ununterbrochen den Magnetkurs des Flugzeuges. Die Hauptbetriebsart ist die Betriebsart ГПК. Die Anlage arbeitet als Kreiselhalbkompaß und alle Verbraucher (außer КУШ-1 Zeiger 1, ИКУ-1 links, ИКУ-1 rechts, УН-2П links und rechts, die immer Magnetkurs anzeigen) erhalten den orthodromen Kurs.
Zur Kompensation der Auswanderung der ГА-3 entsprechend der Erdrotation dient im ТКС-П die Breitenkorrektur am ПУ-11.
Folgende Korrekturarten sind möglich:

- Magnetkorrektur МК
- Anfangskorrektur АК über den ЗК-4

Das ТКС-П arbeitet prinzipiell in zwei getrennten Kanälen "linke und rechte" Bordseite. Die linke Bordseite wird von den Schienen 23, die rechte Bordseite von den Schienen 24 versorgt.

linke Bordseite	rechte Bordseite
Der Kurs des ГА-3 Haupt wird - direkt zum БСК Haupt, Flugregler Hauptkanal und über den БДК-1 zum УШ-3 (Zeiger К), НПП links, НВ-ПБ übertragen.	Der Kurs des ГА-3 Kontrolle wird - direkt zum КУШ-1 Zeiger К, БСК Kontrolle, Flugregler Reservekanal, НПП rechts übertragen.

Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit des ТКС-П ist die Stromversorgung der verschiedenen Aggregate nochmals in vier Stromkreise aufgeteilt:

1. ГА-3 Haupt, УШ-3 und linker КМ-5
2. ГА-3 Kontrolle, КУШ-1 und rechter КМ-5
3. ПУ-11
4. Verbindungsblock РБ-2

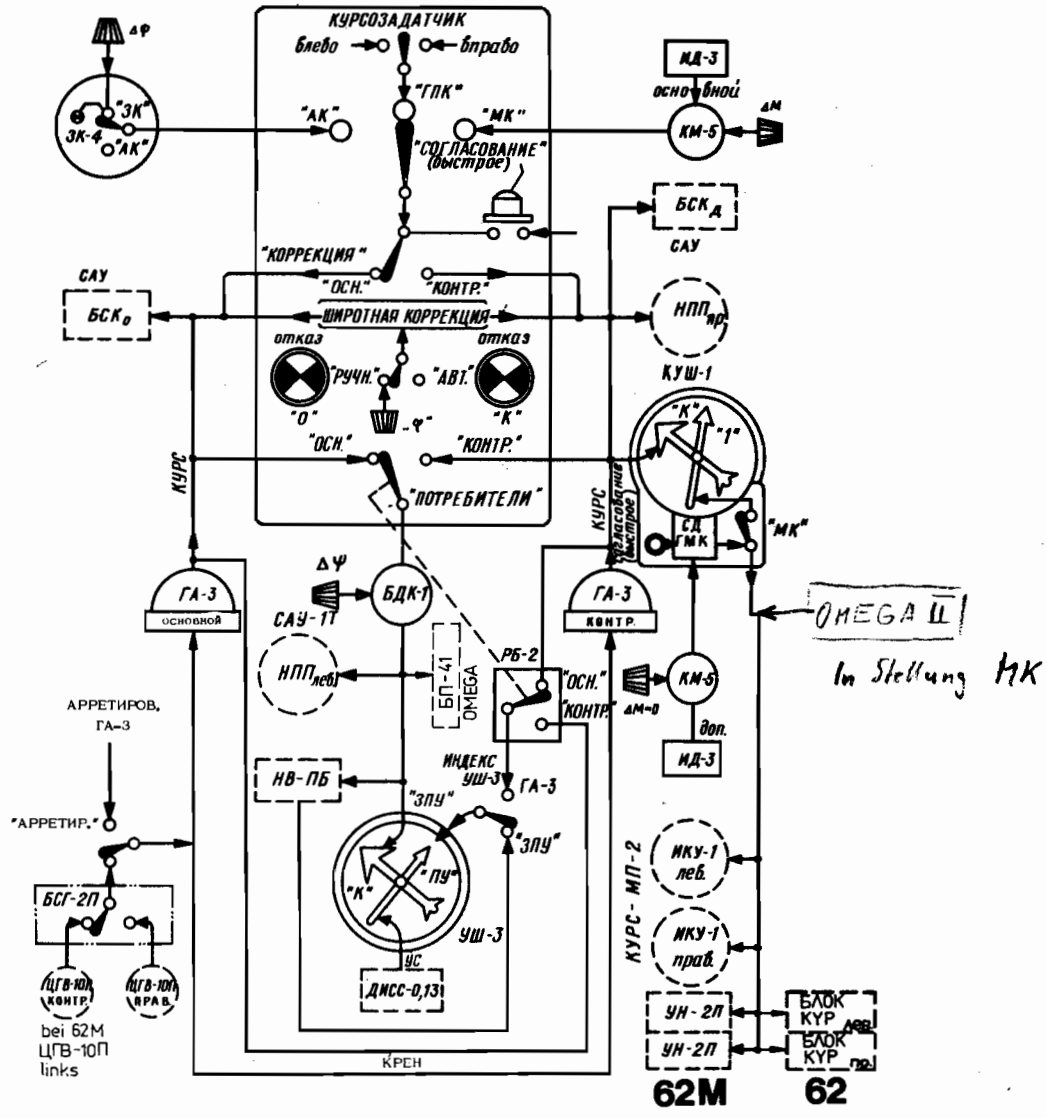
Die Stromversorgung des Verbindungsblockes РБ-2 und des Bediengerätes ПУ-11 wird entsprechend einem Steuersignal vom ПУ-11 über ein Umschaltrelais an die linke oder rechte Bordseite des Bordnetzes geschaltet.
Das ТКС-П erhält von der Flugzeugführungsausrüstung folgende Signale:

- Querneigung des Flugzeuges von der ЦГВ-10П Kontrolle;
- Abdriftwinkel des Flugzeuges von der Anlage ДИСС;
- Sollwert des Wegwinkels ЗПУ vom НВ-ПБ;
- Signal zur Abschaltung der Magnetkorrektur vom ВК-53РШ.

Für Notfälle ist außerdem der Magnetkompaß КИ-13 installiert.

Abbildung 4.1.20/1 zeigt das Strukturschema der Anlage ТКС-П.

Abb. 4.1.20/1


КУРСОЗАДАТЧИК
влево
вправо
"ГПК"
"АК"
"МК"
"СОГЛАСОВАНИЕ" (быстрое)
"КОРРЕКЦИЯ"
"ОСН."
"КОНТР."
ШИРОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ
"ПОТРЕБИТЕЛИ"
ИД-3
основной
КМ-5
БСК_Д
САУ
БСК_О
НПП_пр
КУШ-1
"К"
"1"
СД ГМК
"МК"
ОМЕГА II
In Stellung МК
ГА-3
основной
ГА-3
КОНТР.
БДК-1
САУ-11
НПП_лев
БП-41
ОМЕГА
РБ-2
"ОСН."
"КОНТР."
КМ-5
доп.
ИД-3
АРРЕТИРОВ. ГА-3
"АРРЕТИР."
НВ-ПБ
ИНДЕКС УШ-3
ГА-3
"ЗПУ"
"ПУ"
УШ-3
УС
ДИСС-0,13
БСГ-2П
ЦГВ-10П КОНТР.
ЦГВ-10П ПРАВ.
bei 62M
ЦГВ-10П
links
КРЕН
КУРС-МП-2
ИКУ-1 лев.
ИКУ-1 прав.
УН-2П
УН-2П
БЛОК КУР
БЛОК КУР
62M
62

2.2. Technische Daten

Tab. 4.1.20/1

1	Fehler in der Betriebsart ГПК		⩽0,5° /h
	Fehler durch Beschleunigung in horizontaler und vertikaler Richtung		<0,02°/min
	Fehler des vom ТКС-П bestimmten Magnetkurses		⩽1,5° /h
2	Betriebsbereitschaft Betriebsart МК		nach 5 min
	Betriebsbereitschaft Betriebsart ГПК		nach 10 min
3	Toleranzen	УШ-3, КУШ-1 (Zeiger К)	± 1°
		КУШ-1 (Zeiger 1) Betriebs-	2°
		КУШ-1 (Zeiger К) art МК	
		КУШ-1 Zeiger К - НПП rechts	
		УШ-3 Zeiger К - НПП links	
		НПП links - НПП rechts	
		КУШ-1 Zeiger 1 - ИКУ li.re.	3°
		УШ-3 (Zeiger К) und КУШ-1 (Zeiger 1) - КМ-5 (Haupt)	5°
		КУШ-1 (Zeiger 1) - КМ-5 (Kontr.)	
		КУШ-1 (Zeiger 1) - КИ-13	10°
4	Absicherung		
	4 x АЗФ-2	ЦГВ-10П, linke; 1. Linie; 2. Linie; rechte	ЦРУ-27
	2 x АЗФ-5	ТКС-П Haupt, Kontrolle	
	4 x АЗС-5	ТКС-П Haupt, Kontrolle, Erwärmung, ЦГВ-10П	ЦРУ-21
	1 x АЗС-2	Signalisation Navigationsanlage	

2.3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Bei OAT ⩽0 °C ist 30 min vor der Inbetriebnahme des ТКС-П die АЗС "ТКС-П Erwärmung" einzuschalten.
2. Nach Abstimmung der ГА-3 entsprechend der Korrekturart ist der Betriebsartenumschalter am ПУ-11 für 30 s auf ГПК zu schalten.
3. Eine längere Benutzung der Betriebsart МК wird nur für den Ausfall beider ГА-3 empfohlen.
4. Eine Einschaltung der Anlage kann bis 10 min nach erfolgter Abschaltung ohne Beachtung besonderer Hinweise durchgeführt werden. Erfolgt die Einschaltung nicht in diesem Zeitraum, so kann sie erst nach 40 min unter normalen Anlaufbedingungen erfolgen.
   Ist eine Einschaltung im Zeitabschnitt zwischen der 10. und 40. Minute nach dem Abschalten notwendig, so ist zu beachten, daß die Signallampen "Ausfall О" und/oder "Ausfall К" am ПУ-11 aufleuchten. Zum Abschalten der Ausfallsignalisation ist die АЗС "Signalisation Navigationsanlage" auszuschalten und danach wieder einzuschalten. Verlischt die Ausfallanzeige, ist das ТКС-П funktionstüchtig. Die Zeit bis zur Bereitschaft des ТКС-П kann sich auf 20 min erhöhen.
5. Bei einer Umschaltung vom Hauptkreisel ГА-3 auf den Reservekreisel ГА-3 ist darauf zu achten, daß der БДК-1 "О" anzeigt.
6. Während des Fluges kann die Abweichung der Kursanzeigen an den УШ-3 (Zeiger К) und КУШ-1 (Zeiger К) mehr als 1°/h betragen, was bedeutet, daß ein Kreiselgerät driftet. Durch Vergleich der Anzeigen des orthodromen Kurses (Zeiger К) und des orthodromen Kreiselmagnetkurses (Zeiger 1) ergibt sich aus dem Gabelwert des Flugzeugstandortes welcher Kreisel driftet. Wenn notwendig, ist der entsprechende Kreisel zu korrigieren.
7. Wird in der Betriebsart МК gearbeitet, ist es vorteilhaft, alle Verbraucher auf den ГА-3 (Kontrolle) umzuschalten. Der Übergang von der Betriebsart ГПК Haupt auf МК Kontrolle kann dabei ohne Abschaltung des Flugreglers erfolgen.

2.4. Betrieb der Anlage

1. Vorbereitung des Betriebes

- Kurseingeber ЗК-4
  - Schalter "АК-ЗК" in Stellung "АК"
  - Grad- und Minutenanzeiger "О"

- Fernkorrekturblock БДК-1
  . Grad- und Minutenanzeiger "0"
  . Korrekturmechanismus КМ-5 (Haupt und Kontrolle) Index in Stellung "0"
- Umschalter des Index
  . Schalter "Index - УШ-3" "3ПУ"

2. Inbetriebnahme

- Betriebsartenschalter am ПУ-11 in Stellung "К"
- Schalter φ der Breitenkorrektur "HAND"
- Breitenskala geographische Breite einstellen
- Schalter Verbraucher in Stellung "HAUPT"
- Schalter Korrektur "KONTR."
- АЗС "ЦГВ-10П - АРРЕТИР ГА" "АРРЕТИР ГА" einschalten
- АЗФ "ЦГВ-10П, ТКС-П"an der ЦРУ-27 einschalten
- 4 bis 5 min nach dem Einschalten der АЗФ die АЗС "ЦГВ-10П" einschalten
- ЦГВ-10П abstimmen
- АЗС des ТКС-П an der ЦРУ-21 einschalten
- Signalisation "Ausfall О" oder "Ausfall К" leuchtet nicht
- leuchtet Ausfallsignalisation, АЗС "Signalisation" aus- und einschalten
- nach 1 bis 3 min erfolgt die Abstimmung der ГА-3 entsprechend der Magnetkorrektur bzw. der Stellung des Kursgebers ЗК-4

Verbraucher in die entsprechende Korrekturstellung am ПУ-11 schalten

3. Bedienung und Überwachung während des Fluges

Die Hauptbetriebsart des ТКС-П ist die Betriebsart ГПК. Sie gestattet einen Flug mit größerer Genauigkeit und auf kürzeste Entfernung entsprechend der Orthodromen. In Tabelle 4.1.20/2 ist die Bedienung des ТКС-П zusammengefaßt.

Tab. 4.1.20/2

	Schalter "МК - ГПК - АК"	Schalter ПОТРЕБИТЕЛИ "ОСН. - КОНТР."	Schalter КОРРЕКЦИЯ "ОСН. - КОНТР."
Grundeinstellung am ПУ-11	ГПК	ОСН.	КОНТР.
Kontrolle der Kreiselabweichung	ГПК	КОНТР.	ОСН.
Ausfall eines ГА-3 und Auswanderung	ГПК ГПК	КОНТР. ОСН.	КОНТР. ОСН.
Abstimmen des ГА-3 (Haupt) auf МК	МК	ОСН.	ОСН.
Abstimmen des ГА-3 (Kontrolle) auf МК	МК	ОСН.	КОНТР.
Auswandern des ГА-3 (Haupt)	МК	КОНТР.	ОСН.
Ausfall des ГА-3	МК	КОНТР.	КОНТР.
Korrektur mittels des ЗК-4	Der ЗК-4 dient zur Eingabe eines bestimmten Sollkurses (am Boden z.B. Startkurs, im Fluge zur Korrektur). Die Abstimmung ist mit den genannten МК-Betriebsarten möglich, dazu ist am ПУ-11 auf Stellung "АК" zu schalten.		
Korrektur mittels des БДК-1	Der БДК-1 dient zur Korrektur der Anzeigen des Navigationskomplexes innerhalb der Flugzeugführungsausrüstung "ПОЛЕТ-1". Die Kurskorrektur erfolgt nur für die Verbraucher der "linken Bordseite" (УШ-3 (Zeiger К), НПП links, НВ-БП).		

2.5. Störungen der Anlage

Tab. 4.1.20/3

	Erscheinungsform	Mögliche Ursache	Erforderliche Handlungen
1	Bei der Einschaltung der Stromversorgung des ТКС-leuchtet die Ausfallsignalisation am ПУ-11.	Schalter "ЦГВ-10 -АРРЕТ. ТКС" steht in Stellung "ЦГВ" und die ЦГВ ist nicht eingeschaltet oder arretiert.	Schalter in Stellung "АРРЕТ." bringen oder bei Stellung "ЦГВ" die Kreiselvertikale abstimmen. Die Stromversorgung des ТКС aus- und wieder einschalten.

Fortsetzung Tab. 4.1.20/3

	Erscheinungsform	Mögliche Ursache	Erforderliche Handlungen
2	Bei der Einschaltung der Anlage schwankt der Zeiger K oder läuft weg.	Fehlen einer Phase des 3-Phasenwechselstroms 36 V am ГА-3.	Am Stecker des ГА-3 Spannungskontrolle an den Stiften 1, 2, 3.
		Ausfall des Kreiseels.	Wechsel des ГА-3.
3	ГА-3 läßt sich in keiner Betriebsart korrigieren.	Stromversorgung 27 V = fehlt am ГА-3.	Am Stecker des A-3 Spannungskontrolle (Stift 18 +, Stift 4 -). Liegen 27 V = an, ist zwischen den Stiften 5 und 23 der Widerstand zu messen (100 bis 5000Ω).
4	Bei der Abstimmung läuft der Zeiger K nur geringfügig weg.	Ausfall des Nachlaufmotors der Azimutkorrektur im ГА-3.	ГА-3 wechseln.
5	Die Abstimmung des Kreisels verläuft normal, er driftet aber 10 bis 15°/h.	Verstärker YMK im ГА-3 defekt.	ГА-3 wechseln.
6	In der Betriebsart AK und ГПК normale Arbeit der Anlage, in der Betriebsart MK erfolgt keine Abstimmung des Kreisels.	Störung der Korrekturabschaltung.	Korrekturabschalter prüfen, bei Notwendigkeit Wechsel des BK-53.
7	TKC arbeitet instabil. Nach der Einschaltung undefinierbare Verstellungen der Anzeigen.	Fehlen einer Phase in der Stromversorgung der Anlage.	Stromversorgung überprüfen.
8	An einem oder beiden ГА-3 und am KYШ-1 ist keine Schnellabstimmung möglich.	Fehlende Gleichstromversorgung.	Stromversorgung überprüfen.
9	Am KYШ-1 ist keine MK-Abstimmung möglich (beide Geschwindigkeiten)	Relais- oder Verstärkerausfall im KYШ-1.	KYШ-1 wechseln.
10	Unzulässige Auswanderung des Kreisels. Nach 1 bis 2 Stunden leuchtet die Ausfallsignalisation.	Ausfall der Horizontalkorrektur des Kreisels.	ГА-3 wechseln.

2.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.20/4

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Induktionsgeber ИД-3	2	in den Endkappen des Flügels
2	Korrekturmechanismus KM-5		N_3 und N_2
3	Kreiselgerät ГА-3		Spant 35
4	Kursanzeiger YШ-3	1	N_2
5	Kontrollanzeiger KYШ-1		
6	Bediengerät ПУ-11		N_4
7	Verbindungsblock PB-2		Gerätetafel am Spant 11
8	Kurssollwertgeber ЗК-4		Arbeitsplatz des Navigators

3. Doppler-Radar-Anlage

3.1. Allgemeines

Im Flugzeug ist die Doppler-Radar-Anlage ДИСС-013 eingebaut, die die Bestimmung des Abdriftwinkels und der Weggeschwindigkeit gestattet. Diese Daten werden zum Navigationsrechner НВ - ПБ , zum Flugregler, zu den Anzeigegeräten УСВПК des Navigators und des linken Piloten, zum Gerät УШ-3 und zum Anzeigegerät des Verbindungsblockes БС-4 weitergegeben.
Die Einschaltung der Anlage erfolgt mit den Sicherungen " ДИСС" an der ЦРУ-21, ЦРУ-27 und РУ-23.

3.2. Technische Daten der Doppler-Radar-Anlage

Tab. 4.1.20/5

1	Meßbereich	Weggeschwindigkeit		180 bis 1300 km/h		
		Abdriftwinkel		± 30°		
2	Meßfehler	Weggeschwindigkeit		± 0,4 %		
		Abdriftwinkel		± 20'		
3	Kontroll-werte	Kontrolle 1	Weggeschwindigkeit	697 ± 10 km/h	697 ± 15 km/h	ТКС/СВС
			Abdriftwinkel	0 ± 1° (БС-4)	0 ± 1,5°	
		Kontrolle 2	Weggeschwindigkeit	995 ± 15 km/h	995 ± 20 km/h	
			Abdriftwinkel	-20 ± 1°	-20 ± 1,5°	
4	Arbeitsbereich	10 bis 15000 m				
5	Absicherung *)					
	2 x АЗФ - 2 1 x АЗФ - 2 1 x АЗС - 5	ЦРУ - 27 РУ - 23 ЦРУ - 21	ДИСС			

*) Anlagenseitig sind keine Sicherungen installiert.

3.3. Beschränkungen und andere Festlegungen der Doppler-Radar-Anlage

1. Bei eingeschalteter Hochfrequenz am Boden ist der Aufenthalt unter der Antenne untersagt.
2. Alle Aus- und Einbauarbeiten dürfen nur bei stromloser Anlage ausgeführt werden.
3. Alle Blöcke, die zum Satz der Anlage ДИСС-013 gehören, sind gegeneinander austauschbar.

3.4. Betrieb der Doppler-Radar-Anlage

- Anlage einschalten
- Schalter " ДИСС - СВС - КОНТР." in Stellung "СВС".
- Schalter "С - М" (Festland-Meer) in Stellung "С".
- Stromversorgung mittels der АЗС, АЗФ einschalten.
- Nach dem Start den Schalter " ДИСС - СВС - КОНТР." in Stellung " ДИСС" bringen.
- Die Anlage arbeitet während des Fluges automatisch.

Bei einem Ausfall der Doppler-Radar-Anlage geht diese automatisch in die Betriebsart "Speicher" über, dabei leuchtet das Tableau " СЧИСЛ.СВС" an N2 auf. In dieser Betriebsart gibt der Rechner die letzten berechneten Werte der Weggeschwindigkeit und des Abdriftwinkels an die Anzeigegeräte und den Navigationsrechner НВ-ПБ aus.
Beim Fehlen von Radarechos (z. B. beim Flug über glatten Wasserflächen, Flug mit größeren Querneigungen) geht die Anlage automatisch in Speicherbetrieb über (aufleuchten des Tableaus " СЧИСЛ .СВС" an N2 und Abgabe der letzten gemessenen Werte an НВ - ПБ , Flugregler, УШ - 3, БС - 4 und УСВПК). Bei Erscheinen einer Dopplerinformation geht die Anlage automatisch in die Betriebsart "Messung der Fluggeschwindigkeit und Abdrift" über. Die Anlage kann zusätzlich von Hand auf Speicherbetrieb geschaltet werden (Schalter in Stellung " СЧИСЛЕНИЕ НВ").
In Abhängigkeit vom überflogenen Gebiet ist die Anlage auf "СУША" bei Festland oder auf "МОРЕ" bei See zu schalten.

3.5. Störungen der Doppler-Radar-Anlage

1. Hochfrequenz-Einheit

- Anlage arbeitet nur in Bodennähe;
- Anlage geht ungewöhnlich häufig oder lange Zeit auf Speicherbetrieb, obwohl das überflogene Gebiet keine Ursache dafür sein kann;
- Anlage arbeitet ständig im Speicherbetrieb, Kontrollwerte jedoch in Ordnung.

Diese Fehler sind am Boden kaum reproduzierbar. Einkreisung nach Tab. 4.1.20/

Tab. 4.1.20/6

Meßstellung	Instrumenten-Anzeige [μA]	Bemerkung	verantwortl. Block
ВЫКЛ.	0	-	-
СМЕС 1 СМЕС 2	35 bis 55	-	HF
ЗАДАЧА (KONTR. 2)	0	Knopf nur kurz betätigen	
ГЕТЕР ВЫХ .УН	30 bis 60 35 bis 85	im Takt der Antennen-umschaltung leicht schwankend	
КАЛИСТР.	45 bis 75	Hauptkriterium: stabile Anzeige	

2. Niederfrequenzblock und Block 5C-4

Wechsel im allgemeinen nur vornehmen, wenn sich die Beanstandungen auch am Boden zeigen.

Fehler des NF-Blockes oder des Blockes 5C-4 bei folgenden Beanstandungen:

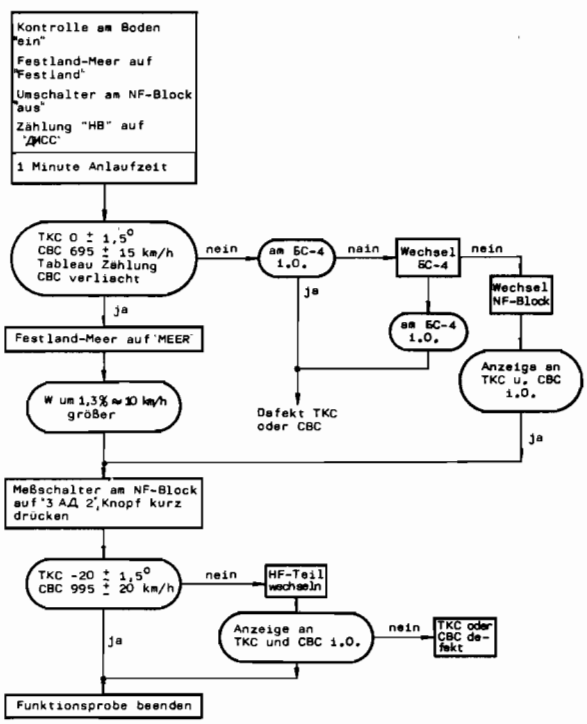
- Kontrollwerte instabil;
- Kontrollwerte außerhalb der Toleranz;
- Totalausfall der Anlage (ständiger Speicherbetrieb) wegen Niederspannungsnetzteil im NF-Block.

Fehlereinkreisung nur durch einen Blockwechsel möglich.

3.6. Kontrolle der Doppler-Radar-Anlage

Abb. 4.1.20/2 stellt die Funktionsprüfung bildlich dar.

Abb. 4.1.20/2



Hinweise zur Überprüfung:

- Ablesung der eingelaufenen Kontrollwerte an den Anzeigern der Anlage СВС (Stellung ПУТ) und der Anlage ТКС (als Differenz zwischen den Zeigern К und ПУ) oder direkt am Block БС-4
- zwei Kontrollwertepaare
  - Kontrollwertepaar 1 bei der Betätigung des Schalters "Kontrolle am Boden" oder des Schalters "Kontrolle 1 im Fluge"
  - Kontrollwertepaar 2 bei Stellung des Umschalters am NF-Block "ЗАД .2 und kurzem Drücken des Knopfes В1
- Anmerkung zur Kontrolle 1
  - Betätigung des Schalters "Kontrolle am Boden": Tableau "Zählung НВ" an N2 verlischt und der НВ rechnet mit dem Kontrollwertepaar der Anlage ДИСС.
  - Betätigung des Schalters "Kontrolle im Fluge": Tableau "Zählung НВ" leuchtet und der НВ rechnet mit den Werten des Luftdatenrechners
  - Kontrollwertepaar 1 ist in beiden Fällen, einschließlich der Toleranzen, gleich
- nachdem am NF-Block "ЗАД.2" eingestellt und gedrückt wurde, kann bei Stellung von СЧИСЛ .НВ. in ДИСС" durch Betätigung des Schalters "Kontrolle am Boden" wechselweise К1 und К2 angezeigt werden, da "Kontrolle am Boden" Vorrang vor ЗАД .2 hat, aber die eingespeicherte Betriebsart "ЗАД .2" nach Loslassen des Schalters "Kontrolle am Boden" wieder einläuft.

3.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.20/7

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	HF-Einheit BT	1	Rumpfbug unten, Spant 4
2	Verbindungsblock БС-4		Technischer Raum links, Spant 11
3	NF-Block HT		

4.Navigationsrechenanlagen

4.1. Allgemeines

Der Navigationsrechner НВ-ПБ ist Bestandteil der autonomen Navigationsanlage ПОЛЕТ - 1. Er ist zur Lösung folgender Aufgaben vorgesehen:

- automatische ununterbrochene Ermittlung der Koordinaten in einem rechtwinkligen, orthodromen Haupt- oder Teilkoordinatensystem nach dem Verfahren der Wegzählung.
- Transformation der errechneten Koordinaten aus einem rechtwinkligen Koordinatensystem in ein anderes.
- Korrektur der errechneten X(Z) Koordinate nach den Werten vom VOR.
- Programmierung der Flugstrecke und des Landemanövers.
- Flug auf kürzeste Entfernung.
- Ermittlung und Anzeige der Windrichtung und Windgeschwindigkeit
- Erarbeitung von Steuersignalen für den Flugregler.

Anmerkungen: 1. Die durch den НВ-ПБ ermittelten Koordinaten geben keine wahrheitsgetreue Aussage bezüglich des tatsächlichen Standorts an. Deshalb sind Kontrollen und wenn nötig Korrekturen mittels der Angaben bodenseitiger Funknavigationsverfahren bzw. Anlagen durchzuführen.

2. Die durch den НВ-ПБ ermittelten Werte dürfen dem Flugregler САУ zugeführt werden, wenn
   - die Richtigkeit der Aussage überprüft wurde,
   - die Begrenzungen der Anlage НВ-ПБ und des Flugreglers dieses zulassen.

Der НВ-ПБ gibt folgende Informationen auf die verschiedenen Leuchttableaus aus:

62		62M		
an L1 und R1	an N2	an R1	mittl. Tableauleiste	an N2
-"Ausfall НВ"	-"Ausfall НВ"	-"Steuerung v. НВ"	- "Kurs"	wie bei
-"НВ bereit"	-"Berechn. v. СВС"	-"Kurve"	- "KS" oder "КС"	62
-"Wechsel ЛЗП"	-"Wechsel ЛЗП"	-"KS" oder "КС"	- "Steuerung v. НВ"	zusätzl.
-"Korrektur"	-"KS" oder "КС"	-"Kurs"	- "Kurve"	-"Steuerung
	-"Steuerung v. НВ."		- "Steuerung v. I-11"	v. I-11"
	-"Steuerung v. Funkf."			

Das Blockschaltbild Abb. 4.1.20/3 zeigt die Verbindungen des НВ-ПБmit anderen Anlagen sowie den Signalfluß zwischen den Anlagen und dem Navigationsrechner.
Die Bedien- und Anzeigeelemente des Navigationsrechners sind in der Abb. 4.1.20/4 dargestelt.

Abb. 4.1.20/3

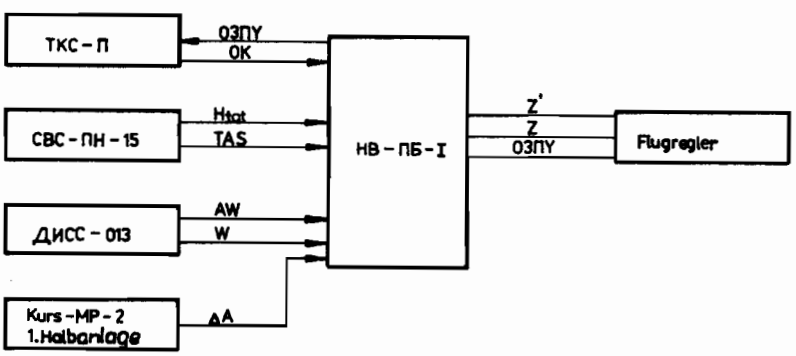
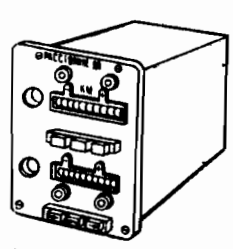
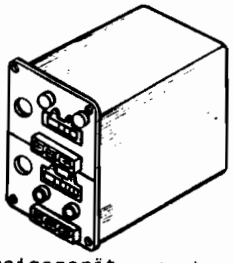


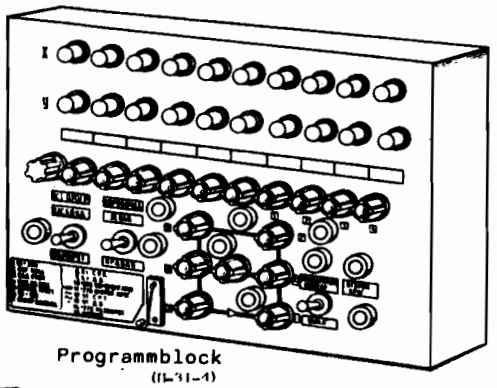
Abb. 4.1.20/4



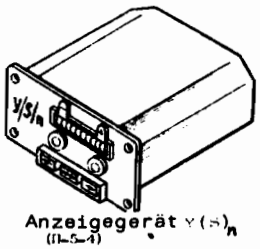
Anzeigegerät Y_c (S_c)
(П-2-3)



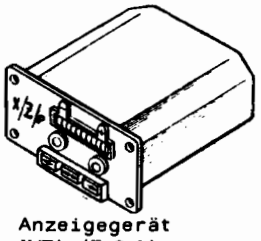
Anzeigegerät x_c (z_c)
(П-2-3)



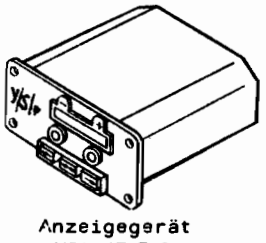
Programmblock
(П-31-4)



Anzeigegerät $Y(S)_n$
(П-5-4)



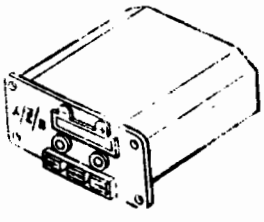
Anzeigegerät
X/Σ_p (П-6-3)



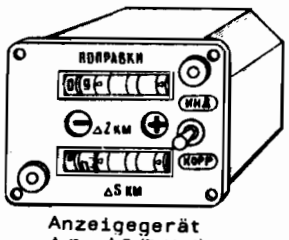
Anzeigegerät
Y/S_p (П-7-3)



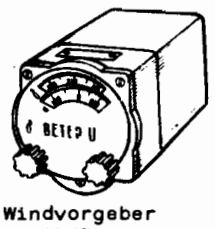
Anzeigegerät
ИЗПУ (П-9-1)



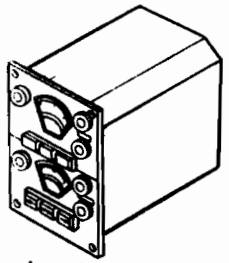
Anzeigegerät $x(z)_n$
(П-4-4)



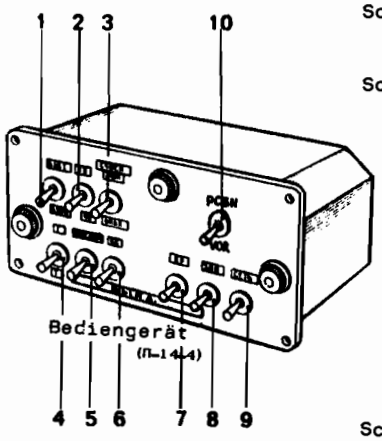
Anzeigegerät
ΔZ и ΔS (П-10-4)



Windvorgeber
НВ-2П



Anzeigegerät
ОЗПУ (П-12-3)



Bediengerät
(П-14-4)

Anmerkung:

Schalter 1 Manuelle Umschaltung der Zählachsen. In Neutralstellung automatische Umschaltung der Zählachsen bei S = 14 km nur in der Betriebsart "Teilorthodrome".

Schalter 4 Umschalter für Grob- oder Feintransformation

- die Grobtransformation erfolgt mittels Potentiometer im Übertragungsbereich bis 500 km (annähernde Genauigkeit)
- die Feintransformation erfolgt mittels Selsyn im Übertragungsbereich bis 100 km
- in Neutralstellung arbeitet die Feintransformation mit folgenden Ausnahmen:
  - für 30 s bei automatischen oder manuellen Wechsel der Zählerachser oder beim Betätigen der Schnellauftasten an П-4, П-5 sowie in der Betriebsart "Hauptorthodrome mit KC". Empfehlung: Zwangsschaltung des Feinkanals in der Betriebsart "Hauptorthodrome" (ΔS und ΔZ kleiner 100 km)

Schalter 6 Kursstabilisierung → trennt die Werte Z, $\dot{Z}$ des НВ-П5 und der Anlage И-11 vom Flugregler САУ

Schalter 2 "Haupt- Teilorthodrome"

Schalter 3 "Impuls-Analogzählung"

Schalter 5 "Zusatzprogramm"

Schalter 7 "kürzeste Entfernung"

Schalter 8 "Zusatzprogramm"

Schalter 9 "Eir-Ausschalter"

4.2. Technische Daten des Navigationsrechners НВ-ПБ

Tab. 4.1.20/8

		ГО			ЧО		
1	Meßbereich	$Y_{пр}$	1000 bis -9000	km	$S_{пр}$	1000 bis -9000	km
		$X_{пр}$	600 bis - 500		$Z_{пр}$	600 bis - 500	
		Y	-900 bis 1000		S	-500 bis 600	
		X	-500 bis 600		Z	-500 bis 400	
2	Meßfehler	1,2 %					
3	Betriebebereitschaft	5 min nach der Einschaltung					
4	Absicherung						

А3С-2	НВ-ПБ	Allgemein	ЦРУ-21
А3С-5		Koordinatentransformation	
А3С-5		Korrektur	
А3С-5		РТС	
А3Ф-2		НВ-ПБ	ЦРУ-23
А3Ф-2	НВ-ПБ	1. Gruppe	ЦРУ-27
3 x А3Ф-5		2. Gruppe	
3 x А3Ф-7,5;3;5;		3. Gruppe	

Schmelzsicherungen an den Frontplatten der Blöcke

Block	Sicherung	Anzahl
П-21-4	ВП-1-2	1
П-21-4	ВП-1-0,5	1
П-27-3	ВП-1-3	1
П-22-3	ВП-1-2	1
П-25-3	ВП-1-5	1
П-28-4	ВП-1-2	1
П-24-4	ВП-1-3	1
П-31-4	ВП-1-2	1

4.3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Navigationsrechner am Boden erst nach dem Zuschalten aller Generatoren einschalten. Bei der Funktionsprobe mit Außenbord-Stromversorgung dürfen keine starken elektrischen Verbraucher eingeschaltet werden (Ausfall von Schmelzsicherungen ist möglich).

4.4. Betrieb des Navigationsrechners

1. Ausgangsstellung der Bedienelemente

- am Bediengerät П-14-4

. Schalter 9 (СЕТЬ)	ausgeschaltet
. Schalter 7 (КР)	ausgeschaltet
. Umschalter 2 (ГО-ЧО)	Stellung "ЧО"
. Schalter 8 (ЗНП)	ausgeschaltet
. Umschalter 1 ($ЛЗП_1$ - $ЛЗП_2$)	Neutralstellung
. Umschalter 3 (АНАЛ.- ИМП.)	Neutralstellung
. Umschalter 4 (Г-Т)	Neutralstellung
. Betriebsartenschalter 10	ausgeschaltet
. Umschalter 5 (ППМ-РС)	Neutralstellung
. Schalter 6 (КС)	ausgeschaltet

- am Block П-31-4 (Flugstrecke und Landeprogramm)

. Umschalter "Einstellung des Programms"	Neutralstellung
. Umschalter "Schachtel"	beliebige Stellung
. Umschalter "Standartmanöver"	ausgeschaltet

- am Korrekturanzeigegerät П-10-4

. Umschalter "Anzeige - Korrektur"	Stellung "Anzeige"

2. Überprüfung der Funktionstüchtigkeit

Schalter 1	in Neutralstellung
Schalter 2	in Stellung O
Schalter 4	in Neutralstellung
Schalter 3	in Neutralstellung
Schalter 10	ausgeschaltet
Kurs am TKC-П	360°
Schalter 9	eingeschaltet
1. Zählerpaar	X = 0, Y = 0
1. ОЗПУ	0°
3. Zählerpaar	X = 100, Y = 100
2. Zählerpaar	Z = -100 ± 3, S = -100 ± 3
Schalter 7	eingeschaltet
2. ОЗПУ und Dreiecksindex am УШ-3	45°
am 2. Zählerpaar erscheint	Z = 0, S = 142 ± 3
Windgeber НВ-2П	∝ = 360°, u = 100 km/h
Prüfknopf СВС betätigen, АЗС 115 V	ausschalten
Schalter 3	in Stellung "АНАЛ.", am УСВПК erscheint: ∝ = 0°, Gs = 600 ± 50 km/h
Zeiger K	zeigt 360°
1. Zählerpaar	X = 0, Y = 60 ± 5 km

3. Betrieb des Navigationsrechners НВ-ПБ

1. Betriebsart ГО

1.1. ГО mit КР

In dieser Betriebsart wird die Position des Flugzeuges in einem rechtwinkligen, rechtsdrehenden Koordinatensystem bestimmt, dessen Ursprung die Schwelle der Start- und Landebahn darstellt. Die Richtung der Y-Achse ist mit der Mittellinie der SLB identisch.
Zur Inbetriebnahme des Rechners sind folgende Schaltungen nötig:

- Schalter 2 in Stellung "ГО" - Schalter 1 in Stellung "neutral" oder "АЗП-2"
- Schalter 9 in Stellung "ein" - Schalter 4 in Stellung "Т"
- Schalter 7 in Stellung "ein" - Schalter 6 in Stellung "ein"
- am oberen ОЗПУ-Wähler (BlockП-12) ist die Startrichtung einzustellen. Das dazugehörende Zählerpaar (П-2, П-3) ist jeweils auf "Null" zu stellen. An diesem Zählerpaar und am Geberpaar (П-4, П-5) leuchten die Symbole "X" und "Y", am unteren Zählerpaar die Symbole "Z" und "S".
- am ИЗПУ - Wähler (П-9) die Startrichtung ± 180° einstellen;
- am Windgeber (НВ-2П) den meteorologischen Bodenwind eingeben;
- an П-4 die X-Koordinate, an П-5 die Y-Koordinate des anzufliegenden Punktes (P_1) eingeben;
- Der untere ОЗПУ-Wähler und der Index des УШ-3 zeigen ständig den ОЗПУ Flugzeug-Punkt P_1 an (vor dem Start Schwelle $-P_1$), am unteren Zählerpaar erscheint die Entfernung Flugzeug $-P_1$ (vor dem Start Schwelle $-P_1$).
- mit Beginn des Starts ist die Zählung (Schalter 3 in Stellung "ИМП" oder "АНАЛ.") einzuschalten;
- erfolgt die Steuerung des Flugzeuges durch den Rechner, leuchtet das Tableau "УПРАВЛ. НВ" an N2 und bei 62M an der mittleren Tableauleiste auf. Wird der Schalter 6 ausgeschaltet, nimmt das Flugzeug den am unteren ОЗПУ-Wähler angezeigten Wegwinkel ein und fliegt den Punkt P_1 an.

1.1.2. Wegpunktwechsel in der Betriebsart ГО mit КР

- Schalter 6 in Stellung "ein"
- an П-4 die X-Koordinate, an П-5 die Y-Koordinate vom Punkt P_2 eingeben
- das Einlaufen des ОЗПУ (Wegwinkel Flugzeug - P_2) am unteren ОЗПУ-Wähler und der Entfernung S (Flugzeug - P_2) am П-3 kontrollieren.
- Schalter 6 in Stellung "aus" bringen, das Flugzeug nimmt den Wegwinkel nach P_2 ein.

Achtung! Wird der Schalter6 beim Erreichen und Überfliegen des Punktes P_2 nicht betätigt, kurvt das Flugzeug nach rechts oder links um diesen Punkt erneut anzufliegen.

1.2. Betriebsart ГО ohne KP

- Schalter 7 in Stellung "aus"
- alle weiteren Einstellungen wie bei der Betriebsart "ГО mit KP". Zusätzlich ist am unteren ОЗПУ-Wähler (П-12) der Wegwinkel, unter dem der eingegebene Punkt angeflogen werden soll, einzustellen;
- im unteren Zählerpaar erscheiner die Seitenablage "Z" (bezogen auf den eingegebenen Wegwinkel) und die Entfernung "S" zum oder vom Punkt P_1 auf der eingegebenen Standlinie. Das Flugzeug wird den eingegebenen Wegwinkel unter einem Winkel von 22^0 anfliegen und einnehmen;

1.3. Benutzung des Programmblockes ПУ-31

Anmerkung: Dieser Block ist nur in der Betriebsart ГО (mit oder ohne KP) zu benutzen.
Dieser Block kann die X-, Y-Koordinaten von 10 Punkten speichern.

- Programmschalter am ПУ-31 in Stellung "ПОСАДКА";
- nach dem Drücken eines Leuchttasters eines Punktes leuchtet dessen Knopflampe auf und in П-4, П-5 laufen die bereits eingegebenen X-, Y-Koordinaten ein;
- mit Hilfe der unter dem Leuchttaster befindlichen Potentiometer können nun neue X-, Y-Koordinaten eingegeben werden (abzulesen an П-4, П-5);
- da diese Koordinaten fest gespeichert bleiben, sollte die Bezeichnung des Punktes mit der entsprechenden Landerichtung auf dem zugehörigen Feld vermerkt werden;

Achtung! Nach der Benutzung des Programmblockes ist der Programmschalter unbedingt wieder in Stellung "neutral" zu bringen. Andernfalls lassen sich in П-4, П-5 keine X-, Y-Koordinaten eingeben (ГО) oder es ist kein ΔЗП-Wechsel möglich (ЧО).

2. Betriebsart ЧО

2.1. ЧО ohne KP

- an П-14 sind folgende Schaltungen erforderlich:
  - Schalter 2 in Stellung "ЧО"
  - Schalter 1 in Stellung "neutral oder ΔЗП-2"
  - Schalter 9 in Stellung "ein"
  - Schalter 4 in Stellung "neutral"
  - Schalter 7 in Stellung "aus"
  - Schalter 6 in Stellung "ein"
- am arbeitenden Zählerpaar (Symbole "Z" und "S" leuchten) ist die Entfernung "Schwelle-P_1" und am zugehörigen ОЗПУ-Wähler der ВОМШ "Schwelle-P_1" einzustellen. Die Z-Skala ist auf "Null" zu stellen.
- am Block ИЗПУ ist der БМШ $+\Delta M \pm 180^0$ einzustellen;
- an П-4, П-5 leuchten die Symbole "Z", "S", hier ist Z = 0 und für S die Entfernung "$P_1 - P_2$" eingeben;
- am freien ОЗПУ-Wähler ist der ВОМШ "$P_1 - P_2$" einzustellen;
- im freien ОЗПУ-Wähler (Symbole "Z,S" leuchten nicht) laufen die transformierten Koordinaten ein. Diese beziehen sich auf den im freien ОЗПУ-Wähler eingegebenen Wegwinkel und geben die Seitenablage "Z" zu dieser Weglinie und die Entfernung "Flugzeug - P_2" auf dieser Weglinie an.

Achtung! Muß der Navigationsrechner vor dem Start, der in der Betriebsart "ЧО" erfolgen soll, nach dem Programmieren noch einmal ausgeschaltet werden, ist vorher der Schalter 1 auf das arbeitende Zählerpaar zu schalten. Anderenfalls erfolgt beim erneuten Einschalten des Rechners ein automatischer ΔЗП -Wechsel.

2.2. ЧО mit KP

Diese Betriebsart kann angewendet werden, wenn von der gegenwärtigen Position des Flugzeuges direkt zum übernächsten Punkt geflogen werden soll.
Folgende Schalthandlungen sind erforderlich:

- Schalter 6 in Stellung "ein"
- Schalter 1 zwangsweisen ΔЗП -Wechsel vornehmen
- Schalter 4 in Stellung "neutral"
- П-4, П-5 Anzeigen auf "0" bringen
- Schalter 7 in Stellung "ein"

Im nun freien ОЗПУ-Wähler läuft der ОЗПУ "present position - P_3" ein und im freien Zählerpaar erscheint Z = 0 sowie die Entfernung "PSN - P_3". Danach sind folgende Schalthandlungen erforderlich:

- Schalter 7 in Stellung "aus"
- Schalter 1 in Stellung "neutral"
- Schalter 6 in Stellung "aus"

4.6. Geräteeinbauliste des Navigationsrechners

Tab. 4.1.20/9

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Windsollwertgeber НВ-2П	1	N2
2	Sollwertgeber ОЗПУ Block П-12-3		
3	Sollwertgeber X_p (Z_p) Block П- 4-4		
4	Sollwertgeber Block П- 9-1		
5	Sollwertgeber Y_p, (S_p) Block П- 5-4		
6	Block П-26-3		unter dem Arbeitstisch
7	Block П-23-4		
8	Impulszähler Block П-17-2		
9	Geschwindigkeitsblock П-30-3		
10	Anzeigegerät X_s (Z_s) Block П- 2-3		N2
11	Programmblock П-31-4		N3
12	Anzeigegerät Y_s (S_s) Block П- 3-3		N2
13	Verteilerblock П-19-4		
14	Bediengerät Block П-14-4		
15	Korrekturanzeigegerät Block П-19-4		
16	Sollwertgeber Y_p (S_p) Block П- 7-3		
17	Sollwertgeber X_p (Z_p) Block П- 6-3		
18	Anzeigegerät Z_1, S_1 Block П-33-4		L1

5. Korrekturmöglichkeiten

5.1. Korrektur der Entfernung

Die Korrektur der Entfernung kann einfach durch Eingabe in das laufende Zählerpaar erfolgen (Ermittlung durch CNS oder DME). Bei der Korrektur nach DME ist zu beachten, daß diese Anlage die Schrägentfernung Flugzeug-Bodenstation anzeigt. Der Fehler beträgt bei einer Entfernung S = 100 km und einer Höhe H = 10 km etwa 0,5 km.

5.2. Korrektur der Seitenablage "Z" nach VOR

Eine Korrektur der Seitenablage ist nur mit VOR 1 möglich,
Folgende Schalthandlungen sind vorzunehmen:

- am Azimutwähler BMWW einstellen
- Schalter 10 in Stellung "VOR"
- Schalter an П-10 in Stellung "Anzeige"
- am Zähler des П-6 "Null einstellen"
- am Zähler des П-7 "Null einstellen" (Anflug des VOR)
- am Zähler des П-7 "Gesamtdistanz des Abschnittes mit "+" einstellen (Abflug des VOR)
- Anzeige von ΔZ am П-10 kontrollieren

Wird nun der Schalter an П-10 in die Stellung "Korrektur" gebracht, läuft "ΔZ" automatisch im arbeitenden Zählerpaar ein.
In der Praxis wird wegen der mangelnden Genauigkeit nur mit der Stellung "Anzeige (ИНД)" gearbeitet.

4.5. Störungen des Navigationsrechners

Tab. 4.1.20/8B

Erscheinungsform	Mögliche Ursache	Erforderliche Handlungen
Flugregler reagiert nicht auf "Z", "Ż"	-	Flugregler auf den Reservekanal umschalten. Wenn dadurch der Defekt nicht behoben wurde, Übergang auf die Betriebsart "Kurs" am Flugregler, Leuchttaster "ГОРИЗ" drücken. Flugregler wird direkt vom ДИСС angesteuert.
Ausfall ДИСС-013	- technischer Defekt, - Flug im Küstenbereich oder über ruhiger Wasseroberfläche	Auf Zählung nach CBC und auf Analogkanal umschalten, Eingabe des laufenden GWW ± 180° am П-9 und Eingabe des aktuellen meteorologischen Windes am HB-2П.
VOR-Korrektur im 100km Bereich ungenau	2A-Sicherung im Block П-21-4 defekt	Wechsel der defekten Schmelzsicherung
Bei VOR-Korrektur hat "Z" Abweichungen bis 100 km	0,5A-Sicherung im Block П-21-4 defekt	
Koordinatenzählung und Transformation ausgefallen	2A-Sicherung am Block П-22-4 defekt	
Koordinatenzählung, Transformation und Windwertrechner arbeiten nicht	3A-Sicherung am Block П-25-3 defekt	
Transformation, Zählung, Windwertrechner, VOR-Korrektur, Pilotenanzeiger arbeiten nicht	3A-Sicherung im Block П-27-3 defekt	
"OTKA3 HB" leuchtet	2A-Sicherung im Block П-28-4 defekt	

4.6. Geräteeinbauliste des Navigationsrechners

Tab. 4.1.20/9

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Windsollwertgeber HB-2П	1	N2
2	Sollwertgeber ОЗПУ Block П-12-3		
3	Sollwertgeber X_p (Z_p) Block П- 4-4		
4	Sollwertgeber Block П- 9-1		
5	Sollwertgeber Y_p, (S_p) Block П- 5-4		
6	Block П-26-3		unter dem Arbeitstisch
7	Block П-23-4		
8	Impulszähler Block П-17-2		
9	Geschwindigkeitsblock П-30-3		
10	Anzeigegerät X_s (Z_s) Block П- 2-3		N2
11	Programmblock П-31-4		N3
12	Anzeigegerät Y_s (S_s) Block П- 3-3		N2
13	Verteilerblock П-19-4		
14	Bediengerät Block П-14-4		
15	Korrekturanzeigegerät Block П-19-4		
16	Sollwertgeber Y_p (S_p) Block П- 7-3		
17	Sollwertgeber X_p (Z_p) Block П- 6-3		
18	Anzeigegerät Z_1, S_1 Block П-33-4		L1

5. Funkortungsanlagen

5.1. Funkkompaß

5.1.1. Allgemeines

In jedem Flugzeug sind zwei Funkkompasse des Typs APK-15 eingebaut. Der Betriebsartenumschalter am Bedienteil besitzt folgende Schalterstellungen:

- ВЫКЛ. "AUS"
- КОМП. "Kompaß" (automatische Peilung)
- АНТ. "Antenne" (zum Abhören der Kennung in Verbindung mit dem Umschalter ТЛГ-ТЛФ je nach Modulationsart)
- РАМ. "Rahmen" (zur akustischen Bestimmung des Empfangsminimums, d. h. der Peilung)

5.1.2. Technische Daten des Funkkompasses APK-15

Tab. 4.1.20/10

1	Empfangsfrequenzbereich	150 - 1799,5 kHz		
2	Meßgenauigkeit (KWF)	± 2°		
3	Zulässige Toleranz der Frequenzeinstellung	± 100 Hz		
4	Kanalabstand der Abstimmung	50 Hz		
5	Arbeitsbereitschaft nach Einschaltung	max. 15 min (bei OAT = -30 °C)		
6	Anzahl der vorwählbaren Frequenzen	2		
7	Absicherung	2 x АЗФ - 2	"АРК-15-1"	ЦРУ-27
		2 x АЗФ - 2	"АРК-15-2"	
		1 x АЗС - 2	"АРК-15-1"	ЦРУ-21
		1 x АЗС-2	"АРК-15-2"	
		1 x АЗС-2	"РМИ -1" (ИКУ-1)	
		1 x АЗС-2	"РМИ -2" (ИКУ-2)	

5.1.3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Bei Sendebetrieb der Kurzwellenstation dürfen die Anzeigen der Funkkompasse nicht benutzt werden.

5.1.4. Betrieb der Funkkompasse

1. Inbetriebnahme

Die Einschaltung erfolgt nach Sicherstellung der Stromversorgung mit Hilfe des Betriebsartenschalters an den Bedienteilen an N3 (Schalterstellung КОМП .). Weiterhin sind die Schalter der Bandbreite (ШИР.-УЗК) und der Modulationsart (ТЛГ-ТЛФ) in die erforderliche Stellung zu bringen.

2. Abstimmung

- Betriebsart "АНТ" einstellen
- abzustimmenden Kanal schalten (1-2)
- am eingeschalteten Kanal die Frequenz wählen
- Kennung abhören (dazu die entsprechende Stellung am Teilnehmerapparat wählen und den Schalter "VOR-APK" an N1 in die Stellung "APK" bringen bzw. an den Arbeitsplätzen der Piloten den Umschalter an den Geräten ИКУ-1А in die Stellung "APK" bringen
- Betriebsart "Kompaß" (КОМП .) einstellen
- Anzeige prüfen

Anmerkung: Zweiten Kanal analog abstimmen. Mit Hilfe der beiden Funkkompasse mit je zwei Kanälen stehen 4 Festfrequenzen zur Verfügung.

3. Anzeige

- am Gerät УШДБ wird der Winkel zwischen Flugzeuglängsachse und dem Funkfeuer angezeigt (KWF), sofern die Deviation Null eingestellt ist, die magnetische Peilung zum Funkfeuer kann ermittelt werden, nachdem mittels des Knopfes "KURS" der Magnetkurs über den Index gestellt wird (MPF = MK + KWF)
- die Geräte ИКУ zeigen an der Außenskala den KWF und an der Innenskala den MPF an (der schmale Zeiger ist dem ersten und der breite Zeiger dem zweiten Funkkompaß zugeordnet)

5.1.5. Störungen der Funkkompasse

Tab. 4.1.20/11

	Erscheinungsform	Mögliche Ursache	Erforderliche Handlungen
1	Bedienpult unbeleuchtet Antennenrahmen in der Stellung "PAM" unbeweglich	Keine Versorgung 36 V	Sicherungen prüfen
2	Frequenzbereichsumschaltung funktionsuntüchtig	keine Gleichstrom-versorgung	A3C prüfen

5.1.6. Kontrolle der Funkkompasse

- Kontrolle der Skalenbeleuchtung
- Betriebsart "TAΓ " einstellen und 800 Hz Überlagerungston prüfen
- Lautstärkeregelung prüfen
- Bewegung des Rahmens (Stellung "PAM") mit Hilfe der Gleichmäßigkeit der Bewegung der Zeiger überprüfen (max. zul. Abweichung der Geräte untereinander $\pm$ 1°)
- Funktionstüchtigkeit der Umschaltung APK-VOR prüfen
- Frequenz eines empfangbaren Funkfeuers einstellen (an Kanal 1 und 2)
- Kennung in der Betriebsart "AHT" abhören
- in der Betriebsart "KOMΠ ." Einlaufgeschwindigkeit (ca. 30°/s), Richtigkeit und Übereinstimmung der Anzeigen prüfen

5.1.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.20/12

	Anlagenteil	Anzahl je Gerät	Einbauort
1	Empfänger	1	unter Bordbuffet Sp. 35 rechts
2	Rumpfantenne		1. Anlage / 2. Anlage Rumpfoberseite Sp. 33-34 / Sp. 35-36
3	Ungerichtete Antenne		1. Anlage / 2. Anlage Rumpfunterseite Sp. 40-47 links / rechts
4	Bedienteil		an N3
5	Antennenanpassungsblock		1. Anlage / 2. Anlage Sp. 41 unter Bordbuffet links / rechts
6	Übergangsblock	2	Gerätegestell Cockpit links Sp. 9-11
7	Verteilerkasten		

5.2. Funkentfernungsmesser

5.2.1. Allgemeines

In jedem Flugzeug sind zwei Anlagen, eine vom Typ СД-67М (1. Anlage) und eine vom Typ СД-67 (2. Anlage) oder zwei Anlagen vom Typ СД-75 zur Entfernungsbestimmung in Verbindung mit DME-Bodenstationen installiert. Die Anzeigegeräte geben die Schrägentfernung zur Bodenstation in nautischen Meilen (СД-67М, СД-75) bzw. in Kilometern (СД-67, СД-75) an. Auf dem Steuerpult der Anlage СД-75 ist ein Anzeigenumschalter "М. МИЛИ - КМ" installiert, mit dem die jeweils gewünschte Entfernungseinheit vorgewählt werden kann. Die Anlage СД-75 ist mit einem Eigenkontrollbaustein ausgestattet, der im Falle eines Defektes in der Anlage im Anzeigegerät Nullen (rhythmisch blinkend) zur Anzeige bringt.

5.2.2. Technische Daten der Anlagen

Tab. 4.1.20/13

			СД-67(М)	СД-75	
1	Mindestreichweite in H = 10 km		320 km		
2	Meßgenauigkeit		± 260 m ± 0,05 %	-	
3	Abstimmzeit bei einem Kanalwechsel		max. 12 s		
4	Arbeitsbereitschaft nach der Einschaltung		max. 2 min		
5	Kontrollwert	1. Anlage	203 4 bis 204 Nm	siehe Tab. 4.1.20/14	
		2. Anlage	205,9 bis 207,5 km		
6	Absicherung				
		2 x А3С-5	"DME-1, -2" oder "СД-75 I", -75 II"		ЦРУ-21
		1 x А30-2	"DME-1" oder "СД-75 I"		ЦРУ-23
		1 x А30-2	"DME-2" oder "СД-75 II"		ЦРУ-24

5.2.4. Betrieb der Anlagen

1. Anlage СД-67(М)

Die Einschaltung erfolgt mit dem Lautstärkeregler am Bedienteil an N1. Nach Wahl des entsprechenden Kanals ist die Anlage betriebsbereit.
Zum Abhören der Kennung ist am Teilnehmerapparat die Stellung "PH" und am Zusatzschalter die Stellung "DME-1" oder "DME-2" zu wählen. Mit dem Schalter "DME-PE3EPB" am Bedienpult kann die Anzeige abgeschaltet werden (Anlage bleibt betriebsbereit).

2. Anlage СД-75

Nach dem Einschalten der Anlage mit dem Lautstärkeregler am Bedienteil an N1 blinkt im Anzeigegerät die Ziffernleiste so lange, bis die Betriebsbereitschaft hergestellt ist. Nach Wahl des entsprechenden Kanals ist zum Abhören der Kennung am Teilnehmerapparat der Wahlschalter in die Stellung "СПГС-1" zu bringen und am Schalter "ПРОСЛУШИВАНИЕ" die gewünschte DME-Station vorzuwählen. Mit dem Schalter "DME-PE3EPB" kann die Anzeige abgeschaltet werden.

5.2.5. Kontrolle der Anlagen

1. СД-67(М)

Nach dem Drücken des Kontrollknopfes am Bedienteil muß der Kontrollwert am Anzeigeinstrument angezeigt werden und im Kopfhörer ein ununterbrochener Ton zu hören sein.

2. СД-75

Am Bedienteil den Kontrollknopf drücken und bis zum Testende in dieser Stellung belassen. Mit Beginn der Betätigung des Kontrollknopfes startet ein Programm zur Überprüfung der wichtigsten Parameter des Entfernungsmeßblockes. Im Kopfhörer erklingt ein Dauerton mit einer Frequenz von 1250 bis 1450 Hz. Inhalt und Anzeigefolge des Programms sind in Tab. 4.1.20/14 angegeben.

Tab. 4.1.20/14

	Überprüfter Parameter	geforderte Anzeige	Dauer in Sekunden
1	Empfindlichkeit des Empfängers	blinkende Nullen	0,5 bis 2
2	Sendeleistung	Striche	
3	Suchzeit und Meßgenauigkeit	402,2 ± 0,4 km 401,2 ± 0,2 Nm	
4	Speicherzeit	2,2 ± 0,4 km 1,2 ± 0,2 Nm	5 bis 15

5.2.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.20/15

Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
Entfernungsmeßblock	2	Laderaum 1 Spant 19/20
Bedienteil	2	an N1
Anzeiger	4	zwei an N1, zwei an N1
Antenne	2	Rumpfunterseite außen Spant 18/19, 28/29, 19/20, 28/29

5.3. VOR/ILS/СП-50-Empfangsanlage KYPC-МП -2

5.3.1. Allgemeines

Die Empfangsanlage besteht aus zwei Teilanlagen mit je einem Kursweg-, Gleitweg- und Markierungsempfänger.

5.3.2. Technische Daten der Anlage KYPC-МП -2

Tab. 4.1.20/15

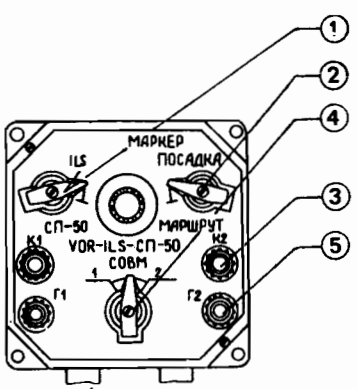
1	Reichweite	Kursweg in 600/1000 m Höhe bei ILS	mindestens	45	km	
				70		
		Gleitweg in 300 m Höhe		18		
		VOR in 10 km Höhe		285		
2	Fehler in der Betriebsart VOR	Azimutanzeige am Gerät УШДБ	±	3	Grad	
		Gerät ИКУ		6		
		Ablageanzeige am Gerät НПП		0,5	Punkte	
3	Kursweg-empfänger	Kanalanzahl (Abstand 50 kHz)		200		
		Frequenzbereich		108,00 bis 117,95 MHz		
4	Gleitweg-empfänger	Kanalanzahl (Abstand 300 kHz)		20		
		Frequenzbereich		329,3 bis 335,00 MHz		
5	Betriebsbereitschaft			nach max. 5 min		
6	Absicherung *)					
	АЗС - 2	КУРС-МП	РМИ -I	an ЦРУ - 21		
	АЗС - 2		РМИ -II			
	АЗС - 2		Signalisation			
	АЗС - 5		I			
	АЗС - 5		II			
	АЗФ - 2		I	an РУ - 23		
	АЗФ - 2		II	an РУ - 24		

*) An den Blöcken sind keine von außen zugänglichen Sicherungen untergebracht.

5.3.4. Betrieb der Anlage KYPC - МП - 2

1. Inbetriebnahme:
   - die Anlage wird durch das Einschalten aller Sicherungsautomaten in Betrieb genommen;
   - die Betriebsarten VOR bzw. ILS werden automatisch durch die Wahl der Empfangsfrequenz bestimmt;
   - die Signalisation der eingestellten Betriebsart erfolgt durch die Signaltableaus an L1 und R1;
   - die Umschaltung von ILS auf СП -50 oder umgekehrt erfolgt mittels des Schalters (1) der Schalttafel Abb. 4.1.20/
   - an beiden НПП zeigen Flaggen den Ausfall einer Bord- bzw. Bodenanlage an. Parallel dazu leuchten die entsprechenden Warnlampen (3) und (5) an der Schalttafel der Anlage KYPC-МП -2

Abb. 4.1.20/5 Schalttafel für den Betrieb der Teilanlagen KYPC - МП - 2



2. Empfang von VOR-Stationen
   - Einstellung der Frequenz am Frequenzwähler БУ;
   - Kennung abhören;
   - Schalter "АРК"-"VOR" an N2 in Stellung "VOR" bringen;
   - Schalter der Anzeigegeräte ИКУ in Stellung VOR I und VOR II bringen;
   - Anzeigen:
     - die magnetische Peilung zum VOR (МРF) wird an den Geräten ИКУ an der Innenskala und der Kurswinkel (КУФ) an der Außenskala angezeigt;
     - am УШДБ wird der МРF an der Außenskala abgelesen (Index muß auf 360° stehen)

       Anmerkung: Diese Anzeigen sind unabhängig von der Einstellung am Kursselektor und von der Stellung des Schalters (1) an der Schalttafel der Anlage КУРС-МП -2.
     - eine Abweichung des Flugzeuges von dem vorgewählten Azimut zeigt der Kommandoablageanzeiger in den НПП ;
     - in der Stellung "СОВМ." des Schalters (4) wird im linken НПП die Ablage der 1. Teilanlage und im rechten НПП die Ablage der 2. Teilanlage angezeigt. In der Stellung "1" zeigen beide НПП die Messung der 1. und in der Stellung "2" der 2. Teilanlage an;
     - die Anzeige erfolgt im An- und Abflug immer als Kommandoablage. Der Überflug einer Station wird durch die Veränderung des Azimutwinkels um 180° und durch die "НА-ОТ"-Anzeige am Kursselektor signalisiert.

3. Empfang von ILS bzw. СП -50 Stationen
   - Einstellung der erforderlichen Frequenz;
   - Schalter (1) in Stellung "ILS" oder "СП -50"

     Anmerkung: Vor der Benutzung der Betriebsart СП -50 müssen im Empfangsbereich des Kurswegsenders mit Hilfe der Balanceregler an D1 die Ablagen beider Teilanlagen überprüft und, falls erforderlich, durch Drehen der Regler auf Null gebracht werden.
   - mit Hilfe des Schalters (4) ist die gleichzeitige Anzeige der Ablage zweier Stationen (ILS bzw. СП -50 und VOR) möglich.

Achtung!	Tritt während des Anfluges ein Geräteausfall der ersten Teilanlage auf, erfolgt eine automatische Umschaltung auf die 2. Teilanlage, wenn der Schalter (4) in Stellung "1" steht.

4. Empfang von Markierungsfunkfeuern:
   - Nach Inbetriebnahme der Anlage sind die Markierungsempfänger betriebsbereit;
   - durch optische (Tableaus an L1 und R1) und akustische (Klingel) Signalisation wird der Überflug eines Markierungsfunkfeuers angezeigt (blau: OUTER MARKER; gelb: MIDDLE MARKER; weiß: INNER MARKER),
   - mit Hilfe des Schalter (2) kann die Empfindlichkeit des Markierungsempfängers verändert werden (Empfindlichkeit in der Schalterstellung "МАРШР." wird um das 10fache erhöht).

5.3.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.20/16

Anlagenteil		Anzahl	Einbauort
Empfänger	Kurs КРП -200П	2	1. Teilanlage unter dem Arbeitstisch des Navigators, rechts unten 2. Teilanlage unter dem Arbeitstisch des Navigators, rechts oben
	Gleit ГРП - 20 ПМ		
	Marker МРП - 3 ПМ		
Auswerter УН - 2П			
Bereitschaftssignalblock БСГ			
Umschaltblock БК		1	unter dem Arbeitstisch des Navigators
Schalttafel СРС Abb. 4.1.20/			an D1
СП -50 Ballanceblock УБМ			
Frequenzwähler БУ		2	an N1
Kursselektor СК			
РМИ	Verstärkerblock БУП -3		hinter L1/R1 unten
	Anzeiger ИКУ-1А		an L1/R1
Antenne	Kurs	1	Rumpfunterseite, Spant 37
	Gleit		
	Marker МР -56		

1. Allgemeines

Unter Flugüberwachungsanlagen werden alle Anlagen und Meßgeräte des Flugzeuges beschrieben, die der Überwachung und Stabilisierung der Lage, der Messung der Höhe, der Geschwindigkeit, der Vertikalgeschwindigkeit und der Machzahl sowie der Warnung vor gefährlichen Flugzuständen dienen.

2. Luftdruckempfänger und barometrische Meßgeräte

2.1. Allgemeines

Zur Messung des statischen Druckes und des Gesamtdruckes besitzt das Flugzeug zwei (drei) Gesamtdruckempfänger ППД -1 (Staurohre), fünf Hauptmeßstellen des statischen Druckes (deren Druckempfänger in polierten Platten liegen, die auf beiden Seiten des Rumpfes angebracht sind) und zwei Notmeßstellen des statischen Druckes im Bugfahrwerkschacht. Die Leitungen des statischen Druckes können mittels des Kabinendruckes durchgeblasen werden. Dazu sind im Cockpit 3 Ventile installiert. Die Leitungen für den statischen Druck sind weiß, für den Gesamtdruck schwarz gekennzeichnet.
Von diesen Empfängern werden die folgenden Verbraucher versorgt:

1. Fahrtmesser КУС 730-1100К, УС-И6
2. barometrischer Fußhöhenmesser Jaeger 55/81
3. barometrischer Höhenmesser mit elektrischer Ausgabe УВИД-30-15К, ВЭМ-72
4. Variometer BAP-30 und BAP-75
5. Luftdatenrechner СВС-ПН-15
6. Machmeter МС-1К-83 bzw. Jaeger 64020.012.1
7. Anstellwinkelmeßanlage АУАСП-7КР
8. Staudrucksignalisator ССА-0,7-22Ц ($IAS_{SIGN.}$ = 70 km/h) } МСРП-12-96
9. Geber für barometrische Höhe ДВБП
10. Geber für IAS "ДАС"
11. Kommandogerät der Druckregelanlage 2077 } Druckregelanlage der Kabine
12. Höhensignalisator ВС-8000
13. Drucksignalisator 3002
14. Kabinenhöhen- und Differenzdruckanzeiger УВПД
15. Rechner ВСМВ (H, v und M) } Luftdatenrechner СВС
16. Geschwindigkeitskorrektor (Δv)
17. Höhenkorrektor (ΔH)
18. Geber ДКУ-18Р für kritischen Anstellwinkel der Anlage АУАСП
19. Druckrelais ИКДРДА zur automatischen Ab- und Zuschaltung des Funkhöhenmessers
20. Rechner für Anlage ССОС (ВВС)

Abb. 4.1.21/1 Prinzipschaltbild der Druckversorgung der barometrischen Geräte (2 Staurohre)

bei IF nicht mehr vorhanden!

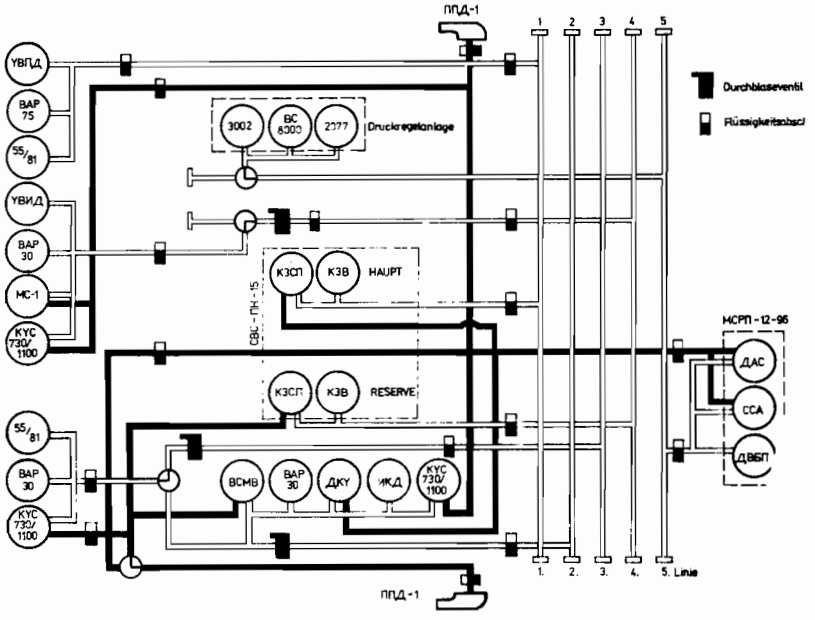
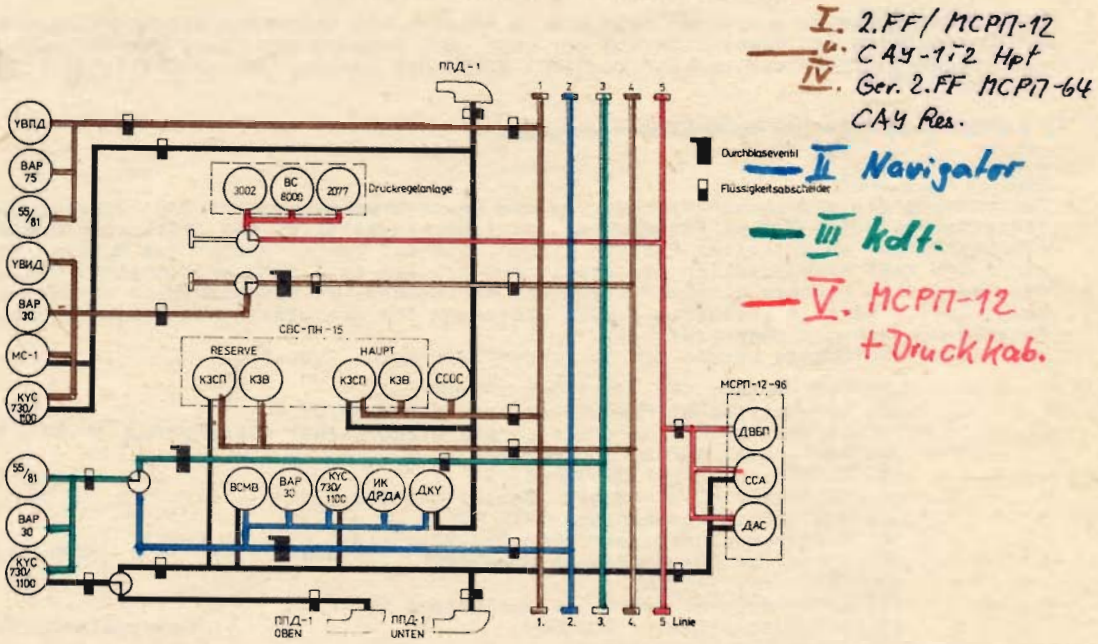


Abb. 4.1.21/2 Prinzipschaltbild der Druckversorgung der barometrischen Geräte (3 Staurohre)



2.2. Technische Daten der barometrischen Meßgeräte

Die aerodynamischen Fehler der Luftdruckempfänger sind unter 5.1.1. aufgeführt.

Tab. 4.1.21/1

			Stromversorgung	Meßbereich	Druckeinstellbereich	Fehler bzw. zul. Toleranz bei Nulleinstellung der Höhe
1	Höhenmesser	УВИД-30-15К	27 V = 115 V/400 Hz	0-15 km	610-820 Torr	± 1,5 Torr
		Jaeger-55-1	-	0-50000 ft	922-1065 mb	± 2 mb
		УВО-15К	siehe СВС-ПН-15 S.4.1.21.1.4	0-15 km	610-820 Torr	± 1,5 Torr
		УВО-15М 1Б (62М)				
		ВМФ-50К (62М)	-	0-50000 ft	890-1050 mb	± 1,5 mb
		ВЭМ-72К (62М)	27 V = 115 V/400 Hz	0-15 km	569-810 Torr	±1 Torr(721<QFE<779) ±1,5 Torr (QFE<720 QFE>780)
2	Fahrtmesser	КУС-730-1100К	-	breiter Zeiger 50 bis 730 km/h schmaler Zeiger 400 bis 1100 km/h	-	-
		УС-И6	-	100 bis 1000 km/h	-	-
3	Machmeter	Mach-air-speed Indicator MAI bzw. МС-1К	- 27 V = Signalstromkreis	40-550 kts 0,3-1,0 M 0,5-1,0 M	- -	max. 5 kts ± 0,03 M (1<H<14 km)
		УСМ (62М)	-	30-550 kts M	-	
4		ВАР-30 МК	-	0 bis ± 30 m/s	-	± 0,5 m/s
		ВАР-75 МК	-	0 bis ± 75 m/s	-	
5		Absicherung				
		УВИД -30-15К	1 x АЗС-5, 1 x АЗФ -2		an ЦРУ-22, an РУ-24	
		ВЭМ-72К	1 x АЗС-5, 1 x АЗФ -2			
		Staurohrheizung li	1 x АЗС-10 an ЦРУ-22, 1xАЗС-10 an ЦРУ-21 wenn 2 links vorhanden sind			
		Staurohrheizung re	1 x АЗС-10 an ЦРУ-22			
		Ausfallsignalisation "Heizung"	1 x АЗС-2		an ЦРУ-22	

2.3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Bei der Überprüfung der Anlagen des statischen und des Gesamtdruckes sind folgende Druckabfälle zulässig:

   statischer Druck: <5 km/h bei 700 km/h
   Gesamtdruck: <2 km/h bei 700 km/h — innerhalb einer Minute

2. Am УВИД /ВЭМ darf die Subskalenverstellung nur bei eingeschalteter Wechselstromversorgung (Warnlampe am УВИД/ВЭМ darf nicht leuchten) betätigt werden.
3. Die Heizung der Staurohre darf am Boden nur zum Zwecke der Überprüfung und nicht länger als 1,5 min eingeschaltet werden.
4. Die Höhenmesser УВИД/ВЭМ sind maximal 5 min nach der Einschaltung betriebsbereit.

2.4. Betrieb der Luftdruckempfänger und der barometrischen Meßgeräte

Die Heizungsanlagen der Staurohre sind während des gesamten Fluges einzuschalten.
Unter normalen Bedingungen sind die Heizungen erst unmittelbar vor dem Start ein- und nach der Landung am Ende der Ausrollstrecke abzuschalten. Unter Vereisungsbedingungen können die Staurohrheizungen drei bis fünf Minuten vor dem Start eingeschaltet werden.
Mit Überschreitung der Anzeige 0,82 am Gerät YM-1K schaltet sich der Längskanal des Flugreglers ab und es leuchtet das Tableau "MAX. MACH" auf. Bei Flugzeugen ohne Gerät MAI erfolgt die Signalisation "MAX. MACH" bei einer Anzeige über 0,83 am Gerät MC-1K.
Bei Übergang auf die Speisung von den Reservegebern für statischen Druck wird die entsprechende Gerätegruppe Anzeigen für Höhe, Geschwindigkeit und Machzahl liefern, welche die tatsächlichen Werte etwas übersteigen.

2.5. Störungen der Luftdruckempfänger und der barometrischen Meßgeräte

Tab. 4.1.21/2

	Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursachen der Störung	Notwendige Maßnahmen während des Fluges
1.	Variometeranzeige gering oder Null; Höhenanzeige unverändert oder nur geringe Veränderung	Empfangsanlage für stat. Druck verstopft	1. Durch kurzzeitiges vorsichtiges Betätigen des entsprechenden Durchblaseventils Rohrleitungen durchblasen. 2. Umschalten auf die Notmeßstelle (Umschalten an L6 und R6)
2.	Anzeige der barometrischen Meßgeräte springt	Wasser in den Leitungen der Anlagen	
3.	Variometer zeigt im Horizontalflug "Steigen" an	Zuleitung undicht	–
4.	Geschwindigkeitsanzeige fehlt oder geht zurück	Empfangsanlage des Gesamtdruckes verstopft	Einschaltung der Heizung überprüfen
5.	Warnlampe "HEIZUNG ППД" blinkt	1. Ausfall der Beheizung des linken oberen ППД	1. Gesamtdruck auf "links unten" bzw. auf "rechts" umschalten (wenn nur 2ППД vorhanden)
		2. Ausfall der Beheizung des linken unteren ППД	Keine Umschaltung möglich. Achtung! CBC und KYC 730/1100 des Navigators werden von dieser Linie gespeist.
		3. Ausfall der Beheizung des rechten ППД	Keine Umschaltung möglich.
6.	Aufleuchten der Warnlampe am УВИД	Ausfall der Stromversorgung	УВИД nicht mehr benutzen

2.6. Kontrolle der Luftdruckempfänger und barometrischen Meßgeräte

1. Die Funktionstüchtigkeit der Heizungen der Gesamtdruckempfänger wird am Aufleuchten der Warnlampen nach dem Drücken der Schalter ППД in Stellung "Kontrolle" überprüft.
2. Prüfung der Abnahme aller Blindstopfen der Druckempfänger.
3. Überprüfung der barometrischen Geräte auf Beschädigungen und Nullanzeige.
4. Sichtprüfung der ППД und statischen Bohrungen auf Unversehrtheit.

2.7. Geräteeinbauliste der Luftdruckempfänger und der barometrischen Meßgeräte

Tab. 4.1.21/3

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1.	Gesamtdruckempfänger	2 od. 3	Rumpf außen, Sp. 11, links und rechts
2.	Platte für statische Bohrungen	2	Rumpf außen, Sp. 28, links und rechts
3.	Notmeßstelle für stat. Druck	2	Bugradschacht
4.	Feuchtigkeitsabscheider	17	an den Knotenpunkten der Rohrleitungen
5.	Blinkgeber 12-1347 (Ausfall Staurohrheizung)	1	Cockpit rechts Spant 5/7
6.	Höhensignalisator ИКДРДА-830/470	1	Gerätegestell Sp. 11 links oben
7.	Verstärker БУ-УВИД-30-15	1	Gerätegestell Sp. 11

3. Luftdatenrechner СВС-ПН-15

3.1. Allgemeines

Die Anlage für Luftdaten ist ein Luftdatenrechner, der für die Errechnung und ständige Ausgabe der in Tab. 4.1.21/4 aufgeführten Parameter bestimmt ist. Im Inneren des Rechners wird eine Temperatur von 50 ± 4 °C durch ein Thermostat gehalten. Zur Vermeidung örtlicher Überhitzungen befindet sich im Inneren des Rechners ein Ventilator. In den Luftdatenrechner werden folgende Parameter zur Errechnung der Luftdaten eingegeben: statischer - dynamischer Druck, Stautemperatur.
Am Gerät УСВПК sind je nach Stellung des Umschalters die TAS oder die Grundgeschwindigkeit ablesbar. Die Grundgeschwindigkeit wird von der Anlage ДИСС-013 geliefert.

Tab. 4.1.21/4

Errechnete Daten	Weitergabe der Daten an:	
M	Machmeter УМ-1К-0,82	
TAS	Fahrtmesser УСВПК an L_1 und N_2, Navigationsrechner НВ-ПБ-1	
$H_{rel.}$	Höhenmesser УВО-15К an L_1 und N_2	
$H_{abs.}$	Transponder СО-70	
IAS	Flugregler САУ-1Т-1	für die Begrenzung der IAS
ΔM		zur Stabilisierung der vorgegebenen Machzahl
ΔH		zur Stabilisierung der vorgegebenen Höhe
ΔV		zur Stabilisierung der vorgegebenen IAS

3.2. Technische Daten

Tab. 4.1.21/5

1	Anzeigebereich	Fahrtmesser УСВПК (TAS, GS)			0 bis 1200 km/h
		Höhenmesser УВО-15К			0 bis 15 km
		Machmeter УМ-1К-0,82			0 bis 1,0
2	Anlaufzeit	OAT > -30 °C			15 min
		OAT < -30 °C			45 min
3	Stromversorgung	Gleichstrom 27 V ± 10 %			
		Wechselstrom 115 V / 400 Hz			
		Wechselstrom 36 V / 400 Hz			
4	Absicherung				
	Gleichstrom		4 x А3С-2	СВС-ПН-15	ЦРУ-21
	Wechselstrom	115 V	1 x А3Ф-2	СВС-ПН-15	РУ-23
		36 V	1 x А3Ф-2	СВС-15	РУ-27

3.3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Am Fahrtmesser УСВПК ist für Start und Landung die Anzeige für TAS einzuschalten.
2. Während des Fluges ist die Überprüfung der СВС-Anlage verboten.

3.4. Betrieb der Anlage

Die Anlage wird während des gesamten Fluges betrieben. Nach der Landung ist sie mittels der А3С, А3Ф abzuschalten.
Während des Fluges sind Differenzen in den Anzeigen der Geräte des Luftdatenrechners und der Dosengeräte, hervorgerufen durch unterschiedliche Instrumentenfehler, möglich.
Die Geräte der СВС-Anlage geben die genaueren Anzeigen aus.

3.6. Kontrolle der Anlage СВС-ПН-15

1. Alle А3С, А3Ф der Anlage einschalten.
2. Am УВО-15К des linken Piloten je nach Anlage H = 0 m bzw. 760 Torr einstellen.
3. Kontrollknopf "СВС" betätigen (Vorwärmzeit beachten).
   Achtung! Mit der Einführung modifizierter Rechner ergeben sich 2 Varianten von Kontrollwerten.
4. An den Anzeigegeräten УВО-15К, УСВПК und УМ-1К müssen folgende Werte einlaufen:

   1. Variante:
   H = 12000 ± 40 m, TAS = 900 ± 10 km/h, M = 0,8 ± 0,01

   2. Variante:
   Tab. 4.1.21/6 1F nicht mehr erhalten

Anzeige	Nennwert	Toleranz bei OAT > 15 °C	Toleranz bei OAT ≤ 15 °C
H	500 m	± 25 m	± 50 m
M	0,4	± 0,03	± 0,06
TAS	500 km/h	± 20 km/h	s. Tab. 4.1.21/7

Tab. 4.1.21/7

OAT [°C]	Nennwert [km/h]
+ 15	449 - 521
+ 10	444 - 516
0	434 - 506
- 10	424 - 496
- 20	414 - 486
- 30	404 - 476
- 40	394 - 466

3.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.21/8

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Netzfilter Ф-115	1	Gerätegestell Spant 11 li.
2	Netzteil БП-27-2		
3	Anpassungsblock БП-НП-2 (absolute Höhe)		
4	Anpassungsblock БП-НП-10 (Geschwindigkeit)		
5	Signalisationsblock БСГ	4	
6	Verstärkerblock БПУ-3		
7	Höhenkorrektor КЗВ -О-15 (Signal Δ H)	2	
8	Geschwindigkeitskorrektor КЗСП (Signal Δ V)		
9	Machkorrektor ВКМ3 (Signal Δ M)	1	
10	Analogrechner ВСМВ-1-15		
11	Anpassungsblock ВП-НП-4 (rel. Höhe)	1	unter dem Tisch des Navigators
12	Geschwindigkeitsanzeiger УСВПК	2	an L1 und N2
13	Höhenmesser УВО-15К		
14	Machanzeiger УМ-1К	1	an L1
15	Temperaturgeber П-5	1	Bugfahrwerkschacht

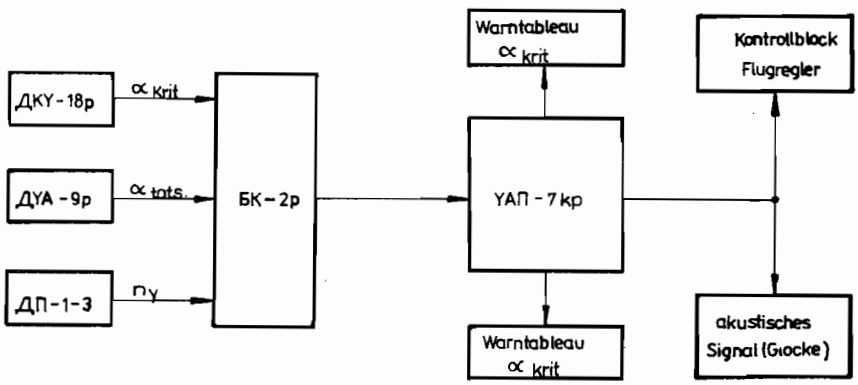
4. Anlage zur Messung des Anstellwinkels und des Lastvielfachen (АУАСП - 7 КР)

4.1. Allgemeines

Die Anlage АУАСП-7КР erfüllt folgende Funktionen:

- Messung des Anstellwinkels und des vertikalen Lastvielfachen im Fluge;
- Errechnen des kritischen Anstellwinkels für jeden Flugzustand;
- Anzeige des tatsächlichen und des kritischen Anstellwinkels sowie des vertikalen Lastvielfachen;
- Signalisation der Annäherung an kritische Flugzustände für den Anstellwinkel und das vertikale Lastvielfache. Dabei erfolgt eine Signalabgabe zur automatischen Abschaltung des Flugreglers.

Abb. 4.1.21/3 Signalflußplan der Anlage АУАСП-7КР



4.2. Technische Daten

Tab. 4.1.21/9

1	Anzeigebereich	des vertikalen Lastvielfachen	-1 bis 3 g
		des Anstellwinkels	0 bis 12°
2	Fehler	bei der Messung des Anstellwinkels, bei der Anzeige und Signalisation des zulässigen Anstellwinkels in Abhängigkeit von der Machzahl	± 0,5°
		bei der Messung und der Signalisation des vertikalen Lastvielfachen	± 0,2 g
3	Stromversorgung	Gleichstrom 27 V	
		Wechselstrom 115 V/400 Hz	
4	Absicherung		
	Gleichstromversorgung	1 x АЗС -2 (Speisung) 1 x АЗС -15 (Heizung) — "АУАСП" — ЦРУ-21	
	Wechselstromversorgung	1 x АЗФ-2 — PУ-23	
	An der Frontleiste des Verbindungsblocks sind zwei Schmelzsicherungen vom Typ ПЦ-30-2 angebracht.		

4.3. Beschränkungen und andere Festlegungen

Die Heizung des АУАСП wird kurz vor dem Start des Flugzeuges eingeschaltet und während des Ausrollens nach der Landung abgeschaltet.

4.4. Betrieb der Anlage

1. Allgemeines

Nach der Einschaltung der drei Sicherungsautomaten am ЦРУ -21 und PУ-23 ist die Anlage betriebsbereit. Sie arbeitet in zwei Betriebsarten:

1. Start/Landung $\alpha_{krit} = 13 \pm 0{,}5^{o}$
2. Flug $\alpha_{krit} = f(M)$

Bei Ansprechen einer Signalisation der Anlage oder bei Anzeigen am Anzeigegerät, die in den roten Sektoren liegen (der Signalisationsbereich des vertikalen Lastvielfachen beginnt bei dem Wert $n_y = 2$), ist der Anstellwinkel umgehend zu verringern.

2. Rollen

Die Anlage schaltet sich erst mit dem Abheben des Flugzeuges (Ausfedern des linken Hauptfahrwerkes) automatisch ein.

3. Start und Landung

Beim Flug mit ausgefahrener Landeklappe wird der rote Sektor des kritischen Anstellwinkels (unzulässiger Bereich) automatisch auf 13 ± 0,5° eingestellt.

4. Flug

Während des Fluges mit eingefahrenen Landeklappen wird der rote Sektor des kritischen Anstellwinkels machzahlabhängig wie folgt gesteuert:

Tab. 4.1.21/10

Machzahl	Stellung der Unterkante des Sektors α_{krit} bei *)	
≤0,5	13	Grad
0,6	12	
0,7	11	
0,8	10	
0,83	9,7	

* Die Signalisation α_{krit} spricht bereits bei Anstellwinkeln an, die 20 bis 30 % darunter liegen.

4.5. Störungen an der Anlage

Ausfall der Anstellwinkelanzeige: Wechseln der 2 A-Sicherungen am Block БК-2Р.

4.6. Kontrolle der Anlagen

1. Den Schalter АУАСП-7КР an L4 in Stellung "Kontrolle" drücken. Dabei muß der Zeiger n_y auf einen Wert von 1,5 ± 0,2 g und der Zeiger α muß auf einen Wert von 13 ± 0,5° einlaufen. Die Warnlampe am Anzeiger УАП-7КР muß blinken und die Warntableaus "α_{krit}" müssen aufleuchten.
2. Den Schalter " АУАСП-7КР" an L4 in Stellung "СБРОС " drücken. Die Anzeigen "n_y" und "α" müssen in die Ausgangsstellung zurücklaufen und die Warnlampe/Tableaus verlöschen.

4.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.21/11

Nr.		Anzahl	Einbauort
1	Geber für kritischen Anstellwinkel ДКУ-18Р	1	Cockpit, Geräteregal links oben, Spant 11
2	Geber für momentanen Anstellwinkel ДУР-9Р	1	Rumpfaußenseite rechts
3	Geber für vertikale Überlast ДМ-1-3	1	Rumpf unter Bordbuffet links
4	Verbindungsblock БК-2Р	1	Cockpit, unter dem Navigatortisch
5	Anzeigegerät УАП-7КР	1	Cockpit L1

5. Kreiselgeräte zur Fluglagenanzeige

5.1. Allgemeines

Das Flugzeug ist gemäß Tabelle 4.1.21/12 mit Geräten zur Fluglagenüberwachung ausgerüstet.

Tab. 4.1.21/12

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Zweckbestimmung bzw. versorgte Anlagen
1	Zentrale Kreiselvertikale ЦГВ-10П	3	1. Ermittelt die Lage des Flugzeuges in bezug auf den Horizont und gibt diese Informationen zur Anzeige auf die КПП der Piloten (s. Abb. 4.1.21/4) 2. Einspeisung der Längs- und Querneigungssignale in die Flugregleranlage. 3. Bildung von Steuerkommandos zur Querneigungskorrektur der Kreiselgeräte des ТКС-П (zur Vermeidung von Kardanfehlern der ГА-3).
2	Vergleichsblock БСГ-2П	1	Kontrolle der Arbeit der ЦГВ-10П . Ausgabe von Signalen für den Ausfall der ЦГВ bei Differenzen in der Lage der ЦГВ⩾ 4 ± 1° bei Normalbedingungen.
3	Künstlicher Horizont АГБ-3К	1	1. Zeigt die Lage des Flugzeuges nach Quer- und Längsneigung zum wahren Horizont an. 2. Gibt Signale über die Längsneigung an den УУТ-1060Б im Bereich von +12° bis -4°. 3. Gibt Signale über die Größe der Quer- und Längsneigung an den МСРП-12-96.
4	Wendezeiger ЭУП-53	2	Zeigt die Winkelgeschwindigkeit des Flugzeuges um die Hochachse an. Durch Eichung der Skala in Grad Querneigung als Kontrollgerät für die künstlichen Horizonte geeignet.
5	Korrekturausschalter ВК-53 РШ	2 4(62М)	Kreiselmeßgerät für die Winkelgeschwindigkeit des Flugzeuges. Dient zum Abschalten der Schwerkraftstützung der Kreiselgeräte ГА-3 und ЦГВ-10П bei Winkelgeschwindigkeiten um die Hochachse von mehr als 0,3 °/s.
6	Längsneigungsanzeiger УУТ-1060Б	1	Zeigt die Längsneigung der Flugzeug x-Achse an. Signale werden vom АГВ-3К abgenommen und über einen Verstärker dem Anzeigegerät zugeleitet.
7	Querneigungskontrollblock БКК-18	1	Die Variante 62М ist zusätzlich mit dem Block БКК-18 ausgestattet, der die Schräglageanzeigen der КПП untereinander und mit der Kontroll-ZGW vergleicht. Wenn eines der Signale um mehr als 7° von den anderen Signalen abweicht, wird ein Ausfallsignal (am betroffenen КПП fällt die Flagge und die Warnlampe leuchtet auf oder Warntableau "Ausfall ZGW" an M1 leuchtet auf) ausgegeben.

Abb. 4.1.21/4 zeigt die Schaltung der Kreiselgeräte.

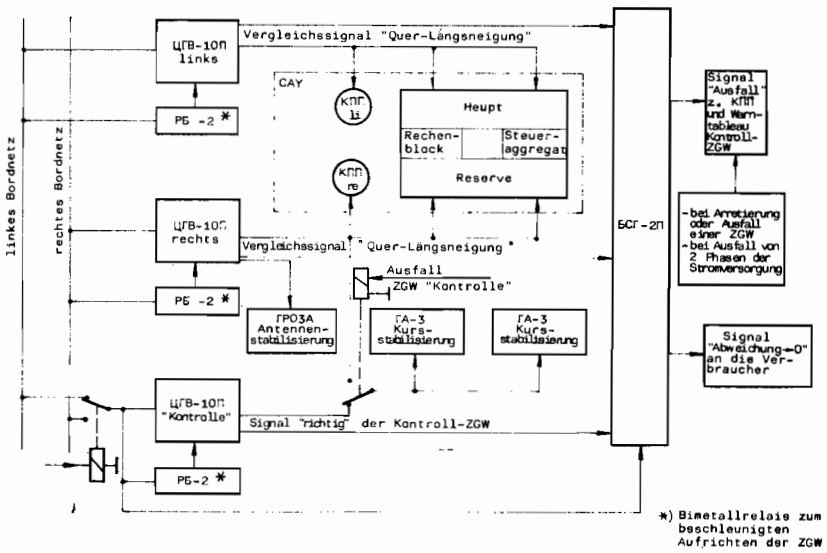
5.2. Technische Daten der Kreiselgeräte

Tab. 4.1.21/13

			ЦГВ-10П	АГБ-3К	ЭУП-53	ВК-53РШ
1	Stromversorgung		= 27 V und 36 V/400 Hz		= 27 V	= 27 V und 36 V/400 Hz
2	Zeit vom Einschalten bis zum Erreichen der Betriebsbereitschaft		3 min(20°C<OAT<60°C) 4 min (OAT< 20 °C)	⩽1,5 min	3 min	max. 8 s
3	max. zul. Abweichung von der Sollquerneigung		—	—	± 1,5° 1)	± 1,5°
4	Meßbereich	Querneigung	± 180°	360°	± 45°	Korrektur abgeschaltet ω̇ = 0,11 - 0,3°/s
		Längsneigung	± 70°	± 80°	-	Zeitverzögerung für Abschaltung 5 bis 15 s
5	Absicherung					
			1 x А3С-5 ЦРУ-21 3 x А3Ф-2 ЦРУ-27	1xА3С-2 ЦРУ-21 1xА3Ф ЦРУ-27	2xА3С-2 ЦРУ-21	2xА3С-2 ЦРУ-21 2xА3Ф-2 ЦРУ-27

1) unter Vernachlässigung des methodischen Fehlers, der bei der Abweichung der TAS von 500 km/h entsteht und bei 400 km/h + 2°, bei 600 km/h -2° beträgt.

Abb. 4.1.21/4 Schaltung der Kreiselgeräte schematisch



5.4. Betrieb der Kreiselgeräte

Nach dem Einschalten aller Sicherungen der Kreiselgeräte arbeiten diese automatisch. Während des Fluges sind die Kreiselgeräte durch Beobachtung ihrer Signalisationen und durch den Vergleich ihrer Anzeigen untereinander zu überwachen. Beim Ein- und Ausleiten von Kurven kann kurzzeitig das Warntableau "ОТКАЗ ВК " aufleuchten. Nach dem Start und vor der Durchführung des Landeanfluges ist die Funktionstüchtigkeit aller künstlichen Horizonte durch Vergleich ihrer Anzeigen zu prüfen.
In der Variante 62M wird der АГБ-3К im Normalfall vom ПТ-125Ц gespeist (Signaltableau "ПТ-125Ц" an der PY-27 leuchtet). Im Falle eines Ausfalls des ПТ-125Ц schaltet der АПП die Speisung des АГБ automatisch auf das Bordnetz um (Signaltableau "Bordnetz" an der PY-27 leuchtet).

5.5. Störungen der Kreiselgeräte

Störungen der ЦГВ werden durch die in den КПП befindlichen Warnlampen "Arretierung ЦГВ " oder durch das Warntableau "Ausfall Kontrolle ЦГВ " an L1 angezeigt. Bei Ausfall der linken ЦГВ wird der Reservekanal des Flugreglers automatisch eingeschaltet, wenn der Hauptkanal eingeschaltet war. Umgekehrt erfolgt das Umschalten des Flugreglers auf den Hauptkanal oder das Abschalten des Flugreglers bei Ausfall der rechten ЦГВ . Bei Aufleuchten der Ausfallsignalisation der rechten ЦГВ ist sofort der Umformer ПТ-125Ц einzuschalten und danach die Phasenspannungen der Schiene 27ЗС zu prüfen. Sind diese in Ordnung, ist wieder auf das"Bordnetz 36 V" umzuschalten. Bei einem Ausfall der Kontroll- ЦГВ müssen die Anzeigen der КПП an L1 und R1 aufmerksam mit den Anzeigen des АГБ -3К verglichen werden, da bei einem weiteren Ausfall einer ЦГВ die Ausfallsignalisationen an beiden КПП aufleuchten. Die Querneigungskorrektur der Kursanlage erfolgt bei Ausfall der Kontroll- ЦГВ von der rechten ЦГВ .
Bei Ausfällen in der Gleichstromversorgung oder in einer der drei Phasen der Wechselstromversorgung fällt am АГБ -3К die Signalflagge für den Ausfall der Speisung. In diesem Falle ist der Umformer ПТ-125Ц sofort einzuschalten.
Die Bestimmung eines ausgefallenen Kreiselgerätes (keine Ausfallsignalisation) ist mit Hilfe des natürlichen Horizonts und des Vergleichs mit anderen Geräten (Wendezeiger) vorzunehmen. Ein unzuverlässig arbeitendes Gerät ist nicht mehr zu benutzen.

5.6. Kontrolle der Kreiselgeräte

Tab. 4.1.21/14

	Anlage	Tätigkeiten
1.	ЦГВ-10П	- АЗФ "ЦГВ" am ЦРУ-27 einschalten - АЗС "КПП" und ЦГВ an ЦРУ -21 einschalten - 4 min nach dem Einschalten der Stromversorgung den Schalter БСГ kurzzeitig in Stellung "ОБНУЛЕНИЕ" drücken. Die Warnlampen "Arretierung ЦГВ " in den КПП links und rechts sowie Warntableau "Kontroll-ЦГВ " müssen verlöschen. 1)
2.	БСГ-2П	- wird mit den ЦГВ eingeschaltet. - Überprüfung des Vergleichsblockes: Schalter БСГ kurzzeitig in Stellung "КОНТРОЛЬ" drücken, Kontrollampe muß aufleuchten und wieder verlöschen.
3.	АГБ-3К	- am АГБ -3К "Arretierung" drücken - Schalter an РУ-25 in Stellung "Bordnetz" schalten - АЗФ "АГБ-3К" an ЦРУ -27 einschalten - АЗС "АГБ" an ЦРУ -21 einschalten Beim Einschalten der Stromversorgung muß die Signalflagge für den Ausfall der Speisung aus dem sichtbaren Bereich des Gerätes verschwinden. - Schalter "Bordnetz 36 V - ПТ-125Ц " in Stellung "ПТ-125Ц" bringen; grüne Signallampe "ПТ-125Ц" arbeitet" muß aufleuchten. - Schalter "Bordnetz 36 V - ПТ-125Ц " in Stellung "Bordnetz 36 V" bringen.
4.	ЗУП-53	- АЗС-2 "ЗУП" an ЦРУ -21 einschalten - das Anlaufen der Wendezeiger ist hörbar.
5.	ВК-53Ш	- АЗС-2 "ВК" an ЦРУ-21 einschalten - АЗФ-2 "ВК" an ЦРУ-27 einschalten.
6.	БКК-18	1. Prüfschalter an R5 in Stellung "I" drücken. An beiden КПП leuchten die Warnlampen auf und die Flaggen fallen. Gleichzeitig leuchtet das Signaltableau "БКК i.O." an R5 auf. 2. Prüfschalter in Stellung "II" drücken. Es erfolgt die gleiche Signalisation wie bei Stellung "I". 3. Sicherungsautomaten "БКК" an den ЦРУ-21/22 und 27 ausschalten. Das Warntableau "БКК keine Speisung" an L1 leuchtet auf (damit ist der Block СНП überprüft). Achtung! Funktionskontrollen des БКК-18 sind nur am Boden zulässig.

1) Falls eine Warnlampe nicht verlischt, ist die jeweilige Knopflampe zu betätigen.

5.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.21/15

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Kreiselvertikale ЦГВ-10П	3	Spant 35 unter dem Bordbuffet
2	Vergleichsblock БСГ-2П	1	Geräteregal Sp. 34/36
3	Künstlicher Horizont АГБ-3К	1	Cockpit L1
4	Wendezeiger ЗУП-53	2	Cockpit L1 und R2
5	Korrekturausschalter ВК-53Ш	2	Spant 34/35 unter dem Bordbuffet
6	Querneigungskontrollblock БКК-18	1	Geräteregal Cockpit rechts

6. Funkhöhenmesser

6.1. Allgemeines

Die Flugzeuge sind mit einem Funkhöhenmesser PB-5 mit akustischer Höhensignalisation ausgerüstet. Das Anzeigeinstrument YB-5 befindet sich an L1. Der Frequenzbereich des Senders liegt zwischen 4200 und 4400 MHz. Die Laufzeitmessung erfolgt indirekt über die Frequenz.
Der Höhensignalisator wird mit dem Höheneinstellknopf, der an der Frontplatte des Gerätes eingebaut ist, eingestellt. Im Höheneinstellknopf ist die gelbe Signallampe "Höhe unterschritten" und im Prüfknopf die rote Warnlampe "Höhenmesser nicht betriebsbereit" installiert.
Die Variante 62M ist mit zwei Anlagen PB-5 ausgerüstet. Anlage PB-5 I gibt die Meßwerte zusätzlich an den MCPП-64 und an die Anlage CCOC aus. An L4 und R4 sind Schalter installiert, die das Einschalten der Funkhöhenmesser in Höhen über 3200 m gewährleisten.

6.2. Technische Daten des Funkhöhenmessers PB-5

Tab. 4.1.21/16

1	Anzeigebereich		0 bis 750 m
2	Kontrollwert		15 ± 1,5 m
3	Meßwert im Höhenbereich (bei Querneigung < 30°)	0 - 10 m	± 0,8 m
		10 - 750 m	± 8 %
4	Fehler der Höhensignalisation im Höhenbereich	0 - 10 m	± 0,5 m
		10 - 750 m	± 5,0 m
5	Betriebsbereitschaft		max. 3 min nach Einschaltung
6	Absicherung		
	1 x bzw. 2 x A3C-2 "PB-5" bzw. "PB-5 I, PB-5 II"		an ЦРУ-21
	1 x bzw. 2 x A3Ф-2 "Funkhöhenmesser"		an ЦРУ-24 bzw. ЦРУ-23, 24

6.3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Der Funkhöhenmesser zeigt die Höhe des tiefsten Punktes des Flugzeuges (Fahrwerk ausgefahren) über dem Boden an.
2. Bei niedrigen Temperaturen (-20° und darunter) ist der Funkhöhenmesser 15 min vor dem Gebrauch einzuschalten.
3. Nach dem Wechsel des Sender-Empfängerblocks ist eine Nullpunktabstimmung notwendig.
4. In Tropengebieten mit hoher Luftfeuchte ist der Funkhöhenmesser alle 3 bis 5 Tage für ca. 60 min zu betreiben.

6.4. Betrieb des Funkhöhenmessers PB-5

1. Inbetriebnahme

   3 Minuten nach Einschaltung der Stromversorgung (A3C/A3Ф) ist das Gerät betriebsbereit. Bei niedrigen Temperaturen bzw. hoher Luftfeuchtigkeit empfiehlt sich eine frühe Einschaltung. Die Anzeige muß Null betragen und die Warnlampe verlöschen.
   Der Funkhöhenmesser wird nach dem Anlassen der Triebwerke eingeschaltet und nach der Landung vor dem Abstellen der Triebwerke abgeschaltet.

2. Betrieb während des Fluges

   Nach dem Start und Steigen auf H > 750 m wandert der Höhenanzeiger in den schwarzen Bereich der Skala (Warnlampe leuchtet auf). Beim weiteren Steigen wird vom Druckrelais ИКДРДА in etwa 3200 m Höhe die Wechselstromversorgung abgeschaltet (Warnlampe leuchtet weiter) und beim Sinkflug unterhalb 3200 m wieder zugeschaltet.
   Die gelbe Signallampe leuchtet auf, wenn die eingestellte Höhe unterschritten wird; gleichzeitig ertönt das akustische Warnsignal in der Bordsprechanlage. In der Variante 62M leuchten gleichzeitig die gelben Warntableaus "Entscheidungshöhe" an L1 und R1 auf.

6.6. Kontrolle des Funkhöhenmessers PB-5

Nach der Herstellung der Betriebsbereitschaft des Funkhöhenmessers ist:

- der gelbe Dreiecks-Index der Höhensignalisation auf einen Wert < 13,5 m einzustellen
- Kontrollknopf betätigen - Anzeige muß auf den Kontrollwert einlaufen
- das Ansprechen der Höhensignalisation zu überprüfen (die Signalisation muß einsetzen, wenn der zurücklaufende Zeiger den Index des Höhensignalisators passiert).

Anmerkung: 1. Die Höhensignalisation erfolgt durch Ansprechen der akustischen Signalisation (Dauerton 400 Hz) für 3 bis 9 s in der Bordsprechanlage.

2. Die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit ist auch möglich, wenn die Warnlampe leuchtet. Der dabei angezeigte Kontrollwert ist kein Kriterium für die einwandfreie Arbeit des PB-5, da nicht alle Schaltkreise der Anlage erfaßt werden.

3. Bei Flugzeugen, die mit zwei Anlagen PB-5 ausgerüstet sind, ist deren Funktionstüchtigkeit nacheinander an beiden Anlagen zu überprüfen.

6.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.21/17

Nr.	Anlagenteil		Anzahl	Einbauort	
1	Sender-Empfängerblock ПП-5		1 bzw. 2	Raum unter Bordbuffet Spant 34	
2	Antenne	Sender / Empfänger AP-5-1	1 bzw. 2	Rumpfunterseite	Spant 35 / Spant 40
3	Anzeigeinstrument YB-5		1 bzw. 3	an L1 bzw. L1, R1 und N2	

7. Bordsteueranlage CAY-1T-1

7.1. Allgemeines

Das Flugzeug ist mit der Anlage zur automatischen Flugzeugsteuerung CAY-1T-1 ausgerüstet. Diese Bordsteueranlage ist eine Weiterentwicklung der Anlage CAY-1T, wodurch besonders Genauigkeit und Sicherheit im automatischen Landeanflug erhöht werden konnten. Die Bordsteueranlage ist die zentrale Anlage des Flugzeugführungskomplexes " ПОЛЁТ-1 " und dient zur Steuerung des Flugzeuges um seine Achsen, zur Dämpfung von Gierschwingungen, zur automatischen Stabilisierung der Lage, der Höhe, der IAS und der Machzahl, zur Steuerung des Flugzeuges auf einem vorgegebenen Kurs, Wegwinkel/-linie und zur Berechnung sowie Anzeige der Kommandosignale für den manuellen (halbautomatischen) bzw. zur Steuerung des automatischen Landeanfluges.
Die Flugregelanlage CAY-1T-1 ist nach dem Blockprinzip aufgebaut. Zum Gerätesatz gehören 25 Blöcke und Anzeigegeräte. Die Anlage besteht aus folgenden Blöcken:

1. Flugregler

   Zur Anlage gehören zwei unabhängig voneinander arbeitende Flugregler. Jeder Flugregler ist eine Dreikanalanlage mit Kurs-, Quer- und Längskanal. Während des Betriebes eines Kanals läuft der entsprechende Kanal des zweiten Flugreglers leer mit und ist ständig zum Ein-/Umschalten ohne Zeitverzögerung vorbereitet. Die Regelung erfolgt hinsichtlich Winkelgeschwindigkeit, -beschleunigung und Lastvielfachem.

2. Rechner

   Der Rechner besteht aus den Rechnerblöcken БСДТ und den Kommando-Rechnern БСДП . Die Rechnerblöcke БСДТ sind in Triplex-Ausführung vorhanden und verarbeiten getrennt die Signale der Anlagen ЦГВ-10, ТКС-П, СВС-МН-15, НВ-МБ , КУРС-МП , ДИСС-013. Jeder Rechnerblock bildet die Steuersignale für alle Betriebsarten und Stabilisierungen, ausgenommen die Kommandosignale der КПП für den halbautomatischen Landeanflug. Der Abschaltblock der Kontrollanlage überwacht mittels einer Logik-Schaltung ständig die Arbeit der Rechnerblöcke БСДТ . Die Kommandorechner БСДП verarbeiten die Signale der Anlagen ЦГВ-10, ТКС-М und КУРС-МП und bilden die Kommandosignale für den halbautomatischen Landeanflug. Die Signale werden von den Kommandoanzeigegeräten КПП zur Anzeige gebracht.

3. Automatische Trimmung

   Jeder Flugregler hat im Höhenkanal eine automatische Trimmung über ein gemeinsames Trimmruder. Die automatische Trimmung erfolgt in der Betriebsart "Haupt" und "Reserve" des Höhenkanals. Das Trimmruder kann von Hand mittels Schalter an Z3 elektrisch betätigt werden. Bei eingeschaltetem Höhenkanal ist dieser Schalter elektrisch blockiert.

4. Bedienpult
   s. Abb. 4.1.21/5

   Mit den Schaltelementen des Bedienpultes wird der Flugregler ein- bzw. ausgeschaltet, werden Betriebs- und Stabilisierungsarten ausgewählt, andere Anlagen ausgeschaltet und die Flugzeugsteuerung mit Hilfe von Bedienelementen vorgenommen.

5. Anzeigeteil

   Das Anzeigeteil der Anlage CAY-1T-1 besteht aus den doublierten Geräten КПП und НПП , dem Gerät ИН-3 für die Ruderbelastung und dem Gerät УАЭС-9 für die Stellung des automatischen Trimmruders.

6. Kontroll- und Signalisationsanlage

   Die automatische Kontrollanlage besteht aus 6 Kontrollblöcken БК (Kurs-, Quer-, Längskanäle) und dem Abschaltblock БО . Zur Signalisationsanlage gehören die Tableau-Leisten über den Gerätetafeln der Flugzeugführer (s. Abb. 4.1.21/6), Leuchtraster auf dem Bedienpult und die Klingel.
   Die Anlage überwacht die Arbeit des Flugreglers und gewährleistet:

   - Verhinderung des Einschaltens von 2 gleichen bzw. eines fehlerhaften Kanals
   - Ab-/Umschalten vom defekten auf den intakten Kanal
   - Ab-/Umschalten bei Ausfall der Speisung
   - Begrenzung gefährlicher Flugzustände durch Signalisation und Abschaltung entsprechender Kanäle bei Erreichen der Schwellenwertsignale (α_{krit}, M, n_y, δ), s. Pkt. 7.

7. Sicherheitseinrichtungen

   - Schnellabschaltknöpfe an den Steuerhörnern mit akustischer Signalisation
   - Einzelabschaltung der Kanäle am Bedienpult
   - Einzelabschaltung der Speisung am Bedienpult
   - Endschalter am Stellmotor der Rudermaschine zur Begrenzung des Ruderausschlages
   - Elektromagnetische Trennkupplung zwischen Rudermaschine und Ruder, die bei Ausfall der Speisung sofort trennt
   - Rutschkupplung mit begrenztem Drehmoment im Getriebe der Rudermaschine zum Überdrücken des Stellmotors von Hand
   - Automatische Abschaltung des entsprechenden Kanals bei Erreichen folgender Schwellwerte:
     . Seitenbeschleunigung > 0,07 g im Kurskanal
     . Querkanal: - Querneigungswinkel > 32° bei eingefahrener Landeklappe
     - Querneigungswinkel > 15° bei ausgefahrener Landeklappe (30°)
     - Winkelgeschwindigkeit oder Ruderkraft überschreitet vorgegebene Werte
     - Ausfallsignalisation einer ЦГВ

. Höhenkanal: - Änderung des Längsneigungswinkels > 2,5°/s
- Trimmruderaueschlag ≷ ± 3°
- Lastvielfaches ≷ ± 0,36 g bei eingefahrener Landeklappe
- Lastvielfaches ≷ ± 0,27 g bei ausgefahrener Landeklappe (30°)
- Höhenruderausschlag > 6° nach unten bei ausgefahrener Landeklappe (30°)
- Ausfallsignalisation einer ЦГВ
- Überschreiten der IAS von 610 ± 10 km/h
- Überschreiten der Machzahl von 0,82
- Überschreiten des zulässigen Anstellwinkels
- Ruderkraft überschreitet vorgegebene Werte

- Zwangsweise Trennung der Verbindungen zwischen den Rudermaschinen und Rudern durch gleichzeitiges Zünden aller Pyropatronen mittels Schalter "Havarieabschaltung CAY-1T-1" auf Z3.

Abb. 4.1.21/7 zeigt die Verbindungen des Flugreglers mit anderen Anlagen.

7.2. Technische Daten des Flugreglers

Tab. 4.1.21/18

Speisung		Gleichspannung 27 V, Wechselspannung 208 V / 400 Hz, 36 V / 400 Hz							
Temperaturbereich		-60 °C bis +50 °C							
Arbeitsbereich der Steuerung		Kurskanal		Querkanal		Höhenkanal			
		Dämpfung der Gierschwingungen		Querneigung ± 20°		Längsneigungswinkel: 20° Steigen 10° Sinken			
Genauigkeit der Stabilisierung		Kurswinkel ± 0,5°		Querneigungswinkel ± 1°		Längsneigungswinkel: ± 0,5° Höhe: ± 30 m Machzahl: ± 0,01 IAS: ± 10 km/h			
Arbeitsbereich der Stabilisierung		IAS: 370 - 600 km/h, Machzahl: 0,76 - 0,80							
Genauigkeit des automatischen Landeanfluges		Während des automatischen Anfluges beträgt die Kurs- und Gleitwegablage weniger als einen Punkt am КПП							
Abweichung von der BWL bei aufgeschaltetem НВ-ПБ		<500 m							
Absicherung	27 V	CAY-1T-1					КПП		
		ОСНОВ.	ДУБЛИР.	РУЛУПРАВЛ. PMT	АВАРИЙНОЕ PM	ОТКЛЮЧ. БУСТЕРА	ЛЕВ.	ПРАВ.	ЦРУ-21
		А3С-15	А3С-15	А3С-2	А3С-5	А3С-5	А3С-2	А3С-2	
	208 V	А3Ф-2	А3Ф-2						
		РУ-23	РУ-24						
	36 V	А3Ф-5	А3Ф-5						
		РУ-27							

7.3. Beschränkungen der Anlage CAY-1T-1

1. Die Einschaltung der Flugreglerkanäle ist nur im stationären Flugzustand zulässig.
2. Die Flugreglerkanäle sind nach dem Start erst in H ≥ 200 m einzuschalten und im Landeanflug spätestens in H = 60 m abzuschalten.
   Hinweis: Bei abgeschalteter Speisung des Flugreglers fehlt an den НПП die Speisung 27 V. Der Zeiger ЗК/ЗПУ ist in diesem Falle nicht benutzbar.
3. Die Zuschaltung des Querkanals (4) ist bei Querneigungswinkel ≷ 5° verboten.
4. Bei Querneigungswinkeln ≷ ± 22° ist der Querkanal abzuschalten (6)
5. Höhenruderauslenkungen ≷ ± 3° (Markierung an der Steuersäule) sind verboten.
6. Ruderauslenkungen der automatischen Trimmung im Höhenkanal ≷ ± 2° sind zu vermeiden.
   Hinweis: Die Auslenkung des Trimmruders ist durch Endschalter auf ± 3° begrenzt und es spricht das Kontrollsystem an. Der Schalter zur elektrischen Verstellung des Trimmruders ist nur 1,5 s wirksam; deshalb pulsierend bedienen.

7. Im Sinkflug mit eingeschaltetem Höhenkanal (5) und Steuerung mittels Bedienelement "СПУСК " (15) ist eine IAS > 600 km/h zu vermeiden, da sonst das Flugzeug von der Kontrollanlage in den Horizontalflug infolge des Zuschaltens der Höhenstabilisierung überführt wird.
8. Im Steig-/Sinkflug mit gedrückter Stabilisierung "СКОР. " (11) bzw. "MAX" (13) sind Änderungen der Steig-/Sinkgeschwindigkeit > 3 m/s unzulässig.
9. Beim Flug in starker Turbulenz sowie bei sehr unruhiger Arbeit der Rudermaschinen ist der Flugregler abzuschalten.
10. Ohne dringende Notwendigkeit ist das Überdrücken der Rudermaschinen im Fluge nicht erlaubt.
11. Der automatische Landeanflug ist bis zu einer Höhe von 60 m zulässig.
12. Der automatische Landeanflug ist abzubrechen bei:
    - Ansprechen der Kontrollanlage, siehe Pkt. 1.6.
    - Erscheinen der Flaggen an den КПП
    - Ausfallsignalisation einer ЦГВ-10
    - Querneigungswinkel > 22° in der 4. Kurve
    - Querneigungswinkel > 10° im Kursweg
    - Vertikalgeschwindigkeit > 6 m/s
    - Höhe über dem VEZ liegt unterhalb der vorgeschriebenen Überflughöhe
    - Abweichungen vom Kurs-/Gleitweg übersteigen an den НПП folgende Größen:

	über VEZ	über HEZ
Gleitweg	mehr als den 1. Punkt	mehr als den 1. Punkt
Kursweg		außerhalb des zentralen Kreises

13. Beim Anflug nach Kommandozeigern sind die Gleitwegkommandos in den Geräten КПП benutzbar nachdem
    - der Betriebsartenschalter (17) in die Stellung "ЗАХОД" gebracht wurde,
    - die Landeklappe auf 30° (Endschalter) ausgefahren wurde und
    - sich das Flugzeug dem Gleitweg genähert hat (Ablage ≤ 0,5 Pkt. unter dem Gleitweg).

7.4. Betrieb der Anlage CAY-1T-1

7.4.1. Vorbereitung des Betriebes

- Einschalten der im Abschnitt 2 "Techn. Daten" aufgeführten Sicherungsautomaten
- Einschalten aller Sicherungsautomaten und Inbetriebnahme der im Abschnitt 1, Pkt. 2 aufgeführten Anlagen
- Kontrolle der Neutralstellung des Bedienelementes "КРЕН" (16)
- Einschalten der Speisung (1) und (2) für beide Flugregler.

7.4.2. Automatischer Streckenflug

1. Zuschalten jeweils eines Kurs- und Querkanals durch Drücken der Leucht-Taster (3) und (4). Das Abschalten der Kanäle erfolgt durch Drücken der roten Leucht-Taster (6) und (7) "ОТКЛ.".

2. Eingabe der Querneigung mittels Bedienelement "КРЕН" (16) .

3. Soll die Kurssteuerung nach den vom НВ-ПБ vorgegebenen Winkeln erfolgen:
    - Betriebsartenschalter (17) in Stellung "НАВИГ " bringen
    - Leucht-Taster " ГОРИЗ " (18) drücken.

   Die Abschaltung der Betriebsart erfolgt durch:
    - Drücken des blauen Leucht-Tasters "ОТКЛ. " (20)
    - Betätigung des Bedienelementes "КРЕН" (16)
    - Umschalten des Betriebsartenschalters (17)
    - Ab-/Umschalten der Querkanäle von Hand
    - automatisches Ab-/Umschalten der Querkanäle durch die Kontrollanlage.

4. Soll die Kurssteuerung nach den vom НПП vorgegebenen Wegwinkeln erfolgen:
    - Betriebsartenschalter (17) in Stellung "КУРС" bringen
    - Knopf "ЗК" auf der linken oder rechten Gerätetafel drücken
    - mittels Bedienelement "ЗК" am linken oder rechten НПП den ВМWW einstellen
    - Leucht-Taster " ГОРИЗ " (18) drücken.

   Die Abschaltung dieser Betriebsart erfolgt entsprechend Pkt. 3.

5. Zuschalten eines Höhenkanals durch Drücken des Leucht-Tasters (5) . Die Abschaltung der Höhenkanäle erfolgt durch Drücken des roten Leucht-Tasters "ОТКЛ. " (8) .

6. Steuerung der Steig-/Sinkgeschwindigkeit durch impulsartiges Betätigen (1 - 2 s) des Bedienelementes "СПУСК " (15) .

7. Soll der Steig-/Sinkflug mit konstanter IAS in Höhen unterhalb der Machzahlbegrenzung erfolgen, ist der Leucht-Taster (11) "СКОР" zu drücken. Das Abschalten der Geschwindigkeitsstabilisierung erfolgt durch:
   - Drücken des blauen Leucht-Tasters (14) "ОТКЛ."
   - Betätigen des Bedienelementes (15) "СПУСК"
   - Ab-/Umschalten der Höhenkanäle von Hand
   - automatisches Ab-/Umschalten der Höhenkanäle durch die Kontrollanlage.
8. Soll der Steig-/Sinkflug mit konstanter Machzahl in Höhen mit Machzahlbegrenzung erfolgen, ist bei eingeschaltetem Höhenkanal des Flugreglers "Haupt" der Leucht-Taster (13) "MAX" zu drücken.
   Die Abschaltung der Machzahl-Stabilisierung erfolgt gemäß Pkt. 7.
9. Zuschalten der Höhenstabilisierung im Horizontalflug durch Drücken des Leucht-Tasters (12) "ВЫСОТА".
   Die Abschaltung dieser Stabilisierung erfolgt gemäß Pkt. 7.
10. Anmerkungen:
   - Wenn die Auslenkwinkel des Höhenruders und des Trimmruders der automatischen Trimmung die in Abschnitt 3, Pkt. 6 genannten Grenzwerte überschreiten, ist der Höhenkanal abzuschalten, das Trimmruder in Neutralstellung zu fahren und das Flugzeug auszutrimmen.
   - Wird die Stabilisierungsart im Höhenkanal gewechselt, ist zuerst die in Betrieb befindliche Stabilisierung abzuschalten.
   - Erfolgt ein Kanalwechsel von Hand oder durch die Kontrollanlage, so werden der in Betrieb befindliche Kanal und die aufgeschaltete Stabilisierung automatisch von der Kontrollanlage abgeschaltet. Der Höhenkanal geht in die Längsneigungswinkel-Stabilisierung, der Querkanal in die Quer-Stabilisierung über. Die zuerst gedrückte Stabilisierung (Höhenkanal) oder Betriebsart (Querkanal) ist erneut zu drücken.
   - Die Zuschaltung der Höhenstabilisierung während des Überganges vom Steig-/Sinkflug in den Horizontalflug kann bereits bei Steig-/Sinkgeschwindigkeiten ≤ 5 m/s erfolgen.

7.4.3. Automatischer Landeanflug

1. Vorlandemanöver mit eingeschaltetem Flugregler durchführen.
2. Auf beiden Halbanlagen КУРС-МП die entsprechende ILS-/SP-50-Frequenz rasten und den Betriebsartenschalter dieser Anlage in Stellung "1" bringen.
3. Knopf "ЗК" auf beiden Gerätetafeln drücken und mit Stellknopf "ЗК" an beiden НПП den Lande-Magnet-Wegwinkel einstellen.
4. Nach Erreichen der vorgegebenen Höhe für das Vorlandemanöver ist zu drücken:
   - Leucht-Taster (12) "ВЫСОТА"
   - Leucht-Taster (19) "ВЕРТИК".
5. Vor Beginn der 4. Kurve Landeklappe auf 15° und Fahrwerk ausfahren.
6. Beginn des automatischen Landeanfluges mit dem Einleiten der 4. Kurve durch:
   - Betriebsartenschalter (17) in Stellung "ЗАХОД" bringen
   - Leucht-Taster (18) "ГОРИЗ" drücken
7. Erreicht die Gleitwegablage am НПП den 2. bis 3. Punkt oberhalb des zentralen Kreises, jedoch nicht später, Landeklappe auf 30° ausfahren.
8. Mit Erreichen einer Höhe von 60 m ist der automatische Landeanflug durch Abschalten des in Betrieb befindlichen Flugreglers über die Schnellabschaltknöpfe zu beenden. Das Abschalten ist durch Ausschalten der Speisung (1) und (2) des Flugreglers zu doublieren.
9. Anmerkungen zum automatischen Landeanflug:
   - Qualität und Genauigkeit des automatischen Landeanfluges hängen entscheidend ab vom Beginn der 4. Kurve und der Entfernung zur Landebahnschwelle. Für den Beginn der 4. Kurve wird eine Entfernung von nicht weniger als 16 km und aus der "Geraden" eine Entfernung von 20 bis 25 km empfohlen, um die Kurswegliinie 3 bis 4 km vor dem Einflug in den Gleitweg zu erreichen. Zu zeitiger oder zu später Beginn der 4. Kurve führen zu:
     - Annäherung an die Kurswegliinie mit Öffnungswinkel 30°
     - Überkurven und Rückkehrwinkel 30°
     - Kursverbesserungen und Querneigungen, die zum Ansprechen der Kontrollanlage führen.
   - Die Arbeit des in Betrieb befindlichen Flugreglers ist mit Hilfe der Geräte ЦГВ-10, КПП, НПП, ИКУ-1А, КУС-730/1100, ИН-3 und der Signalanlage ständig zu überwachen.
   - Empfohlene IAS: 300 bis 310 km/h.
   - Die Auslenkung des Trimmruders der automatischen Trimmung ist durch Verstellen der Höhenflosse in den Grenzen ± 1° zu halten, da von der Austrimmung der Höhenrudersteuerung wesentlich die Genauigkeit des Höhenkanals, insbesondere beim Übergang in den Gleitweg abhängt.
   - Die Zuschaltung der Kommando-Signale für die Gleitwegsteuerung von den Kommando-Rechnern БСДП an die Geräte КПП und zu den Höhenkanälen der Flugregler ist durch einen kurzzeitigen Vollausschlag des Gleitwegzeigers beider КПП nach unten erkennbar.

7.5.3. Störungen/Ausfälle im automatischen Landeanflug

1. Bei zweifacher Abschaltung der Quer- bzw. Höhenkanäle durch die Kontrollanlage (Aufleuchten der entsprechenden roten Tableaus) ist der automatische Landeanflug abzubrechen.
2. Beim Herausfallen der Kursflagge am НПП wird die Betriebsart "ЗАХОД" (17, 18) vom Abschaltblock der Rechenblöcke БСДТ abgeschaltet. Es fällt die Kursflagge im КПП und der Querkanal geht zur Stabilisierung des momentanen Kurses über.
3. Beim Herausfallen der Gleitwegflagge am НПП wird die gedrückte Betriebsart "ВЕРТИК" (19) vom Abschaltblock abgeschaltet. Es fällt die Gleitwegflagge im КПП und der Höhenkanal geht zur Stabilisierung des momentanen Längsneigungswinkels über.
4. Bei Ausfall eines Rechners БСДТ wird dieser vom Vergleichs- und Abschaltblock abgeschaltet. Bei Ausfall von 2 Rechnerblöcken БСДТ werden vom Vergleichs- und Abschaltblock abgeschaltet:
   - die Kommandorechner БСДП für die Kommando-Signale der КПП
   - die Flaggen in den КПП fallen
   - die geschaltete Betriebsart "ЗАХОД" (17, 18)
   - die gedrückte Betriebsart "ВЕРТИК" (19).

   Hinweis: Für die Punkte 2. und 3. gilt ebenfalls die Aussage des Hinweises unter Punkt 5.2. Der automatische Landeanflug ist abzubrechen.

7.5.4. Abschalten des Flugreglers

- Schnellabschaltknöpfe an den Steuerhörnern
- Einzelabschaltung der Kanäle (6, 7, 8)
- Speisung der Flugregler (1, 2)
- АЗС САУ-1Т "ОСНОВ." "ДУБЛИР.", ЦРУ -21
- Havarieabschaltung "САУ-1 Т-1" am Zentralpult
- Überdrücken der Rudermaschine

7.6. Überprüfen des Flugreglers am Boden

7.6.1. Vorarbeiten

- Einschalten aller АЗС und АЗФ:
  - Flugregler
  - НВ-ПБ
  - СВС-ПН-15
  - ДИСС-013
  - ЦГВ -10
  - ТКС-П
- ЦГВ -10 abstimmen und Längsneigungsskala auf die Horizontlinie einstellen
- ТКС- П abstimmen und Standkurs an beiden НПП einstellen
- Neutralstellung des Bedienelementes (16) "КРЕН" kontrollieren
- Neutralstellung des automatischen Trimmruders kontrollieren
- Ruder entarretieren und auf Leichtgängigkeit prüfen
- Speisung (1, 2) beider Flugregler einschalten

7.6.2. Überprüfung

- Flugregler "ОСНОВ" durch Drücken der Leucht-Taster "КУРС" (3), "КРЕН" (4) und "ВЫСОТА " (5) einschalten.
- Durch Betätigen der Bedienelemente "КРЕН" (16) und "СПУСК " (15) das seitenrichtige Ausschlagen der Ruder prüfen.
- Nacheinander Drücken der Stabilisierung "СКОР" (11), "ВЫСОТА " (12), "МАХ" (13) und "ОТКЛ." (14), das Aufleuchten in den Leucht-Tastern signalisiert das Zuschalten der jeweiligen Stabilisierungsart im Höhenkanal.
- Betriebsartenschalter (17) in Stellung "КУРС" bringen. Knopf ЗК für den linken НПП aufschalten. Mittels Bedienelement ЗК am linken НПП verschiedene Kurse einstellen und das seitenrichtige Ausschlagen der Querruder prüfen.
- Nacheinander die roten Leucht-Taster (6), (7), (8) drücken und die Einzelabschaltung der Kanäle prüfen.
- Flugregler "ОСНОВ" wieder zuschalten und durch Drücken des Schnellabschaltknopfes am linken Steuerhorn die Schnellabschaltung prüfen.
- Flugregler "ОСНОВ" wieder zuschalten. Durch Drücken der unteren Leucht-Taster "КУРС" (3), "КРЕН" (4) und "ВЫСОТА " (5) den Flugregler "ДУБЛ " einschalten und dabei die nahezu stoßfreie Ab-/Umschaltung an den Ruderausschlägen prüfen.
- Flugregler "ДУБЛ " nach obiger Reihenfolge prüfen. Die Prüfung der Kurssteuerung ist vom rechten НПП vorzunehmen und die Schnellabschaltung wird über den Schnellabschaltknopf des rechten Steuerhorns geprüft.

7.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.21/20

Nr.	Anlagenteil		Typ	Block-Nr.	Anzahl	Einbauort	
1.	Bedienpult		ПУ	1451 Б1	1	Cockpit	Zentralpult
2.	Navigationsanzeigegerät		НПП	1485ТК1	2	Cockpit	Gerätetafel Piloten
3.	Kommandoanzeigegerät		КПП	1273 К1	2	Cockpit	Gerätetafel Piloten
4.	Ruderkraftanzeiger		ИН-3	2183333531	1	Cockpit	Gerätetafel li. Pilot
5.	Schnellabschaltknopf		2 КНЗ	8103604004	2	Cockpit	Steuerhörner
6.	Verstärkerblock		БУ-НПП	1479Б	2	Cockpit	hinter der Gerätetafel der Piloten
7.	Synchronisationsblock ЗК		БС-ЗК	1455 А.	1	Cockpit	hinter der Gerätetafel des re. Piloten
8.	Korrekturblock		БКПЧ	6с3222000	1	Cockpit	hinter dem Navigatortisch
9.	Dämpfungskreiselblock		БДГ	1094, сер. 5	2	Gerätegestell Sp. 34/35	unter dem Bordbuffet
10.	Geber Horizontalbeschleunigung		ДГУ	805 А	2	Gerätegestell Sp. 34/35	unter dem Bordbuffet
11.	Geber Vertikalbeschleunigung		ДВУ	1014 А	2	Gerätegestell Sp. 34/35	unter dem Bordbuffet
12.	Magnetverstärkerblock		БМУ	6 С2002009	2	Gerätegestell Sp. 34/35	unter dem Bordbuffet
13.	Trimmruderverstärker		БУТ	1498	1	Gerätegestell Sp. 34/35	unter dem Bordbuffet
14.	Verteilerkasten		КР	6С3622010	1	Gerätegestell Sp. 34/35	unter dem Bordbuffet
15.	Steueraggregat		АУ	1451 Б1	2	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	Hpt.4. Einschub von unten Res.2.von unten
16.	Rechnerblock		БСДТ	1477 , сер2	3	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	3.Einschub von unten
17.	Kommandorechner		БСДП	1606, сер. 2	2	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	6. Einschub von unten
18.	Kontrollblock		БК	1330, сер. 2	6	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	5. und 1. Einschub von unten
19.	Signalbegrenzer		ОС	1509Б	1	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	4. Einschub von unten
20.	Synchronisationsblock Kurs		БСК	1612, сер. 2	1	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	6. Einschub von unten
21.	Abschaltblock		БО	6С2395013	1	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	7. Einschub von unten
22.	Verbindungsblock		БС	6С3622015	1	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	8. Einschub von unten
23.	Verteilerkasten		КР	6С3622014	1	Gerätegestell Sp. 11, Cockpit	7. Einschub von unten
24.	Rudermaschine	Quer	РМД-25	5089 А1 (КР)	1	Rumpf, Sp. 41 unter dem Bordbuffet	
		Höhe		5089 А1 (Т)	1	Rumpf, hintere Garderobe, Sp. 85 Mitte	
		Kurs		5089 А1 (К)	1	untere Abdeckung	
25.	Trimmrudermaschine		МТ-2	5100 Y1	1	Höhenflosse rechts	

Abb. 4.1.21/6



Abb. 4.1.21/5 Bedienpult des Flugreglers Normalvariante CAY-17

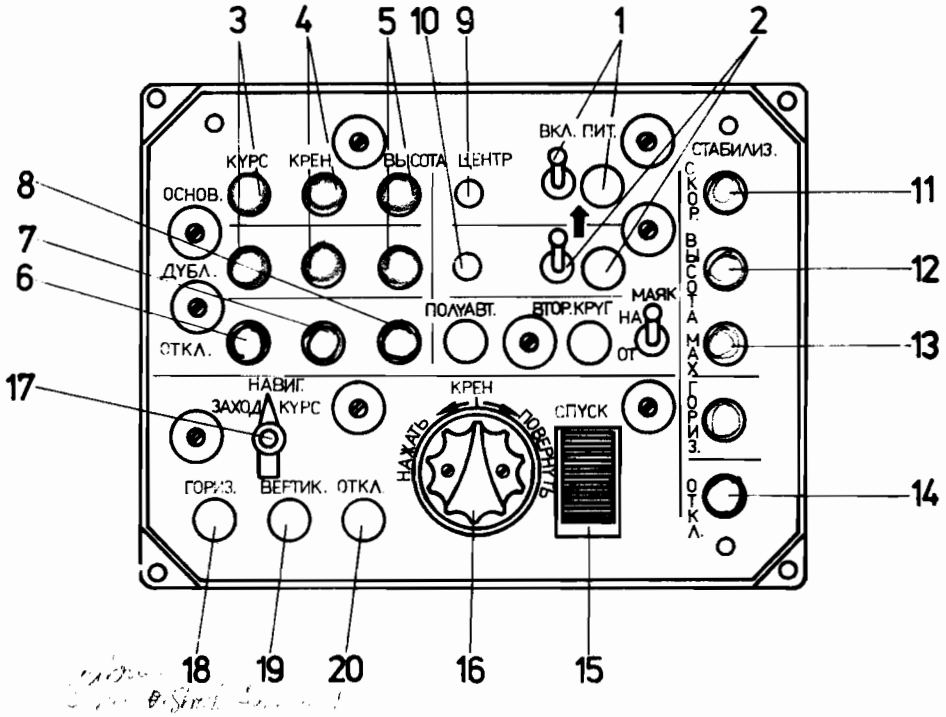
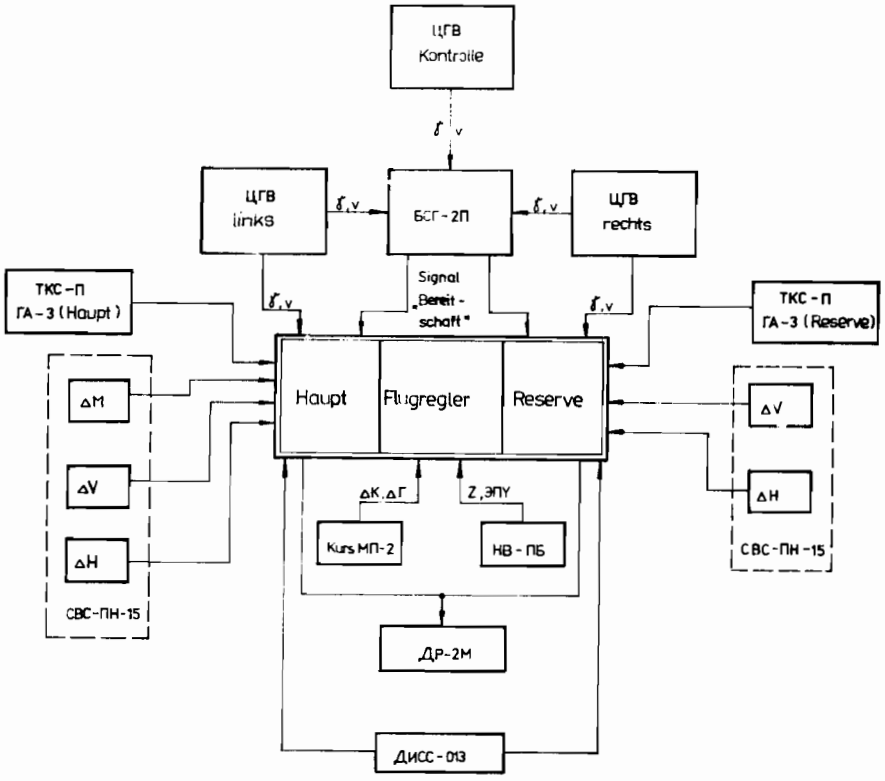


Abb. 4.1.21/7 Verbindung des Flugreglers mit anderen Anlagen



8. Bodenannäherungswarnanlage CCOC

8.1. Allgemeines

Die Anlage dient der Warnung vor gefährlichen Annäherungen des Flugzeuges an den Boden. Die zur Anlage gehörenden Rechner benötigen Informationen über die Anzeige des Funkhöhenmessers, über die Vertikalbeschleunigung , über den statischen Druck, die Stellung des Fahrwerkes (Endschalter) und über den Anstellwinkel (Anlage AYACП).
Die Signalisation der Anlage spricht in folgenden Fällen an (Höhenangaben beziehen sich auf den Funkhöhenmesser):

- beim Flug mit eingefahrenem Fahrwerk in Höhen unter 250 m (außer beim Start);
- zwischen 600 und 50 m Höhe beim Überschreiten der Sinkrate nach Tabelle 1 (Bereich I-Flug über hügligem Gelände);
- zwischen 400 und 50 m Höhe beim Überschreiten der Sinkrate nach Tabelle 1 (Bereich II-Landeanflug);
- zwischen 50 und 250 m Höhe beim Überschreiten der Sinkrate von 1,6 m/s (Bereich III-Start).

Tab. 4.1.21/21

		Höhe nach Funkhöhenmesser [m]									
		50	100	200	250	300	400	500	600		
Signalisation der Anlage CCOC erfolgt bei Überschreitung der Sinkrate von	[m/s]	7,5	8	9,4	10,1	10,8	12,2	13,6	15	I	Bereich
		5	8	14	17	20	26	-	-	II	
		1,6				-	-	-	-	III	

8.2. Technische Daten der Anlage CCOC

Tab. 4.1.21/22

Absicherung	1 x A3C-2	"CCOC" an der ЦРУ-21 (27 V=)
	1 x A3Ф-2	"CCOC" an der РУ-24 (115 V~)
	2 x A3Ф-2	"CCOC" an der РУ-27 (36 V~)

8.4. Betrieb der Anlage CCOC

1. Einschalten der Anlage

Nach der Sicherstellung der Stromversorgung werden die unter Punkt 2 angeführten Sicherungen, der Funkhöhenmesser und der Schalter "ВКЛ РВ-5" an L6 eingeschaltet. Spätestens 3 min danach ist die Anlage betriebsbereit (Signaltableau "CCOC ИСПРАВЕН" leuchtet auf). Das Signaltableau befindet sich an R4.

2. Funktionskontrolle der Anlage

1. Schalter "КОНТРОЛЬ CCOC" an R4 in Stellung I drücken. Die Signalisation spricht an (rhythmisches, akustisches Signal der Sirene und gleichzeitiges Aufleuchten der Warntableaus "ОПАСНО ЗЕМЛЯ "). Die Warntableaus befinden sich an M1.
2. Schalter "КОНТРОЛЬ CCOC" in Stellung II drücken. Nach 5 bis 20 s spricht die Signalisation der Anlage an.
3. Schalter "КОНТРОЛЬ CCOC" in Stellung III drücken. Nach 5 bis 20 s spricht die Signalisation der Anlage an.

3. Benutzung der Anlage (Verhalten beim Ansprechen der Signalisation)

Beim Ansprechen der Signalisation nach dem Start ist die Steigrate unverzüglich zu vergrößern und das Abflugverfahren zu überprüfen.
Bei einer Signalisation während des Fluges ist das Flugzeug sofort in den Steigflug zu überführen, sind die Triebwerke auf Startleistung zu bringen und diese Fluglage für 20 bis 30 s beizubehalten.
Bei einer Signalisation während des Landeanfluges ist die Sinkrate sofort zu verringern, die Fahrwerksstellung und die Einhaltung des Anflugverfanrens zu überprüfen.

Anmerkungen:
1. Beim Herausführen des Flugzeuges aus dem Sinkflug schaltet sich die Signalisation der Anlage CCOC ab, sobald die Anlage AYACП kritische Anstellwinkel signalisiert bzw. das zulässige vertikale Lastvielfache erreicht wird.
2. Beim Flug in geringen Höhen in böiger Luft sowie bei Landeanflügen über einem komplizierten Bodenrelief ist ein kurzzeitiges Ansprechen der Signalisation möglich.

8.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.21/23

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Logikrechner	1	Geräteregal Cockpit rechts
2	Rechner für Vertikalgeschwindigkeit ВВС		
3	Beschleunigungsgeber ВДЛУ1-3		

9. SELCAL – Anlage NA 135

9.1. Allgemeines

Durch den an beiden KW-Anlagen angeschlossenen zweikanaligen SELCAL-Dekoder erhalten entsprechend ausgerüstete Bodenfunkstellen die Möglichkeit, das Flugzeug selektiv anzurufen, womit die Notwendigkeit des ständigen Mithörens des Funksprechverkehrs auf diesen Frequenzen entfällt. Das von der Bodenfunkstelle der Trägerfrequenz aufmodulierte Anrufsignal besteht aus zwei Doppeltönen, die bei Übereinstimmung mit dem am Dekoder eingestellten flugzeugeignen SELCAL-Kode den Dekoder veranlaseen, die Licht- und Tonsignalisation einzuschalten. Dabei erfolgt die Lichtsignalisation für jeden der beiden Kanäle (KW I / KW II) getrennt. Die Signalisation kann durch Drücken der entsprechenden Löschtaste (KW I / KW II) gelöscht werden. Anschließend ist die SELCAL-Anlage für einen erneuten Anruf empfangsbereit.

9.4. Betrieb der Anlage

Vor dem Einschalten der Anlage ist die Übereinstimmung des am Dekoder eingestellten Kodes (beider Kanäle) mit dem dem Flugzeug zugeordneten SELCAL-Kode zu überprüfen.

Anmerkung: Beachte richtige Buchstabenfolge - der von links nach rechts gelesene Flugzeug-Kode muß in gleicher Reihenfolge der Buchstaben von oben nach unten im Dekoder eingestellt sein.

Das Einschalten der Anlage erfolgt mit Hilfe des A3C-2 "SELCAL" an ЦРУ-22.
Die korrekte Dekoderfunktion ist gewährleistet, wenn am МИКРОН-Bedienteil die Betriebsart AM (A3),APY (AVR) eingestellt wird. Beim nachfolgenden Sprechverkehr kann auf OM (A3j) oder OMH (A3a) und Handregelung PPY geschaltet werden.

Anmerkung: Falls die SELCAL-Signalisation in der Mittelstellung des Antennenumschalters durch anlagenbedingten Empfindlichkeitsverlust nicht anspricht (kann bei Frequenzen unter 13 MHz auftreten), ist diese Schalterstellung nicht zu benutzen.

9.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.21/24

Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
1	Dekoder NA 135	1	Gerätegestell Sp. 9/10 rechts
2	A3C-2 "Selcal"		ЦРУ-22
3	akustische Signalgeber (Sonalert)		an B4 u. N3
4	Lichtsignalisation (grüne Signallampen)	2	an R5 und N1
5	Signallöschtasten		

CAY-1T2

10. Bordsteueranlage CAY-1T-2

10.1. Allgemeines

Die Flugzeuge IL-62M sind mit der Anlage zur automatischen Flugzeugsteuerung CAY-1T-2 ausgerüstet, die eine Weiterentwicklung der Anlage CAY-1T-1 darstellt. Die Bordsteueranlage ist die zentrale Anlage des Flugzeugführungskomplexes "ПОЛЕТ" und dient der Steuerung des Flugzeuges um seine Achsen, zur Dämpfung der Gierschwingungen, zur automatischen Stabilisierung der Lage, der Höhe, der IAS und Machzahl, zur Steuerung des Flugzeuges auf einem vorgegebenen Kurs, Wegwinkel/-linie und zur Berechnung sowie Anzeige der Kommandosignale für den manuellen (halbautomatischen) bzw. zur Steuerung des automatischen Landeanfluges nach Betriebsstufe II. Zu diesem Zweck wurde die Anlage CAY-1T-2 mit dem Schubregler AT, der Anlage zur automatischen Verstellung der Höhenflosse A ПС und einem Durchstartblock - er gewährleistet das automatische Durchstarten - ausgestattet.
Die Flugregelanlage CAY-1T-2 ist nach dem Blockprinzip aufgebaut. Zum Gerätesatz gehören 42 Anlagenteile. Die für die Bedienung und Überwachung der Anlage wichtigen Blöcke sind:

1. Flugregler

Zur Anlage gehören zwei unabhängig voneinander arbeitende Flugregler. Jeder Flugregler ist als Fünfkanalanlage aufgebaut und mit den Kanälen "КУРС", "КРЕН", "ТАНГАЖ", "АТ" und "АП С" ausgerüstet. Während des Betriebes eines Kanals arbeitet der entsprechende Kanal des anderen Flugreglers mit und ist ständig zum Einschalten und zur Übernahme der Steuerfunktion ohne Zeitverzögerung vorbereitet.

2. Rechner

Der Rechner besteht aus den Rechnerblöcken БСДТ und den Kommandorechnern БСДП. Die Rechnerblöcke БСДТ sind in Triplex-Ausführung vorhanden und verarbeiten getrennt die Signale der Anlagen ЦТВ-10, ТКС-П, СВС-ГМ-15, НВ-ПБ, КУРС-МП, ДИСС-013. An L5 sind drei gelbe Signallampen installiert, die jeweils den Ausfall eines Rechners БСДТ signalisieren. Jeder Rechnerblock bildet die Steuersignale für alle Betriebsarten und Stabilisierungen, ausgenommen die Kommandosignale der КПП für den halbautomatischen Landeanflug. Zusätzlich ist ein Rechner für den Schubautomaten installiert. Die Kontrollblöcke überwachen ständig die Arbeit der Rechnerblöcke БСДТ. Die Kommandorechner БСДП verarbeiten die Signale der Anlagen ЦТВ-10, ТКС-П, КУРС-МП und bilden die Kommandosignale für den halbautomatischen Landeanflug. Die Signale werden in den Kommandoanzeigegeräten КПП zur Anzeige gebracht.

3. Automatische Trimmung

Jeder Flugregler hat im Höhenkanal eine automatische Trimmung über ein gemeinsames Trimmruder. Die automatische Trimmung erfolgt in der Betriebsart "Haupt" und "Reserve" des Kanals "ТАНГАЖ". Das Trimmruder kann von Hand mittels des Schalters an Z3 elektrisch betätigt werden. Bei eingeschaltetem Kanal ТАНГАЖ ist dieser Schalter elektrisch blockiert.

4. Bedienpult (Abb. 4.2.21/12)

Das Einschalten des Kurs-, Quer- und Längsneigungskanals erfolgt bei eingeschalteter Speisung (12) "АП.ВКЛ" durch Drücken der Leuchttaster (1) bzw. (2). Dabei werden die Kanäle "КУРС", "КРЕН" und "ТАНГ." einzeln zugeschaltet.
Wird der Leuchttaster (11) "ВКЛ. АП" betätigt, werden die drei Kanäle (1) "КУРС", "КРЕН" und "ТАНГ." zugleich eingeschaltet.
Mit dem Schalter (22) "НОРМ - БОЛТ" werden in der Stellung "БОЛТ" die Übertragungskoeffizienten um 40 % verringert. Die Rudermaschinen reagieren dann auf Störgrößen weniger hart. Diese Schaltung wird bei einer Landeklappenstellung von 30° automatisch aufgehoben.
Erfolgt die Steuerung des Querneigungswinkels mit dem Drehgriff (7) "КРЕН", leuchtet die Signallampe (4) "УПР. КРЕН" auf.
Die Zeiger "ЗК" in beiden НПП werden mit dem Kursdrehgriff (6) auf den gewünschten Sollkurs (z. B. Landekurs) eingestellt.
Der Schubautomat AT wird mit dem Leuchttaster (20) "АТ-ОСН" bzw. (19) "АТ-ДУБЛ." eingeschaltet. Der Automat zur Verstellung der Höhenflosse wird mit den Leuchttastern (15) "АПС-ОСН" oder (14) "АП С-ДУБЛ." eingeschaltet.
Jeder eingeschaltete Kanal kann durch die Betätigung des entsprechenden Leuchttasters "ОТКЛ" einzeln abgeschaltet werden.

5. Gierdämpfer ДР-М

Der weiterentwickelte Gierdämpfer verarbeitet im Landeanflug bei einer Landeklappenstellung von 30° zusätzlich zu den Signalen der Winkelgeschwindigkeit um die Hochachse den Querneigungswinkel nach Signalen der ЦТВ und den Auslenkwinkel der Querruder. Dadurch wird das beim Aussteuern von Querneigungswinkeln auftretende Schieben über einen hängenden Flügel verringert und die Steuerbarkeit um die Längsachse im Bereich geringer Fluggeschwindigkeiten wesentlich verbessert.
Die sichere Steuerbarkeit um die Längsachse wird im automatischen Landeanflug (AT ein- oder ausgeschaltet) durch die Zusammenarbeit von ДР-М und eingeschaltetem Kanal "КУРС" (Haupt oder Reserve) und im halbautomatischen Landeanflug durch ДР-М und die "Spoilersteuerung von den Querrudern" gewährleistet.

6. Schubautomat AT

Im Flugzeug sind zwei automatische Schubregler (Haupt- und Reservekanal) eingebaut. Der Hauptkanal arbeitet mit dem an L1 eingebauten УС-И und dem an Z5 links installierten Dreipositionsschalter, der Reservekanal mit dem an R1 eingebauten УС-И und dem an Z5 rechts installiertan Dreipositionsschalter zusammen. Mit dem Dreipositionsschalter kann, wenn der zugehörige AT eingeschaltet ist, der Index im entsprechenden УС-И verstellt werden. In Flugrichtung gedrückt —→ Geschwindigkeitserhöhung, gegen Flugrichtung betätigt ——→ Geschwindigkeitsverminderung. Wird die Indexverstellung im УС-И mit dem Schalter des nicht eingeschalteten AT-Kanals vorgenommen, erfolgt die Indexverstellung ungenau und verzögert. Bis zur Einschaltung des AT arbeitet der Index im УС-И in der Betriebsart "Abgleich" und läuft synchron zum IAS-Zeiger. Voraussetzungen für das Einschalten eines Schubreglerkanals sind:

- die Gashebel sind nicht mit dem Feststeller blockiert;
- im Streckenflug ein eingeschalteter Kanal "ТАНГ.";
- im Landeanflug ein eingeschalteter Kanal "ТАНГ." oder Fahrwerk ausgefahren".

Die vier elektromagnetischen Kupplungen "ИМАТ" können einzeln mit an D1 installierten Schaltern (in der eingeschalteten Stellung durch Schutzkappen gesichert) vom Schubautomaten getrennt werden.
Für die Schubregler sind folgende Abschaltmöglichkeiten vorhanden:

- Abschaltknopf "AT" (21) ;
- Abschalten des eingeschalteten Kanals "ТАНГ.";
- Abschaltknopf an Z5 links;
- blockieren der Gashebel durch den Feststeller.

7. Automat АПС zur Verstellung der Höhenflosse

Es sind zwei Verstellautomaten АПС (Haupt- und Reservekanal) eingebaut. Der АПС verstellt die Höhenflosee im automatischen Landeanflug bis zum Obergang in den Gleitweg und während des automatischen Durchstartens in solche Stellungen, die eine sichere Steuerbarkeit um die Querachse mit einem Höhenruderausschlag in den Grenzen von $\pm$ 3° gewährleisten. Dabei werden die Steuergrößen

- Höhenruderauslenkwinkel
- Längsneigungswinkel
- Querneigungewinkel
- Beechleunigung in x-Richtung

verarbeitet.
Voraussetzung für das Einschalten des Automaten АПС ist ein eingeschalteter Kanal "ТАНГ.", Leuchttaster (15) , (14) betätigen.
Die Abschaltung des АПС erfolgt mit dem Leuchttaster (13) , durch Abschaltung des eingeschalteten Kanals "ТАНГ." oder durch Betätigung der Höhenflossensteuerung von Hand.
Für die automatische Verstellung der Höhenflosse sind drei Bedingungen vorgegeben:

1. Bei einem Höhenruderwinkel größer oder kleiner $\pm$ 3°, einem Querneigungswinkel kleiner 7° und einer Beschleunigung b_x = 0 erfolgt die Verstellung der Höhenflosse 8 s nach dem Erreichen des vorgegebenen Grenzwinkels von 3°. Die Tableaus "ÜBERPRÜFE HÖHENRUDERWINKEL" an L1 und R1 leuchten bereits nach 2,5 bis 3,5 s auf.
2. Bei einem Höhenruderwinkel größer oder kleiner $\pm$ 3° und einer Beschleunigung $b_x \geqslant 0{,}04$ erfolgt unabhängig vom Querneigungswinkel eine sofortige Verstellung der Höhenflosse.
3. Unter gleichen Bedingungen wie Pkt. 1, nur Querneigungswinkel größer 7°, erfolgt keine Verstellung der Höhenflosse.

Anmerkung: 1. Die Verstellung der Höhenflosse wird 2,5 s nach dem Erreichen des $\pm$ 3°-Sektors unterbrochen.
2. Tritt das Höhenruder innerhalb von 2,5 s erneut aus dem $\pm$ 3°-Sektor aus, wird der Höhenflossenantrieb erneut eingeschaltet.

8. Überwachungsinstrumente

Der Überwachung der Anlage CAY-1T-2 dienen die Geräte КПП und НПП, das Gerät ИН-3Б für die Ruderbelastung und das Gerät ИП-21-01 für die Stellung des automatischen Trimmruders.

9. Kontroll- und Signalisationsanlagen

Die automatische Kontrollanlage besteht aus den zwei Kontrollblöcken 1330 B2. Diese Anlage überwacht die Arbeit des Flugreglers und gewährleistet:

- die Blockierung des Einschaltens zweier gleicher Kanäle oder eines defekten Kanals;
- die Ab-/Umschaltung vom defekten auf den intakten Kanal;
- die Ab-/Umschaltung bei einem Ausfall der Speisung;
- die Signalisation und Abschaltung entsprechender Kanäle beim Erreichen der Schwellwertsignale α_{krit}, M = 0,82, n_y, $\dot{\vartheta}$.

Zu den optischen Signalanlagen gehören die Tableauleisten an L1, M1 und R1 (s. Abb. 4.1.21/8 bis 11) sowie die roten Leuchttaster (3) " ОТКЛ.КУРС ", "ОТКЛ. КРЕН ", "ОТКЛ. ТАНГ. ", "ОТКЛ. АТ " (21) und "ОТКЛ. АПС " (13) auf dem Bedienpult des Flugreglers.

Die akustische Signalanlage arbeitet mit einem in der Lautstärke nicht regelbaren Summerton, der vom Lautsprecher des rechten Piloten in zwei zeitlichen Varianten abgestrahlt wird. Bei Ausfall beider Kanäle "ТАНГ. " oder "КРЕН" wird ein Dauerton bis zum Abschalten der ausgefallenen Kanäle abgestrahlt. Bei einem Ausfall beider Kanäle "АТ" oder "АПС " wird ein Ton von jeweils 10 s Dauer abgestrahlt.
Das Erreichen der an den Funkhöhenmessern vorgewählten Höhe bzw. Ausfall beider Funkhöhenmesser wird ebenfalls durch ein in der Lautstärke nicht regelbaren Ton von 3 bis 9 s Dauer über die Kopfhörer und den rechten Lautsprecher signalisiert.

Die optischen und akustischen Ausfallsignale werden durch das Betätigen des jeweiligen roten Leuchttasters bzw. durch Abschalten des Flugreglers gelöscht. Im Landeanflug werden alle optischen und akustischen Signale in einer Höhe von 18 m automatisch abgeschaltet. Alle Höhen für die Kontroll- und Signalanlagen werden von den Funkhöhenmessern abgenommen.

Abb. 4.1.21/8 Tableauleiste 1 an M1

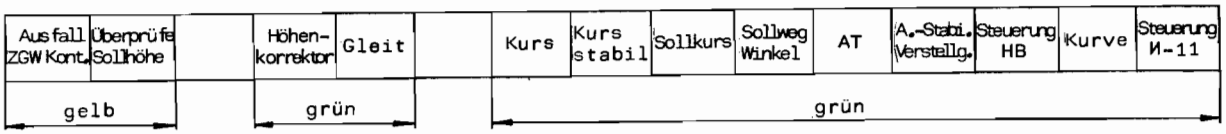
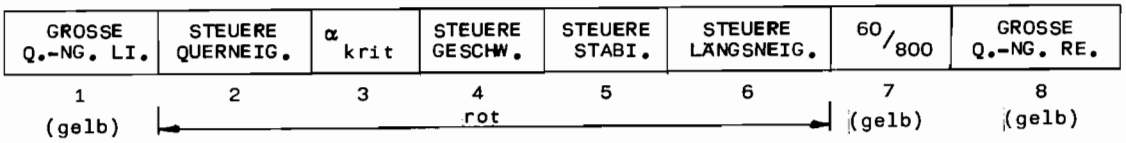


Abb. 4.1.21/9 Tableauleiste 2 an L1 und R1



Tab. 4.1.21/25

Tableau	Optisch signalisierter Grenzwert/Ausfall/Abschaltung		Akustisches Signal
1 und 8	Querneigung größer	32°, H >200 m, 0° 15°, H ≤200 m, Landeklappe 30° 7°, H ≤ 60 m, 30°	Klingel ertönt so lange, bis Querneigung unter den Ansprechwert verringert wurde oder der Anstellwinkel $\alpha_{krit.}$ unterschritten wird
3	"$\alpha > \alpha_{krit.}$" automatische Abschaltung des arbeitenden Kanals " ТАНГ. "		
2	Automatische Abschaltung oder Ausfall beider Kanäle	"КРЕН", roter Leuchttaster (3) "ОТКЛ. КРЕН " leuchtet	Vom Lautsprecher des RP ausgestrahlter Summerton ertönt, bis der Kanal mit dem Leuchttaster abgeschaltet wurde
6		" ТАНГ. ", roter Leuchttaster (3) "ОТКЛ. ТАНГ. " leuchtet	
4		"АТ", roter Leuchttaster (21) "ОТКЛ. АТ " leuchtet	Vom Lautsprecher des RP ausgestrahlter Summerton von jeweils 10 s Dauer
5		" АПС ", roter Leuchttaster (13) "ОТКЛ. АПС " leuchtet	
7	"60/800", bei einer Landeklappenstellung von 30° und Ausfall beider Funkhöhenmesser oder Ausfall beider Kanäle "АТ"		-

Abb. 4.1.21/10 Tableauleiste 3 an L1 und R1

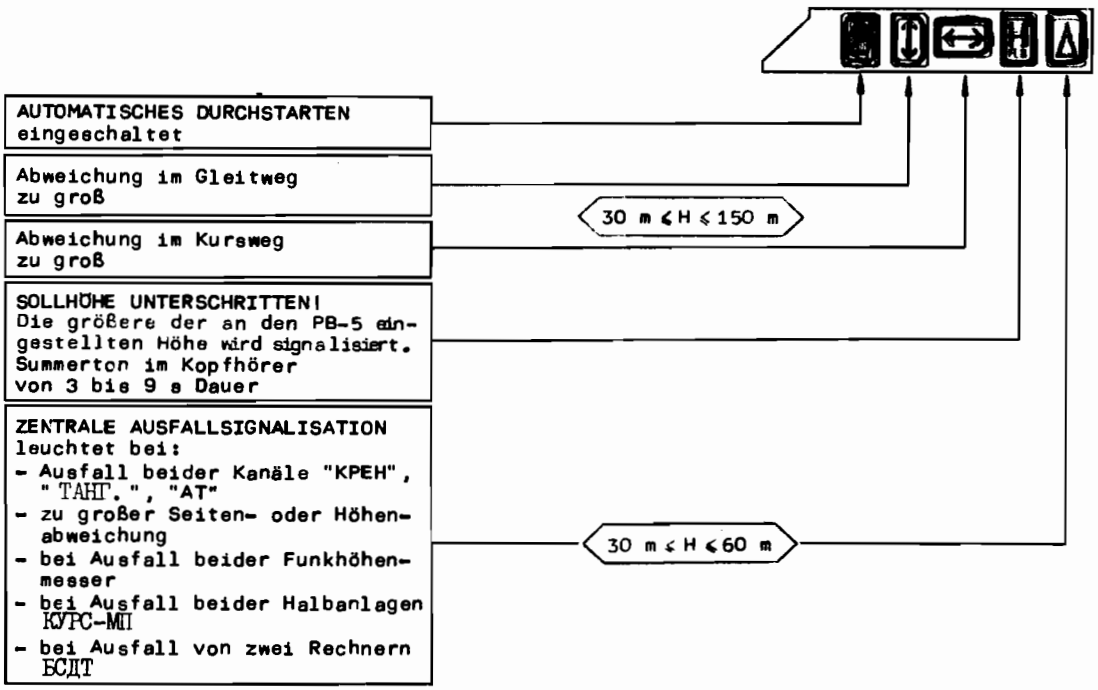


Abb. 4.1.21/11 Zusätzliche Tableauleisten an L1

Leiste 4

	M_{max}
KURSSTABIL	HÖHENKORREKTOR
KURS	GLEIT
SOLLKURS	
SOLLWEG-WINKEL	

Leiste 5

AUSFALL ZGW-KONTR.	AT
ÜBERPRÜFE SOLLHÖHE	A.-STABI.-VERSTELLG.
AUSSEN	STEUERG. HB
MITTEL	KURVE
INNEN	

10. Sicherheitseinrichtungen

- Schnellabschaltknöpfe an den Steuerhörnern mit akustischer Signalisation
- Einzelabschaltung der Kanäle am Bedienpult
- Abschaltung der Speisung mit Schalter (12) am Bedienpult
- Endschalter an den Stellmotoren der Rudermaschinen zur Begrenzung des Ruderausschlages
- Elektromagnetische Trennkupplung zwischen Rudermaschine und Ruder, die bei Ausfall der Speisung sofort trennt
- Rutschkupplung mit begrenztem Drehmoment im Getriebe der Rudermaschine zum Überdrücken des Stellmotors von Hand
- Zwangsweise Trennung der Verbindungen zwischen den Rudermaschinen und Rudern durch Zünden aller Pyropatronen mittels Schalter "Havarieabschaltung CAY-1T-2" an Z3
- Automatische Abschaltung des entsprechenden Kanals bei Erreichen folgender Schwellwerte:

  . Kanal KYPC:
  - Seitenbeschleunigung größer 0,07 g

  . Kanal KPEH:
  - Querneigungswinkel größer 32° bei eingefahrener Landeklappe
  - Querneigungswinkel größer 15° bei eingefahrener Landeklappe, Höhe kleiner oder gleich 200 m
  - Querneigungswinkel größer 7° bei ausgefahrener Landeklappe, Höhe kleiner oder gleich 60 m
  - Winkelgeschwindigkeit oder Ruderkraft überschreitet vorgegebene Werte
  - Ausfallsignalisation einer ЦТВ

  . Kanal ТАНГ. :
  - Änderung des Längsneigungswinkels größer 2,5°/s
  - Trimmruderausschlag größer 3°
  - Lastvielfaches über 0,36 g bei eingefahrener Landeklappe
  - Lastvielfaches über 0,27 g bei Landeklappe 30°
  - Höhenruderausschlag mehr als 6° nach unten bei Landeklappenstellung 30°
  - Ausfallsignalisation einer ЦТВ
  - Überschreiten der IAS von 610 ± 10 km/h
  - Überschreiten der Machzahl von 0,82
  - Erreichen des Anstellwinkels α_{krit}
  - Ruderkraft überschreitet die vorgegebenen Werte

  . Kanal AT:
  - Strecken- oder Landeanflug: IAS ± 20 km/h und innerhalb von 4 s keine Veränderung
  - automatisches Durchstarten:
    . 2,5 s nach der Betätigung des Knopfes "УХОД " steht ein Gashebel noch in Stellung "Leerlauf"
    . Verstellgeschwindigkeit der Gashebel kleiner 8°/s bei einer IAS = 300 km/h
    . nach dem Erreichen einer IAS von 320 km/h verbleiben die Gashebel länger als 8 s in der Stellung Startleistung

  . Kanal АПС :
  - bei einem Höhenruderausschlag über 4° erfolgt nach 10 s keine automatische Höhenflossenverstellung
  - die Verstellung wird nicht beendet, obwohl das Höhenruder um mehr als 2,5° nach der entgegengesetzten Richtung ausgelenkt ist
  - Verstellung bei einem Höhenruderwinkel weniger als 2,5°
  - Verstellzeit größer oder gleich 4 s
  - automatisches Durchstarten:
    . Längsneigungswinkel kleiner oder gleich -3° und keine Veränderung des Höhenruderwinkels mit mehr als 3°/s in Richtung "Steigen"
    . Längsneigungswinkel größer oder gleich 9° und keine Änderung des Höhenruderwinkels mit mehr als 1°/s in Richtung "Sinken"

10.2. Technische Daten des Flugreglers CAY-1T-2

Tab. 4.1.21/26

Speisung	Gleichspannung 27 V, Wechselspannung 208 V/400 Hz, 36 V/400 Hz	
Stabilisierungs-genauigkeit	Im Kanal - KYPC	± 0,5°
	- KPEH	± 1,0°
	- ТАНГАЖ	
	• Längsneigungswinkel	± 0,5°
	• Höhe	± 30 m
	• Machzahl	± 0,01
	• IAS	± 10 km/h
	- AT	± 20 km/h
Genauigkeit des automatischen Landefluges	Während des automatischen Landeanfluges beträgt die Kurs- und Gleitwegablage weniger als einen Punkt	
Abweichung von der BWL mit aufgeschaltetem НВ-ПБ	< 500 m	
Kraft zum Überdrücken der Rudermaschinen	Höhenruder 41 ± 8 kp Seitenruder 66 ± 13 kp Querruder 32 ± 6 kp	

Absicherung		CAY-1T-2		КПП	
	27 V	1 x A3C-15 "Haupt"	ЦРУ-21	1 x A3C-2 "Links"	ЦРУ-21
		1 x A3C-15 "Reserve"		1 x A3C-2 "Rechts"	
		1 x A3C-5 "AT Haupt"			
		1 x A3C-5 "AT Reserve"			
		1 x A3C-5 "АПС Haupt"			
		1 x A3C-5 "АПС Reserve"			
		1 x A3C-2 "РМТ"			
		1 x A3C-5 "РМ"			
		1 x A3C-5 "Booster"			
	208 V	1 x A3Ф-2 "Haupt"	РУ-23		
		1 x A3Ф-2 "Reserve"	РУ-24		
	36 V	1 x A3Ф-5 "Haupt"	РУ-27		
		1 x A3Ф-5 "Reserve"			

10.4. Betrieb der Anlage CAY-1T-2

10.4.1. Vorbereitung des Betriebes

- Einschalten der im Abschnitt 2 "Techn. Daten" aufgeführten Sicherungsautomaten
- Einschalten aller Sicherungsautomaten und Inbetriebnahme der im Abschnitt 1, Pkt. 2 aufgeführten Anlagen
- Kontrolle der Neutralstellung des Bedienelementes "КРЕН" (7)
- Entarretierung der Ruder
- Einschaltung der Speisung des Flugreglers (12).

10.4.2. Automatischer Streckenflug

1. Zuschalten eines Kurs- und Querkanals durch Betätigen der Leuchttaster "КУРС" und "КРЕН" des Haupt- oder Reserveflugreglers.
   Das Abschalten der Kanäle erfolgt durch Drücken der roten Leuchttaster (3) der jeweils eingeschalteten Kanäle.
2. Eingabe der Querneigung mittels des Drehknopfes "КРЕН" (7), dabei leuchtet die Signallampe "УПР. КРЕН" (4) auf.
3. Soll die Kurssteuerung nach dem vom НВ-ПБ vorgegebenen Winkeln erfolgen:
   - Betriebsartenschalter (9) in Stellung "НАВИГ." bringen
   - Leuchttaster "ГОРИЗ." (10) drücken

   Die Abschaltung dieser Betriebsart erfolgt durch:
   - Drücken der roten Leuchttaster (3) "КУРС" oder "КРЕН"
   - Betätigung des Drehknopfes "КРЕН" (7)
   - Umschalten des Betriebsartenschalters (9)
   - Automatisches Ab-/Umschalten der Kanäle "КРЕН" durch die Kontrollanlage.
4. Soll die Kureeteuerung nach den vom НПП vorgegebenen Wegwinkeln erfolgen:
   - Betriebsartenschalter (9) in Stellung "КУРС" bringen
   - mittels des Drehknopfes "КУРС"(6) die Zeiger "ЗК" in den НПП auf den BMWW einstellen
   - Leuchttaster "ГОРИЗ" (10) drücken

   Die Abechaltung dieser Betriebsart erfolgt entsprechend Pkt. 3.
5. Zuschalten der Höhenstabilisierung durch Drücken des blauen Leuchttasters "ВЫСОТА" (17).
   Die Abschaltung der Höhenstabilisierung erfolgt durch Betätigen des roten Leuchttasters "ОТКЛ." des Kanals "ТАНГАЖ" (3).
6. Steuerung der Steig-/Sinkrate durch Betätigung des Bedienelementes "СПУСК-ПОДЪЕМ" (5).
7. Soll der Steig-/Sinkflug mit konstanter IAS in Höhen unterhalb der Machzahlbegrenzung erfolgen, ist der Leuchttaster "СКОР." (16) zu drücken. Das Abechalten der Geschwindigkeitsstabilisierung erfolgt durch:
   - Betätigen des Bedienelementes "СПУСК-ПОДЪЕМ" (5)
   - Ab-/Umschalten des Kanals "ТАНГАЖ" (1) oder (2) von Hand
   - automatisches Ab-/Umschalten des Kanale "ТАНГАЖ" durch die Kontrollanlage.
8. Soll der Steig-/Sinkflug mit konstanter Machzahl erfolgen, ist bei eingeschaltetem Kanal "ТАНГАЖ" Haupt (1) der Leuchttaster "MAX" (18) zu drücken.
   Die Abschaltung dieser Stabilisierung erfolgt gemäß Pkt. 7.
9. Zuschalten der Höhenetabilieierung im Horizontalflug durch Drücken des Leuchttasters "ВЫСОТА" (17).
   Die Zuschaltung der Höhenstabilisierung kann während des Oberganges vom Steig-/Sinkflug in den Horizontalflug bereits bei einer Vertikalgeschwindigkeit gleich oder kleiner 5 m/s erfolgen.

Anmerkung:
1. Wenn die Auslenkwinkel des Höhenruders oder des Trimmruders des automatischen Höhentrimmers die im Abschnitt 3 genannten Grenzwerte erreicht, ist der in Betrieb befindliche Kanal "ТАНГАЖ" abzuschalten, das Trimmruder in Neutralstellung zu fahren und das Flugzeug mit der Höhenflosse auszutrimmen.
2. Erfolgt ein Kanalwechsel von Hand oder durch die Kontrollanlage, so werden der in Betrieb befindliche Kanal und die aufgeschaltete Stabilisierung automatisch von der Kontrollanlage abgeschaltet. Der Kanal "ТАНГАЖ" stabilisiert den Längsneigungswinkel, der Kanal "КРЕН" stabilisiert die Querneigung auf 0°.

10.4.3. Automatischer Landeanflug nach Betriebsstufe II

1. Genauen Landekurs während des Sinkfluges einstellen:
   - Betriebsartenschalter (9) in Stellung "ЗАХОД" bringen
   - mit dem Drehgriff (6) "КУРС" den Zeiger ЗК in den НПП auf Landekurs einstellen
   - Schalter (9) wieder in Stellung "НАВИГ" bringen und den Leuchttaster (10) "ГОРИЗ" betätigen (Kanal "КРЕН" zum НВ geschaltet). Die Zeiger ЗК laufen wieder auf den vom НВ vorgegebenen Wegwinkel ein.
2. Vorlandemanöver mit eingeschalteten Kanälen (1) oder (2) "КУРС", "КРЕН" und "ТАНГ." durchführen. Steuerung des Flugzeuges mit den Bedienelementen (7) "КРЕН" und (5) "СПУСК-ПОДЪЕМ".

3. An beiden Halbanlagen KYPC-МП die entsprechende ILS-Frequenz rasten und den Betriebsartenschalter dieser Anlage in Stellung "1" bringen (automatische Umschaltung ohne Zeitverzögerung bei Ausfall der 1. Halbanlage auf die zweite).

4. Kurz vor Erreichen der vorgegebenen Höhe für das Vorlandemanöver die Sinkgeschwindigkeit verringern und nach dem Erreichen der Höhe:
   - am rechten Funkhöhenmesser ebenfalls die Entscheidungshöhe einstellen
   - Höhe stabilisieren, Leuchttaster (17) "СТАБИЛИЗ ВЫСОТА" betätigen
   - Betriebsartenschalter (9) in Stellung "ЗАХОД" bringen bzw. dessen Stellung überprüfen
   - АПС durch Betätigen des Leuchttasters (15) oder (14) einschalten.
     Auf der Tableauleiste 1 leuchten die Signaltableaus "HÖHENKORREKTOR", "KURSSTABIL." und "A.-STABI.-VERSTELLUNG". Die Zeiger ЗК in den НШ laufen auf den vorgewählten Landekurs ein.
   - bei einer IAS = 390 bis 370 km/h die Landeklappe auf 15° ausfahren
   - die Geschwindigkeit (IAS) auf 340 bis 320 km/h reduzieren und dabei die automatische Verstellung der Höhenflosse kontrollieren
   - beim Erreichen der ILS-Signalzonen schließen in den НШ die Blinker "K" und "Г" und in den КШ verschwindet die Flagge "K".

5. Beginn des automatischen Landeanfluges 17 bis 19 km vor der Schwelle
   - Stellung des Zeigers ЗК und des Betriebsartenschalters (9) kontrollieren
   - Leuchttaster (10) "ГОРИЗ" betätigen
   - Leuchttaster (8) "ВЕРТИК" betätigen
     An der Tableauleiste 1 verlischt das Signaltableau "KURSSTABIL." und das Signaltableau "KURS" leuchtet auf.

   Anmerkung:
   1. Der Leuchttaster (10) "ГОРИЗ" schaltet nur dann zu, wenn der Blinker "K" in den НШ geschlossen ist.
   2. Der Leuchttaster (8) "ВЕРТИК" schaltet nur dann zu, wenn
      - sich der Schalter (9) in Stellung "ЗАХОД" befindet
      - ein Kanal "ТАНГАЖ" eingeschaltet ist
      - der Blinker "Г" in den НШ geschlossen ist.
   3. Beim Betätigen des Leuchttasters (8) "ВЕРТИК" wird die Höhenstabilisierung automatisch zugeschaltet (Leuchttaster (17) "СТАБИЛИЗ ВЫСОТА" leuchtet auf).

6. Vor dem Einflug in den Gleitweg (Entfernung 4 bis 6 km)
   - Landeklappe auf 30° ausfahren

     Anmerkung: In den КШ verschwindet die Flagge "T", der Gleitwegkommandozeiger springt in den zentralen Kreis und der Gierdämpfer wird zugeschaltet.

   - Fahrwerk ausfahren
   - IAS manuell auf den festgelegten Wert stabilisieren
   - Verstellung der Höhenflosse, des Höhenruders und des automatischen Trimmruders überwachen, das Tableau "ÜBERPRÜFE HÖHENRUDERSTELLUNG" darf nicht leuchten
   - 1 bis 2 km vor dem Einflug in den Gleitweg den Schubautomaten "AT" zuschalten
   - Aufleuchten des Tableaus "AT" und der Signallampe am jeweiligen УС-И kontrollieren.

7. Automatisches Überleiten in den Gleitweg
   - der Gleitwegablagezeiger im НШ erreicht die Mitte der oberen Hälfte des zentralen Kreises, d. h. ½ Punkt
   - der blaue Leuchttaster (17) "СТАБИЛИЗ.ВЫСОТА" verlischt
   - der Leuchttaster des eingeschalteten Kanals "АПС" verlischt (Leuchttaster 15 oder 14)
   - auf der zentralen Tableauleiste verlöschen die Signaltableaus "HÖHENKORREKTOR" und "A.-STABI.-VERSTELLG." und das Signaltableau "GLEIT" leuchtet auf

8. Ab Überflug des "OM" ist über die Fortsetzung oder den Abbruch des automatischen Anfluges entsprechend den angegebenen Grenzwerten zu entscheiden.

9. Erreichen der Entscheidungshöhe
   - Aufleuchten des gelben Tableaus "H" auf den Leisten 3
   - akustisches Signal von 5 bis 9 s Dauer (vom Funkhöhenmesser ausgelöst)
   - bei Entscheidung zur Landung:
     - CAY-1Т-2 mit den Schnellabschaltknöpfen an den Steuerhörnern abschalten

10. Anmerkungen zum automatischen Landeanflug

1. Qualität und Genauigkeit hängen entscheidend von der 4. Kurve ab. Diese ist in solch einer Entfernung von der SLB auszuführen, daß der Kursweg 6 bis 7 km vor dem Einflug in den Gleitweg mit Landekurs erreicht wird. Damit wird gewährleistet, daß vor dem Sinkbeginn die Landekonfiguration hergestellt, die vorgegebene IAS zum Zuschalten des AT erreicht und die Verstellung der Höhenflosse abgeschlossen ist.
   Zu zeitiger oder zu später Beginn des Einkurvens zum Kursweg führen zu Abweichungen vom Standardanflug, die zum Ansprechen der Kontrollanlagen führen können.
2. Während des automatischen Landeanfluges bedient der rechte Pilot den Flugregler. Er hat eine Hand am Steuerhorn und beide Füße auf den Pedalen zu halten. Beide Piloten müssen ständig bereit sein, den Flugregler abzuschalten und die Steuerung zu übernehmen.

3. Die Arbeit des Flugreglers ist ständig mit Hilfe aller zur Verfügung stehenden Geräte und Anlagen zu überprüfen.
4. Es sind keine außergewöhnlich starken Ruderausschläge zulässig, um den Kure- und Gleitweg einzuhalten.
5. Das Abschalten des Flugreglers ist auf dem Bedienteil zu kontrollieren.
6. Das Abschalten des Schubreglers ist mit dem Knopf "ABSCHALTEN AT" an Z5 zu doublieren.

10.4.4. Automatisches Durchstarten

1. Allgemeines

Das automatische Durchstarten erfolgt nach einem,den Rechnern ВСДТ vorgegebenen Programm. Im Querkanal werden die Signale der Anlage КУРС-МП abgeschaltet und die Signale des Zeigers ЗК vom НПП zugeschaltet. Der Kanal "KPEH" stabilisiert den vom Zeiger ЗК angezeigten Wegwinkel. Wird beim Durchstarten die Höhe von 30 m unterschritten, wird die Wegwinkelsteuerung auch abgeschaltet. Der Kanal "KPEH" stabilisiert den momentanen Kurs, der vom Dreiecksindex der НПП angezeigt wird, um größere Querneigungswinkel in Bodennähe zu vermeiden. Die Geschwindigkeitsstabilisierung wird beim Einschalten des automatischen Durchstartens aufgehoben.
Im Kanal "ТАНГАЖ" wird durch ein forcierendes Signal das Höhenruder auf 5° Steigen ausgelenkt, bis ein Längsneigungswinkel von 6° erreicht ist. Der weitere Steigflug erfolgt mit diesem Längsneigungswinkel.
Vom AT werden die Gashebel mit einer Winkelgeschwindigkeit von 20°/s in die Stellung "Startleistung" verstellt. Bei einer IAS von 320 km/h werden die Gashebel vom Schubregler zurückgefahren und beim Erreichen einer IAS von 330 bis 350 km/h, wenn die Beschleunigung $b_x = 0$ erreicht, schaltet sich die Geschwindigkeitsstabilisierung automatisch zu.
Der Automat АПС wird mit dem Auslösen des automatischen Durchstartens in die Flugzeugsteuerung eingeschaltet.

2. Automatisches Durchstarten

1. Knopf "УХОД" am Steuerhorn betätigen. Dadurch werden folgende Prozesse automatisch ausgelöst:
   - Signaltableau [2] leuchtet auf
   - Gashebel werden auf Startleistung verstellt
   - die Signaltableaus "KURS" und "GLEIT" verlöschen
   - das Signaltableau "АПС" und Leuchttaster "АПС" leuchten auf
   - das Signaltableau "SOLLKURS" leuchtet auf, wenn die Signale vom ДИСС-013 fehlen
   - in H=30 m leuchtet kurzzeitig das Signaltableau "KURSSTABILISIERUNG" auf
   - die Leuchttaster "ВЕРТИК" und "СТАБИЛИЗ. СКОР." verlöschen
   - in H ≤ 30 m verlischt der Leuchttaster "ГОРИЗ" und schaltet sich im Steigflug bei H > 30 m wieder zu
   - das Flugzeug nimmt automatisch einen Längsneigungswinkel von 6° ein
2. Nach dem Übergang in den Steigflug das Fahrwerk einfahren.
3. Bei einer IAS = 320 km/h in H ~ 50 m die Landeklappe auf 15° fahren.
4. Bei einer IAS = 340 bis 350 km/h leuchtet der weiße Leuchttaster "СТАБИЛИЗ. СКОР." auf. Mit dem Schalter an Z5 kann wieder der Index im УС-И verstellt werden.
5. Nach dem Erreichen der vorgegebenen Höhe die 1. Kurve einleiten, indem mit dem Drahgriff (6) "КУРС" die Zeiger ЗК in den НПП auf den neuen Kurs eingestellt werden.
6. Etwa 100 m vor dem Erreichen der Verfahrenshöhe mit dem Schalter (5) "СПУСК-ПОДЪЕМ" die Vertikalgeschwindigkeit auf ~ 5 m/s verringern; damit wird das Programm in den Kanälen "KPEH", "ТАНГАЖ" abgeschaltet, das Tableau [2] und das Signaltableau "SOLLWEGWINKEL" sowie der Leuchttaster (10) verlöschen.
   Das Tableau "KURSSTABIL." leuchtet auf.
7. Mit Erreichen der vorgegebenen Höhe:
   - Höhenstabilisierung mit dem Leuchttaster (17) "СТАБИЛИЗ. ВЫСОТА" zuschalten
   - АПС mit dem Leuchttaster (13) abschalten
   - AT mit dem Leuchttaster (21) abschalten
   - IAS auf 380 km/h erhöhen.

Anmerkungen:

1. Das Programm des automatischen Durchstartens schaltet nur zu, wenn die Kanäle "KPEH", "ТАНГАЖ", "AT", "АПС." eingeschaltet sind, der Betriebsartenschalter (9) auf "ЗАХОД" eingestellt und die Landeklappe auf 30° ausgefahren ist.
2. Bei einem Ausfall (Haupt- und Reservekanal) eines der unter Punkt 1 aufgezählten Kanäle, wird das Programm automatisch abgeschaltet.
3. In Höhen unter 30 m kann infolge der aktuellen Windbedingungen Abdrift eintreten.
4. Arbeitet der Reservekanal ТАНГАЖ, schaltet sich auch der Reservekanal des АПС zu.
5. Beim Fahren der Landeklappe auf 15° kann sich der Längsneigungswinkel von 6° geringfügig ändern.
6. Bei einem Ausfall der Anlage ДИСС -013 in Höhen über 30 m stabilisiert der Querkanal den mit dem Zeiger ЗК eingestellten Kurs. Das Signaltableau "SOLLKURS" leuchtet auf.

10.4.5. Halbautomatischer Anflug

1. Allgemeines

Im halbautomatischen Anflug erfolgt die Steuerung in der 4. Kurve sowie im Kurs- und Gleitweg manuell nach den Informationen der Kommandozeiger im КПП bei ständiger Kontrolle der ILS-Ablage im НПП.
Die beiden Kommandorechner БСДП vergleichen getrennt die von den Rechnern БСДТ ermittelten optimalen Quer- und Längsneigungswinkel entsprechend des automatischen Programms zur Annäherung und zum Einhalten des Kurs- und Gleitweges mit den momentanen Quer- und Längsneigungswinkeln der linken bzw. rechten ЦГВ-10П und bilden daraus getrennt die Signale für die Kommandozeiger im linken bzw. rechten КПП. Die optimalen Quer- und Längsneigungswinkel sind erreicht, wenn sich die Kommandozeiger innerhalb des zentralen Kreises befinden. Zum Vergleich wird die ILS-Ablage vom КУРС-МП zusätzlich im linken (Gleitweg) und oberen (Kursweg) Ausschnitt des КПП zur Anzeige gebracht.

2. Betrieb im halbautomatischen Anflug

1. Die Vorbereitungen erfolgen entsprechend der Punkte 1 und 3 des automatischen Anfluges.
2. Im Vorlandemanöver Übergang zur manuellen Steuerung durch Abschalten aller Kanäle des Flugreglers mit dem Knopf am Steuerhorn. Das Abschalten wird durch ein kurzes akustisches Signal vom rechten Cockpitlautsprecher signalisiert.
3. Betriebsartenschalter (9) in Stellung " ЗАХОД" bringen und das Einlaufen des Zeigers "ЗК " im НПП auf den vorgewählten Landekurs kontrollieren.
4. Nach dem Erreichen der vorgeschriebenen Verfahrenshöhe:
   - am rechten PB-5 ebenfalls die Entscheidungshöhe einstellen;
   - bei einer IAS von 390 bis 370 km/h die Landeklappe auf 15° ausfahren
     Anmerkung: Bei einem Landeklappenwinkel größer oder gleich 5° leuchten die Signallampen "Spoilersteuerung von den Querrudern" auf.
   - Fluggeschwindigkeit auf 340 km/h reduzieren;
   - nach dem Erreichen der ILS-Signalzonen schließen im НПП die Blinker "K" und "T", im КПП verschwindet die Flagge "K".
5. Beginn des halbautomatischen Anfluges mit dem Einleiten der 4. Kurve:
   - Kurvenflug entsprechend der vom Kurszeiger ausgewiesenen Richtung einleiten und einen solchen Querneigungswinkel einnehmen, daß der Kommandozeiger in den zentralen Kreis zurückkehrt und in diesem verbleibt.
6. Übergang auf die Kursweglinie durch Verringerung der Querneigung nach den Signalen des Kommandozeigers "Kurs".
7. Nach dem Ausleiten der 4. Kurve:
   - Landeklappe auf 30° ausfahren, nicht später als beim Erreichen des 2. Punktes der Gleitwegablage im НПП:
     Anmerkung: Im КПП verschwindet die Flagge "T", der Kommandozeiger "Gleit" springt von der unteren Lage in den zentralen Kreis. Der Gierdämpfer ДР-М schaltet sich in die Seitenruderstauerung ein und unterstützt die Ausstauerung der Rollmomente.
   - Fahrwerk ausfahren.
8. In Abhängigkeit von der Landemasse und den aktuellen meteorologischen Bedingungen eine IAS von 280 bis 290 km/h einnehmen.
9. Mit Erreichen des Gleitweges schlägt der Kommandoanzeiger "Gleit" nach unten aus.
10. Einen solchen Längsneigungswinkel einnehmen, daß der Kommandozeiger "Gleit" in den zentralen Kreis zurückkehrt.

3. Anmerkungen zum halbautomatischen Anflug

1. Für den halbautomatischen Anflug sind die Hinweise vom Abschnitt 4.3.2. Pkt. 7.3.3. "Manueller Anflug nach Gleitweginformationen" und die Anmerkungen zum automatischen Anflug zu beachten.
2. Der maximale Querneigungswinkel soll 22° nicht überschreiten. Querneigungswinkel über 22° deuten auf einen Fehler im Querkanal des Kommandorechners БСДП hin.
3. Schwankungen der Kommandozeiger in den Grenzen des zentralen Kreises sind zulässig.
4. Im Falle des zu frühen oder zu späten Beginns der 4. Kurve wird die Kursweglinie analog dem automatischen Anflug in 2 Etappen erreicht.
5. Das Verstellen der Höhenflosse soll vor dem Erreichen der Gleitweglinie abgeschlossen sein. Der Auslenkwinkel dee Höhenruders soll ± 3° nicht über- oder unterschreiten.
6. Mit dem Signal "Landeklappe 30°" springt der Kommandozeiger "Gleit" aus der unteren Lage in den zentralen Kreis, und die Flagge "T" verschwindet. Die Anzeige ist noch nicht nutzbar! Erst wenn die Gleitwegablage im НПП die Mitte des zentralen Kreises schneidet und in die untere Hälfte eintritt, erfolgt die Zuschaltung der Kommandozeiger "Gleit" in den Rechner БСДП. Der Kommandozeiger wandert nach unten aus. Dies ist das eindeutige Kommando zum "Sinkbeginn". Mit der Einnahme des erforderlichen Längsneigungswinkels kehrt der Kommandozeiger in den zentralen Kreis zurück.
7. Erfolgt der Übergang in den Sinkflug vor dem Kommando "Sinkbeginn", erfolgt keine Zuschaltung des Kommandozeigers "Gleit" an den Rechner БСДП. Der Zeiger verbleibt im zentralen Kreis und darf nicht genutzt werden.

8. Bei Landeklappenstellungen kleiner 30° ist ein halbautomatischer Anflug im Gleitweg nicht möglich.

9. Die optischen Signalisationen "Grenzabweichung im Kursweg" und "Grenzabweichung im Gleitweg" sind im halbautomatischen Anflug ab H < 150 m (lt. Funkhöhenmesser) in Betrieb.

10.5. Störungen des Flugreglers CAY-1T-2

10.5.1. Ausfallsignalisation

Die Arbeit des Flugreglers wird durch die Kontrollanlage überwacht, die Störungen optisch und akustisch signalisiert sowie die funktionsuntüchtige Anlage ab- bzw. auf die funktionstüchtige Anlage umschaltet (siehe Pkt. 10.1.9.).

10.5.2. Störungen im automatischen Streckenflug

1. Bei Aufleuchten eines roten Warntableaus ist der in Betrieb befindliche Flugregler mittels der Schnellabschaltknöpfe abzuschalten, der Ausgangszustand wieder herzustellen und ein Flugregler erneut einzuschalten.
2. Bei Ausfall eines Kanals und automatischer Umschaltung durch die Kontrollanlage werden die gedrückte Stabilisierung im Kanal "ТАНГАЖ" bzw. die Betriebsart im Kanal "КРЕН" bei entsprechender optischer und akustischer Signalisation abgeschaltet. Der Kanal "ТАНГАЖ" geht zur Stabilisierung des momentanen Längsneigungswinkels und der Kanal "КРЕН" zur Stabilisierung des momentanen Kurses über.
3. Bei Auefall einer ЦГВ-10 werden der zugehörige Kanal "КРЕН" und "ТАНГАЖ" von der Kontrollanlage ab- bzw. umgeschaltet und signalisiert.
4. Bei Ausfall der Höhenkorrektur des in Betrieb befindlichen Kanals und einer Abweichung der Höhe von der vorgegebenen um mehr als 80 m leuchtet das gelbe Signaltableau an Leiste 1 "ÜBERPRÜFE SOLLHÖHE" auf.
5. Bei Ausfall des Bereitschaftssignals vom НВ-ПБ wird die aufgeschaltete Betriebsart "НАВИГ" (9), (10) von der Kontrollanlage abgeschaltet und der Kanal "КРЕН" geht zur Stabilisierung des momentanen Kurses über.
6. Bei Ausfall des Bereitschaftssignals vom НПП wird die aufgeschaltete Betriebsart "КУРС" (9), (10) von der Kontrollanlage abgeschaltet. Der Kanal "КРЕН" geht ebenfalls zur Stabilisierung des momentanen Kurses über.
7. Bei Ausfall der Stromversorgung des ТКС-П werden die gedrückten Betriebsarten "НАВИГ" bzw. "КУРС" (9), (10) von der Kontrollanlage abgeschaltet. Der Kanal "КРЕН" geht zur Stabilisierung des Querneigungswinkels 0° über.
8. Bei Unterbrechung des Bereitschaftssignals vom ДИСС-013 werden die Betriebsarten "НАВИГ" bzw. "КУРС" (9), (10) von der Kontrollanlage abgeschaltet. Der Querkanal geht zur Stabilisierung des momentanen Kurses über.
9. Bei Ausfall der Stromversorgung des СВС-ПН-15 wird die gedrückte Stabilisierung "СКОР." (16), "ВЫСОТА" (17) oder "MAX" (18) von der Kontrollanlage abgeschaltet. Der Kanal "ТАНГАЖ" geht zur Stabilisierung des momentanen Längsneigungswinkels über.

   Hinweis: Die unter Pkt. 5. bis 9. aufgeführten Schaltfunktionen der Kontrollanlage stellen eine Zwangsstabilisierung/Blockierung dar. Zur erneuten Aufschaltung der Betriebsarten bzw. Stabilisierungen ist zunächst der betreffende Kanal mittels Leuchttaster (3) abzuschalten. Bei zweifacher Abschaltung durch die Kontrollanlage und Aufleuchten eines roten Warntableaus und der Leuchttaster (3) ist zunächst der in Betrieb befindliche Flugregler mittels der Schnellabschaltknöpfe abzuschalten, um die Blockierungen aufzuheben (siehe Punkt 1).

10.5.3. Störungen, Ausfälle im automatischen Landeanflug nach Betriebsstufe II

Tab. 4.1.21/28

Nr.	Signalisation	Ausfall/Störung	Handlungen der Besatzung
1	- Warntableau "STEUERE QUERNEIGUNG" leuchtet - Leuchttaster "ОТКЛ. КРЕН" leuchtet - Leuchttaster "ГОРИЗ" verlöechen - anhaltendes akustisches Signal	Automatische Abschaltung beider Querkanäle	- Flugregler abschalten - Minimumänderung beachten - zum halbautomatischen Anflug übergehen
2	- Warntableau "STEUERE LÄNGSNEIGUNG" leuchtet - Leuchttaster "ОТКЛ. ТАНГ." leuchtet - Leuchttaster "ВЕРТИК" verloschen - anhaltendes akustisches Signal	Automatische Abschaltung beider Höhenkanäle	
3	- Warntableau "STEUERE GESCHWINDIGKEIT" leuchtet - Leuchttaster "ОТКЛ. АТ" leuchtet - akustisches Signal von 10 s Dauer - gelbes Tableau "60/800" leuchtet	Automatische Abschaltung beider Kanäle AT	- AT mit dem Knopf an Z5 abschalten - Gashebelverstellung von Hand - Landeanflug nach Betriebsstufe I fortsetzen
4	—	ΔIAS ± 20 km/h und/oder heftiges Verstellen der Gashebel	

Fortsetzung Tab. 4.1.21/28

Nr.	Signalisation	Ausfall/Störung	Handlungen der Besatzung
5	- Warntableau "STEUERE STABI." leuchtet - Leuchttaster "ОТКЛ. АПС" leuchtet - akustisches Signal von 10 s Dauer	Abschaltung beider Kanäle АПС	- АПС mit Leuchttaster abschalten - Anflug fortsetzen - Höhenflosse von Hand steuern - kein automatisches Durchstarten
6	- eine gelbe Lampe "AUSFALL БСДТ" an L4 leuchtet	Ausfall eines Rechners БСДТ	- automatischen Landeanflug fortsetzen
7	- Flagge "К","Т" in den КПП fallen - Signaltableaus "KURS", "GLEIT" blinken - drei gelbe Lampen an L4 leuchten - Signaltableau "KURSSTABIL." leuchtet - Leuchttaster "ГОРИЗ", "ВЕРТИК" verlöschen	Ausfall zweier Rechner БСДТ	- Flugregler abschalten - kein halbautomatischer Anflug - КУРС-МП überprüfen - Blinker "К" und "Г" im НПП geschlossen, Anflug nach Radar oder ОСП
8	- Lampen "К1" und "Г1" am Bedienteil der Anlage КУРС-МП leuchten	Ausfall der 1. Halbanlage КУРС-МП	- automatischen Anflug fortsetzen
9	- Flaggen "К", "Т" in den КПП fallen - Blinker "К", "Г" in den НПП schließen - Signaltableaus "KURS", "GLEIT" blinken - Lampen "К1", "К2", "Г1" und "Г2" am Bedienteil КУРС-МП leuchten	Ausfall der Kurs- und Gleitwegsignalanlage des Bodensenders	- Flugregler abschalten - Anflug nur nach Sicht, Radar oder ОСП möglich
10	- Flagge "АГ" im linken/rechten КПП fällt - Knopflampe "АРРЕТИР" am linken/rechten КПП leuchtet - Leuchttaster "КРЕН", "ТАНГ." des vorher nicht eingeschalteten Kanals leuchten	Ausfall einer ЦГВ-10 (links oder rechts)	- automatischen Landeanflug fortsetzen - automatische Umschaltung der Kanäle kontrollieren - verstärkte Kontrolle der intakten ЦГВ-10 II mit dem АГБ
11	- Warntableau "STEUERE QUERNEIGUNG" leuchtet - Leuchttaster "ОТКЛ. КРЕН" leuchtet - anhaltendes akustisches Signal	Ausfall ТКС-II, am Bedienteil leuchten die Lampen "О" und "К"	- Flugregler abschalten - Anflug manuell nach ILS - Kurskontrolle mit КИ-13
12	- Warnlampen "КОНТРОЛЬ" an den Anzeigegeräten der RB-5 leuchten - gelbes Tableau "60/800" leuchtet - akustisches Signal von 3 bis 9 s Dauer	Ausfall beider Funkhöhenmesser	- automatischen Anflug bis 60 m Höhe
13	- Warntableau "STEUERE GESCHW." leuchtet - Leuchttaster "ОТКЛ. АТ" leuchtet - akustisches Signal von 10 s Länge - Tableau "60/800" leuchtet auf	Ausfall beider Kanäle AT	- AT abschalten - Landeanflug nach BS I - Gashebelbedienung manuell - siehe auch Pkt. 12
14	- zentrale Ausfallsignalisation leuchtet auf (Signal wird erst in Höhen unter 60 m ausgegeben)	Der Ausfall oder die Störung werden durch weitere leuchtende Tableaus oder Leuchttaster angezeigt	- Flugregler abschalten - Entscheidung über die Fortsetzung des Landeanfluges oder die Einleitung eines Fehlanflugverfahrens
15	- Aufleuchten der Tableaus  in H < 150 m 	Grenzabweichung im Kurs- oder Gleitweg erreicht	- Flugregler abschalten - halbautomatischer Anflug nicht möglich - Übergang zum ILS-Anflug
16	- Sinkrate im Gleitweg überschreitet den Wert von 6 m/s	-	
17		Ruckartige Bewegungen in der Steuerung, die zu Schwingungen um alle drei Achsen führen	

10.5.4. Störungen, Ausfälle während des automatischen Durchstartens

Tab. 4.1.21/29

Nr.	Signalisation	Ausfall/Störung	Handlungen der Besatzung
1	- grünes Tableau [2] verlischt - akustisches Signal von 10 s Länge oder Dauersignal	Der Ausfall oder die Störung werden durch weitere leuchtende Tableaus oder Leuchttaster angezeigt	- Flugregler abschalten - Steuerung und Triebwerksbedienung manuell
2	-	Bei einer IAS von 340 km/h liegt noch Startleistung an	- AT mittels Knopf an Z5 abschelten - manuelle Triebwerksbedienung - automatisches Durchstarten fortsetzen
3	-	Nach dem automatischen Drosseln der Triebwerke sinkt die IAS unter 310 km/h	
4	-	Beim Durchstartvorgang wird ein Längsneigungswinkel größer 10° erreicht	- Flugregler abschalten, Steuerung und Triebwerksbedienung manuell

10.5.5. Ausfälle im halbautomatischen Landeanflug

Tab. 4.1.21/30

Nr.	Signalisation	Ausfall/Störung	Handlungen der Besatzung
1	eine gelbe Lampe an L4 leuchtet	Eines Rechners БСДТ	halbautomatischen Anflug fortsetzen
2	drei gelbe Lampen an L4 leuchten, Flagge "K" im КПП fällt	Zweier Rechner БСДТ im Querkanal	Prüfen, ob die Blinker im НПП geschlossen sind Übergang zum ILS-Anflug. Änderung des Minimums beachten.
3	drei gelbe Lampen an L4 leuchten, Flagge "T" im КПП fällt	Zweier Rechner БСДТ im Längskanal	
4	Aufleuchten der Lampen K_1 und $Г_1$ em Bedienpult КУРС-МП-2	Erste Anlage КУРС-МП	automatische Umschaltung auf die zweite Anlage, halbautomatischen Anflug fortsetzen
5	Flaggen "K"/"T" im КПП fallen, Blinker "K"/"Г" im НПП öffnen, Warnlampen "K_1", "K_2"/"$Г_1$", "$Г_2$" leuchten	Kurs/Gleitwegsender	Übergang zu einer anderen Landebetriebsart, Änderung des Minimums beachten
6	Flagge "АГ" im КПП fällt, Knopflampe "АРРЕТИР " am КПП leuchtet, Flaggen "K"/"T" im КПП fallen	Einer ЦГВ-10	halbautomatischen Anflug nach dem intakten КПП fortsetzen

10.5.6. Abschalten des Flugreglers

Die Abschaltung des Flugreglers ist möglich durch:

- Schnellabschaltknöpfe an den Steuerhörnern
- Einzelabschaltung der Kanäle (3), (21),und (13)
- Abschaltung der Speisung des Flugreglers (12)
- A3C CAY-1T-2 "HAUPT", "RESERVE" an der PY-21
- Havarieabschaltung "CAY-1T-2" am Zentralpult
  Oberdrücken der Rudermaschinen.

10.6. Oberprüfen des Flugreglers am Boden

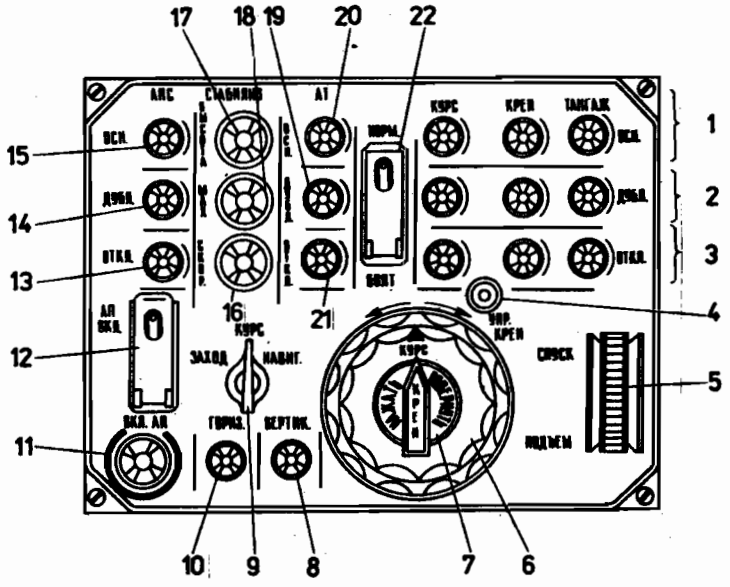
10.6.1. Vorarbeiten

- Einschaltan aller АЗС und АЗФ der Anlagen:
  - Flugregler
  - НВ-ПБ-
  - СВС-ПН -15
  - ДИСС -013
  - ПГВ -10
  - ТКС-П
- Neutralstellung des Bedienelementes (7) "КРЕН" kontrollieren
- Neutralstellung des automatischen Trimmruders kontrollieren
- Ruder entarretieren und auf Leichtgängigkeit prüfen
- Speisung beider Flugregler mittels des Schalters (12) einschalten

10.6.2. Oberprüfung

- Drücken des Einschaltknopfes (11) " ВКЛ. АП" - die Leuchttaster (1) "КУРС", "КРЕН" und " ТАНГАЖ" müssen aufleuchten
- Schnellabschaltknopf am linken Steuerhorn betätigen - die Leuchttaster (1) müssen verlöschen
- die Leuchttaster (1) "КУРС", "КРЕН" und " ТАНГАЖ" einzeln einschalten
- Schnellabschaltknopf am rechten Steuerhorn betätigen - die Leuchttaster (1) müssen verlöschen
- die Leuchttaster (2) "КУРС", "КРЕН" und " ТАНГАЖ" einzeln einschalten
- die Leuchttaster (3) ОТКЛ. "КУРС", "КРЕН" und " ТАНГАЖ" betätigen - Leuchttaster (2) müssen verlöschen.

Abb. 4.1.21/12 Bedienpult des Flugreglers CAY-1T-2



10.7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.21/31

	Nr.	Anlagenteil	Anzahl	Einbauort
FLUGREGLER	1	Kommandoanzeigegerät КПП-75С	2	L1, R1
	2	Navigationsanzeigegerät НПП 1485 ТК1		
	3	Nachlaufverstärker БУ-НПП 1479 1. Serie		hinter den inneren Pedalen
	4	Ruderkraftanzeiger ИН-3Б1	1	L1
	5	Signalbegrenzer ОС 1509Б		Spant 9-11 linkes Regal
	6	Bedienpult ПУ-602.390.074-02		Zentralpult
	7	Winkelgeschwindigkeitsgeber 1094 6. Serie	2	Gerätegestell Sp. 34/35
	8	Horizontalbeschleunigungsgeber ДГУ 6С2		
	9	Vertikalbeschleunigungsgeber ДВУ 6С2		
	10	Steueraggregat 125981 4. Serie	1	Sp.9/11 linkes Regal
	11	Kurssynchronisierungsblock БСК 1612 2. Serie		
	12	Flugbahnrechner БСДТ 1477 5. Serie		
	13	Vergleichsblock БСр 2. Serie		Sp. 11/13 unter W1
	14	Kommandorechner БСДП 1606 3. Serie		Sp. 9/11 linkes Regal
	15	Magnetverstärker БУМ 602.002.009	2	Sp. 34/35
	16	Rudermaschine Querruder 5089А1 КР	1	Sp. 41 unter dem Bordbuffet
	17	Rudermaschine Höhenruder 5089А1 Т		Sp. 85 W3 Mitte
	18	Rudermaschine Seitenruder 5089А1 К		Sp. 85 W3 Mitte, untere Abdeckung
	19	Kontrollblock 1330В2 2. Serie	2	
	20	Verteilerkasten 603.622.014-1 4. Serie		Sp. 9/11 linkes Regal
	21	Verteilerkasten 603.622.015	1	
	22	Verbindungskasten 603.622.010		Sp. 34/35
	23	Korrekturblock БК 603.611.002		
	24	Block der diskreten Kommandos БРК 000-01	2	Sp. 9/11 linkes Regal
	25	Kontrollblock "Grenzablagesignale" О 3.Serie		
	26	Durchstartblock БУ-4-02 2. Serie		Sp. 11/13 W1
	27	Signalisationsblock БС	1	
	28	Relaisblock БР-23-02		
	29	Relaisblock БР-23-02		Sp. 9/11 linkes Regal
	30	Landeklappenstellungsgeber ДПС		linker Tragflügel hinten
	31	Kontrollpult 1Ш4Н-ПМ		L7
	32	Impulsgeber ДИ-1		L7
	33	Druckrelais ИКД РДФО,06-0,051-3	2	Sp. 11 linkes Regal oben
	34	Druckrelais ИКД РДФО,06-0,045-3		
	35	Trimmruderverstärker БУТ 1498	1	Sp. 34/35
	36	Trimmrudermaschine МТ-2-2У		Strömungskörper
АТ	37	Horizontalbeschleunigungsgeber ДГУ	2	Sp. 34/35
	38	Geschwindigkeitsanzeiger УС-И6		L1, R1
	39	Rechner БАУТ 2. Serie		Sp. 11/13 W1
	40	Magnetverstärkerblock БМУ-Т	1	Sp. 11/13 W1
	41	Gashebelverstellmechanismus ИМАТ-2-12-4		im Zentralpult
АПС	42	Automatikblock БАПС-77-03 2. Serie	2	Sp. 11/13 W1
	43	Höhenflossenstellungsgeber ДПС	1	Strömungsgeber
	44	Endschalter А 802	2	Sp. 93

Tab. 4.1.22/1 Übersicht über die Lichtanlagen des Flugzeuges

Anlage	1. Bezeichnung und Allgemeines	2. Technische Daten	3. Beschränkungen und andere Festlegungen	4. Betrieb	7. Geräteeinbauliste		
					Bezeichnung	Anz.	Einbauort
Außenbeleuchtung	Positionsleuchten	27 V Gleichstrom Absicherung: 1x A3C an ЦРУ-22 1x A3C an РУ-61	Bei Lampenwechsel asymmetrische Abstrahlung beachten	Einschaltung an M3	ВАНО-62 Glühlampe СМ 28-28	4 (2)	Endkappen der Tragflächen (Hecklicht bei SEF, SEG, SEH)
					ЖС-62 Glühlampe СМ 28-24	1	Strömungskörper der Seitenflosse
	Begrenzungsleuchten	27 V Gleichstrom Absicherung: 1x A3C-2 an ЦРУ-22 1x A3C-10 an РУ-61	Lichtstrahl muß parallel zur Flugzeuglängsachse verlaufen	Einschaltung an M3	ОГ -68 Glühlampe СМ 26-200	2	Endkappen der Tragflächen
	Blitzleuchten	Blitzfrequenz ~ 1Hz Sichtweite nachts ~ 50 km Steuerkreis: 27 V Gleichstrom Arbeitskreis:~ 115 V Absicherung: 1x A3C-2 an ЦРУ-22 1x АЗФ -15 an ЦРУ-43	Arbeiten am Gerät nicht früher als 8 min nach der Abschaltung	Einschaltung an M3	СМИ-2КМ Impulsleuchte ИФК-2000	2	Strömungskörper der Seitenflosse, Rumpfunterseite zwischen Spant 42 und 43
					Speiseblock	1	zwischen Spant 76/77
	Roll- und Landescheinwerfer	27 V Gleichstrom Absicherung: 1.Rumpfscheinwerfer 2xA3C-10) 2xA3C-25) an ЦРУ-22 2.Tragflächenscheinwerfer 2xA3C-2 an ЦРУ-22 2xA3C-10) an РУ-32 2xA3C-25) 3. Rollscheinwerfer	max. Einschaltdauer des Landelichtes: 5 min; max. IAS beim Aus- und Einfahren: 400 km/h; max. IAS beim Flug mit ausgefahrenen Scheinwerfern: 400 km/h; Das Landelicht darf nur dann eingeschaltet werden, wenn die Scheinwerfer ausgefahren sind	Betätigungsschalter an M3 Einschaltung an R5	Scheinwerfer ПРФ -4ПС	2 2	rechts und links am Rumpfbug zwischen Spant 5/6 rechte und linke Tragfläche zwischen Rippe 17/18
						2	am Bugfahrwerksständer
	Scheinwerfer zur Beleuchtung der - Höhenflosse - Triebwerkseinläufe vom Triebwerk 1 und 2	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3C-5 an ЦРУ-41		Einschaltung mittels 3-Positionsschalter im Hydraulikraum Sp.76	Scheinwerfer ФР-100 Glühlampe СМ 21М	1 1	Im Heckteil der Verkleidung des 2. TW In der Rumpf-Tragflügelverkleidung

1. Bezeichnung und Allgemeines	2. Technische Daten	3. Beschränkungen und andere Festlegungen	4. Betrieb	7. Geräteeinbauliste		
				Bezeichnung	Anz.	Einbauort
Deckenleuchte (weißes und rotes Licht)	27 V Gleichstrom Absicherung: 1 x A3C-5 an ЦРУ-21 1 x A3C-5 an PY-51	Bei fehlender Spannung an der ЦРУ-21 wird die Deckenleuchte über Relais an die PY-51 geschaltet.	Einschaltung weißes Licht: 1.Schalter am Spant 11 2. Schalter an L6 Einschaltung rotes Licht: an L6	Deckenleuchte ПС-62	1	zwischen Spant 6/7
				weiße Glühlampen CM-23	2	
				rote Glühlampen CM-25	6	
Gerätebeleuchtung der Tafeln L4 bis L9 und R4 bis R9	27 V Gleichstrom regelbar Absicherung: 2xA3C-5 an ЦРУ-21	-	Einschaltung u. Helligkeitsregelung m. Potentiometer an L6 und R8	Leuchte CT	16	linke u. rechte Seite je 8
				Glühlampe CM-37	32	je 2 in jeder Leuchte
				Potentiometer ВТ 4685657 СП		je ein Potentiometer an L6 und R8
Gerätebeleuchtung d. Tafeln L1,M1,R1 u.d. Flugreglers	115 V ⇒ Trafo ⇒ 20V Spannung zw. 6 u. 20 V regelbar Absicherung: 2xA3Φ-2an PY-23 2xA3Φ-2 an PY-24	-	Einschaltung durch Potentiometer an L1 und R1	Leuchten: C8,C8-1,C-60 C-80	-	-
				Glühlampe CM-37		
Beleuchtung des КИ-13	27 V Gleichstrom Spannungsregelung m. Potentiometer Absicherung: 1xA3C-5 an ЦРУ-21 1xA3C-5 an PY-51	Bei fehlender Spannung an der PY-21 wird die Beleuchtung über Relais an die PY-51 geschaltet.	Einschaltung durch Potentiometer	Leuchte CB	1	am КИ-13
				Glühlampe CM-37	1	
				Potentiometer РИК-49	1	
Beleuchtung der Feuerlöschtafel	115 V~ ⇒ Trafo ⇒ 20 V Absicherung: 2x A3Φ an PY-24 Notstromversorgung: 27 V Gleichstrom Absicherung: 2xA3C an PY-51 1xA3C an ЦРУ-22	Bei fehlender Spannung an der Hauptschiene erfolgt die Notstromversorgung über Relais von der PY-51	Einschaltung durch Potentiometer an L1	Leuchte APM	1	Feuerlöschtafel an D1
				Glühlampe CM-37	15	
Beleuchtung der Bedienteile UKW II, KW I und KW II	115 V~ ⇒ Trafo ⇒ 20 V Spannung zw. 6 und 20 V regelbar Absicherung: 2x A3Φ -1 an PY-24	-	Einschaltung durch Stufenschalter an B3	Glühlampe CM-37	16	in den Bedienteilen

Cockpit

Fortsetzung der Tab. 4.1.22/1

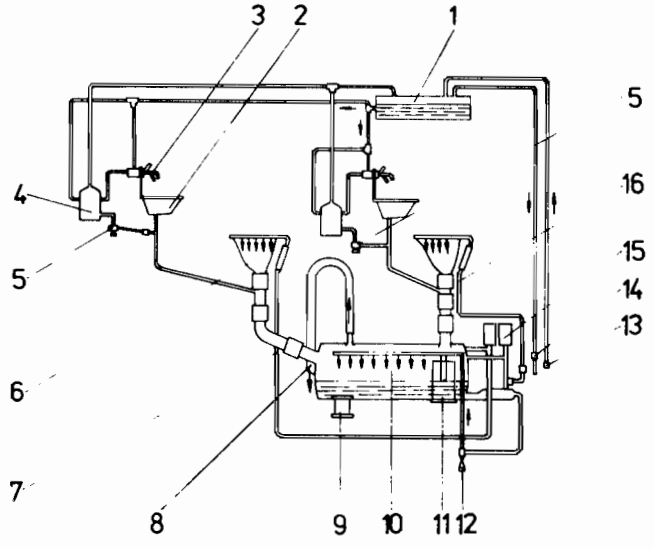
	1. Bezeichnung und Allgemeines	2. Technische Daten	3. Beschränkungen und andere Festlegungen	4. Betrieb	7. Geräteeinbauliste		
					Bezeichnung	Anz.	Einbauort
Cockpit	Beleuchtung des Arbeitsplatzes des Navigators	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3C-2 an ЦРУ-21	———	Einschaltung mittels Stufenschalter auf N3	Gerätebeleuchtung	-	Gerätetafeln
				Einschalter und Potentiometer am Lampenfuß	Flexible Leuchte КВЛ -61 Glühlampe СМ 28-10	1	Auf Tafel N3
				Einschalter auf N3	Deckenleuchte "ПЛАФ ОН" Glühlampe СМ 28-5	1 5	In der linken Seitenverkleidung der ЦРУ-36
				Einschalter auf N3	Leuchtstofflampe ЛБ-8 Zünder	1 1	An der Tafel N2 (unten)
				Einschalter am Lampengehäuse	Leuchte СБК Glühlampe СМ 28-4,8	1 1	Neben PY-23
	Beleuchtung des Arbeitsplatzes des Bordingenieurs	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3C-2 an ЦРУ-22	———	Einschalter und Potentiometer am Lampenfuß	Flexible Leuchte КВЛ -63 Glühlampe СМ 26-10	1	Auf Tafel B5
				Einschaltung über Potentiometer am Lampengehäuse	Weißlichtleuchte КЛСРК-45 Glühlampe СМ 28-4,8	1	Auf Tafel B2
				Einschalter an B3	Deckenleuchte " ПЛАФОН" Glühlampe СМ 28-5	1	In der rechten Seitenverkleidung der ЦРУ-36
Passagierkabinen	Hauptbeleuchtung	Speisung: 208V/400Hz Steuerung: 27 V Gleichstrom Absicherung: Kabine: 1xA3C-2 an PY-32 1xA3Ф-5 an PY-36 Bordbuffet: 2xA3Ф-2 an PY-36	Die Mindestbeleuchtung beim Nachtflug ist die Dienstbeleuchtg. Die Hauptbeleuchtung ist bei Temperaturen unter +5 °C in der Kabine nicht einzuschalten	Ein- und Ausschalten mittels dreier Leuchttaster auf Tafel 34	Leuchtstoffröhre ЛБ-30 mit Zündeinrichtung	56	Vordere Kabine je 10 li. u. re. Pantry 6 Hintere Kabine je 15 li. u. re. im Lampenkasten
	Beleuchtung der Arbeitstische in der Pantry	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3C-5 an PY-32		Einschalter an der Tafel 34	Lampe Glühlampe СМ 28-10	3	linke, rechte und hintere Anrichte

	1. Bezeichnung und Allgemeines	2. Technische Daten	3.Beschränkungen und andere Festlegungen	4. Betrieb	Geräteeinbauliste Bezeichnung	Anz.	Einbauort
Passagierkabinen/Diensträume	Dienstbeleuchtung	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3C-2 1xA3C-5 an PY-32 1xA3C-10	-	drei Schalter an der Tafel 34 (vordere,hintere Kabine,Pantry	Glühlampe CM - 28/10	56	zw. den Leuchtstoffröhren
	Notbeleuchtung	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3C-5 an PY-21 1xA3C-5 an PY-51	-	Schalter über den Einstiegstüren und an der Tafel 34		18	Passagierkabine und Einstiegsräume
	Beleuchtung der Toiletten und Einstiegsräume	27 V Gleichstrom Absicherung: 1 A3C-20 an PY-32	-	Schalter an der Tafel 34		60	Toilettenschrank u. Trennwand Toilette - Einstiegsraum
	Tableaus "Toilette" (grün)	208 V Wechselstrom 2xA3Φ-2 an PY-36		Schalter an der Tafel 34	Luminiszenzstrahler CM-28/10	4	Trennwände der Passagierkabinen
	"Toilette besetzt" (rot)	27 V Gleichstrom 1xA3C-2 an PY-32	über diesen A3C ist auch der Stewardessenruf abgesichert			186	unter der Hutablage
	Individuelle Beleuchtung	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3Φ -15 an PY-36	-	zwei Schalter an der Tafel 34 Ein/Ausschalter neben d. Leuchten			
Laderäume	Beleuchtung der Laderäume	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3C-10 an PY-32	Während des Fluges darf die Beleuchtung in den Laderäumen nicht in Betrieb sein	ein Schalter an d. linken Seite d. Lukenöffnung, ein Schalter am Durchgangszum Raum unter dem Bordbuffet	Leuchte MC-45 (Glühlampe CM-25)	4	Laderaum I und II
		Absicherung: 1xA3C-10 an PY-41		Schalter an der linken Seite der Lukenöffnung		3	Laderaum III
		Absicherung: 1xA3C-5 an PY-41		ein Schalter an d. rechten Seite der Lukenöffnung, ein Schalter am Sp. 80		2	Laderaum IV
		Absicherung: 1xA3C-5 an PY-51		Schalter an der linken Seite der Lukenöffnung		1	Laderaum VI
	Beleuchtung des Raumes der Hilfsenergieanlage	27 V Gleichstrom Absicherung: 1xA3C-5 an PY-51	-	Schalter am Sp. 95		1	Raum der Hilfsenergieanlage

1. Allgemeines

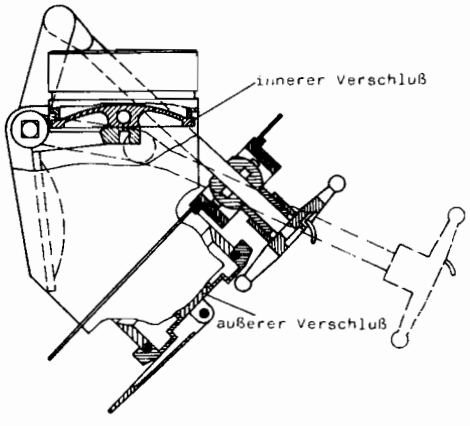
Zur Sanitäranlage des Flugzeuges gehören die vorderen, die mittlere, die hinteren Toiletten mit ihren Leitungen, Behältern und Aggregaten sowie die Kalt- und Warmwasserversorgung für die Waschbecken in den Toiletten und für das Spülbecken im Bordbuffet. Für die Waschwasserversorgung sind oberhalb der Toiletten Behälter mit einem maximalen Fassungsvermögen von je 73 l installiert. Die Füllung der Behälter erfolgt über Stutzen, die im Rumpfunterteil, im Bereich der Toiletten angebracht sind. Das Ablassen der Wasserbehälter erfolgt über Ventile, von denen je eines in jedem Toilettenschrank installiert ist.
Für die Warmwasserversorgung sind in jeder einzelnen Toilette im Toilettenschrank ein Warmwasserbereiter eingebaut. Die Heizung der Warmwasserbereiter erfolgt mit Drehstrom 200 V. Die Heizung wird an der Elektrotafel im Bordbuffet eingeschaltet (Steuerung mit 27 V Gleichstrom). Mit einem stufenlos verstellbaren Hebel an jeder Mischbatterie kann die Wassertemperatur individuell eingestellt werden.
Die Fäkalienbehälter werden ebenfalls im Rumpfunterteil durch installierte Stutzen aufgefüllt und gespült. Die Ablaßstutzen der Fäkalienbehälter sind an der unteren rechten Rumpfseite installiert und mit je zwei Verschlüssen ausgestattet (siehe Abb. 4.1.23/2). Alle Auffüll- und Ablaßstutzen werden während des Betriebes der Klimaanlage mit Warmluft beheizt. Ebenso werden die Fäkalienbehälter mit Warmluft beaufschlagt, um ein Gefrieren der Spülflüssigkeit zu vermeiden.
Die Spülung der Toilettenbecken erfolgt mit der Flüssigkeit aus den Fäkalienbehältern. Die Toilettenpumpen ЭЦН-89 werden mit einem Druckschalter eingeschaltet und von einem Zeitrelais nach acht Sekunden abgeschaltet. Zur Speisung der Pumpen wird Drehstrom 200 V, zur Steuerung 27 V Gleichstrom verwendet. Die Pumpe der mittleren Toilette arbeitet nur, wenn die Stromversorgung "Pantry" eingeschaltet ist.
Abbildung 4.1.23/1 zeigt den schematischen Aufbau der vorderen Toilettenanlage.

Abb. 4.1.23/1



1 Wasserbehälter
2 Waschbecken
3 Mischbatterie
4 Warmwasserbereiter
5 Ablaßventil f. Waschwasser
6 Toilettenbecken
7 Spülleitung
8 Drainageleitung
9 Ablaßstutzen
10 Fäkalienbehälter
11 Filter
12 Auffüll- u. Spülstutzen
13 Auffüllstutzen f. Waschwasser
14 Überlaufstutzen
15 Toilettenpumpen ЭЦН-89
16 Spülleitung

Abb. 4.1.23/2



2. Technische Daten

Tab. 4.1.23/1

1	Fassungsvermögen [l]	Warmwasserbereiter		3		
		Wasserbehälter		73		
		Fäkalienbehälter	vorn	250	(Füllmenge)	50
			mitten	150		40
			hinten	200		50
2	Max. Temperatur des Warmwassers			48 ± 5 °C		
3	Zulässiger Füll- bzw. Spüldruck			1,5 kg/cm² ≙ 21 Psi		
4	Absicherung	Warmwasserbereiter ПВ-200/115		Sicherungsautomaten an: ЦРУ-24, ЦРУ-32, ЦРУ-36, ЦРУ-43, ЦРУ-44		
		Toilettenpumpen ЭЦН-89				

3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Bei OAT unter 0 °C sind die Wasser- und Fäkalienbehälter mit warmen Wasser (35 bis 60 °C) zu füllen.
2. Sauberkeit des Dichtringes der Absperrklappe und des abzudichtenden Rohres des Ablaßstutzens überprüfen (keine Papier-, Stoffreste u.ä. vorhanden), wenn die Fäkalienbehälter unter Aufsicht der Besatzung gefüllt werden mußten.
3. Vor dem Auffüllen der Wasserbehälter sind die Ablaßventile (4) auf ihre geschlossene Stellung zu überprüfen.
4. Bei längeren Standzeiten unter OAT = 0 °C sind zum Schutze der Anlagen vor Frostschäden:
   - die Wasserbehälter mit Hilfe der Ablaßventile zu entleeren;
   - das Wasser aus den Leitungen zu den Wasserhähnen (Mischventil in Stellung "kalt")und Wasserhahn bis zur völligen Entleerung der Leitungen offenhalten;
   - die Fäkalienbehälter abzulassen.

4. Betrieb der Anlage

Vorflugkontrolle:

Es ist zu prüfen:

- Vorrat der Wasserbehälter;
- Toilettenspülung;
- Waschwasservorrat;
- Warmwasserbereiter (nur möglich, wenn 200 V Drehstrom zur Verfügung steht);
- Dichtheit der Toilettenablaßstutzen.

5. Störungen der Anlage

Tab. 4.1.23/2

Erscheinungsform der Störung	Mögliche Ursache der Störung	Erforderliche Handlungen
Toilettenpumpe fördert keine oder zu wenig Flüssigkeit	Fäkalienbehälter leer	Toilette abschließen
	Filter verstopft	
	Pumpe defekt	
Aus dem Waschbecken läuft das Waschwasser nicht ab	Abflußschlauch eingeknickt	Knickstelle beseitigen

1. Allgemeines

Die Ballastanlage ist für die Einhaltung einer zulässigen Schwerpunktlage bei Leerflügen bestimmt. Die Anlage besteht aus einem Behälter mit einem Fassungsvermögen von 3700 l und Armaturen für das Auffüllen und Ablassen von Wasser.
Der Behälter befindet sich im hermetischen Rumpfteil zwischen den Spanten 13 und 17.
Zur Bestimmung des Füllstandes ist in dem Behälter ein oben offener und am unteren Ende mit einer Kontrollbohrung versehener Peilstab eingebaut. Am Peilstab ist außen eine Teilung eingraviert, an welcher der Füllstand abgelesen werden kann.
Zur schnellen optischen Kontrolle des Flüssigkeitsstandes ist ein Hebel-Schwimmer-Vorratsmesser eingebaut. Das Anzeigegerät hat eine bewegliche Skala mit einer Teilung von je 500 l.
Für den Fall, daß sich im Behälter ein Unterdruck ausbildet, ist am oberen Punkt der Drainage ein Vakuumventil eingebaut.
Der Behälter kann über 2 Stutzen aufgefüllt und abgelassen werden. Zum schnellen Entleeren des Behälters ist ein zusätzlicher Ablaßstutzen installiert.

2. Technische Daten

Max. Füllvolumen: 3700 l
Max. Fülldruck: 1,5 kp/cm^2

3. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Es darf nur Wasser in den Ballastbehälter gefüllt werden.
2. Unter Winterbedingungen ist warmes Wasser in den Behälter zu füllen und nach dem Flug sofort abzulassen (Eisbildung am Standplatz beachten).
3. Das Anzeigegerät dient zur optischen Kontrolle des Flüssigkeitsstandes im Behälter. Die Bestimmung der Flüssigkeitsmenge zur Berechnung der Schwerpunktlage erfolgt nach Peilstab.

4. Betrieb der Anlage

Vorgang	Handlungen
1. Auffüllen des Ballastbehälters	1. Füllvorrichtung an die Auffüllstutzen anschließen 2. Auffüllventil öffnen 3. Peilstab auf die erforderliche Menge einstellen 4. Das Füllen sofort abbrechen, wenn Wasser aus der Kontrollbohrung des Peilstabes austritt. 5. Auffüllventil schließen 6. Peilstab festschrauben 7. Füllvorrichtung entfernen 8. Blindverschlüsse auf die Rohrstutzen setzen
2. Ablassen des Ballastwassers	1. Füllvorrichtung an die Auffüllstutzen anschließen 2. Ventil der Auffüllstutzen und des Ablaßstutzens öffnen Nach Beendigung des Ablassens: 3. Ventile schließen 4. Füllvorrichtung abnehmen 5. Blindverschlüsse aufsetzen

5. Störungen an der Anlage

Vereiste Auffüllstutzen mit Warmluft (50°C) auftauen.

6. Kontrollen

1. Füllung des Ballastbehälters überprüfen.
2. Sicherung des Peilstabes kontrollieren.

7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.28/2

	Bezeichnung	Anzahl	Einbauort
1	Ballastbehälter	1	zwischen Spant 13 und 17
2	Füll- und Ablaßstutzen	2	Luke zwischen Spant 13 und 15 unten
3	Ablaßstutzen	1	
4	Peilstab	1	
5	Füllstandsanzeige	1	

Teil 4.2: Flugbetrieb und Steuertechnik

Inhalt:

4.2.2. Rollen und Bugsieren

1. Allgemeine Beschränkungen
2. Bugsieren
3. Zurückstoßen (Push-back)
4. Rollen

4.2.3. Start, Streckenflug und Landung

1. Allgemeines
2. Start
3. Steigflug
4. Reiseflug
5. Sinkflug
6. Warteflug
7. Landeanflug, Landung und Durchstarten
7.1. Allgemeines
7.2. Vorlandemanöver
7.3. Landeanflug
7.3.1. Allgemeines
7.3.2. Landeanflug ohne Gleitweginformation
7.3.3. Manueller Landeanflug mit Gleitweginformation
7.3.4. Automatischer Landeanflug
7.4. Landung
7.5. Durchstarten

4.2.4. Besondere Bedingungen

1. Allgemeines
2. Flug bei Turbulenz
3. Flug bei Vereisung
4. Flug bei großem Anstellwinkel
5. Flug mit hohen Geschwindigkeiten
6. Trainingsflug in der Platzrunde
7. Landung mit überhöhter Landemasse
8. Flug mit funktionsuntüchtigem Seitenruderbooster/Gierdämpfer
9. Flug mit ausgefallener Höhenflossenverstellanlage
9.1. Allgemeines
9.2. Versagen der Arretierung
9.3. Versagen der Verstellanlage nach dem Start
9.4. Landeanflug, Landung und Durchstarten mit fixierter Höhenflossenstellung zwischen 0 und 3°
10. Landeanflug und Landung mit eingefahrenen Landeklappen

4.2.5. Start mit drei arbeitenden Triebwerken

1. Allgemeines
2. Beschränkungen, andere Festlegungen
3. Ermittlung der Startparameter
4. Startdurchführung
5. Steigflug
6. Reiseflug
7. Sinkflug
8. Landeanflug und Landung mit einem nicht arbeitenden Triebwerk

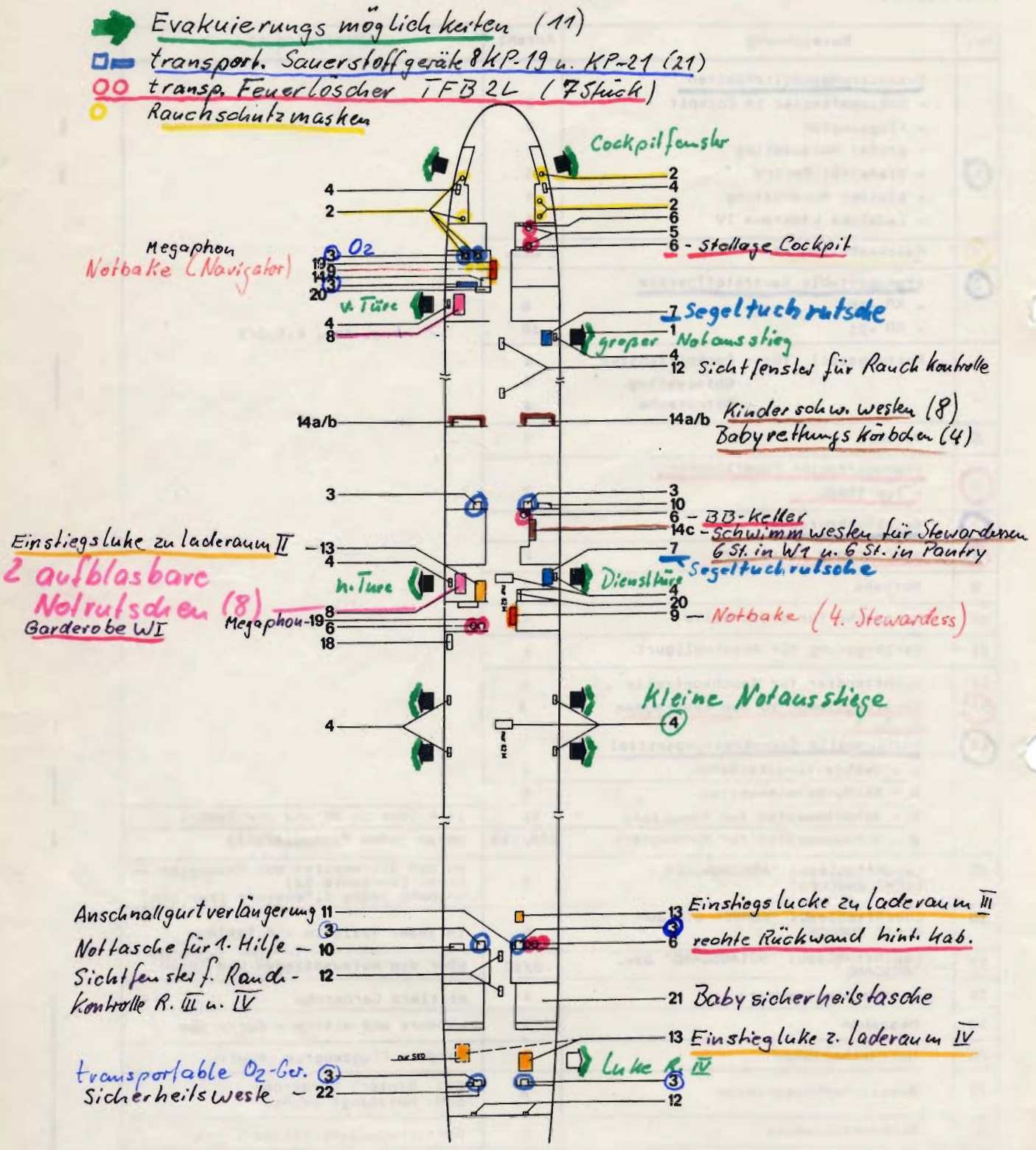
7. Geräteeinbauliste

Tab. 4.1.3/1

Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Unterbringung
1	Evakuierungsmöglichkeiten - Schiebefenster im Cockpit - Flugzeugtür - großer Notausstieg - Diensttür Pantry - kleiner Notausstieg - Ladeluke Laderaum IV	 2 2 1 1 4 1	
2	Rauchschutzmaske	5 bzw. 7	
3	transportable Sauerstoffgeräte - KП -19 - KП -21	 8 18	s. Abb. 4.1.3/2
4	Rettungsseil für - Cockpitfenster - Notausstieg - Notrutsche	2 4 4	
5	Notbeil	3	
6	transportabler Feuerlöscher - Typ TFB2L	7	
7	Segeltuchrutsche	2	
8	aufblasbare Notrutsche	2	
9	Notbake	2	
10	Nottasche für erste Hilfe	2	
11	Verlängerung für Anschnallgurt	2	
12	Sichtfenster für Rauchkontrolle	6	
13	Einstiegsluken zu den Laderaumen 2, 3, 4	3	
14	Individuelle Seenotrettungsmittel *)		
	a - Babyrettungskorbchen	4	
	b - Kinderschwimmwesten	8	
	c - Schwimmwesten für Besatzung	12	je 6 Stck in W1 und der Pantry
	d - Schwimmwesten für Passagiere	158/168	unter jedem Passagiersitz
15	Leuchttableau: "ANSCHNALLEN - NICHT RAUCHEN"	3	an den Stirnseiten der Passagierkabinen (Variante 62) in Höhe jedes 2.Fensters (Var.62M)
16	Leuchttableau: "KEHREN SIE ZUM PLATZ ZURÜCK"	5	in jeder Toilette ein Tableau
17	Leuchttableau: "NOTAUSGANG" bzw. "AUSGANG"	8/10	über den Notausstiegen und Türen
18	Vorführschwimmweste	4	mittlere Garderobe
19	Megaphon	2	vordere und mittlere Garderobe
20	Nottaschenlampe	2	vordere Flugzeugtür, Pantry
21	Babysicherheitstasche	4	62: hintere Garderobe 62M: Hutablage rechts
22	Sicherheitsweste	8	Containerwagenstellage links

*) In der 158-sitzigen Variante befinden sich 10 Schwimmwesten in der Hutablage der hinteren Garderobe.

Abb. 4.1.3/2 Unterbringung der Sicherheits- und Rettungsausrüstung neu



1. Allgemeines

Bei der Flugvorbereitung des Flugzeuges bzw. bei Zwischenlandungen sind durch die Besatzungsmitglieder nachstehend beschriebene Überprüfungen durchzuführen.
Bei einer Vorbereitungszeit t = 60 min werden nur die mit "+" gekennzeichneten Überprüfungen durchgeführt (gültig nur für den Flughafen Schönefeld).
Die bei Zwischenlandungen durchzuführenden Kontrollen sind mit "o" gekennzeichnet.
Die mit "+" oder "o" gekennzeichneten Überprüfungen werden vom Boden aus, ohne Klappen und Wartungsluken zu öffnen, durchgeführt.
Der gesamte Umfang der aufgeführten Überprüfungen ist bei einer Vorbereitungszeit t > 60 min durchzuführen.

2. Kontrolle des Flugzeuges bei der Flugvorbereitung durch den Bordingenieur

Tab. 4.2.1/1

Bereich der Kontrolle			Inhalt der Überprüfungen
Standplatz		o	- Hindernisfreiheit, Sauberkeit;
		o	- Flugzeug mit Bremsklötzen gesichert;
Flugzeug außen	+	o	- Einsehbare Flugzeugoberfläche auf Beschädigungen, Eisfreiheit, Leckspuren bzw. Undichtheiten, freie Drainageöffnungen und geschlossene Wartungsluken, Stellung der Ruder und Trimmruder;
	+		- Entfernung aller Blindstopfen, Schutzblenden und der Fahrwerkstifte;
	+	o	- Leckspuren, Befestigung und Zustand der Hydraulik- und Elektroleitungen, der Endschalter und Trägheitsgeber an den Fahrwerken, Einfederung der Reifen und Federbeine, Zustand der Reifen und Erdungskabel, Sicherung der Schleppzeiger, der Achsmuttern und des Verbindungsbolzens der Lenkschelle, Verschleiß der Bremsen;
			- Stellung der Sicherungsautomaten, Unversehrtheit aller Geräte und Leitungen in den Fahrwerkschächten;
	+	o	- Fahrwerkklappen auf sicheren Verschluß;
		o	- Dichtheit der Ablaßstutzen der Toilettenanlagen;
	+	o	- sicheren Verschluß der Klappen der Betankungstafeln;
	+		- Füllstand des Ballastbehälters;
	+	o	- Unversehrtheit der Signalscheiben der CO_2- und Feuerlöschanlage;
			- Schmierstoffvorrat der Kühlturbinen, Unversehrtheit der Leitungen im technischen Raum der Klimaanlage, Zustand der Klappenblöcke der Klimaanlage;
			- Lufteinläufe, Leitschaufeln, erste Verdichterstufen, Schubdüsen und Schubumkehranlagen auf Beschädigungen;
	+	o	- Lufteinläufe und Schubumkehranlagen auf Beschädigungen;
		o	- Funktionstüchtigkeit der Scheinwerfer, Blitzleuchten und Positionsleuchten (wenn erforderlich);
	+	o	- sichtbare Baugruppen der Heckstütze auf Beschädigungen, Stellung der Heckstützräder;
			- Raum 6, Raum der Hilfsenergieanlage und sichtbare Baugruppen der Hilfsenergieanlage auf Beschädigungen;
			- Stellung und Zustand der einsehbaren Sicherungen der ЦРУ-51;
Flugzeug innen	+		- Vorhandensein der Staurohrbezüge und Fahrwerkstifte;
			- Losteile auf Vollzähligkeit (nur nach Benutzung);
	+		- linienabhängige technische Zusatzausrüstung auf Vorhandensein;
			- Dichtheit der Rohrleitungen und Aggregate sowie den Füllstand des Hydraulikbehälters im Hydraulikraum;
			- Vorhandensein des Kraftstoffprüfkoffers und des Kraftstoffablaßrohres;
			- Vorhandensein des Werkzeugwickels (Plombe) und des Behälters für die elektrischen Schaltungen;
	+		- Verschluß der Türen der ЦРУ in der hinteren Garderobe;
	+		- Vorhandensein des Scherstiftes und der Kurbel für das Ausfahren der Heckstütze von Hand;
			- Fensterverglasung der Passagierkabinen auf Beschädigungen;
			- Handfeuerlöscher auf Zustand und Vollzähligkeit;
		o	- Zustand und Funktion der Toiletten- und Wasseranlagen;

+ bei 60' Vorber.zeit

4. Kontrolle des Flugzeuges bei der Übernahme durch den 2. Piloten

Tab. 4.2.1/3

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Überprüfungen
Flugzeug - außen	+ o - Ordnungsgemäßen Verschluß der Laderaumluken;
Flugzeug - innen	o - Sicherung der Zuladung in den Laderäumen gegen Verschiebung; - Türen aufgeschlossen; - ordnungsgemäßen Verschluß der Notausstiege und Entfernung der Verrieglungsstifte; o - Laderäume auf Fremdkörper; - Vollzähligkeit und Unterbringung der linienabhängigen Rettungsausrüstung; - zuverlässige Befestigung und Unterbringung der Bordbuffetausstattung einschließlich der Containerwagen bei Flügen ohne Kabinenpersonal;
Cockpit	+ - Funktionstüchtigkeit der СПУ-, СГУ- und Signalanlage; + Innerhalb seines Arbeitsbereiches: - Schalter und Bedienelemente auf richtige Stellung, Verriegelung bzw. Sicherung; - Anzeigeinstrumente auf normale Anzeigen; - Funktionstüchtigkeit der optischen Signalanlagen; - Vorhandensein der Rauchschutzmaske; - Funktionstüchtigkeit des Sitzes, der Anschnallgurte und des Sprechgeschirrs; + Einsatzbereitschaft der folgenden Anlagen: - Sauerstoffanlage; - Enteisungsanlagen; - Scheiben- und Staurohrheizungen; - Luftdruckregler 2077 - MC-61 bzw. МАРС-БМ; - МСРП-64; - Anlage ССОС; - ВЗМ. - PB-5 (IL-62 M)

5. Kontrolle des Flugzeuges bei der Übernahme durch die 1. Stewardess (Steward)

Tab. 4.2.1/4

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Überprüfungen
Passagierkabine, Bordbuffet, mittlere, hintere Garderobe, Toiletten, unterer Bordbuffetraum	+ o Fremdkörper und Sauberkeit; +) + Vorhandensein aller Anschnallgurte und Nottaschen; + o zuverlässige Befestigung und Unterbringung der Bordbuffetausstattung; + Einsatzbereitschaft der folgenden Anlagen: - Ruf- und Signalanlage; - Lautsprecheranlage; - Warntableaus; - Bordbuffetanlagen. +) bei einer Vorbereitungszeit von 60 min nur die Passagierkabinen.

6. Kontrolle des Flugzeuges bei der Übernahme durch den Kommandanten

Tab. 4.2.1/5

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Überprüfungen
Flugzeug - außen	+ o Freiheit der Flugzeugoberfläche von Schnee, Eis und Reif; + o Entfernung aller Blindstopfen; + o Behäutung einschließlich der Flossen, Ruder und Landeklappen auf Beschädigungen und Stellung des Anstellwinkelgebers; + o Zustand der Reifen und Federbeine einschließlich der Entfernung der Fahrwerkstifte; keine Leckstellen von Kraft- und Schmierstoff vorhanden;

Fortsetzung Tab. 4.2.1/5

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Überprüfungen
Cockpit	Innerhalb seines Arbeitsbereiches: + - Schalter und Bedienelemente auf richtige Stellung, Verriegelung bzw. Sicherungen; + - Anzeigeinstrumente auf normale Anzeigen; + - Funktionstüchtigkeit der optischen Signalanlagen; + - Vorhandensein der Rauchschutzmaske; + - Funktionstüchtigkeit des Sitzes, der Anschnallgurte und des Sprechgeschirrs; + Einsatzbereitschaft der folgenden Anlagen: - МСРП-12, - СВС, 12000 ± 40 900 km/h ± 10 H 0,8 ± 0,01 - СО-70, - АУАСП, - der künstlichen Horizonte.

1. Allgemeine Beschränkungen

Bei allen Bewegungen des Flugzeuges am Boden ist zu beachten:

- der minimal zulässige Rollradius beträgt 19,5 m
- der Druck in den Bremsdruckspeichern muß mindestens 130 kp/cm^2 betragen
- das Bordnetz muß eingeschaltet sein
- beim Kurvenrollen ist die Betätigung der Bremsen auf ein Minimum zu beschränken
- in der Nähe von Hindernissen ist zur Vermeidung von Schäden mit minimal möglichem Schub zu rollen
- die Geschwindigkeit beim Rollen mit ausgefahrener Heckstütze darf 25 km/h nicht überschreiten
- beim Rollen darf die Windgeschwindigkeit 25 m/s nicht übersteigen
- sind Reifen drucklos, ist das Rollen verboten.
- Abb. 4.2.2/1 stellt die Rollradien der Flugzeugteile beim Wenden dar.

2. Bugsieren

Das Bugsieren des Flugzeuges ist unter folgenden Bedingungen gestattet:

- das unbeladene Flugzeug ist mit ausgefahrener Heckstütze zu schleppen
- es wird die zum Flugzeug gehörende Schleppstange mit dem vorgeschriebenen Scherbolzen verwendet
- die Bugradlenkung ist ausgeschaltet
- eine in die Bedienung der Bremsanlage eingewiesene Person hat während des gesamten Bugsiervorganges den linken Pilotensitz einzunehmen und für den Fall des Abreißens der Schleppstange bereit zu sein, die Bremsen zu betätigen
- die Schleppgeschwindigkeit darf 15 km/h nicht überschreiten

3. Zurückstossen (PUSH-BACK)

- die Drehzahl der Triebwerke darf die Leerlaufdrehzahl nicht überschreiten

4. Rollen

Beim Rollen ist zu beachten:

- das Rollen ist nur auf sauberen und befestigten Oberflächen gestattet
- vor Beginn der Rollbewegung darf die Bugradlenkung nicht benutzt werden
- die Überprüfung der Hauptbremsen erfolgt durch beide Piloten vor dem Abrollen
- die zum Wenden erforderliche Mindestbreite der Bahn beträgt 60 m
- das Rückwärtsrollen mit Hilfe der Schubumkehr ist nur zulässig,
  - bei völliger Hindernisfreiheit hinter dem Flugzeug oder hinreichend zuverlässiger Zeichengebung von außen (Umkehrschub muß gefahrlos eingesetzt werden können);
  - bei ausgefahrener Heckstütze (mit Ausnahme des Wendens auf Bahnen geringer Breite);
  - bei äußerst geringer Rollgeschwindigkeit (Schrittgeschwindigkeit);
  - wenn die Schubumkehr nicht länger als 2 min benutzt wird;
  - wenn das Abbremsen der Rückwärtsbewegung mit Hilfe der inneren Triebwerke und nicht mit Hilfe der Radbremsen erfolgt.

5. Wenden auf Bahnen geringer Breite

5.1. Allgemeines

1. Das Wenden des Flugzeuges auf schmalen Start- und Landebahnen mittels Umkehrschub ist nur dann gestattet, wenn keine anderen Wendemöglichkeiten vorhanden sind.
2. Die zutreffenden Vorschriften des Punktes (4) sind zu beachten.
3. Es muß verhindert werden, daß die Außentriebwerke mit umgelegten Schubumkehrklappen über unbefestigten Grund geraten.
4. In schwierigen Situationen ist das Wendemanöver visuell mit Sprechkontakt zum Cockpit von einer hinteren Tür aus abzusichern.

5.2. Durchführung des Wendemanövers

1. Vor Beginn des Wendemanövers ist die Heckstütze für eine Zeit von 35 s auszufahren. Unterbrechung des Ausfahrvorganges mittels der A3C-Heckstütze.
2. Mit minimaler Rollgeschwindigkeit so weit wie möglich an die linke Bahnbegrenzung rollen.
3. Bugradlenkung in kurzer Zeit auf maximalen Auslenkwinkel nach rechts einschlagen.
4. Mit diesen Auslenkwinkel bis zur rechten Bahnbegrenzung rollen (Begrenzung in Höhe des rechten Pilotensitzes).

5. Flugzeug mit den Radbremsen stoppen.
6. Schubumkehrklappen umlegen.
7. Radbremsen lösen.
8. Äußere Triebwerke auf maximalen Umkehrschub einstellen.
9. Bugrad in kurzer Zeit auf vollen Gegenausschlag bringen.
10. Bewegt sich das Flugzeug rückwärts, Außentriebwerke auf Leerlauf verstellen. Danach Schubumkehrklappen umschalten. Gebremst wird nur mit den inneren Triebwerken.
11. Bugrad auf den erforderlichen Ausschlag bringen.
12. Wendemanöver in der beschriebenen Art fortsetzen.
13. Heckstütze einfahren, wenn nicht zum Abstellplatz gerollt wird.

Anmerkung: Abb. 4.2.2/2 zeigt die Skizze des Wendemanövers auf einer 45 m Bahn.

Abb. 4.2.2/1 Radien der Teile des Flugzeugs beim Wenden (Maße in Metern)

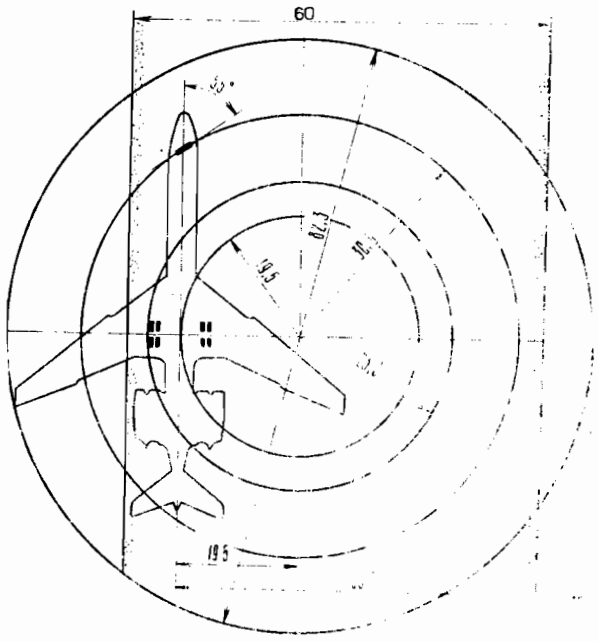
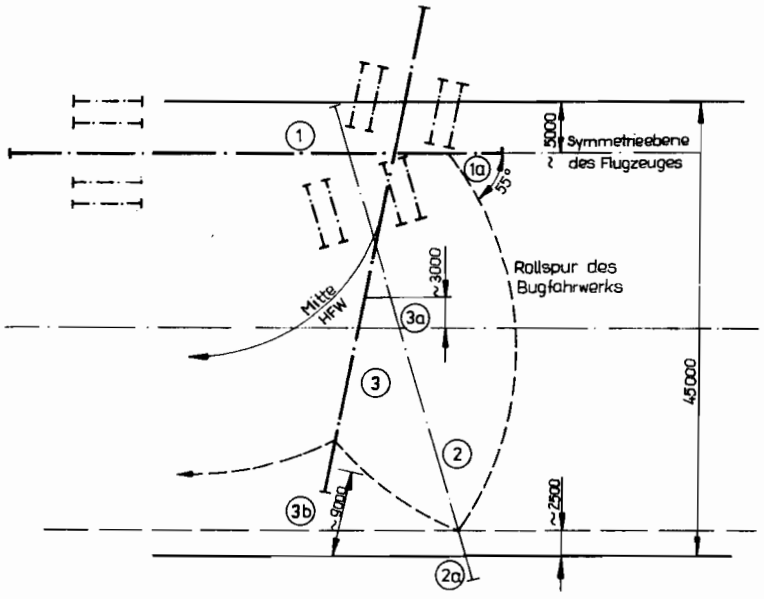


Abb. 4.2.2/2 Skizze des Wendemanövers auf einer 45 m Bahn



(1) Rollen parallel zur Bahnbegrenzung
(1a) Schnelles Einschlagen des Bugfahrwerks
(2) Stellung des Flugzeuges nach dem Bremsen
(2a) Rechter Pilot befindet sich über der Bahnkante
(3) Stellung des Flugzeuges nach dem Zurückstoßen
(3a) Entfernung hintere Tür - Bahnmittellinie etwa 3 m
(3b) Entfernung linker Pilot - Seitenkante der Bahn etwa 9 m

1. Lärmreduzierende Startverfahren

1.1. Allgemeines

Beim Start von lärmkritischen Flugplätzen ist das "NOISE ABATEMENT TAKE OFF" (IATA-Verfahren) strikt einzuhalten, wenn dadurch die Flugsicherheit nicht negativ beeinträchtigt wird.

Wo lärmmindernde SID's mit Fluglärmüberwachung bestehen, ist die Höhe, in welcher die Triebwerke gedrosselt werden (H=450 m, H=210 m bzw H>450 m), mittels der Abbildungen 1, 2 oder 3 so zu bestimmen, daß mit dem ausgewählten Startverfahren die höchste aktuelle Startmasse erreicht wird.

Die Reduzierung der eingestellten Startleistung erfolgt bis zur Leistungsstufe "0,9 Nennleistung" (n_1 = 91 bis 93 %).

Der Start mit der Leistungsstufe "Nennleistung" ergibt keine Verringerung der Lärmbelastung unter der Abflugroute im Nahbereich des Flugplatzes.

1.2. Startdurchführung

Das Anrollen , Abheben, Einfahren des Fahrwerkes und der anschließende Steigflug bis H = 120 m sind, wie im FZH-62 beschrieben, durchzuführen. Diese Starts werden in jedem Falle mit der Leistungsstufe "Startleistung" durchgeführt.

In H = 120 m soll die Geschwindigkeit v_2 + 20 km/h erreicht sein. Diese ist bis zum Ausflug aus dem lärmbegrenzten Gebiet bzw. bis zu einer Höhe von 900 m einzuhalten. Die Landeklappe verbleibt ebensolange in der ausgefahrenen Stellung van 30°. Die Steigeschwindigkeit in dem lärmbegrenzten Gebiet soll 4 m/s nicht unterschreiten.

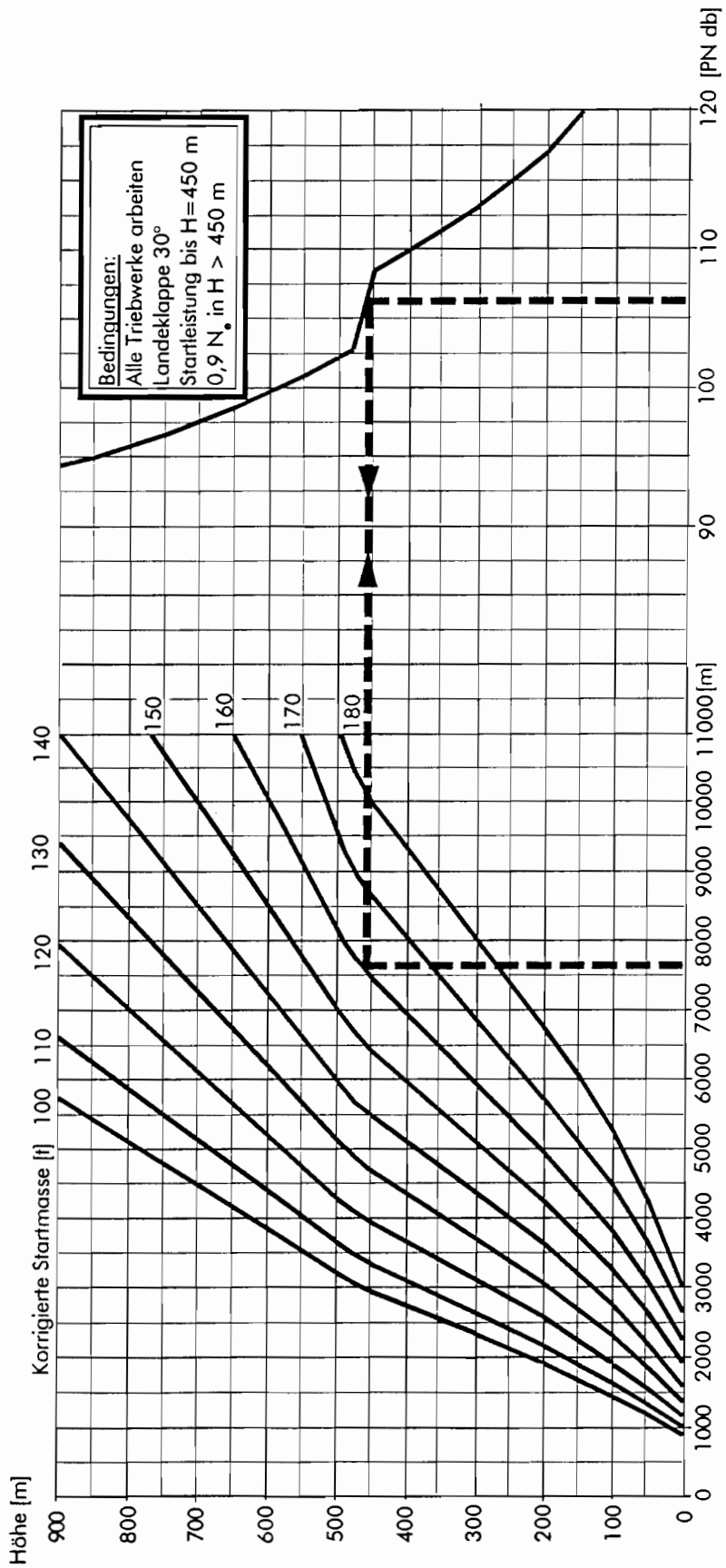


Abb. 1 Entfernung vom Anrollpunkt bis Lärmmeßpunkt

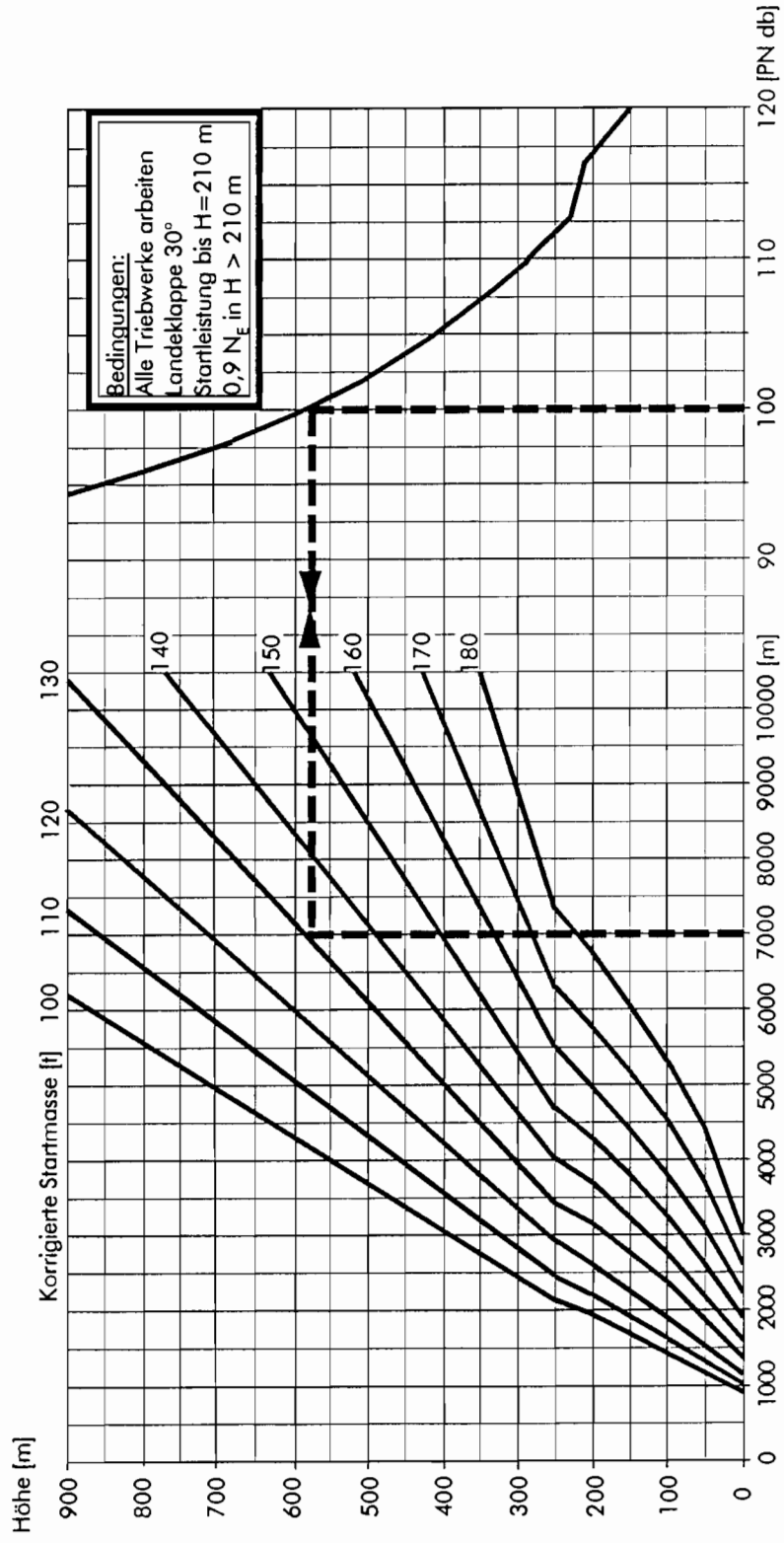


Abb. 2 Entfernung vom Anrollpunkt zum Lärmmeßpunkt

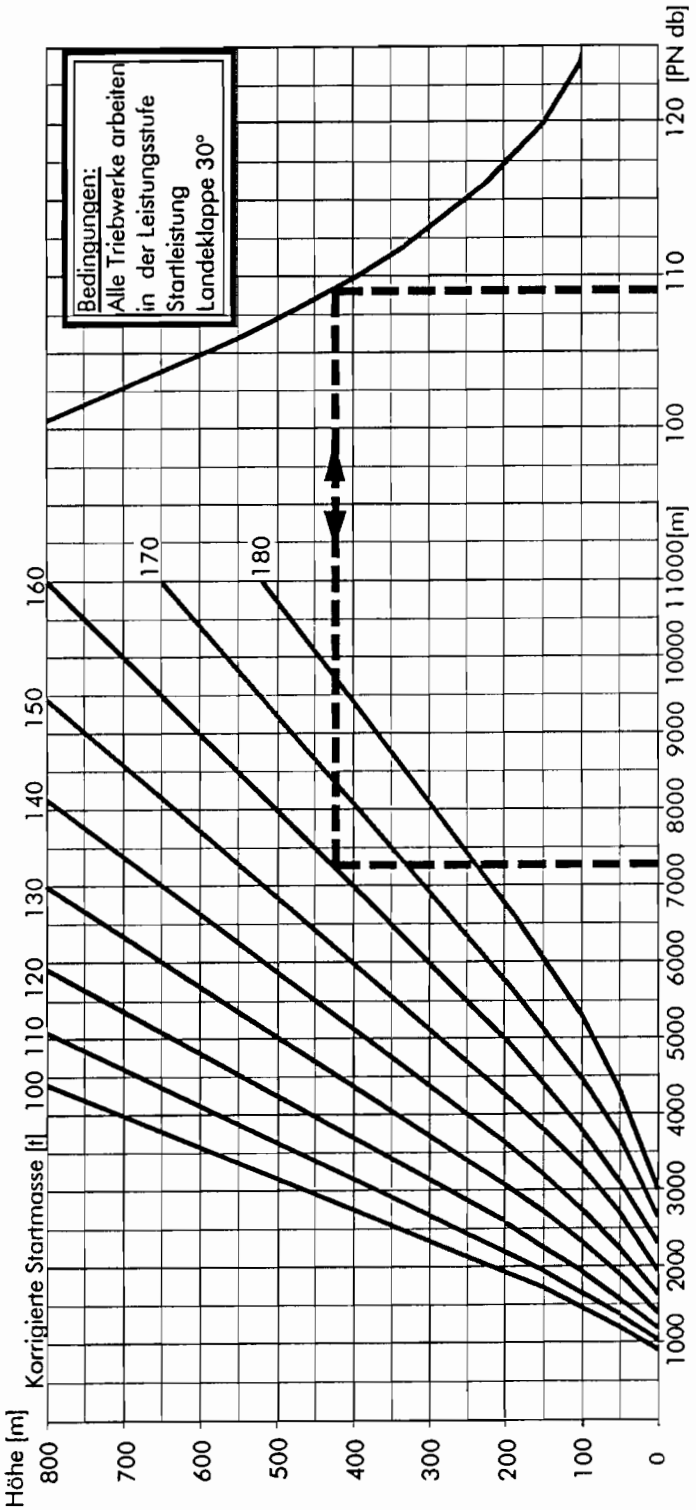


Abb. 3 Entfernung vom Anrollpunkt zum Lärmmeßpunkt

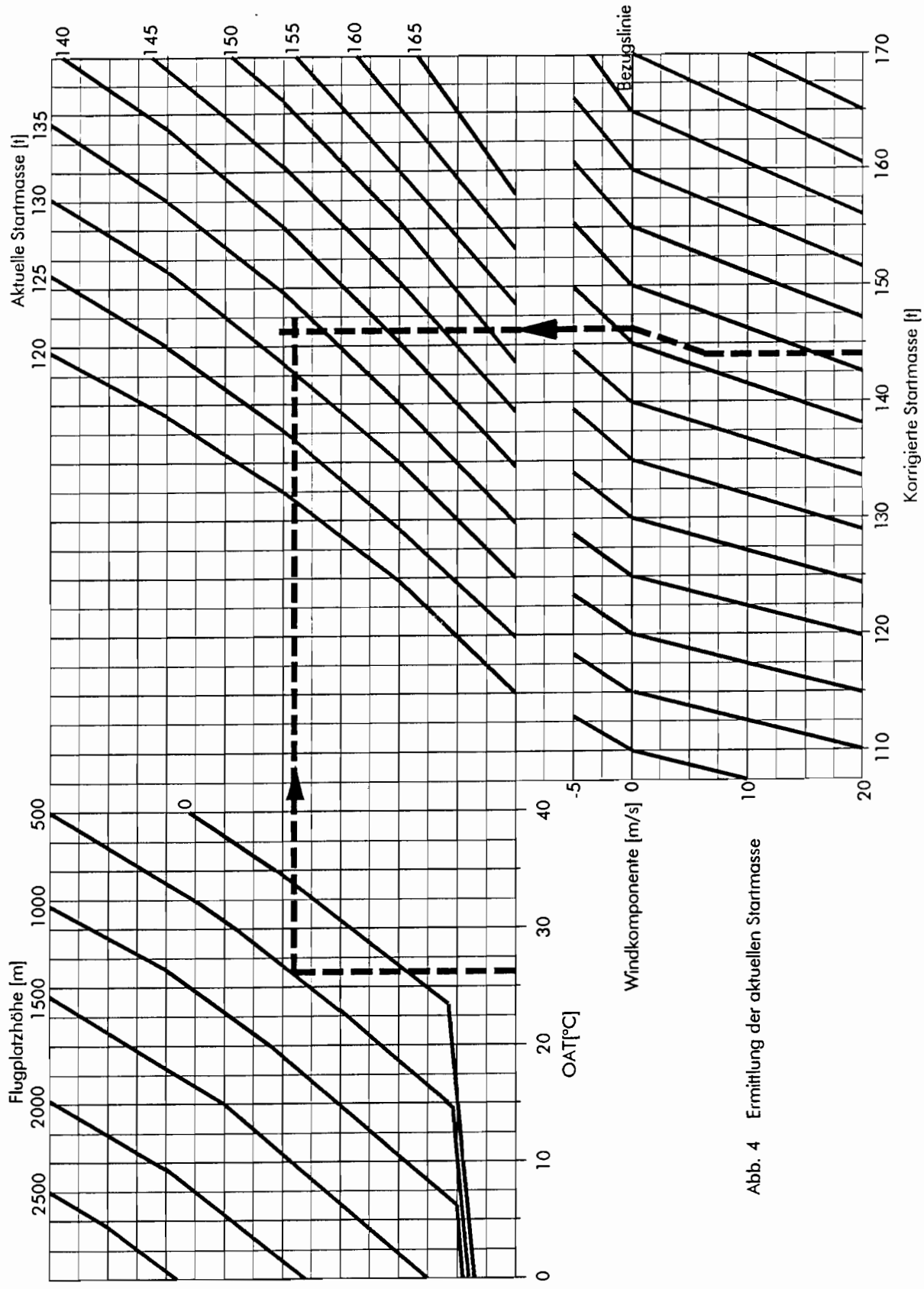


Abb. 4 Ermittlung der aktuellen Startmasse

1. Allgemeines

In diesem Abschnitt sind die Handlungen bei normaler Flugdurchführung enthalten. Die Verhaltensweisen bei Ausfällen von Anlagen oder in anderen besonderen Situationen sind in Teil 3 (NOTVERFAHREN) beschrieben.
Die Flugleistungen für alle Flugphasen können Teil 5 entnommen werden.
Die Start- und Landebereitschaft des Flugzeuges ist mit Hilfe der Kontrollkarten (Inhalt der Kontrollkarten s. 4.2.5.) herzustellen bzw. zu überprüfen.
Alle Höhen- und Geschwindigkeitsangaben sowie die Beschreibung der An- und Abflugverfahren stellen den Regelfall dar, von dem innerhalb der Betriebsgrenzen des Flugzeuges in Abhängigkeit von den örtlich vorgeschriebenen Verfahren (Lärmminderung, Sperrgebiete) Abweichungen erforderlich werden können.

2. Start

Der Start ist mit Startleistung, wenn es die Bedingungen erlauben, mit Nennleistung der Triebwerke durchzuführen. Vor jedem Start sind mit Hilfe der im Teil 5 beschriebenen Verfahren zu berechnen:

- tatsächliche und zulässige Startmasse
- Geschwindigkeit v_1, v_R, $v_2 = v_{LOF}$ und v_3
- Höhenflosseneinstellung.
- der Bruttogradient nach BDH 4.2.2. und die Bestimmung der Flugfähigkeit mit zwei Triebwerken in Startleistung.

Startdurchführung:

Der Start kann in den drei Varianten - "Anrollen mit Start- oder Nennleistung", "Rolling take off" und "Anrollen mit Leerlaufleistung"- durchgeführt werden. Die Besonderheiten der einzelnen Varianten sind in der nachfolgenden Aufstellung genannt.

1. Besonderheiten der Startvarianten

Anrollen mit Start- oder Nennleistung	Rolling take off	Anrollen mit Leerlaufleistung
- Flugzeug mit Hilfe der Radbremsen halten, Triebwerke auf Start- bzw. Nennleistung wie folgt beschleunigen: • alle Triebwerke 60 YMC; • innere Triebwerke auf Start bzw. Nennleistung; • äußere Triebwerke auf Start- bzw. Nennleistung; - Triebwerksparameter prüfen, wenn Parameter i.O. und keine Warntableaus leuchten Meldung: "Start- bzw. Nennleistung" - Bremsen so lösen, daß die Beschleunigung des Flugzeuges in kürzester Zeit aber nicht ruckartig erfolgt.	- nach dem Erreichen der Startposition (Bremsen nicht betätigen) alle Gashebel gleichmäßig ohne Zwischenstufen in 5 s auf Start- bzw. Nennleistung verstellen - Triebwerksparameter prüfen, wenn Parameter in Ordnung und keine Warntableaus leuchten Meldung: "Start- bzw. Nennleistung"	- Flugzeug nach dem Aufrollen ausrichten - nach dem Lösen der Bremsen Gashebel gleichmäßig ohne Zwischenstufen in 5 s auf Start- bzw. Nennleistung verstellen

Achtung! Die Varianten "Rolling take off" und "Anrollen mit Leerlaufleistung" sind nicht erlaubt, wenn die aktuelle Startmasse mehr als 97 % der maximal zulässigen Startmasse-für die gegebenen örtlichen Bedingungen- erreicht.
In der Beschleunigungsphase der Triebwerke ist der synchrone Drehzahlanstieg besonders zu beachten. Abweichungen sind zu melden.

2. Das Höhenruder bleibt bis zum Erreichen der Geschwindigkeit v_R in gedrückter Stellung. Das Einhalten der Startrichtung erfolgt bis zur IAS von 150 km/h ausschließlich mit Hilfe der Bugradlenkung, von 150 bis 200 km/h IAS mit Hilfe der Bugradlenkung und des Seitenruders, über 200 km/h IAS ausschließlich mit Hilfe des Seitenruders. Zusätzlich macht sich ein Querruderausschlag entgegen der Richtung des Seitenruderausschlages erforderlich, dessen Größe am Seitenruderausschlag abgeschätzt wird.
3. Mit Erreichen der Geschwindigkeit v_R wird:
   - die Bugradlenkung abgeschaltet
   - das Flugzeug so abgehoben, daß es sich mit Erreichen der Geschwindigkeit $v_{LOF} = v_2$ vom Boden löst.

   Anmerkung: Der Längsneigungswinkel darf beim Abheben 7° nicht übersteigen.
4. Nach dem Abheben wird der Abdrift durch Vorhalt begegnet (die während des Anrollens infolge des Seitenwindes erforderlichen Quer- und Seitenruderausschläge werden zurückgenommen).
5. In einer Höhe ≥ 5 m das Fahrwerk einfahren.
6. Nach dem Abheben mit der Geschwindigkeit v_2 + 20 km/h bis zu einer Höhe ≥ 120 m steigen, danach ist das Einfahren der Landeklappen wie folgt vorzunehmen:
   - von 30 auf 15°: beim Erreichen einer IAS von 340 km/h;
   - von 15 auf 0°: beim Erreichen der errechneten v_3 bzw. einer IAS von 380 km/h. Ist die v_3 größer als 380 km/h, ist während des Einfahrens die IAS so zu erhöhen, daß die v_3 erreicht wird, wenn die Landeklappen völlig eingefahren sind.
     Die zul. IAS beim Erreichen der 0°-Stellung beträgt 420 km/h.

Achtung! Wenn mit einer Landeklappenstellung von 30° ein Abkurven notwendig ist, sind folgende Festlegungen einzuhalten:

- Bruttogradient σ > 6 % ⟶ IAS = v_2 + 20 km/h, Schräglage 20°
- Bruttogradient θ < 6 % ⟶ Vor dem Abkurven ist die Landeklappe auf 15° einzufahren

7. Die Veränderung des Längsgleichgewichtes des Flugzeuges (Geschwindigkeitszunahme, Einfahren der Landeklappen) wird durch das Betätigen der Höhenflose kompensiert (Höhenruderstellung nahe der Neutrallage). Das Verstellen der Höhenflosse hat nur um kleine Winkel von jeweils 1 bis 1,5° zu erfolgen.
8. Unmittelbar nach dem Start, vor Beginn der ersten Kurve ist durch Vergleich ihrer Anzeigen die Funktionstüchtigkeit der künstlichen Horizonte zu überprüfen.
9. Das Drosseln der Triebwerke erfolgt entsprechend den Erfordernissen der aktuellen Bedingungen, im Normalfall nicht unter 450 m Höhe.
10. Durch Verringerung des Steigwinkels wird auf die Steigfluggeschwindigkeit beschleunigt.
11. Die nachstehend beschriebenen lärmgünstigen Startverfahren ermöglichen, mit Hilfe der Unterlagen des Teils 5 Abb. 5.3.4/1, die Bestimmung des Lärmpegels bzw. die zur Einhaltung der Lärmbegrenzungen erforderliche Startmassenreduzierung für die Verfahren (b), (c) und (d).

Gültig für alle Verfahren (a) - (d):

In 120 m Höhe werden bei einer IAS > $v_{2_{15^o}}$ +20 km/h die Landeklappen auf 15° zurückgefahren und der Steigflug mit dieser Geschwindigkeit bis zum Erreichen von 800 m Höhe fortgesetzt.
In 800 m Höhe werden nach Beschleunigung auf v_3 die Landeklappen eingefahren.

Verfahren (a):

In 200 m Höhe werden die Triebwerke auf Nennleistung gedrosselt. Das Verfahren ist anzuwenden, wenn beim Start Lärmminderung ohne zahlenmäßige Festlegungen vorgeschrieben wird. Die Berechnung des Lärmpegels ist nicht möglich.

Verfahren (b):

In 200 m Höhe werden die Triebwerke auf 86° nach ИП-33 gedrosselt. Für Meßpunkte im Startsektor in 4 bis 10 km Entfernung vom Startbeginn kann der Lärmpegel mit Hilfe der strichpunktierten Linien und der Skala (b) ermittelt werden.

Verfahren (c):

Die Startleistung der Triebwerke wird bis zum Erreichen von 800 m Höhe beibehalten. Für Meßpunkte im Startsektor in 4 bis 9 km Entfernung vom Startbeginn kann der Lärmpegel mit Hilfe der gestrichelten Linien und der Skala (c) ermittelt werden.

Verfahren (d):

Die Startleistung wird bis in die Nähe des Meßpunktes beibehalten. Kurz vor Überflug des Meßpunktes wird die Leistung der Triebwerke gedrosselt, jedoch nicht unter 80° nach ИП-33.
Anmerkung: 80° nach ИП-33 sind nur zulässig bei normalatmosphärischen oder besseren Bedingungen. Für je 2° Temperaturabweichung über der Normalatmosphäre ist dieser untere Grenzwert um 1° nach ИП-33 zu erhöhen.
Der weitere Steigflug bis zum Erreichen von 800 m Höhe erfolgt mit dieser Triebwerksleistung. Sinkt dabei die Vertikalgeschwindigkeit unter 4 m/s ab, ist die Triebwerkesleistung zu erhöhen. Für einen Meßpunkt im Startsektor in 4 bis 9 km Entfernung vom Startbeginn kann der Lärmpegel mit Hilfe der gestrichelten Linien und der Skala (d) ermittelt werden.
Das Verfahren ist für einen Meßpunkt (bzw. für den zuerst überflogenen Meßpunkt) anwendbar und für hohe Startmassen bzw. niedrige vorgeschriebene Lärmpegel vorgesehen. Durch die Verringerung des Steigwinkels nach dem Reduzieren der Triebwerksleistung ist die Berechnung des Lärmpegels an einem weiteren Punkt im Startsektor mit Hilfe dieses Verfahren nicht möglich.

12. Der Start mit Nennleistung der Triebwerke wird wie der normale Start mit Startleistung durchgeführt. Wenn es erforderlich ist, können die Triebwerke in jeder beliebigen Startphase auf "Startleistung" verstellt werden.
Fällt ein Triebwerk bei einer IAS > v_1 aus, sind die arbeitenden Triebwerke umgehend auf Startleistung zu verstellen.

3. Steigflug

Der Steigflug wird mit Nennleistung der Triebwerke bei konstanter IAS = 570 km/h durchgeführt, bis die Machzahl M = 0,78 erreicht wird. Der weitere Steigflug erfolgt mit M = 0,78. Der Anstellwinkel darf während des Steigfluges 6° nicht überschreiten.
Die Berechnungsunterlagen des Teils 5 gestatten die Ermittlung der Steigflugparameter

- Steigzeit
- zurückgelegte Entfernung
- Kraftstoffverbrauch.

4. Reiseflug

Die Berechnungsunterlagen des Teils 5 gewährleisten die Ermittlung der Parameter des Horizontalfluges. Für den Reiseflug werden die Flughöhen gemäß Tabelle 4.2.3/2 empfohlen.

Tab. 4.2.3/2

Gesamtlänge der Flugstrecke [km]	< 200	200 - 299	300 - 399	400 - 499	> 500
Empfohlene Reisehöhe [100 ft]	100/110	210/220	290/310	330/350	maximal
Machzahl	0,5	0,63	0,76	0,78	0,78

Die Austrimmung des Flugzeuges im stationären Flugzustand wird mit dem Höhenruder-Handtrimmer und der Höhenflosse durchgeführt. Bei Kurvenflügen kann das Höhenruder bis zu 3° betätigt werden, ohne die Höhenflosse zu verstellen.

5. Sinkflug

1. Der normale Sinkflug erfolgt mit der Triebwerkseinstellung "Leerlauf".
2. Die Parameter des Sinkfluges werden mit Hilfe der Tabelle in Teil 5 ermittelt.
3. Beim Sinkflug ist die IAS entsprechend Tab. 4.2.3/3 einzuhalten:

Tab. 4.2.3/3

Flughöhe [m]	12000 - 8000	8000 - 4000	3000 bis Verfahrenshöhe
Fluggeschwindigkeit IAS [km/h]	entsprechend M = 0,78	570	500
damit erreichbare Sinkrate [m/s]	15 - 20		10

4. Bei Bedarf können die Spoiler bis auf maximal 30° ausgefahren werden.

6. Warteflug

Der stündliche Kraftstoffverbrauch für die Geschwindigkeit v_{MD} kann mit Tab. 5.7.1/1 in Abhängigkeit von Flughöhe, Flugzeugmasse und Temperatur bestimmt werden.

7. Landeanflug, Landung und Durchstarten

7.1. Allgemeines

Vor dem Beginn jedes Landeanfluges sind mit Hilfe der im Teil 5 beschriebenen Verfahren zu berechnen:

- tatsächliche und zulässige Landemasse
- erforderliche Landestrecke
- Geschwindigkeiten $v_{ATo} = v_{LA}$ und v_L.

Die Höhenflosse ist bei allen Anflugsarten so zu verstellen, daß sich die Steuersäule in den Grenzen der Sichtmarkierungen befindet.

7.2. Vorlandemanöver

1. Für das Vorlandemanöver werden folgende Geschwindigkeiten (IAS) empfohlen:
   - vor dem Einflug in den Kursweg: 400 - 450 km/h
   - nach dem Ausfahren des Fahrwarkes: 360 - 400 km/h (Spoiler vorher einfahren!)
   - nach dem Ausfahren der Landeklappen auf 15°: 320 - 360 km/h
   - nach dem Ausfahren der Landeklappen auf 30° (bei normaler Landemasse): 310-330 km/h.
2. Die Höhe des Einfluges in den Gleitweg sollte 400 m nicht unterschreiten. Die Entfernung zum Aufsetzpunkt sollte beim Einflug in den Anflugsektor nicht unter 10 - 15 km liegen (außer bei kurzen Sichtanflügen).
3. Das Ausfahren des Fahrwerks soll so erfolgen, daß die Kontrolle der ausgefahrenen Stellung spätestens in 200 m Höhe abgeschlossen werden kann.
4. Das Ausfahren der Landeklappen erfolgt in zwei Etappen:
   - auf 15° unmittelbar nach dem Ausfahren des Fahrwerkes (falls das Fahrwerk nicht zur Erhöhung der Sinkgeschwindigkeit in größerer Entfernung zum Platz ausgefahren wurde)
   - auf 30° unmittelbar vor dem Beginn des Gleitfluges in der Landegeraden.

   Anmerkung: Das Ausfahren der Landeklappen zur Einhaltung geringer Geschwindigkeiten vor dem Ausfahren des Fahrwarks ist zulässig.

7.3. Landeanflug

7.3.1. Allgemeines

Die während des Landeanfluges im stationären Gleitflug notwendig werdenden Drehzahländerungen sollten so gering wie möglich gehalten werden.
Die Anfluggeschwindigkeit sollte bei normalen Windverhältnissen zwischen 0 und 15 km/h, bei Seitenwindkomponenten über 5 m/s zwischen 10 und 25 km/h über der Geschwindigkeit $v_{ATo} = v_{LA}$ so konstant wie möglich gehalten werden. Während des Landeanfluges ist dem Seitenwind durch Vorhalt zu begegnen. Betrieb der Anlage CAY im Landeanflug siehe unter 4.1.21.
Landeanflüge sind so aufzubauen, daß der Gleitweg erreicht wird, nachdem das Flugzeug im Kursweg stabilisiert wurde.
Korrekturen im Gleitweg sind stets mit Hilfe der Anzeigen des Variometers zu überwachen. Schroffe Veränderungen der Sinkgeschwindigkeit sind zu vermeiden.

7.3.2. Landeanflug ohne Gleitweginformation

Die Einhaltung eines Gleitwinkels von etwa 3^{o} ist mit Hilfe der zuverlässigsten zur Verfügung stehenden Mittel zu kontrollieren.
Bei Anflügen ohne Gleitweginformation und ohne Sicht empfiehlt sich das Ausfahren der Landeklappen auf 30^{o} nicht früher als in einer Entfernung von ca. 8 km vom Aufsetzpunkt.

7.3.3. Manueller Landeanflug mit Gleitweginformation

Anflüge nach ILS oder SP-50M sind unter Benutzung der Kommandozeiger durchzuführen. Die Reaktion auf den Kommandozeigerausschlag hat mit der geringstmöglichen Verzögerung zu erfolgen, so daß nur geringe Ruderausschläge erforderlich werden.
Erfolgt die Reaktion auf den Kommandozeiger verspätet, werden große Ruderausschlage nötig, und es besteht die Gefahr, daß die Gegenbewegung nicht rechtzeitig eingeleitet werden kann, das Flugzeug in Rollschwingungen versetzt wird und die Einhaltung des Kursweges mit erhöhten Schwierigkeiten verbunden ist. Die Reaktionen erfolgen rechtzeitig, wenn bei ruhiger Luft während des Anfluges nach Kommandozeigern die Querruderausschläge 5 cm, gemessen am Ende des Steuerhorns, nicht überschreiten. Kurzzeitigen schnellen Ausschlägen der Kommandozeiger ist nicht zu folgen, da diese auf Störungen zurückzuführen sein können. Ein vorzeitiges Zurücknehmen des kommandierten Querruderausschlages ist ebenfalls zu vermeiden.
Schwankungen der Kommandozeiger im Bereich des mittleren Kreises sind zulässig. Langandauernde Abweichungen des Querneigungskommandozeigers von der Mittelstellung können zu Fehlanflügen führen, da durch den programmierten Rückkehrwinkel der Kursweg zu spät erreicht wird. Es empfiehlt sich deshalb beim Anflug nach Kommandozeigern, die Ablage periodisch zu kontrollieren. Das trifft insbesondere auf den Gleitweg zu. Für Anflüge ohne Kommandozeiger werden folgende Empfehlungen gegeben:
- das Einfliegen in die Landegerade sollte so erfolgen, daß in den Kursweg mit einem Rückkehrwinkel von ca. 30^{o} in einer Entfernung vom Aufsetzpunkt nicht unter 10 km eingeflogen wird; mit Einlaufen des Ablagezeigers reichen in diesem Falle $15\text{-}20^{o}$ Querneigung für das Einkurven in den Kursweg aus;
- jede eingeleitete Korrektur zur Einhaltung des Kursweges ist an der Kursrose zu überprüfen;
- Kurskorrekturen werden mit Hilfe des Querruders eingeleitet und sollten 5^{o} nur in Ausnahmefällen überschreiten;
- Seitenruderausschläge zur Kurskorrektur sind zu vermeiden.

7.3.4. Automatischer Landeanflug

Die Technik der Benutzung der Anlage CAY bei automatischem Landeanflug ist unter 4.1.21. beschrieben.
Während des automatischen Anfluges haben beide Piloten die Fluglage sorgfältig zu überwachen. Der steuernde Pilot hat während des automatischen Anflugs die Hände an der Steuersäule und die Füße auf den Pedalen. Auch der nicht steuernde Pilot muß stets bereit sein, die Flugzeugsteuerung von Hand fortzusetzen.

7.4. Landung

Nach Herstellung des Sichtkontaktes ist:
- die Lage des Flugzeuges und dessen Bewegungsrichtung unter Beachtung des notwendigen Vorhalts festzustellen
- die Notwendigkeit einer Korrektur einzuschätzen (es sollte stets versucht werden, in der Nähe der Bahnmitte aufzusetzen, im Höchstfalle in der Mitte der dem Wind zugewandten Bahnhälfte)
- bei Notwendigkeit durch eine geringe Querneigung in Richtung der Mittellinie zu kurven und
  - unter Beachtung des notwendigen Vorhalts rechtzeitig vor Erreichen derselben durch eine entgegengesetzte Kurve die Lage auf der Anfluglinie zu stabilisieren oder
  - mit einer geringen Kursdifferenz auf den Aufsetzpunkt zuzusteuern, das Aufsetzen des Flugzeuges in der Bahnhälfte der Abweichung herbeizuführen und nach dem Aufsetzen in Landebahnrichtung einzudrehen.

Die Landebahnschwelle ist mit der Geschwindigkeit v_{ATo} in der Nähe des Gleitweges, bei Anflügen ohne Gleitweginformation in 15 m Höhe zu v_{ATo} überfliegen. Beim Überflug der Landebahnschwelle ist das Flugzeug abzufangen und die Annäherung an den Boden so herbeizuführen, daß das Aufsetzen des Flugzeuges nicht unter der Geschwindigkeit v_{L} erfolgt.

Die Reduzierung der Triebwerksleistung erfolgt in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit unmittelbar vor dem Abfangen oder während des Abfangens in der Weise, daß mit Beendung des Abfangens die Triebwerke Leerlauf erreicht haben. Danach ist die Schubumkehr durch Verstellen der Klappen vorzubereiten.

Bei Seitenwind kann das Aufsetzen mit dem gegen die Abdrift erforderlichen Vorhaltewinkel erfolgen. Zur Verringerung des Landestoßes und der Belastung der Fahrwerke wird jedoch empfohlen, das Flugzeug unmittelbar vor dem Aufsetzen in die Landebahnachse einzudrehen. Das Aufsetzen hat in jedem Falle ohne Querneigung zu erfolgen (Aufsetzgeschwindigkeit = v_L + 10 km/h).
Nach dem Aufsetzen wird das Bugrad ohne heftige Ruderbewegungen herabgelassen, danach werden die Spoiler ausgefahren, die Bugradlenkung eingeschaltet und die Schubumkehr durch Erhöhen der Drehzahl der Triebwerke 1 und 4 eingesetzt.

Achtung! 1. Bei Notwendigkeit kann der maximale Umkehrschub in 1 bis 2 m Höhe eingesetzt werden.
2. Im Moment des Ausfahrens der Spoiler muß die Steuersäule voll gedrückt sein.

Außer in Notfällen darf der Umkehrschub nicht unter 150 km/h benutzt werden. Die Richtung beim Ausrollen wird mit Hilfe des Seitenruders und der Bugradlenkung gehalten.

Um unnötige Beanspruchungen der Triebwerke und der Radbremsen zu vermeiden, sind die Bremsmittel stets so einzusetzen, daß die zur Verfügung stehenden Ausrollstrecken sinnvoll genutzt werden. In Tab. 4.2.3/5 ist der Einsatz des Umkehrschubes für beide Varianten präzisiert, wobei keine Rückenwindkomponente vorhanden sein darf.

Tab. 4.2.3/5

Bedingungen			Einsatz des Umkehrschubes
Landebahn trocken, $\mu \geq 0{,}55$, $LDA_{verf.} > LDA_{erf.}$			Nach Möglichkeit nicht benutzen
$LW > LW_{zul.}$			Ist eine dieser angeführten Bedingungen erfüllt, Umkehrschub einsetzen Achtung! Lärmminderungsverfahren beachten
Landeklappe nicht auf 30° ausgefahren			
$\mu < 0{,}55$			
Ausfälle in der Bremsanlage oder der Spoilersteuerung			
OAT > 10°C			
Höhe des Platzes	62	>700 [m]	
	62 M	>1000	

Achtung! Bei der Entstehung einer unbeabsichtigten Seitenabweichung ist wie folgt zu handeln:
- unverzüglich die Gashebel der äußeren Triebwerke in Leerlaufstellung bringen und die Radbremsen völlig entlasten;
- mit dem Seitenruder und der Bugradlenkung das Flugzeug auf die Mitte der Landebahn mit weichen Steuerausschlägen zurückführen;
- nach Wiederherstellung der völligen Lenkbarkeit auf der Bahnmitte die Radbremsen einsetzen und bei Notwendigkeit nochmals den maximalen Umkehrschub vorsichtig einsetzen.

Zur Verkürzung der Landerollstrecke können nach dem Aufsetzen des Flugzeuges die Triebwerke Nr. 2 und Nr. 3 abgestellt werden, wenn alle vier Triebwerke normal arbeiten.
Mit dem Erreichen der normalen Rollgeschwindigkeit werden die Landeklappen und Spoiler eingefahren. Bei Nachtflugbetrieb die Landescheinwerfer nach dem Abrollen von der Landebahn auf Rollicht umschalten.

Besonderheiten bei der Landung:

Bei Bedeckung der Bahn mit stehendem Wasser oder Schneematsch besteht bei Schichtdicken über 3 mm und Geschwindigkeiten über den gemäß Tab. 4.2.3/6 die Gefahr des Auftretens von Aquaplaning.

Tab. 4.2.3/6

	Geschwindigkeit [km/h] des Auftretens von Aquaplaning bei	
	Schicht stehenden Wassers	Schneematschschicht
Hauptfahrwerksräder	210	230
Bugfahrwerksräder	190	210

Wird unter diesen Bedingungen unmittelbar nach dem Aufsetzen mit dem Bremsen begonnen, kann das zur Blockierung und Zerstörung der Räder führen.In diesem Falle sind die Radbremsen erst unter IAS=200 km/h symmetrisch und impulsweise einzusetzen.Intensiver Einsatz der Radbremsen ist möglich, sobald die Entbremsautomaten normale Arbeit signalisieren.
Die Richtung beim Ausrollen ist bei glatten Bahnen vor allem durch energische Seitenruderausschläge, unterstützt durch die Bugradlenkung (Bugrad nicht mehr als 1/3 des Vollausschlages auslenken) zu halten.
Beim Ausbrechen während des Ausrollens ist der Umkehrschub gegebenenfalls einseitig zu drosseln. Wenn erforderlich, ist der Umkehrschub bis zum Stillstand einzusetzen.
Bei trockenem Schnee kann infolge des Umkehrschubes eine Sichtbeeinbeträchtigung eintreten, die eine vorübergehende Reduzierung der Drehzahl erforderlich machen kann.

7.5. Durchstarten

Die Mindesthöhe für das Durchstarten mit vier arbeitenden Triebwerken beträgt 15 m. Folgende Reihenfolge der Handlungen ist einzuhalten.

1. Triebwerke auf Startleistung bringen und Sinkflug beenden.
2. Nach Überführung des Flugzeugs in den Steigflug Fahrwerk einfahren.
3. In einer Höhe nicht unter 50 m bei einer Geschwindigkeit nicht unter v_3 die Landeklappen einfahren.
4. Beim Landeklappenfahren durch Verstellen der Höhenflosse das Flugzeug austrimmen.
5. Erforderliche Triebwerksleistung einstellen.

Neu!

1. Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält typenspezifische Besonderheiten beim Flug unter besonderen Bedingungen. Allgemeine Regeln für das Verhalten in diesen Situationen siehe FBH.

2. Flug bei Turbulenz

Um kritische Anstellwinkel sowie unzulässige Lastvielfache zu vermeiden, wird für den Flug in turbulenter Atmosphäre empfohlen:

- IAS gemäß Tab. 4.2.4/1 bzw. M = 0,78 - 0,8 einhalten

Faustformel

$V_{Turbul.} = m_{Flug} + 420$

Tab. 4.2.4/1

Flugmasse [t]	Empfohlene IAS bei Turbulenz [km/h]
150	570 - 580
120	540 - 560
90	510 - 530

- Kurven nur im Horizontalflug und mit Querneigungen $\leq 15^{\circ}$ fliegen
- keine Anstellwinkel über 6° zulassen
- bei starker Turbulenz die Rudermaschinen des Flugreglers abschalten und die Lage nach den mittleren Anzeigen des künstlichen Horizonts stabilisieren
- keine Veränderung der Höhenflossen- und Trimmerstellung vornehmen.

3. Flug bei Vereisung

Besteht die Gefahr der Vereisung beim Start, so kann die Heizung der Scheiben, der Staurohre, der Triebwerkseinläufe und der Vorleitapparate bereits beim Rollen eingeschaltet werden. Die Enteisungsanlagen der Leitwerke werden unmittelbar nach dem Start, die der Flügel frühestens 30 s nach dem Zuschalten der zweiten Luftzuleitungsanlage eingeschaltet. Die Einschaltung der Enteisungsanlagen im Fluge erfolgt 3 bis 5 min vor dem Einflug in Vereisungszonen.

Allgemeine Regeln für das Verhalten beim Auftreten von Vereisung:

- die Zone der Vereisung ist so schnell wie möglich zu verlassen
- die Enteisungsanlagen der Flügel- und Leitwerksnasen sind nur so lange einzuschalten, bis das Eis entfernt ist
- die elektrische Scheibenheizung darf nur unter Vereisungsbedingungen in der Stellung "Stark" betrieben werden
- die Enteisungsanlagen der Flügel- und Leitwerksnasen sind nach der Landung spätestens bei 180 km/h auszuschalten
- beim Durchstarten unter Vereisungsbedingungen werden die Enteisungsanlagen nicht ausgeschaltet
- Sinkflug unter Vereisungsbedingungen:
  - bis H = 3000 m- Fahrwerk ausgefahren, Spoiler eingefahren, IAS ~ 500 km/h;
  - von H = 3000m auf Verfahrenshöhe - Spoiler auf 30° ausgefahren, in der Verfahrenshöhe bei IAS = 400 km/h Spoiler einfahren;
  - Leistungsstufen der Triebwerke beim Sinkflug:

Höhe m	Triebwerk HK-8-4	-30KY
8000 bis 5000	75 bis [illegible]°	$n_2 > 82\%$
5000 bis 3000	65 bis [illegible]° nach MD-33	
[illegible] und weniger	55 bis 57°	

Anmerkung: Wenn nicht sicher ist, daß die Höhenflosse eisfrei ist, wird der Landeanflug und die Landung mit 15° Landeklappenstellung bei v_{LA} = 300 km/h durchgeführt. Die minimale Aufsetzgeschwindigkeit beträgt 250 km/h. Die Landestrecke vergrößert sich um etwa 20% gegenüber einer Landung mit 30° Landeklappenstellung.

4. Flug bei grossem Anstellwinkel

Zur Vermeidung der Annäherung an die Geschwindigkeit v_s darf bei Start, Landeanflug und Durchstarten die Geschwindigkeit v_2 nicht unterschritten und in allen anderen Flugphasen der Anstellwinkel von 6° nicht überschritten werden.
Die Annäherung an die Geschwindigkeit v_s kündigt sich durch leichtes Schütteln des Flugzeuges an.

Achtung! Die Geschwindigkeitsreserve vom Beginn des Schüttelns bis zum Abkippen ist mit ausgefahrenen Landeklappen geringer.

Mit Erreichen des überzogenen Flugzustandes kippt das Flugzeug unter Absenken des Rumpfbugs und Einnahme einer geringen Querneigung ab. Es können Höhenverluste bis zu 500 m auftreten.
Das Herausführen aus dem überzogenen Flugzustand geschieht durch gefühlvolles Drücken der Steuersäule über die Neutralstellung hinaus. Querneigungen sind mit Hilfe des Querruders (bis zu einem Drittel des Gesamtausschlages) und des Seitenruders zu beseitigen. Die Triebwerksleistung darf erst nach Erreichen von normalen Anstellwinkeln verändert werden.
Werden im Kurvenflug kritische Anstellwinkel erreicht, ist die Querneigung sofort zu beseitigen.

5. Flug mit hohen Geschwindigkeiten

Beim Überschreiten der zulässigen Machzahl von 0,83 beginnt das Flugzeug zu schütteln, es tritt eine Tendenz zur Einnahme von Querneigungen auf. Diese Erscheinung verstärkt sich mit weiterem Vergrößern der Machzahl. Die Steuerbarkeit des Flugzeuges um die Quer- und Längsachse verschlechtert sich nicht.

Bei Machzahlen über 0,82 tritt bei Betätigung des Seitenruders keine, über M = 0,84 eine Querneigung in entgegengesetzter Richtung auf (negatives Rollmoment des Seitenruders).

Ein Überschreiten der zulässigen Machzahlen ist durch Verringerung der Triebwerksleistung bzw. der Sinkrate zu verhindern.
Bei Flügen mit IAS $\geq$ 500 km/h dürfen die Querruder nicht mehr als ein Drittel des Gesamtausschlages betätigt werden.

6. Trainingsflug in der Platzrunde

Beim Platzrundenflugbetrieb ist zu beachten:

- zur Verringerung der thermischen Belastung der Radbremsen wird das Fahrwerk während der Platzrunde nach der ersten Landung nicht mehr eingefahren. (Ausnahmen: Durchstarten mit einem gedrosselten Triebwerk oder besondere Situationen).
- die Anzahl der Landungen soll auf ein Minimum beschränkt werden.
  Im Ausnahmefall sind bis zu 5 Landungen hintereinander zulässig, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:
  - Einsatz der Radbremsen unterhalb 200 km/h
  - Benutzung des Umkehrschubs vom Aufsetzen bis 150 km/h
  - die verfügbare Landestrecke wird voll genutzt
  - Dauer einer Platzrunde nicht unter 20 min
  - Zwischenlandezeit max. 15 Minuten (diese Zeit darf um höchstens 5 min überschritten werden, wenn beim darauffolgenden Flug das Fahrwerk mindestens 40 min zur Abkühlung in der ausgefahrenen Stellung verbleibt)
  - unmittelbar nach der fünften Landung sind die Radbremsen mittels Wasser zu kühlen.

7. Landung mit überhöhter Landemasse (m_L > 105 t)

Landungen mit erhöhter Landemasse sind nur im Ausnahmefall gestattet, wenn ein Ausfliegen oder Schnellablassen des Kraftstoffes infolge der besonderen Situation nicht möglich ist.
Das Vorlandemanöver mit eingefahrenen Landeklappen ist mit einer IAS > 400 km/h (bei m > 140 t mit 450 km/h) durchzuführen. Nach Verringerung der Geschwindigkeit auf 400 km/h (IAS) werden die Landeklappen auf 15° ausgefahren und die v_{LA} = 350 km/h (bei m > 140 t 370 km/h) gehalten. In ca. 4 km Entfernung vom Aufsetzpunkt sind bei 350 km/h (IAS) die Landeklappen auf 30° auszufahren. Der Überflug der Landebahnschwelle hat mit einer Geschwindigkeit (IAS) v_{AT_o} von maximal 310 km/h (bei m > 140 t 330 km/h) und das Aufsetzen bei einer Geschwindigkeit (IAS) v_L von 290 - 295 km/h (bei m > 140 t 310 - 315 km/h) zu erfolgen.

8. Flug mit funktionsuntüchtigem Seitenruderbooster / Gierdämpfer

Beim Flug mit funktionsuntüchtigem Seitenruder-Booster wachsen die Seitenruderkräfte stark an. Infolge der gleichzeitigen Funktionsuntüchtigkeit des Gierdämpfers verschlechtert sich die Seitenstabilität, was insbesondere bei Störungen (Turbulenz, Ruderausschläge) zu einer größeren Schwingungsanfälligkeit führt (sog. "Holländerschritt-Schwingung"). Dieser Schwingung, die beim Flug mit funktionsuntüchtigem Gierdämpfer bis 4000 m Höhe hinreichend gedämpft, von 4000 bis 11000 m ungedämpft und über 11000 m angefacht auftritt, ist durch vorsichtige Querruderausschläge entgegenzuarbeiten. Außerdem ist die Anlage CAY abzuschalten, der Booster sowie die Rudermaschine des Seitenruders sind von der Steuerung zu trennen.

9. Flug mit ausgefallener Höhenflossenverstellanlage

9.1. Allgemeines

Anzeichen für den Ausfall der Höhenflossenverstellanlage sind:

- hohe Trimmerausschläge bzw. unnormale Stellung der Steuersäule,
- selbsttätige Höhenflossenverstellung,
- selbsttätige Abschaltung des Längskanals des Flugreglers,
- Versagen der Verstellung mit Hilfe des Hauptschalters.

Bei Versagen der Verstellung oder bei selbsttätiger Verstellung der Höhenflosse ist in jedem Falle

- auf die Verstellung mit Hilfe des Reserveschalters überzugehen,
- der Flugregler abzuschalten,
- der Flug abzubrechen.

9.2. Versagen der Arretierung

Läßt sich die Höhenflosse mit Hilfe des Hauptschalters verstellen aber nicht arretieren, so ist ebenfalls der Reserveschalter zu benutzen. Versagt die Arretierung weiterhin, ist bei laufender Überwachung der Stellungsanzeige der erforderliche Winkel durch periodische Benutzung des funktionstüchtigen Schalters zu erhalten.

9.3. Versagen der Verstellanlage nach dem Start

Läßt sich die Höhenflosse nach dem Start nicht aus der Startstellung bringen,

- ist das Einfahren der Landeklappen zu unterbrechen;
- ist die IAS nicht zu verändern;
- ist die Triebwerksleistung so zu wählen, daß mit 5 m/s auf die Verfahrenshöhe gestiegen werden kann;
- sind in der Verfahrenshöhe die Landeklappen auf 30° auszufahren;
- ist auf dem Startflugplatz mit einer Landemasse zwischen 120 und 130 t zu landen.

9.4. Landeanflug, Landung und Durchstarten mit fixierter Höhenflossenstellung zwischen 0 und 3°

Folgende Besonderheiten sind gegenüber dem normalen Landeanflug zu beachten:

- Landemasse ≤ 105/107 t
- vor Beginn des Landeanfluges ist die Spoilerblockierung einzuschalten;
- nach dem Ausfahren der Landeklappen auf 15° sind bei einer IAS von 340 - 350 km/h die Spoiler auf 15° auszufahren;
- nach dem Ausfahren der Landeklappen auf 30° sind bei einer IAS von 330 - 340 km/h die Spoiler auf 30° auszufahren;
- $v_{LA} = v_{AT_o}$ = 310 km/h
  v_L = 285 - 290 km/h

Folgende Besonderheiten sind gegenüber dem normalen Durchstarten zu beachten:

- Mindestdurchstarthöhe: 50 m
- IAS ≥ 310 km/h während des Durchstartvorganges
- nach Übergang in den Steigflug Fahrwerk und Spoiler einfahren
- in einer Mindesthöhe von 50 m über den Hindernissen bei IAS von 320 bis 330 km/h
- die Landeklappen auf 15° zurückfahren
- bei einer IAS von 350 - 360 km/h Landeklappen vollständig einfahren.

10.Landeanflug und Landung mit eingefahrener Landeklappe

Landeanflug und Landung mit eingefahrener Landeklappe sind in Übereinstimmung mit 4.2.3.7. durchzuführen, wobei folgende Besonderheiten zu beachten sind:

1. Vor dem Einflug in den Gleitweg ist die IAS auf 350 km/h zu verringern.
2. Im Gleitweg ist die Geschwindigkeit v_{LA} gemäß Tab. 4.2.4/2 einzuhalten.
3. Vor Abfangbeginn sind die Gashebel auf Leerlauf zu verstellen.
4. Beim Überflug der Landebahnschwelle Schubumkehrklappen umlegen.
5. In H = 1 m maximalen Umkehrschub einstellen.
6. Nach dem vorsichtigen Aufsetzen des Bugfahrwerkes die Bugradlenkung einschalten, die Spoiler auf den vollen Winkel ausfahren und die Triebwerke Nr. 2 und Nr. 3 abstellen.

Anmerkung: Die Landestrecke verlängert sich um ca. 30 % gegenüber einer Landung mit 30° Landeklappenstellung.

Tab. 4.2.4/2

Flugmasse [t]	95	100	107
$v_{LA} = v_{AT_O}$ [km/h]	320	330	340
v_L [km/h]	280	290	300

11.Flug mit ausgefahrenem Fahrwerk (nur für 62M gültig)

1. Allgemeines

Ist es nicht möglich, alle Fahrwerke nach dem Start einzufahren, kann der Flug, wenn es die unter Punkt 2.3. aufgeführten Beschränkungen gestatten, mit Passagieren an Bord durchgeführt werden. Die vorhandene Kraftstoffmenge wird aber den Flug zum geplanten Zielflughafen nicht oft zulassen, da der Kraftstoffverbrauch größere Werte annimmt.

2. Beschränkungen

1. Der Anstellwinkel von 6° sollte nur in der Start- und Landephase überschritten werden.
2. Die IAS von 550 km/h darf beim Flug mit ausgefahrenem Fahrwerk nicht überschritten werden.
3. Der Flug mit ausgefahrenem Fahrwerk ist nicht erlaubt:
   - bei vorhandener oder auf dem Flugweg vorausgesagter starker Vereisung;
   - wenn der Flugweg mehr als 30 min über offenes Gewässer führt;
   - wenn das Schließen der Schlösser für die ausgefahrene Stellung des Fahrwerks nicht gewährleistet ist;
   - wenn die Klappen der Fahrwerksschächte nach dem Ausfahren des Fahrwerks nicht in die geschlossene Endstellung bewegt werden.

3. Flugdurchführung

1. Für Überführungsflüge mit oder ohne Passagiere sind folgende Festlegungen zu treffen:
   - maximale Startmasse unter Berücksichtigung des erforderlichen Steiggradienten von 3 % (siehe Tab. 5.3.3/4);
   - Kraftstoffvorrat vor dem Start nach der Abb. 5.2.3/11;

     Anmerkung: Bei der Berechnung der Kurven der Abb. 5.2.3/11 wurde die für die jeweilige Flugmasse günstigste Flughöhe ausgewählt.
   - das Flugprofil für den Streckenflug unter Beachtung der Hindernisfreiheit bei einem möglichen Triebwerksausfall.

2. Steigflug, Reiseflug und Sinkflug

Der Steigflug ist mit Nominalleistung der Triebwerke durchzuführen, wobei die IAS einem Anstellwinkel von 6° oder weniger entsprechen soll. Die empfohlenen Flugflächen sollten nicht überstiegen werden.
Die Geschwindigkeit im Reiseflug soll einer Machzahl von etwa 0,64 entsprechen. Bei einem Triebwerksausfall während des Reisefluges ist auf eine Flugfläche zu sinken, die einen sicheren Horizontalflug gewährleistet. Die IAS soll dabei einer Machzahl zwischen 0,46 bis 0,48 entsprechen.
Während des Sinkfluges sind mögliche Vereisungsgebiete zu umfliegen oder schnell zu durchstoßen.

1. Allgemeines

Erlauben die zulässigen Mängel nach einer Zwischenlandung den weiteren Einsatz eines Triebwerkes nicht, muß das Flugzeug mit drei arbeitenden Triebwerken überführt werden, wenn das Triebwerk nicht an Ort und Stelle repariert werden kann. Die Überführung ist mit oder ohne eingebautem Blinddeckel sowie mit geöffnetem oder geschlossenem Brandhahn, je nach Absprache mit Berlin, erlaubt. Der Kommandant und der Bordingenieur müssen die Berechtigung für den Start mit drei arbeitenden Triebwerken besitzen.

2. Beschränkungen und andere Festlegungen

1. Alle Triebwerke müssen eingebaut sein.
2. Reibungsbeiwert μ größer oder gleich 0,5.
3. Zulässige Seitenwindkomponente:
   - $u \leq 10$ m/s von der Seite der zwei arbeitenden Triebwerke;
   - $u \leq 5$ m/s von der Seite des nicht arbeitenden Triebwerkes.
4. Der Start erfolgt nur unter Tagesbedingungen bei Sichtweiten von mehr als 1000 m und Wolkenuntergrenzen von mehr als 100 m.
5. Während des Überführungefluges muß von jedem Flugzeugstandort aus ein Ausweichflugplatz in maximal zwei Flugstunden erreichbar sein.
6. Es dürfen keine Vereisungsbedingungen herrschen.
7. Der Anfangssteigflug darf nicht über dichtbesiedeltes Gebiet führen.
8. Der Überführungeflug ist ohne Passagiere durchzuführen.
9. Ermittlung der Startparameter gemäß Abschnitt 5.3.3.
10. Startstellung der Landeklappen 15°.
11. Der Startschwerpunkt zwischen 28 und 30 % MAC ist einzuhalten (Behälter 5 nicht betanken).
12. Die Luftentnahme für die Kabinenluft ist erst nach dem Start nach der Einstellung der Nennleistung zu öffnen.

3. Ermittlung der Startparameter

Die Berechnung der Startdaten hat gemäß 5.3.3. zu erfolgen und beinhaltet:

- maximale Startmasse nach 5.3.3. (Kriterien: Steiggradient, ASDA);
- erforderliche Kraftstoffmasse nach 5.2.2. Seite 1 oder 2 und 5.2.3. Seite 5 oder 10;
- Startschwerpunkt nach Balance-chart;
- Höhenflossseneinstellung zum Start nach 5.3.3. Seite 5;
- Ermittlung der Geschwindigkeit v_3 nach Tab. 5.1.2/1 (v_R, v_1 und v_2 sind konstante Werte).

4. Startdurchführung

1. Das Flugzeug auf der Bahn ausrichten und mit den Radbremsen halten.
2. Die Gashebel der zwei zueinander symmetrisch angeordneten arbeitenden Triebwerke auf Startleistung verstellen. Am dritten arbeitenden Triebwerk Nennleistung einstellen.
3. Nach der Kontrolle der Triebwerksparameter und Warntableaus die Radbremsen vorsichtig lösen. Das Anrollen erfolgt mit voll gedrücktem Höhenruder und nach der Seite der beiden arbeitenden Triebwerke ausgeschlagenem Seitenruder und ausgeschlagenen Querrudern. Anfangs wird die Rollrichtung nur mit der Bugradlenkung gehalten.
4. Der Gashebel des dritten arbeitenden Triebwerkes wird, abhängig von den äußeren Bedingungen, bei einer IAS von 100 bis 150 km/h, gleichmäßig aber nicht ruckartig auf Startleistung verstellt.
5. Mit größer werdender Geschwindigkeit sind die Ausschläge der Querruder und des Seitenruders so zu verringern, daß das Flugzeug ohne Querneigung abhebt.
6. Mit dem Erreichen der Geschwindigkeit v_R wird die Bugradlenkung abgeschaltet, das Flugzeug so angestellt, daß es sich beim Erreichen der Geschwindigkeit $v_{LOF} = v_2$ vom Boden löst.
7. Nach dem Abheben eine Querneigung von 2 bis 3° nach der Seite der zwei arbeitenden Triebwerke einnehmen.
8. In einer Höhe, nicht unter 5 m, das Fahrwerk einfahren.
9. Mit einer Geschwindigkeit v_2 + 20 km/h bis zu einer Höhe von H = 120 m steigen und danach die Landeklappe einfahren.

5. Steigflug

Der Steigflug wird mit Nennleistung aller arbeitenden Triebwerke mit einer IAS von 480 bis 520 km/h durchgeführt. Im Steigflug darf der Anstellwinkel 6° nicht übersteigen. Die Steigzeit, die zurückgelegte Strecke und der Kraftstoffverbrauch während des Steigfluges sind der Tab. 5.4.1/1 zu entnehmen.

6. Reiseflug

Die für den Reiseflug günstigen Flughöhen und Machzahlen sind in den Abbildungen 5.2.3/5 (62) und 5.2.3/10 angegeben. Während des Reisefluges ist ständig auf eine gleichmäßige Kraftstoffentnahme aus den Hauptbehältern zu achten. Im Reiseflug darf der Anstellwinkel 6° nicht übersteigen.

7. Sinkflug

Der Sinkflug wird wie mit vier arbeitenden Triebwerken durchgeführt.

8. Landeanflug und Landung mit einem nicht arbeitenden Triebwerk

Landeanflug und Landung werden in Übereinstimmung mit den Anweisungen unter 4.2.3. bei Beachtung nachstehender Abweichungen durchgeführt:

1. Trimmruder des Seitenruders und der Querruder in neutrale Stellung bringen.
2. Die Triebwerksbedienung hat so zu erfolgen, daß das Kurvenmoment so klein wie möglich gehalten wird. Die symmetrisch angeordneten, arbeitenden Triebwerke können dabei mit Nennleistung betrieben werden. Erst danach ist das symmetrisch zum abgestellten Triebwerk eingebaute für die Geschwindigkeitsregulierung einzusetzen.
3. Das Fahrwerk ist erst unmittelbar vor dem Einflug in den Gleitweg auszufahren.
4. Die Geschwindigkeit im Landeanflug wird in Abhängigkeit von den Windbedingungen wie bei einem normalen Landeanflug, jedoch unter Zugrundelegung der Geschwindigkeit v_{AT_1} gewählt.
5. Wurde ein äußeres Triebwerk abgestellt, ist der Einfluß des verringerten Umkehrschubes bei der Berechnung der Landestrecke zu berücksichtigen.
6. Das Verstellen der Gashebel in Stellung "LEERLAUF" erfolgt später als beim Anflug mit vier arbeitenden Triebwerken. Zuerst ist das symmetrisch zum abgestellten Triebwerk eingebaute, danach die zwei anderen Triebwerke auf Leerlauf zu verstellen.
7. Nach dem Aufsetzen des Bugfahrwerks ist die Bugradlenkung einzuschalten, sind die Spoiler voll auszufahren und der maximale Umkehrschub der/des arbeitenden Triebwerke/s einzusetzen.
8. Die Rollrichtung ist mit Hilfe der Steuerorgane, der Bugradlenkung und nötigenfalls auch mit den Radbremsen zu halten.
9. Radbremsen intensiv einsetzen, wenn ein äußeres Triebwerk ausgefallen ist.
10. Nur wenn das nichtarbeitende Triebwerk ein inneres ist, während des Ausrollens das andere innere Triebwerk abstellen.

1. Allgemeines

Die Inbetriebnahme der Anlagen des Flugzeuges in den einzelnen Flugphasen ist mit Hilfe von Kontrollkarten vorzunehmen, deren Mindestinhalt nachstehend aufgeführt ist.

2. Notwendige Tätigkeiten und Überprüfungen

Tab. 4.2.5/1

Phase	Tätigkeit bzw. Überprüfung
VOR DEM ANLASSEN DER TRIEBWERKE	Überprüfung: - der Brand- und Rauchwarnanlagen, - der Stickstoffanlage, - der Enthermetisierung der Kabine, - der Schalterstellung "Begrenzung der Kabinenhöhe", - der Sauerstoffversorgung, - des offenen Verbindungsventils der Luftzuleitungsanlagen, - der geschlossenen Türen und Luken, - der abgeschalteten Enteisungsanlagen. Einschaltung: - des Tonbandes und der UKW-Anlagen, - der Tableaus "ANSCHNALLEN, NICHT RAUCHEN", - der Standbremse und der Bugradlenkung, - der A3C, A3Ф "Anlassen", - der Blitz- und Positionsleuchten. Öffnen der Brandhähne Einstellung der Höhenflosse in Startstellung
NACH DEM ANLASSEN DER TRIEBWERKE	Einschaltung aller A3C, A3Ф, des Umformers ПТ-125Ц, des Tableaus "Notausstiege" Einschaltung und Überprüfung: - der Generatoren, - des Luftdatenrechners, - des Flugreglers, - des Gierdämpfers, - des МСРП-12 bzw. des МСРП-64, - der Anlage АУАСП, - der Luftzuleitungsanlage (nur eine Seite). Entarretierung der Ruder und Überprüfung der Freigängigkeit, Abstimmen der ЦГВ, Einfahren der Heckstütze, Schließen der Ansaugklappe der Hilfsenergieanlage, Transponder einschalten, Wahlschalter in Stellung "stand by", Umschalter "Anlassen-Kondition" in Stellung "Kondition", Ausschalten der A3C "Ruder", A3C "Heckstütze", abschalten der Hilfsenergieanlage.
BEIM ROLLEN	Überprüfung: - des Kraftstoffvorrates, - der Spoilerstellung, - der Trimmruderstellungen, - der Höhenflossenstellung, - der Höhenmessereinstellungen, - der Landeklappenstellung, - der Hermetisierung der Kabinen, - der Funktionstüchtigkeit der Radaranlage.
AN DER STARTLINIE	Einschaltung: - des МСРП-12 bzw. des МСРП-64 von Hand, - des Boosters, - der Heizung des Anstellwinkelgebers und der Staurohre. Überprüfung: - der Ruderfreiheit, - des Kurssystems. Anmerkung: Bei der Startart "ROLLING TAKE OFF" sind die Handlungen vor dem Rollen auf die Startbahn abzuarbeiten.

Fortsetzung Tab. 4.2.5/1

Phase	Tätigkeit bzw. Überprüfung
VOR DER LANDUNG	Verriegelung des Fahrwerks in der ausgefahrenen Stellung, Überprüfung der Geräte der Radbremsanlagen, Spoiler eingefahren, Blitzleuchte und Tableaus "Notausstiege" eingeschaltet, 2077 eingestellt.
NACH DEM ABROLLEN	Ausschalten: - Staurohrheizungen und Heizung des Anstellwinkelgebers, - Enteisung des Flügels und der Leitwerke, - der Dopplerradaranlage, - des Transponders, - des Funkhöhenmessers, - des MCPU-12 bzw. MCPU-64. Einschalten der A3C "Heckstütze".
VOR DEM ABSTELLEN DER TRIEBWERKE	Ausschalten: - der Bugradlenkung, - der Tableaus "Notausstiege", - der Luftzuführungsanlage. Einschalten der Standbremse, Kontrolle der ausgefahrenen Heckstütze und der Stromversorgung.

Teil 4.3: Beladung und Schwerpunktbestimmung

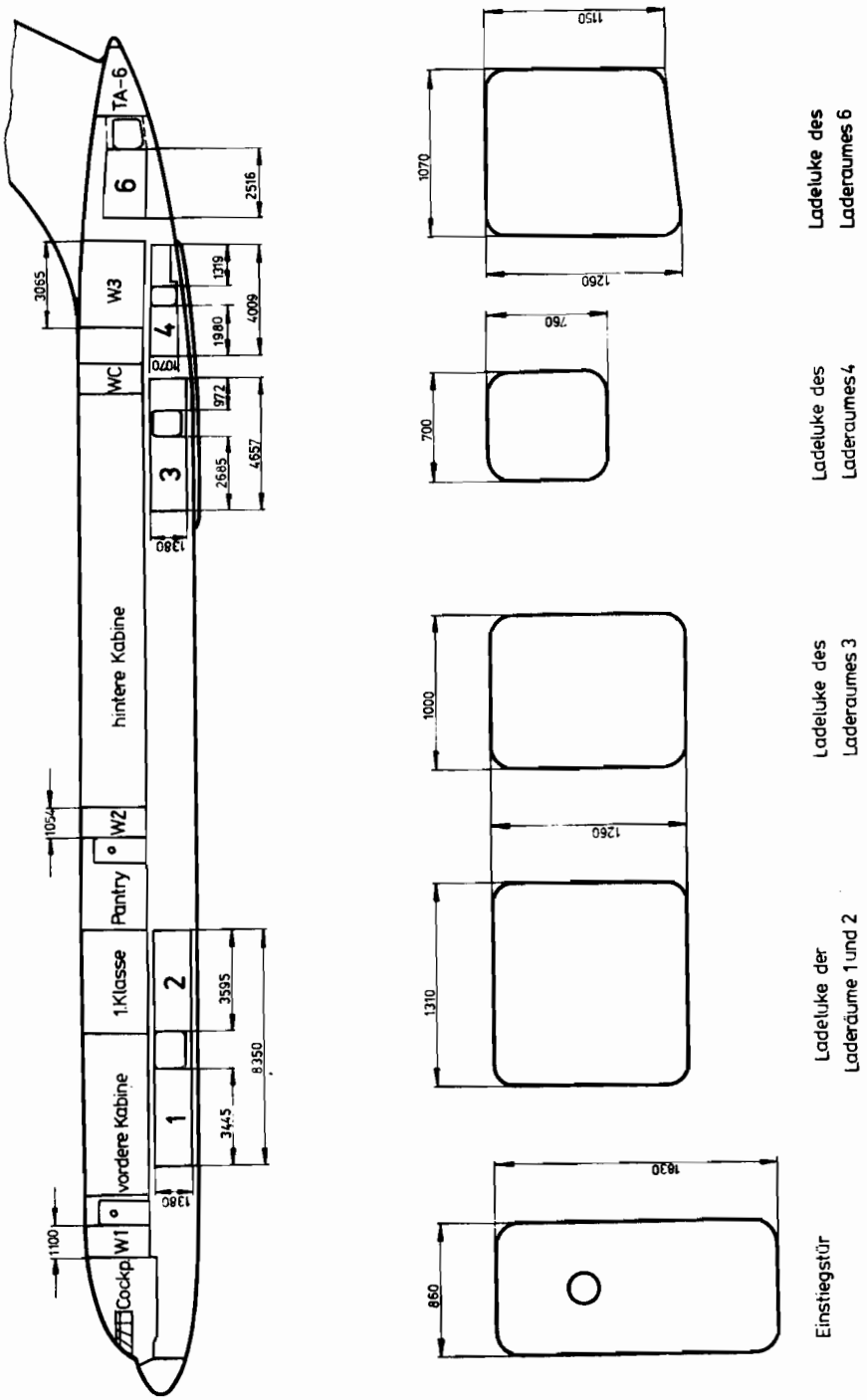
1. Allgemeines

Bei jedem Flug ist die Einhaltung aller Beschränkungen des Flugzeuges hinsichtlich der Höchstlasten in den Laderäumen, der Bodenbelastungen und der höchstzulässigen Massen des Flugzeuges (TOW, LW, ZFW) zu überprüfen.
Vorschriften für die Verzurrung schwerer Frachtstücke sind dem FBH, Lademaßtabellen und flugzeugabhängige Ausgangsdaten (Leerindex und Leermasse) dem BDH-62 zu entnehmen.

2. Daten und Beschränkungen

2.1. Lage und Größe der Laderäume und Ladeluken

Abb. 4.3.1/1



2.2. Raumgröße, Bodenfläche und zulässige Belastung der Laderäume und Garderoben

Tab. 4.3.1/1

	Nr.	Rauminhalt [m^3]	Bodenfläche [m^2]	zulässige Bodenbelastung [kg/m^2]	Mittleres Fassungsvermögen für Gepäck [kg]	Max. Beladung [kg]	Bemerkung
Laderäume	Hold 1	11.30	7.70	400	1375	3100	Die Lasten sind gleichmäßig über die zur Verfügung stehende Bodenfläche zu verteilen.
	Hold 2	11.40	7.73		1375	3100	
	Hold 3	12.60	8.23		1520	3300	
	Hold 4	6.90	8.09		830	2000	
	Hold 6	5.80	3.34		-	650/1340*	
Garderoben	W 1	-	1	200		200	
	W 2		1,5			300	
	W 3		4			800	

* s. Pkt. 2.3.1.

2.3. Beschränkungen

Die Beladung von HOLD 6 kann um 40 % der nicht genutzten Zuladung des HOLD 3 und um 70 % der nicht genutzten Zuladung von HOLD 4 + W3 vergrößert werden.
In Tab. 4.3.1/1A sind die prozentualen Anteile von HOLD 3 und HOLD 4 + W3 für die Beladung von HOLD 6 errechnet.

Die Gesamtzuladung von HOLD 6 muß in jedem Falle folgende Ungleichung erfüllen:

$$650 + \Delta\text{HOLD 3} + \Delta(\text{HOLD 4 + W3}) \leq 1340 \text{ kg}$$

Tab. 4.3.1/1A

HOLD 3			HOLD 4 + W3		
Zuladung [kg]	nicht genutzte Zuladung [kg]	40 % der nicht genutzten Zuladung $\triangleq \Delta$HOLD 3 [kg]	Zuladung [kg]	nicht genutzte Zuladung [kg]	70 % der nicht genutzten Zuladung $\triangleq \Delta$(HOLD 4 + W3) [kg]
3300	-	-	2800	-	-
3200	100	40	2700	100	70
3100	200	80	2600	200	140
3000	300	120	2500	300	210
2900	400	160	2400	400	280
2800	500	200	2300	500	350
2700	600	240	2200	600	420
2600	700	280	2100	700	490
2500	800	320	2000	800	560
2400	900	360	1900	900	630
2300	1000	400	1815	985	690
2200	1100	440	-	-	-
2100	1200	480	-	-	-
2000	1300	520	-	-	-
1900	1400	560	-	-	-
1800	1500	600	-	-	-
1700	1600	640	-	-	-
1600	1700	680	-	-	-

2. Maximale Beladung der Räume 1 und 2

Die Gesamtmasse der Zuladung im Bereich der Laderäume "Hold 1 und 2" darf die folgenden Werte nicht überschreiten:

"Hold 1" und Sitzreihe 1 bis 6:	"Hold 2" und Sitzreihe 7 bis 10:
4500 kg	4500 kg

3. Bei Passagiertransport in der vorderen Kabine bzw. Beladung der Laderäume "Hold 1 oder 2" darf die Ballastmasse im Ballastbehälter 2200 kg nicht überschreiten.

4. In HOLD 6 dürfen nur Güter befördert werden, die unterdruck- und temperaturunempfindlich sind.

2.4. Massen fester und beweglicher Einbauten und Losteile

Die Leermassen- und Schwerpunktangaben, die im BDH-62 bzw. in der Flugzeugzulassung aufgeführt werden, beziehen sich auf folgenden Rüstzustand des Flugzeugs:

- Anlagen aufgefüllt
  - . Schmierstoffanlagen (einschließlich Behälter)
  - . Hydraulikanlage (einschließlich Behälter)
  - . Sanitäranlagen (mit Waschwasser und Spülflüssigkeit)
  - . stationäre Sauerstoffanlage
  - . stationäre Feuerlöschanlagen
  - . stationäre Schutzgasanlagen
- Anlagen leer
  - . Kraftstoffanlage mit nicht ablaßbarem Rest
  - . Anlage für Wasserballast
- eingebaut bzw. an Bord
  - . 158 Passagiersessel (davon 8 FC)
  - . Fußbodenbelag und Vorhänge
  - . Rauchschutzmasken für die Besatzung
  - . Bordleiter
  - . Netze für die Laderäume
  - . aufblasbare Notrutschen und Segeltuchrutschen
  - . transportable Feuerlöscher
  - . transportable Sauerstoffgeräte mit Masken
  - . Notbeile
  - . Notfallkoffer

Die Massen der beweglichen Ausrüstungsteile sind der Tab. 4.3.1/2 zu entnehmen.

Tab. 4.3.1/2

Art	Bezeichnung	Masse je Stück [kg]
Ausstattung der Pantry	Plattencontainer	4,2
	heizbarer Container für Getränke	6,6
	Wärmeschrank	7,0
	Servierwagen	25,0
Kabinen-ausstattung	Sitzbank für 3 Fluggäste	30,0
	Sitzbank für 2 Fluggäste (FC-Sitze)	30,0
	Fußbodenbelag	123,0
	Vorhänge	7,0
Zweckausrüstung Masse für 62M 343,2 kg Masse für 62 379,2 kg	große Losteile	25,0
	sonstige Losteile	25,0
	Nottasche (2), Arztkoffer	10,7
	Kraftstoffprüfkoffer	2,0
	Bordwerkzeug	3,0
	Flugbetriebsdokumentation	10,0
	Stromlaufpläne	10,0
	Vorführschwimmweste	1,0
	Schwimmweste (180)	1,0
	SPU-Kabel	2,0
	Schmierstoff MC-8	6,5
	Universalwasserauffüllstutzen	1,0
	Ersatzteilsatz F (NF-Block für ДИСС-013, Navigatorsichtgerät ГР-4ДВ)	20,0
	Ersatzteilsatz G (Kurskreisel ГА-3, Anzeigegerät УТ-7А, Verstärker 2УЕ-6Б) } nur 62M	15,0
	Babysicherheitsausrüstung	8,0
	Kinderrettungsausrüstung (2 Taschen)	5,0
	Notbake (2)	7,5
	Verzurrnetz HOLD 6	6,5
	Flugdatenschreiber	23,0

Massenangaben für einige oft beförderte Teile sind in der Tab. 4.3.1/3 zusammengestellt.

Tab. 4.3.1/3

Bezeichnung	Masse je Stück [kg] leer	gefüllt
AIA-Mischgerät	15	
AIA-Behälter	5	25
Bugfahrwerksrad	76	
Hauptfahrwerksrad	220	
Krankentrage (TGL 9320)	15	

3. Technik des Beladens

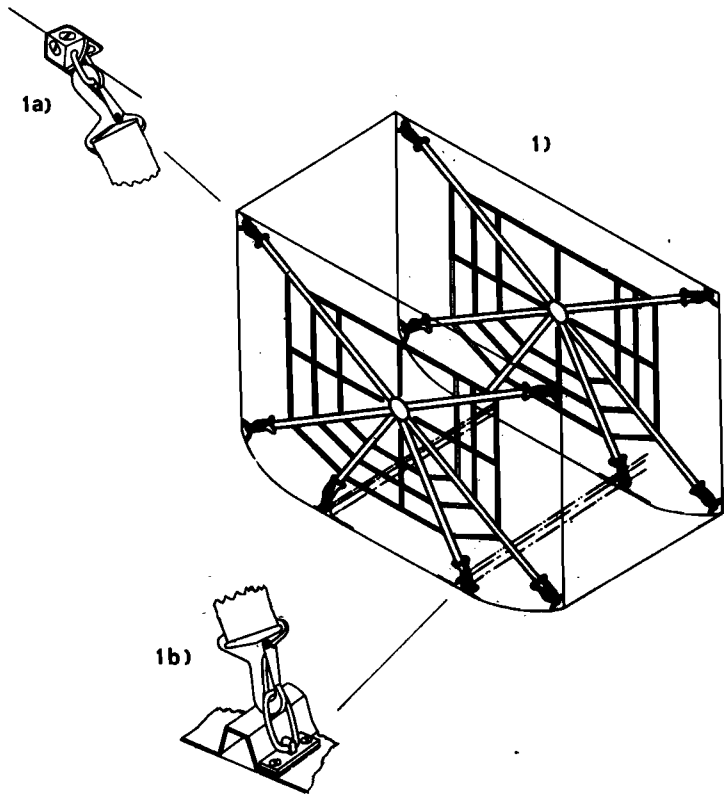
3.1. Reihenfolge der Be- und Entladung

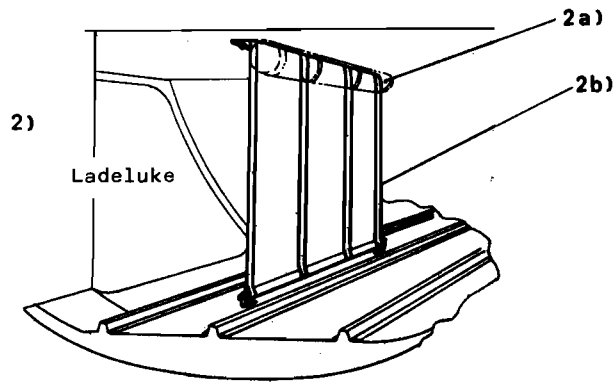
Vor jeder Be- und Entladung des Flugzeuges sind die beweglichen Verkleidungen der unteren Lukenkanten herunterzuklappen.
Für die Be- und Entladung des Flugzeuges ist keine spezielle Reihenfolge vorgeschrieben.
Das Flugzeug darf jedoch nicht entladen werden, wenn die Heckstütze eingefahren ist.
Die Zuladung ist in den Laderäumen gleichmäßig über deren Bodenfläche zu verteilen.

3.2. Sicherung der Ladung gegen Eigenbewegung

In den Laderäumen ist die Ladung durch Netze gegen Längsverschiebungen zu sichern.

Abb. 4.3.1/2 Einbau der Netze und Schutzvorhänge





1) Anbringung der Netze
   a) Befestigung der Netze an der Decke des Laderaums
   b) Befestigung der Netze am Boden des Laderaums

2) Schutzvorhang an den Ladeluken
   a) Schutzvorhang im unbenutzten Zustand
   b) Schutzvorhang in Arbeitsstellung

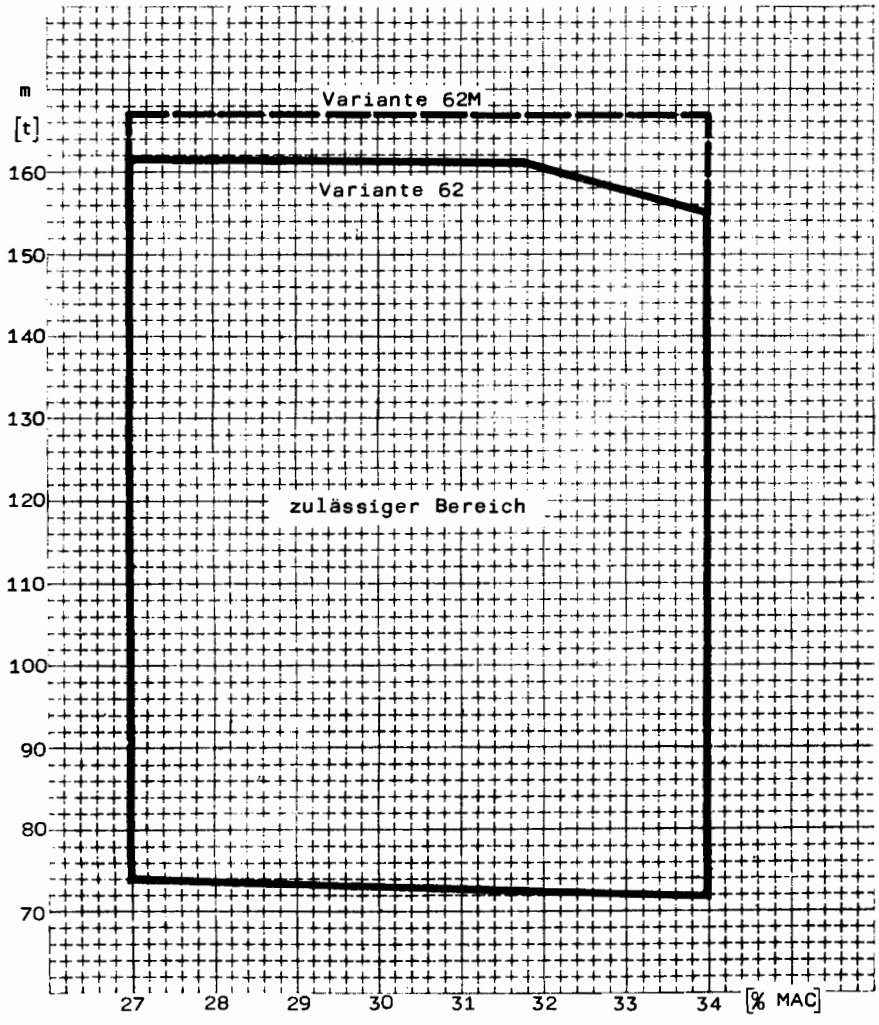
1. Allgemeines

Die Berechnung des Flugzeugschwerpunktes erfolgt mit Hilfe der Balance-chart. Die Einhaltung des zulässigen Bereichs für den Flugzeugschwerpunkt beim Start und bei der Landung berücksichtigt alle Beschränkungen hinsichtlich des zulässigen Schwerpunktes während des Fluges.

2. Daten und Beschränkungen

2.1. Betriebsgrenzen des Flugzeugschwerpunktes

Abb. 4.3.2/1 Bereich der zulässigen Schwerpunktlagen in Abhängigkeit von der Flugmasse



2.2. ZFW-Schwerpunktlage (ZFMAC)

Der Schwerpunkt des beladenen Flugzeuges ohne Kraftstoff soll nicht unter 29,5 % MAC (62) bzw. unter 30,5 % MAC (62M) liegen.

In Ausnahmefällen ist eine Unterschreitung des ZFMAC bei kurzen Flügen (Flugdauer bis zu maximal 3 Stunden) und großem Zuladungsangebot zulässig. Dabei muß gewährleistet werden, daß die zulässige vordere Schwerpunktlage von 27 % MAC in keiner Flugphase unterschritten wird.

2.3. Einfluß des Fahrwerkfahrens auf den Flugzeugschwerpunkt

Das Ein- oder Ausfahren des Fahrwerks bewirkt keine merkbare Schwerpunktveränderung.

2.4. Einfluß des Kraftstoffvorrates

Tab. 4.3.2/1 gibt den Einfluß des Kraftstoffvorrates bei der Betankung und Entnahme nach Vorschrift in Momenteneinheiten an.

Tab. 4.3.2/2 gibt den Einfluß des Kraftstoffvorrates bis zu 52 t ohne Betankung der Behälter 5 in Momenteneinheiten an. Diese Betankung ist nur für die Überführung des Flugzeuges mit 3 arbeitenden Triebwerken anzuwenden, um eine Startschwerpunktlage von 28 bis 30 % MAC zu ermöglichen.

Betankung ohne Beh. Nr. 5

Tab. 4.3.2/1

5,0 t	-0,6	20 t	-0,5	52 t	+2,4	72 t	-6,5
10,0 t	-1,8	24 t	-0,7	54 t	+2,1	74 t	-7,1
		25 t	+0,5	55 t	+3,2	76 t	-8,2
12,5 t	-2,6	30 t	+0,5	58 t	+2,9	78 t	-8,4
15,0 t	-2,8	34 t	+0,4	60 t	+1,8	79 t	-8,5
		35 t	+1,4	64 t	-0,9	81 t	-2,2
20,0 t	-3,7	44 t	+1,4	68 t	-3,6	82 t	+0,9
32,0 t	-3,7	45 t	+2,4	70 t	-5,0	83 t	+3,9
für Landung		für Start					

Tab. 4.3.2/2 (Für 3-TW-Überführung)

20 t	-3,7	54 t	-1,5	68 t	-3,6
28 t	-3,7	56 t	+0,7	70 t	-5,0
36 t	-3,8	58 t	+2,9	72 t	-6,5
40 t	-3,8	60 t	+1,8	74 t	-7,7
44 t	-3,8	62 t	+0,5	76 t	-8,2
48 t	-4,0	64 t	-0,9	78 t	-8,4
52 t	-4,4	66 t	-2,2	79 t	-8,6
für Start					

Wird der Kraftstoffbehälter 7 zur Erzielung einer hinteren Schwerpunktlage (siehe Punkt 2.6.) teilweise mit Kraftstoff gefüllt, ist die Schwerpunktermittlung wie folgt vorzunehmen:

1. Startschwerpunktermittlung nach Tab. 4.3.2/1 (siehe auch BALANCE CHART).
2. Der nach 1. ermittelte Startschwerpunkt ist noch durch den Einfluß des teilweise gefüllten Kraftstoffbehälters 7 nach Tab. 4.3.2/3 zu korrigieren.

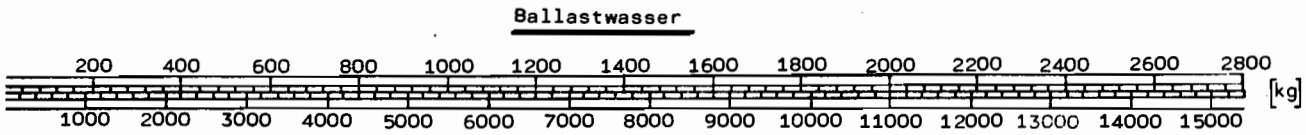
Tab. 4.3.2/3

0,5	1,0	1,5	2,0	2,4	Kraftstoffmasse im Behälter 7
1,6	3,2	4,7	6,3	7,5	Momenteneinheiten

2.5. Einfluß des Ballastbehälters

Der Ballastbehälter wird gefüllt, wenn keine normale Schwerpunktlage (ZFMAC < 34 %) erreicht werden kann. Der Einfluß des Wasserballastes wird mit Zeile B der Balance-Charts ermittelt.
Kann der Ballastbehälter aus technischen Gründen nicht gefüllt werden, ist eine zulässige Schwerpunktlage mittels festen Ballasts im Raum 1 oder durch das Betanken des Zusatzbehälters Nr. 6 zu garantieren.
Der als Ballast verwendete Kraftstoff darf während des Fluges nicht verbraucht werden und ist als normale Zuladung bei der Ermittlung des ZWF zu berücksichtigen.

Abb. 4.3.2/2 Ermittlung der erforderlichen Ballastkraftstoffmasse aus der Ballastwassermasse



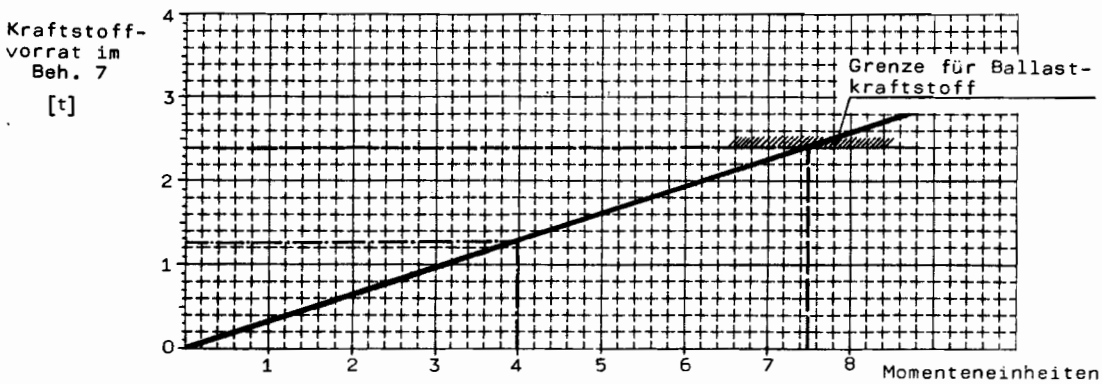
Betankung Beh. Nr. 7

2.6. Betankung des Zusatzbehälters 7 zur Erzielung hinterer Schwerpunktlagen

Bei einem ZFMAC kleiner oder gleich 31,5 % ist es gestattet, zur Erzielung einer hinteren Schwerpunktlage den Zusatzbehälter 7 teilweise mit Kraftstoff zu füllen, bzw. wenn er betankt ist, den Kraftstoff in Abhängigkeit vom Gesamtkraftstoffvorrat dosiert in den Zusatzbehälter 6 abzulassen und von da in die Hauptbehälter zu pumpen. Als Ballast dürfen maximal 2400 kg Kraftstoff mitgeführt werden.

Abbildung 4.3.2/3 zeigt die Schwerpunktverschiebung in Abhängigkeit von der Kraftstoffmasse im Zusatzbehälter 7.

Abb. 4.3.2/3



Für den Flug mit hinterer Schwerpunktlage ist die Kraftstoffbetankung des Behälters 7 und die Kraftstoffentnahme aus diesem in der nachfolgenden Zusammenfassung verbindlich geregelt.

Kraftstoffvorrat [t]	Betankung	Entnahme
83000	3900 bis 4000 kg im Behälter 7 Bis zu einem Gesamtvorrat von 81400 kg Behälter 7 mit 2400 kg betanken.	Vor dem Start die Absperrventile des Behälters 7 öffnen, beim Erreichen eines Kraftstoffvorrats von 2400 kg die Absperrventile schließen.
66000		Bei einem Gesamtkraftstoffvorrat von 66000 kg die Absperrventile des Behälters 7 öffnen, beim Erreichen eines Kraftstoffvorrates von 1000 kg bei einem ZFMAC=31,5 % bzw. von 1250 kg bei einem ZFMAC=30,5 % schließen.
55000	Behälter 7 mit 1000 kg bei einem ZFMAC=31,5 % bzw. 1250 kg bei einem ZFMAC=30,5 % betanken.	
21000		Absperrventile des Behälters 7 öffnen, nach seiner Entleerung wieder schließen.

Anmerkung: Die Kraftstoffentnahme aus den Zusatzbehältern 6 und 5 erfolgt auch weiterhin nach 4.1.6.7.4.

Achtung! 1. Wenn beim Einschalten des Überleitens von Kraftstoff aus dem Zusatzbehälter 7 der Ausfall eines Absperrventils festgestellt wird, ist bei einem

- Gesamtkraftstoffvorrat von 66000 kg der Kraftstoffvorrat des Zusatzbehälters 7 durch Öffnen des Schnellablaßventils auf 1000 kg zu verringern;
- Gesamtkraftstoffvorrat von 21000 kg der Zusatzbehälter 7 durch Öffnen des Schnellablaßventils zu entleeren.

2. Bei gleichzeitigem Ausfall eines Absperrventils und des Schnellablaßventils des Zusatzbehälters 7 ist die Landung mit Kraftstoff im Zusatzbehälter 7 vorzunehmen. Beträgt der Kraftstoffrest in den Hauptbehältern weniger als 10000 kg während sich im Zusatzbehälter 7 2400 kg Kraftstoff befinden, erreicht der Flugzeugschwerpunkt zur Landung Werte von 35 bis 36 % MAC.
Bei einer Landung mit einer Schwerpunktlage größer 34 % MAC und einer Seitenwindkomponente auf einer nassen oder feuchten Bahn ist zur Verbesserung der Steuerbarkeit während des Ausrollens das Bugrad durch den vollen Höhenruderausschlag zu belasten. Bei einem Kraftstoffvorrat von 1000 bis 1250 kg im Zusatzbehälter 7 verbleibt der Flugzeugschwerpunkt zur Landung unterhalb von 34 % MAC.

3. Berechnung (Schwerpunktbestimmung)

3.1. Allgemeines

Die Abb. 4.3.2/6 stellt die für die Ermittlung des Flugzeugschwerpunktes verbindliche Balance-Chart dar. Die Abbildung im Kopf der Balance-Chart dient der Darstellung der Lage der Laderäume, der Größe und Unterteilung der Passagierkabinen sowie anderer Räume.
Ausgangspunkt der Berechnung ist der Basic-Index (BI).
Senkrecht unter dem Ausgangspunkt wird ein Schnittpunkt mit einer der schrägen Bestimmungslinien der Einzellasten gesucht und von diesem Punkt aus eine Waagerechte in Richtung des Pfeiles gezogen. Die Neigung der schrägen Bestimmungslinien gibt außerdem einen Hinweis über das Vorzeichen dieser Einflüsse.
In den Pfeilen ist die Größe des Momentes eingetragen, das durch den Schritt von einer Bestimmungslinie zur anderen berücksichtigt wird. In den Feldern Pantry, Hold 1, 2, 3, 4 und B (Ballast) entspricht der Abstand zweier Linien dem Einfluß einer Masse von 500 kg, im Feld Hold 6 einer Masse von 200 kg. In den Feldern der Cabin-compartments entspricht der Abstand zweier Linien dem Einfluß von 6 erwachsenen Personen bzw. 450 kg.
Die Balance-chart besitzt ein Feld, dessen Pfeil die Aufschrift "158 Passagiere" trägt (in Übereinstimmung mit der maximal möglichen Passagieranzahl). Dieses Feld dient der vereinfachten Berechnung voll oder nahezu voll besetzter Passagierkabinen. Der Abstand zwischen zwei dicken Linien in diesem Feld (Pfeillänge) entspricht dem Einfluß der maximalen Passagieranzahl. Die unterbrochenen dünnen Linien sind nur zur Erleichterung der Zeichenarbeit eingetragen und haben nicht die Bedeutung von Teilmomenten. Bei Passagieranzahlen nahe der Höchstmenge kann der Arbeitsaufwand für die Berechnung des Schwerpunktes durch die Benutzung dieses Feldes ebenfalls verringert werden, indem die volle Anzahl berücksichtigt und nachträglich der Einfluß der fehlenden Passagiere in dem entsprechenden Feld abgezogen wird (Beispiel 1).
Bei völlig ausgebauter Bestuhlung ist der Basic-Index um 2 zu vergrößern.
Bei teilweise ausgebauter Bestuhlung kann die Masse der ausgebauten Sitze in den entsprechenden Feldern negativ berücksichtigt werden (Beispiel ②).
Die Zulässigkeit des erhaltenen Schwerpunktes wird im Balance-Gitter bestimmt. Der hier erhaltene ZFW-Schwerpunkt (ZFMAC) muß auf jeden Fall im zulässigen Bereich
29,5 % ⩽ ZFMAC ⩽ 34 % (62) und 30,5 % ⩽ ZFMAC ⩽ 34 % (62M) liegen.
Für die Bestimmung des Start- und Landeschwerpunktes ist noch der Einfluß des Kraftstoffvorrates zu ermitteln.
In der Tabelle "INDEX CORRECTION FOR FUEL" auf der Balance-chart kann der Momenteneinfluß des Kraftstoffvorrates abgelesen werden. Zwischenwerte sind linear zu interpolieren. Die getankte Kraftstoffmasse kann einen Momentenwert von - 8,66 bis + 2,88 ergeben.
Auf dem ermittelten ZFW-Schwerpunkt wird eine Senkrechte errichtet und von der bekannten Startmasse aus eine Waagerechte mit der Senkrechten zum Schnitt gebracht.
Die Differenz zwischen Startmasse und ZFW entspricht der Kraftstoffmasse an Bord des Flugzeuges. Vom Schnittpunkt der Senkrechten mit der Waagerechten aus wird der Momentenwert nach links (-) oder rechts (+) abgetragen. Die Abstände der dünnen Senkrechten im Balance-Gitter entsprechen einer Momenteneinheit.
Der sich ergebende Punkt auf der Waagerechten entspricht dem Startschwerpunkt, an dem gleichzeitig die Höhenflosseneinstellung beim Start (STABTO) abgelesen wird.

Der Landeschwerpunkt wird ebenso wie der Startschwerpunkt, vom ZFW-Schwerpunkt ausgehend, ermittelt. Dabei ist zu beachten, daß die Tabelle nur gültig ist, wenn der Kraftstoffvorrat gleichmäßig auf alle 4 Hauptbehälter verteilt ist (Ballastkraftstoff wird nicht berücksichtigt).

3.2. Ergänzungen zur Balance-chart

1. Im Feld PANTRY wird zusätzlich die Beladung von W2 abgetragen.
2. Im Feld B werden die 3 Notsitze für das Kabinenpersonal an der vorderen Einstiegstür und die zusätzliche Beladung von W1 (Seenotausrüstung) berücksichtigt.
3. Zusätzliche Besatzungsmitglieder im Cockpit
   Für jedes zusätzliche Besatzungsmitglied im Cockpit verändert sich der Basic-Index um - 0,4.

3.3. Berechnungsbeispiele

3.3.1. Annahmen

Tab. 4.3.2/2

	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3
Variante	62	62	62
Betriebsleermasse	68973 kg	68887 kg	69051 kg
Basic-index	47,27	44,81	45,72
PANTRY	1000 kg + 3 Stew. = 1225 kg	1500 kg + 3 Stew. = 1725 kg	1600 kg + 3 Stew.=1825 kg
CPT I	158 PAX	Reihe 1-6 ausgebaut ≙ - 360 kg	1950 kg ≙ 24 PAX + 2 Stew.
CPT II		Reihe 7-10 ausgebaut ≙ - 240 kg	1500 kg ≙ 20 PAX
CPT III		2250 kg ≙ 30 PAX	2250 kg Cargo-300 kg Sitze=1950kg
CPT IV		3150 kg ≙ 42 PAX	2000 kg Cargo-420 kg Sitze=1580kg
CPT V		1800 kg ≙ 24 PAX	2250 kg Cargo-300 kg Sitze=1950kg
HOLD 1	1000 kg	1500 kg	1000 kg
HOLD 2	1500 kg	1500 kg	1200 kg
HOLD 3	2500 kg	2000 kg	2800 kg
HOLD 4	2000 kg	1000 kg	1600 kg
HOLD 6	-	400 kg	500 kg
B	225 kg ≙ 3 Stew.	1000 kg + 3 Stew. ≙ 1225 kg	-
ZFW	89273 kg	84837 kg	86906 kg
FUEL (Start/Ldg.)	26000 kg / 10000 kg	58000 kg / 12000 kg	74000 kg / 14000 kg
TOW	115273 kg	142837 kg	160906 kg

3.3.2. Beschreibung der Berechnungsbeispiele

Beispiel (1) : Senkrecht unter dem Ausgangspunkt (Basic-index 47,27) werden im Feld "PANTRY & STEW." 2,5 Teilstriche (ein Teilstrich entspricht 500 kg) berücksichtigt. Senkrecht unter dem Endpunkt im Feld "PANTRY & STEW." erfolgt im Feld "158 PASSENGERS" die Berücksichtigung der 158 Passagiere durch Verschieben um den Abstand zwischen zwei dicken Linien.
Nach analoger Berücksichtigung der Zuladung in den Laderäumen 1 bis 4 und der drei Personen des Kabinenpersonals im Feld "B" (Ballastwasser) - die drei Stewardessen sitzen während des Starts und der Landung auf den Notsitzen am vorderen Einstieg - wird vom Endpunkt im Feld "B" eine Senkrechte in das "Balance-Gitter" abgetragen und an der Basislinie des Bestimmungsfeldes der Gesamt-Index (loaded-index = LI) von 29,9 ermittelt.
Der Schwerpunkt des beladenen Flugzeugs ohne Berücksichtigung des Kraftstoffes (ZFMAC) ergibt sich im Schnittpunkt der senkrechten mit der waagerechten Linie des ZFW, das im vorliegenden Beispiel 89273 kg beträgt, zu 29,9 %. Nach Berücksichtigung der INDEX-CORRECTION FOR FUEL erhält man für 26 t Startkraftstoff TOMAC = 27,7 % und STABTO = 6,3° und für 10 t Kraftstoff bei der Landung einen Landeschwerpunkt von LAMAC = 28,7 % (Berechnung siehe 3.1.).

Beispiel (2) : Die Berücksichtigung der Bordbuffet-Ausstattung und des Kabinenpersonals erfolgt analog zum Beispiel (1) . Die ausgebauten Sitzbänke werden in den Bestimmungsfeldern CPT I und CPT II entgegen der angegebenen Pfeilrichtung berücksichtigt. Die Masse (600 kg) der ausgebauten Sitzbänke ist von der Betriebsleermasse des Flugzeuges zu subtrahieren. In den entsprechenden Bestimmungsfeldern wird wie im Beispiel (1) die noch vorhandene Zuladung berücksichtigt. Nach der Berücksichtigung aller Massen erhält man einen Gesamtindex LI = 33,8, was mit ZFW 84837 kg zu ZFMAC = 33,0 % führt.
Nach Berücksichtigung einer Index-Korrektur von + 2,88 für die Startkraftstoffmenge von 58 t erhält man beim Index 33,8 + 2,88 = 36,68 und der Startmasse von 142837 kg den Startschwerpunkt TOMAC = 33,3 % und die Höhenflossenstellung beim Start STABTO = 5,9°.
Analog wird der Landeschwerpunkt LAMAC = 31,0 % ermittelt.

Beispiel (3) : Die Berücksichtigung der Bordbuffet-Ausstattung und des Kabinenpersonals erfolgt analog zum Beispiel (1) . Die Masse der ausgebauten Sitzbänke ist in diesem Beispiel von der vorgesehenen Nutzmasse im jeweiligen Compartment abzuziehen. Mit den korrigierten Nutzmassen werden die Einflüsse der einzelnen Compartments berücksichtigt. Nach der Berücksichtigung der Zuladungen in allen Räumen erhält man einen Gesamt-Index LI = 32,2. Weiterhin erhält man in der oben beschriebenen Weise den Startschwerpunkt TOMAC = 27,6 % mit der Höhenflossenstellung STABTO = 9° sowie den Landeschwerpunkt LAMAC= 29,6 %. Das entspricht bei einem ZFW von 86906 kg einem ZFMAC von 31,8 %.

Abb. 4.3.2/6 Berechnungsbeispiel (1)

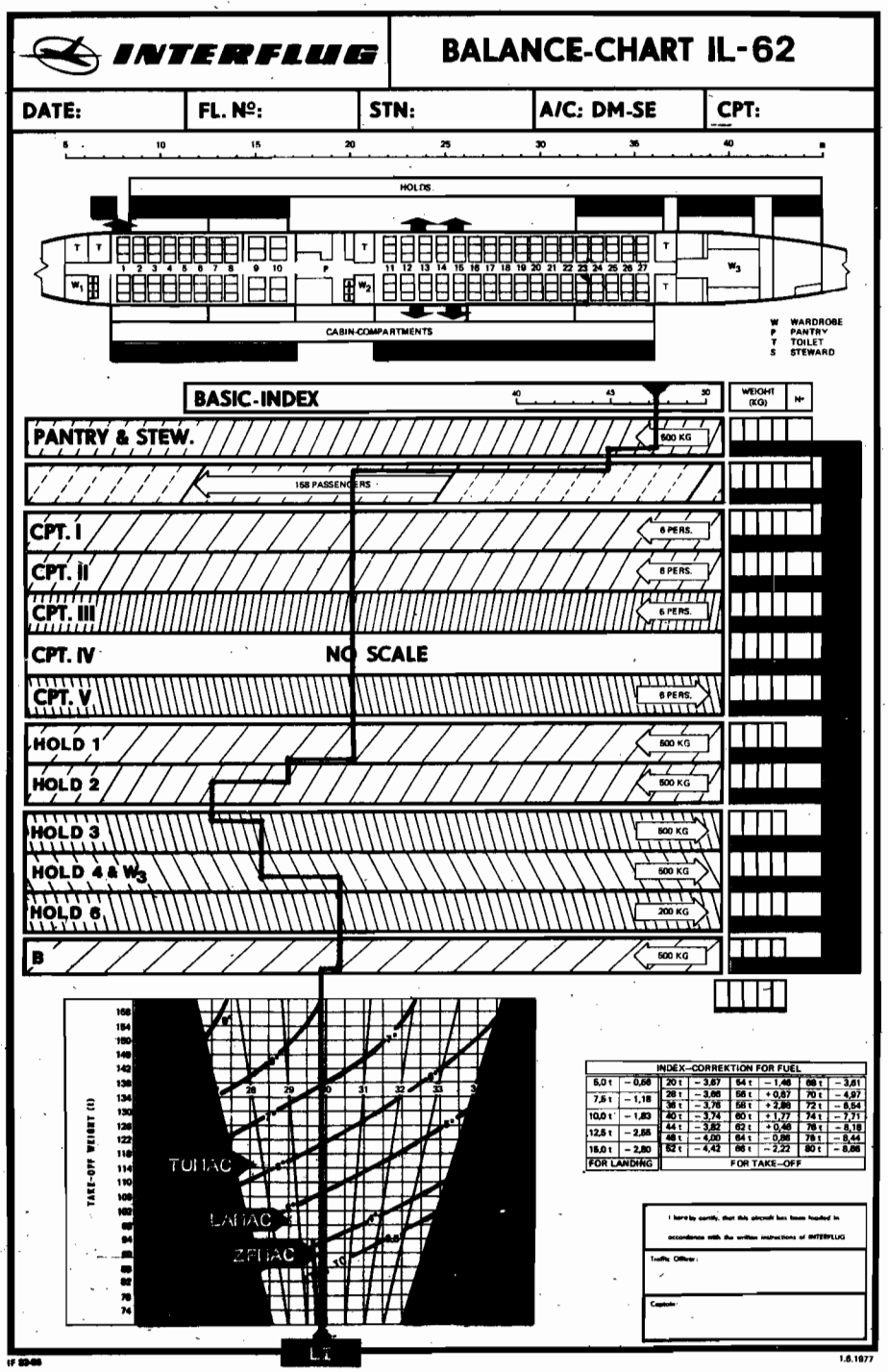


Abb. 4.3.2/7 Berechnungsbeispiel (2)

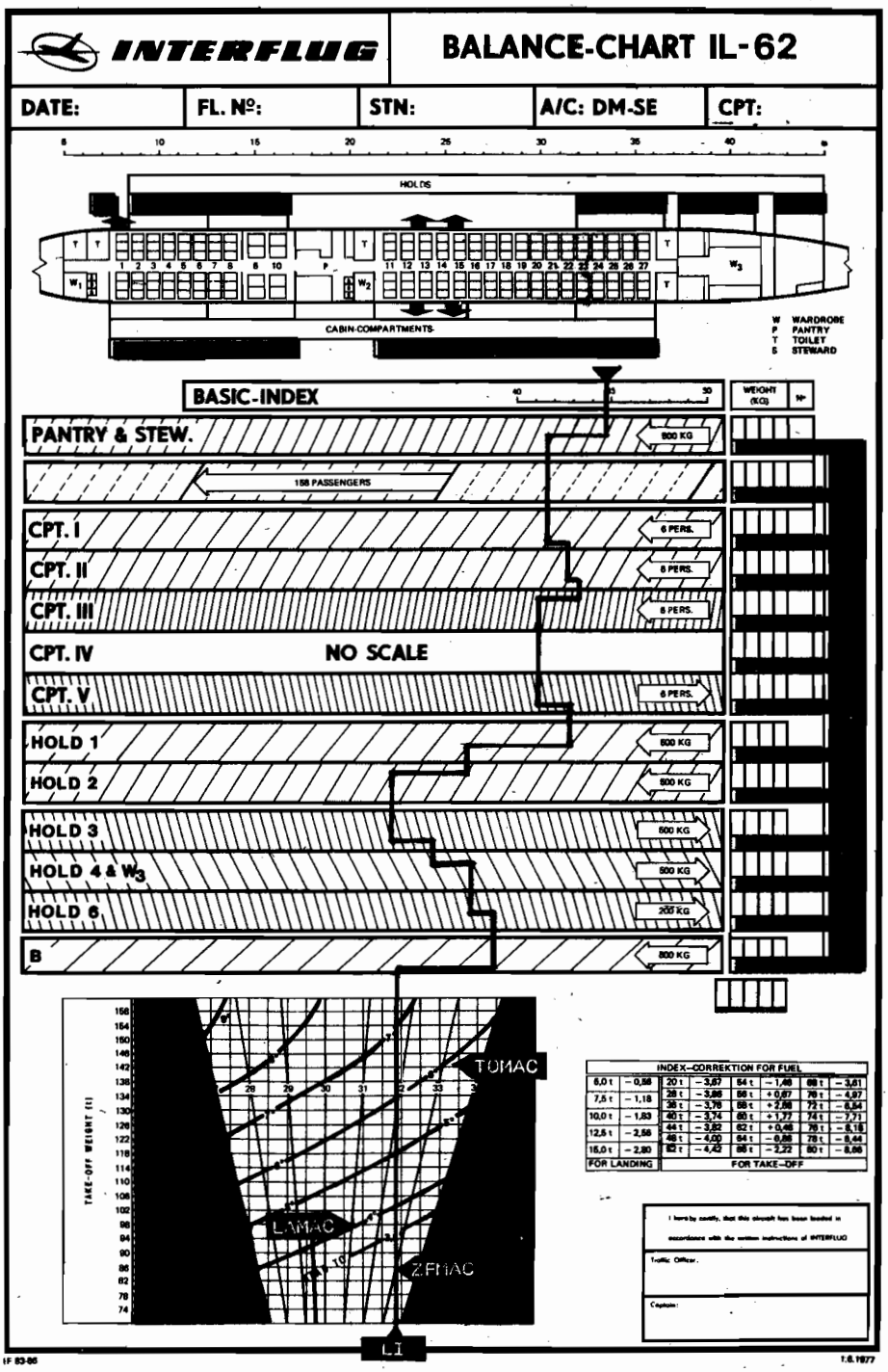
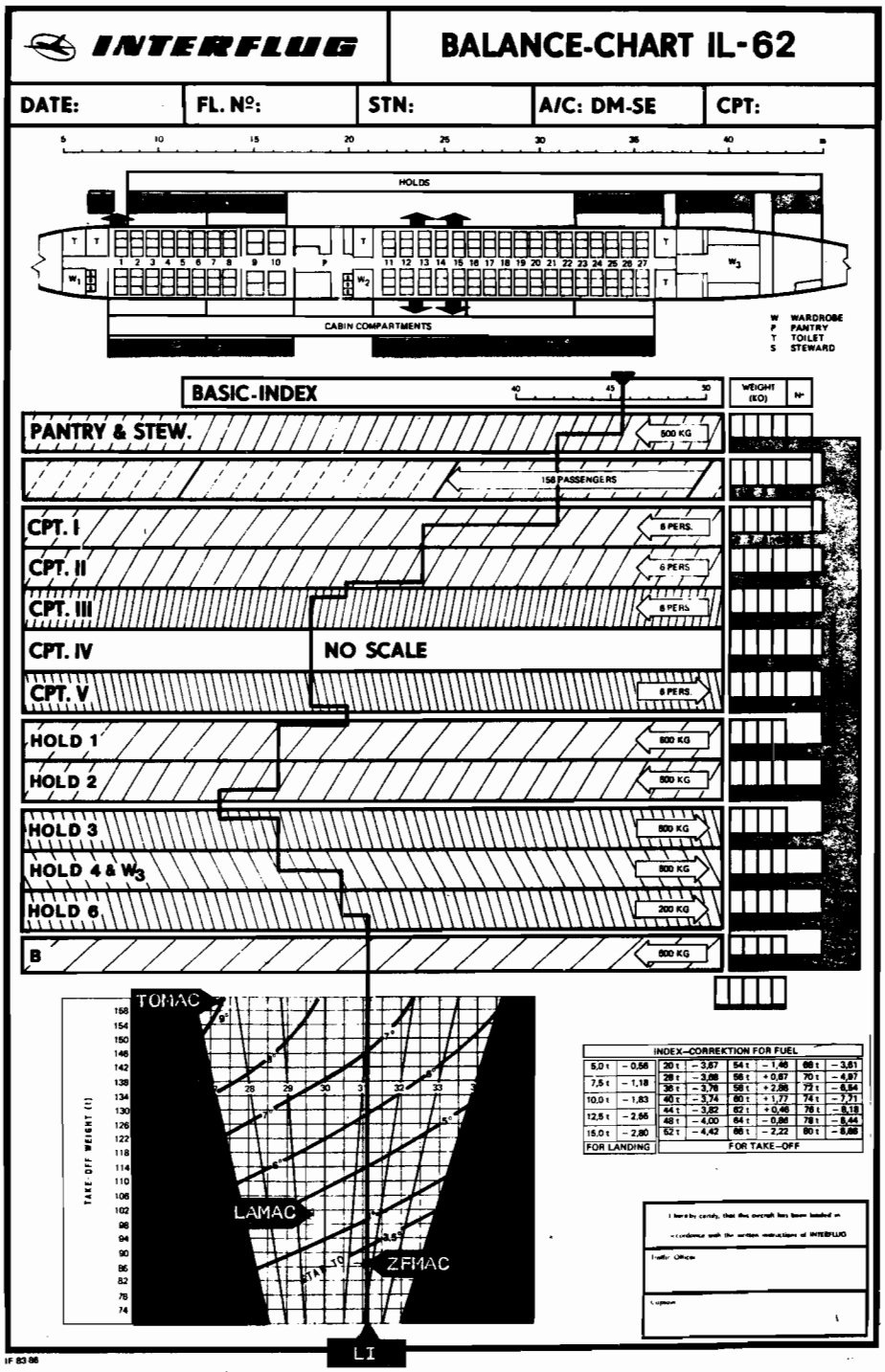


Abb. 4.3.2/8 Berechnungsbeispiel ③



Teil 5: Flugleistungen

Vorbemerkungen:

Dieser Teil enthält alle in der Praxis benötigten Berechnungsunterlagen für den Betrieb des Flugzeuges. Es enthält ausschließlich geringfügig bearbeitete Diagramme des Originalhandbuches oder daraus errechnete Tabellen. Auf die Einarbeitung selten benötigter Berechnungsverfahren oder weniger wichtiger Parameter wurde verzichtet.

Die verwendeten Formelzeichen, Dimensionen, Definitionen und Bezeichnungen stimmen mit den Festlegungen des FBH überein.

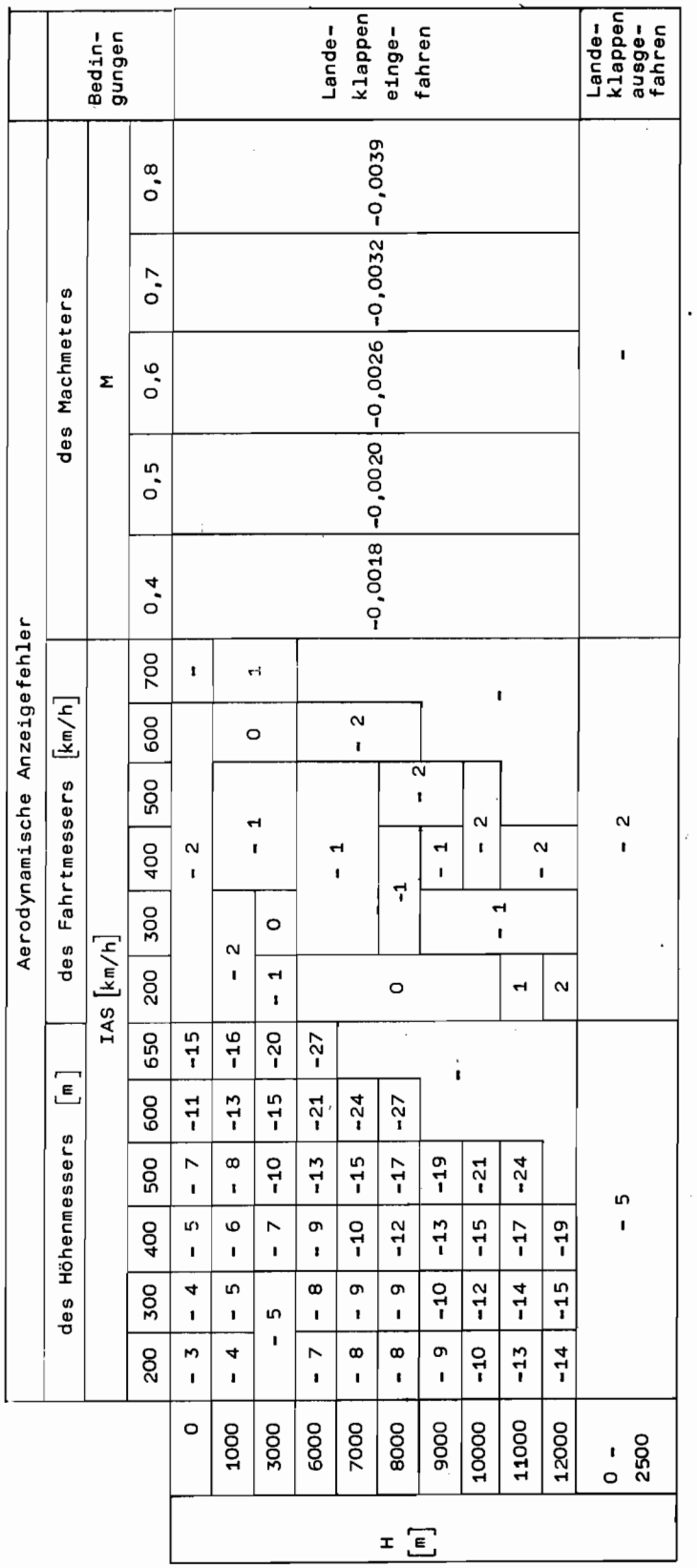
Die Flugleistungsermittlung mit Hilfe der Diagramme und Tabellen dieses Handbuches setzt die Einhaltung folgender Bedingungen voraus:

- Die Temperaturen liegen in dem Bereich, der durch die Atmosphären A und E des Flugbetriebshandbuches festgelegt ist.
- Die Betriebsbeschränkungen des Flugzeuges werden eingehalten.
- Die Steuertechnik entspricht den Vorschriften dieses Handbuches.
- Eine Extrapolation der aus den Diagrammen oder Tabellen entnommenen Werte über die Grenzen derselben hinaus ist nicht gestattet.

Die Handhabung der Diagramme ist durch eingezeichnete Berechnungsbeispiele erläutert.

Inhalt:

5.1. Grundlegende Flugeigenschaften
5.1.1. Aerodynamische Anzeigefehler
5.1.2. Geschwindigkeiten
5.2. Berechnung der Kraftstoffbetankung
5.2.1. Allgemeines und Berechnungsbeispiele
5.2.2. Bestimmung der Gesamtreserve
5.2.3. Trip-fuel und Gesamtbetankung
5.2.4. Verfügbare Flugzeit und verfügbare Flugstrecke
5.3. Berechnungen zum Start
5.3.1. Start mit vier Triebwerken in Startleistung
5.3.1.1. Startmasse
5.3.1.2. Kritische Geschwindigkeit v_1
5.3.1.3. Höhenflosseneinstellung
5.3.2. Start mit vier Triebwerken in Nennleistung
5.3.2.1. Allgemeines
5.3.2.2. Berechnung der zulässigen Startmasse bzw. der erforderl. Anrollbremsstrecke und der erforderlichen Startstrecke
5.3.2.3. Kritische Geschwindigkeit v_1
5.3.2.4. Höhenflosseneinstellung
5.3.3. Start mit drei arbeitenden Triebwerken
5.3.3.1. Allgemeines
5.3.3.2. Berechnung der zulässigen Startmasse bzw. der erforderlichen Anroll- und Startstrecke
5.3.3.3. Kritische Geschwindigkeit v_1
5.3.4. Lärm
5.3.5. Berechnungsbeispiele
5.4. Berechnungen zum Steigflug
5.4.1. Leistungen des Steigfluges mit drei Triebwerken und Berechnungsbeispiel
5.4.2. Leistungen des Steigfluges mit vier Triebwerken
5.5. Berechnungen zum Reiseflug
5.5.1. Allgemeines und Berechnungsbeispiele
5.5.2. Reiseflugdiagramme des Fluges mit vier Triebwerken
5.5.3. Reiseflugdiagramme des Fluges mit drei Triebwerken
5.5.4. Reiseflugdiagramme des Fluges mit zwei Triebwerken
5.6. Berechnungen zum Sinkflug
5.6.1. Bestimmung von Zeit, Strecke und Kraftstoffverbrauch
5.7. Berechnungen zum Warteflug
5.7.1. Bestimmung des stündlichen Kraftstoffverbrauchs
5.8. Berechnung zur Landung
5.8.1. Allgemeines und Berechnungsbeispiel
5.8.2. Zulässige Landemasse und erforderliche Landestrecke



AERODYNAMISCHE FEHLER
Tab. 5.1.1/1
Bedingungen:
Landeklappen ein Landeklappen aus
Variante: **62 + 62M**

Flugbetriebsdokumentation

FZH-62

Tab. 5.1.2/1

Geschwindigkeit (IAS) [km/h]

Landeklappe	0°					15°						20°				30°					
Masse [t]	v_{S_1}	v_3	v_{MD}	$v_{LA}=v_{AT_o}$	v_L	v_{S_o}	v_2 62	v_2 62M	v_R 62	v_R 62M	$v_{LA}=v_{AT}$	v_L	v_{S_o}	v_{S_o}	v_2 62	v_2 (62M)	v_R 62	v_R 62M	v_{LA}	$v_{AT_1}=v_{AT_o}$	v_L
80	227	-	385	320	280	202	-	-	-	-	290-315	255	197	188	-	-	252	-	270-297		235
85	233	-	395			208	-	-	-	-		265	202	193	-	-	252	-			245
90	240	-	408			214	297	302	286	288		265	207	199	266	262	252	250			245
95	246	310	420			219	297	302	286	288		265	213	204	266	262	252	250			245
100	253	316	430	330	290	225	297	302	286	288	292-320	267	219	210	266	262	252	250	272-299		247
105	259	324	440	340	300	230	297	302	286	288	298-325	273	224	215	273	262	252	250	278-305		253
110	265	331	452	-	-	236	297	302	286	288	305-350	-	229	220	280	262	263	250	285-310		260
115	271	338	462			241	297	302	286	288			234	225	285	263	260	250	310-350	< 310	290 ——— 295
120	278	346	473			247	297	302	286	288			240	230	291	269	266	254			
125	284	353	483			252	303	305	286	288			245	235	297	275	271	259			
130	290	360	494			258	308	310	286	288			250	240	303	280	277	263			
135	295	368	504			263	314	315	287	289			255	244	309	286	282	268			
140	301	375	513			268	320	320	293	295	350-370		260	249	314	292	288	273	330-350	<330	310 ——— 315
145	306	382	522			272	326	325	-	300			264	253	319	298	293	278			
150	311	389	531			277	332	330	-	306			269	257	323	304	298	283			
155	316	396	540			281	337	-	-	-			274	261	329	310	303	288			
160	321	403	-			286	342	-	-	-			278	265	335	316	308	293			
165	326	410	-			290	-	-	-	-			283	269	339	322	313	298			
170	331	417	-			295	-	-	-	-			288	273	-	328		303			315

Anmerkung: Geschwindigkeitsangaben, die nicht mit der Bezeichnung 62 bzw. 62M gekennzeichnet sind, gelten für beide Varianten.

1. Allgemeines

Die für den Flug benötigten Kraftstoffmengen, die erforderlichen Reservekraftstoffmengen sowie die verfügbaren Flugzeiten bzw. Flugstrecken können mit Hilfe nachstehender Nomogramme berechnet werden:

Tab. 5.2.1/1

Nomogramm, Abb.	Verwendbar zur Bestimmung		
5.2.2/1,2	der Gesamtreserve 62 und 62M		
5.2.3/1,2,3	von Reisekraftstoff bzw. Gesamtbetankung	für M = 0,78; 0,79; 0,8 u. H_{max}	(62)
5.2.3/4	für den Flug mit 4 arbeitenden Triebwerken	für M = 0,75 u. FL=270 bis 290	
5.2.3/5	von Reisekraftstoff bzw. Gesamtbetankung für den Überführungsflug mit 3 arbeitenden Triebwerken		
5.2.3/6,7,8	von Reisekraftstoff bzw. Gesamtbetankung	für M = 0,78; 0,79; 0,8 u. H_{max}	(62M)
5.2.3/9	für den Flug mit 4 arbeitenden Triebwerken	für M = 0,75 u. FL=270 bis 290	
5.2.3/10	von Reisekraftstoff bzw. Gesamtbetankung für den Überführungsflug mit 3 arbeitenden Triebwerken		
5.2.4/1	der verfügbaren Flugzeit bzw. Flugstrecke beim Flug mit 4 arbeitenden Triebwerken	für M = 0,55 und H = 4 km	(62u.62M)
5.2.4/2		für M = 0,78 u.FL=330,370,390	
5.2.4/3		für M = 0,8 u.FL=330,370,390	
5.2.4/4	der verfügbaren Flugzeit und Flugstrecke beim Flug mit 3 arbeitenden Triebwerken		

Tab. 5.2.1/2 gibt Aufschluß über die bei der Berechnung der Nomogramme getroffenen Annahmen über Teilsummen, verwendete Flugleistungsdiagramme und vorausgesetzten Mindestvorrat in Übereinstimmung mit internationalen Normen.
Eine Anwendung der Zahlenwerte der Tab. 5.2.1/2 in der Praxis erübrigt sich, da diese Teilsummen bereits Bestandteil der Ergebnisse der Betankungsnomogramme sind. Nur in Ausnahmefällen kann eine Berechnung der Gesamtbetankung mit Hilfe der Tab. 5.2.1/2 erforderlich werden (z.B. Flug mit anderen Machzahlen).

Tab. 5.2.1/2

		Die Mindestbetankung nach den Nomogrammen unter 5.2.3. enthält den Kraftstoffverbrauch für		Menge wurde bestimmt nach	Bemerkung
Mindestbetankung ohne Zuschlag für Rollen zum Start	Trip-fuel n.Abb. 5.2.3/1-4 u.6-9	Start und Beschleunigung		1000 kg	
		Steigflug		Abb. 5.4.2/3,6	
		Reiseflug		Abb. 5.5.2/1-15	
		Sinkflug		Tab. 5.6.1/1	
		1 Landeanflugverfahren		600 kg	
		Streckenreserve		5 bzw. 10 % des Trip-fuel	
	Gesamtreserve nach Abb. 5.2.2/1,2	Flug zum Ausweichflugplatz	Durchstarten	600 kg	
			Steigflug	Abb. 5.4.2/3,6	
			Reiseflug	Abb. 5.5.2/1-15	
			Sinkflug	Tab. 5.6.1/1	
		30 min Flug in 450 m Höhe		3400 kg	
		2 Landeanflugverfahren		2600 kg	Bei BS II 4 Verfahren: 5200 kg
		Landung und Rollen zum Standplatz		200 kg	

Für das Rollen zum Start sind max. 1000 kg zur errechneten Summe der Mindestbetankung zuzuschlagen. Beim Rollen wird mit einem mittleren Verbrauch von 3000 kg/h gerechnet.

2. Berechnungsbeispiel I

Bedingungen: Variante: 62
Machzahl: 0,78
ZFW: 85 t
berechnete Flugzeit: 5 Std.
Gesamtkraftstoffreserve: 15 t
Flug in max. zul. Höhe

Gesucht wird: Mindestbetankung

Ermittlungsweg:

	Bezeichnung	[t]	Bemerkung
(1)	ZFW	85	gegeben
(2)	Reservekraftstoff	15	
(3)	Landemasse	100	(1) + (2)
(4)	Startmasse	136,5	nach Abb. 5.2.3/1
(5)	trip-fuel	36,5	(4) - (3)
(6)	taxi-fuel	1	s. 5.2.1.1.
(7)	Mindestbetankung	52,5	(2) + (5) + (6)

3. Berechnungsbeispiel II

Bedingungen: Variante: 62
Entfernung vom Ziel- zum Ausweichflugplatz: 800 km
Flugzeit vom Start- zum Zielflugplatz: 7 Std.
ZFW: 85 t
mittl. Gegenwindkomponente vom Ziel- zum Ausweichflugplatz: 100 km/h
Streckenreserve: 5 %

Gesucht wird: Gesamtkraftstoffreserve

Ermittlungsweg: Das Beispiel ist in Abb. 5.2.2/1 eingezeichnet. Man erhält die folgenden Ergebnisse:

Flugzeit zum Ausweichflugplatz: 75 min
Gesamtkraftstoffreserve: 15,8 t (Anflug nach Betriebsstufe I)
18,7 t (Anflug nach Betriebsstufe II)
Landemasse: 100,8 t (Anflug nach Betriebsstufe I)
103,7 t (Anflug nach Betriebsstufe II)

Der Flug vom Ziel- zum Ausweichflugplatz ist mit M = 0,78 in max. zulässiger Höhe durchzuführen (s. Tab. auf Abb. 5.2.2/1).

4. Berechnungsbeispiel III

Bedingungen: Variante: 62
Machzahl: 0,75
ZFW: 85 t
Flugfläche: 280
max. zulässige Startmasse: 161,6 t
berechnete Flugzeit: 7 Std.

Gesucht wird: Trip-fuel bei max. möglicher Kraftstoffaufnahme

Ermittlungsweg: In Abb. 5.2.3/4 wird für die gegebenen Bedingungen eine Landemasse von 103 t ermittelt. Die max. mögliche Kraftstoffaufnahme beträgt 76,6 t (Startmasse - ZFW: 161,6 t - 85 t = 76,6 t), der trip-fuel ergibt sich aus Startmasse - Landemasse = 161,6 t - 103 t = 58,6 t.

5. Berechnungsbeispiel IV

Bedingungen:

Variante:	62 + 62M
Machzahl:	0,55
ZFW:	85 t
Flugfläche	130
Flugmasse aktuell:	130 t
Rückenwindkomponente:	150 km/h

Gesucht werden: Noch verfügbare Flugzeit und Flugstrecke bei einem Kraftstoffrest (Reservekraftstoff) nach der Landung von 4,5 t.

Ermittlungsweg: Aus der Abb. 5.2.4/1 werden für die gegebenen Bedingungen die folgenden Daten ermittelt:

- noch mögliche Flugzeit $t_{FL\ 62}$ = 5:00 Std., $t_{FL\ 62M}$ = 6:10 Std.
- noch mögliche Flugstrecke s_{62} = 3900 km, s_{62M} = 4800 km.

6. Berechnungsbeispiel V

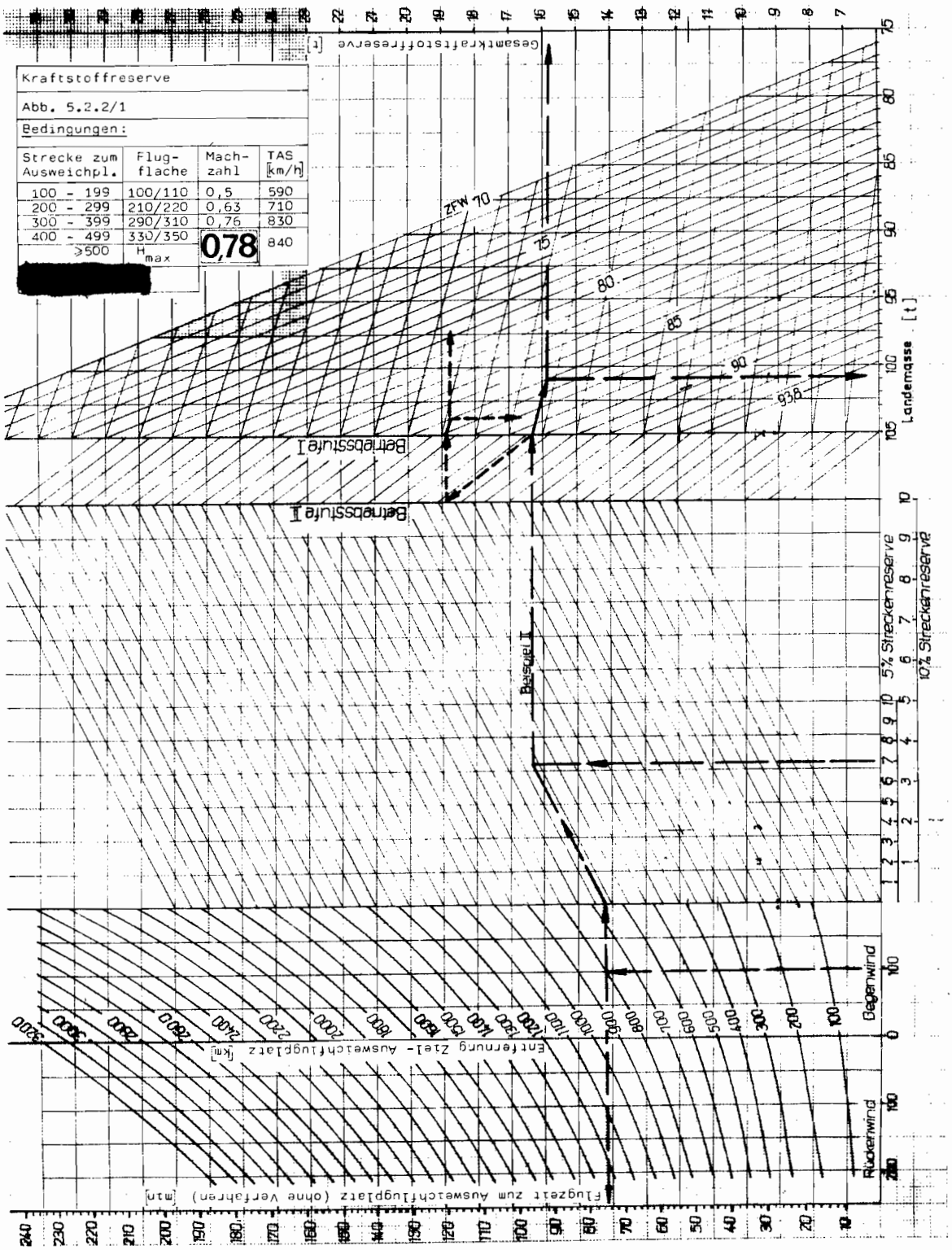
Bedingungen:

Variante:	62M
Machzahl:	0,64
ZFW:	90 t
Flugfläche:	empfohlene
Flugzeit:	3:15 Std.

Gesucht werden: Kraftstoffmasse zum Start und Startmasse.

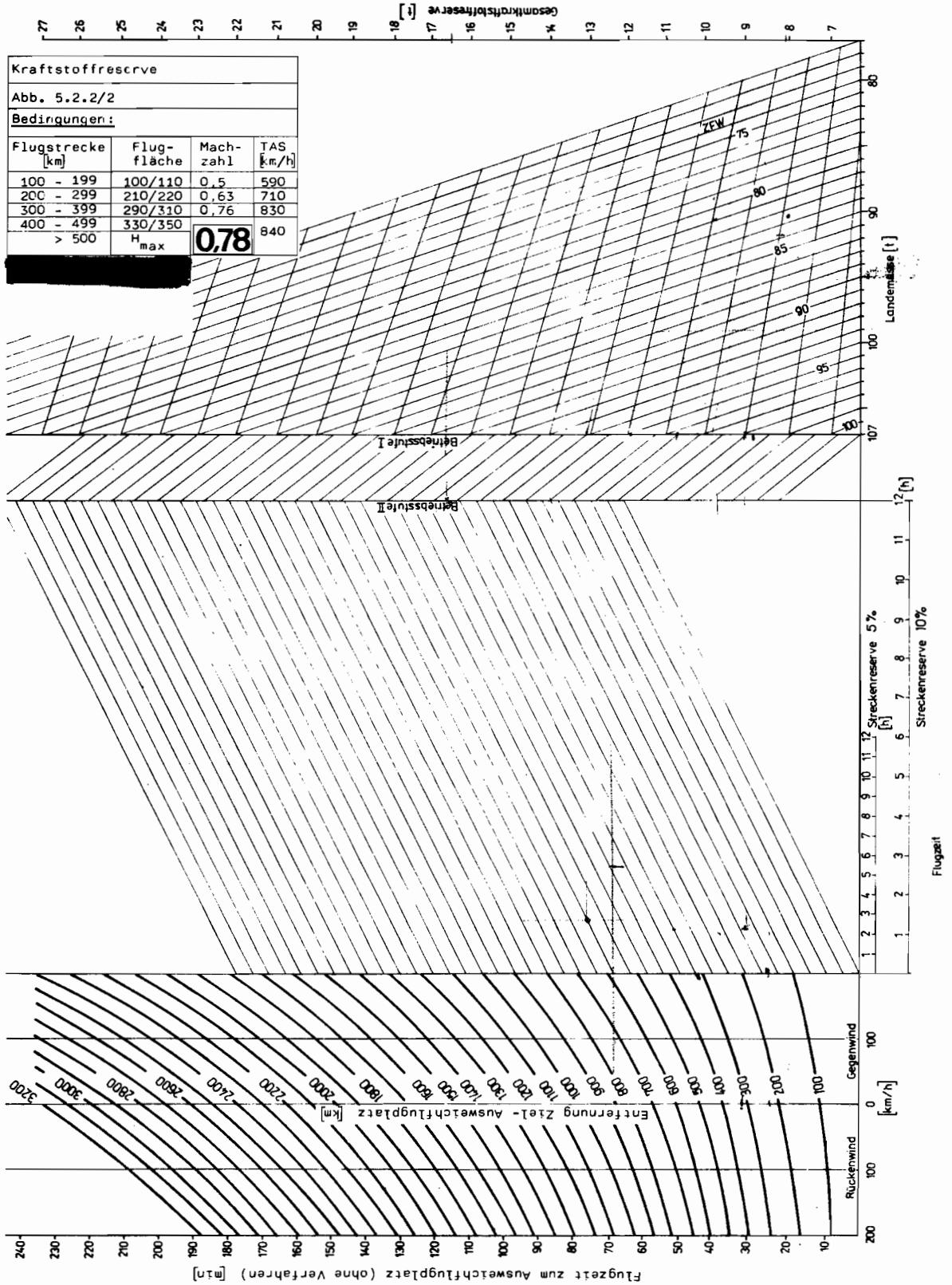
Ermittlungsweg: Aus der Abb. 5.2.3/11 wird für die gegebenen Daten (Flugzeit, ZFW) eine Kraftstoffmasse von 43,5 t ermittelt.
Damit ergibt sich die Startmasse zu:

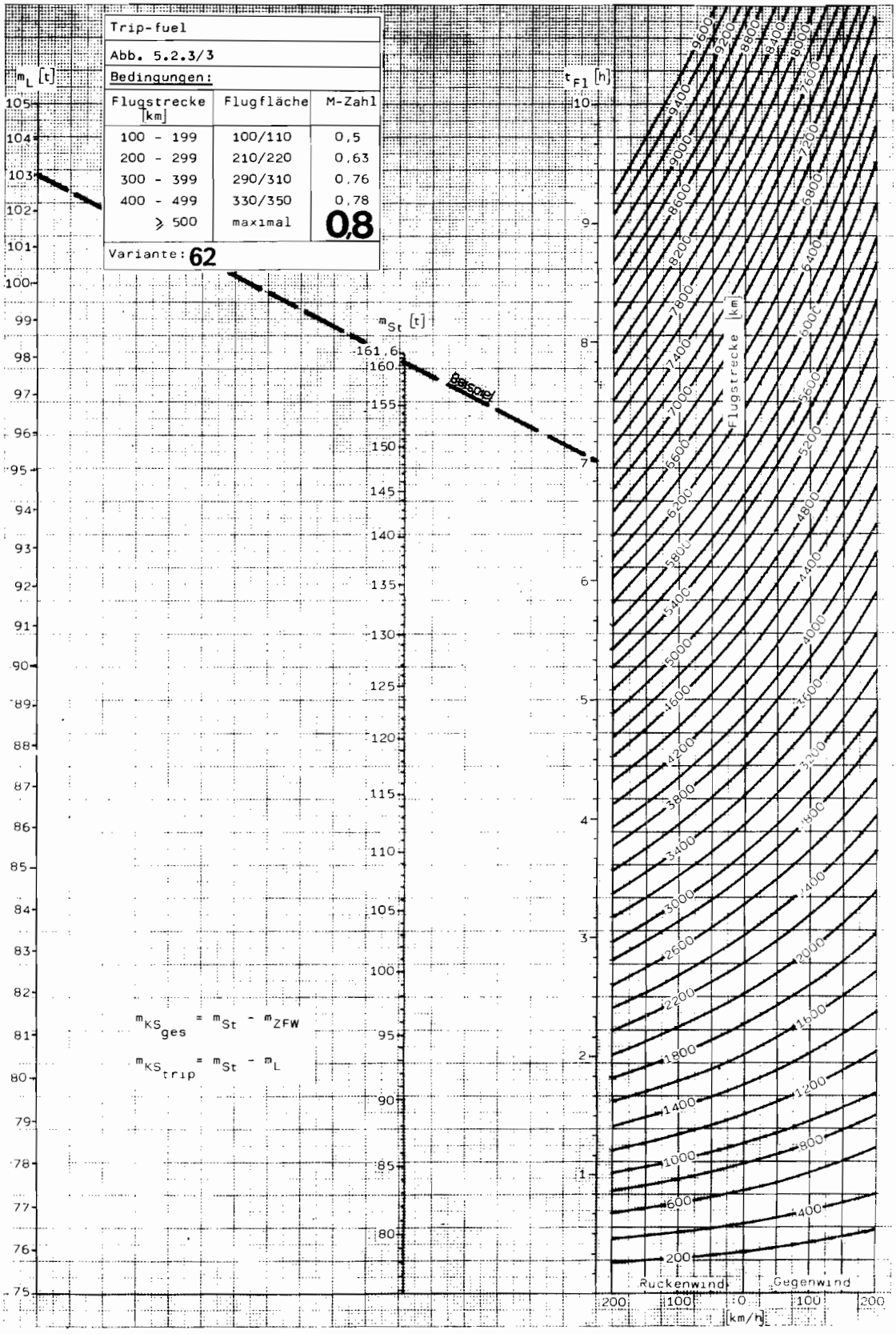
$$ZFW + m_{ks} = TOW = 90 + 43,5 = 133,5\ t$$

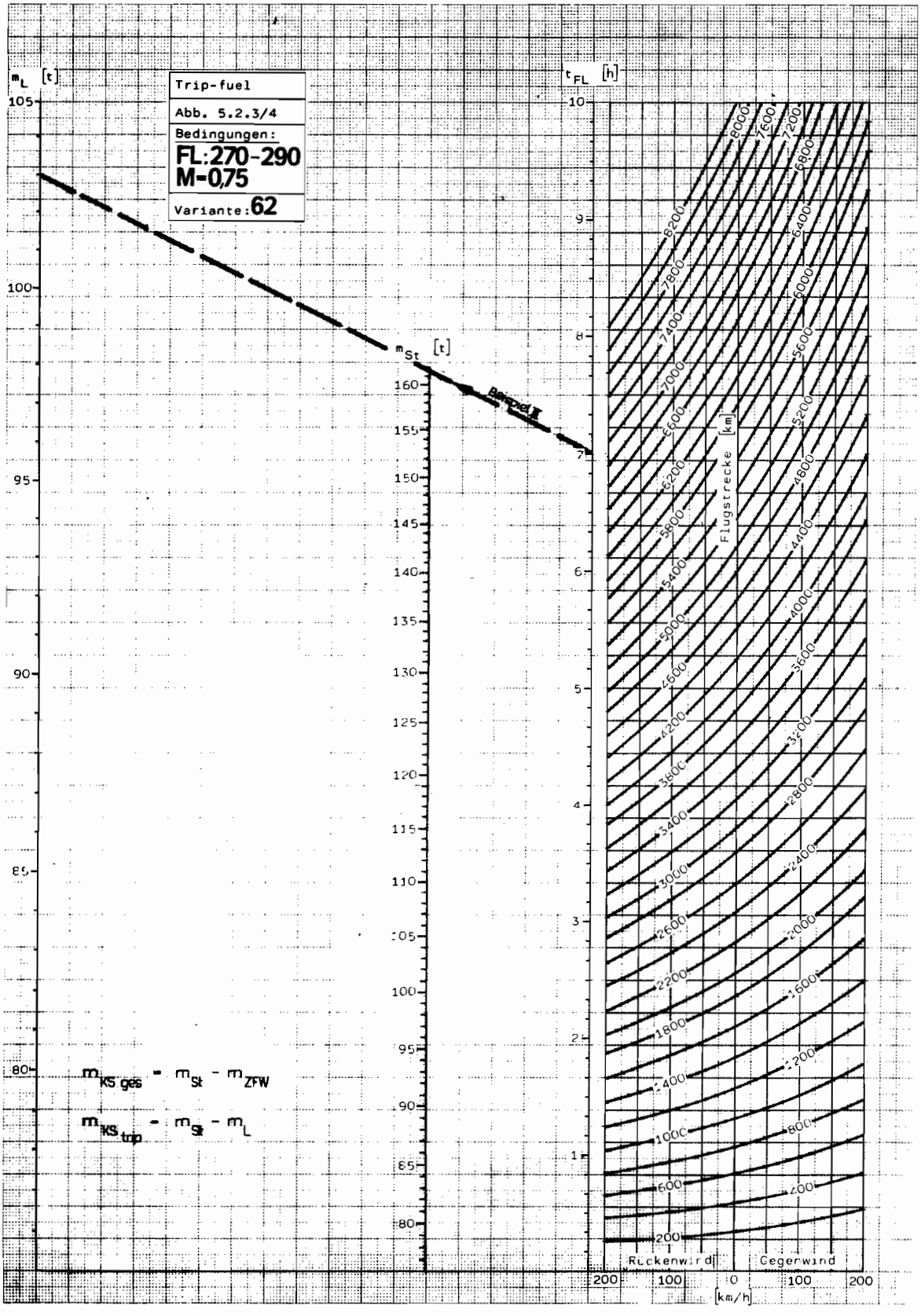


Flugzeit FZH-ZFH

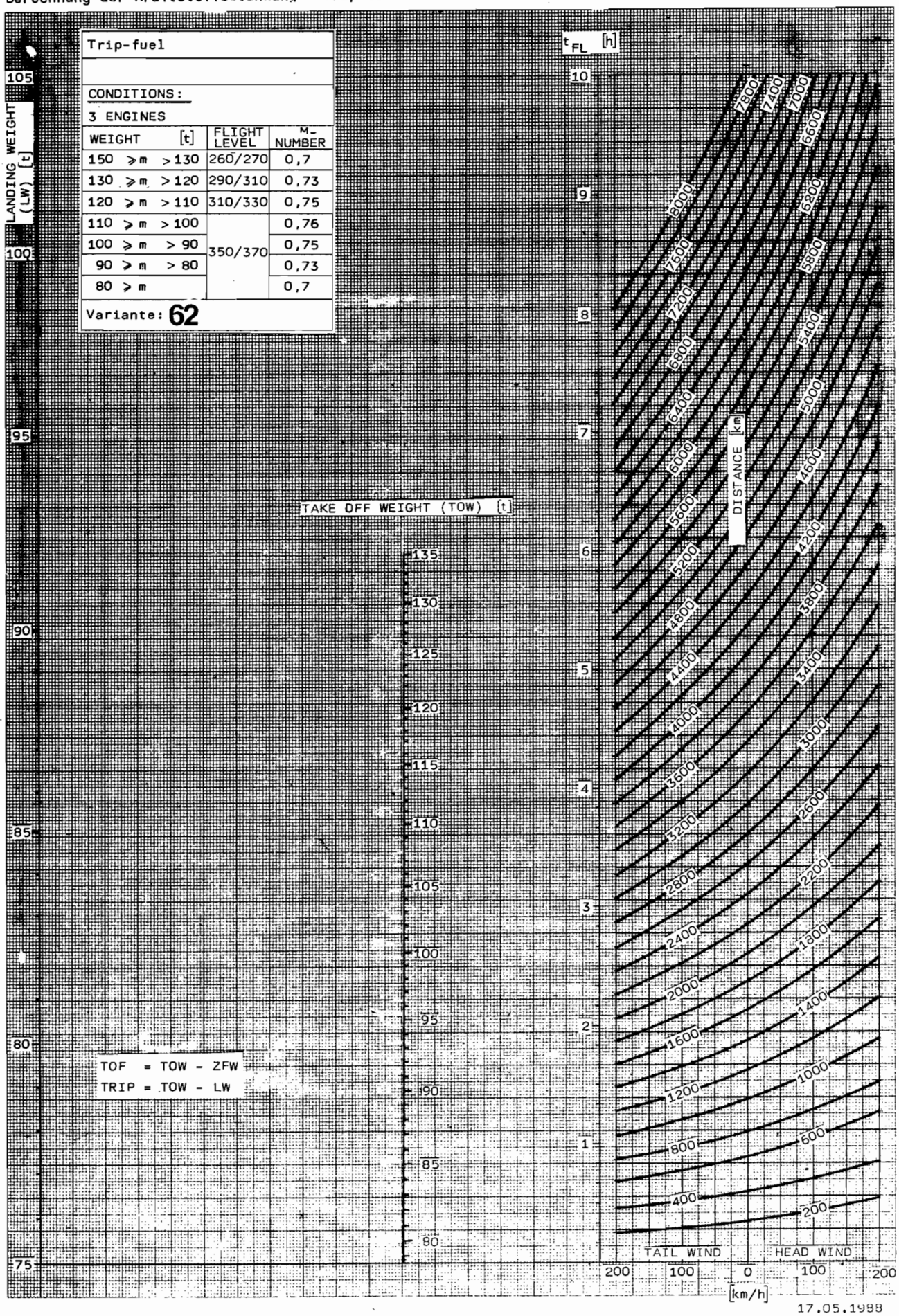
Kraftstoffreserve			
Abb. 5.2.2/2			
Bedingungen:			
Flugstrecke [km]	Flug-fläche	Mach-zahl	TAS [km/h]
100 - 199	100/110	0,5	590
200 - 299	210/220	0,63	710
300 - 399	290/310	0,76	830
400 - 499	330/350	0,78	840
> 500	H_{max}		
[redacted]			



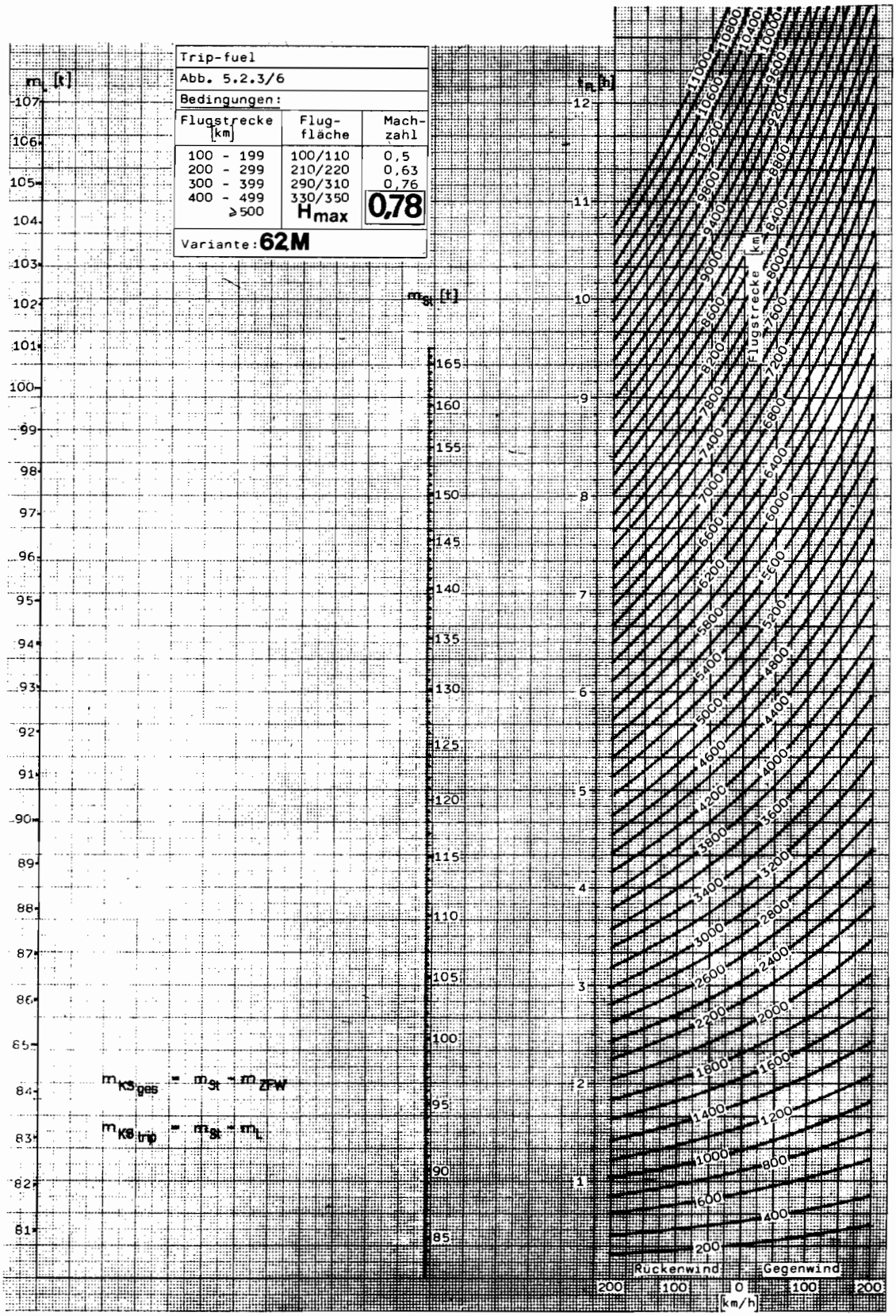

Trip-fuel
Abb. 5.2.3/3
Bedingungen:
Flugstrecke [km] | Flugfläche | M-Zahl
100 - 199 | 100/110 | 0,5
200 - 299 | 210/220 | 0,63
300 - 399 | 290/310 | 0,76
400 - 499 | 330/350 | 0,78
⩾ 500 | maximal | 0,8
Variante: 62
m_L [t]
m_{St} [t]
161,6
Beispiel
t_{Fl} [h]
Flugstrecke [km]
$m_{KS_{ges}} = m_{St} - m_{ZFW}$
$m_{KS_{trip}} = m_{St} - m_L$
Rückenwind
Gegenwind
[km/h]


Trip-fuel
Abb. 5.2.3/4
Bedingungen:
FL:270-290
M-0,75
Variante:62
m_L [t]
m_{St} [t]
t_{FL} [h]
Beispiel I
Flugstrecke [km]
$m_{KS\,ges} = m_{St} - m_{ZFW}$
$m_{KS\,trip} = m_{St} - m_L$
Rückenwind
Gegenwind
[km/h]

FLUGLEISTUNGEN
Berechnung der Kraftstoffbetankung - Trip-fuel und Gesamtbetankung



17.05.1988
Ausgabe: 3


Trip-fuel
Abb. 5.2.3/6
Bedingungen:
Flugstrecke [km]
Flug-fläche
Mach-zahl
100 - 199
200 - 299
300 - 399
400 - 499
≥500
100/110
210/220
290/310
330/350
Hmax
0,5
0,63
0,76
0,78
Variante: 62M
m_L [t]
m_{St} [t]
t_m [h]
Flugstrecke [km]
$m_{KS\,ges} = m_{St} - m_{ZFW}$
$m_{KS\,trip} = m_{St} - m_L$
Rückenwind
Gegenwind
200 100 0 100 200 [km/h]

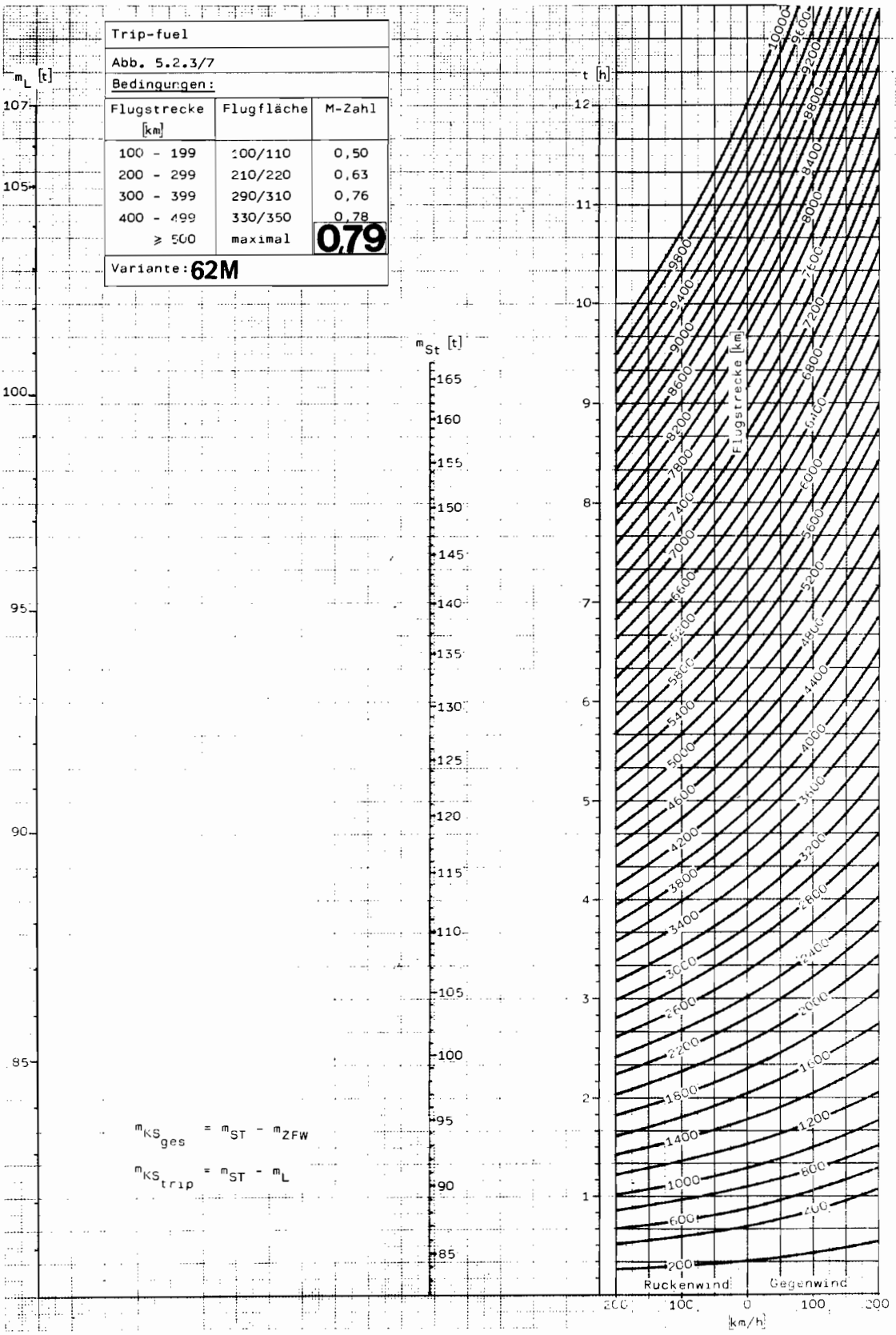
Trip-fuel

Abb. 5.2.3/7

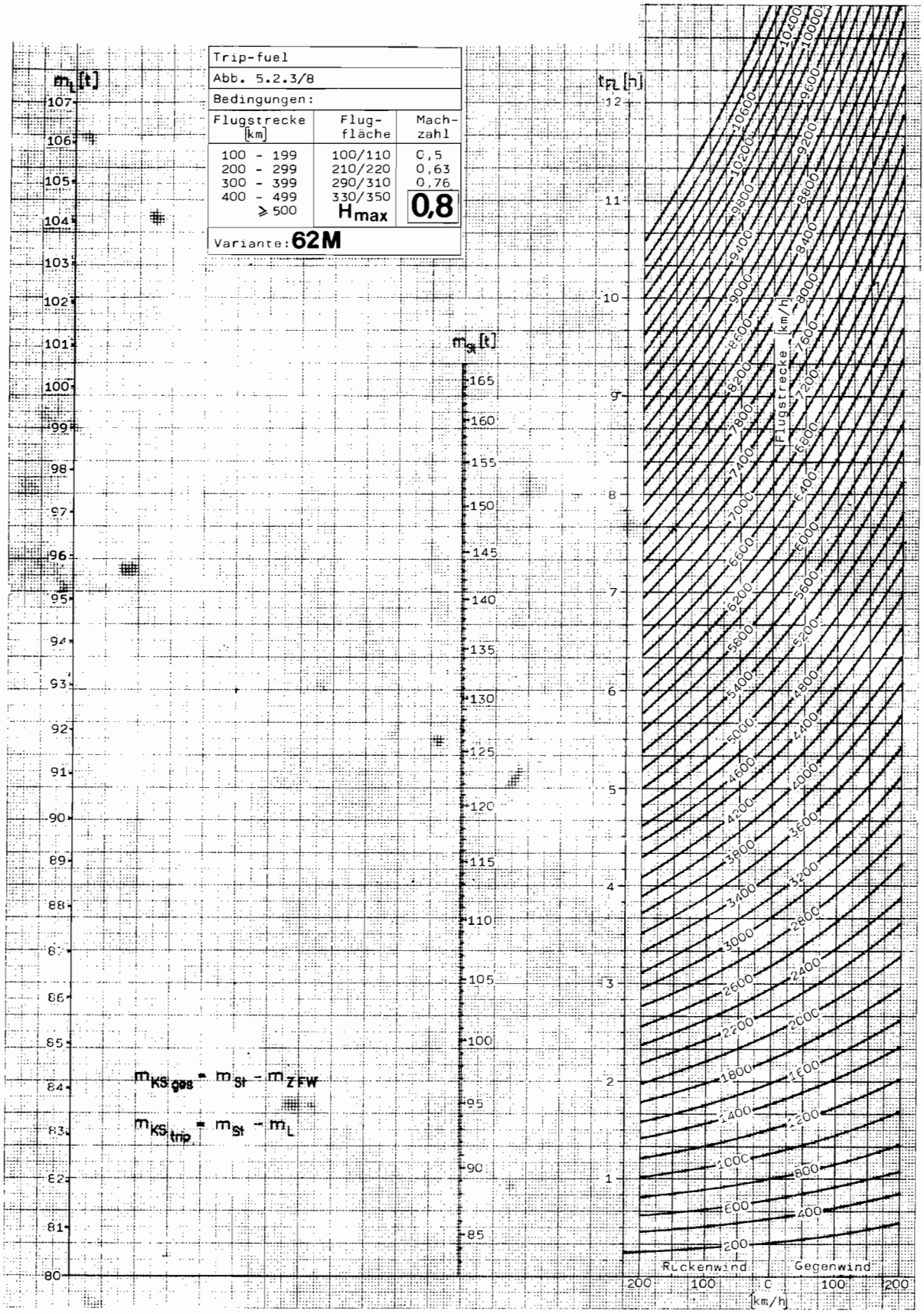
Bedingungen:

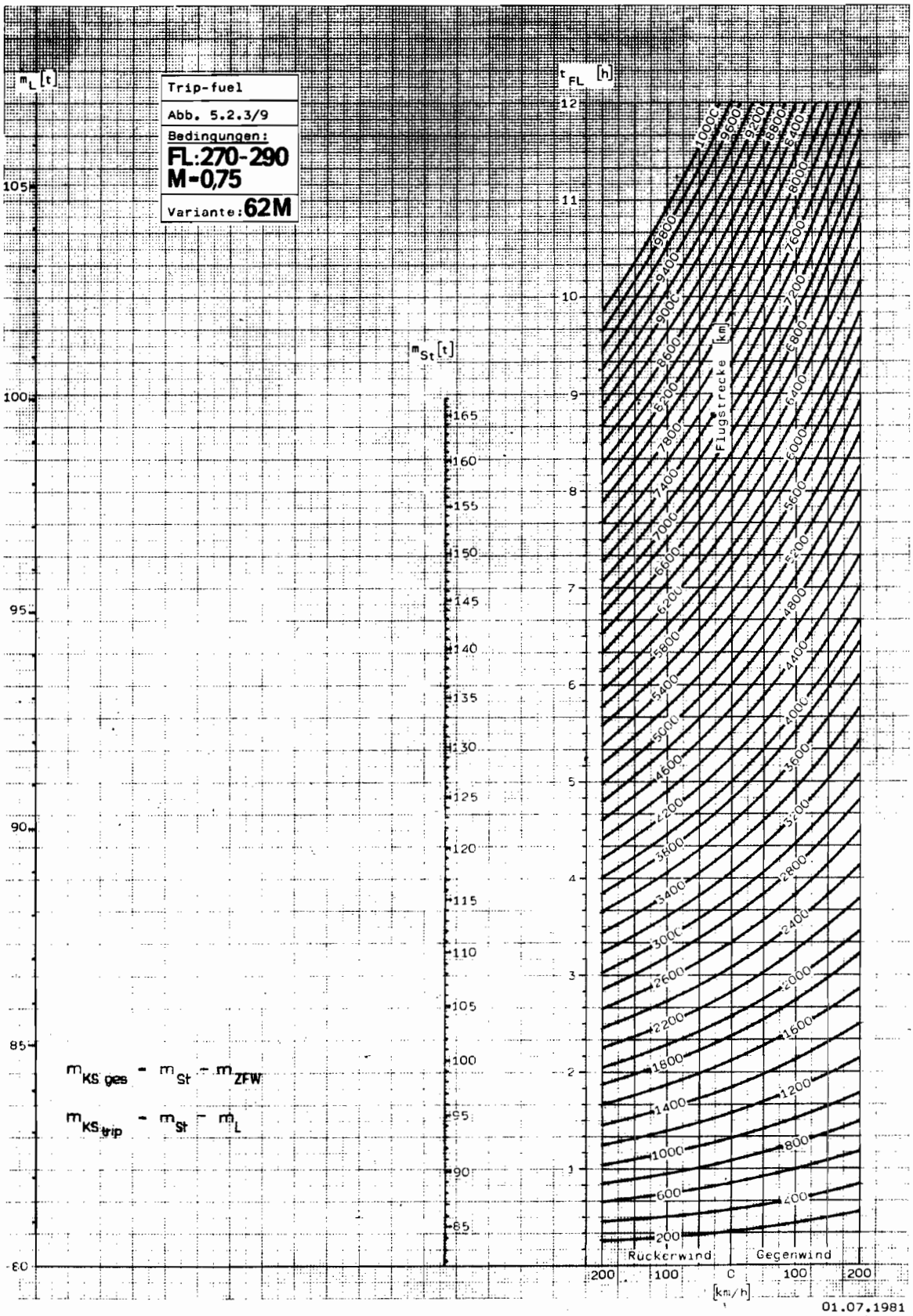
Flugstrecke [km]	Flugfläche	M-Zahl
100 - 199	100/110	0,50
200 - 299	210/220	0,63
300 - 399	290/310	0,76
400 - 499	330/350	0,78
≥ 500	maximal	0,79

Variante: 62M



15.07.1981
Ausgabe: 2


Trip-fuel
Abb. 5.2.3/8
Bedingungen:
Flugstrecke [km]
Flug-fläche
Mach-zahl
100 - 199
200 - 299
300 - 399
400 - 499
≥ 500
100/110
210/220
290/310
330/350
Hmax
0,5
0,63
0,76
0,8
Variante: 62M
mL [t]
mSt [t]
tFL [h]
Flugstrecke [km/h]
mKS ges = mSt - mZFW
mKS trip = mSt - mL
Rückenwind
Gegenwind
[km/h]


Trip-fuel
Abb. 5.2.3/9
Bedingungen:
FL:270-290
M-0,75
Variante:62M
m_L [t]
t_{FL} [h]
m_{St} [t]
Flugstrecke [km]
$m_{KS\,ges} = m_{St} - m_{ZFW}$
$m_{KS\,trip} = m_{St} - m_L$
Rückenwind
Gegenwind
[km/h]

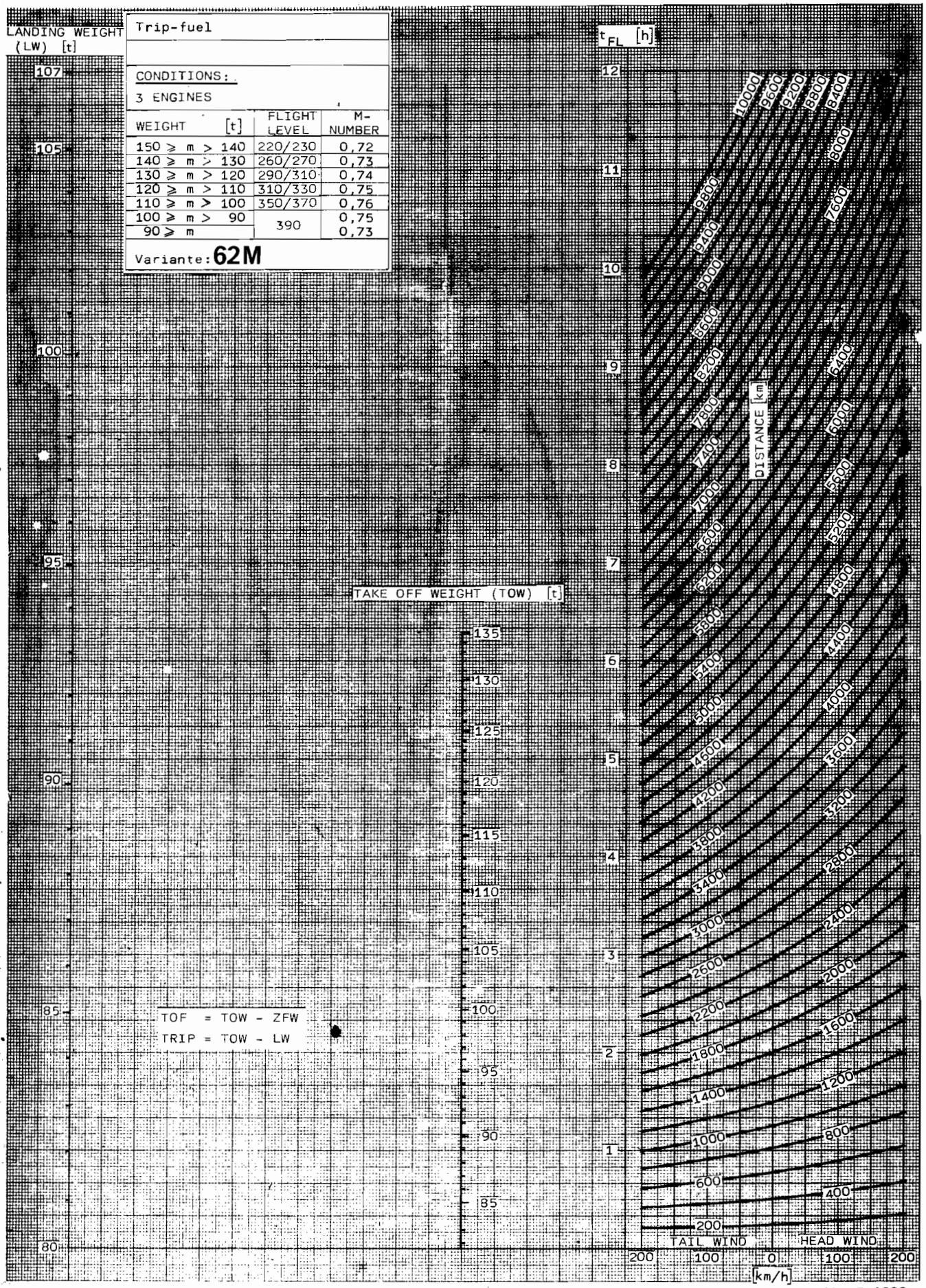
Trip-fuel

CONDITIONS:

3 ENGINES

WEIGHT [t]	FLIGHT LEVEL	M-NUMBER
150 ≥ m > 140	220/230	0,72
140 ≥ m > 130	260/270	0,73
130 ≥ m > 120	290/310	0,74
120 ≥ m > 110	310/330	0,75
110 ≥ m > 100	350/370	0,76
100 ≥ m > 90	390	0,75
90 ≥ m		0,73

Variante: **62M**



Gesamtbetankung

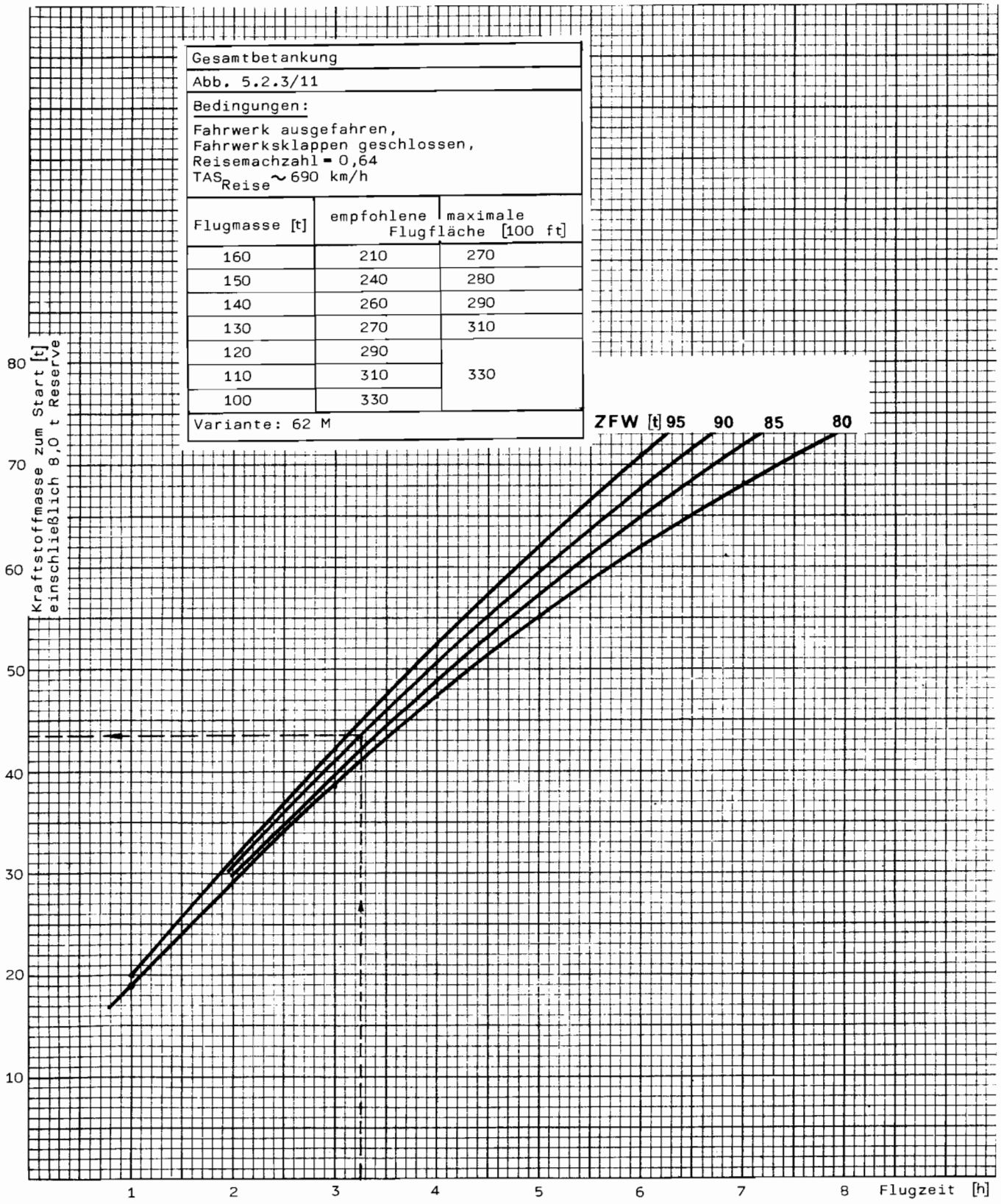
Abb. 5.2.3/11

Bedingungen:

Fahrwerk ausgefahren,
Fahrwerksklappen geschlossen,
Reisemachzahl = 0,64
$TAS_{Reise} \sim 690$ km/h

Flugmasse [t]	empfohlene Flugfläche [100 ft]	maximale Flugfläche [100 ft]
160	210	270
150	240	280
140	260	290
130	270	310
120	290	330
110	310	
100	330	

Variante: 62 M



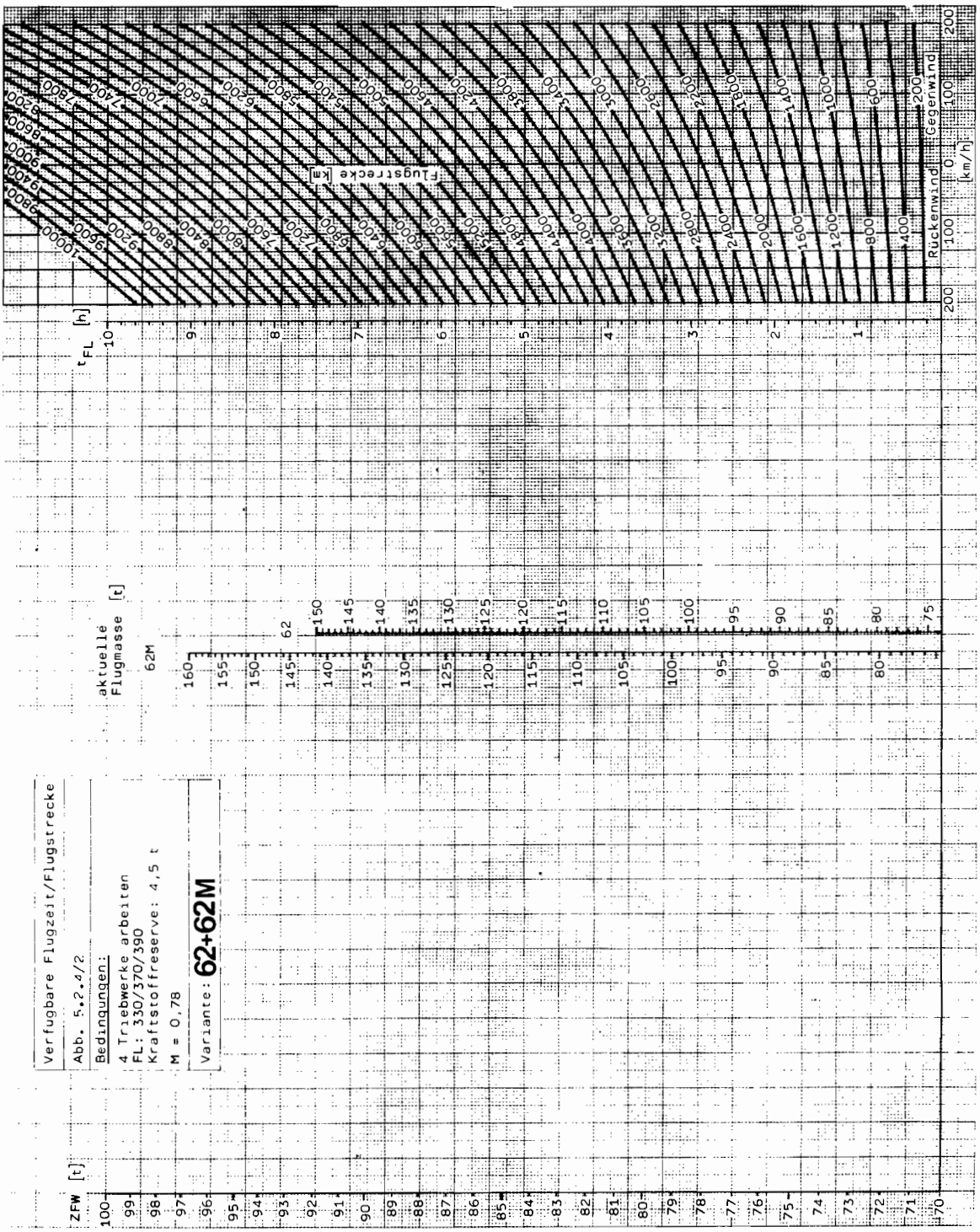
Verfügbare Flugzeit/Flugstrecke

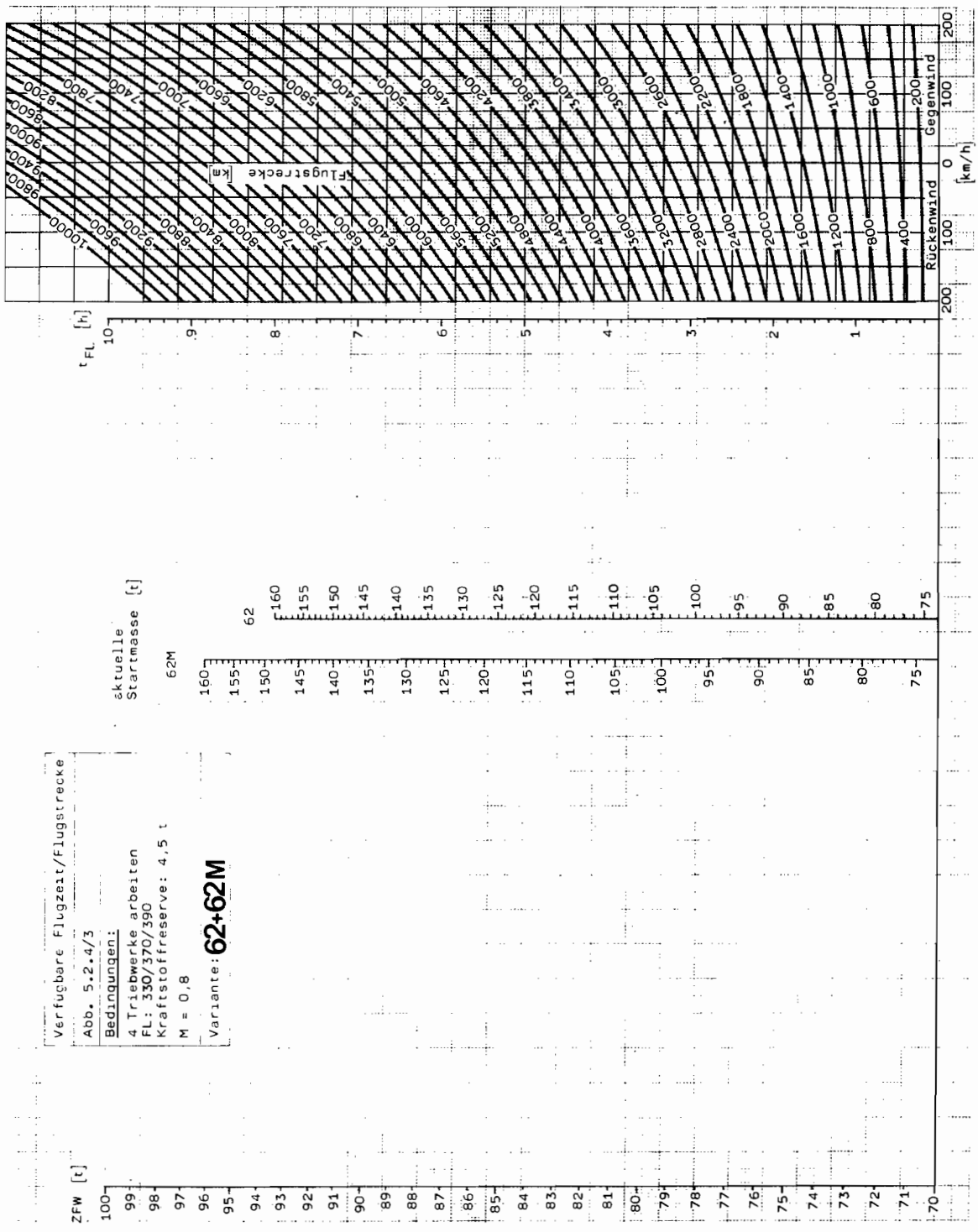
Abb. 5.2.4/1

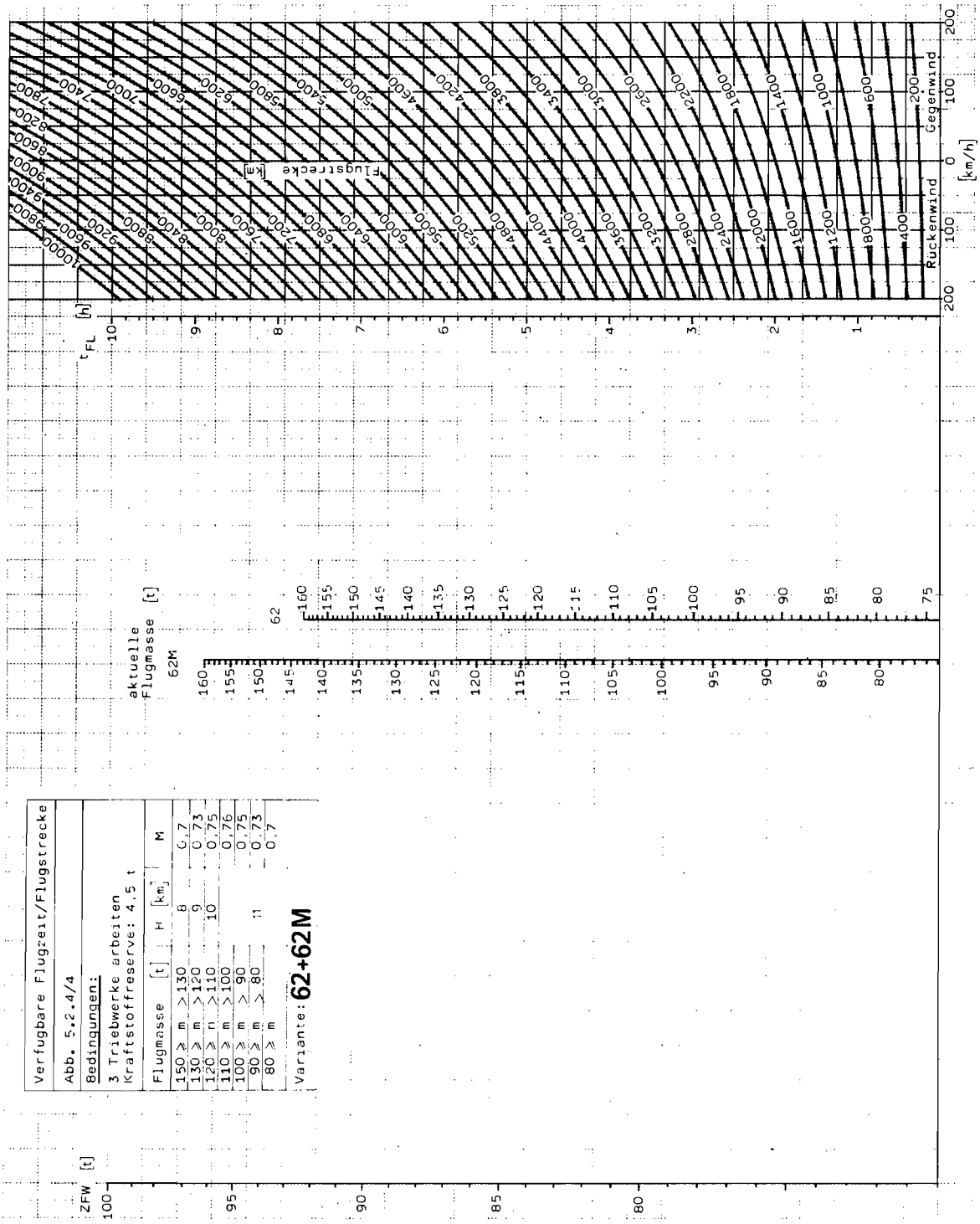
Bedingungen:

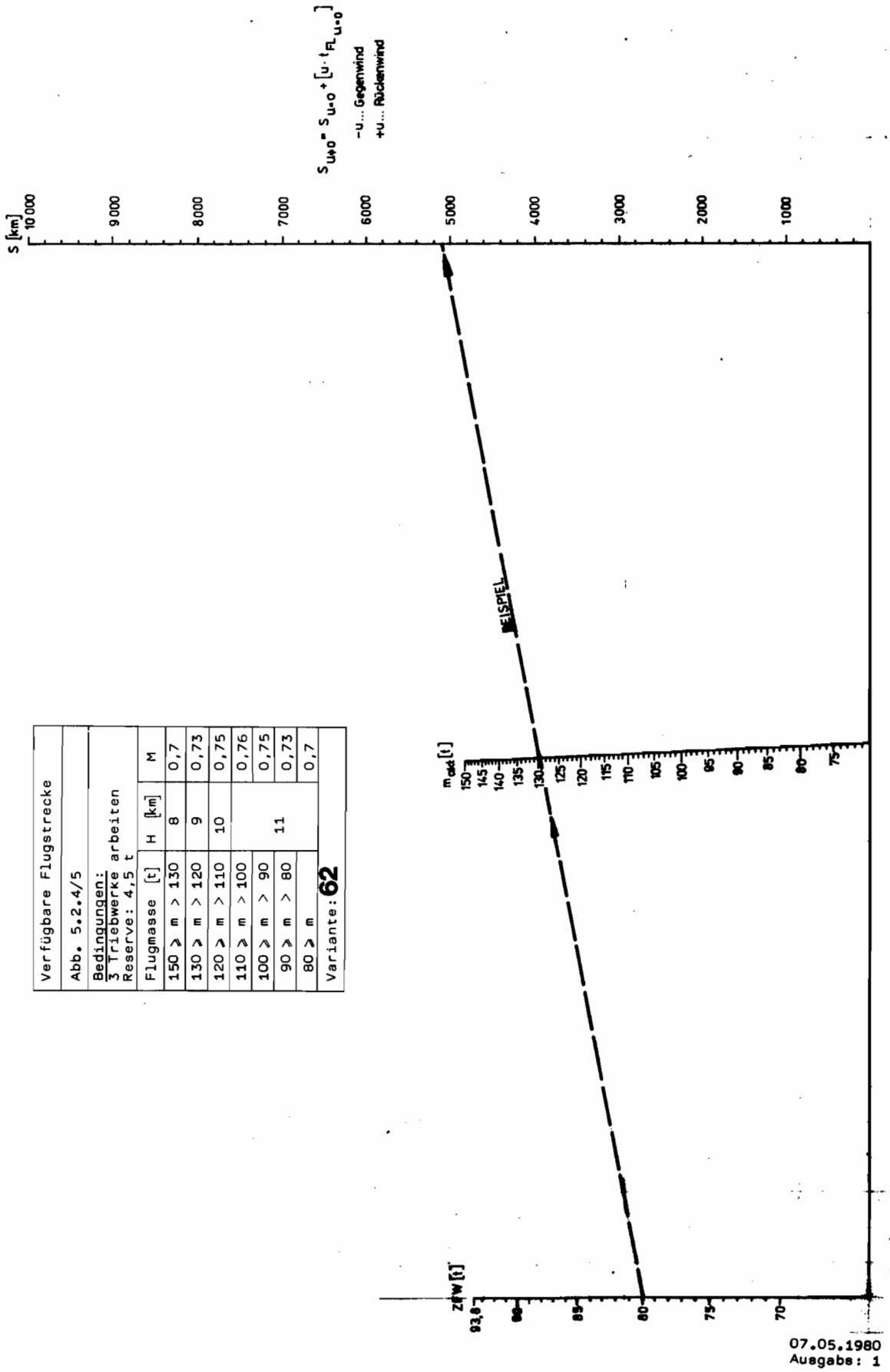
4 Triebwerke arbeiten
H = 4 km
Reservekraftstoff: 4,5 t
M = 0,55

Variante: **62+62M**

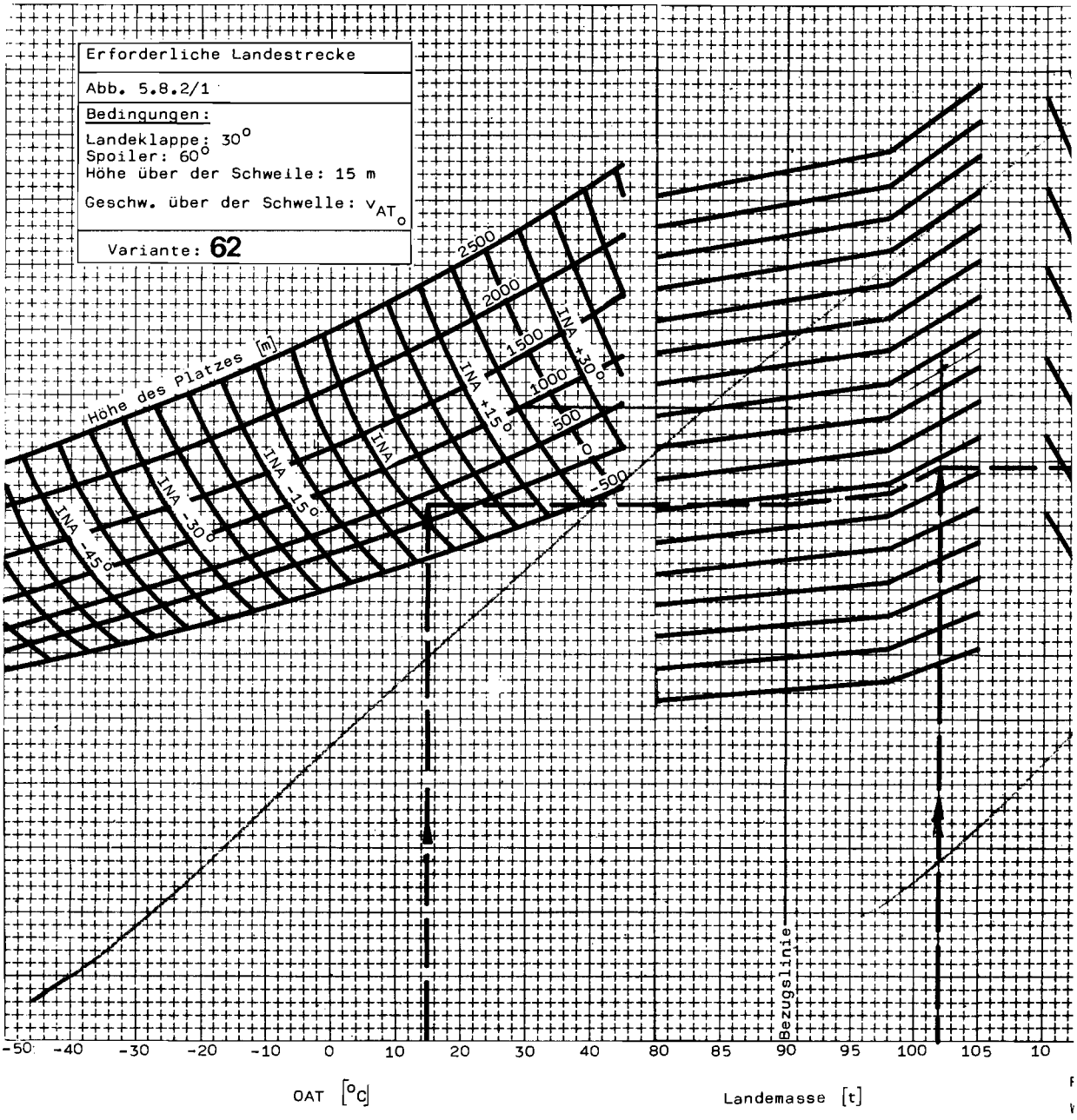

Verfügbare Flugzeit/Flugstrecke
Abb. 5.2.4/2
Bedingungen:
4 Triebwerke arbeiten
FL: 330/370/390
Kraftstoffreserve: 4,5 t
M = 0,78
Variante: 62+62M
ZFW [t]
t_{FL} [h]
aktuelle Flugmasse [t]
62M
Flugstrecke [km]
Rückenwind (Gegenwind) [km/h]

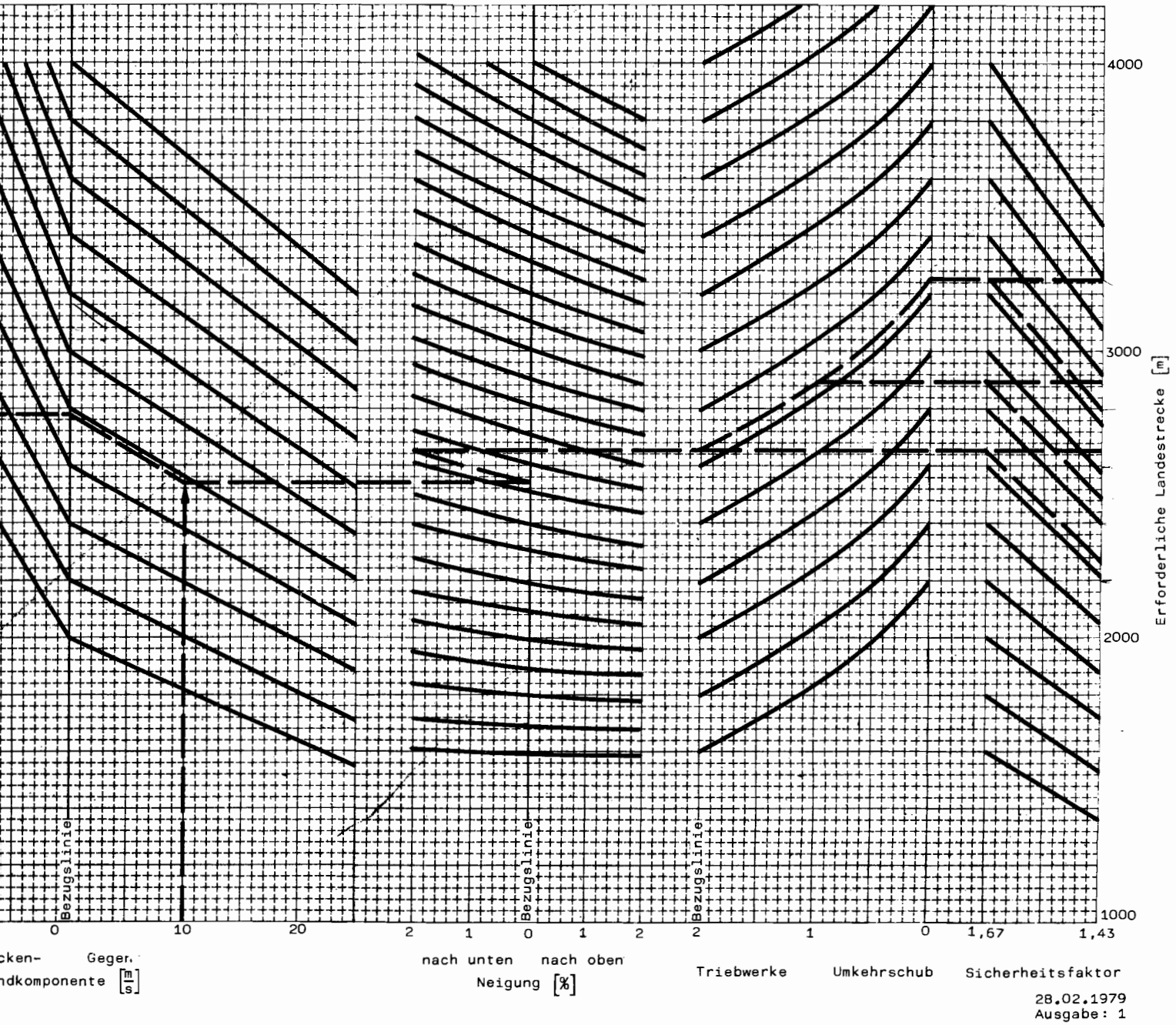

Verfügbare Flugzeit/Flugstrecke
Abb. 5.2.4/3
Bedingungen:
4 Triebwerke arbeiten
FL: 330/370/390
Kraftstoffreserve: 4,5 t
M = 0,8
Variante: 62+62M
ZFW [t]
aktuelle Startmasse [t]
62
62M
t_{FL} [h]
Flugstrecke [km]
Rückenwind
Gegenwind
[km/h]


Verfügbare Flugzeit/Flugstrecke
Abb. 5.2.4/4
Bedingungen:
3 Triebwerke arbeiten
Kraftstoffreserve: 4,5 t
Flugmasse [t] | H [km] | M
150 ≥ m ≥ 130 | 8 | 0,7
130 ≥ m ≥ 120 | 9 | 0,73
120 ≥ m ≥ 110 | 10 | 0,75
110 ≥ m ≥ 100 | 11 | 0,76
100 ≥ m ≥ 90 | | 0,75
90 ≥ m ≥ 80 | | 0,73
80 ≥ m | | 0,7
Variante: 62+62M
ZFW [t]
aktuelle Flugmasse [t]
62M
62
t_{FL} [h]
Flugstrecke [km]
Rückenwind
Gegenwind
[km/h]

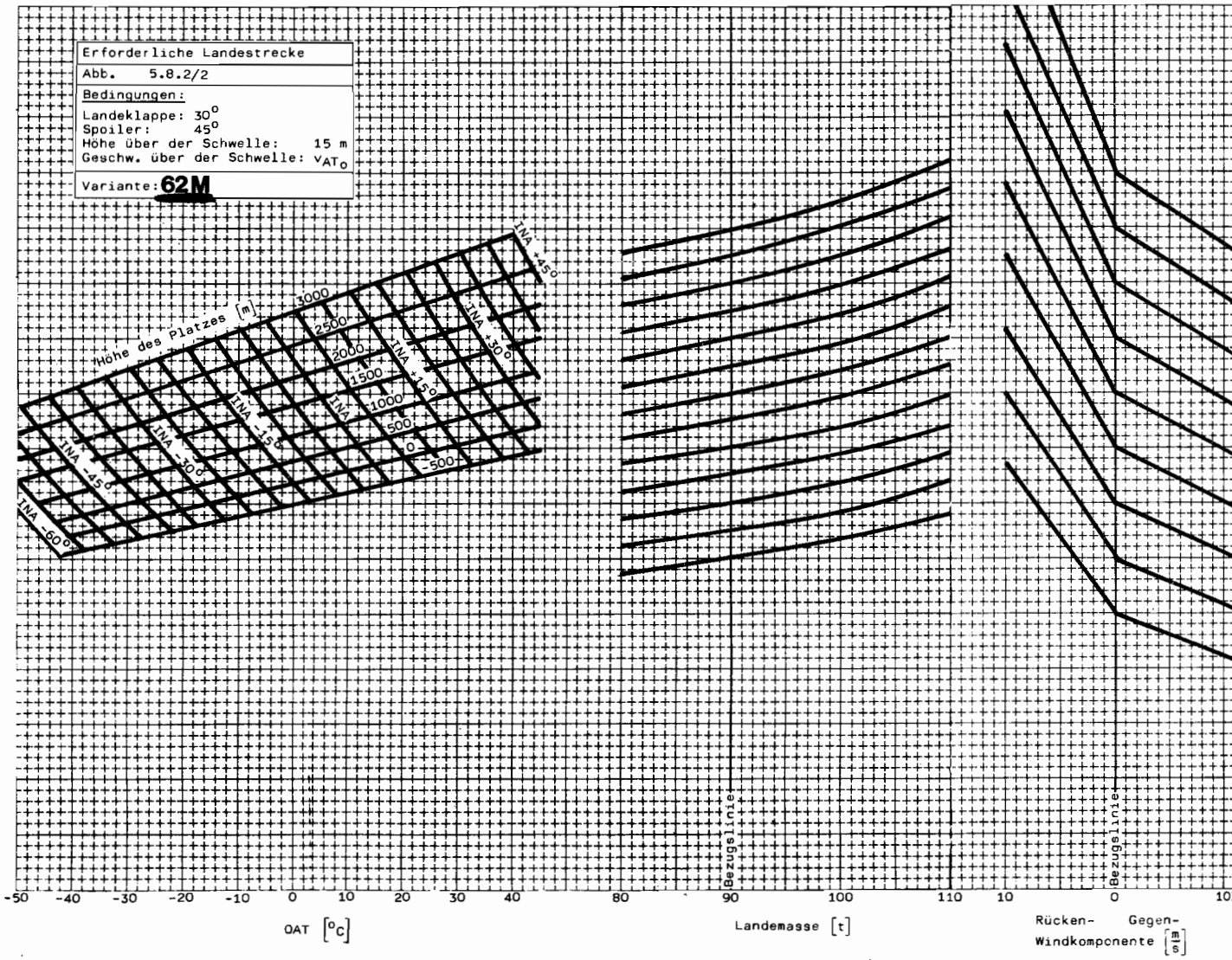


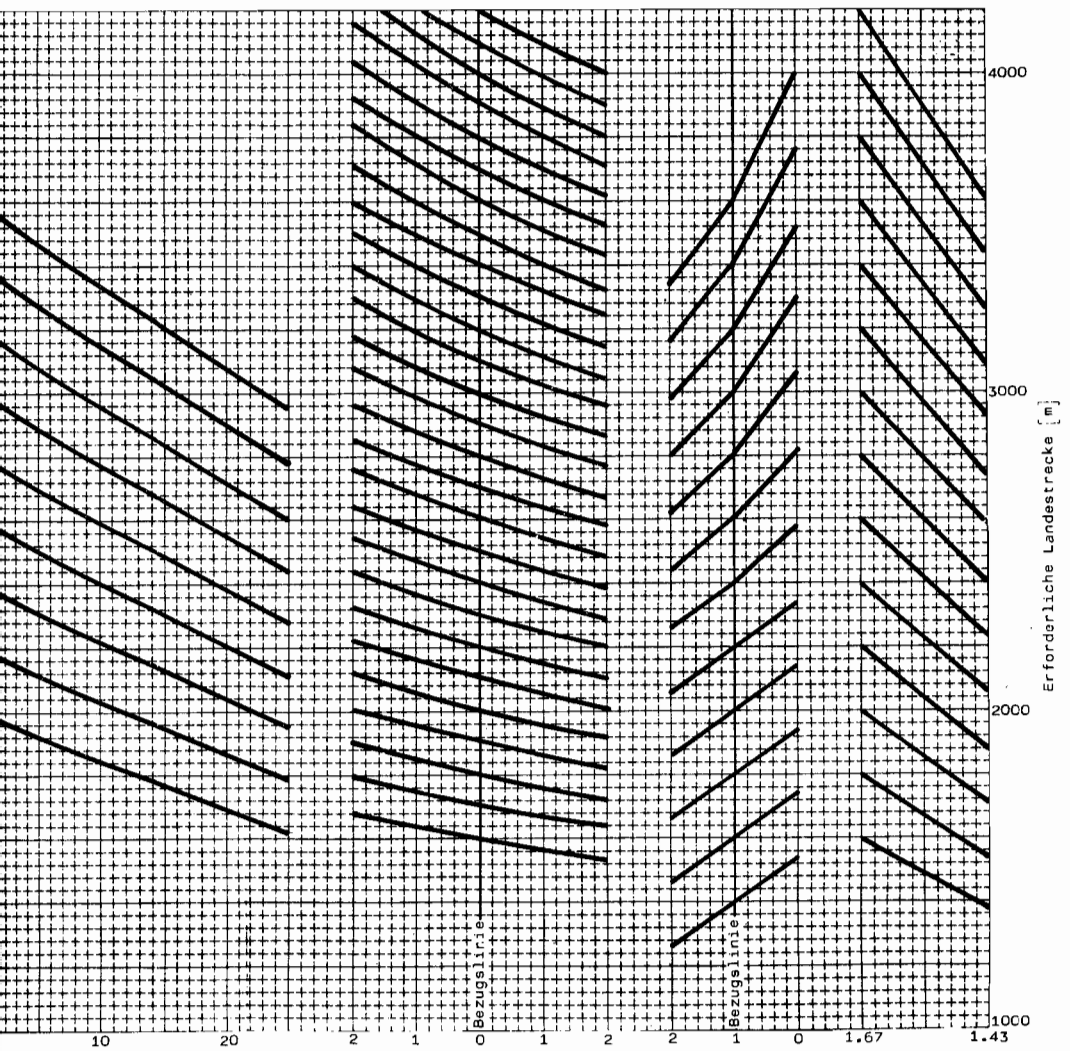
Verfügbare Flugstrecke			
Abb. 5.2.4/5			
Bedingungen: 3 Triebwerke arbeiten Reserve: 4,5 t			
Flugmasse [t]	H	[km]	M
150 ≥ m > 130	11	8	0,7
130 ≥ m > 120		9	0,73
120 ≥ m > 110		10	0,75
110 ≥ m > 100			0,76
100 ≥ m > 90			0,75
90 ≥ m > 80			0,73
80 ≥ m			0,7
Variante: **62**			


Erforderliche Landestrecke
Abb. 5.8.2/1
Bedingungen:
Landeklappe: 30°
Spoiler: 60°
Höhe über der Schweile: 15 m
Geschw. über der Schwelle: V_{AT_o}
Variante: 62
Höhe des Platzes [m]
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
INA +30°
INA +15°
INA
INA -15°
INA -30°
INA -45°
-50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40 80 85 90 95 100 105 10
OAT [°C]
Bezugslinie
Landemasse [t]



28.02.1979
Ausgabe: 1


Erforderliche Landestrecke
Abb. 5.8.2/2
Bedingungen:
Landeklappe: 30°
Spoiler: 45°
Höhe über der Schwelle: 15 m
Geschw. über der Schwelle: v_{AT_o}
Variante: 62M
Höhe des Platzes [m]
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
INA +45°
INA +30°
INA +15°
INA
INA -15°
INA -30°
INA -45°
INA -60°
Bezugslinie
Bezugslinie
-50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40
80 90 100 110
10 0 10
OAT [°C]
Landemasse [t]
Rücken- Gegen-
Windkomponente [m/s]



01.08.1982
Ausgabe: 1

1. Startmasse

Die Startmasse beim Start, der mit 4 in Startleistung arbeitenden Triebwerken begonnen wird, darf nicht größer sein als:

- die konstruktiv höchstzulässige Masse (siehe Teil 2);
- die Masse, mit der bei Ausfall eines Triebwerkes noch der vorgeschriebene Mindestgradient von (2) = 3 % erreicht wird (zu berechnen nach Tab. 5.3.1/1 mit Hilfe von Platzhöhe und Temperatur);
- die Masse, mit der $v_{LOF\ max.}$ = 330 km/h erreicht wird (zu berechnen nach Tab. 5.3.1/2 mit Hilfe von Platzhöhe und Temperatur);
- die Masse, die durch die TODA (Größe "D"), bzw. die Hindernisse im Startsektor unter Annahme des Ausfalls eines Triebwerkes bei v_1 festgelegt wird (Größe "D" zu berechnen mit Hilfe von ASDA und TODA sowie Bahneigung und Längswindkomponente nach Abb. 5.3.1/1 - Masse nach Abb. 5.3.1/3 mit Hilfe der Größe "D", der Platzhöhe und der Temperatur);
- die Masse, die durch die TORA (Größe "R") unter Annahme des Ausfalls eines Triebwerkes bei v_1 festgelegt wird (Größe "R" zu berechnen mit Hilfe von ASDA und TORA sowie Bahneigung und Längswindkomponente nach Abb. 5.3.1/2 - Masse nach Abb. 5.3.1/4 mit Hilfe der Größe "R", der Platzhöhe und der Temperatur);
- die Masse, die durch Berücksichtigung des Abminderungsfaktors des Triebwerksschubes (s. Informationskarte 2) festgelegt wird (nur für Variante 62 gültig); Anmerkung: Für höhere Temperaturen als 30°C ist der Abminderungsfaktor für 30°C zu verwenden.
- die Masse, die durch die zulässige Bahnbelastung festgelegt wird.

Bei Reibungsbeiwerten $\mu < 0{,}55$ oder bei Niederschlagsschichten auf der Startbahn sind die verfügbaren Strecken gemäß Tab. 2.1.2/7 abzumindern.

Die Berechnungsverfahren dieses Handbuches gestatten die Berechnung der Startdaten beim Vorliegen hindernisfreier Abflugsektoren, d.h. bei veröffentlichter TODA oder einem Anstieg der Hindernisebene hinter der ASDA von ≤ 2 %.
Auf die Beschreibung der Berechnung der Startdaten für Abflugsektoren mit Hindernissen wurde hier infolge der komplizierten Verfahren verzichtet.

2. Kritische Geschwindigkeit v_1

Die Berechnung der kritischen Startgeschwindigkeit v_1 erfolgt mit Hilfe der Tab. 5.3.1/3 und des Verhältnisses v_1/v_R, das mit Hilfe der Abbildungen 5.3.1/1 und 2 bestimmt wird.

3. Höhenflosseneinstellung

Die Höhenflosseneinstellung, die in Abhängigkeit von der tatsächlichen Masse und Schwerpunktlage beim Start zu wählen ist, wird mit Hilfe der Tab. 5.3.1/4 ermittelt.

Zulässige Startmasse [t]

Höhe des Platzes [m]

62

OAT [°C]	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
15																		161,5	160,0	158,0	155,5	153,5	151,5	149,5	147,5	145,5
16																	161,5	160,0	158,5	156,5	154,5	152,5	150,5	148,5	146,5	144,5
17																161,5	160,5	159,0	157,0	155,0	153,0	151,0	149,0	147,0	145,0	143,0
18																160,5	159,0	157,5	155,5	154,0	151,5	149,5	148,0	146,0	144,0	142,0
19																160,5	158,0	156,0	154,0	152,5	150,5	148,5	146,5	144,5	143,0	141,0
20																160,0	158,0	156,0	154,0	152,5	150,5	148,5	146,5	144,5	143,0	141,0
21															161,5	159,0	157,0	155,0	153,0	151,0	149,0	147,0	145,0	143,5	141,5	140,0
22														161,5	160,5	158,0	155,5	154,0	151,5	150,0	148,0	146,0	144,0	142,5	140,5	139,0
23													161,5	160,5	159,0	156,5	154,0	152,5	150,5	148,5	146,5	145,0	143,0	141,0	139,5	138,0
24													161,0	160,0	158,0	155,5	153,0	151,5	149,5	147,5	145,5	143,5	142,0	140,0	138,5	137,0
25													160,5	159,0	157,0	154,5	152,0	150,5	148,0	146,0	144,0	142,5	141,0	139,0	137,5	136,0
26												161,5	160,5	158,0	155,5	153,5	150,5	149,0	147,0	145,0	143,0	141,5	140,5	138,0	136,0	135,0
27											161,5	160,0	159,5	157,0	154,5	152,0	149,5	148,0	146,0	144,0	142,0	140,5	138,5	137,0	135,5	134,0
28											161,0	160,0	158,0	156,0	153,5	151,0	148,5	147,0	145,0	143,0	141,0	139,0	137,5	136,0	134,5	
29											160,5	159,0	157,0	154,5	152,0	150,0	147,5	146,0	144,0	142,0	140,0	138,0	136,5	135,0		
30											160,0	158,0	156,0	153,5	151,0	148,5	146,5	144,5	143,0	141,0	139,0	137,0	135,5	134,0		
31										161,5	159,5	157,0	154,5	152,0	150,0	147,5	145,5	143,5	141,5	139,5	138,0	136,0	134,5			
32									161,5	160,0	158,0	155,5	153,0	151,0	148,5	146,0	144,5	142,5	141,0	139,0	137,5	136,0				
33								161,5	160,5	159,0	156,5	154,0	152,0	149,5	147,0	145,0	143,5	142,0	140,0	138,0	137,0					
34							161,5	161,0	159,5	157,5	155,0	152,5	150,0	148,0	146,0	144,0	142,5	141,0	139,5	138,0						
35							161,5	160,5	158,0	156,0	153,5	151,0	149,0	146,5	144,5	142,5	141,5									
36							161,5	160,0	157,0	154,5	152,0	149,5	147,5	145,0	143,5	141,5										
37						161,5	160,0	158,0	156,0	153,5	151,0	149,0	147,0	145,0	143,0											
38					161,5	160,0	158,5	156,5	154,0	152,0	150,0	148,5	146,5	144,5												
39				161,5	160,5	159,0	157,0	155,0	153,0	151,0	149,0	147,0														
40				161,5	159,5	158,5	156,0	154,0	152,0	150,0																

62M

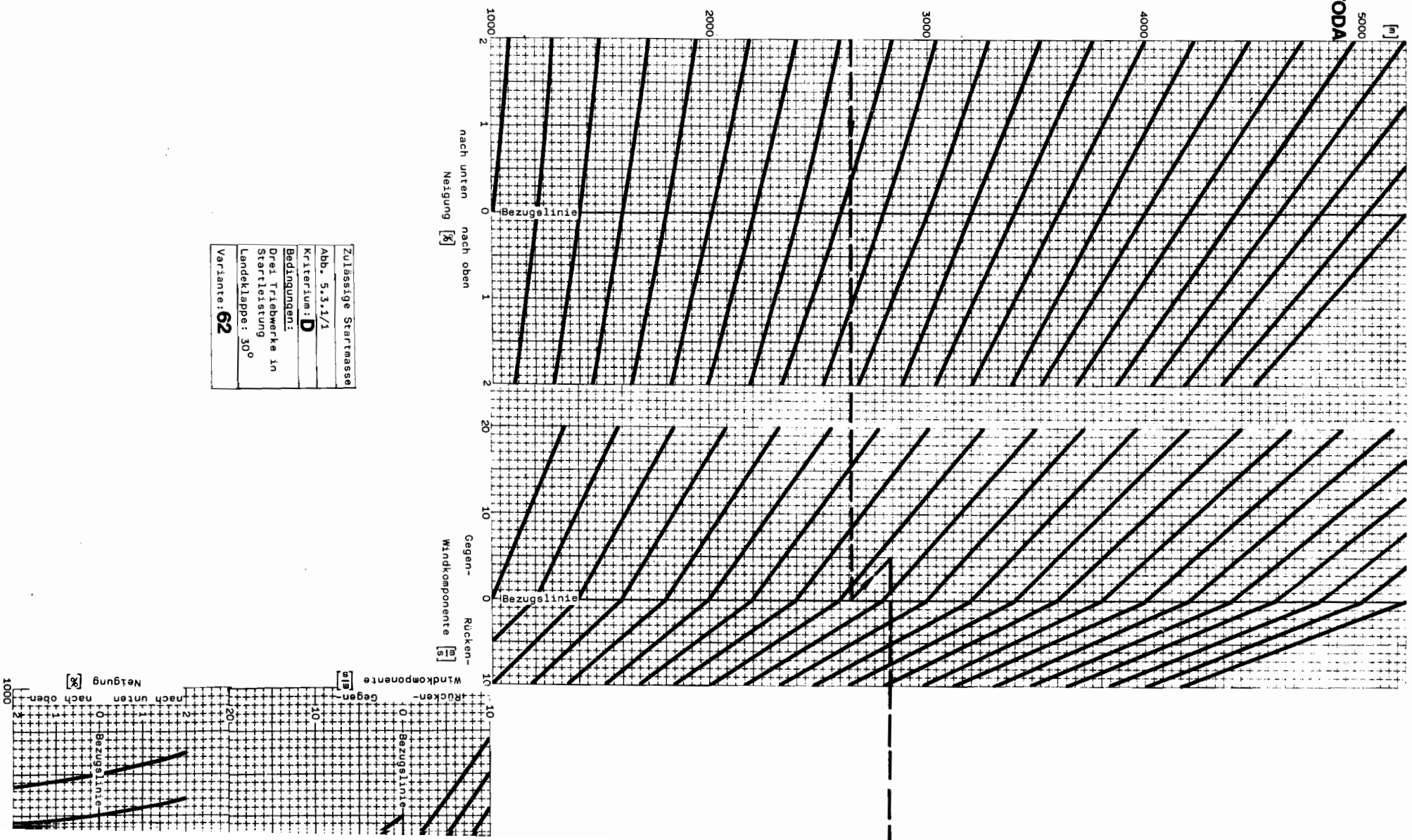
OAT [°C]	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
15																167,1	165,3	163,4	161,6	159,7	157,9	156,2	154,4	152,7	150,9	149,2
16																167,7	165,9	164,1	162,2	160,4	158,5	156,7	154,9	153,2	151,4	149,7
17																166,7	164,8	162,9	161,0	159,2	157,3	155,4	153,6	151,8	150,0	148,2
18															167,4	165,5	163,6	161,7	159,8	158,0	156,1	154,2	152,4	150,7	148,9	147,2
19															166,3	164,4	162,5	160,6	158,7	156,7	154,8	152,9	151,1	149,4	147,6	145,9
20														167,1	165,1	163,2	161,3	159,4	157,5	155,5	153,6	151,7	149,9	148,1	146,4	144,6
21													167,5	165,6	163,7	161,8	159,9	158,0	156,1	154,1	152,2	150,3	148,5	146,7	145,0	143,4
22												167,7	166,2	164,3	162,3	160,4	158,5	156,6	154,7	152,7	150,8	148,9	147,1	145,3	143,6	141,8
23												166,3	164,5	162,6	160,8	158,9	157,1	155,2	153,3	151,4	149,5	147,6	145,8	144,0	142,3	140,5
24											166,9	165,0	163,1	161,3	159,4	157,6	155,7	153,8	151,9	150,0	148,1	146,2	144,4	142,6	140,9	139,1
25									167,3	165,5	163,6	161,7	159,9	158,0	156,2	154,3	152,4	150,5	148,6	146,7	144,8	143,0	141,2	139,5	137,7	135,9
26								167,7	165,9	164,0	162,2	160,4	158,5	156,7	154,8	153,0	151,1	149,2	147,2	145,3	143,4	141,5	139,6	137,6	135,7	
27								166,5	164,6	162,8	160,9	159,0	157,2	155,3	153,5	151,6	149,7	147,8	145,8	143,9	142,0	140,1	138,2	136,2		
28							166,9	165,0	163,2	161,3	159,5	157,7	155,8	154,0	152,1	150,3	148,4	146,5	144,5	142,6	140,7	138,8	136,9			
29						167,2	165,4	163,6	161,8	160,0	158,2	156,3	154,5	152,6	150,8	148,9	147,0	145,1	143,1	141,2	139,3	137,4				
30					167,7	165,9	164,1	162,3	160,4	158,6	156,8	155,0	153,1	151,3	149,4	147,6	145,7	143,7	141,8	139,8	137,9					
31				168,0	166,2	164,4	162,6	160,8	159,0	157,2	155,4	153,6	151,7	149,9	148,0	146,2	144,4	142,5	140,7	138,8						
32			167,4	166,5	164,7	162,9	161,1	159,3	157,6	155,8	154,0	152,2	150,4	148,5	146,7	144,9	143,1	141,3	139,4							
33			166,8	165,1	163,3	161,5	159,7	157,9	156,2	154,4	152,6	150,8	149,0	147,1	145,3	143,5	141,7	139,9								
34		167,0	165,3	163,5	161,8	160,0	158,2	156,5	154,7	153,0	151,2	149,4	147,6	145,8	144,0	142,2	140,4	138,6								
35	167,4	165,6	163,9	162,1	160,3	158,6	156,8	155,1	153,3	151,6	149,8	148,0	146,2	144,4	142,6	140,8	139,0									
36	166,1	164,4	162,7	160,9	159,1	157,3	155,5	153,8	152,0	150,2	148,5	146,7														
37	165,1	163,3	161,5	159,7	157,9	156,0	154,3	152,5	150,8	149,1	147,3															
38	163,9	162,1	160,2	158,4	156,6	154,8	153,0	151,3	149,5	147,7																
39	162,8	161,0	158,6	157,2	155,4	153,5	151,8	150,0	148,3	146,6																
40	161,6	159,8	157,6	156,0	154,2	152,4	150,6	148,8	147,0	145,2																

Zulässige Startmasse
Tab. 5.3.1/1
Kriterium: Gradient
Bedingungen:
⏦ = 3 %
Landeklappe: 30°
Drei Triebwerke arbeiten mit Startleistung.
Fahrwerk und Spoiler eingefahren.
Geschwindigkeit: v_2
Luftentnahme für Kabinenbelüftung ein- für Enteisung ausgeschaltet.
Variante: **62+62M**

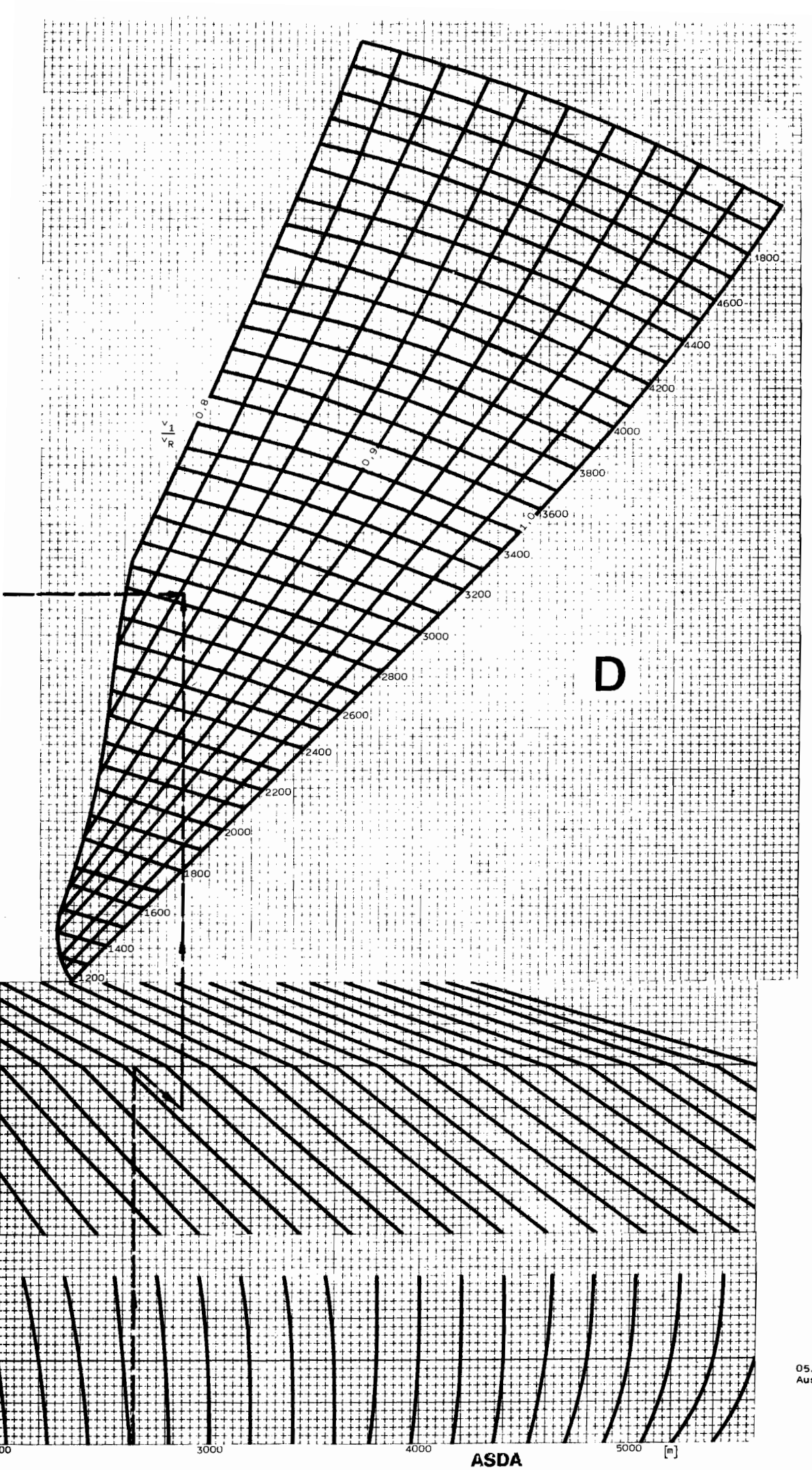
Zulässige Startmasse
Tab. 5.3.1/2
Kriterium: $v_{LOF_{max}}$ = 330 km/h (gegenüber der Bahn)
Bedingungen: v_R (IAS) nach Tab. 5.1.2/1 Landeklappe: 30°
Variante: 62+62M

H [m]	u x) [m/s]	OAT [°C]					
		45	30	15	0	-15	-30
0	- 5	142,5	151,5	159,5	169	-	-
	0	160	169	-	-	-	-
500	- 5	135,5	140,5	150	159,5	169	-
	0	151,5	159	167,5	-	-	-
	+ 5	168	-	-	-	-	-
1000	- 5	125,5	135	141,5	149	158	167
	0	142,5	150,5	158,5	166,5	-	-
	+ 5	159	168	>167	-	-	-
	+10	>167	-	-	-	-	-
1500	- 5	116	124	131	139,5	147,5	155
	0	133	140,5	147,5	156,5	164,5	-
	+ 5	150	158	164,5	-	-	-
	+10	167,5	>167	-	-	-	-
2000	- 5	107	114	122,5	130	137,5	146
	0	124	131,5	139	146,5	155	163,5
	+ 5	141	149	155	163,5	-	-
	+10	159	166	-	-	-	-
	+15	>167	-	-	-	-	-
2500	- 5	-	106,5	112,5	121	128,5	137,5
	0	-	123,5	130,5	137,5	145,5	154
	+ 5	-	140,5	148	154	162,5	-
	+10	-	159	165,5	-	-	-
	+15	-	>167	-	-	-	-

x) "+" Gegenwind
"-" Rückenwind

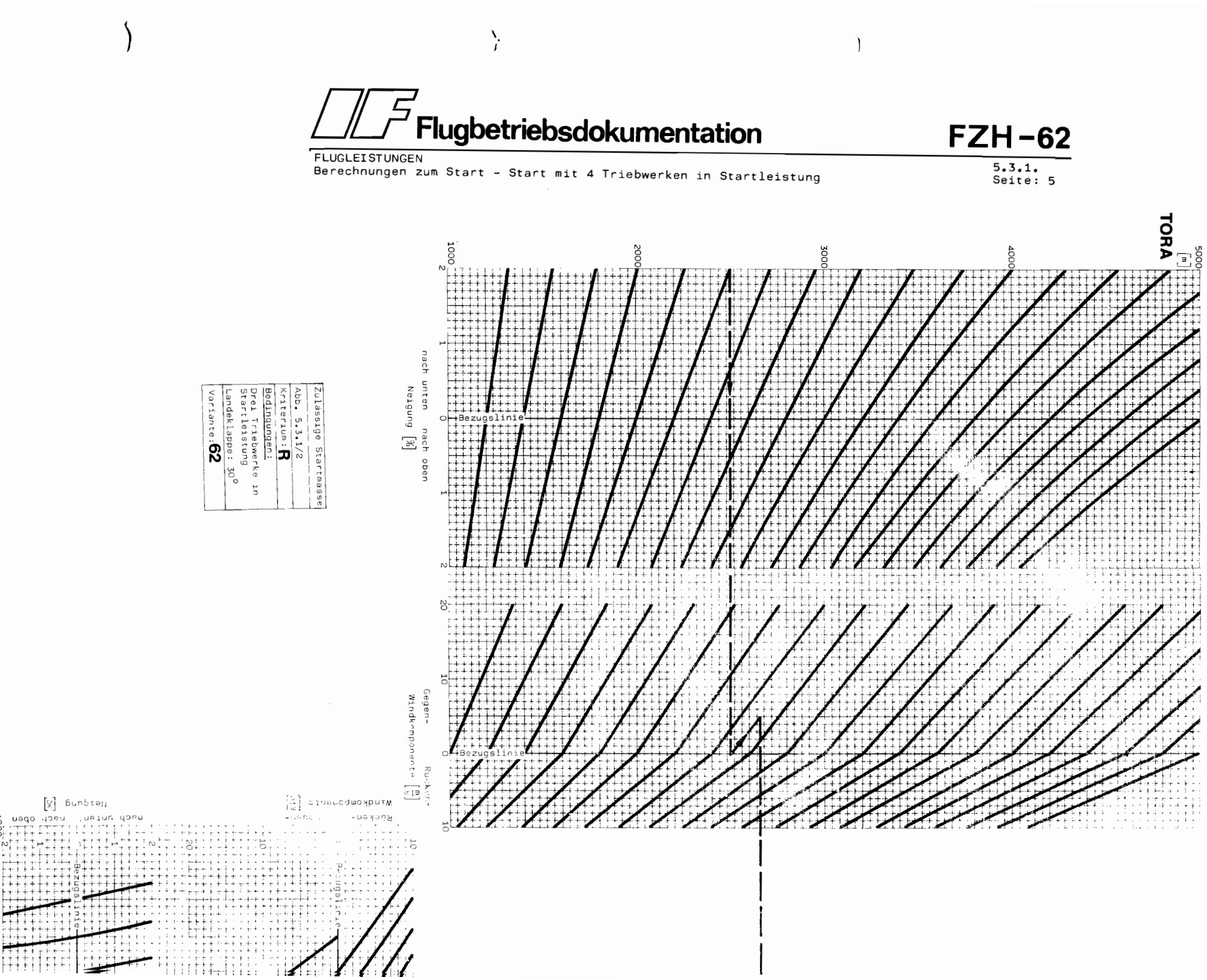


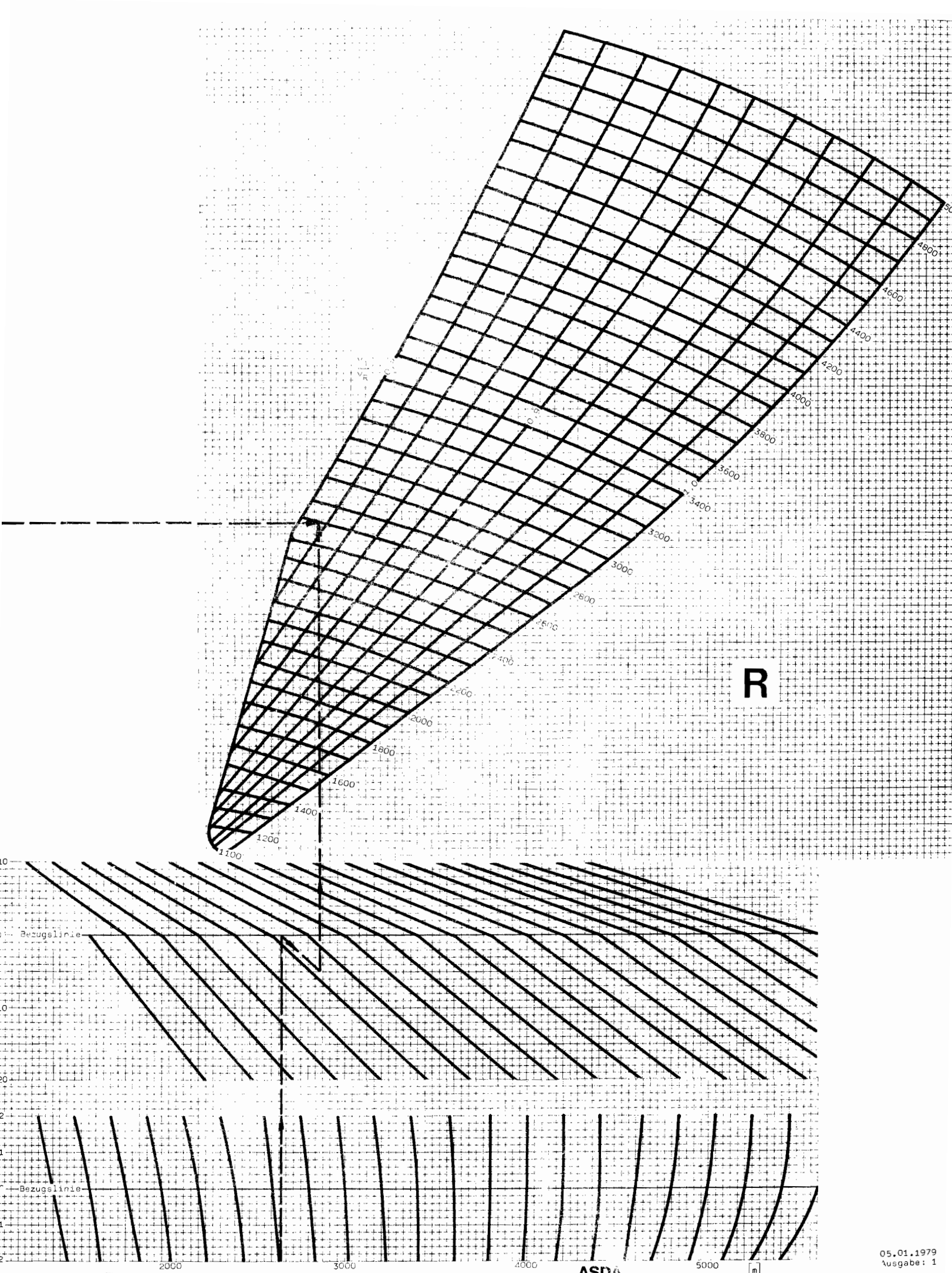
Zulässige Startmasse	
Abb. 5.3.1/1	
Kriterium: **D**	
Bedingungen:	
Drei Triebwerke in Startleistung	
Landeklappe: 30°	
Variante: **62**	



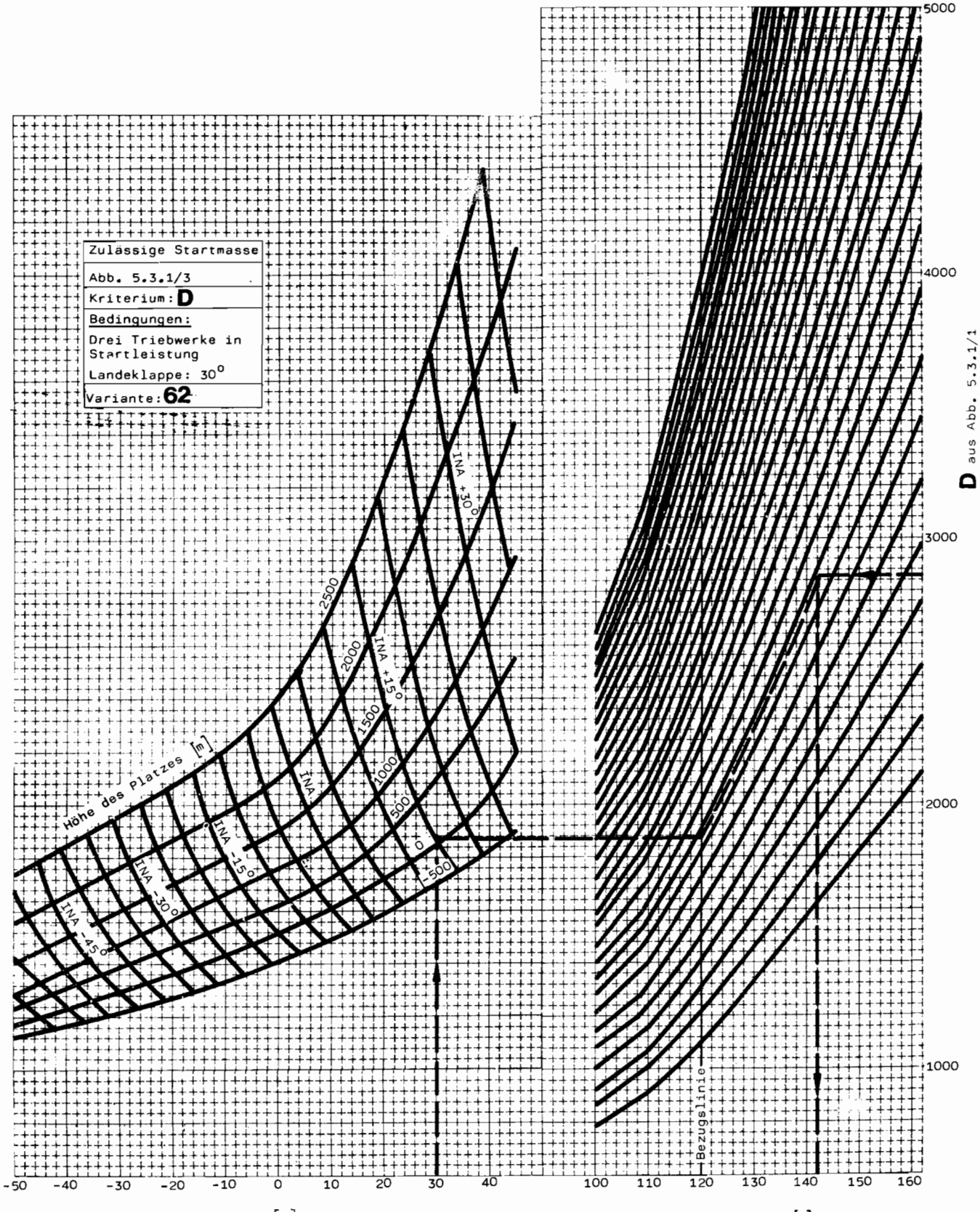
ASDA

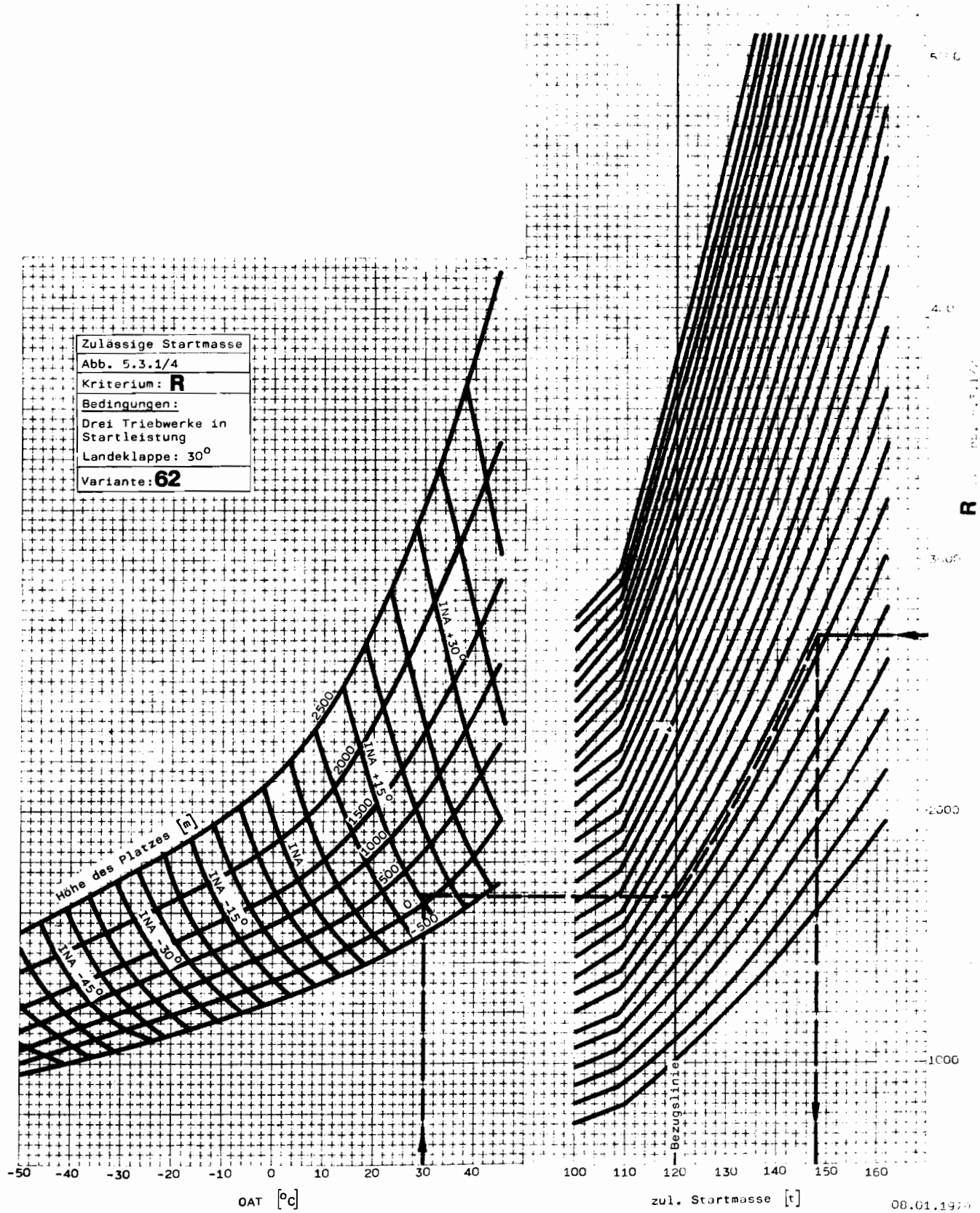
05.01.1979
Ausgabe: 1


TORA [m]
1000
2000
3000
4000
5000
Bezugslinie
Bezugslinie
Neigung [%]
nach unten
nach oben
Gegen-
Rück-
Windkomponente [m/s]
Zulässige Startmasse
Abb. 5.3.1/2
Kriterium: R
Bedingungen:
Drei Triebwerke in Startleistung
Landeklappe: 30°
Variante: 62



05.01.1979
Ausgabe: 1


Zulässige Startmasse
Abb. 5.3.1/3
Kriterium: D
Bedingungen:
Drei Triebwerke in Startleistung
Landeklappe: 30°
Variante: 62
Höhe des Platzes [m]
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
INA +30°
INA +15°
INA
INA -15°
INA -30°
INA -45°
-50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40
OAT [°C]
100 110 120 130 140 150 160
zul. Startmasse [t]
Bezugslinie
5000
4000
3000
2000
1000
D aus Abb. 5.3.1/1

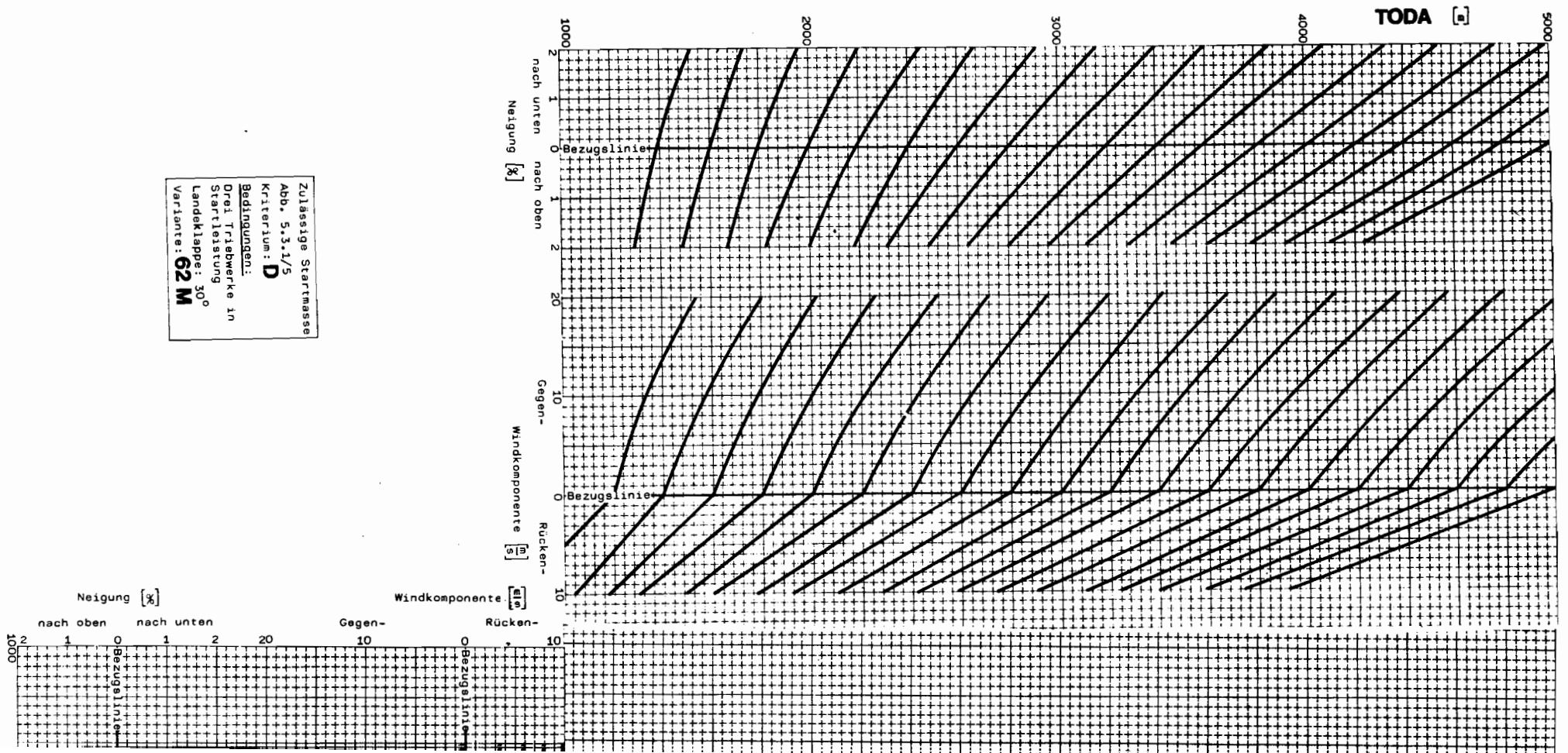

Zulässige Startmasse
Abb. 5.3.1/4
Kriterium: R
Bedingungen:
Drei Triebwerke in Startleistung
Landeklappe: 30°
Variante: 62
Höhe des Platzes [m]
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
INA +30°
INA +15°
INA
INA -15°
INA -30°
INA -45°
-50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40
OAT [°C]
100 110 120 130 140 150 160
zul. Startmasse [t]
Bezugslinie
R
1000
2000

Geschwindigkeiten v_1, v_R, v_2, v_3

Tab. 5.3.1/3

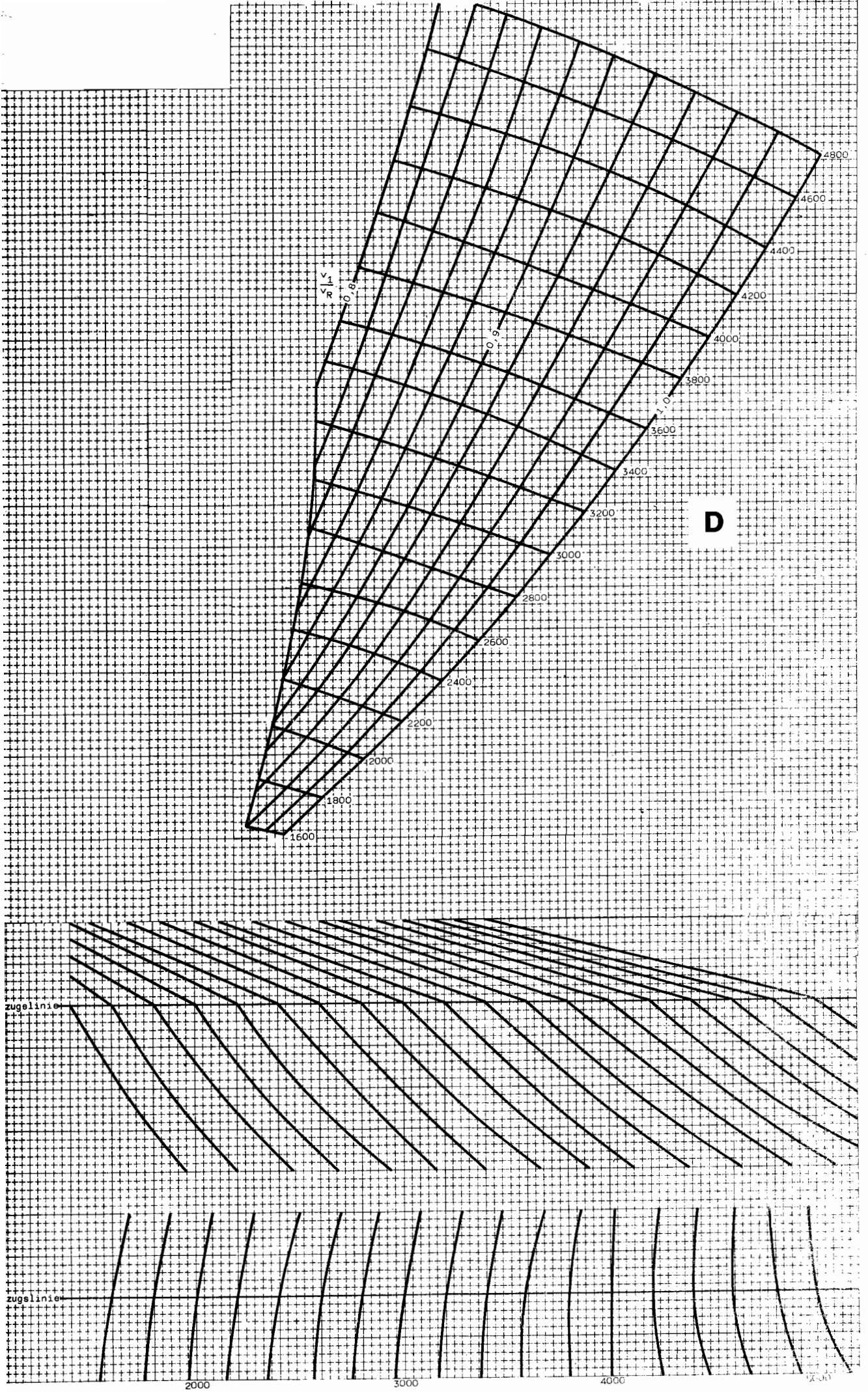
	Start-masse [t]	Geschwindigkeiten in km/h (IAS) für Startstellung der Landeklappen 30°																								Start-masse [t]
		v_1																					v_R	v_2 Landeklappe		v_3	
		v_1/v_R																						30°	15°		
		0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99					
62	160	246	249	252	255	258	262	265	268	271	274	277	281	284	287	290	293	296	299	302	305	308	335	342	403	160
	155	242	245	248	251	254	258	261	264	267	270	273	276	279	282	285	288	291	295	297	300	303	329	337	396	155
	150	238	241	244	247	250	253	256	260	262	265	268	271	274	277	280	283	286	290	292	294	298	323	332	389	150
	145	234	237	240	243	246	249	252	256	258	261	264	267	270	273	275	278	281	284	287	290	293	319	326	382	145
	140	230	233	236	239	242	245	248	251	254	257	259	262	265	268	270	273	276	279	282	286	288	314	320	375	140
	135	226	229	232	235	238	241	243	246	249	252	255	257	260	263	265	268	271	274	277	280	282	309	314	368	135
	130	222	225	227	230	233	236	238	241	244	247	250	252	254	257	260	263	266	269	271	274	277	303	308	360	130
	125	218	221	223	226	229	232	234	237	239	242	245	247	249	252	255	258	261	264	266	268	271	297	303	353	125
	120	213	216	218	221	224	227	229	232	234	237	240	242	244	247	250	253	255	258	260	264	266	291	297	346	120
	115	208	211	213	216	218	221	223	226	228	231	234	236	239	242	244	247	249	252	254	258	260	285	297	338	115
	110	202	205	207	210	212	215	218	220	222	225	228	231	233	236	238	241	243	246	248	250	253	280	297	331	110
	105	202	205	207	210	212	215	217	220	222	225	227	230	233	235	237	240	243	245	247	250	252	273	297	324	105
	100	202	205	207	210	212	215	217	220	222	225	227	230	233	235	237	240	243	245	247	250	252	267	297	316	100
62 M	170	242	245	248	251	254	258	261	264	267	270	273	276	279	282	285	288	291	295	297	300	303	328	350	417	170
	165	238	241	244	247	250	253	256	260	262	265	268	271	274	277	280	283	286	290	292	294	298	322	345	410	165
	160	234	237	240	243	246	249	252	256	258	261	264	267	270	273	275	278	281	284	287	290	293	316	340	403	160
	155	230	233	236	239	242	245	248	251	254	257	259	262	265	268	270	273	276	279	282	286	288	310	335	396	155
	150	226	229	232	235	238	241	243	246	249	252	255	258	260	263	266	269	272	275	277	280	283	304	330	389	150
	145	222	225	228	231	234	237	239	242	245	248	251	254	256	259	262	265	267	270	272	275	278	298	325	382	145
	140	218	221	224	227	230	233	235 (218)	238 (221)	240 (224)	243 (227)	246 (230)	249 (233)	251 (235)	254 (238)	257 (240)	260 (243)	262 (246)	265 (249)	268 (251)	270 (254)	273	292	320	375	140
	135	214	217	220	224	226	229	231 (214)	234 (217)	236 (220)	239 (224)	242 (226)	245 (229)	247 (231)	250 (234)	252 (236)	255 (239)	257 (242)	260 (245)	263 (247)	265 (250)	268	286	315	368	135
	130	210	213	216	219	221	224	226 (210)	229 (213)	231 (216)	234 (219)	237 (221)	240 (224)	242 (226)	245 (229)	247 (231)	250 (234)	252 (237)	255 (240)	258 (242)	260 (245)	263	280	310	360	130
	125	207	210	212	215	217	220	222 (207)	225 (210)	228 (212)	231 (215)	233 (217)	236 (220)	238 (222)	241 (225)	243 (228)	246 (231)	248 (233)	251 (236)	253 (238)	255 (241)	259	275	305	353	125
	120	203	206	208	211	213	216	218 (203)	221 (206)	224 (208)	227 (211)	229 (213)	231 (216)	234 (218)	237 (221)	239 (224)	241 (227)	244 (229)	247 (231)	249 (234)	251 (237)	254	269	302	346	120
	115	200	203	205	208	210	213	215 (200)	218 (203)	220 (205)	223 (208)	225 (210)	228 (213)	230 (215)	233 (218)	235 (220)	238 (223)	240 (225)	243 (228)	245 (230)	248 (233)	250	263	302	338	115
	110																						262	302	331	110
	105																						262	302	324	105
	100																						262	302	316	100

Klammerwerte: v_1 für Start mit Nennleistung IL-62 M



Zulässige Startmasse
Abb. 5.3.1/5
Kriterium: **D**
Bedingungen:
Drei Triebwerke in Startleistung
Landeklappe: 30°
Variante: **62 M**

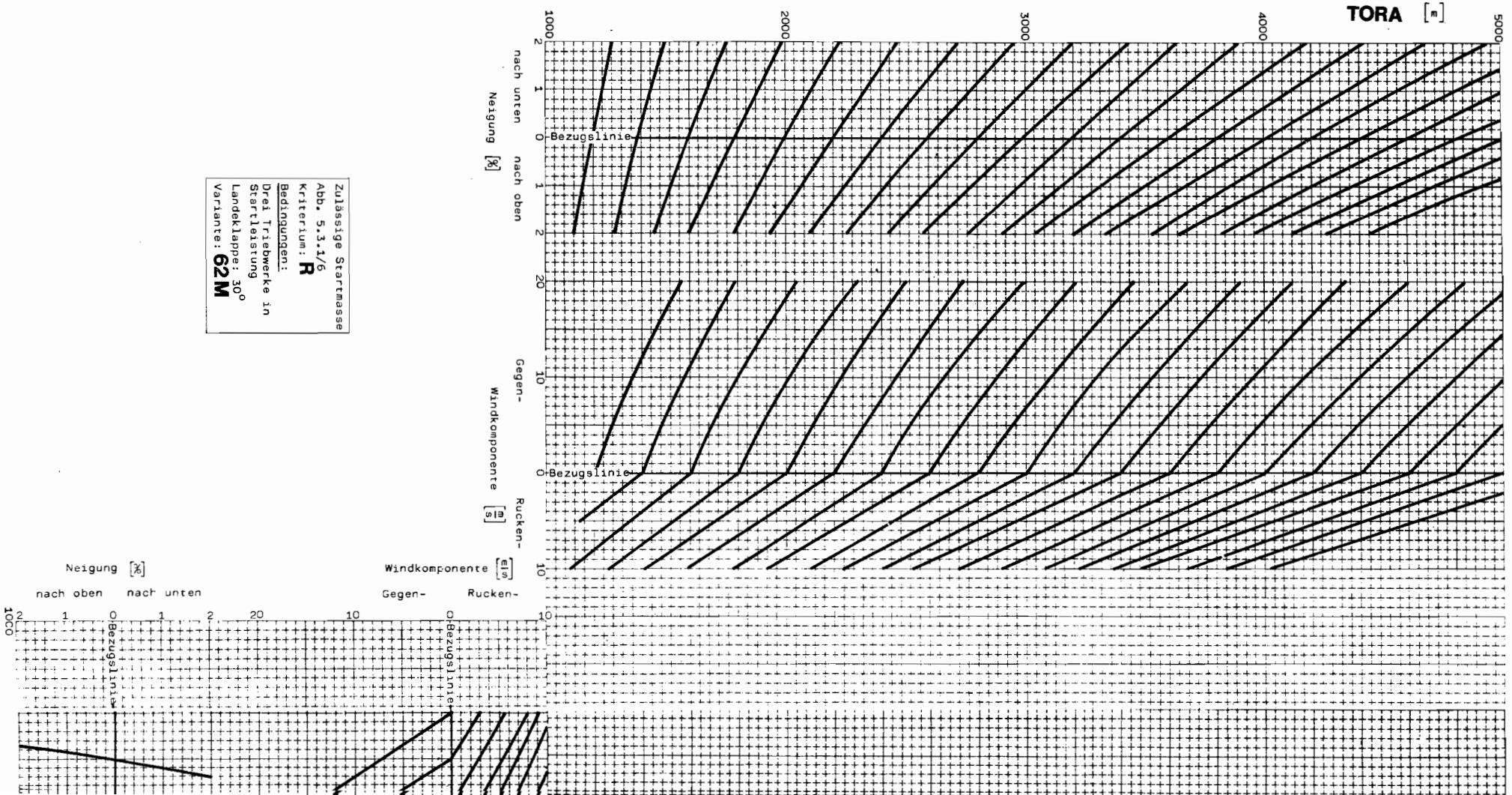
S. 3.1
S.1

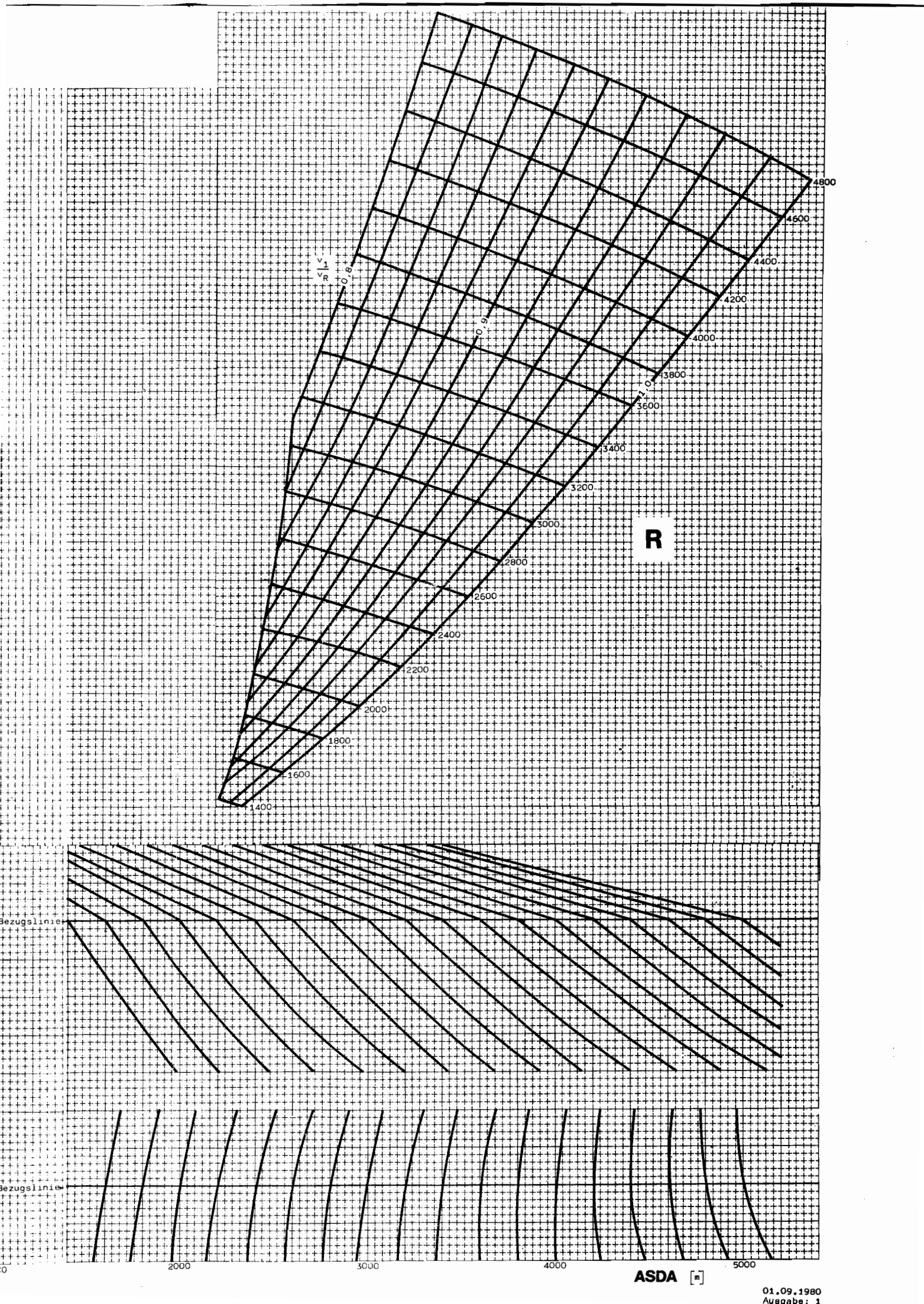


01.09.1980
Ausgabe: 1

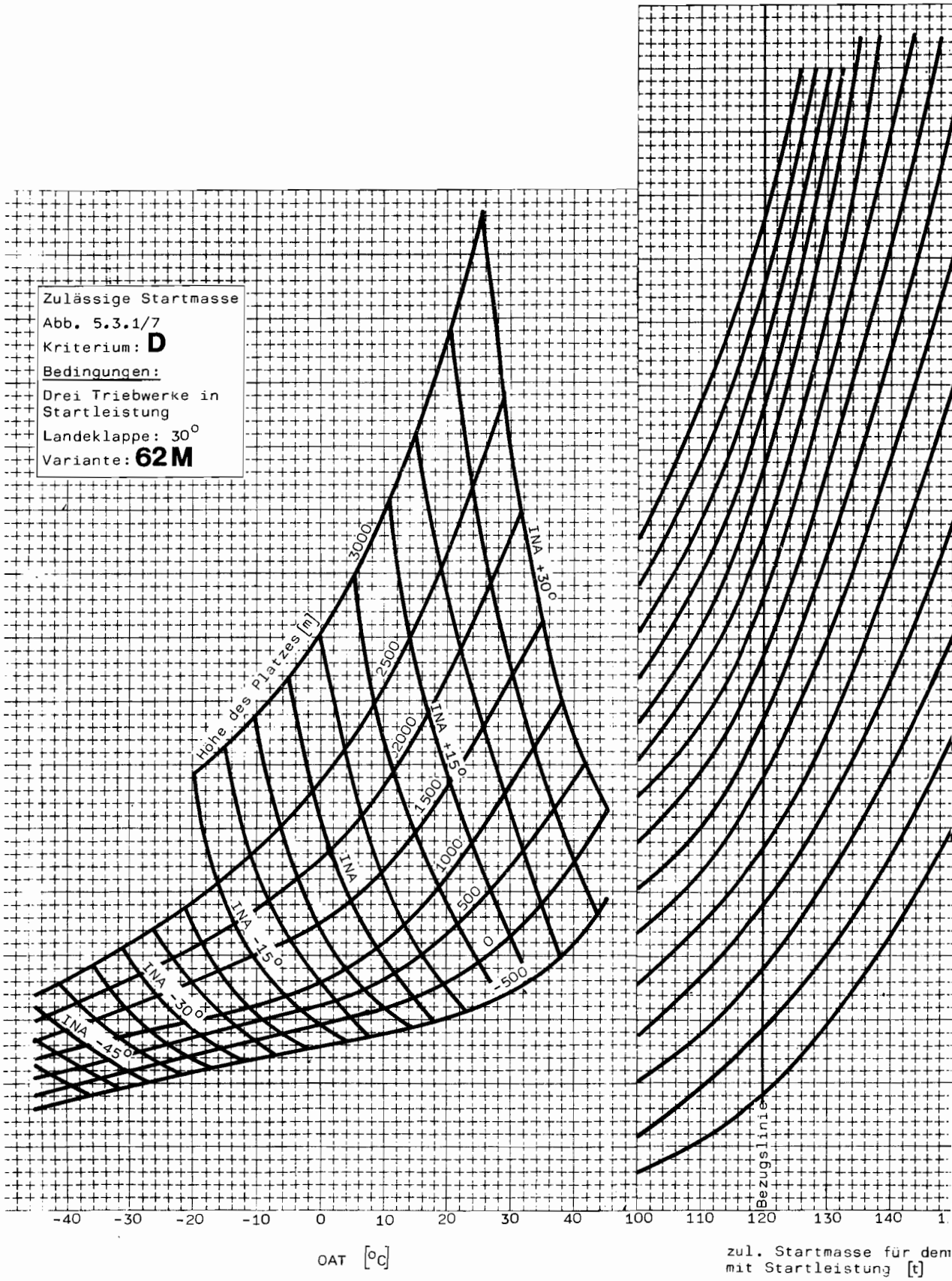
ASDA

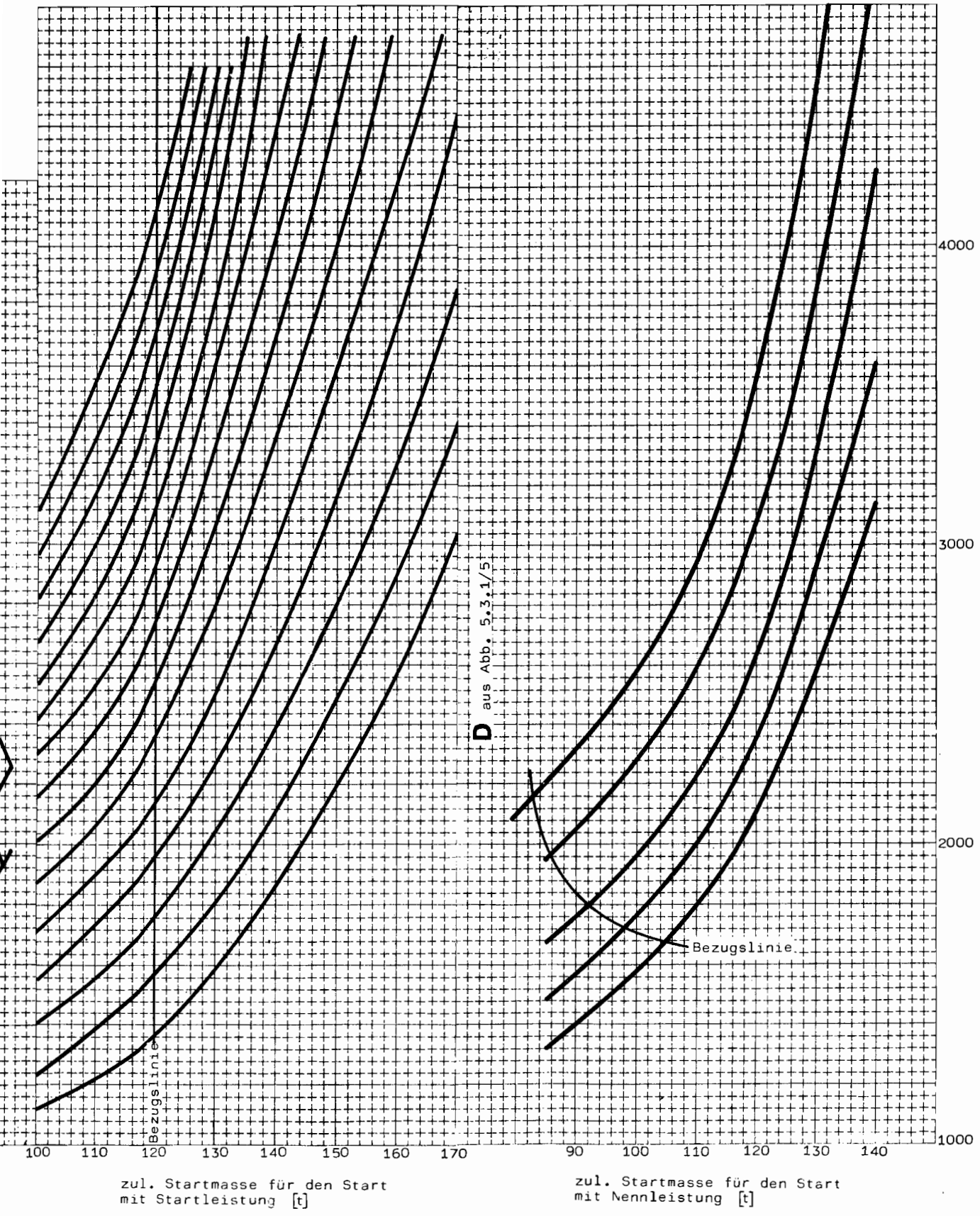
Zulässige Startmasse
Abb. 5.3.1/6
Kriterium: **R**
Bedingungen:
Drei Triebwerke in Startleistung
Landeklappe: 30°
Variante: **62M**

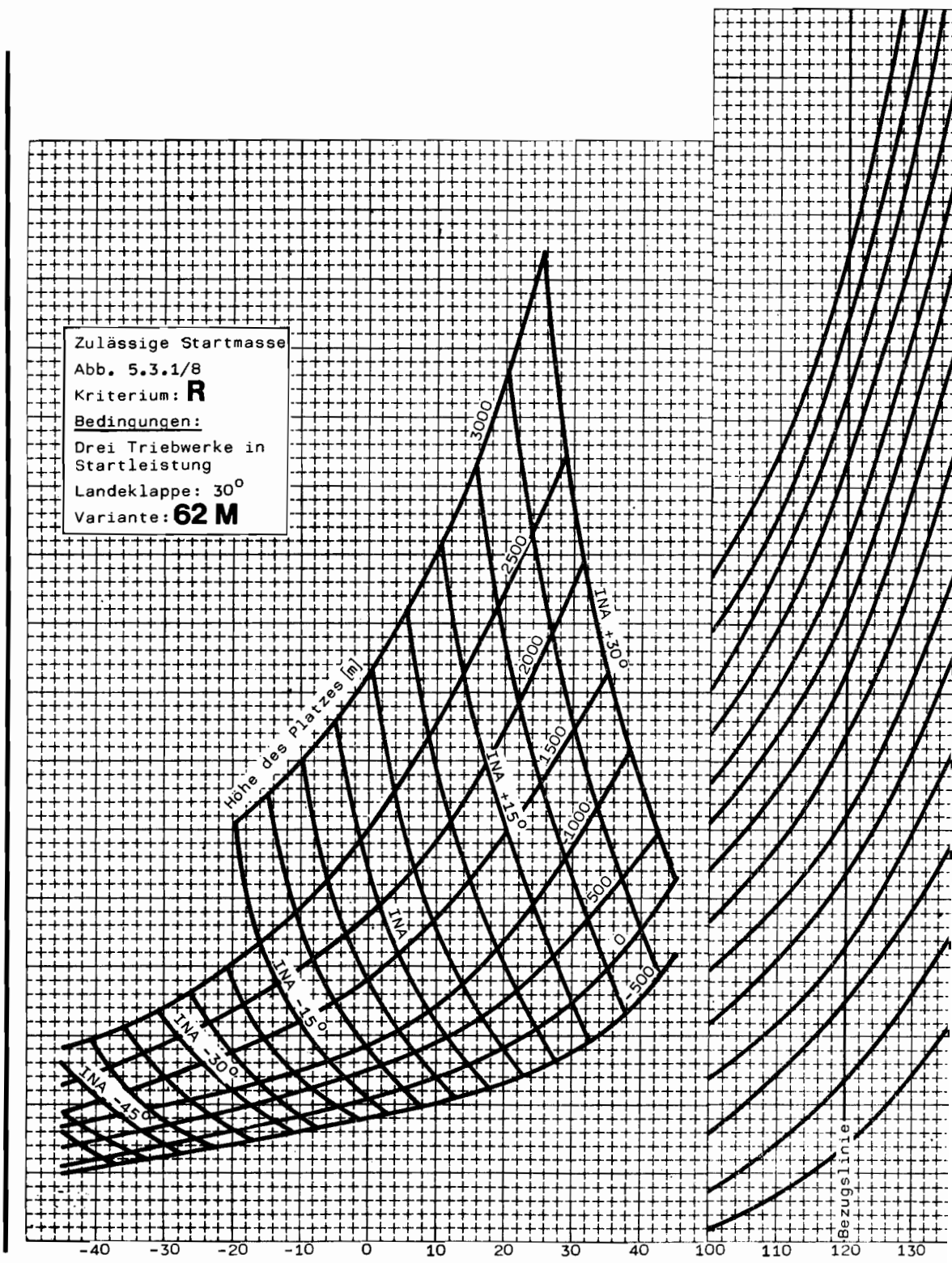


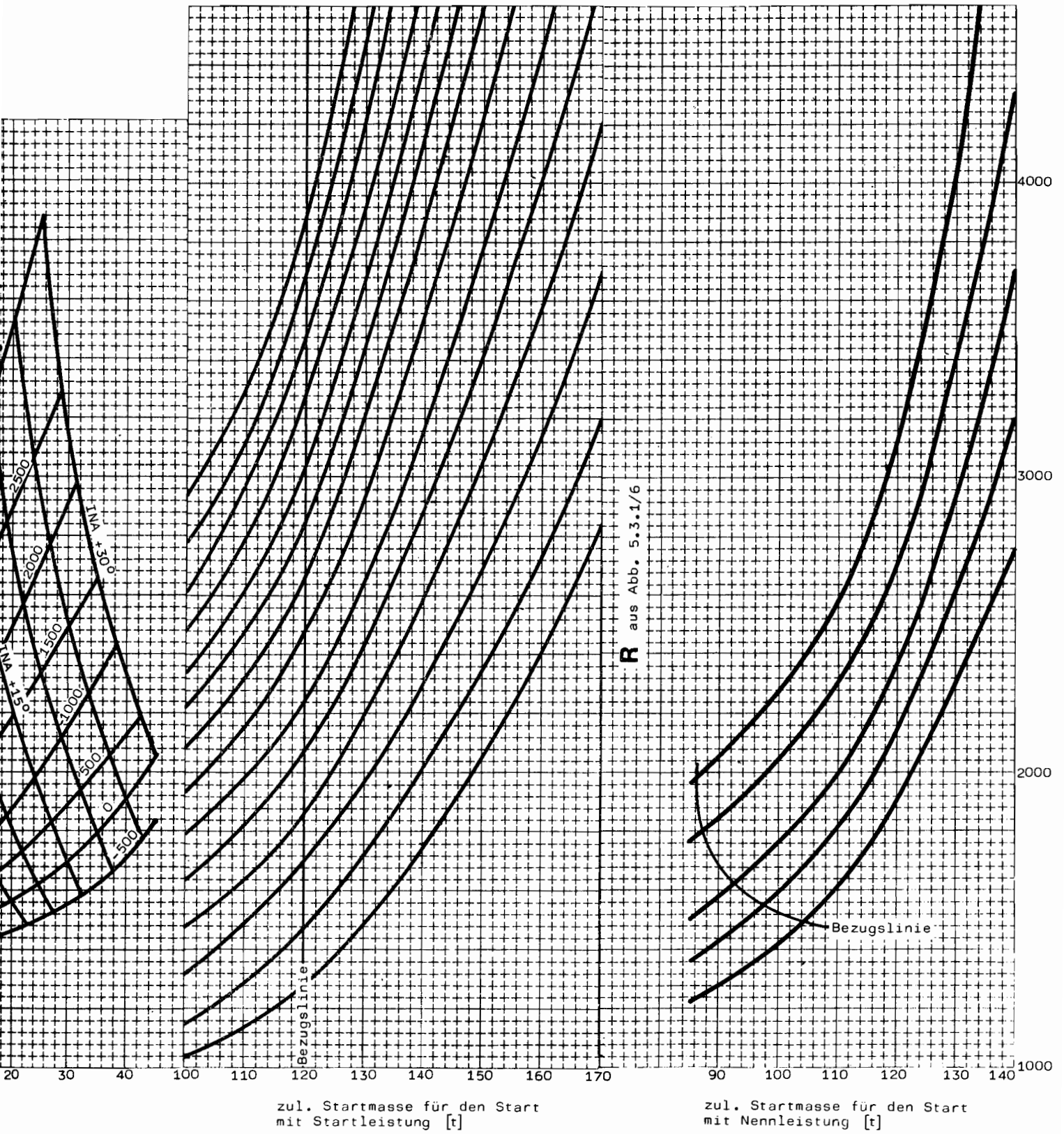


01.09.1980
Ausgabe: 1


Zulässige Startmasse
Abb. 5.3.1/7
Kriterium: D
Bedingungen:
Drei Triebwerke in Startleistung
Landeklappe: 30°
Variante: 62M
Höhe des Platzes [m]
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
INA +30°
INA +15°
INA
INA -15°
INA -30°
INA -45°
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
OAT [°C]
100
110
120
130
140
Bezugslinie
zul. Startmasse für dem
mit Startleistung [t]


4000
3000
2000
1000
D aus Abb. 5.3.1/5
Bezugslinie
Bezugslinie
100 110 120 130 140 150 160 170
90 100 110 120 130 140
zul. Startmasse für den Start mit Startleistung [t]
zul. Startmasse für den Start mit Nennleistung [t]


Zulässige Startmasse
Abb. 5.3.1/8
Kriterium: R
Bedingungen:
Drei Triebwerke in Startleistung
Landeklappe: 30°
Variante: 62 M
Höhe des Platzes [m]
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
INA +30°
INA +15°
INA
INA -15°
INA -30°
INA -45°
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
100
110
120
130
Bezugslinie
OAT [°C]
zul. Startmas
mit Startleis


INA +30°
INA +15°
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
Bezugslinie
R aus Abb. 5.3.1/6
4000
3000
2000
1000
20
30
40
100
110
120
130
140
150
160
170
90
100
110
120
130
140
Bezugslinie
zul. Startmasse für den Start mit Startleistung [t]
zul. Startmasse für den Start mit Nennleistung [t]

Höhenflosseneinstellung
Tab. 5.3.1/4
Bedingungen: Landeklappe: 30°
Variante: **62 + 62M**

	Höhenflosseneinstellung beim Start [°]							
	Startschwerpunkt [% MAC]							
m [t]	27	28	29	30	31	32	33	34
167	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5
160	9,0	8,8	8,3	7,9	7,4	6,9	6,5	6,0
155	8,9	8,6	8,1	7,7	7,2	6,8	6,3	5,9
150	8,8	8,4	7,9	7,5	7,0	6,6	6,1	5,7
145	8,6	8,2	7,8	7,3	6,9	6,5	6,0	5,6
140	8,4	8,0	7,6	7,1	6,7	6,3	5,8	5,4
135	8,0	7,6	7,2	6,8	6,4	6,0	5,6	5,2
130	7,6	7,2	6,8	6,4	6,0	5,7	5,3	4,9
125	7,2	6,8	6,5	6,1	5,7	5,4	5,0	4,7
120	6,8	6,4	6,1	5,7	5,4	5,1	4,7	4,4
115	6,4	6,1	5,8	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2
110	6,0	5,7	5,4	5,1	4,8	4,5	4,2	3,9
105	5,6	5,3	5,1	4,8	4,5	4,2	4,0	3,7
100	5,2	4,9	4,7	4,4	4,2	3,9	3,7	3,4
95	4,8	4,5	4,4	4,1	3,9	3,7	3,5	3,3
90	4,4	4,1	4,0	3,8	3,6	3,4	3,3	3,2
85	4,0	3,7	3,6	3,5	3,3	3,1	3,1	3,1

Start mit 4 x Nennleistung (Nominalstart)

1. Allgemeines

Unter folgenden Bedingungen ist der Start mit vier in Nennleistung arbeitenden Triebwerken zulässig:

- trockene Startbahn;
- die Hindernisse im Startsektor bis zu einer Entfernung von 5 km hinter der Startbahn sind weniger als 120 m hoch;
- die Hindernisse im Startsektor bis zu einer Entfernung von 12 km hinter der Startbahn sind weniger als 400 m hoch;
- die Startmasse überschreitet 120 t (62) und 140 t (62M) nicht;
- die gemäß 4.2.3.1. vorgeschriebene Steuertechnik und die gemäß Tab. 5.1.2/1 für diese Startmethode vorgeschriebene v_2 werden angewendet (für 62M keine geänderte v_2);
- die tatsächliche Startmasse wurde mit Hilfe der Abb. 5.3.1/1,2 bzw. 5.3.1/5,6 auf ihre Zulässigkeit unter den gegebenen Bedingungen des Starts überprüft (bzw. es wurde der Nachweis der ausreichenden ASDA und TORA unter den gegebenen Bedingungen geführt).

2. Berechnung der zulässigen Startmasse bzw. der verfügbaren Startabbruchstrecke und der verfügbaren Startstrecke

Wenn die unter 1. genannten Bedingungen erfüllt sind, ist

- für die Variante 62 mit Hilfe der Abb. 5.3.2/1 und 2 die Startabbruchstrecke und die erforderliche Startstrecke für die tatsächliche Startmasse bzw. aus ASDA und TODA (gegebenenfalls gemäß 5.3.1.1. abmindern) die unter den gegebenen Bedingungen mögliche Startmasse zu berechnen;
- für die Variante 62M mit Hilfe der Abb. 5.3.1/7 und 8 bzw. Tab. 5.3.2/1 die zulässige Startmasse für den Start mit Nennleistung unter den gegebenen Bedingungen zu berechnen.

3. Kritische Geschwindigkeit v_1

. Variante 62 : In den Abbildungen 5.3.2/1,2 wurde der Ausfall eines Triebwerkes bei $v = v_R$ vorausgesetzt. Beim Start mit vier Triebwerken in Nennleistung unter den obigen Bedingungen gilt deshalb stets $v_1 = v_R$.

. Variante 62M:
1. Bestimmung des zulässigen TOW für Startleistung aller Triebwerke und des Verhältnisses v_1/v_R aus den Startmassentabellen oder den Abb. 5.3.1/5 bzw. /6.
2. Bestimmung des zulässigen TOW für den Start mit Nennleistung nach Tab. 5.3.2/1.
3. Bestimmung der Geschwindigkeiten v_1, v_R, v_2 und v_3 nach Tab. 5.3.1/3. In dieser Tabelle sind für den Start mit Nennleistung die Klammerwerte für v_1 gültig.

Anmerkung: Beim Start mit einer geringeren Masse als der höchstzulässigen werden die Geschwindigkeit v_1 mit der höchstzulässigen Masse und dem dazugehörigen Verhältnis $v_1:v_R$ und die Geschwindigkeiten v_R, v_2 und v_3 mit der aktuellen Startmasse errechnet. Auf die Einhaltung der Bedingung $v_1 \leq v_R$ ist unbedingt zu achten.

4. Höhenflosseneinstellung

Die Höhenflosseneinstellung beim Start mit vier Triebwerken in Nennleistung wird wie für den normalen Start aus der Balance-Chart entnommen.

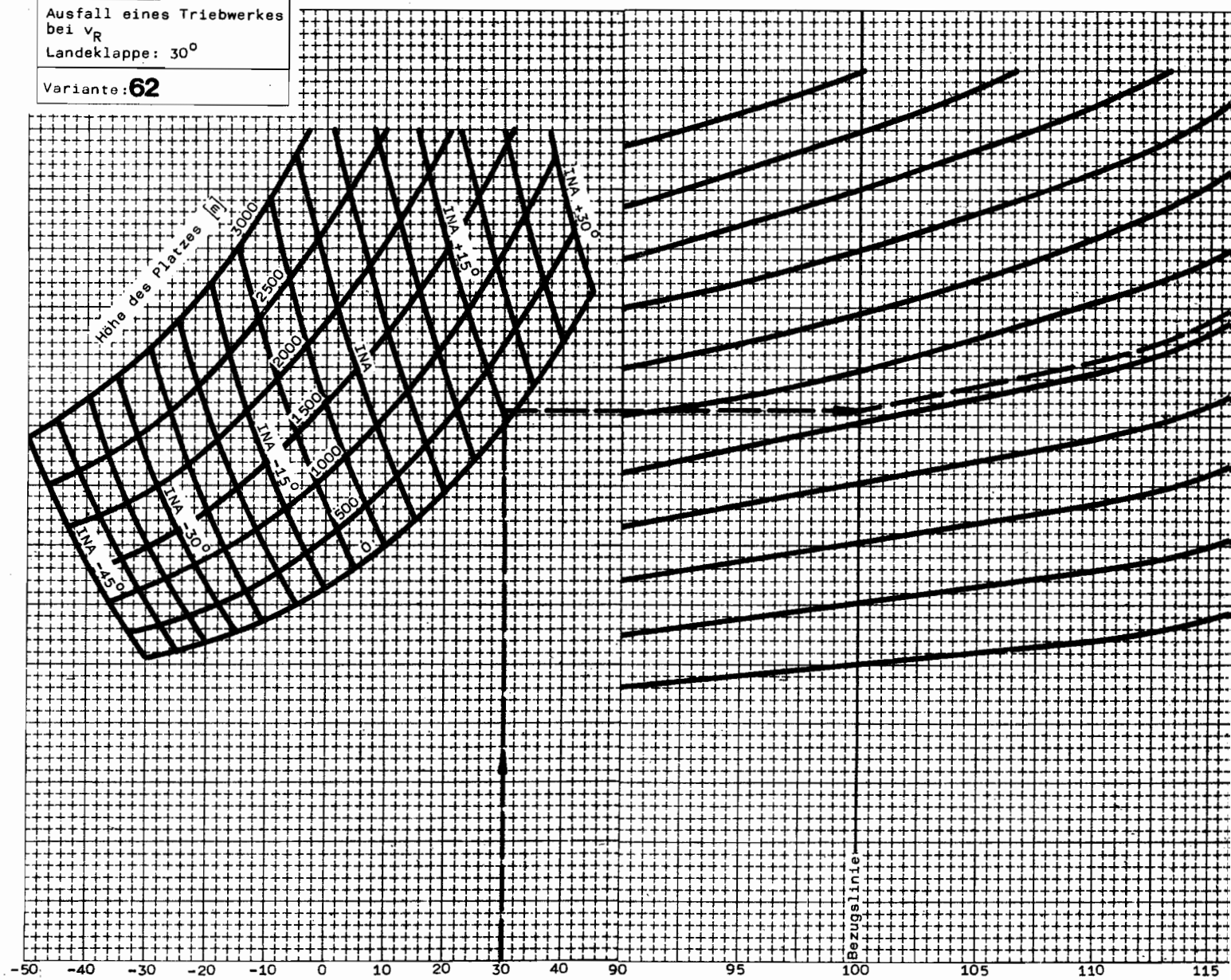
5. Maximal zulässige Startmassen für den Start mit Nennleistung (62M)

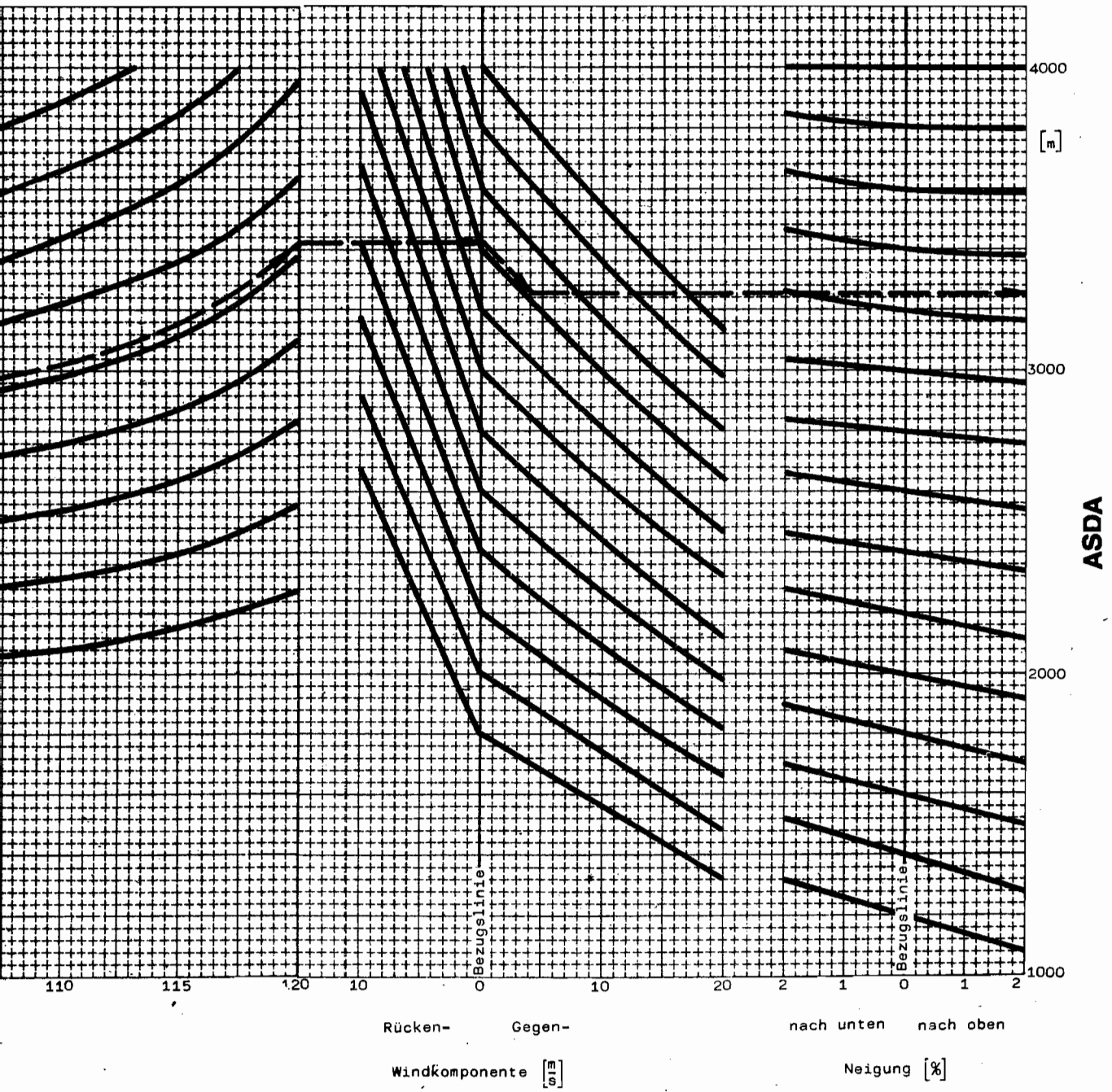
Tab. 5.3.2/1

H [m]	OAT [°C]	TOW_{max} [t] für den Start mit 4 Triebwerken in Startleistung										TOW_{max} [t] für den Start mit Nennleistung
		120,0	125,0	130,0	135,0	140,0	145,0	150,0	155,0	160,0	165,0	
0	10	107,0	111,5	116,5	121,0	125,5	129,5	133,5	136,5	140,0	140,0	
	15	102,5	107,5	112,5	117,0	121,5	125,0	129,0	132,5	136,5	140,0	
	20	98,0	103,5	109,0	113,5	118,0	122,0	126,0	129,5	133,5	136,5	
	25	94,0	100,0	106,0	110,5	115,5	119,5	123,5	127,0	131,0	134,0	
	30	90,5	96,5	103,0	108,0	113,5	117,5	121,5	125,0	129,0	132,0	
	35	87,0	93,5	100,0	105,5	111,5	115,5	120,0	123,5	127,5	131,0	
500	10	96,0	101,5	107,5	112,0	117,0	121,0	125,0	128,5	132,5	136,0	
	15	92,0	98,5	105,0	109,5	114,5	118,5	122,5	126,0	130,0	133,5	
	20	89,0	96,0	103,0	107,5	112,5	116,5	121,0	124,5	128,5	132,0	
	25	86,0	93,5	101,0	106,0	111,0	115,0	119,5	123,5	127,5	131,0	
	30	85,0	92,5	100,0	104,5	109,5	114,0	118,5	122,5	126,5	130,0	
	35	83,5	91,0	99,0	103,5	108,5	113,0	117,5	121,0	125,0	129,0	

Anmerkung: Zwischen den Werten darf linear interpoliert werden.

Startmasse
Abb. 5.3.2/1
Kriterium: ASDA
Bedingungen: Ausfall eines Triebwerkes bei v_R Landeklappe: 30°
Variante: **62**





09.01.1979
Ausgabe: 1

1. Allgemeines

Der Start mit drei arbeitenden Triebwerken ist unter folgenden Bedingungen zulässig:

- Einhaltung der Beschränkungen unter 4.2.5.
- maximal zulässige Startmasse nach den Tab. 5.3.3/1 oder 2 und den Abb. 5.3.3/1 oder 2
- die für diesen Start vorgeschriebene Steuertechnik sowie die vorgeschriebenen Geschwindigkeiten v_1 = 280 km/h, v_R = 288 km/h, v_2 = 305 km/h und v_3 nach Tab. 5.1.2/1 werden eingehalten.

2. Berechnung der zulässigen Startmasse

- die Masse, mit der bei Ausfall eines weiteren Triebwerks, bei Startleistung der beiden arbeitenden Triebwerke noch der vorgeschriebene Mindestgradient im Anfangsabschnitt des Starts von ⊜ = 1,5 % (Fahrwerk ein, Landeklappen 15°) erreicht wird (zu berechnen nach Tab. 5.3.3/1 oder 2 mit Hilfe von Platzhöhe und OAT)
- die Masse, mit der bei Ausfall eines weiteren Triebwerks, bei Nennleistung der beiden arbeitenden Triebwerke noch der vorgeschriebene Mindestgradient im Endabschnitt des Starts von ⊜ = 1 % (Fahrwerk und Landeklappen eingefahren) erreicht wird (zu berechnen nach Tab. 5.3.3/1 oder 2 mit Hilfe von Platzhöhe und OAT)
- die Masse, die durch die vorhandene ASDA festgelegt wird (zu berechnen nach Abb. 5.3.3/1 oder 2 mit Hilfe von Platzhöhe und OAT).

3. Höhenflosseneinstellung

Die Höhenflosseneinstellung, die in Abhängigkeit von der tatsächlichen Startmasse und Schwerpunktlage beim Start mit drei arbeitenden Triebwerken zu wählen ist, wird mit Hilfe der Tab. 5.3.3/3 ermittelt.

4. Ausfall eines weiteren Triebwerks während des Starts

Beim Ausfall eines weiteren Triebwerks ist der Start bis zu einer IAS von 280 km/h abzubrechen, bei einer IAS größer 280 km/h fortzuführen.

Zulässige Startmasse
Tab. 5.3.3/1
Kriterium: Gradient

Bedingungen:

1. ~ = 1,5 %
Landeklappe: 15°
Zwei Triebwerke arbeiten mit Startleistung.
Geschwindigkeit v_2 nach Tab. 5.1.2/1 für Landeklappe 15°

2. ~ = 1,0 %
Landeklappe: 0°
Zwei Triebwerke arbeiten mit Nennleistung.
Geschwindigkeit v_3 nach Tab. 5.1.2/1.

Fahrwerk und Spoiler eingefahren. Luftentnahme für Kabinenbelüftung und Warmluftenteisung aus.

Variante: **62**

OAT [°C]	Zulässige Startmasse [t] Höhe des Platzes [m]															
	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
0													131,6	128,4	125,3	122,2
1													131,1	127,5	124,4	121,4
2													130,2	126,7	123,6	120,5
3												133,1	129,2	125,8	122,7	119,6
4												131,9	128,2	124,9	121,9	118,9
5												130,8	127,3	124,0	121,0	118,0
6											133,0	129,6	126,2	123,0	120,0	117,0
7											131,7	128,5	125,2	122,1	119,0	116,0
8											130,5	127,4	124,4	121,3	118,3	115,2
9										132,6	129,3	126,2	123,2	120,1	117,1	114,0
10										131,7	128,5	125,4	122,4	119,3	116,3	113,2
11										130,2	127,0	124,0	121,1	118,1	115,2	112,2
12									132,2	129,2	126,0	123,0	120,1	117,1	114,2	111,2
13									130,8	127,7	124,5	121,6	118,7	115,8	112,9	110,0
14								132,8	129,6	126,4	123,2	120,4	117,5	114,7	111,8	109,0
15								131,6	128,4	125,2	122,0	119,2	116,4	113,6	110,8	107,6
16								130,6	127,3	124,1	120,9	118,1	115,3	112,5	109,7	106,9
17							132,3	129,1	125,9	122,7	119,5	116,8	114,0	111,3	108,5	105,8
18							131,2	128,0	124,7	121,5	118,2	115,5	112,8	110,1	107,4	104,7
19						133,0	129,2	126,6	123,4	120,2	117,0	114,3	111,5	108,8	106,0	103,3
20						131,7	128,6	125,4	122,3	119,1	116,0	113,3	110,6	107,8	105,1	102,4
21						130,3	127,2	124,1	120,9	117,8	114,7	112,0	109,3	106,7	104,0	101,3
22						129,0	125,9	122,8	119,6	116,5	114,1	111,2	108,0	105,5	102,8	100,2
23					130,6	127,7	124,8	122,0	119,1	116,2	113,4	110,5	107,6	104,7	101,9	99,0
24				132,4	129,2	126,4	123,6	120,8	117,9	115,1	112,3	109,5	106,7	103,8	101,0	98,2
25				130,9	127,9	125,0	122,1	119,1	116,2	113,2	110,3	107,4	104,4	101,5	98,6	
26			132,6	129,7	126,8	123,8	120,9	117,9	115,0	112,1	109,1	106,2	103,2	100,3	97,4	
27			131,4	128,5	125,5	122,6	119,7	116,7	113,8	110,9	107,9	105,0	102,1	99,1		
28			130,0	127,0	123,9	120,9	117,8	114,8	111,8	108,7	105,7	102,7	99,6			
29		131,8	128,8	125,7	122,7	119,6	116,6	113,6	110,5	107,5	104,4	101,4	98,4			
30		130,6	127,5	124,5	121,4	118,4	115,3	112,3	109,2	106,2	103,2	100,1	97,1			
31		129,3	126,3	123,2	120,2	117,1	114,1	111,0	108,0	104,9	101,9	98,8				
32	131,1	128,1	125,0	122,0	118,9	115,9	112,8	109,8	106,7	103,7	100,6	97,6				
33	129,9	126,8	123,7	120,6	117,4	114,3	111,2	108,1	105,0	101,9	98,8					
34	128,7	125,6	122,4	119,3	116,2	113,1	109,9	106,8	103,7	100,5	97,4					
35	127,5	124,3	121,2	118,0	114,9	111,8	108,6	105,5	102,4	99,2						
36	126,2	123,1	119,9	116,8	113,6	110,5	107,3	104,2	101,0	97,9						
37	125,0	121,8	118,7	115,5	112,4	109,2	106,0	102,9	99,7							
38	123,7	120,6	117,4	114,3	111,1	108,0	104,8	101,6	98,5							
39	122,5	119,1	115,7	112,2	108,8	105,4	102,0	98,6								
40	121,2	117,0	114,4	111,0	107,6	104,2	100,8	97,4								

Zulässige Startmasse [t]

OAT [°C]	Höhe des Platzes [m] 0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
0														133,2	129,2	126,2
1														132,0	128,5	125,0
2														130,9	127,4	123,8
3													133,1	129,7	126,2	122,7
4													131,9	128,5	124,9	121,6
5													130,8	127,4	123,9	120,4
6												132,1	128,9	125,7	122,5	119,3
7												130,9	127,7	124,5	121,3	118,1
8											133,0	129,8	126,7	123,5	120,4	117,2
9											131,8	128,6	125,4	122,3	119,1	115,9
10											130,5	127,4	124,3	121,2	118,0	114,9
11										132,4	129,3	126,2	123,1	119,9	116,8	113,7
12										131,1	128,0	124,9	121,8	118,8	115,7	112,6
13										130,0	126,9	123,8	120,7	117,6	114,5	111,4
14									131,8	128,7	125,7	122,6	119,6	116,5	113,4	110,4
15									130,6	127,5	124,5	121,4	118,4	115,3	112,2	109,2
16								132,5	129,5	126,4	123,4	120,3	117,3	114,2	111,1	108,1
17								131,2	128,2	125,2	122,1	119,1	116,1	113,1	110,0	107,0
18								129,8	126,8	123,8	120,8	117,9	114,9	111,9	108,9	105,9
19							131,5	128,5	125,5	122,5	119,5	116,6	113,6	110,6	107,6	104,6
20							130,4	127,4	124,4	121,4	118,4	115,5	112,5	109,5	106,5	103,5
21						131,3	128,6	125,9	123,0	120,1	117,1	114,3	111,6	108,6	105,5	102,3
22						130,0	127,3	124,6	121,8	118,9	116,0	113,2	110,5	107,5	104,4	101,2
23					131,1	128,5	125,9	123,3	120,5	117,7	114,6	112,0	109,3	106,4	103,2	100,0
24					129,8	127,2	124,6	122,1	119,3	116,3	113,3	110,7	108,0	105,1	102,0	98,8
25				131,1	128,6	126,0	123,4	120,9	118,2	115,4	112,2	109,6	107,0	104,4	101,2	
26				130,8	127,7	124,7	122,1	119,5	116,8	113,9	111,0	108,4	105,9	103,0	99,7	
27				129,5	126,5	123,5	120,9	118,4	115,7	112,8	110,0	107,3	104,6	101,7	98,5	
28			131,3	128,3	125,3	122,3	119,7	117,1	114,4	111,5	108,6	106,0	103,3	100,4	97,2	
29			129,9	126,9	124,0	121,0	118,4	115,8	113,1	110,2	107,3	104,8	102,3	99,7		
30		131,7	128,7	125,6	122,7	119,9	117,3	114,6	111,8	108,9	106,0	103,6	101,2	98,8		
31		130,0	126,9	124,0	121,3	118,5	115,9	113,3	110,6	107,7	104,9	102,4	99,9			
32	131,4	128,4	125,5	122,7	120,0	117,3	114,6	111,9	109,2	106,3	103,5	101,0	98,5			
33	130,0	127,1	124,2	121,5	118,8	116,2	113,4	110,7	107,9	105,2	102,4	100,0	97,6			
34	128,4	125,6	122,9	120,2	117,5	114,8	112,1	109,4	106,7	103,8	101,0	98,2				
35	127,1	124,3	121,6	118,9	116,3	113,7	111,0	108,3	105,6	102,8	100,0					
36	125,5	122,9	120,3	117,7	115,1	112,5	109,8	107,1	104,3	101,6	98,9					
37	124,1	121,5	119,0	116,4	113,9	111,3	108,5	105,7	103,0	100,3	97,6					
38	122,5	120,1	117,7	115,2	112,6	110,0	107,2	104,4	101,7	99,0						
39	121,2	118,9	116,6	114,1	111,6	109,0	106,2	103,4	100,6	97,8						
40	119,8	117,5	115,2	112,8	110,4	108,0	105,4	102,7	100,1							
41	118,3	116,1	114,0	111,7	109,2	106,7	103,7	100,8	97,2							
42	116,9	114,8	112,7	110,5	108,0	105,5	102,6	99,7								
43	115,5	113,5	111,4	109,2	106,7	104,3	101,3	98,3								
44	114,0	112,1	110,2	108,0	105,5	103,0	100,0	97,3								
45	112,6	110,8	108,9	106,7	104,2	101,6	99,0									

Zulässige Startmasse
Tab. 5.3.3/2
Kriterium: Gradient

Bedingungen:

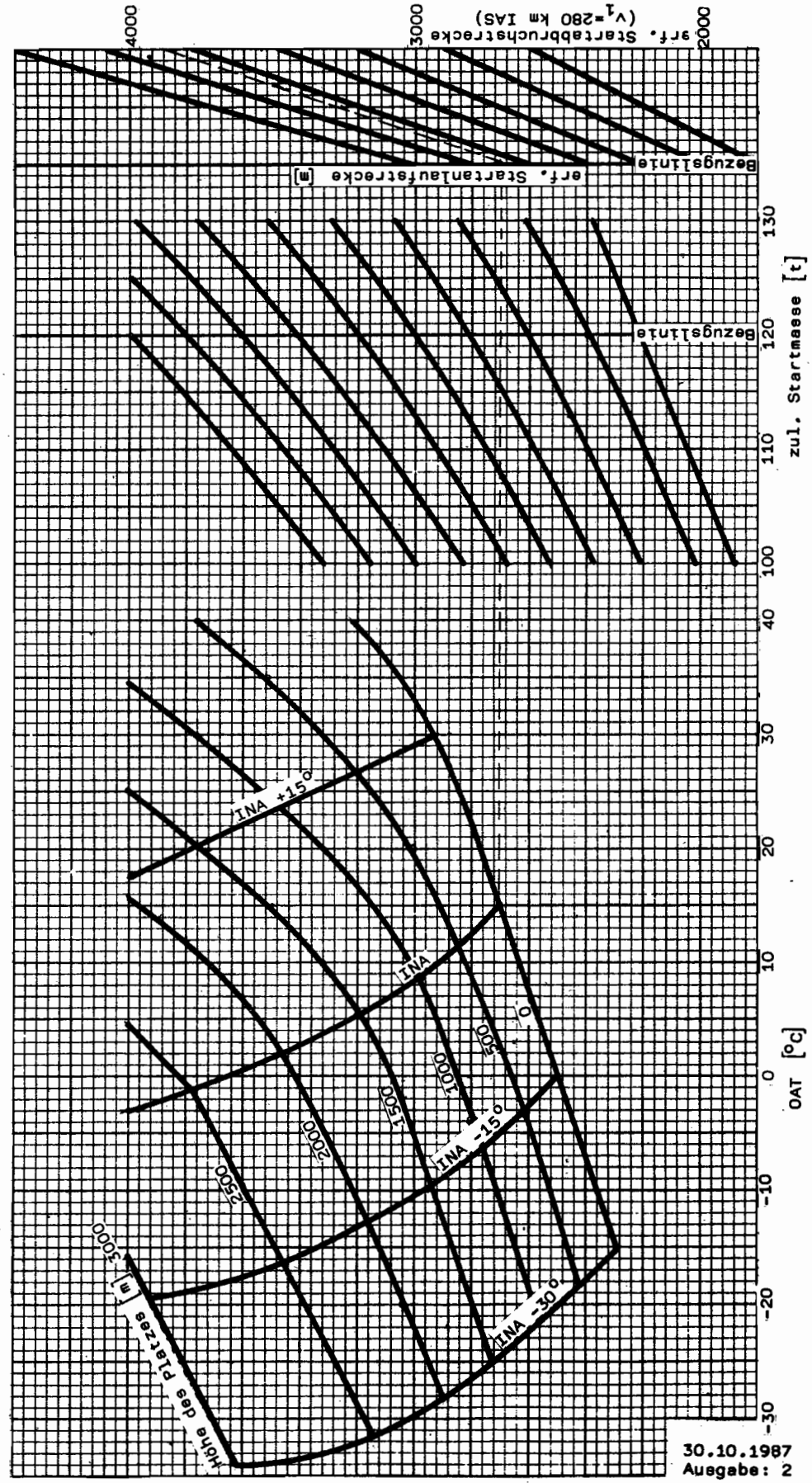
1. ~ = 1,5 %
Landeklappe: 15°
Zwei Triebwerke arbeiten mit Startleistung.
Geschwindigkeit v_2 nach Tab. 5.1.2/1 für Landeklappe 15°

2. ~ = 1,0 %
Landeklappe: 0°
Zwei Triebwerke arbeiten mit Nennleistung.
Geschwindigkeit v_3 nach Tab. 5.1.2/1.

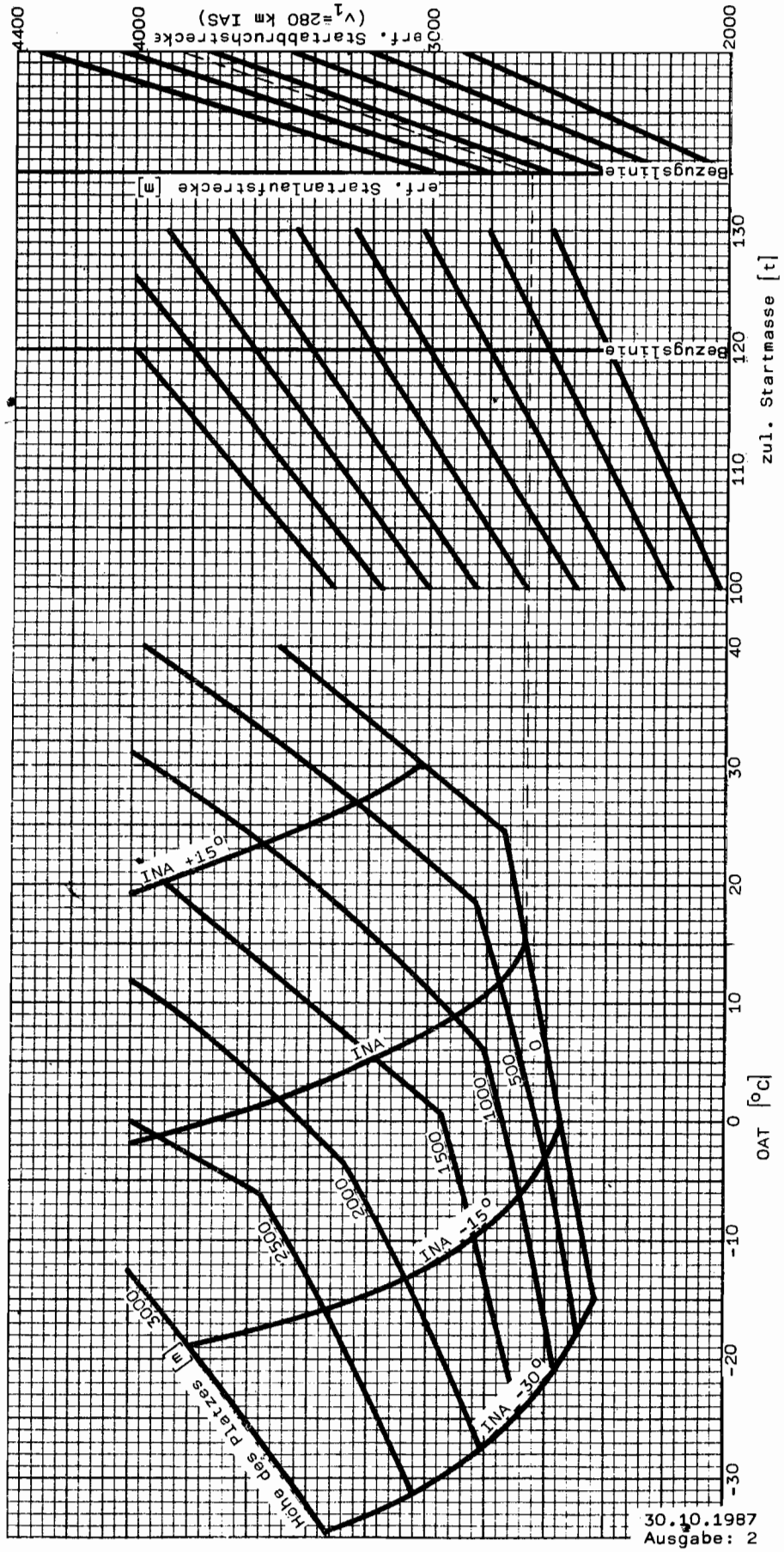
Fahrwerk und Spoiler eingefahren. Luftentnahme für Kabinenbelüftung und Warmluftenteisung aus.

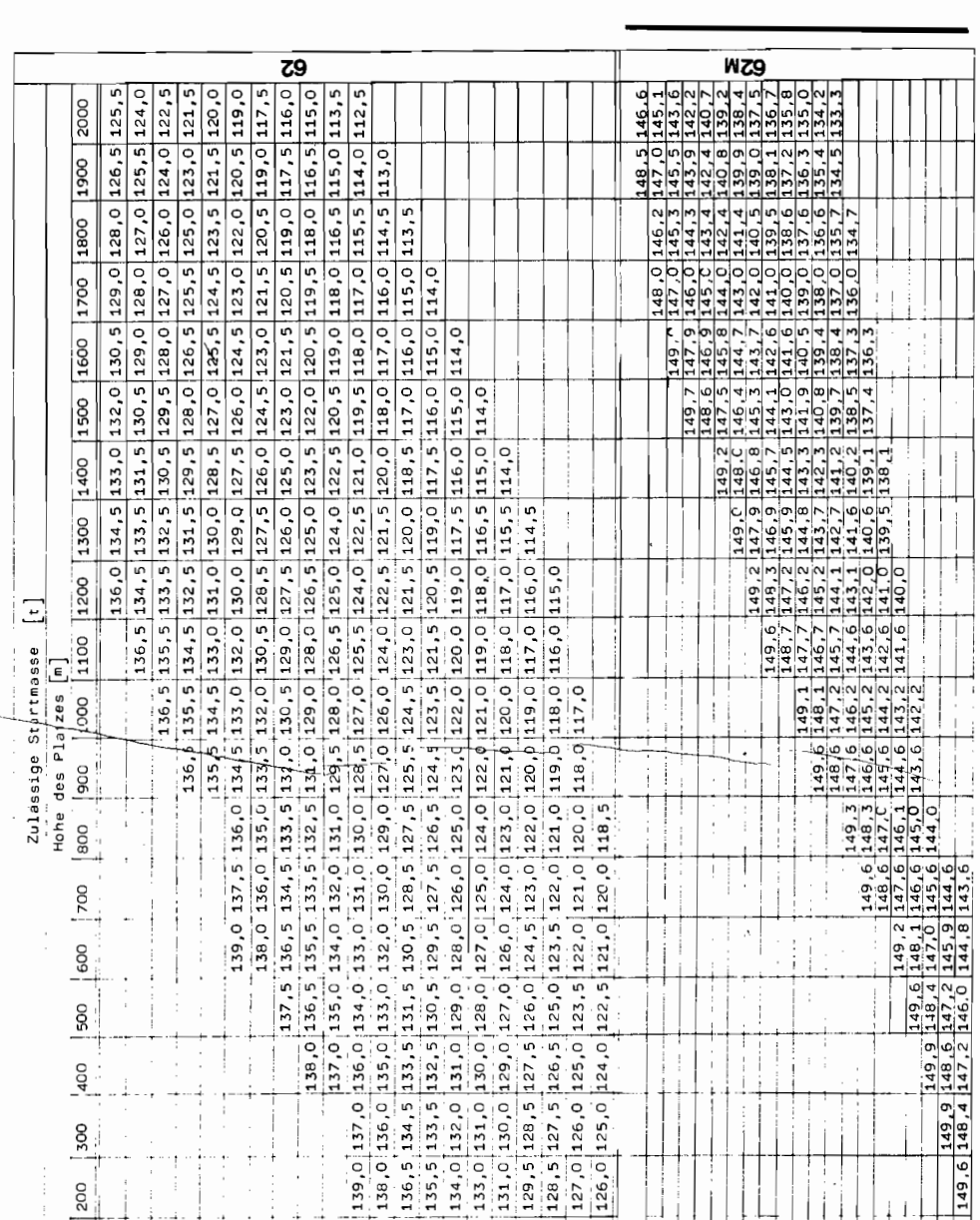
Variante: **62M**

Startmasse
Abb. 5.3.3/1
Kriterium: ASDA
Bedingungen:
Landeklappe: 15°
Variante: **62**



Startmasse
Abb. 5.3.3/2
Kriterium: ASDA
Bedingungen:
Landeklappe: 15°
Variante: **62M**





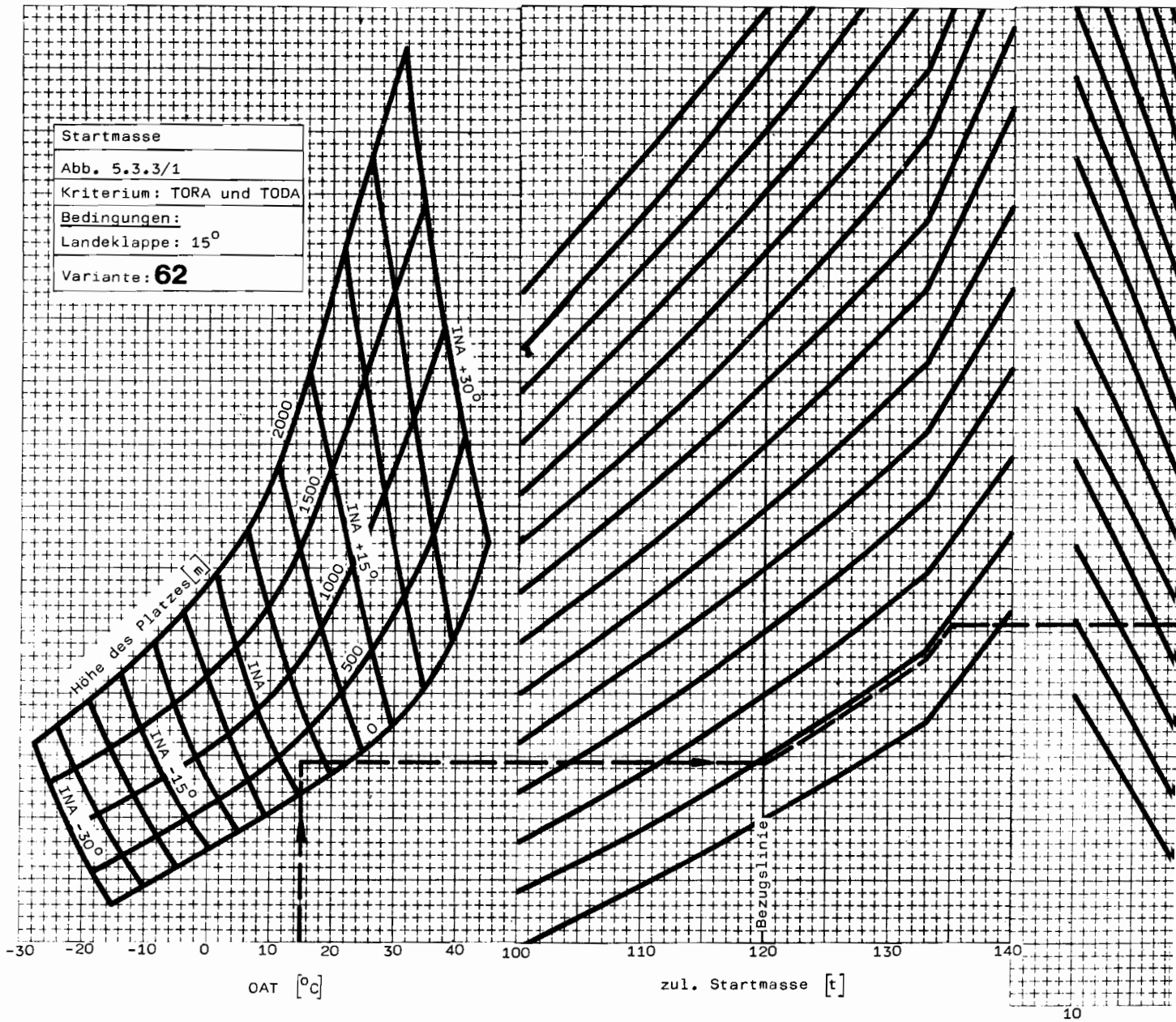
Zulässige Startmasse
Tab. 5.3.3/2
Kriterium: Gradient

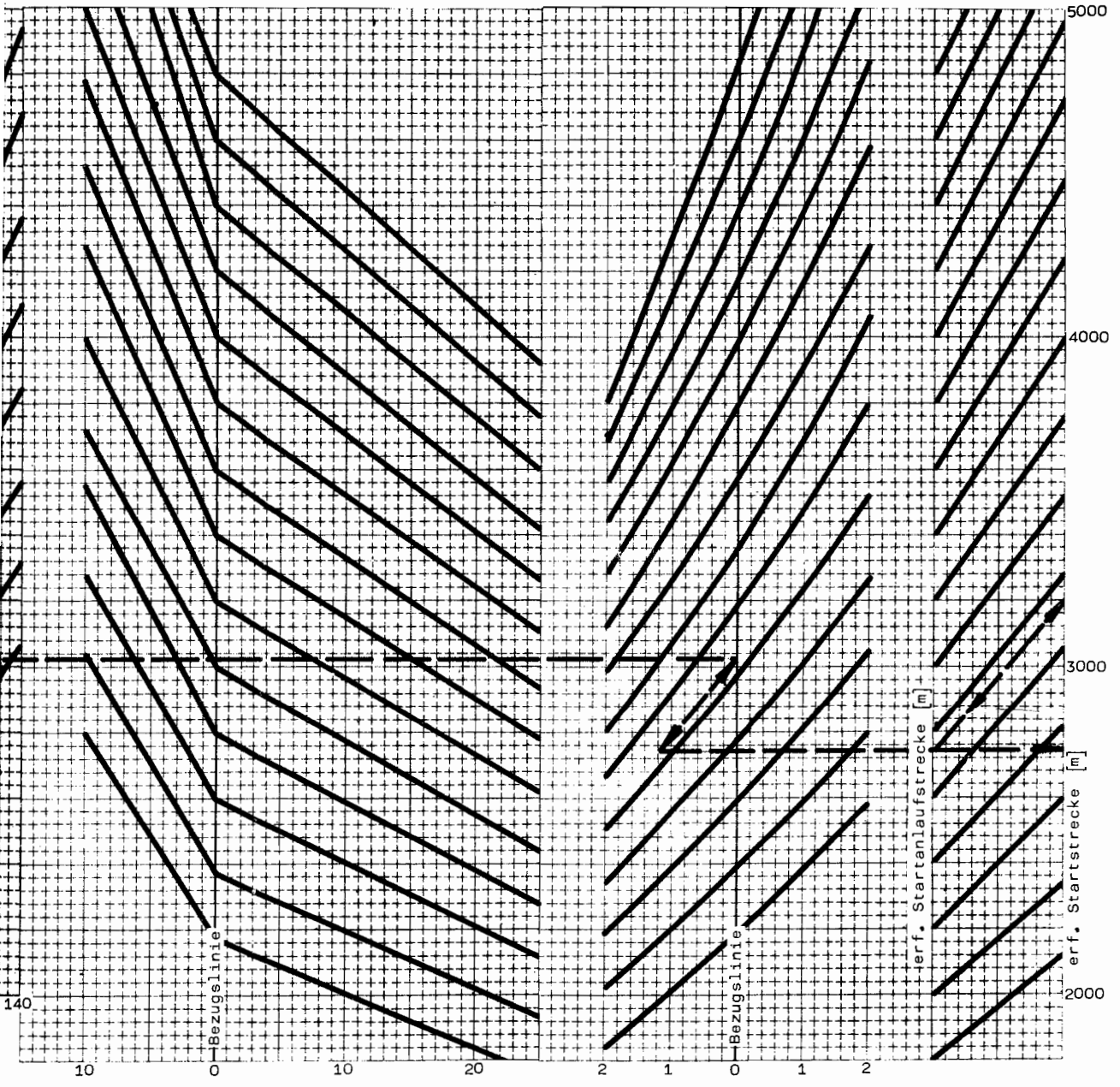
Bedingungen:

- ⏦ = 1 %
- Landeklappe: 0°
- Zwei Triebwerke arbeiten mit Nennleistung.
- Fahrwerk und Spoiler eingefahren.
- Geschwindigkeit v_3 nach Tab. 5.1.2/1
- Luftentnahme für Kabinenbelüftung und Enteisung aus.

Variante: **62+62M**

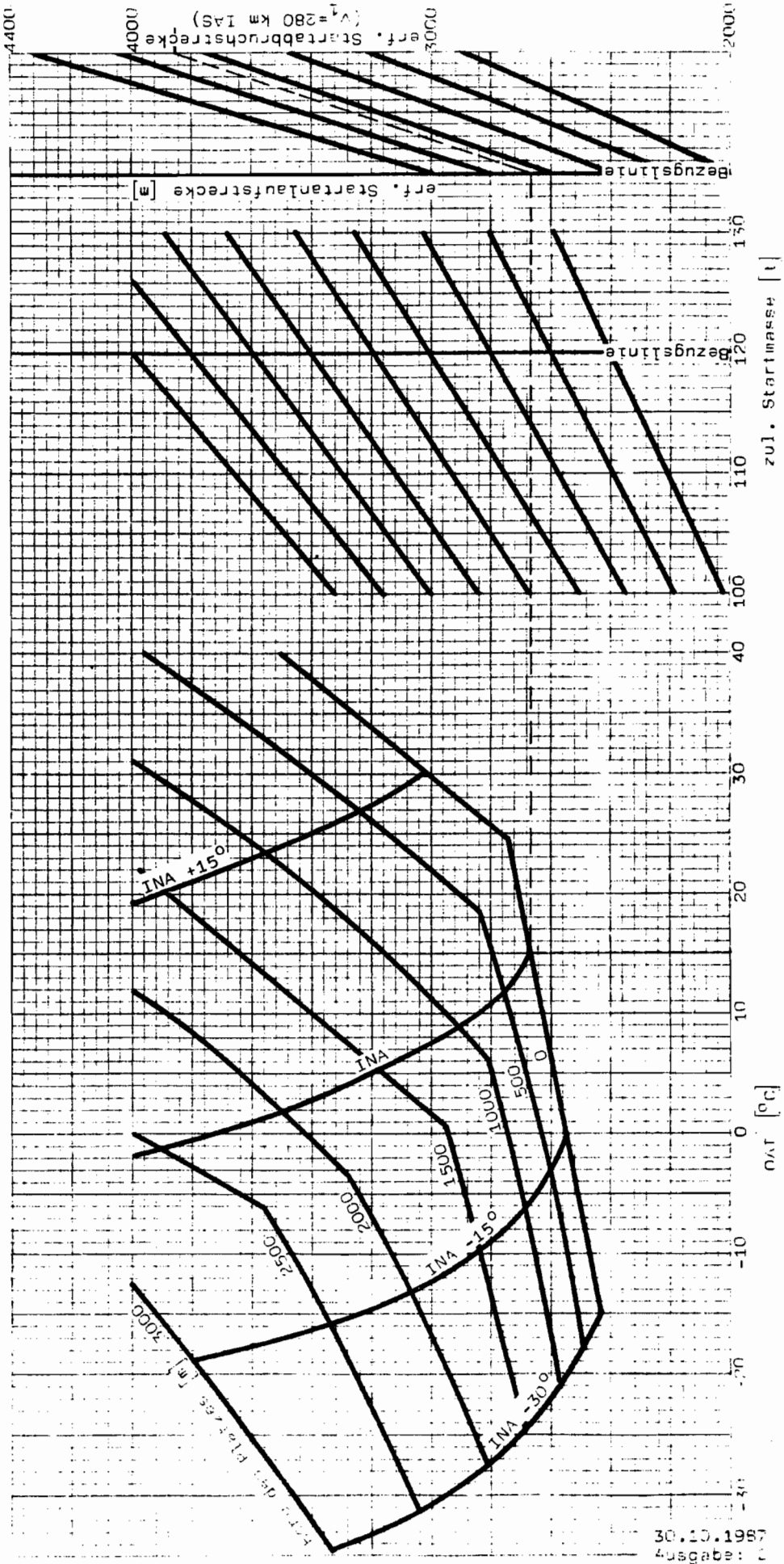
Zulässige Startmasse
Tab. 5.3.3/2
Kriterium: Gradient
Bedingungen: ~ = 1 % Landeklappe: 0° Zwei Triebwerke arbeiten mit Nennleistung. Fahrwerk und Spoiler eingefahren. Geschwindigkeit v_3 nach Tab. 5.1.2/1 Luftentnahme für Kabinenbelüftung und Enteisung aus.
Variante: **62+62M**


Startmasse
Abb. 5.3.3/1
Kriterium: TORA und TODA
Bedingungen:
Landeklappe: 15°
Variante: 62
Höhe des Platzes [m]
2000
1500
1000
500
0
INA +30°
INA +15°
INA
INA -15°
INA -30°
-30 -20 -10 0 10 20 30 40
OAT [°C]
100 110 120 130 140
zul. Startmasse [t]
Bezugslinie
10
Rücken-
Windkom



11.01.1979
Ausgabe: 1

Startmasse
Abb. 5.3.3/2
Kriterium: ASDA
Bedingungen:
Landeklappe: 15°
Variante: **62M**



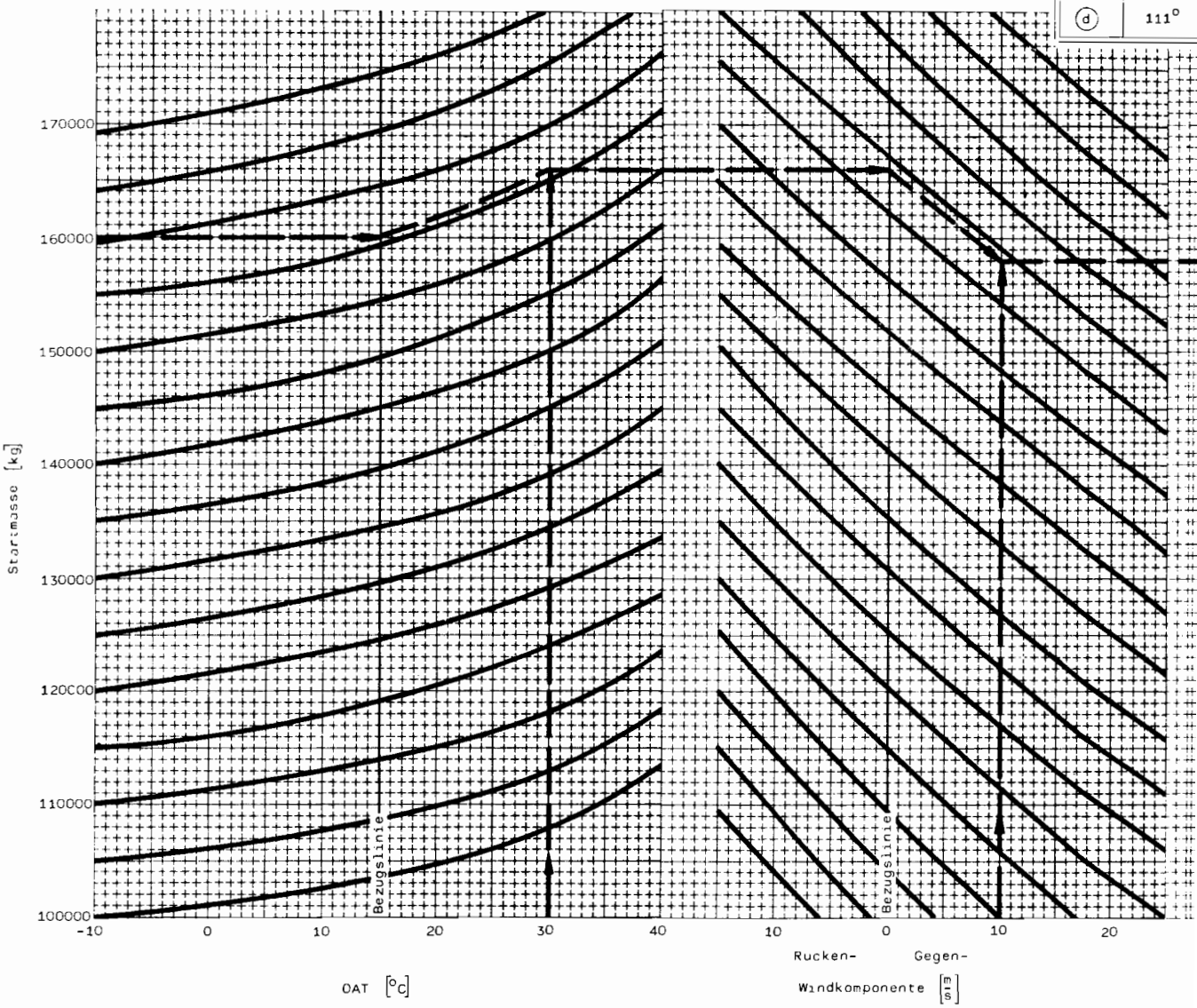
30.10.1987
Ausgabe: 2

Höhenflosseneinstellung
Tab. 5.3.3/3
Bedingungen: Landeklappe: 15°
Variante: **62 + 62M**

m [t]	Höhenflosseneinstellung beim Start [°]		
	Startschwerpunkt [% MAC]		
	28	29	30
135	6,5	6,1	5,7
130	6,1	5,7	5,4
125	5,8	5,4	5,1
120	5,4	5,0	4,7
115	5,0	4,7	4,4
110	4,6	4,3	4,0
105	4,2	3,9	3,7
100	3,8	3,5	3,3

	Startm
	Abb. 5
	Kriter
	Beding
	IAS =
	Landek
	(120<
	Triebw

Ver- fahren *	ИП-33
(b)	$\frac{111^{o}}{86^{o}}$
(c)	111^{o}
(d)	111^{o}



Startmasse

Abb. 5.3.4/1

Kriterium: Lärm

Bedingungen:

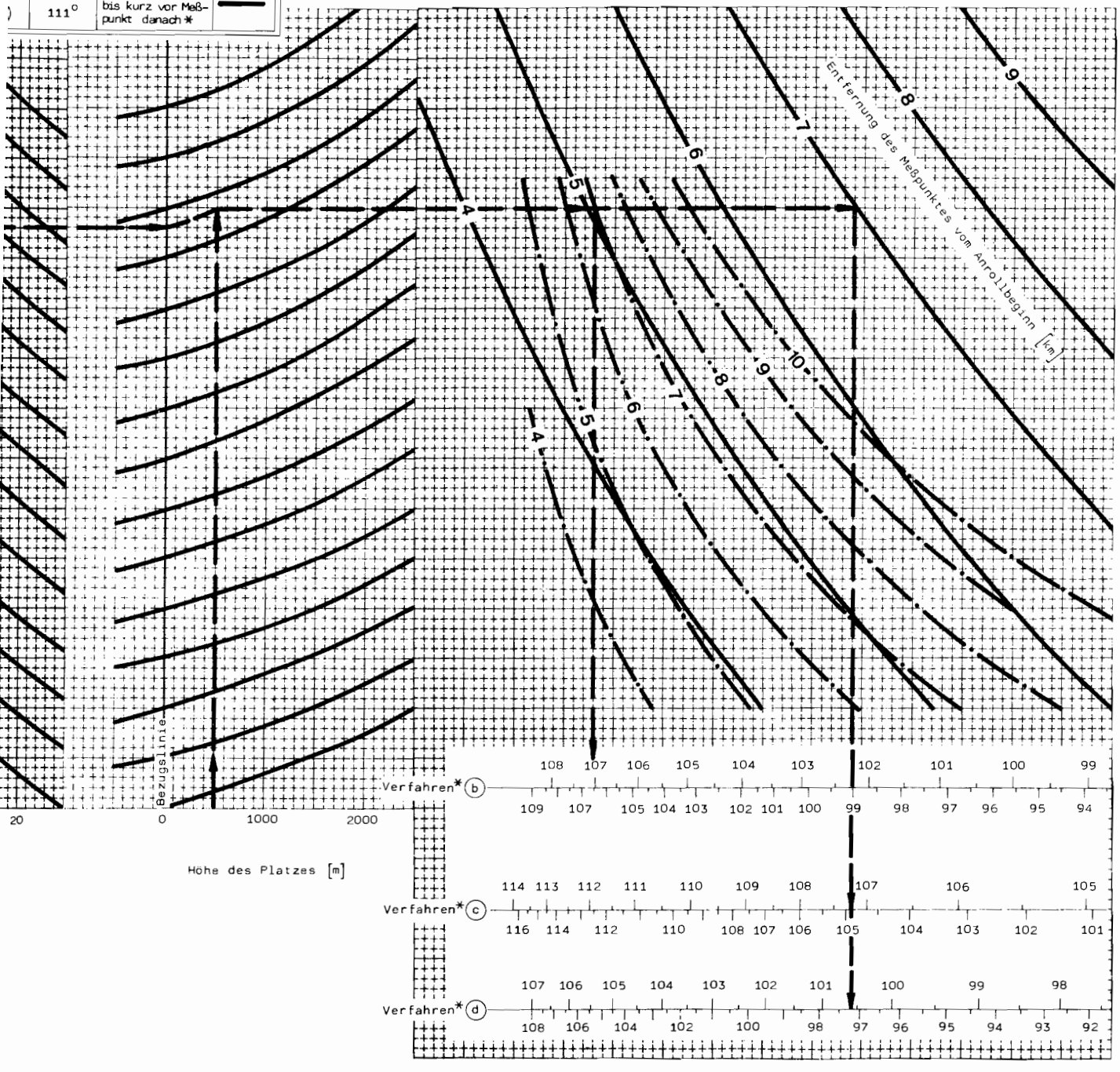
IAS = $v_{2_{15^\circ}}$ + 20 km/h

Landeklappe: 15°

(120 < H < 800 m)

Triebwerksleistung:

*	ИП-33	Bemerkung	Linien
	$\frac{111^\circ}{86^\circ}$	H < 200 m H > 200 m	
	111°	0 < H < 800 m	
	111°	bis kurz vor Meß-punkt danach *	



* siehe 4.2.3.

21.02.1979
Ausgabe: 1

1. Berechnungsbeispiel I

Angenommene Bedingungen:

TORA:	3000 m	Platzhöhe:	47 m
TODA:	3100 m	Bahnneigung:	<0,5 %
ASDA:	3700 m	Gegenwindkomponente:	5 m/s
OAT:	30 °C	Variante:	62

Der Start erfolgt mit vier Triebwerken in Startleistung. Die Bahn ist mit 10 mm stehendem Wasser bedeckt.
Gesucht sind die zulässige Startmasse, die Geschwindigkeiten v_1, v_R, v_2 und v_3.

Berechnung:

Infolge der Bedeckung der Bahn mit einer Wasserschicht von 10 mm Dicke sind die verfügbaren Strecken gemäß 5.3.1.1. wie folgt abzumindern:

TORA: 2500 m
TODA: 2650 m
ASDA: 2650 m

Der Rechenweg des Beispiels I ist in den Abbildungen durch gestrichelte Linien und Pfeile angedeutet.
Tab. 5.3.5/1 gibt Aufschluß über die erzielten Ergebnisse.

Tab. 5.3.5/1

Kriterium	zulässige Startmasse	bestimmt nach:
Gradient	>161,5 t	Tab. 5.3.1/1
$v_{LOF_{max}}$ = 330 km/h	161,5 t	Tab. 5.3.1/2
TODA und ASDA	D = 2850 m; $\frac{v_1}{v_R}$ = 0,84	Abb. 5.3.1/1
	m_D = 142 t	Abb. 5.3.1/3
TORA und ASDA	R = 2700 m; $\frac{v_1}{v_R}$ = 0,81	Abb. 5.3.1/2
	m_R = 148 t	Abb. 5.3.1/4

Für Beispiel I ergibt sich die höchstzulässige Startmasse zu 142 t.
Die Geschwindigkeit v_1 wird mit Hilfe der Tab. 5.3.1/3 für die Startmasse 142 t und dem dazugehörigen Verhältnis v_1/v_R = 0,84 zu 244 km/h ermittelt.

In Tab. 5.3.1/3 findet man außerdem für m = 142 t:

v_R = 290
v_2 = 316 } km/h
v_3 = 378

Ist die tatsächliche Startmasse geringer als 142 t, werden die Geschwindigkeiten v_R, v_2 und v_3 mit der tatsächlichen Startmasse ermittelt, während die Geschwindigkeit v_1 unverändert bleibt (unter Beachtung der Bedingung $v_1 \leq v_R$).
Wenn die Bedingungen unter 5.3.2.1. erfüllt sind, kann überprüft werden, ob der Start mit Nennleistung der Triebwerke durchführbar ist. Hierzu wird angenommen, daß die tatsächliche Startmasse 120 t beträgt. Die Überprüfung, eingetragen in Abb. 5.3.2/1, ergibt, daß für den Start mit Nennleistung eine ASDA von 3250 m benötigt wird, so daß der Start unter den angenommenen Bedingungen mit Startleistung durchgeführt werden muß.

2. Berechnungsbeispiel II

Angenommene Bedingungen:

TORA:	3000 m
TODA:	3200 m
Platzhöhe:	250 m
OAT:	15 °C
Bahnneigung:	1,2 % n.u.
Längswindkomponente:	0

Gesucht wird die zuläeeige Startmaese für den Start, der mit drei arbeitenden Triebwerken begonnen wird.

Berechnung:

Mit Hilfe der Abb. 5.3.3/1 (in der vorliegendes Beispiel eingezeichnet wurde) läßt sich für TODA = 3200 m unter den angenommenen Bedingungen eine zuläseige Startmasse von 135 t errechnen. In umgekehrter Weiee ließe sich für 135 t Startmasse eine erforderliche Startanlaufstrecke von 2740 m und eine erforderliche Startstrecke von 3200 m errechnen.

3. Berechnungsbeispiel III

Angenommene Bedingungen:

Startmasse:	160 t	
OAT:	30 °C	} INA +1B°
Höhe des Platzes:	500 m	
Gegenwindkomponente:	10 m/s	
Entfernung des Meßpunktes vom Anrollbeginn:	7 km	

Gesucht wird der Lärmpegel am Meßpunkt für die Startverfahren (b) , (c) und (d) .

Berechnung:

Der Rechenweg des Beispiels III ist in Abb. 5.3.4/1 durch gestrichelte Linien und Pfeile angedeutet.

Für das Verfahren (b) , bei dem in 200 m Höhe die Triebwerksleistung auf B6° nach ИП-33 gedrosselt wird, ergibt sich am Meßpunkt ein Lärmpegel von

107 EPNdB

bzw. 106,5 PNdB.

Für das Verfahren (c) , bei dem bis B00 m Höhe die Startleistung beibehalten wird, ergibt eich am Meßpunkt ein Lärmpegel von

107 EPNdB

bzw. 105 PNdB.

Für das Verfahren (d) , bei dem kurz vor Überflug dee Meßpunktes die Leistung der Triebwerke auf 89° nach ИП-33 gedrosselt wird (gemäß 4.2.3.2. ist je 2° positiver Abweichung der Temperatur von der INA die Anzeige von 80° um 1° nach ИП-33 zu erhöhen), ergibt sich am Meßpunkt ein Lärmpegel von

100,5 EPNdB

bzw. 97 PNdB.

1. Leistungen des Steigfluges mit drei Triebwerken in Nennleistung

Tab. 5.4.1/1

FL	H [m]	Steigzeit [min]			Zurückgelegte Entf. [km]			Kraftstoffverbrauch [kg]			Start-masse [t]	
		INA	INA +10	INA +15	INA	INA +10	INA +15	INA	INA +10	INA +15		
150	4450	12	16	18	125	171	200	2600	3180	3700	160	62
200	6100	20	-	32	207	-	358	3860	-	5800		
230	7000	24	-	-	280	-	-	4825	-	-		
150	4450	9	12	14	97	132	146	2030	2450	2700	140	
200	6100	14	19	22	157	211	260	2960	3690	4200		
250	7600	21	-	-	226	-	-	4340	-	6400		
150	4450	8	11	12	86	117	136	1800	2225	2300	130	
200	6100	12	17	20	137	187	228	2620	3200	3600		
250	7600	18	25	31	212	299	360	3550	4450	5300		
150	4450	8	10	11	76	102	118	1620	1975	2100	120	
200	6100	11	15	17	119	163	200	2300	2730	3100		
250	7600	16	21	26	181	256	318	3110	3850	4500		
300	9150	23	-	-	290	-	-	4190	-	6300		
150	4450	7	9	10	68	88	102	1410	1700	1900	110	
200	6100	10	13	14	104	144	164	1990	2410	2700		
250	7600	14	19	22	157	215	260	2660	3275	3800		
300	9150	19	27	32	240	343	-	3520	4370	5300		
330	10050	23	-	-	285	-	-	4050	-	6300		
150	4450	6	7	8	57	76	84	1275	1550	1600	100	
200	6100	8	11	13	91	125	144	1750	2100	2300		
250	7600	12	16	19	134	184	220	2350	2850	3200		
300	9150	16	23	27	204	288	340	3025	3760	4500		
150	4450	15	21	25	140	195	240	2650	3250	3750	160	62M
200	6100	25	37	-	220	330	-	4150	-	-		
230	7000	35	-	-	320	-	-	5000	-	-		
150	4450	10	13	15	95	130	150	1800	2200	2500	140	
200	6100	17	22	25	155	210	245	2750	3500	4000		
250	7600	25	40	-	250	-	-	3300	4000	4750		
150	4450	8	11	14	80	120	140	1500	1850	2100	130	
200	6100	14	18	22	130	180	210	2200	2750	3000		
250	7600	20	28	35	185	270	330	3000	3900	4500		
150	4450	8	10	12	65	90	110	1150	1400	1600	120	
200	6100	11	16	19	110	150	185	1800	2200	2500		
250	7600	16	22	27	150	210	240	2350	2900	3300		
300	9150	25	40	-	215	320	-	3250	4100	4650		
150	4450	7	9	12	55	75	95	850	1100	1500	110	
200	6100	10	14	16	95	125	150	1400	1700	2000		
250	7600	14	19	23	135	190	230	1900	2300	2650		
300	9150	22	32	39	185	275	-	2650	3250	3650		
330	10050	40	-	-	225	320	-	3150	4000	4500		
150	4450	6	8	10	45	60	75	750	1000	1200	100	
200	6100	10	13	15	85	120	145	1200	1350	1500		
250	7600	14	19	23	115	155	180	1700	2150	2500		
300	9150	20	30	37	170	230	-	2300	2800	3250		

2. Berechnungsbeispiel

Bedingungen:

Startmasse: 120 t
Mittl. Abweichung der Temperatur von der Normalatmosphäre: INA +10°
Einzunehmende Flughöhe: 7600 m
Variante: 62

Gesucht werden:

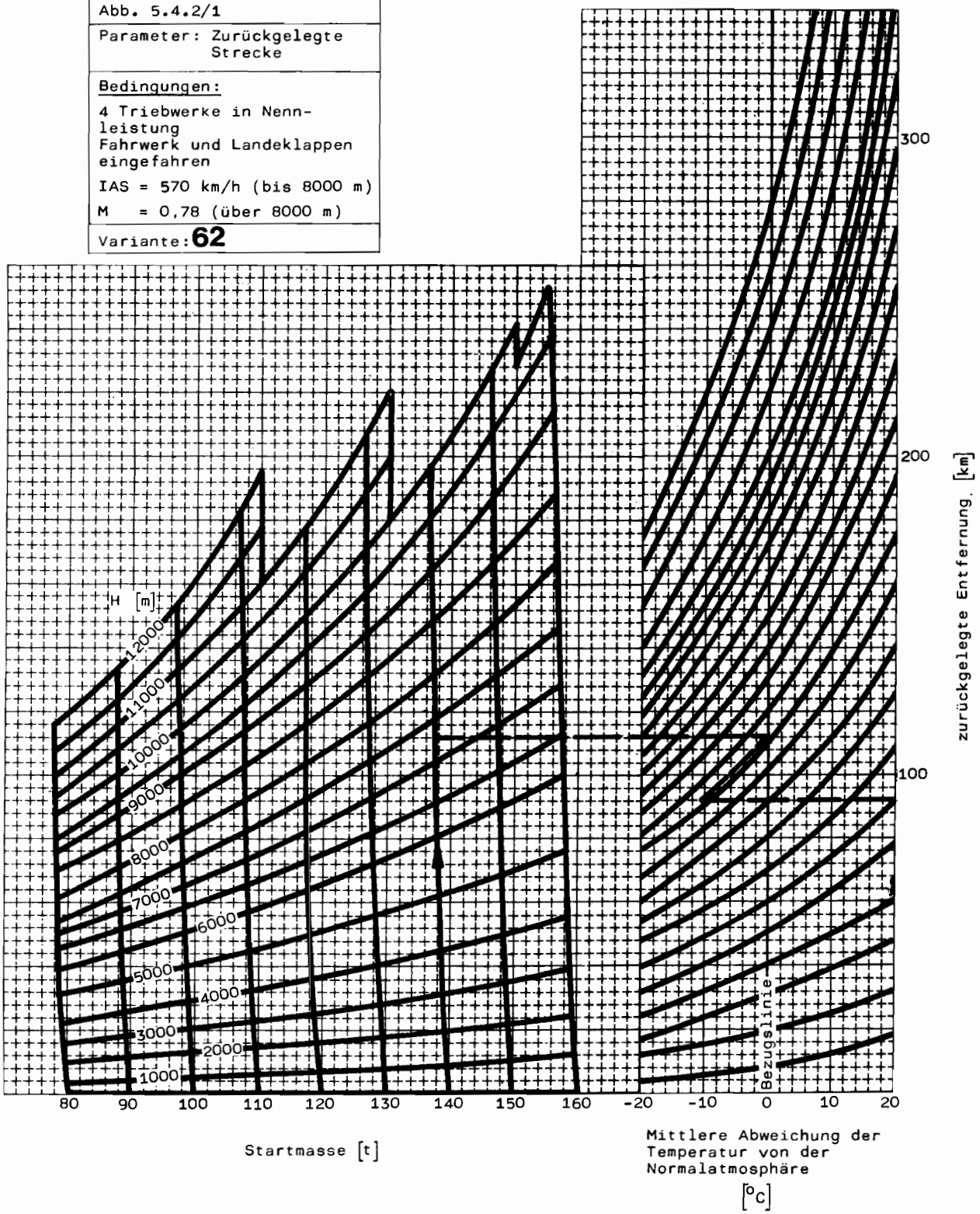
Entfernung, Zeit und Kraftstoffverbrauch für den Steigflug mit 3 und 4 Triebwerken in Nennleistung.

Ergebnisse:

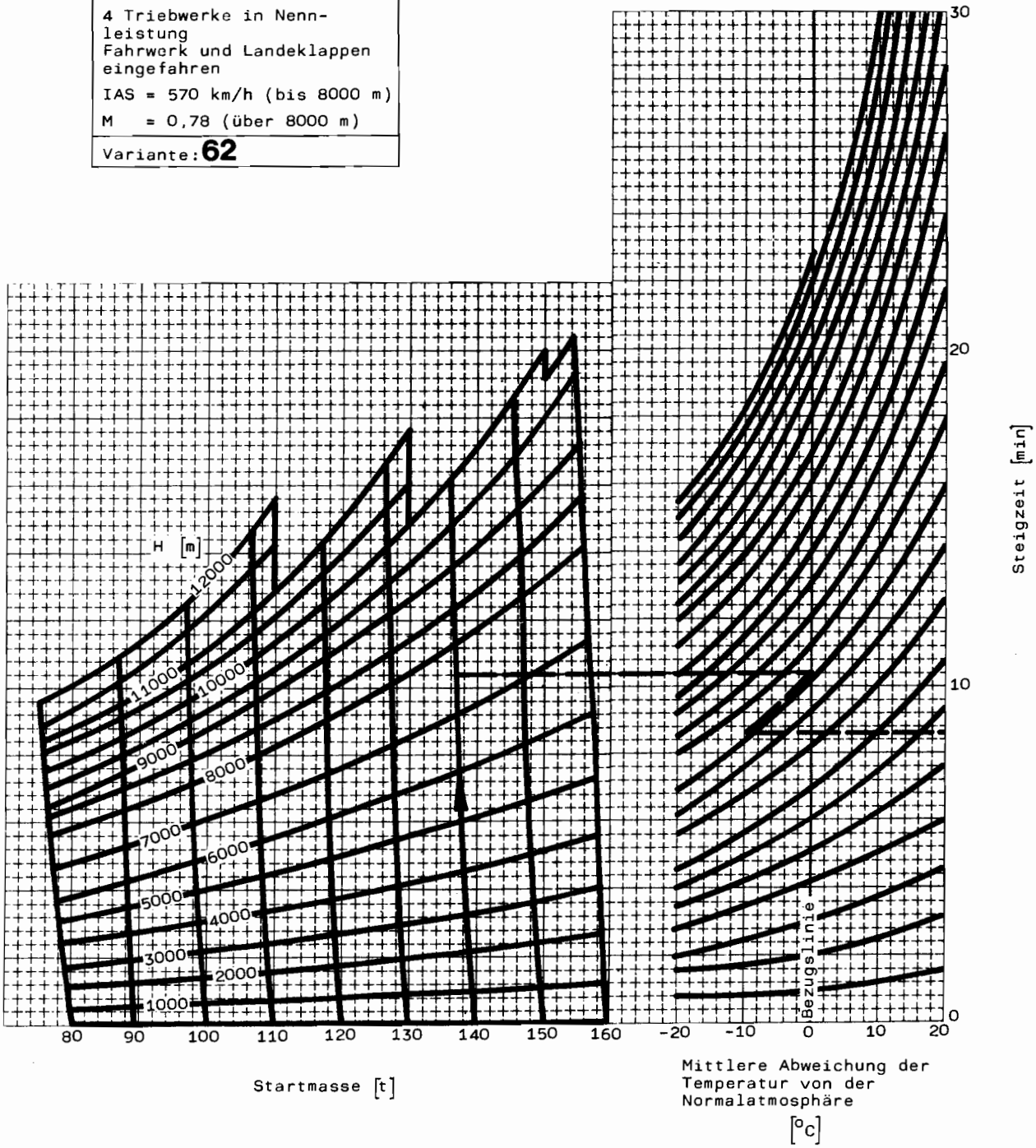
Tab. 5.4.1/2

berechnet nach:	3 Triebwerke	Parameter	4 Triebwerke	berechnet nach:
Tab. 5.4.1/1	256	Entfernung [km]	116	Abb. 5.4.2/1
	21	Steigzeit [min]	10,4	Abb. 5.4.2/2
	3850	Kraftstoffverbrauch [kg]	2500	Abb. 5.4.2/3

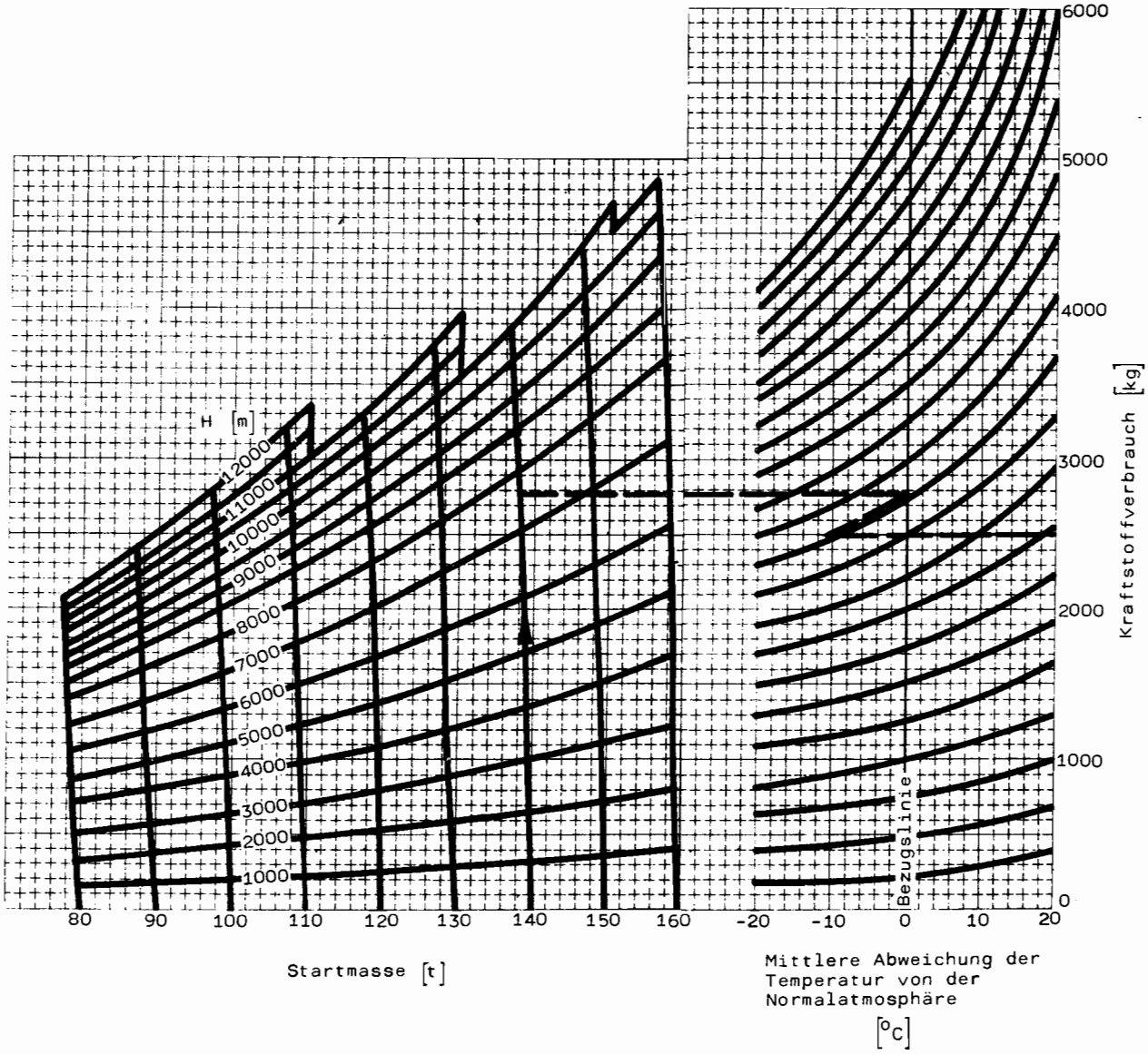
STEIGFLUG
Abb. 5.4.2/1
Parameter: Zurückgelegte Strecke
Bedingungen: 4 Triebwerke in Nenn-leistung Fahrwerk und Landeklappen eingefahren IAS = 570 km/h (bis 8000 m) M = 0,78 (über 8000 m)
Variante: **62**



STEIGFLUG
Abb. 5.4.2/2
Parameter: Steigzeit
Bedingungen: 4 Triebwerke in Nennleistung Fahrwerk und Landeklappen eingefahren IAS = 570 km/h (bis 8000 m) M = 0,78 (über 8000 m)
Variante: **62**



STEIGFLUG
Abb. 5.4.2/3
Parameter: Kraftstoff-verbrauch
Bedingungen: 4 Triebwerke in Nenn-leistung Fahrwerk und Landeklappen eingefahren IAS = 570 km/h (bis 8000 m) M = 0,78 (über 8000 m)
Variante: **62**



Entfernung

STEIGFLUG

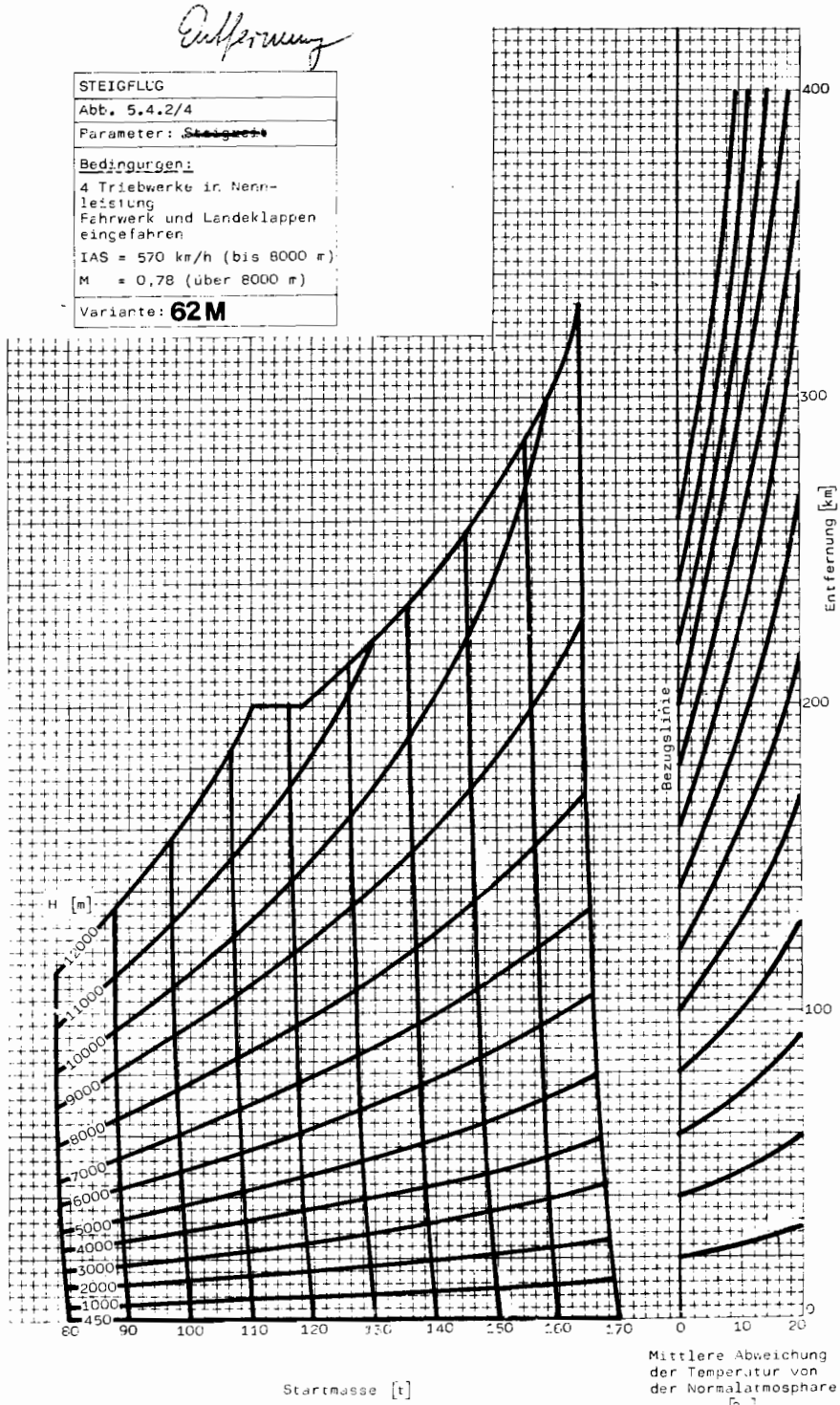
Abb. 5.4.2/4

Parameter: ~~Steigzeit~~

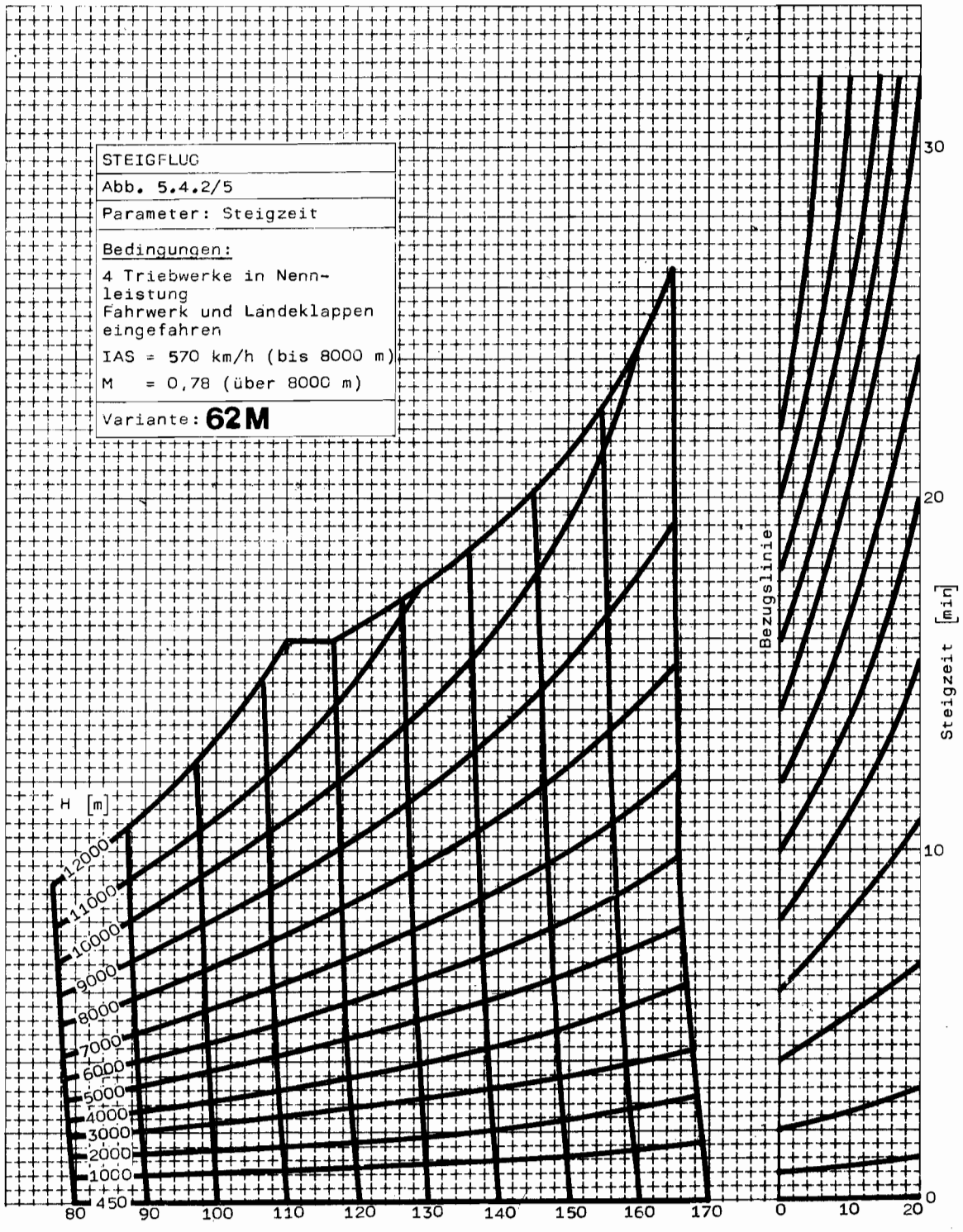
Bedingungen:

4 Triebwerke in Nennleistung
Fahrwerk und Landeklappen eingefahren
IAS = 570 km/h (bis 8000 m)
M = 0,78 (über 8000 m)

Variante: **62M**

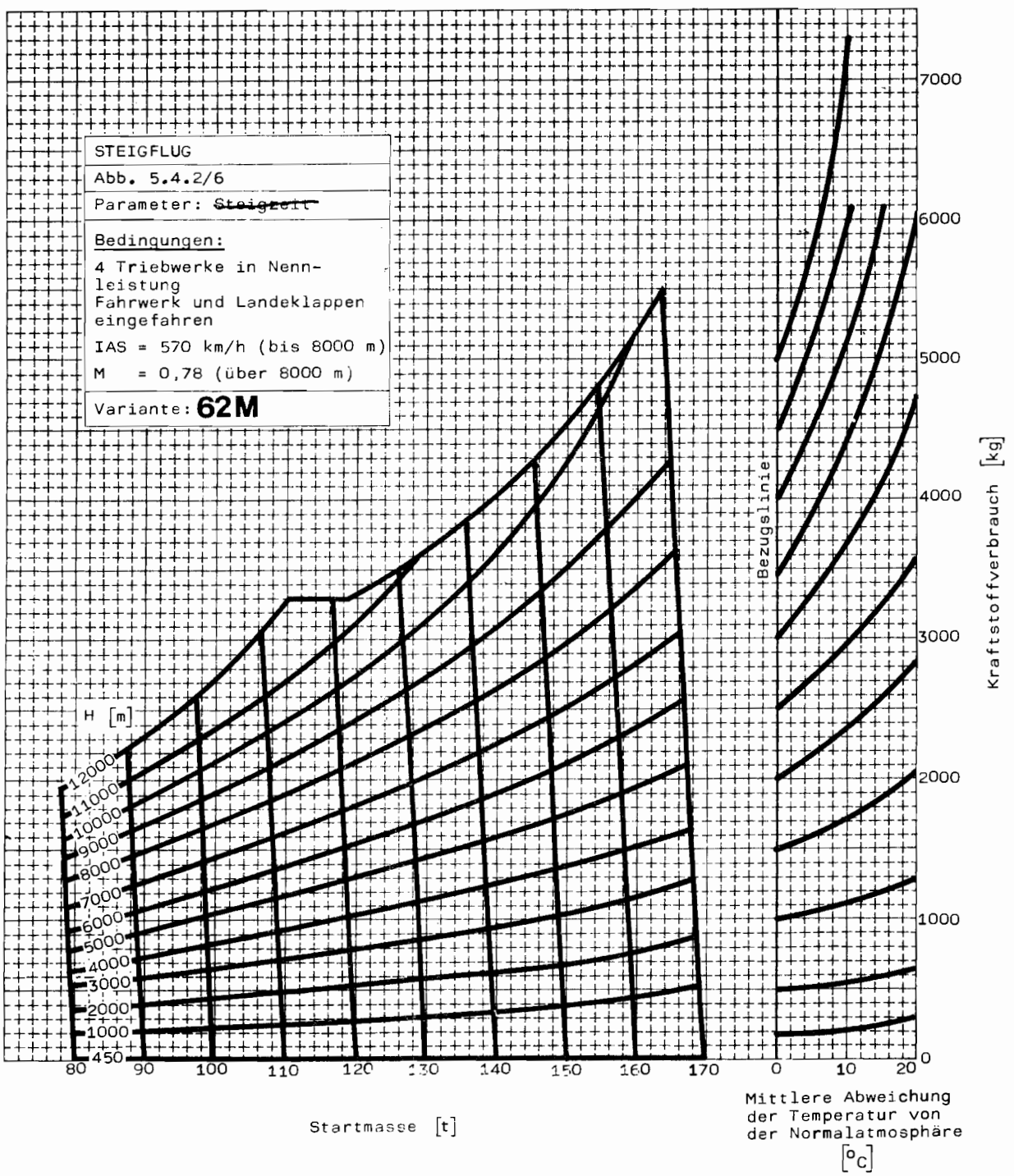


30.01.1981
Ausgabe: 1



30.01.1981
Ausgabe: 1

Ks - Verbrauch



1. Allgemeines

Mit Hilfe der Reiseflugdiagramme Abb. 5.5.2/1-10, 5.5.3/1-12 und 5.5.4/1-9 können folgende Daten des Horizontalfluges mit 4, 3 und 2 Triebwerken in Abhängigkeit von Flughöhe, mittlerer Flugmasse und Abweichung der Temperatur von der Normalatmosphäre bestimmt werden:

1. Machzahl und TAS sowie größtmögliche Machzahl bzw. TAS unter Einhaltung der Beschränkungen $IAS_{max} = 600$ km/h bzw. $M_{max\ max} = 0{,}83$.

2. Reichweite
Die Reichweite im Horizontalflug ist gleich dem Produkt

$$\text{relative Reichweite } \left[\frac{km}{kg}\right] \cdot \text{ Kraftstoffmasse } [kg]$$

3. Kraftstoffmasse
Die für den Horizontalflugabschnitt notwendige Kraftstoffmasse ist gleich dem Verhältnis:

$$\frac{\text{Horizontalflugstrecke } [km]}{\text{relative Reichweite } \left[\frac{km}{kg}\right]}$$

4. Stündlicher Kraftstoffverbrauch
Der stündliche Kraftstoffverbrauch im Horizontalflug ist gleich dem Verhältnis:

$$\frac{\text{TAS } \left[\frac{km}{h}\right]}{\text{relative Reichweite } \left[\frac{km}{kg}\right]}$$

5. Drehzahl der Triebwerke
Die Drehzahlen des HD-Rotors, die in den Diagrammen ermittelt werden, gelten für die Normalatmosphäre. Der Umrechnung dieser Drehzahlen für die aktuellen Bedingungen dienen die Korrekturgrößen Δn aus Tab. 5.5.1/1.

$$n_{tats.} = n_{INA} + \Delta n$$

Tab. 5.5.1/1

Flughöhe [km]	Drehzahlkorrektur Δn [%] bei Abweichung der Temperatur von der Normalatmosphäre [°C]								
	INA -20	INA -15	INA -10	INA -5	INA	INA +5	INA +10	INA +15	INA +20
>11	-4	-3	-2	-1		+1	+2	+3	+4
5	-3	-2,5	-2	-1	0	+1	+2	+2,5	+3
0	-2,5	-2	-1,5	-1		+1	+1,5	+2	+2,5

Tab. 5.5.1/2 gibt Aufschluß über die Bezeichnung der Abbildungen:

H [km]	arbeitende Triebwerke: 4	3	2
0	-	Abb. 5.5.3/1 62/62M	-
1		Abb. 5.5.3/2 62/62M	Abb. 5.5.4/1 62/62M
2		Abb. 5.5.3/3 62/62M	Abb. 5.5.4/2 62/62M
3	Abb. 5.5.2/1 62/62M	Abb. 5.5.3/4 62/62M	Abb. 5.5.4/3 62/62M
4	Abb. 5.5.2/2 62/62M	Abb. 5.5.3/5 62/62M	Abb. 5.5.4/4 62/62M
5	Abb. 5.5.2/3 62/62M	Abb. 5.5.3/6 62/62M	Abb. 5.5.4/5 62/62M
6	Abb. 5.5.2/4 62/62M	Abb. 5.5.3/7 62/62M	Abb. 5.5.4/6 62/62M
7	Abb. 5.5.2/5 62/62M	Abb. 5.5.3/8 62/62M	Abb. 5.5.4/7 62/62M
8	Abb. 5.5.2/6 62/62M	Abb. 5.5.3/9 62/62M	Abb. 5.5.4/8 62/-
8,4	Abb. 5.5.2/7 -/62M	-	-
9	Abb. 5.5.2/8 62/62M	Abb. 5.5.3/10 62/62M	Abb. 5.5.4/9 62/-
9,6	Abb. 5.5.2/9 -/62M	Abb. 5.5.3/11 -/62M	
10	Abb. 5.5.2/10 62/-	Abb. 5.5.3/12 62/-	
10,2	Abb. 5.5.2/11 -/62M	Abb. 5.5.3/13 -/62M	-
10,8	Abb. 5.5.2/12 -/62M	Abb. 5.5.3/14 -/62M	
11	Abb. 5.5.2/13 62/62M	Abb. 5.5.3/15 62/62M	
11,4	Abb. 5.5.2/14 -/62M	-	
12	Abb. 5.5.2/15 62/62M		

2. Berechnungsbeispiele

2.1. Beispiel 1

Bedingungen:
Variante: 62
Reisehöhe: 3 km
mittl. Flugmasse: 140 t
OAT: +10 °C (≙ INA + 5°)
alle Triebwerke arbeiten

Gesucht werden:
Drehzahl der Triebwerke
Machzahl
relative Reichweite
stündl. Kraftstoffverbrauch
} bei IAS = 600 km/h

Ergebnisse:
In Abb. 5.5.2/1 werden an der Linie IAS = 600 km/h, an der Kurve für die Flugmasse 140 t und für INA + 5° folgende Werte abgelesen:

n_{INA} = 81 %
M = 0,584
rel. Reichweite = 0,0685 km/kg
TAS = 697 km/h

Der stündliche Kraftstoffverbrauch beträgt: $\frac{697 \text{ km/h}}{0{,}0685 \text{ km/kg}}$ = 10175 kg/h

Die Drehzahl der Triebwerke beträgt: $n_{tats.}$ = 81 % + 2 % = 83 % (nach Tab.5.5.1/1).

2.2. Beispiel 2

Bedingungen:
Variante: 62
Reisehöhe: 10 km
mittl. Flugmasse: 105 t
M = 0,78
INA +10 °C
Horizontalflugstrecke: 2400 km
mittl. Gegenwindkomponente: 60 km/h
Überführungsflug mit drei arbeitenden Triebwerken

Gesucht werden:
Kraftstoffverbrauch im Horizontalflugabschnitt
Drehzahl der Triebwerke

Ergebnisse:
In Abb. 5.5.3/11 werden an der Linie M = 0,78 , für 105 t und INA +10° folgende Werte abgelesen:

rel. Reichweite = 0,118 km/kg
TAS = 860 km/h
n_{INA} = 88,5 %

Der stündliche Verbrauch beträgt: $\frac{860 \text{ km/h}}{0{,}118 \text{ km/kg}}$ = 7300 kg/h.

Der Kraftstoffverbrauch des Horizontalflugabschnittes ergibt sich aus der Flugzeit ($\frac{\text{Horizontalflugstrecke}}{\text{Grundgeschwindigkeit}} = \frac{2400 \text{ km}}{800 \text{ km/h}}$ = 3 h) und dem stündlichen Verbrauch zu 7300 $\frac{kg}{h}$. 3 h = 21900 kg.

Die Orehzahl der Triebwerke beträgt: $n_{tats.}$ = 88,5 + 2 % = 90,5 % (nach Tab. 5.5.1/1).

2.3. Beispiel 3

Bedingungen:
Variante: 62
Reisehöhe: 10 km
mittl. Flugmasse: 115 t
INA
für den Horizontalflugabschnitt zur Verfügung stehender Kraftstoff: 12 t
alle Triebwerke arbeiten

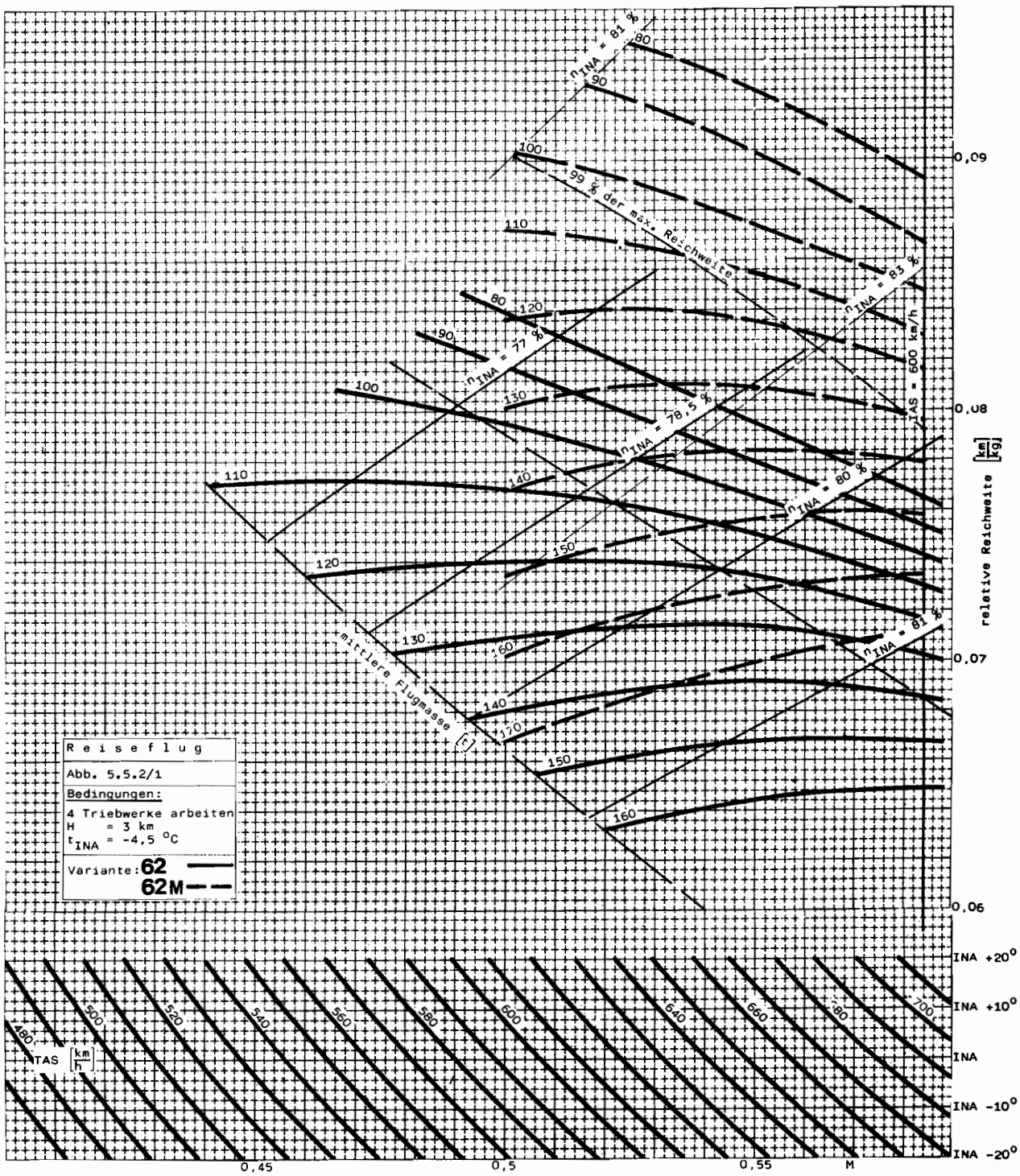
Gesucht werden:
Größtmögliche Reichweite des Horizontalfluges, dazugehörige Machzahl, TAS und Drehzahl.

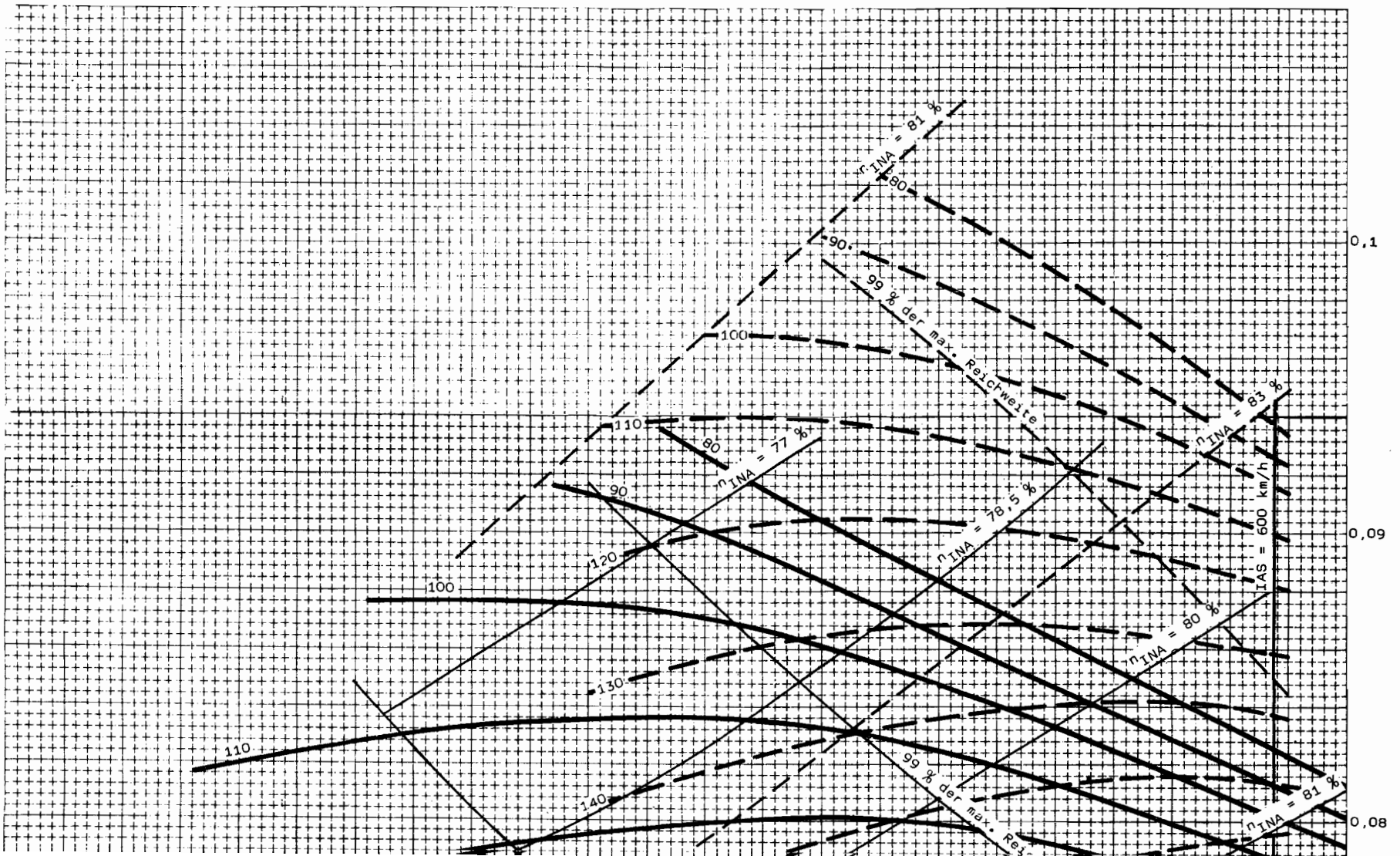
Ergebnisse:
In Abb. 5.5.2/8 werden am Maximum der 115 t - Kurve für INA folgende Werte bestimmt:

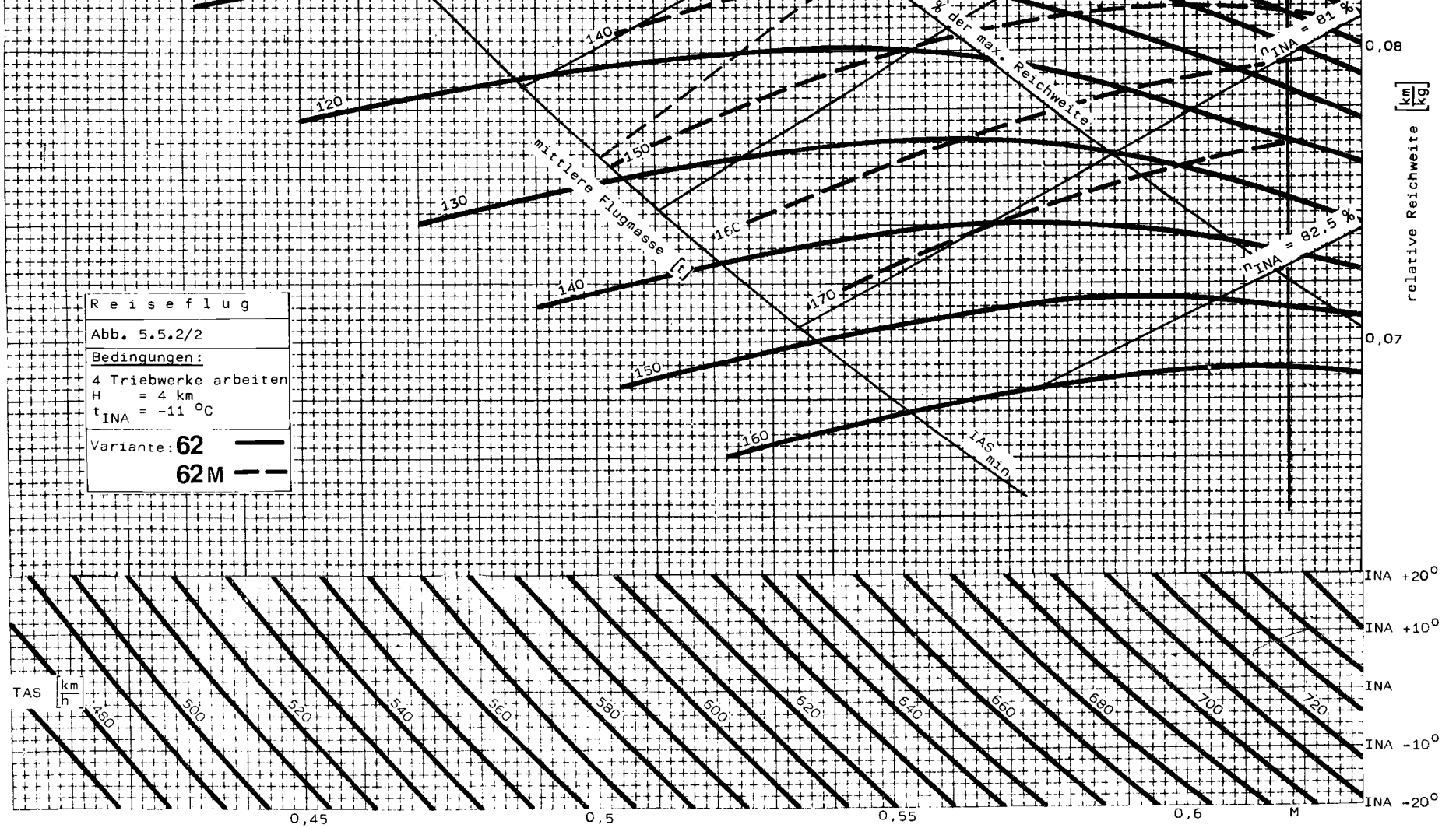
rel. Reichweite = 0,126 km/kg
TAS = 820 km/h
n_{INA} = 83,5 %

Die Reichweite des Horizontalflugabschnittes ergibt sich zu:

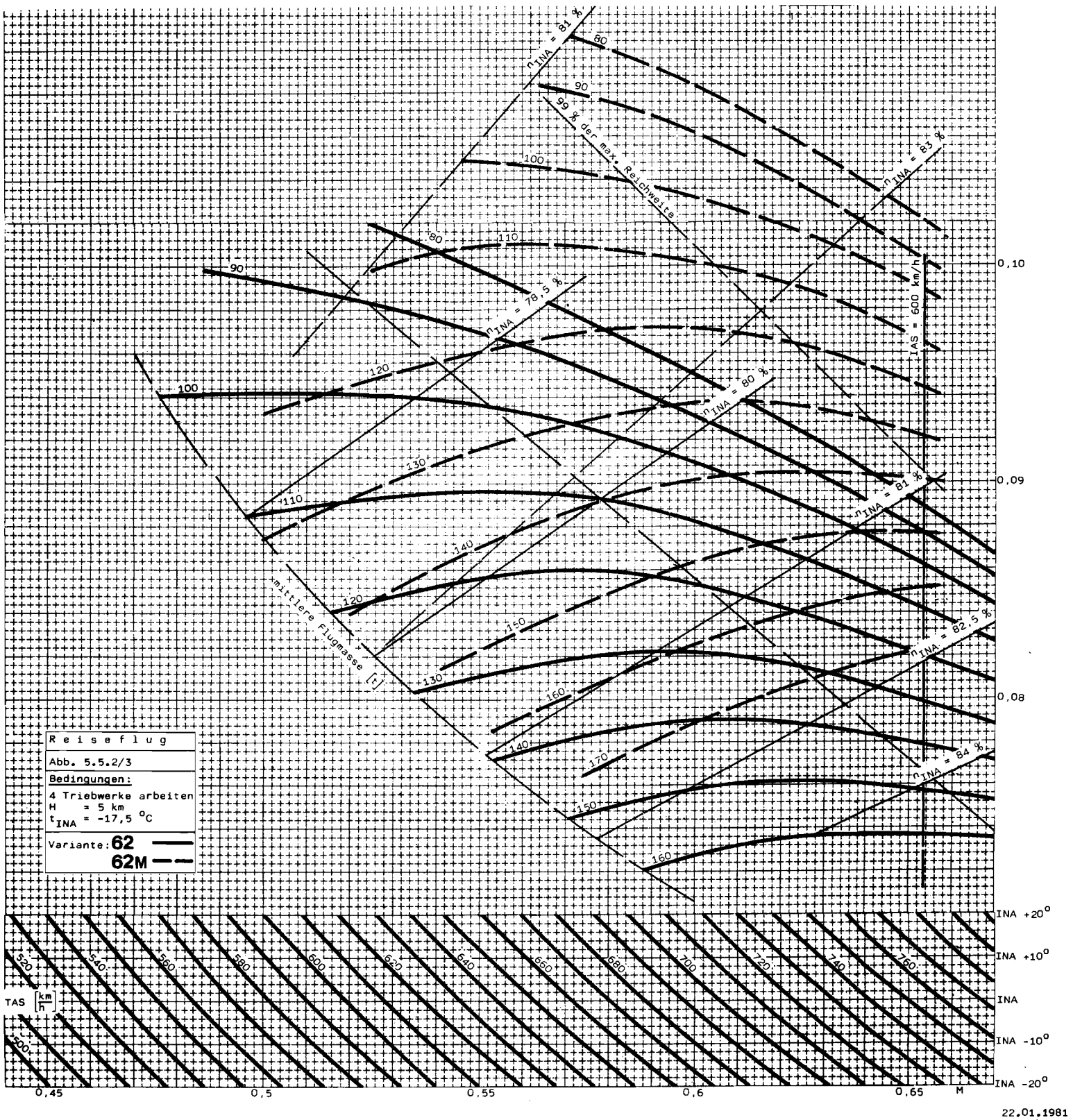
$$0{,}126 \frac{km}{kg} \cdot 12000 \text{ kg} = 1512 \text{ km}.$$

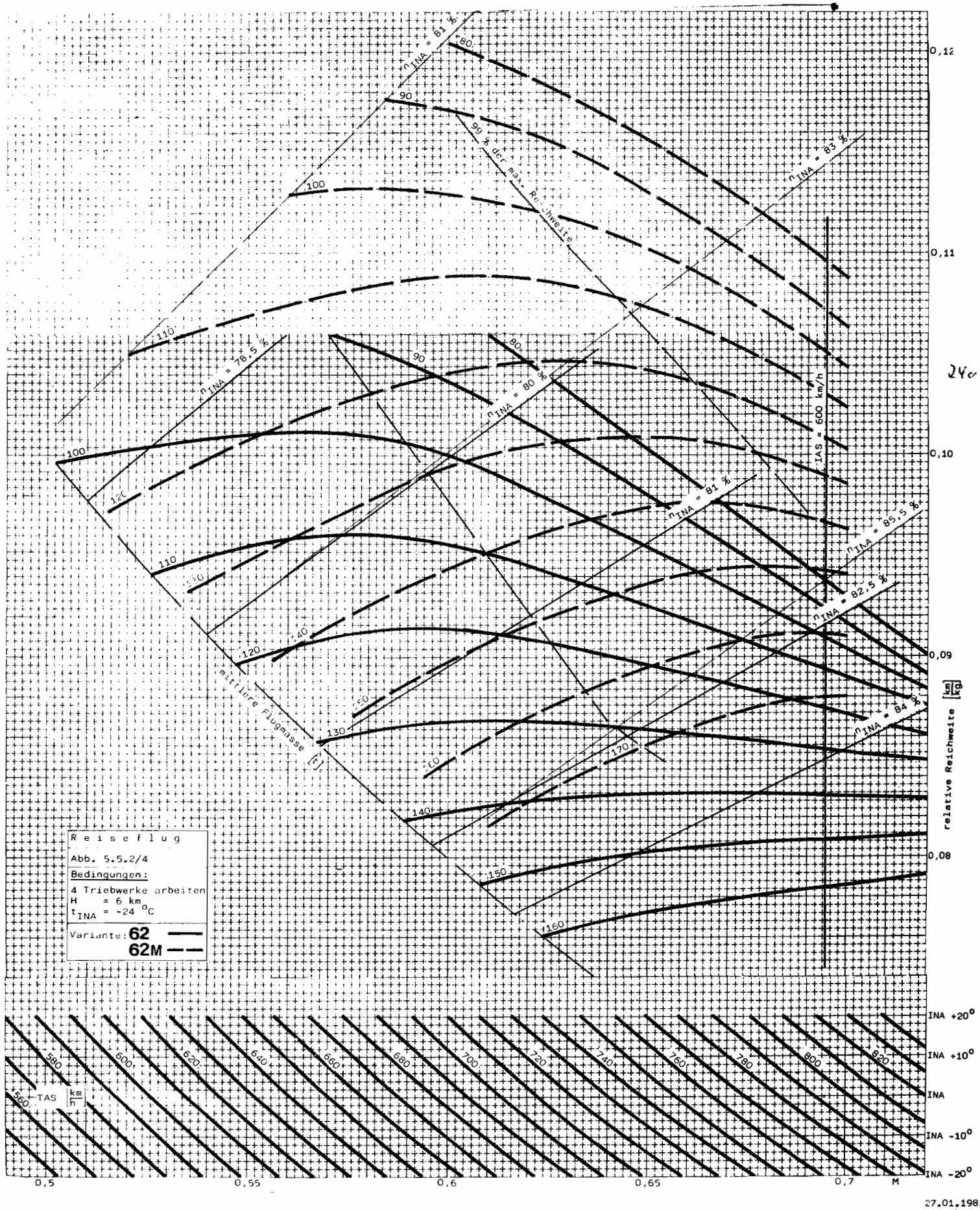

n_INA = 81 %
n_INA = 83 %
99 % der max. Reichweite
n_INA = 77 %
n_INA = 78,5 %
n_INA = 80 %
n_INA = 81 %
mittlere Flugmasse [t]
TAS = 600 km/h
relative Reichweite [km/kg]
0,09
0,08
0,07
0,06
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
TAS [km/h]
0,45
0,5
0,55
M
Reiseflug
Abb. 5.5.2/1
Bedingungen:
4 Triebwerke arbeiten
H = 3 km
t_INA = -4,5 °C
Variante: 62
62M

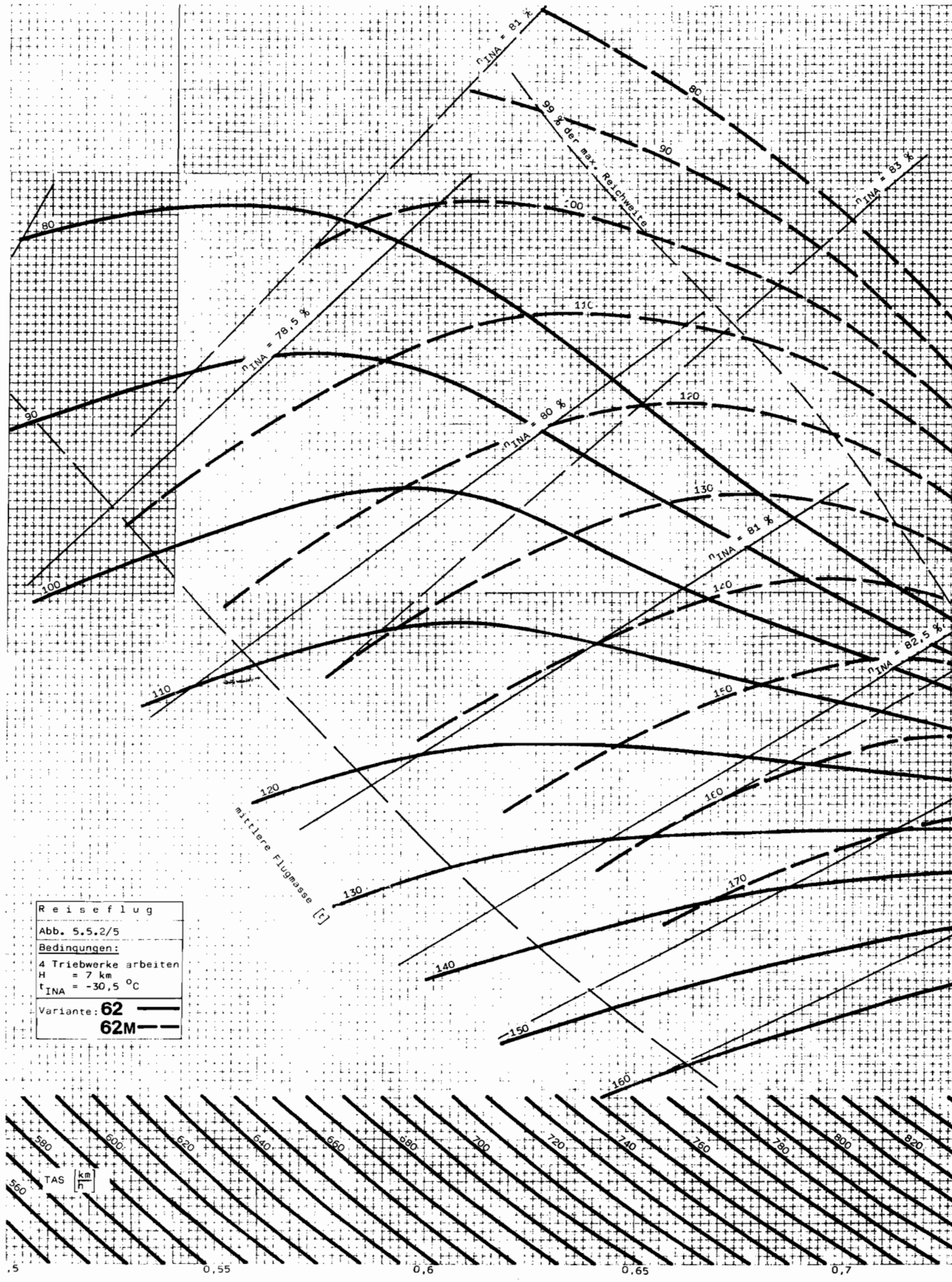

n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 83 %
n_{INA} = 80 %
n_{INA} = 78,5 %
n_{INA} = 77 %
99 % der max. Reichweite
IAS = 600 km/h
0,1
0,09
0,08
80
90
100
110
120
130
140



22.01.1981
Ausgabe: 2

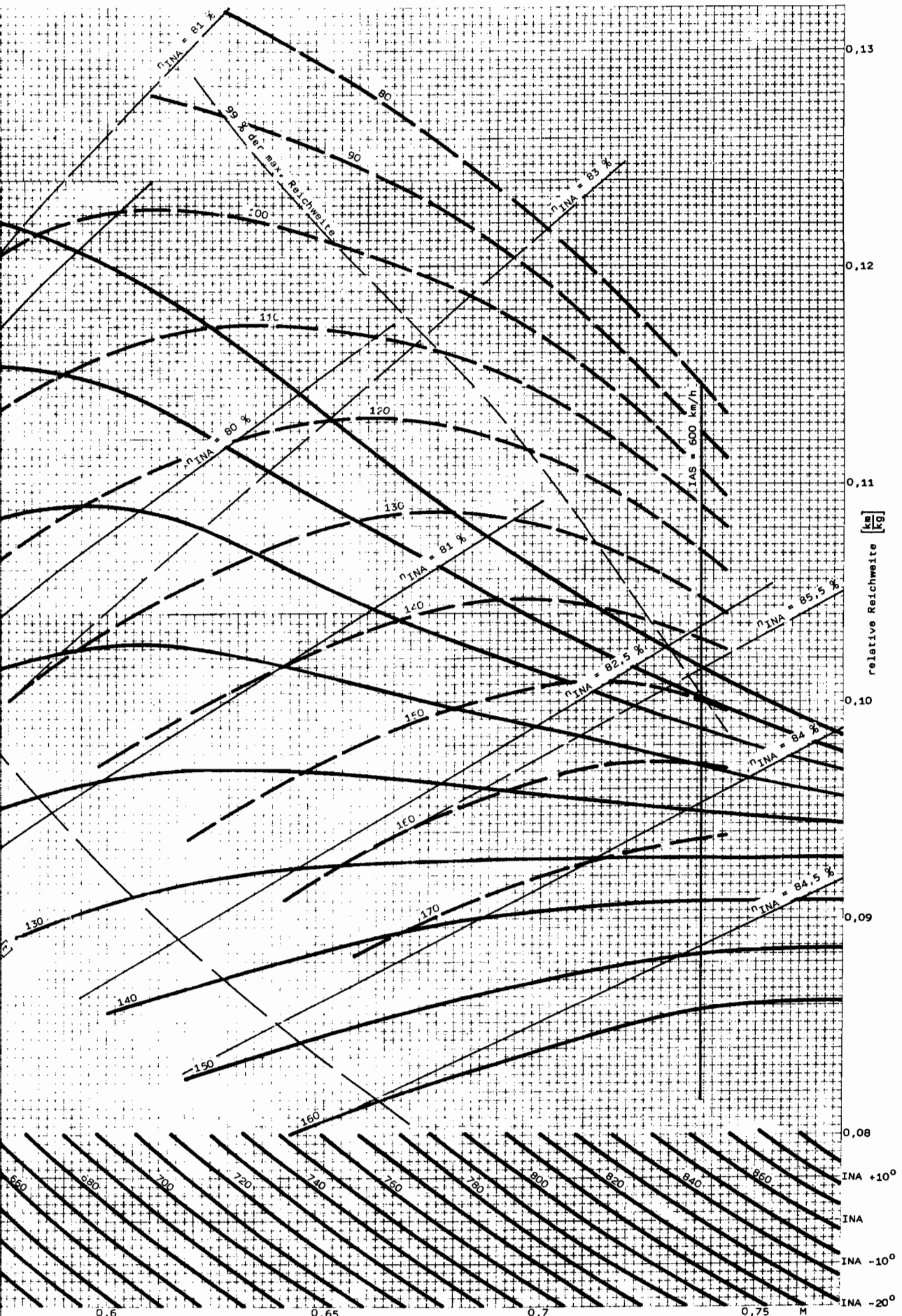

n INA = 81 %
80
90
96 % der max. Reichweite
100
n INA = 85 %
80
110
90
n INA = 78,5 %
IAS = 600 km/h
0,10
120
100
n INA = 80 %
130
110
n INA = 81 %
0,09
140
120
mittlere Flugmasse [t]
150
130
n INA = 82,5 %
160
140
170
n INA = 84 %
150
160
0,08
Reiseflug
Abb. 5.5.2/3
Bedingungen:
4 Triebwerke arbeiten
H = 5 km
t INA = -17,5 °C
Variante: 62
62M
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
TAS [km/h]
520
540
560
580
600
620
640
660
680
700
720
740
760
500
0,45
0,5
0,55
0,6
0,65
M


n_INA = 81 %
n_INA = 83 %
n_INA = 78,5 %
n_INA = 80 %
n_INA = 81 %
n_INA = 85,5 %
n_INA = 82,5 %
n_INA = 84 %
90 % der max. Reichweite
IAS = 600 km/h
mittlere Flugmasse [t]
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
0,12
0,11
0,10
0,09
0,08
relative Reichweite [km/kg]
Reiseflug
Abb. 5.5.2/4
Bedingungen:
4 Triebwerke arbeiten
H = 6 km
t_INA = -24 °C
Variante: 62
62M
TAS [km/h]
560
580
600
620
640
660
680
700
720
740
760
780
800
820
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
0,5
0,55
0,6
0,65
0,7
M

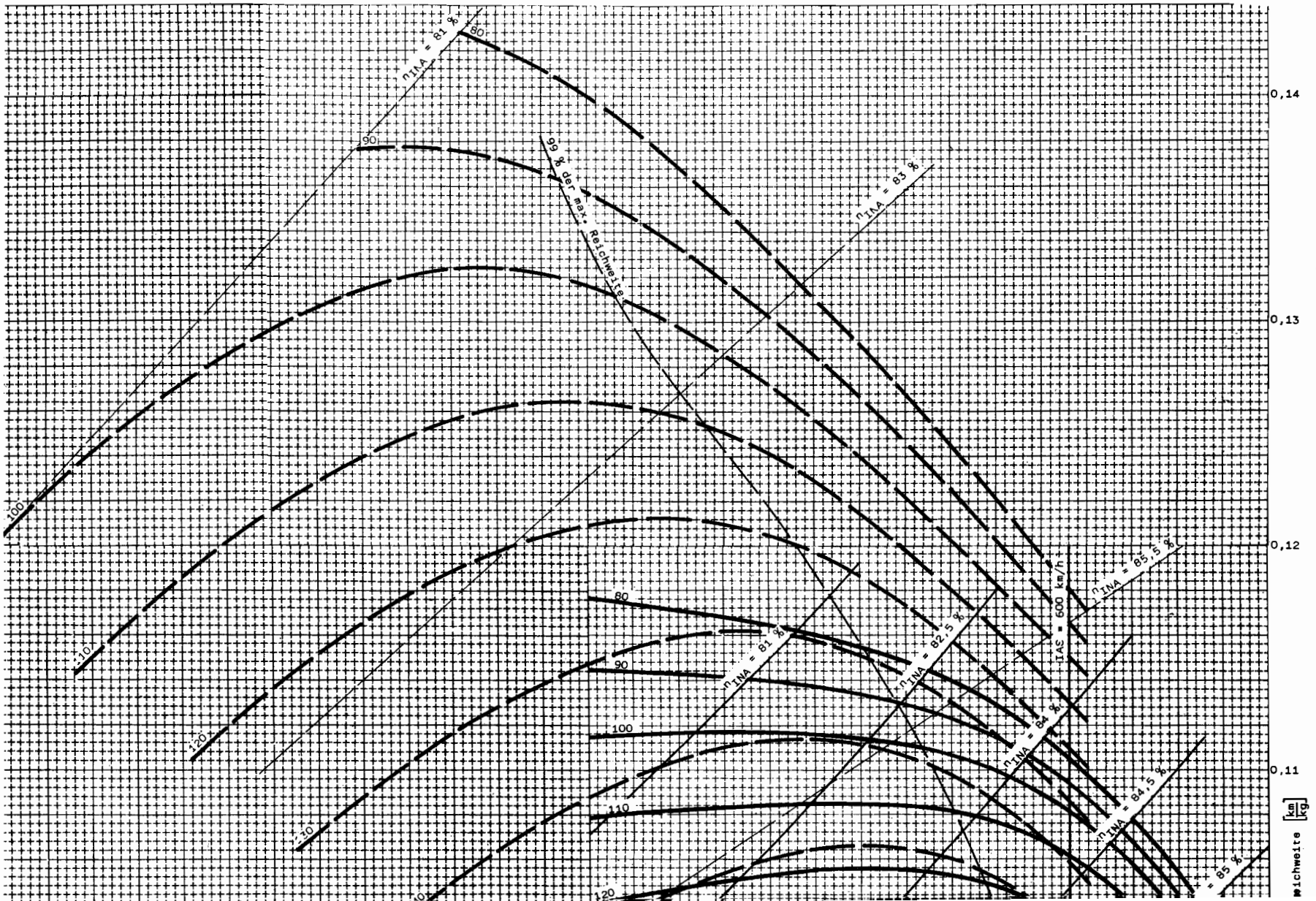

n_{INA} = 81 %
99 % der max. Reichweite
n_{INA} = 83 %
n_{INA} = 78,5 %
n_{INA} = 80 %
n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 82,5 %
mittlere Flugmasse [t]
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
R e i s e f l u g
Abb. 5.5.2/5
Bedingungen:
4 Triebwerke arbeiten
H = 7 km
t_{INA} = -30,5 °C
Variante: 62
62M
560
580
600
620
640
660
680
700
720
740
760
780
800
820
TAS [km/h]
,5
0,55
0,6
0,65
0,7

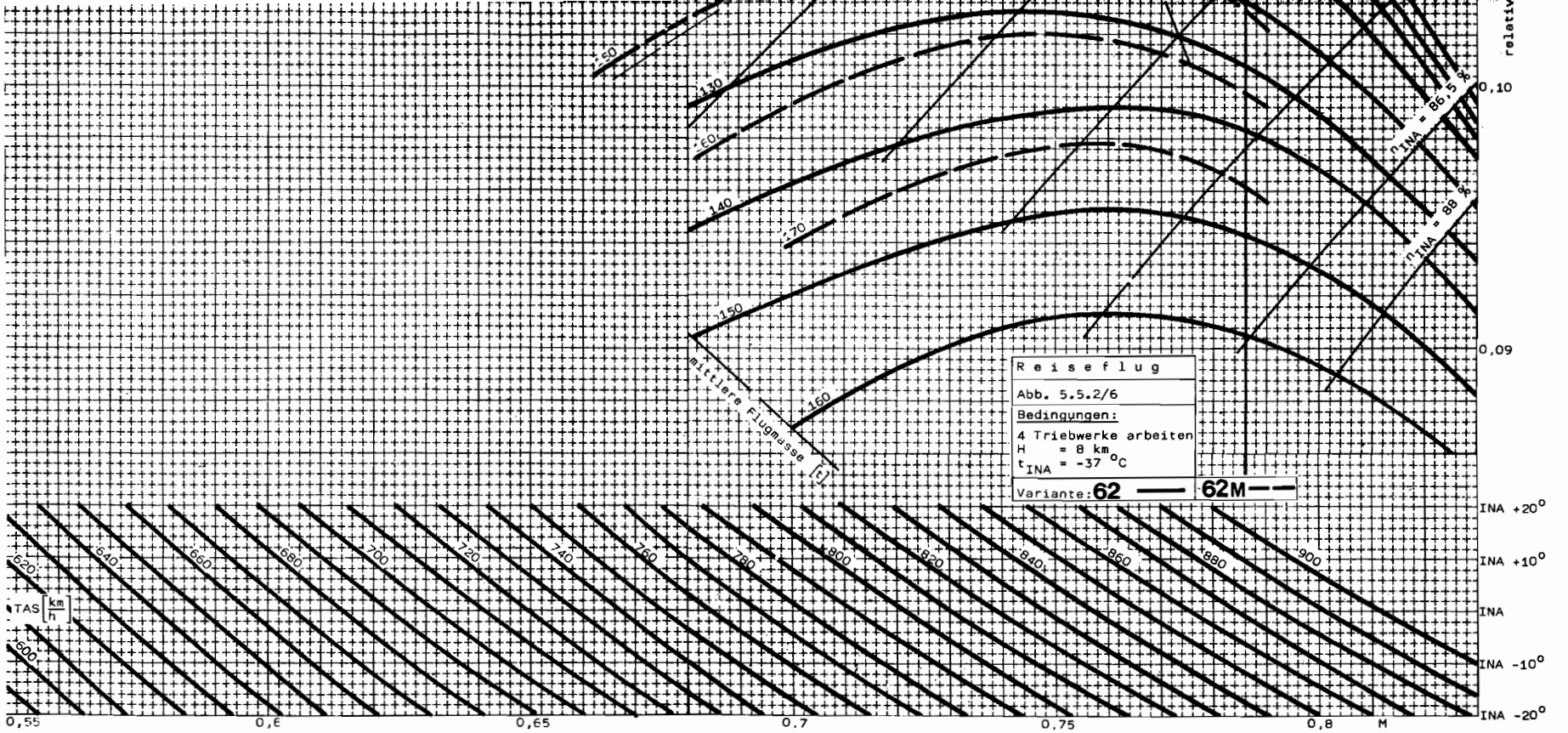
5.5.2.
Seite: 5

lugdiagramme des Fluges mit vier Triebwerken

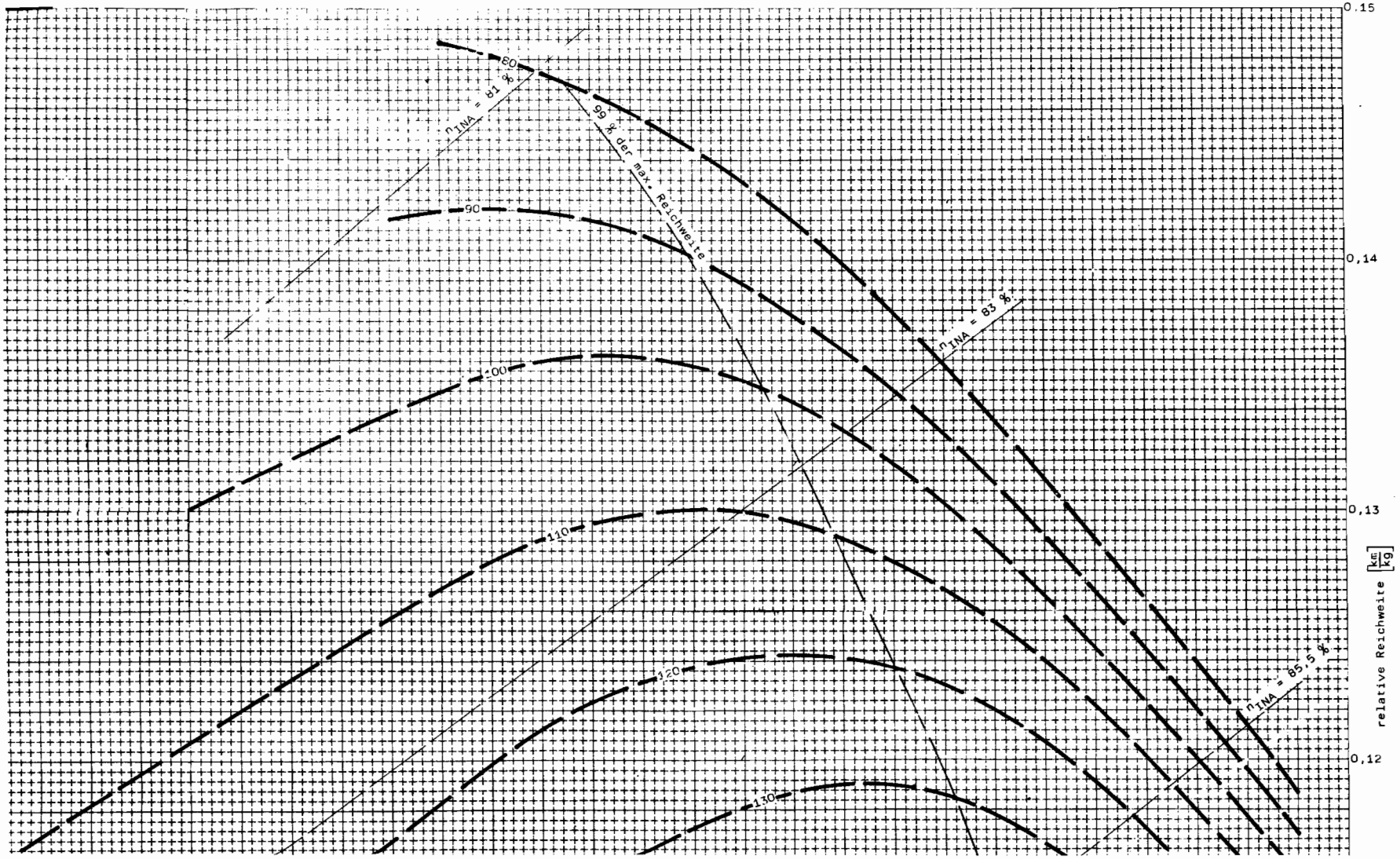


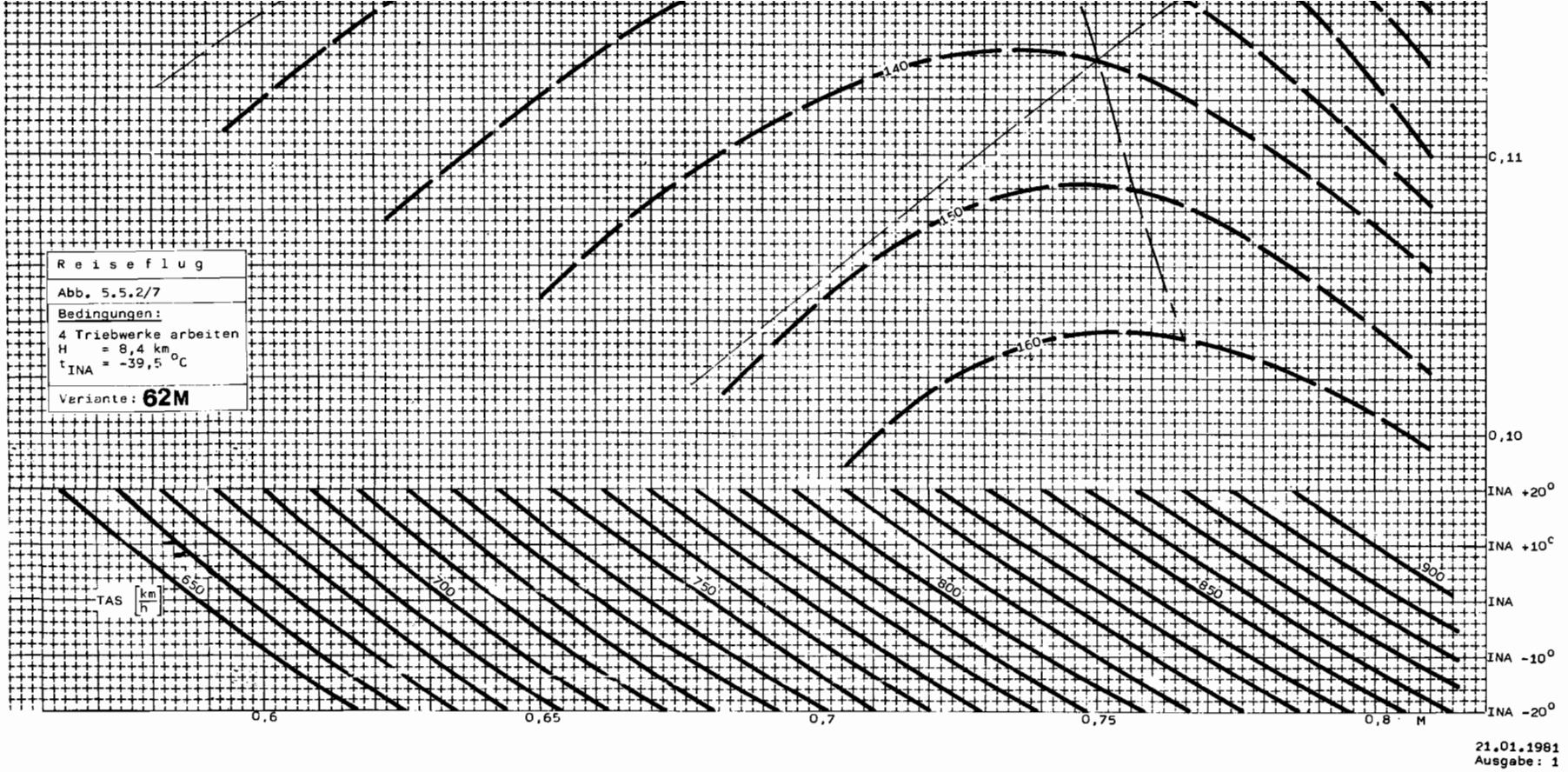
22.01.1981
Ausgabe: 2


0,14
0,13
0,12
0,11
Reichweite [km/kg]
99 % der max. Reichweite
n_{TNA} = 81 %
n_{TNA} = 83 %
n_{TNA} = 85,5 %
n_{TNA} = 82,5 %
n_{TNA} = 84 %
n_{TNA} = 84,5 %
n_{TNA} = 85 %
IAS = 600 km/h
80
90
100
110
120
-10
-20
-30



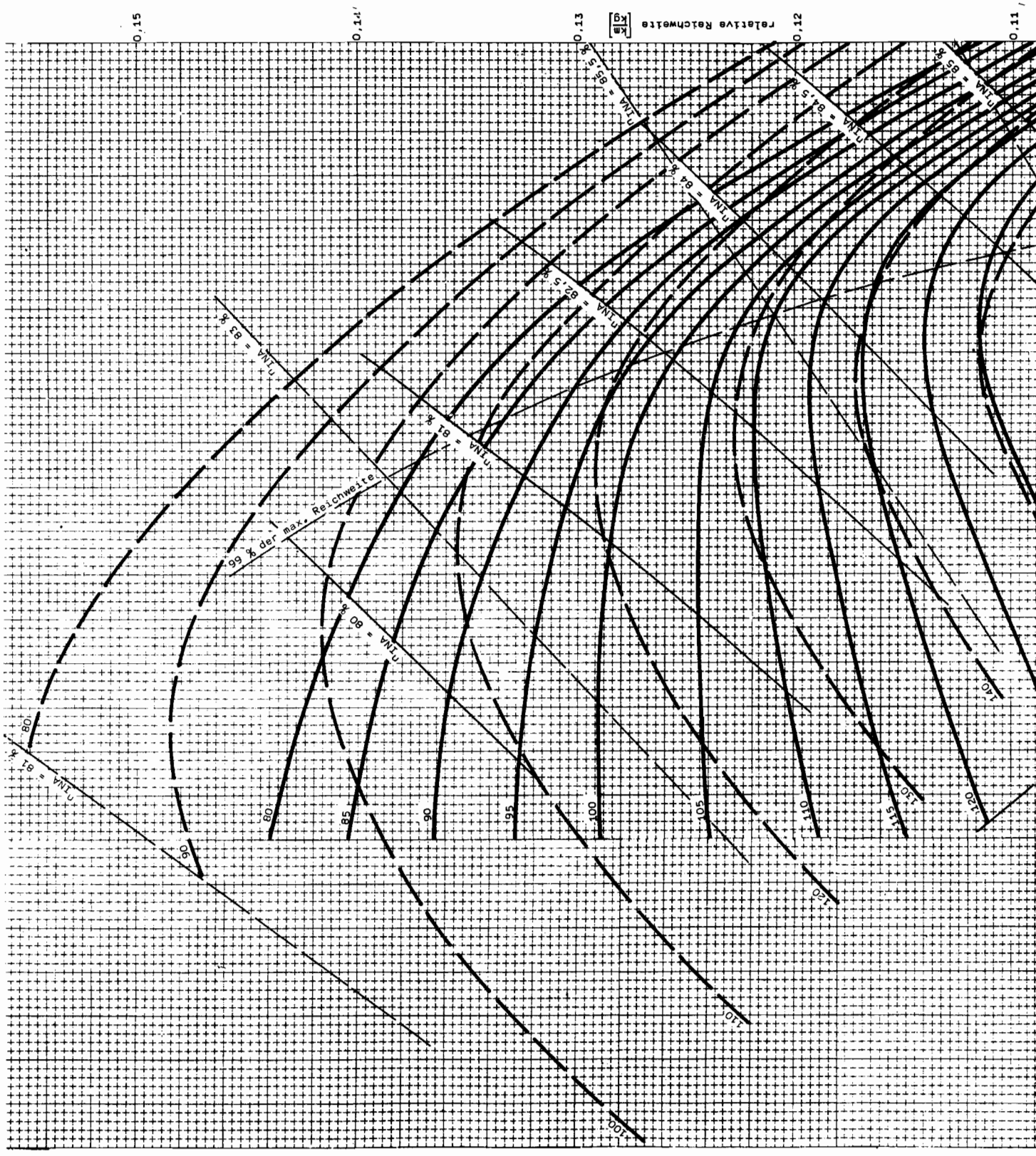
22.01.1981
Ausgabe: 2

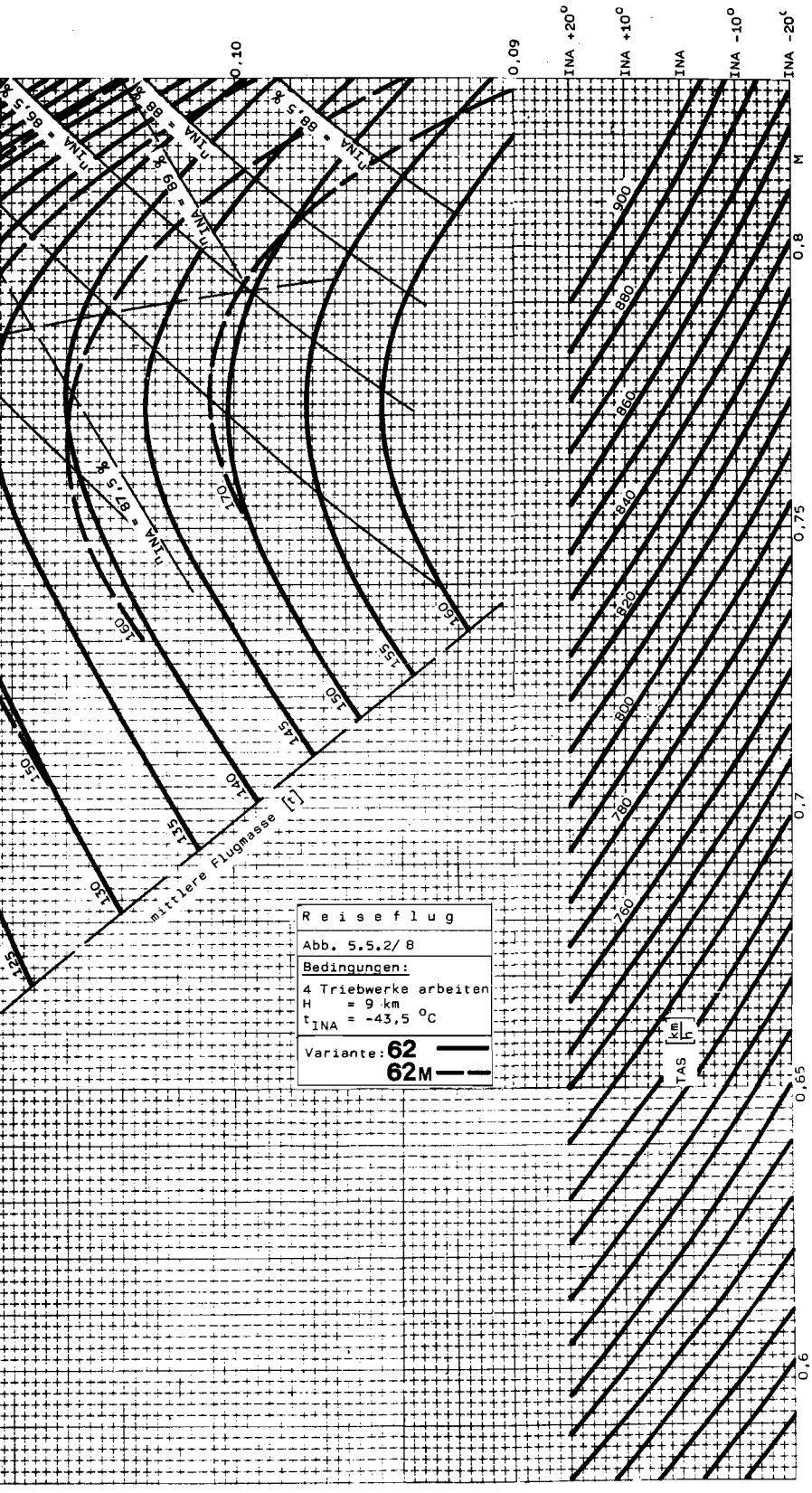

0,15
0,14
0,13
0,12
relative Reichweite [km/kg]
90
100
110
120
130
99 % der max. Reichweite
nINA = 83 %
nINA = 85,5 %



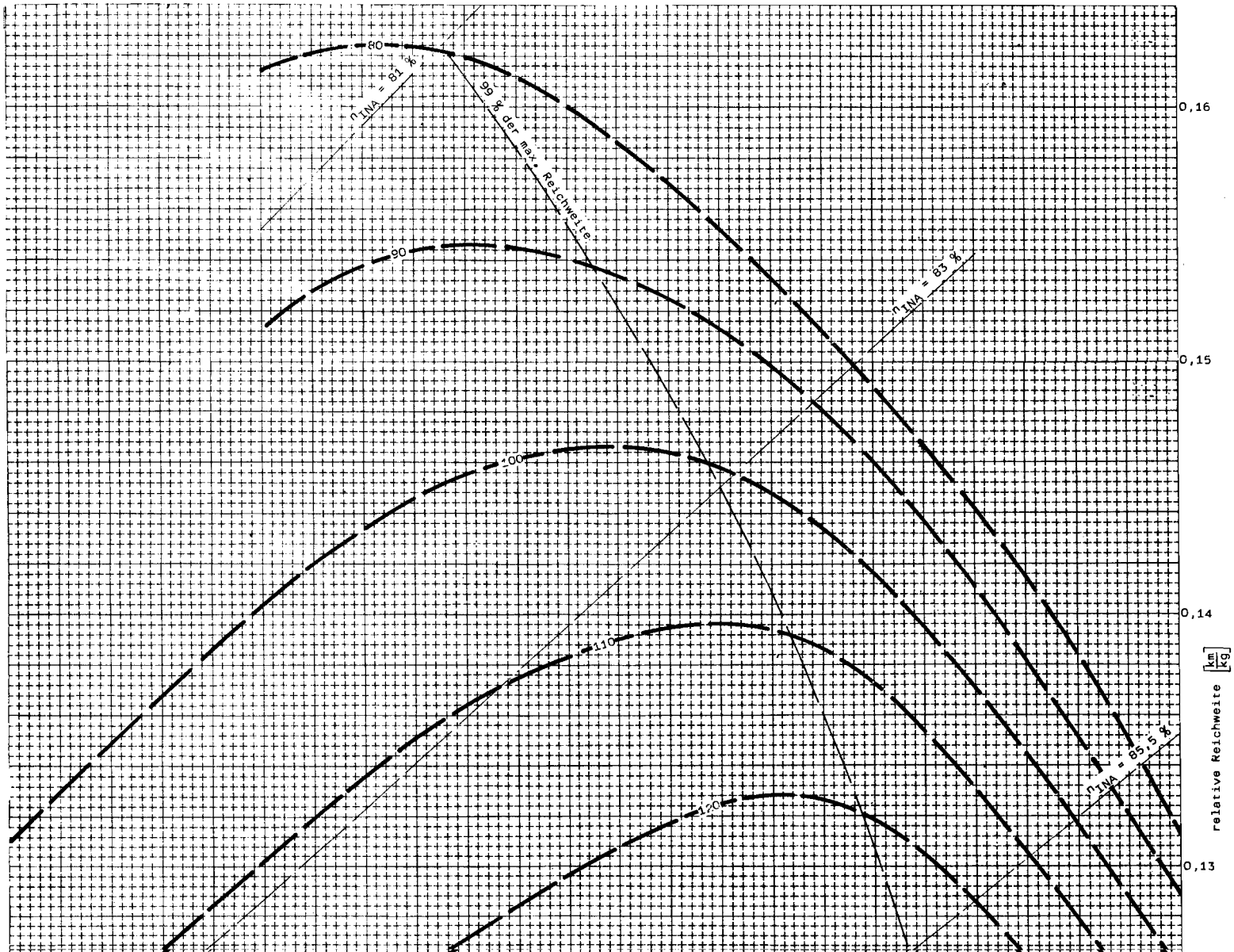
Reiseflug
Abb. 5.5.2/7
Bedingungen: 4 Triebwerke arbeiten H = 8,4 km t_{INA} = -39,5 °C
Variante: **62M**

21.01.1981
Ausgabe: 1


relative Reichweite [kg/kg]
0,15
0,14
0,13
0,12
0,11
n_LNA = 85,5 %
n_LNA = 84,5 %
n_LNA = 84 %
n_LNA = 82,5 %
n_LNA = 83 %
n_LNA = 81 %
99 % der max. Reichweite
n_LNA = 80 %
n_LNA = 81 %
80
85
90
95
100
105
110
115
120
140
90
110
100



22.01.1981
Ausgabe: 2


80
90
100
110
120
η_{INA} = 81 %
η_{INA} = 83 %
η_{INA} = 85,5 %
99 % der max. Reichweite
0,16
0,15
0,14
0,13
relative Reichweite [km/kg]



Reiseflug

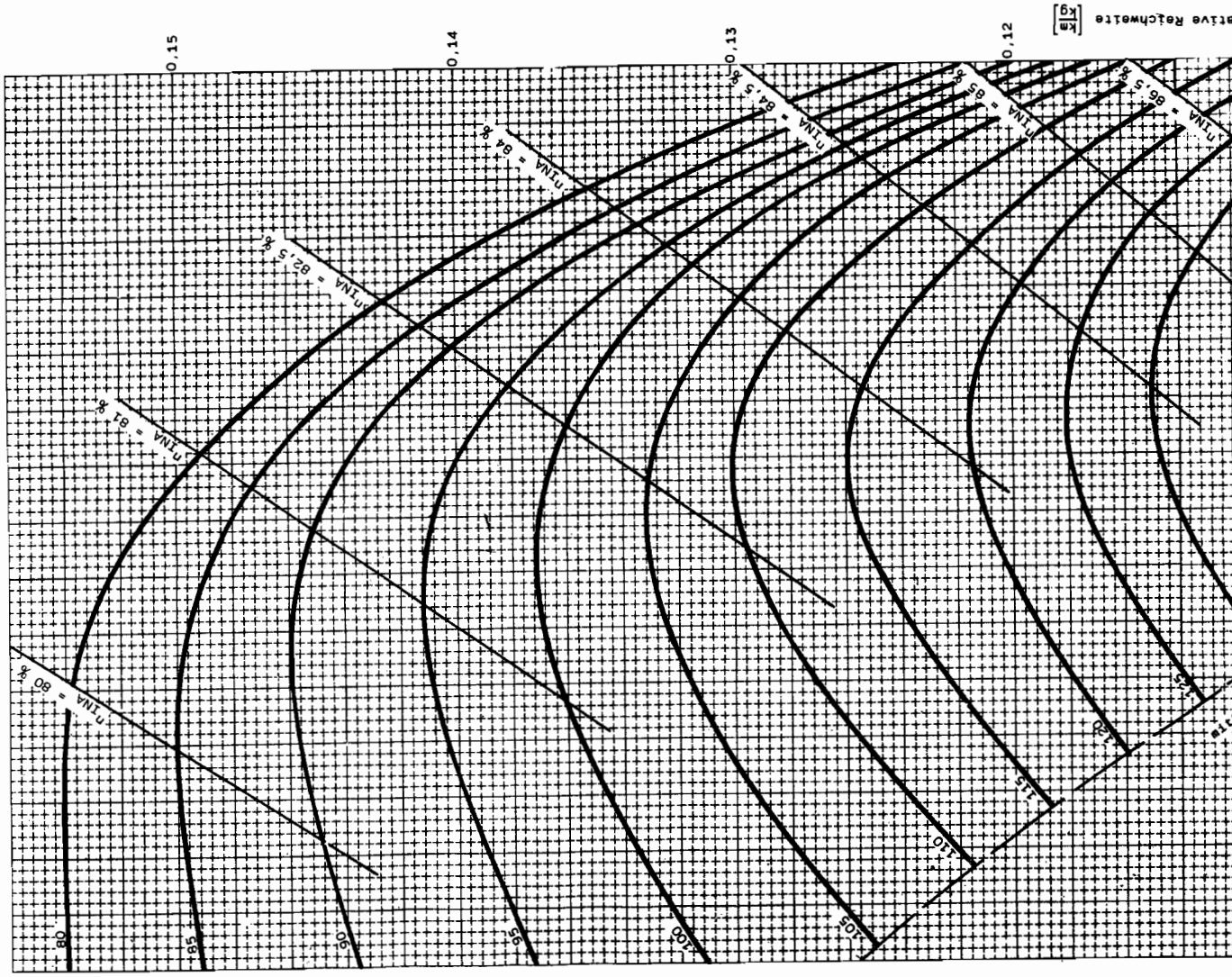
Abb. 5.5.2/9

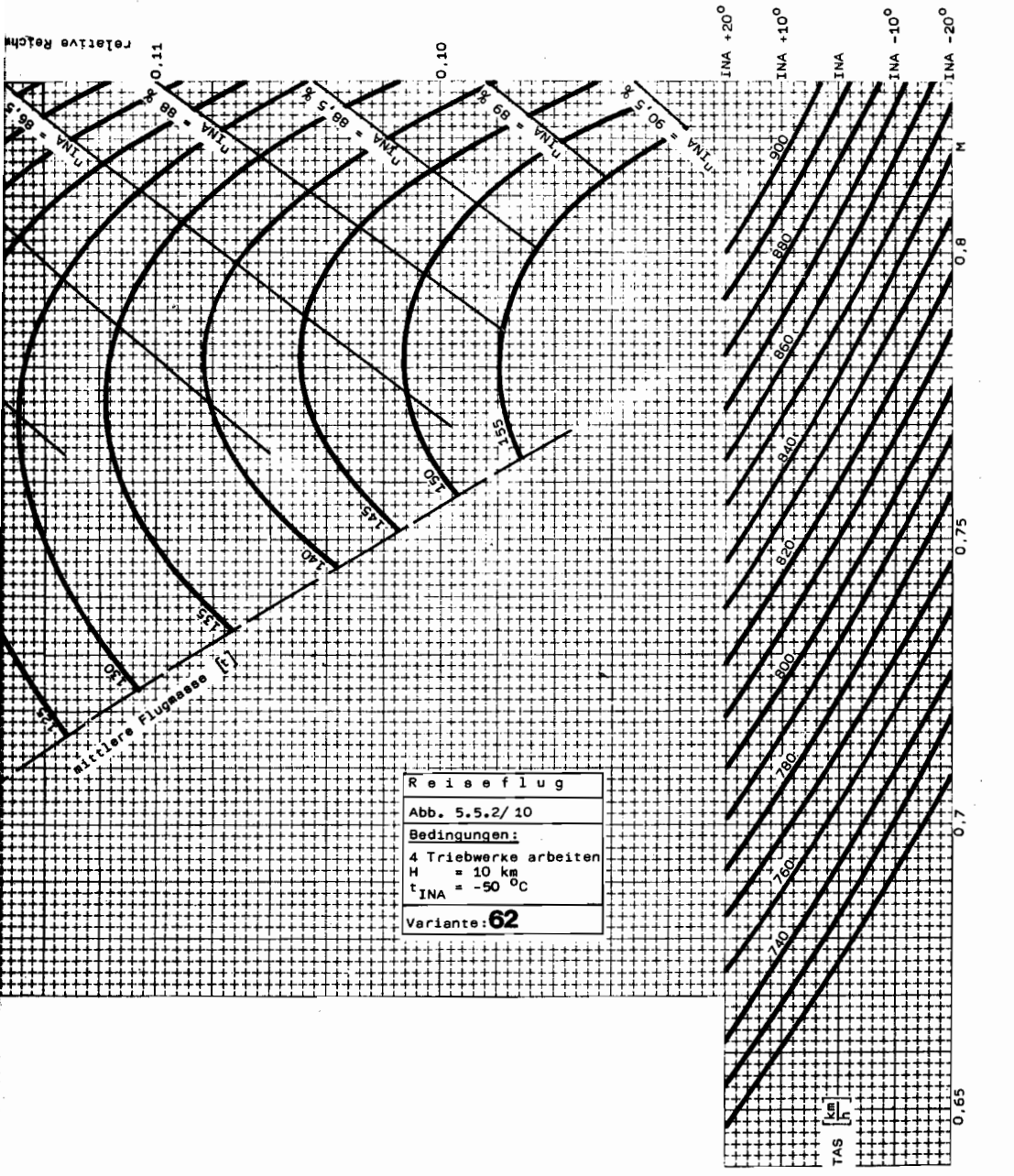
Bedingungen:

4 Triebwerke arbeiten
H = 9,6 km
t_{INA} = -47,3 °C

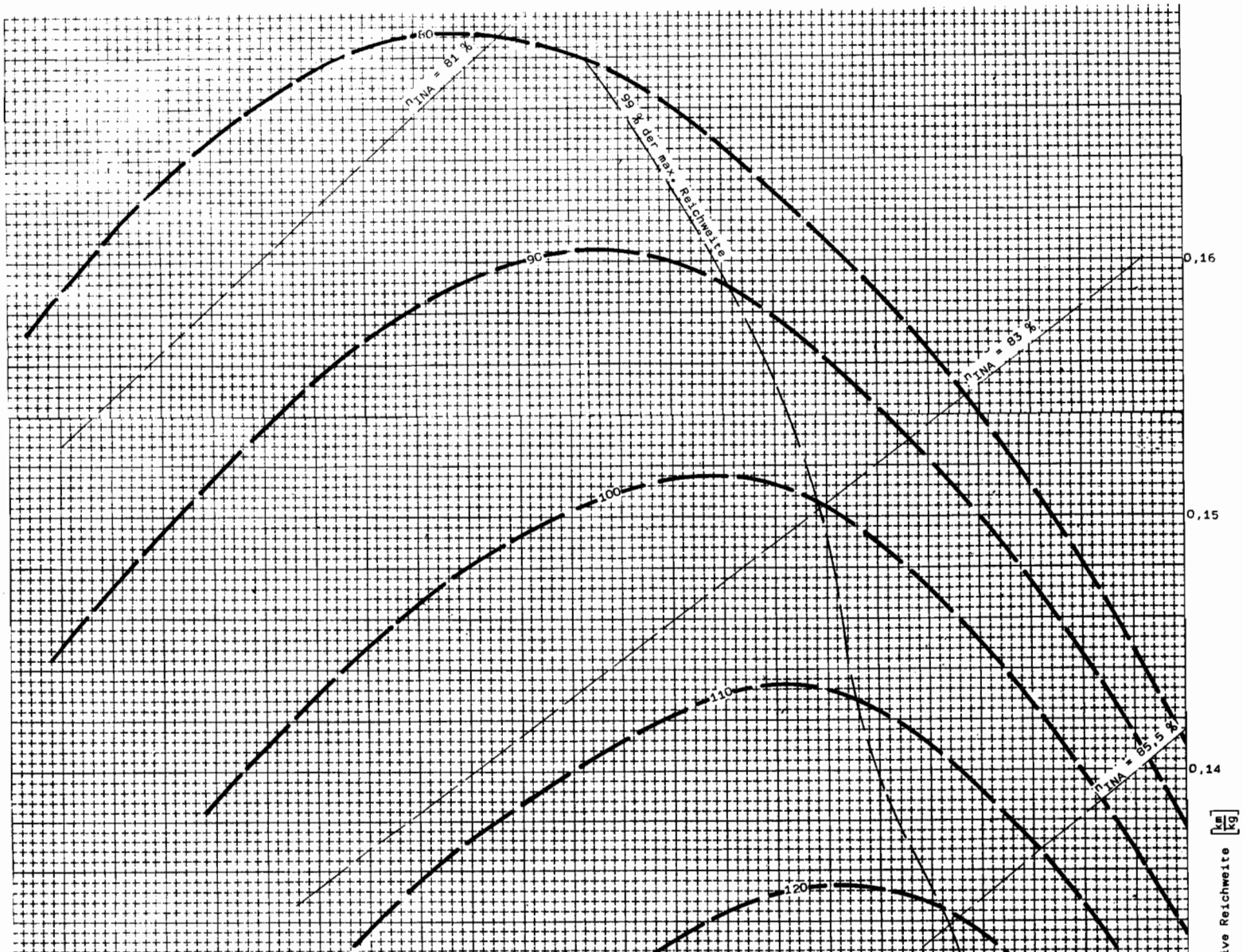
Variante: **62M**

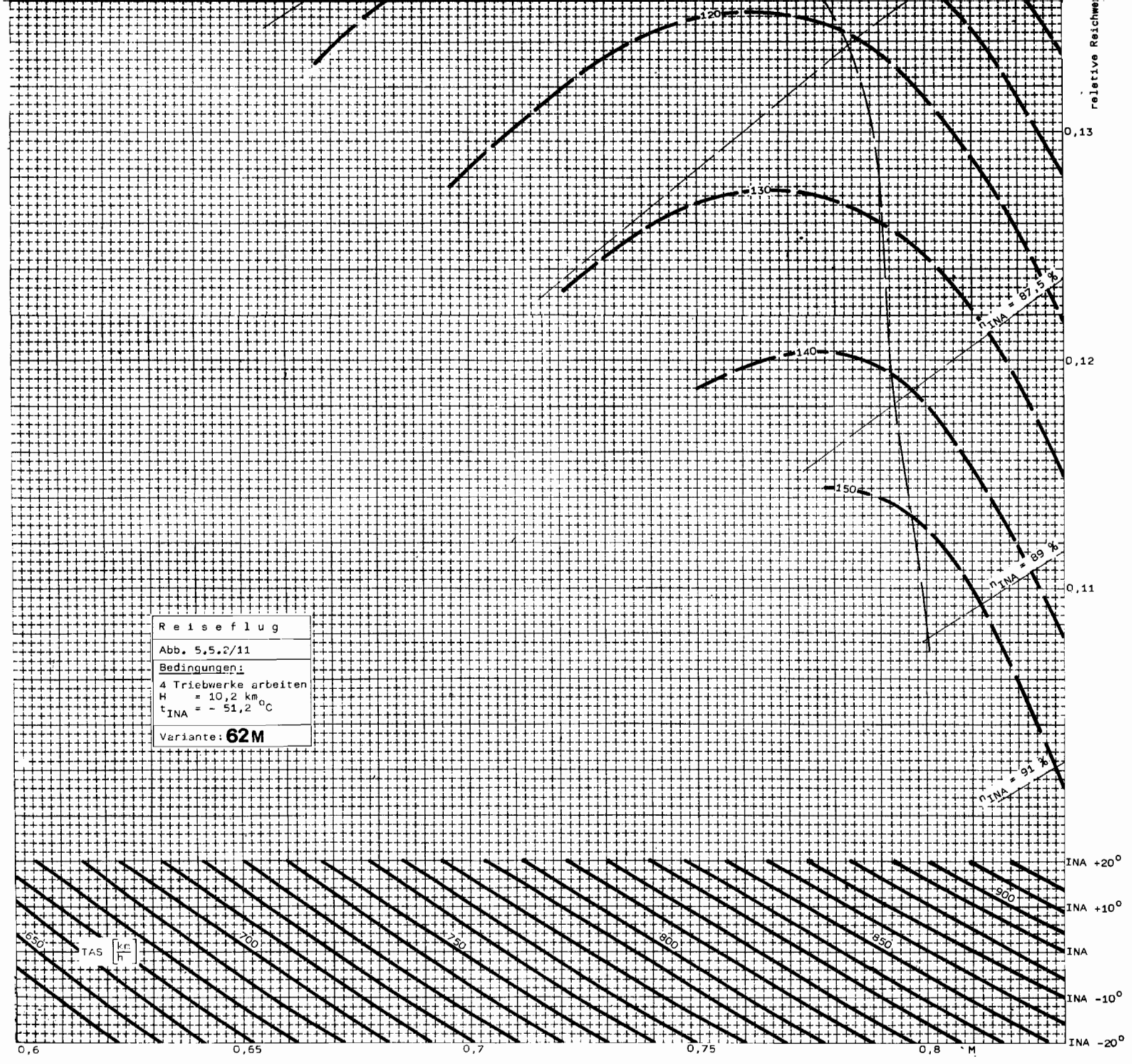
21.01.1981
Ausgabe: 1


0,15
0,14
0,13
0,12
n1NA = 84 %
n1NA = 82,5 %
n1NA = 81 %
n1NA = 80 %
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125

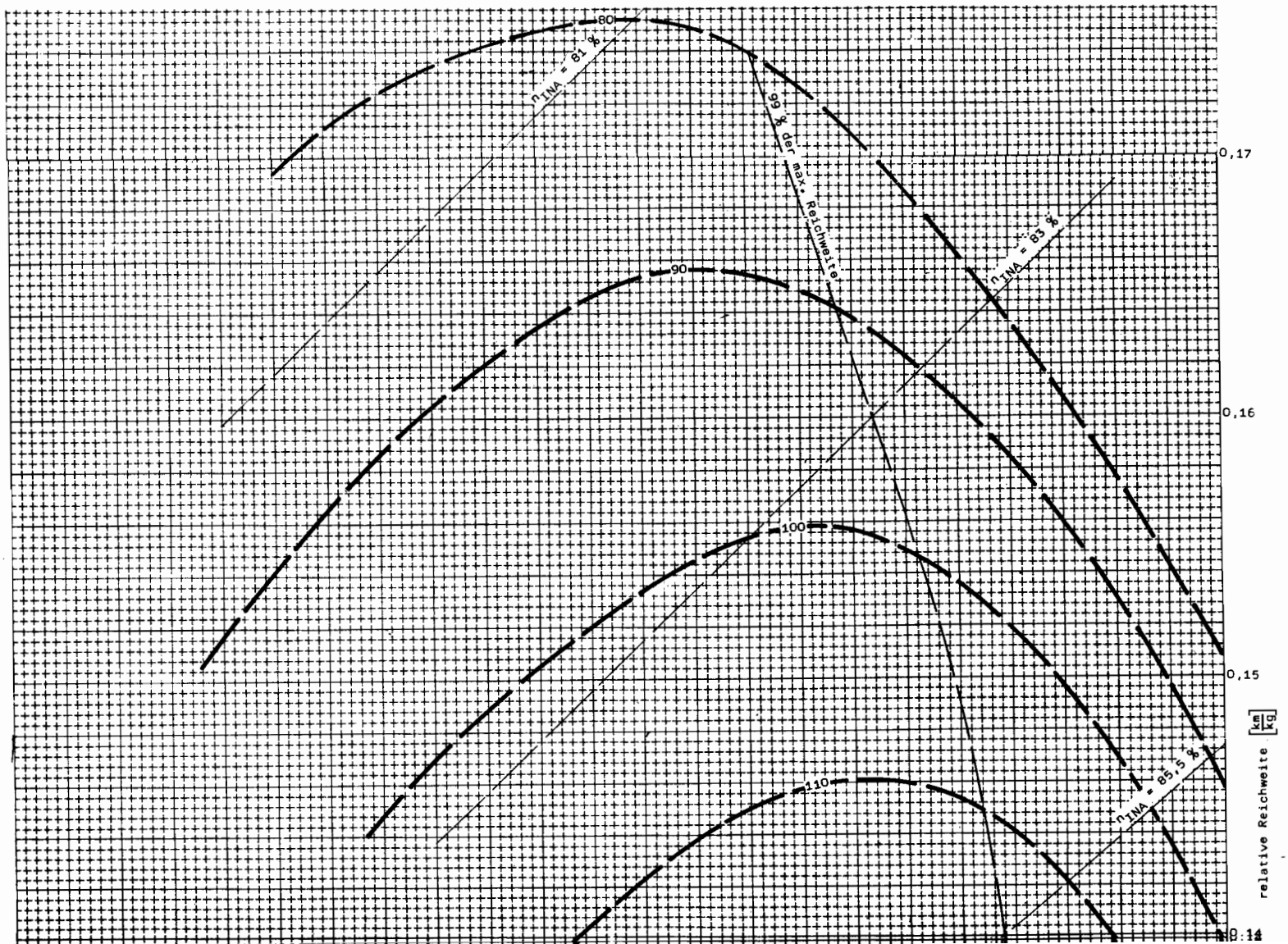


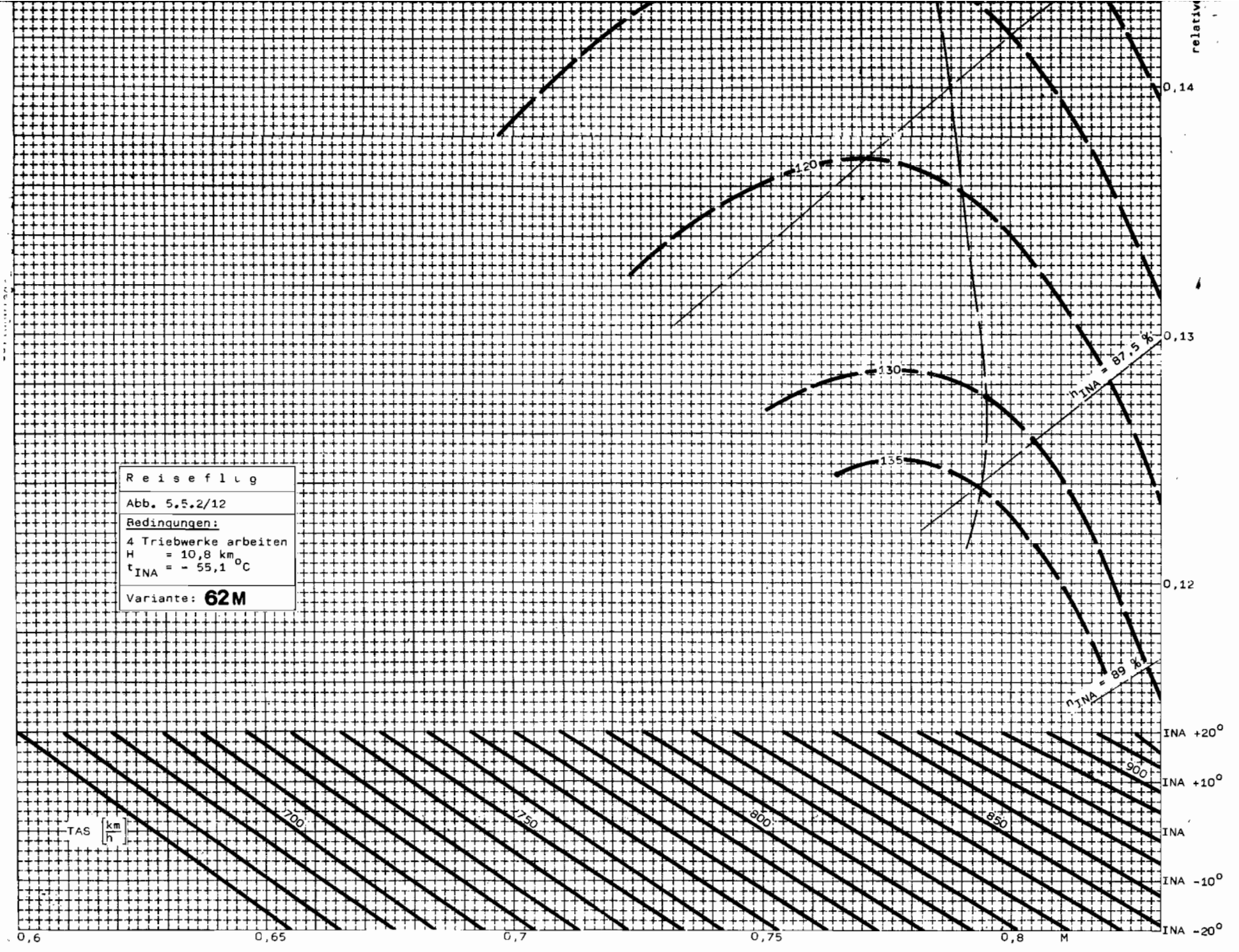
18.02.1980
Ausgabe: 1


60
80
90
100
110
120
n_{INA} = 81 %
99 % der max. Reichweite
n_{INA} = 83 %
n_{INA} = 85,5 %
0,16
0,15
0,14
Spezifische Reichweite [km/kg]

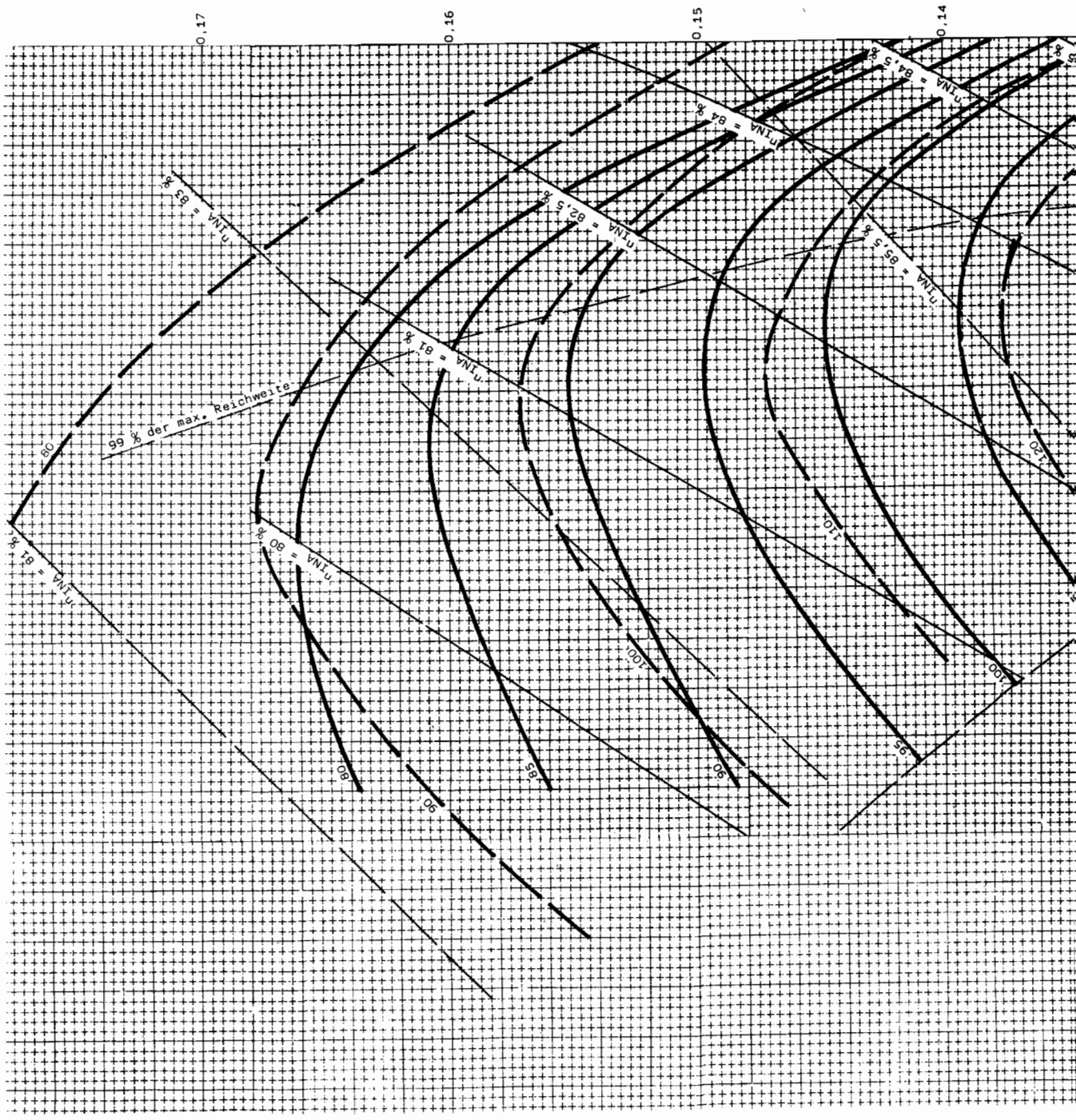


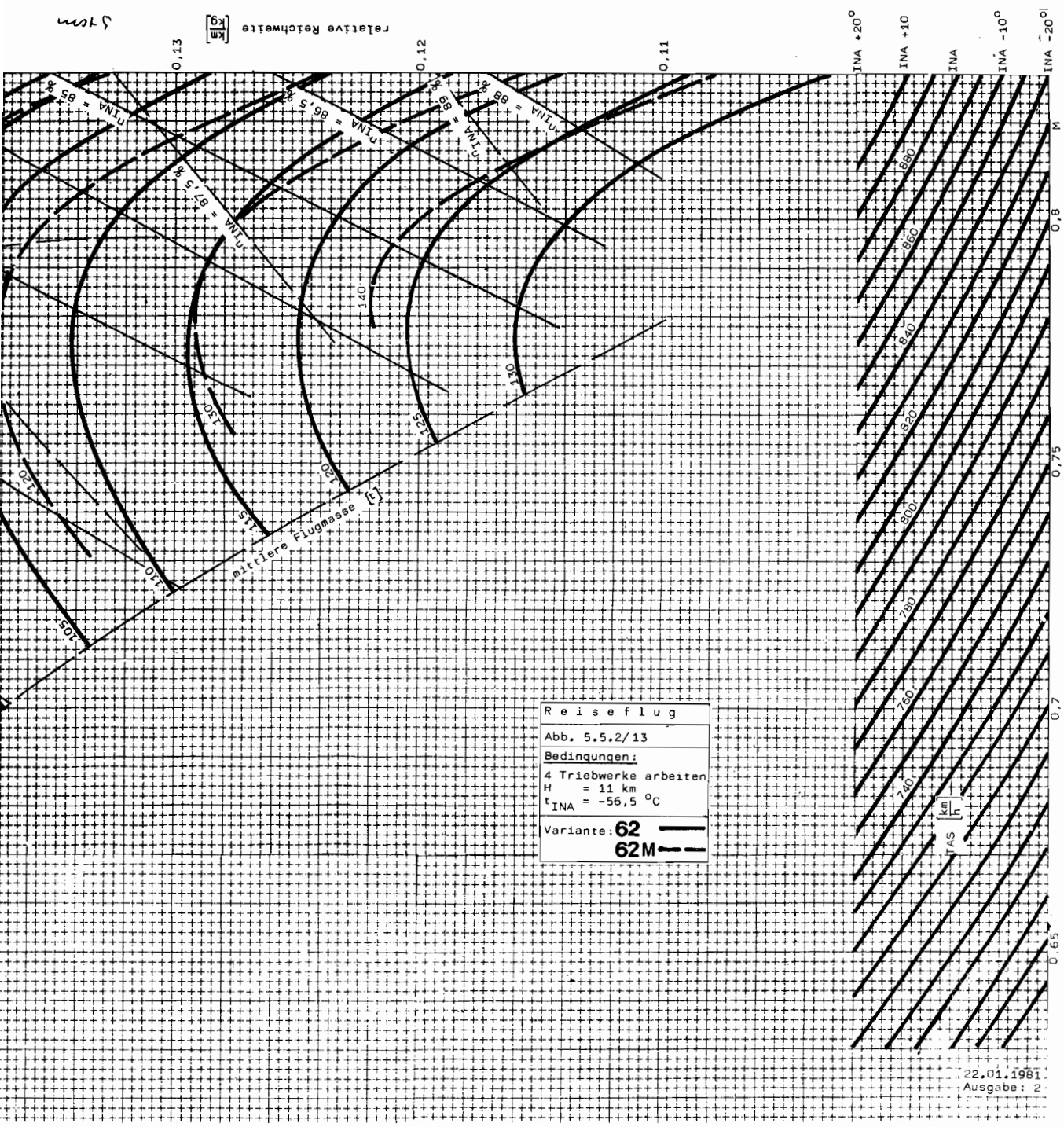
21.01.1981
Ausgabe: 1


80
90
100
110
n_{TWA} = 81 %
n_{TWA} = 83 %
n_{TWA} = 85,5 %
99 % der max. Reichweite
0,17
0,16
0,15
relative Reichweite [km/kg]



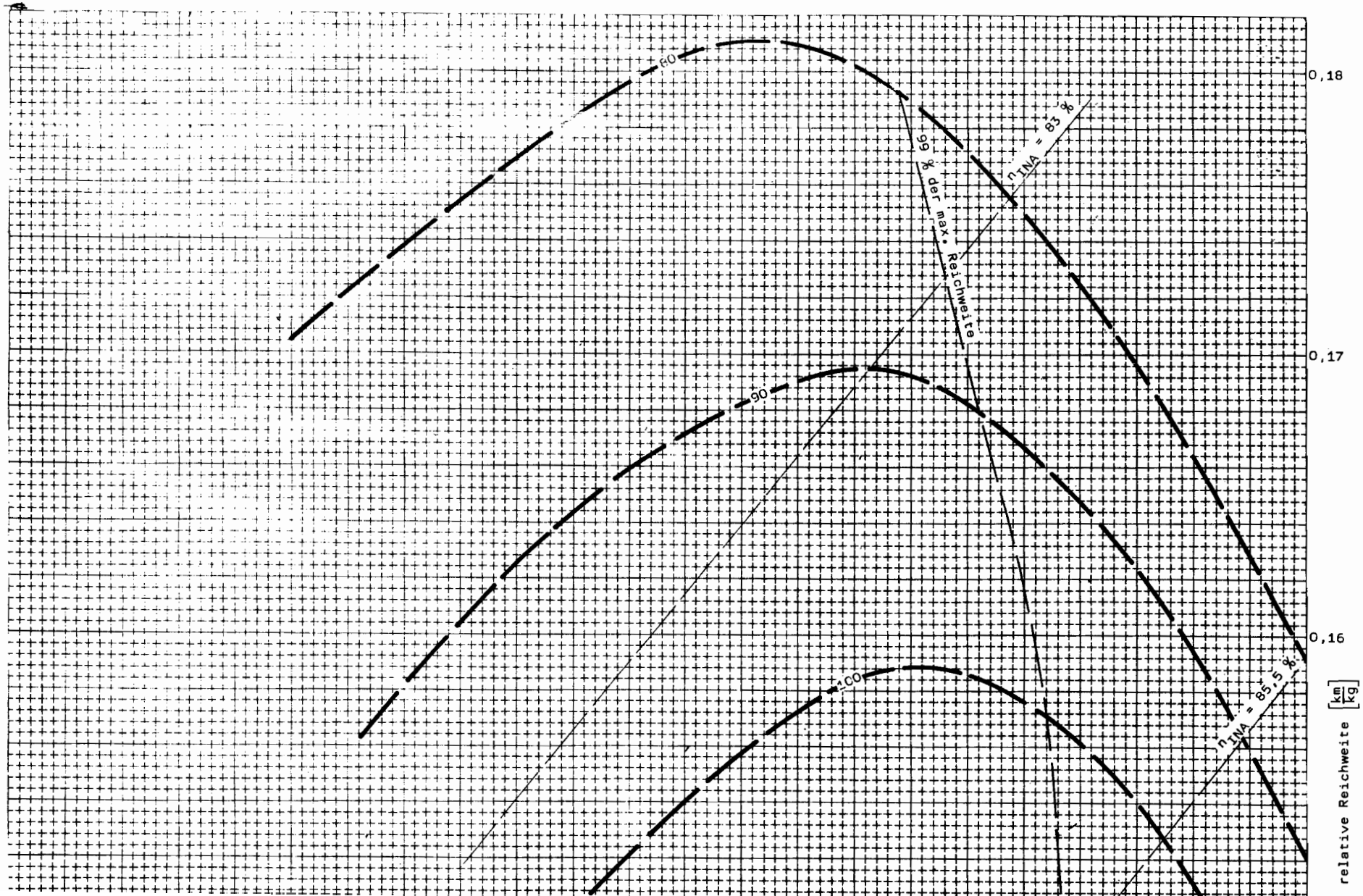
21.01.1981
Ausgabe: 1

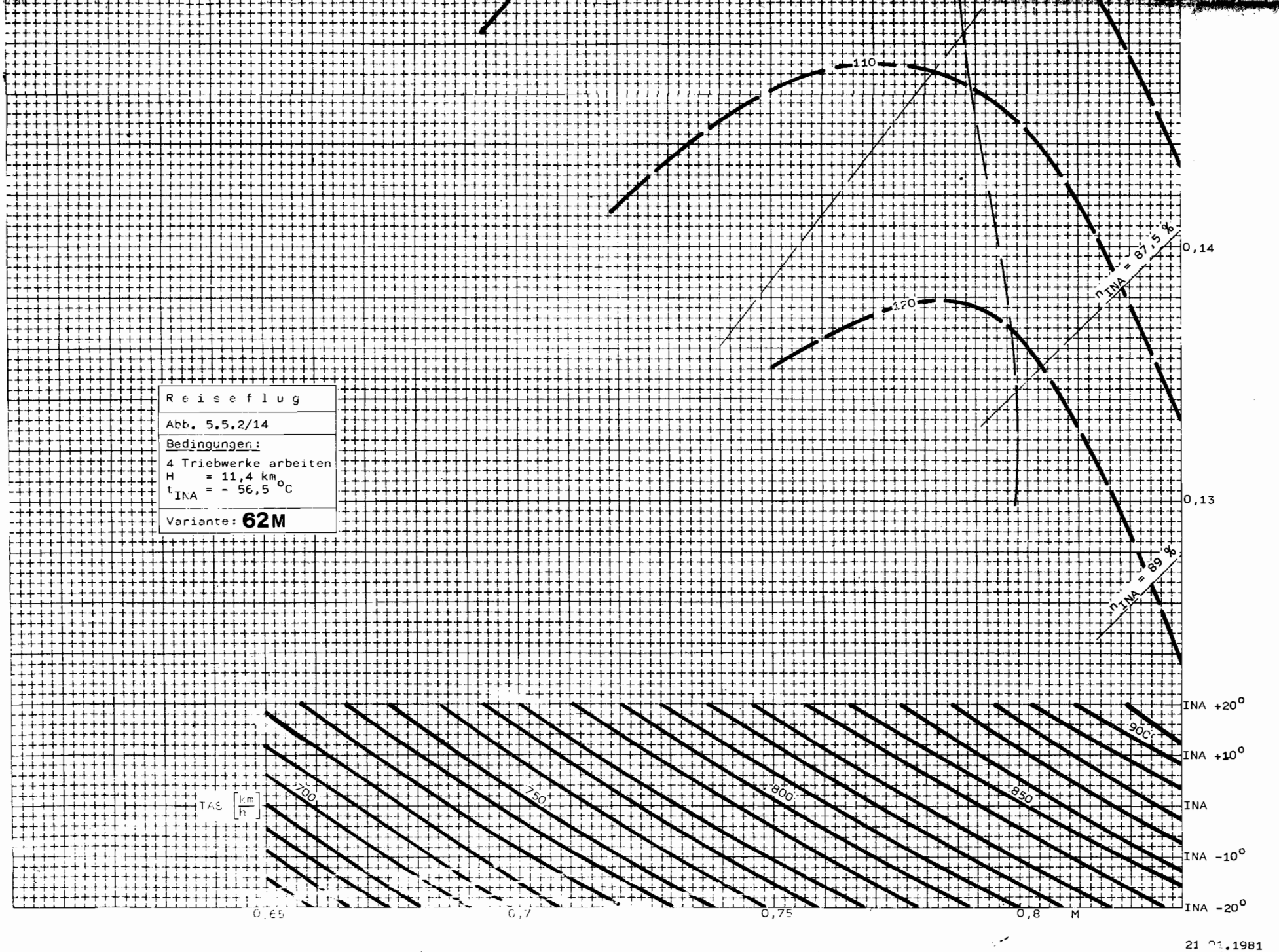

0,17
0,16
0,15
0,14
99 % der max. Reichweite
% VNLA = VNLu
OCT



Reiseflug
Abb. 5.5.2/13
Bedingungen:
4 Triebwerke arbeiten H = 11 km t_{INA} = -56,5 °C
Variante: 62 —— 62M — —

22.01.1981
Ausgabe: 2


FL0
90
100
99 % der max. Reichweite
nINA = 83 %
nINA = 85,5 %
0,18
0,17
0,16
relative Reichweite [km/kg]



Reiseflug

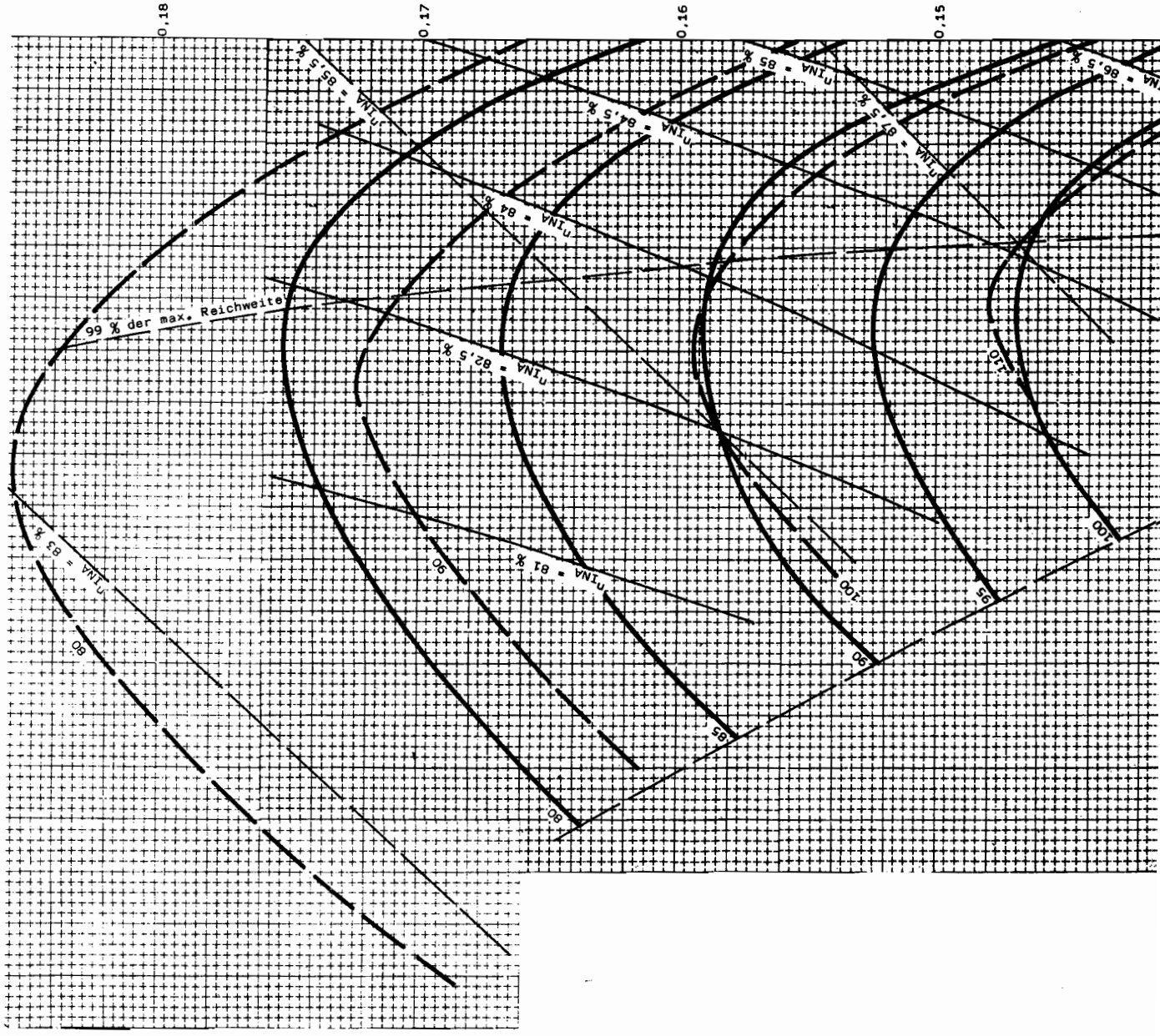
Abb. 5.5.2/14

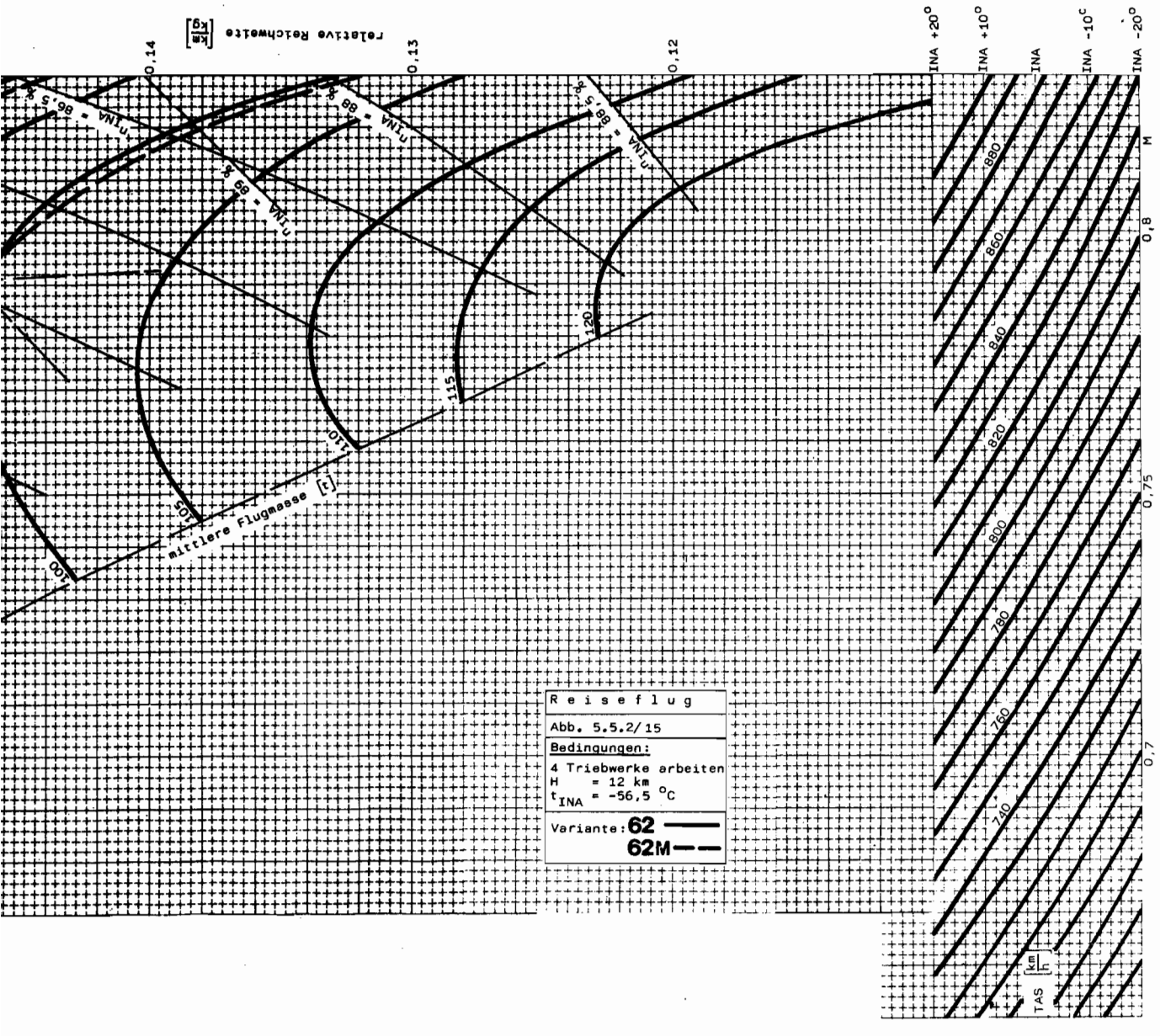
Bedingungen:

4 Triebwerke arbeiten
H = 11,4 km
t_{INA} = - 56,5 °C

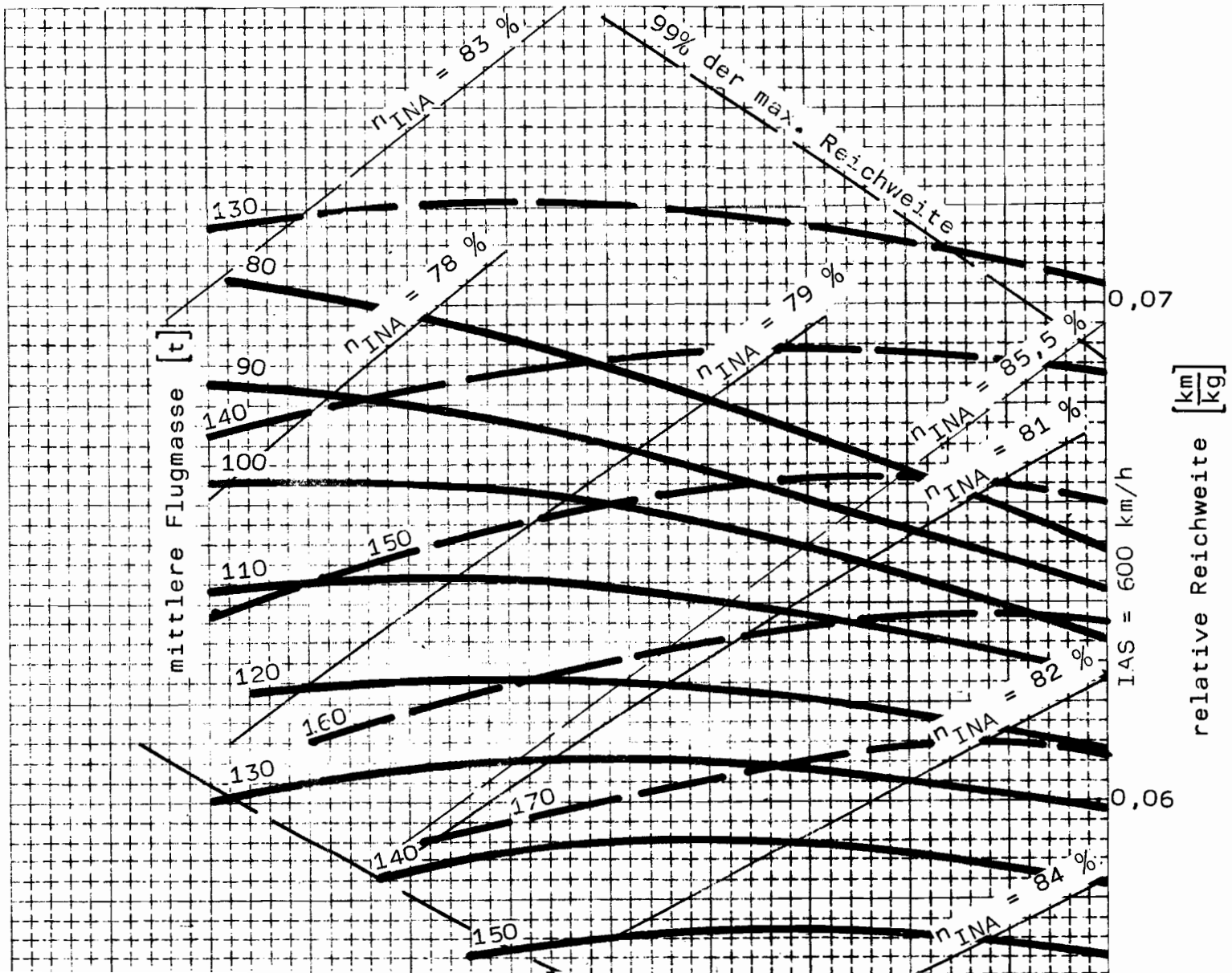
Variante: **62M**

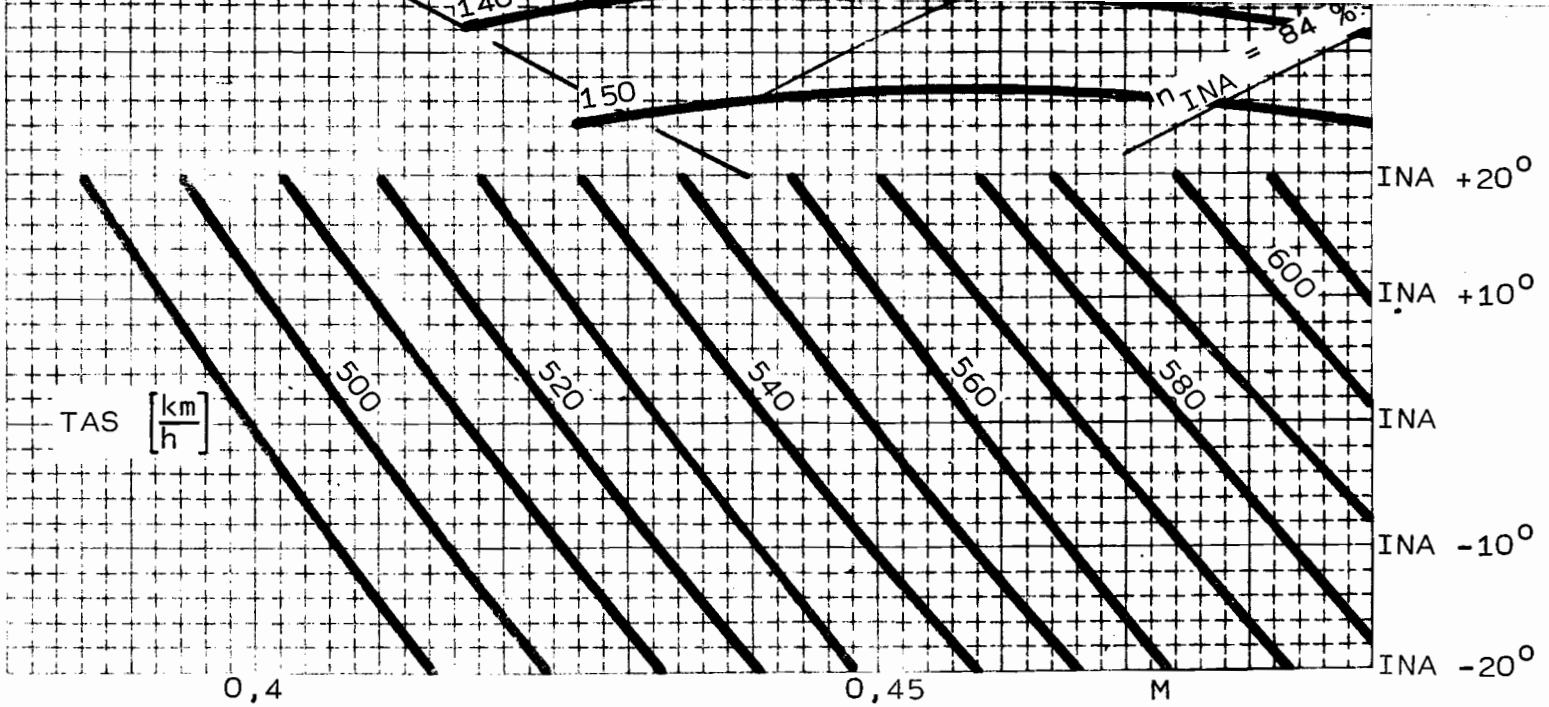
21 [illegible].1981
A[illegible]be: 1


0,18
0,17
0,16
0,15
99 % der max. Reichweite
nINA = 85 %
nINA = 84,5 %
nINA = 84 %
nINA = 83,5 %
nINA = 83 %
nINA = 82,5 %
nINA = 82 %
nINA = 81,5 %
nINA = 81 %
80
85
90
95
100
110

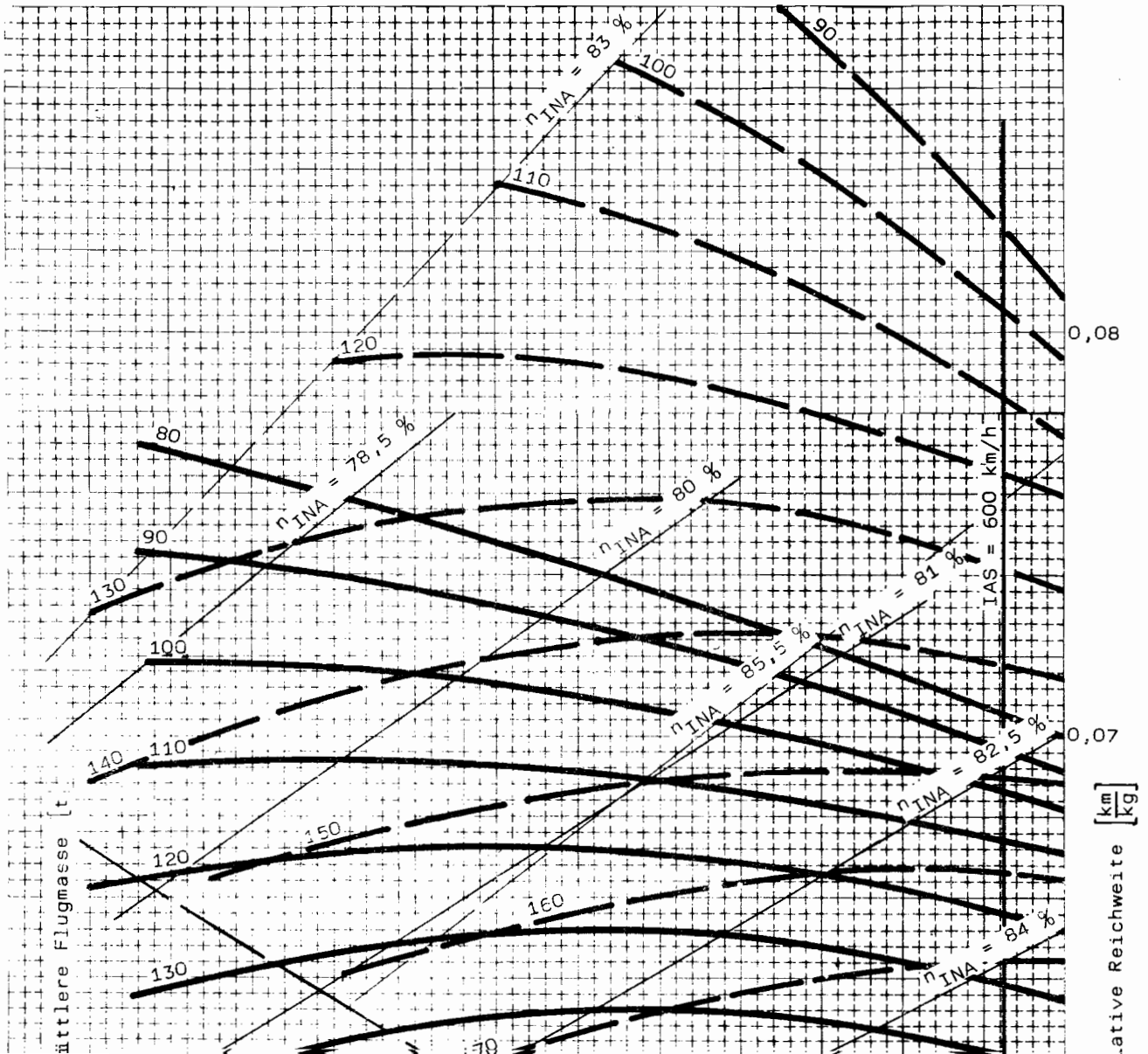


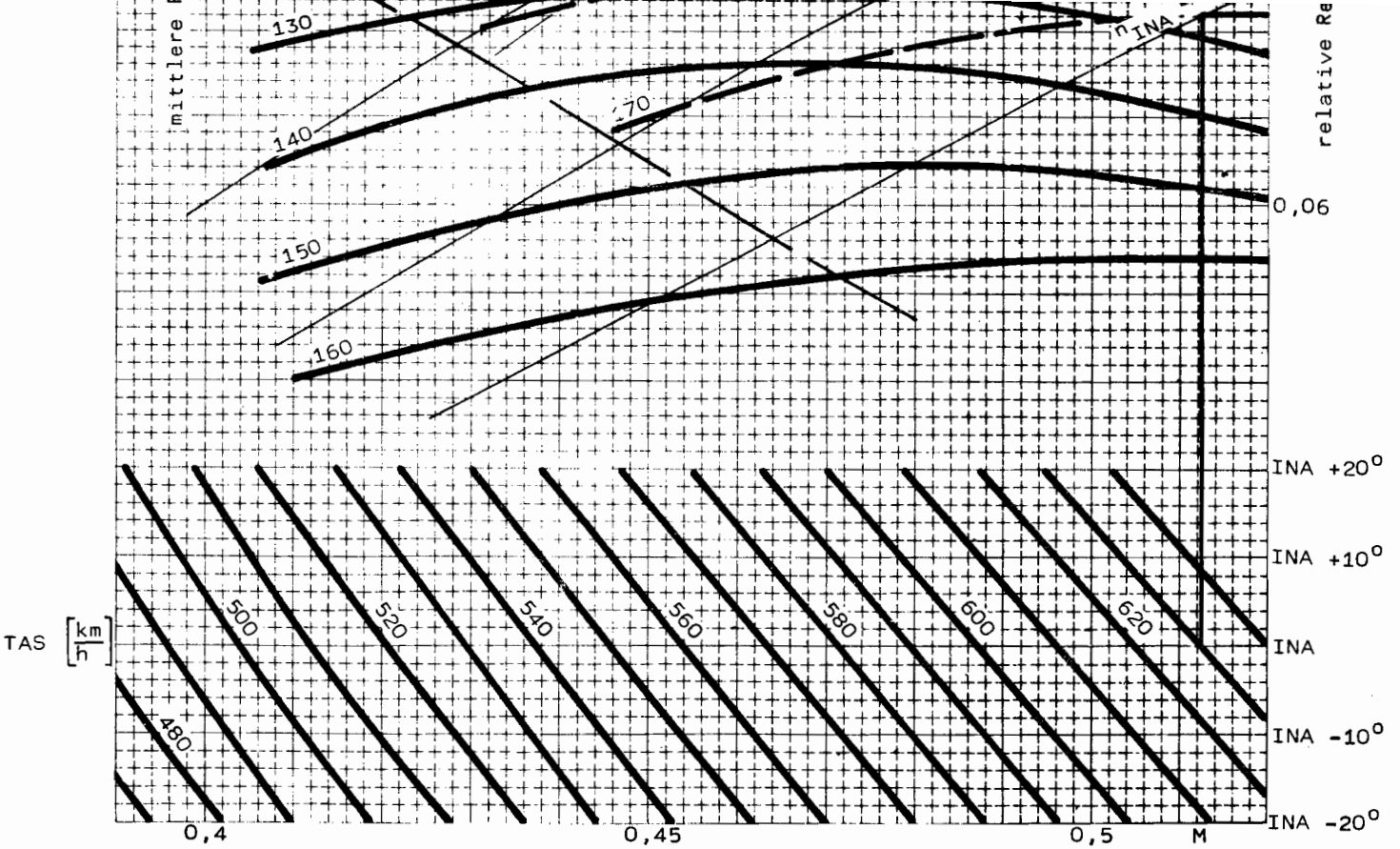
22.01.1981
Ausgabe: 2


99% der max. Reichweite
n_{INA} = 83 %
n_{INA} = 78 %
n_{INA} = 79 %
n_{INA} = 85,5 %
n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 82 %
n_{INA} = 84 %
n_{INA}
130
80
90
140
100
150
110
120
160
130
170
140
150
mittlere Flugmasse [t]
IAS = 600 km/h
0,07
0,06
relative Reichweite [km/kg]



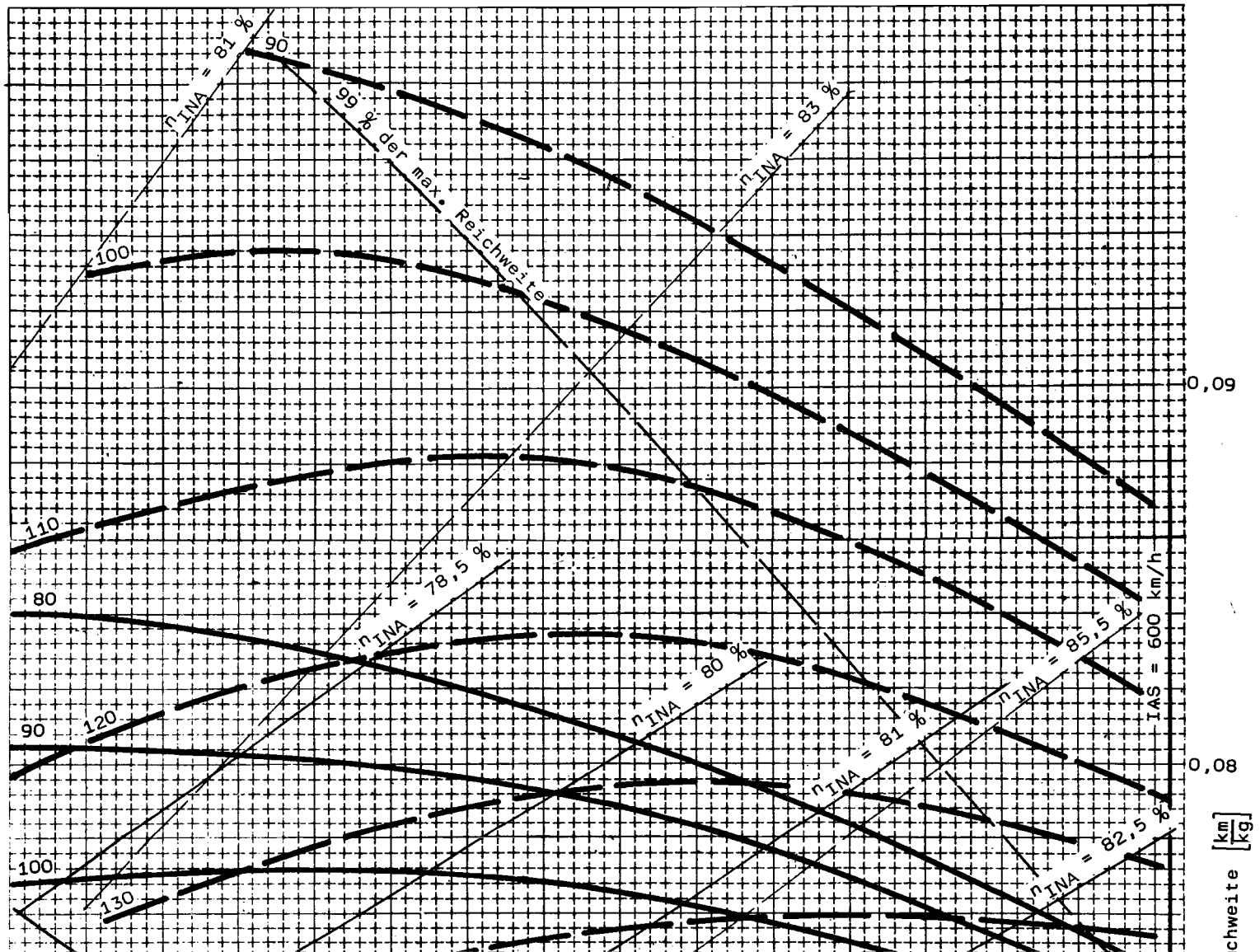
R e i s e f l u g
Abb. 5.5.3/1
Bedingungen: 3 Triebwerke arbeiten H = 0 km t_{INA} = 15 °C
Variante: **62** —— **62M** — —

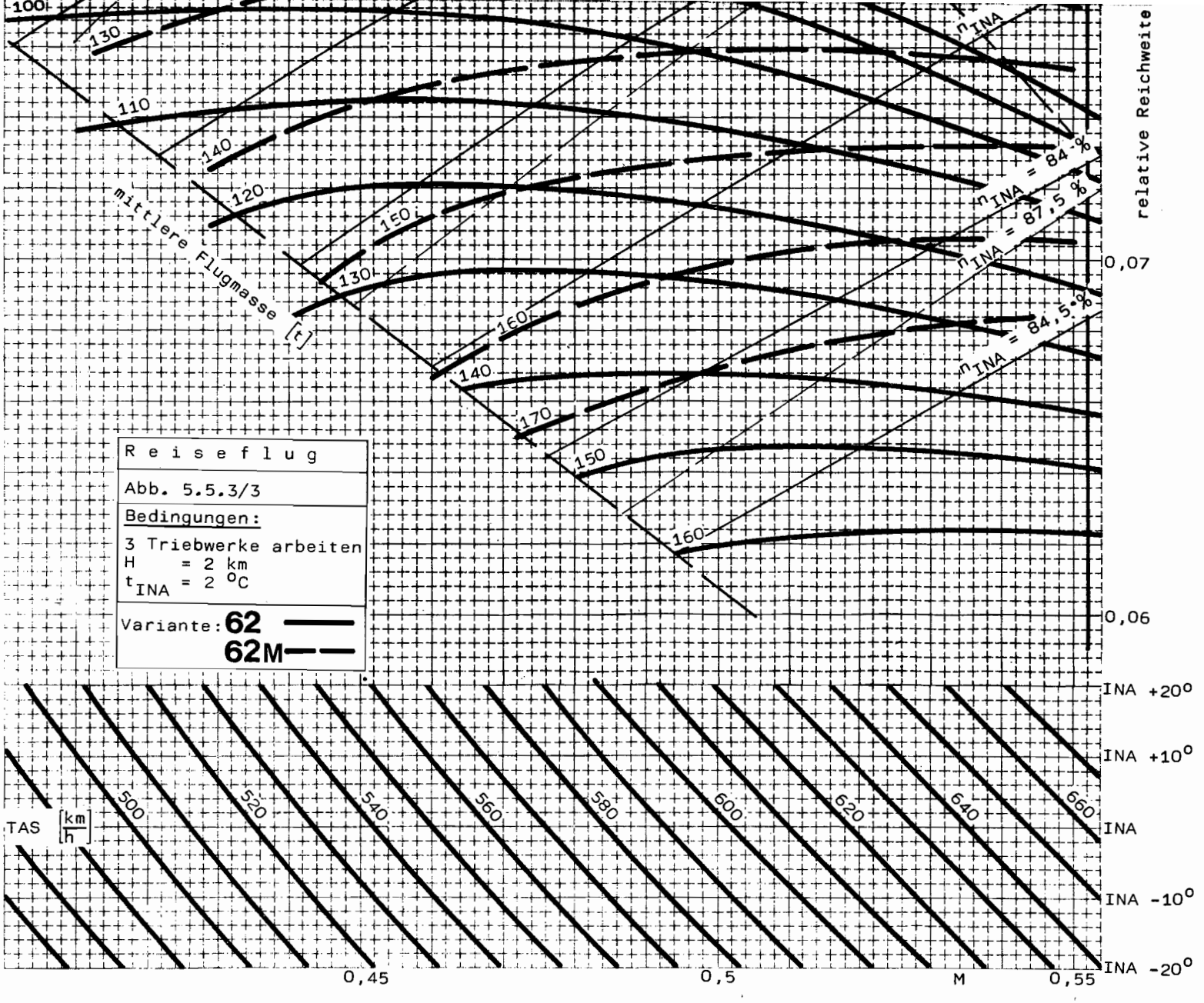

n INA = 83 %
n INA = 78,5 %
n INA = 80 %
n INA = 81 %
n INA = 85,5 %
n INA = 82,5 %
n INA = 84 %
IAS = 600 km/h
0,08
0,07
mittlere Flugmasse [t]
Spezifische Reichweite [km/kg]



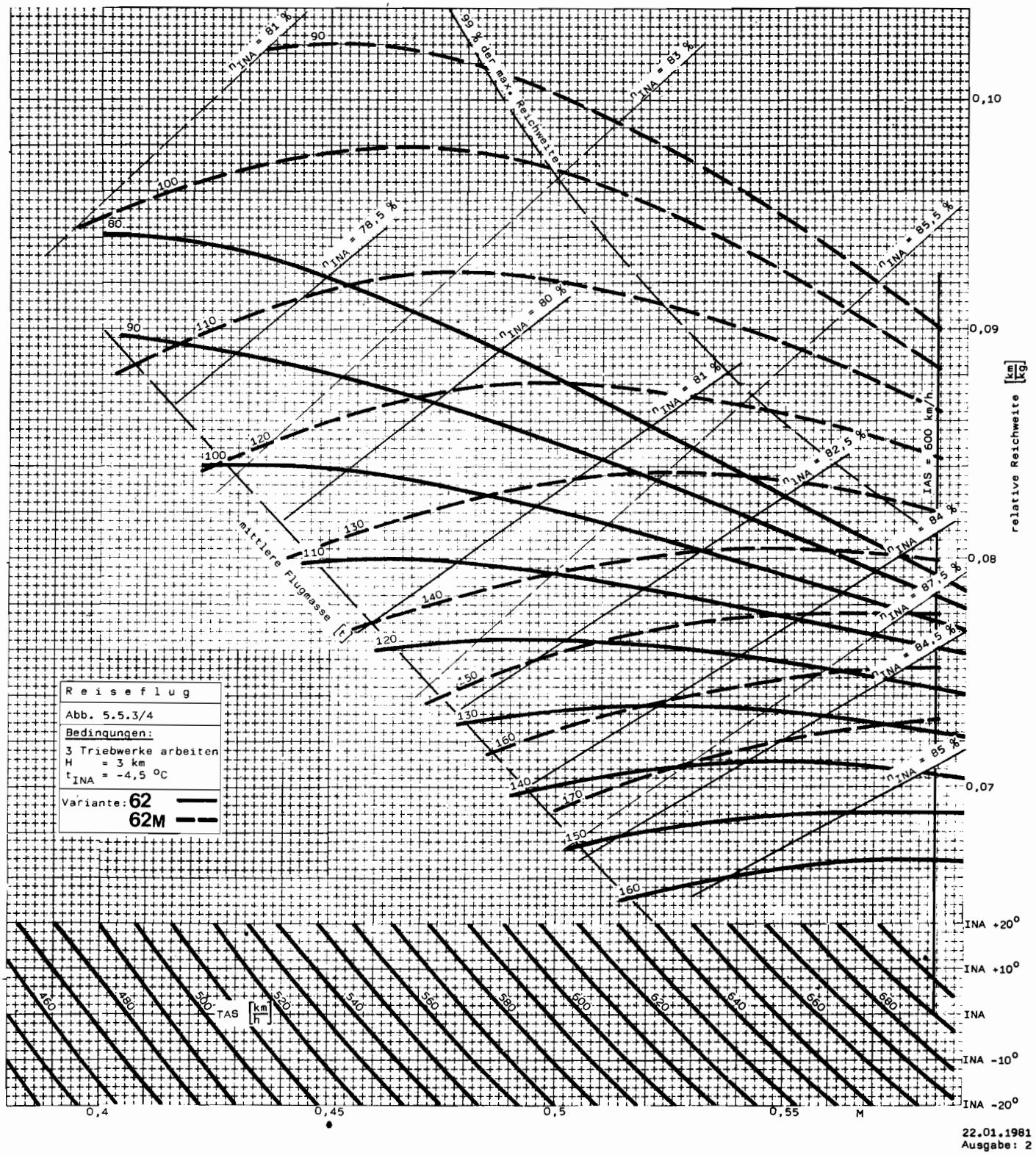
R e i s e f l u g
Abb. 5.5.3/2
<u>Bedingungen:</u> 3 Triebwerke arbeiten H = 1 km t_{INA} = 8,5 °C
Variante: **62** —— **62M** — —

22.01.1981
Ausgabe: 2

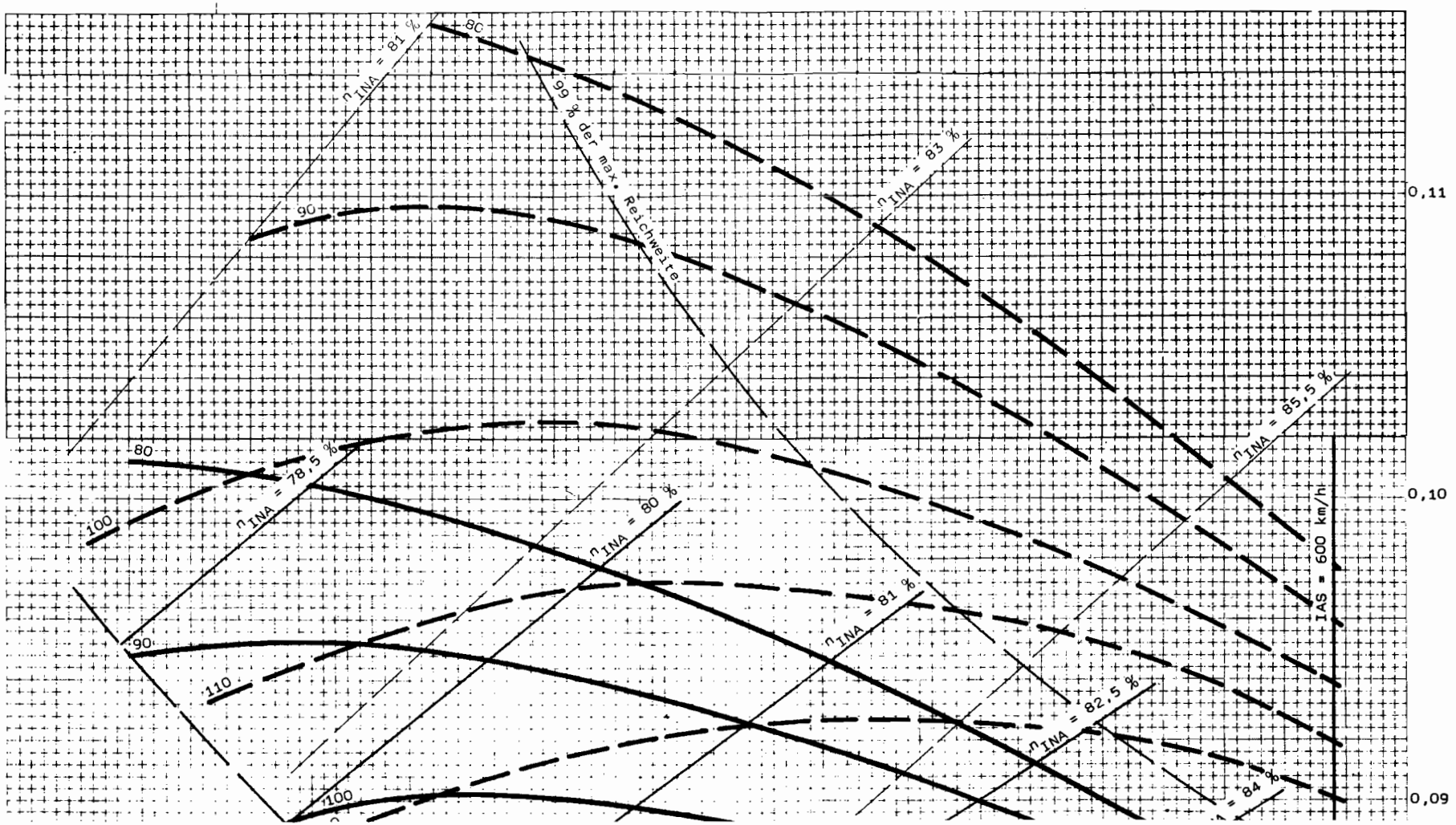

n_{INA} = 81 %
90
99 % der max. Reichweite
n_{INA} = 83 %
100
110
n_{INA} = 78,5 %
80
n_{INA} = 80 %
90
120
n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 85,5 %
100
130
n_{INA} = 82,5 %
0,09
0,08
IAS = 600 km/h
Reichweite [km/kg]

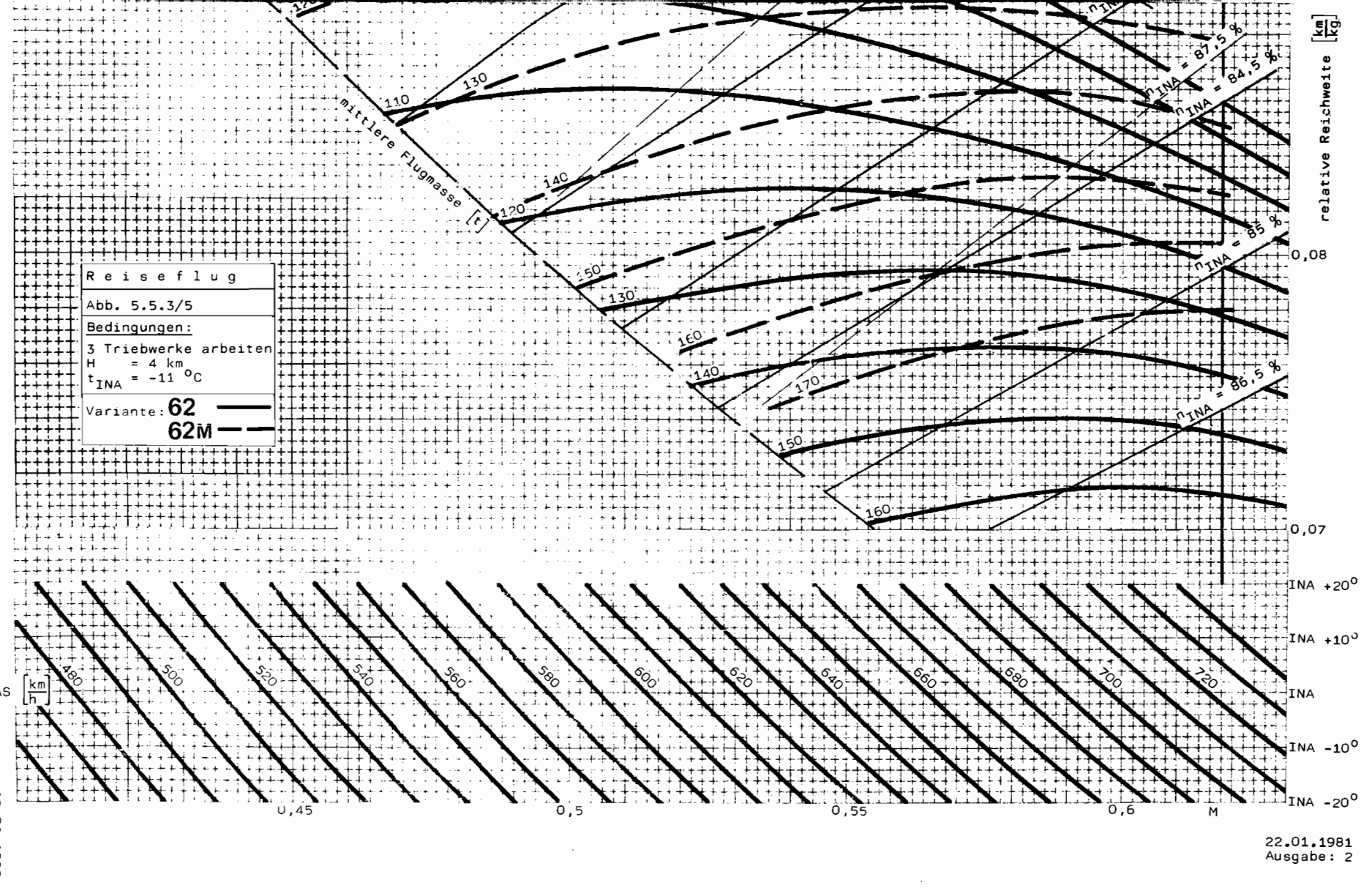


22.01.1981
Ausgabe: 2



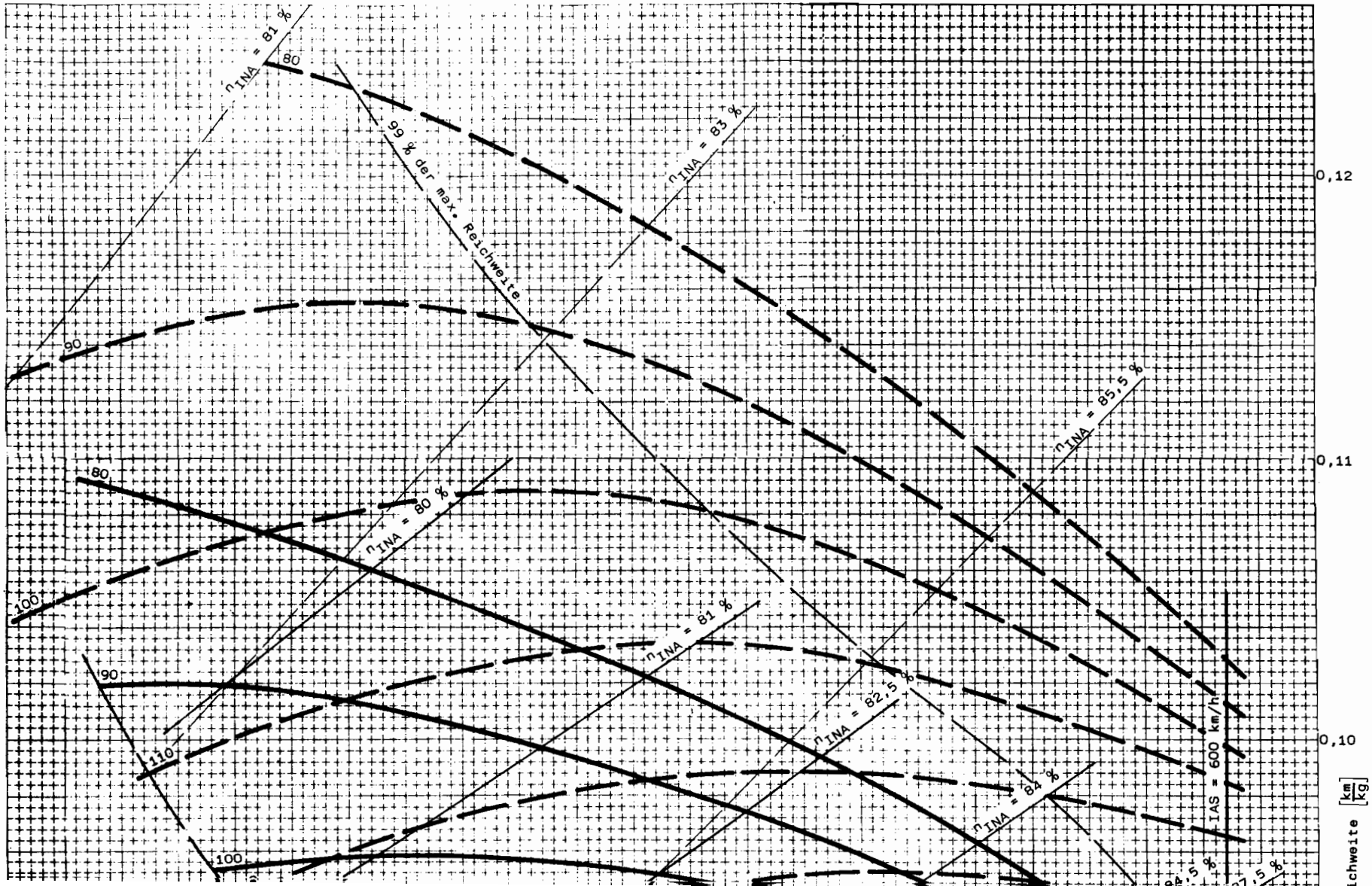
22.01.1981
Ausgabe: 2

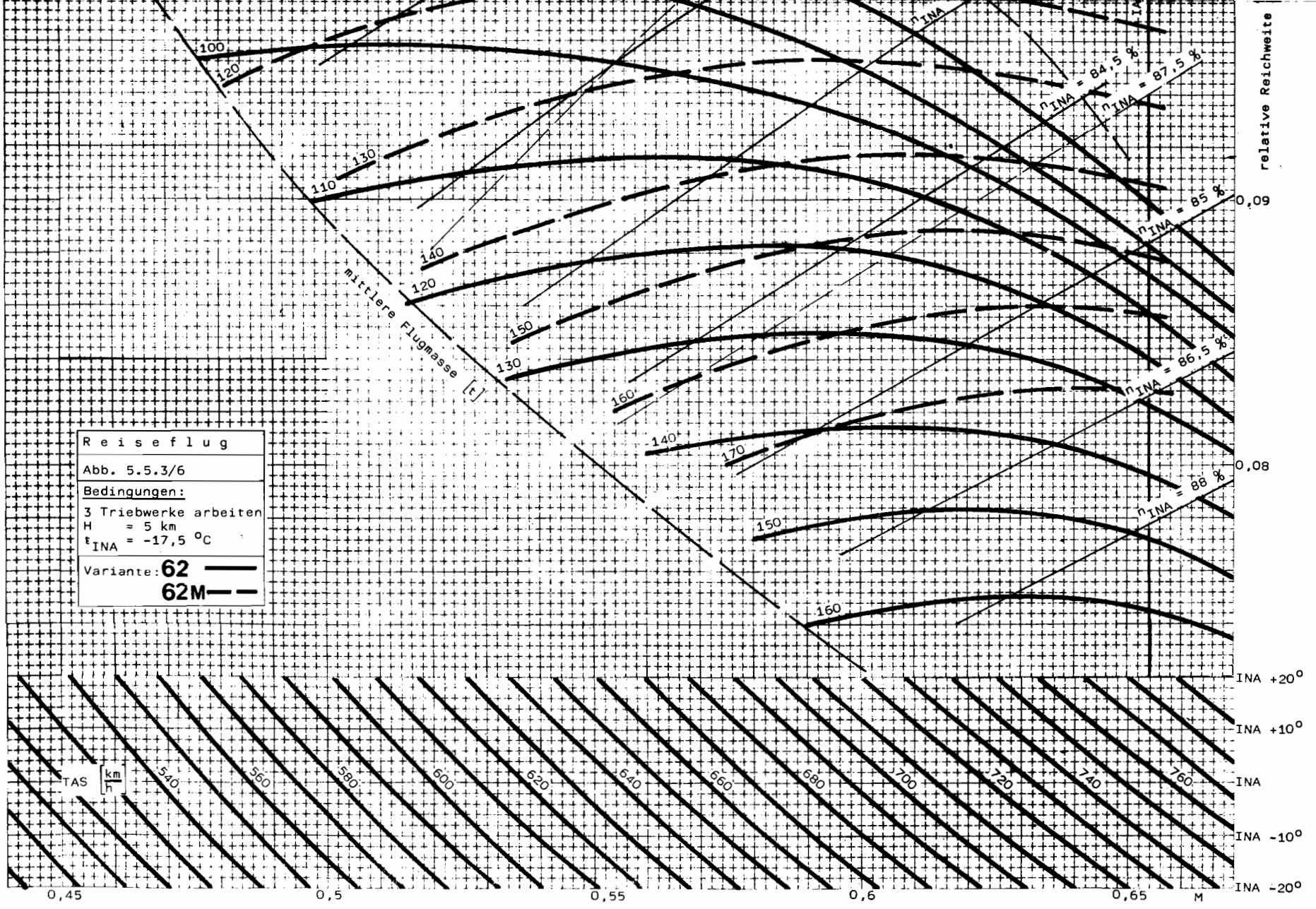

80
90
100
110
80
90
100
n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 78,5 %
n_{INA} = 80 %
n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 82,5 %
n_{INA} = 83 %
n_{INA} = 85,5 %
= 84 %
99 % der max. Reichweite
IAS = 600 km/h
0,11
0,10
0,09



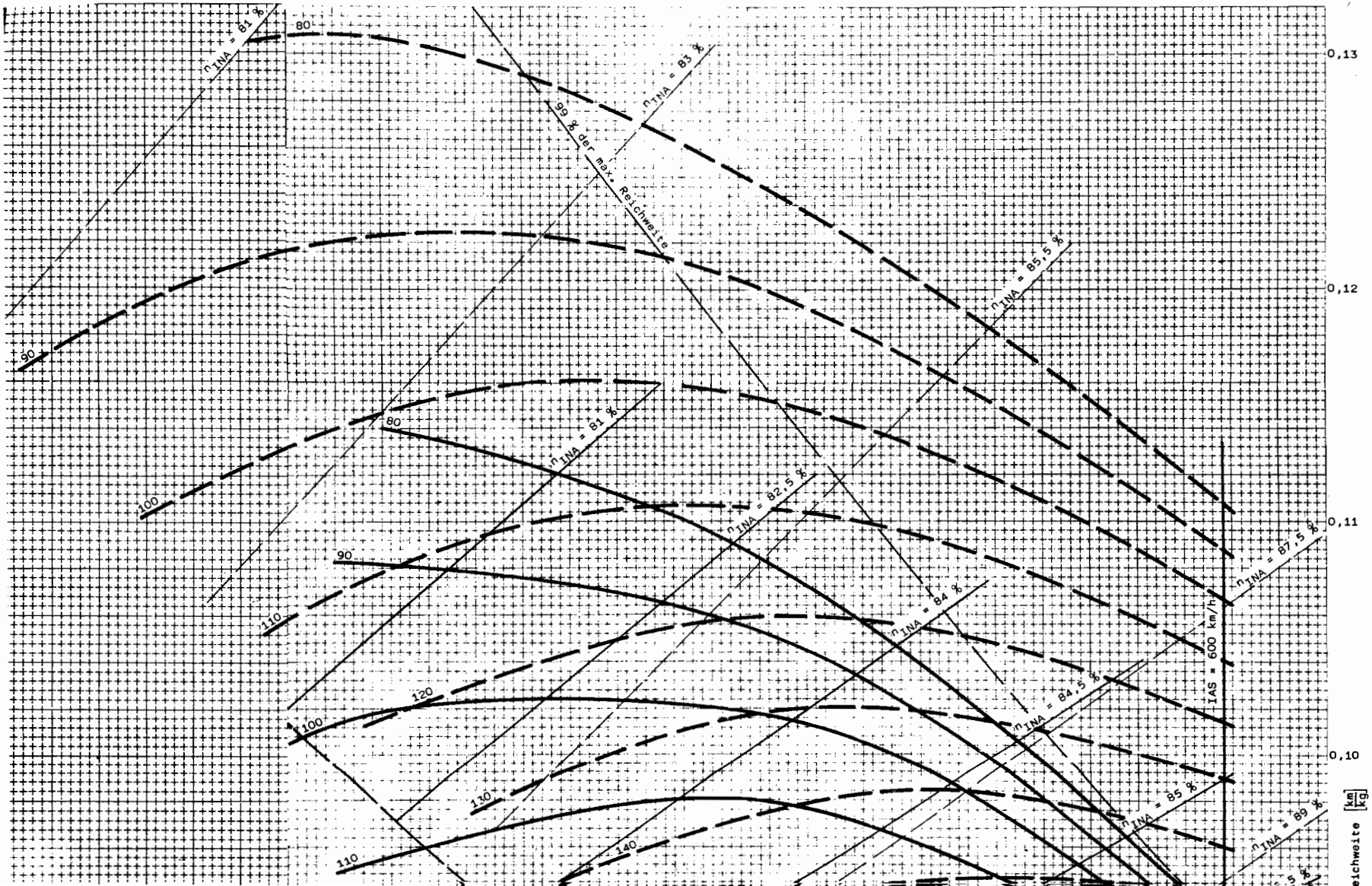
13.02.1980
Ausgabe: 1

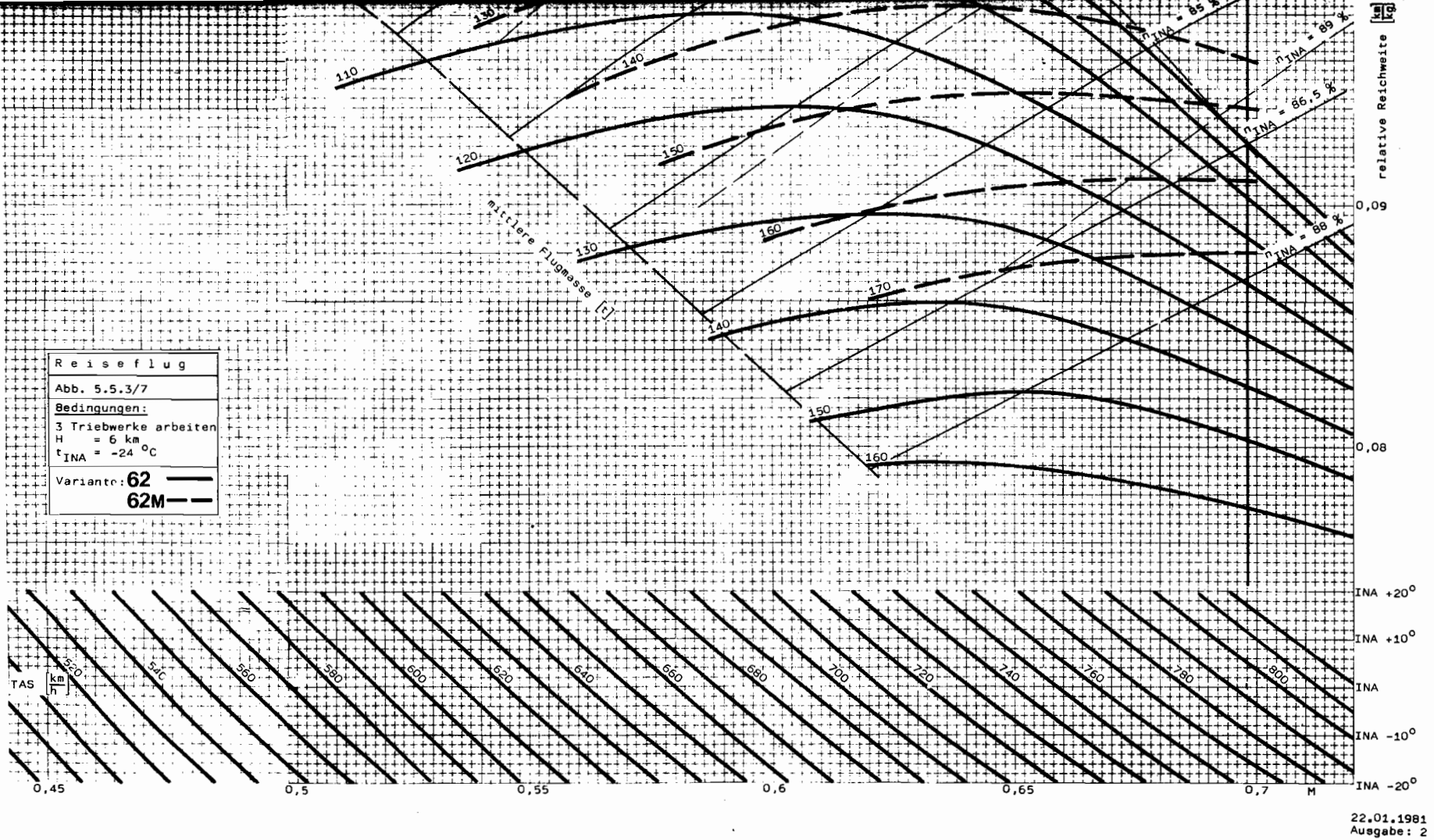
22.01.1981
Ausgabe: 2


n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 83 %
n_{INA} = 85,5 %
n_{INA} = 80 %
n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 82,5 %
n_{INA} = 84 %
99 % der max. Reichweite
80
90
100
110
80
90
100
0,12
0,11
0,10
IAS = 600 km/h
Reichweite [km/kg]

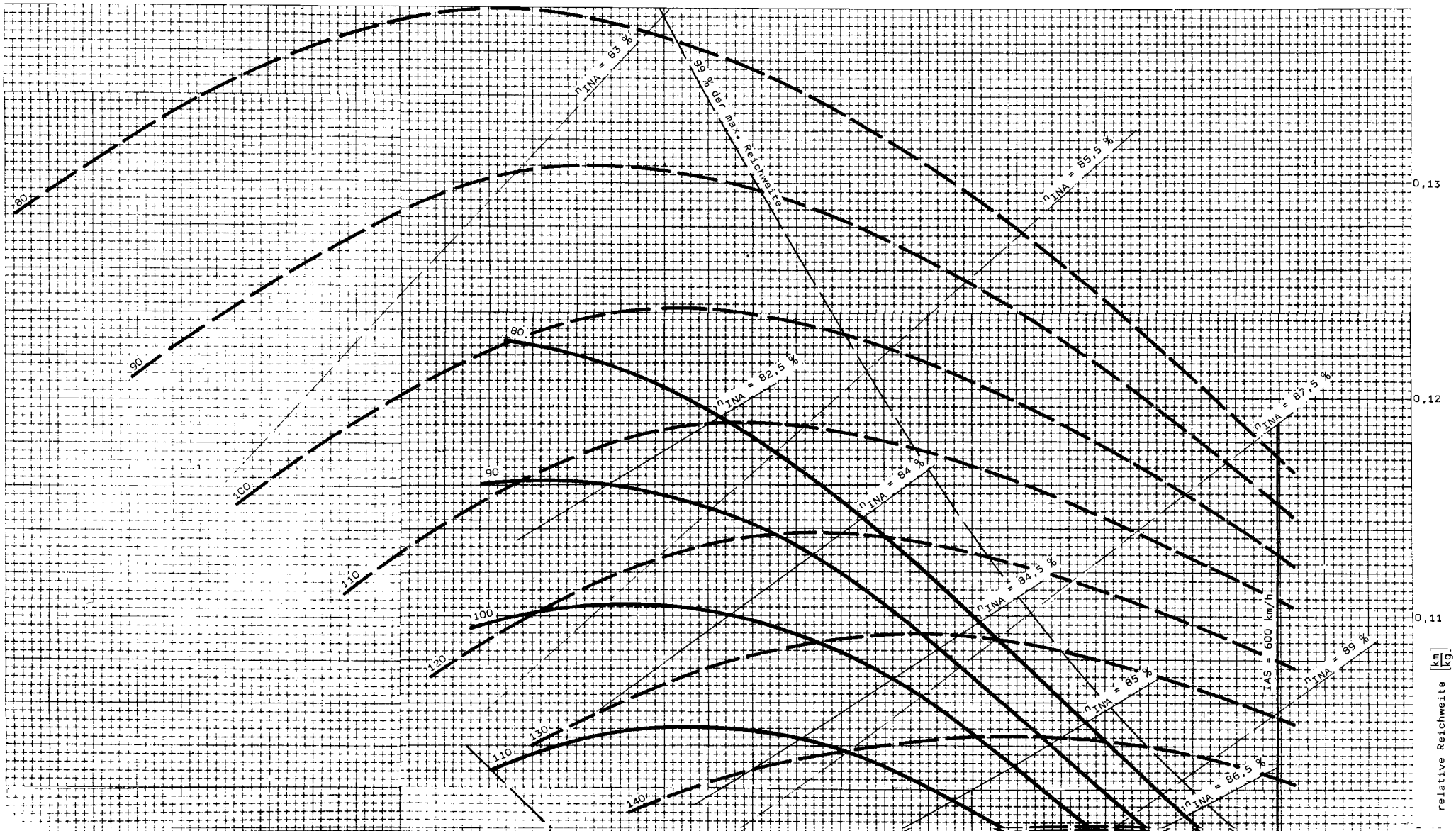


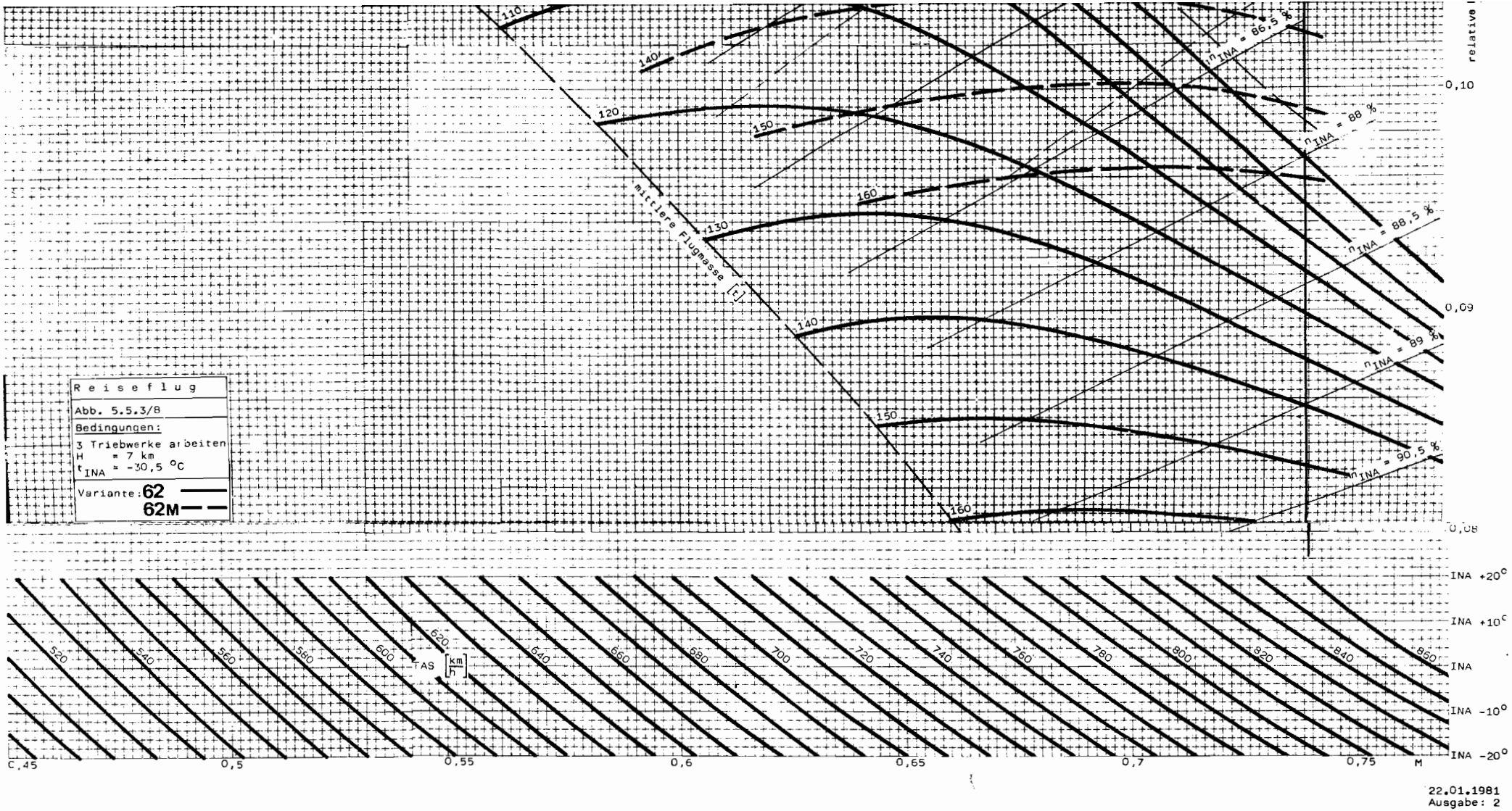
22.01.1981
Ausgabe: 2


99 % der max. Reichweite
n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 83 %
n_{INA} = 85,5 %
n_{INA} = 81 %
n_{INA} = 82,5 %
n_{INA} = 84 %
n_{INA} = 84,5 %
n_{INA} = 85 %
n_{INA} = 87,5 %
n_{INA} = 89 %
IAS = 600 km/h
80
90
100
110
120
130
140
0,13
0,12
0,11
0,10
km/kg
Reichweite

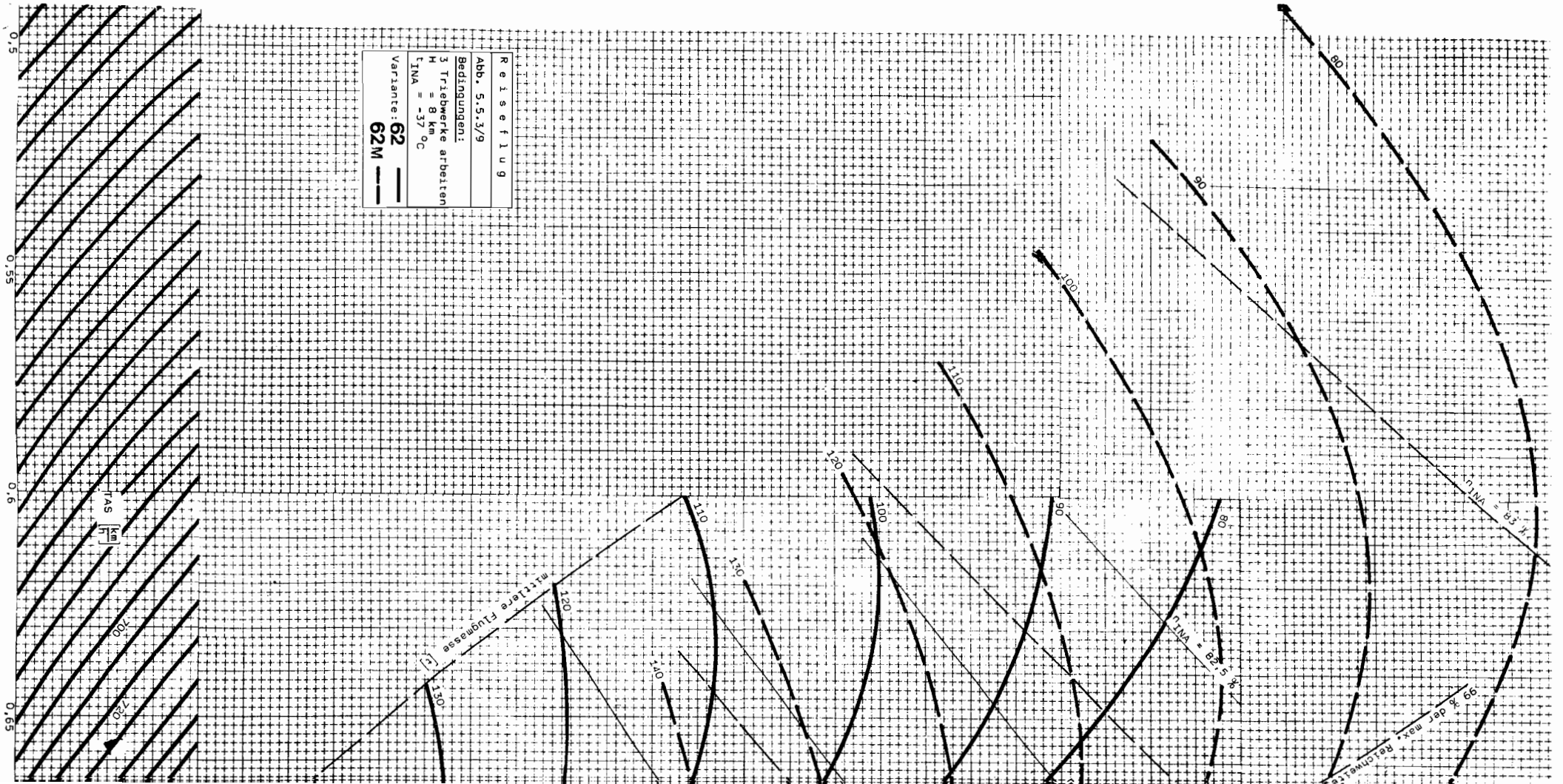


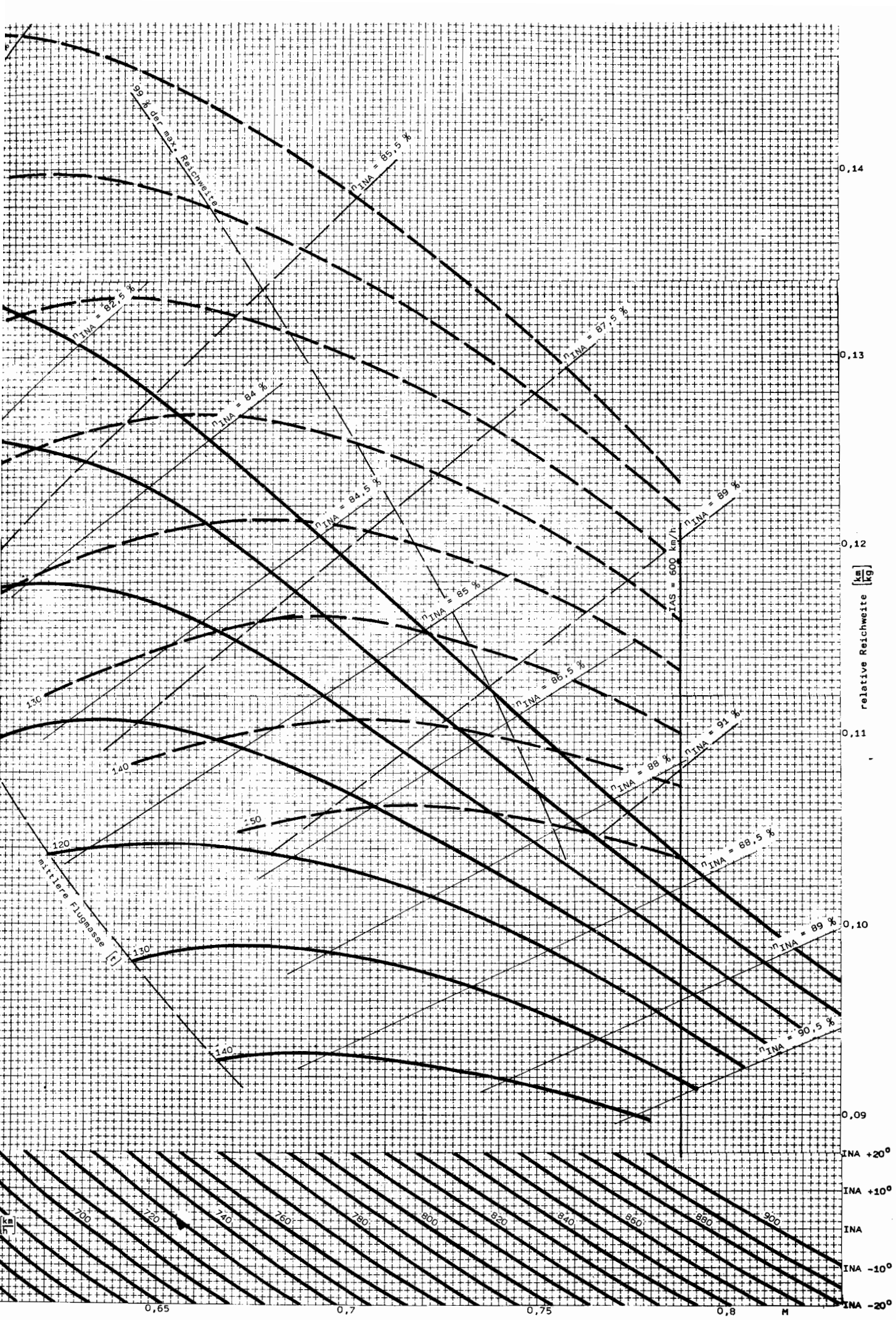
22.01.1981
Ausgabe: 2


n_INA = 83 %
98 % der max. Reichweite
n_INA = 85,5 %
n_INA = 82,5 %
n_INA = 87,5 %
n_INA = 84 %
n_INA = 84,5 %
n_INA = 89 %
n_INA = 85 %
n_INA = 86,5 %
IAS = 600 km/h
0,13
0,12
0,11
relative Reichweite [km/kg]

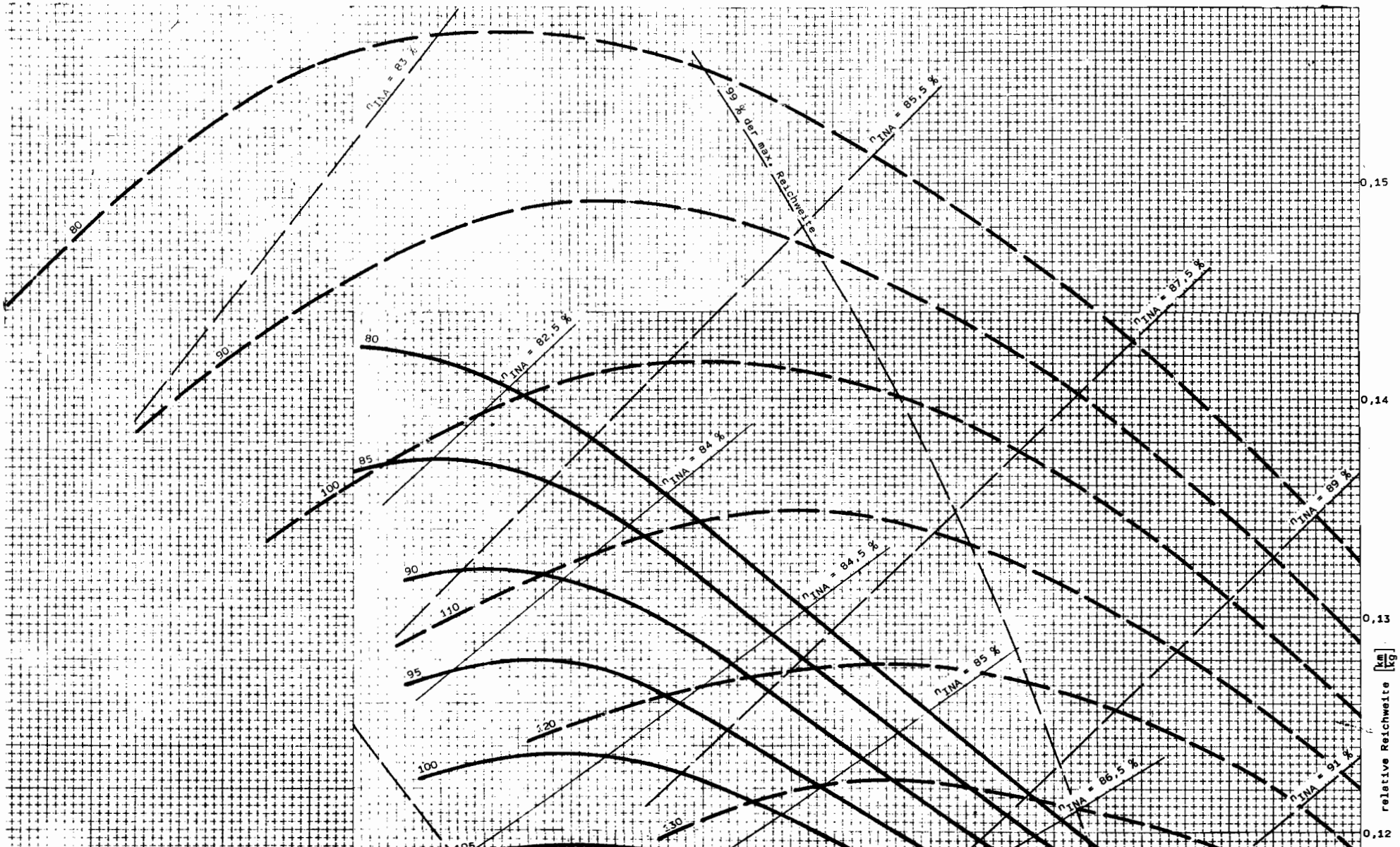


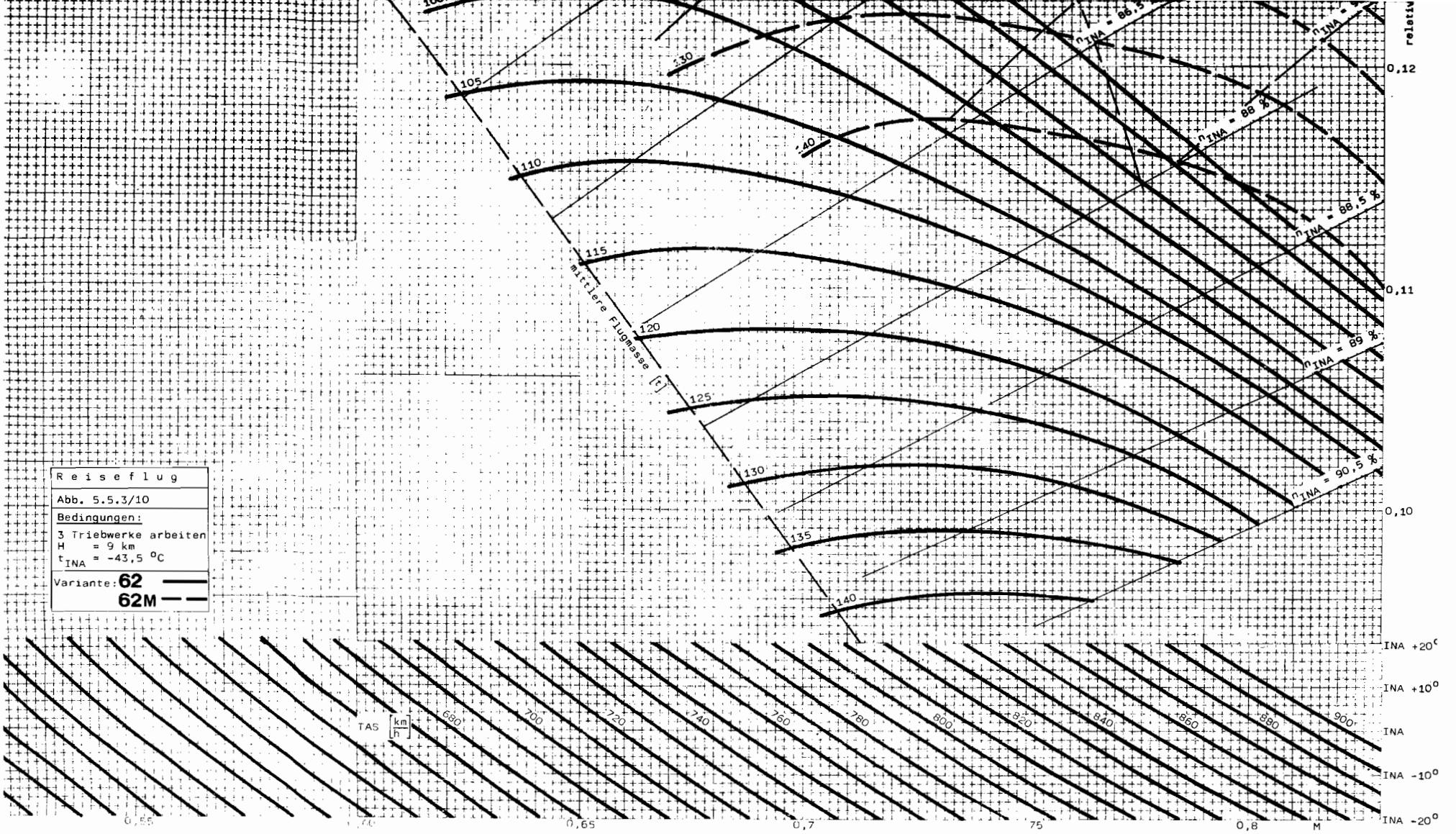
22.01.1981
Ausgabe: 2


Reiseflug
Abb. 5.5.3/9
Bedingungen:
3 Triebwerke arbeiten
H = 8 km
T_INA = -37 °C
Variante: 62
62M
0.5
0.55
0.6
0.65
TAS
km/h
700
720
740
760
780
800
820
840
860
880
900
920
940
960
980
1000
1020
1040
1060
1080
1100
1120
1140
1160
1180
1200
1220
1240
1260
1280
1300
1320
1340
1360
1380
1400
1420
1440
1460
1480

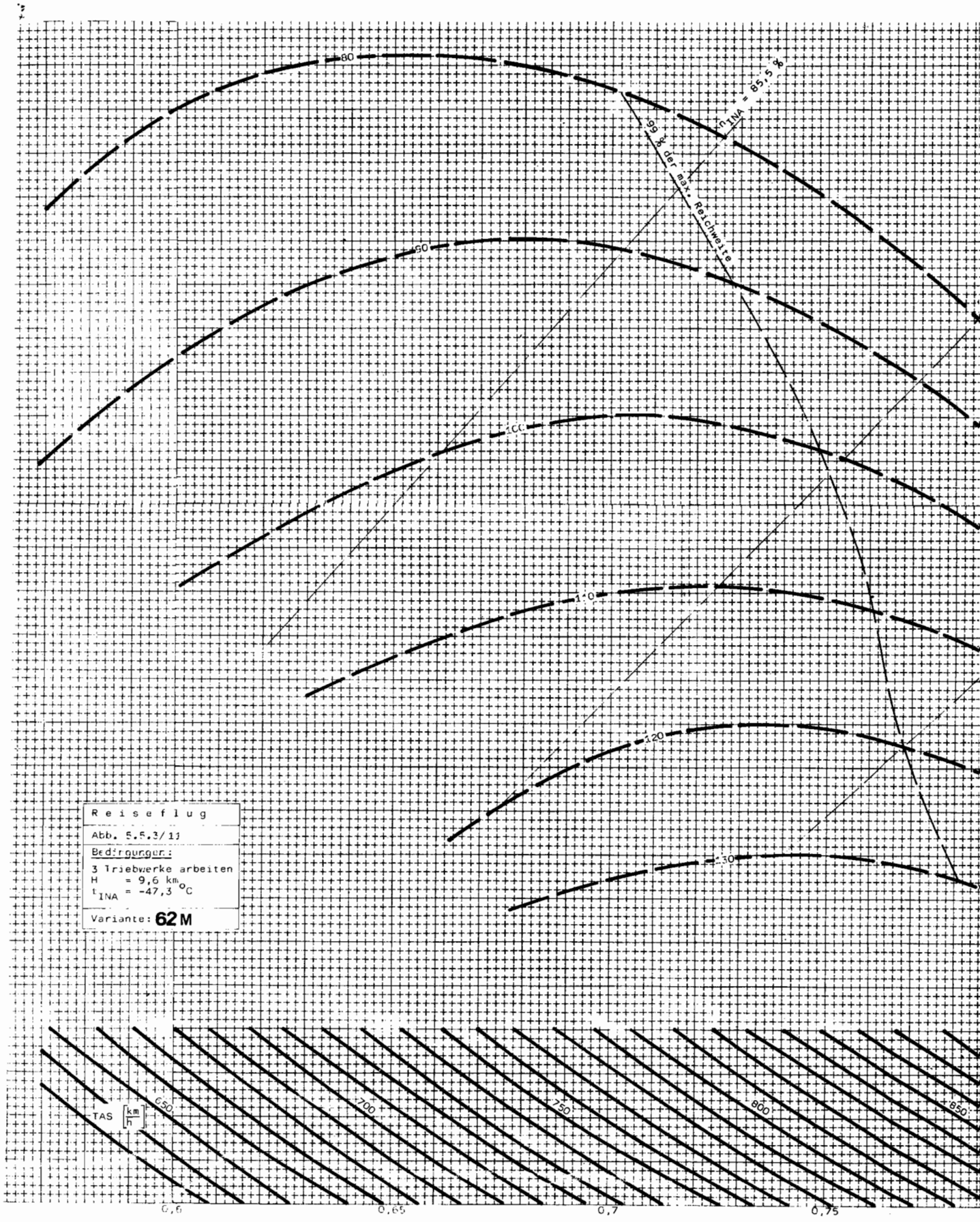


22.01.1981
Ausgabe: 2


80
90
100
85
90
110
95
120
100
130
105
80
n_{INA} = 82,5 %
n_{INA} = 84 %
n_{INA} = 84,5 %
n_{INA} = 85 %
n_{INA} = 86,5 %
n_{INA} = 87,5 %
n_{INA} = 89 %
n_{INA} = 91 %
n_{INA} = 83 %
n_{INA} = 85,5 %
99 % der max. Reichweite
0,15
0,14
0,13
0,12
relative Reichweite [km/kg]



22.01.1981
Ausgabe: 2



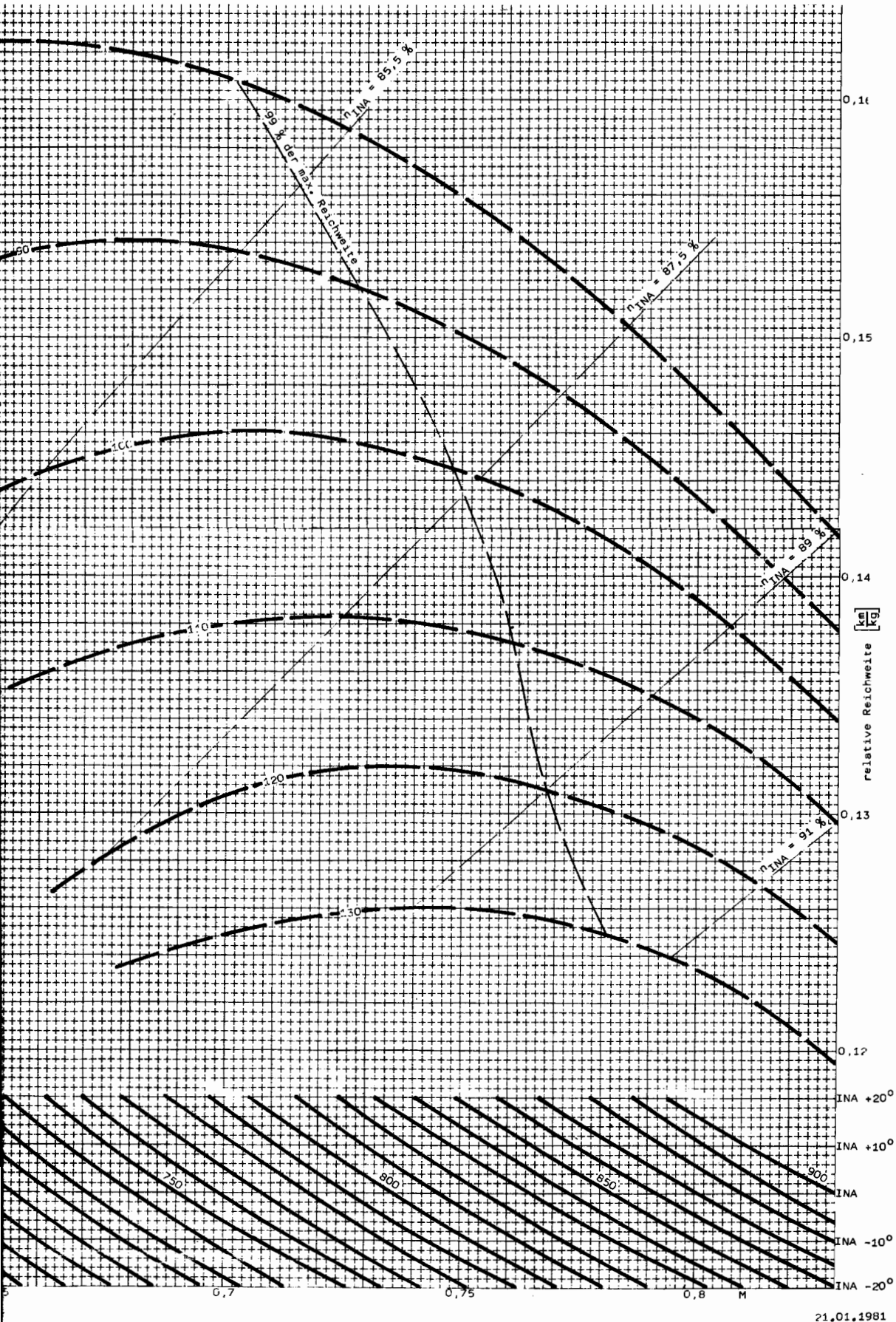
Reiseflug

Abb. 5.5.3/11

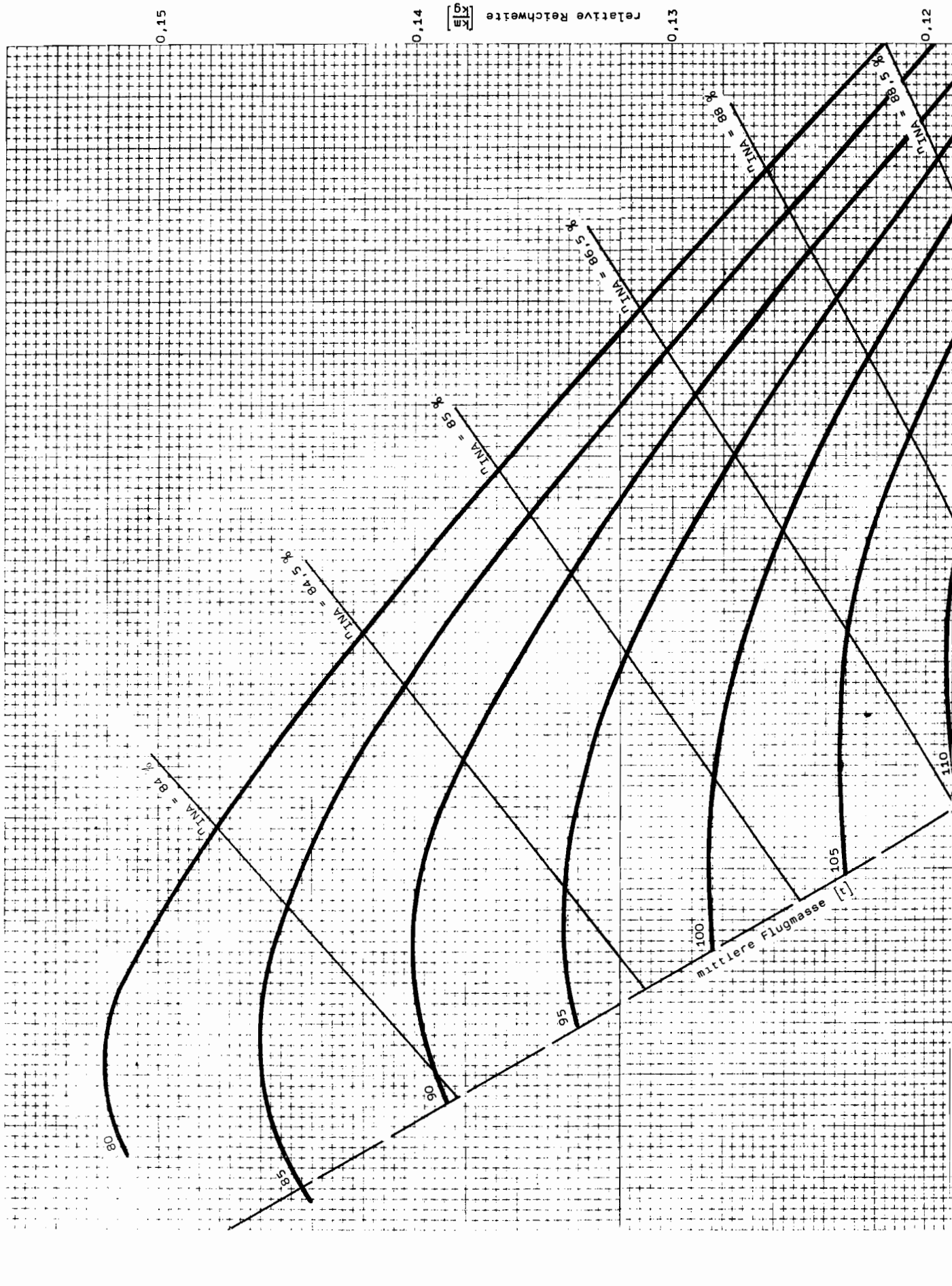
Bedingungen:

3 Triebwerke arbeiten
H = 9,6 km
t_{INA} = -47,3 °C

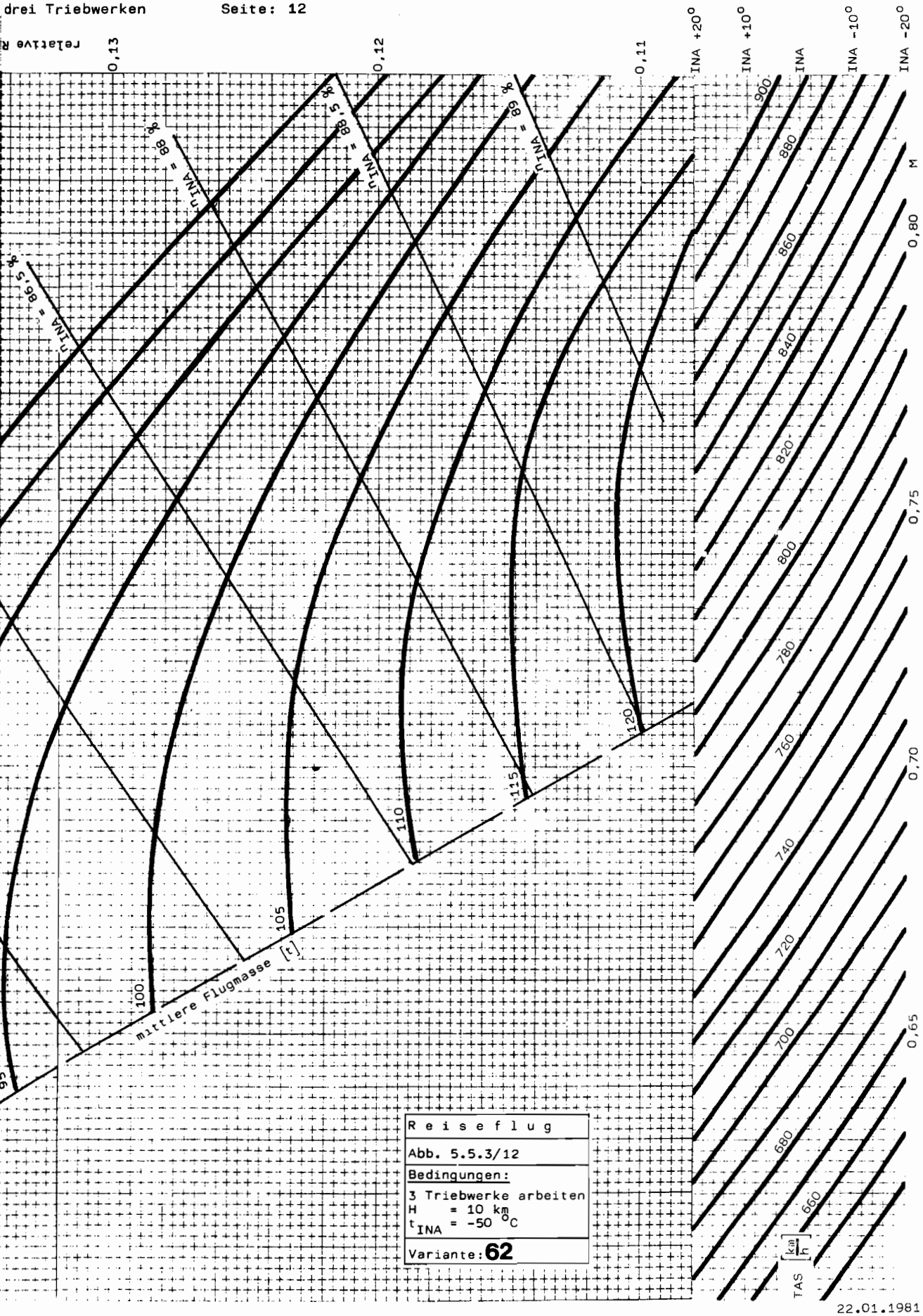
Variante: **62 M**



21.01.1981
Ausgabe: 1

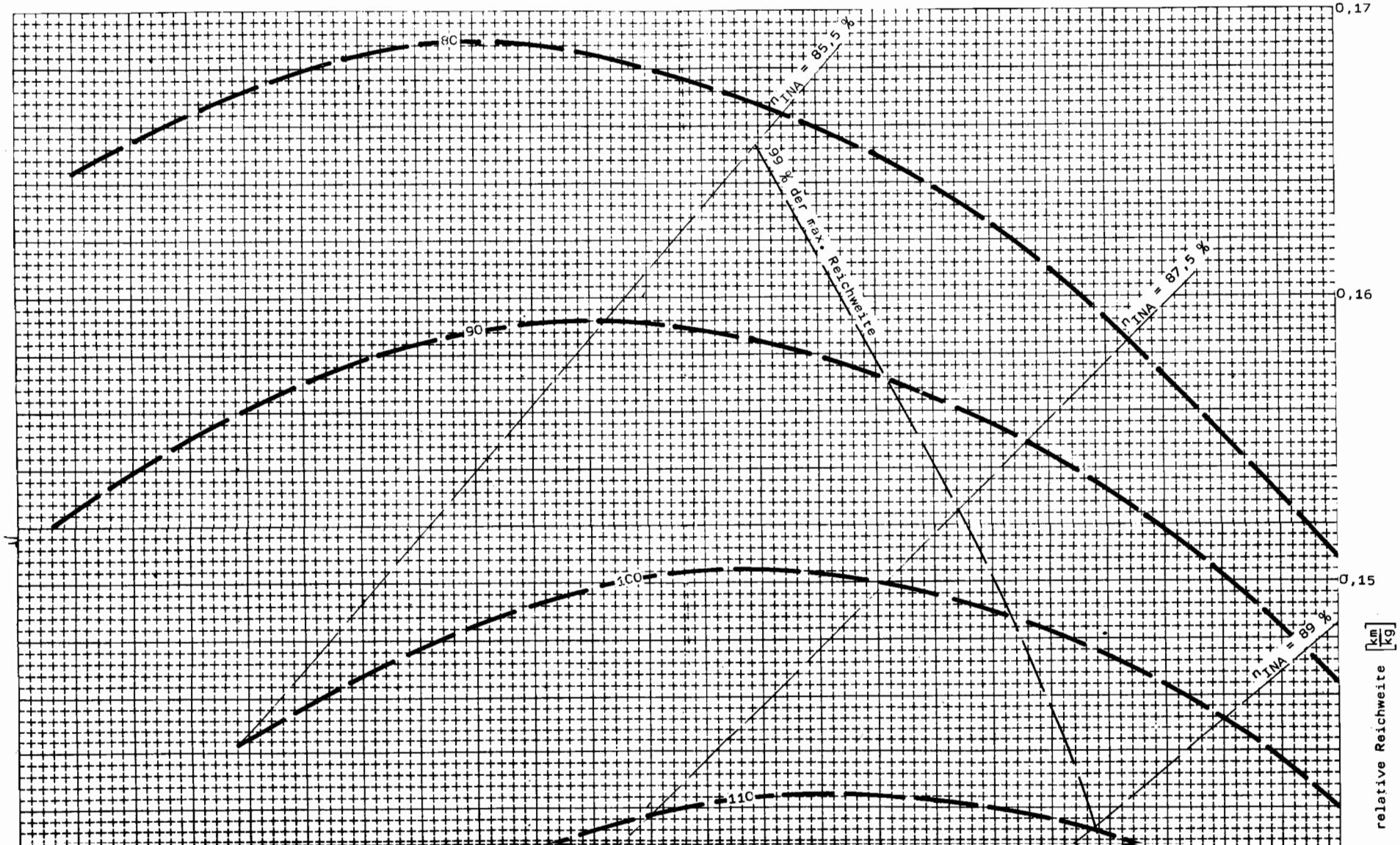

relative Reichweite [km/kg]
0,15
0,14
0,13
0,12
n_INA = 88,5 %
n_INA = 88 %
n_INA = 86,5 %
n_INA = 85 %
n_INA = 84,5 %
n_INA = 84 %
80
85
90
95
100
105
110
mittlere Flugmasse [t]

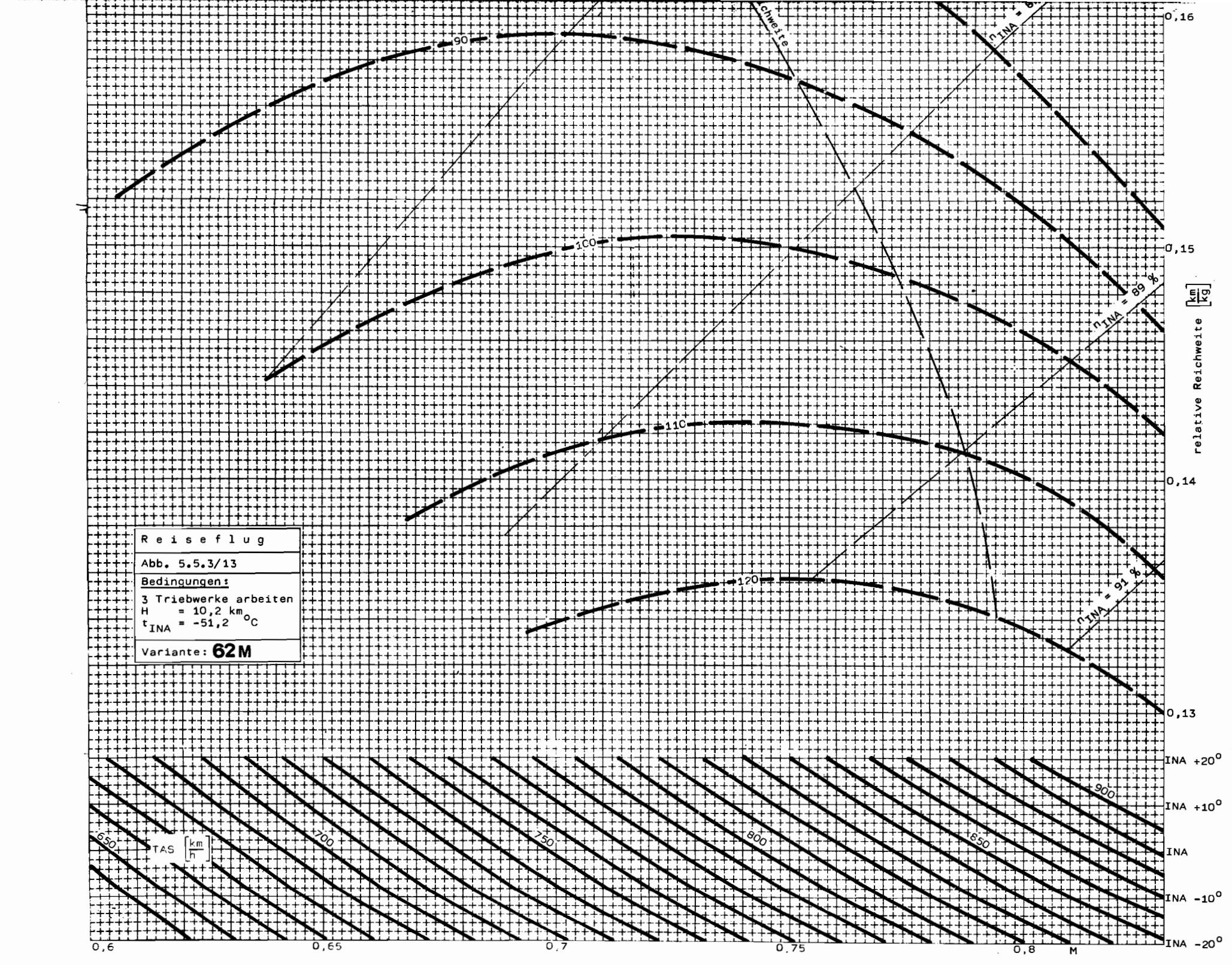
FZH-62

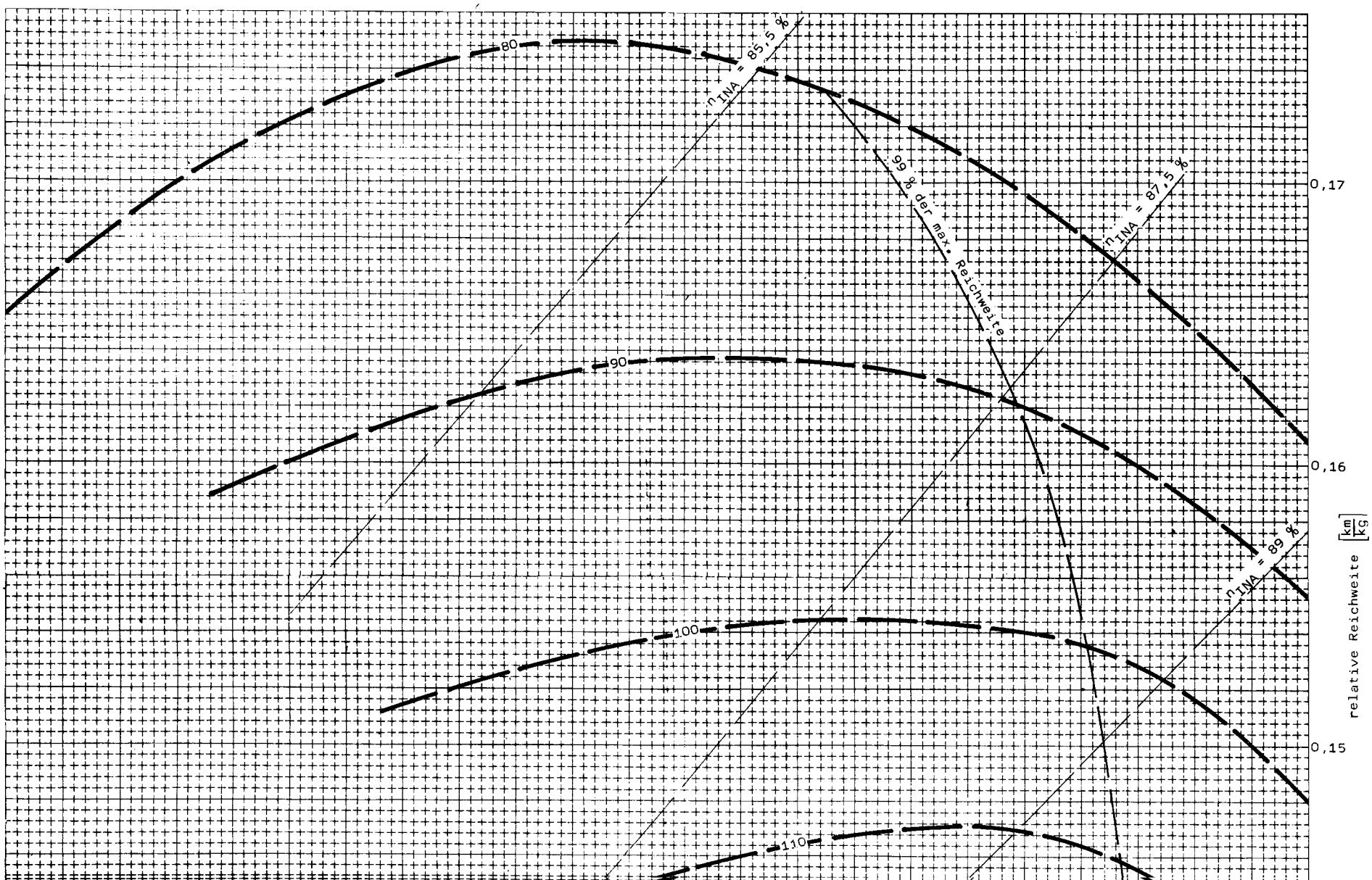


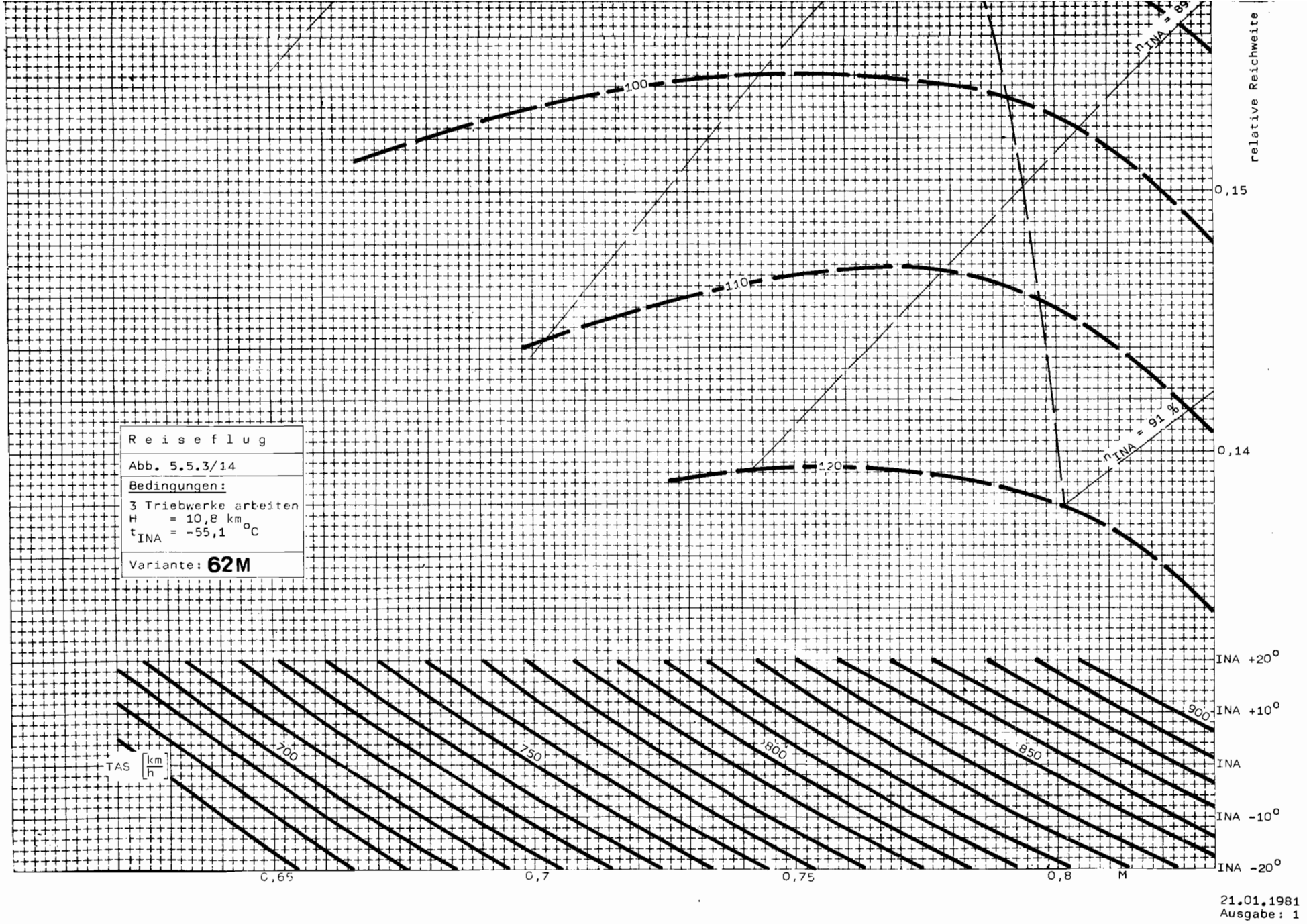
Reiseflug
Abb. 5.5.3/12
Bedingungen: 3 Triebwerke arbeiten H = 10 km t_{INA} = -50 °C
Variante: **62**

22.01.1981
Ausgabe: 2

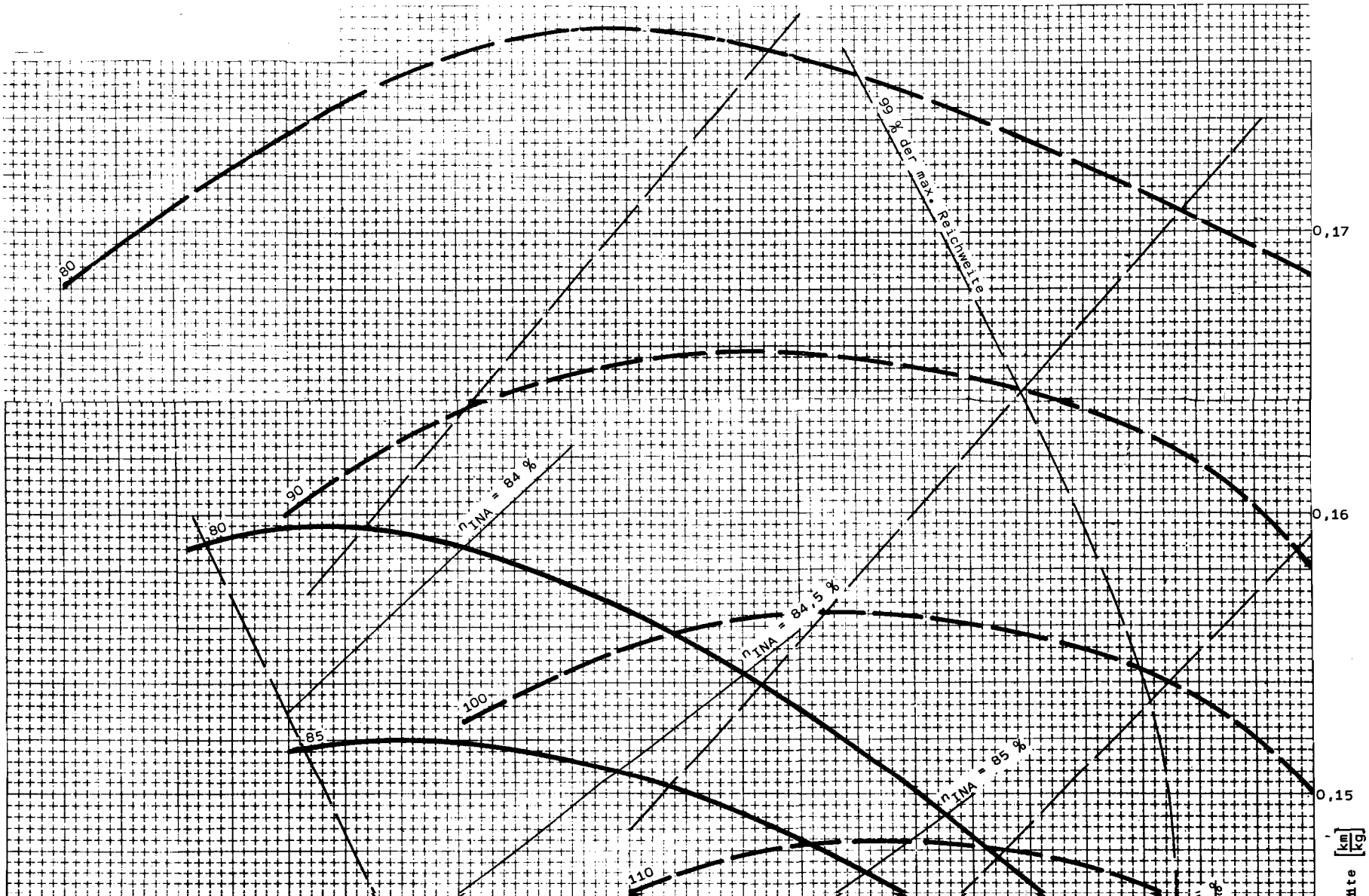

80
90
100
110
n_{INA} = 85,5 %
n_{INA} = 87,5 %
n_{INA} = 89 %
99 % der max. Reichweite
0,17
0,16
0,15
relative Reichweite [km/kg]

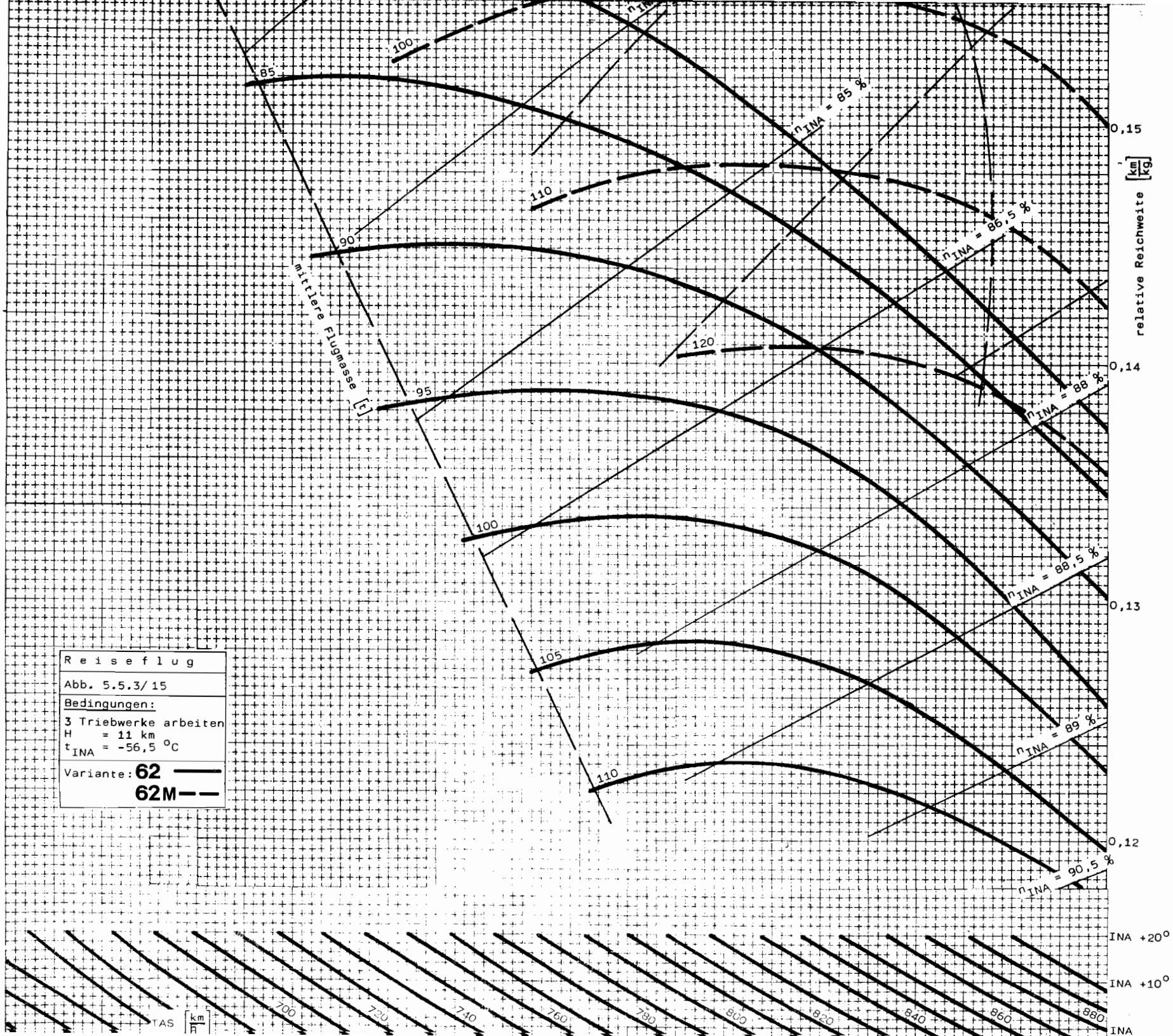

Reiseflug
Abb. 5.5.3/13
Bedingungen:
3 Triebwerke arbeiten
H = 10,2 km
t_{INA} = -51,2 °C
Variante: 62M
90
100
110
120
η_{INA} = 89 %
η_{INA} = 91 %
relative Reichweite [km/kg]
0,16
0,15
0,14
0,13
TAS [km/h]
650
700
750
800
850
900
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
0,6
0,65
0,7
0,75
0,8
M

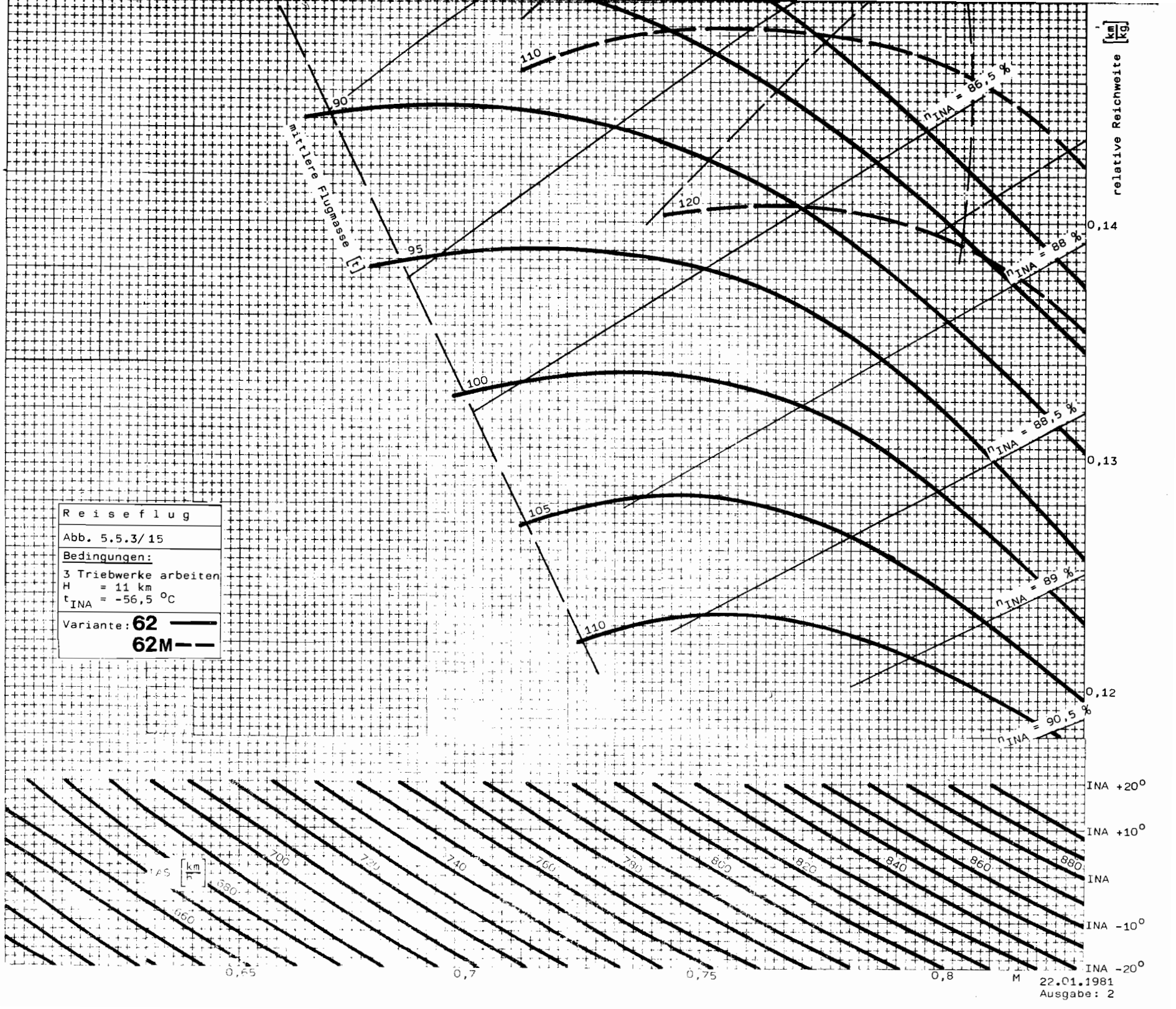

80
90
100
110
nINA = 85,5 %
nINA = 87,5 %
nINA = 89 %
99 % der max. Reichweite
0,17
0,16
0,15
relative Reichweite [km/kg]



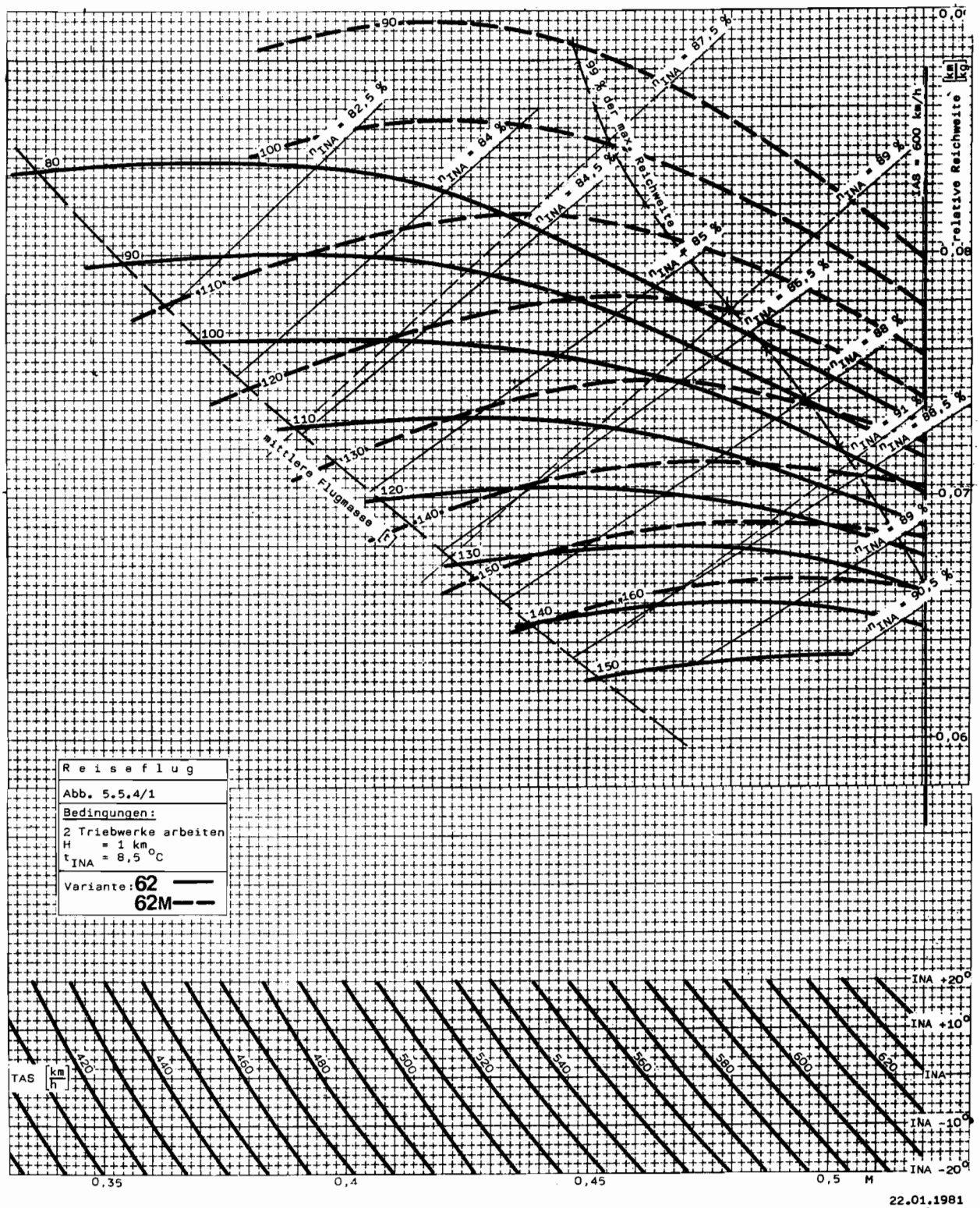
21.01.1981
Ausgabe: 1


99 % der max. Reichweite
80
90
100
110
85
80
n_{INA} = 84 %
n_{INA} = 84,5 %
n_{INA} = 85 %
0,17
0,16
0,15
[km/kg]

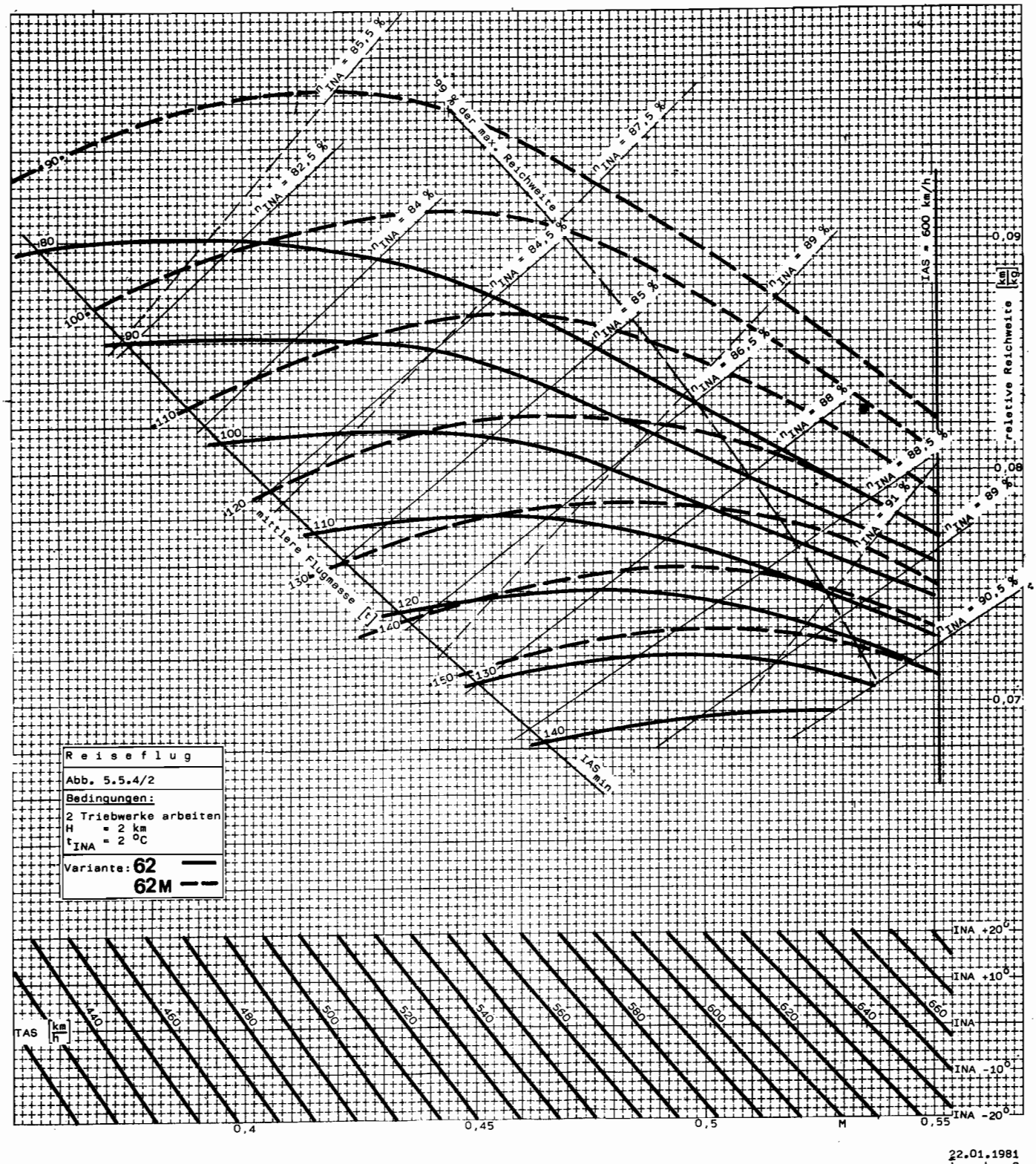

relative Reichweite [km/kg]
0,15
0,14
0,13
0,12
mittlere Flugmasse [t]
85
90
95
100
105
110
100
110
120
n_{INA} = 85 %
n_{INA} = 86,5 %
n_{INA} = 88 %
n_{INA} = 88,5 %
n_{INA} = 89 %
n_{INA} = 90,5 %
Reiseflug
Abb. 5.5.3/15
Bedingungen:
3 Triebwerke arbeiten
H = 11 km
t_{INA} = -56,5 °C
Variante: 62
62M
TAS [km/h]
700
720
740
760
780
800
820
840
860
880
INA +20°
INA +10°
INA

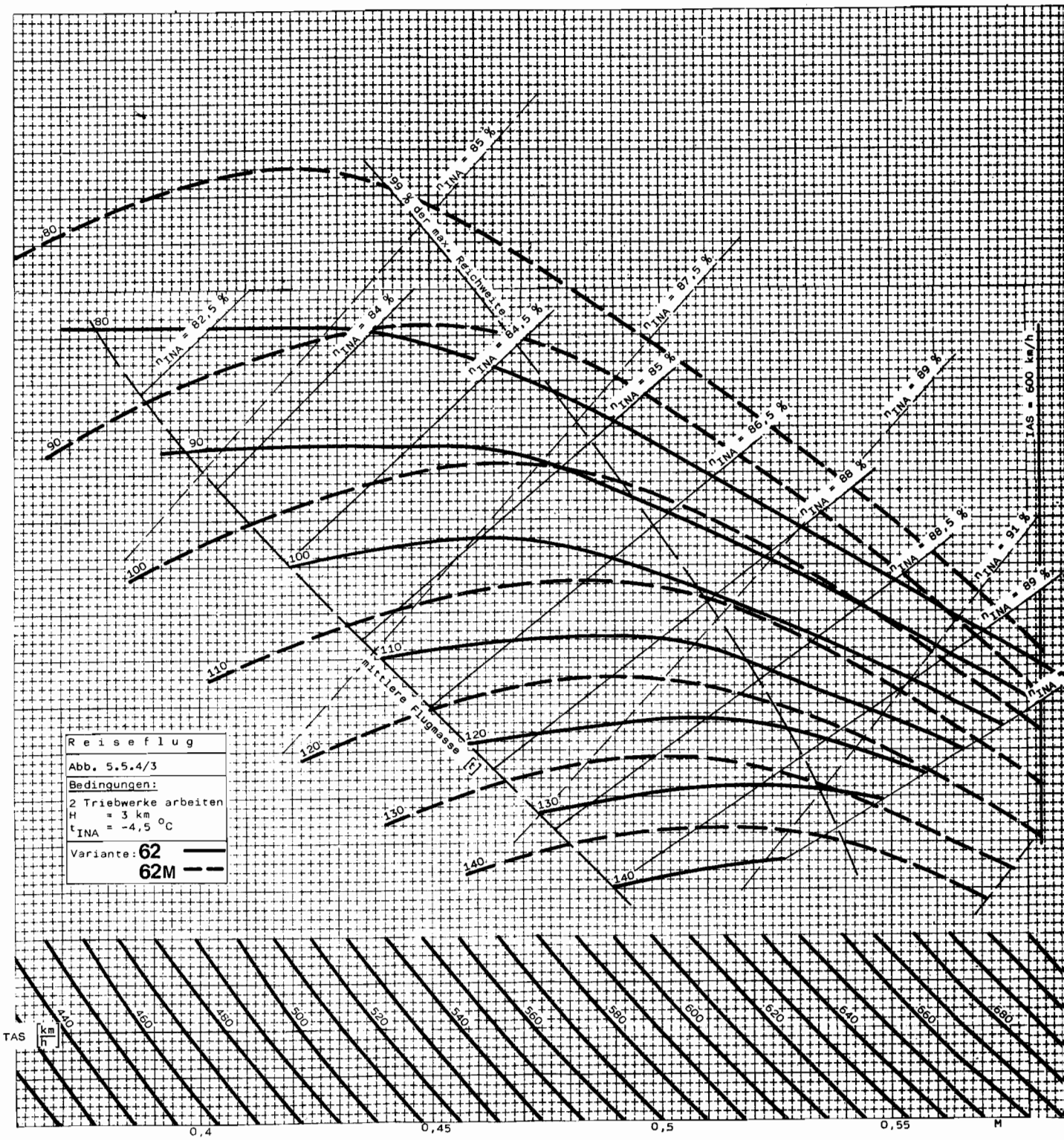


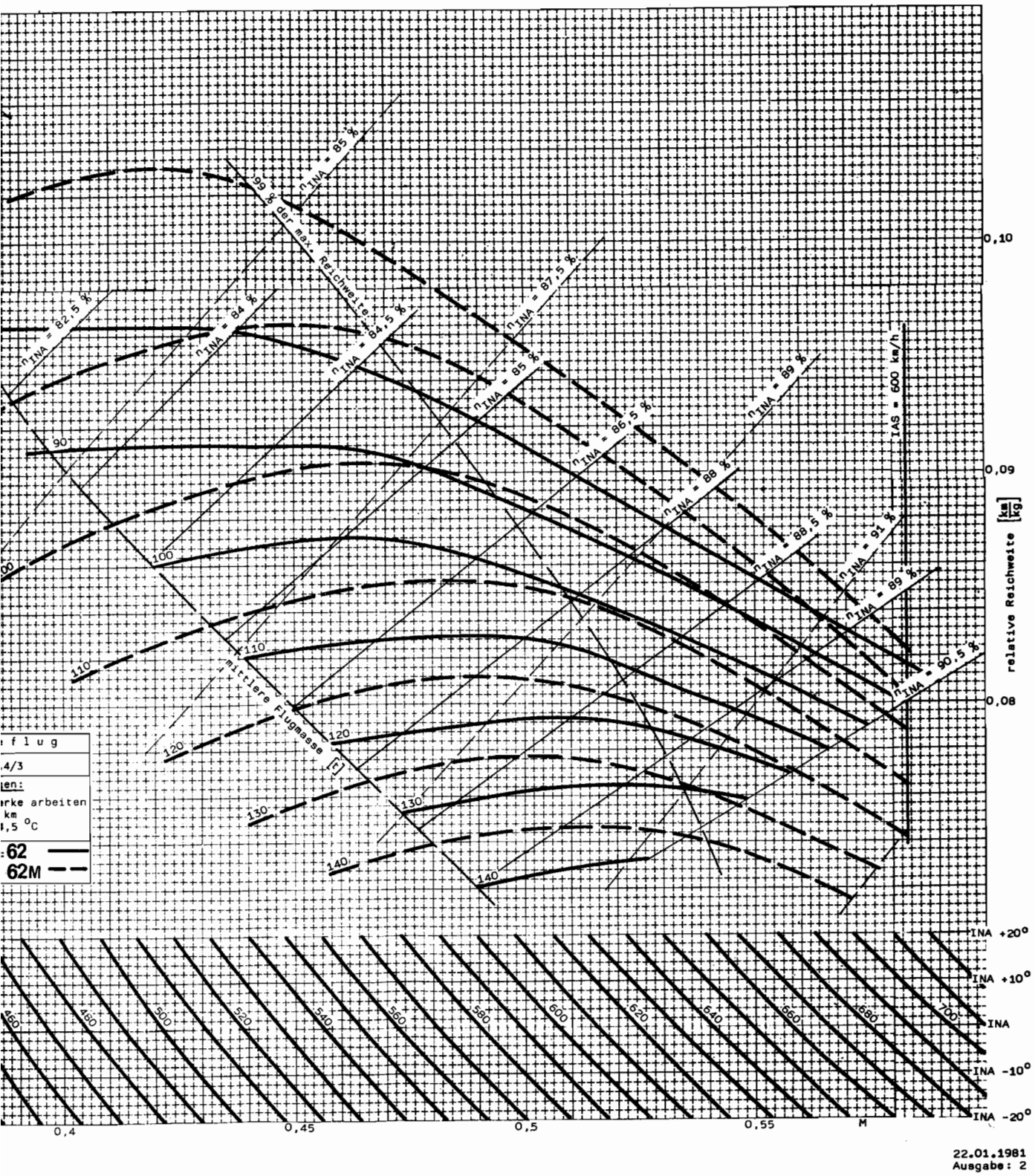
22.01.1981
Ausgabe: 2

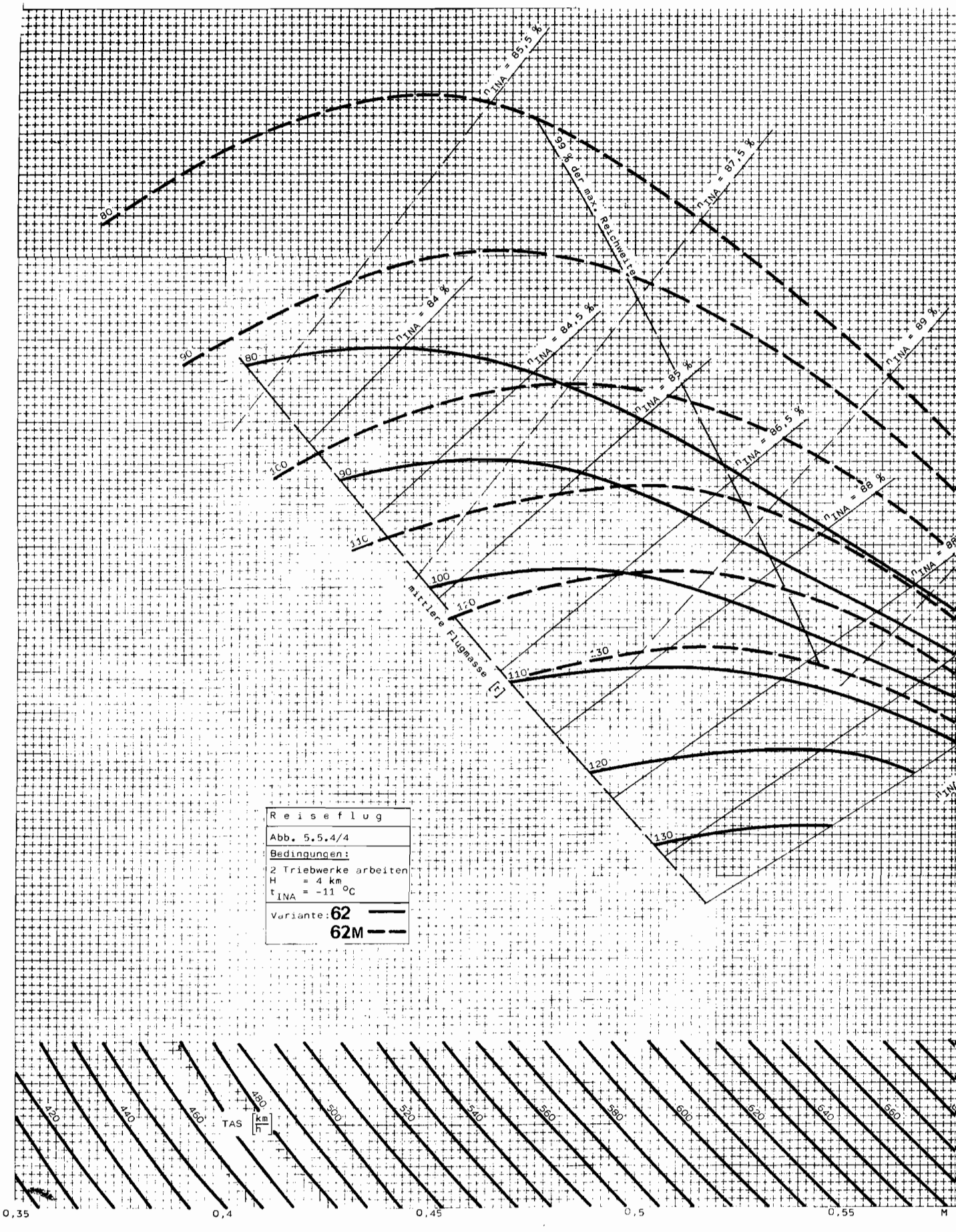


22.01.1981
Ausgabe: 2

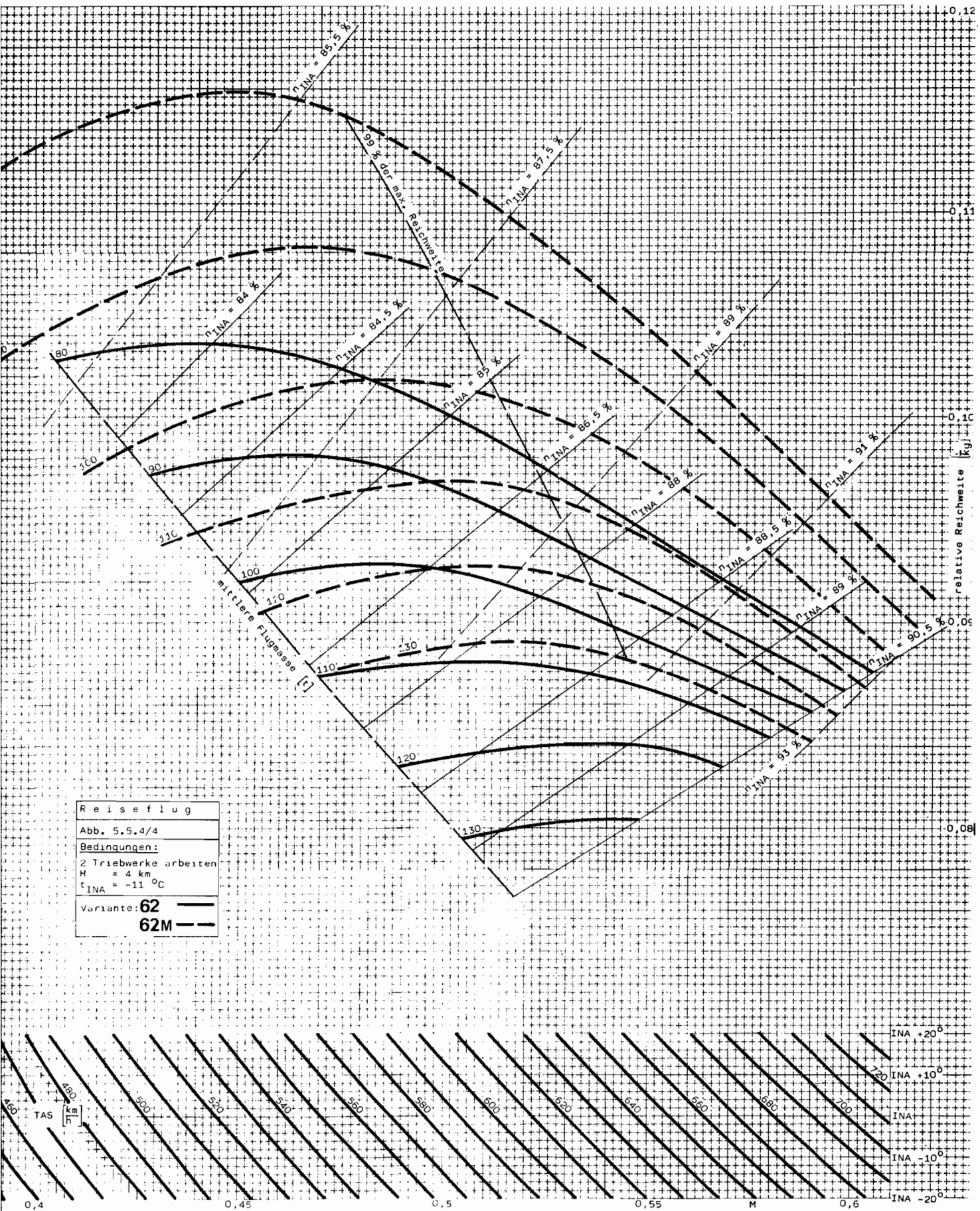

Reiseflug
Abb. 5.5.4/2
Bedingungen:
2 Triebwerke arbeiten
H = 2 km
t_{INA} = 2 °C
Variante: 62
62M
IAS = 600 km/h
relative Reichweite
km/kg
-0,09
-0,08
-0,07
99 % der max. Reichweite
mittlere Flugmasse [t]
IAS min
TAS km/h
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
0,4
0,45
0,5
M
0,55

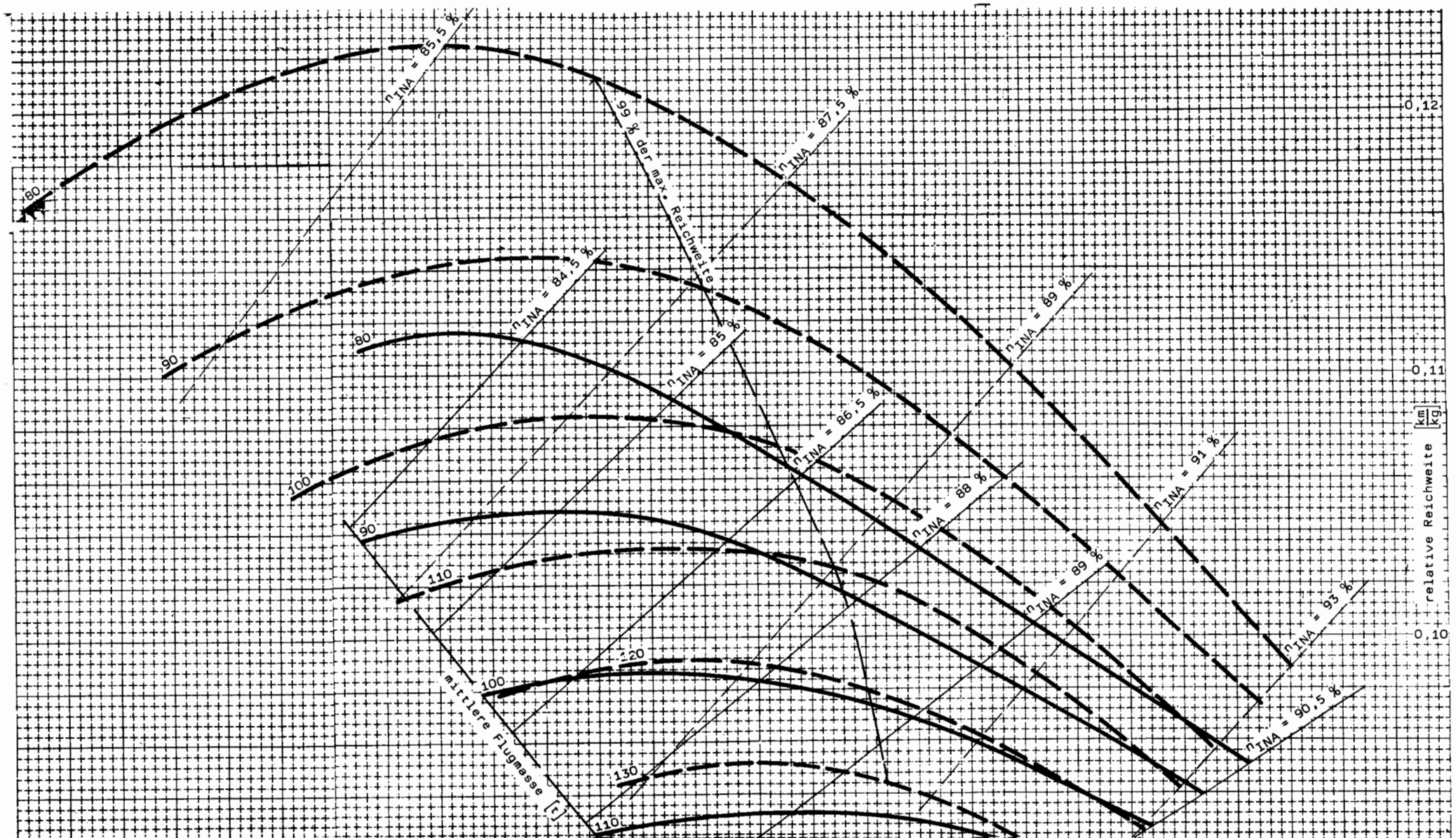

Reiseflug
Abb. 5.5.4/3
Bedingungen:
2 Triebwerke arbeiten
H = 3 km
t_{INA} = -4,5 °C
Variante: 62
62M
99 % der max. Reichweite
mittlere Flugmasse [t]
IAS = 600 km/h
TAS [km/h]
M
0,4
0,45
0,5
0,55
80
90
100
110
120
130
140
440
460
480
500
520
540
560
580
600
620
640
660
680

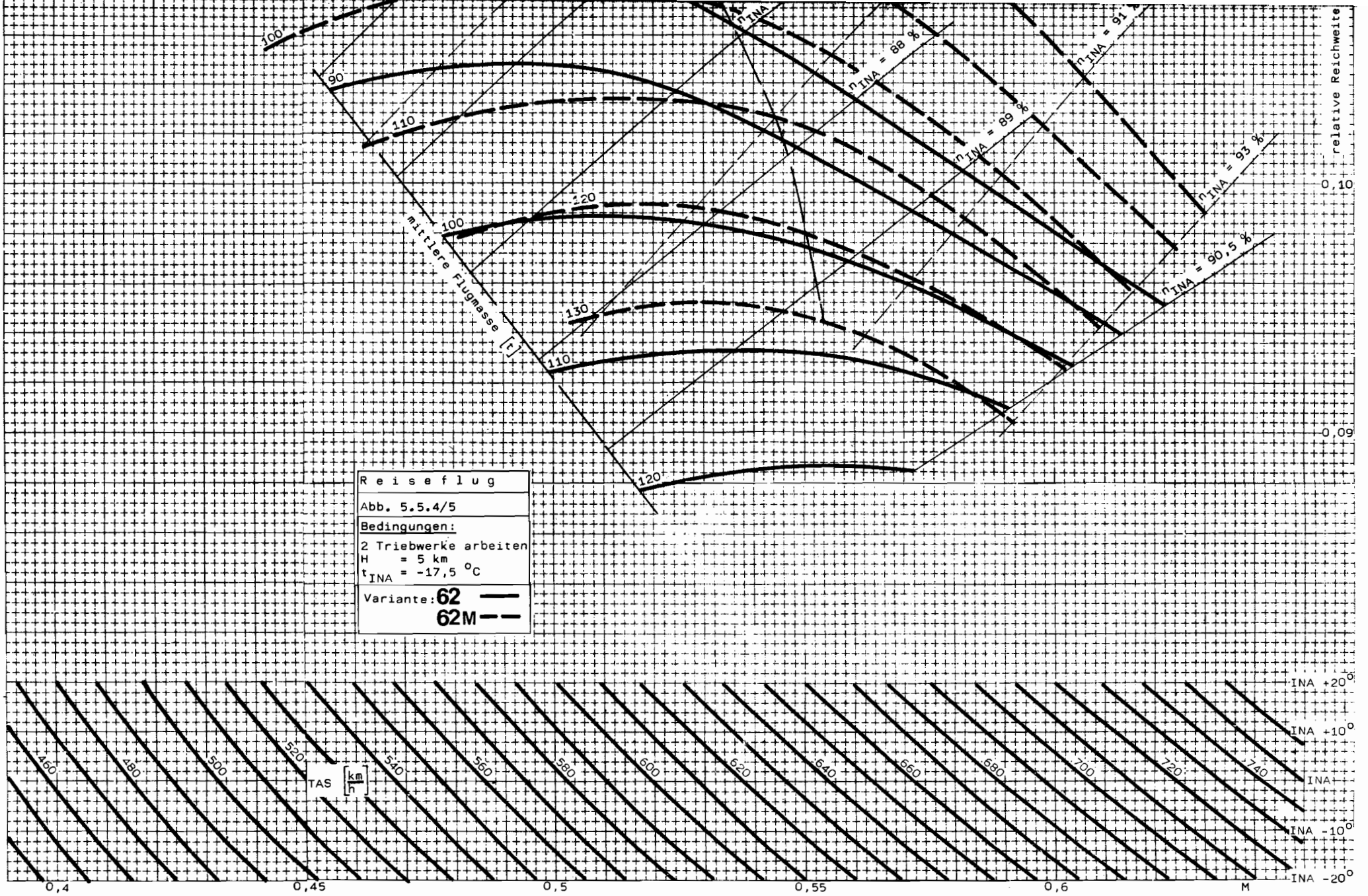

99 % der max. Reichweite
mittlere Flugmasse [t]
IAS = 600 km/h
relative Reichweite [km/kg]
0,10
0,09
0,08
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
0,4
0,45
0,5
0,55
M
22.01.1981
Ausgabe: 2



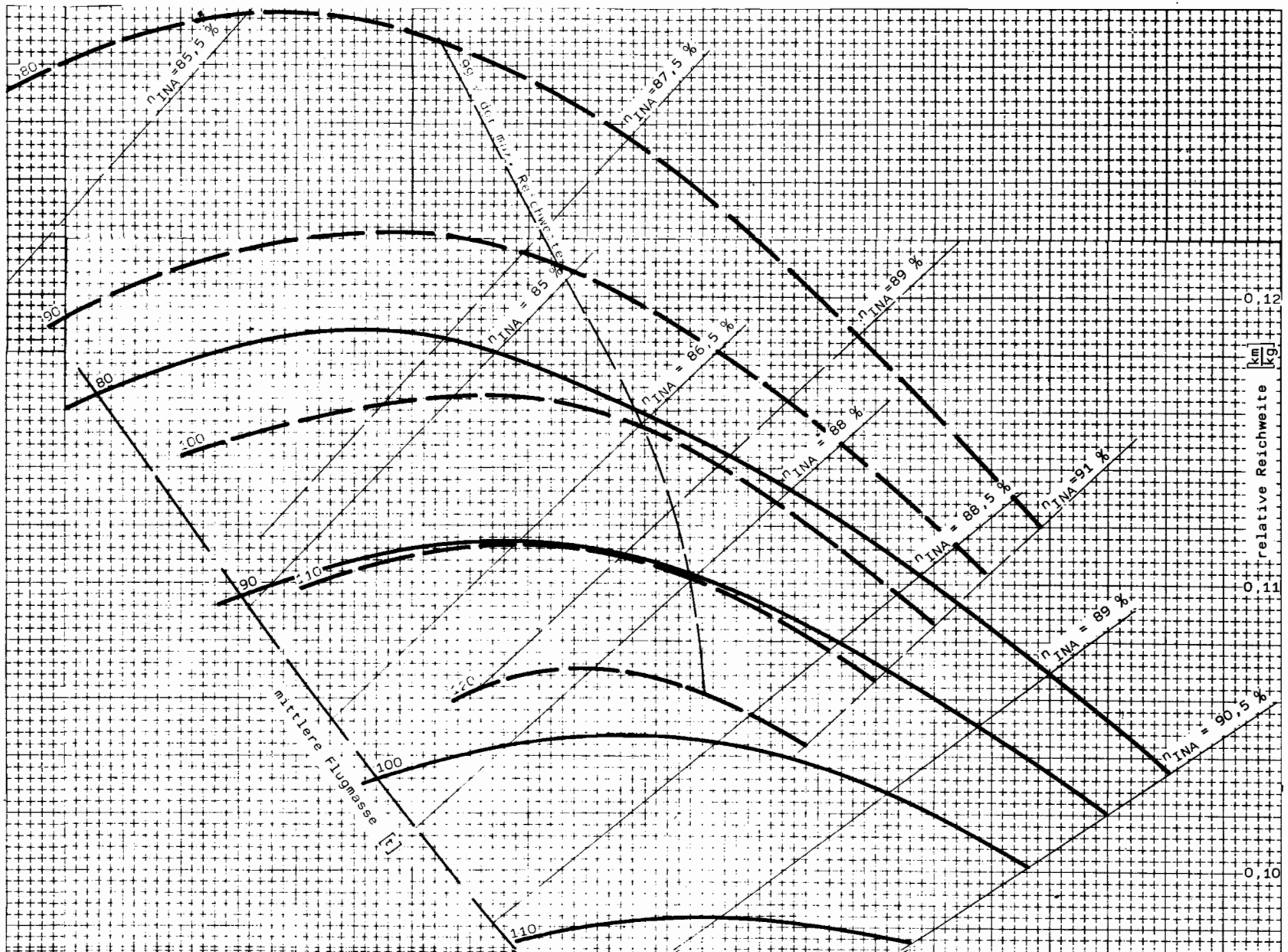
Reiseflug
Abb. 5.5.4/4
Bedingungen:
2 Triebwerke arbeiten H = 4 km t_{INA} = -11 °C
Variante: 62 —— 62M – –

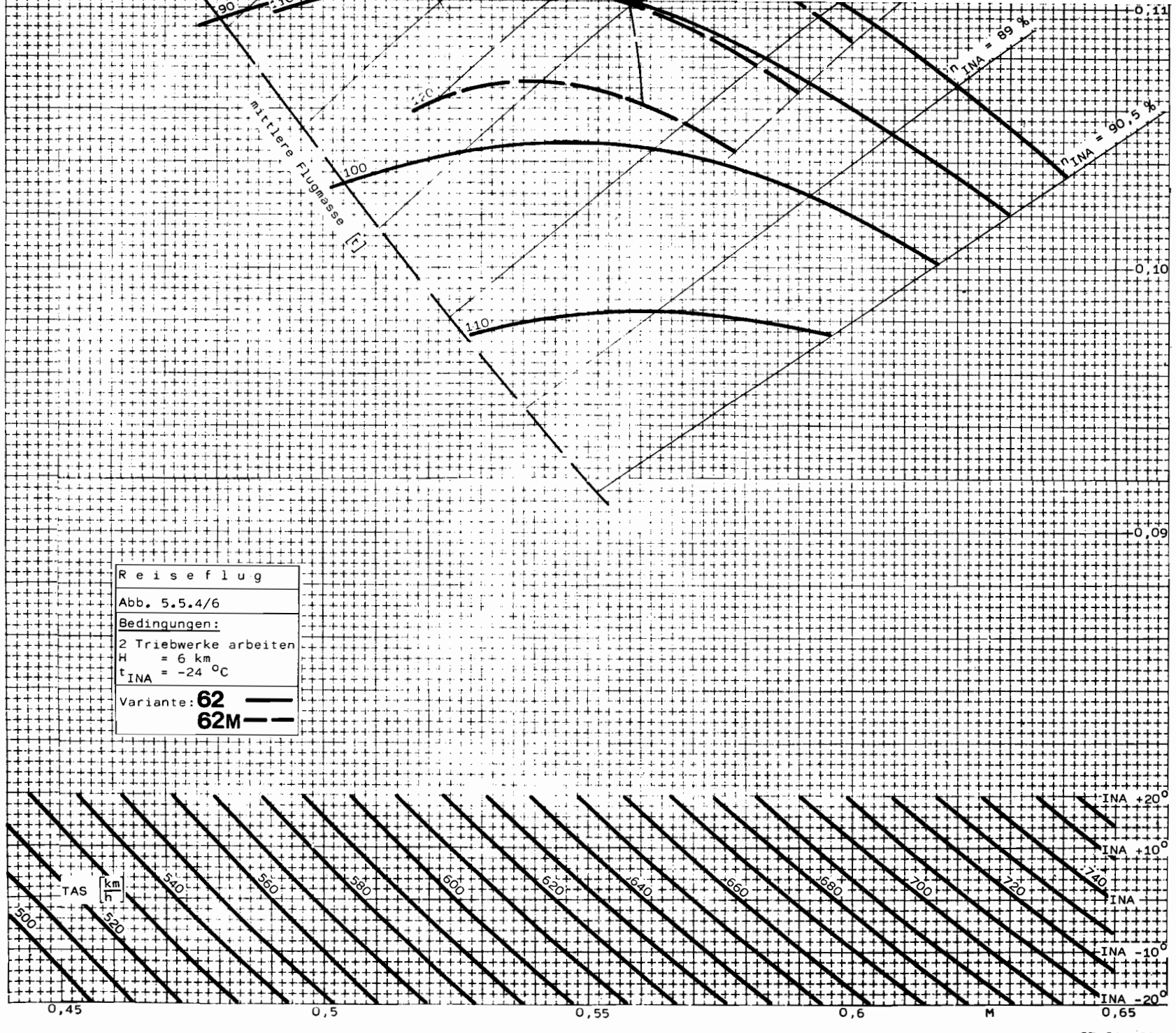

n_{INA} = 85,5 %
99 % der max. Reichweite
n_{INA} = 87,5 %
n_{INA} = 84 %
n_{INA} = 84,5 %
n_{INA} = 85 %
n_{INA} = 86,5 %
n_{INA} = 88 %
n_{INA} = 88,5 %
n_{INA} = 89 %
n_{INA} = 89 %
n_{INA} = 90,5 %
n_{INA} = 91 %
n_{INA} = 93 %
80
90
100
110
120
130
mittlere Flugmasse [t]
0,12
0,11
0,10
0,09
0,08
relative Reichweite [kg/kg]
Reiseflug
Abb. 5.5.4/4
Bedingungen:
2 Triebwerke arbeiten
H = 4 km
t_{INA} = -11 °C
Variante: 62
62M
TAS [km/h]
460
480
500
520
540
560
580
600
620
640
660
680
700
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
0,4
0,45
0,5
0,55
M
0,6


n_{INA} = 85,5 %
n_{INA} = 87,5 %
99 % der max. Reichweite
n_{INA} = 84,5 %
n_{INA} = 85 %
n_{INA} = 86,5 %
n_{INA} = 88 %
n_{INA} = 89 %
n_{INA} = 89 %
n_{INA} = 91 %
n_{INA} = 93 %
n_{INA} = 90,5 %
80
90
80
100
90
110
120
100
130
110
mittlere Flugmasse [t]
0,12
0,11
0,10
relative Reichweite [km/kg]

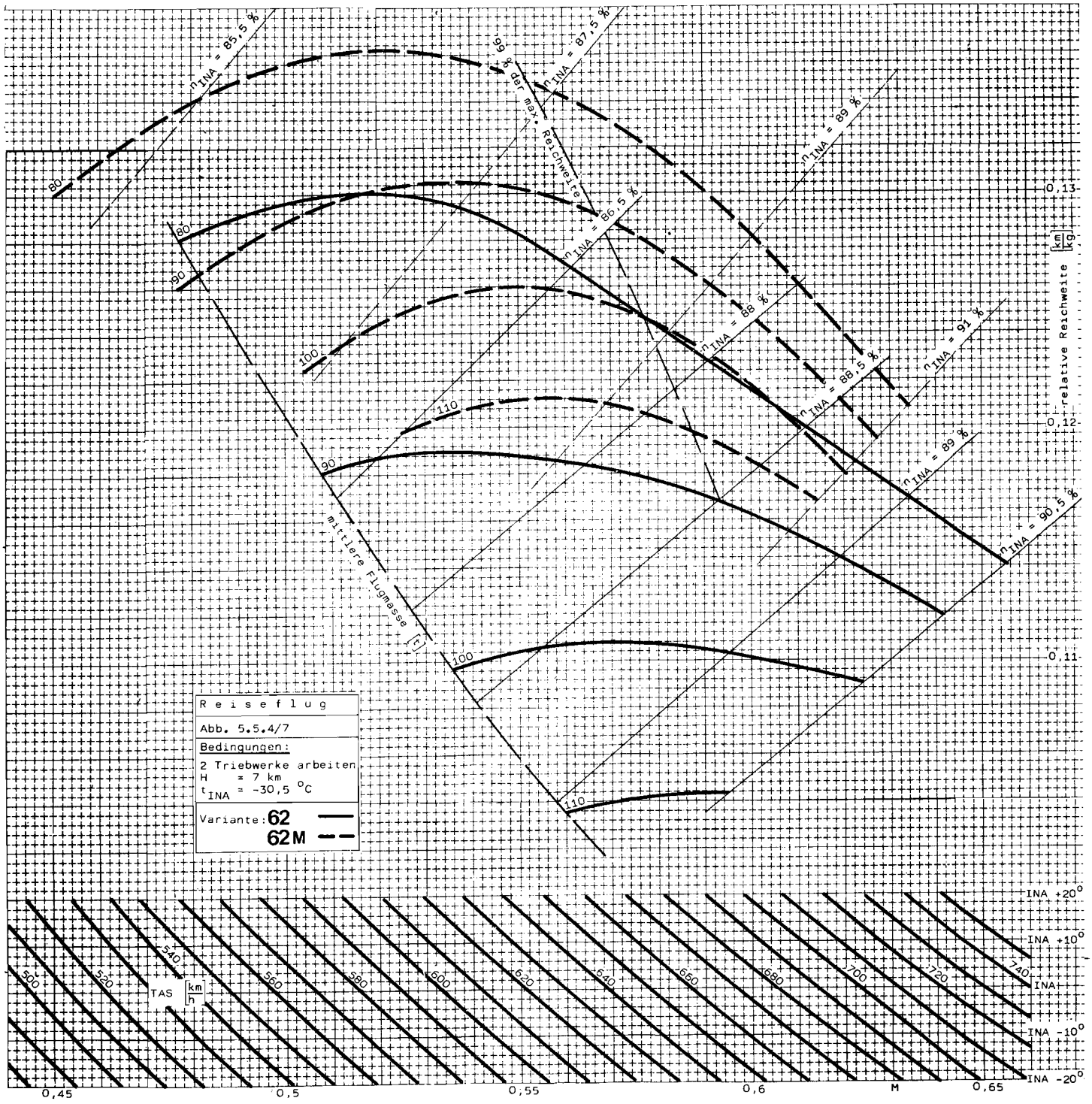


22.01.1981
Ausgabe: 2

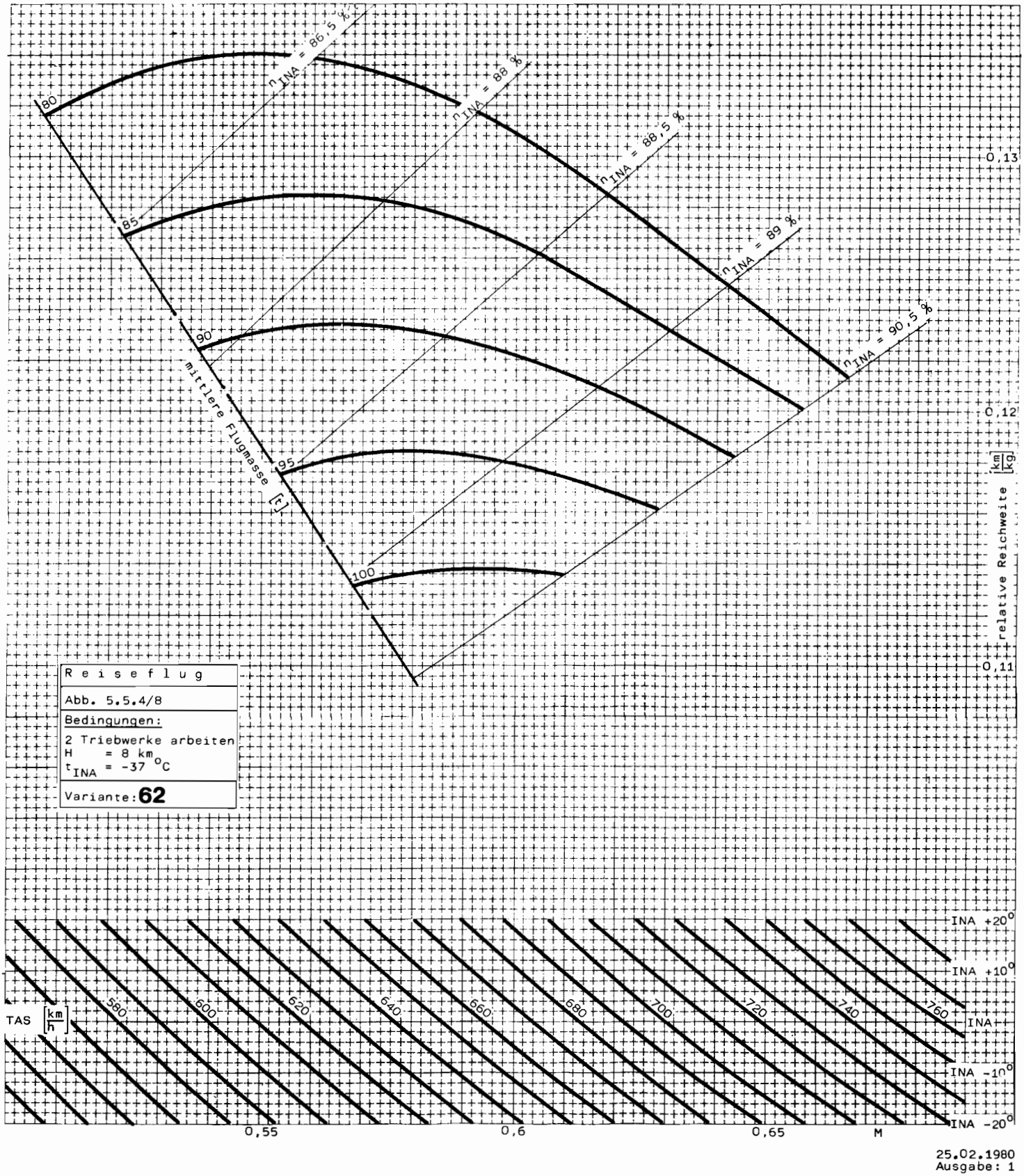

80
90
100
110
120
mittlere Flugmasse [t]
η_{INA} =85,5 %
η_{INA} = 85 %
η_{INA} = 86,5 %
η_{INA} = 88 %
η_{INA} = 88,5 %
η_{INA} =87,5 %
η_{INA} =89 %
η_{INA} = 89 %
η_{INA} =91 %
η_{INA} = 90,5 %
0,12
0,11
0,10
relative Reichweite [km/kg]

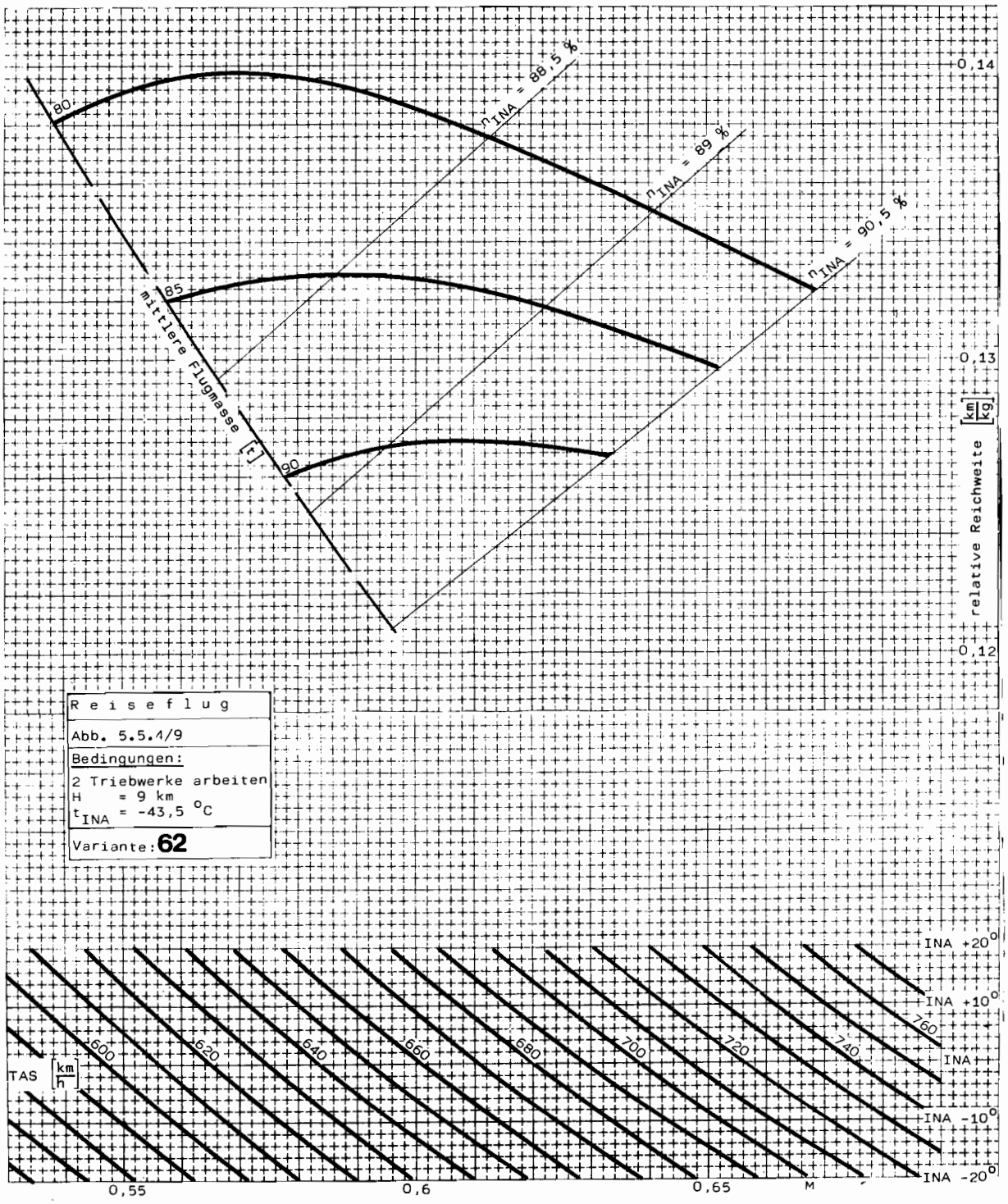


27.01.1981
Ausgabe: 2



22.01.1981
Ausgabe: 2


n_{INA} = 86,5 %
n_{INA} = 88 %
n_{INA} = 88,5 %
n_{INA} = 89 %
n_{INA} = 90,5 %
80
85
90
95
100
mittlere Flugmasse [t]
0,13
0,12
0,11
relative Reichweite [km/kg]
Reiseflug
Abb. 5.5.4/8
Bedingungen:
2 Triebwerke arbeiten
H = 8 km
t_{INA} = -37 °C
Variante: 62
TAS [km/h]
580
600
620
640
660
680
700
720
740
760
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
0,55
0,6
0,65
M


80
85
90
mittlere Flugmasse [t]
n_{INA} = 88,5 %
n_{INA} = 89 %
n_{INA} = 90,5 %
0,14
0,13
0,12
relative Reichweite [km/kg]
Reiseflug
Abb. 5.5.4/9
Bedingungen:
2 Triebwerke arbeiten
H = 9 km
t_{INA} = -43,5 °C
Variante: 62
INA +20°
INA +10°
INA
INA -10°
INA -20°
TAS [km/h]
600
620
640
660
680
700
720
740
760
0,55
0,6
0,65
M

Kraftstoffökonomischer Sinkflug	
Tab. 5.6.1/1	
Bedingungen:	
INA	
4 Triebwerke arbeiten in der Leistungsstufe Leerlauf	
Flugmasse = 100 t	
H > 3 km	M = 0,78 bzw. IAS = 530 km/h
H < 3 km	IAS = 465 km/h
Variante: **62+62M**	

Tab. 5.6.1/1

H		Daten des Sinkfluges aus der Höhe H auf 400 m					
FL	[m]	Zeit [min]		Strecke [km]		Kraftstoff-verbrauch [kg]	
390	11900	22,0	22,3	234	250	1056	1053
370	11300	20,9	21,2	221	236	1003	1000
350	10650	19,9	20,2	208	223	955	953
330	10050	18,9	19,2	195	210	907	906
310	9450	17,9	18,2	182	196	859	859
290	8850	16,9	17,2	169	181	811	812
270	8250	15,9	16,1	156	168	763	760
250	7600	14,8	15,0	143	155	710	708
230	7000	13,8	13,9	130	142	662	656
210	6400	12,8	12,8	117	130	614	604
190	5800	11,7	11,7	104	118	562	552
170	5200	10,6	10,6	91	106	509	500
150	4550	9,6	9,6	78	94	461	453
130	3750	8,6	8,6	65	81	413	406
110	3350	7,7	7,7	55	69	370	363
90	2750	6,5	6,5	45	56	312	307
70	2150	5,2	5,2	35	43	250	245
50	1500	3,7	3,7	25	29	178	175
		62	62M	62	62M	62	62M

Zeitökonomischer Sinkflug	
Tab. 5.6.1/2	
Bedingungen:	
INA	
4 Triebwerke arbeiten in der Leistungsstufe Leerlauf	
Flugmasse = 100 t	
H > 3 km	M = 0,78 bzw. IAS = 590 km/h
H ≤ 3 km	IAS = 465 km/h
Variante: 62+62M	

Tab. 5.6.1/2

H		Daten des Sinkfluges aus der Höhe H auf 400 m					
FL	[m]	Zeit [min]		Strecke [km]		Kraftstoff-verbrauch [kg]	
390	11900	19,0	19,7	211	226	912	930
370	11300	17,9	18,8	194	212	859	888
350	10650	16,9	17,8	181	193	811	841
330	10050	15,9	16,6	168	186	763	784
310	9450	14,9	15,6	155	172	715	737
290	8850	14,2	14,9	145	157	682	704
270	8250	13,5	14,1	135	147	648	666
250	7600	12,8	13,2	125	137	614	623
230	7000	12,1	12,4	115	128	581	586
210	6400	11,4	11,6	105	118	547	548
190	5800	10,7	10,7	95	110	514	505
170	5200	10,0	10,0	85	101	480	472
150	4550	9,3	9,3	75	91	446	432
130	3950	8,6	8,6	65	82	413	406
110	3350	7,7	7,7	55	70	370	364
90	2750	6,5	6,5	45	57	312	307
70	2150	5,2	5,2	35	43	250	246
50	1500	3,7	3,7	25	29	178	175
		62	62M	62	62M	62	62M

Warteflug
Tab. 5.7.1/1
Bedingungen: Alle Triebwerke arbeiten Landeklappen eingefahren Geschwindigkeit: v_{MD} (siehe Tab. 5.1.2/1)
Variante: **62+62M**

H [km]	INA	Stündlicher Kraftstoffverbrauch im Warteflug [kg/h] bei Flugmasse [t]								
		80	90	100	110	120	130	140	150	
0	+10	6000	6625	7250	7875	8500	9125	9750	10375	62
	0	5800	6425	7050	7675	8300	8925	9550	10175	
	-10	5700	6325	6950	7575	8200	8825	9450	10075	
1	+10	5700	6325	6950	7575	8200	8825	9450	10075	
	0	5600	6225	6850	7475	8100	8725	9350	9975	
	-10	5400	6025	6650	7275	7900	8525	9150	9775	
2	+10	5500	6125	6750	7375	8000	8625	9250	9875	
	0	5350	5975	6600	7225	7850	8475	9100	9725	
	-10	5200	5825	6450	7075	7700	8325	8950	9575	
3	+10	5100	5725	6350	6975	7600	8225	8850	9475	
	0	5000	5625	6250	6875	7500	8125	8750	9375	
	-10	4850	5475	6100	6725	7350	7975	8600	9225	
4	+10	5000	5625	6250	6875	7500	8125	8750	9375	
	0	4800	5425	6050	6675	7300	7925	8550	9175	
	-10	4650	5275	5900	6525	7150	7775	8400	9025	
5	+10	4900	5525	6150	6775	7400	8025	8650	9275	
	0	4750	5375	6000	6625	7250	7875	8500	9125	
	-10	4600	5225	5850	6475	7100	7725	8350	8975	
6	+10	4700	5325	5950	6575	7200	7825	8450	9075	
	0	4600	5225	5850	6475	7100	7725	8350	8975	
	-10	4500	5125	5750	6375	7000	7625	8250	8875	
7	+10	4700	5325	5950	6575	7200	7825	8450	9075	
	0	4550	5175	5800	6425	7050	7675	8300	8925	
	-10	4400	5025	5650	6275	6900	7525	8150	8775	
8	+10	4550	5175	5800	6425	7050	7675	8300	8925	
	0	4400	5025	5650	6275	6900	7525	8150	8775	
	-10	4300	4925	5550	6175	6750	6800	7425	8050	
9	+10	4400	5025	5650	6275	6900	7525	8150	8775	
	0	4250	4875	5500	6125	6700	6750	7375	8000	
	-10	4150	4775	5400	6025	6600	6650	7275	7900	
10	+10	4400	5025	5650	6275	6900	7525	8150	8775	
	0	4250	4875	5500	6125	6700	6750	7375	8000	
	-10	4150	4775	5400	6025	6600	6650	7275	7900	
0	0	4400	4950	5500	6050	6550	7150	7700	8250	62M
	+10	4550	5000	5550	6100	6700	7350	7950	8450	
	+20	4650	5100	5750	6250	6850	7500	8000	8600	
2	0	4300	4850	5400	5900	6450	7000	7550	8050	
	+10	4450	5000	5500	6000	6650	7150	7650	8250	
	+20	4550	5150	5600	6150	6700	7300	7850	8350	
4	0	4250	4750	5250	5800	6300	6850	7350	7850	
	+10	4300	4900	5350	5900	6500	7000	7500	8000	
	+20	4400	4950	5500	6050	6550	7100	7650	8200	
6	0	4150	4650	5150	5650	6150	6650	7150	7650	
	+10	4250	4500	5300	5800	6250	6800	7300	7800	
	+20	4300	4800	5400	5900	6350	6900	7450	8000	

1. Allgemeines

Die Landemasse des Flugzeuges darf nicht größer sein als:

- die für die Landung konstruktiv höchstzulässige;
- die Masse, die durch die verfügbare Landestrecke (LDA) festgelegt wird;
- die Masse nach Tabelle 5.8.3/1 (Gradientenbedingung);
- die Masse, die durch die zulässige Bahnbelastung festgelegt wird.

In die Berechnungen mit Hilfe der Abbildung 5.8.2/1 und /2 gehen folgende Einflüsse ein:

- Höhe des Platzes;
- Temperatur der Luft;
- Längswindkomponente;
- Neigung der Landebahn.
- Reibungsbeiwert/Schichten von Niederschlägen (Abminderungsfaktoren für LDA siehe Tab. 2.1.2/7).

Die Tabelle 5.8.3/1 enthält den Bruttosteiggradienten beim Durchstarten mit einem nicht-arbeitenden Triebwerk zur Bestimmung der MDH/MDA bei Abflugsektoren mit Hindernissen.

2. Berechnungsbeispiel

Bedingungen:	Landemasse:	102 t
	Höhe des Platzes:	250 m
	OAT:	15 °C
	Bahnneigung:	2 % n. unten
	Gegenwindkomponente:	10 m/s

Gesucht wird: Erforderliche Landestrecke

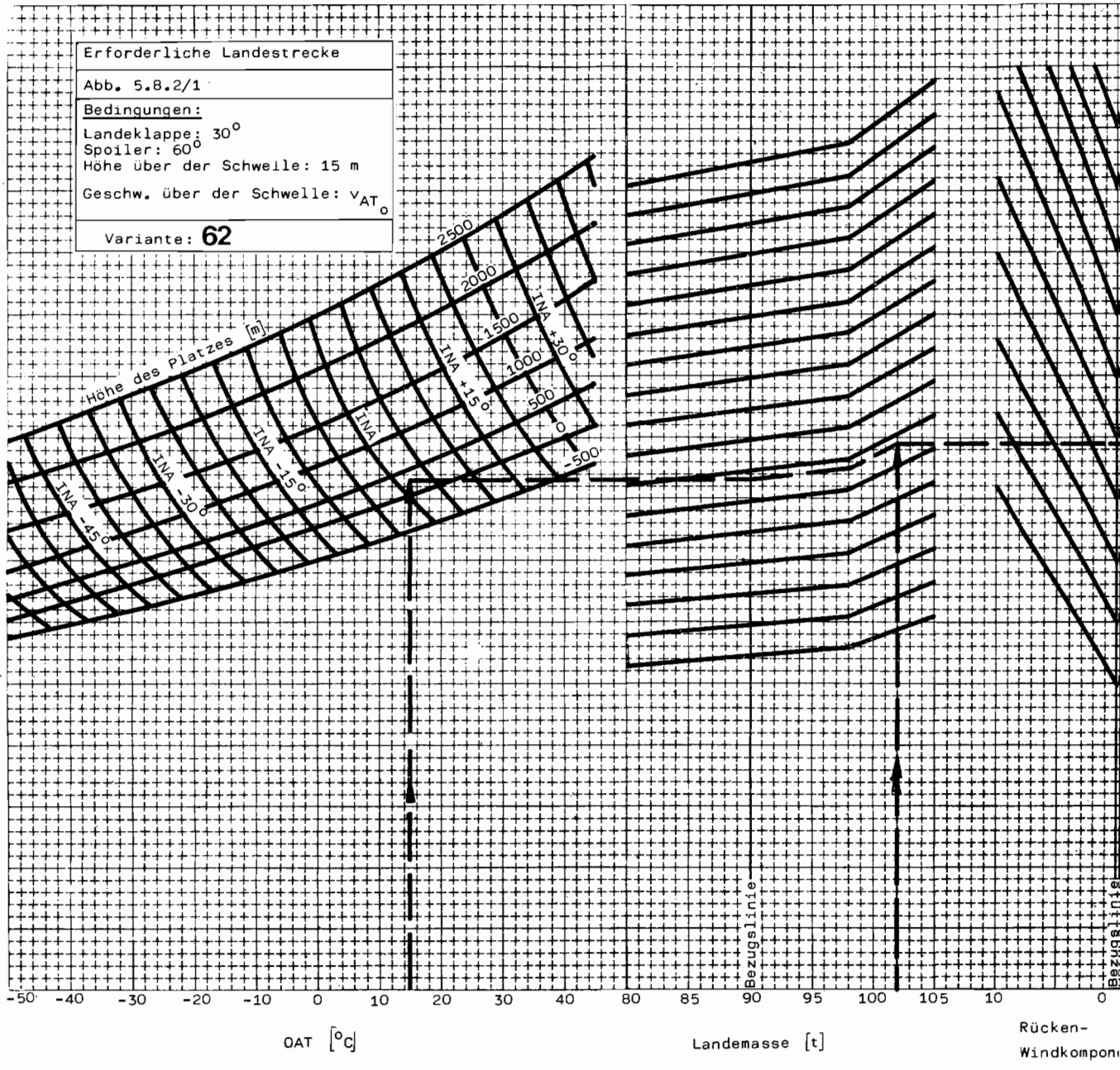
Ergebnisse: Für die gegebenen Bedingungen werden mit Hilfe der Abb. 5.8.1/1 erforderliche Landestrecken von mindestens

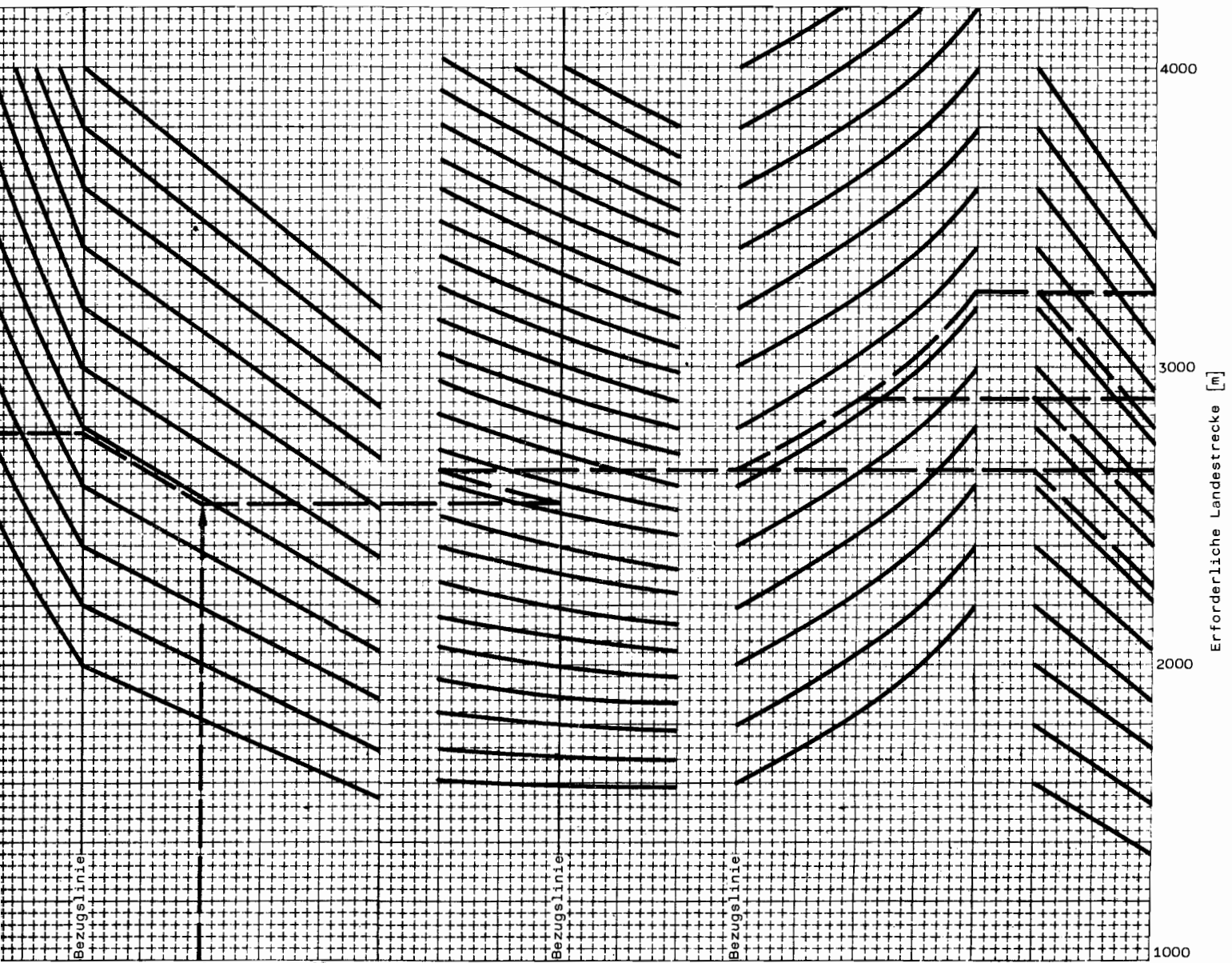
2250 m (bzw. 2650 m) bei Benutzung des Umkehrschubs beider Triebwerke

2500 m (bzw. 2900 m) bei Benutzung des Umkehrschubs eines Triebwerks

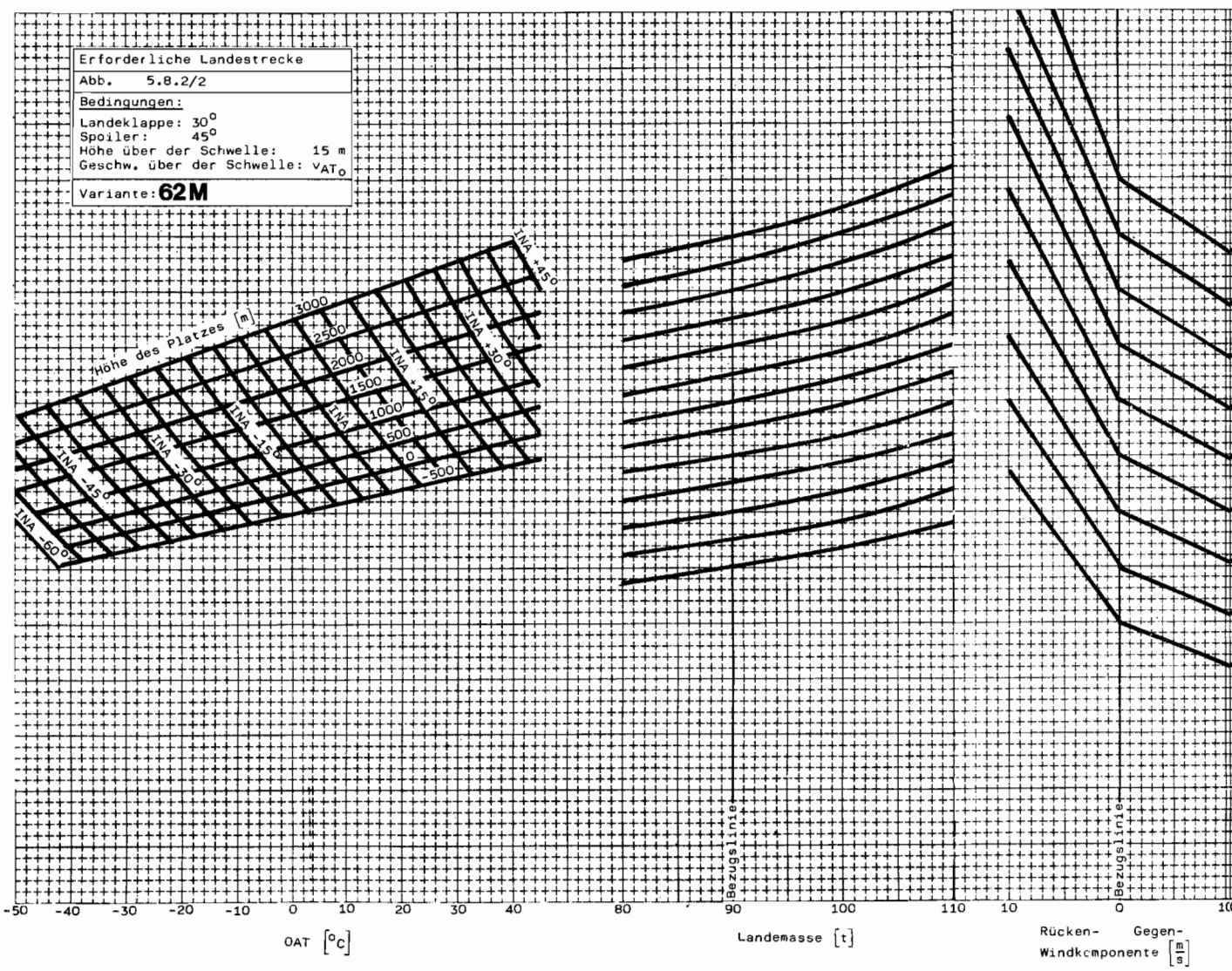
2800 m (bzw. 3250 m) ohne Benutzung des Umkehrschubs

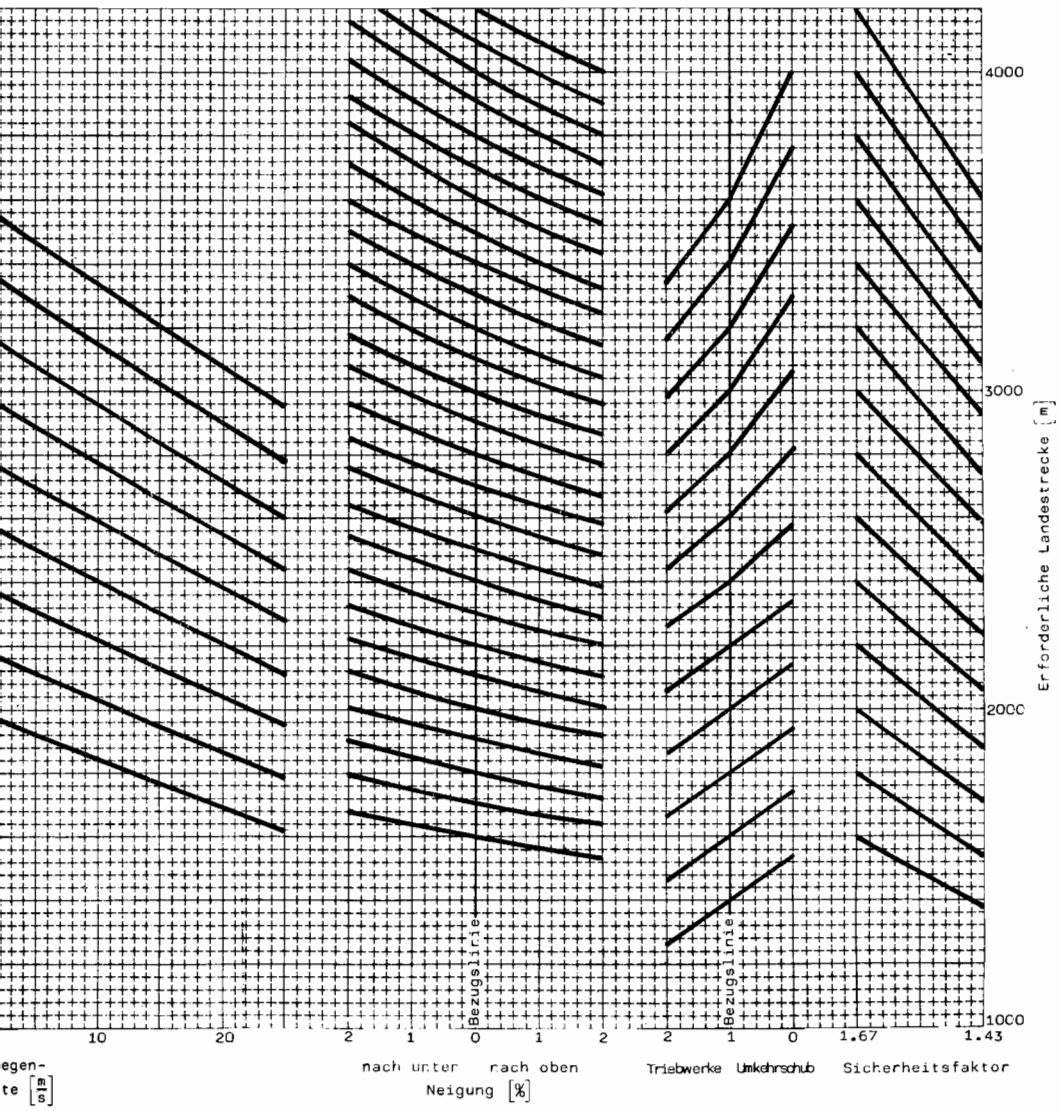
bei Anwendung des Sicherheitsfaktors 1.43 (Werte in Klammern für 1.67) ermittelt.


Erforderliche Landestrecke
Abb. 5.8.2/1
Bedingungen:
Landeklappe: 30°
Spoiler: 60°
Höhe über der Schwelle: 15 m
Geschw. über der Schwelle: v_{AT_o}
Variante: 62
Höhe des Platzes [m]
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
INA +30°
INA +15°
INA
INA -15°
INA -30°
INA -45°
-50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40
OAT [°C]
80 85 90 95 100 105 10 0
Landemasse [t]
Bezugslinie
Bezugslinie
Rücken-
Windkompon



28.02.1979
Ausgabe: 1


Erforderliche Landestrecke
Abb. 5.8.2/2
Bedingungen:
Landeklappe: 30°
Spoiler: 45°
Höhe über der Schwelle: 15 m
Geschw. über der Schwelle: v_{AT_o}
Variante: 62M
Höhe des Platzes [m]
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
INA +45°
INA +30°
INA +15°
INA 0°
INA -15°
INA -30°
INA -45°
INA -50°
-50 -40 -30 -20 -10 0 10 20 30 40
OAT [°C]
80 90 100 110
Bezugslinie
Landemasse [t]
10 0 10
Bezugslinie
Rücken- Gegen-
Windkomponente [m/s]



01.08.1982
Ausgabe: 1

Tab. 5.8.3/1 Steiggradient für die Landekonfiguration (Fahrwerk ausgefahren, Landeklappe 30°)

		62						62 M					
H [m]	OAT [°C]	Flugmasse [t]											
		80	85	90	95	100	105	85	90	95	100	105	110
500	40	16,8	15,0	13,9	12,5	11,4	10,4	11,9	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
1000	30	17,2	15,6	19,4	13,0	11,6	10,8	12,8	11,6	10,6	9,6	8,6	7,7
	35	16,2	14,8	13,4	12,3	11,0	10,0	11,5	10,4	9,4	8,4	7,5	6,5
1500	25	16,6	15,0	13,8	12,7	11,2	10,4	12,2	11,0	10,0	8,9	7,9	7,0
	30	15,2	14,0	12,8	11,5	10,3	9,4	10,8	9,8	8,8	7,8	6,8	5,9
	35	14,2	13,0	11,8	10,4	9,4	8,4	9,7	8,8	8,0	7,0	6,1	5,2
2000	20	15,2	14,3	13,1	11,8	10,6	9,8	11,8	10,7	9,6	8,6	7,6	6,6
	25	14,6	13,4	12,2	11,2	10,0	9,2	10,6	9,4	8,6	7,6	6,7	5,8
	30	13,8	12,6	11,4	10,4	9,4	8,4	9,6	8,6	7,7	6,8	5,9	5,0
2500	10	16,4	15,0	13,6	12,5	11,0	10,2	12,4	11,3	10,4	9,4	8,4	7,4
	15	15,0	13,8	12,6	11,5	10,2	9,5	11,3	10,2	9,2	8,2	7,2	6,3
	20	14,0	12,8	11,6	10,6	9,5	8,4	10,2	9,2	8,3	7,4	6,5	5,6
	25	13,2	12,0	10,8	9,7	8,6	7,6	9,1	8,1	7,1	6,3	5,6	4,8
3000	5	—						11,7	10,6	9,6	8,6	7,6	6,8
	10							10,5	9,5	8,6	7,6	6,7	5,9
	15							9,6	8,6	7,7	6,8	5,9	5,1
	20							8,4	7,6	6,8	5,9	5,0	4,2
	25							7,4	6,7	5,9	5,0	4,2	3,4

Anhang

Inhalt:

A.1. Technologie

A.1.1. Allgemeines

1. Begriffsbestimmung
2. Zeichen und Abkürzungen
3. Sitzplatzverteilung
4. Kommandosprache

A.1.2. Kontrollkarten

1. Allgemeines
2. Inhalt der Überprüfungen mittels Kontrollkarte
2.1. Vor dem Anlassen der Triebwerke
2.2. Vor dem Zurückstoßen
2.3. Nach dem Anlassen der Triebwerke
2.4. An der Startlinie/beim Rollen auf die Bahn
2.5. Vor dem Endanflug
2.6. Beim Abrollen von der SLB
2.7. Vor dem Triebwerkabstellen

A.1.3. Kontrolle des Flugzeugs durch die Besatzung

A.1.4. Flugdurchführung

1. Anlassen der Triebwerke und Vorbereitungsarbeiten
2. Zurückstoßen
3. Rollen und Startvorbereitung
4. Start (bis Übergangshöhe)
5. Steigflug (ab Übergangshöhe), Reiseflug, Sinkflug (Reisehöhe bis Einflug TMA)
6. Vorlandemanöver (von Einflug in TMA bis zum Einflug in den Kursweg unterhalb der Übergangsfläche)
7. Landeanflug, Durchstarten und Fehlanflugverfahren
8. Landung, Rollen zum Standplatz, Abstellen der Triebwerke und Nacharbeiten

A.1.5. Notfälle

1. Brand bzw. Rauch an Bord
2. Schwierigkeiten mit den Triebwerken
3. Schwierigkeiten mit Fahrwerk, Landeklappen, Druckkabine oder Energieversorgung
4. Vorbereitung und Durchführung einer Notlandung/Notwasserung mit Notevakuierung

A.1.6. Reparaturtechnologien

1. Allgemeines
2. Radwechsel Hauptfahrwerk
3. Blindschließen einer Mehrscheibenbremse
4. Tondrahtwechsel (MC-615)
4.1. Einlegen eines neuen Drahtes
4.2. Verfahren bei Drahtriß
5. Wechsel elektrischer Schmelzsicherungen
5.1. Allgemeines
5.2. Sicherungswechsel
5.2.1. Wechsel des Typs СП
5.2.2. Wechsel der Typen ИП und ТП

A.1.7. Sonderkontrollen

1. Allgemeines
2. Kontrolle der Form a
3. Kontrolle nach Blitzschlag
4. Kontrolle nach Hagelschlag
5. Kontrolle nach Sandsturm

A.1.8. Flüge in navigationskritischen Bereichen (MNPSA)

A.2. Einsatz des Flugzeuges mit technischen Mängeln

A.2.1. Fachgebiet Zelle
A.2.2. Fachgebiet Triebwerk
A.2.3. Fachgebiet Elektro, Sicherheits- und Rettungsausrüstung
A.2.4. Fachgebiet Funkausrüstung, Geräteausrüstung

A.3. Notkarten

A.3.1. Brand in einer Triebwerksgondel/Brand im Fahrwerksschacht
A.3.2. Brand im Raum des TA-6 (A)
A.3.3. Brand/Rauch im Cockpit/in den Passagierkabinen
Brand im Laderaum 6
A.3.4. Rauch im Ladsraum 6/Rauch im Laderaum 1, 2, 3 oder 4
A.3.5. Enthermetisierung/Überdruck in der Kabine
A.3.6. Notsinken/Anlassen des TA-6A im Fluge
A.3.7. Abstellen Д-30КУ/НК-8-4 im Fluge/Anlassen Д-30КУ/НК-8-4 im Fluge
A.3.8. Vier Triebwerke in Autorotation
A.3.9. Ausfall aller Generatoren/Schnellablassen des Kraftstoffes
A.3.10. Landung mit erhöhter Landsmasse (vier Triebwerke arbeiten)/
Landeanflug/Landung mit eingefahrener Landeklappe
A.3.11. Landeanflug/Landung mit zwei nichtarbeitenden Triebwerken ($m_L \leq m_{L\,max}$ und $m_L > m_{L\,max}$)
A.3.12. Schwierigkeiten mit der Höhenflossenverstellanlage
A.3.13/14 Außergewöhnliche Landungen
A.3.15. Information der Passagiere
A.3.16. Notmeldung
A.3.17. Vorbereitung der Notlandung/Notwasserung/Notevakuierung

ANHANG
Technologie - Allgemeines

1. Begriffsbestimmung

Im Kapitel "Technologie" werden die Arbeitsgänge sowie deren Verteilung auf die einzelnen Besatzungsmitglieder dargestellt, die zur Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung eines Fluges erforderlich sind.
Alle Verantwortlichkeiten werden für eine Standardbesatzung folgender Zusammensetzung festgelegt:

Kommandant (1. Pilot)
2. Pilot
Navigator
Bordingenieur
1. Stewardeß (1. Steward)
Stewardessen (Stewards)

2. Zeichen und Abkürzungen

Tab. A.1.1/1

Zeichen	Erklärung
K	Kommandant
1.P	1. Pilot
2.P	2. Pilot
LP	linker Pilot
RP	rechter Pilot
P	steuernder Pilot
B	nicht steuernder Pilot
Nav	Navigator
Bi	Bordingenieur
S1	1. Stewardeß (1. Steward)
S2,...S6	Stewardessen (Stewards)
Bes	Cockpitbesatzung
KP	Kabinenbesatzung
+	Tätigkeit gilt für alle genannten Besatzungsmitglieder
/	Tätigkeit gilt für eines der genannten Besatzungsmitglieder auf Weisung von K, 1.P, P bzw. S1

3. Sitzplatzverteilung

Tab. A.1.1/2

	Flugetappe	linker Sitz	rechter Sitz	Navigator-Sitz	Bordingenieur-Sitz	hinterer Arbeitsplatz
1	Vorbereitung zum Anlassen und Anlassen der Triebwerke	K / 1.P	1.P / 2.P	Nav	frei	Bi
2	Rollen, Start, Steig-, Sinkflug, Landung			Nav	Bi	frei
3	Reiseflug [1)]			Nav	Bi	Bi
4	Abstellen der Triebwerke			frei	Bi	Nav
5	Nacharbeiten			Nav	Bi	Bi

[1)] Im Reiseflug besetzt der Bordingenieur nach den Erfordernissen seine Arbeitsplätze.

4. Kommandosprache

Tab. A.1.1/3 Nachstehende Terminologie ist bei der Kommandogebung anzuwenden:

	Kommando	Inhalt		Bestätigungsmeldung
TRIEBWERKE vier Triebwerke arbeiten	"alle auf 60"	Die Gashebel aller Triebwerke auf 60° nach IP-33 verstellen		Haben alle vier Triebwerke eine stabile Drehzahl erreicht: "60 eingestellt"
	"innere/äußere Startleistung"	Die Gashebel der inneren danach der äußeren Triebwerke auf Startleistung verstellen		Haben alle vier Triebwerke eine stabile Startdrehzahl erreicht: "Startleistung eingestellt"
	"Startleistung"	Synchrones Verstellen der Gashebel der vier Triebwerke auf	Startleistung	eingestellt
	"Nominal"		Nennleistung	
	"Reiseleistung"		Reiseleistung	
	"auf 60"		auf 60° n. IP-33	
	"Leerlauf"		Leerlauf	
	"Umlegen"	Verstellen des Schubumkehrhebels in Stellung "Schubumkehr"		Nach Aufleuchten der zwei gelben bzw. grünen Signallampen: "beide umgelegt"
	"Revers" [1]	Verstellen der Gashebel der Triebwerke 1 und 4 bis zum Anschlag		Bei Beginn des Drehzahlanstiegs der Triebwerke 1 und 4: "Revers normal"
	"Revers zurück" [1]	Verstellen der Gashebel der Triebwerke 1 und 4 auf Leerlauf		Nach Erreichen der Leerlaufdrehzahl zahl: "Revers zurück"
drei Triebwerke arbeiten	"auf 60"	Die Gashebel der drei arbeitenden Triebwerke auf 60° nach IP-33 verstellen		Nach Erreichen einer stabilen Drehzahl: "Triebwerke 60°"
	"symmetrische Startleistung"	Die Gashebel der Triebwerke 1 und 4 bzw. 2 und 3 auf Startleistung verstellen		Nach Erreichen einer stabilen Drehzahl: Startleistung $\frac{1 \text{ und } 4}{2 \text{ und } 3}$ eingestellt
	"70 ... Startleistung"	Den Gashebel des zum nichtarbeitenden Triebwerk symmetrisch angeordneten Triebwerks zügig aber nicht ruckweise verstellen		Nach dem entsprechenden Drehzahlanstieg: "70 ... Startleistung eingestellt"
	"Nominal"	Die Gashebel der drei arbeitenden Triebwerke synchron auf Nennleistung verstellen		"Nominal eingestellt"
	"Umlegen"	Verstellen des Schubumkehrhabels in Stellung "Schubumkehr"		Nach Aufleuchten der zwei gelben bzw. grünen Signallampen: "umgelegt"
	"Revers"	Verstellen des Gashebels 1 bzw. 4 bis zum Anschlag		Bei Beginn des Drehzahlanstieges des Triebwerkes: "Schubumkehr ein"
Fahrwerk	"Fahrwerk ein (aus)"	"Fahrwerk einfahren (ausfahren)		Nach Signalisation der Zwischenstellung: "Fahrwerk fährt" Nach Verriegelung in den oberen (unteren) Schlössern: "Fahrwerk eingefahren (ausgefahren)"
Landeklappen	"Klappe 15, 30 (ein)"	Landeklappen	auf 15°, 30° fahren / einfahren	Nach Beobachtung der synchronen Bewegung beider Seiten: "Klappe fährt" Nach Erreichen des vorgegebenen Winkels: "Klappe 15°, 30°, eingefahren"
aerodynam. Bremsen	"Spoiler ...°"	Spoiler auf ...° fahren		Nach Erreichen des vorgegebenen Winkels: "Spoiler ...°"
	"Spoiler"	Spoiler auf 60° bzw. 45° ausfahren		Nach Erreichen des max. Winkels: "Spoiler aus"
	"Spoiler ein"	Spoiler einfahren		Nach Verlöschen der gelben Signallampen: "Spoiler eingefahren"
Steuerung	"Ich übergebe (übernehme)"	Übergabe (Übernahme) der Flugzeugsteuerung und der Bremsen von einem Piloten an den anderen		"Ich übergebe (übernehme)"
	"Durchstarten"	Kommando des 1. Piloten nach seiner Entscheidung	den Landeanflug abzubrechen und durchzustarten	-
	"Abbrechen"		den Start abzubrechen	
	"Fortsetzen"		den Start fortzusetzen	

[1] Ist ebenfalls gültig bei Ausfall eines oder beider inneren Triebwerke

1. Allgemeines

Die Überprüfung der Einsatzbereitschaft des Flugzeuges erfolgt mit Hilfe von Kontrollkarten. Nachfolgende Übersicht dient der Darstellung des Kontrollumfanges und der erforderlichen Meldungen und ist deshalb mit dem Wortlaut der Kontrollkarten nicht identisch.

2. Inhalt der Überprüfungen des Flugzeuges mittels Kontrollkarte

2.1. Vor dem Anlassen der Triebwerke

Tab. A.1.2/1

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
1	Tonband/ MCB -64/	Einschaltung C ПУ /C ГУ an Ц ПУ-22 und B1	RP	ein	RP
		Einschaltung MC-61 an Ц ПУ-22 und B1 bzw. MARS an der Ц ПУ-21			
		Einschaltung МСПП -64 an Ц ПУ-22 und B1 Ausgangsstellung der Schalter am Bedienpult des MC-61 bzw. МСПП -64 und Aufzeichnungskontrolle			
		Kontrolle der Signallampen an B1			
		Einstellung des Datums und der Liniennummer am Bedienpult des МСПП -64		eingestellt	
		Einstellung der Digitaluhr			
2	UKW	Einschaltung UKW I und II an Ц ПУ-22 und M3	RP	ein	RP
		Wahlschalter der Teilnehmergeräte auf benötigte UKW-Station schalten	Bes		
3	Begrenzung "Kabinenhöhe"	Schalter an R1 in Stellung "Automat" und Sperrklappe geschlossen	RP	Automat	RP
4	Enteisungsanlagen	Alle Schalter der Enteisungsanlagen an R4 ausgeschaltet, Signaltableaus leuchten nicht	RP	abgeschaltet	RP
5	Sauerstoffanlage	Druck in der stationären Sauerstoffanlage größer p_{min} 24-30 bei +15° 28 kp/cm²	RP	vorbereitet	RP
		Einsatzbereitschaft der Maske	Bes	-	-
6	Kabine	Hermetisierungshebel in vorderer Stellung	RP	enthermetisiert	RP
		Differenzdruckanzeige und Kabinenvariometer zeigen "0"			
		Kabinenhöhenmesser zeigt die Platzhöhe an			
7	Stickstoffanlage	Druckanzeige der Stickstoffanlage größer p_{min}	65 RP +15 -9	in Ordnung	RP
8	Standbremse/ Bugradlenkung	Einschaltung der Standbremse an L6	42-70 kp/cm² LP	ein	LP
		Druck in der Standbremsanlage an L8			
		Einschaltung der Bugradlenkung in Stellung "Haupt", gelbe Lampe bzw. Tableau an L1 leuchtet			
9	Feuerlöscher/ Rauchwarnanlage	Anlage geprüft	Bi	überprüft	Bi
		Hauptprüfschalter in Stellung "aus"			
		Prüfschalter "Lampen/Pyropatronen" in Neutralstellung			
		Brandwarntableaus leuchten nicht			
		Brandwarnsirene eingeschaltet			
		Anlage geprüft			
		Wahlschalter in Stellung "aus"			
		Rauchwarntableaus leuchten nicht			
		Schalter "Rauchwarnanlage" und Schalter "zentrale Brandwarnanlage" in Stellung ein			

Fortsetzung Tab. A.1.2/1

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfeng	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
10	A3C-Anlessen	Einschaltung der A3Φ für Vibretion, Durchlaufmengenmessung und Abgastemperatur an PY-23 und 24	Bi/Nev	ein	Bi/Nav
		Einschaltung der A3C für TA-6 (A) an IIRY-21	Nav		Nav
11	SWS	Anlage geprüft			
		Am Fahrtmesser Wahlschalter in Stellung "B03"	LP	überprüft i. O.	LP
13	Kraftstoffvorrat zum Start	Kraftstoffvorratsanzeige	Bi	... Tonnen	Bi
		Kraftstoffvorrat nach Tank- und Restmenge			
		Einstellung der Durchlaufmengenmesser			
14	Spoiler	Stellungsanzeige auf 0°	Bi	ein	Bi
		Gelbe Lampen leuchten nicht			
		Notschalter mit Sperrklappe gesichert			
15	Brandhähne	Schalter in Stellung "geöffnet" und mit Sperrklappe gesichert	Bi	offen	Bi
		Gelbe Signallampen verlöschen			
16	Türen/Luken	Kontrolle der Warnlampen an B1	RP	geschlossen	RP
17	Heckstütze	Tableau "Heckstütze eingefahren" leuchtet, Schalterabdeckung gesichert	RP	eingefahren	RP

2.2. Vor dem Zurückstoßen

Tab. A.1.2/2

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
1	Außenbordetromversorgung	Schalter "Außenbord - Bord" in Stellung Bord	Bi	abgeschaltet	Bi
		Netzschalter "Gleichstrom" in Stellung "Bord"			
		Frequenzmesser für Außenbordstromversorgung			
2	Standbremse/ Bugradlenkung	Standbremsdruckanzeige "0"	Bi	aus	LP
		Tableau "Standbremse gelöst" leuchtet			
		Signallampe "Bugradlenkung ein" verloschen	LP		

2.3. Nach dem Anlassen der Triebwerke

Tab. A.1.2/3

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
1	Schalter Anlassen/ Kondition	Schalter in Stellung "Kondition" umgeschaltet	LP	Kondition	LP
		Grundstellung aller Schalter an L7			
		Klappe der Anlaßtafel (L7) geschlossen			
2	TA	Drehzahl- und Temperaturabfall nach dem Betätigen des Abstellknopfes	LP	abgeschaltet	LP
	AU ASP/ MSRP - 12	Funktionstüchtigkeit überprüft, normale α -Anzeige		kontrolliert	
		Signallampe an L6 blinkt, wenn Schalter MSRP-12 an L6 betätigt wird			
3	ZGW/Horizonte	Flugzeugsilhouetten und Skalen in 0-Stellung	LP/RP	abgestimmt	LP/RP
		Keine Ausfallsignalisationen der K ПП, Kontroll-ZGW und des AGD			
4	Generatoren/ Gleichrichter	Zuschaltung der Generatoren	Bi	ein, in Ordnung	Bi
		Spannung der Hauptschienen			
		Einschaltung der Gleichrichter und Akkumulatoren			
		Spannung und Belastung der Generatoren			
		Parallele Arbeit der Generatoren			
		Ladestrom der Akkumulatoren			
5	Ruder	Dauer der Entarretierung 40 s nach Stoppuhr	LP	frei	LP
		Freigängigkeit von Höhen-, Quer- und Seitenruder durch Vollausschläge in beiden Richtungen prüfen			
6	A3C-Ruder	Warnlampe der A3C-Ruderarretierung an ZRU-21 leuchtet nicht	Nav	aus	Nav

Fortsetzung Tab. A.1.2/2

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
7	Schalter PT-125Z	Variante 62: Schalter PT-125Z auf Bordnetz geschaltet	Nav	ein, 36 V Hauptnetz	Nav
		Phasenspannungen U = 36 ± 2 V			
		Variante 62M: PT-125Z eingeschaltet	Nav	ein	
		Tableau "PT-125Z" leuchtet			
		Phasenspannungen U = 36 ± 2 V			
8	Klimaanlage	Luftentnahmeventile der Triebwerke geöffnet (62M nur von zwei Triebwerken)	Bi	einseitig ein	Bi
		eine Luftzuführungsanlage geöffnet			
		Luftdurchsatz vorhanden			
		alle Schalter der Temperatur- und Luftdurchsatzregelung (bei 62M nur die der eingeschalteten Seite) in Stellung "Automat"			
9	TA-Ansaugklappe	Drehzahlenzeige TA 0 %	Bi	geschlossen	Bi
		alle Schalter an L9 in Grundstellung			
		Warntableau "Ansaugklappe geschlossen" an L9 leuchtet			
		Abdeckklappe der Bedientafel TA geschlossen			
10	Flugregler	Anlage überprüft	LP	in Ordnung	LP
		Flugreglerkanäle abgeschaltet			
		Betriebsartenschalter in Stellung "3AXOD"			

2.4. An der Startlinie/beim Rollen auf die Bahn

Tab. A.1.2/4

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
1	MSRP-12	Einschaltung des Bandantriebes an L6	LP	ein	LP
		Blinken der Signallampe			
2	Flugreglerkanäle	Schnellabschaltknopf "CAY" betätigen	RP	betätigt	RP
		Betriebs-Signallampen des Flugreglers	BI	aus	BI
3	Ruderfreiheit	Freigängigkeit von Höhen-, Quer- und Seitenruder durch Vollausschläge in beiden Richtungen	LP	geprüft, in Ordnung	LP
4	Booster	Einschaltung des Boosters	LP	ein	LP
		Leuchten des Tableaus "Dämpfer neutral"			
		Boosterdruck und Temperatur	BI		

Fortsetzung Tab. A.1.2/4

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
5	Kurssystem	Am Bedienpult TKS: Schalter "Verbraucher" in Stellung "ОСН"	Nav	abgestimmt	Nav
		Schalter "Korrektur" in Stellung "КОНТР" Wahlschalter "МК, ГП К, АК" in Stellung "ГПК"			
		Schalter "Breitenkorrektur" in Stellung "РУЧН."			
6	Staurohrheizung	Eingeschaltete Stellung der Schalter Ausfallsignalisation arbeitet nicht	RP	ein	RP
7	Transponder	Einschaltung des Transponders	LP	ein	LP
		Schalterstellung "A"			
		Code-Einstellung			
		Höhenausgabe eingeschaltet			

2.5. Vor dem Endanflug

Tab. A.1.2/5

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
1	Höhenmesser QFE/QNH	Eingestelltes QFE/QNH gemäß FBH 2.5.7.	LP RP Nav	eingestellt/ links ...m rechts ...m	LP RP Nav
		Höhenmesservergleich			
		Höhensignalisator auf DH/MDA			
2	Spoiler	Stellungsanzeige	Bi	eingefahren	Bi
		gelbe Signallampen leuchten nicht			
3	Fahrwerk	Leuchten der Signallampen "Fahrwerk ausgefahren und verriegelt"	Bi	3 x grün	Bi
		Gelbe Signallampe neben KU-5 verloschen			
		Druck in der Hydraulikhauptanlage			
4	Bremsanlagen	Tableau "Standbremse"	Bi	überprüft in Ordnung	Bi
		Druckanzeige der Standbremsanlage			
		Druckanzeigen der Haupt- und Notbremsanlagen			
5	Luftversorgung	Variante 62: Eine der Luftzuführungsanlagen abgeschaltet	Bi	einseitig aus	Bi
		Verbindungsventil der Ringleitung geöffnet			
		Luftdurchsatz der arbeitenden Anlage			
		Variante 62M: Eine der Luftzuführungsanlagen abgeschaltet			
		Die Luftentnahmeventile der Triebwerke der abgeschalteten Seite sind geschlossen (außer bei Vereisung			
		Verbindungsventil der Ringleitung geöffnet			

Fortsetzung Tab. A.1.2/5

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
6	Landeklappe	Ausgefahrene Stellung der Landeklappe	Bi	ausgefahren	Bi
		Betätigungshebel in Mittelstellung			

2.6. Beim Abrollen von der SLB

Tab. A.1.2/6

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
1	Staurohrheizung/ Enteisung	Staurohrheizungen abgeschaltet	RP	aus	RP
		Tragflügel- und Leitwerksenteisung abgeschaltet			
		Scheibenheizungen abgeschaltet			
2	Spoiler/ Landeklappen	Stellungsanzeiger der Spoiler	Bi	eingefahren	Bi
		Signallampen der Spoiler verloschen			
		Stellungsanzeiger der Landeklappen			
		Signallampen der Landeklappen verloschen			
		Stellung des Betätigungshebels der Landeklappen "neutral" und verriegelt			
3	Reversehebel	Verriegelte Grundstellung des Betätigungshebels	Bi	nach vorn	Bi
		Signallampen des Umkehrschubes verloschen			
4	Transponder/ AUASP MSRP-12	Modusschalter in Stellung "Sby"	LP	aus	LP
		Höhenausgabe und Stromversorgung an beiden Anlagen abgeschaltet			
		Schalter MSRP an L6 in Stellung aus			
		Signallampe blinkt nicht mehr			
5	Doppler/ Heizung AUASP	A3C "DISS" an II PY-21 ausgeschaltet	Nav	aus	Nav
		A3C "Heizung AUASP" an II PY-21 ausgeschaltet			
6	Funkhöhenmesser	A3C "PB-5" an II PY-21, PY-23 (62M) und PY-24 abgeschaltet	Nav	aus	Nav
7	Kabine	Bedienhebel in vorderer Stellung bzw. Seitenfenster geöffnet	RP	enthermetisiert	RP
		Kabinenhöhenmesser zeigt die Platzhöhe an Differenzdruckanzeige "0"			

2.7. Vor dem Triebwerk abstellen

Tab. A.1.2/7

Nr.	Kontrollpunkt	Überprüfungsumfang	zu überprüfen durch	Wortlaut der Bestätigungsmeldung	zu melden durch
1	2	3	4	5	6
1	Standbremse	Einschaltung der Standbremse	LP	ein	LP
		Druckanzeige der Standbremse	Bi		
2	Bugradlenkung	Abschaltung der Bugradlenkung	LP	aus	LP
		Verlöschen der Signalisation			
3	Klimaanlage	Abschaltung der in Betrieb befindlichen Luftzuleitungsanlage	RP	abgeschaltet	RP
		Durchsatzanzeige "0"			
		Luftentnahmeventile aller Triebwerke geschlossen (nur Variante 62M)			
4	Stromversorgung	Abschaltung der Generatoren und Gleichrichter und deren Signalisation	Nav	in Ordnung	Nav
		Akkuspannungen			
		ПО -750 einschalten, Signallampe leuchtet			

1. Allgemeines

Bei der Obernahme des Flugzeuges, bei Zwischenlandungen oder nach längeren Standzeiten sind die im folgenden aufgeführten Kontrollen bzw. Oberprüfungen von den Besatzungsmitgliedern durchzuführen. Nach dem Kontrollumfang werden folgende Unterscheidungen getroffen:

1. Vorflugkontrolle: Kontrolle bei der Obernahme des Flugzeuges (Kurzzeichen VF).
2. Inspektion I: Kontrolle nach jeder Zwischenlandung des Flugzeuges außer bei Trainingsflügen (Kurzzeichen I).
3. Inspektion II: Kontrolle vor dem Start, wenn die Standzeit (Frist zwischen den Zeitpunkten der letzten Landung und des nächsten geplanten Starts) mehr als 24 Stunden beträgt(Kurzzeichen II).

Anmerkungen:
1. Die Vorflugkontrolle und die Inspektion I werden vom Boden aus, ohne Klappen zu öffnen, durchgeführt.
2. Während der Kontrolle der Fahrwerksschächte sind die Sicherheitsschellen an die Kolbenstangen der Klappenzylinder anzulegen.
3. Wurde das Flugzeug auf einem ausländischen Flugplatz abgestellt und gesichert, ist zur Flugvorbereitung von allen Besatzungsmitgliedern eine Vorflugkontrolle durchzuführen. Für den 2. Piloten ergeben sich in diesem Falle folgende zusätzliche Aufgaben:
   1. Kontrolle des Verschlusses der Notausstiege und die Entfernung der Sicherungsstifte.
   2. Aufschließen der Flugzeugtüren.
   3. Kontrolle der Sicherung der Zuladung gegen Verschiebung.

2. Kontrollumfang

2.1. Kontrolle des Flugzeugs durch den Bordingenieur

Tab. A.1.3/1

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Kontrollen/Oberprüfungen	gültig für VF	I	II
Flugzeug innen	Die Behebung der zuletzt eingetragenen Beanstandungen, Einsicht in die Informationskarten, Vollzähligkeit der Flugzeugschlüssel, Unversehrtheit der Plombe am Werkzeugfach, die letzte Eintragung im Kraftstoffnachweis	+	-	+
	Parameter der Elektroenergieeinspeisung, Einschaltung der Gleichrichter 1 und 2, Einschaltungen der A3C und A3	+	+	+
	Schmierstoffvorrat nach den Vorratsanzeigen	+	+	+
	Dichtheit der Aggregate und Rohrleitungen sowie den Füllstand des Hydraulikbehälters im Hydraulikraum	-	-	+
	Vorhandensein der Staurohrbezüge, der Stecker für die statischen Bohrungen und der Fahrwerksstifte	+	-	+
	Ladezustand der Akkumulatoren	+	-	+
	Arbeit des Umformers ПО-750А	+	-	+
	Trimmruder in Neutralstellung	+	+	+
	Funktionsprüfung der Wasser- und Toilettenanlagen	-	+	-
	Innerhalb seines Arbeitsbereiches:			
	- Schalter und Bedienelemente auf richtige Stellung, Verriegelung bzw. Sicherung	+	+	-
	- Anzeigeinstrumente auf normale Anzeigen bzw. deren Nullstellung	+	+	-
	- Funktionstüchtigkeit der optischen und akustischen Signal- und Warnanlagen	+	-	-
	- Vorhandensein seiner Rauchschutzmaske	+	-	-
	- Funktionstüchtigkeit seiner Sitze, deren Sicherheitsgurte und des Sprechgeschirrs	+	-	-
	Die Einsatzbereitschaft folgender Anlagen:			
	- Brand- und Rauchwarnanlagen	+	-	-
	- Schwingungsmeßanlagen	+	-	-
	- Kraftstoffanlage	+	-	-
	- Hydraulikanlagen	+	-	-
	- Brems- und Notbremsanlage	+	-	-
	- Höhenflossenverstellung (Haupt)	+	-	-

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Kontrolle/Überprüfungen	gültig für VF	I	II
Standplatz	Hindernisfreiheit, Sauberkeit (einschließlich von losen Eisstücken), Flugzeug gegen Abrollen gesichert	+	+	-
Flugzeug außen	Keine augenfälligen äußeren Beschädigungen oder Defekte, keine Leckspuren von Betriebsstoffen bzw. Toilettenflüssigkeit am Flugzeug, Freiheit der Flugzeugoberfläche und Triebwerkseinläufe von Schnee, Eis und Reif	+	+	+
	Sauberkeit und Zustand der Belüftungs- und Schnellablaßstutzen der Kraftstoffanlage	+	+	+
	Vollzähligkeit der elektrostatischen Entlader	+	+	+
	Verschluß aller sichtbaren Wartungsklappen und der Radarantennenverkleidung	+	+	+
	Unversehrtheit der Antennenverkleidungen und der sichtbaren Antennen	+	+	+
	Vorhandensein der Signalscheiben für das Entladen der Feuerlöschflaschen	+	+	+
	Zustand der sichtbaren Bauteile und Aggregate des Bugfahrwerkes einschl. der Hydraulik und Elektroleitungen sowie Seile, der Sicherungen der Radmuttern, der Reifen sowie die Übereinstimmung der auf den Reifen und Felgen angebrachten Rutschmarkierungen	+	+	+
	Zustand aller im Bugfahrwerksschacht installierten Geräte, der Hydraulik- und Elektroleitungen sowie der Seile, die Unversehrtheit der Schallisolation des Cockpitbodens	-	-	+
	Zustand der sichtbaren Bauteile und Aggregate der Hauptfahrwerke einschl. der Hydraulik- und Elektroleitungen, der Reifen sowie die Übereinstimmung der auf den Reifen und den Felgen angebrachten Rutschmarkierungen. Anmerkung: Der Kontrollstift der Mehrscheibenbremse muß mindestens 2 mm über die Stirnfläche des Zylinderblockes herausragen.	+	+	+
	Zustand der in den Hauptfahrwerksschächten installierten Geräte, der Hydraulik- und Elektroleitungen sowie der Seile, der Wärme- und Schallisolation am Spant 63	-	-	+
	Schacht und Federbein der Heckstütze, Zustand der Reifen, Sicherungen der Radmuttern	+	+	+
	Zustand der Erdungsseile	+	+	+
	Einfederungen aller Federbeine und die Unversehrtheit der Plomben der Überlastanzeiger	+	+	+
	Entfernung aller Blindverschlüsse und Absteckungen	+	-	+
	Zustand der Abgas- und Schubumkehranlagen	+	+	+
	Zustand der Stirnringe und Triebwerkseinläufe	+	+	-
	Einlaufkanal, Einlaufkappe, Einlaufleitschaufeln und die Schaufeln der ersten Niederdruckverdichterstufe auf Beschädigungen, Leckspuren und Fremdkörper, Leichtgängigkeit des Niederdruckverdichterrotors	-	-	+
	Zustand der äußeren Beleuchtungsanlagen und deren Funktionstüchtigkeit	+	+	-

2.2. Kontrolle des Flugzeugs durch den Navigator

Tab. A.1.3/2

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Kontrolle/Überprüfungen	gültig für VF	I
Flugzeug innen	Alle Höhenmesser auf richtige Anzeigen und das Vorhandensein der Fehlertabellen	+	-
	Genaue Zeitanzeigen der Borduhren (UTC)	+	-
	Schalter und Bedienelemente auf richtige Stellung bzw. Sicherung	+	+
	Anzeigeinstrumente auf normale Anzeigen bzw. deren Nullstellung	+	+
	Funktionstüchtigkeit der optischen Signalanlagen	+	-
	Vorhandensein der Rauchschutzmasks	+	-
	Funktionstüchtigkeit des Sitzes und der Sicherheitsgurte	+	-

2.3. Kontrolle des Flugzeugs durch den 2. Piloten

Tab. A.1.3/3

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Kontrollen/Überprüfungen	gültig für VF	gültig für I
Flugzeug außen	Ordnungegemäßer Verschluß der Laderaumluken	+	+
Flugzeug innen	Sicherung der Zuladung gegen Verschiebung	-	+
	Funktionstüchtigkeit der CNY-, CFY- und Signalanlage, Vollzähligkeit und Unterbringung der linienabhängigen Rettungsausrüstung	+	-
	Innerhalb seines Arbeitsbereiches:		
	- Schalter und Bedienelemente auf richtige Stellung, Verriegelung bzw. Sicherung	+	+
	- Anzeigeinstrumente auf normale Anzeigen bzw. deren Nullstellung	+	+
	- Funktionstüchtigkeit der optischen Signal- und Warnanlagen	+	-
	- Vorhandensein der Rauchschutzmaske	+	-
	- Funktionstüchtigkeit des Sitzes, der Sicherheitsgurte sowie die Einstellung des Sitzes und der Pedalen	+	-
	Einsatzbereitschaft der folgenden Anlagen:		
	- Sauerstoffanlage	+	+
	- Scheiben- und Staurohrheizungen, Enteisungsanlagen	+	-
	- MC-61 bzw. MAPC-6M	+	+
	- Anlage CCOC	+	-

2.4. Kontrolle des Flugzeugs durch das Kabinenpersonal

Tab. A.1.3/4

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Kontrolle/Überprüfungen	gültig für VF	gültig für I
Kabinen, Pantry, mittlere u. hintere Garderobe, Toiletten, Stauraum 3	Fremdkörper und Sauberkeit	+	+
	Zuverlässige Befestigung und Unterbringung der Bordbuffetwaren	+	+
	Einsatzbereitschaft folgender Anlagen:		
	- Ruf- und Signalanlage, Lautsprecheranlage.	+	+
	- Hinweisschilder und Leuchttableaus	+	+
	- Heizcontainer, der Klappsitze und deren Sicherheitsgurte	+	

2.5. Kontrolle des Flugzeugs durch den Kommandanten

Tab. A.1.3/5

Bereich der Kontrolle	Inhalt der Kontrollen/Überprüfungen	gültig für VF	gültig für I
Flugzeug innen	Innerhalb seines Arbeitsbereiches:		
	- Schalter und Bedienelemente auf richtige Stellung bzw. Sicherung	+	+
	- Anzeigeinstrumente auf normale Anzeigen bzw. deren Nullstellung	+	+
	- Funktionstüchtigkeit der optischen Signalanlagen	+	-
	- Vorhandensein der Rauchschutzmaske	+	-
	- Funktionstüchtigkeit des Sitzes, der Sicherheitsgurte sowie die Einstellung des Sitzes und der Pedalen	+	-
	Einsatzbereitschaft der folgenden Anlagen:		
	- MCPU-12, künstliche Horizonte	+	-
	- Anlage CBC	+	
Flugzeug außen	Freiheit der Flugzeugoberfläche von Schnee, Eis und Reif	+	+
	Entfernung aller Blindstopfen	+	-
	keine augenfälligen äußeren Beschädigungen o. Defekte, keine Leckspuren	+	+
	Zustand der Reifen und Federbeine einschließlich der Entfernung der Fahrwerksstifte	+	-

1. Anlassen der Triebwerke und Vorbereitungsarbeiten

Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Verlesen der Kontrollkarte		RP	
Ausführung/Bestätigung der Kontrollpunkte		Bes	s. Kontrollkarte
Aufnahme/Aufrechterhaltung der Verbindung mit dem Lotsen, wenn keine SPU-Verbindung zum Boden gewährleistet ist		LP	
Verbindungsaufnahme über SPU mit dem Bodendienst und Vorfeldbeobachtung		RP	
Abwicklung des Funksprechverkehrs		RP	
Mithören des Funksprechverkehrs		LP + Nav	
Aufzeichnung des Platzwetters		RP	
Vorbereiten des Anlassens und Anlassen der Hilfsenergieanlage		Nav + Bi	Bi: Stromversorgung während d. Anlassens
Überwachung der Hilfsenergieanlage während des Anlassens der Triebwerke		Nav	
Überprüfung der Anlaßbereitschaft und Anlassen der Triebwerke		LP + Bi	
Kontrolle des Anlaßvorganges		LP + Bi	
Aussage wichtiger Zeitpunkte und Parameter des Anlaßvorganges	Öffnen der Luftabblaseklappen (nur D-30KU), Kraftstoff-, Schmierstoffdruck, Temperaturanstieg, Leerlaufdrehzahl	LP	Kontrolle Bi
	Starterabschaltung, Zeitansage im Abstand von 5 s	Nav	
Einschalten des Generators, wenn das betreffende Triebwerk Leeralufdrehzahl erreicht hat		Bi	LP, Ansage: Leerlauf
Wenn zwei Generatoren in das Bordnetz einspeisen, Außenbordstromversorgung abschalten bzw. Generator 5 abschalten		Bi	für Push-back-Verfahren andere Technologie
Außenbordstromversorgung abziehen lassen		LP/RP über SPU	Nach Ansage des Bi
Nach dem Anlassen aller Triebwerke	Schalter der Anlaßtafel L7 in Grundstellung bringen	LP	
	Luftentnahmeklappe der Hilfsenergieanlage schließen		
	Hilfsenergieanlage abstellen		
	Restliche Kraftstoffpumpen der Haupt- und Entnahmebehälter einschalten		
	Luftzuführung einer Seite einschalten	RP	
	Schalter der Bedientafel des TA-6 in Grundstellung	Bi	nach dem n_{TA-6} = 0 %

2. Zurückstoßen

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
vier Triebwerke arbeiten	Aufrechterhaltung der Verbindung Bord/Boden	LP/RP	
	Bugradlenkung ausschalten	LP	nach Verständigung mit dem Bodendienst
	Standbremse lösen		
	Überwachung des Bugsiervorganges		
	Kontrolle der Klimaanlage	RP	
	Kontrolle der Arbeit der Triebwerke	Bi	
	Standbremse einschalten	LP	nach Verständigung mit dem Bodendienst
	Bugradlenkung einschalten		
Bugsieren mit nicht arbeitenden Triebwerken	Verbindungsaufnahme über SPU mit dem Bodendienst	RP	
	Aufnahme/Aufrechterhaltung der Verbindung mit dem Lotsen, wenn keine SPU-Verbindung gewährleistet ist	LP	
	Abwicklung des Funksprechverkehrs	RP	
	Mithören des Funksprechverkehrs	LP + Nav	
	Vorbereitung des Anlassens und Anlassen der Hilfsenergieanlage	Nav + Bi	Bi: Stromversorgung während des Anlassens
	Aufzeichnung des Platzwetters	RP	
	Einschalten einer Luftzuführungsanlage	RP	Kontrolle der Luftparameter
	Einschaltung des Gleich- oder Wechselstromgenerators	Bi	Kontrolle der Generatorparameter
	ПО-750 einschalten (nur Variante 62)		
	Blitzleuchte einschalten	RP	
	Außenbordstromversorgung abschalten	Bi	
	Stecker der Außenbordstromversorgung abziehen lassen	LP bzw. RP	nach Ansage Bi
	Bugradlenkung ausschalten	LP	nach Verständigung mit dem Bodendienst
	Standbremse lösen		
	Überwachung des Bugsiervorganges	RP	
	Kontrolle der Parameter der Klimaanlage		
	Standbremse einschalten	LP	nach Verständigung mit dem Bodendienst
	Bugradlenkung einschalten		
Bugsieren mit einem arbeitendem Triebwerk	Verlesen der Kontrollkarte	RP	
	Ausführung/Bestätigung der Kontrollpunkte	Bes	s. Kontrollkarte
	Aufnahme/Aufrechterhaltung der Verbindung mit dem Lotsen, wenn keine SPU-Verbindung zum Boden gewährleistet ist	LP	
	Verbindungsaufnahme über SPU mit dem Bodendienst	RP	
	Abwicklung des Funksprechverkehrs		
	Mithören des Funksprechverkehrs	LP + Nav	
	Aufzeichnung des Platzwetters	RP	
	Vorbereitung des Anlassens und Anlassen der Hilfsenergieanlage	Nav + Bi	Bi: Stromversorgung während des Anlassens
	Einschalten des Generators 5 (nur Variante 62M)	Bi	
	Überwachung der Hilfsenergieanlage während des Anlassens der Triebwerke	Nav	
	Überprüfung der Anlaßbereitschaft und Anlassen der Triebwerke	LP + Bi	
	Kontrolle des Anlaßvorganges		

Forts. 2. ZURÜCKSTOSSEN

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Bugsieren mit einem arbeitenden Triebwerk	Aussage wichtiger Zeitpunkte und Parameter des Anlaßvorganges	Öffnen der Luftabblaseklappen (nur D-30KU), Kraftstoff-, Schmierstoffdruck, Temperaturanstieg, Leerlaufdrehzahl	LP	Kontrolle Bi
		Starterabschaltung, Zeitansage im Abstand von 5 s	Nav	
	Einschalten des Generators, wenn das betreffende Triebwerk Leerlaufdrehzahl erreicht hat		Bi	LP Ansage: Leerlauf
	Nach dem Zuschalten des Generators die Außenbordstromversorgung abschalten		Bi	
	Stecker der Außenbordstromversorgung abziehen lassen		LP/RP über SPU	nach Ansage Bi
	Bugradlenkung abschalten		LP	nach Verständigung mit dem Bodendienst
	Standbremse lösen			
	Überwachung des Bugsiervorganges			
	Kontrolle des arbeitenden Triebwerks		Bi	
	Standbremse einschalten		LP	nach Verständigung mit dem Bodendienst
	Bugradlenkung einschalten			
	Nach dem Anlassen aller Triebwerke	Schalter der Anlaßtafel L7 in Grundstellung bringen	LP	
		Luftentnahmeklappe der Hilfsenergieanlage schließen		
		Hilfsenergieanlage abstellen		
		Restliche Kraftstoffpumpen der Haupt- und Entnahmebehälter einschalten		
		Schalter der Bedientafel des Ta-6 in Grundstellung	Bi	nach dem n_{TA} = 0 %
		Luftzuführung einer Seite einschalten	RP	
Anlassen der Triebwerke während des Bugsierens	Verlesen der Kontrollkarte		RP	
	Ausführung/Bestätigung der Kontrollpunkte		Bes	s. Kontrollkarte
	Verbindungsaufnahme über SPU mit dem Bodendienst		RP	
	Abwicklung des Funksprechverkehrs			
	Mithören des Funksprechverkehrs		LP + Nav	
	Aufzeichnung des Platzwetters		RP	
	Vorbereitung des Anlassens und Anlassen der Hilfsenergieanlage		Nav + Bi	Bi: Stromversorgung während des Anlassens
	Generator Nr. 5 an das Bordnetz schalten (nur für 62M)		Bi	
	Überprüfung der Anlaßbereitschaft und Anlassen eines Triebwerkes (s. unter Anlassen) nur für Variante 62		LP + Bi	
	Generator des arbeitenden Triebwerkes zuschalten nur für Variante 62		Bi	wenn Leerlaufdrehzahl erreicht ist
	Außenbordstromversorgung abschalten			
	Stecker der Außenbordstromversorgung abziehen lassen		RP	
	Bugradlenkung abschalten		LP	auf Kommando vom RP nach Verständigung mit dem Bodendienst
	Standbremse lösen			
	Überwachung des Bugsiervorganges		RP	
	Überwachung der Hilfsenergieanlage während des Anlassens der Triebwerke		Nav	

Forts. 2. ZURÜCKSTOSSEN

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Anlassen der Triebwerke während des Bugsierens	Kontrolle des Anlaßvorganges		LP + Bi	
	Ansage wichtiger Zeitpunkte und Parameter des Anlaßvorganges	Öffnen der Luftabblaseklappen, Kraftstoff-, Schmierstoffdruck, Temperaturanstieg, Leerlaufdrehzahl	LP	Kontrolle Bi
		Starterabschaltung, Zeitansage im Abstand von 5 s	Nav	
	Einschaltan des Generators, wenn das betreffende Triebwerk Leerlaufdrehzahl erreicht hat		Bi	LP Ansage: Leerlauf
	Wenn zwei Generatoren in das Bordnetz einspeisen, Generator 5 abschalten		Bi	
	Nach dem Anlassen aller Triebwerke	Schalter der Anlaßtafel L7 in Grundstellung bringen	LP	
		Luftentnahmeklappe der Hilfsenergieanlage schließen		
		Restliche Kraftstoffpumpen der Haupt- und Entnahmebehälter einschalten		
		Schalter der Bedientafel des Ta-6 in Grunstellung	Bi	nach dem n_{TA}= 0 %
		Luftzuführung einer Seite einschalten	Bi	
	Standbremse einschalten		LP	auf Kdo. von RP nach Verständigung mit dem Bodendienst
	Bugradlenkung einschalten			

3. Rollen und Startvorbereitung

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
allgemein	Verlesen der Kontrollkarte		RP	
	Ausführung/Bestätigung der Kontrollpunkte		Bes	s. Kontrollkarte
	Abwicklung des Sprechverkehrs		RP	
	Mithören des Funksprechverkehrs		LP + 2.P + Nav	
	Steuerung des Flugzeugs/Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Rollfreigaben		LP	Unterstützung durch RP u. Nav
	Mitschreiben der ATC-Freigaben		RP	
	Kontrolle der Höhenmessereinstellung/Anzeige		LP + RP + Nav	s. FBH 2.5.7.
	Bedienung/Kontrolle	- Triebwerksanlage	Bi	
		- Kraftstoffenlage		
		- Klima- und Druckhalteanlage	RP	Kontrolle Bi
		- Enteisungsanlagen	RP	Kontrolle Bi
		- Elektroanlagen	Bi + Nav	Nav: PT-125Z
		- Hydraulikanlagen	Bi	
		- Hauptbremsanlagen	LP + Bi	
		- Notbremsanlage		
		- Flugüberwachungsanlagen	LP + RP + Bi	
		- Navigationsanlagen	Nav + LP + RP	
		- Funkhöhenmesser	LP + RP + Nav	RP nur bei 62M
		- Scheinwerfer	Bi/RP	auf Kommando v. P
		- Arbeitsplatzbeleuchtung	LP + RP + Nav + Bi	

4. Start (bis Übergangshöhe)

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
allgemein	Verlesen der Kontrollkarte	RP	
	Ausführung/Bestätigung der Kontrollpunkte	Bes	s. Kontrollkarte
	Abwicklung des Funksprechverkehrs	B	
	Mithören des Funksprechverkehrs	LP + RP + Nav	
	Steuerung des Flugzeuges/Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Freigaben	P	*)
	Kontrolle der Einhaltung der Betriebsbeechränkungen und Freigaben	K/1.P + B + Nav + Bi	
	Kontrolle der Geschwindigkeiten beim Anrollen	Nav + P + B	
	Kontrolle von Höhe und Geschwindigkeit nach dem Abheben	P + Nav	
	Einfahren des Fahrwerks	Bi	auf Kommendo v. P
	Bedienung der Landeklappen		
	Beobachtung des Luftraumes	P + B	
	Beobachtung des Radarbildes	Nav + B	
	Oberprüfung der Kursanzeige am Startpunkt	Nav + P + B	

*) Wird der Start von RP durchgeführt, verbleiben Bugradlenkung und Bremsbedienung bei LP.

Fortsetzung: 4. START (bis Übergangshöhe)

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
allgemein	Bedienung/Kontrolle	- Triebwerksanlage	Bi	
		- Kraftstoffanlage		
		- Klima- und Druckhalteanlage	RP	Kontrolle Bi
		- Enteisungsanlagen		
		- Elektroanlagen	Bi	
		- Hydraulikanlagen		
		- Hauptbremsanlage		
		- Flugüberwachungsanlagen	LP + RP + Bi	
		- Navigationsanlagen	Nav + LP + RP	
		- Stoppuhr	Nav + Bi	
		- Transponder	LP + Nav	
	Periodische Ansage der IAS (ab 150 km/h bis v_3) sowie die Geschwindigkeiten v_1, v_R, v_{LOF} und v_3		Nav	
	Einfahren des Fahrwerks und der Landeklappen		Bi	auf Kommando v. P
	Bedienung der Scheinwerfer		Bi/RP	
	Verstellen der Höhenflosse		LP	62M: P
Anrollen mit Start/Nennleistg.	Flugzeug in Startposition anhalten, Bremsen betätigen			
	Einstellung der Start- oder Nennleistung		Bi	auf Kommando v. P
	Kontrolle der Triebwerksparameter, verlöschen der Triebwerkstableaus			
	Meldung der Startbereitschaft (Kontrollkarte abgeschlossen)		RP + Nav + Bi	
	Entscheidung über die Startdurchführung		K	
	Bremsen lösen		LP	
Rolling take off u. Anrollen mit Leerlaufdrehzahlen	Abschluß der Kontrollkarte "An der Startlinie" baim Rollen auf die Bahn		Bes	
	Meldung der Startbereitschaft		RP + Nav + Bi	
	Bei Einnahme der Startposition an allen Triebwerken gleichzeitig die Leistungsstufe "Start/Nominal" einstellen		Bi	auf Kommando v. LP
	Anrollen bzw. Weiterrollen, Richtung halten		LP	
	Kontrolle der gleichmäßigen Zunahme der Triebwerksdrehzahlen, verlöschen der Triebwerkstableaus		Bi	
	Meldung der anliegenden Leistungsstufe der Triebwerke			Meldung an LP
	Entscheidung über die Startfortsetzung		LP	

5. Steigflug (ab Übergangshöhe), Reiseflug, Sinkflug (Reisehöhe bis Einflug TMA)

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
allgemein	Steuerung des Flugzeugs/Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Freigaben	P	
	Kontrolle der Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Freigaben	LP+RP+Nav+Bi	
	Kontrolle der Flugüberwachungsgeräte	Bes	
	Beobachtung des Luftraums und der Fluglage	P + B + Bi	
	Abwicklung des Funksprechverkehrs	B/Nav	
	Mithören des Funksprechverkehrs	LP + RP + Nav	
	Navigatorische Laitung des Fluges und Führung des OFPL	Nav	
	Verfolgung der Navigation (Bereitschaft zur Obernahme der navigatorischen Leitung), führen einee OFPL bei Strecken der Kategorie C	2. P	

Forts. 5. STEIGFLUG (ab Übergangshöhe), REISEFLUG, SINKFLUG (Reisehöhe bis Einflug TMA)

	Tätigkeit		Aueführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
allgemein	Bedienung/Kontrolle	- Triebwerksanlagen	Bi + 1.P + RP	Drehzahländerung auf Kdo. von P
		- Kraftstoffanlage	Bi	
		- Klima- und Druckhalteanlage	RP	Kontrolle: Bi
		- Enteisungsanlagen		
		- Elektroanlagen	Bi	ΠT-125 vom Nav
		- Hydraulikanlagen	Bi	
		- Hauptbremsanlagen		
		- Navigationsanlagen	Nav + LP + RP	
		- Transponder	LP + Nav	
		- Tondrahtaufzeichnungsgerät	RP + Bi	
		- Positionslichter/Blitzleuchten	RP	
		- Tableau "Notausstiege"		
		- Tableau "Anschnallen/ Rauchen verboten	LP	
		- Stoppuhr	Nav + B + Bi	
	Beobachtung des Radarbildes bzw. des Luftraumes auf besondere Wettererscheinungen		Bes	
	Bedienung und Kontrolle des Flugreglers		P	
	Ansage des Erreichens der "transition - altitude/height"		Nav	
	Standardeinstellung der Höhenmesser		LP + RP + Nav	
	Einstellung der Höhensignalisation gem. FBH 2.5.7.		LP	bei mehreren PB-5: LP + RP + Nav(62M)
	Überwachung des Kraftstoffvorrates und des Kraftstoffverbrauchs		LP + RP + Bi	
	Einholen der benötigten Wetterinformationen und von möglichen Notlandeplätzen in Streckennähe		2.P	
	Übermittlung der kommerziellen Meldungen			
	Festlegung der Reisemachzahl		Kdt.	
	Einhaltung der Reisemachzahl		P + Bi	
	Schalten der Verbindungsfrequenzen	UKW	P + B + Nav	
		KW	RP + Nav	auch durch Bi möglich
	Vertrautmachen mit den Unterlagen des Landaflugplatzes (Anflugverfahren, Wartverfahren, Fehlanflugverfahren, Mindesthöhen, Überflugshöhen, Übergangshöhen, Entscheidungshöhen)		Bes	
	Berechnung der Landedaten		2. P	
	Berechnung des Sinkbeginrs		Nav	
	Berechnung des QFE		Nav + 2.P	
	Einstellung des Luftdruckes am Kommandogerät der Druckhalteanlage		RP	

6. Vorlandemanöver (von Einflug in TMA bis zum Einflug in den Kursweg unterhalb der Übergangsfläche)

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
allgemein	Verlesen der Kontrollkarte		RP	
	Ausführung/Bestätigung der Kontrollpunkte		Bee	s. Kontrollkarte
	Steuerung des Flugzeuges		P/Nav	
	Bedienung des Flugreglers/Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Freigaben		P	
	Kontrolle der Einhaltung der Betriebebeschränkungen und Freigaben		LP + Nav + Bi	
	Kontrolle der Flugüberwachungsgeräte		Bes	
	Beobachtung des Luftraumes und der Fluglage		P + B + Bi	
	Abwicklung des Funksprechverkehre		B	auf Weisung K: Nav
	Mithören des Funksprechverkehrs		LP + B + Nav	
	Navigatorische Leitung des Fluges und der Führung des OFPL		Nav	
	Verfolgung der Navigation (Bereitschaft zur Übernahme der navigatorischen Leitung)		LP + B	
	Bedienung/Kontrolle	- Triebwerkanlage	Bi	auf Kommando v. P
		- Kraftstoffanlage		
		- Klimaanlage	RP	Kontrolle Bi
		- Enteisungsanlagen		
		- Hydraulikanlagen	Bi	
		- Bremsanlagen		
		- Flugüberwachungsanlagen	LP + RP + Bi	
		- Navigationsanlagen	Nav + LP + RP	
		- Transponder	LP + Nav	
		- Tondrahtaufzeichnungsgerät	RP + Bi	
		- Tebleeus (Anechnallen/Rauchverbot)	LP	
		- Tableaus (Notausstiege)	RP	
		- Stoppuhr	Nav + B	
	Beobachtung des Radarbildes bzw. des Luftraumes auf besondere Wettererscheinungen		Bes	
	Ansage des Erreichens der transitions-level		Nav	s. FBH 2.5.7.
	Einstellung der Höhenmesser (QFE/QNH)		LP + RP + Nav	
	Vergleich der Höhenmesser			
	Einstellung der DH/MDA am PB-5 gemäß FBH 2.5.7.		LP	bei mehreren PB-5 LP + RP + Nav
	Festlegung/Aufsprechan des Landeminimums		Nav	
	Schalten der Verbindungsfraquenzen		B	
	Entscheidung über den Beginn des Landeanfluges		LP	
	Festlegung der Art des Landeanfluges			

7. Landeanflug, Durchstarten und Fehlanflugverfahren

allgemein für Betriebsstufe I

Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Verlesen der Kontrollkarte		B	s.FBH 3.1.
Ausführung/Bestätigung der Kontrollpunkte		Bes	s.Kontrollkarte
Bedienung des Flugreglers/Steuerung des Flugzeugs		P	Kontr.:B+BI+Nav
Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Freigaben		Bes	
Kontrolle der Flugüberwachungsgeräte		Bes	
Schalten der Verbindungsfrequenzen		B	
Abwicklung des Funksprechverkehrs		B	
Mithören des Funksprechverkehrs		P+Nav	
Meldung an LP bei	unzulässigen Abweichungen vom Flugweg/ Störungen an Bordanlagen/ Annäherung an unzulässige Flugzustände	RP+Nav+BI	
Bedienung/ Kontrolle:	- Scheinwerfer	BI	
	- Triebwerksanlage		
	- Kraftstoffanlage		
	- Hydraulikanlagen		
	- Klimaanlage	RP	
	- Enteisungsanlagen		Kontrolle: BI
	- Höhenflossenverstellung	LP	bei IL-62M: P
	- Flugüberwachungsanlagen	LP+RP+BI	
	- Navigationsanlagen	Nav+LP+RP	
	- Transponder	LP/Nav	
	- Tondrahtaufzeichnungsgerät	RP/BI	
Ausfahren des Fahrwerks		BI	auf Kommando: LP
Kontrolle der Verriegelung des Fahrwerks und Meldung an LP			Kontrolle: LP
Ausfahren der Landeklappe und Kontrolle			auf Kommando: LP
Kontrolle der Bremsanlagen			
Einhaltung/Kontrolle der vorgegebenen Anfluggeschwindigkeit			Vorgabe: LP
Abschalten der Luftzuführungsanlage		RP	Kontrolle: BI
Navigatorische Leitung(Kontrolle der Höhen und Geschwindigkeiten, Bestimmung der Entfernung zum Aufsetzpunkt und zum Punkt des Einflugs in den Gleitweg, Kontrolle der Einhaltung des Kurs- und Gleitweges)		Nav	Kontrolle: LP
Abstimmung der erforderlichen Navigationsanlagen			
Abhören der Kennungen der Navigationsanlagen			
Funktionskontrolle KYPC-МП in Stellung "СОВМ"			
KGSP-Nullabgleich			
Betriebsartenschalter des Flugreglers in Stellung "ЗАХОД"		P	Kontrolle: B
Einstellung des Kursindex auf LMWW		B	Kontrolle: P

Forts. 7. LANDEANFLUG, DURCHSTARTEN UND FEHLANFLUGVERFAHREN

	Tätigkeit			Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
allgemein für Betriebsstufe I	Mindestansagen (nicht über CAT Y)	Höhen (bei PAR nicht erforderlich):	300 m, 200 m, 150 m, 100 m, 90 m, 80 m...10 m 8 m...0 m	Nav	Variante 62: Ansage nur bis H = 10 m
		Geschwindigkeiten:	bei Veränderungen und zu den Höhenansagen bis H = 100 m		
		Positionen:	MM, OM und zusätzliche wichtige Überflugspunkte im Anflug		
		Gashebelstellung "Leerlauf"		BI	Ansage: Leerlauf erreicht
		Entfernungen zum Aufsetzpunkt bzw. Sollhöher bei Anflügen ohne Gleitweginformationen		Nav	periodisch
Sichtanflug bei CAVOK-Bedingungen	Steuerung des Flugzeuges, Zu- und Abschaltung, Bedienung und Kontrolle des Flugreglers, Trimmung und Höhenflossenverstellung			P	Höhenflossenverstellung bei der Variante 62 nur LP
	Bereitschaft zur Übernahme der Steuerung			B	
	Abschlußkontrolle in 100 m Höhe (GND)	Ansage: "Fahrwerk!"		B	nur notwendig bei "low-drag approaches"
		Prüfung der Fahrwerksstellung		B + BI	
		Antwort: "3xGrün"		BI	
	Ansage: "Bahn in Sicht!" (nach Herstellung sicheren Kontaktes)			B	
	Überprüfung des Sichtkontaktes zur richtigen Landebahn und Bestätigung durch Ansage: "Kontakt"			P	
	Bei Notwendigkeit des Durchstartens: Abschalten des Flugreglers und Ansage: "Durchstarten!" und "Ich übernehme!" bzw. Betätigen des Knopfes "Durchstarten" bei automatischem Anflug mit der Variante 62M			LP	
manueller oder automatischer Anflug bis Betriebsstufe I	Steuerung des Flugzeuges, Trimmung und Höhenflossenverstellung			P	Höhenflossenverstellung bei der Variante 62 nur LP nur bei automat. Anflügen
	Bedienung und Kontrolle des Flugreglers				
	Abschlußkontrolle in 100 m Höhe (GND)	Ansage: "Fahrwerk!"		B	nur notwendig bei "low-drag approaches"
		Prüfung der Fahrwerksstellung		B + BI	
		Antwort: "3xGrün!"		BI	
	Mit Erreichen der Höhe DH + 50 m bzw. MDH + 50 m	Ansage: "Noch 50!"		Nav	entfällt, wenn bereits Sichtkontakt vorhanden
		Versuch der Herstellung des Sichtkontaktes		B	
		Nach Herstellung des Sichtkontaktes Ansage: "Kontakt!" "in Sicht" oder "Bahn in Sicht!"			Meldung auch früher, wenn Kontakt hergestellt ist
	Nach Meldung "Befeuerung/Bahn in Sicht!"	Versuch der Herstellung des Sichtkontaktes Nach Herstellung des erforderlichen Sichtkontaktes Ansage: "Kontakt!"		P	

Forts. 7. LANDEANFLUG, DURCHSTARTEN UND FEHLANFLUGVERFAHREN

	Tätigkeit			Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Manueller oder automatischer Anflug BS I	je nach Anflugsart mit Erreichen der	DH	Ansage: "Entscheidungshöhe!"	Nav	
			Konnte der erforderliche Sichtkontakt nicht hergestellt werden, Ansage: "Durchstarten!"	LP	
			Abschalten des Flugreglers und Übernahme der Steuerung, Ansage: "Ich übernehme!" s. Anm. 1		
		MDH	Ansage: "MDH!"	Nav	
			Höhe halten und Sichtkontakt herstellen	P	
			Mit Erreichen des MAP, Ansage: "Durchstartpunkt!"	Nav	
			Konnte der erforderliche Sichtkontakt nicht hergestellt werden, Ansage: "Durchstarten!"	LP	
Nach der Entscheidung über die Einleitung eines Fehlanflugverfahrens BS I	Triebwerke auf Startleistung bringen s. Anm. 2			BI	auf Kommando: P
	Steuerung des Flugzeuges s. Anm. 2			P	Kontrolle: B
	Bereitschaft zur Übernahme der Steuerung			B	
	Einfahren des Fahrwerks und der Landeklappen			BI	auf Kommando: P
	Verstellen der Höhenflosse s. Anm. 2			LP	bei 62M: P
	Betätigung der Scheinwerfer			BI/RP	
	Einstellung der erf. Triebwerksdrehzahlen s. Anm.2			BI	auf Kommando: P
	Navigatorische Leitung des Fehlanflugverfahrens			Nav	
	Kontrolle der Einhaltung des Flugweges, der Geschwindigkeiten, Radien und Höhen des Fehlanflugverfahrens			B	
	Meldung an 1.P bzw. P bei		unzulässigen Abweichungen vom Flugweg	Bes	
			schwerwiegenden Anlagenstörungen		
			Annäherung an unzulässige Flugzustände		
	Entscheidung über den Beginn eines neuen Landeanfluges oder den Anflug eines anderen Flugplatzes			K/1.P	

Forts. 7. LANDEANFLUG, DURCHSTARTEN UND FEHLANFLUGVERFAHREN

allgemein für Betriebsstufe II (s. Anm. 3)

Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Verlesen der Kontrollkarte		LP	s. FBH 3.1.
Ausführung/Bestätigung der Kontrollpunkte		Bes	s.Kontrollkarte
Bedienung des Flugreglers/Steuerung des Flugzeugs		RP	Kontr.:LP+BI+Nav
Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Freigaben		Bes	
Kontrolle der Flugüberwachungsgeräte			
Schalten der Verbindungsfrequenzen		Nav	
Abwicklung des Funksprechverkehrs		LP	s. Anmerkung 4
Mithören des Funksprechverkehrs		RP+Nav	
Meldung an LP bei	unzulässigen Abweichungen vom Flugweg/ Störungen an Bordanlagen/ Annäherung an unzulässige Flugzustände	RP+Nav+BI	
Bedienung/ Kontrolle:	-Scheinwerfer	BI	Anflug u.Landung ohne Scheinwerf. (höchst.Rollicht)
	-Triebwerksanlage		
	-Kraftstoffanlage		
	-Hydraulikanlagen		
	-Klimaanlage	RP	Kontrolle: BI
	-Enteisungsanlagen		
	-Höhenflossenverstellung	LP/RP	
	-Flugüberwachungsanlagen	LP+RP+BI	
	-Navigationsanlagen	Nav+LP+RP	
	-Transponder	LP/Nav	
	-Tondrahtaufzeichnungsgerät	RP/BI	
Ausfahren des Fahrwerks		BI	auf Kommando:LP
Kontrolle der Verriegelung des Fahrwerks und Meldung an LP			Kontrolle: LP
Ausfahren der Landeklappe und Kontrolle			auf Kommando: LP
Kontrolle der Bremsanlagen			
Einhaltung/Kontrolle der vorgegebenen Anfluggeschwindigkeit			Vorgabe: LP
Abschalten der Luftzuführungsanlage		RP	Kontrolle: BI
Navigatorische Leitung(Kontrolle der Höhen und Geschwindigkeiten, Bestimmung der Entfernung zum Aufsetzpunkt und zum Punkt des Einfluges in den Gleitweg, Kontrolle der Einhaltung des Kurs- und Gleitweges)		Nav	Kontrolle: LP
Abstimmung der erforderlichen Navigationsanlagen/ Abhören der Kennungen der Navigationsanlagen/ Funktionskontrolle KYPC-MП in Stellung "COBM"			
Einstellen des Kursindex auf LMWW		RP	Kontrolle: LP
Aufschalten des Flugreglers			auf Kommando: LP
Mindestansagen (nicht über СПУ)	Höhen: 300 m, 200 m, 150 m, 100 m, 90 m, 80 m, DH+RA..., DH...0 m	Nav	ab 100 m Ansage nach Funkhöhenmesser, RA nach Höhe über Aufsetzpunkt, ab RA=10 m bis zum Aufsetzen im Sekundenrhythmus
	Geschwindigkeiten: Bei Veränderung und zu den Höhenansagen bis 100 m und beim Ausschweben		
	Entfernungen zum Aufsetzpunkt und zum Punkt des Einfluges in den Gleitweg		
	Positionen: OM, MM und zusätzliche Überflugspunkte		
	Gashebelstellungen bei Veränderungen und Erreichen des Leerlaufs	BI	

Forts. 7. LANDEANFLUG, DURCHSTARTEN UND FEHLANFLUGVERFAHREN

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
automatischer Landeanflug für Betriebsstufe II	Kontrolle der Fluglage/der Ablage von Kurs- und Gleitweg/der Höhe und Geschwindigkeit, Ansage von Abweichungen	LP+Nav+BI	
	Überwachung/Ansage des Ansprechens von Tableaus für Ausfälle und gefährliche Flugzustände	LP+BI	
	Entscheidung über Fortsetzung oder Abbruch des Anfluges (nach Überflug des OM)	LP	
	Ansage: "Weißer Knopf-Durchstarten-roter Knopf-Landung!"		
	Mit Erreichen der Höhe DH+50 — Ansage: "Noch 50!"	Nav	
	Mit Erreichen der Höhe DH+50 — Versuch der Herstellung des Sichtkontaktes zur Anflugbefeuerung	LP	
	Ansage: "Entscheidungshöhe!"	Nav	
	Ansage: "Kontakt!" (wenn Sichtkontakt hergestellt und die Landung möglich ist)	LP	s. Anmerkung 5
	Abschaltung des Flugreglers		s. Anmerkung 1
	Doublierung/Kontrolle der Abschaltung des Flugreglers	LP+RP+BI	Abschaltung AT:BI
	Kontrolle der Lage des Flugzeugs ausschließlich nach ILS (auch unterhalb der DH) bei ständiger Bereitschaft zum Durchstarten	RP	
	Übernahme der Steuerung und Ansage: "Ich übernehme - Landung!"	LP	s. Anmerkung 4
Nach der Entscheidung über die Einleitung eines Fehlanflugverfahrens	Ansage: "Durchstarten!" (wenn die Landung nicht möglich ist)		s. Anmerkung 5
	Einleitung des automatischen Durchstartvorganges durch Drücken des weißen Knopfes (wenn der Flugregler noch eingeschaltet und mit Erreichen der DH noch keine Entscheidung über die Landung getroffen wurde)	RP	Doublierung: LP
	Manuelle Steuerung des Durchstartvorganges (wenn der Flugregler bereits abgeschaltet und mit Erreichen der DH noch keine Entscheidung über die Landung getroffen wurde)		Kontrolle:LP+BI
	Ansage: "Durchstarten-Startleistung!" (wenn ein Durchstarten unterhalb der DH erforderlich wird)	LP	
	Kontrolle des automatischen Durchstartens: - sofortige Beendigung des Sinkfluges - Einstellung der Startleistung - Übergang in den Steigflug (Längsneigung 6 bis 8°) - Verstellung der Höhenflosse - IAS > v_2 + 20 km/h - Einhaltung des Kurses	RP	Mitarbeit:LP+BI+Nav
	Einstellung der Startleistung	BI	Kontrolle:LP+RP s. Anmerkung 2
	Einfahren des Fahrwerks und der Landeklappe		auf Kommando: LP
	Abschaltung des Schubreglers und Einstellung der erforderlichen Triebwerksdrehzahl (wenn die Geschwindigkeit nicht stabilisiert wird) und Meldung an LP		
	Bedienung der Scheinwerfer		
	Verstellung der Höhenflosse	RP	s. Anmerkung 2
	Navigatorische Leitung des Fehlanflugverfahrens	Nav	
	Kontrolle des Fehlanflugverfahrens (insbesondere Flugweg, Geschwindigkeit und Höhenbeschränkungen)	LP+RP	
	Abwicklung des Funksprechverkehrs	LP	
	Mithören des Funksprechverkehrs	RP+Nav	
	Entscheidung über den Beginn eines neuen Landeanfluges oder den Anflug des Ausweichflugplatzes	LP	

Forts. 7. LANDEANFLUG, DURCHSTARTEN UND FEHLANFLUGVERFAHREN

Anmerkungen:

1. Unter Sichtbedingungen ist der Flug mit eingeschaltetem Flugregler CAY-1T-2 unterhalb der Entscheidungshöhe, jedoch nicht unter 30 m (GND) zulässig, bei Werkstatt- oder Prüfflügen sowie bei selbständigen Schulflügen, die der Vorbereitung auf die Erlaubniserteilung für die Betriebsstufe II dienen, wenn Bord- und Bodenanlagen Anflüge nach Betriebsstufe II gestatten.
2. Beim automatischen Durchstarten werden diese Tätigkeiten vom Flugregler ausgeführt.
3. Gültig für automatische Anflüge bei realen Wetterbedingungen der Betriebsstufe II sowie bei Benutzung der Anlage СИВ und bei manuellen Anflügen zum Training oder zur Überprüfung bei Platzflügen.
4. Bei der Übernahme der Flugzeugsteuerung durch den linken Piloten führt der rechte Pilot den Sprechverkehr. Die funktionellen Pflichten der übrigen Besatzungsmitglieder bleiben unverändert.
5. Das Durchstarten muß eingeleitet werden, wenn
   - folgende Ablagen (in Punkten) am Gerät HMM überschritten werden:

		GP	LOC
im Bereich des	OM	± 1,5	
	MM	± 1,5	± 1,0

   - mit Erreichen der Entscheidungshöhe die Aufnahme des Sichtkontaktes nicht möglich ist,
   - Lage oder Bewegung des Flugzeugs eine sichere Landung nicht erlauben,
   - ungewöhnlich heftige Ruderausschläge notwendig werden, um das Flugzeug auf dem Kurs- oder Gleitweg zu halten.

8. Landung, Rollen zum Standplatz, Abstellen der Triebwerke und Nacharbeiten

allgemein für Betriebsstufe I

Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Steuerung des Flugzeuges		P	
Abwicklung des Funksprechverkehrs		B	
Mithören des Funksprechverkehrs		LP + P + Nav	
Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Freigaben		Bee	
Bedienung der Scheinwerfer		BI/RP	auf Kommando: P
Ansagen der Funkhöhenmesseranzeigen: 100, 80, 60, 40, 20, 15, 10, 8, 6, 4, 2, 0 m		Nav	
Ansage der IAS			
Bedienung der Triebwerksanlage	Drehzahleinstellung	BI	
	Betätigung des Schubumkehrhebels		auf Kommando: P
	Kontrolle des Umkehrschubes nach Signalisation: "Beide Klappen umgelegt"		
	Schubumkehr einschalten		
	Überwachung der Arbeit der Triebwerke		
	Abstellen der Triebwerke 2 und 3 nach dem Aufsetzen bzw. nach dem Abrollen		nach dem Aufsetzen auf Kommando: P
	Einhaltung der Abkühlungszeiten		
	Ermitteln der Rotorauslaufzeiten		
Bedienung der Kraftstoffanlage	Einschalten der Gleichstromförderpumpe		
	Öffnen der Verbindungsventile		
	Abschalten der nicht benötigten Kraftstoffpumpen		
	Schließen der Brandhähne der bereits abgestellten Triebwerke		wenn $n_2 = 0$
Bedienung der Spoiler	Ausfahren/Einfahren		auf Kommando: P
	Kontrolle des Aus-/Einfahrens		
Einschalten der Bugradlenkung/Einsatz der Radbremsen		LP	
Abschalten der Enteisungsanlagen		RP	
Einfahren der Landeklappe		BI	
Fahren der Höhenflosse in Nullstellung		LP	
Abschalten der noch arbeitenden Luftzuführungsanlage		RP	
Enthermetisierung der Kabine			
Arretieren der Ruder		LP	
Rollen und Einhaltung der Freigaben			
Mithilfe bei der Orientierung, Kontrolle der Einhaltung der Freigaben, Unterstützung bei der Identifizierung und Befolgung der Rollsignale		B	

Forts. 8. LANDUNG, ROLLEN ZUM STANDPLATZ, ABSTELLEN DER TRIEBWERKE UND NACHARBEITEN

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
allgemein für Betriebsstufe II	Steuerung des Flugzeugs nach Landebahn-Mittellinien-Befeuerung		LP	Mitarbeit: RP
	Abwicklung des Funksprechverkehrs		RP	
	Mithören des Funksprechverkehrs		LP+Nav	
	Einhaltung der Betriebsbeschränkungen und Freigaben		Bes	
	Bedienung der Scheinwerfer		BI/RP	auf Kommando: LP
	Bedienung der Triebwerksanlage	- Drehzahleinstellung	BI	
		- Betätigung des Schubumkehrhebels		auf Kommando: LP
		- Kontrolle des Umkehrschubs nach Signalisation: "Beide Klappen umgelegt"		
		- Schubumkehr einschalten		auf Kommando: LP
		- Überwachung der Arbeit der Triebwerke		
		- Abstellen der Triebwerke 2 und 3 nach dem Aufsetzen bzw. nach dem Abrollen		nach dem Aufsetzen auf Kommando: LP
		- Einhaltung der Abkühlungszeiten		
		- Ermitteln der Rotorauslaufzeiten		
	Bedienung der Kraftstoffanlage	- Einschalten der Gleichstromförderpumpe		
		- Öffnen der Verbindungsventile		
		- Abschalten der nicht benötigten Kraftstoffpumpen		
		- Schließen der Brandhähne der bereits abgestellten Triebwerke		wenn n_2=0
	Bedienung der Spoiler	- Ausfahren/Einfahren		auf Kommando: LP
		- Kontrolle des Ausfahrens/Einfahrens		
	Einschalten der Bugradlenkung/Einsatz der Radbremsen		LP	
	Abschalten der Enteisungsanlagen		RP	
	Ansage der Restentfernung zum Landebahnende: 900 m, 600 m und 300 m			
	Einfahren der Landeklappe		BI	auf Kommando: LP
	Fahren der Höhenflosse in Nullstellung		LP	
	Abschalten der noch arbeitenden Luftzuführungsanlage		RP	
	Enthermetisieren der Kabine			
	Arretieren der Ruder		LP	
	Rollen und Einhaltung der Freigaben			
	Mithilfe bei der Orientierung, Kontrolle der Einhaltung der Freigaben, Unterstützung bei der Identifizierung und Befolgung der Rollsignale		RP	
am Standplatz	Abschalten der Bugradlenkung/Einschalten der Standbremse		LP	
	Bedienung der Elektroanlagen		Nav	
	Prüfung der Akkus auf Ladezustand, Prüfung und Zuschaltung der Außenbordstromversorgung		BI	
	Abschalten aller nicht benötigten Verbraucher		Bes	Wenn Flugzeug an techn. Dienst übergeben wird
	Überprüfen der Brandwarnanlagen		BI	
	Abschalten der schwarz gekennzeichneten A3C/A3Φ		BI+Nav	

1. Brand bzw. Rauch an Bord

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Brand im Inneren eines Triebwerkes	Notabstellen des Triebwerks	Bi	auf Kdo.: LP
	Schließen des Brandhahnes des abgestellten Triebwerks		
	Abschalten des Flugreglers, Steuerung übernehmen	LP	
	Auslösen der II.Gruppe	Bi	
	Auslösen der III. Gruppe, wenn der Brand nicht 6 s nach dem Einschalten der II. Gruppe gelöscht ist		
	Abschalten der parallelen Arbeit des Generators und des Generators des abgestellten Triebwerkes		
	Schließen des Luftentnahmeventils des abgestellten Triebwerkes	RP	
	20 s nach erfolgreicher Löschung: Schalter der Feuerlöschanlage in Ausgangsstellung	Bi	
	Absetzen einer Meldung	Nav	auf Kdo.: LP
	Transponder auf A 77 schalten	LP	
	Auf gleichmäßigen Kraftstoffverbrauch während des Weiterfluges achten	Bi	
	Anflug eines nahen geeigneten Flugplatzes	K	
	Konnte der Innenbrand nicht gelöscht werden und wird als Folge Gondelbrand signalisiert: NOTSINKEN und AUSSENLANDUNG		
Brand in einer Triebwerksgondel	Notabstellen des Triebwerkes	Bi	Meldung von Bi an LP
	Schließen des Brandhahnes des abgestellten Triebwerkes		
	Abschalten des Flugreglers, Übernahme der Steuerung, Einleitung des Notsinkens	LP	
	Löschvorgang der I. Gruppe kontrollieren	Bi	
	Auslösen der II. Gruppe, wenn der Brand nicht 6 s nach dem Einschalten der I. Gruppe gelöscht ist		
	Auslösen der III. Gruppe, wenn der Brand nicht 6 s nach dem Einschalten der II. Gruppe gelöscht ist		
	Auslösen der Schutzgasanlage in die betroffene Triebwerksgondel, wenn der Brand nicht 6 s nach dem Auslösen der III. Gruppe gelöscht ist		
	Schließen des Luftentnahmeventils des abgestellten Triebwerkes	RP	
	Abschalten des Generators und der parallelen Arbeit des Generators des abgestellten Triebwerkes	Bi	
	Meldung absetzen	Nav	auf Kdo.: LP
	Transponder auf A 77 schalten	LP	
	Auf gleichmäßige Kraftstoffentnahme aus den Hauptkraftstoffbehältern beim Weiterflug achten	Bi	
	Frühestens 20 s nach erfolgreicher Löschung: Schalter der Feuerlöschanlage in Ausgangsstellung		
	Anflug eines nahen geeigneten Flugplatzes, wenn der Brand gelöscht werden konnte	K	
	Konnte der Brand nicht gelöscht werden: AUSSENLANDUNG		
Brand im Fahrwerksschacht	Abschalten des Flugreglers, Übernahme der Steuerung	LP	
	Fahrwerk ausfahren	Bi	auf Kdo.: LP
	Sofort Notsinken oder schnelles Sinken einleiten	LP	
	Auslösen der Schutzgasanlage in den Zusatzbehälter 6	Bi	auf Kdo.: LP
	Absetzen einer Notmeldung	Nav	auf Weisung K
	Transponder auf A 77	LP	
	Landung auf einem naheliegenden Flugplatz oder AUSSENLANDUNG durchführen	K	

Forte. 1. BRAND BZW. RAUCH AN BORD

		Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Brand TA-6(A) im Fluge H ≤ 4000 m		Abstellen der Hilfsenergieanlage	Nav	
		Löschvorgang der I. Gruppe kontrollieren		
		Von der Hilfsenergie angetriebene Generatoren abschalten	Bi	
		Meldung über den Erfolg der Löschung an 1.P	Nav	
		Falls erforderlich, nach jeweils 6 s die II. und III. Gruppe der Feuerlöscher auslösen		
		Auslösen der Schutzgasanlage für den Behälter 7	Bi	
		Absetzen einer Meldung	RP	auf Kdo.: 1.P
		Transponder auf A 77 schalten	1.P	
		Anflug eines nahen geeigneten Flugplatzes	K	
Brand im Laderaum 6	allgemein	Löschvorgang der I. Gruppe kontrollieren	Bi	
		Sirene der Brandwarnanlage abschalten	RP	
		Luftdurchsetzanzeige der linken und rechten Luftzuführungsanlage überprüfen		
		Temperaturanzeigen des Raumes 6 überprüfen (nur 62M)	Bi	
		Temperaturanzeigen des Boosters und des TA-6 (A) überprüfen		
		Wenn nötig, die Luftentnahme von den Triebwerken der defekten Seite abschalten (Verbindungsventil bleibt geschlossen)	RP	
	Brandbekämpfung	Ergeben sich bei den Überprüfungen der Anlagen Unregelmäßigkeiten und/oder verlischt das Brandwarntableau nicht innerhalb von 6 s nach dem automatischen Auslösen der I. Gruppe, dann: Autopilot abschalten, Steuerung übernehmen, NOTSINKEN einleiten	LP	
		Transponder auf A 77 schalten		
		Notmeldung absetzen	Nav	auf Kdo.: 1.P
		II. Gruppe der Feuerlöscher auslösen	Bi	
		Leuchtet 6 s nach dem Auslösen der II. Gruppe das Brandwarntableau noch, III. Gruppe der Feuerlöscher auslösen		
		Nach dem Notsinken visuelle Überprüfung des Raumes 6 durch die Fenster im Spant 85		Meldung an 1.P
		Notlandung vorbereiten, wenn offene Flammen sichtbar sind oder andere Anzeichen einer akuten Gefahr auftreten	K/Bes	
		Weiterflug zum nächsten geeigneten Flugplatz, wenn keine offenen Flammen sichtbar sind	K	
		Ständige Weiterbeobachtung des Raumes 6 beim Weiterflug	Bi	auf Weisung: K
	gelöscht	Ergeben sich bei den Überprüfungen der Anlagen keine Unregelmäßigkeiten und/oder das Brandwarntableau verlischt innerhalb von 6 s, dann ist der Raum 6 visuell zu überprüfen		auf Weisung: K
		Werden keine offenen Flammen festgestellt, Weiterflug zum nächsten geeigneten Flugplatz	K	
		Ständige visuelle Kontrolle des Raumes 6 beim Weiterflug	Bi	auf Weisung: K

Achtung! Werden durch die Fenster im Spant 85 keine offenen Flammen festgestellt, obwohl das Tableau "Brand im Raum 6" noch leuchtet, die nächste Gruppe der Feuerlöscher nicht in diesen Bereich entleeren.

Forts. 1. BRAND BZW. RAUCH AN BORD

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Rauch im Laderaum 6	Rauchwarnanlage überprüfen	Bi	
	Temperaturanzeigen des Raumes 6 überprüfen (nur 62M)		Feststellungen an K melden
	Zentrales Signal "Brand" abschalten		
	Temperaturanzeigen des Boosters		
	Rauchentwicklung visuell durch die Fenster im Spant 85 überprüfen		Weisung von K
	Wenn nötig, die Luftentnahme von den Triebwerken der defekten Seite abschalten (Verbindungsventil bleibt geschlossen)	RP	
	Meldung über die Situation im Raum 6	Bi	
	Wird Rauch festgestellt, Autopilot abschalten, Steuerung übernehmen, NOTSINKEN einleiten	1.P	
	II. Gruppe der Feuerlöscher für Raum 6 und Schutzgasanlage für Behälter 7 auslösen	Bi	auf Kdo.: 1.P
	Nach dem Notsinken visuelle Überprüfung des Raumes 6		
	III. Gruppe der Feuerlöscher auslösen, wenn offene Flammen sichtbar bzw. das Brandwarntableau "Raum 6" aufleuchtet		
	Sind keine offenen Flammen sichtbar und Tableau "Brand im Raum 6" leuchtet nicht, über die weitere Flugfortsetzung entscheiden	K	
	Kann der Brand nicht gelöscht werden, NOTLANDUNG vorbereiten	K/Bes	
Rauch Laderaum 1 bis 4	Rauchwarnanlage überprüfen	Bi	
	Bei Fehlansprechen den signalisierten Laderaum überprüfen		Weisung von K
	Über die Flugfortsetzung entscheiden	K	
	Zentrales Signal "Brand" abschalten	Bi	
	Gefahrenherd mit Handfeuerlöschern bekämpfen (Rauchschutzmaske aufsetzen)		
	Meldung an K über den Erfolg der Bekämpfung des Gefahrenherdes		
	Entscheidung über Notsinken/Rauchentfernung/Anflug eines nahen Flugplatzes	K	
	Absetzen einer Meldung	Nav	Weisung von K
	Transponder auf A 77 schalten	LP	
	Ist der Gefahrenherd nicht zugänglich: NOTSINKEN einleiten		
Brand/Rauch i.d. Druck-Kabine	Meldung an K/1.P bei Beobachtung von Feuer/Rauch im Flugzeug	Bes	
	Besichtigung der Gefahrenstelle und Meldung an K	Bi	
	Wenn erforderlich Rauchschutzmasken aufsetzen	Bes	
	Brandbekämpfung mit Hilfe der transportablen Feuerlöscher einleiten	Bi	
	Absetzen einer Meldung	Nav	Weisung von K
	Transponder auf A 77 schalten	LP	
	Nach Beseitigung des Gefahrenherdes über die weitere Flugfortsetzung entscheiden	K	
	Kann der Gefahrenherd nicht beseitigt werden, NOTSINKEN und Landung auf einen naheliegenden Flugplatz oder AUSSENLANDUNG		
Rauchentfernung	Notsinken bzw. schnelles Sinken einleiten	LP	
	In H➡ 4 km eine IAS von 380 km/h einnehmen		
	Luftzufuhr zur Kabine abschalten	RP	
	Kabine enthermetisieren		
	Rechtes Cockpitfenster um 1/3 öffnen		
	Wenn möglich, beide Luftzuführungsanlagen öffnen		
	Entscheidung über Fortsetzung des Fluges treffen	K	

2. Schwierigkeiten mit den Triebwerken

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Triebwerksausfall	Autopilot abschalten, Übernahme der Steuerung		LP	
	Erhöhung der Drehzahlen der arbeitenden Triebwerke		Bi	auf Kdo. LP
	Notabstellen des ausgefallenen Triebwerkes			
	Schließen des Brandhahnes des ausgefallenen Triebwerkes			
	Schließen des Luftentnahmeventils des ausgefallenen Triebwerkes		RP	
	Abschalten der parallelen Arbeit und des Generators des ausgefallenen Triebwerkes		Bi	
	Auf gleichmäßigen Kraftstoffverbrauch aus den Hauptkraftstoffbehältern achten			
	Entscheidung über Flugfortsetzung oder Anflug eines nahen geeigneten Flugplatzes		K	
	Absetzung einer Meldung		Nav	auf Weisung: K
Abstellen im Fluge	Verringerung der Drehzahl auf Leerlauf	des betreffenden Triebwerkes	Bi	
	Abschalten der parallelen Arbeit und des Generators			
	Nach einer Minute Leerlauf: Triebwerk anstellen			
	Schließen des Brandhahnes			
	Schließen des Luftentnahmeventils		RP	
Notabstellen	Abstellen ohne Abkühlungslauf	des betreffenden Triebwerkes	Bi	
	Abschalten der parallelen Arbeit und des Generators			
	Schließen des Brandhahnes			
	Schließen des Luftentnahmeventils		RP	
Anlassen im Fluge Д-30КУ	Steuerung des Flugzeuges		P	
	Überprüfen: Autorotationsdrehzahl $H \leq 4$ km, $n_2 \geq 11$ %; $H > 4$ km, $n_2 \geq 14$ % Tableaus "BHA-35°, BHA-5°, Abblaseklappen leuchten Gashebel in Stellung "Stop", Brandhahn geöffnet		Bi	
	Knopf "Anlassen im Flug" ein bis zwei Sekunden drücken und Stoppuhr auslösen			
	5 bis 8 s nach dem Betätigen des Anlaßknopfes Gashebel aus der Stellung "Stop" in Stellung "Leerlauf" bringen			
	Ansteigen der Drehzahl und Abgastemperatur kontrollieren			
	Nach einer Minute Warmlaufzeit benötigte Drehzahl einstellen			
Anlassen im Fluge HK-9-4	Steuerung des Flugzeuges		P	
	Überprüfen: n_1, $n_2 > 0$, PHA in Anlaßstellung, Abblaseklappen geöffnet, Gashebel in Stellung "Stop", Brandhahn geöffnet		Bi	
	Knopf "Anlassen im Fluge" ein bis zwei Sekunden drücken und Stoppuhr auslösen			
	8 bis 10 s nach dem Betätigen des Anlaßknopfes Gashebel aus der Stellung "Stop" in Stellung "Leerlauf" bringen			
	Ansteigen der Abgastemperatur und der Drehzahl kontrollieren			
	Nach einer Minute Warmlaufzeit benötigte Drehzahl einstellen			

Forts. 2. SCHWIERIGKEITEN MIT DEN TRIEBWERKEN

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Anlassen im Fluge TA-6A	Herstellen/Prüfen der Bedingungen (H ≤ 3 km, IAS ≤ 400 km/h)	P/Bi	
	Einschalten des Hauptschalters	Nav	
	Öffnen der Luftansaugklappe		
	Betriebsartenschalter in Stellung "Anlassen"		
	Anlaßknopf betätigen und Stoppuhr auslösen		
	Kontrolle des Anlaßvorganges		
	Überwachung der Elektroanlage	Bi	

3. Schwierigkeiten mit Fahrwerk, Landeklappen, Druckkabine oder Energieversorgung

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Allgemein	Notausfahren des Fahrwerks	A3C, Lampen und Hydraulikdruck prüfen	Bi	
		Schaltvorgang "Fahrwerk ausfahren" wiederholen		
		KY-5 in Ausgangsstellung bringen		
		Notausfahrhebel entriegeln, in Stellung "Notausfahren" bringen		
		Kontrolle der Fahrwerksverriegelung: drei Signallampen leuchten an R1		
	Herstellung einer hinteren Schwerpunktlage		2.P + KP	Weisung von K
	Betätigung der Notbremse		LP/Bi	Kdo. v. LP an Bi
	Umschalten 2077 auf Reserveanlage		RP	
	Transponder auf A 77 schalten		LP	
	Notmeldung absetzen		Nav	Weisung von K
	Bedienung der Landeklappenanlage		Bi	Kdo. von LP
Enthermetisierung und Notsinken	Fluglagenkontrolle		LP	
	Aufetzen der Rauchschutzmaske		RP + Nav + Bi	Den unteren Teil der Maske an das Kinn legen und durch Bewegen der Hände nach hinten oben die Maske aufsetzen. Danach kräftig ausatmen und mit gleichmäßigen Atmen beginnen.
	Steuerung an RP übergeben, Rauchschutzmaske aufsetzen		LP	
	Kontrolle der Druckhalteanlage		RP	Unterstützung durch Bi
	Abschalten der Klingel "Enthermetisierung"			
	Meldung über das Ergebnis der Kontrolle an ~~K/1.P~~			
	Übernahme der Steuerung, Entschlußfassung und Kommando "Notsinken"		LP	
	Tableau "Anschnallen, nicht Rauchen" einschalten			
	Abschalten des Flugreglers, Einleiten des Notsinkens (Ausfahren des Fahrwerks/der Spoiler, Kursänderung, wenn erforderlich, Einnehmen der maximalen Sinkgeschwindigkeit)			Ausfahren des Fahrwerkes und der Spoiler Bi auf Kdo.: LP

Forts. 3. SCHWIERIGKEITEN MIT FAHRWERK, LANDEKLAPPEN, DRUCKKABINE ODER ENERGIEVERSORGUNG

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Enthermetisierung und Notsinken	Absetzen der Notmeldung	Nav	auf Weisung LP
	Transponder auf A 77 schalten	LP	
	Überwachung der Machzahl und IAS	LP + RP + Bi	
	Überwachung der Höhe		
	Überwachung der Parameter der Druckkabine und Meldung von Besonderheiten an K/1.P	RP	
	Meldung "Abfangen" 1000 m vor dem Erreichen der beabsichtigten Höhe	Nav	
	Abfangen (unter Aufgabe von 500 bis 1000 m Höhe)	LP	
	Entschlußfassung über Flugfortsetzung	K	
Ausfall von vier Drehstromgeneratoren (nur 62M)	Generatoren und parallele Arbeit abschalten	Bi	
	Ab- und Ausschalten der Gleichrichterblöcke		
	Umformer ΠO-750 einschalten		
	Abschalten des Bordbuffets, der Hauptbeleuchtung, des APM-62M und je einer der doublierenden Kraftstoffpumpen		
	Hilfsenergieanlage anlassen (H ≤ 3000 m, IAS ≤ 400 km/h)	Nav	Kdo. von LP
	Generatoren auf das Bordnetz schalten	Bi	
	Umformer ΠO-750 abschalten		
	Entschlußfassung über Flugfortsetzung	K	

4. Vorbereitung und Durchführung einer Notlandung/Notwasserung mit Notevakuierung

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Allgemein	Funktionsverteilung für zusätzliche Besatzungsmitglieder		K	
	Steuerung des Flugzeuges		LP	
	Genaue Standortbestimmung		Nav	
	Transponder auf A-77 schalten		LP	
	Absetzen der Notmeldung		Nav	Weisung von K
	Führen des Funksprechverkehrs		Nav/RP	
	Einschalten des Tableaus (Anschnallen/nicht Rauchen)		LP	
	Umschalten MC-616		RP	Betriebsart auf Weisung v. K
	Entscheidung über das Ausfliegen des Kraftstoffes		K	
Vorbereitungsarbeiten	Wahl des Notlandeplatzes			
	Mehrsprachige Information der Passagiere	gemäß Notkarte über die Situation und weiteren Absichten	K/1.P	
		gemäß Standardtext über das notwendige Verhalten	S1	
	Bereitlegen bzw. auf schnelle Benutzbarkeit prüfen	Schwimmwesten der Besatzungsmitglieder, Flöße, Notpakete	Nav	nur bei einer Notwasserung
		Feuerlöscher, Notbake, Beile, Taschenlampen		
	Öffnen und Feststellen der Cockpittür			

Forts. 4. VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG EINER NOTLANDUNG/NOTWASSERUNG MIT NOTEVAKUIERUNG

	Tätigkeit		Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Vorbereitungsarbeiten	Vorbereiten der aufblasbaren Notrutschen	an der vorderen Tür	Nav	
		an der hinteren Tür	S1	
	Vorbereiten der Segeltuchrutschen	am großen Notausstieg	S2	
		an der Bordbuffettür	S4	
	Befestigen aller Vorhänge		S1/S2	
	Räumen der Hutablagen		KP	
	Verteilen weicher Gegenstände			
	Kontrolle des Anlegens der Anschnallgurte und der persönlichen Vorbereitung der Passagiere			
	Mithilfe und Kontrolle beim Anlegen der Schwimmwesten			nur bei einer Notwasserung
	Obhut für Kinder ohne eigenen Sitzplatz			
	Unterweisen und plazieren geeigneter Passagiere an den Notausstiegen		S2/S3/S4	
	Sichern der Bordbuffetausrüstung		S1/S4	
	Bereitlegen und sichern der Nottaschen, der Sani- und Tropentasche		S1/S3	
	Einsatzbereitschaft der Feuerlöscher herstellen (Bordbuffet/Raum unter Bordbuffet		S1/S4	
	Sauerstoffventile schließen		Bes	H < 4000 m
	Anlegen der Schultergurte		LP/RP/Bi	
Unmittelbar vor dem Aufsetzen	Schließen der Luftentnahmeventile der Triebwerke und Enthermetisierung der Kabine		RP	in ca. 400 m
	Auslösen der Schutzgasanlagen (Behälter 6 und 7)		Bi	in ca. 400 m
	Vordere und hintere Tür entriegeln		Nav/Si	nur bei einer Notlandung
	Anschnallen auf den folgenden Plätzen	neben der vorderen Tür	Nav	
		in der Nähe der Notausstiege	S2/S3/S5...	
		neben der hinteren Tür	S1/S4	
	Kommando "ACHTUNG" vor dem Aufsetzen an die Passagiere		LP	
	Abstellen der Triebwerke und Schließen der Brandhähne		Bi	unmittelbar vor dem Aufsetzen auf Kdo.: LP
	Abschalten des elektrischen Bordnetzes			
Nach dem Aufsetzen	Erteilung der Weisung über den Beginn und die Art der Evakuierung/Öffnung der Ausstiege nach Lage des Flugzeuges		K	
	Öffnen der vorderen und hinteren Tür, Inbetriebnahme der aufblasbaren Notrutschen/der Rettungsflöße		Nav/S1	
	Öffnen der Bordbuffettür und Inbetriebnahme der Segeltuchrutsche/des Rettungsfloßes		S4	
	Öffnen des großen Notausstieges und Inbetriebnahme der Segeltuchrutsche		S2	
	Öffnen der kleinen Notausstiege (Kontrolle und Hilfe)		S3/S5...	
	Brandbekämpfung bei Bränden im Flugzeuginneren		Bes + KP	
	Leitung der Evakuierung	an der vorderen Tür	Nav	
		am vorderen Notausstieg	S2	
		an der hinteren Tür	S1	
		an der Bordbuffettür	S4	
		an den kleinen Notausstiegen	S3/S5...	

Forts. 4. VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG EINER NOTLANDUNG/NOTWASSERUNG MIT NOTEVAKUIERUNG

	Tätigkeit	Ausführung bzw. Verantwortlichkeit	Bemerkungen
Nach dem Aufsetzen	Bergen der Notpakete und Baken	Nav/S4	
	Inbetriebnahme der Baken		
	Bergen der Nottaschen und der Sanitasche	S1/S3	
	Organisation des Sammelns aller Passagiere außerhalb der Gefahrenzone	2.P	
	Mithilfe bei der Evakuierung innerhalb des Flugzeuges	K + Bi	
	Verlassen des Flugzeuges nach Kontrolle der vollständigen Evakuierung als Letzter	K	
	Organisation der weiteren notwendigen Rettungsmaßnahmen		

1. Allgemeines

Die hier beschriebenen Arbeiten dürfen vom dafür lizenzierten Besatzungsmitglied oder unter dessen Anleitung außerhalb der periodischen Wartungsarbeiten auf Flugplätzen, auf denen kein lizenziertes technisches Personal zur Verfügung steht, durchgeführt werden.
Die Technologien wurden durch die Abteilung IT erarbeitet und durch den Direktor Flugtechnik VF bestätigt.
Nähere Einzelheiten über die Verfahrensweise bei Reparaturen im Ausland s. FBH.

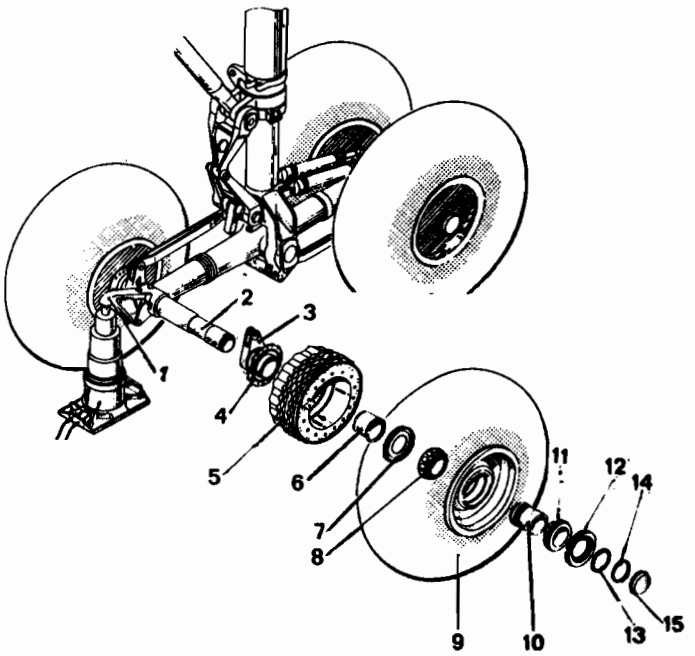
2. Radwechsel Hauptfahrwerk

1. Vorbemerkungen:
   - Es ist zulässig, alle 4 Hauptfahrwerkachsen gleichzeitig aufzubocken. In diesem Fall darf nur jeweils ein Rad pro Achse abgebaut sein.
   - Das Aufbocken der Fahrwerkswagen ist nur bei abgebocktem Bug- und Heckstützfahrwerk zulässig.
   - Beim Aufbocken der vorderen Achse des Fahrwerkwagens unbedingt eine Freigängigkeit zwischen Anschlag 2.20.4110.044.000 und Fahrwerkwagen einhalten.
2. Hinter die Räder der nicht aufgebockten Radachse jeweils einen Bremsklotz legen.
3. Kalotte für den Radheber anbauen.
   Fahrwerkswagen mit dem Radheber bis zur Bodenfreiheit der Räder aufbocken (Bedienungsanleitung des Radhebers beachten).
4. Trägheitsgeber abbauen, dazu die Befestigungsschrauben entsichern und herausschrauben.
5. Die Befestigungsschrauben der äußeren Abdichtscheibe entsichern, herausschrauben und die Abdichtscheibe komplett mit Dichtung abnehmen.
6. Die Sicherungsnase des Sicherungsbleches der Radmutter mit Hilfe eines Schraubendrehers und Hammer geradebiegen.
7. Montagevorrichtung (wenn vorhanden) am Rad ansetzen.
8. Zur Zentrierung der Bremsscheiben beim Abziehen des Rades die Standbremse anziehen.
9. Radmutter abschrauben (Spezialschlüssel verwenden).
10. Sicherungsblech, Distanzring, äußeren Staubring, äußeres Kegelrollenlager, Distanzbuchse abziehen und auf einer sauberen Fläche ablegen.
11. Rad vorsichtig von der Achse mit Hilfe der Montagevorrichtung (wenn vorhanden) abziehen. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die Achse und die Bremsscheiben nicht beschädigt werden.
12. Inneres Kegelrollenlager und inneren Staubring von der Achse abziehen.
13. Das neue Rad mit Kegelrollenlagern und Distanzbuchse sowie Abdichtscheibe, Sicherungsblech, Radmutter, Distanzring, Staubringen auf Beschädigungen sichtprüfen.
    Die Werknummer der Kegelrollenlager, Distanzbuchse und des Radkörpers auf Übereinstimmung kontrollieren.
14. Radachse und Bremseinheit auf Beschädigungen sichtprüfen.
15. Den Luftdruck des Reifens kontrollieren ($p_{Norm} = 1{,}08 \,^{+\,0{,}05}$ MPa $\hat{=}$ 11,0 + 0,5 kp/cm^2).
16. Die Sitzflächen der Radachse mit einer dünnen Schicht Fett NK-50 oder ZIATIM-203 versehen.
17. Die Kegelrollenlager mit NK-50 fetten.
    Dabei sind die Zwischenräume der einzelnen Rollen vollständig mit Fett zu füllen. Die äußeren Laufringe mit einer dünnen Schicht einfetten. Das Zahnrad für den Antrieb des Trägheitsgebers mit einer dünnen Schicht ZIATIM-203 versehen.
18. Inneren Staubring (die ebene Fläche muß an der Stirnseite des Kegelrollenlagers liegen), inneres Kegelrollenlager (ohne Kennzeichnung "C" auf der äußeren Stirnseite des Lagerinnenringes) und Distanzbuchse (mit der Mutter nach innen) bis zum Anschlag auf die Radachse schieben.
19. Das Rad vorsichtig auf die Achse schieben. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die Radachse nicht beschädigt wird und die Führungsnuten des Radkörpers einwandfrei in die Zapfen der Bremsscheiben gleiten.
20. Äußeres Kegelrollenlager (Kennzeichnung "C" auf der äußeren Stirnseite des Lagerinnenringes), äußeren Staubring (ebene Fläche muß an der äußeren Stirnseite des Kegelrollenlagers liegen), Distanzring, Sicherungsblech auf die Achse schieben. Radmutter aufschrauben.
21. Standbremse lösen. Radmutter anziehen, dabei das Rad drehen.
22. Trägheitsgeber einsetzen (Zahnräder in Eingriff bringen), Befestigungsschrauben einschrauben, festziehen und mit Sicherungsdraht sichern.
    (Trägheitsgeber so montieren, daß der Pfeil auf dem Gehäuse des Gebers entgegen der Drehrichtung des Rades zeigt).

Forts. **2. Radwechsel Hauptfahrwerk**

23. Radmutter wieder soweit lösen, bis sich das Rad von Hand durchdrehen läßt (ca. 2 Umdrehungen der Radmutter). Trägheitsgeber auf Funktion prüfen. Dazu entsprechende A3C einschalten, das Rad zügig drehen und das entsprechende Bremspedal betätigen. Das Rad muß gebremst und sofort wieder entbremst werden. Die Signallampe an L1 muß bei diesem Vorgang aufleuchten.
24. Radmutter festziehen, dabei das Rad drehen. Nach dem Festziehen der Radmutter muß sich das Rad drehen lassen und ein kaum merkbares Axialspiel vorhanden sein. Der äußere Staubring darf sich beim Durchdrehen des Rades nicht mitdrehen.
25. Radmutter sichern (abbiegen einer Sicherungsnase in die Aussparung der Radmutter).
26. Äußere Abdichtscheibe aufsetzen, Befestigungsschrauben festziehen und mit Sicherungsdraht sichern.

Abb. A.1.6/1 Montageschema eines Hauptfahrwerkrades



1 Ausleger
2 Achse
3 Bremshebel
4 Flansch
5 Bremseinheit
6 Distanzbuchse
7 innerer Staubring
8 inneres Kegelrollenlager
9 Rad
10 Distanzbuchse
11 äußeres Kegelrollenlager
12 äußerer Staubring
13 Scheibe
14 Sicherungsscheibe
15 Radmutter

3. Blindschließen einer Mehrscheibenbremse

Arbeitsfolge:

1. Vor und hinter jedes HFW-Radpaar einen Bremsklotz legen.
2. Standbremse lösen.
3. Das Trennventil 4 H 5565-0 durch Abschrauben der Überwurfmutter schließen. Die Trennventilhälften von Hydraulikflüssigkeit säubern.
   Bremspedale bis zum Anschlag durchtreten und eine Minute halten. Kontrollieren, ob die Trennventilhälfte dicht ist. Bei Dichtheit die Überwurfmutter nur zwei Umdrehungen aufschrauben und mit Sicherungsdraht sichern.
4. Bei Undichtheit der Trennventilhälfte den Schlauch 220.4170.300.000 ausbauen.
   Dazu die Überwurfmutter vom Stutzen an der Mehrscheibenbremse und Trennventil 4 H 5565-0 abschrauben.
   Auf die Stutzen eine Blindkappe (Gewinde M 16 x 1) schrauben, festziehen und mit Sicherungsdraht sichern.
   Arbeitsbereich säubern.
   Blindkappe am Trennventil auf Dichtheit kontrollieren. Dazu das entsprechende Bremsventil (linke oder rechte Seite) bis zum Anschlag betätigen und eine Minute halten. Der Austritt von Hydraulikflüssigkeit ist unzulässig.

4. Tondrahtwechsel (МС-61Б)

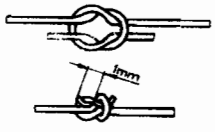
4.1. Einlegen eines neuen Drahtes

1. Deckel des Aufzeichnungsblockes abnehmen.
2. Beide Spulen gleichzeitig vorsichtig entnehmen (Drahtrißgefahr) und in zugehöriger Spezialschachtel aufbewahren.
3. Neue Voll- und Leerspule senkrecht so auf Achsen aufstecken, daß das an den Spulenkörpern angebrachte Fenster zur Kontrolle des Drahtvorrats sichtbar ist (beim Aufstecken Verkanten der Spulen vermeiden, Drehrichtung der Spulen gegen den Uhrzeigersinn). Tondraht vorsichtig in Führungsnut des Lösch- und des Sprechkopfes sowie über Fühlhebel der Drahtriß-Abschaltautomatik legen.
4. Mittels Schalter (am Aufzeichnungsblock) "ВКЛ./ВЫКЛ." Gerät einschalten, um Tondraht zu straffen (nicht von Hand straffen, Drahtrißgefahr). Anschließend Schalter auf " ВЫКЛ.".
5. Deckel aufsetzen und schließen.
6. Funktionsfähigkeit überprüfen.
7. Deckel des Schutzgehäuses aufsetzen und verschrauben, dabei auf richtige Lage des Dichtringes achten.

4.2. Verfahren bei Drahtriß

1. Beide Drahtenden mittels Kreuzknoten verbinden; hervorstehende Enden auf max. 1 mm Länge mit Schere abschneiden und straffziehen (siehe Abb. A.1.6/3).
2. Tondraht straffen (s.o.).
3. Funktionsfähigkeit überprüfen.

Abb. A.1.6/3



5. Wechsel elektrischer Schmelzsicherungen

5.1. Allgemeines

- Es ist verboten, Sicherungen zu reparieren bzw. durch andere Teile zu ersetzen.
- Es sind nur Sicherungen mit den vorgeschriebenen Parametern (Bezeichnungen) zu verwenden. Als Sicherungen finden in den Verteilungen zum Schutz elektrischer Verbraucher und Bordnetzleitungen verzögerte (ИП), schwerschmelzende (ТП) und flinke (СП) Sicherungen Anwendung.
- Kommt es nach einem Sicherungswechsel erneut zum Ansprechen der Sicherung, ist die Ursache dafür zu ermitteln.

5.2. Sicherungswechsel

5.2.1. Wechsel des Typs СП

1. Alle Verbraucher im Stromkreis der zu wechselnden Sicherung abschalten.
2. Sicherung ausbauen.
3. Sicherungshalter und neue Sicherung auf saubere Kontaktflächen und angeschlossene Leitungen auf festen Sitz kontrollieren.
4. Sicherungshalter mit Sicherung einschrauben; geöffnete Verteilungen schließen und sichern; Verbraucher zuschalten.

5.2.2. Wechsel der Typen ИП und ТП

1. Bordnetz bzw. Verteilung, in der die zu wechselnde Sicherung eingebaut ist, spannungslos machen (Warnschild anbringen!).
2. Sicherung ausbauen.

3. Sicherungshalter auf saubere Kontaktflächen und angeschlossene Leitungen auf festen Sitz kontrollieren.
4. Neue Sicherung einbauen, Schraubverbindung handfest anziehen.

   Anmerkung: Da die Befestigung der Sicherungen ИП und ТП mit genormten Anzugsmomenten erfolgen muß und die Muttern mit Lack gesichert werden müssen, ist der Sicherungswechsel zur Nachkontrolle als Beanstandung einzutragen.
5. Göffnete Verteilungen schließen und sichern; Warnschild entfernen.

1. Allgemeines

Nach Landungen mit überhöhter Lande- bzw. Kraftstoffmasse, nach Abscheren eines Schleppstangenbolzens, nach Blitzschlag, Hagelschlag und Sandsturm sind von der Besatzung Sonderkontrollen durchzuführen. Werden bei der Durchführung der Sonderkontrollen Schäden festgestellt, die die Flugsicherheit beeinträchtigen, ist OZ zu benachrichtigen.

2. Sonderkontrolle der Form (a)

Diese Kontrolle ist durchzuführen nach:

	62	62 M
- Landungen mit unzulässig großer Landemasse:	$105 < m_L \leq 115$	$107\ t < m_L \leq 117\ t$

- Landungen mit unzulässig großer Kraftstoffmasse: $32\ t < m_{KS} \leq 35\ t$
- Rückwärtsbugsieren nach Abscheren eines Verbindungsbolzens Schleppstange - Flugzeug und weiterem Rückwärtsbugsieren (siehe Tab. A.1.7/2).

Die Kontrollpunkte der Kontrollform (a) sind in Tab. A.1.7/1 aufgeführt.

Tab. A.1.7/1

	Nr.	Bauteil	Bemerkung
Rumpf	1	Behäutung des Rumpfes, unter besonderer Beachtung der Bereiche der Spanten 46, 51, 56, 78 und 82	Sichtkontrolle
	2	Einbauten und Geräte im Bugfahrwerksschacht	
Tragflügel	3	Behäutung des Tragflügels und der Spaltverkleidungen unter besonderer Beachtung der Rippen 4 sowie der oberen und unteren Stahlgurte der Rippen 8 des Tragflügelmittelstücks	
	4	Vorderen und hinteren Holm des Tragflügels	Zur Sichtprüfung Wartungsluken öffnen, Landeklappen und Spoiler ausfahren
	5	Bereich der Hauptfahrwerksaufhängung unter besonderer Beachtung des zusätzlichen Trägers und des hinteren Holmes im Bereich der Rippen 7 und 8	Sichtkontrolle
	6	Bereich der Kraftstoff- und Drainagebehälter sowie Aggregate und Rohrleitungen der Kraftstoffanlage	
	7	Landeklappen und Spoiler aus- und einfahren, dabei auf Fremdgeräusche achten	Funktionskontrolle
Leitwerke	8	Behäutung der Leitwerke sowie des Umströmungskörpers	Sichtkontrolle vom Boden aus
	9	Leichtgängigkeit der Quer-, des Höhen- und Seitenruders	Funktionskontrolle
	10	Höhenflossenverstellung	
Fahrwerks- und Hydraulikanlage	11	Einfederung der Federbeine aller Fahrwerke in Abhängigkeit von der Flugzeugmasse, Plomben der Schleppzeiger Anmerkung: Eine Einfederungsdifferenz zwischen den Hauptfahrwerksfederbeinen von 25 mm ist zulässig. Liegen Anzeichen eines erfolgten vollständigen Einfederns vor, ist das Flugzeug aufzubocken und die Freigängigkeit sowie die Füllung des Federbeines zu kontrollieren.	Sichtkontrolle
	12	Fahrwerke, Verbindungen, Arbeitszylinder, Aufhängungen, Aufhängungsbeschläge, Dämpfungszylinder, Knickstrebenschlösser, Schlösser für die Endstellungen der Fahrwerke, Klappenschlösser und Klappenzylinder	
	13	Lenkanlage des Bugfahrwerks	
	14	Hydraulikanlage auf Dichtheit	
Triebwerksgondeln	15	Hautfelder und Bauelemente der Triebwerksgondeln, Lufteinläufe, Gondelstiele und Rahmen der Schubumkehrgitter	Die Sichtkontrolle der Bauelemente erfolgt bei geöffneten Klappen
	16	Richtigen Sitz der großen Wartungsklappen und der Verkleidungen des Triebwerkes	Sichtkontrolle

Teb. A.1.7/2

	Nr.	Bauteil	Bemerkung
Bugfahrwerk	1	Verbindungen, Arbeitszylinder, Aufhängungen, Aufhängungsbeschläge, Schlösser für die Endstellungen des Fahrwerks, Kleppenschlösser- und Zylinder	Sichtkontrolle
	2	Lenkanlage	

3. Sonderkontrolle nach Blitzschlag

Zur Feststellung von Beschädigungen (Schmorstellen, Löcher in der Behäutung, Farbänderung der Behäutung durch Temperatureinwirkung), die durch elektrostatische Entladung hervorgerufen wurden, sind an den in Tab. A.1.7/3 aufgeführten Baugruppen und Bauteilen Sichtkontrollen von außen durchzuführen.

Tab. A.1.7/3

Nr.	Bauteil	Bemerkungen
1	Radarantennenverkleidung, Behäutung sowie Schraub- und Nietverbindungen des Rumpfes einschließlich der Türen, Luken, Bug- und Hauptfahrwerksklappen	Werden bei der Sichtkontrolle fehlende statische Entlader festgestellt, sind die betroffenen Bauteile einer intensiven Kontrolle zu unterziehen
2	Behäutung sowie Schraub- und Nietverbindungen des Tragflügels, der Spaltverkleidungen, der Querruder, Spoiler und Landeklappen	
3	Behäutung sowie Schraub- und Nietverbindungen der Leitwerke und des Umströmungskörpers	
4	Behäutung sowie Schraub-uodd Nietverbindungen der Triebwerksgondeln und des Gondelstiels	
5	Verglasung des Cockpits	
6	Vollzähligkeit der statischen Entlader	
7	Bugfahrwerk und Hauptfahrwerk	
8	Erdungsseile der Hauptfahrwerke	
9	Bauelemente der Ruderaufhängungen	
10	Bauelemente für die Aufhängung und Betätigung der Landeklappen und Spoiler (Spindeln, Führungsschienen, Wagen, Ausleger und Gelenkverbindungen)	
11	Masseverbinder der Querruder, Spoiler, Landeklappen, Fahrwerksklappen, Türen und Luken	
12	Alle Ruder sowie Trimm- und Flettnerruder auf Vollausschlag prüfen, dabei auf Schwergängigkeit achten	Funktionskontrollen
13	Landeklappen und Spoiler aus- und einfahren, dabei auf Fremdgeräusche achten	
14	Brandwarn- und Feuerlöschanlagen	
15	Funknavigationsanlagen	
16	Magnetkompaß KM -13	
17	Radaranlage, Dopplerradaranlage	
18	Navigationsrechner	
19	Funkhöhenmesser	
20	Funkverbindungsanlagen	

4. Kontrolle nach Hageischlag

Zur Feststellung von Beschädigungen sind an den in Tabelle A.1.7/4 aufgeführten Bauteilen Sichtkontrollen bzw. Funktionsprüfungen durchzuführen.

Tab. A.1.7/4

	Nr.	Bauteil	Bemerkungen
Zelle	1	Radarantennenverkleidung	
	2	Rumpf und Verglasung des Rumpfes	
	3	Tragflügelnasen- und Endkästen	
	4	Landeklappen	in ausgefahrener Stellung
	5	Querruder, Trimm- und Flettnerruder	
	6	Seitenflosse, Seitenruder, Trimm- und Flettnerruder	Kontrolle vom Boden aus. Werden Beschädigungen festgestellt, dann genaue Kontrolle.
	7	Höhenflosse, Höhenruder und Trimmruder	
	8	Umströmungskörper	
	9	Landeklappen ein- und ausfahren, dabei auf Fremdgeräusche achten	Funktionskontrolle
	10	Vollausschlag aller Ruder und Trimmer, dabei auf Schwergängigkeit achten	
Triebwerk	11	Triebwerksgondeln und Verschluß der Klappen	Kontrolle v. Boden aus
	12	Einlaufring, Lufteinlauf des Triebwerkes, Schaufeln des BHA, 1. Stufe des Niederdruckverdichters	Triebwerk Д-30КУ
	13	Einlaufring, Lufteinlauf des Triebwerks, Vorleitapparat, 1. und 2. Stufe des Niederdruckverdichters	Triebwerk HK-8-4
	14	Leichtgängigkeit des Niederdruckrotors, dabei auf Fremdgeräusche achten	Funktionskontrolle
Geräte	15	Eintrittsöffnungen der Staurohre	
	16	Wasserabscheider hinter den Staurohren	
	17	Vereisungsgeber der Zelle	
	18	Dichtigkeitsprüfung der dynamischen Anlage, wenn Wasserabscheider geöffnet wurden	Funktionskontrolle
Elektro	19	Positions- und Begrenzungsleuchten, Landescheinwerfer und Abdeckungen der Scheinwerfer zur Beleuchtung der Höhenflosse und des Triebwerkseinlaufs	Sicht- und Funktionskontrolle

4. Kontrolle nach Sandsturm

Zur Feststellung der Flugtauglichkeit des Flugzeuges sind den in Tab. A.1.7/4 aufgeführten Bauteilen Sichtkontrollen bzw. Funktionsprüfungen durchzuführen. Bei der Sichtkontrolle der Bauteile, Aggregate und Bauelemente ist besonders auf Verschmutzung, Sandablagerungen und Leichtgängigkeit aller beweglichen Teile zu achten. Festgestellte Verschmutzungen und Sandablagerungen sind zu entfernen.

Tab. A.1.7/4

	Nr.	Bauteil	Bemerkungen
Zelle	1	Radarantennenverkleidung, Behäutung des Rumpfes, der Leitwerke, des Tragflügels, der Triebwerksgondeln, der Landeklappen und Querruder	Kontrolle vom Boden aus
	2	Verglasung des Rumpfes	
	3	Belüftungsstutzen der Kraftstoffanlage und des Zusatzbehälters Nr. 7	zusätzlich Kraftstoffprobe aus den Drainagebehältern
	4	Vollausschlag aller Ruder und Trimmruder überprüfen, dabei auf Fremdgeräusche und Schwergängigkeit achten	Funktionskontrollen
	5	Landeklappen und Spoiler aus- und einfahren, dabei auf Fremdgeräusche achten	
	6	Höhenflosse auf Vollausschlag und wieder zurückfahren, dabei auf Unregelmäßigkeiten achten	
	7	Ruderarretierung überprüfen	
	8	Leichtgängigkeit der Kühlturbinenrotoren	
	9	Eintrittsöffnungen, Leitbleche der Kühlluft des Wärmetauschers 2251	
	10	Fahrwerke, Aggregate, Geräte, Hebel und Leitungen an den Fahrwerken	
	11	Aggregate, Geräte, Lager, und Leitungen in den Fahrwerksschächten	
Elektro/Geräte	12	Endschalter 6-677, 6-602, 6-00659, 6-00660 durch Betätigung von Hand auf Leichtgängigkeit und richtiges Ansprechen prüfen	Sicht- und Funktionskontrolle
	13	Signalscheiben für Selbstauslösen der Feuerlöscher	
	14	Alle Signaltableaus und Signallampen der Elektroausrüstung	Funktionskontrollen
	15	Signalisation der Neutralstellung aller Trimmruder	
	16	Beheizung der Triebwerkseinläufe	
	17	Positions-, Blitzleuchten, Scheinwerfer einschl. für Höhenflosse und Triebwerkseinläufe	Sicht- und Funktionskontrolle
	18	Eintrittsöffnungen der Druckempfänger	
	19	Geber der Signalanlagen für Vereisung	
	20	Lufteinlauf, Vorleitapparat und erste Stufe des Niederdruckverdichters	
	21	Leichtgängigkeit des Niederdruckverdichters	Funktionskontrolle
Triebwerk	22	Aggregate, Geräte, Steuergestänge und Leitungen in den Triebwerksgondeln	
	23	Schubdüse, letzte Turbinenstufe und Schubumkehranlage	
	24	TA-6 Eingangsteil und Abgasrohr	
	25	Leichtgängigkeit des TA-6 Rotors, dabei auf Fremdgeräusche achten	Funktionskontrolle
	26	Gashebel und Hebel der Schubumkehranlage auf Leichtgängigkeit	

1. Mindestforderungen

Folgende Anlagen/Geräte müssen vor dem Start funktionstüchtig sein:

- Seiten-, Höhen- und Querrudersteuerung,
- Höhenflossenverstellung,
- mechanische Höhenrudertrimmung,
- Brand- und Verbindungsventile der Kraftstoffanlage,
- Haupt- und Notbremsanlage,
- Anlage zum Notausfahren des Fahrwerkes,
- Landeklappenanlage.

2. Zulässige Mängel/Beschädigungen

2.1. Flugwerk

Tab. A.2.1/1 enthält die zulässigen Abmessungen von Behäutungsschäden. Die Tiefe der Kratzer bzw. Einbeulungen darf nur mit Hilfe einer Meßuhr ermittelt werden. In der Tabelle werden die folgenden Abkürzungen verwendet (siehe auch Abb. A.2.1/1):

- l für Länge
- t für Tiefe
- b für Breite
- A für Fläche
- Ø für Durchmesser

} des Kratzers/der Einbeulung

Tab. A.2.1/1

	Baugruppe	Zulässige Abmessungen/Anzahl der Kratzer	Zulässige Abmessungen/Anzahl der Einbeulungen	Bemerkungen
Rumpf außen	Hautfelder zwischen den Spanten 2 und 85	l = ∞ t ≤ 0,15 mm l ≤ 250 mm t ≤ 0,2 mm max. 3 pro Hautfeld	t ≤ 6 mm mit und ohne Kratzer Ø ≤ 180 mm	- Stringer und Spanten dürfen nicht beschädigt sein - Einbeulung darf keine scharfen Kanten aufweisen - Blech darf nicht labil sein
	Hautfelder der Türen und Luken im druckdichten Bereich	l ≤ 150 mm t ≤ 0,3 mm max. 3 pro Hautfeld	max. Kratzertiefe in der Einbeulung t = 0,15 mm	
	Hautfelder der Luken im nicht druckdichten Bereich und Fahrwerksklappen	l = ∞ t ≤ 0,2 mm l ≤ 200 mm t ≤ 0,3 mm max. 3 pro Hautfeld	t ≤ 8 mm mit und ohne Kratzer Ø ≤ 250 mm	- Abstand des Randes der Einbeulung bis zum Stringer oder Spant muß mindestens 5 mm betragen
		Risse: l ≤ 30 mm, die Rißenden müssen abgebohrt sein		
Rumpf innen	Fußboden der Passagierkabinen und der Laderäume, deren Seitenwände und Verzurrpunkte	Stützgerüste der Fußböden sowie Spanten und Profile, Steuerungselemente und Bauteile hinter den Verkleidungen dürfen nicht beschädigt sein		- Gefahr der Verletzung der Passagiere muß ausgeschlossen sein - Das Ladegut muß ordnungsgemäß gelagert und verzurrt werden können
Flügel, Flossen	Hautfelder der Nasenkästen des Flügels und der Flossen	l = ∞ t ≤ 0,15 mm l ≤ 200 mm t ≤ 0,2 mm l ≤ 150 mm t ≤ 0,3 mm max. 3 pro Hautfeld	t ≤ 12 mm mit und ohne Kratzer max. 4 pro Tragflügelseite max. 2 pro Nasenkastenabschnitt des Flügels und der Höhenflosse max. 3 an den Nasenkästen der Seitenflosse	- Einbeulung darf keine scharfen Kanten aufweisen - Blech darf nicht labil sein - Bauelemente im Nasenkasten (Rippen, Profile, Stege) dürfen nur wenig beschädigt sein - Nietverbindungen dürfen nicht gelockert und beschädigt sein
		Schlagstellen: l ≤ 25 mm t ≤ 0,4 mm, max. 4 pro Nasenkastenabschnitt		

Forts. Tab. A.2.1/1

	Baugruppe	Zulässige Abmessungen/Anzahl der Kratzer	Einbeulungen	Bemerkungen
Flügel, Flossen	Hautfelder der Unterseiten der Mittelkästen des Tragflügels	l ≤ 200 mm t ≤ 0,2 mm b ≤ 1,0 mm Max. 3 pro Hautfeld		–
		Schlagstellen: t ≤ 1,0 mm l ≤ 10,0 mm Max. 5 pro Hautfeld		
	Hautfelder der Oberseiten der Mittelkästen des Tragflügels	l ≤ 200 mm t ≤ 0,1 mm b ≤ 1,0 mm Max. 3 pro Hautfeld		–
		Schlagstellen: Wie Unterseite		
	Hautfelder der Mittelkästen der Höhen- und Seitenflosse	l ≤ 150 mm t ≤ 0,1 mm l ≤ 100 mm t ≤ 0,15 mm Max. 3 pro Hautfeld		–
		Schlagstellen: l ≤ 12 mm t ≤ 0,15 mm Max. 4 pro Hautfeld		
Flügel, Ruder, Landeklappen, Spoiler	Hautfelder der Ruder, Landeklappen, Spoiler, Endkästen, Endkappen und des Strömungskörpers	l = ∞ t ≤ 0,15 mm	t ≤ 8 mm mit und ohne Kratzer max. Kratzertiefe in der Einbeulung t = 0,15 mm max. 2 pro Ruder, Landeklappe, Spoiler, Endkasten und Strömungskörper max. 1 pro Endkappe	- Wie oben - Es darf jeweils nur eine Einbeulung zwischen drei Rippen bzw. Spanten vorhanden sein
		Risse: max. 1 Riß zwischen zwei Rippen der Spanten, Rißenden müssen abgebohrt sein		
Triebwerksgondel	Hautfeld des Einlaufkanals, Stirnring der Gondel	l ≤ 200 mm t ≤ 0,1 mm l ≤ 150 mm t ≤ 0,25 mm l ≤ 100 mm t ≤ 0,5 mm	t ≤ 4 mm mit und ohne Kratzer Ø ≤ 30 mm max. 8 pro Stirnring t ≤ 8 mm l ≤ 80 mm max. 4 pro obere Hälfte des Stirnringes max. Kratzertiefe in der Einbeulung t ≤ 0,1 mm Mindestabstand zwischen den Einbeulungen: 150 mm	Abgescherte Niete bzw. abgeplatzte Nietköpfe an der Innenseite des Stirnringes: max. 2 an den Stoßstellen der Stirnringabschnitte max. 3 pro Stirnringabschnitt der Verbindung Stirnring - Vorderteil zwischen zwei abgescherten Nieten müssan mindestens zehn Niete in der Nietreihe vorhanden sein
		Schlagstellen: t ≤ 0,5 mm, Mindestabstand zwischen zwei Schlagstellen: 50 mm		

Forts. Tab. A.2.1/1

	Baugruppe	Zulässige Abmessungen/Anzahl der Kratzer	Einbeulungen	Bemerkungen
Triebwerksgondel	Vorder-, Mittel- und Heckteil Triebwerksstiel	l ≤ 200 mm t ≤ 0,15 mm l ≤ 150 mm t ≤ 0,2 mm l ≤ 100 mm t ≤ 0,3 mm	t ≤ 6 mm mit und ohne Kratzer t ≤ 0,15 mm Ø≤100 mm	- Einbeulung darf keine scharfen Kanten aufweisen - Blech darf nicht labil sein - Bauelemente (Spanten, Profile, Stege) dürfen nur wenig beschädigt sein - Nietverbindungen dürfen nicht gelockert und beschädigt sein
		Risse: An den seitlichen Hautfeldern des Gondelzwischenstücks (Biberschwanz) sind Risse bis zu einer Länge von l ≤ 100 mm zulässig. Max. 3 pro Hautfeld		

Tab. A.2.1/2 enthält die zulässigen Beschädigungen infolge Blitzschlags bzw. elektrischer Entladungen (siehe auch Abb. A.2.1/1).

Tab. A.2.1/2

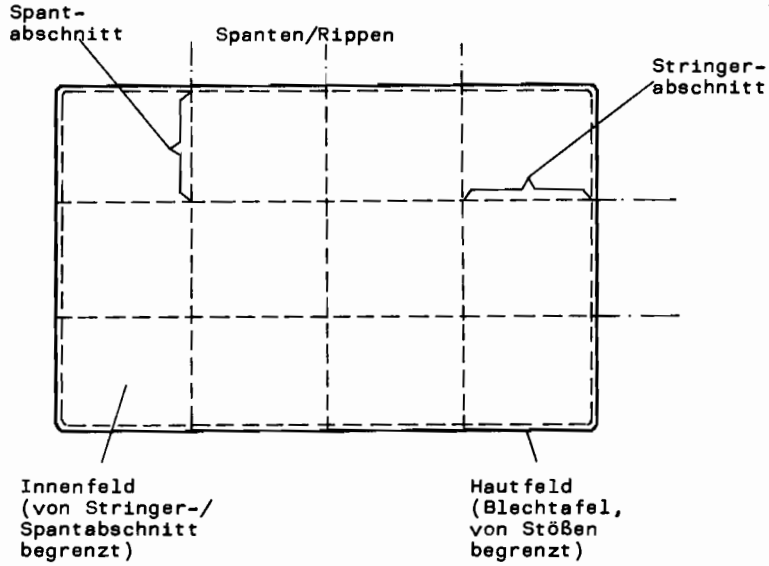
Baugruppe	Zulässige Zahl angeschmorter Nietköpfe	Zulässige Schmorstellen (siehe Anm.2)
Hautfelder des Rumpfes	Max. 3 % pro Hautfeld, max. 40 % pro Spantabschnitt (max. 2 Niete nebeneinander), max. 40 % pro Stringerabschnitt (max. 3 Niete nebeneinander), siehe Anmerkung 1.	Max. 45 pro Hautfeld, max. 6 auf einem Abschnitt zwischen zwei Spanten und Stringern; siehe Anm. 3.
Hautfelder der Türen und Luken des Rumpfes	Max. 4 % auf dem Hautfeld des Bauteils, max. 3 Niete nebeneinander	Max. 12 pro Bauteil; siehe Anm. 3.
Hautfelder des Mittelkastens des Flügels	Max. 3 % in einer Nietreihe eines Hautfeldes, max. 2 Niete nebeneinander	Max. 30 pro Hautfeld; siehe Anm. 3.
Hautfelder der Mittelkästen der Höhen- und Seitenflosse	Max. 3 % pro Hautfeld, max. 50 % pro Rippenabschnitt (max. 2 Niete nebeneinander), max. 40 % pro Stringerabschnitt (max. 3 Niete nebeneinander); siehe Anm. 1.	Max. 30 pro Hautfeld, max. 4 auf einem Abschnitt zwischen zwei Rippen und Stringern; siehe Anm. 3.
Nasen- und Endkästen des Flügels, der Flossen, Ruder, Trimmruder und Landeklappen; Spoiler, Fahrwerksklappen und Umströmungskörper	Max. 6 % pro Bauteil, max. 40 % pro Rippe oder Spant (max. 3 Niete nebeneinander); max. 40 % pro Längsprofil (Holm, Träger oder Stringer) (max. 3 Niete nebeneinander); siehe Anm. 1.	Max. 60 pro Bauteil; siehe Anm. 4.
Triebwerksgondel, Gondelstiel	Max. 3 % pro Bauteil, max. 40 % pro Spantabschnitt (max. 2 Niete nebeneinander); siehe Anm. 1. und 5.	Max. 30 pro Bauteil, max. 6 auf einem Abschnitt zwischen zwei Stringern und Spanten; siehe Anm. 3.
Statische Entlader	Mindestens ein statiecher Entlader muß sich an den Endkappen des Flügels und am linken und rechten Höhenruder befinden. Der Rückflug ohne statischen Entlader an der Radarantennenverkleidung ist zulässig; siehe Anm. 6.	
Radarantennenverkleidung	Örtliche Veränderungen durch Temperatureinwirkung (weiche Stelle ohne Ablösung der Deckschichten): Max. 2 Schadstellen von max. 120 mm Ø bei einem Mindestabstand von 400 mm oder 1 Schadstelle mit max. 180 mm Ø. Die weiche Stelle darf nicht im Staupunkt liegen.	

Anmerkung: 1. Zwiechen zwei Stringer-/Spant-/Rippen-Abschnitten mit der maximel zulässigen Anzahl beschädigter Niete muß mindestens ein Abschnitt ohne Nietkopfbeschädigungen liegen.

2. Der höchstzulässige Durchmeseer einer Schmorstelle beträgt 5 mm; Löcher sind nicht zulässig.

3. Höchstzulässige örtliche Konzentration: Maximal 3 Schmorstellen mit einem Mindestabstand von 20 mm. Mindestabstand zweier örtlicher Konzentrationen: 500 mm.
4. Höchstzulässige örtliche Konzentration: Maximal 6 Schmorstellen mit einem Mindestabstand von 15 mm. Mindestabstand zweier örtlicher Konzentrationen: 300 mm.
5. Angeschmorte Nietköpfe an der Innenseite des Triebwerkeinlaufes sind vor dem Flug zu entfernen (abbohren).
6. Der Flug ohne statische Entlader an den Nasenkästen des Flügels und der Höhenflosse ist nicht gestattet.

Abb. A.2.1/1



2.2. Verglasung

2.2.1. Scheiben aus organischem Glas.

- An jeder Innen- oder Außenscheibe sind max. 3 Aussplitterungen (örtliche Vertiefungen mit lunkerartiger Bruchfläche, von denen keine Risse ausgehen dürfen) zulässig; der Durchmesser einer Beschädigung darf 3 mm, die Tiefe 0,5 mm nicht überschreiten.
- Kratzer sind zulässig, wenn sie die Sicht nicht beeinträchtigen und ihre Tiefe 0,3 mm nicht überschreitet.

2.2.2. Scheiben aus Silikatglas

- An Außenscheiben sind Absplitterungen (örtlich begrenzte Beschädigungen des Scheibenrandes) zulässig, wenn ihre Ausdehnung in der durchsichtigen Zone nicht mehr als 3 mm beträgt.
- Auf der Außen- und Innenscheibe sind Aussplitterungen von max. 0,3 mm Breite sowie Kratzer von max. 1 mm Breite und max. 0,1 mm Tiefe zulässig.
- Auf der Außen- und Innenscheibe sind max. 2 Aussplitterungen zulässig, deren Durchmesser 2 mm und deren Tiefe 0,1 mm nicht überschreiten darf.
- Ablösungen der Klebeschicht (Blasen zwischen Außen- und Innenscheibe) sind im nicht beheizten Bereich der Scheibe zulässig.
- Das Herausdringen des Einfassungsmaterials aus dem Rahmen ist zulässig, wenn der Rahmen das Glas nicht berührt.
- Der Flug mit gesprungener äußerer Schicht einer Frontsichtscheibe ist bei ausgeschalteter Scheibenheizung zulässig, wenn die Sicht nicht beeinträchtigt wird.
- Bei folgenden Scheibendefekten ist die Fortsetzung des Fluges nur mit ausgeschalteter Scheibenheizung zulässig:
  - Ablösung der Klebeschicht im beheizten Bereich der Scheibe
  - Eintrübung der Klebeschicht außerhalb der Sichtzone
  - Ablösung des Einfassungsmaterials vom Glas oder Rahmen
  - Funkenbildung am Anschlußelement der Scheibenheizung.

2.3. Kraftstoffanlage

2.3.1. Undichte Kraftstoffbehälter

Tab. A.2.1/3

Lage der Undichtheit	"Schwitzen" / "Schwitzen mit Ausbreitung"	"Durchsickern"	"Ausfließen"	"Auslaufen"
	Geringe Undichtheit ohne Tropfenbildung, bei der die mit einem Tuch trockengewischte Oberfläche nach einer Stunde in einem Bereich von maximal 100 mm Ø | 250 mm Ø wieder befeuchtet wird	Undichtheit mit Tropfenbildung, bei der an der mit einem Tuch trockengewischten Oberfläche bis zu 20 Tropfen pro Stunde austreten bzw. nach einer Stunde eine Fläche von mehr als 250 mm Ø wieder befeuchtet wird	Undichtheit mit Tropfenbildung bis zu 10 Tropfen in der Minute, die gleich nach dem Abwischen wieder auftritt	Undichtheit von mehr als 10 Tropfen in der Minute oder direktes Auslaufen
vorderer und hinterer Holm Zusatzbehälter Nr. 6 und 7	Flugzeug verbleibt im Einsatz	Reparatur nach der Rückkehr zum Flughafen Schönefeld	Behälter 7 nicht betanken	Flugfortsetzung nur zulässig, wenn Undichtheit mindestens auf Durchsickern gebracht wurde
Ober- und Unterseite des Flügels				
Trennstellen des Flügels, Endrippen				

2.3.2. Druckbetankungsanlage

Der Ausfall einzelner Geräte oder der gesamten Anlage ist zulässig, wenn die Betankung über die oberen Einfüllstutzen erfolgt und kein Kraftstoff über die Betankungsanlage ausfließt.

2.3.3. Kraftstoffentnahmeanlage

Det Start bei Ausfall einer Entnahmepumpe und einer Umförderpumpe in den Hauptbehältern, im Zusatzbehälter 6 und in den Zusatzbehältern 5 ist zulässig, ebenso der Ausfall der Umförderpumpe im Drainagebehälter. Der Ausfall einer Entnahmepumpe und einer Umförderpumpe im gleichen Kraftstoffbehälter ist nicht zulässig.

2.4. Fahrwerk

- An jedem Hauptfahrwerksreifen darf die zweite Kordschicht sichtbar sein. An den Reifen des Bugfahrwerkes und der Heckstütze darf die erste Kordschicht sichtbar sein. Risse, Einschnitte, Einstiche und dergleichen sind höchstens bis zur dritten Kordschicht bis zu einer Länge von maximal 40 mm zulässig.
- Maximal 5 Landungen sind zulässig mit höchstens einer blindgeschlossenen Bremseinheit je Hauptfahrwerkswagen (Blindschließen siehe A.1.6.3.).
- Undichtigkeiten an den Federbeinen des Bug- und des Hauptfahrwerkes sind zulässig, wenn weniger als 10 Tropfen in der Stunde austreten und die Einfederung unter Berücksichtigung von Masse und Schwerpunktlage im zulässigen Bereich liegt.
- Undichtigkeit eines Dämpfungszylinders ist zulässig, wenn bis zu 5 Tropfen in der Stunde austreten und der Stickstoffdruck in den vorgeschriebenen Grenzen liegt.
- Der Ausfall der Fahrwerksstellungsanzeige ist zulässig, wenn die Fahrwerkssignalisation einwandfrei arbeitet.
- Der Ausfall des Heckstützantriebes ist zulässig.
- Ausschmelzen von Thermoindikatoren:
  - Nach dem Ausschmelzen eines Thermoindikators den Radkörper, die Mehrscheibenbremse und den Reifen auf Überhitzungserscheinungen prüfen. Flug fortsetzen, wenn keine Beanstandungen festgestellt werden.
  - Nach dem Ausschmelzen von zwei Thermoindikatoren ist das Rad zu wechseln und die Mehrscheibenbremse auf Überhitzungserscheinungen zu prüfen. Flug fortsetzen, wenn keine Beanstandungen festgestellt werden.

. Nach Ausschmelzen des letzten vom Hersteller eingesetzten Thermoindikators (nur noch Thermoindikatoren ohne Plombe vorhanden) ist das Rad zu wechseln und die Mehrscheibenbremse auf Überhitzungserscheinungen, Dichtheit und Funktion zu prüfen.

. Nach gleichzeitigem Ausschmelzen aller drei Thermoindikatoren ist das Rad und die Mehrscheibenbremse zu wechseln.

2.5. Hydraulikanlage

- Undichte Verbindungen der Hydraulikanlage sind zulässig, wenn weniger als 5 Tropfen in der Stunde an höchstens 3 Stellen austreten und keine mechanischen Beschädigungen sichtbar sind.
- Der Ausfall der Standbremse ist zulässig.
- Der Flug mit funktionsuntüchtigem rechten Scheibenwischer ist zulässig.
- Ein Stickstoffdruckabfall der Notbremsanlage auf 120 kg/cm^2 ist zulässig, wenn die Schubumkehranlagen einwandfrei arbeiten.
- Es sind bis zu drei Einschaltungen der Entlastungsautomaten ГА - 121М und ГА - 168 pro Stunde bei abgeschalteten Verbrauchern zulässig. Am Boden darf der Druck in den Hydraulikanlagen in 20 min von 210 kg/cm^2 auf 160 kg/cm^2 absinken.

2.6. Steuerung, Landeklappen, Spoiler

Die Fortsetzung des Fluges zum Flughafen Schönefeld ist zulässig:

- mit defekter Ruderarretierung, wenn die Entriegelung sicher erfolgt ist und die Ruder bei Zwischenlandungen mittels Ruderscheren gesichert werden. Die [illegible] "Ruder" darf nach der Kontrolle nicht wieder eingeschaltet werden.
- Ausfall der Spoilersteuerung von den Querrudern ist zulässig.
- Ausfall eines Motors des Landeklappenantriebes und des Höhenflossenantriebes
- Ausfall des Boosters APM - 62 ist zulässig, wenn die Seitenwindkomponente bei der Landung 10 m/s nicht überschreitet.

2.7. Klima- und Warmluftenteisungsanlagen

Tab. A.2.1/4

Der Ausfall nachstehend aufgeführter Baugruppen, Anlagen oder Geräte ist zulässig	Bemerkungen bzw. Bedingungen für die Flugfortsetzung
Luftentnahmeventil/Anlage am Triebwerk	Die Entnahmeventile/Anlagen von 3 Triebwerken müssen funktionstüchtig sein.
Stellventil 4084 bzw. 5419 für 2. Kontur	Es dürfen nur zwei Stellventile ausgefallen sein.
Kommandogerät 2077	Defektes Gerät abschalten.
Ein vorderes oder hinteres Auslaßventil 2270 AT in offener Stellung	Beide Luftzuführungsanlagen einschalten. Nicht zulässig bei Ausfall eines Sicherheitsventils 2246.
Ein Sicherheitsventil in geöffneter Stellung	Beide Luftzuführungsanlagen einschalten. Nicht zulässig bei Ausfall eines Auslaßventils 2270 AT.
Luftdurchsatzregler АРВП - 96Т	Stellventil 4149 T/TM muß manuell regelbar sein.
Luftdurchsatzregler in der Luftentnahmeanlage eines Triebwerkes	Die Luftdurchsatzregler von 3 Triebwerken müssen funktionstüchtig sein.
Temperaturregler PTA-16-10, PTA-32-1T, PTA-16-6 und PTA-32-2T	Temperatur manuell regeln.
Thermoschalter 1362-7-9 (autom. Temperaturbegrenzung der Kabinen)	Mischklappenblöcke müssen manuell regelbar sein.
Schmierstoffverlust einer Kühlturbine 2280	Nicht mehr als 1 Tropfen in 5 min, Schmierstoffvorrat darf die mittlere Schauglasmarkierung nicht unterschreiten.
Kabinenvariometer	Kabinenhöhe und Differenzdruck am Gerät УВПД überwachen.
Einschaltventil 2574 bzw. 4074 der Warmluftenteisung	Es darf nur je ein Ventil ausfallen.

1. Schaufelbeschädigungen

1.1. Triebwerk HK-8-4

1.1.1. Erste Niederdruckverdichterstufe

- Zwei Schlagstellen auf der Anströmkante an maximal fünf Schaufeln mit einer Tiefe bis zu 5 mm und einer Länge bis zu 6 mm. Mindestabstand beträgt 50 mm (siehe Abb. 2.2/1 Schlagstellen nacharbeiten, rot-weiß-Prüfung).
- Schlagstellen auf der Schaufeloberfläche mit einer Tiefe bis zu 0,2 mm und einer Länge bis zu 0,4 mm. Mindestabstand zueinander 15 mm.
- Eine Verbiegung an zwei Schaufeln bis zu einer Tiefe c = 8 mm, einer Länge a = 50 mm und einem Abstand b = 130 mm (siehe Abb. A.2.2/2). Dazu eine Einbeulung bis zu einer Tiefe von 5 mm und einer Länge von 50 mm oberhalb des Bandagesteges, wenn die Einbeulung mindestens 20 mm vom Steg entfernt ist.
- Eine Verbiegung und zwei Einbeulungen mit den oben genannten Maßen bzw. je eine Einbeulung an drei Schaufeln (Schäden mit maximalen Maßen sind nur an nicht benachbarten Schaufeln zulässig, auch für 3.Kommandostrich gültig).

1.1.2. Zweite Niederdruckverdichterstufe

- Zwei Schlagstellen nach Abb. A.2.2/3, Tiefe bis zu 3 mm, Länge bis zu 4 mm.
- Drei Schlagstellen im 250 mm-Bereich, Tiefe bis zu 1 mm, Länge bis zu 2 mm. } *)
- Schlagstellen im Bereich der Anströmkante, wenn sie sich höchstens 5 mm vom Schaufelkopf entfernt befinden mit einer Tiefe bis zu 0,5 mm und einer Länge bis zu 1 mm.
- Schlagstellen auf der Schaufeloberfläche mit einer Tiefe bis zu 0,2 mm und einer Länge bis zu 0,4 mm. Mindestabstand zueinander 15 mm.

*) Schlagstellen auspolieren

Abb. 2.2/1 Erste Niederdruckverdichterstufe

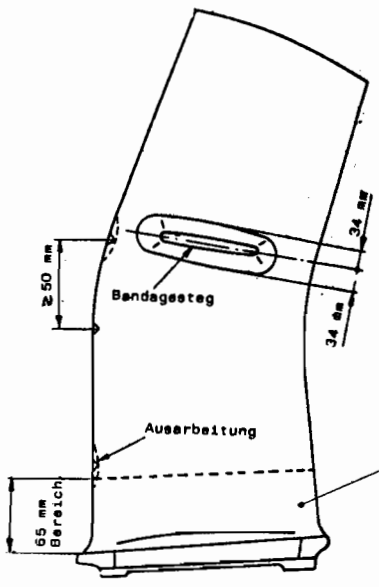
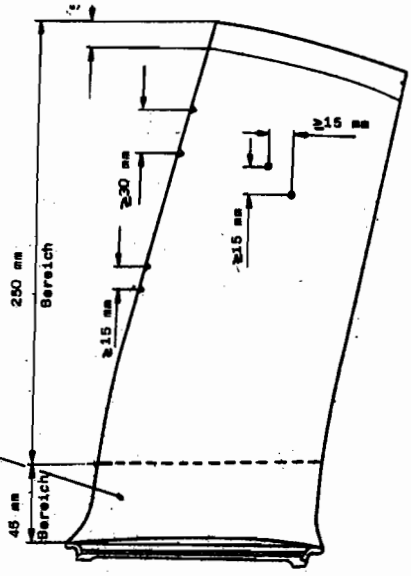
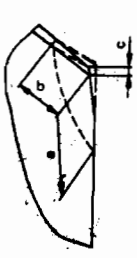


Abb. 2.2/3 Zweite Niederdruckverdichterstufe



Schlagstellen unzulässig

Abb. 2.2/2 Verbiegung an den Schaufeln der ersten Niederdruckverdichterstufe



a - Länge der verbogenen Schaufelfläche, entlang der Anströmkante gemessen (≥ 50 mm)

b - Länge der verbogenen Schaufelfläche, entlang der Profilsehne gemessen (≤ 130 mm)

c - Größe der Verbiegung zwischen ursprünglicher und jetziger Form (≤ 8 mm)

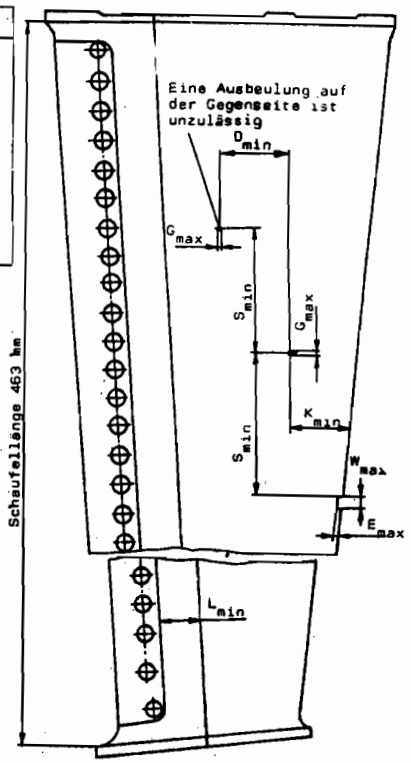
1.2. Triebwerk - 30 KY

1.2.1. Eintrittsleitapparat, erste Niederdruckverdichterstufe

- Schlagstellen auf der gesamten Oberfläche und den Kanten der Schaufeln mit einer Tiefe bis zu 0,1 mm und einer Länge bis zu 0,3 mm; Anzahl unbegrenzt, Lage zueinander beliebig.
- Abmessungen, Form, Anzahl und Lage der Schlagstellen, die keine Nacharbeit erfordern, siehe Abb. A.2.2/4 und Abb. A.2.2/5.
- Werden Schlagstellen auf den Schaufeln der ersten Niederdruckverdichterstufe festgestellt, ist in jedem Falle Verbindung mit Schönefeld (betr. Kontrolle der anderen Stufen des Niederdruckverdichters und ersten Stufe des Hochdruckverdichters) aufzunehmen.

Abb. 2.2/4 Eintrittsleitapparat

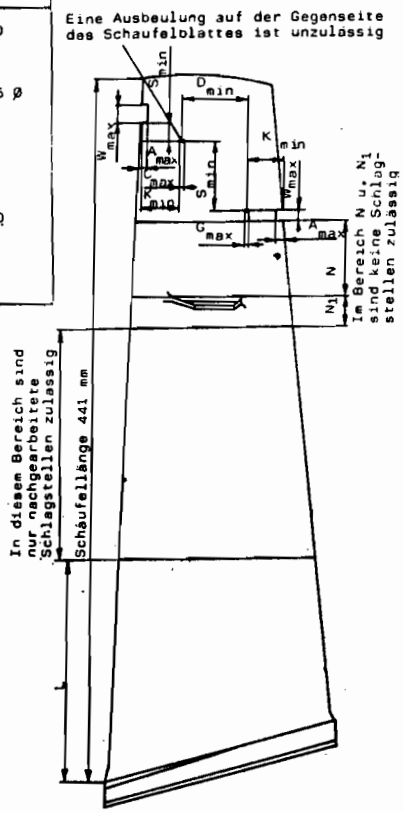
Abmessungen in mm	
W_{max}	2,0
D_{min}	20
S_{min}	40
G_{max}	0,5 Ø
K_{min}	5
L_{min}	30
E_{max}	1



1. An der Abströmkante ist nur eine Schlagstelle zulässig.
2. Insgesamt sind zulässig: Zwei Schlagstellen (eine auf der An- oder Abströmkante) und eine auf der Schaufeloberfläche.
3. Gegeneeitige Lage und Form ist innerhalb der angegebenen Grenzen beliebig.
4. Auf dem Abschnitt L_{min} sind Schlagstellen mit einer Tiefe bis 0,3 mm zulässig.
5. Auf der konkeven Seite (Beuchseite) der Schaufel sind Einbeulungen mit einer Tiefe bis 1,5 mm, die flach verlaufen und keine Einschnitte aufweisen sowie Schlagstellen und Riefen bis 0,3 mm Tiefe zulässig. Durchgehende Löcher und Risse sind unzulässig.
6. Die Lage der Einbeulungen und Schlagstellen ist beliebig. Anzahl der Einbeulungen höchstens 2, Gesamtzahl der Einbeulungen, Riefen, und Schlagstellen auf der konkeven Seite und dem Abschnitt L_{min} maximal 5.
7. Tiefe der Schlagstellen $G \leq 0,3$ mm.

Abb. 2.2/5 Erste Niederdruckverdichterstufe

Abmessungen in mm	
A_{max}	1,0
S_{min}	40
G_{max}	0,5 Ø
D_{min}	25
L	180
N	45
W_{max}	3,0
N_1	22
K_{min}	5



1. An der Anströmkante sowie an der Abströmkante ist je eine Schlagstelle zulässig.
2. Insgesamt sind zulässig: Zwei Schlagstellen (eine auf der An- oder Abströmkante) und eine auf der Schaufeloberfläche.
3. Die gegenseitige Lage und Form der Schlagstellen ist innerhalb der angegebenen Grenzen beliebig.
4. Tiefe der Schlagstellen $G \leq 0,3$ mm.

3. Ausfälle und Beschädigungen von Triebwerken und Triebwerksanlagen

Tab. A.2.2/1

Baugruppe	Zulässige Beschädigungen und Handlungen bei einem Ausfall
Triebwerksausfall	Überführung des Flugzeuges durch bestätigte Besatzung
Schubumkehranlage defekt	Schubumkehrklappen in Normalstellung bringen, Schubumkehranlage bei der Landung nicht verwenden.
Signalisationsausfall der PHA-Verstellung (HK-8-4)	Flug ist erlaubt, wenn bei der Funktionsprobe die ordnungsgemäße Umschaltung durch einen zügigen n_1-Anstieg um etwa 6 % festgestellt wurde.
Signalisationsausfall der PHA-Verstellung (Д-30КУ)	Triebwerk anlassen und an der Skala des PHA-30К das Umschalten des PHA kontrollieren. Kann die Verstellung des PHA nachgewiesen werden, ist der Betrieb des Triebwerkes gestattet.
Abstellen eines Triebwerkes Д-30КУ im Fluge und Schließen des Brandhahnes	Das Triebwerk darf nicht wieder angelassen werden.
Einbeulungen an der Einlaufkappe	5 Einbeulungen mit einer maximalen Tiefe von 3 mm mit einem Mindestabstand von der Stirnfläche der Kappe von 70 mm.
Risse im Einlaufapparat	In der radial verlaufenden Schweißnaht sind Risse bis zu einer Länge von 120 mm erlaubt. Risse, die das Schaufelprofil verlaufen, sind in jeder Schaufel bis zu einer Länge von 65 mm zulässig. Die Rißenden sind abzubohren. Der Mindestabstand der Bohrungen muß 20 mm betragen (Durchmesser der Bohrungen 3 bis 4 mm).
Risse im Sicherungsring der ersten Niederdruckverdichterstufe	Bei zwei Rissen ist der Flug nur erlaubt, wenn sich die Risse nicht an zwei nebeneinanderliegenden Bohrungen befinden.
Ausfall der ВПРТ-Anlage (Д-30 КУ) bzw. der PTA-Anlage (HK-8-4)	Zur Überprüfung der geforderten Startparameter ist ein Triebwerkslauf durchzuführen (ВПРТ- bzw. PTA-Anlage ausgeschaltet, OAT und Luftdruck beachten). Rückflug mit ausgeschalteter ВПРТ-Anlage/PTA-Anlage erlaubt, wenn Startparameter erreicht werden. Bei Notwendigkeit ist die Abgastemperatur mit dem Gashebel zu regulieren. Die Abgastemperatur $t_{ВПРТ}$ bzw. t_{PTA} dürfen nicht überschritten werden.
Ausfall TA-6(A)	Das Anlassen der Triebwerke mittels Bodengerät muß gewährleistet sein.

4. Ausfälle von Triebwerksüberwachungsanlagen

4.1. Signalisationen

Tab. A.2.2/2

Ausgefallene Signalisation	Verstärkt zu beobachtende Überwachungsgeräte
Minimaler Kraftstoffdruck	Kraftstoffdruck vor den Einspritzdüsen
Minimaler Schmierstoffdruck	Schmierstoffdruck
Minimaler Schmierstoffvorrat	Schmierstoffvorrat
Kraftstoffilter arbeitet nicht	Kraftstoffdruck vor den Einspritzdüsen, Abgastemperatur, Drehzahl
Überhitzung der Schaufeln	Abgastemperatur
Lagerüberhitzung	Schmierstofftemperatur

4.2. Triebwerksüberwachungsgeräte

Bei einem Ausfall eines der nachfolgend genannten Überwachungsgeräte ist der Rückflug nach SXF erlaubt, wenn das betroffene Triebwerk normal arbeitet und die Angaben der Tab. A.2.2/3 beachtet werden. Dies ist nur für jeweils ein Triebwerk des Flugzeuges gültig.

Tab. A.2.2/3

Ausgefallenes Gerät	Funktionstüchtige Anzeigen und Maßnahmen bei einem Ausfall
Gashebelstellung	Die Funktionstüchtigkeit des Übertragungsmechanismus ist durch eine Sicht-Funktionsprüfung nachzuweisen
Drehzahlanzeige n_1, n_2	Ausfall nur einer Drehzahlanzeige eines Triebwerkes
Schmierstoffeintrittstemperatur	Signalisation "Lagerüberhitzung"
Schmierstoffvorrat	Schmierstoffrestsignalisation, vor dem Start Schmierstoffvorrat mittels Peilstab überprüfen
Kraftstoffdruck vor den Einspritzdüsen	Anlaßvorgang aufmerksam beobachten. Bei Д-30КУ Anzeige "Kraftstoffvordruck"
Kraftstoffvordruck	Kraftstoffdruck vor den Einspritzdüsen
Abgastemperatur	t_6^*-Anzeige muß während des Anlassens funktionstüchtig sein. Bei Ausfall der Anzeige t_5^* ist das betroffene Triebwerk nur mit maximal Nennleistung zu betreiben.

1. Energieversorgung

Vor dem Start müssen die in der Tab. A.2.3/1 genannten Stromerzeuger und Stromwandler voll funktionstüchtig sein.

Tab. A.2.3/1

Gleichstrom 27 V	Dreh- und Wechselstrom 200 V 3-phasig	115 V 1-phasig	36 V 3phasig	36 V 1phasig
2 BY-6A 4 20 НКБН-25	3 ГТ 40 ПЧ-8 bzw. ГТ 40 ПЧ-6	ПО-750	2 ТС 315 СО 4Б ПТ - 125Ц	1 ТС 110 СО 4А 2 ТР 115/36 bzw. 1 ТС-1-0,25

2. Ausrüstung

Der Start ist nicht zulässig:

- bei Schäden an Teilen des Elektronetzes (insbesondere an Schutz- und Überwachungseinrichtungen, Leitungen und Verteilertafeln auftreten), die zu Kurzschlüssen führen können
- bei Oberhitzungsspuren, Einwirkung aggressiver Medien, unzuverlässigen elektrischen Verbindungen oder unzuverlässiger Befestigung von Bauteilen der Elektroanlage
- wenn nicht klar eingeschätzt werden kann, welcher Teil der Elektroanlage in welchem Maße durch festgestellte Beschädigungen beeinträchtigt wird
- wenn defekte Anlagen, die während des Fluges nicht benötigt werden, nicht eindeutig außer Betrieb genommen werden können
- wenn Folgeschäden nicht ausgeschlossen werden können
- bei Defekten in den Anlaßanlagen der Triebwerke
- bei Defekten an den Kraftstoff-Schnellablaßventilen
- bei Defekten in den Anlagen der Fahrwerksbetätigung und Fahrwerkssignalisation
- bei Defekten in den Brandwarn- und Feuerlöschanlagen
- bei Defekten in den Schutzgasanlagen
- wenn die stationäre Sauerstoffanlage beider Piloten nicht voll funktionstüchtig ist
- wenn die Standardrettungsausrüstung und die transportable Zusatzausrüstung nicht der Vorschrift entsprechend vorhanden ist.

1. Fachgebiet Funkausrüstung

Anlagen, die für die vorgesehenen Strecken, Flugplätze und Ausweichflugplätze erforderlich sind, müssen vor dem Start funktionstüchtig sein.

Der Start ohne betriebsbereites Tondrahtaufzeichnungsgerät ist nur zulässig, wenn auf dem betreffenden Flugplatz eine Reparatur nicht durchgeführt werden kann und der Datenschreiber funktionstüchtig ist.

2. Fachgebiet Geräteausrüstung

2.1. Mindestforderungen

Folgende Anlagen müssen mindestens funktionstüchtig sein:

- eine Anlage ЦГВ, rechts oder links (rechte ЦГВ stabilisiert die Radarantenne)
- Nothorizont АГБ
- statisch-dynamische Anlage einschließlich aller Staurohre und deren Heizung
- alle Korrekturausschalter ВК-53

2.2. Zulässige Mängel an Geräten, Anlagen und Baugruppen

2.2.1. Flugregelanlage

Mängel an der Flugregelanlage (hierzu gehören: Kommandosteueranlage, Flugregler, Kontroll- und Signalisationsanlagen, automatischer Trimmer, Gierdämpfer) dürfen vorliegen, wenn beim weiteren Einsatz folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Flugregler muß abschaltbar sein (von der Rudersteuerung zuverlässig getrennt),
- Höhenrudertrimmer muß sich manuell betätigen lassen,
- automatische Anflüge sind nicht zulässig,
- der Schubregler muß einwandfrei von den Gashebeln getrennt werden können,
- bei Ausfall eines Fahrtmessers УС-И ist der zugehörige Schubreglerkanal nicht benutzbar,
- bei Störungen der Boosteranlage ist der Betrieb der Gierdämpferanlage nicht gestattet.

2.2.2. Kursanlage ТКС-П

Vor dem Flugantritt zulässige Defekte:

- erhöhte Drift eines Kreisels bis zu $2^{o}/h$,
- Ausfall eines Kreisels im europäischen Raum,
- Ausfall der Betriebsart "МК" im europäischen Raum,
- Ausfall der Indexanzeige,
- Ausfall "К" auf "УШ" oder "К" auf "КУШ",
- Abweichungen des КИ -13, wenn diese bekannt sind.

2.2.3. Navigationsanlagen

Vor dem Flugantritt müssen mindestens funktionstüchtig sein:

- Im NAT-MNPS Luftraum siehe A.1.8.
- Bei nicht ausreichender Überdeckung mit Mittel- und Kurzstreckennavigations-Bodenanlagen:
  - . 1 x OMEGA und 1 x НВ + ДИСС
  - . 1 x INS und 1 x НВ + ДИСС
- Am Navigationsrechner НВ sind folgende Ausfälle zulässig:
  - . Korrektur "Z" nach VOR,
  - . Impuls- oder Analogzählung, wenn beide Zählarten installiert sind,
  - . automatische Achsenumschaltung,
  - . Zählung bzw. Transformation auf einer Achse,
  - . Errechnung von "u" und "σ", wenn eine Handeingabe möglich ist.

2.2.4. Barometrische Geräte und Luftdatenrechner

Wenn die statisch-dynamische Anlage funktionsfähig ist, dürfen folgende Gerätedefekte vor dem Start auftreten:

- Ausfall des СВС-ПН -15, wenn alle autonomen barometrischen Geräte funktionstüchtig sind,
- Ausfall eines Machmeters,
- Ausfall von Fahrtmessern, wenn mindestens ein Fahrtmesser je Pilot funktionstüchtig ist,
- Ausfall des Variometers ВАР-30М an R1,
- Ausfall des Kabinenvariometers, wenn der Kabinendifferenzdruckmesser УВПД funktionstüchtig ist.

2.2.5. Datenschreiber

Der Start ohne betriebsbereiten Datenschreiber ist nur zulässig, wenn auf dem betreffenden Flugplatz eine Reparatur nicht durchgeführt werden kann und das Tondrahtaufzeichnungsgerät funktionstüchtig ist.

2.2.6. Triebwerksüberwachungsgeräte (siehe Tab. A.2.2/2).

Brand in einer Triebwerksgondel

betroffenes Triebwerk	NOTABGESTELLT	BI
Löschung	1. GRUPPE AUTOM. AUSGELÖST	BI
Brandhahn	GESCHLOSSEN	BI
Luftentnahmeventil	GESCHLOSSEN	BI
arbeitende Triebwerke	ERFORDERL. DREHZAHL EINGESTELLT	BI
Brand	GELÖSCHT/NICHT GELÖSCHT	BI
parallele Arbeit	ABGESCHALTET	BI
Generator	ABGESCHALTET	BI
Brandwarnsirene	ABGESCHALTET	RP
Notsinken/Kursänderung	EINGELEITET	K/LP

- Wenn Brandsignalisation nach Auslösen der 1. (2.) Gruppe nicht verlischt, nach jeweils 6 s die 2. (3.) Gruppe und weiteren 6 s die Schutzgasanlage auslösen.
- Wenn der Brand nach dem Auslösen der Schutzgasanlage nicht gelöscht wurde – NOTLANDUNG!

Transponder (Weisung K!)	A 77	K/LP
Meldung (Weisung K!) – ENGINE FIRE – ПОЖАР В МОТОГОНДОЛЕ	ABGESETZT	Nav
Kabinenbesatzung	INFORMIERT	K/LP

- Wenn Brand gelöscht – Anflug eines nahen geeigneten Flugplatzes.
- Löschanlage nach Brandlöschung in Ausgangsstellung bringen und Brandwarnsirene einschalten.

Brand im Fahrwerksschacht

Schutzgasanlage für Behälter 6	AUSGELÖST	BI
Geschwindigkeit	IAS ≤ 500 km/h	K/LP
Fahrwerk (Weisung K!)	AUSGEFAHREN	BI
Sinkflug bzw. Notsinken	VORBEREITET	K/LP

- Sichtkontrolle durch BI aus der hinteren Kabine auf Flammen- oder Rauchbildung.
- Flammen- oder Rauchbildung festgestellt – NOTSINKEN → NOTLANDUNG!
- Brandwarnung verlischt nach dem Ausfahren des Fahrwerks oder es wird keine Flammenbildung oder Rauchentwicklung festgestellt – LANDUNG AUF DEM NÄCHSTEN GEEIGNETEN FLUGPLATZ!

Transponder (Weisung K!)	A 77	K/LP
Meldung – WHEEL WELL FIRE – ПОЖАР В ОТСЕКЕ ШАССИ	ABGESETZT	Nav
Kabinenbesatzung	INFORMIERT	K/LP

Brand im Raum des TA-6(A)

Ⓐ Betriebsartenschalter in Stellung „ANLASSEN"

Anlaßvorgang	UNTERBROCHEN	LP
arbeitende Triebwerke	ABGESTELLT	BI
Stopknopf der Hilfsenergieanlage	BETÄTIGT	Nav
Löschung	2. GRUPPE AUSGELÖST	Nav
Schutzgasanlage für Behälter 7	ZUSÄTZLICH AUSGELÖST	BI
Kraftstoffpumpe (Gleichstrom)	ABGESCHALTET	Nav
Luftsaugklappe	GESCHLOSSEN	Nav
Brandwarnsirene	ABGESCHALTET	RP

- Wenn die Brandsignalisation bis 6 s nach dem Auslösen der 2. Gruppe nicht verlischt, ist die 3. Gruppe auszulösen.
- Brand nicht gelöscht – NOTEVAKUIERUNG!

Meldung (Weisung K!) – FIRE APU – ПОЖАР ВСУ	ABGESETZT	RP
Kabinenbesatzung	INFORMIERT	K/LP
Generatoren	ABGESCHALTET	BI
Brandwarnsirene	EINGESCHALTET	RP

- Kann der Brand mit bordeignen Mitteln gelöscht werden, normales Verlassen des Flugzeuges.

Ⓑ Betriebsartenschalter in Stellung „KONDITION"

Löschung	1. GRUPPE AUTOM. AUSGELÖST	Nav
Stopknopf der Hilfsenergieanlage	ZUSÄTZLICH BETÄTIGT	Nav
Schutzgasanlage für Behälter 7	ZUSÄTZLICH AUSGELÖST	BI
Kraftstoffpumpe (Gleichstrom)	ABGESCHALTET	Nav
Luftansaugklappe	GESCHLOSSEN	Nav
Brandwarnsirene	ABGESCHALTET	RP

- Verlischt die Brandsignalisation bis 6 s nach dem Auslösen einer Gruppe nicht, ist die jeweils nächste Gruppe auszulösen.
- Brand nicht gelöscht – NOTEVAKUIERUNG!

Meldung (Weisung K!) – FIRE APU – ПОЖАР ВСУ	ABGESETZT	RP
Kabinenbesatzung	INFORMIERT	K/LP
Generatoren	ABGESCHALTET	BI
Brandwarnsirene	EINGESCHALTET	RP

- Kann der Brand mit bordeignen Mitteln gelöscht werden, normales Verlassen des Flugzeuges.

Ⓒ Während des Fluges
Handlungen wie unter Ⓑ

- Verlischt die Brandsignalisation bis 6 s nach dem Auslösen einer Gruppe nicht, ist jeweils die nächste Gruppe auszulösen.
- Brand nicht gelöscht – NOTLANDUNG!

Transponder (Weisung K!)	A 77	LP
Meldung (Weisung K!) – FIRE APU – ПОЖАР ВСУ	ABGESETZT	RP
Kabinenbesatzung	INFORMIERT	K/LP

- Brand gelöscht – ANFLUG EINES NAHEN GEEIGNETEN FLUGPLATZES!
- Nach Brandlöschung die Löschanlage in Ausgangsstellung bringen und Brandwarnsirene einschalten.

Brand / Rauch im Cockpit / Passagierkabinen

Brandbekämpfung unverzüglich aufnehmen
Notsinken vorbereiten

① Wenn erforderlich, Masken anlegen (Ventil auf 100 % O_2)
② Transponder A 77
③ Meldung – CABIN/COCKPIT FIRE/SMOKE
– ПОЖАР/ДЫМ В КАБИНЕ/КАБИНЕ ЭКИПАЖА
④ Betroffene Anlage(n) abgeschaltet
⑤ Luftdurchsatz auf Maximum eingestellt.
⑥ Falls Brand nicht gelöscht – NOTSINKEN
NOTLANDUNG
⑦ Wenn erforderlich, RAUCHENTFERNUNG AUS DEM COCKPIT:
Ⓐ In 3–4 km Höhe Kabine enthermetisieren.
Ⓑ Eine IAS von 380 km/h einnehmen.
Ⓒ Rechtes Schiebefenster $^1/_3$ öffnen.
⑧ Nach Beseitigung des Gefahrenherdes ist in Abhängigkeit von der/den beschädigten Anlage(n) über die Flugfortsetzung zu entscheiden

Brand im Laderaum 6

Löschung	1. GRUPPE AUTOM. AUSGELÖST	Bl
Schutzgasanlage für Behälter 7	ZUSÄTZLICH AUSGELÖST	Bl
Luftdurchsatzanzeigen	ÜBERPRÜFT	Bl
Temperaturanzeige „BOOSTER" (t ≥ 80 °C)	ÜBERPRÜFT	Bl
Temperaturanzeigen „LADERAUM 6" (t ≥ 80 °C)	ÜBERPRÜFT	Bl
Luftentnahmeventile der defekten Seite	GESCHLOSSEN	Bl
Verbindungsventil	GESCHLOSSEN	Bl
Notsinken/Kursänderung	EINGELEITET	K/LP
Brandwarnsirene	ABGESCHALTET	RP

- Wenn Brandsignalisation nach Auslösen der 1. (2.) Gruppe nicht verlöscht, nach jeweils 6 s die 2. (3.) Gruppe auslösen.
- Nach dem Auslösen der Feuerlöscher kann das Signal „Rauch Laderaum 6" aufleuchten.
- Brand nicht gelöscht oder nach dem Auslösen aller Gruppen Wiederaufflammen bzw. andere Anzeichen einer akuten Gefahr – NOTLANDUNG!

Transponder (Weisung K!)	A 77	K/LP
Meldung (Weisung K!) – CARGO COMPARTMENT FIRE – ПОЖАР В ГРУСОВОМ ОТСЕКЕ	ABGESETZT	Nav
Kabinenbesatzung	INFORMIERT	K/LP

- Nach Brandlöschung und Notsinken Sichtkontrolle des Laderaumes 6; ANFLUG EINES NAHEN GEEIGNETEN FLUGPLATZES!
- Löschanlage nach Brandlöschung in Ausgangsstellung bringen und Brandwarnsirene einschalten.

Rauch im Laderaum 6

Rauchwarnanlage	ÜBERPRÜFT	BI
Luftdurchsatzanzeigen	ÜBERPRÜFT	BI
Temperaturanzeige „BOOSTER" (t ≥ 80 °C)	ÜBERPRÜFT	BI
Temperaturanzeigen „LADERAUM 6" (t ≥ 80 °C)	ÜBERPRÜFT	BI
zentrales Signal „Brand"	ABGESCHALTET	BI
Rauchentwicklung	VISUELL ÜBERPRÜFT	BI
Notsinken/Kursänderung	EINGELEITET	K/LP
Luftentnahmeventile der defekten Seite	GESCHLOSSEN	BI
Verbindungsventil	GESCHLOSSEN	BI
2. Gruppe für Laderaum 6	AUSGELÖST	BI
Schutzgasanlage für Behälter 7	ZUSÄTZLICH AUSGELÖST	BI
Brandwarnsirene	ABGESCHALTET	RP

- Wenn zusätzlich Warntableau „Brand Laderaum 6" aufleuchtet, danach verfahren.
- Wurde ein Defekt in der Rauchwarnanlage festgestellt, ist der Laderaum dennoch auf Rauchentwicklung zu überprüfen.
- Verlischt die Rauchwarnsignalisation nicht, – LANDUNG AUF EINEM NAHEN GEEIGNETEN FLUGPLATZ!

Transponder (Weisung K!)	A 77	K/LP
Meldung (Weisung K!) – CARGO COMPARTMENT SMOKE / – ДЫМ В ГРУЗОВОМ ОТСЕКЕ	ABGESETZT	Nav
Kabinenbesatzung	INFORMIERT	K/LP

- Nach dem Auslösen der 2. Gruppe der Feuerlöscher, die Löschanlage wieder in Ausgangsstellung bringen.
- Nach dem Verlöschen der Rauchsignalisation die Brandwarnsirene und das zentrale Signal Brand wieder einschalten.

Rauch im Laderaum 1, 2, 3 oder 4

Rauchwarnanlage	ÜBERPRÜFT	BI
Brandwarnsirene	ABGESCHALTET	RP
Zentrales Signal „BRAND"	ABGESCHALTET	BI
Rauchentwicklung	VISUELL ÜBERPRÜFT	BI
Transponder (Weisung K!)	A 77	LP
Meldung – CARGO COMPARTMENT SMOKE/FIRE / – ДЫМ/ПОЖАР В ГРУСОВОМ ОТСЕКЕ	ABGESETZT	Nav
Luftdurchsatz	MAXIMUM EINGESTELLT	RP

- Wurde ein Defekt in der Rauchwarnanlage festgestellt, so ist der betroffene Raum dennoch auf Rauchentwicklung zu kontrollieren.
- Rauch
  - ja → Brandbekämpfung einleiten! NOTSINKEN/ KURSÄNDERUNG!
  - nein → Flug fortsetzen, dabei den betroffenen Raum auf Rauchbildung überwachen.
- Verstärkte Rauchentwicklung bzw. Flammenbildung – NOTLANDUNG!
- Funktionstüchtige Belüftungsanlage erst unmittelbar vor dem Öffnen der Türen und Notausstiege abschalten.

Enthermetisierung

Masken ____ ANGELEGT/100 % ___ Bes
Schalter „Begrenzung der Kabinenhöhe" ____ EINGESCHALTET ___ RP
Notsinken/Kursänderung ____ EINGELEITET ___ K/LP

Transponder (Weisung K!) ____ A 77 ___ K/LP
Meldung (Weisung K!) – RAPID DEPRESSURISATION/ EMERGENCY DESCEND / – СРЫВООБРАЗНАЯ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИЯ/ ЭКСТРЕННОЕ СНИЖЕНИЕ ____ ABGESETZT ___ Nav
Kabinenbesatzung/Passagiere ____ INFORMIERT ___ K/LP

① Anzeigen: Kabinenvariometer, Kabinenhöhe, Differenzdruck?
② Luftentnahmeventile geschlossen?
③ Luftdurchsatz sehr gering oder Null?
④ Hermetisierungshebel nicht in Mittelstellung?
⑤ Nach dem Einschalten „Begrenzung der Kabinenhöhe"

Kabinenvariometer

zeigt weiteres Steigen an

- NOTSINKEN bis auf 3000 m Höhe oder MEA.
- Wenn nötig, Luftdurchsatz auf Maximum erhöhen.
- Flug in dieser Höhe bis zu einem geeigneten Flugplatz fortsetzen.

zeigt „0" bzw. Sinken an

- Flug bis zum Ziel fortsetzen.
- Wenn nötig, Luftdurchsatz auf Maximum erhöhen.
- Kabinenparameter ständig überwachen.

Überdruck in der Kabine

Warntableau „SICHERHEITSVENTIL ARBEITET" leuchtet, Differenzdruck größer 0,66 kp/cm²

Differenzdruck größer 0,7 kp/cm² und Kabinenvariometer zeigt „Sinken" an

Luftdurchsatz ____ GEDROSSELT ___ RP
Statiknotschalter an R1 ____ UMGESCHALTET ___ RP

Normaler Sinkflug ____ EINGELEITET ___ K/LP
Meldung (Weisung K!) – HIGH DIFFERENTIAL PRESSURE / – ПЕРЕНАДДУБ КАБИН ___ ABGESETZT ___ Nav

- Luftzufuhr drosseln (3,6 Einheiten), Flug in Reisehöhe unter aufmerksamer Beobachtung der Kabinenparameter fortsetzen.
- Nach Einstellung normaler Druckverhältnisse Luftdurchsatz wieder erhöhen.

- Stellen sich nach dem Umschalten des Statiknotschalters normale Druckverhältnisse ein, Flug unter aufmerksamer Beobachtung der Kabinenparameter fortsetzen.
- In H = 4000 m Kabine enthermetisieren.
- Flug abbrechen oder in 3000 bis 4000 m Höhe (bzw. MEA) nach erneuter Öffnung der Luftzuführungslagen fortsetzen.

Notsinken

Triebwerke (Weisung K!)	LEERLAUF	BI
Parallele Arbeit	ABGESCHALTET	BI
Fahrwerk (Weisung K!)	AUSGEFAHREN	BI
Blitzleuchte	EINGESCHALTET	RP
Sinkflug/Kursänderung	EINGELEITET	K/LP
Heizung und Belüftung der Cockpitscheiben	EINGESCHALTET	RP/LP
Spoiler (Weisung K!)	AUSGEFAHREN	BI
Meldung (Weisung K!) – EMERGENCY DESCEND – ЭКСТРЕННОЕ СНИЖЕНИЕ	ABGESETZT	Nav

- Luftraum beobachten!
- IAS_{max} = 700 km/h, M_{max} = 0,83

Tableaus – „ANSCHNALLEN, NICHT RAUCHEN" – „NOTAUSSTIEGE"	EINGESCHALTET	LP
Transponder	A 77	LP
Kabinenpersonal/Passagiere	INFORMIERT	LP

- Fahrwerk ausfahren IAS ≤ 500 km/h.
- Beim Einleiten $n_z \geq 0{,}5$.
- Abfangen aus dem Sinkflug mit mindestens 500 bis 1000 m Höhenaufgabe, $n_z \leq 1{,}6$.
- Kabine enthermetisieren, wenn Kabinendruck kleiner als der Außendruck. Bei $\Delta p_{Kab.} = -0{,}06$ kp/cm² Vertikalgeschwindigkeit verringern.

Anlassen TA-6A im Fluge

- Bedingungen:
  H_{max} = 3000 m, IAS_{max} = 400 km/h

Hauptschalter	EINGESCHALTET	Nav
Schalter „ANLASSEN/KALT DURCHDREHEN"	AUF ANLASSEN	Nav
Tableau „FÖRDERPUMPE ARBEITET"	LEUCHTET	Nav
Luftansaugklappe	GEÖFFNET	Nav
Anlaßknopf/Stoppuhr	BETÄTIGT	Nav

- Im Notfall, nach dem Aufleuchten des Signaltableaus „NOMINAL" sofort Gleich- und Drehstromgenerator zuschalten.
- In Havariesituationen während des Fluges (Bordnetz wird nur von den Akkumulatoren gespeist), ist das Kaltdurchdrehen des TA-6A nach einem mißlungenen Anlaßversuch nicht vorzunehmen.
- Mit arbeitendem TA-6A kann der Flug in H = 4000 m fortgesetzt werden.

Abstellen Д-30КУ/НК-8-4 im Fluge

Leerlauf	EINGESTELLT	BI
Parallele Arbeit	ABGESCHALTET	BI
Generator	ABGESCHALTET	BI
Luftentnahmeventil	GESCHLOSSEN	RP
Nach einer Minute Leerlauf	GASHEBEL STELLUNG „STOPP"	BI
Brandhahn	GESCHLOSSEN	BI

- Muß ein Triebwerk notabgestellt werden, wird der Gashebel ohne Verzögerung in die Stopp-Stellung gebracht.

- Wird das Triebwerk zu Demonstrationszwecken bzw. Überprüfungen abgestellt, ist der Brandhahn nicht zu schließen.

Anlassen Д-30КУ/НК-8-4 im Fluge

- Anlaßbedingungen:

Д-30КУ	НК-8-4
$n_2 \geq 11$ % in H < 4000 m $n_2 \geq 14$ % in H ≥ 4000 m	$n_1, n_2 > 0$ %
H_{max} = 7000 m	H_{max} = 11000 m
IAS ≥ 450 km/h	

- Im Normalfall nicht zulässig bei Defekt, Vereisung und nach Abstellen mittels Brandhahn.

Luftentnahmeventil	GESCHLOSSEN	BI
Gashebel	STELLUNG STOPP	BI
Signaltableaus des Triebwerkes	LEUCHTEN	BI
Kraftstoffpumpen	EINGESCHALTET	BI
Brandhahn des Triebwerkes	GEÖFFNET	BI
Anlaßknopf/Stoppuhr	BETÄTIGT	BI
Signallampe „АПД"	LEUCHTET	LP
Gashebel nach 5 bis 8 s	IN STELLUNG LEERLAUF	BI

- t_{max} = 550 °C für 4 s
- Maximale Anlaßzeit 100 s — Д-30КУ
- Der Anlaßknopf darf bis zu 60 s betätigt werden.
- t_{max} = 600 °C — НК-8-4
- Nach einem mißlungenen Anlaßversuch ist das Triebwerk erst nach 30 s erneut anzulassen.
- Nach dem Anlassen das Triebwerk eine Minute in der Leistungsstufe „LEERLAUF" betreiben.

Vier Triebwerke in Autorotation

- Für das Anlassen des TA-6A muß die Höhe von 3000 m innerhalb von 10 bis 12 min nach dem Ausfall des letzten Triebwerkes erreicht sein.

[redacted] — [redacted]

Schnellen Sinkflug — EINGELEITET — K/LP

Umformer ПО-750A — EINGESCHALTET — BI

Gashebel — STOPPSTELLUNG — BI

Luftentnahmeventile der Triebwerke — GESCHLOSSEN — RP

Meldung (Weisung K!) — ALL ENGINES INOPERATIVE / ОТКАЗ ВСЕХ ДВИГАТЕЛЕЙ — ABGESETZT — Nav

Transponder (Weisung K!) — A 77 — K/LP

Kabinenbesatzung/Passagiere — INFORMIERT — K/LP

Parallele Arbeit, Generatoren, Gleichrichter und deren ДМР, Pantry, Hauptbeleuchtung der Passagierkabinen, APM-62, Nothydraulikpumpe, einen Antriebsmotor der Höhenflossenverstellung, je eine der doppelt vorhandenen Kraftstoffpumpen und alle nicht benötigten Gleich- und Wechselstromverbraucher — ABGESCHALTET — BI

- Flugzeug nach АГБ steuern.
- Nicht abgeschaltet werden: АРК, УКВ, ЭМИ, СПУТ 1 und 3, ИТ, АГБ, ВК, МСРП, МС-61, ППД links, Dienstbeleuchtung der Kabinen, Hauptbeleuchtung des Cockpits, Feuerlöschanlagen.
- Während des Sinkfluges TA-6A zum Anlassen vorbereiten.
- In H = 4000 m schnellen Sinkflug beenden und eine IAS von 450 km/h einnehmen.
- Triebwerke anlassen.
- Nach dem Anlassen der Triebwerke Generatoren, Gleichrichter und die abgeschalteten Verbraucher einschalten (Generatorbelastung beachten).
- Luftentnahmeventile der Triebwerke öffnen, Luftversorgung der Druckkabine einschalten.

Können die Triebwerke nicht angelassen werden:

Notlandung — VORBEREITET — K/Bes

Hilfsenergieanlage — ANGELASSEN — Nav

Gleich- und Drehstromgenerator — EINGESCHALTET — BI

Umformer ПО-750A — ABGESCHALTET — BI

Benötigte Verbraucher zur Landung — EINGESCHALTET — BI/Nav

- Abfangbeginn in H = 50 m.
- Die Notlandung erfolgt mit eingefahrener Landeklappe und mit eingefahrenem Fahrwerk.

Achtung!
Bei einer Sinkgeschwindigkeit von 7 bis 9 m/s beträgt die Gleitweite mit nichtarbeitenden Triebwerken aus 4000 m Höhe 50 bis 60 km.
Die Akkumulatoren sind nach spätestens 30 min völlig entladen.

Ausfall aller Generatoren

- Für das Anlassen des TA-6A muß die Höhe von 3000 m innerhalb von 10 bis 12 min nach dem Ausfall des letzten Generators erreicht sein.

Umformer ПТ-125 (nur 62)	UMGESCHALTET	Nav
Schnellen Sinkflug	EINGELEITET	K/LP
Umformer ПО-750A	EINGESCHALTET	BI
Meldung (Weisung K!) – LOSS OF ALL GENERATORS / – ОТКАС ВСЕХ ГЕНЕРАТОРОВ	ABGESETZT	Nav
Transponder (Weisung K!)	A 77	K/LP
Parallele Arbeit, Generatoren, Gleichrichter und deren ДМР, Pantry, Hauptbeleuchtung der Passagierkabinen, APM-62, Nothydraulikpumpe, einen Antriebsmotor der Höhenflossenverstellung, je eine der doppelt vorhandenen Kraftstoffpumpen und alle nicht benötigten Gleich- und Wechselstromverbraucher	ABGESCHALTET	BI
Kabinenpersonal/Passagiere	INFORMIERT	K/LP

- Während des Sinkfluges TA-6A zum Anlassen vorbereiten.
- In H = 3000 m eine IAS von 400 km/h einnehmen und TA-6A anlassen.
- Nach dem Anlassen Gleich- und Drehstromgenerator einschalten.
- Gleichrichter und deren ДМР einschalten.
- ПО-750 abschalten.
- Den nächstgelegenen, geeigneten Flugplatz in H ≤ 4000 m zur Landung anfliegen.
- Flugzeug nach АГБ steuern.
- Nicht abgeschaltet werden:
  АРК, УКВ, ЭМИ, СПУТ 1 und 3, ИТ, АГБ, ВК, МСРП, МС-61, ППД links, Dienstbeleuchtung der Kabinen, Hauptbeleuchtung des Cockpits, Feuerlöschanlagen.

Schnellablassen des Kraftstoffes

① Meldung – FUEL DUMPING / – АВАРИЙНЫЙ СЛИВ ТОПЛИВА

② Umförderpumpen der Zusatzbehälter 5 links, 5 rechts und 6 einschalten.

- Nur die Umförderpumpen der betankten Zusatzbehälter einschalten.

③ Hauptschalter der Schnellablaßanlage einschalten.

④ Schnellablaßpumpen der Hauptbehälter 1 bis 4 zur Überprüfung ein- und wieder ausschalten.

- Die Signallampen müssen beim Einschalten der Schnellabiaßpumpen aufleuchten.

⑤ Schnellablaßventil des Zusatzbehälters 7 öffnen (wenn Behälter betankt).

⑥ Überlaufventile der Zusatzbehälter 5 öffnen.

⑦ Schnellablaßhauptventile öffnen.

⑧ Schnellablaßpumpen der Hauptbehälter einschalten.

- Während des Schnellablassens die Kraftstoffvorratsanzeigen und die Signallampen der Anlage aufmerksam überwachen.
- Werden Unregelmäßigkeiten oder der Ausfall von Schnellablaßpumpen festgestellt, ist das Schnellablassen unverzüglich zu unterbrechen.
- Jedes Schnellablaßhauptventil gibt 1100 l/min ab. Für das Entleeren des vollen Zusatzbehälters 7 werden 17 bis 20 min benötigt.

⑨ Nach dem Ablassen des Kraftstoffes werden zuerst die Schnellablaßpumpen abgeschaltet, danach die Schnellablaßhauptventile geschlossen und der Hauptschalter der Anlage abgeschaltet.

- Das Schnellablassen ist verboten
  – bei Brand in der Triebwerksgondel;
  – in Gebieten mit starker elektrischer Aufladung.

Landung mit erhöhter Landemasse (vier Triebwerke arbeiten)

① Meldung – LANDING WITH EXCESSIVE LANDING WEIGHT
– ПОСАДКА С ВЕСОМ, ПРЕВЫШАЮЩИМ МАКСИМАЛЬНЫЙ ПОСАДОЧНЫЙ ВЕС

- Landungen mit einer Landemasse über der zulässigen sind nur im Ausnahmefall gestattet, wenn ein Ausfliegen oder Schnellablassen des Kraftstoffes infolge einer besonderen Situation nicht möglich ist.

② Verfügbare Landestrecke überprüfen, $l_{erf} = l_{110\,t}\ [1 + 0{,}005\ (m_L - 110\ t)]$

③ Landeanflug/Landung nach folgender Tabelle durchführen:

Flugetappe	Stellung des Fahrwerks	Stellung der Landeklappen	IAS [km/h]	
			$m_L \leq 140$ t	$m_L > 140$ t
Platzrunde	eingefahren		400	450
Landegerade	ausfahren	ausfahren auf 15°	400	vermindern auf 400
Flug im Gleitweg	ausgefahren	ausgefahren auf 15°	vermindern auf 350	370
Etwa 4 km vor dem Aufsetzpunkt		ausfahren auf 30°	vermindern auf 310	330
Landung		ausgefahren auf 30°	vermindern auf 290/295	310/315

④ Nach dem Überflug der Landebahnschwelle Schubumkehrklappen umlegen.

⑤ In H ~ 1 m Höhe maximalen Umkehrschub einstellen.

⑥ Nach dem Aufsetzen des Bugfahrwerks die Spoiler voll ausfahren, Triebwerke Nr. 2 und 3 abstellen und Bugradlenkung einschalten.

⑦ Radbremsen intensiv einsetzen.

Landeanflug / Landung mit eingefahrener Landeklappe

① Verfügbare Landestrecke prüfen (Landestrecke erhöht sich um etwa 30 %).

② Möglichkeiten der Verringerung der Landemasse prüfen.

③ Landeminimum bestimmen.

④ Meldung – FLAPS UP LANDING
– ПОСАДКА С УБРАННЫМИ ЗАКРЫЛКАМИ

⑤ Vor dem Einflug in den Gleitweg eine IAS von 350 bis 360 km/h halten.

- Geschwindigkeit im Gleitweg:

Landemasse [t]	95	100	107
v_{LA} (IAS) [km/h]	320	330	340

⑥ Vor Abfangbeginn alle Triebwerke auf Leerlauf verstellen.

⑦ Nach dem Überflug der Landebahnschwelle Schubumkehrklappen umlegen.

⑧ In H ~ 1 m Höhe den maximalen Umkehrschub einstellen.

⑨ Nach dem Aufsetzen des Bugfahrwerks die Spoiler voll ausfahren, Triebwerke Nr. 2 und 3 abstellen und Bugradlenkung einschalten.

⑩ Radbremsen intensiv einsetzen.

Landeanflug / Landung mit zwei nichtarbeitenden Triebwerken auf einer Seite

Ⓐ $m_L \leq m_{L\,max}$

① Meldung – LANDING WITH TWO ENGINES INOPERATIVE
– ПОСАДКА С ДВУМЯ НЕРАБОТАЮЩИМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

② Landeklappe auf 15° ausfahren, IAS = 340 km/h einnehmen.

③ Kurz vor dem Einflug in den Gleitweg das Fahrwerk ausfahren.

④ Unmittelbar vor dem Einflug in den Gleitweg die Landeklappe auf 30° ausfahren.

⑤ IAS in Abhängigkeit von den meteorologischen Bedingungen wie bei einem normalen Landeanflug, jedoch unter Zugrundelegung der Geschwindigkeit v_{AT_2} wählen ($v_{AT_2} = v_{AT_0} + 10$ km/h).

⑥ Landebahnschwelle mit der Geschwindigkeit v_{AT_2} überfliegen.

- Sinken unter den Gleitweg ist nicht zulässig.
- Infolge des Triebwerkswiderstandes der nicht arbeitenden Triebwerke verringert sich die Ausschwebestrecke.

⑦ Nach dem Aufsetzen des Bugfahrwerkes ist die Bugradlenkung einzuschalten, sind die Spoiler voll auszufahren und der Umkehrschub des arbeitenden Triebwerkes einzusetzen.

- Das innere arbeitende Triebwerk während des Ausrollens nicht abstellen.

Ⓑ $m_L > m_{L\,max}$

① Meldung – LANDING WITH TWO ENGINES INOPERATIVE AND EXCESSIVE LANDING WEIGHT
– ПОСАДКА С ДВУМЯ НЕРАБОТАЮШИМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

- Nach dem Ausfall eines zweiten Triebwerks während des Starts ist der Anflug zur Landung auf kürzestem Wege je nach den örtlichen Gegebenheiten und den meteorologischen Bedingungen durchzuführen.
- Wenn die Möglichkeit besteht, ist Kraftstoff abzulassen und mit einer normalen Landemasse zu landen.

② Kurven mit maximal 15° Querneigung fliegen.

- Beim Kurven zur Seite der nichtarbeitenden Triebwerke zeigt das Flugzeug eine Tendenz zur schnellen Vergrößerung der Querneigung, deshalb ist rechtzeitig und energisch gegenzusteuern, um eine Querneigung von 15° einzuhalten.

③ Landeanflug/Landung nach folgender Tabelle durchführen:

Flugetappe	Stellung des Fahrwerks	Stellung der Landeklappe	IAS [km/h]	
			$m_L \leq 140$ t	$m_L > 140$ t
Platzrunde	eingefahren	eingefahren	400	450
Landegerade, kurz vor dem Einflug in den Gleitweg	ausfahren		400	vermindern auf 400
Unmittelbar vor dem Einflug in den Gleitweg	ausgefahren	ausfahren auf 15°	vermindern auf 350	370
Flug im Gleitweg		ausgefahren auf 15°	350	370
In H = 100 m		ausfahren auf 30°	vermindern auf 315	335
Landung		ausgefahren auf 30°	vermindern auf 290/300	310/320

④ Nach dem Aufsetzen des Bugfahrwerks ist die Bugradlenkung einzuschalten, sind die Spoiler auszufahren, der Umkehrschub des arbeitenden Triebwerks und die Radbremsen einzusetzen.

- Das innere arbeitende Triebwerk während des Ausrollens nicht abstellen.
- Aus 15 m Höhe beträgt die Landestrecke bis zum Stillstand des Flugzeuges bei INA-Bedingungen, 160 bis 165 t Landemasse und Umkehrschub eines Triebwerkes, etwa 2200 m.

Schwierigkeiten mit der Höhenflossenverstellanlage

Ⓐ Blockierung der Höhenflosse in Startstellung

① Einfahren der Landeklappe sofort unterbrechen.
② Die momentane IAS nicht verändern.
③ Triebswerksleistung so wählen, daß mit 5 m/s auf die Verfahrenshöhe gestiegen werden kann.
④ In der Verfahrenshöhe Landeklappen auf 30° ausfahren.
⑤ A3C „HAUPTSTEUERUNG" und die Reservesteuerung der Höhenflosse überprüfen.
⑥ Meldung – STABILIZER FAILURE AT TAKE OFF
– ОТКАЗ СТАБИЛИЗАТОРА ВО ВЗЛЕТНОМ ПОЛОЖЕНИИ
⑦ Ist $m_{FI} > 130$ t, Kraftstoff schnellablassen, um eine Landemasse zwischen 120 und 130 t zu gewährleisten.

- Anfluggeschwindigkeit $v_{LA} = 310$ km/h
- Landegeschwindigkeit $v_L = 290$ km/h

⑧ Ist $m_{FI} < 120$ t, den Landeanflug und die Landung wie mit maximal zulässiger Landemasse durchführen.
⑨ Nach dem Aufsetzen Handlungen wie bei einer normalen Landung.

Ⓑ Blockierung der Höhenflosse in Reiseflugstellung (0 bis – 3°)

① Spoilerblockierung vor dem Landeanflug einschalten.
② Landeklappe bei einer IAS zwischen 400 und 360 km/h auf 15° ausfahren.
③ Beim Erreichen einer IAS von 350 bis 340 km/h Spoiler auf 15° ausfahren.
④ Vor dem Einflug in den Gleitweg bei einer IAS von 340 km/h Landeklappe auf 30° ausfahren.
⑤ Beim Erreichen einer IAS von 340 bis 330 km/h Spoiler auf 30° ausfahren.

- Geschwindigkeit im Gleitweg 310 km/h
- Landegeschwindigkeit 285 bis 290 km/h

⑦ Nach dem Aufsetzen Handlungen wie bei einer normalen Landung.

Ⓒ Durchstarten mit blockierter Höhenflosse in Reiseflugstellung

- $H_{min} = 50$ m

① Startleistung an allen Triebwerken einstellen.
② Nach Übergang in den Steigflug Fahrwerk und Spoiler einfahren.
③ Bei einer IAS von 330 km/h und 50 m Höhe über den Hindernissen Landeklappe auf 15° einfahren.
④ Bei einer IAS von 360 bis 400 km/h Landeklappe auf 0° einfahren.

Ⓓ Versagen der Arretierung der Höhenflosse (selbständiges Verstellen)

- Erreicht der Höhenflossenwinkel – 4,5° (IAS ⩾ 500 km/h), ist die Steuersäule unverzüglich so zu bestätigen, daß große Anstellwinkel/Lastvielfache vermieden werden.

① Höhenflosse mittels Reserveschalter auf den erforderlichen Winkel zurückführen.

- Läßt sich die Höhenflosse mittels des Reserveschalters verstellen aber nicht arretieren, ist durch periodisches Einschalten der erforderliche Winkel einzustellen.

② Nach Einstellung des erforderlichen Höhenflossenwinkels die A3C „HAUPTSTEUERUNG" und „RESERVESTEUERUNG" der Höhenflosse abschalten.
③ Mit der fixierten Höhenflosse einen nahen geeigneten Flugplatz anfliegen und landen.

- $m_L \leqslant m_{L\,max}$

Außergewöhnliche Landungen

Tableau „ANSCHNALLEN/NICHT RAUCHEN"	EINGESCHALTET	LP
Tableau „NOTAUSSTIEGE"	EINGESCHALTET	RP
Kabinenbesatzung/Passagiere (Anschnallkontrolle)	INFORMIERT	K
Schultergurte	ANGELEGT	K/LP/BI
Meldung (Weisung KI – Personen an Bord)	ABGESETZT	Nav
Kraftstoffrest (3500 kg anstreben)	ABGELASSEN/AUSGEFLOGEN	K/BI
QNH/QFE	ERMITTELT/EINGESTELLT	Nav/RP/K
Sauerstoffhauptventil	GESCHLOSSEN	RP
Innere Türen/bewegliches Gut	GEÖFFNET/GESICHERT	KP/Nav
Notevakuierung	VORBEREITET	KP/Nav
Kabine in H = 400 bis 500 m	ENTHERMETISIERT	RP
Schutzgasanlage Beh. 6, 7	AUSGELÖST	BI
Nicht benötigte Energieverbraucher	ABGESCHALTET	BI

- Im Cockpit nicht benötigte Besatzungsmitglieder in der Kabine plazieren.
- Unmittelbar vor dem Aufsetzen an die Passagiere das Kommando „ACHTUNG" geben.
- Aufsetzen mit minimal möglicher Geschwindigkeit.
- Nach dem Stillstand des Flugzeuges sofort mit der Notevakuierung beginnen.

Ⓐ Landung mit eingefahrenem Bugfahrwerk (auf vorbereiteter Notlandefläche oder auf befestigter Landebahn)

- Wenn möglich, zulässige hintere Schwerpunktlage herstellen.
- Meldung – LANDING WITH NOSE-WHEEL UP
– ПОСАДКА С НЕВЫПУЩЕННОЙ ПЕРЕДНЕЙ НОГОЙ ШАССИ
- Abfangbeginn in etwa 15 m Höhe.
- Beim Abfangen Triebwerke Nr. 2 und 3 abstellen, Schubumkehrklappen umlegen.

Nach dem Aufsetzen:
- Spoiler auf vollen Winkel ausfahren
- Umkehrschub bis zum Abstellen der Triebwerke einsetzen
- Radbremsen nur bei äußerster Notwendigkeit einsetzen
- Bug vorsichtig herablassen
- kurz vor dem Stillstand des Flugzeuges die Triebwerke Nr. 1 und 4 abstellen und alle Brandhähne schließen.

Ⓑ Landung mit einem eingefahrenen Hauptfahrwerk (auf befestigter Landebahn)

- Meldung – LANDING WITH RIGHT/LEFT GEAR UP
– ПОСАДКА С ОДНОЙ НЕВЫПУЩЕННОЙ НОГОЙ ОСНОВНОГО ШАССИ
- Entbremsautomaten abschalten.
- Abfangen und Ausschweben mit Querneigung nach der Seite des ausgefahrenen Hauptfahrwerkes.
- Beim Abfangen Triebwerke abstellen und Brandhähne schließen.
- Landung auf dem ausgefahrenen Hauptfahrwerk durchführen.
- Bugfahrwerk aufsetzen und Spoiler voll ausfahren.

Nach dem Aufsetzen:
- Aufschlagen des Flügels durch Gegenquerruder verzögern
- Im Moment des Abkippens Steuerhorn loslassen und Notbremse betätigen.

Außergewöhnliche Landungen

Ⓒ Bauchlandung (auf unbefestigter oder beschäumter, befestigter Landebahn)

- Landeklappe auf 30° ausfahren.
- Abfanghöhe 10 bis 15 m (verringerten Stirnwiderstand beachten).
- Meldung – BELLY LANDING oder GEAR UP LANDING
  – ПОСАДКА С УБРАННЫМ ШАССИ

Mit Abfangbeginn: – Triebwerke notabstellen, Brandhähne schließen
– Nach dem Schließen der Brandhähne die Stromversorgung des Flugzeuges abschalten (Schalter an M3)

Ⓓ Außenlandung (mit eingefahrenem Fahrwerk)

- Standort bestimmen.
- Transponder A 77 einstellen.
- Meldung – OFF FIELD FORCED LANDING
  – АВАРИЙНАЯ ПОСАДКА НА СУШЕ

Ⓔ Notwasserung (mit eingefahrenem Fahrwerk und Landeklappenstellung 30°)

- Standort bestimmen.
- Transponder A 77 einstellen.
- Meldung – DITCHING
  – ВИНУЖДЕННАЯ ПОСАДКА НА ВОДУ
- Beim Enthermetisieren Hebel in die hintere Stellung bringen.
- nachts in etwa 100 m Höhe Scheinwerfer einschalten (außer bei Nebel)
- Abfanghöhe 8 bis 6 m / ohne Vertikalsicht mit 0,5 bis 1 m/s sinken.

Mit Abfangbeginn: – Triebwerke notabstellen, Brandhähne schließen.
– Nach dem Schließen der Brandhähne die Stromversorgung des Flugzeuges abschalten (Schalter an M3).

- Wasserung mit kleinstmöglicher Geschwindigkeit vornehmen, dabei keine Querneigung des Flugzeuges zulassen.
- Nach der Wasserung nur Ausstiege über der Wasseroberfläche öffnen, Seenotsender in Betrieb nehmen, keine Konzentration von Personen zulassen.

Information der Passagiere

Werte Fluggäste!

Hier spricht Ihr Flugkapitän und bittet Sie um Ihre äußerste Aufmerksamkeit.

In ... Minuten müssen wir auf Grund technischer Schwierigkeiten notlanden / der Rettungsdienst ist informiert.

Alle Rettungsgeräte sind einsatzklar und in ausreichender Anzahl vorhanden.

Bewahren Sie bitte die nötige Ruhe und folgen Sie den Anweisungen des Kabinenpersonals.

Danke!

Ladies and Gentlemen!

Your captain speaking! Utmost attention please! We have to make a forced-landing in ... minutes because of technical difficulties / The rescue service is informed.

All the rescue equipment is in perfect order and in sufficient quantity.

Please preserve the necessary calm and obey the crew's instructions!

Thank you!

10 = ten
15 = fifteen

Уважаемые пассажиры!

Говорит командир корабля. Я прошу Вашего серьёзного внимания.

По техническим причинам через ... минут мы вынуждены идти на аварийную посадку/спасательные службы проинформированы.

Всё спасательное оборудование исправно и имеется в достаточном количестве.

Прошу соблюдать спокойствие и инструкции экипажа.

Благодарю!

10 = десять
15 = пятнадцать

Mesdames et Messieurs,

Le commandant d'avion vous prie de votre attention extrême.

Pour des raisons techniques il nous faut faire un atterrissage forcé en ... minutes / le service de sauvetage est informé.

Tous les appareils de sauvetage sont en état parfait et disponibles en quantité suffisante.

Vous êtes priés de garder votre calme et d'exécuter les ordres du personnel de cabine.

Merci

10 = dix
15 = quinze

Señoras y Señores,

El comandante les ruega de su atención extrema. De razones técnicas tenemos que hacer un aterrizaje forzoso en ... minutos / el servicio de salvamento está informado.

Todo el equipo de salvamento está en un estado perfecto y disponible en una cantidad suficiente. Les pedimos de guardar calma y de obedecer las ordenes del personal de cabina.

Gracias

10 = diez
15 = quince

Notmeldung

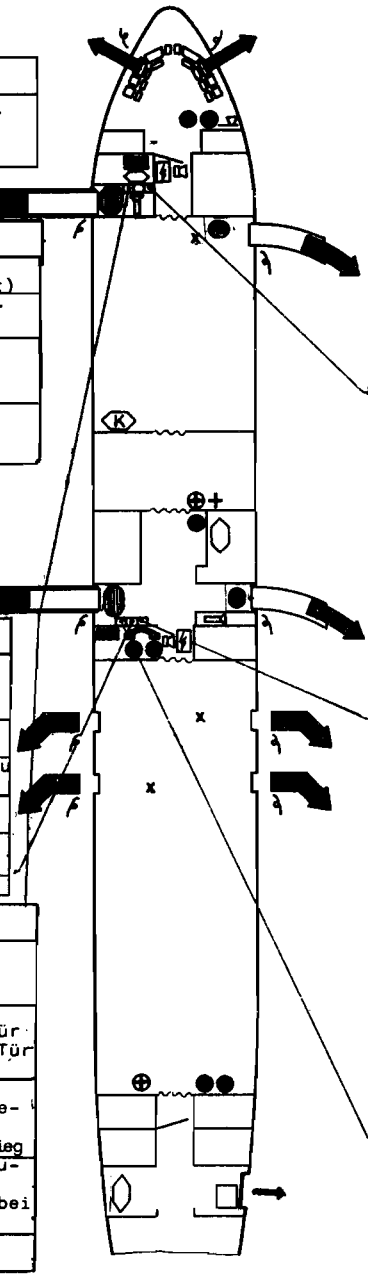
Eine NOTMELDUNG ist im Falle ernster unmittelbar drohender Gefahr, die sofortige Hilfe erfordert, auf der Flugsicherungs- oder einer anderen geeigneten Frequenz

- **121,5 MHz (Luftfahrtnotfrequenz)**
- **2182 kHz (internationale Notfrequenz)**
- **8364 kHz (Suchflugzeuge A1)**

abzusetzen (zusätzlich Transponder A 77):

① **MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY**
② **Rufzeichen der angerufenen Station (sofern es Zeit und Umstände erlauben)**
③ **Ruf- oder Kennzeichen des Flugzeuges**
④ **Art des Notzustandes**
⑤ **Absicht des Kommandanten**
⑥ **Standort, Flughöhe, Kurs**

Vorbereitung der Notlandung/ Notwasserung/Notevakuierung



Bordingenieur

2	Mithilfe bei allen Rettungsmaßnahmen innerhalb und außerhalb des Flugzeuges

Navigator

0	Besatzungsschwimmwesten (Cockpit)
	Öffnen und Feststellen der Cockpittür
2	Mithilfe bei allen Rettungemaßnahmen innerhalb und außerhalb des Flugzeuges
	Bergen und Inbetriebnahme der Bake

S3

0	Instruktion und Plazierung geeignetar Passagiere an den hinteren Notausestiegen
	Vorbereitung von Passagieren und hinterer Kabine
	Sichern des schnellen Zugriffs zu Not- und Sanitasche
1	Anschnallen auf Platz 17C oder neben der hinteren Flugzeugtür
2	Öffnen der hinteren Notausstiege und Leitung der Evakuierung
	Bergen der Nottasche

S5

0	Vorbereitung von Passagieren und Kabine: S5 - vordere Kabine S6/S7 - hintere Kabine
1	Anschnallen auf S5 -Platz 1D od.neben vorderer Tür S6 -Platz 14D od.neben vorderer Tür S7 -gebuchten Platz
2	S5: Öffnen des vorderen Notausstieges und Inbetriebnahme der Segeltuchrutsche Leitung der Evakuierung am Notausstieg S6 -Platz 14D: Mithilfe bei Evakuierung der hinteren Kabine S6 -Platz vordere Tür: Mithilfe bei Evakuierung der vorderen Kabine S7 -Mithilfe bei Evakuierung der hinteren Kabine

Kommandant

0	Information der Passagiere
1	Kommando "ACHTUNG"
2	Entscheidung über das Öffnen der Flugzeugtüren und Notausetiege
	Kontrolle der Evakuierung
	Organisation der weiteren Rettungsmaßnahmen

2. Pilot

2	Mithilfe bei allen Rettungemaßnahmen außerhalb und Organisation des Sammelns

S2

0	Befestigen der Vorhänge zur vorderen und FC-Kabine
	Instruktion und Plazierung geeigneter Passagiere am vorderen Notausstieg
	Vorbereitung von Passagieren und vorderer Kabine
1	Entriegeln der vorderen Flugzeugtür (nur bei Notlandung)
	Anschnallen neben der vorderen Flugzeugtür
2	Öffnen der Flugzeugtür und Inbetriebnahme der Notrutsche/des Rettungsfloßes
	Leitung der Evakuierung an der Flugzeugtür
	Bergen der Notpakete

S4

0	Instruktion u.Plazierung geeigneter Passagiere an den hinteren Notausstiegen
	Vorbereitung von Passagieren und hinterer Kabine
	Sichern der Pantryausrüstung
1	Entriegeln der Pantrytür (nur bei Notlandung)
	Anschnallen neben der hinteren Flugzeugtür
2	Öffnen der Pantrytür und Inbetriebnahme der Segeltuchrutsche/dee Rettungsfloßes
	Leitung der Evakuierung an der Pantry Pantrytür
	Bergen der Notpakete/ Bergen und Inbetriebnahme der Bake

S1

0	Instruktion der Passagiere
	Besatzungsschwimmwesten (KP)
	Befestigen der Vorhänge zur FC-Kabine und hinteren Kabine
	Sichern der Pantryausrüstung
	Sichern des schnellen Zugriffs zu Not- und Sanitasche
	Vorbereitung von FC-Passagieren und FC-Kabine
1	Entriegeln der hinteren Flugzeugtür (nur bei Notlandung)
	Anschnallen neben der hinteren Tür
2	Öffnen der hinteren Flugzeugtür und Inbetriebnahme der aufblasbaren Notrutsche/des Rettungsfloßes
	Leitung der Evakuierung an der hinteren Flugzeugtür
	Bergen der Notpakete, Not- und Sanitasche

0 Vorbereitung
1 kurz vor dem Aufsetzen
2 sofort nach dem Aufsetzen

Mikrofon/Telefon
aufblasbare Notrutsche
Segeltuchrutsche
Feuerlöecher
Notbeil
Nottasche
Sanitesche
Schwimmweste
Kinder-Schwimmweste
Notbake
Rettungsfloß/Notpaket
Notaeil
Nottaechenlampe
Handmegaphon
alternativer Sitzplatz für Kabinenpersonal

Notseil
Nottaschenlampe
Handmegaphon
alternativer Sitzplatz für Kabinenpersonal

19.03.1987
Ausgabe: 1

Änderungsverzeichnis

Dieses Handbuch ist durch die sofortige Einarbeitung aller Änderungen stets auf dem neuesten Stand zu halten. Nach jeder Revision ist die entsprechende Eintragung in nachstehender Tabelle vorzunehmen. Jede Sendung ist anhand der Änderungsmitteilung auf Vollständigkeit zu überprüfen.
In der Dokumentationsausgabe der Abteilung Flugtechnologie kann Ersatz für fehlende oder verlorengegangene Seiten empfangen werden.

Nr. der Änderungs-mitteilung	Ordnungs-Nummer	geändert am	geändert durch
1	IL-62-4/850	Dez 81	[illegible]
2	-"- 850	05.2.82	[illegible]
3	IL-62-4/875	1.8.82	[illegible]
4	-"- -"- /924	15.01.83	[illegible]
5	IL-62 4/981	24.3.85	[illegible]
6	62-4/996	21.10.85	[illegible]
7	62-4/1014	9.05.86	[illegible]
8	62-4/1019	24.06.86	[illegible]
9	62-4/1020	22.12.86	[illegible]
10	62-4/1036	14.05.87	[illegible]
11	62-4/1060	12.06.88	[illegible]
12	62-4/1092	19.06.89	[illegible]
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

Nach Auswertung des Unfalles bei Warschau mit IL-62 am 09. Mai 1987

SOFORTINFORMATION FÜR ALLE KOMMANDANTEN IL-62

Am 14.7.87 ging dem TG-44 folgendes Schreiben des OKB-Iljuschin zu:

Zeitweilige Ergänzungen zum Flugzeughandbuch IL-62M und IL-62 über Handlungen der Besatzungen der Flugzeuge IL-62M und IL-62 bei Ausfällen in der Höhensteuerung und im Falle des Ausfalls von Triebwerken

Im Falle des Ausfalls der Längssteuerung ist der Längsmomentenausgleich und die Steuerung des Flugzeugs mit Hilfe der Höhenflosse und des Höhenruders praktisch im gesamten Höhenruderausschlag-Bereich möglich: mit Hilfe des mechanischen Trimmers und der CAY-Betätigung "СПУСК-ПОДЪЕМ" im Bereich von Ruderwinkeln ±10° und mit Hilfe des elektrischen Trimmers im Bereich von ± 4,5°. Außerdem kann das Ausfahren der Spoiler in der Betriebsart "BREMSEN" auf 15° den erforderlichen Höhenruderausschlag in Richtung "Ziehen" um 3° verringern.
Beim Feststellen eines Defekts in der Höhensteuerung ist anhand der Reaktion des Flugzeugs die Möglichkeit einzuschätzen, das Flugzeug mit Hilfe der Höhenflosse und des machanischen Trimmers zu steuern und es ist zu entscheiden, ob auf dem nächstliegenden Flugplatz mit ausgefahrenem Fahrwerk gelandet wird oder ob eine Außenlandung mit eingefahrenem Fahrwerk durchgeführt wird.
In jedem Falle ist im Gleitflug die Möglichkeit des Abfangens einzuschätzen.
Nachstehende Empfehlungen beziehen sich sowohl auf den Flug mit einem oder zwei ausgefallenen Triebwerken als auch auf den Flug mit vier arbeitenden Triebwerken.
In Abhängigkeit von der Art des Ausfalls werden nachstehende Empfehlungen gegeben.

1. BRUCH DES HÖHENRUDERGESTÄNGES

Das Höhenruder wird mit Hilfe des mechanischen Höhentrimmers betätigt.Der Längsmomentenausgleich erfolgt mittels Höhenflosse. Die Kontrolle des Ruderausschlags kann über die Anzeige oder mit Hilfe der Skala am Höhentrimmer erfolgen.

1.1Steuerung mit Hilfe des mechanischen Trimmers

a) Bei Reisegeschwindigkeit ist die Steuerung mittels Höhentrimmer ohne Schwierigkeiten möglich.
b) Die Steuertechnik beim Landeanflug erfolgt in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des FZH.
c) Beim Kurvenflug, beim Ausfahren des Fahrwerks oder der Klappen läßt sich die Höhe im Bereich von ± 30 m halten.
d) Es empfiehlt sich, durch Ablassen von Kraftstoff eine Landemasse von weniger als 107 t zu erzielen. Im Ausnahmefall kann die Landung mit höheren Massen(bis zur Startmasse) in Übereinstimmung mit den Anweisungen des FZH durchgeführt werden.
e) Die Landung wird mit 30° Landeklappenwinkel durchgeführt.
f) Der Gleitflug vor der Landung sollte nach Möglichkeit flacher als gewöhnlich ausgeführt werden, damit Sinkraten vor dem Abfangen von mehr als 2-3 m/s vermieden werden.
g) Beim Flug im Gleitweg wird das Flugzeug mit Hilfe der Höhenflosse so gesteuert, daß der Winkel des Höhenruders nach Anzeige zwischen 0 und +2° und der Winkel des Höhentrimmers ca. 1,5° (kopflastig) betragen.
h) Das Abfangen wird in ca. 15 m Höhe mit Hilfe eines Trimmerausschlags in Richtung "Ziehen" begonnen(bei Notwendigkeit Höhenflossenverstellung benutzen). In einer Höhe nicht über 5 m sind die Gashebel der arbeitenden Triebwerke in Leerlaufstellung zu bringen.
i) Im Moment der Berührung der Landebahn wird das Bugrad mit Hilfe eines kopflastigen Moments von Trimmer und Höhenflosse herabgelassen, werden die Spoiler ausgefahren, der Umkehrschub betätigt und intensiv gebremst.

Anmerkung: 1.Im Falle der Unmöglichkeit der Verstellung der Höhenflosse ist der Landeanflug und die Landung nach der oben angeführten Methodik durchzuführen. Es ist unzulässig, Geschwindigkeiten, Klappenausschläge oder Spoilerwinkel zu wählen, die zu Höhenruderwinkeln über 10° in Richtung "Ziehen" führen.
2.Der elektrische Höhentrimmer kann für die Steuerung und den Längsmomentenausgleich im Reiseflug benutzt werden.

1.2. Steuerung mit Hilfe des Längskanals der Anlage CAY

a) Landeanflug und Landung erfolgen analog zu Punkt 1.1.
b) Nach dem Austrimmen des Flugzeugs ist der Längskanal einzuschalten und das Flugzeug über die Betätigung "СПУСК-ПОДЪЕМ" zu steuern.
Achtung! Da sich die Längssteuerung des Flugreglers bei Ruderwinkeln über 10° abschalten kann, sollten mit Hilfe der Höhenflossenverstellung Höhenruderwinkel über 8° vermieden werden.
c) Das Abfangen mit Hilfe des Knopfes "СПУСК-ПОДЪЕМ" ist in 20 m Höhe zu beginnen.

2. BLOCKIERUNG DES HÖHENRUDERGESTÄNGES oder der STEUERSÄULE

Wenn möglich, sollte das Höhenrudergestänge durch die hintere Luke untersucht und gelöst werden.
Nach Lösen der Blockierung ist die Flugzeugsteuerung mit Hilfe des mechanischen Trimmers möglich.
Wenn das nicht gelingt, ist die Flugzeugsteuerung durch impulsartiges Fahren der Höhenflosse möglich.
Die Geschwindigkeit der Höhenflossenbewegung ist gering(die äquivalente Höhenruderlaufgeschwindigkeit beträgt 1 Grad/Sekunde oder 0,5 Grad/Sekunde in Abhängigkeit von der Stromversorgung).
Das erschwert die Flugzeugführung erheblich und kann zum Entstehen von langperiodischen Längsschwingungen führen, besonders bei plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen und Fahren der Landeklappen.

In Verbindung damit ist zu beachten:

a) Es sind keine Manöver zulässig, die plötzliche Geschwindigkeitsänderungen mit sich bringen, weil sonst eine Schwingung entsteht.

b) Die Landeberechnung ist erschwert.

c) Der Landeanflug sollte vorzugsweise aus der Geraden mit geringem Gleitwinkel erfolgen.

d) Die Landung erfolgt mit einer Klappenstellung von 15°. Beim Ausfahren der Landeklappen und des Fahrwerks ist keine Geschwindigkeitsverminderung zuzulassen, weil das die Flugzeugführung erschwert.

e) Das Aufsetzen ist mit erhöhter Sinkrate möglich.

Achtung! Wenn keine Möglichkeit besteht, Kraftstoff abzulassen und der Schub nicht ausreicht, um die Geschwindigkeit mit auf 30° gefahrenen Landeklappen aufrecht zu erhalten, oder nicht die Möglichkeit besteht, die Klappen auszufahren, so ist die Landung mit eingefahrenen oder mit auf 15° gefahrenen Landeklappen durchzuführen. In diesen Fällen ist die Fluggeschwindigkeit im Gleitweg nach den Angaben der nachfolgenden Tabelle zu halten:

Flugmasse [t]		85-95	100-107	120	140	160
Fluggeschwindigkeit im Gleitweg [km/h]	Klappen 15°	300		320	350	370
	Klappen ein	320	340		360	380

Empfehlungen an die Besatzungen der Flugzeuge IL-62M und IL-62:

a) Bei Triebwerksausfall

Der Kommandant sollte ein Besatzungsmitglied mit einer Sichtkontrolle in den Räumen im Bereich der hinteren Garderobe beauftragen.
Bei der Sichtkontrolle ist verstärkt auf äußere Beschädigungen an den Rumpfseiten und im Fußboden des Laderaums zu achten.
Es ist auf Beschädigungen und Kurzschlußfunken in den Hydraulik- und Elektroräumen und ihren Einbauten zu achten.
Durch das Sichtfenster in der Garderobe ist der äußere Zustand der Triebwerke zu kontrollieren.
Durch das Fenster im Spant 85 ist der Laderaum 6 zu kontrollieren.
Durch die Luke im Fußboden der Garderobe ist der untere Laderaum auf Brand zu kontrollieren.
Beim Feststellen eines Brandes ist der Kommandant zu informieren und der Brand ist mit Handfeuerlöschern zu bekämpfen.
Nach der Kontrolle ist die Tür am Spant 75 dicht zu schließen.

b) Für die Benutzung der Tür zur hinteren Garderobe

Die Tür zur hinteren Garderobe (Spant 75) ist während des gesamten Fluges dicht geschlossen zu halten.

Fkptn. H e e g e r
Leiter Flugtechnologie

Dieses Informationsblatt enthält Änderungen des Flugzeughandbuches, die ab sofort gültig sind.

1.Triebwerksausfall

1.1.Allgemeines

Grundsätzlich ist bei einem Triebwerksausfall oder anderen ernsthaften Störungen während des Starts bis zum Erreichen der Geschwindigkeit v_1 der Start obzubrechen, bei Geschwindigkeiten größer v_1 der Start fortzusetzen.

Tritt das Ereignis zu einem Zeitpunkt ein, bei dem über die Möglichkeit des sicheren Bremsens auf der Startbahn keinerlei Zweifel bestehen, sollte der Start stets abgebrochen werden.

Da ein Startabbruch bei einer Geschwindigkeit größer v_1 nicht kalkulierbare Risiken in sich birgt, ist er nur in den folgenden Fällen vertretbar:

- Ausfall eines zweiten Triebwerks und damit verbunden die Flugunfähigkeit des Flugzeugs;
- bei der Geschwindigkeit v_R kann das Bugfahrwerk nicht von der Bahn abgehoben werden.

Nach dem Abstellen eines Triebwerks infolge

- Brandsignalisation,
- Aufleuchten der gelben Signallampe "Vibration 65 mm/s" und/oder Aufleuchten des Warntableaus "Gefährliche Vibration",
- instabiler Arbeit oder plötzlichen starken Drehzahlabfalls

sind die Diensträume im Bereich der hinteren Garderobe einer genauen Sichtkontrolle zu unterziehen. Dabei ist besonders auf Beschädigungen der seitlichen Rumpfbehäutung, des Fußbodens, der Einbauten im Hydraulik- und hinteren Funkgeröteraum sowie der Elektroverteilertafeln 41 bis 44 zu achten.

Laderaum 6 ist durch die Fenster im Spant 85, Laderaum 4 durch Öffnen der Bodenluke der hinteren Garderobe auf Rauch- oder Brandentwicklung zu kontrollieren. Der äußere Zustand der Triebwerksgondeln ist durch die Fenster der hinteren Diensträume bzw. der Passagierkabine zu kontrollieren. Bei Brand oder Zerstörung elektrischer Anlagen und/oder Leitungen sind die betroffenen Bereiche oder Verbraucher weder ein- noch umzuschalten.

Unter Berücksichtigung der vorgefundenen Beschädigungen ist über den weiteren Flugverlauf zu entscheiden, wobei alle Aspekte eines Weiterfluges oder einer sofortigen Landung, einschließlich der Lage und Ausrüstung des Ausweichflugplatzes sowie die aktuellen Wetterbedingungen zu berücksichtigen sind. Einer Landung mit dem voraussichtlich kleinsten Risiko für die an Bord befindlichen Passagiere ist immer der Vorrang einzuräumen.

Anzeichen für den Ausfall eines Triebwerkes sind

beim Anrollen:	Verringerung der Beschleunigung und Neigung zum Ausbrechen.
beim Abheben und danach:	deutliche Tendenz zur Seite der arbeitenden Triebwerke Querneigung einzunehmen und zu kurven, was energische Gegenreaktionen des steuernden Piloten erfordert.
im Fluge:	die Tendenz, zur Seite der arbeitenden Triebwerke Querneigung einzunehmen und zu kurven, ist dem eingestellten Schub der arbeitenden Triebwerke direkt proportional. Mit dem Triebwerksausfall ist ein merkbarer Geschwindigkeitsverlust verbunden.

2.Triebwerksausfall während des Starts

2.1.Triebwerksausfall bis zur Geschwindigkeit v_1

1. Handlungen der Besatzung

Startabbruch bei IAS<v_1	
Kommando "Abbrechen"	K
Steuersäule drücken	RP
Gashebel der Triebwerke auf "Leerlauf"	BI
Spoiler voll ausfahren	BI
Stark bremsen	LP
Schubumkehrklappen umlegen	BI
Maximalen Umkehrschub einstellen	BI
Richtung halten	LP
Kabine enthermetisieren	RP
Wenn erforderlich:	
Ausgefallenes Triebwerk abstellen	BI
Brandhahn schließen	BI
Generator abschalten	NAV
Luftentnahmeventil schließen	RP
Hechstütze ausfahren (Kommando KI)	RP

2. Signalisationen und Anzeigen, die einen Startabbruch erfordern

- Brand;
- Rauch;
- Triebwerksausfälle;
- Ausfall für den Flug wichtiger Anlagen;
- Aufleuchten optischer und/oder ertönen akustischer Warnsignale.

Anmerkungen:

- Nach dem Kommando "Abbrechen" arbeitet der Bordingenieur selbständig.
- Die ausgeführten Handlungen sind laut und deutlich in den Raum zu sprechen.
- Um das maximale Bremsmoment an den Radbremsen zu erzeugen, müssen mindestens zwei Hydraulikpumpen arbeiten.
- Wenn nötig, ist das Ausfahren der Heckstütze bereits bei einer Rollgeschwindigkeit von etwa 40 km/h zu beginnen.
- Besteht die Notwendigkeit Hindernissen auszuweichen, ist die Bugradlenkung weich zu betätigen, um ein Rutschen der ausgelenkten Bugräder zu vermeiden.
- Der Umkehrschub darf bis zum Stillstand des Flugzeuges betrieben werden, wenn es die Umstände erfordern.

2.2.Triebwerksausfall nach der Geschwindigkeit v_1

Siehe 3.1.2.2.1.

3.Ausfall von drei Triebwerken im Reiseflug

3.1.Allgemeines

Ein Horizontalflug mit einem arbeitenden Triebwerk ist unter folgenden Bedingungen möglich:

- Flugmasse bis 110 t;

- Flughöhe bis 1000 m.

Im Horizontalflug soll eine IAS von 400 bis 430 km/h eingehalten werden. Dabei soll der Anstellwinkel von 6 Grad nicht überschritten werden. Das arbeitende Triebwerk ist während des Horizontalfluges nach Möglichkeit nur mit der Leistungsstufe "Nominal" zubetreiben. Ist diese Leistung für einen Horizontalflug nicht ausreichend, kann für jeweils 15 Minuten die Startleistung eingestellt werden.

Während des Sinkfluges auf eine niedrige Höhe ist, wenn nötig, soviel Kraftstoff abzulassen, daß beim Erreichen einer Höhe von 1000 m die Flugmasse maximal 110 t beträgt. Alle nicht benötigten Verbraucher von Elektroenergie sind abzuschalten. Auf die gleichmäßige Kraftstoffentnahme aus allen Hauptbehältern ist während des Fluges mit einem arbeitenden Triebwerk besonders zu achten.

In Abhängigkeit von den Bedingungen und dem Charakter des Geländes kann die Landung mit aus- oder eingefahrenem Fahrwerk durchgeführt werden.

3.2.Landung mit einem arbeitenden Triebwerk

- in der Ausgangs- oder Horizontalflughöhe bei einer Geschwindigkeit IAS zwischen 400 bis 420 km/h die Landeklappe auf 15° ausfahren.
- Sinkflug mit einer IAS von 320 km/h durchführen.
- wenn mit Sicherheit eine gefahrlose Landung erwartet werden kann, ist in einer Höhe von etwa 500 m die Landeklappe auf 30° auszufahren, dabei ist am arbeitenden Triebwerk Startleistung einzustellen.
- weiteren Sinkflug mit einer IAS von 280 bis 300 km/h durchführen.
- in einer Höhe von 100 bis 120 m ist das Fahrwerk auszufahren.
- nach dem Aufsetzen Spoiler ausfahren, die Radbremsen und wenn möglich, den Umkehrschub einsetzen.
- wenn die Landung nicht mit Sicherheit in der normalen Landekonfiguration durchgeführt werden kann, ist die Landung nur mit eingefahrenem Fahrwerk möglich.
- nach dem Aufsetzen und Stillstand des Flugzeuges geeignete Maßnahmen zur Notevakuierung einleiten und die Brandbekämpfung, sofern ein Brandherd vorhanden ist, organisieren.

4.Änderung zur Kraftstoffbetankung und Entnahme

4.1.Betankung

Die im FZH angegebene Betankungstabelle mit 20 t Kraftstoff als Minimum ist für Kurzstreckenflüge nicht verwendbar. Sie muß aus diesem Grunde wie folgt erweitert werden.

Kraftstoffvorrat gesamt [t]	je Hauptbehälter [t]	je Behälter 5 [t]
10	2,25	0,5
12	2,75	0,5
14	3,25	0,5
15	3,25	1,0
20	4,5	1,0

4.2.Kraftstoffentnahme

Die Beschränkung, nur mit leeren Zusatzbehältern 5 zu landen wird hiermit aufgehoben. Damit erübrigen sich die getrennten Index-Korrektur-Tabellen für Start und Landung auf der BALANCE-CHART. Die Kraftstoffentnahme ist so zu steuern, daß sich immer etwa 10 % vom Kraftstoffvorrat in den Zusatzbehältern 5 befinden. Für die Übergangszeit wird die neue Korrekturtabelle hier veröffentlicht. BALANCE-CHARTS mit der neuen Tabelle befinden sich bereits im Druck.

INDEX-CORREKTION FOR FUEL									
6t	-0,1	20t	-0,5	44t	+1,4	60t	+1,8	76t	-8,2
8t	-0,1	24t	-0,7	45t	+2,4	64t	-1,0	78t	-8,4
10t	-0,2	25t	+0,5	52t	+2,3	68t	-3,6	79t	-8,5
12t	+0,1	30t	+0,5	54t	+2,1	70t	-5,0	81t	-2,2
14t	0,0	34t	+0,4	55t	+3,2	72t	-6,5	82t	+0,9
15t	0,0	35t	+1,4	58	+2,9	74t	-7,1	83t	3,9

INDEX-CORREKTION FOR BALLAST-FUEL IN TANK 7				
0,5t	1,0t	1,5t	2,0t	2,4t
+1,6	+3,2	+4,7	+6,3	+7,5

Flugkapitän Heeger
Leiter Flugtechnologie

28.03.1990
Ausgabe: 1