März / T

Prüfvorschrift 3/80-TW48

Triebwerk D-30KU

INTERFLUG
Fluggesellschaft der Deutschen Demokratischen Republik

März / 5

Prüfvorschrift 3/80-TW48

Triebwerk D-30KU

INTERFLUG
Fluggesellschaft der Deutschen Demokratischen Republik

Eigenerarbeitung der Abteilung IT des Betriebsteiles
Flugtechnik des Verkehrsfluges der INTERFLUG

Bearbeiter: Zache

bestätigt: Wichmann
Bereichsltr. TP

Kaun
Abt.-Ltr. IT

- Alle R e c h t e vorbehalten -

Herausgeber: INTERFLUG - Technische Dokumentationsstelle -
Berlin-Schönefeld
Juni 1981
Ordnungs-Nummer: D3OKY-4/5 Ag/13O/TD/14/81

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbereitung außerhalb des Flugzeuges
2. Vorbereitung innerhalb des Flugzeuges
3. Betrieb des TA-6A
4. Anlassen der Triebwerke D-30 KU
5. Triebwerksläufe
6. Kaltdurchdrehen der Triebwerke
7. Fehlenlassen der Triebwerke
8. Verhalten bei Gefahrenzuständen am Boden
9. Klimatisierung des Flugzeuges
10.1. Innere Konservierung D-30 KU
10.2. Innere Konservierung TA-6A
10.3. Innere Entkonservierung D-30 KU
10.4. Innere Entkonservierung TA-6A

Anlagen

1. Anlaßluftdruck vor dem StW-3T in Abhängigkeit von t_H
2. Drehzahl n_2 bei Luftentnahme zum Anlassen in Abhängigkeit von t_H
3. Abbremsdiagramm D-30 KU
4. Leerlaufdrehzahl n_2 am Boden in Abhängigkeit von t_H und p_H
5. Korrektur der Drehzahl n_2 und der Abgastemperatur bei Startleistung am Boden in Ab-

hängigkeit von t_H und p_H

6. Korrektur der Drehzahl n_2 am Boden bei Nenn-und Reiseleistung bei $t_H < 15\ ^{\circ}C$
7. Korrektur der Drehzahl n_1 bei Startleistung am Boden in Abhängigkeit von $t_H$und p_H
8. Temperaturdifferenz Δt_N der Anlage WPRT-44 in Abhängigkeit von n_2
9. Temperaturdifferenz Δt_K der Anlage WPRT-44 in Abhängigkeit von t_H bei n_2 = constant
10. Drehzahlen n_2 für WNA und LAK - Verstellung in Abhängigkeit von t_H
11. Triebwerksparameter D-30 KU am Boden
12. Korrektur der Drehzahl n_2 bei maximalem Umkehrschub in Abhängigkeit von t_H und p_H
13. Triebwerkeparameter D-30 KU im Fluge
14. Reguliertabelle D-30 KU
15. Parameter und Reguliertabelle TA-6A
16. Gefahrenbereiche beim Abbremsen
17. Checkliste : Vorbereitung innerhalb des Flugzeuges vor dem Anlassen
18. Abgastemperatur bei Bodenleerlauf bei Einschalten Klimaanlage und Einlaufheizung in Abhängigkeit von t_H

1. Vorbereitung außerhalb des Flugzeuges

1.1. Das Flugzeug ist so aufzustellen, daß die Gefahrenbereiche lt. Anlage 16 eingehalten werden. Bei Dichtigkeitskontrollen darf sich unter jedem Triebwerk eine Leiter befinden, die vor Funktionsprobe der Schubumkehr zu entfernen ist. Zum Einsteigen bleibt der vordere Gepäckraum offen und eine Leiter stehen. Die Einstiegsleiter muß mindestens 40 cm niedriger sein als die Rumpfunterkante und einen seitlichen Abstand von 50 cm von der Luke haben.

1.2. Der Fahrwerksbereich muß schnee-und eisfrei sein. Vor jedem Hauptfahrwerk müssen sich zwei Bremsklötze befinden. Das Vorlegen von Bremsklötzen am Bugfahrwerk ist verboten. Die vorderen Bremsklötze sind nach Möglichkeit durch Schienen gegen Wegrutschen zu sichern.

1.3. Der Platz, auf dem das Flugzeug steht, muß frei sein von losem Eis, Sand, Steinen und sonstigen Fremdkörpern.

1.4. Das Bugfahrwerk muß in "neutral "stehen, der Bugradstift muß eingeschraubt und die Fahrwerkstifte müssen eingesetzt sein.

1.5. Alle Blindverschlüsse müssen vom Flugzeug entfernt sein.

1.6. Sichtprüfung der Triebwerke und Gondeln durchführen, offene TW-Hauben durch Streben

sichern. Signalscheiben der Feuerlöschanlage prüfen.
- Einlaufkanal und Schubrohr auf Fremdkörper und Eis kontrollieren, ggf. entfernen.
- Niederdruckrotor durchdrehen und auf Leichgängigkeit und Fremdgeräusche achten. Ist der Rotor angefroren, so mit Heißluft von max. 80°C auftauen! Danach auch Hochdruckrotor durchdrehen.
- Schnee und Eis im Ansaugbereich von der Oberseite der Gondeln und vom Rumpf entfernen.

1.7. Schmierstoffstand des TA-6A prüfen, wenn notwendig auf 8 l auffüllen. Mit minimalem Schmierstoffvorrat (2,5 + 1 l) ist der Betrieb des TA-6A in Ausnahmefällen noch für 2 Stunden erlaubt. Rotor durchdrehen.

1.8. Alle Türen und Luken hinter den Tragsflächen schließen.

1.9. Bei $t_{ss} \leq -25$ °C sind die TW und das TA-6A mit Heißluft von max. 100°C bis auf eine Schmierstoffeintrittstemperatur von ≥ 10 °C vorzuwärmen; jedoch nicht kürzer als 20 min. vorwärmen.

1.10. Feuerlöscher aufstellen und Sprechgerät anschließen.

1.11. Außenbordstromversorgung bzw. Luftanlaßgerät anschließen, vorher die Außenbordanschlüsse prüfen.

1.12. Ablaßhahn KP-40 der Schubumkehranlagen gesichert.

2. Vorbereitung innerhalb des Flugzeuges

Läufe dürfen nur im Beisein eines auf diesen Typ eingewiesenen Kollegen des Fachbereiches Elektro durchgeführt werden, der vor dem Anlassen die Checkliste verliest. Alle Handlungen, wie Anlassen und Abstellen (außer in Notfällen) der D-30 KU und des TA-6A dürfen nur nach Abstimmung mit diesem Kollegen durchgeführt werden.

3. Betrieb des TA-6A

3.1. Anlassen des TA-6A:

1. Über SPCS Erlaubnis zum Anlassen einholen
2. Anlaßknopf drücken, das grüne Leuchtfeld "Anlassen läuft" brennt
   In 10-45 s muß das TA-6A die Drehzahl von 99 $\pm$ 0,5 % erreicht haben.
   Der Anlaßvorgang ist abzubrechen wenn:
   - t_6 über 680 °C ansteigt
   - Pumpen des Verdichters auftritt
   - die Drehzahl hängt und t_6 gleichzeitig auf 550°C steigt
   - Kraft-oder Schmierstoff aus dem Aggregat austritt bzw. andere Unregelmäßigkeiten auftreten
   - die Drehzahl von 45 % nicht in 32 s erreicht wird
   - der Kraftstoff nicht zündet

- Feuer im TA-6A Raum auftritt
- Fremdgeräusche hörbar sind

Anmerkung: bis 50 % Drehzahl macht sich Pumpen als pulsierende Drehzahlschwankung bemerkbar , darüber durch Knallen mit Hängenbleiben bzw. Abfall der Drehzahl und Temperaturanstieg.
Beim Anlassen mit einer $t_6 > 570\ ^{\circ}C$ ist es zulässig, daß das grüne Leuchtfeld "Nennleistung " erst 10 s nach Erreichen von 99 $\pm$ 0,5 % aufleuchtet.
In folgenden Fällen erfolgt das Abschalten automatisch:

1. Bei Aufleuchten eines der roten Leuchtfelder:
   - Abgastemperatur zu hoch (700 $\pm$ 8 °C beim Anlassen und 570 $\pm$ 8°C bei Belastung und n > 90 %)
   - minimaler Schmierstoffdruck (unter 3,2 $\pm$ 0,4 $Kpcm^{-2}$) und n > 90 %
   - n_{max} überschritten (> 105 %)
2. - Bei Nichterreichen von 45 % Drehzahl in 32 s
3. - Bei Brand im TA-6A Raum
4. - Bei Abfall der Drehzahl unter 45% während des Betriebes

Achtung! bei automatischer Abschaltung zusätzlich sofort den Abstellknopf drücken!

Nach jedem mißlungenen Anlaßversuch ist vor dem erneuten Anlassen kaltdurchzudrehen. Bei $t_H > 35\ ^{\circ}C$ oder bei einer Zwischenzeit zwischen Abstellen und erneutem Anlassen von weniger als 20 min. ist vorher ebenfalls Kaltdurchzudrehen. Nacheinander sind 5 Anlaßversuche oder 3-maliges Kaltdurchdrehen erlaubt, nach 15 min. Pause sind weitere 2 Anlaßversuche möglich, danach Abkühlung der der Anlage bis auf Umgebungstemperatur.

3. Parameterkontrolle des TA-6A nach Erreichen der Drehzahl 99 $\pm$ 0,5% gemäß Anlage 15
4. Nach 1 min. ist die Entnahme von Elektroenergie und Luft gestattet.
5. Stromversorgung schnell auf "Bord" umschalten und Außenbordstecker trennen.

3.2. Einschalten der äußeren Belastung:

In Havariefällen kann sofort nach Aufleuchten des Leuchtfeldes "Nennleistung" die Belastung zugeschaltet werden.

3.2.1. Belastung durch Gleichstromentnahme

- Gleichstromgenerator einschalten
- Spannung constant halten und Belastung kontrollieren, die Stromstärke darf max. 400 A betragen.

3.2.2. Belastung durch Wechselstromentnahme

- Schalter des Wechselstromgenerators in Stellung "WSU"
- Belastung schaltet sich automatisch zu
- Abschaltung des Wechselstromgenerators erfolgt durch Schaltung in Stellung "RAP"

3.2.3. Ein-und Ausschalten der Belastung durch Luftentnahme erfolgt durch Öffnen und Schließen der Luftreglerklappe RW-6B, Druckanstieg bzw. abfall am Manometer beachten.

Achtung: die kombinierte Entnahme Luft und Elektroenergie ist in beliebiger Reihenfolge möglich, die Abgastemperatur darf hierbei 550 °C nicht übersteigen. Bei Erreichen von 570 ± 8°C erfolgt über die Anlage SOT-1M die automatische Abschaltung des TA-6A.

3.3. Kaltdurchdrehen des TA-6A:

1. Alle Arbeiten wie beim Anlassen des TA-6A ausführen, Betriebsartenschalter auf Stellung "Kaltdurchdrehen" stellen.
2. Anlaßknopf drücken nach Freigabe durch Sicherungsposten. Innerhalb 32 s muß das TA-6A eine Drehzahl von 21 ± 2 % erreichen.

Das Kaltdurchdrehen ist mit eingeschalteter Förderpumpe durchzuführen!

3.4. Fehlanlassen des TA-6A:

1. Alle Arbeiten wie beim Anlassen des TA-6A ausführen, Betriebsartenschalter auf Stellung "Anlassen" stellen.
2. Sicherungsautomaten für Zündung ausschalten
3. Anlaßknopf drücken, nach Beendigung des Anlaßzyklus Stopknopf drücken um die Kraftstoffventile zu schließen.
4. TA-6A zweimal Kaltdurchdrehen, um den Kraftstoff aus der Brennkammer und dem Gassammler auszublasen.

4. Anlassen der Triebwerke D-30KU

Das Anlassen kann erfolgen vom TA-6A, von einer Außenbordluftquelle oder von einem bereits laufenden Triebwerk.Der erforderliche Luftdruck am Eingang des StW-3 in Abhängigkeit von t_H ist der Anlage 1 zu entnehmen, er darf jedoch 4,8 $Kpcm^{-2}$ nicht überschreiten. Wird von einem bereits laufenden Triebwerk angelassen, so ist bei diesem eine Drehzahl n_2 nach Anlage 2 bzw. entsprechend Skala 1 des Spezialrechenschiebers einzustellen. Wird eine den Außenbedingungen entsprechend zu hohe Drehzahl n_2 eingestellt, leuchtet die rote Warnlampe am Anlaßpaneel und eine Alarmklingel ertönt, die Luftentnahmeklappe fährt automatisch zu.
Achtung: Die Gefahr der TW-Überhitzung besteht.

4.1.Sedienhebel in Leerlaufstellung (26 $\pm$ 6^{0} IP-33), Schubumkehrhebel in "direkter Schub"
4.2. Schelter ;"Anlassen-Klimatisierung" in die Stellung "Anlassen " stellen.
4.3.Betriebsartenschalter in Stellung "Anlassen"stellen

4.4. Generator ausschalten

4.5. WPRT-44 Anlage einschalten

4.6. Behälterpumpen ein und Brandhahn öffnen

4.7. Über SPGS Anlaßerlaubnis vom Sicherungsposten einholen.

4.8. Anlaßknopf drücken und gleichzeitg Stoppuhr einschalten, grüne Lampe "APD läuft" brennt.

4.9. Der Sicherungsposten ist zu verpflichten, den Drehbeginn des Niederdruckrotors zu melden.

4.10. Beim Anlaßvorgang ist auf folgendes zu achten:

- bei 16,5 - 21% n_2 muß $p_{ss} \triangleq 0{,}5$ Kpcm^{-2} sein
- bis zu 14 % n_2 müssen die Abblaseklappen öffnen
- die Hochdruckdrehzahl muß zügig ansteigen
- der StW-3 muß bei n_2 = 41-44% oder nach 56$\pm$ 4 s abschalten. Bei Nichtabschalten StW-3 von Hand abschalten. TW abstellen.

Achtung! 1. Das Vorschieben des Bedienhebels beim Anlassen ist verboten!

2. t_{max} = 550 °C beim Anlassen für maximal 4 s erlaubt!

3. Bei Aufleuchten der Lampe "gefährliche Starterdrehzahl" StW-3 und TW sofort abschalten.

4. Triebwerksluftentnahme beim Anlassen abschalten.

4.11. Beim Übergang auf Leerlauf müssen die Leuchtfelder für minimalen Schmierstoff- und Kraftstoffdruck verlöschen.

4.12. Der Anlaßvorgang ist abzubrechen, wenn:

-die Drehzahl zu langsam oder die Abgastemperatur zu schnell ansteigt bzw. bei Erreichen von 550°C für länger als 4 s.
-die Drehzahl "hängenbleibt"
-der Schmierstoffdruck nicht ansteigt
-das Leuchtfeld "Späne im Schmierstoff" oder "gefährliche Vibration" aufleuchtet.
- sich die Schubumkehr selbständig einschaltet bzw. beim Öffnen des Schubumkehrschlosses
-der WNA sich vom Anschlag -35 ° verstellt
-die Abblaseklappen nicht öffnen
-die Leuchtfelder "Brand in der Gondel" oder "Brand im TW" brennen
- andere Unregelmäßigkeiten auftreten.
-die Lampe "gefährliche Starterdrehzahl" brennt
-das Anlaßprogramm vorzeitig abschaltet
-die Parameter des TA-6A außerhalb der Norm liegen bzw. ein rotes Leuchtfeld des TA-6A brennt

Nach einem mißlungenen Anlaßversuch wird, wenn Kraftstoff ins Triebwerk gelangt ist, vor dem erneuten Anlassen "Kaltdurchgedreht", nachdem der Rotor steht.

Es sind 5 Anlaßversuche hintereinander erlaubt, wenn zwischen ihnen 5 min. Pause eingehalten wird. Danach 30 min. Abkühlzeit, dann nochmals 5 Anlaßversuche zulässig. Danach 60 min. Abkühlzeit. Bei Defekten am TA-6A erst das Triebwerk D-30KU abstellen, danach erst das TA-6A!

4.13. In 40 bis 80 s muß das Triebwerk Leerlauf erreicht haben.
Nach Erreichen der Leerlaufdrehzahl:

- Parameterkontrolle lt. Anlagen
- alle roten Leuchtfelder müssen verlöschen
- Schmierstoffvorrat kontrollieren
- bei Vereisungsbedingungen ($t_H \leq 5$ °C) Einlaufheizung ein
- Generator zuschalten (nicht unter 60 % n_2 !)
- restliche Behälterpumpen einschalten
- Schalter "Klimaanlage - Anlassen" auf "Klimaanlage"
- IW-200 K überprüfen

Bei Einschalten der Klimaanlage und der Einlaufheizung ist es gestattet, daß die Abgastemperatur den maximal zulässigen Wert von 480 °C überschreitet. Der Maximalwert ist nach Anlage 18 in Abhängigkeit von t_H zu bestimmen.

Achtung! Beim TW-Lauf unbedingt darauf achten, daß die Kraftstoffentnahme so erfolgt, daß in der rechten und linken Tragfläche annähernd gleiche Mengen als Rest verbleiben.

4.14. Abstellen des TA-6A: 1 min. nach Anlaßende zur Abkühlung laufen lassen, dann abstellen. Nach dem Stillstand Förderpumpe und Hauptschalter ausschalten. Erst danach Leistung der Triebwerke über Leerlauf erhöhen. Auslaufzeit des TA-6A messen!

5. Triebwerksläufe

5.1. Begriffsbezeichnungen nach TGL 29171/06

5.1.1. Warmlauf

Er wird in jedem Falle vor einem Bremslauf, Funktionslauf, Dichtlauf, Belastungslauf oder einer Kraftstoffverbrauchsmessung durchgeführt.

Nach dem Anlassen ist das Triebwerk mindestens 2 min. im Leerlauf zu betreiben, danach allmählicher Übergang auf 0,7 Ne und dann 1 min. in diesem Regime weiterzubetreiben.

Achtung! Der Übergang auf Startleistung darf nicht eher als 5 min. nach dem Drücken des Anlaßknopfes erfolgen.

Beim Warmlauf Parameterkontrolle durchführen. Während des Überganges auf 0,7 Ne sind die Verstelldrehzahlen der Abblaseklappen und des WNA nach Anlage 10 bzw. nach Skale 2 und Skale 3 des Spezialrechenschiebers zu kontrollieren.

Bei 78,5 -81% schaltet die Umschaltklappe für Luftentnahme zur Einlaufheizung von der 11. Stufe auf die 6. Stufe des Hochdruckverdichters, bei 77,5 -81% erfolgt die umgekehrte Umschaltung bei Drehzahlverringerung. Bei schneller Verringerung der n_2 ist das Umschalten bis minimal 70,5 % gestattet. Das Umschalten wird durch kurzzeitige Änderung des Kraftstoffdruckes kontrolliert. Bei 0,7 Ne Schmierstoffdruck-,vorrat und Höhe der Vibrationsanzeige kontrollieren.

Hydraulikdruck im Haupt-und Bremsnetz 210 ± 10 $Kpcm^{-2}$. Bei Aufleuchten eines roten Leuchtfeldes oder einer roten Warnlampe, die die unnormale Arbeit des TW anzeigen, ist das TW sofort abzustellen.

Achtung! Der Betrieb des TW mit Bedienhebelstellung unterhalb Leerlauf ist verboten!

5.1.2. Bremslauf

Er dient zur Überprüfung der Triebwerksparameter in verschiedenen Betriebsregimen nach einem vorgegebenen Abbremsdiagramm mit Anfertigung eines Protokolls.
Durchführung: nach allen periodisch-technischen Wartungsformen, nach Entkonservierungsläufen bei Triebwerkswechsel. Die Dauer des Bremslaufes soll die in der Legende des Abbremsdiagrammes angegebenen Zeiten nicht überschreiten.(Gesamtdauer je TW ca. 12 min)

5.1.3. Funktionslauf

Prüfung oder Erprobung der Funktion eines oder mehrerer Systeme , Anlagen oder Geräte. Dabei sind nur die zur Funktionsprüfung unbedingt notwendigen Betriebsregime einzustellen. In besonderen Fällen kann der Funktionslauf den Umfang eines Bremslaufes annehmen.

5.1.4. Dichtlauf

Er dient zum Nachweis, daß das enthaltene Medium eines oder mehrerer pneumatischer oder hydraulischer Systeme an keiner Stelle nach außen treten kann. Durchführung: zur Prüfung der Dichtheit nach Behebung von Beanstandungen am Schmierstoff- ,Kraftstoff- oder Luftsystem der Triebwerke, soweit dazu nicht andere bordeigene oder bordfremde Aggregate eingesetzt werden können.
Zeitdauer: 2 min. Leerlauf, 1 min. 0,7 Ne, 1 min. Abkühlzeit bei Leerlauf, Abstellen.
In besonderen Fällen (Defektensuche) können die vorgegebenen Zeiten überschritten werden.
Bei Dichtprüfungen des Schmierstoffsystems darf dabei die Temperatur des Schmier-

stoffes nicht $<20\ ^{\circ}C$ sein, ansonsten ist der Dichtlauf bis zur Erreichung dieser Temperatur zu verlängern.

5.1.5. Kraftstoffverbrauchsmessung

Sie dient zur Messung des Verbrauches von Kraftstoff eines Luftfahrzeugtriebwerkes durch eine gesonderte Meßeinrichtung bei unterschiedlichen Betriebs-und Umweltbedingungen. Wird zur Zeit nicht durchgeführt!

5.1.6. Belastungslauf

Er wird durchgeführt zur Ursachenermittlung bei Defekten oder zum Nachweis der Luftfahrttauglichkeit eines Triebwerks, wenn dazu die unter Punkt 5.1.2. bis 5.1.4. angeführten Läufe nicht ausreichen.
Reihenfolge der Durchführung: 3 min. Warmlauf, 5 min Ne, 1 min. Startleistung, 5 min. Ne, 2 min. Leerlauf zum Abkühlen.

5.2. Bremslauf und dessen Vorbereitung

5.2.1. Bestimmung der Startdrehzahl des Hochdruckrotors n_2:

- Bei $t_H < 21\ ^{\circ}C$:

$$n_2 = \left(n_{2\ \text{Start+15}} + \Delta n_2 \right) \begin{matrix} +1 \\ -0{,}5\% \end{matrix}$$

- $n_{2\ \text{Start+15}}$ von TW-Datenkarte
- Δn_2 aus Anlage 5 bzw. Skale 7 des Spezialrechenschiebers

- Bei $t_H > 21\ ^oC$ und $p_H = 760$ Torr

$n_2 = n_{2\ Begr.} \pm 0{,}25\ \%$, aber maximal 97 %

$- n_{2Begr.}$ aus TW-Datenkarte

Anmerkung: Bei anderen Luftdrücken wird n_2 auf die Drehzahl in Abgängigkeit von t_H begrenzt, die in Anlage 5 angegeben sind.

5.2.2. Bestimmung der Drehzahl des Hochdruckrotors bei Nenn-und Reiseleistung

$n_2 = n_{2Borbd.(Ne.Reise)} + \Delta n_2\ \%$

$n_{2\ Bordb.(Ne.Reise)}$ aus TW-Datenkarte

Δn_2 aus Anlage 6 bzw. Skale 6 des Spezialschiebers

5.2.3. Bestimmung der Abgastemperatur im Startregime:

- bei $t_H \geq 21\ ^oC$

$t_{Abg.} = (t_{Abg.Start+15} + \Delta t_{Abg.}) + 20\ ^oC$

- bei $t_H < 21^oC$

$t_{Abg.} = t_{Abg.\ Start\ +15} + \Delta t_{Abg.}\ ^oC$

$-t_{Abg.\ Start+15}$ aus TW-Datenkarte

$-\Delta t_{Abg.}$ aus Anlage 5 bzw. Skale 9 des Spezialrechenschiebers

Achtung! $t_{Abg.}$ darf den Wert der von der WPRT-44 Anlage maximal begrenzt wird, nicht überschreiten.

5.2.4. Bestimmung der Begrenzungstemperatur für Start-und Nenn-und Reiseleistung, die durch die Anlage WPRT-44 gewährleistet wird:

Startleistung: $t_{Begr.} = t_{Abg.\ Start+15} + 15 + \Delta t_K$ °C

Nenn-und Reiseleistung: $t_{Begr.} = t_{Bordb.Ne,Reise} + \Delta t_K + \Delta t_N$ °C

- $t_{Abg.Start+15}$ aus TW-Datenkarte
- Δt_N aus Anlage 8 bzw. Skale 11
- Δt_K aus Anlage 9 bzw. Skale 8 des Spezialrechenschiebers

5.2.5. Bestimmung der Hochdruckrotordrehzahlen bei Leerlauf, Verstelldrehzahlen für LAK und WNA:

Leerlauf: aus Anlage 4 bzw. Skale 5 des Spezialrechenschiebers

WNA: von -35 ° weg, auf - 5° , von -5° weg und auf -35° aus Anlage 10 bzw. Skale 2 und 4 des Spezialrechenschiebers

5.2.6. Bestimmung der Abgastemperatur für das Regime Überprüfung der WPRT-44 Anlage:

Startleistung: $t_{TAbst.} = t_{Abst.} + (t_H - 15)K \pm 5\ ^{\circ}C$

- $t_{Abst.}$ aus TW-Datenkarte
- K = 0,85 bei $t_H \leq 15^{\circ}C$
- K = 0,8 bei $t_H > 15\ ^{\circ}C$

bei 89 % n_2 : $t_{TAbst.\ 89} = t_{Abst.\ 89} + (t_H - 15)\ k \pm 5\ ^{\circ}C$

- $t_{Abst.}$ aus TW-Datenkarte

5.2.7. Prüfung der Funktion der WPRT-44 Anlage:

- Triebwerk warmlaufen lassen
- Regime 0,6 Ne (84-86,5% n_2) einstellen
- Knopf der Anlage WPRT-44 drücken
- Triebwerkebedienhebel auf Startleistung stellen

Es muß sich eine Temperatur hinter der Turbine einstellen, die der $t_{TAbst.}$ mit einer Toleranz von $\pm$ 5 % entspricht.

- TW- 20-30 s im Begrenzungsregime laufen lassen,danach auf 0,6 Ne verringern, Knopf der Anlage WPRT-44 loslassen.
  Die Überprüfung der Begrenzungstemperatur bei 89 % n_2 wird nur durchgeführt, wenn:
  1. Ein Bauteil der Anlage WPRT-44 gewechselt wurde.
  2. Die Startdrehzahl mit Schraube 28 des Hydraulikverstärkers sowie dem mechanischen Anschlag des Drosselventils verändert wurde

(vorher Regimegeber nachregulieren!)

3. Die Einstellung der WPRT-44 Anlege im Startregime verändert wurde (siehe Pkt. 5.2.8)

5.2.8. Bestimmung der neuen Begrenzungstemperatur WPRT-44 im Startregime bei notwendiger Überschreitung des Buchwertes:

- am warem TW Luftentnahme, Generator und WPRT-44 Anlage ausschalten
- TW 2 min. auf Startleistung laufen lassen, die Abgastemperatur $t_{Abg.}$ messen und notieren.

$t_{TAbst.}$ berechnen:

1. $t_H \geq 21\ ^oC$:

$$t_{TAbst.} = t_{Abg.} + 5 - (\Delta t - 5)\ ^oC$$

2. $t_H < 21\ ^oC$

$$t_{TAbst.} = t_{Abg.} + \Delta t_{Abg.} - (\Delta t - 5)\ ^oC$$

- $t_{Abg.}$ gemessen bei Startleistung
- Δt aus Attest des Verstärkers
- $\Delta t_{Abg.}$ Absolutwert (ohne Beachtung des Vorzeichens) aus Anlage 5 bzw. Skale 9 des Spezialrechenschiebers

Anmerkung: Δt des Verstärkers beträgt 100°C, Ausnahmen werden gekennzeichnet!

Nach Bestimmung der neuen Begrenzungstemperatur ist die Nachregulierung bei Start und n_2 = 89 % um den gleichen Wert durchzuführen.

5.2.9. Kontrolle der Parameter bei Nennleistung
- Triebwerksbedienhebel auf Nennleistung einstellen
- Triebwerk 1 min. laufen lassen, dann Parameter mit den Normwerten vergleichen
- Protokoll ausfüllen, dazu Generator , Luftentnahme , Einlaufheizung und WPRT-44 ausschalten

5.2.10. Kontrolle der Parameter bei Startleistung (111± 1 ° /P-33):
- Triebwerksbedienhebel auf Startleistung einstellen
- Triebwerk 15 s bei Startleistung laufen lassen, Parameterkontrolle
- Protokoll ausfüllen, dazu Generator , Luftentnahme, Einlaufheizung und WPRT-44 ausschalten
- danach 2 min. Leerlauf , Parameterkontrolle, Protokoll ausfüllen.

5.2.11. Kontrolle der Drehzahlen für Schalten der Abblaseklappen, des WNA und der Luftentnahmeklappe 6.- 11 Stufe

Achtung! Die Kontrolle dieser Drehzahlen ist parallel zur Veränderung der Leistungsstufen bzw. bei der Beschleunigungsprobe durchzuführen!

- Abblaseklappen: beim Schließen verlischt das gelbe Leuchtfeld, beim Öffnen leuchtet es auf.

Richtdrehzahl bei t_H = 15 °C

Öffnen: 76,5 - 80,5 %

Schließen/ 77,5-80,5%

Bei anderen t_H siehe Anlage 10 bzw. Spezialrechenschieber

Der Betrieb des Triebwerkes mit geschlossenen Abblaseklappen unter 73,5% ist verboten.

- WNA: bei Stellung - 35 ° leuchten zwei gelbe Leuchtfelder. Beim Verstellbeginn vom Anschlag -35 ° verlischt dieses Leuchtfeld , bei Erreichen des Anschlages -5 ° verlischt auch das zweite. Verstelldrehzahlen siehe Anlage 10 bzw. Spezialrechenschieber. Bei der Beschleunigungsprobe kann der Wert um 1-2 % vom Normwert abweichen:

von - 35 ° weg + 2 % über die obere Grenze

auf - 5 ° +1,5% über obere Grenze

-Umschaltklappe 6.-11.Stufe: das Umschalten wird durch kurzzeitige Änderung des Kraftstoffvordruckes am Gerät ⊠2-4 angezeigt:

11. Stufe auf 6. Stufe : 78,5 -81 %

6. Stufe auf 11. Stufe: 77,5 - 81 % , aber nicht unter 70,5%

5.2.12. Beschleunigungsprobe (Generator ausschalten!):

- Triebwerksbedienhebel in 1 bis 2 s von Leerlauf auf Startleistung stellen und Stoppuhr drücken. Die Zeit bis zum Erreichen einer Drehzahl , die 1,1% unter der Startdrehzahl liegt, ermitteln. Sie muß 7-10 s betragen. Die Abgastemperatur darf die für die Startleistung ermittelte Temperatur nicht überschreiten.
  TW 8-10 s bei Startleistung laufen lassen.
- Triebwerksbedienhebel auf Leerlauf verstellen und TW 3 min. abkühlen lassen.

Anmerkung: die max. Vibration am Borden darf 65 mm s^{-1} nicht überschreiten. Die Luftentnahme des TW beim Bremslauf nach Möglichkeit schließen, jedoch ist bei Startleistung bei vorhandener Notwendigkeit die Einschaltdauer von max. 2 min. strikt einzuhalten.

5.2.13. Während der Abkühlzeit folgende Arbeiten ausführen:
- Einlaufheizung einschalten , nach Aufleuchten des gelben Leuchtfeldes wieder ausschalten
- Arbeit der Hydraulikpumpen überprüfen, dazu Spoiler solange fahren, bis der Druck im Hauptnetz unter 160^{+15}_{-7} Kpcm^{-2} abfällt. Die Arbeit der Pumpen wird durch 4 grüne Leuchtfelder auf dem Hydraulikpaneel signalisiert. Bei 210 +10 Kpcm^{-2} müssen die Pumpen wieder abgeschaltet werden.

5.2.14. Abstellen der Triebwerke:

5.2.14.1. Normalabstellen
- vor dem Abstellen muß das Triebwerk 2 min. im Leerlauf betrieben worden sein, Generator aus,
- Triebwerksbedienhebel auf Stop stellen (0-4° nach IP-33)

- Beim Auslauf ist vom Sicherungsposten auf Fremdgeräusche zu achten.
- Auslaufzeit beider Rotoren messen ab 9 % n_2 Niederdruckrotor mindestens 80 s.
  Hochdruckrotor mindestens 60 s.
  Die Auslaufzeit des Hochdruckrotors ist am Wechselstromgenerator zu bestimmen, in Ausnahmefällen an der Drehzahlanzeige (hierbei mindestens 40 s).
- Nach Stillstand der Triebwerke sind alle Pumpen, Brandhähne und Verbindungshähne auszuschalten.
- Blinddeckel einsetzen wenn das Flugzeug nach dem Lauf länger als 1 Std. steht. Der Verdichterdeckel kann sofort , der Schubrohrdeckel 10 bis 15 min. später eingesetzt werden.
  Wird der Rotor vom Wind durchgedreht, so ist in jedem Falle der Verdichter blind zu schließen. Vor Einsetzen der Blinddeckel Schubumkehranlage über KP-40 drucklos machen.

5.2.14.2. Notabstellen

In Havariefällen darf aus jeder Leistungsstufe abgestellt werden. Dazu zählen.

1. plötzlicher Abfall des Schmierstoffdruckes
2. Austritt von Kraftstoff, Schmierstoff oder Hydrauliköl
3. plötzlicher Anstieg der Abgastemperatur
4. Flammen-oder Funkenaustritt aus dem Schubrohr
5. gefährliche Vibration bzw. starkes Schütteln
6. Vereisung des Einlaufkanals

7. Feuer bzw. Fremdgeräusche
8. Öffnen der Abblaseklappen bei 3,5 % unter der unteren Normgrenze
9. in anderen unnormalen Situationen , wie Wegrutschen des Flugzeuges usw.
Schaltet sich die Schubumkehr selbständig ein, dann TW auf Leerlauf und normal abstellen. Wenn es technisch möglich ist, das Triebwerk spätestens 15 min. nach dem Notabstellen anlassen und 2 min. im Leerlauf und 1 min. bei 0,7 Ne betreiben.

5.2.15. Funktionsprüfung der Schubumkehr bei stehendem Triebwerk

Diese Prüfung unmittelbar nach dem Abstellen der Triebwerke durchführen:
- Bedienhebel der Schubumkehr auf "Umkehrschub" stellen, die Klappen müssen sich umstellen, nach 2 s müssen die beiden grünen Leuchtfelder brennen.
- Bedienhebel wieder auf direkten Schub stellen, die grünen Leuchtfelder müssen verlöschen und die Klappen stellen sich auf Vorwärtsschub. Das rote Leuchtfeld "Schloß geöffnet" kann kurzzeitig aufleuchten.

Kaltdurchdrehen der Triebwerke

- Vorbereitung des Flugzeuges wie zum Anlassen
- Triebwerksbedienhebel auf Stop stellen
- Behälterpumpen einschalten
- Brandhähne öffnen

- Betriebsartenschalter auf dem Anlaßpaneel auf "Kaltdurchdrehen "stellen.
- Umschalter Anlassen-Klimaanlage auf "Anlassen"
- Anlaßknopf drücken. Der Hochdruckrotor wird vom StW-3T bis $n_2 \geq 14$ % durchgedreht, nach 30 $\pm$ 3 s erfolgt automatisch die Abschaltung. Der Schmierstoffdruck muß $\geq$ 0,2 $Kpcm^{-2}$ betragen.
- Nach Rotorstillstand Brandhahn zu, Behalterpumpen aus.

7. Fehlanlassen der Triebwerke

- Vorbereitung des Flugzeuges wie zum Anlassen
- Triebwerksbedienhebel auf Stop stellen
- Behälterpumpen einschalten
- Brandhähne offnen
- Betriebsartenschalter auf "Fehlanlassen" stellen
- Umschalter Anlassen-Klimaanlage auf "Anlassen.
- Anlaßknopf drücken. Der Hochdruckrotor wird vom StW-3T bis $\geq$ 17% n_2 durchgedreht.
- bei 7,5-9% n_2 Triebwerksbedienhebel auf Leerlauf stellen, der Rotor wird 56 $\pm$ 4 s durchgedreht.
- nach 35 s Triebwerksbedienhebel auf Stop stellen. Der Schmierstoffdruck muß = 0,5$Kpcm^{-2}$ und der Düsendruck der ersten Düsenstufe 10-25 $Kpcm^{-2}$ betragen.
- nach Rotorstillstand Brandhahn zu, Behälterpumpen aus.

Anmerkung: Nach dem Fehlanlassen ist kein nochmaliges Kaltdurchdrehen erforderlich.

8. Verhalten bei Gefahrenzuständen am Boden

8.1. Verhalten bei Feuer

8.1.1. Feuer im TA-6A Raum

- Triebwerke abstellen
- TA-6A abstellen
- Luftansaugklappe schließen
- Brandhähne der Triebwerke schließen.
- wenn innerhalb 6 s das Feuer nicht gelöscht ist, auf 2. Gruppe schalten
- wenn erforderlich, 3. Gruppe einschalten.

8.1.2. Feuer in der Gondel

- Triebwerke abstellen
- TA-6A abstellen
- Brandhähne schließen
- Luftentnahmeklappen schließen
- wenn innerhalb 6 s das Feuer nicht gelöscht ist, auf 2. Gruppe schalten
- wenn erforderlich, 3. Gruppe einschalten
- falls danach noch erforderlich, Schalter für neutrales Gas in die Stellung "in die Triebwerksgondel " bringen.

8.1.3. Feuer in Triebwerk

- Triebwerk abstellen
- TA-6A abstellen

- Brandhähne schließen.
- Luftentnahmeklappen schließen.
- sofort auf 2. Gruppe schalten.
- wenn innerhalb 6 s das Feuer nicht gelöscht ist, auf 3. Gruppe schalten.

8.2. Maßnahmen bei Wegrutschen des Flugzeuges
- wenn das Flugzeug rutscht, sind alle Triebwerke sofort , egal aus welcher Leistungsstufe, abzustellen.
- mit der Bugradlenkung und mit den Bremsen ist die Richtung zu halten.
- nach Stillstand sind die Fahrwerke zu kontrollieren.
- vor dem nächsten Anlassen sind die Rotoren der Triebwerke auf Leichtgängigkeit zu kontrollieren.

9. Klimatisierung des Flugzeuges
- Luftentnahme vom TA-6A einschalten (bei Klimatisierung vom TA-6A)
- eine Seite der Klimaanlage einschalten
- Luftdurchsatz kontrollieren 3,9 bis 5,2 Einheiten, bei D-30 KU auf Leerlauf über 2,2, bei Schalterstellung "Automatisch " des Reglers
- Temperatur der Heißluft kontrollieren, 15 bis 70 °C beim Aufheizen einer kalten Kabine, max. 110°C.
- Leuchtfelder der Klimaanlage überwachen.

Achtung! Nach Triebwerkswechsel bzw. TA-6A- Wechsel ist vom gewechselten Triebwerk die Klimaanlage mindestens 5 min. zu öffnen und die einströmende Luft auf Sauber-

keit zu prüfen.

10.1. Innere Konservierung D-30 KU

- Brandhahn schließen und Kraftstoff aus der Anlage über die Ablaßstellen der Vordruckpumpe und des TMR ablassen.
- Bei ausgebauten TW anstelle des Gebers DRTMS eine Verbindungsleitung einsetzen.
- Konservierungsgerät an den Stutzen der Kraftstoffleitung vor der Pumpe DZN-44-P3T anschließen.
- Kappen von den Stutzen an den Kraftstoffzuführungsleitungen zu den Ringleitungen der ersten und zweiten Düsenstufe abnehmen und beide Stutzen mit einem Verbindungsrohr verbinden.
- Konservierungsgerät einschalten. Druck vor der DZN-44-P3T 0,7-1,7 $Kpcm^{-2}$, Entlüftungsstellen am TMR, IMT-3, ZNA-30 K und RPPO-30 K solange öffnen, bis ein sauberer Schmierstoffstrahl austritt.
- bei laufendem Konservierungsgerät mit dem Triebwerk sooft Fehlanlassen durchführen, bis Schmierstoffnebel aus dem Schubrohr austreten, dabei Bedienhebel in Reiseregime (ca. 85 ^{o} am Gradbogen).
- bei mindestens 10 $Kpcm^{-2}$ Düsendruck und Austritt von Schmierstoffnebeln aus der Schubdüse Bedienhebel in Stellung Stop.
- nach TW-Stillstand 1 l Schmierstoff aus dem IMT-3 und aus jedem Ablaßventil des ZNA-30K 2,5 l ablassen. Konservierungsgerät ausschalten.
- Alle Ablaßstellen und Schläuche schließen bzw. trennen, alle Öffnungen blindschließen.

- Konservierung im TW-Buch eintragen.

Anmerkung: Konservierungen sind nur mit MK-8 oder Trafoöl zulässig!

10.2. Innere Konservierung TA-6A

10.2.1. Innere Konservierung nicht für den Versand

- Brandhahn schließen, dazu Hauptschalter aus und Betriebsartenschalter auf "Kaltdurchdrehen"
- Entlüftungsschlauch an Pumpe B92 AM anschließen
- Konservierungsgerät an den Eintrittsstutzen des Niederdruckkraftstoffilters an anschließen.
- Gerät einschalten (max. Druck 1 $Kpcm^{-2}$) bis Schmierstoff an der Pumpe B92 AM austritt, Rotor von Hand durchdrehen.
- Schlauch und Gerät abschließen, alle Öffnungen verschließen.
- Konservierung im TA-6A Buch eintragen.

10.2.2. Innere Konservierung für den Versand

- Kraftstoffzuführungsschlauch trennen und Konservierungsgerät anschließen.
- Kraftstoff aus dem Filter und der Reglerpumpe ablassen, Kraft-und Schmierstoffablaßschraube am Luftregler öffnen.
- Konservierungsgerät einschalten und Entlüftungsventil der Reglerpumpe öffnen bis Schmierstoff austritt
- Zündung des TA-6A (Sicherungautomaten W13) ausschalten.
- TA-6A zweimal ohne Zündung für die Dauer von 30$\pm$ 2 s durchdrehen.

- Konservierungsgerät abschließen, alle Öffnungen verschließen
- Konservierung im TA-6A Buch eintragen.

Anmerkung: Konservierung ist nur mit MK-8 oder Trafoöl zulässig.

10.2.3. Innere Konservierung TA-6A im ausgebauten Zustand für Versand bzw. weitere Lagerung
- Konservierungsgerät anschließen an Kraftstoffzuführungsstutzen
- Folgende Ventile mit Spezialkabel durch Anlegen von Spannung öffnen
  MKT- 17M des Anlaßkreises
  MKW-251 des Hauptkreises
  MKT-4-2A des Anlaßreglers
- Starter mit Spezialgerät durchdrehen, dazu vorher Konservierungsgerät einschalten und Entlüftungsventil der 892AM öffnen.
- Konservierungsgerät abschließen, Öffnungen verschließen und Konservierung im TA-6A -Buch eintragen.

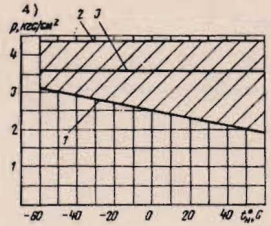
10.3. Innere Entkonservierung D-30 KU
- Triebwerk zum Anlassen vorbereiten
- Aus beiden Geräteträgern Schmierstoff ablassen
- Kraftstoffsystem entlüften
- HauptschmierstoffpumpeOMN-30 entlüften
- Beide Rotoren auf Leichtgängigkeit prüfen
- Hydraulikspeicher der Schubumkehranlage mit Stickstoff füllen
- mit Außenbordgerät Schubumkehranlage langsam fahren(bei Außentriebwerken)

und kontrollieren ob die Klappen und Verkleidungen nicht hängenbleiben bzw. ordnungsgemäß schließen. Das langsame Fahren wird durch kontinuierliche Druckerhöhung der Hydraulikflüssigkeit erreicht.

- Hydraulikdruck danach ablassen am KP-40
- Triebwerk kalt durchdrehen, danach Fehlanlassen
- Triebwerk anlassen und 5 min. im Leerlauf laufen lassen, abstellen.
- bei stehendem Triebwerk nochmals die Funktion der Schubumkehr prüfen., Druck am KP-40 ablessen
- Filterkontrolle MFS-30, ZWS-30 und TMR.

10.4. Innere Entkonservierung des TA-6A

- TA-6A entlüften, dazu Betriebsartenschalter auf Anlassen und Förderpumpe ein.
- Zündung des TA-6A (Sicherungsautomaten W13) ausschalten.
- Kraft-und Schmierstoffablaßschraube am Luftregler öffnen.
- Anlassen ohne Zündung, die Dauer beträgt 32 s
- Zündung einschalten und TA-6A zweimal kaltdurchdrehen
- Ablaßschrauben schließen
- TA-6A anlassen und 10 min. im Leerlauf betreiben
- TA-6A abstellen und Sichtkontrolle durchführen.



I - минимально допустимое давление воздуха на входе в стартер при запуске
2 - максимально допустимое давление воздуха на входе в стартер при запуске (4,4±0,4 кгс/см²)
3 - давление воздуха, ограничиваемое заслонкой постоянного давления стартера ($3{,}6_{-0{,}3}$ кгс/см²)

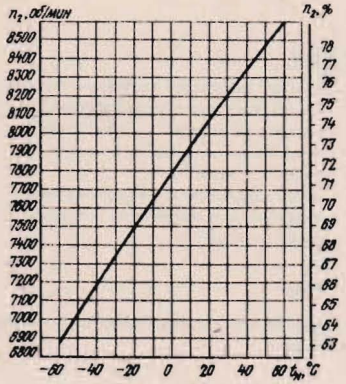
Давление воздуха на входе в стартер СтВ-3 при запуске в зависимости от температуры наружного воздуха

Anlage 1

1 - minimal zulässiger Luftdruck vor dem Druckluftanlasser beim Anlassen.
2 - maximal zulässiger Luftdruck vor dem Druckluftanlasser beim Anlassen ($4{,}4 \pm 0{,}4$ Kpcm^{-2})
3 - durch den Luftdruckregler des Druckluftanlassers begrenzter Luftdruck ($3{,}6$-$0{,}3$ Kpcm^{-2})

4 - $\frac{p}{\text{Kpcm}^2}$

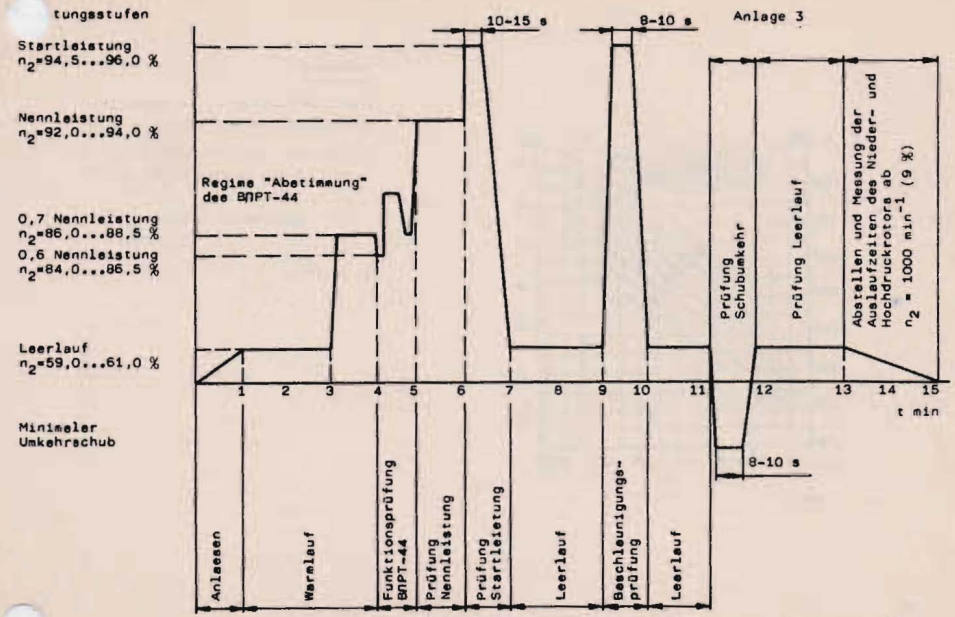
Anlaßluftdruck vor dem StW-3T in Abhängigkeit von t_H



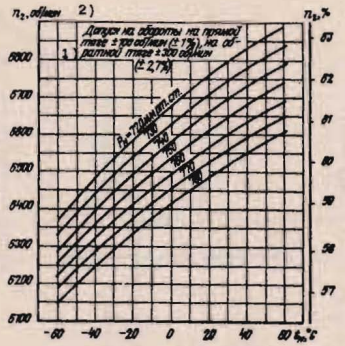
Рекомендуемые обороты ротора II каскада компрессора двигателя при отборе от него воздуха для запуска другого двигателя в зависимости от температуры наружного воздуха

Anlage 2

Drehzahl n_2 bei Luftentnahme zum Anlassen in Abhängigkeit von t_H.



Abbremsdiagramm D-30 KU

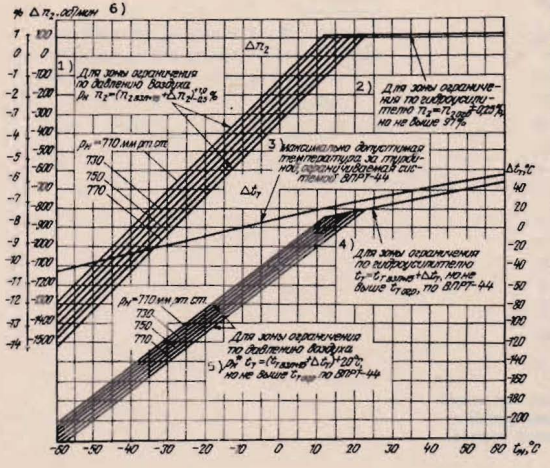


Anlage 4

Leerlaufdrehzahl n_2 am Boden in Abhängigkeit von t_H und P_H

1- Toleranz der Drehzahl
- bei Vorwärtsschub ± 100 min^{-1} (± 1%)
- bei Umkehrschub ± 300 min^{-1} (± 2,7%)

2- min^{-1}



Изменение максимально допустимой температуры газов за турбиной и оборотов ротора II каскада компрессора в зависимости от атмосферных условий при работе на земле на взлетном режиме

Anlage 5

Korrektur der Drehzahl n_2 und der Abgastemperatur bei Startleistung am Boden in Abhängigkeit von t_H und p_H.

1- Bereich der Begrenzung nach dem Luftdruck hinter dem Hochdruckverdichter p_K^*

$n_2 = (n_{2Start+15} + \Delta n_2) \pm 1{,}0$ / $0{,}5$ %

2- Bereich der Begrenzung durch den Hydraulikverstärker

$n_2 = n_{2Begr.} \pm 0{,}25$ %

3- Maximal zulässige Gastemperatur hinter der Turbine, begrenzt durch das System BПРТ-44

4- Bereich der Begrenzung durch den Hydraulikverstärker

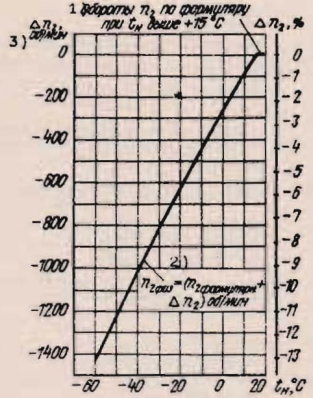
$t_T = (t_{T,Start+15} + \Delta t_T) = t_{TBegr.}$ nach BПРТ-44

5- Bereich der Begrenzung nach dem Luftdruck hinter dem Hochdruckverdichter p_K^*

$t_T = (t_{T\ Start+15} + \Delta t_T) + 20^{\circ}C$

$= t_{TBegr.nach\ BПРТ-44}$

6 - min^{-1}



Поправка на число оборотов ротора II каскада компрессора при работе двигателя на земле на номинальном режиме и крейсерских режимах при температуре наружного воздуха ниже +15°C

Anlage 6

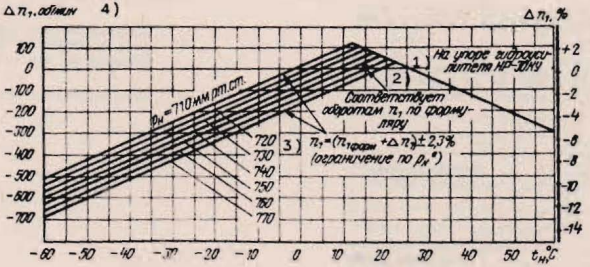
Korrektur der Drehzahl n_2 am Boden bei Nenn-und Reiseleistung bei $t_H > 15$ °C.

1 - Drehzahl n_2 laut Triebwerksbuch bei $t_H \leq 15$ °C

2 - $n_{2,phys} = (n'_{2,TW-Buch} + \Delta n_2)$ min^{-1}

3 - min^{-1}

Anlage 7



Изменение приращения оборотов ротора I каскада компрессора на взлетном режиме в зависимости от атмосферных условий при работе на земле

Korrektur der Drehzahl n_1 bei Startleistung am Boden in Abhängigkeit von t_H und P_H

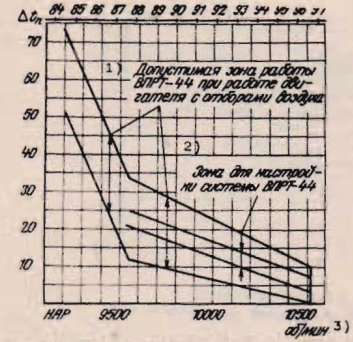
1 - am Anschlag der Hydraulikverstärkers der Reglerpumpe HP-30 KY

2 - entspricht den Drehzahlen n_1 laut Triebwerksbuch

3 - $n_1 = (n_{1,TW-Buch} + \Delta n_1) \pm 2,3\%$ (begrenzt durch p_K^*)

4 - min^{-1}

Anlage 8



Превышение температуры, ограничиваемой системой ВПРТ-44 в зависимости от замеренных оборотов, над температурой газов за турбиной, записанной в формуляре двигателя

Рисунок 255

Temperaturdifferenz Δt_N der Anlage WPRT-44 in Abhängigkeit von n_2

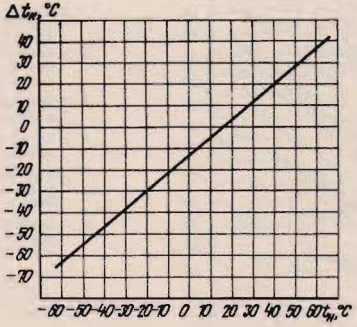
1 - zulässiger Betriebsbereich des Systems ВПРТ-44 beim Betrieb des Triebwerks mit Luftentnahme

2 - Abstimmbereich des Systems ВПРТ-44

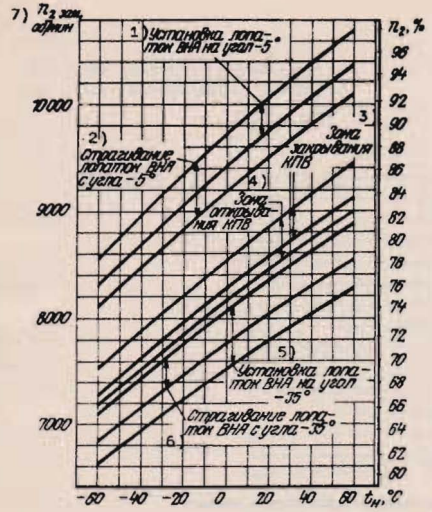
3 - min^{-1}

Anlage 9

Temperaturdifferenz Δt_K der Anlage WPRT-44 in Abhängigkeit von t_H bei n_2 = const.



Изменение приращения ограничиваемой температуры газов за турбиной системой НПРТ-44 в зависимости от температуры наружного воздуха при постоянных оборотах ротора II каскада компрессора



Изменение замеренных оборотов открывания и закрывания КПВ и оборотов начала страгивания и установки лопаток ВНА в положение -35° и -5° в зависимости от температуры наружного воздуха при плавном наборе и снижении оборотов

Рисунок 257

Anlage 10

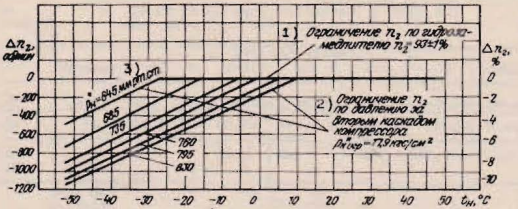
Drehzahlen n_2 für WNA und LAK-Verstellung in Abhängigkeit von t_H

1 - Einstellung der Schaufeln des Eintrittsleitapparates auf einen Winkel von -5°C
2 - Beginn der Verstellung der Schaufeln des Eintrittsleitapparates vom Winkel -5 °C
3 - Bereich des Schließens der Luftabblaseklappen
4 - Bereich des Öffnen der Luftabblaseklappen
5 - Einstellung der Schaufeln des Eintrittsleitapparates auf einen Winkel von -35 °C
6 - Beginn der Verstellung der Schaufeln des Eintrittsleitapparates vom Winkel -35 °C
7 - $\frac{n_{2,gem.}}{min^{-1}}$

Anlage 11

INTERFLUG BT Flugtechnik	1.4.1981	Parameter D-30 KU am Boden H=o m, t_H=15°C, p_H=760 Torr						Anlage 11 zur Prüfvorschrift 3/80-TW48
Parameter	Start	Ne	Leistungsstufe 0,9Ne	0,7Ne	0,6Ne	0,42Ne	Leerlauf	Bemerkung
n_{HD} %	94,5-96	92-94	90-92	86-88,5	84-86,5	79,5-82	59-61	1% = 109 min^{-1}
n_{ND} %	87-89,5	82-85	78,5-81,5	71-74	67-70	57,5-60,5	30	1% = 53,8 min^{-1}
$t_{Abg.}$ °C	max.640	max.610	585	545	525	485	480	Alle $t_{Abg.}$ außer Start u. Ne gelten als Richtwert
Düsendruck $Kpcm^{-2}$	max. 65						30 als Richtwert	
KS-Druck vor NR-30 KU $Kpcm^{-2}$	1,8-2,9							
pSS $Kpcm^{-2}$	3,5-4,5						min. 2,5	
t_{SS} °C	Bei MK-8P:-30bis 80, für 10 min. +90							
max.V mms-1	65							
Ununterbrochener Laut min.	max. 5	unbegrenzt						
Verstellung LAK %	Schließen/77,5-80,5 Öffnen: 76,5-80,5, minimal bei 73,5							
Verstellung WNA %	von-35°: 73-76; auf -35°:71-76; von-5°: 87-92; auf -5°:89-92							
Verstellung SOPW % 11	auf 6.Stufe: 78,5-81, 6.auf 11.Stufe: 77,5-81 minimalbei 70,5							

Anlage 12



Изменение оборотов ротора II каскада компрессора в зависимости от температуры и давления воздуха на входе в двигатель при положении РУД на упоре режима максимальной обратной тяги

Korrektur der Drehzahl n_2 bei maximalem Umkehrschub in Abhängigkeit von t_H und p_H

1 - Begrenzung der Drehzahl n_2 durch den Hydraulikverzögerer bei 93 $\pm$ 1 %

2 - Begrenzung der Drehzahl n_2 nach dem Luftdruck hinter dem Hochdruckverdichter von $p^*_{K,Begr.}$ = 17,9 Kpcm^2

3 - Torr

Anlage 13:

INTERFLUG BT Flugtechnik	1.4.1981	Parameter D-30 KU im Fluge H=11 Km M=0,8 bei INA					Anlage 13 zur Prüfvorschrift 3/80-TW48
Parameter	Leistungsstufe						Bemerkung
	Start	Ne	0,9Ne	0,7Ne	0,6Ne	0,42Ne	Leerlauf	
n_{HD} %	95,5-97	92-94	90-92	86-88,5	84-86,5	79,5-82	78	
n_{ND} %	93,5-95	88-90,5	85,5-88	79,5-82,5	76-79	68-70,5	63	
$t_{Abg.}$ °C	max. 610	max. 560	535	495	465	405	380	Alle $t_{Abg.}$ außer Start und Ne gelten als Richtwerte
Düsendruck $Kpcm^{-2}$	max. 65						30 als Richtwert	
KS-Druck for NR-30 KU $Kpcm^{-2}$	1,8 - 2,9							
P_{SS} $Kpcm^{-2}$	3,5-3,5						min. 2,5	
t_{SS} °C	8ei MK-8P:-30 bis +80, für 10 min.+90							

Anlage 14	Reguliertabelle D-30 KU				Blatt 1
Schraube	zu regul.Größe	Verstellung	Auswirkg.d.Verst.	Formel	Bemerkung
18 der NR-30KU	Abschaltdrehzahl d.StW-3T	↗ erhöht	1U≙1-1,5%	——	Es ist eine Gesamtverstellung der Schraube im Bereich von Anschlag links bis Anschlag rechts zulässig.
15 der NR-30KU	Leerlaufdrehzahl	↗ verringert	1U ≙ 3 %	——	Regulierung am warmen TW. Zeiger an der NR-30 KU auf mittlerer Leerlaufmarkierung
Reduzierventil der OMN-30	SS-Druck	↗ erhöht	1U ≙ 0,3Kpcm^{-2}	——	Regulierung am warmen TW bei 0,7 Ne auf 3,8 bis 4,2 Kpcm^{-2}
40 der NR-30KU (TAS)	Anlaßcharakteristik von /0 bis 27,5%	↗ erhöht KS-Zufuhr, nach jeder vollen Umdrehung ein Anlaßversuch	1U ≙ 0,7-0,8 Kpcm^{-2} Druckzunahme in der 1. Düsenstufe	——	Vorher Leerlaufdrehzahl und Einstellung des Zeigers an der NR-30 KU auf mittlerer Leerlaufmarkierung kontrollieren
Blende 39 der NR-30 KU	Anlaßcharakteristik über 27,5%	kleinerer ⌀ erhöht KS-Zufuhr ins TW	Normwert:1,7-2,1mm Blendendurchmesser	——	Nach jeder Regulierung um 0,1mm Anlaßversuch durchführen.
35 der NR-30KU	Anlaßverhalten im Fluge	↘ verring.KS-Zufuhr	max. Verstlg. 1U↗2U↗ von Werkseinstellung	——	Überprüfung des Anlaßverhaltens am Fluge notwendig
5 des DPO-30K	Verstelldrehzahlen der LAK	↗ erhöht	1U ≈ 3-3,5%	——	

Anlage 14 — Reguliertabelle D-30 KU — Blatt 2

Schraube	zu regul.Größe	Verstellung	Auswirkg.d.Verst.	Formel	Bemerkung
1 des RNA-30K	Verstellbeginn WNA von -35^0	erhöht	1 U ≙ 3,5%		
6 des RNA-30K	Verstellende WNA auf -5^0	erhöht	1 U ≙ 1 %		Bei Verstellung Schr. 6 ist die Schr.1 um 1/4 der Verstellung der Schr. 6 in gleicher Richtung vorzunehmen.
19 der NR-30KU	Umschaltdrehzahl Luftentnahmeklappe 6./11.Stufe	erhöht	1 U ≙ 3 %		Kontrolle des Umschaltens nach Druckstoß des KS-Niederdruckes
28 der NR-30KU	Maximale Startdrehzahl bei $t_H > 21\ ^oC$	verringert	1 U ≙ 1,8 %	$n_2 = n_{2Begr.}$ aber ≙ 97%	Gleichzeitig Anschlagschraube Start (Schr.10) um die doppelte Anzahl in der Gleichen Richtung verstellen. Danach Regimegeber DR-4M und WPRT-Anlage nachregulieren.
24 der NR-30 KU	Maximale Startdrehzahl bei $t_H < 21\ ^oC$	erhöht	1 U ≙ 1,5 %	$n_2 = n_{2Start} + \Delta n_2$	Bei Regulierung Generator, Luftentnahme und WPRT-Anl. ausschalten.

Anlage 14	Reguliertabelle D-30KU				Blatt 3
Schraube	zu regul.Größe	Verstellung	Auswirkg.d.Verst.	Formel	Bemerkung
4 des ZR-1-30K	Maximale Niederdruckdrehzahl	↗ erhöht	1 U ≙ 4,5%	———	Kontrolle im Fluge > 7 Km bei V_{min} und $n_{2max.d.TW}$
Blende13 der NR-30KU	Beschleunigungszeit von LL bis Start	Verringerung des Ø der Blende verkürzt Beschleunigungszeit	Normwert: 1,5-2,3mm Blendendurchmesser	———	Nach Blendenänderung n_{2max} überprüfen, nur stufenweise 0,1mm ändern

Anlage 14	Reguliertabelle D-30 KU			Blatt 4
Schraube	zu regul. Größe	Verstellung	Formel	Bemerkung
"Grundabstg." RT-12-4M	Turbinenbegrenzungs-temperatur bei Start-leistung	↗ erhöht	$t_{Begr.Start}=t_{Abst.}+(t_H-15)$ K*	Vor der Regulierung Regimegeber DR-4M einregulieren
"0,7Ne" RT-12-4M	Turbinenbegrenzungs-temperatur bei 89%n_2	↗ erhöht	$t_{Begr.89}=t_{Abst.89}+(t_H-15)$ K	
8 des RPPO-30 K	Generatorfrequenz	↗ erhöht 1 Teilstrich ≙ 2,4 Hz	$f=f_{einstell}+\Delta f$	$f_{einstell}$ aus Attest RPPO, Δf aus Betriebs-vorschrift S.106 Abb. 39

* Im Betrieb des TW kann bei Notwendigkeit die Begrenzungstemperatur bei Start und 89%n_2 neu berechnet werden (siehe Bull. 96-3-40):

- bei $t_H \geq 21\ ^{\circ}C$: $t_{Begr.Start} = t_{Abg.\ gemessen\ Start} + 5-(\Delta t-5)$
- bei $t_H < 21\ ^{\circ}C$: $t_{Begr.Start} = t_{Abg.gemessen\ Start} + t_{Abg.} - (\Delta t-5)$

Anlage 15

Parameter und Reguliertabelle TA-6A

Anlassen: Zeit bis zum Erreichen der n_{LL} 18-45 s, Maximaltemperatur: 680 °C

Arbeitsregime :

Höchstzulässige Abgastemperatur : - Leerlauf : 460 °C

- Belastung: 550 °C

Schmierstoffdruck: 4,5 + 0,5 $Kpcm^{-2}$

Schmierstofftemperatur: max. 115 °C

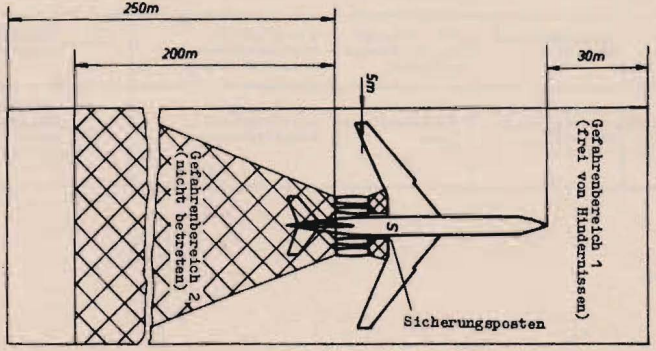
Drehzahlschwankung bei Laständerung und Übergang auf Leerlaufregime: ± 3% max. 3 s

Ununterbrochene Nutzungsdauer 5 Std. , danach 15 min. Pause.

Auslaufzeit des Rotors von 30 % auf 10 % mindestens 14 s.

t_H °C	t_{LL} °C	t_{Last} °C	t_H °C	t_{LL} °C	t_{Last} °C	t_H °C	t_{LL} °C	t_{Last} °C
0	405	495	+5	410	500	+45	450	545
-5	400	490	+10	415	505	+50	460	550
-10	395	485	+15	420	510	+60	460	550
-15	390	480	+20	425	515			
-20	385	475	+25	430	520			
-25	380	470	+30	435	530			
-30	375	470	+35	440	535			
-35	370	465	+40	445	540			

Anlage 15	Reguliertabelle TA-6A				Blatt 1
Schraube	zu regul. Größe	Verstellung	Auswirkg.d. Verstellg.	Formel	Bemerkung
7 der 892AM	Leerlaufdrehzahl erhöht	↗ erhöht	1 U ≙ 1,3%	——	
I der 892AM	Beschleunigung 20 - 60 %	↗ verkürzt die Beschleunigungszeit		——	Schraube sitzt neben dem Entlüftungsventil
II der 892AM	Beschleunigung 60 - 99 %	↗ verkürzt die Beschleunigungszeit	1 U ≙ 17$l h^{-1}$ Kraftstoffverbrauchsänderung	——	Schraube sitzt neben dem Typenschild
44 des Anlaßreglers	Anlaßscharakteristik bei 0 bis -40°C	↗ erhöht Kraftstoffzufuhr	1 U ≙ 0,4$l h^{-1}$ Kraftstoffverbrauchsänderung	——	insgesamt sind ± 25 U zulässig, aber nicht mehr als 10 U bei einer Verstellung


250m
200m
30m
5m
Gefahrenbereich 1
(frei von Hindernissen)
Gefahrenbereich 2
(nicht betreten)
S
Sicherungsposten

Anlage 17 zur Prüfvorschrift 3/80 - TW48
Vorbereitung innerhalb des Flugzeuges IL-62M vor dem Anlassen Bl. 1

Checkliste IL-62M	Bemerkungen
	Alle TW-Läufe dürfen nur im Beisein eines eingewiesenen Kollegen des Fachgebietes Elektro durchgeführt werden, der die Checkliste vor dem Anlassen verliest.
1. Türen und Luken hinter den Tragflächen geschlossen.	
2. Wartungskarten und Bea.-Bericht eingesehen.	Welche Arbeiten wurden ausgeführt, ist ein TW-Lauf möglich?
3. Alle Sicherungen außer "Navigation" und "Radio" sowie die der Hydrauliknotpumpe einschalten.	Sicherung der Hydrauliknotpumpe erst einschalten, wenn alle Generatoren zugeschaltet sind.
4. SPGS eingeschaltet	Verständigung mit Sicherungsposten am Boden überprüfen.
5. Akkumulatoren eingeschaltet, Generatoren ausgeschaltet.	
6. Spannung überprüft	

7. Versorgung von Außenbordgleichstrom	
7.1. - Spannung kontrolliert	27 V ∓ 10 %
7.2. - Außenbord eingeschaltet	
7.3. - PO-750 eingeschaltet	Schalter auf "RAP"
8. Versorgung von Außenbordwechselstrom	
8.1. - Spannung und Frequenz kontrolliert	Umschalter "Frequenz Gen.TA-RAP" in "RAP", Spannung 200± 4 V, Frequenz 400± 8 Hz

Checkliste IL-62M	Bemerkungen
8.2. - Außenbord eingeschaltet	
8.3. - Schalter "RAP" ein	
8.4. - Alle 4 Gleichrichter eingeschaltet	
9. Vorbereitung der Klimaanlage	
9.1. - Luftentnahme aller TW "zu"	
9.2. - Ringleitung "offen"	
9.3. - Durchsatzbegrenzer auf "normal"	
9.4. - Schalter 2. Kontur auf "Automatik"	
9.5. - Temperaturregelung auf "Automatik"	8 Schalter
9.6. - Sollwertgeber auf 15-20 ^{o}C gestellt	
9.7. - TA-6A Heizung auf "Automatik"	
9.8. - Rechtes und linkes System "Auf"	
9.9. - Luftdurchsatzregler links und rechts auf "Automatik"	
9.10.- Enteisung und Staurohrheizung ausgeschaltet	
9.11.- Luftdurchsatzanzeiger URWK auf "0"	
9.12.- Folgende Leuchtfelder brennen:	Wenn Umschalter "Anlassen-Klimaanlage" auf "Anlassen" steht

- Luftentnahme TW "zu"
- 2. Kontur "abgeschaltet"
- Ringleitung "offen"
- Luft zum Anlassen
- Rechter Regler "geschlossen"
- Linkes System abgeschaltet

10. TW-Überwachung und Bedienung

10.1. -Abgastemperaturanzeige überprüft	Bei Drücken des Knopfes geht der Zeiger in die Stellung "0"
10.2. -Feuerlöschanlage überprüft	
-Pyropatronen überprüft	alle Lampen leuchten
- Hauptschalter auf Prüfpaneel eingeschaltet	
- alle Gruppen nacheinander eingeschaltet	Lampen und Leuchtfelder brennen, Sirene arbeitet
- Hauptschalter auf Prüfpaneel ausgeschaltet	
10.3. - Sirene der Feuerlöschanlage eingeschaltet	
10.4. - Schalter der Reservepumpen des Notablasses ausgeschaltet	

10.5. - Positionslampen eingeschaltet	nachts, bei Nebel, Schneefall und sonstiger schlechter Sicht
10.6. - IW-200K überprüft	Prüfknopf drücken, die gelben Lampen leuchten und bei Maximalausschlag leuchten die roten Tableaus (nicht von PO-750 möglich)
10.7. - Brandhähne geöffnet	
10.8. - Leuchtfelder der TW-Kontrolle überprüft	Knopf drücken, alle Felder müssen leuchten
10.9. - Anzeigegeräte überprüft	Anzeigen auf "0"
10.10.- Kraftstoffvorrat überprüft	
10.11.- Lampen auf Kraftstoffpaneel überprüft	
10.12- Verbindungshähne geöffnet	
10.13.- Kraftstoffpumpen der Entnahmesektionen eingeschaltet	
10.14.- Notbremshebel vorn	
10.15.- Alle roten Klappen auf dem Zentralpult geschlossen	
10.16.- Landeklappen eingefahren und gesichert	
10.17.- Schalter Fahrwerk und Heckstütze gesichert	

10.18 - Zündkerzen freigebrannt	Nach einer Standzeit > 24 Std.
10.19. - Leistungshebel der anzulassenden TW auf Leichtgängigkeit geprüft und auf Leerlauf gestellt	
10.20. - Hebel der Schubumkehr auf Leichtgängigkeit geprüft und vorn gesichert. Blockierung der Leistungshebel bei 84 ± 1,5 ° IP-33 kontrolliert	Sicherungen Spoiler "Haupt und "Not" ausgeschaltet, Spoiler sind eingefahren.
10.21 - Schalter Bugradlenkung eingeschaltet, Stellung nach oben.	Gelbe Lampe brennt; es ist verboten, den Schalter in Stellung "Not" zu stellen (nach unten)
10.22. - Standbremse eingeschaltet, Druck der Standbremse 42-62 $Kpcm^{-2}$	Sollte kein Druck vorhanden sein, kann bei vorhandener Außenbordwechselstromversorgung mit dem Schalter "Verbindungshahn" das Hydrauliksystem gefüllt werden.
10.23. - Ruder arretiert	
10.24. - Boosterpumpe ausgeschaltet	
10.25. - Majak eingeschaltet	Wenn auf Rollbahnen , der SLB oder auf Flugbetriebsflachen gebrenst wird,

die sich in unmittelbarer Nähe der SLB oder Rollbahnen befinden.

11. - TA-6A Tafel

11.1. - Hauptschalter eingeschaltet

11.2. - Gleichstrompumpe eingeschaltet

11.3. - Betriebsartenschalter auf "Anlassen".

11.4. - Entnahmeklappe des Luftreglers "zu"

11.5. - Generator ausgeschaltet

11.6. - Folgende Leuchtfelder brennen:
"Förderung läuft"
"Entnahmeklappe zu"
"Ansaugklappe auf"

11.7. - SOT-1M überprüft — Bei Drücken des Knopfes leuchtet das rote Leuchtfeld "Temperatur zu hoch"

12. - Leuchttafeln der Hydraulikanlage überprüft — Rechtes unteres Leuchtfeld ist nicht belegt

13. - Schmierstoffvorrat überprüft. — 24 - 25 l Maximalstand, Minimal-Stand vor dem Anlassen 15 l

14. - Anlaßpaneel vorbereiten:

14.1.- Betriebsartenschalter auf "Anlassen"

14.2.- Umschalter "Anlassen-Klima-
anlage " auf "Anlassen" beim Anlassen
der TW, auf "Klimaanlage " beim An-
lassen des TA-6A

Anlage 18: Abgastemperatur bei Bodenleerlauf bei Einschalten Klimaanlage und Einlaufheizung in Abhängigkeit von t_H

1. Klimaanlage und Einlaufheizung ein:

t_H °C	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5
$t_{Abg.LL}$ °C	400	410	425	435	445	455	465	475	485	495

2. Klimaanlage ein:

t_H °C	10	15	20	25	30	35	40
$t_{Abg.LL}$ °C	475	485	495	510	520	530	540