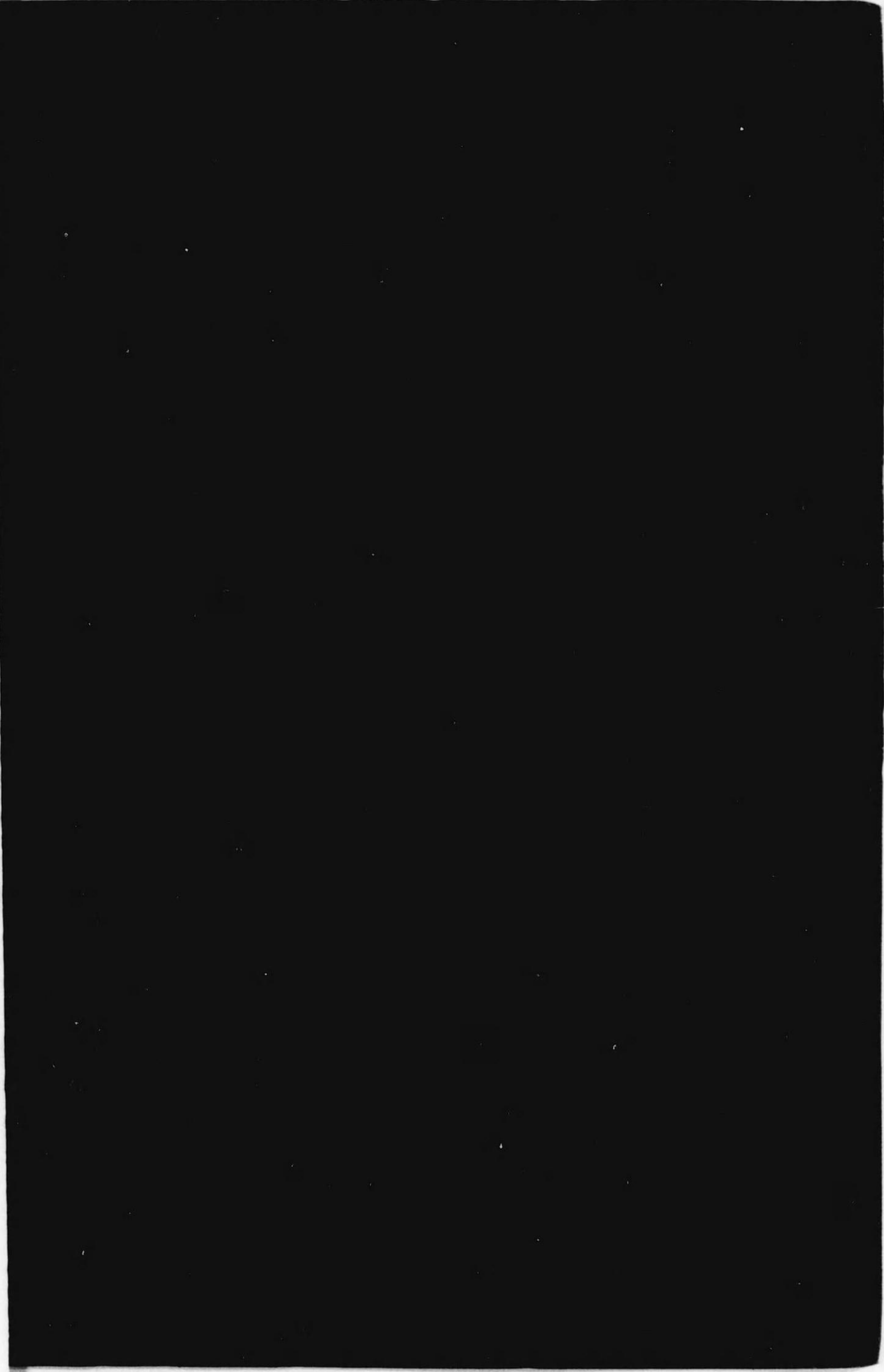




始



BMW 132 Dc 型發動機

取扱説明書



バイエルン 発動機 會社

三菱商事株式会社 機械部 編纂

384
492

特233
463



BMW 132 Dc 型發動機

取扱説明書



バイエルン發動機會社
三菱商事株式會社機械部編纂

序 言

本書は BMW 132 Dc 型航空發動機の説明書にして、運轉並に手入に關し必要なる凡ての要目を附す。本書を作成するに當り弊社は本發動機の試験臺上に於て、又飛行試験に於て蒐集せられたる體驗を基礎とした。但し本書は暫定的説明書にして、近々更に大分解検査の基本説明、機械各部適合表、圖面並に要目表に互つて擴大改良せられたる説明書が作成せられる筈である。

バイエルン發動機會社

獨逸 ミュンヘン

目 次

I 發動機の説明

	頁
1) 發動機室	1
2) 曲 軸	2
3) 連 結 桿	3
4) ピストン	4
5) 氣 筒	5
6) 弁	5
7) 弁の操作	5
8) 混和氣成法	6
9) 點火裝置	7
10) 潤 滑 法	8
11) 發動機の排氣	10
12) 始動裝置	11
13) 計器、補機	12
14) 發動機整形	14

II 發動機要目一覽表

A 概 要	15
B 型式要目並に主要寸度	15
1) 製 式	15
2) 氣 筒	15
3) 混和氣成法並に點火法	16
4) 補助機械の接續部	17
5) 主要寸度	19
C 廻轉方向並に氣筒の呼稱法	19
D 出力並に全出力高度	20

E	放散せられる熱量	20
F	燃料並に燃料消費量	20
G	潤滑油、壓油並に温度	21
H	氣筒の温度	21
J	重量明細	22

III 發動機の装備

1)	運搬箱より解荷	23
2)	飛行機に装備	24
3)	發動機装備用架構	25
a.	氣化器に就て	25
b.	補氣室に就て	26
c.	氣筒に就て	26
d.	曲軸室油溜に就て	26
e.	導管	26
4)	燃料供給装置	26
a.	燃料ポンプ	26
b.	燃料壓力計	28
c.	始動噴射管	28
5)	滑油供給装置	28
a.	滑油タンク	28
b.	滑油冷却器	30
c.	滑油壓力計	31
d.	滑油温度の測定	31
e.	滑油温度調整器	31
f.	發動機の排氣	32
6)	操作連桿及接合部	32
7)	發動機蓋	34

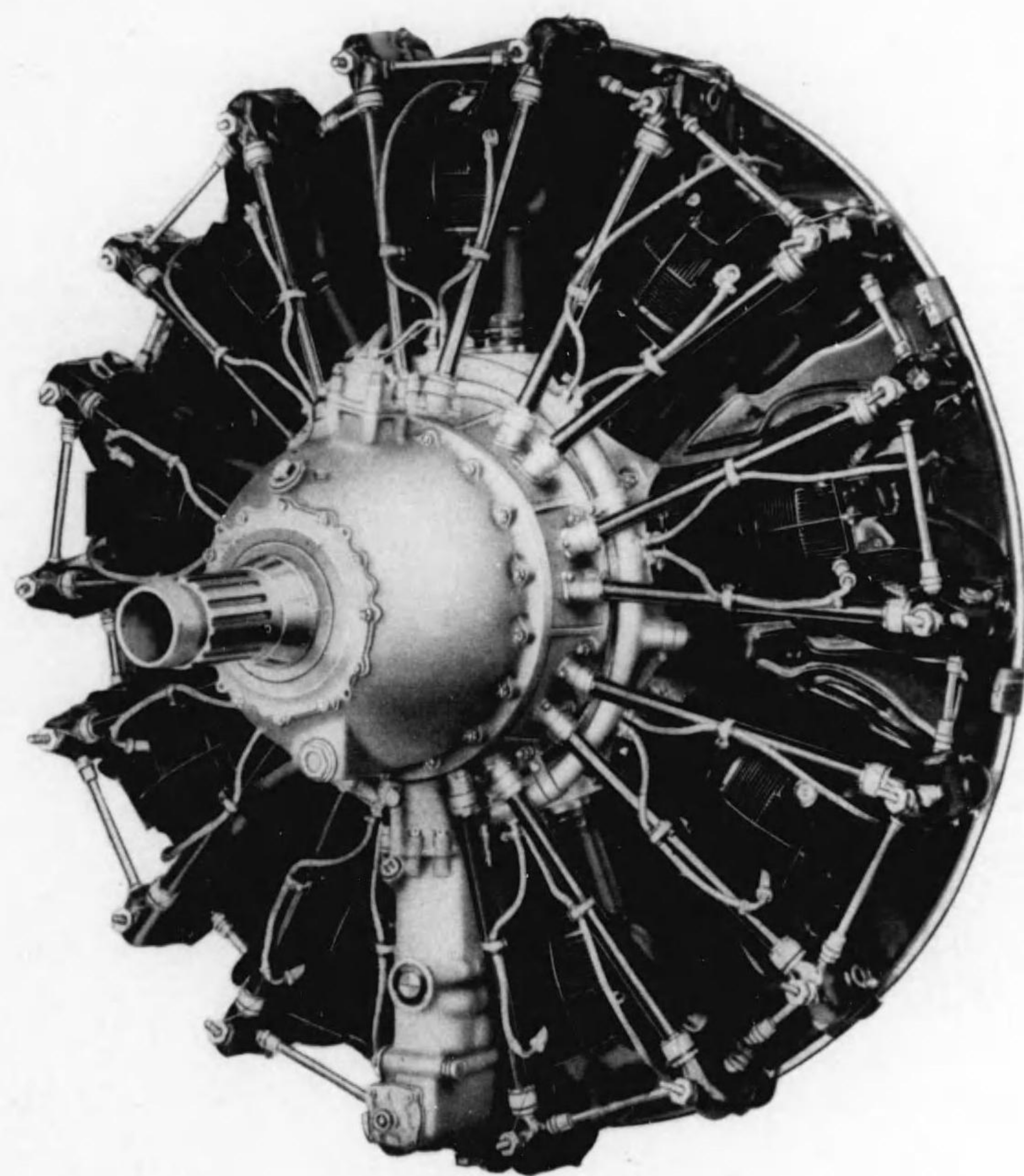
8)	發動機の空氣吸入筒	36
9)	排氣装置	36
10)	プロペラ	37

IV 取扱保存手入規則

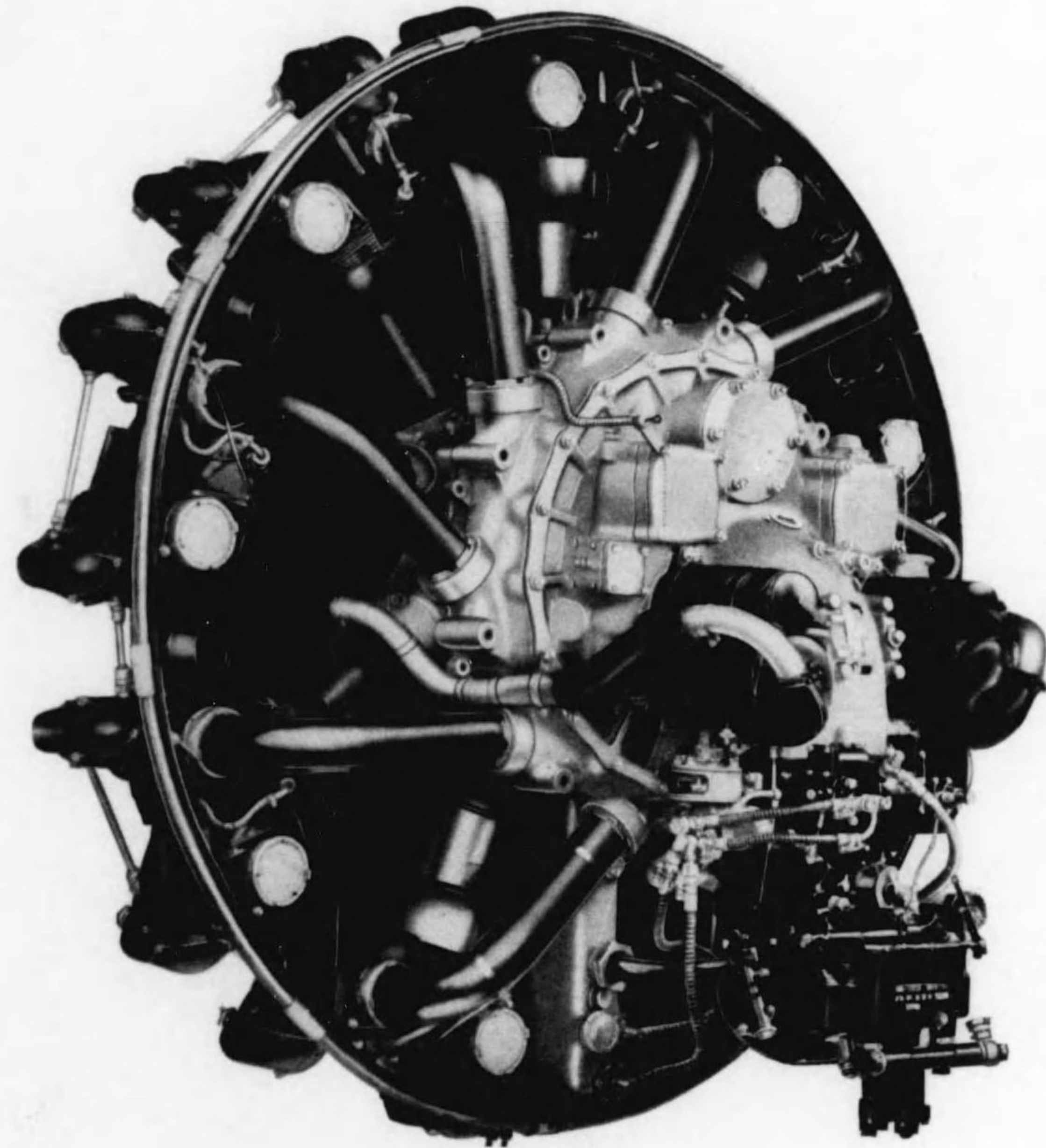
A	運轉開始時の處置	43
1)	始動前の準備	43
2)	發動機の始動	43
B	離昇前發動機の運轉	46
1)	發動機の暖機運轉	46
2)	發動機の試運轉	46
C	飛行中の運轉	48
1)	離昇	48
2)	巡航飛行	48
3)	滑空及着陸	48
4)	特殊の飛行状態	49
5)	飛行出力	49
D	發動機の保存手入	50
E	新規又は取外したる發動機の装備 並に取附けたるも停止する發動機の取扱法	52
1)	新規又は取外したる發動機を装備する前の保護方法	52
2)	格納中發動機の保存手入	54
3)	格納せる發動機運轉開始前の處理	54
4)	閉鎖せる格納庫に在る飛行機	54
	氣化器の「小一」兩調整位置の操作(附録)	56

圖面

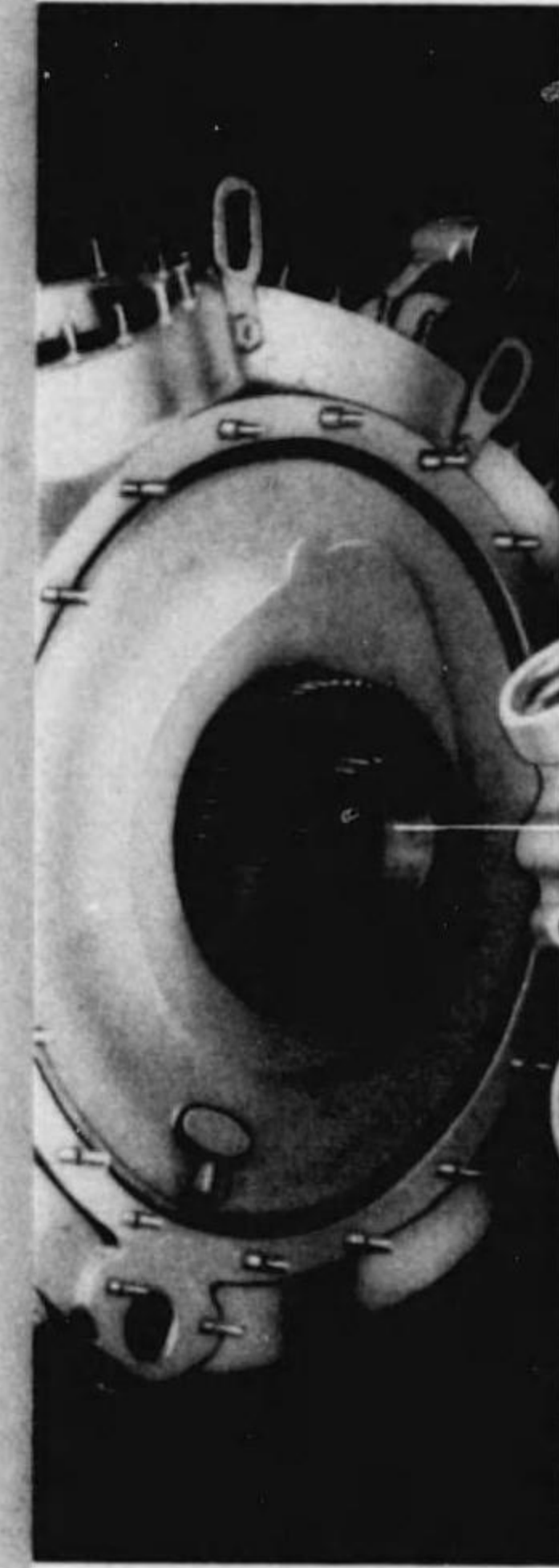
- 潤滑並排氣系統一覽圖
- 發動機の彈性吊装置並冷氣調整フラップ附
發動機整形に對する圖解
- 高空出力と過給器壓の一覽曲線圖

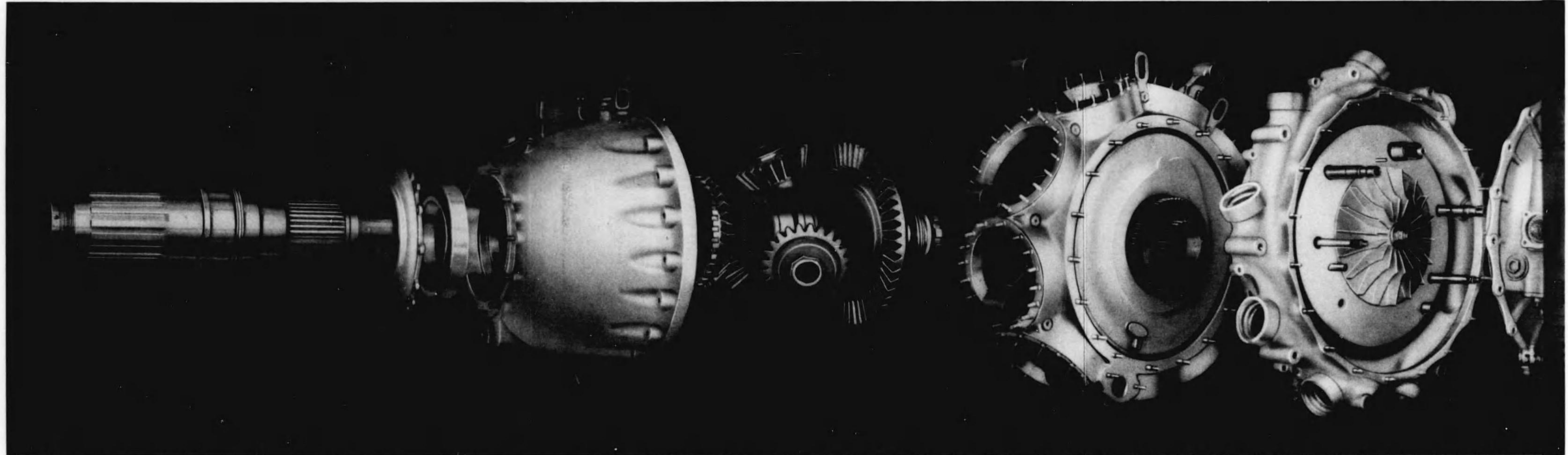


前 面



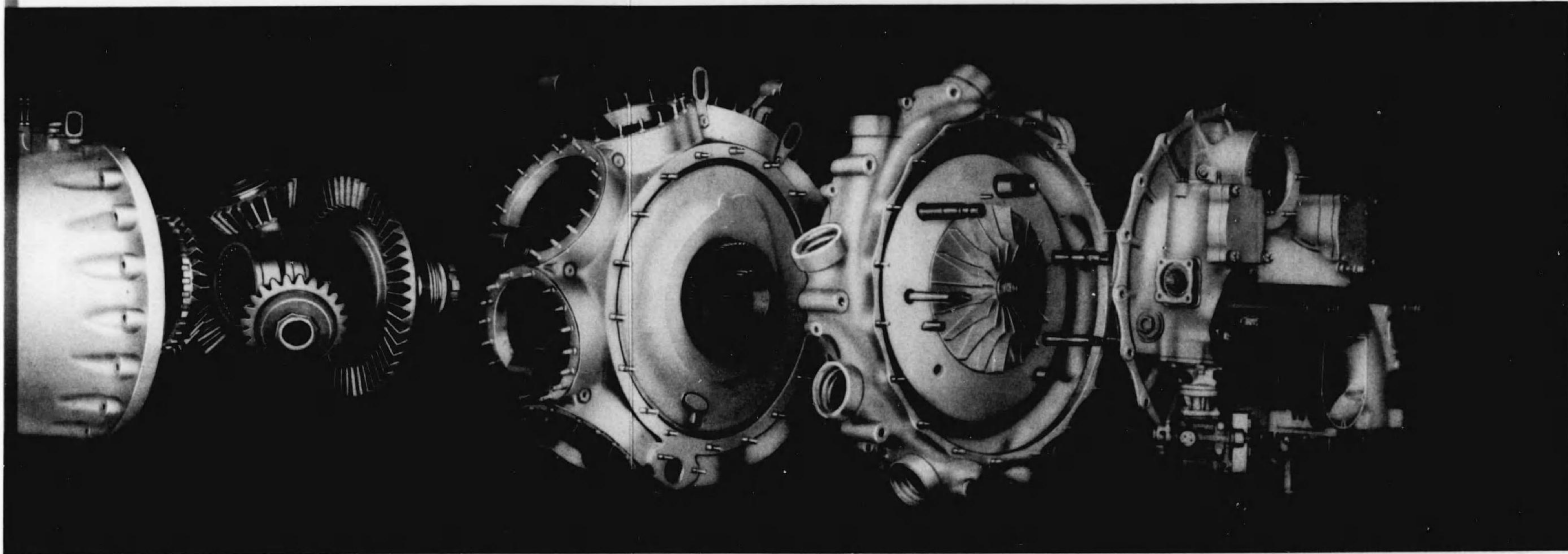
補機室側、背面





プロペラ減速齒輪装置

曲軸室、温和過給器室、補機室



曲軸室、溫和過給器室、補機室

I 發動機の説明

1 發動機室

發動機室は發動機の縦軸方向に相接して取付けられたる七つの部分より成る即ち二分せる曲軸室の後方には混和氣供給器室と補機室、前方にはカム室、軸承ブラケット及び齒車室を接続す。尙發動機室は第五及び第六氣筒中間下方に油溜を有し、上記カム室、曲軸室及び混和氣供給器室は互に連結す。

曲軸室は前部及び後部の各兩半室より成り、高度の應力に適合する特殊のアルミニウム合金にして各氣筒間を貫通する九本のボルトに依り結合せらる。補強用強力圓形隆起を有する強固な曲軸室側壁は曲軸に對する二つの主軸承を有し、該軸承はローラーベアリングにして鋼の埋筒内に存す。曲軸前半室には驅動装置起動に對する中間齒輪装置の軸承部を設く。

混和氣過給器はアルミニウム合金の鑄造にして各氣筒に通ずる供給管に對する環狀管と接続螺を有す。該過給器は送風輪に對する起動部及び起動軸、並に始動器、點火器、發電機及び空氣壓縮器等に對する軸承部を有す。

補機室も同じくアルミニウム鑄造にして、同時に混和氣過給器室の閉鎖蓋になつてゐる。

補機室は上記の過給器側の周圍に誘導翼を有す。該翼片は高度の過給氣流出速度を壓力に變化せしむる任務を有す。混和過給器と補機室はその周圍を植ボルトに依り結合せらる。混和過給器から補機室まで貫通する點火器、發電機及び空氣壓縮器用の起動部並に滑油の通路は過給壓力室の油密を得る爲埋筒内に設けらる。尙補器室には始動機、點火器、空氣壓縮器、發電機、廻轉計起動部、滑油ポンプ、燃料供給ポンプ並にプロペラ廻轉數と等速に運轉する二つの特殊

2

起動部（機銃の起動）等に対する接続用フレンヂを設く。

駆動装置室はアルミニウムの鑄造にして曲軸前半室に植ボルトを以つてフレンヂせられ、弁操作に対するバルブ用ガイドを有す。

軸受フラツケツトは曲軸に対する第三のローラーベアリング（鋼の埋筒内に在り）の收容に役立ち、又プロペラ調整器の起動部に対する中間歯輪の軸承部にも役立つ。

歯車室は同じく鋼の埋筒内に在るプロペラ軸に対する主軸承を有し、此の埋筒はその側で歯に依つて歯車室に支座せらる。歯車室には更に等速廻轉式プロペラの調整器用起動部を設く。尙歯車室、軸承ブラツケツト並に駆動装置室は凡て同じ植ボルトを以つて一緒に結合せらる。

油溜はアルミニウムの鑄造にして前部は駆動装置室に、後部は混和氣過給器室に螺結せらる。其他曲軸室に接して接続螺を設け、曲軸室から油溜へ循環する滑油の戻りに役立つ。

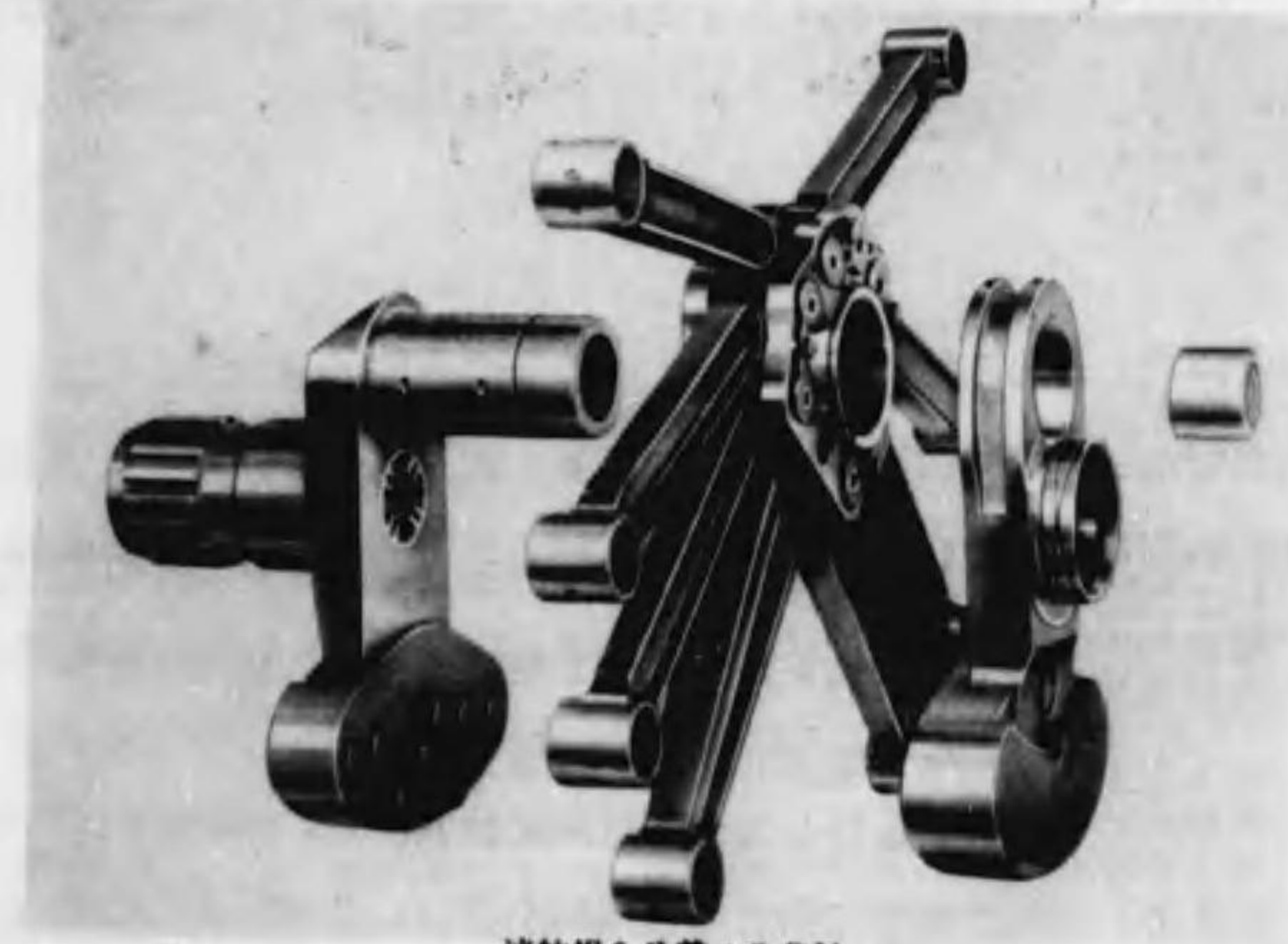
尙油溜には滑油ポンプ並に運轉中に滑油を清掃する隙間式フィルターを取附けあり、該フィルターは必要なる接続部及び弁一切を有す。

2 曲 軸

單一の直角式二部製曲軸にして優秀合金の特殊鋼より成り、三個のローラーベアリングに依り軸承せらる。曲軸前半部はクランクピンに依り後半部のクランク平腕に差込みあり。なほ差込みにあたりクランクピンの嚙りを防ぐため曲軸後半部には青銅の埋筒を挿入す。クランクピンと曲軸後半部平腕の間の結合は更に一本の稍々圓錐形を成せる通栓を中空のクランクピンに差込んで補強しあり。曲軸の平腕には曲軸、連結桿及びピストンの重力をバランスせしむる

3

爲重錘を銜結す。曲軸前半部のピンは溝附（Keilbahnzapfen）にして、其處を發動機出力の傳送に役立つ聯動齒輪が滑動する。中空のクランクピンにはプロペラ軸の後部軸承用に鉛青銅の裏張を持つ埋筒を配置す。曲軸後半部には溝附のブッシュを置き、其處に點火器、發電機及び空氣壓縮器等の起動装置に対する齒輪を母螺に依り固定す。上記齒輪は同時に副齒輪に対する聯動體にして副齒輪は發條に依つて緩和に上記齒輪と聯動し、過給器の起動をなす。



連結桿を分離せる曲軸

3 連 結 桿

主連結桿は分離せず、副連結桿と同じくH型の軸断面を有す。主連結桿の軸承は鉛青銅の裏張を有する鋼の埋筒にして桿頭に壓入しあり。桿頭にある二本の爪を以つて廻轉を阻止す。連結桿の他端にはピストンピンに対する軸承用に青銅の埋筒を壓入しあり。尙八本の副連結桿は主連結桿頭に壓入され且つ廻轉止めせられたる副連結桿關節ピン（Nebenpleuel-Gelenkbolzen）に依り主連結桿に接続せらる。

副連結桿は凡てその兩端に青銅の埋筒を有す。



ピストン、ピストンピン、ピストンリング

4 ピストン

ピストンは鍛冶せる特殊アルミニウム合金の瓶型ピストンにして、ピストンは廻轉止めを有せずピストン内に滑座に依り軸受せられ、圓板と發條環によつてその横滑りを防いでゐる。氣密に對しては各五個のピストンリングが用ひられ、下方の二個が油掃環になつてゐる。



氣 筒

5 氣 筒

氣筒は豊富な冷却用片層を有する鋼のシリンダーライナーにして、其上に精巧な冷却用片層と鑄附せられた搖挺室を備ふるアルミニウム製の氣筒頭が加熱螺結せられあり。氣筒頭にはアルミニウム青銅の吸氣弁用弁座と耐熱鋼の排氣弁用弁座が設けられ、圓環により固定せらる。氣筒は曲軸室に十六本の螺子を以つてフレンヂ接合法に依り固着せられあり。

尙氣筒温度の測定に對しては氣筒頭の排氣用接續部の下、及び氣筒底のフレンヂに接して熱電池用接續部を設く。

6 弁

各氣筒毎に一個の懸垂式排氣弁及び吸氣弁を設く。高度の耐熱性を有する排氣弁は耐熱特殊鋼より成り、熱の放散を良好ならしむる爲弁軸と弁圓板を中空とし、且一部ナトリウム劑を充填す。排氣弁は磨滅を防ぐ爲弁座と弁軸端に熔接せられたるシュテリットの座金 (Stellitauflage) を有す。尙上記兩弁は氣筒頭に青銅の埋筒内に設けられ、且つ各二個の同軸心螺旋發條を有す。弁の皿發條は弁軸の小溝に置かれる分離せる圓錐に依り支持せらる。

7 弁の操作

弁操作は曲軸に咬む齒輪により成され、該齒輪は曲軸室に接して軸受せられ居る正齒輪減速装置を通じて鼓狀歪輪を起動す。筒形歪輪 (Nockentrommel) はボス圓板にして其上にカム輪環と滑油ポンプの起動用傘輪並にプロペラ調整器の起動用正齒輪を銜着し、青銅埋筒上を發動機廻轉數の1:8倍にて曲軸とは反對方向に廻轉す。上記カム輪環上に各四個の吸氣及び排氣用カムを設け、該カム室 (驅動裝置室) 内にある弁衝子のローラーに作用し、弁衝子押棒及び搖挺等を通じて弁衝程を各弁へ傳達す。操作装置の可動各部は加壓潤滑せられ、滑油及塵埃の侵入に對しこれをカプセルにて覆ひあり。弁遊隙の調整又は再調整

を容易ならしむるため搖挺室上に各三本の定螺を設け、取外しの容易な搖挺室蓋を取付けあり。弁遊隙の調整は弁の上、搖挺にある押し發條を調整してなす。

弁にかゝる縁の壓力を避ける爲上記押し發條は一個の球面座環(Kugelpfanne)を有し、該座環内に球が可動自在に置かれ、球はその平滑なる下面に依つて弁軸頭の上を押附ける。

8 混和氣成法

混和氣生成に對しては一個のモナーホブソン式氣化器(Mona-Hobson-Ver-gaser)が用ひられ、本氣化器は二重式にして二個のフロートチェンバー並に主ノズルを有し、出力70%又は離陸の場合に於ける混和氣の増加に對しては各一個の共同の弁を設く。尙一個の加速用ポンプを備へ、瓦斯絞弁を急速に開く場合にもなほ充分に燃料を含める混和氣を送る。飛行高度に應ずる燃料と空氣の混和調整用には氣化器又は氣化器と過給器の吸氣用曲管の中間にある中間装置に接してホブソンペン式混和氣調整器(Hobson-Penn-Gemischlegler)を取付けあり、該調整器は混和氣の燃料含有量を自動的に調節す。尙本調整器に對する切換装置に依り巡航飛行の際は特に經濟な燃料消費に切換得られる。該切換装置の兩切換位置を「自動-大」(Selbsttätigreich)並に「自動-小」(Selbsttätig-arm)と呼ぶ。(附録參照)

更に氣化器の中間装置にアスカニア式過給壓調整器を取付けあり。本調整器は一度調整せられた過給壓をこれに適應する全出力高度に達する迄自動的に持續す。

熱したる發動機の運轉急停止に對しては絞弁を閉鎖せる場合燃料供給の停止用装置を設く。

氣化器には便利な吸氣管を取付けあり、該吸氣管は切換式に冷氣又は暖氣を

自由に吸込み得。尙該管はその許容せられたる屈曲或は振動に對する應力を超過せざる爲發動機に對してこれに支柱を施しあり。

氣化器から送られる混和氣は9.5倍の發動機廻轉數を有する渦卷送風器(Kreiselpumpe)に依つて壓縮せられ、高度3,800米に達する迄許容の連續出力過給壓を維持せしめる。尙これと同時に送風機に依る渦流が各氣管をして常に等量の混和氣を得せしめ、更にこれに依つて各氣管は熱の等負荷を受ける爲發動機的良好なる作動及びその平靜なる運轉に對する重要條件を悉く具備す。

混和氣過給器齒輪は曲軸末端から彈性發條カップリングに依り正齒輪中間装置を通じて起動せらる。送風輪軸の完全な軸承を得る爲放射方向の壓力に對しては二個のローラーベアリングを設け、縦方向の壓力に對しては一個の球軸承を設け又同様に充分な油密に對しては二組のパッキングリングと中間通風装置を施しあり。尙燃料を約0.25氣壓の壓力を以つて氣化器に壓送せしむるには補機室の下部右側に燃料ポンプの取附に對する起動部(1.36倍の發動機廻轉數にて廻轉す)を設く。尙燃料ポンプとしてはユンケルス式双聯ポンプ2016A-2(Junkers-Zwillingspumpe 2016 A-2)又は毎時350立の燃料供給力を有するエーリヒ-グレッツ式燃料供給ポンプZD 350(Ehrich & Graetz-Kraftstoff-Förderpumpe ZD 350)の何れかを設置す。

9 點火裝置

二個の四斷續式ボツシュ製電磁點火器(製式GE 9 BLS)は各點火栓に對し各自別個に點火用電流を供給す。各氣管は各二個の點火栓を有し、且つこれ等の各々は他の一方の點火器に接續せる爲何れか一方の點火器が故障の場合も發動機は尙充分に運轉能力を保持す。本點火器は手動に依つて開閉する約30度の電氣式點火時調整装置を有す。尙無電の受信並に發信を完全に保護する爲高壓電流用電線は凡て金屬を以つて安全に被覆す。

10 潤滑法

潤滑は乾式油潤滑法 (Trockensumpferfahren) に従ふ。滑油の循環は四個のポンプに依つて行はれ、各ポンプは別個に作動し、而かも一ブロックに組立られあり。此等のポンプは油溜内に設置され、且つ垂直起動部に依り (鼓状歪輪の二つの傘歯輪を通じ) 起動せられる。

最下段のポンプは滑油壓送ポンプ (Oeldruckpumpe) にして滑油タンクから滑油を吸ひ、ポンプと同様油溜内に設けられたる隙間式濾過フィルター (Spaltdehlfiler) を通じて全潤滑個所に壓送する。尚油溜内には安全弁 (Überdruckventil) を設け規定の油壓 (6.0—7.5 気壓) を超えざる様これを調節す、且上記の場合過剰の壓油は直接ポンプの吸入口側へ還送せられる。

隙間式フィルターの清掃能力を無視せる結果これが閉塞せる場合 (油壓の低下が油圧計に指示せられたる場合) に對處すべく一個の迂迴弁 (Umgehungsventil) を設け、これに依つて上記の場合にも發動機に對し充分なる滑油を供給す。

隙間式フィルターの出口に於て滑油は不歸弁を通過する。本弁は發動機を長時間休止せる場合に滑油が滑油ポンプを通じて、滑油タンクが上部にある場合は發動機内へ、低部にある場合は導管から戻る事を防ぐ。かくして發動機室内に滑油が集合し、これに依り滑油の打撃を引起す事を防ぐ一方發動機始動に當り充分な滑油が存し居る様にする。

滑油は中空のポンプ軸と連結管を通り滑油分配器に導かれ、鼓状歪輪軸承 (Nockentrommellagerung) を潤滑し、更に曲軸に入り、曲軸の主連結桿軸承とプロペラ軸々承並にプロペラ駆動装置の衛星形諸齒輪 (Satellitenräder) 等を潤滑す。主連結桿軸承から流出する滑油は副連結桿軸承を潤滑するためジョイントピンの左右にて主連結桿軸承金の環状溝に入り孔を通つて中空の副連結桿ボルトに及ぶ。

滑油分配器に至る導管から更に壓油副導管を設け、操作装置起動部の中間軸及曲軸前部主軸承の潤滑をなし、且つ弁衝桿と操作装置の潤滑用環状管に及ぶ。

操作装置用潤滑油は弁衝桿が最上位にある場合は、鑽孔を通つて中空の弁衝桿挿入片と中空の弁押棒内に壓送せられ又搖挺の孔を通り、搖挺の軸承と搖挺にある調整螺の球状壓着部に壓送せらる。

滑油分配器から更に一本の管を設け、一導管を通じて調整式プロペラに對する壓油供給用の逆動弁に至る。

油溜の油壓室から第二の導管が油溜の管及び鑽孔を通り補助機械と過給器の起動部に對する壓油管に至り又過給壓と混和氣の兩調整器用壓油を受ける個所に至る。尚上記調整器の敏感な調整シリンダーから如何なる小不純物もこれを除去する必要がある爲、滑油は更に小型の隙間式フィルターを通過せしめらる。

始動軸の軸承埋筒の潤滑用環状溝から始動機接續部匣の左右を二つの鑽孔が盲蓋閉鎖せられたる各流出部 (Abzapfstellen) に及び、其處から後に裝置せらる可き起動部 (機銃用起動部) 用の壓油が攝取せられる。

尚可動部分にして加壓潤滑油が直接其等の部分に達せざる限り之等の部分は噴射油に依り充分なる油量を以つて確實に潤滑せられる。

潤滑油の排出と還送に對しては三個のポンプを設置し、最上部が齒車裝置用滑油排出ポンプ (Getriebeöl-Absaugpumpe) にして、これが齒車室から滑油を吸出す爲、長時間の急降下飛行をなす場合も許容以上の滑油が室内に停滯する事無し。

搖挺室から流出する滑油は搖挺室と連結する環状管を通つて油溜下部室に導かれ、其處から、各調整器から上記の油溜下部室に戻る油と合流して上から二番目のポンプ即ちカム装置用滑油排出ポンプ (Steueröl-Absaugpumpe) に依り「荒濾しフィルター」を通じて吸上げ、滑油還送管に送る。

上から三番目のポンプは滑油還送用主ポンプ (Hauptrückförderpumpe) にして、曲軸室、カム室、齒車室、混和氣過給器室及び補機室から流出して油溜の上部室に集められる滑油を滑油タンクに還送する。上記戻り油は更に導管に依り最初補機室に導かれ、其處で混和氣吸入用曲管の周圍にある環状溝に入り氷の附着を防ぐ爲加熱せられる。混和氣過給器室から下へ流出する戻り油は更に**酸化器を加熱する**爲これを通じて導かれる。尙上記の際一個の**安全迂迴弁** (Überdruck-Umgehungsventil) に依り、酸化器加熱室内の壓力が許容以上に出る事を防ぐ。かくして滑油は酸化器から滑油冷却器を通つて滑油タンクへ還送せられる。

氣候寒冷の際に發動機の始動を容易ならしむる爲油溜に**二個の接續部を設けて加熱せる滑油を注入する**。上記兩接續部の一方は全壓油潤滑個所に及ぶ壓力管へ加熱油を導き、他方は滑油ポンプに對する滑油の供給を確實にする爲、滑油タンクの吸入管へ加熱油を導く。

11 發動機の排氣

發動機の排氣に對しては齒車室 (Getriebegehäuse) に一個の接續部を、送風器室 (Gebläsegehäuse) の左右に各々一個の接續部、都合三個の接續部を設け、且此等は一本の導管に依つて集められ、其處から更に導管が機内を通つて走る。斯くして油蒸氣の漏洩に依つて機體を汚し又は乗員に迷惑を及ぼすが如き事無からしむ。

混和氣過給器の右側上部に**送風器軸氣密部** (Gebläsewellenabdichtung) 用通氣

に對する螺管を設け、且其の出口は汚物の侵入を防ぐ爲フィルターを施しあり。

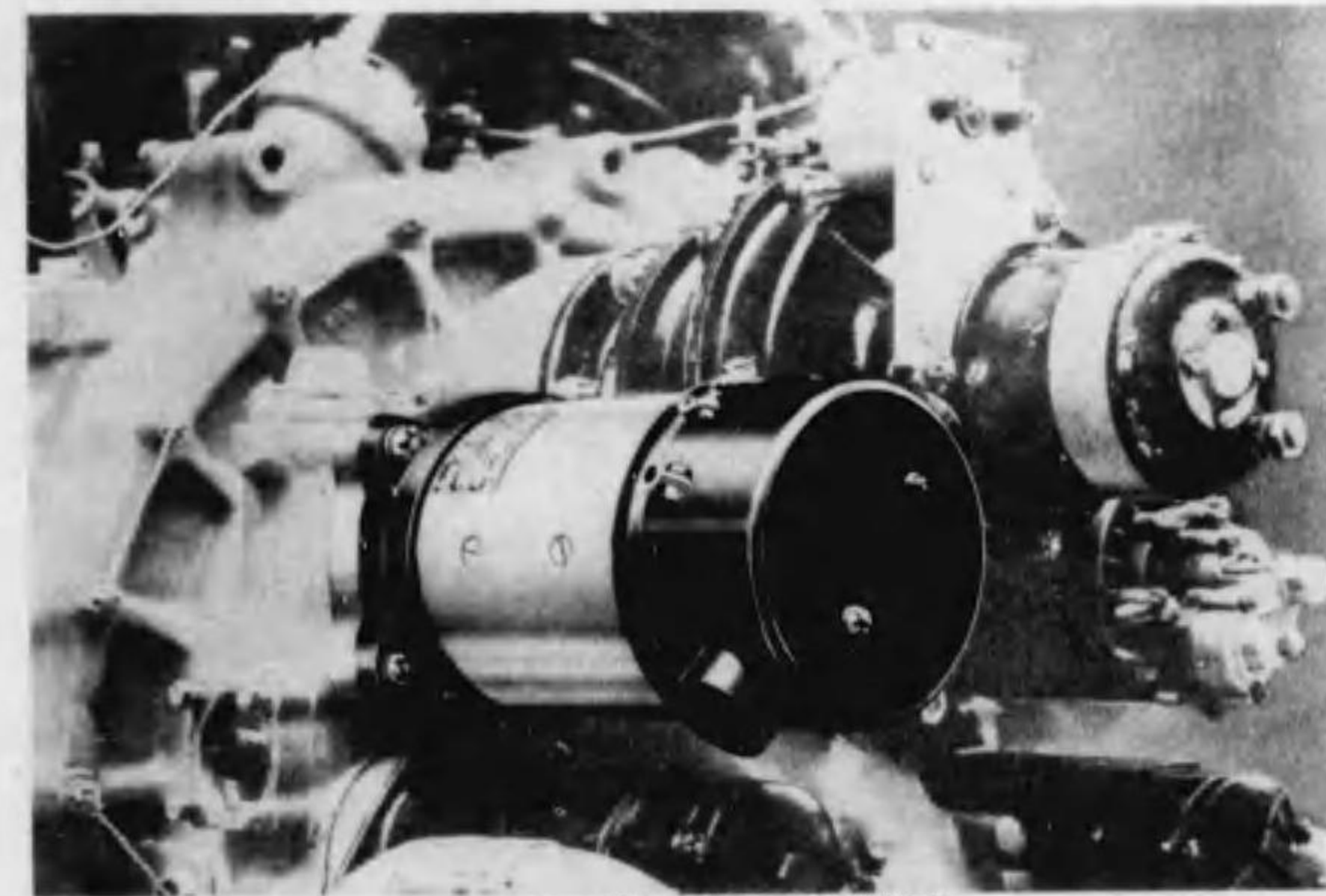
12 始動装置

左廻轉の**ボツシユ-エクリプセ式慣性始動装置** (Bosch-Eclipse-Schwungkraft-anlasser) の取附に對しては補機室に適當な取附用フレンヂを設く。

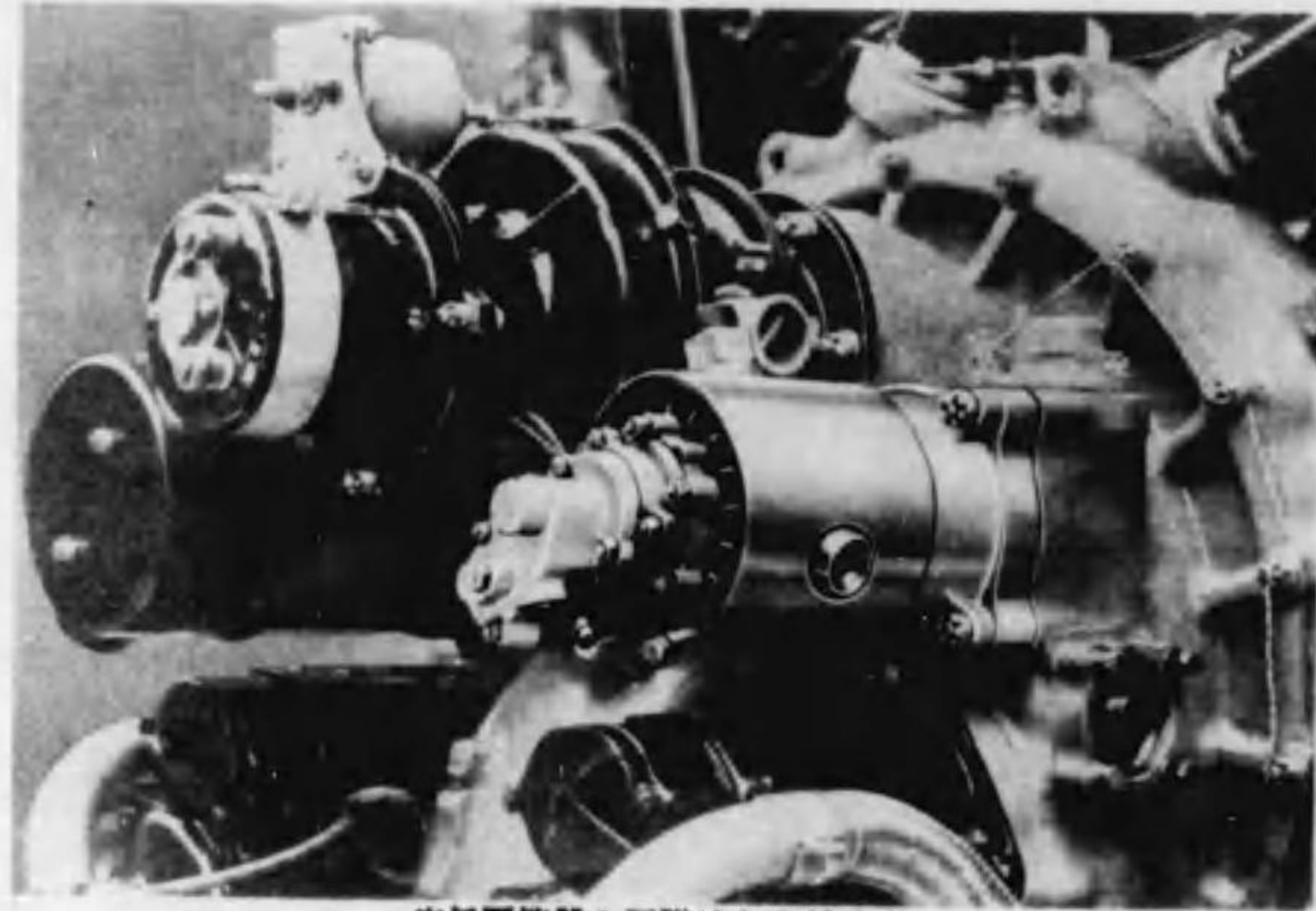
本始動器の作動法は小型の整速輪が (各々その製式により手動又は電動機にて) 高速の廻轉を起し、その活力が蓄積せられて中間装置又はカップリングを通じて發動機軸に傳導せられる理に基く。始動器としては手動式又は手動電動兩用式の何れをも使用出来る。

始動の際に強力な點火用火花を得る爲、**ズンマー式遮斷器附始動點火コイル** (Anlasszündspule mit Summer-Unterbrecher) 又は手力始動マグネットを必要とす。

始動を容易に行ふ爲第5及第6氣筒の吸氣用曲管と吸氣室に各々一個の**噴霧ノズル** (Zerstäuberdüse) を設け、これに依り發動機の所で一本の共同の接續部に合流する導管を通じて、機體に装着せられる**始動用噴射ポンプ**を以つて始動前に燃料を噴霧注射するを得。



發電機を取附けたる補機室



空気壓縮器を取附けたる補機室

13 計器、補機

廻轉數の測定に對しては補機室に左右各一個の接續部あり、その一方は左側上部にあり旋廻式山形起動部として作りあり。尙兩接續部には直接に離隔廻轉計を取附けるか、又は離隔起動部用關節軸を接續せしめるかの何れかである。

過給壓の測定に對しては第4氣筒の吸氣弁室に接續部を設く。過給氣壓力計は測定範圍約0.5—1.5氣壓のものを選擇するを便とす。尙本壓力計は過給壓調整器に依つて支配せられる限界以内に過給壓を調節せしむる爲、調整器と共に必要なり。

油壓計 (Öldruckmesser) の導管に對する接續部は油溜右側後方の上部にあり、尙油壓計は測定範圍約8氣壓迄のものを選擇する要あり。

約0.25氣壓を有する燃壓の測定に對しては氣化器の前に、滑油供給ポンプと氣化器の間にある導管に、測定範圍0.5氣壓迄の壓力計用の接續部を設く。

潤滑油排出口の溫度を測定する爲滑油還送管の排油口螺管に離隔溫度計用の接續部を設く。

尙排油口溫度計と並んで滑油の流入口溫度を鑑査する爲、流入管にも一個の離隔溫度計用接續部を設けあり。

規定の滑油流入口溫度を容易に且つ確實に保持する爲、滑油溫度調節器をタンクよりポンプに至る導管に、又は滑油排出ポンプと滑油冷却器の中間に取附ける事を御推めする。

經驗上最も高熱となる氣筒の氣筒頭溫度は、氣筒頭の排氣用螺管の下に在る接續部に於て熱電池に依り測定す。更に氣筒フレンヂに一對の鐵孔を設け、其處に氣筒フレンヂ溫度測定用の熱電池を取附け得。

熱電池 (Thermoelemente) の装着に當りバランスせる各々の指示器に對し、熱電池と指示器の間には一定の長さを持つ導線を接續する事に注意せよ。

補機室の吸氣用曲管に一個の眼孔を設け、此れに依り上記曲管内の低壓を轉輪機械の起動 (Antrieb eines Kreisgerätes) に使用する。

燃料供給ポンプの起動用には補機室の下右側に發動機廻轉數の1.36倍の廻轉數を有する起動部を設け、其處に直接ユンケルス製二重ピストン式ポンプ2016 A-2又はエーリヒョーグレッツ式ポンプZD 350 (供給量毎時約350立) を装着し得。

補機室に接し後方に各一個の發電機と空氣壓縮器取附に對する二個のSAE-フレンヂ附接續部を設け、上記兩者はその左右何れにも取附け得。尙發動機廻轉數と等速に廻轉する特殊機械 (機銃の起動部) 用には補機室の上部に垂直軸

を有する二つの起動部を設けあり。

尙上述の如く附加装備せられる特殊機械の潤滑に對しては補機室に接し、始動器用接續部匣の左右に盲蓋せられたる滑油流出部 (Ölabzapstellen) を設け、其處に必要な應じ滑油管が壓油管網に接續せしめ得らる。

14 發動機整形

發動機の氣筋は精巧な空氣導板 (Luftleitblech) を以つて包まれ、これに依つて氣筋の完全な冷却を達成すると同時に發動機の受ける空氣抵抗を著しく減少せしめてゐる。空氣導板はその周圍に氣密用の環狀溝が出来、其處に氣密用蛇管が入る様に密集成せられ、蛇管は發動機覆飯^{カウリング}に對し最良の氣密を得せしむ。

發動機覆飯^{カウリング}を固定するには氣筋頭の搖挺室前部に球狀關節螺を設け、これに前部覆飯支持環附張材の支柱が接合せられる。更に氣筋頭の排氣用並に吸氣用螺管^{カウリング}に覆飯を固定せしめるには植ボルトを設けあり、其處に必要な場合は同様に覆飯固定用の支持螺管を接合せしめる。

I 發動機要目一覽表

A. 概要

製造會社	バイエルン發動機會社
所在地	獨逸 ミュンヘン
發動機名稱記號	BMW 132 Dc 第1類

B. 型式要目並に主要寸度

1. 製式

冷却法	空冷式
氣筋の配置	星形
プロペラの駆動法	傘齒輪式擺動嚙合
プロペラの廻轉數	18:29 = 發動機廻轉數の0.62倍
プロペラの接續法	SAE 50 - 楔付軸頭にして、二段調整式可變節プロペラ用又は等速に調整せられるユンケルス - ハミルトン調整式プロペラ (恒速プロペラ) 用調整装置取附の際に用ふる滑油供給管を備ふ

2. 氣筋

數	9
内徑	155.5 耗
ピストン衝程	162.0 耗
各氣筋衝程容積	3.076 立
全衝程容積	27.71 立
壓縮比	$\epsilon = 6.5$

弁

數、各氣筋毎に	2
内徑	63.5 耗
弁衝程	14.8 耗
排氣弁軸及弁皿の冷却	ナトリウム

冷發動機に於ける
排気弁及吸気弁遊隙……………0.25耗

弁調整 (第5気筒にて測定)

吸気開放……………26度(上死点前)
吸気閉鎖……………77度(下死点后)
排気開放……………76度(下死点前)
排気閉鎖……………26度(上死点后)
調整時の弁遊隙……………2耗

弁發條 (吸気及排気の兩者に對して等し)

數、各弁毎に……………2
内部發條の弛緩せる長さ……………71耗
外部發條の弛緩せる長さ……………74耗
41耗の壓縮試験長に於ける發條の張力……………

内部發條……………42.8 ± 1 耗
外部發條……………48 ± 1.2 耗

3 混和氣成法並に點火法

氣化器:

數……………二重式氣化器1個、直径68耗の漏斗型空氣孔2個附
型式……………モナーホブソン製氣化器AVT 80 B
高空用混和氣調整器……………"自動大"及"自動小"兩位置を有するホブソン一ベン式高空用混和氣調整器を氣化器又は氣化器中間部に取附く。(附録参照)
過給壓調整器……………アスカニア製過給壓調整器 Lmla 5-1 B を氣化器又は氣化器中間部に取附く。
混和氣豫熱裝置……………無し、但し戻り油並に吸気曲管の滑油豫熱に依る氣化器の加熱裝置あり。
吸氣豫熱裝置……………調整式冷氣暖氣供給管附吸氣孔の取付けを御推めする(御註文に應じ添附御引渡す)

點火器

數……………2
型式……………ボツシュ製 GE 9 BLS 155/156、四斷横式點火器にして、電氣式點火時調整器並に防害安全裝置附。
配置……………補助機械室の左右に水平軸を以つてフレンジしあり。
點火器の起動軸上に見た廻轉方向……………左廻り
點火時期(第5気筒にて測定)……………24度(上死点前)

點火栓:

數、各気筒に對し……………各2
種類……………14×1.25 耗の螺絲を有する航空用點火栓にして防害安全裝置附。
型式……………ボツシュ製 DW 240 ET 又はジューメンス製 30 FA 14

混和氣過給器:

型式……………轉輪送風器
起動法……………曲軸から發條カツプリングを経て、正齒輪中間裝置に依り起動せらる。
過給輪の廻轉數……………發動機廻轉數の9.51倍

4. 補助機械の接続部

燃料供給ポンプ起動部:

數……………接続部1
位置……………補機室下右、下方へ接続
型式……………垂直軸の正齒輪傳動式
起動部廻轉數……………發動機廻轉數の1.36倍
發動機に對する接続部に見た廻轉方向……………左廻り
傳導し得る出力……………0.8馬力

取付け得る燃料ポンプ…………… ユンケルス製雙ピストン型 Jumo 2016 A-2 又は、エーリヒーグレッツ齒輪ポンプ ZD 350

廻轉計起動部

數…………… 接続部 2
 位置…………… 補機室の右に直結起動部を、左に旋制式角形起動部（30度から30度までの旋迴範圍）を取附く。
 接続可き機械…………… 離隔廻轉計元器の直接取附、又は關節軸用の離隔接続部
 接続部の廻轉數…………… 發動機廻轉數の 0.5 倍
 發動機の接続部に見た廻轉方向…………… 左廻り
 傳導し得る出力…………… 0.15 馬力

發電機並に空氣壓縮器の起動部：

數…………… 接続部 2
 位置…………… 補機室の上、左右に下方へ向け水平軸を以つて取付けらる。
 起動部廻轉數…………… 發動機廻轉數の 2.31 倍
 發動機の接続部に見た廻轉方向…………… 右廻り
 傳導し得る出力…………… 6 馬力
 接続し得る機械…………… ボツシュ發電機 LK 1200/24 CL 又はアスカニア空氣壓縮器 L Kompr. 50 又はアスカニア吸氣ポンプ L Sog 1 其他（SAE-接続部）

プロペラ廻轉數を有する特殊起動部（機銃の起動部）

數…………… 接続部 2
 位置…………… 補機室の上方、左右に各々垂直の傘齒輪軸に接す。
 起動部廻轉數…………… プロペラ廻轉數=發動機廻轉數の 18:29 倍
 發動機の起動部に見た廻轉方向…………… 右廻り
 傳導し得る出力…………… 0.6 馬力

始動器の起動部

位置…………… 補機室の中央上方に水平軸を以つて後方へ向け取附らる。
 製式…………… 曲軸上に正齒輪驅動装置として構成さる。
 始動咬合部廻轉數…………… 發動機廻轉數の 1 倍
 發動機の接続部に見た廻轉方向…………… 右廻り
 始動器の型式…………… ボツシュ製慣性始動器エクリプセ AL/SGC24L2
 始動振りモーメント…………… 150 mkg

5. 主要寸度

全長（電動機慣性始動の末端まで）…………… 1411 耗
 全直徑…………… 1380 耗
 發動機固定用ボルトを結ぶ圓周の直徑…………… 593.7 耗 ± 0.25
 上記ボルト用鑽孔の直徑…………… 12.5 耗 + 0.025 + 0.150

中心水平面に於ける發動機の重心位置：

氣筒中心後方へ…………… 20 耗
 曲軸中心下方へ…………… 5 耗

C. 廻轉方向並に氣筒の呼稱

（補機室の側から見たる…）

曲軸廻轉方向…………… 右廻り
 プロペラ軸廻轉方向…………… 右廻り
 氣筒に對する呼稱法は中心上方を第1氣筒とし時計の廻轉方向へ順に數へる…………… 1-2-3-4-5-6-7-8-9
 點火順序…………… 1-3-5-7-9 2-4-6-8

D. 出力並に全出力高度

(Cina-Normal-気圧にて自由調整式プロペラを以つて測定)

負 荷	連続時間 (分)	廻 轉 數 (分)	出 力		過給率 (気圧)
			0米ニテ	全 出 力 馬力 高度(米)	
最大短時間出力	1	2450	880	945 2000	1.42
短時間出力	5	2370	800	870 2500	1.33
最大連続出力	30	2290	720	790 2900	1.24
連続出力	連続	2130	580	655 3800	1.08

上記諸要目に對する許容公差

出力に對し	± 2½ パーセント
廻轉數に對し	± 2 パーセント

E. 放散せられる熱量 (最大連続出力にて)

潤滑油から發動機外部へ放散せられる熱量……20000キロカロリー/時
油壓 6.5 疋/平方糎、流入口温度攝氏 60 度
にて循環する油量……1400 疋/時 ± 25 パーセント

F. 燃料並に燃料消費量

燃 料: 航空機用ベンゼンにしてテトラエチル鉛
最高含有限度 0.8 立方糎/立

必要なるオクタン價……87 (CFR-發動機法)

蒸 發 度 ……攝氏 190 度にて 96% 蒸發

燃 壓 ……0.15—0.32 疋/平方糎

燃料消費量:

最大短時間出力にて……300 瓦/馬力・時

短時間出力にて……295 瓦/馬力・時
最大連続出力にて……290 瓦/馬力・時
連続出力にて……240 瓦/馬力・時

G. 潤滑油、油壓並に温度

潤滑油: 純鑛油

攝氏 50 度に於ける粘度……18 度 E

許容せられる商標……Intava Aviation Oil Red Band 100 M

油 壓 ……6.0—7.5 疋/平方糎

連続出力の場合に於ける
滑油消費量……1—6 疋/時、平均 2—4 疋/時

潤滑油の温度:

望ましき流入口温度 (連続)……攝氏 60 度
最高許容流入口温度 (連続)……攝氏 70 度
最高許容流入口温度 (短時間)……攝氏 80 度
離陸前に達すべき流入口温度……攝氏 40 度
最低許容流入口温度 (例外)……攝氏 30 度
最高許容流出口温度……攝氏 100 度

H. 氣筒の温度

氣筒頭にて (排氣用接続
部の下の眼孔にて) 測定……攝氏 180—220 度

短時間最高許容温度……攝氏 250 度

氣筒フレンヂにて測定……攝氏 125—160 度

J. 重 量

1. 發動機重量 525 疋 ± 2% (但し明細下記の通り)

氣化器、遮閉式點火器、點火栓と電線、廻轉計起動部、發電機起動部、燃料ポンプ用

起動部並に油溜内滑油。(以上を含む)

プロペラボス、ボス取附部、慣性始動器、始動点火コイル、燃料ポンプ、特殊起動部、發電機、空気壓縮器、空気豫熱器、空気導板。(以上を含まず)

梱トモ發送重量……………約900斤

發送用梱の寸度……………1520×1580×1700耗

2. 發動機整形の重量 10.2 斤 (明細下記の通り)

氣筒と氣筒頭を包む空気導板にして、必要なる閉鎖板と結合螺並に氣密用蛇管を有す。

3. 圖番135, 1, 33, 6200に依る吸氣孔管の重量、但し冷氣及暖氣の供給用フラップ附……………3.1 斤

4. 始動器の重量

ボツシユAL/SGC 24 L 2 (電氣並手動起動部附) 16 斤

上記手柄……………0.9 斤

手柄の延長桿……………0.9 斤

5. 發電機の重量

ボツシユ LK 1200/24 CL……………11.2 斤

6. 空気壓縮器の重量

アスカニア L Kompr. 50……………3.80 斤

7. 空気吸入ポンプの重量

アスカニア L Sog 1……………1.10 斤

8. 燃料供給ポンプの重量

エンケルス ユモ 2016 A-2……………2.6 斤

9. エーリヒ-グレッツ燃料ポンプ ZD 350……………1.96 斤

II 發動機の装備

1 運搬箱より解荷

BMW 132 Dc 型發動機は運搬のため曲軸を垂直に立て、荷造りしあり。運搬箱の上部は鉛の封印を施した母螺を備ふる各一本の貫通するボルトのみを以て四個の不鐵板製の舉上眼環に依り其位置に保持せらる。鉛の封印を外し母螺及螺子を除去すれば蓋を開き得べし。此時發動機を衝激破損せざる様注意すべし。箱の上部を除去すれば固定螺を螺脱することが出来、此固定螺を以て發動機は箱の下部と結合する鋼鐵製取附板上に螺定せらる。曲軸末端の螺糸に舉上用眼環(此眼環は BMW 132 Dc 用飛行場工具中に在り)を螺入して發動機は起重機を以て注意し取出さる。其際起重機の鏈鎖を決して氣筒に懸らぬ様注意すること肝要なり。しかせざる時は冷却用リブを損ずる危険あり。

一名は起重機を取扱ひ、他的一名は固定板より發動機を導き且發動機各部の衝激に依り毫も損傷を來さざる様注意すべし。

發動機は之を持ち上げた後氣筒面を水平にし注意して廻轉臺に載せ、結合用ボルトを以て螺定せらる。廻轉臺は希望通り發動機を取扱ひ得る様便宜車輪上に裝備せらる。

前述の廻轉臺は修理用にも亦缺く可らざるものにして、これが使用は單に發動機の運搬を容易ならしむるのみならず發動機の破損を防ぐ安全性をも著しく増大し、爲に廻轉臺の無い應急の場合に限り運搬箱より發動機の移動は次に述べる方法を以て深甚の注意を拂ひ實施するを要す。

前述の方法を以て運搬箱の上部を除去したる後、運搬箱は發動機ぐるみ氣筒面が垂直に立つ様に之を轉廻するを得べし。

注意 運搬箱が發動機と共に顛覆せざる様注意すべし。故に次の如く取扱ふべし。

懸吊用具(132 960 740 13)を起重機の釣環に懸け又懸吊用具の吊桿を發動機に装置しある懸吊用具眼環に懸け又少しく重味を懸ける。次に發動機と共に

運搬箱の角を下にし立てるには捲上機、挺及架臺等を使用し發動機を掛せざる様、同時に起重機の鏈鎖を張り詰めて行ふものとす。運搬箱が發動機と共に約四十五度傾斜すれば最早他の架臺を入れるに及ばず、起重機を以て全く轉廻するを得、此際常に危険な顛覆を避ける様細心注意すべし。若し發動機が起重機に依り垂直に懸垂せらるゝ時運搬箱の取附用リングとの結合螺は之を弛め、發動機は注意して取附リングから外し處理するを得べし。發動機の振れ廻りに依つて吸氣管を屈曲せしめざる様注意すべし。

若し直に使用する飛行機に發動機を直接裝備する場合には發送前に注入し置ける防銹油を氣管より除去すべし。但し發動機の氣管星型平面が水平位置に在る時に限る。防銹油を除去するには氣管の下側に於ける點火栓を螺脱し曲軸を兩三回廻轉す。掃除したる點火栓は再び之を螺入すべし。

2 飛行機に裝備

機體に裝備するため廻轉臺上の發動機は之を九十度廻轉するを要す。斯くすれば曲軸は水平位置に來り随つて廻轉臺は發動機と共に起重機の下に推移するを得べし。飛行場用具中の懸吊用具 (132 960 740 13) を起重機の鉤に懸け、又懸吊用具の懸吊桿を發動機に在る懸吊用眼環にかけ且少しく重味をかく。斯くして廻轉臺の固定螺は離脱せられ、發動機は注意して廻轉臺より外し處理せらる。

發動機を機體に取附けるため取附けリングが垂直に立つ様に豫め機體に支臺すべし、斯くすれば發動機を入れる際吸氣管を屈曲せしめず。補機部が取附けリングを通り導かれるれば愈發動機は座金及菊ナットを備ふる九個の固定螺を以て取附けリングと結合せられ、割ピンを以て支持せらる。但し補機部を取附けリングに通す場合には極めて注意し行ふを要す。

氣化器は便宜上常に別に荷造りす。若し氣化器が發動機に固定しある時取附けリングを通り氣化器を押し込むこと不可能なるを以て尙更別々の荷造を要するものとす。故に氣化器を螺入するに先ち發動機を機體に裝備し置くを要す。

氣化器と中間片の間、並に中間片と發動機吸氣管との間に各一個のバツキングを備へあり、氣化器を裝備する際其完全なるや否やに注意すべし。諸固定螺は一本の共通する針金を以て留めあるを要す。

機體より發動機の取外し及運搬箱に入れ荷造りの際は前記と反對の順序に行ふものとす。

3 發動機裝備用架構

機體に發動機を裝備するため混和氣過給器ケーシングの環狀路に於て孔を通る圓周 (直徑 593.7 耗) 上に等距離に位する九個の固定用眼環を設けあり、此眼環は固定用ボルトを收納するため直徑 12.5 耗の貫通する穿孔を有す。

此固定用ボルトを以て發動機は精密に一平面内に位する平坦面を有する強き裝備用環に依り結合用眼環に結合せられる、斯くして裝備用架構を通じ屈曲力が曲軸室に働くことを必ず防止す。

裝備用環は充分の冷却氣流が點火栓、發電機及始動裝置等に到達し得る様に裝備すべし。何となれば之等の器具は攝氏六十度以上の高温に耐へ難く又別の冷却氣供給を必要とするがためなり。

裝備用環を別に離して製作し發動機を機體に裝備するに先ち、之を發動機に取附けることが實驗上便利なり、斯くすれば結合點に手も届き易く取附け取外し作業も大いに簡單なり。此場合には機體支柱の固定用結合點を裝備用環に裝備するものとす。併し勿論機體に在る發電機架と固定する裝備用環をも設くるを得べし。

機體に發動機の裝備は硬式にも彈性式にも施工するを得、又御希望に依りて新規設計に對しても御相談に應ず。

裝備用架構又は整形の設計に當りては次の部品に對し取附け、取外し、取扱ひ及検査等を容易ならしむる様にすべし。

a. 氣化器に就て

過給壓調整器、混和氣調整器、調整器の油用濾過器及燃料噴嘴等の取付け及取外し、絞り弁操作手挺、過給壓選定挺及迅速停止装置等の結合並に氣化器一式の取外し容易なること。

b. 補機室に就て

電磁點火器、始動機、發電機、空氣壓縮器、燃料唧筒、廻轉計起動部、及特殊起動部用器具の取付け及取外し。

c. 氣筒に就て

弁の遊隙を點檢するため搖挺蓋、氣筒頭部の溫度を測定するため熱電池の取外し容易にして各氣筒を取外し得ること。

d. 曲軸室油溜に就て

滑油隙間式濾過器の掃除、取付け、及取外しの爲近接し易きこと、滑油濾過器の油泥排出螺及寒冷の際加熱滑油注入個所に近接し易きこと。

e. 導 管

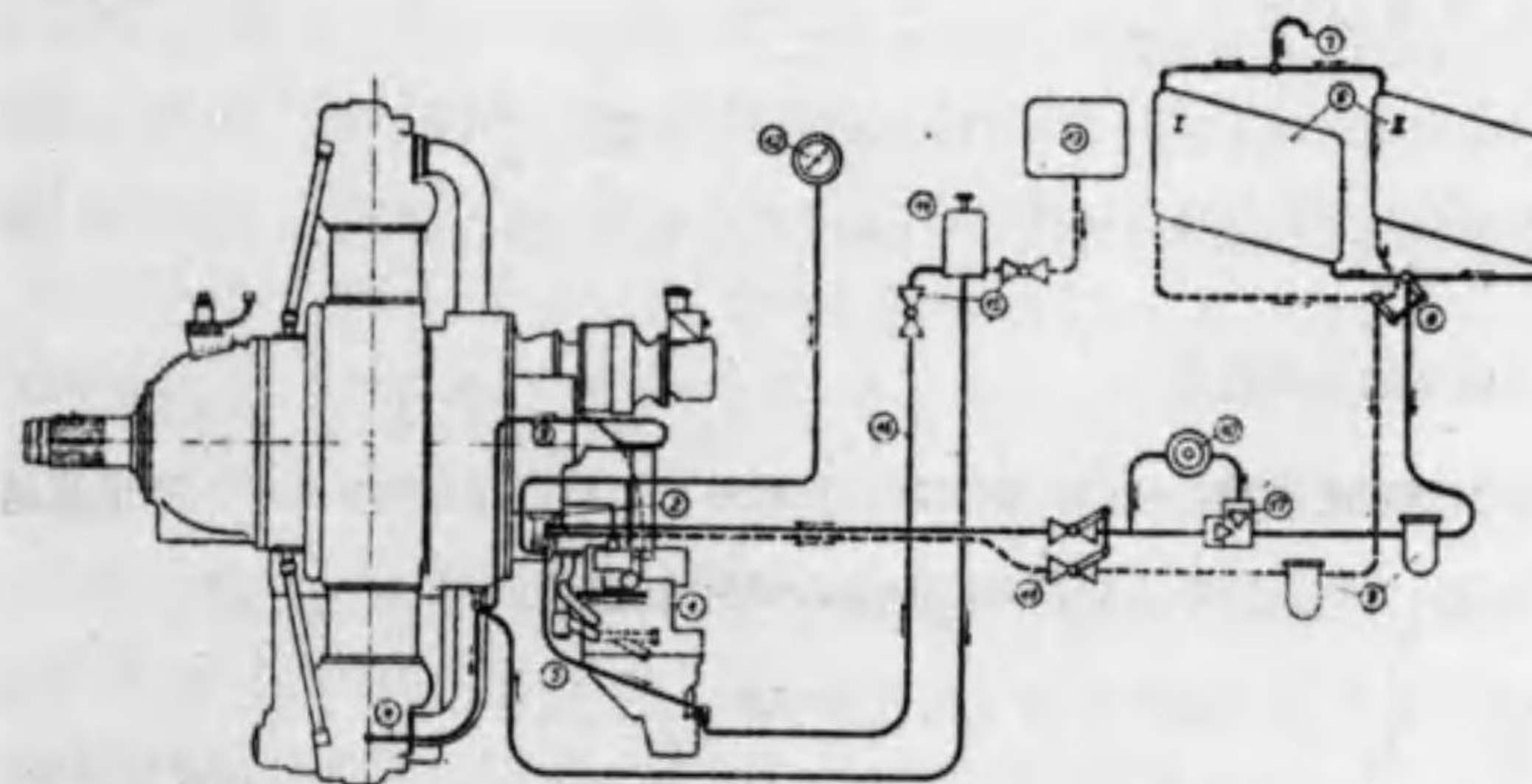
發動機に在る一切の導管並に裝備の際接合する一切の導管及其連結部、弁、活嘴及濾過器等の結合及檢査容易なること。(取付け圖、滑油管系圖、及燃料管系圖參照)

4 燃料供給装置

a. 燃料 唧筒

燃料は一個の燃料唧筒を以て 0.15—0.32 氣壓の壓力にて氣化器に供給するを要す。此燃料唧筒は燃料唧筒用に設けられたる起動部を介し便宜發動機に直接裝備するものとす。燃料唧筒としてユンケルス製 Jumo 2016 A-2 型二重ピストン唧筒一個或はエーリツヒ、ウント、グレーツ製 ZD 350 型齒車唧筒(唧筒

側の供給量 350 立/時) 一個を使用するを得べし。燃料タンクより唧筒に至る導管は内徑 12 耗以上の管又は内徑 13 耗以上の蛇管を以て作るを一層可とす。是等の導管を接合するため唧筒には M22×1.5 の螺糸を有する接合部二個、緊塞圓錐用には NW 13 導管を以てす。燃料タンク及唧筒間の各導管内には共通に作動する消火活嘴各一個を装置し、此活嘴の前方に排水装置附の燃料濾過器各一個、並に氣化器充填用手動唧筒を結合するための迂回弁一個を配置するものとす。若し使用する手動唧筒が迂回弁を有する時、此弁は當然導管に存する必要なし。



燃料管系圖

- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| (1) 氣化器 | (11) 消火活嘴 |
| (2) 燃料唧筒 | (12) 燃料壓力計 |
| (3) 混和氣過給器曲管用始動噴射管 | (13) 始動用燃料タンク |
| (4) 第五第六氣筒用始動噴射管 | (14) 始動用噴射唧筒 |
| (5) 氣化器に至る燃料壓送管 | (15) 塞止弁(唧筒に存せざる時のみ取付く) |
| (6) 第一第二燃料タンク | (16) 始動用噴射唧筒に至る燃料管(特殊の始動燃料を使用せざる時のみ) |
| (7) タンクの排氣管 | (17) 逆止弁(手動唧筒に取付けなき時) |
| (8) タンクの切替へ活嘴 | |
| (9) 燃料濾過器 | |
| (10) 手動燃料唧筒 | |

燃料タンクの施工如何に依り各タンクは燃料唧筒に至る供給管二本を備ふる必要あるべし。斯くすれば上昇飛行及滑空の際も燃料の現量少なる場合にも確實に燃料を供給するを得べし。多數の燃料タンクを使用の場合同等タンクより

する諸導管は共通に操作する活嘴を通り一タンクの兩接合を任意に開閉し得る如く接合すべし。燃料唧筒は壓送側より吸入側に至る過剩燃料用の溢流弁一個を備ふるを以て、氣化器の前方には常に約0.25氣壓の同じ平均の燃料壓力が存し又過度に燃料の供給せらるゝことなく、従つて戻り管を必要とせず。其他燃料唧筒は一個の流通弁を有す、此弁は手動唧筒を使用し氣化器に充填する際唧筒を通じ燃料を供給せしむ。

b. 燃料壓力計

燃料唧筒より氣化器には燃料壓送管として同様に内徑13耗の蛇管一本が通ず。燃料壓力計は測定範圍約0.5氣壓迄のものを選びべきものにして、これが導管は燃料唧筒に設けある眼環に依るか或は氣化器の接合部に依り前記の壓力導管に接合するものとす。

c. 始動噴射管

始動を容易ならしむるため發動機には燃料噴射用導管が第五第六氣筒並に補機室の吸入曲管に設けあり。これ等の導管は過給器ケーシングに於て一個の共通接續部に合併せられ、此接續部に始動用燃料唧筒よりの壓送導管を通ずるものとす。始動唧筒用の燃料は氣化器に至る壓送導管より取るか、或は本目的に對し特に装置した燃料タンクより取るを得べし。後者の仕様は特に寒冷なる地方用の飛行機に施工すべきものにして、斯くすれば酷寒の際容易に蒸發する燃料（輕ベンゼン90%+エーテル5%+航空發動機用滑油5%）を以て始動を行ふを得べし。始動用燃料噴射唧筒は始動後燃料が發動機に依り噴射唧筒を通じ決して吸入せられざる様に之を裝備するを要す。然らざる場合には壓送導管に塞止活嘴一個を設くるものとす。

5 滑油供給裝置

a. 滑油タンク

滑油タンクの構成には特に注意を拂ふべし。其理由は有害なる油泥の發生を最少限度にするため、滑油に伴ひ來る空氣を滑油タンク内にてなるべく充分に分離せしむる必要あるがためなり。

滑油タンクの大きさは必要の最少限度の油量10甕の收容量に加へ、飛行機の用途に應じ運轉時間一時間毎に最大使用量6甕を加へたるものとす。但前記の合計油量に對し更に油面上に最少限25%の空所を残し置くべし。故に運轉時間五時間の飛行機に對しては滑油の單位重量0.9甕/立なる時、滑油タンクの大きさは $10 + (5 \times 6) \times 1.25 : 0.9 = 56$ 立なり。

滑油は噴射する油が直接油面に當らずにこれに伴ふ氣泡をなるべく廣く分離せしむる様發動機より滑油タンクに還流せしめらるゝを必要とす。之を適當に行ふにはタンクの高さの三分の二乃至四分の三の所に一枚の薄板製壁面を水平に張り一個の嘴口より壁面に接し、同様水平に滑油を壁面上に導く様にす。此薄板の壁には空氣を通すため上方に縁を折り曲げた數孔を設くるものとす。斯くすれば滑油は出來得る限りタンクの側壁に向け流出し、ために滑油の油面滴下に依り新しき氣泡發生せず。タンクより滑油を引くには最も低き所よりすべし。接合部は漏斗形に滑油タンクに開口すべきものにして、此接合部上に一個の水平吸入鐘を裝置し側壁より約10乃至20耗の距離以内に導くべし。斯くして出來た大なる吸入切斷面に依り流通速度は極めて僅少となり且氣泡の吸込みを防止す。

機體に滑油タンクを裝備するには滑油が落差にて發動機の滑油唧筒に流入する様出來得る限り高くせざるべからず。滑油タンクより滑油唧筒に至る吸油導管は急激の屈曲を避け、なるべく太く作る必要あり、(最少内徑32耗) これしかせざる時は、流通速度及空氣の蓄積大なるため泡の發生を増す懸念あるを以てなり。

發動機より滑油タンクに至る戻り油用の導管も亦同様内徑32耗を規定とするも、要すれば内徑25耗を下らざるものにするを得べし。滑油タンクの最上位に排氣管接合部一個を設けこれより一本の導管を機體上に導くべし。此時流出す

f. 發動機の排氣

曲軸室の排氣用にギヤボックスに一個の接続部、過給器ケーシングに二個の接続部を設けあり。之等の接続部は一本の導管に依り共通の一本の接続部に合併せらる。此共通接続部より内径少くも20耗を有する一導管を機内に貫通敷設し流出する滑油の蒸氣に依り機體も汚損せず搭乗者も悩まされぬ様にする。

送風機軸氣密部の通風用には送風機ケーシングの右方に一本の短管を備へ、此の短管には塵埃の入るを防ぐため其出口に篩を備ふ。此の短管の口は空氣流入のため絶対に邪魔の無き様に注意すべし。

6 操作連桿及接合部

氣化器には三個の操作挺あり、これに連桿を接続して操縦席に導くものとする。

- a. **絞り弁操作挺** は槓桿の長さ80耗操作角65度乃至70度にして、絞り弁、遠心唧筒及燃料補助弁等を作動し出力を70%以下に絞る用を爲す。本操作挺は普通の飛行中常に其極限位置“Drossel auf”に置くものとする、これ絞り弁は過給壓調整器に依り希望の過給壓に調整せらるゝが故なり。唯地上の始動、緩速運轉及廻轉數増大のため、並に巡航出力用過給壓にての出力のためそれ以下に位する作動位置が利用せられる。
 - b. **選擇挺** は過給壓の調整“Selbsttätig reich”(自動一大)及“Selbsttätig Arm”(自動一小)に調整せられたる混和氣の切り換へ並に離陸出力用燃料補助弁の接続等を司り、槓桿の長さ73耗、操作角度約40度乃至60度。(附録參照)
 - c. **發動機迅速停止挺** は槓桿の長さ76耗操作角約15度にして、本挺は發動機を一杯絞りたる場合緩速廻轉用ノズルに至る燃料の供給を遮斷し、以て發動機は極めて高熱状態に於ても直に停止せしめらる。
- 以上三種の槓桿は其軸にて調整し得るを以て其操作角は希望に依り之を變更するを得べし。
- d. **操縦席内の諸挺** は成る可く自動制動式誘導部に於て之を軸承するものと

す。b項の選擇挺用には種々の出力段階に對し止めの位置即ち休止部を設くるものとする。斯くして此の休止部を打越し初めて90%、100%及110%の出力並に巡航出力が“Selbsttätig Arm”に調整せられたる混和氣と接続せらる。斯くして唯制限附にて許容する此等の出力が偶然接続せられぬ安全性が生ず。

挺の操作を容易ならしめ又兩挺を互に誤り接続するを避くるため、絞り弁操作挺に一個の止め金を設けるを便とす。此止め金は“Reiseflug Arm”の位置より滑空に發動機を移す場合選擇挺を強制的に“reich”の位置に伴ひ行くものとする。斯くして必要の瓦斯再給に當り適當の混和氣及これに相當する高出力が直ちに意の儘にせらる。

專賣特許のホブソン式操作用缺圓齒輪又は類似装置の使用を薦む、本装置は選擇挺の前記の調定と並んで尙瓦斯除去の際絞り弁操作挺に依り選擇挺を離昇位置に強制的に伴ひ移さしむ。本装置は唯絞り弁操作挺のみにて離昇出力の迅速必要の接続を可能ならしむ。

- e. **早點火より遲點火に接合用に** 一個の切替へ開閉器を必要とす。これ電磁點火器は點火時期電氣調整装置を備ふるが故なり。併しこの切替へ開閉器は點火を點檢し得るため右又は左の點火器にも亦兩點火器にも切替へを行ひ得るを要す。
- f. **廻轉計の接続用に** 補機室に於て右側側面に水平に一個の固定接続部、又左側に於て30度だけ廻轉し得る一個の廻轉計用山形起動部を設けあり、此接続部及起動部に對し離隔指示用廻轉計の傳送器(Geber)を任意に直接取附けるか、或は廻轉計起動用の一本の關節軸を接合するを得べし。
- g. **過給壓力計**(計測範圍0.5—1.5氣壓)は過給壓力の點檢及調整用に之を備ふるものとする。本壓力計の導管は第四氣筒の吸氣弁室に在る螺子に依り發動機に接合するものとする。
- h. **氣筒溫度測定用**には各氣筒頭部に於て排氣管の下に熱電器用の接合部を設くるものとする。經驗上最も高熱となる氣筒に熱電器(Thermoelement)一個を取附け且つ一條の導線を操縦席に於ける計器に導くものとする。其他氣筒底部の

温度をも點檢し得る様氣筒底部に熱電器の諸接續部あり。一定の型式にて發動機組立を充分試験した後は連續製作上之等の温度を一々検査することは恐らく必要なく、氣筒頭部の温度測定だけにて充分なり。

i. 轉輪機の使用を可能ならしむるため補機室の吸氣曲管に一個の接合部(螺子 M 14×1.5 耗)を設け、これより導管を以て吸氣通路内の低壓を轉輪機に導くものとす。但し特殊の吸氣唧筒を使用せざる場合に限る。

k. 可變ピッチプロペラの作動用には發動機に於て齒車室に設けた逆動弁より一本の押引き棒を補機室に導き、操縦席に通ずる操作用連桿を押引き棒に連結す。

此逆動弁の代りに壓油に依り恒速廻轉數に操作せらるゝプロペラ用の調整器(恒速度調整器)をも此フレンチに装着するを得べし。此調整器用起動部はフレンチに在り、發動機廻轉數の0.89倍にて右廻りなり。

l. 始動機を磁合聯結せしむるため、電氣始動機用に操縦席に電磁開閉器又は手動押引き始動開閉器一個を取附くるものとす。手動にて始動機を捲く場合には本目的用の始動機軸に一本の延長桿を接合す、此延長桿は發動機覆ひの外方で廻轉用曲柄を装着し得るため再び之を發動機覆ひ内に收納するを要す。電氣式始動及手動始動用の始動機が使用せらるゝ場合には始動機の後方に設けある刷子取除け用「レバー」に於て、曲柄に近く發動機覆ひの外方に至る一本の索條を裝置するを便とす。本索條を以て炭素刷子は始動機の手動廻轉中無用の摩擦を防ぐため之を取除くを得べし。

m. 發動機の油溜りに取附けた循環する滑油用の隙間濾過器及氣化器に裝備せる調整器滑油用の隙間濾過器は、使用約五時間毎に豫め設けある四邊形片即ち捏棒を一廻轉して之を掃除す。故にこれに近接し易き様注意すべし。長距離飛行機にありては操縦席よりする離隔手入りを考慮すべし。

7 發動機蓋

發動機は通例空氣誘導板を添附し納入せらる、此誘導板は冷却環に近接して

氣筒を包圍するを以て發動機を完全に冷却し、且空氣の通過少なるため空氣抵抗を極めて少ならしむ。各氣筒毎に三部より成る空氣誘導板は其周圍に沿ひ一周する一條の環狀溝に集り、此溝には發動機覆ひに對し氣密を保つため無端護頭蛇管を詰め込みあり。氣筒間の開口は取外しの出來る氣密用薄板を以て塞ぎあり。第三及第四氣筒、第四及第五氣筒、第七及第八氣筒並に第八及第九氣筒間の仕切り板には要すれば客室暖房用並に電磁點火器及發電機冷却用の新鮮なる空氣を通ずるため内徑60耗の接合用短管を備ふ。之等の接合部を使用する場合これに接合せる導管は空氣誘導板に對し氣密とし、又使用せざる場合諸開口には不必要の空氣の進入を防ぐため蝶番戸を懸垂して之を閉鎖するを要す。

發動機覆ひ前部支持環を固定するため氣筒の搖挺室に球頭螺子を備へ、これに發動機覆ひ支持環の緊張用支材を接合す。

發動機覆ひ後部支持環を固定するため吸氣管及排氣管に植込螺子を備へ、これに當該接合部を固定し得るものとす。尚別に發動機覆ひ支持環又は其他の裝備用部品の固定用に下記のものを使用し得べし。

1. プロペラ軸承蓋に於ける四個の穿孔(直徑85耗、輪廓246耗上に在り)
2. カム室の環に於ける六個の植込螺子(M 10×1 輪廓443耗上に在り)
3. 過給器室に於て8耗の孔を有する眼環九個(輪廓590耗上に在り)

發動機覆ひは成るべく外徑を少く作成し且前記3項に掲げたる諸部品に最も手の届き易き様にすべし。

發動機覆ひ出入口の内徑は約1100耗なるを要す。發動機を完全に冷却するに必要な空氣誘導板前後に於ける壓力間の靜壓の落差は海面にて計り、高さ連續出力に對し約150耗の水柱に相當するを要す。此壓力の落差は發動機覆ひよりする空氣の出口に冷氣調整フラップを使用し且洗流に依り約160—180軒/時の上昇飛行速度を以て得らるゝものとす。此時誘導板に依る空氣の流速は5庇/秒にして、冷却器を以て發動機より除去せらるゝ熱量は270キロカロリー/馬力、時なり。

8 發動機の空気吸入筒

發動機の空気吸入筒は飛行に依り生ずる洗流がより大なる全出力を得るために利用せらるゝ様に其寸法を定むるを便とす。之を行ふには吸気筒を其出口と共に發動機覆ひの下方に導くか、或は發動機覆ひに於ける一條の通路を通り吸気を吸気溜りより發動機に引くものとす。併し前記の兩場合に於て熱氣排出用の一支管（フラップにて調整可能）を發動機の背面に設く、これは氷結の恐れある場合に於ても充分の安全飛行を保證するがためなり。

特に熱帯にて使用せらるゝ發動機にありては吸気筒が下方に位する時、砂塵の影響に依りその壽命が著しく害せらるゝ如き場合多きため、添附しある裝備心得に依り空気濾しを使用するを可とす。

圖示の裝備に於て新氣は保護せられた個所に於て冷却器溜りより氣筒の前方に引かれ、ためにプロペラに依り舞ひ上る砂塵等を吸入する恐れが豫め除かる。砂の多き地方に於て發動機を使用するには尙面積大なる空気濾しの裝備を考慮すべし。

此濕式濾過器（DEL BAG）は薄紙の間に纖維の層を挿入し、打型に壓付け作りたるものにして微細の飛行塵埃をも抑止するを得。若し發動機の壽命を永からしめんとする時は砂に對し粗目の濾過器のみを以てすることは明らかに充分ならず。本濾過器は風洞に於て充分に測定を行ひ且最高出力（950馬力）の際濕潤せるも塵だらけとならざる状態に於て、直接に新氣を吸入するものに比し過給壓の落差僅に0.02氣壓を示せり、此落差は出力の減退20馬力に相當す。氷結の恐れある場合は外氣より温度40—50度高き氣筒後方の場所より吸気を攝取するを得。

9 排氣装置

排氣装置は飛行機の型式に應じ設計すべきものにして、錆を生ぜざる耐熱鋼（Sicromal）を以て製作すべし。氣筒の個々の排氣管接合部は緩やかに曲げて集

合環に導くべし、又集合環の横断面は排氣管に對し次第に變化せしめ200耗水柱よりも高き排氣の背壓が決して生ぜざる様充分の太さとすべし。發動機覆ひの下方にて排氣装置の位置は、發動機より流出する空氣が同装置の四周に觸れる様にせざる可らず。

10 プロペラ

飛行機の効率即ち消費せる發動機の馬力に對し得られたる飛行能力の比、換言すれば飛行運轉の經濟性並に連續出力及巡航出力に對する全出力の利用は主としてプロペラの選擇が適當なるや否やに關聯す。故に運轉上の各要求に對し最も有利のプロペラを選擇することは特に必要にして、このプロペラに於て一方に許容し得る發動機の出力、過給壓及廻轉數が充分利用せられ、しかも一方に於て發動機の壽命と信頼性を降下させぬため出力等餘りに超過することを許されず。出力及過給壓曲線圖に示しある發動機の許容し得る出力、過給壓及廻轉數は指示高度に於ける水平飛行に對するものとす。過給壓曲線圖に示しある各種運轉段階に對する過給壓及廻轉數の上部限度及これに屬する最大運轉繼續時間は之を超過す可らざることは各種のプロペラに等しく適用す。其際得られたる出力は指示の例に準じ過給壓曲線圖より之を求むるものとす。

非可變ピッチプロペラは全出力高度（高度2500米、發動機廻轉數2370/分に於て870馬力）に於て五分間の短時間出力を以てする水平飛行用に之を選むべし。此場合過給壓が同じに繼續する時高度が減少するに伴ひ、廻轉數及自然出力が落つるを以て海面高度に於て廻轉數は約2100/分、出力は770馬力となる。選定せる過給壓の維持は全出力高度に至る迄過給壓調整器を以て之を調整す。

五分間の短時間出力以下に位する出力の段階は非可變ピッチプロペラを以てすれば唯短時間出力高度2500米迄維持するを得。

過給壓を連續全出力高度に至る迄維持することも可能ならんが、これは望ましからぬ廻轉數の上昇を來すならん。前記の理由よりして又比較的ピッチ大にして廻轉數少なる同プロペラの効率不利のため離昇及上昇飛行の際發動機のた

め成るべく可變ピッチプロペラを使用するを可とす。

二段調整位置を備ふる可變ピッチプロペラは上昇飛行に於て少なる方のピッチを以てすれば、地上に於ける有利の離昇に對し或は高度1500米廻轉數2370/分にて中位の有利の上昇出力に對し五分間の短時間出力が得られ、又水平飛行に於て大なる方のピッチを以てすれば、高度3800米廻轉數2130/分にて連續出力650馬力が得られる様に之を選択すべし。少ピッチは離昇及上昇飛行用に又大ピッチは水平飛行用に之を利用すべし。過給壓不變の場合飛行高度の増加するに伴ひ空氣の比重減少し、發動機の廻轉數増加するを以て少ピッチにありては廻轉數通り飛行せねばならず、過給壓は飛行高度の増加に應じ之を絞るを要す。過給壓の前記必要の絞りは飛行に於て實驗を要する一定高度以下にて便宜大ピッチに切換へることを前提とす。大ピッチを以てする飛行中は非可變ピッチプロペラの場合の如く使用過給壓限界が標準的のものにして、此限界は過給壓選擇挺を以て之を測定するものとす。

恒速廻轉數に調整せられたプロペラは發動機の任意使用し得る許容出力を悉く利用することを得せしむ。此プロペラを使用する場合時々調整せられた過給壓は過給壓調整器に依り時々全出力高度に至る迄も自動的に正しく維持せらる。プロペラの翼は廻轉數が同じに維持せらるゝ場合過給壓に依り一定せる出力がプロペラに依り收受せらるゝ様に廻轉數調整器に依り調整せらる。プロペラ翼の調整に當りピッチは翼の直徑種々異なるに従ひ種々變化する故、プロペラ翼全長に亙り同形のピッチは平均の運轉使用に應じ之を擇むを要す。

プロペラ殊に可變ピッチプロペラの裝備に當り本書に添附せる説明書並に裝備使用案内書に注意すべし。

新規の發動機或は既に使用せし發動機にプロペラを装着する場合注意すべき點次の如し。

1) プロペラボス並に添附面に於て推力球軸承の母螺に對する後部圓錐環の座を檢查し、要すれば普蘭西紺(塗料)を薄く塗布す。

前部圓錐體半部も亦プロペラボスに於ける精密の据りを檢查し、同時に兩

半部をまとめて記號を附しあるやに注意すべし。

2) プロペラボスに於て圓錐環の据り不良なるか或は侵蝕ある場合には次の心得に依り處理すべし。

- a. 圓錐環にして侵蝕せしもの或は支持著しく不良のものは二部より成る新しき圓錐環と交換すべし。
- b. ボスにして圓錐形表面に沿ひ侵蝕せしものは灰色鑄鐵製艶消しの裂目なき圓錐環及裝置を使用し、研磨用軟膏を以て注意して研磨修正すべし。
- c. 古さも使用し得る圓錐環及新規の圓錐環は裝置及研磨用軟膏を使用し、此圓錐環用に定めあるプロペラのみに摺り合せを行ふべし。
- d. プロペラは充分に摺り合せを行ひたる圓錐環と共に發動機に組立て、且半時間の試験飛行を實施すべし。此試験飛行後後方の圓錐體を再度吟味し要すれば修正研磨すべし。
- e. 圓錐環の摺り合せは附圖に示す如き裝置を以て行ふを便とす。本裝置は一本の研磨用心軸より成り、この心軸に後部圓錐環を載着す。圓錐環の圓錐面に研磨用軟膏の如きものを塗りたる後、研磨用心軸を以て之をボス内に導入す。次にプロペラボスの他の側より前部圓錐が導入せらる。此圓錐環は必要に應じ豫め研磨用軟膏を塗布するか或は既に支持良好なる時は油を差すべし。固定用母螺を以て圓錐體は空氣と共にボス中に距りを置き保たれ、斯くして廻轉し少しく舉げて摺り合せらる。若しボス圓錐部に大なる寸法の相違ある時は圓錐環を除き大きく磨り落すに及ばざる様、成るべく正確に角度を檢查した灰色鑄鐵製圓錐體を使用して豫め研磨を行ふを要す。灰色鑄鐵製圓錐體を以てボス圓錐部の豫行研磨並に圓錐環の摺り合せは絶對必要の寸法に之を限るべし。摺り合せを行ひたる後はボスが圓錐體に於ける適當の接觸面に衝き當りて何等の支障を來さず、自然プロペラが絶對に完全に定座するや否やを檢查すべし。最後に圓錐環及プロペラボスは注意して研磨用軟膏の殘滓を悉く掃除し塗油すべし。

- 3) 軸に於ける螺絲を検し又ボスの母螺に於ても符號の合致し居ること、運轉性及状態の完全なるやを検査すべし。ボスの母螺は他のものと交換するを得ず、所屬の發動機に對し符號を附しあり。
- 4) 推力軸承母螺の面を検査すべし、此面は平滑にして且切缺きの縁端には突縁なきを要す。各異常部は油砥石をかけ之を除くべし。推力母螺及挾接圓錐間の基礎が均等なることを大切とす。

- 5) プロペラボスを押し上げるに先ち軸、キー溝及軸の螺絲並にボスの母螺に注意して油を差すべし。

過剰の油は之を拭ひ去り一切の個所に油の薄き膜が残存する様にすべし、但し充分に油を差すべき螺絲部はこの限りにあらず。

- 6) 次にプロペラボスを嵌め注意してボスの母螺を緊締すべし、此際ボスが挾接圓錐に密接し當ることが肝要なり。尙プロペラボスは餘り固くもゆるくも据はり居らざる様注意すべし。ボスの母螺を餘り固く緊締すればプロペラボスが壓入せる圓錐體に依り、裂けるか或は特に後部圓錐體が軸に壓入せらるゝ惧れあり。若し後部圓錐體の据りが餘りゆるき時はプロペラボス並に曲軸に於て圓錐體の侵蝕が生ずるか、或は軸に於けるキーが衝激のため過度の負荷を蒙り軸に龜裂を生ずることあり。

ボスの母螺を完全に緊締するため90—100米庇のモーメントを超過せざるを可とす。換言すれば長さ約1.2米の槓桿の臂に75—85庇の重量を荷すべし。此の負荷が存する場合には約1庇の重量を有する槌を使用し普通の力を以て數回母螺の附近に於て槓桿の臂を打つべし、これは若し少しの抵抗存する場合之を除くためなり。

注意 前記の負荷を與へつゝ前述の槌打ちを行ひボスの母螺を緊締せんとすることは許されず。本件は寧ろ90—100米庇のモーメントを以て行ふを可とす。

- 7) プロペラボスを數回取外し軸及推力軸承母螺にある接觸面並にプロペラボス等に於ける圓錐體の完全なる据りを點檢するを可とす。此据りが完全な

るを確めたる後初めてプロペラボスを緊締すべし。

- 8) 次に軸及ボスの母螺が偶然弛まざる様栓及割ピンを以て之を固止す。ボスの母螺は數個の穿孔を有し、此穿孔は長き孔として製作しあるを以て母螺と軸を完全に固止すること別に面倒ならず。プロペラボスは最初の飛行後及其後は運轉各五十時間毎に完全に密着定座し居るやを調査し、要すればボスの母螺を締め直して之を定座せしむべし。

IV 取扱保存手入規則

A 運轉開始時の處置

1 始動前の準備

發動機の運轉開始に先ち分離し得る結合部は悉く緊締せられ且規定通り固定しあるやを確め又次の如く處理すべし。

a. 特に下記諸部の緊締を再點檢すべし。

發動機の固定螺

齒車装置の固定螺

氣筒の固定螺

ボスの母螺

點火栓及同電線

過給氣導管及過給壓計測管の螺子接合

發動機唧筒及活嘴等に至る燃料供給管及計測用管

滑油導管、弁及活嘴

b. 最初の運轉開始に先ち弁の遊隙、弁の調整及點火等を點檢し、次に運轉二十時間後及更に各五十時間毎に之を點檢す。(直接に製作會社より納入せられたる發動機にありては、最初の運轉開始に對する前記の點檢を省略す)

c. 鹿革を備ふる極めて目の細き篩を使用し、且燃料活嘴を開きて少くともオクタン價87を有する規定燃料を注入。

d. 細目の篩を経由し且滑油導管の活嘴を開き滑油タンク容積の最高80%迄規定の滑油を注入。

注入に當り滑油が絶對清淨なる可きことに注意すべし。

新規に取附けたる發動機にありては壓縮空氣噴霧器を使用し約50立方糎

の温かき發動機油を点火栓孔より各氣筒に注射するを可とす。

尙發動機より滑油を全く排除したる後滑油溜に於ける壓送管用の温滑油注入螺を通じ滑油壓入唧筒を以て發動機用温滑油を壓入すべし。

プロペラの方より見て右方の滑油濾過器を經由し、滑油溜に於ける温滑油注入螺を通じ滑油壓入唧筒を通じ、3 瓩の發動機用温滑油を滑油タンクに至る吸入管に壓入すべし。

2 瓩の發動機用温滑油を齒車装置に注入。

發動機及齒車装置に滑油を注入する際滑油タンクに合計80%以上注入せざる様注意すべし、しかせざる時は發動機より滑油タンク内に滑油を吸ひ取る際過度に充滿してタンクが損ずる惧れあり。

氣候寒冷の際及暖房せざる格納庫に納むる際は始動を容易ならしめ、且發動機の離昇準備を速かに完成せしむる爲熱氣装置を以て暖むるか或は此種の装置存せざる時は總ての滑油を 100—120 度（攝氏）に熱して注入すべし。即ち全滑油中加熱滑油注入螺を通じ壓送導管内に約 6 瓩、吸入管に約 3 瓩、齒車室に約 2 瓩を注入す。

發動機の停止後氣候寒冷の際は飛行機が暖房せざる格納庫に納めあらざる限り尙暖かき總ての滑油を發動機及タンクより閉鎖の出来る清潔の容器に排出すべし。滑油の排出、貯藏、加熱及再注入等に當りては深甚の注意を拂つて行ひ常に其汚損を防止すべし。

- e. 手動唧筒を用ひ燃料供給唧筒と氣化器の間に 0.15—0.32 氣壓の規定燃料氣壓の製作。
- f. 氣化器の燃料導管の氣密検査。
- g. ボツシュ装備規則に據り發動機の検査。
- h. 点火停止せる場合發動機はプロペラの廻轉方向に數回廻轉すべし。其際

各氣筒に充分の混和氣が達する様充分の燃料を遠心唧筒に依り注射するため絞り弁操作挺をほんの軽く動かすべし。

2 發動機の始動

- a. 過給壓調整用選擇挺及混和氣調整装置を離昇位置（豊富混和氣）に移し又絞り弁操作挺は閉ぢた絞りを 6—10 度開くべし。
- b. 手動にて始動の際慣性始動機に始動力の蓄積は始動用曲柄の廻轉に依り又電動始動の際は電動機のスヰッチを入れ（約五秒）始動用フライホイールを必要の廻轉數に達せしむ、このことは始動機齒輪の音調により之を確定するを得べし。
- c. 始動力の蓄積中或はこれと關聯し直に始動用燃料唧筒を以て、冷發動機にありては 3—4 回全衝程量の燃料を又温發動機にありては 2—3 回分を注入すべし。但それ以上注入す可らず。（始動用燃料唧筒は發動機が共吸入作用に依り、始動用燃料唧筒を通じ少しの燃料をも吸入するを得ざる様に裝備しあるを要す。然らざる場合には唧筒と發動機との間に適當の閉鎖活嘴を設け、發動機の起動後之を閉鎖する様にせざる可らず。
- d. プロペラ用記號“frei”に早点火電路が接続せられ、且直に始動聯動装置が嵌合せしめらるゝ時はこれに依り同時に Summer 始動機点火裝置電路が接続せらる。發動機の始動後開閉器を直に離すべし、これは斯くせざれば聯動装置の鉤が離脱するを以てなり。

最初の点火と共に絞り弁操作挺は加速唧筒を作動するため操作挺行程の約 $\frac{1}{2}$ 乃至 $\frac{3}{4}$ 短時間之を開く可し。此際高められた廻轉は直に再び之を 600 廻轉/分に戻すべし。發動機が起動するや否や約 500 廻轉/分を以て冷發動機を緩轉せしむるため 6—7.5 氣壓の規定滑油壓力に達する迄遅点火電路を接続するを要す。

發動機の起動後滑油壓力の増大を監視すべし。15秒後に滑油壓力が少くとも 3

氣壓に昇らざる時は發動機を停止し過誤を發見すべし。發動機が直に起動せざる時は再び燃料を注射す可らず。其理由はこれに依り滑油が氣筒壁より洗ひ去られピストンに侵蝕を來す恐れあるを以てなり。滑油計が少くとも0.15氣壓の燃料壓を示す時は先以て點火開閉器が接續しあるやを検し、若し接續しあれば Summer 點火裝置電路の接續に依り始動點火位置に位する氣筒より螺脱し、發動機に於ける點火栓に強き火花が飛ぶやを検査すべし。注意 此時始動機は全く外れ居り、點火栓の近所に燃料が存せずプロペラは起動の危険があるため“frei”の位置にあるを要す。尚絞り弁操作挺は始動位置に又選擇挺は離昇位置“reich”にあるや、又燃料導管活嘴は開き居り且燃料計が正しき壓力を示すやを検査すべし。

始動機に始動力を新に蓄積するに先ち始動機は充分嵌合を外しあるを要す。即ち始動機の鉤が發動機の鉤より離れ居るやを確かむ。鉤は接合桿を押し或はプロペラを少しく逆轉して嵌合を離脱せしむるを得べし、但後者は點火を停止し居る時にのみ行ふを得。

B 離昇前發動機の運轉

1 發動機の暖機運轉

規定の運轉油壓に達したる後運轉を注意して觀察しつゝ廻轉數は絞り弁操作挺を以て1000—1200廻轉/分に増し、滑油溫度を少くとも攝氏30—40度に上昇せしむべし。其際燃料壓力計及滑油壓力計並に滑油離隔溫度計が正しく示すやを検査すべし。

2 發動機の試運轉

前述の如くして滑油入口溫度が攝氏40度（緊急の場合には攝氏30度）に爲る様、暖機運轉を行ひたる時發動機は絞り弁操作挺を徐々に開きて更に大なる廻轉數及過給壓に移すを得べし。其際均等の運轉を検査することに依り氣化器及點火の適當なる作動を確かむべし。發動機は地上に於ては飛行風に依る充分の

冷却なきため一つの電磁點火器及次で他の電磁點火器を短絡しつゝ發動機の廻轉數を視ることに依り、ほんの簡單に點火を検査するため最大許容限度の5分間短時間出力用の過給壓を以て之を運轉するを得。單に一個の電磁點火器を以てする運轉にありては、固定プロペラ或は固定せる可變ピッチプロペラの場合同じ絞り弁の位置にありて發動機の廻轉數は50廻轉/分以上落ちる可らず。若し廻轉數の降落が更に大なる時は發動機を停止したる後其際電路に入れた電磁點火器の點火栓を螺脱し調査すべし。尙試運轉の際は滑油壓6—7.5氣壓、燃料壓0.15—0.32氣壓なるや又過給壓、滑油溫度計及氣筒溫度計等正規通りなるやを検査すべし。

許容し得る過給壓は過給壓一覽圖より之を求むべし。

滑油入口溫度

1200廻轉/分以上に廻轉數上昇前には少くとも 30度c

離昇前に昇るべき溫度 40度c

特別の場合にありては少くとも 30度c

飛行中絶えず持續希望溫度 60度c

絶えず持續する許容最高限度 70度c

短時間許容し得る最高限度 80度c

滑油出口溫度

許容し得る最高限度 100度c

氣筒溫度

氣筒頭部排氣接合部下方の眼環にて計測し 180—220度c

短時間許容し得る最高限度 250度c

氣筒のフレンチにて計測 125—160度c

發動機を停止するには絞り弁操作挺を全く閉鎖すべし。緩轉約2—3分後發動機は點火裝置の電路を斷ち且迅速停止裝置を引きて之を停止せしむるを得べし。

C 飛行中の運轉

1 離 昇

試運轉に當り發動機が全く完全に運轉せる時は選擇挺を使用し、離昇に對し許容し得る5分間又は1分間の短時間出力用過給壓を接続し、且絞り弁操作挺を全開して瓦斯を供給し離昇するを得べし。5分間又は1分間の短時間出力の利用は發動機を愛護するためなるべく飛行場より安全に離れるに必要な時間の之を短縮し、なるべく早く選擇挺を使用し30分連続出力用の過給壓に絞るか、或は更に長きは連続出力用の過給壓に絞るを要す。絞り弁操作挺は飛行中全開し置くべし、これ過給壓調整器は一度調整したる過給壓を全出力高度迄正しく維持するを以てなり。

2 巡航飛行

極めて少量の燃料を消費し巡航飛行に於てなるべく最大の航続距離を得るため選擇挺は之を“Arm”の位置に置き以て混和調整装置が“Selbsttätig reich”の位置より“Selbsttätig Arm”の位置に置き換へらるゝ様にすべし。然れども自動的混和氣調整装置“Arm”の位置に斯く置き換へると共に、最大1.06氣壓の過給壓及2000廻轉/分以下の廻轉數のみを以て飛行するを得。

3 滑空及着陸

滑空に於ては絞り弁操作挺を閉鎖すべし、又此閉鎖が適宜の操作挺装置に依り既に絞り弁操作挺の作動と共に自動的に行はれざる限り、離昇位置に於ける選擇挺は之を“Selbsttätig reich”の位置に置き以て發動機を必要上再び接続する場合直に豊富の混和氣にて離昇用全力を任意使用し得べからしむ。着陸するためには絞り弁操作挺を以て希望する過給壓を調整すべし。

若し着陸後緊急の理由に依り直に發動機を停止する必要がある時は瓦斯絞り弁を閉ぢたる儘迅速停止装置を作動し、以て燃料の供給も亦緩轉用ノズルを通じ

停止せらるゝ様にし且點火を停止すべし。

なるべく發動機を愛護するため通例停止前尙2—3分間絞り弁操作挺を閉ぢたる儘運轉し充分の冷却を行はしむべし。

4 特殊の飛行状態

發動機を機體に裝備する際本項の點に付考慮を拂へる限り本發動機を以て高等飛行の一切のフィギュアを實施飛行するを得べし。但二分間以上繼續する背面飛行は此限りにあらず。

背面飛行繼續時の前記限度は滑油が發動機より滑油タンクに還流するため必要なり。

5 飛行出力

a. 混和氣調整器の位置“selbsttaetig reich”を以て。

各種の運轉段階及飛行高度に對し許容し得る過給壓及廻轉數は、過給壓及高空出力表(附録圖面)の一覽圖より求めらる。一覽圖の右側に示せる出力段階は出力の限度を示し、此限度は標準大氣壓(CINA)に於て同廻轉數を持続する様調整せられたるプロペラを以て得らる。

b. 混和氣調整器の位置“selbsttaetig Arm”を以て。

混和氣調整器の位置“Selbsttätig Arm”は巡航飛行のみに對し、過給壓最高1.06氣壓並に廻轉數はなるべく2000廻轉/分以下を以て接続するを得。其理由ははしかせざる時發動機は過熱のため損害を被ることあるを以てなり。

過給壓が同じに繼續する場合“Selbsttätig reich”の位置より“Selbsttätig Arm”の位置に移す際約70馬力の出力減少を來す故上記過給壓一覽圖は最早使用し難く下記を注意すべし。

固定プロペラ或は二段調整位置を有する可變ピッチプロペラを使用する場合出力の降落到り、これに相當する廻轉數の減少を來し自然全力出力を若干減

少す。“reich”の位置にて發動機の廻轉數2100廻轉/分なりしとせば、廻轉數の降着は約100廻轉/分と爲り發動機の新廻轉數は約2000廻轉/分と爲る。

同廻轉數を持続する様調整せるプロペラを使用の際出力及機速をプロペラのピッチと同調せしめ、廻轉數調整器を調整して廻轉數を同様約100廻轉/分だけ減少せしむること必要なり。

D 發動機の保存手入

1 一般保存手入

a. 最初の飛行の前後、其後は運轉20時間毎に。

プロペラの定座し居るやを檢查す。

車輪室の固定螺を檢查す。

發動機固定螺を檢查す。

b. 各飛行の前

油溜及氧化器に於ける調整器滑油用の隙間濾過器は裝備しある四角片即ち把手を少くも運轉五時間毎に廻轉して之を掃除すべし。

燃料管の氣密を檢查す。

燃料タンク及滑油タンクの底より水を排出す。

燃料及滑油の現量を確む。

滑油壓力計、燃料壓力計、過給壓力計、廻轉計及滑油溫度計の指示が正しきや否やを檢查す。

選擇挺が離昇の位置に在り絞り弁全開し、又可變ピッチプロペラが一定のブレード調整位置を有する場合、發動機が適當の廻轉數を爲すかを檢查す。

點火開閉器を以て一方の點火栓を、又次に一方の點火栓の電路を斷ち點火を檢查す。

c. 各長時間飛行後に。

發動機が尚温かき内に各氣筒毎に各一個の點火栓を螺脱し壓縮を檢查す。此の時檢查せんとする氣筒はプロペラを廻はす際兩點火栓を以て閉ぢあるを要す。(プロペラを廻はすのは點火を停止せる時に限る)壓縮が適當なる時プロペラは檢查したる氣筒の壓縮衝程に於て少しく振れ戻らざる可らず。前記同様の方法を以て總ての氣筒に於ける壓縮を檢查すべし。若しある一氣筒だけの壓縮が適當ならざる時は其錯誤を發見して之を除く迄此發動機にて飛行す可らず。

寒冷の候に於て飛行機を暖房せる格納庫に收納し難き時は、發動機の停止後滑油は尚温かき状態に於て加熱の出来る樽に排出すべし。(飛行を一時休止の場合には、發動機を停止せずに緩速廻轉數を以て運轉せしむべし)。滑油に汚れを生ぜざる様注意すべし。

b. 最初の運轉二十時間後及爾後運轉五十時間毎に。

搖挺室の蓋を除去して下記を檢查す

注入尺を以て弁の遊隙を。

壓附けて弁發條を。

搖挺壓着螺に於ける半球片を。

搖挺自身の軽く滑動する据りを。

過給器導管に於ける接合用母螺の締め直し。

滑油隙間濾過器の滑油換裝及掃除並に濾過器を除去し、滑油溜に於ける濾過器室の掃除。

發動機の油密檢查。

e. 運轉各30—40時間後に

點火栓の掃除、點火栓檢查用具を以てする檢查。又要すれば點火栓火花

路の調整。

f. 運轉各50時間後に

ほぐれざる布片を以て電磁點火器に於ける電路斷續用觸着子を掃除す。
(金剛砂布及鏟を決して使用す可らず、又電路斷續器の調整を變更す可らず)

g. 運轉各100時間後に

機體に於ける一部の分解検査

氣筒を除去して滑動面の検査

滑油溜、滑油篩及滑油濾過器並に一切の外部滑油管の取外し及其徹底的掃除。

ピストン滑動面の清潔及ピストンリングが均等に密着し且動き易きを検査。

連桿軸承の可動性及遊隙を検査。

弁座の緊密と誘導の良好なるやを検査。

搖挺の運動容易なこと及半球形壓着片並に球形軸承座の掘り良好にして壓着面及滑動面が清潔なるやを検査。

押引き桿の球形壓着片が定座し居り壓着面が清潔なるやを検査。

E 新規又は取外したる發動機の裝備並に取附けたるも停止する發動機の取扱法

1 新規又は取外したる發動機を裝備する前の保護方法

- a. 發動機受領の終り又は翼組より取外しに先ち、發動機は燃料供給を停止したる儘静止する迄緩速運轉を行ふべし。又出來得れば發動機は尙テトラエチール鉛を含有せざるペンデンを使用し、600乃至最高1000廻轉/分にて

運轉せしむべし。此際此燃料の力少なるをもつて全出力にて運轉することは許されず。

- b. 氣筒内部の侵蝕保護を完全ならしむるため發動機停止の直後尙温かき状態に於て次の如く處理すべし。

氣筒全部の點火栓を螺脱すべし。次で順次に壓縮空氣噴射ピストル FI 18 300 (註1) を使用し、約2氣壓の壓縮空氣にて各氣筒内に15秒間點火栓用開口を通じ、氣筒保護油 FI Nr. 38 (註2) を注入すべし。注射中噴射ピストルの噴霧頭は少しく彼方此方に動し、且發動機は各個の氣筒に對し曲軸三廻轉以上廻はし以て氣筒保護油が均等に分配せらるゝ様にすべし。注射中弁を開く際弁座も亦濡らさる様噴霧頭を取扱ふべし。(點火栓の螺絲を損せざる様注意)

- c. 排氣口は取外せる發動機に於て排氣弁を開き氣筒保護油を噴射洗滌せらる。
d. 滑油溜に於ける滑油濾過器は之を取外し掃除して再裝す。
e. 滑油導管、燃料導管及注射導管並に其他一切の接合部の開口は革又は護護の帽蓋或は閉鎖用ニツプルを以て氣密にするを要す。排氣口は蓋板を以て閉鎖すべし。

詰め栓として掃除用木綿、布片又は紙等の使用を許さず。

- f. カドミウム鍍金及ニッケル鍍金を施した光澤ある一切の部分は酸を含有せざる球軸承用グリースを塗布すべし。

- g. 最後に發動機全體は注射ピストルを使用し氣筒保護油を少しく注ぎかくべし。

こゝに於て發動機は常にこれが大検査を許す廻轉式検査臺或は他の適當なる臺に載せ置くを得べし。

製作會社より納入せられたる發動機は既に前記の方法を以て處理済なり。

註1 噴射用具 FI 18 300 は壓縮空氣に依り作動する一種の滑油噴霧ピストルにして、其構造上前述の用途に特に適當なり。

製作者名 Fa. v. Döhl, Berlin - Friedenu, Rembrandtstrasse 5/6.

註2 氣筒保護油 Fl Nr. 38 は Rheinania Osmag (漢堡) 會社製の極めて水分吸收力に富む防銹油 Nr. 54 にして、これにテトラエチル鉛附加物の燃料に対する作用を防ぐためトリエチルアミン 2%を混和す。

2 格納中發動機の保存手入

a. 發動機の格納。

發動機は乾燥せる場所に貯蔵し且曲軸を廻轉し得る様に架臺上に固く螺定すべし。尙發動機は麻布製の被覆又は油紙にて覆ひ且氣候の影響及太陽の直射を防止すべし。

b. 保存手入作業

四週間毎に氣筒は E. 1. b に述べたる方法に依り新に處理すべし。然れども格納中の發動機の保存手入に際し噴射洗滌するには曲軸を各二回まはし各氣筒に約十秒間注射すれば充分なり。
尙光澤ある一切の部分を検査すべし。銹が発生し居る時は石油を浸した布片にて之を除去すべし。又斯く處理した部分は新に銹止め方法を講ずべし。

3 格納せる發動機運轉開始前の處理

- 氣筒内に注射せる保護油を除去すべし。此時點火栓を除去したる儘發動機は水平位置に於て數回之を廻轉す。
- 點火栓は洗滌用ベンゼンにて掃除し再び裝備す。
- 弁の誘導部は石油と發動機用油の混合油 (50 : 50) を注射すべし。
- 其他の點に於て運轉開始は運轉及保存手入規則中運轉開始に於ける處理方法に同じ。

4 既に機體に取付け五日間以上靜置する發動機の保護法

a. 閉鎖せる格納庫に在る飛行機

機體に裝備済の發動機に対しても本項1—3の規則を適用す。
外氣に通ずる吸氣管及排氣管は空氣が入らざる様之を閉鎖すべし。

b 庫外に在る飛行機

庫外に在る飛行機にありては a 項に依る保護法の外向發動機は水密の帆布製被覆を使用し、氣候の影響を防止するため充分被覆するを要す。

尙五日間毎に光澤ある一切の部分は保護被膜の効力を檢し、要すれば規則に據り銹を除去し新に防銹方を講ずべし。

「運轉説明」に對する附録頁

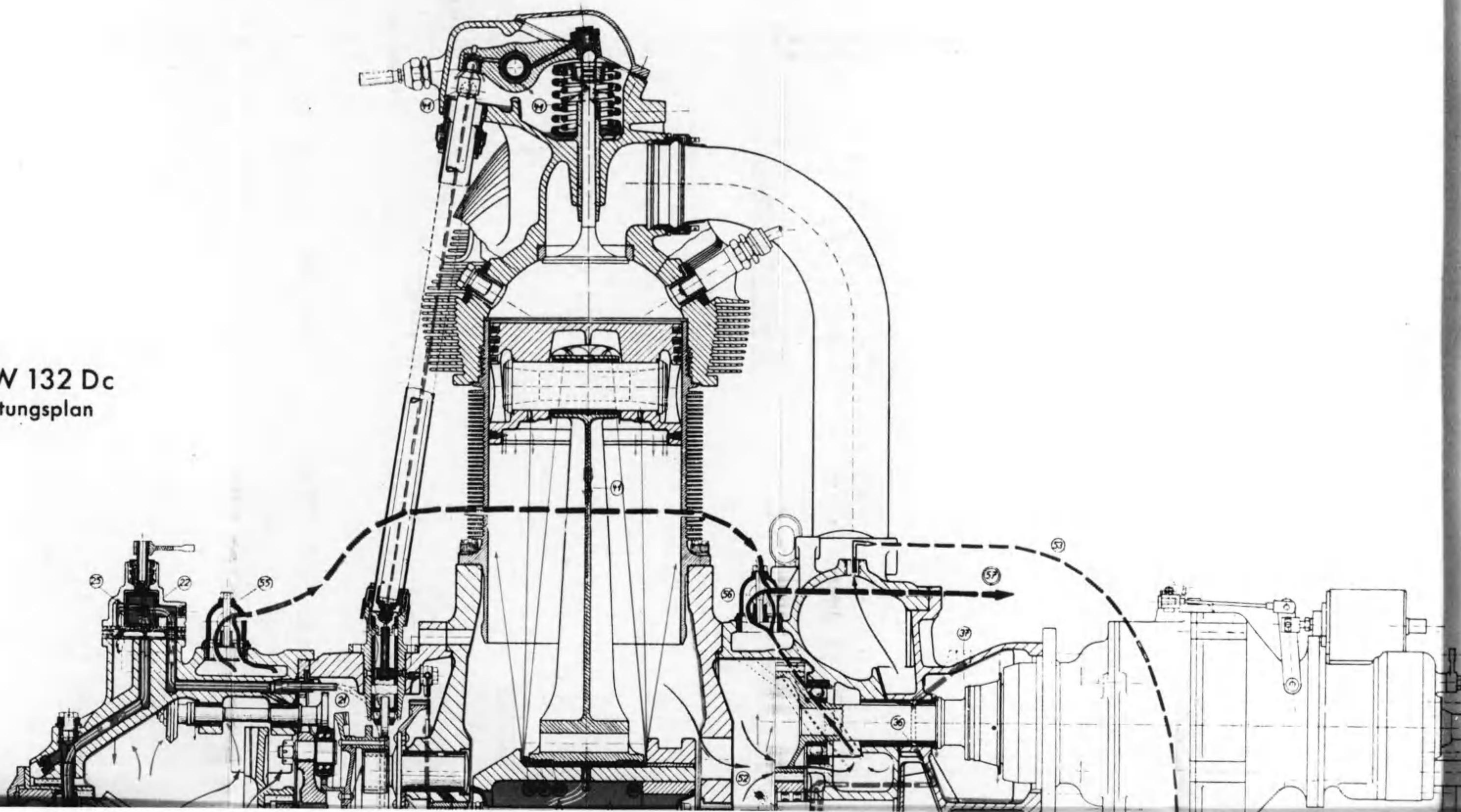
氣化器の「小—大」—兩調整位置の操作
(Bedienung der "Arm-Reich"-Verstellung am Vergaser)

「自動—小」(Selbsttaetig Arm) 運轉への氣化器の切換は3.6 杆の壓力高度に於て始めて行ふ可し。

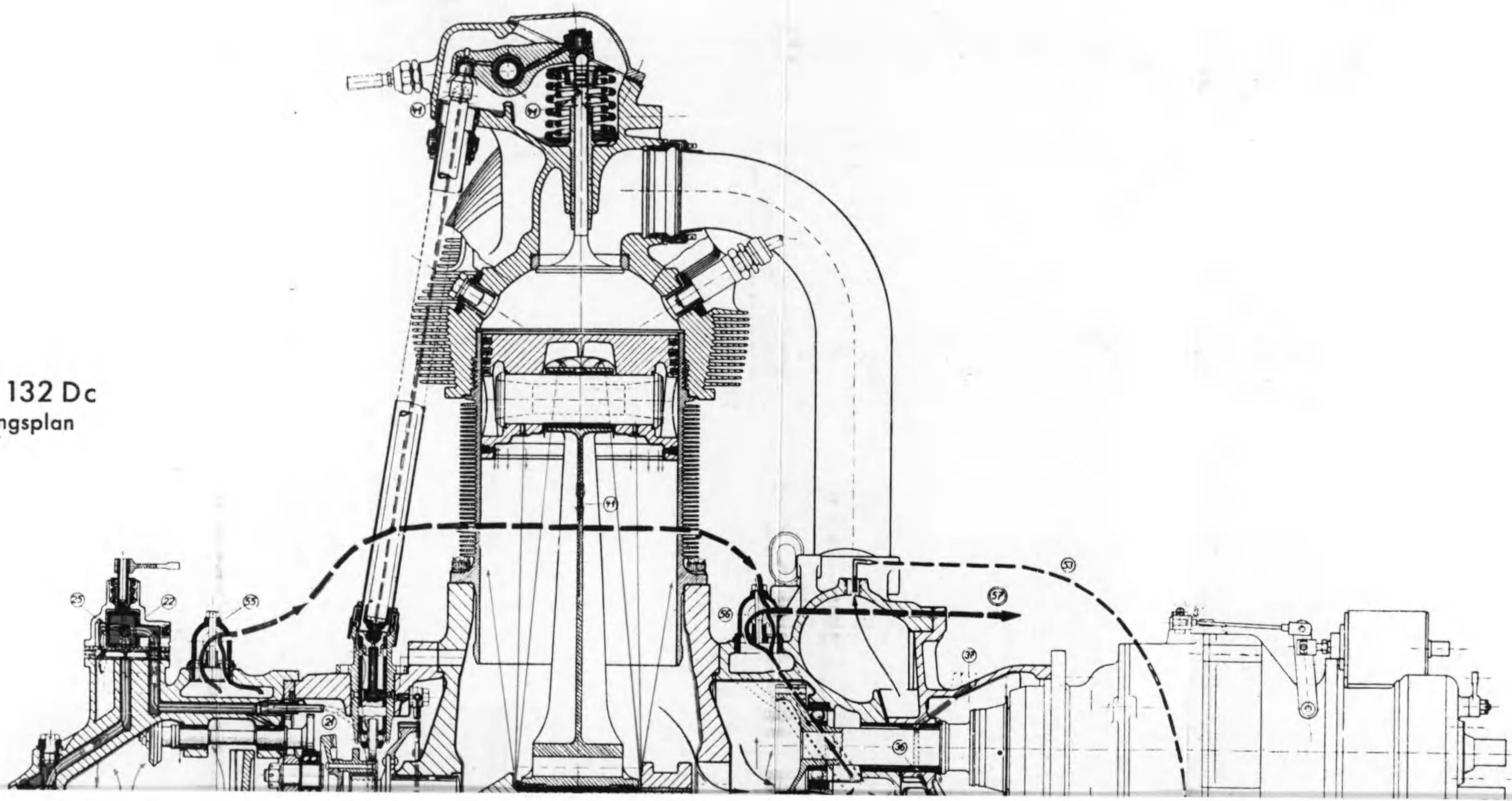
「自動—小」を以つてする運轉は空氣餘剰を以つてする運轉なり。

ホブソン式氣化器の作動法に應じ且空氣餘剰を以つてする運轉の原則に従つて上記「自動—小」を以つてする運轉にありては外氣溫度が(±10度の許容公差にて) 略々 Cina-氣溫に一致する必要あり。

Flugmotor BMW 132 Dc
Schmier- und Entlüftungsplan



MW 132 Dc
Blüftungsplan



潤滑並排氣系統一覽圖

供給される滑油 (赤)

タンクから供給される滑油は罎(5)付隙間式フィルター(4)を通じ不歸弁(6)に依つて壓送ポンプ(A)に〔吸入側(2)、壓送側(3)〕送られ、前部(7)及後部(8)壓力管に別れる。餘剰の滑油は安全弁(9)を通過して上記吸入側(2)へ戻る。迂迴用安全弁(10)はフィルターが閉塞せる場合にも確實に滑油の供給をなす。(フィルターの掃除は五時間毎に之を廻轉して行ひ、二十時間毎に取外して油泥を取除くべし)

滑油分配器(12)と曲軸に對する上り管から衝桿誘導と遙挺室用の環狀管(13)が分岐する。操作裝置の中間裝置は穿孔(14)を通じ、主ローラーベアリングと操作裝置起動部は(15)を通じて潤滑せられる。更に滑油は曲軸から油溝(16)導溝(17)並に環溝(18)を通過して副連桿埋筒へ、穿孔(19)を通過して齒輪裝置前面軸頭部へ、隙間(20)を通過して衛星形齒輪と推力軸承に供給せられる。導管(21)は滑油をプロペラ調整裝置、穿孔並に詰鎖閉塞せられたる滑油導入部用の逆動弁を通過してプロペラ軸の前部油室に送る。(調整式プロペラを使用する場合は詰鎖(24)を取除く。戻り油は反對方向に逆動弁の穿孔を通じて齒輪裝置室に至る)。

後部壓力管は次の如き滑油供給を行ふ。油壓計(26)密閉用油(27)を有する燃料ポンプ、更に隙間式フィルターの導管(28)を通じ、過給壓と混和氣の兩調整器(29)(30)へ、更に上り管を通じ第1中間齒輪(32)中間齒輪軸(33)第2中間齒輪(34)送風器軸承(35)の前部筒形軸承、始動器軸(35)並に特殊起動部用接續(可能)部へ給油潤滑す。氣候寒冷の際は溫油を壓力管(33)と吸入管(39)に注ぎ發動機を始動す。

運送される滑油 (綠)

排出ポンプ(B)は戻り油を粗フィルター(40)を通過して齒輪裝置室から主戻り油管(44)へ、排出ポンプ(C)は遙挺室(41)と調整器(42)から排油を吸出し下部油溜から導管(43)を通過して主戻り油管へ送る。

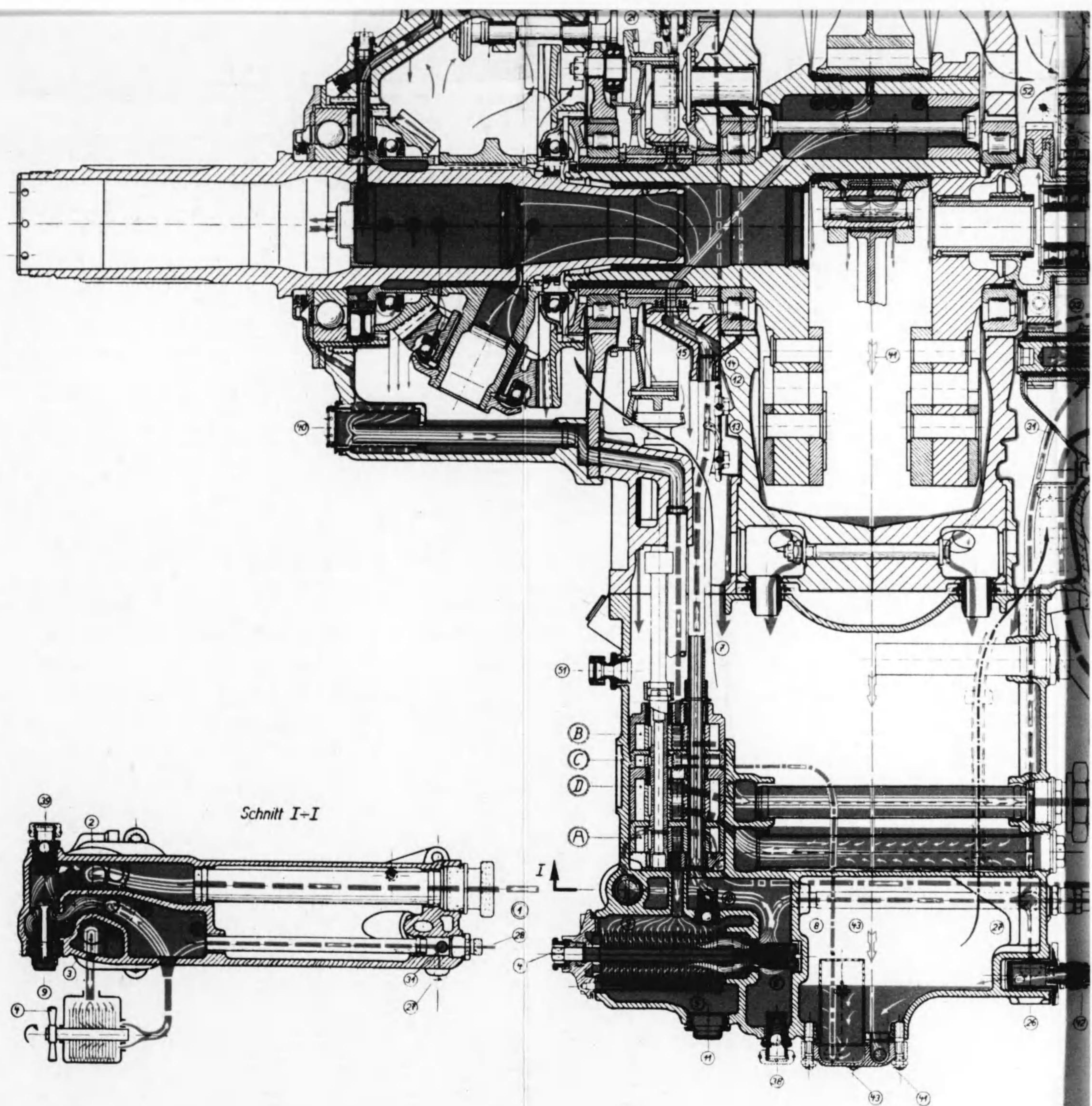
排出ポンプ(D)は上部油溜から吸入曲管の加熱用環溝及び左右の垂直軸起動部(45)(46)の潤滑箇所を通じて戻り油小管(4)に送る。迂迴安全弁(48)は氣化器外覆(49)をタンク(50)に直接戻る油流により保護す。油溜接手(51)はユモープロペラ廻轉數調整器用戻り油管の接續部に接續す。

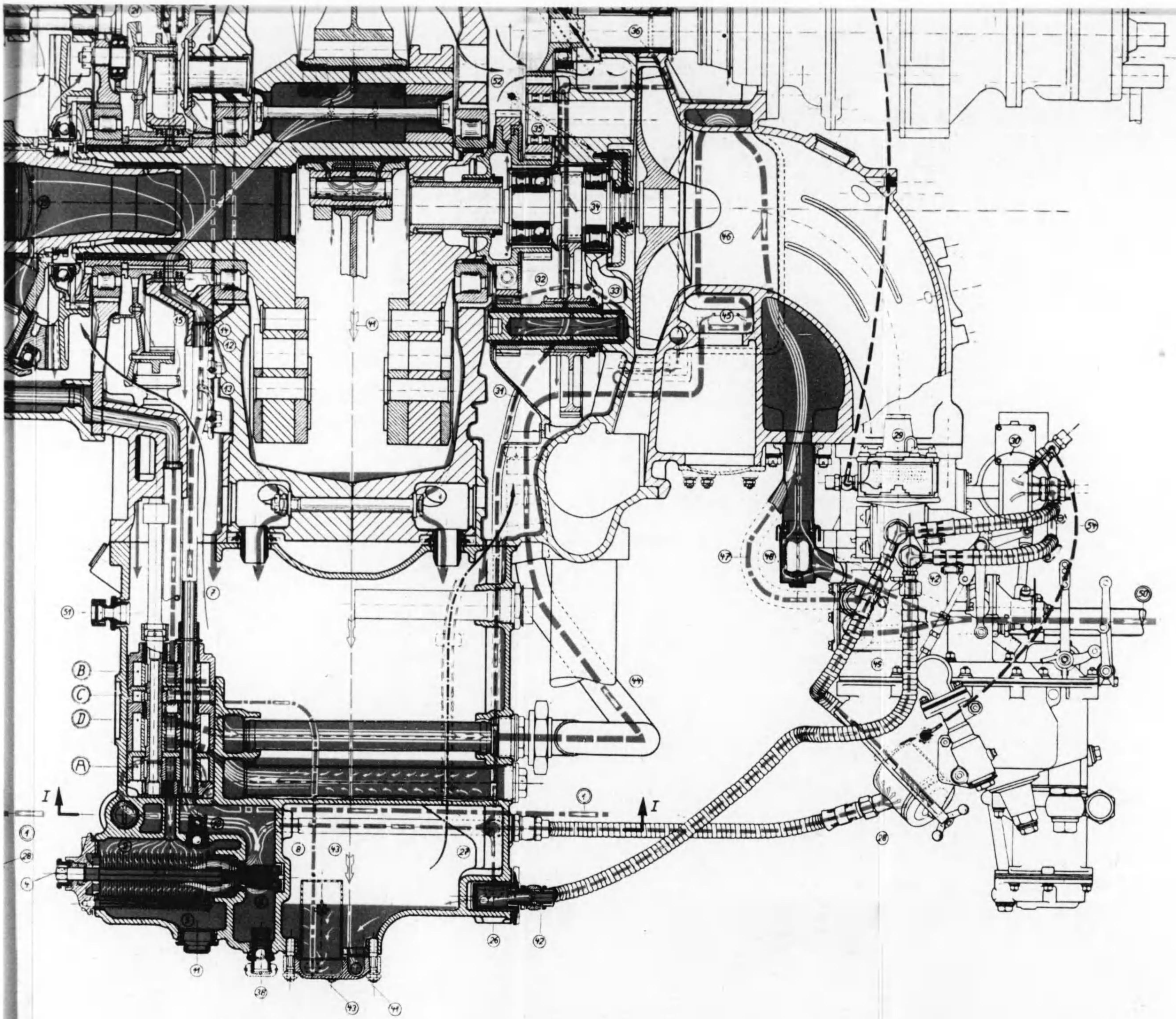
通氣並に排氣 (青)

通氣：右側發動機の送風器氣密部は接續部(52)により、過給壓調整器(29)は導管(53)に依り、混和氣調整器(30)は導管(54)に依りそれぞれ通氣せられる。

排氣：カム箱と齒輪裝置室は一個の排氣裝置(55)に依り、曲軸室、混和氣調整器室並に補機室は二個の排氣裝置(56)に依り排氣せらる。

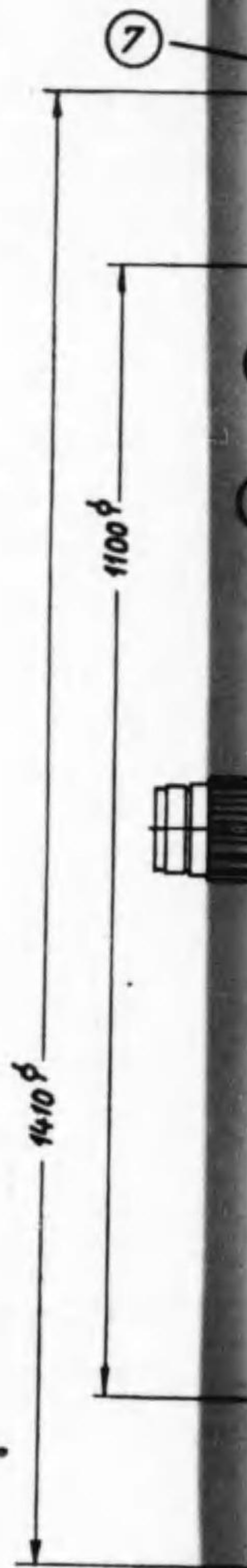
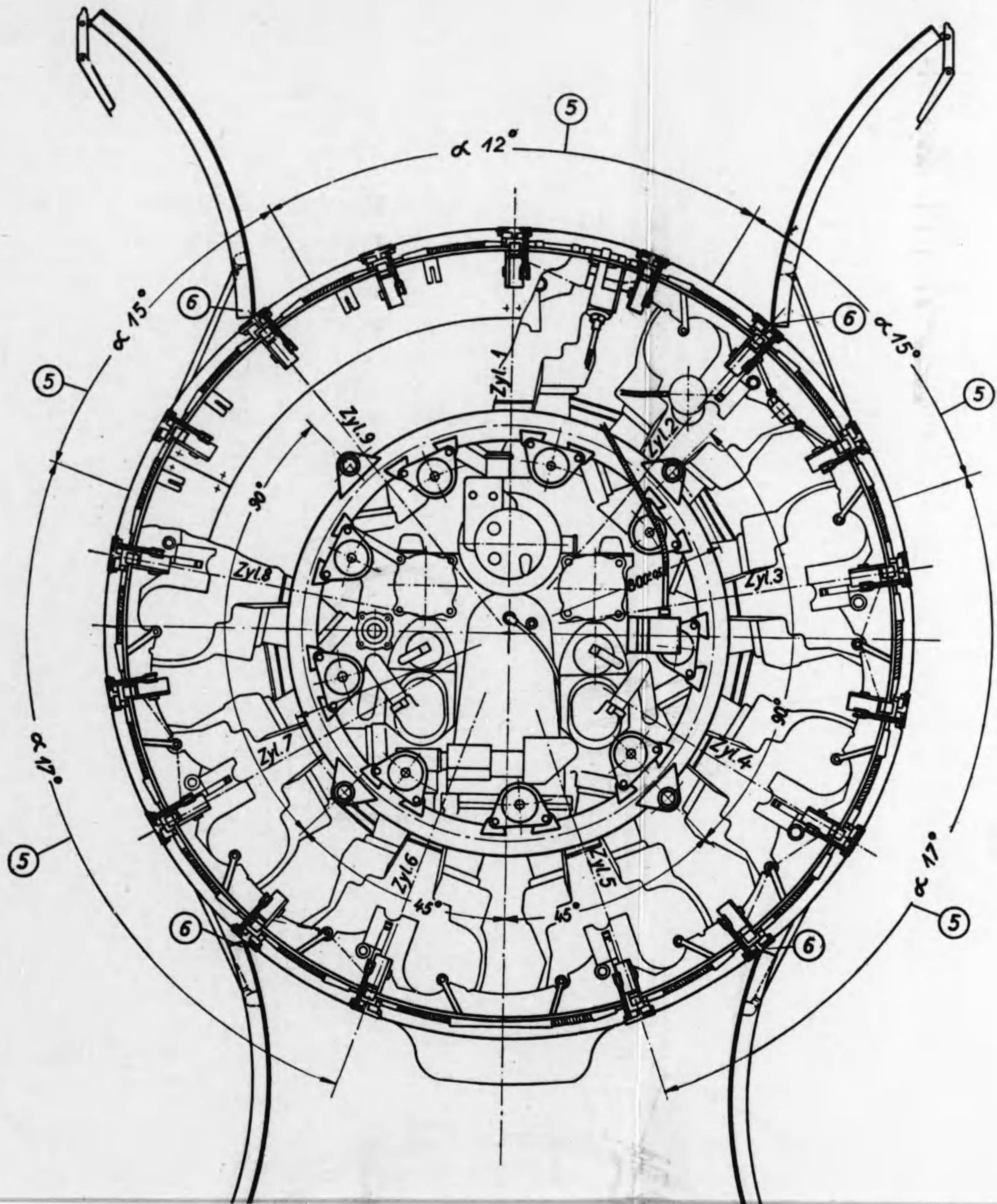
尚上兩排氣裝置は一本の導管(57)に連結す。

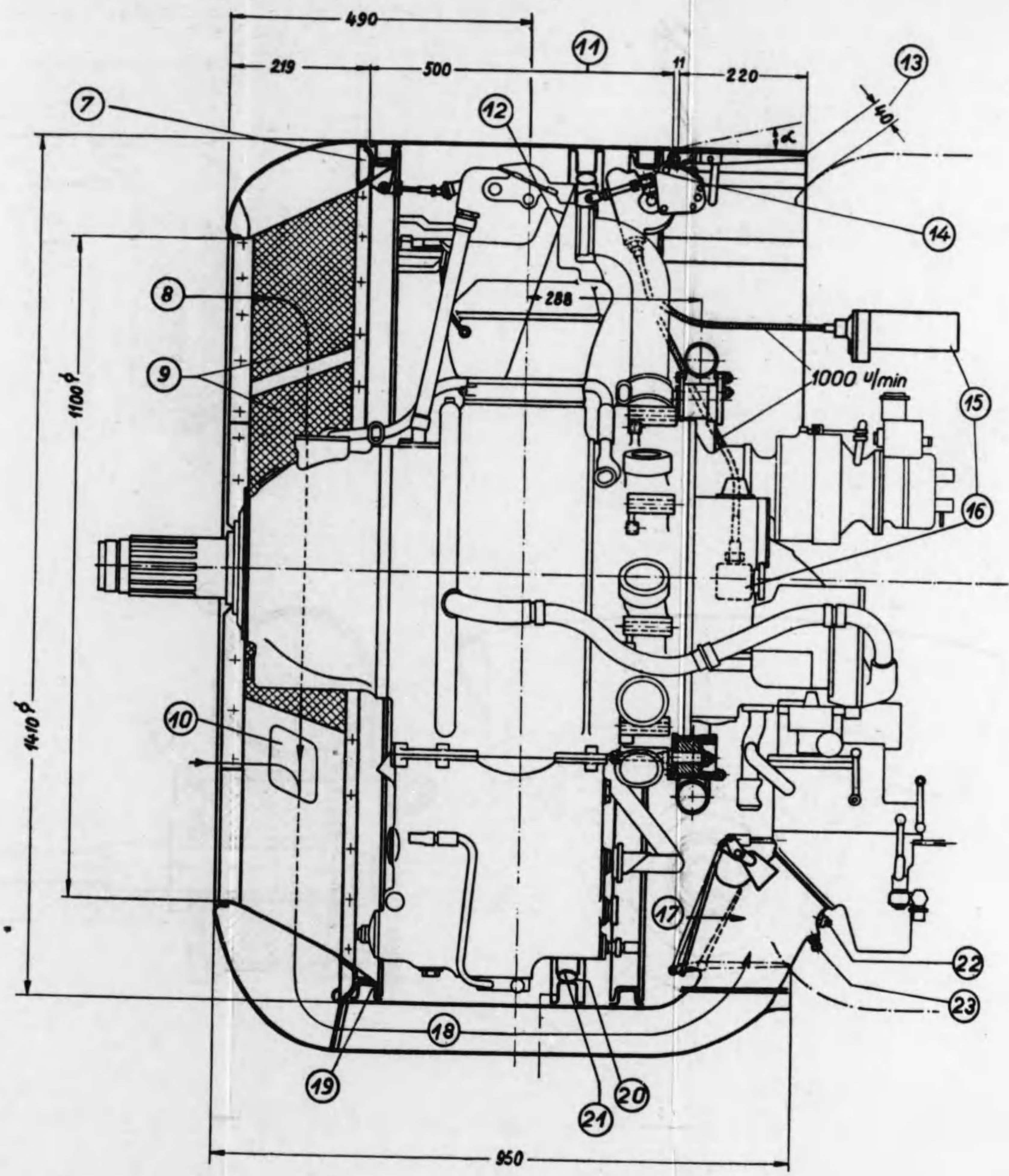
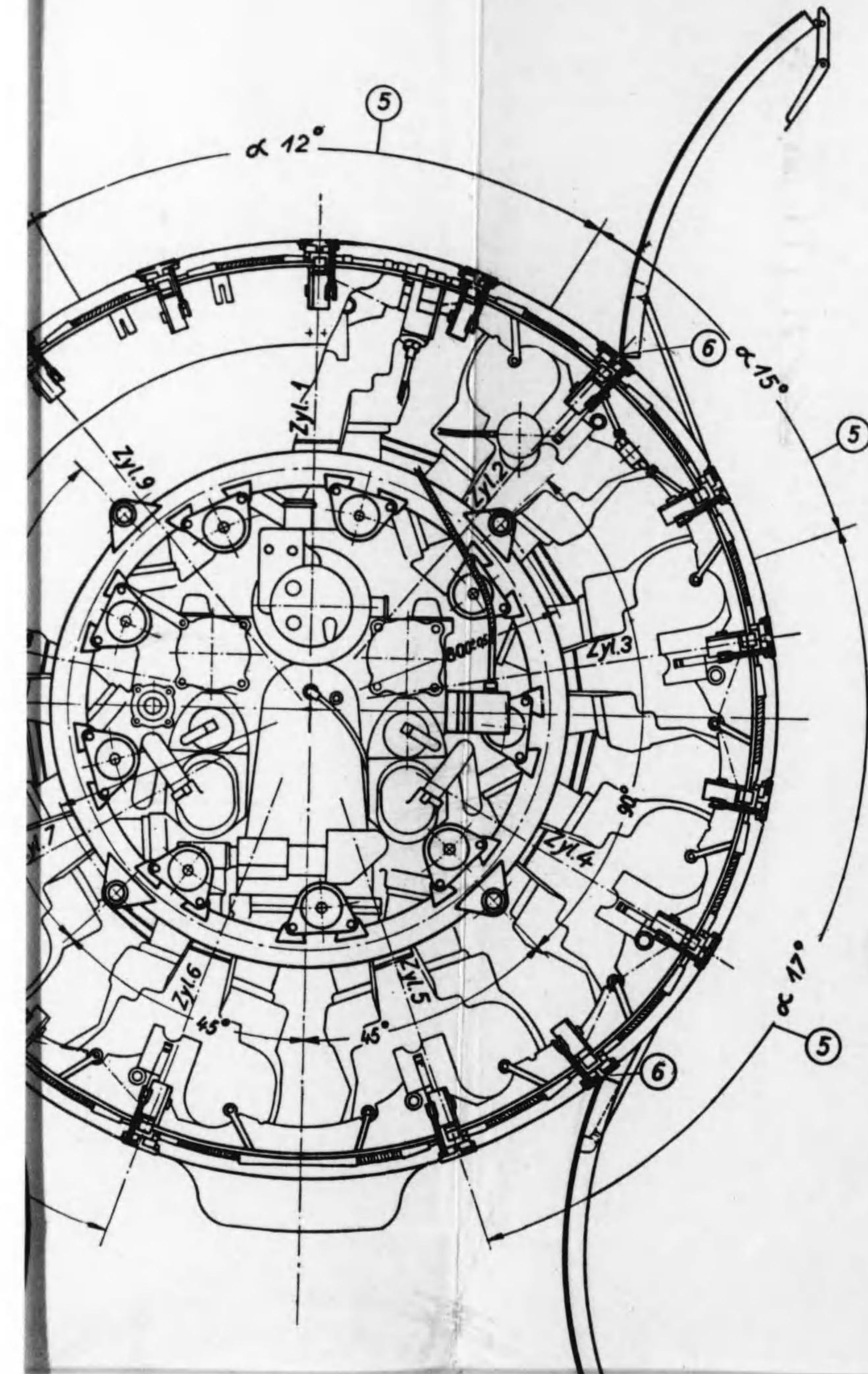


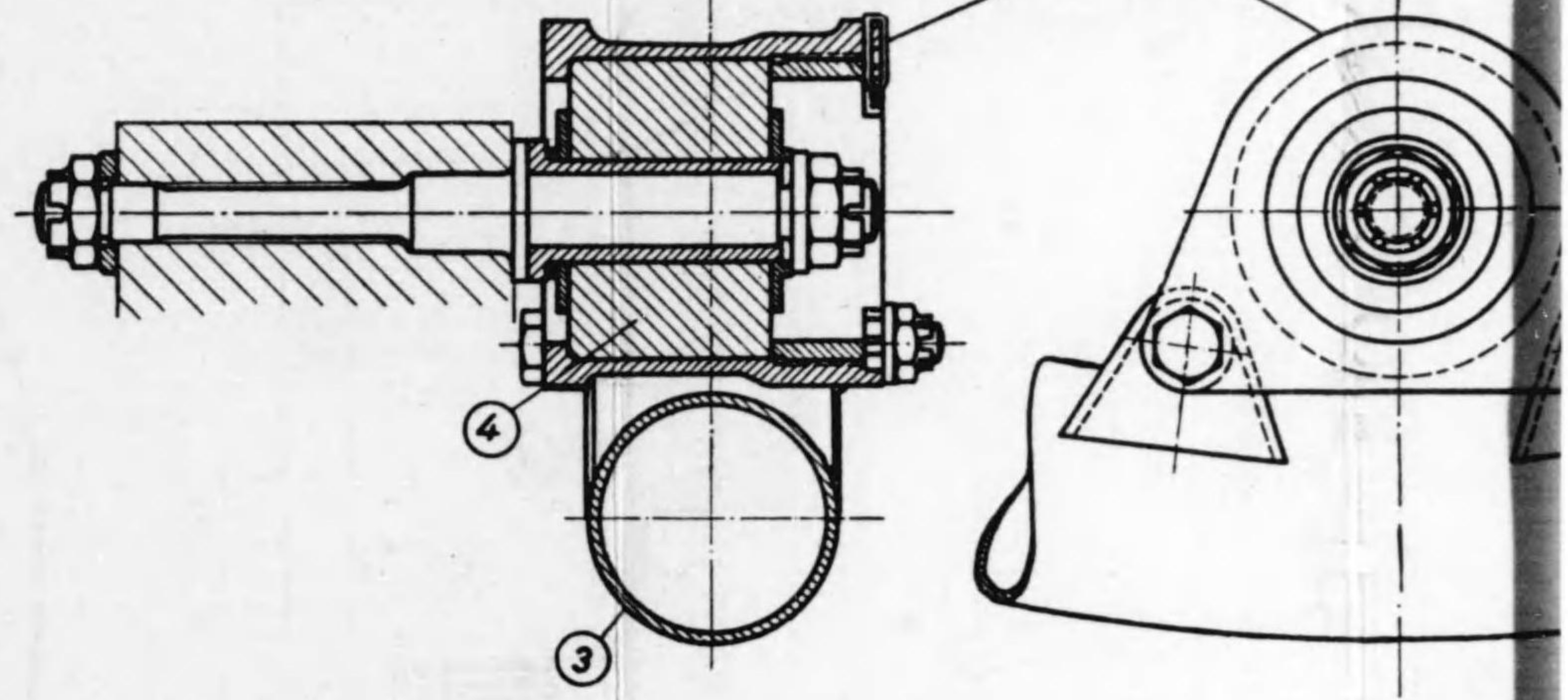
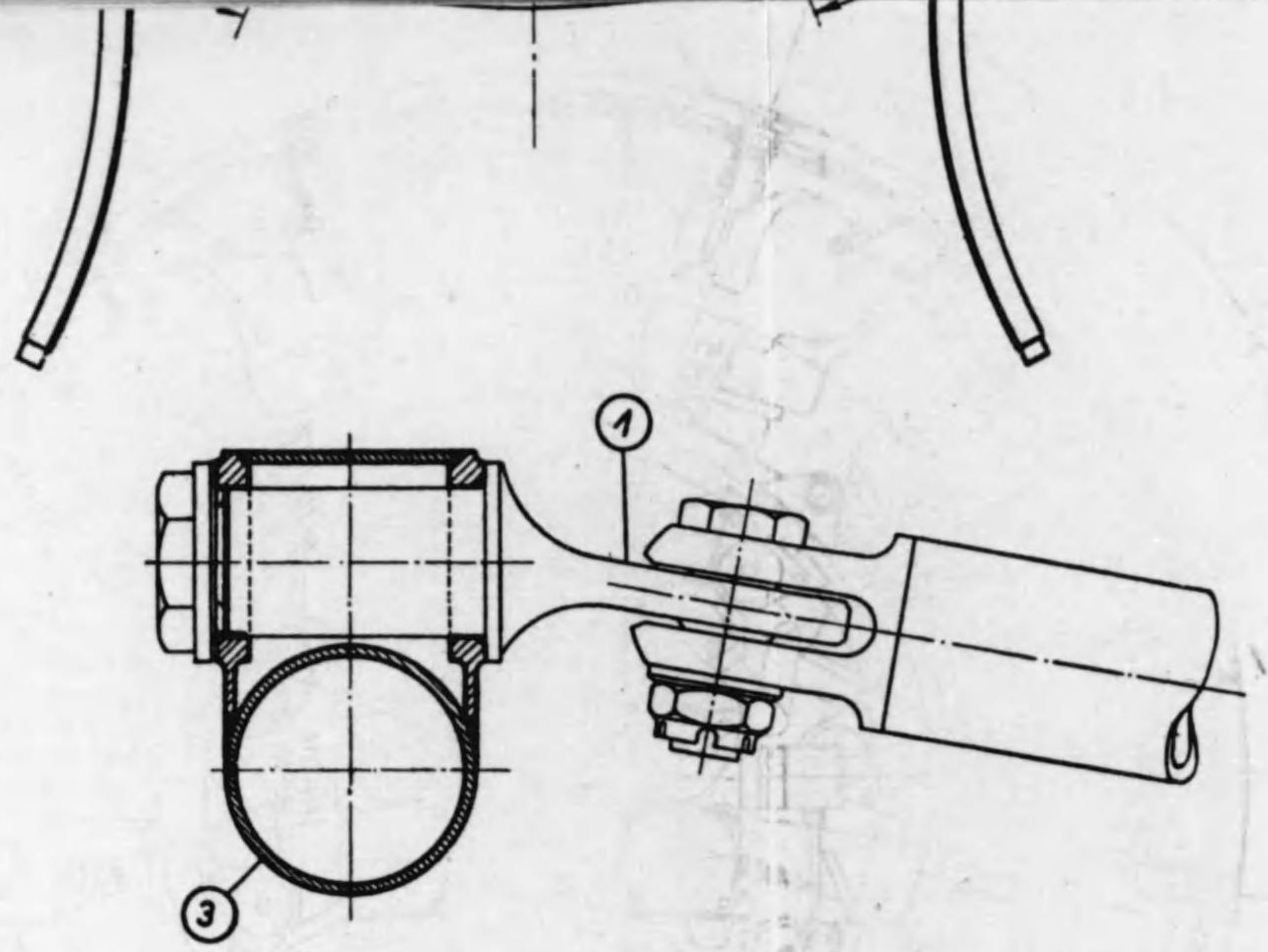


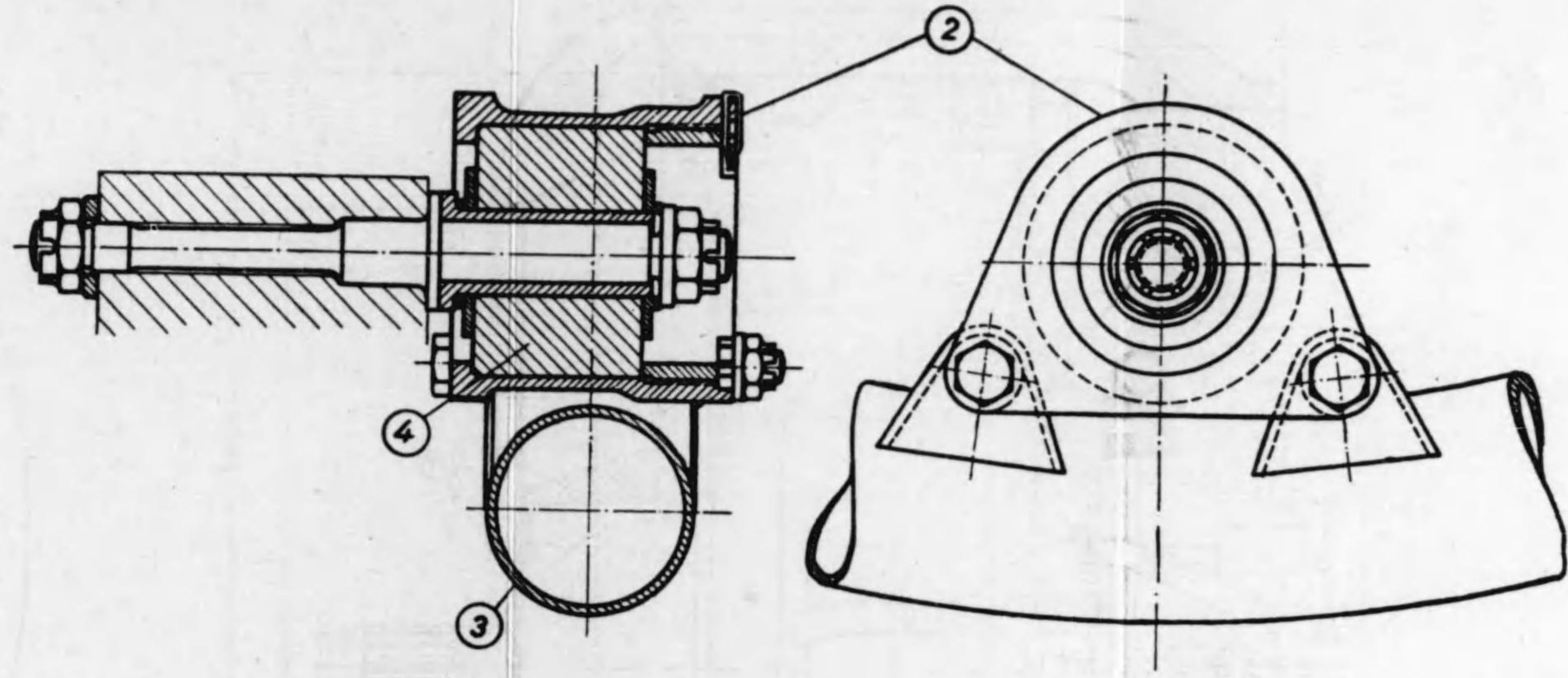
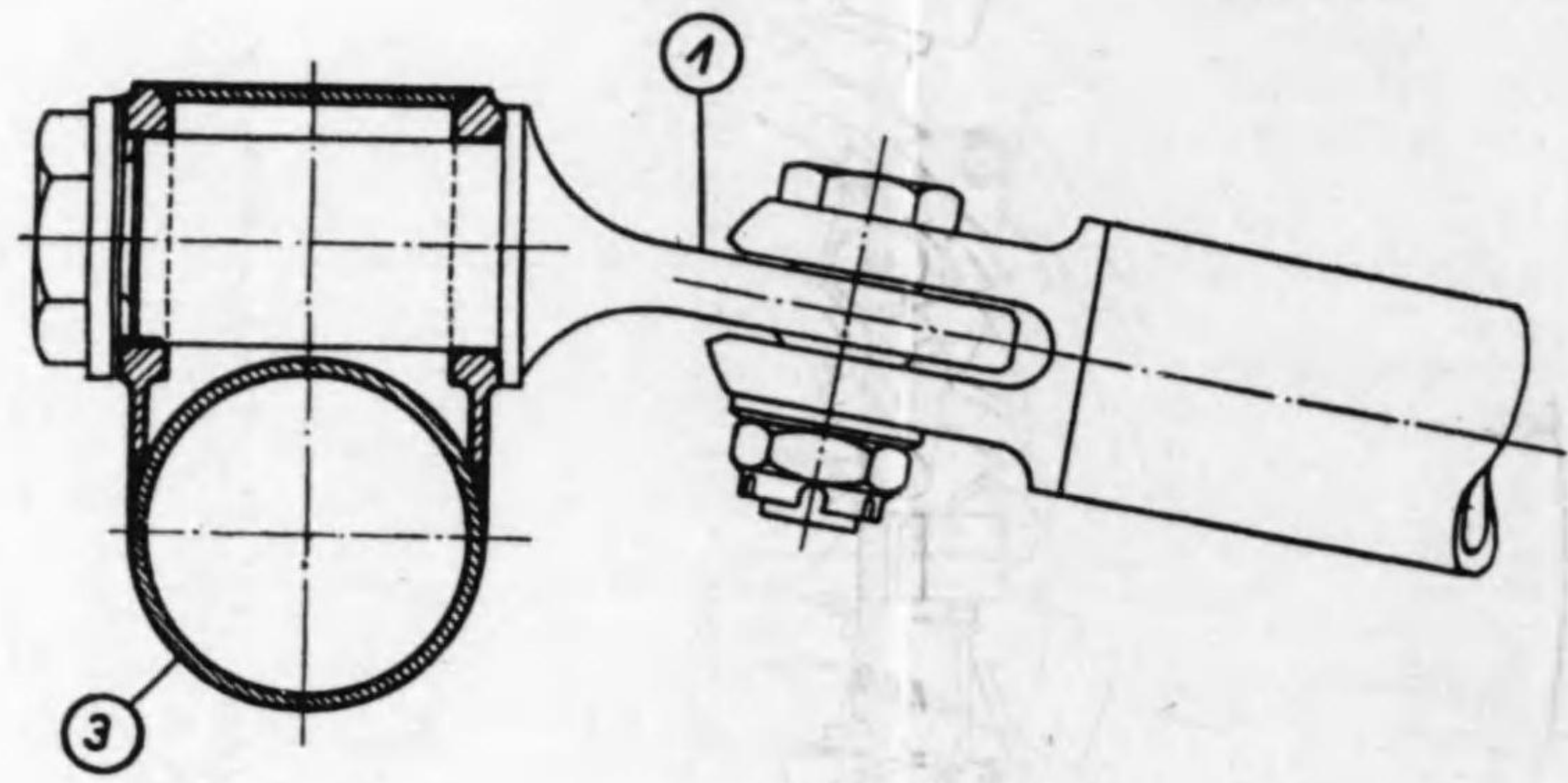
發動機彈性吊装置並に冷氣調整フラツプ附
 發動機整形部に對する圖解

- (1) …… 支持鑢固定装置
- (2) …… 支持鑢に對する彈性發動機固定装置
- (3) …… 支持鑢
- (4) …… ゴムパツキング
- (5) …… 冷氣調整フラツプの閉放角 α
- (6) …… 蝶番關節
- (7) …… 氣筒に支持せられる前部カウリング支持鑢
- (8) …… 冷氣
- (9) …… 空氣フィルター
- (10) …… フィルターを設けざる空氣口用フラツプ
- (11) …… 六部分に別れ、取外可能の發動機カウリング
- (12) …… 空氣導板
- (13) …… 最小隙間幅の寸度
- (14) …… 氣筒に支持せられる後部カウリング支持鑢
- (15) …… 冷氣調整フラツプ操作用起動モーター、又は
- (16) …… 聯動式齒輪装置によるモーターの起動部
- (17) …… 暖氣
- (18) …… 冷氣
- (19) …… カウリング補強用リング
- (20) …… 無端氣密用蛇管
- (21) …… 空氣導板
- (22) …… 離隔溫度計用接續部
- (23) …… 消火裝置用接續部











BMW 發動機會社
(技術資料)

高空出力と過給器圧の一覽曲線圖

國際標準氣壓 $\gamma = 1.225 \text{ kg/m}^3$ にて

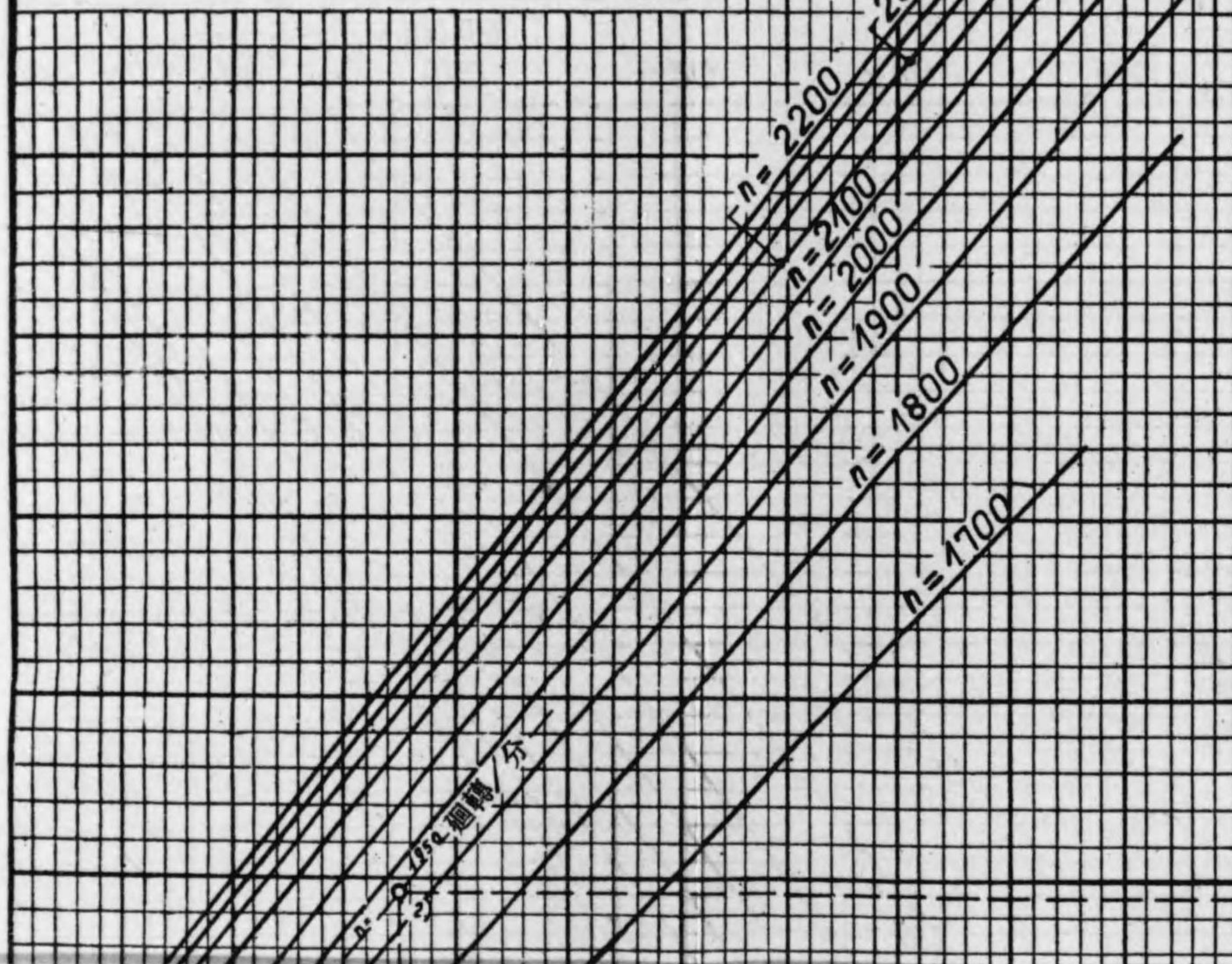
同廻轉數にて過給器に關する海面高度出力

出力を求むる曲線圖は發動機廻轉數飛行高度過給壓を指示する場合一切のプロペラ及飛行姿勢に對し適用す。圖中太線は可變ピッチプロペラにて得らるゝ出力なり。

例 測定價

過給壓	1.075 氣壓
發動機廻轉數	1.950 廻轉/分
飛行高度	1.5 杆
空氣入口溫度	20.3 度 (攝氏)

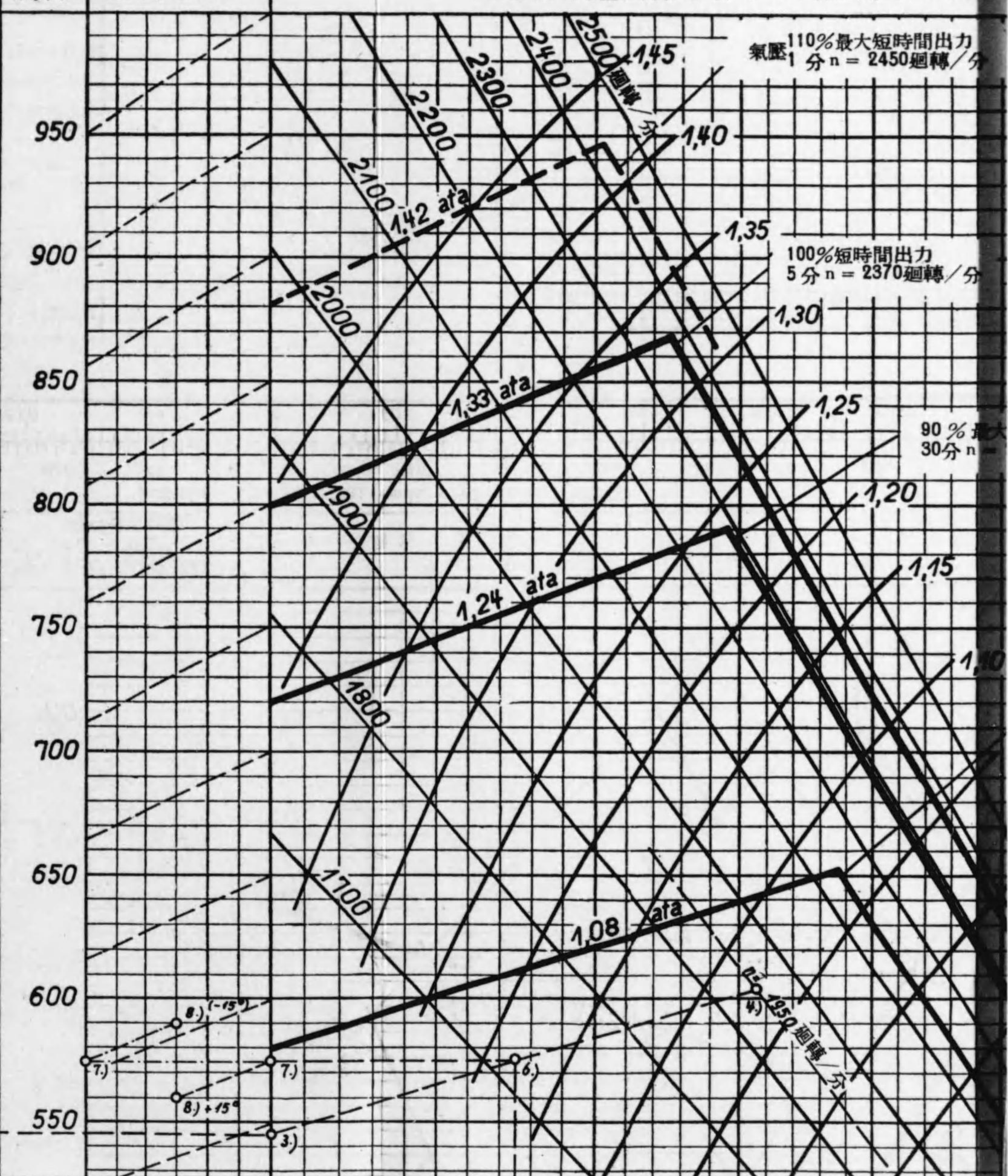
左右兩曲線圖に於て過給壓及廻轉數の切點(2)(4)を決定す。左圖の(2)より水平に0杆高度出力線に線を引き交點を(3)とす。同廻轉數同過給壓の線を通じ(3)を右圖の(4)と結ぶ。此連結線上にてバロメータ(國際標準氣温に對する飛行高度)に關し出力を讀む。即ち高度1.5杆の時は(5)に對し(6)(7)を求む。國際高空氣温との差異はマイナス氣温に對しては上方にプラス氣温に對しては下方に向け並行に引きたる斷續線に依り修正す。



馬力

溫度修正

同過給器壓曲線を有する同廻轉數の高空



機曾社
料)

高空出力と過給器壓の一覽曲線圖

國際標準氣壓 $\gamma = 1.225 \text{ kg/m}^3$ にて

發動機型式: **BMW132Dc/1**

過給器9.51倍

壓縮度 $\epsilon = 6.5$ 燃料 87 オクタン

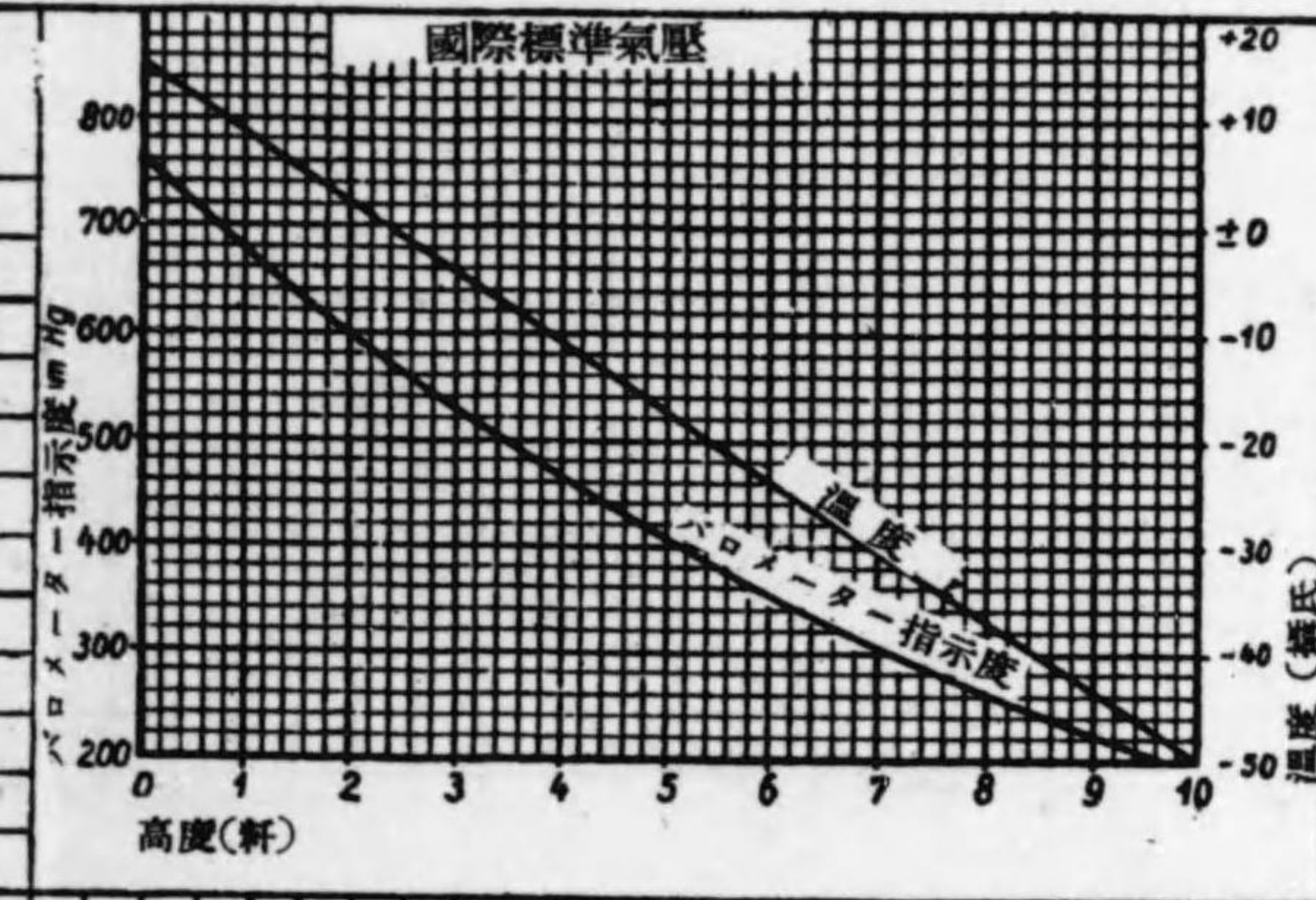
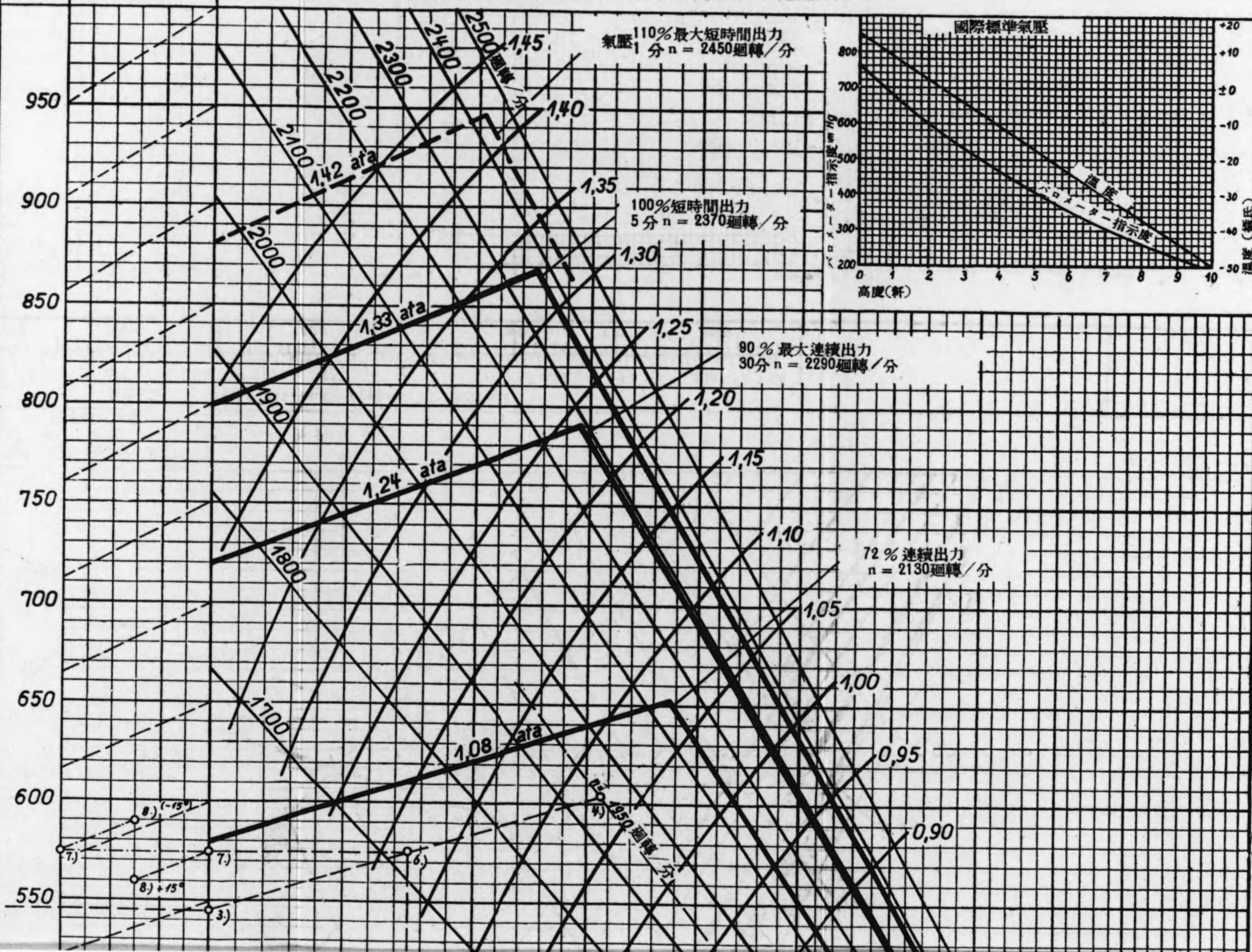
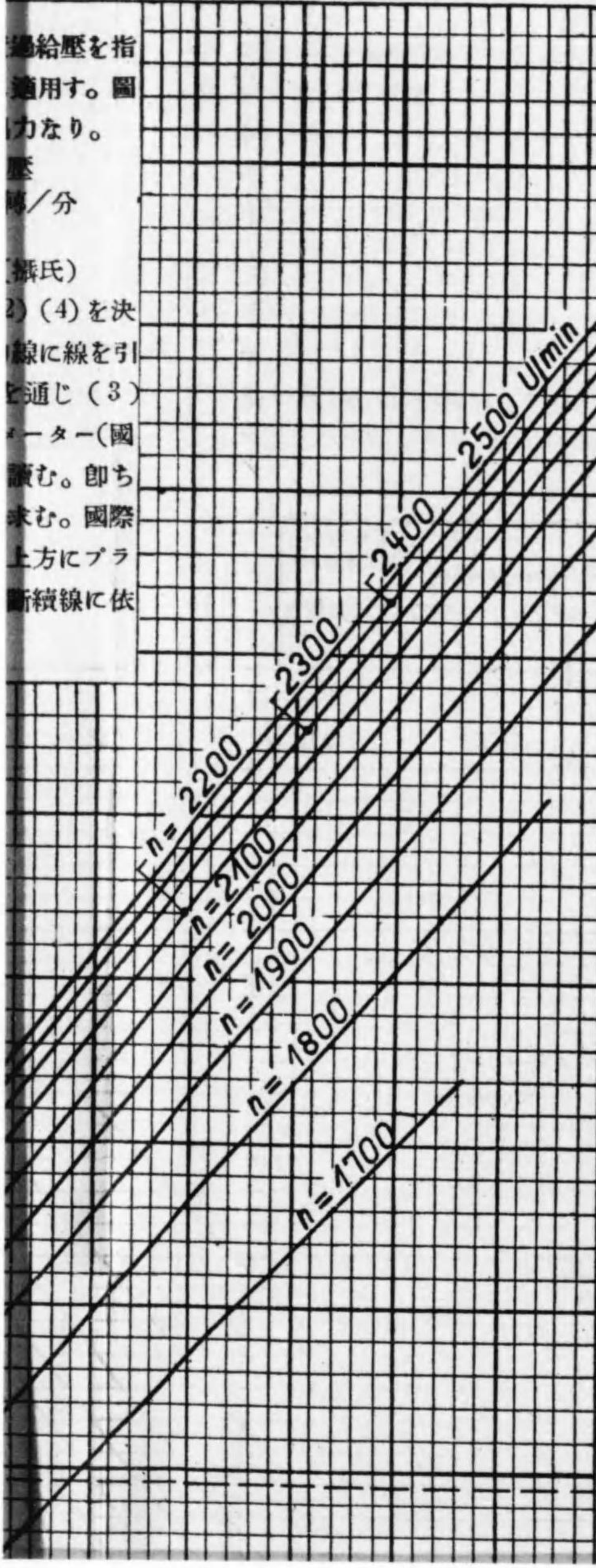
關する海面高度出力

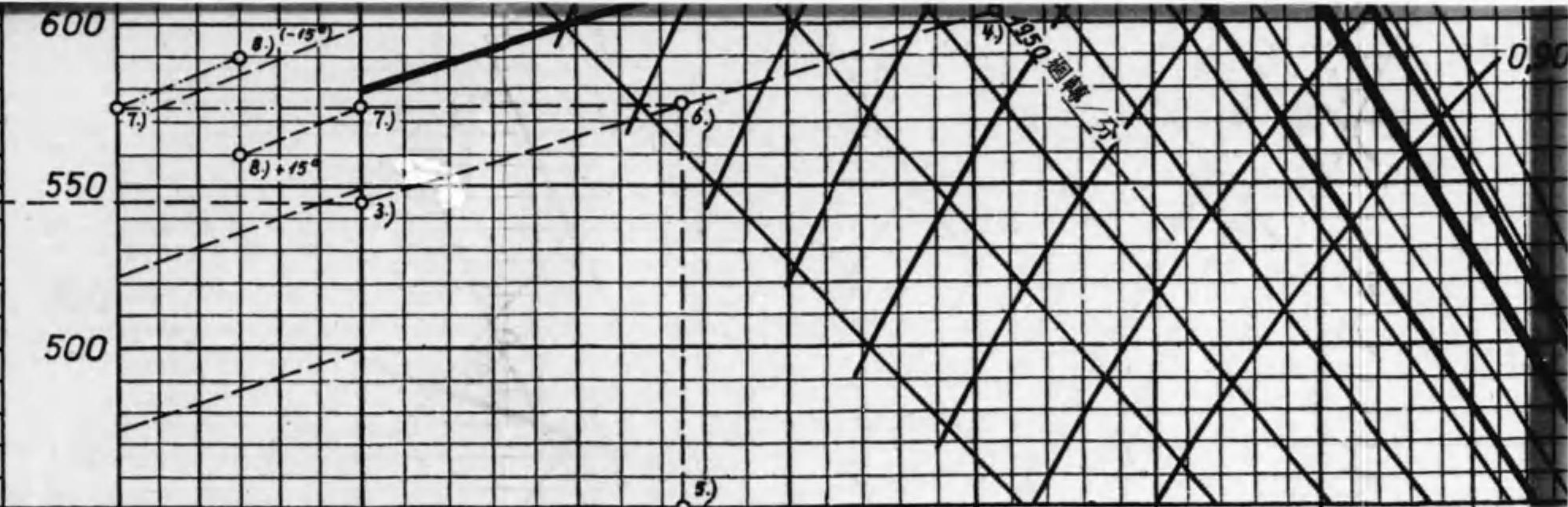
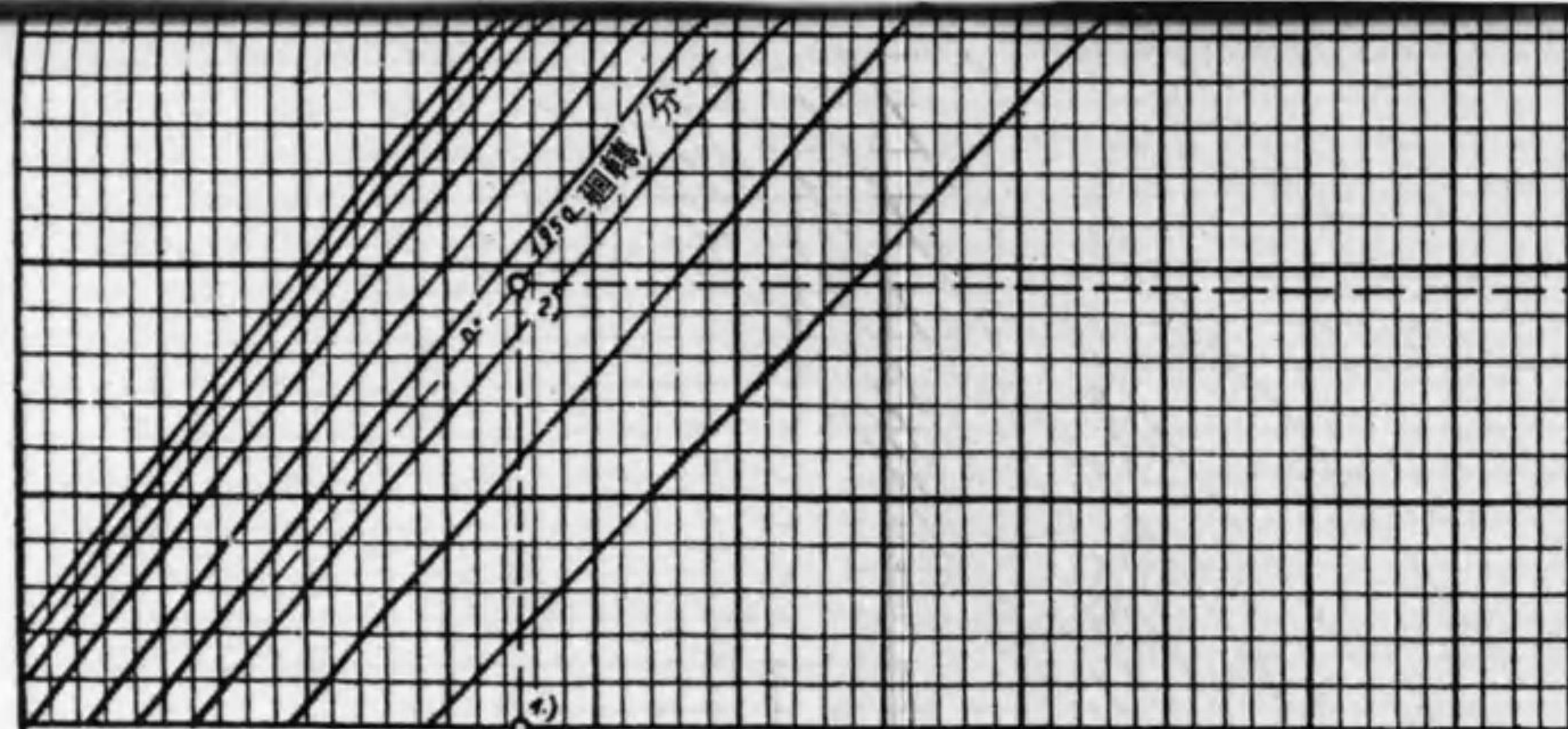
馬力

溫度修正

同過給器壓曲線を有する同廻轉數の高空出力

過給壓を指
適用す。圖
力なり。
壓
轉/分
攝氏)
2) (4)を決
線に線を引
と通じ(3)
ーター(國
讀む。即ち
求む。國際
上方にプラ
斷續線に依

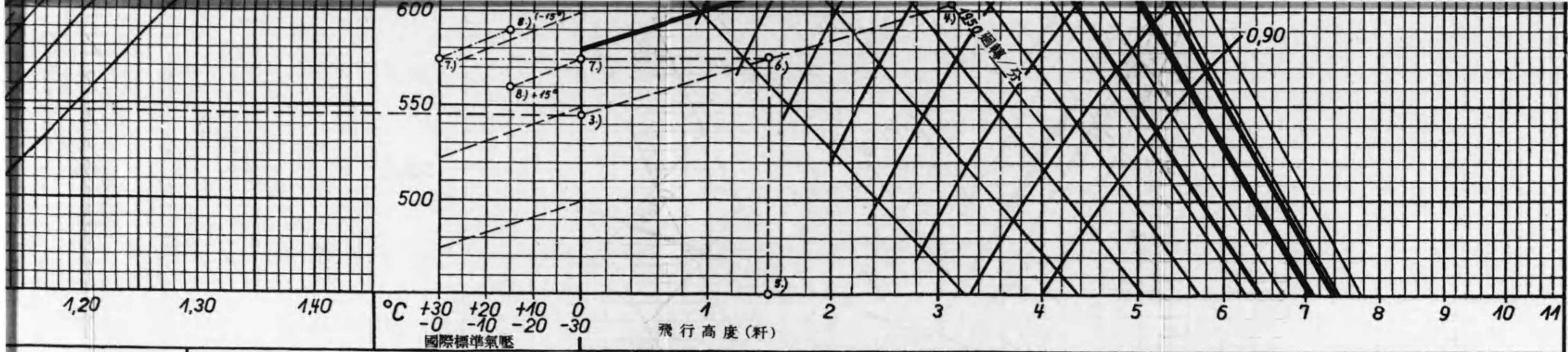




海面高度に於ける過給器圧

°C +30 +20 +10 0 -0 -10 -20 -30
 國際標準氣壓
 飛行高度(軒)





昭和十三年十一月一日印刷
昭和十三年十一月五日發行

B M W 一三二D c 型發動機
取扱説明書

東京市麹町區丸ノ内二丁目拾番地

三菱商事株式會社機械部

松村正三郎

東京市本郷區金助町四十五番地

大塚巧藝社

大塚稔

東京市麹町區丸ノ内二丁目拾番地

三菱商事株式會社機械部

不許
複製
非賣品

編譯者並
印刷者

發行所

特233

463

終