

# OPERATION AND INSTALLATION MANUAL

ELEKTRICKY OVLÁDANÉ  
STAVITELNÉ VRTULE

ELECTRICALLY CONTROLLED  
VARIABLE PITCH PROPELLERS

## V410( )

Document number:

### E-1652

(ATA 61-10-52)

**1. Vydání: 26. června, 2009**  
**Revize: 4. prosince, 2019**

**Issue 1: June 26, 2009**  
**Revision: December 4, 2019**

Technický obsah tohoto dokumentu je schválen na základě oprávnění DOA č. EASA.21J.072.

The technical content of this document is approved under authority of DOA No. EASA.21J.072.

**UPOZORNĚNÍ**  
PRO MAJITELE, UŽIVATELE A  
OBSLUHUJÍCÍ PERSONÁL

Tato instalační a provozní příručka obsahuje popis, technické informace a instrukce pro provoz a údržbu vrtulí řady V410.

Oddíl 1 této příručky zahrnuje modely V410 a V410A (česká verze), oddíly 2 a 3 zahrnují modely V410AT a V410T (česká a anglická verze).

Veškeré činnosti související s provozem a údržbou vrtule musí být prováděny v souladu s touto příručkou. Činnosti přesahující svým rozsahem rámec tohoto manuálu mohou být prováděny pouze výrobcem nebo autorizovaným servisním střediskem.

Tato příručka nahrazuje dříve vydané příručky č.V410-8911.7, V410AT-8911.7 a V410AT-8912.7.

**VAROVÁNÍ**

Veškeré činnosti obsažené v tomto manuálu mohou provádět pouze osoby s odpovídající kvalifikací !

Nedodržení provozních instrukcí a postupů v tomto manuálu, překročení stanovených provozních lhůt nebo výkonových limitů může způsobit nesprávnou funkci vrtule.

Výrobce nebo autorizované servisní středisko nenesou žádnou odpovědnost za škody způsobené nedodržením instrukcí nebo postupů uvedených v tomto manuálu !

**SERVISNÍ DOKUMENTACE**

Uživatel je odpovědný za udržování platného stavu této příručky dle vydávaných změn. Platná revize této příručky, stejně jako Servisní bulletiny, Servisní dopisy a Servisní rady, jsou volně k dispozici na [www.aviapropeller.com](http://www.aviapropeller.com).

**POZNÁMKA**

Ilustrace, obrázky a výkresy v tomto manuálu slouží pouze jako příklad zobrazovaného objektu a nemohou být považovány za závazné pro jakýkoliv typ vrtule nebo její část.

**ZÁRUKA**

Záruční podmínky pro každou vrtuli jsou stanoveny v kupní smlouvě.

**ATTENTION**  
FOR OWNERS, USERS  
AND SERVICE STAFF

This installation and operation manual contains descriptions, technical specifications and instructions for operation and maintenance of V410 propeller type series.

Section 1 of this document contains models V410 and V410A (czech language), sections 2 and 3 contain models V410AT a V410T (czech and english language).

All activities associated with propellers operation and maintenance must be practises according to this manual. Activities which be exceeden scope of this manual, shall be practises only by manufacturer or authorized service centre.

This manual replaces previously issued documents No.V410-8911.7, V410AT-8911.7 and V410AT-8912.7.

**CAUTION**

All activities contains in this manual shall be practises only by persons with commensurating qualification !

Breach of the operating instructions and procedures in this manual, exceeding of rated operational terms or performance limits can cause incorrect propeller function !

Manufacturer or authorized service centre doesn't bear any responsibility for damages incurred non performance instructions or procedures stated in this manual !

**SERVICE DOCUMENTS**

Product user is responsible for this manual up-dating according to issued changes. Latest revision of this manual as well as Service Bulletins, Service Letters and Service Advisories associated with propellers in this manual are freely disposable at [www.aviapropeller.com](http://www.aviapropeller.com) .

**NOTICE**

Illustrations, pictures and drawings in this manual are only by example for displayed object and it's not to be regarded as binding on any propeller type or her section.

**GUARANTEE**

Guarantee conditions for each one propeller are determinated in contract of purchase.

## SEZNAM ZMĚN

Číslo změny	Číslo bulletinu	Datum vydání nových listů	Číslo listů, kterých se změna týká	Datum zapracování změny, podpis
R-122/09	-	26.6.2009	všechny	26.6.2009
R-14/12	-	6.2.2012	1 , 0-1	6.2.2012
R-136/19	-	4.12.2019	Oddíl / Section 1 0, 1-1, 1-2 Oddíl / Section 2 0, 0-2, 0-3 Oddíl / Section 3 0, 0-2, 0-3	4.12.2019

# **ODDÍL / SECTION 1**

**V410**  
**V410A**

CZECH LANGUAGE



**Technický popis a provozní instrukce**  
**Vrtule V410**

List : 0

**A. Vrtulové jednotky s vrtulemi typu V410**

**Obsah :**

0.	Omezení letové způsobilosti . . . . .	str. 1
0.1.	Obecně . . . . .	str. 1-1
1.	Úvod . . . . .	str. 2
2.	Složení vrtulových jednotek . . . . .	str. 2
3.	Označování vrtulových jednotek . . . . .	str. 2
4.	Popis vrtulových jednotek . . . . .	str. 3
	a) Vrtulová jednotka s polohovým ovládním pro jednomotorová letadla . . . . .	str. 3
	b) Vrtulová jednotka s třípolohovým ovládním pro jednomotorová letadla . . . . .	str. 3
	c) Vrtulová jednotka s třípolohovým ovládním a polohou praporovou pro dvumotorová letadla . . . . .	str. 4
	d) Vrtulová jednotka se samočinnou regulací pro jednomotorová letadla . . . . .	str. 4
	e) Vrtulová jednotka se samočinnou regulací a polohou praporovou pro dvumotorová letadla . . . . .	str. 5
5.	Montáž a seřízení vrtulových jednotek na motoru a letadle . . . . .	str. 5
	a) Všeobecně . . . . .	str. 5
	b) Seřízení vrtulových jednotek typového označení VJ 1.410, VJ 2.410, VJ 3.410 . . . . .	str. 6
	c) Seřízení vrtulových jednotek typového označení VJ 5.410 a VJ 6.410 . . . . .	str. 6
6.	Kontrola při provozu a udržování . . . . .	str. 8
7.	Závady a jejich odstranění . . . . .	str. 8
8.	Zasílání vrtulové jednotky do opravy nebo k revisi . . . . .	str. 9
9.	Skladování a konzervace . . . . .	str. 9
	Tabulka I - Hodnoty pro seřízení . . . . .	str. 10
	Tabulka II - Technické údaje vrtulových jednotek . . . . .	str. 11
B.	Stavební skupiny vrtulových jednotek . . . . .	str. 12

Č.kopie :

**4.12.2019**

**Technický popis a provozní instrukce**  
**Vrtule V410**

List : 1

## 0. OMEZENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

Oddíl Omezení letové způsobilosti je schválen EASA dle Part 21A.31(a)3 a CS-P40(b) a 14 CFR Part 35.4 (A35.4). Jakékoliv změny závazných životnostních limitů, intervalů prohlídek a souvisejících postupů uvedených v tomto oddílu musí být schváleny.

### A. Omezení životnosti

- (1) Některé díly vrtule mohou mít stanovený limit celkové životnosti, tzn., že po dosažení stanoveného počtu provozních hodin (TSN, Time Since New) musí být takový díl vyměněný.
- (2) V tomto oddílu jsou uvedeny díly s omezenou životností vrtulí obsažených v této příručce.
- (3) Není-li výslovně uvedeno jinak, jsou dále uvedené limity životnosti dílů shodné pro všechny verze vrtulí a kombinace vrtule-letoun-motor.
- (4) **Díly s omezenou životností vrtulí V410 a V410A**

<b>Díl</b>	<b>Životnost</b>
List . . . . .	3900 hodin
Náboj . . . . .	3900 hodin
Pouzdro listu . . . . .	3900 hodin
Vnější kroužek . . . . .	3900 hodin

Č.kopie :

**6.2.2012**

**0.1 OBECNĚ****A. Obsah**

Tento dokument poskytuje informace o provozu, instalaci a údržbě dvoulistých vrtulí Avia typové řady V410.

Vrtule v této příručce jsou určeny pro provoz na letounech s pístovými motory řady M332, M337, M4-III, a M6-III.

Informace o instalaci, demontáži, provozu a vyhledávání závad jsou uvedeny v této příručce. Doporučuje se s touto příručkou používat zároveň provozní příručku letounu a motoru.

**B. Generální oprava**

Intervaly provádění generálních oprav všech vrtulí Avia jsou uvedeny v posledním vydání Servisního bulletinu Avia č.1, který je dostupný na webových stránkách Avia Propeller na [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).

Intervaly generálních oprav se obvykle označují jako Time Between Overhaul (TBO).

Limit TBO je určený provozním limitem vyjádřeným hodinami provozu a kalendářním limitem, uváděným v kalendářních měsících. Generální oprava má být provedena po dosažení některého z těchto limitů, podle toho, co nastane dříve.

Generální oprava je pravidelný proces prováděný ve stanovených intervalech, při kterém je vrtule rozebrána a zkontrolována. Poškozené díly jsou opraveny nebo vyměněny. Všechny těsnící prvky jsou vyměněny. Protikorozní povrchové ochrany dílů jsou obnoveny. Vrtule je znovu smontována, nastavena a vyvážena.

Generální opravu může provést pouze Avia Propeller nebo schválené servisní středisko, a to v souladu s platnými revizemi příruček pro generální opravu uvedenými v oddílu „Související dokumenty“ v této kapitole.

	<b>Technický popis a provozní instrukce</b> <b>Vrtule V410</b>	
		<b>List : 1-2</b>

### C. Související dokumenty

- (1) Příručka Avia E-1653 (61-10-53) - Příručka pro generální opravu vrtule
- (2) Příručka Avia EN-1370 (61-10-70) - Příručka pro generální opravu kovových listů
- (3) Servisní bulletin Avia č.1  
Obsahuje intervaly generálních oprav všech vrtulí Avia. Bulletin je k dispozici na [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).
- (4) Další servisní dokumenty Avia (Servisní bulletiny, Servisní dopisy, Servisní doporučení), které mohou souviset s vrtulemi v této příručce, jsou k dispozici na [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).

### D. Výměna dílů

Při výměně dílů z důvodu jejich poškození nebo ztráty je nezbytné používat pouze originální díly. Kontaktujte výrobce vrtule pro informace a/nebo objednání originálního dílu.

#### POZNÁMKA:

Ne všechny díly vrtule mohou být měněny v provozu. Pouze některé vnější díly jako těsnící kroužek příruby a spojovací materiál (šrouby, matice, apod.) mohou být v provozu vyměněny.

Některé další díly mohou být měněny v provozu pouze pracovníky vyškolenými a pověřenými výrobcem vrtule.

Kontaktujte výrobce vrtule pro více informací.

	Č.kopie :	<b>4.12.2019</b>
--	-----------	------------------

## A. Vrtulové jednotky a vrtuloni typu V 410

## 1. Úvod:

Vrtulová jednotka je souhrnný název pro vrtuli a ovládací a řídicí zařízení. Složení vrtulové jednotky lze měnit podle požadavků zákazníka, takže lze ze standardně vyráběných stavebních skupin sestavovat různé kombinace jak pro letadla jednomotorová, tak i dvoumotorová.

## 2. Složení vrtulových jednotek :

Vrtulové jednotky a vrtuloni typu V 410 se skládají z těchto stavebních skupin:

- I. Vlastní vrtule V 410 nebo V410A
- II. Elektrického stavěcího ústrojí SČ-01.1, nebo LUN 7831
- III. Ovládací skříňky LUN 7870, LUN 7871, LUN 7874 nebo LUN 7875
- IV. Rolé skříňky RS-01A, LUN 7891 nebo LUN 7892
- V. Regulátoru otáček vrtule LUN 7800
- VI. Ovládací regulátoru otáček /viz pozn./

Všechny stavební skupiny vrtulové jednotky mají vlastní technické podmínky a záznamníky. Záznamníky příslušenství vrtulí dle bodu II - V jsou přiloženy k záznamníku vrtule.

Jednotlivé stavební skupiny vrtulové jednotky jsou navzájem vyměnitelné, tzn., že při poškození některé z nich se tato skupina vymění za novou. Záznamník nové části je založen jako příloha záznamníku vrtule a výřez se zapisuje do části IX "Jiné záznamy" tohoto záznamníku. Při zadávání poškozené skupiny vrtulové jednotky do opravy výrobnímu záводу vrtulí je nutno přiložit vyplněný záznamník.

Pozn.: Protože jsou sestava a způsob ovládní regulátoru značně závislé na koncepci letadla a prostorových podmínkách v pilotním prostoru, je ovládní regulátoru /ne-li smluveno jinak/ řešeno a vyráběno přímo výrobcem letadla. Z těchto důvodů může být dodáváno výrobcem vrtulí pro vrtulové jednotky se samostatnou regulací otáček pouze ovládní regulátoru bowdenové pro jednomotorová letadla.

## 3. Označování vrtulových jednotek :

- VJ 1.410 - vrtulová jednotka s pol. hovým ovládním pro jednomotorová letadla
- VJ 2.410 - vrtulová jednotka s třípolohovým ovládním pro jednomotorová letadla
- VJ 3.410 - vrtulová jednotka s třípolohovým ovládním a polohou praporek pro dvoumotorová letadla

VJ 5.410 - vrtulová jednotka se samočinnou regulací pro jednomotorová letadla

VJ 6.410 - vrtulová jednotka se samočinnou regulací a polohou praprovou pro dvoumotorová letadla

4. Popis vrtulových jednotek :

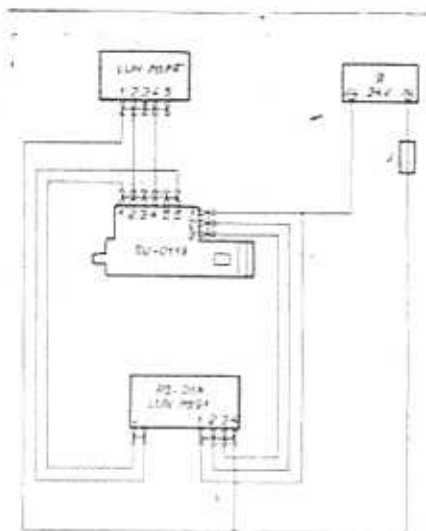
Ze stavebních skupin dle bodu I - VI byly sestaveny následující vrtulové jednotky :

a/ Vrtulová jednotka s polohovým ovládním pro jednomotorová letadla. U vrtulových jednotek s polohovým ovládním /obr.1/ lze nastavit vrtulové listy do libovolné polohy mezi polohou "startovní" /min. úhel nastavení vrtulových listů/ a polohou pro "max. rychlost" /max. úhel nastavení/. Obě krajní polohy jsou jistěny elektrickými koncovými vypínači. Nastavení vrtulových listů se provádí podle režimů letu tak, aby určitému plnění /boostu/ odpovídaly příslušné otáčky motoru.

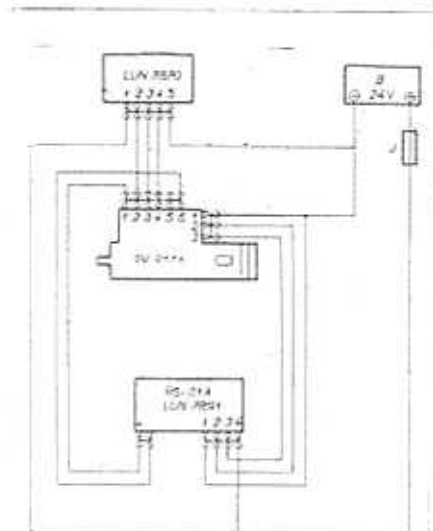
Ovládním vrtulových listů se provádí dvěma tlačítky ovládací skřínky, umístěné v pilotním prostoru.

Doplňním vrtulové jednotky regulátorem otáček a ovládním regulátoru vzniká vrtulová jednotka se samočinnou regulací otáček podle obr. 4.

b/ Vrtulová jednotka s třípolohovým ovládním pro jednomot. letadla. Vrtulové listy lze u tohoto provedení vrtulové jednotky nastavit do tří základních poloh: "Star" - "Stoupání" - "Let". Jednotlivé polohy/otáčky vrtule/ jsou stanoveny podle výkonostních křivek motoru. Ovládním je prováděno ovládací skřínkou s třemi tlačítky. Tato koncepce vrtulové jednotky je určena především pro lehká turistická letadla.



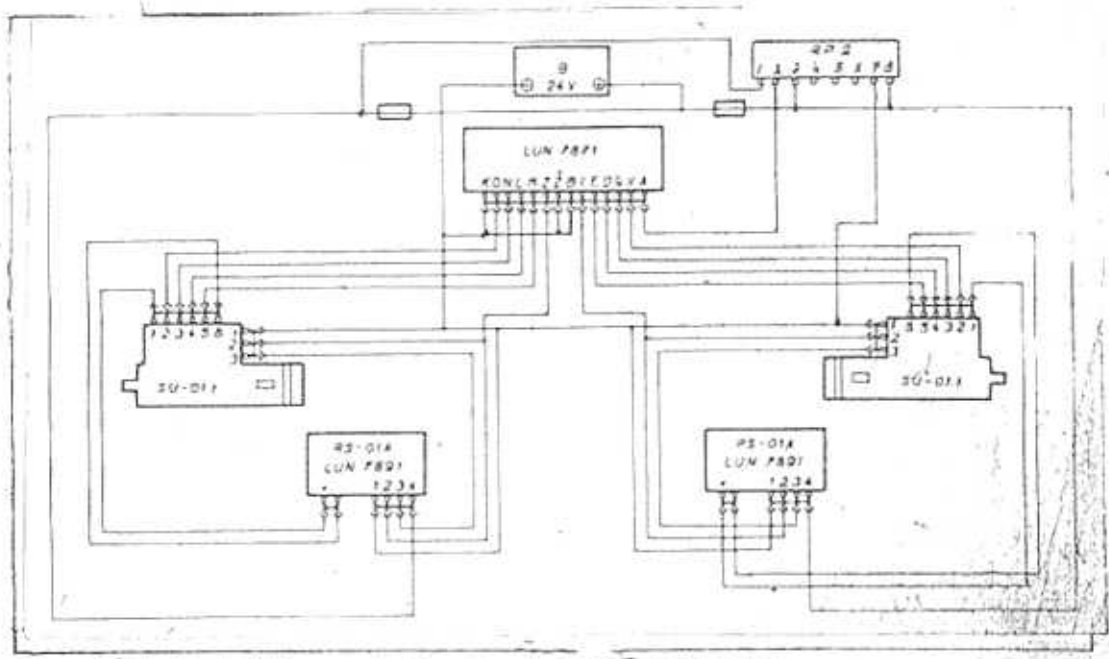
Obz. 1. Elektrické zapojení vrt. jednotky VJ 1.410



2. Elektrické zapojení vrt. jednotky VJ 2.410

Č. kópie:

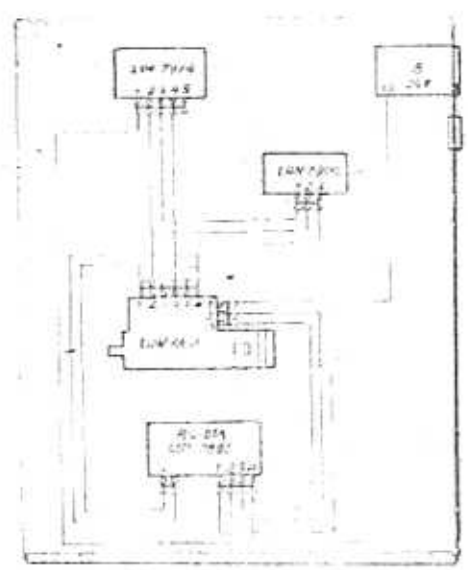
ly  
rova  
ny



Obr. 3 Elektrické zapojení vrt. jednotky VJ 3.410.

c/ Vrtulová jednotka s třípolohovým ovládním a polohou praporovou pro dvoumotorová letadla. /obr.3/.

Toto uspořádání vrtulové jednotky se vyznačuje tím, že lze vrtule nastavit pomocí tlačítkové ovládací skřínky do tří základních poloh "Start" - "Stoupání" - "Let" a do polohy "Prapor". Do základních poloh se přestavují obě vrtule současně po zmáčknutí příslušného tlačítka, pro polohu praporovou je pro každou vrtuli samostatné tlačítko. Vrtule lze jednotlivě, t.j. nezávisle na sobě nastavit /doladit/ do různých mezipoloh tak, aby při poklesu výkonu jednoho motoru šly vrtule stejné otáčky. Toto provedení vrtulové jednotky jest standartní pro dvoumotorová letadla.



Obr. 4 Elektrické zapojení vrt. jednotky VJ 5.410

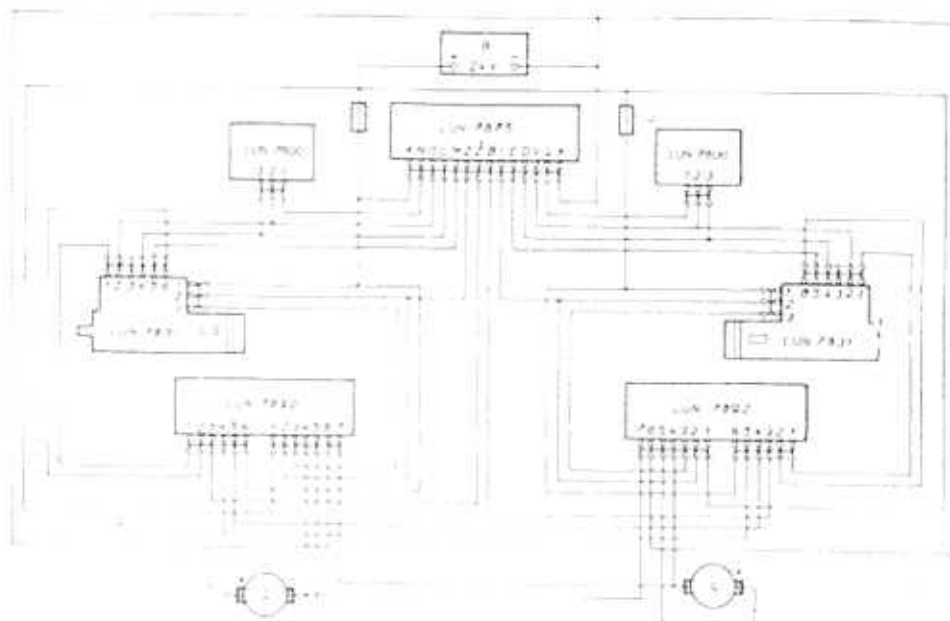
d/ Vrtulová jednotka se samočinnou regulací otáček pro jednomotorová letadla /obr.4/.

U tohoto provedení vrtulové jednotky se vrtulové listy nastaví do takové polohy, která odpovídá zvoleným otáčkám voličem otáček, umístěným v pilotním prostoru.

Tato vrtulová jednotka dovoluje využít při startu plný výkon motoru bez obav z překročení dovolených otáček motoru. Při dlouhých přeletech lze samočinnou regulaci otáček vypnout a vrtuli nastavit doladovacími tlačítky na otáčky, odpovídající úspornému výkonu motoru.

C kopia:

Vrtulová jednotka V.410 - 10.000 kusů - 1.000 05 - 1.000 05



Obr. 5. Elektrické zapojení vrt. jednotky VJ 6.410.

e/ Vrtulová jednotka se samočinnou regulací a polohou praporovou pro dvoumotorová letadla /obr.5/.

Tato jednotka splňuje všechny podmínky kladené na moderní hnací jednotky letadel a z kvalitňuje letecký provoz letadla. Při startu je využit plný výkon motoru, který se se vzrůstající dopřednou rychlostí nemění.

Ovládání vrtulí z pilotního prostoru se provádí jednak pákovým voličem otáček, jednak tlačítkovým ovládním pro přestavení vrtulí do polohy praporové, zapnutí a vypnutí samočinné regulace.

Při zapnutí regulátoru otáček se ovládají vrtule pákovými voliči otáček, kterými jsou nastaveny zvolené otáčky. Regulátor otáček pak udržuje otáčky při jakémkoliv režimu letu.

Při dlouhých přelotech lze samočinnou regulaci vypnout a vrtuli nastavit doladovacími tlačítky na otáčky, odpovídající úspornému výkonu motoru.

5. Montáž a seřízení vrtulových jednotek na motoru a letadle :

a/ Všeobecně :

Montáž stavebních skupin vrtulových jednotek je detailně popsána v oddílu B této příručky.

Přípevnění elektrického stavěcího ústrojí na motor je provedeno pomocí konsol. Tyto konsoly jsou upraveny pro různé typy motorů a jsou dodávány s vrtulovými jednotkami.

Při montáži konsoly na motory M 332 a M 337 se upevní konsola čtyřmi šrouby na nálitky na levé straně motorové skříně.

Na motorech M4/III a M6-III je konsola připevněna dvěma šrouby na přední závěs motorového lože a dvěma maticemi na šrouby deflekčního krytu válce.



Po namontování jednotlivých stavebních skupin a po provedení elektrického zapojení podle schémat obr.1 - 5 (provádí výrobce letadla) se provede seřízení vrtulové jednotky.

**DŮLEŽITÉ!** Před spojením hnacího hřídele vrtule se stav. ústrojí je nutno stav. ústrojí přestavit do pol. "start" (stisknutím přísl. tlač. ovládací skříňky) a vrtul. lišty přestavit otáčením hnac. hřídele na narážku malého úhlu. Po dosednutí stav. mechanismu vrtule na mechanickou narážku otočit hnací hřídelkou opačným směrem (příbl. 3 $\frac{1}{2}$  ot. a spojit hnací hřídel se stav. ústrojím. Motor. zkouškou zjistit, odpovídá-li počet ot. motoru pol. "start" dle tab.I. list 10. Odchylná otáček od předeps. -100 ot. lze seříditi seřizov. šroubkem na stav. ústrojí. Při větším rozdílu otáček je nutné znova odpojit hřídel od stav. ústrojí a otočením hřídelky otáčky seříditi. Otočením hřídelky do prava o 180° se otáčky oca o 100 ot. zvýší, otočením do leva o 180° se otáčky o tutéž hodnotu sníží.]

- b/ Seřízení vrtulových jednotek typového označení VJ 1.410, VJ 2.410 a VJ 3.410.

Po ukončení montáži všech stavebních skupin vrtul. jednotky se provede před spuštěním motoru kontrolní přestavení vrtule z malého úhlu /"Start"/ na velký úhel /"Max." nebo "Prapor"/ a zpět.

Při seřízení jednotlivých poloh musí mít vrtule při určitém výkonu motoru předepsané otáčky, uvedené v tabulce I. Aby bylo zabráněno poškození motoru, je nutno zachovat při seřizování vrtule následující postup:

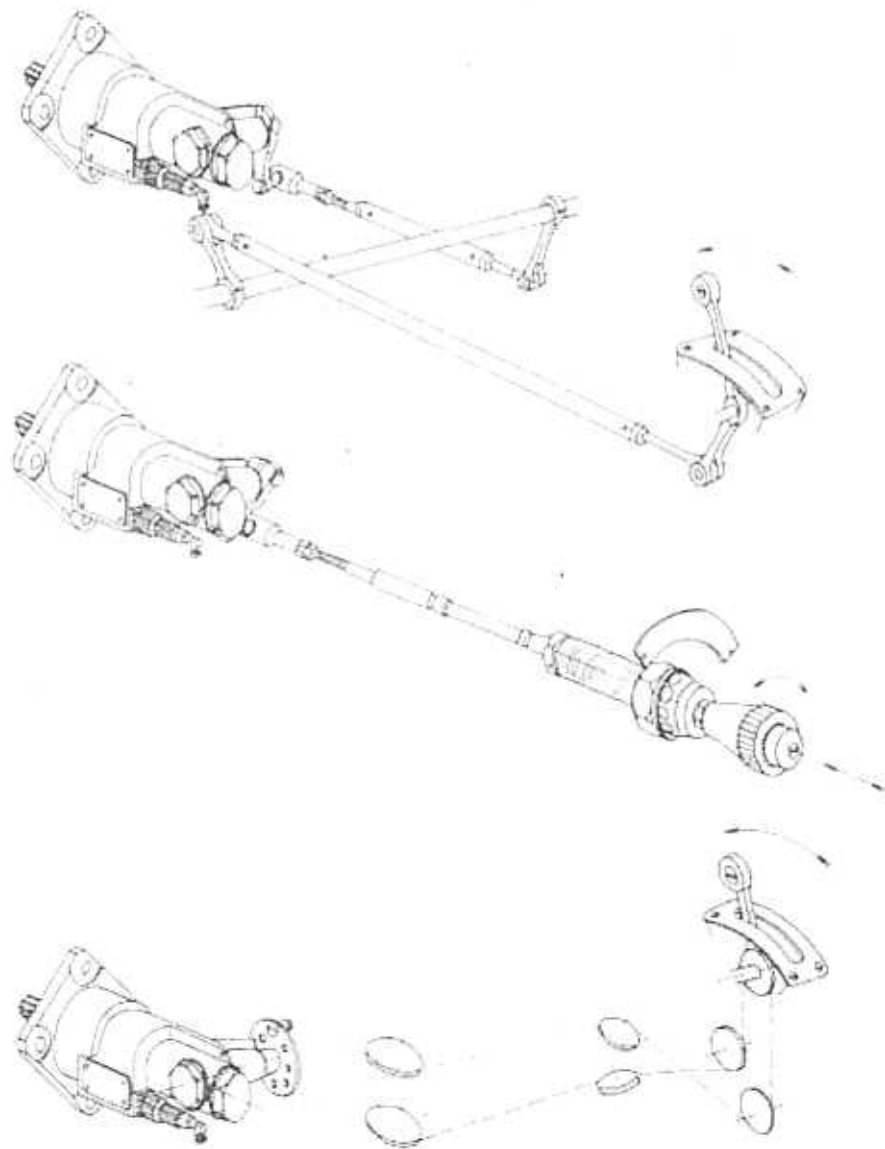
Vrtule se přestaví stisknutím tlačítka do polohy, které má být seřizována. Při pozvolném přidávání plynu je nutno sledovat na otáčkoměru otáčky motoru. V případě, že motor dosáhl příslušných otáček před zasunutím plynové páky do předepsané polohy /t.jn., že motor nemá předepsaný výkon/, musí být plynová páka přesunuta zpět do polohy "Volnoběh" a vrtule seřizována příslušným seřizovacím šroubkem na elektrickém stavěcím ústrojí. Toto platí i pro případ, že motor nedosáhl při předepsané plynové příпустi odpovídajících otáček.

Při snižování otáček se otáčí šroubkem /čísla šroubků pro seřízení jednotlivých poloh jsou uvedena v tab.I/ ve směru šipky-, při zvyšování ve směru šipky +. Seřizování se provádí šroubovákem, dodávaným v montážním nářadí.

U dvounotorových letadel se seřizují v jednotlivých polohách současně obě vrtulové jednotky. Seřízení obou jednotek musí být provedeno tak, aby rozdíl otáček v každé poloze byl max. 20 ot./min.

- c/ Seřízení vrtulových jednotek typového označení VJ 5.410 a VJ 6.410:

U vrtulových jednotek tohoto typu se seřizuje poloha "Start" a poloha pro úsporný let /používaná při vypnuté regulaci při dlouhých přeletech/. Před vlastním seřízením vrtule je nutno provést seřízení voliče otáček regulátoru. Vzhledem k tomu, že konstrukční provedení voliče otáček je značně závislé na koncepci letadla a příp. i prostorových podmínkách, bude seřízení voliče otáček popsáno pouze principiálně. Seřízení se provádí tím způsobem, že se nastaví volič otáček 1 i ovládací páka 2 nebo kladka 3 regulátoru otáček /viz obr.6/ do polohy "Start" a při této poloze se seřídí délka spojovacích táhel nebo lanka.



Obr. 6 Schema různých způsobů ovládnání regulátoru

Spojení mezi voličem a regulátorem otáček musí být provedeno tak, aby nastavování otáček bylo v obou směrech plynulé a bez vůlí. K zajištění a usnadnění správného seřízení je startovní poloha ovládací páky nebo kladky regulátoru otáček arétoována mechanickou narážkou.

Po seřízení voliče otáček se provede seřízení „startovní“ polohy vrtule. Seřízení této polohy se provádí při vypnutí automatické regu-

laci po přestavení vrtule tlačítkem ozn. <1>. Pozvolným přidáváním plynu se zvyšuje za stálého sledování otáček na otáčkoměru, výkon motoru. V případě, že motor dosáhl příslušné otáčky před zasunutím plynové páky do předepsané polohy, musí být plynová páka přesunuta zpět do polohy „volnoběh“ a vrtule seřizována příslušným seřizovacím šroubkem na elektrickém stavěcím ústrojí. Toto platí i pro případ, že motor nedosáhl při předepsané plynové příпустi odpovídajících otáček.

Tímto způsobem se provádí i seřízení otáček vrtule v poloze pro „úsporný let“. Vrtule se přestaví do této polohy stisknutím tlačítka ozn. <2>.

U dvumotorových letadel musí být seřízení obou jednotek provedeno tak, aby rozdíl otáček v těchto polohách byl max. 20 ot/min.

Hodnoty potřebné pro seřízení, jsou uvedeny v tabulce I.

Při zapnutí automatické regulace tlačítkem ozn. „REG“ a nastavení voliče otáček do polohy „Start“, musí mít motor při plném výkonu otáčky předepsané v tab. I. Po překontrolování „startovních“ otáček se přestaví volič otáček do druhé krajní polohy, zvané „Začátek regulace“. Otáčky motoru se musí ustálit během 3 vteřin na hodnotě, uvedenou informativně v tab. I. Tyto otáčky se neseřizují, poněvadž jsou určeny pevným dorazem v regulátoru otáček.

Při správné funkci vrtulové jednotky s automatickou regulací otáček nesmí kolísání otáček při jakémkoliv poloze páky voliče otáček převýšit hodnotu  $\pm 25$  ot/min.

**D ů l e ž í t ě !** Startovat s vypnutou regulací otáček je nepřipustné !

#### 6. Kontrola při provozu a udržování :

Způsob kontroly a udržování jednotlivých stavebních skupin vrtulové jednotky je uveden v oddílu B této příručky. Mimo toho je třeba kontrolovat po každém letu připevnění a zajištění zásuvek na vidlicích jednotlivých ovládacích skupin a připevnění elektrického vedení.

#### 7. Závady a jejich odstranění :

Závady, které se mohou vyskytnout přímo u jednotlivých stavebních skupin, jsou uvedeny současně s návodem na jejich odstranění v oddílu B této příručky.

V případě, že nelze vrtuli přestavovat, je nutno hledat závadu buď v elektrické instalaci nebo u jednotlivých ovládacích skupin vrtulové jednotky.

U elektrické instalace se zkontroluje dotažení a zajištění zásuvek na vidlicích a připájení jednotlivých kabelů v kontaktech zásuvek.

Není-li nalezena závada v elektrické instalaci, je nutno ji hledat postupně u jednotlivých ovládacích skupin podle příslušných schémat elektrického zapojení. K tomu účelu je nejvýhodnější použít žárovkové akoušečky na 24 V, jejíž jeden přívod se připojí na -pól letové baterie a druhý se proměří na kontaktech zásuvek jednotlivé obvodu.

Zjistí-li se závada u některé stavební skupiny, lze ji buď odstranit, je-li v rozsahu uvedeném v příslušných statích v oddílu B, nebo je nutno vy-

měnit vadnou skapinu za novou a zaslat ji do opravy výrobnímu záводу. V případě, že budou prováděny na vrtulí v záruce jiné zásahy než povoluje tato instrukce, vystavuje se zákazník nebezpečí, že bude záruka přerušena.

8. Zasílání vrtulové jednotky do opravy nebo k revizi :

V případě závady, nebo po uplynutí doby do revize se jednotlivé části, případně celá vrtulová jednotka, zasílají k revizi výrobnímu závodu. Při odesílání jednotlivých stavebních skapin výrobnímu závodu je nutno použít vhodného obalu. Balení musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít při přepravě k vzájemnému poškození, event. k skorodování zasílaných částí.

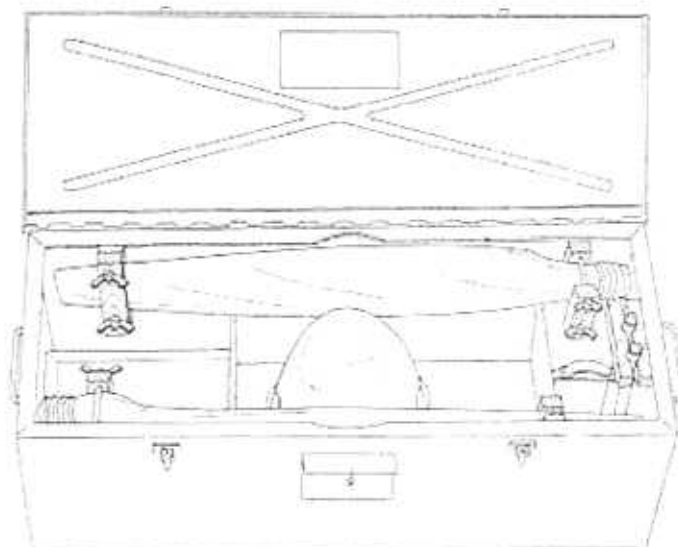
Zasílá-li se k revizi celá vrtulová jednotka nebo vlastní vrtule, musí být použito k přepravě transportní bedny vrtule (viz obr.7).

Ke každé části vrtulové jednotky, odesílané výrobnímu závodu, musí být přiložen řádně vyplněný záznamník a případně i velmi poškozené součásti nebo jejich zbytky.

9. Skladování a konzervace :

Před uskladněním vrtulové jednotky je nutno natřít všechny přístupné kovové části, mimo lakovaných ploch, mazacími tukem. K uskladnění vrtulové jednotky je výhodné použít transportní bednu vrtule, která dostatečně chrání jednotlivé části před znečištěním a poškozením. Bedna musí být uložena na suchém místě v dostatečné vzdálenosti od horkých topných těles.

Prostor pro skladování musí být chráněn před vnikáním páry, kouře, plynu a všech látek, způsobujících korozi uskladněných částí.



Obr.7 Transportní bedna vrtule

Tabulka I - Hodnoty pro seřízení

Označení vrtulové jednotky	Motor typ	$N_{max}$ k	$n_{max}$ l/min	Označení tlačítka pro seřizovací polohu	Otáčky vrtule při $V=0$ $\pm 25$ od/min	Poloha páky	Poloha voliče otáček	Kat. číslo	Max. doba pro seřízení	Pozn.
VJ 1.410	M4-III	105	2500	"Start"	2400	plný plyn	-	1	1'	
				"Stoup"	2800	"	-	2	1'	
				"Max"-Lot"	1600	"	-	3	30''	
VJ 2.410	M6-III	160	2500	"Start"	2400	"	-	1	1'	
				"Stoup"	2800	"	-	2	1'	
				"Max"-Lot"	1600	"	-	3	30''	
VJ 3.410	M 332	140	2700	"Start"	2400	s kompres.	-	1	1'	
				"Stoup"	2500	plný plyn	-	2	1'	
				"Max"-Lot"	1900	"	-	3	30''	
VJ 5.410	M 337	210	2750	"Start"	2400	s kompres.	-	1	1'	
				"Stoup"	2500	plný plyn	-	2	1'	
				"Max"-Lot"	1700	"	-	3	30''	
VJ 6.410	M 332	140	2700	start		"	-	1	1'	
				zač.regul.		"	-	3	30''	
				start		"	-	1	1'	
VJ 5.410	M6-III	160	2500	start		"	-	1	1'	
				zač.regul.		"	-	3	30''	
				start		"	-	1	1'	
VJ 6.410	M 337	210	2750	start		"	-	1	1'	
				zač.regul.		"	-	3	30''	
				start		"	-	1	1'	



Tabulka II - Technické údaje vrtulových jednotek

Označení vrtulové jednotky	Váha vrtulové jednotky kg ± 5%	Váha vrtulové jednotky v demontované stavě	Min. úhel nastavení listů	Rozsah stavění	Přestav. rychlost		Motor	Letadlo	Průměr vrtule	Typové označení vrtulové jednotky
					práce	do práce				
VJ 1.410	29,5	47,5	13° 10'	20°	—	—	M4-III M6-III M 332 M 337	L 40 L 40	1850 1850	VJ 1.410/1850 VJ 1.410/1850
VJ 2.410	29,2	47,1	14°		—	—	M4-III M6-III M 332 M 337			
VJ 3.410	29,5 29,5 29,1	47,1 47,2 46,7 47,2	14° 17° 16° 16°	65°			M4-III M6-III M 332 M 337	As 45 L 20p As 145 L 20p	1900 1900	VJ 3.410/1900 VJ 3.410/1900
VJ 5.410					—	—	M4-III M6-III M 332 M 337			
VJ 6.410							M4-III M6-III M 332 M 337			

*Uhlavé údaje jsou informativní a závislé na výkonu motoru.*



Účel oddělení: konstrukce vrtulí	Technický popis a provozní instrukce vrtule V 410	Str. 13
-------------------------------------	--	---------

I. V r t u l e t y p u V 410.

1. Úvod :

Letecké vrtule typu V 410 jsou dvojlísté stavitelné vrtule s asymetrickými duralovými listy. Tyto vrtule jsou určeny pro letky s motor bezreduktorových motorů s úhlovým umístěním klikového videla do výšce 230 k jak pro letadla jednomotorová, tak i dvymotorová.

Přestavování vrtulových listů se provádí elektrotechnickým strojnástrojem, umístěným na motoru. Vrtule jsou vybaveny jako vrtule polohové (vrtulové listy se přestavují do předem zvolených poloh), nebo při použití regulátoru otáček, jako vrtule stálých otáček.

Vrtule V 410 je dodávána ve dvou provedeních a to je ko vrtule V 410 nebo vrtule V 410A. Vrtule V 410A se liší od vrtule V 410 výšší průměrem vrtulového krytu a navíc je tento typ vybaven kapalinou odmrznutí vrtulových listů.

2. Technická údaje :

Typ vrtule .....	dvoulístá se listy
Způsob stavění listů .....	elektromechanický
Způsob práce .....	stání
Max. výkon .....	230 k
Umístění servomotoru .....	na motoru
Max. rozsah stavění .....	85°
Smysl otáčení .....	vlevo
Počet listů .....	2
Materiál listů .....	dural
Profil listů .....	RAF 6
Max. průměr vrtule .....	1950 mm
Průměr vrtulového krytu vrtule V 410 ....	295 mm
Průměr vrtulového krytu vrtule V 410A ...	308 mm
Váha vrtule (podle vrtul.krytu a listů) .	
Úmotný moment bezpečnosti vrtule .....	0,055 + 0,1125 kg.m <sup>2</sup>
Mazání vrtule .....	LTK-M nebo „Intava Low temperature grease“ nebo „Aero Shell - grease II“

Speciální technická údaje, vyplývající z použití vrtulí V 410 na různých motorech a letadlech jsou uvedeny v oddíle A této příručky.

130612.0415X.17 - 130612.0415X.17 - 130612.0415X.17 - 130612.0415X.17 - 130612.0415X.17

Číslo kopie	
-------------	--

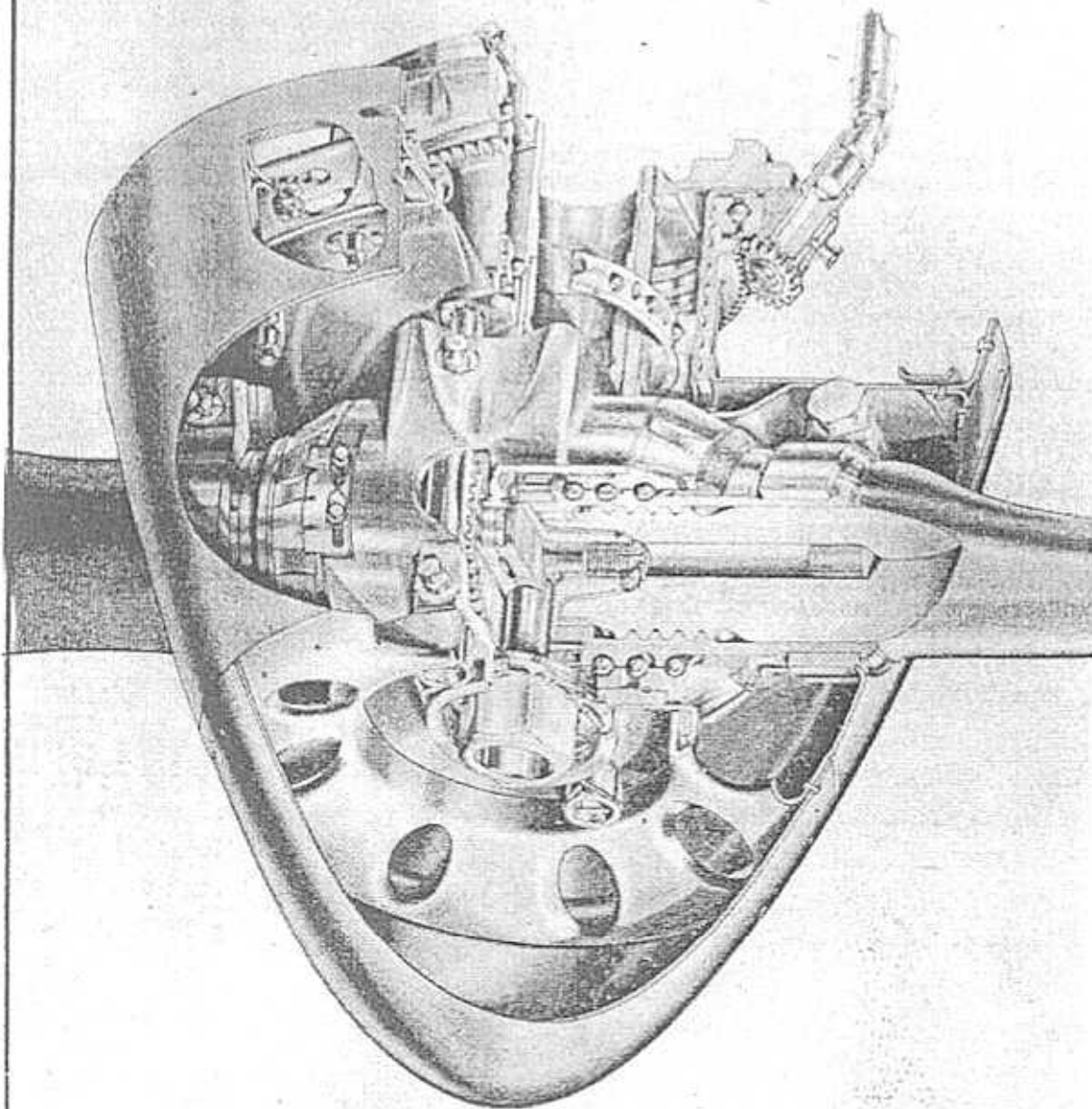


Útvar - odělení:

konstrukce vrtulí

Technický popis a provozní instrukce  
vrtule V 410

líst: 14



Obz. 5 Pohled na vrtulí V 410

Č. kres:

### 3. Popis vrtule:

Vrtule typu V 410 jsou určeny k pohonu motorů s třemi nebo čtyřmi válci.

a/ Vrtulový list 1 (viz obr.8) je vyroben z kovového duralu. Svůj geometrický tvar a korekční je zajištěn a zaručuje velkou účinnost vrtule v rozsahu rychlosti 100 - 200 km/h. Vrtulový list je zařezán do pouzdra listu 2, který je rysován na kořenu listu a kryje se rysováním horní křivky listu pouzdra listu (spodní okraj rysového listu sahá až k pouzdru nebo max. 1,5 mm nad okraj pouzdra). V této poloze je list vzhledem k utěsnění šroubu objímky 2 kroučícím momentem  $M_2 = 6 \text{ kgm}$ .

b/ Vrtulová hlava (viz obr.9) se skládá ze tří základních montážních skupin: Vrtulového náboje - úložného - ložiskového listu - Stavěcího šroubu.

Vrtulový náboj 4 je hlavním detailem vrtule a je nositelem označení a výrobního čísla vrtule. Vrtulový náboj zachycuje odstředivé síly a objemové momenty vrtulových listů a přenáší kroučící moment motoru na vrtuli. Na hřídel motoru je připraveno upevňovací místo 5, která sestává při demontáži vrtule funkci stahování vrtule.

Úložný list 6 je složen z pouzdra listu 7, vnějšího kroučku 8, vložky 9 a kuliček a je zašroubováno vnějším kroučkem do hrdle náboje. Vnější krouček je zajištěn pojistkou 10. Montážní předpětí uložení listu se nastaví ve smontované vrtulové hlavě utěsnění šroubu 8 kroučícím momentem  $M_2 = 2 \text{ kgm}$ . Ložisko je utěsněno gumovým kroučkem 2.

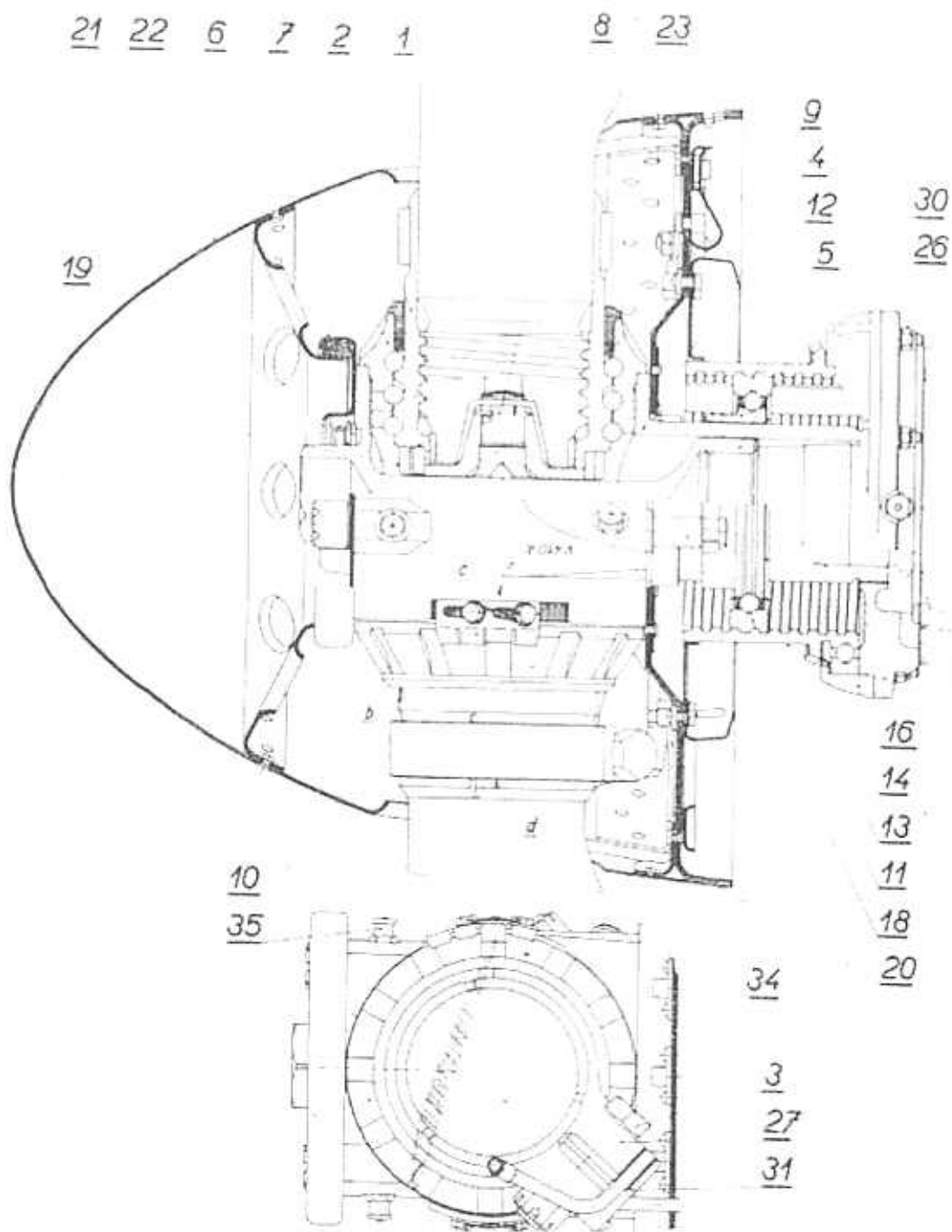
Stavěcí šroub 11 s unděšem hřebení 12 je svařně uložen na upevňovací hrdle náboje. Hřebony 13, zachycené v unděších hřebení, jsou zasunuty do vrtulové hlavy.

c/ Stavěcí mechanismus vrtule (obr.9 : 1.) je složen ze stavěcí matice a ložiskem 12, upevňovacího víka 14 a gumového hřídele 15.

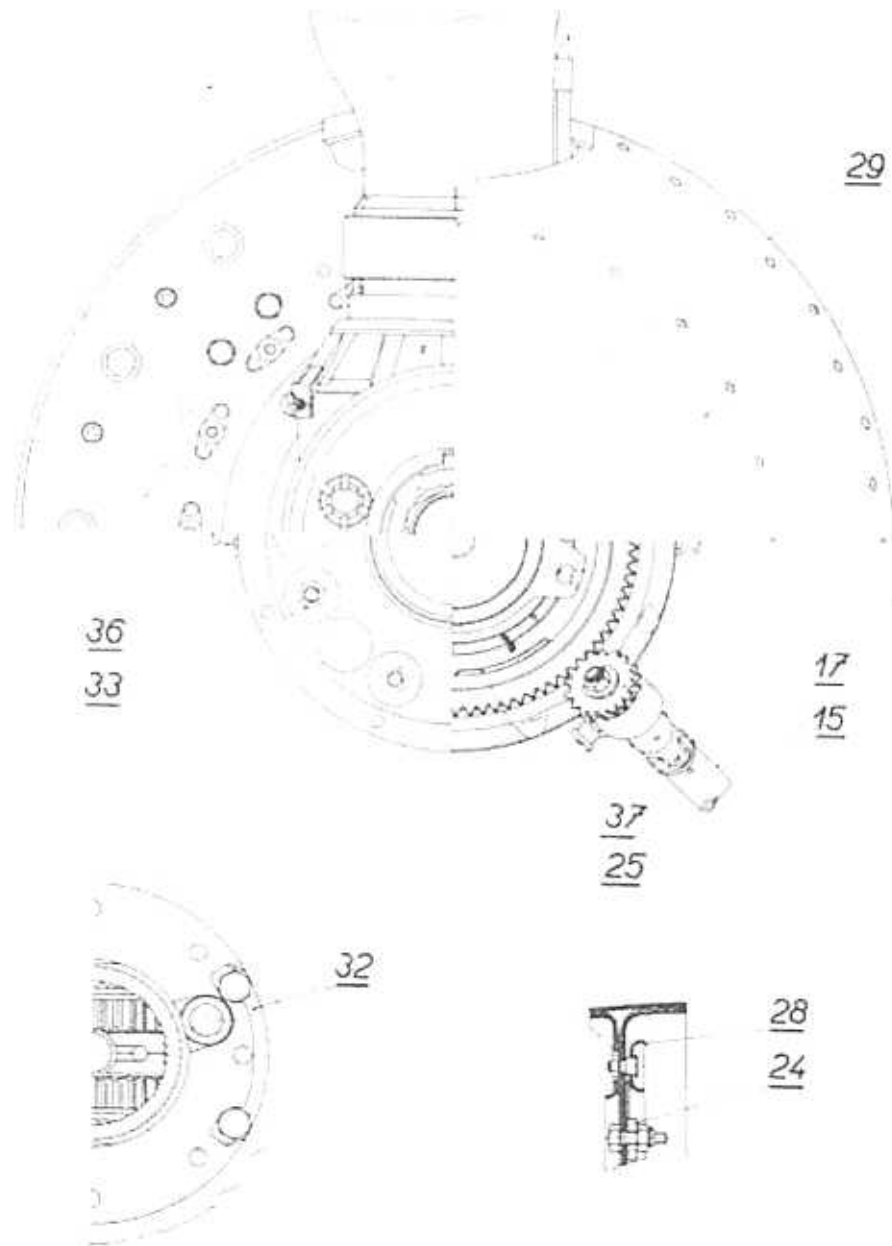
Stavěcí matice a ložisko 12 je připraveno upevňovací vřetom 14 a rozpiřirubou vedením 16 na přední víko motoru. Rotací pohyb, přenášený z elektrického stavěcího ústrojí hnacím hřídelem 15 na motorok 17 a stavěcí matice 12, je přiváděn na axiální pohyb stavěcího šroubu 11 svařně stavěcí matice a stavěcího ústrojí. Stavěcí šroub je při provozu zajištěn proti otáčení vřetom 25, který je připraven na rozpiřirubu 16.

Stavěcí šroub 11 tvoří současně vnější krouček kuličkového ložiska, přes které je přenášen axiální pohyb na rotující unděš hřebení 12 - hřebony 13. Hřebony pak zabírají do ozubeného kola pouzdra listu 2 a nastavují vrtulové listy 1 dožadných poloh.

d/ Vrtulový kryt (obr.9 : 10) je pro vrtule typu V 410 vyroben ve dvou velikostech. Větší vrtulový kryt je připraven

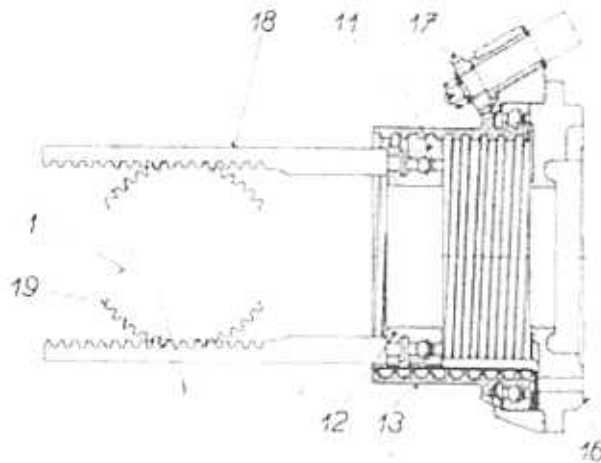


Obr.9 Podélný řez vrtulí typu V 410



Obr.10 Příčný řez vrtulí typu V 410

pro kapalinou odrazování vrtulových listů. Oba vrtulové kryty se skládají ze dvou dílů. Zadní díl 20 je přišroubován a středěn na zadní část vrtulového náboje 4. Připevňovací šrouby krytu jsou zajištěny pojistkami 32. Přední díl 21 je středěn pomocí středící příruby 22 na přední část vrtulového náboje. Kroutící moment je přenášen ze zadního krytu na přední uzamykacími kolíky



Obr. 11 Funkční náčrt vrtule V 410

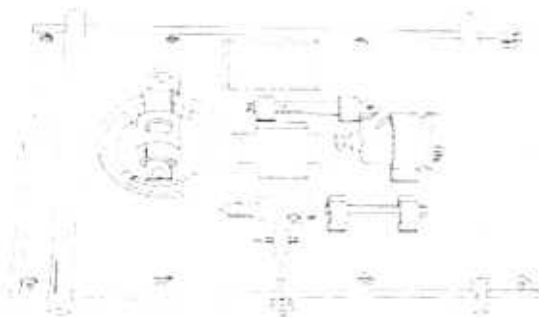
zadního krytu 21. Spojení obou částí krytu 21 provedeno uzamykacím mechanismem 20. Zadní vrtulový kryt má otvory pro vyvažovací podložky 24, kterými se vyvažuje celá vrtule.

a/ Mezi přírubou 16 a pláň 16 je určená pro připevnění stavěcího mechanismu na motor. Mezi přírubou jsou připevněny vodící segmenty stavěcího šroubu 22 a 2 maznice pro mazání stavěcího mechanismu vrtule.

#### 4. Provozní instrukce :

##### a/ Vyjmutí vrtule z transportní bedny :

Uvolnit z vyjmuté vrtulové hlavy a brašnu a montážním nářadím. Po odmontování předního krytu klíčem 1.3 přední kryt sejmout. Klíčem č. 2 uvolnit vrtulovou hlavu z připínovacího šepu transportní bedny. Vrtulovou hlavu i vrtulové listy uložit na čistou podložku tak, aby nemohlo dojít k jejich poškození, příp. znečištění stavěcího mechanismu vrtule.

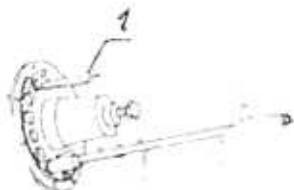


Obr. 12 Montážní nářadí pro vrtuli

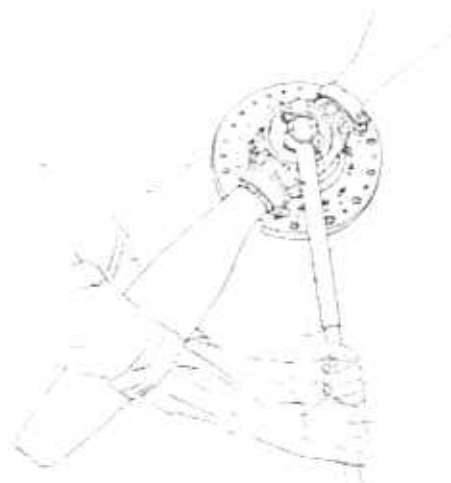
##### b/ Montáž vrtule na motor :

Před montáží vrtulí typu V 410 na motory M4-III, M6-III, M 332 nebo M 337 se odmontuje z motoru přední víčko ložiska. Páčení 26 se vymění za nové, které je dodáno s vrtulí. Na víko motoru se připevní maticemi předního víčka ložiska mezi přírubou - pláň 16. Zbývající 2 matky a podložky se vleží do sáčků „Volné díly vrtule“ v transportní bedně. Poloha mezi přírubou je ur-

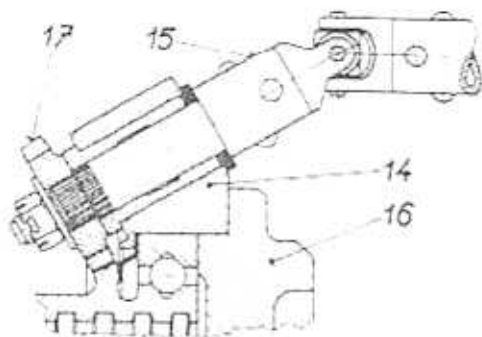
čona maznicemi 26, které musí být ve vodorovné poloze (viz obr.10). Mezipříruba musí být vystředěna pomocí středícího přípravku, dodávaného v montážním nářadí a rovnoměrně dotažena na přední víko. Po překontrolování výšky drážky v upevňovacím hrdle náboje a výšky pera na hřídeli motoru (rozdíl zjištěných rozměrů musí být min. 0,2 mm) mírně potáhnout kužel hřídele a kuželovou dosadačí plochu vrtulového náboje grafitovou pastou.



Obr.13 Středění mezipříruby na motoru.



Obr.14 Montáž vrtulové hlavy na motor.



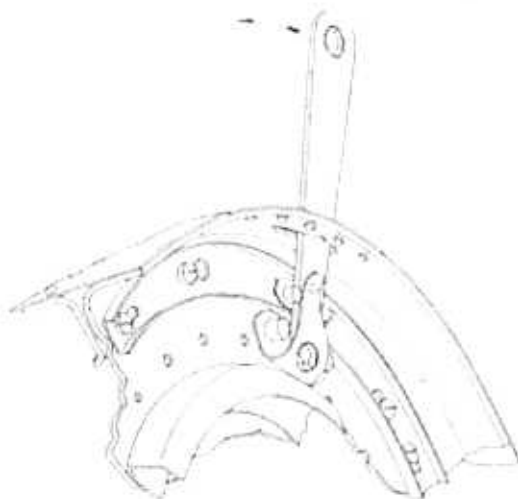
Obr.15 Řez ložiskem upevňovacího víka

Nasuncut vrtulovou hlavu se stavěcím mechanismem na hřídel motoru a nastavit výřezy stavěcího šroubu 11 proti vodícím segmentům 25. Nastavit správnou polohu ložiska hnacího hřídele 15 (při montáži vrtule na uvedené motory je pastorek nastaven do polohy dle obr. 10) a nasuncut šrouby upevňovacího víka 14 do otvorů v mezipřírubě 16. Otáčením upevňovací matice 2 s klíčem č.2 připravit vrtulovou hlavu na motor.

Po připravení stavěcího mechanismu vrtule k mezipřírubě samojistnými maticemi 30 a nasunutí hnacího hřídele 15 do ložiska upevňovacího víka dle obr.15, zkontrolovat krouticí moment, potřebný k přestavování vrtule. Tento moment, měřený na hnacím hřídeli, nesmí překročit hodnotu 50 kgcm. Dotáhnout vrtuli upevňovací maticí 2 na motor *min.* krouticím momentem  $M_k = 30$  kgm a zajistit upevňovací maticí pejsstkou 29 a pérovým kroužkem. Do takto připravené vrtule našroubovat vrtulové listy 1 podle montážních čísel tak, aby barevná



ryška na kořanu listu se kryla s ryškou na horní křeslové ploše pouzdra (spodní okraj rysky na listu sahá až k pouzdru nebo max. 1,5 mm nad okraj). Před našroubováním vrtulových listů zbavit kořen listu a vnitřní část pouzdra 2 mastnoty a nečistot. Listy aretovat v této poloze utažením šroubů 2 objímkou 27 kroučícím momentem  $M_k = 5 \text{ kgm}$  (klíč 3.5).



Objímky musí být nastaveny tak, aby ryška na objímce se kryla s ryškou „d“ na pouzdru (viz obr.9). Matice šroubů 2 zajistit závlačkami.

U vrtulí s odmrázováním připevnit na závaží objímky dvěma šrouby odstříkovací kapsu pro odmrázování 31. Přední kryt vrtule nasunout na vrtuli tak, aby se kryly montážní značky na obou částech krytu a mírným tlakem jej přimačknout na sadní kryt 20. Po otočení uzamykacího kruhu 28 do polohy „zamknuto“ je přední kryt připevněn k zadní části krytu. Po vyjmutí klíče pro uzamykání krytu (klíč lze vyjmut jen tehdy, je-li vrtulový kryt uzamknut) je montáž vrtule na motor ukončena.

#### c/ Demontáž vrtule :

#### Obr.16 Uzamykání vrtulového krytu

Při demontáži vrtule je postup opačný. Po odemknutí a sejmání předního krytu se povolí šrouby 2 a vyšroubují

vrtulové listy. U vrtulí s odmrázováním se před vyjmutím listů vyšroubují připevňovací šrouby odstříkovací kapsy. Uvolněné kapsy se po sejmání uloží do transportní bedny. Uvolnit pastorek 17 a vysunout hnací hřídel. Odšroubovat samozjistné matice 10, vyjmout párový kroužek a pojistku upevňovací matice 20 a otáčením upevňovací matice 2 uvolnit vrtuli z hřídele motoru. Vrtuli uložit na čistou podložku tak, aby nemohlo dojít k poškození některé součásti, případně k znečištění stavěcího mechanismu vrtule. Sejmout z víka motoru mezipřírubu 16 a nahradit ji víčkem předního ložiska motoru. Mezipřírubu zasunout do stavěcího mechanismu a připevnit k upevňovacímu víku několika maticemi 10 a celou vrtuli upevnit v transportní bedně. Na vrtuli nasunout přední část vrtulového krytu a uzamknout jej. Volné díly, vložené do sáčku, uložit na určené místo v transportní bedně. Připevnit vrtulové listy do třmenů a brašnu s montážním nářadím do příslušné přihrádky transportní bedny.

#### d/ Mazání vrtule:

Mazání vrtulové hlavy se provádí při maximálním úhlu nastavení vrtulových listů maznicemi 24 a 25 (viz obr.9). Do každé maznice 24 se natlačí asi 10 gr, do maznice 25 asi 50 gr tuku.

Stavěcí mechanismus vrtule se maže při minimálním úhlu nastavení vrtulových listů natlačením asi 50 gr tuku do každé maznice 26 (viz obr.10).

Mazání hnacího hřídele se provádí potřením kloubů a natlačením asi 5 gr tuku do maznice 21 (viz obr.10).

Po promazání se přestavi vrtule min. 2x do všech poloh.

Přehled konsistenčních tuků, používaných k mazání vrtulí typu V 410, je uveden v odstavci 2 „Technické údaje“.

Umístění maznic : 4 maznice na vrtulovém náboji (34,35)  
1 maznice na ložisku upevňovacího víka (37)  
2 maznice na mezipřírubě (36)

Mazačí plán : Při montáži ..... všechny maznice  
Po 50ti hod. provozu ..... jen maznice 26  
Po 100 hod. provozu ..... všechny maznice  
Po 200 hod. provozu ..... všechny maznice

V dalším provozu se promazává vrtule vždy po 100 hod. nebo po 2 měsících hangárování.

e/ Kontrola při provozu :

Po každém letu zkontrolovat upevnění, případně poškození vrtulových listů a upevnění vrtulového krytu. Vrtulové listy a kryt se otřou hadrem navlhčeným v benzínu.

Po 10 hod. provozu vrtulí dotáhnout na hřídel motoru.

Po 50 hod. provozu sejmout přední vrtulový kryt a zkontrolovat dotažení uzamykacích čepů 21. Zkontrolovat dotažení namožitých matic 10 a promazat stavěcí mechanismus vrtule maznicemi 26.

Po 100 hod. provozu zkontrolovat vůli v listech, dotažení vrtule na hřídel motoru, upevnění uzamykacích čepů a vrtulí promazat dle mazačího plánu. Kontrolu zapsat do záznamníku vrtule.

Po uplynutí doby do 1. revíse musí být vrtule zaslána s řádně vyplněným záznamníkem k dílenské revisi.

Při skladování vrtule v transportní bedně po dobu delší než 1 rok musí být vrtule před namontováním na letadlo prohlédnuta odborníkem.

f/ Závady a jejich odstranění :

Obtížné přestavování může být způsobeno nedostatkem tuku ve vedení hřebenu, ve výjimečných případech i poškozením uložení listu nebo stavěcího mechanismu vrtule. Odstranění první závady se provede natlažením tuku do maznic 24 a 22, další uvedené závady musí být opraveny buď továrním mechanikem, nebo výrobním závodem. V žádném případě nesmí být uložení listu rozebíráno zákazníkem. Výměna uložení listu zákazníkem musí být prováděna podle instrukcí, dodaných výrobcem. Po výměně uložení listů je nutno vrtulí staticky vyvážit.

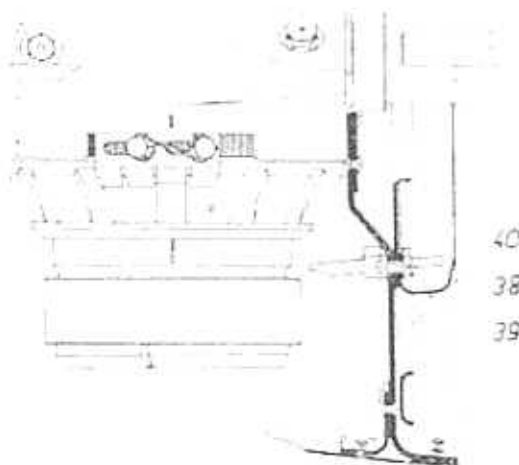
\* Při kontrole chodu nesmí překročit ob. moment na pastorku hodnotu 50 kgcm/měsí se cejchovanou pružinou/.



U h v ě r t u l e může být způsobeno motorem nebo navyvážeností vrtule. Je proto nutné kontrolovat nastavení vrtulových listů a obrátek podle příslušných pozičních rysek.

R á n y, r ý h y a r o z k y na vrtulových listech, způsobené působením sebe samých a letištní plochy se opraví zašitím pilníčkem a vyhlazením jemným brusným papírem. Tímto způsobem lze opravit poškození náběžné i odtokové hrany až do hloubky 1 mm v max. délce asi 10 mm. Poškození osací (přední) i tlačné (zadní) strany listu se provádí obdobným způsobem. Na těchto plochách jsou dovoleny následující opravy: Od poloměru  $R = 500$  mm ke špičce se dovoluje 5 oprav. Přípustná hloubka poškození je max. 0,7 mm o celkové ploše 5 cm<sup>2</sup>, při čemž opravená místa musí být od sebe vzdálena min. 100 mm a musí být větší jak 1 cm<sup>2</sup>. V kořenevé části, hlavně pak na válcové ploše kořene listu, nejsou dovoleny žádné opravy.

Při větším počtu poškození, t.j. při větším počtu ran nebo zář, nebo při zdeformování vrtulových listů, musí být vrtulové listy zaslány k opravě výrobnímu záводу, nebo oprava provést po dohodě s výrobním závodem podle speciálních instrukcí (viz pozn.).



Obr.17 Nastavení pouzdra listů při zapouzdření hřebení.

V r t u l o v ý k r y t může být poškozen uvolněním uzamykacích čepů, promáčknutím, případně trhlinkou ve výřezu přední části krytu. Tato poškození se opraví následujícími způsoby:

Uvolněné uzamykací čepy se sepevní přitavením jejich konců. V případě opotřebení uzamykacího zářezu některého čepu se vymění tento za nový z náhradních dílů vrtule.

Promáčknutí přední části krytu až do hloubky max. 5 mm a ploše max. 6 cm<sup>2</sup> lze vyrovnat za studena dřevěnou paličkou a podložkou. Tímto způsobem lze opravit max. 2 poškození tohoto druhu.

Trhlinka, která může vzniknouti u výřezu pro vrtulové listy se

opraví tímto způsobem:

Trhlinka kratší než 10 mm se lokalizuje vyvrtáním otvoru o  $\varnothing 2$  mm na jejím konci. Je-li trhlinka delší než 10 mm, je nutné po vyvrtání otvoru  $\varnothing 2$  mm podložit místo s trhlinkou duralovou podložkou o tloušťce 1 - 1,5 mm a podložku přinýtovat 4 nýty a to buď duralovými vyžehnanými o  $\varnothing 2$  až 3 mm nebo ocelovými o  $\varnothing 1,5$  až 2,5 mm. Aby bylo zabráněno rozvážení vrtule, je nutné výstužnou podložku před nanýtováním zvážít. Vážili-li více jak 25 gr, musí se na protiláhlou stranu přinýtovat podložka přibližně stejné váhy, nebo vyvážení provést přidáním vyvažovacích podložek na zadní kryt.

Při poškození zadní části krytu je nutno vyměnit celý vrtulový kryt za nový. Výměna se provádí tímto způsobem:

Po provedení demontáže s motoru dle odstavce „4 c“ se vysuncu hřebeny 1 se stavěcími mechanismy z vrtulové hlavy. Po odšroubování šroubů 38 se sejmou odšťikovací kroužek 29 (pouze u vrtulí s odmrázováním) a krycí příruba 40 (viz obr.17). Nyní lze po odjištění a vyšroubování přípevnovacích šroubů, zadní část krytu sejmout.

Při montáži nového krytu se postupuje opačným způsobem. Před utažením šroubů 38 je nutno krycí přírubu vystředit pomocí vhodného přípravku (důležité!). Po překontrolování nastavení rybek dle obr.17 a shodnosti montážních čísel hřebenů s montážními čísly na unášeči hřebenů 12 a vrtulové hlavy, mírným tlakem zasunout stavěcí mechanismus s hřebeny do vrtulové hlavy. Další montáž se provede dle odstavce „4 b“.

Důležité!: Ze starého krytu je nutno přemontovat na nový kryt do stejných míst vyvažovací podložky 24.

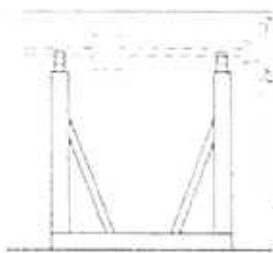
Pozn.: Výměna vrtulových listů.

Při výměně vrtulových listů je nutno vrtuli staticky vyvážit na vyvažovacím trnu (viz obr.18) tak, aby nevyváženost nepřesahovala při nastavení vrtulových listů na min. i max. úhel v poloze vodorovné 4 gm, v poloze svislé 2 gm.

Vyvažování se provádí vyvažovacími podložkami 24, připevněnými na zadní část vrtulového krytu (viz obr.10).

Montáž vrtulových listů do vrtule je uvedena ve stati 4 b: „Montáž vrtule na motor“.

Vrtule se vyvažuje s kompletním krytem.



Obr.18 Vyvažování vrtule

II. Stavěcí ústrojí SÚ-01.1 a LUN 78311. Úvod :

Stavěcí ústrojí typu SÚ-01.1 nebo LUN 7831 je elektricky ovládané elektromechanické servoústrojí, určené pro přestavování vrtulových listů.

2. Technické údaje :

	SÚ-01.1	LUN 7831
Provozní napětí .....	22 - 30 V	
Jmenovité napětí .....	24 V	
Jmenovitý krouticí moment výstupního hřídele	50 kgcm	
Max.proud při jmenovitém krouticím momentu .	10 A	
Jmenovité otáčky výstupního hřídele .. $\pm 10$ %	110 ot/min	
Zábrový moment při napětí 22 V .....	120 kgcm	
Isolační odpor .....	20 M $\Omega$	
Součet přechod.odporů v každém okruhu .. max	0,05 $\Omega$	
Převod z elektromotoru na výstupní hřídel ..	49 : 1	120 : 1
Převod z výstupního hřídele na kontrolér ...	37,6 : 1	
Smysl otáčení .....	oboustranný	
Váha .....	2,75 kg	

3. Popis stavěcího ústrojí :

Elektrické stavěcí ústrojí se skládá ze dvou základních částí a to z reversního seriového elektromotoru MU-320 1 a převodové skříně 2 (obr.21).

Elektromotor je přišroubován k převodové skříně čtyřmi šrouby 3. Těleso skříně je připevněno na elektromotor pomocí příruby a ložiska 22. Unášecí hřídele motoru je zasunut do drážky hřídele s excentrem 4, na němž je nalisováno pouzdro a protinávač 5. Hřídel s excentrem je uložen v kuličkových ložiskách v přírubě 23 a v hřídeli pro náhon vrtule 8. Unikání vazelíny z prostoru skříně do elektromotoru je zamezeno dvěma utěpávkami 50 a 51. Na hřídeli s excentrem 4 je nasunuto ozubené dvojkolo 7 uložené na kuličkovém ložisku (obr.19), které zabírá svým ozubením do pevného věnce 6 a do ozubeného věnce hnacího hřídele 8. Tento hřídel je uložen ve válečkovém ložisku předního nosiče čepů 10 a v kuličkovém ložisku víka 11. Excentrem 12, vytvořeným na hnacím hřídeli 8, je poháněno ozubené kolo 13, které je vedeno v pěti čepích 14 předního nosiče čepů 10. Toto ozubené kolo zabírá do ozubeného věnce kola 15, z kterého se přenáší rotační pohyb přes dva pastorky 16 na ozubení 17 rozdělovače 18.

Na rozdělovači jsou zalaty isolační hmotou dvě lamely 20 (na obr.23 označené L1 a L2), vzájemně odisolované mezerou 1 mm. Válcový povrch rozdělovače je rozdělen na 6 vodivých drah. Obě krajní dráhy jsou nepřerušeny a jsou určeny k odběru proudu. Zbývající čtyři dráhy jsou přerušeny a jejich obvod odpovídá velikosti úhlu nastavení vrtulových listů pro jednotlivé polohy (start - stoupání - let - prapor).

Na rozdělovač je nasunuto 6 kotoučů, z nichž oba krajní jsou určeny jako sběrači kotouče 21 a ostatní jako kotouče seřizovací 22. Na vnitřní straně kotoučů, vyrobených z isolační hmoty, je pružný kontakt 23, na vnějším obvodu je kovová lamela, spojená vodivě s pružným kontaktem 23.

Na části obvodů seřizovacích kotoučů 22 jsou ozubené segmenty 25, zabírajících do seřizovacích šroubů 24. Tyto šrouby jsou uloženy v tělese skříně a ložisku seřizovacích šroubů 26. Listová pera 27, uložená na opěrce 28 v ložisku seřizovacích šroubů, se opírají o čtyřhrany seřizovacích šroubů a tím zabráňují jejich samovolnému otáčení. Axialní pohyb je vymezen čtyřmi pojišťovacími šrouby. U stavěcího ústrojí typu LUN 7831 (viz obr. 20) jsou seřizovací šrouby upraveny pro seřizování z kterékoliv strany. Na tělese skříně jsou nad seřizovacími šrouby vyraženy číslíce 1 - 4 a šipky se znaménky + a -, určující při seřizování zvýšení nebo snížení otáček motoru (viz obr.21).

Na horní část tělesa je připevněn šrouby 32 sběrač 31. Těleso sběrače, vyrobené z isolační hmoty, má na spodní části 6 pružných kontaktů 30, které dosedají na vodivé lamely kotoučů 21 a 22. Pružné kontakty 30 jsou k tělesu sběrače přinýtovány současně s pájecími očky na horní ploše sběrače.

Na konsolu 40, připevněnou na horní část tělesa, je přišroubována 6pólová vidlice 35 a 3pólová vidlice 36. 6ti pólová vidlice je spojena kabely s pájecími očky sběrače, na 3pólovou vidlici jsou připájeny 3 kabely 37 elektromotoru. Tyto jsou vsunuty do isolační trubičky 38, která je vedena od elektromotoru otvorem v přírubě 39 a drážkou v tělese skříně. Prostor zapojení sběrače, elektromotoru a vidlice je chráněn krytem 44, připevněným k tělesu skříně 4 šrouby 45.

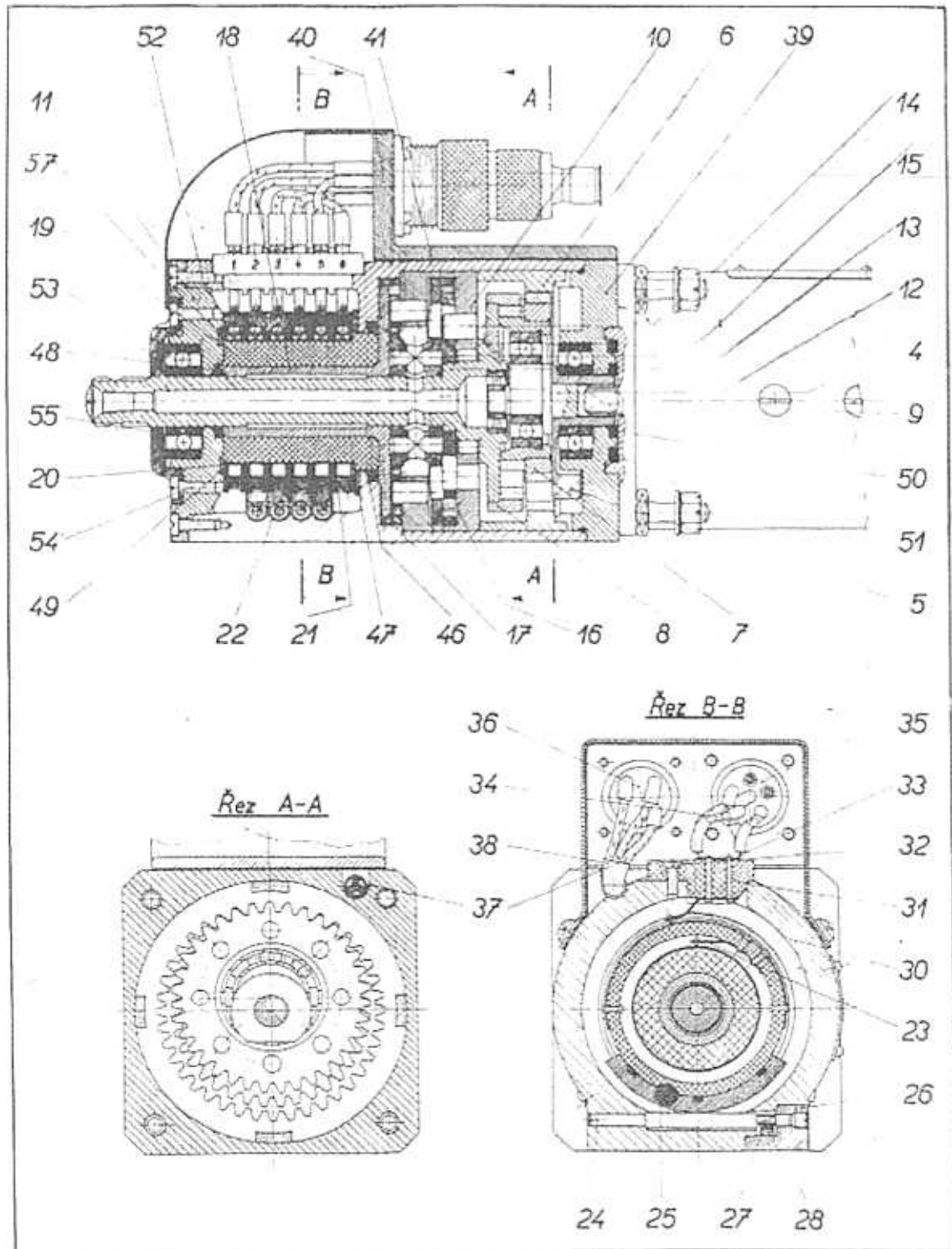
Vniknutí vaselíny do prostoru rozdělovače zabráňují ucpávky 46, 47 v tělese skříně a ucpávky 48, 49 v předním víku 11. Přední víko je připevněno k tělesu skříně 6 šrouby 52. Kuličkové ložisko hmacího hřídele 8 je zajištěno v předním víku krycím víčkem 53 a chráněno před unikáním vaselíny, příp. před vniknutím mechanických nečistot, těsněním 55. Krycí víčko 53 je připevněno 4 šrouby 57.

Povrch stavěcího ústrojí je nastříkán černým matovým smaltem. Na boční straně tělesa skříně je připevněn štítek 56.

Se stavěcímaístrojí jsou dodávány příslušné zásuvky 42, 43, nasunuté na vidlicích. Tyto zásuvky se připojí v letadle na palubní síť.

#### Popis funkce :

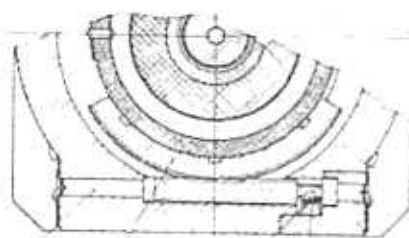
Při volbě polohy vrtule ovládací skřínkou (stoupání - let - prapor nebo velký úhel) přichází proudový impuls na kolíky č.3, 4 nebo 5 šestipólové vidlice 22 (obr.23) a odtud dále na kontakty sběrače 31, označené 4 (stoupání), 3 (let), 2 (prapor) a lamelu L 2. Z této lamely přechází proudový impuls přes sběračí kroužek a kontakt sběrače 1 na kolík č.1 6ti pólové vidlice 22 a dále do relé skřínky, kde zapne elektromagnetický spínač pro velký úhel (nižší otáčky). Přes jeho sepraté kontakty prochází proud



Obr. 19 Řez elektrickým stavěcím ústrojím

Ú. kopie:





24 25 28 27 26

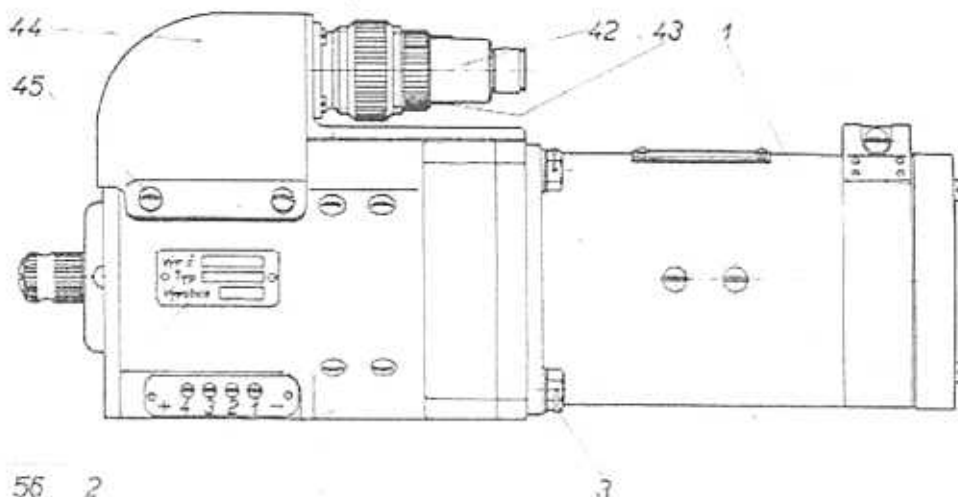
Obr.20 Seřizovací šrouby stavěcího ústrojí typu LUN 7831

rozdělovač s lamelami tak dlouho, až isolační mezera v příslušné dráze najede pod kontakt K. Tím se proudový okruh přeruší, elektromagnetický spínač v relé skřínice se vypne a přestane dodávat elektromotoru proud. Propojením vinutí magnetů pro opačný směr otáčení (označeného +3) s kotvou nakrátko v relé skřínice (obr. ) se působením dynamického zabrzdění elektromotor okamžitě zastaví. Tím je také ukončeno nastavení vrtulových listů do zvolené polohy.

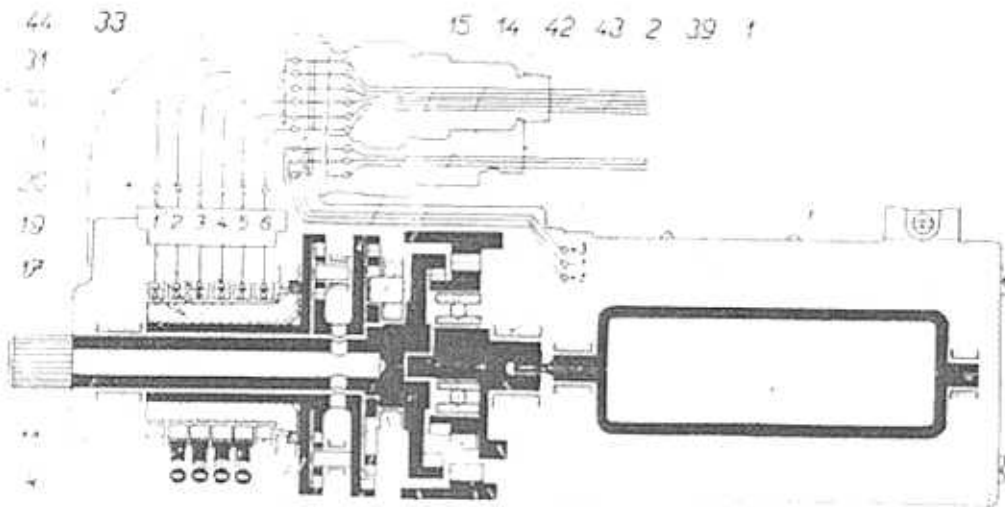
Při volbě polohy start nebo malý úhel (vyšší otáčky) přichází proudový impulz přes kolík 3.2 šestipólové vidlice Z 2 na kontakt sběrače 5 a lamelu L 1 a spět z kontaktu 6 na kolík 3.6 šestipólové vidlice Z 2. Odtud přichází do relé skřínice, kde zapne elektromagnetický spínač pro malý úhel (vyšší otáčky). Přes jeho sepnuté kontakty prochází proud na kolík 3.2 třípólové vidlice Z 1 a do vinutí magnetů +3 elektromotoru. Elektro-

na kolík 3.2 třípólové vidlice Z 1 a do vinutí magnetů elektromotoru, označené +2. Kolík 3.1 téže vidlice je stále pod proudem opačné polaroty. Elektromotor se začne otáčet směrem doprava (při pohledu na hnačí hřídel stavěcího ústrojí). Tento pohyb se přenáší kloubovým hřídelem na stavěcí mechanismus vrtule a odtud na vrtulové listy, které se představují na větší úhel.

Současně se otáčí opašným směrem i rozdělovač (na obr.2) ve směru šipky na lamelu L 2), na který dosedají nepohyblivé kontakty K. Podle toho, na který z těchto kontaktů je přiváděn proudový impulz, otáčí se



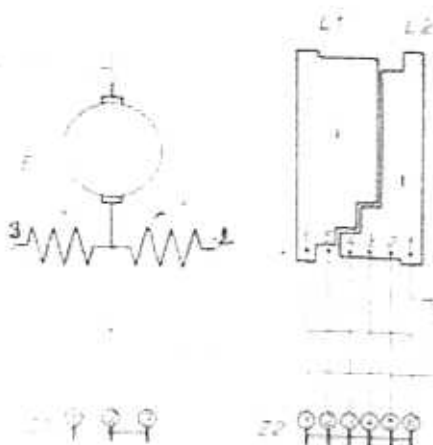
Obr.21 Pohled na elektrické stavěcí ústrojí



Obr. 22. Vrtule V 410 s mechanismem stavěcího ústrojí

motor se začne otáčet a otáčí se pomocí stavěcího mechanismu vrtule vrtulové 11. Při konání řadí. Řešitelé se otáčí doprava (na obr. 23) ve směru šířky lamely L 1. Při otáčení, až lamela L 1 projde kontakt 2. Tím se proudový obvod přeručí a vypne se elektromagnetický spínač relé. Sdílnky přetane doleva a elektromotoru proud. K okamžitému zastavení elektromotoru je využito opět dynamického brzdění.

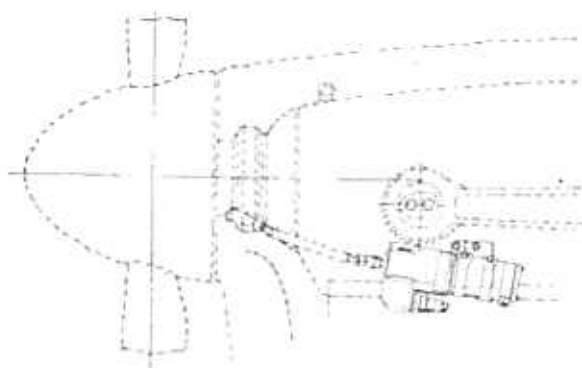
4. Provozní instrukce :



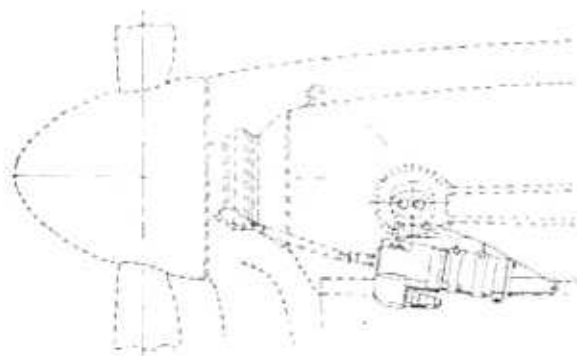
Obr. 23. Elektrické zapojení stavěcího ústrojí

a/ Montáž na motor a seřízení :

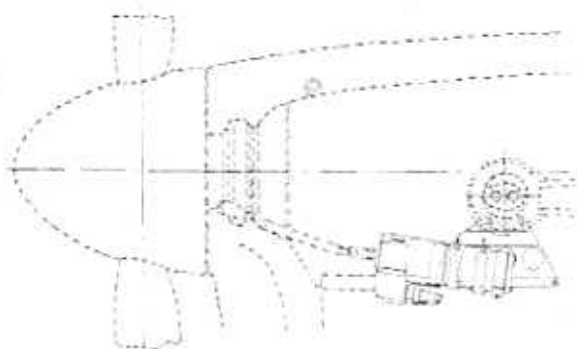
Stavěcí ústrojí pracuje v jakékoliv poloze, přirozená poloha je vodorovná. Na motor se připevňuje pomocí konsol, řazených individuálně dle typu motoru (viz obr. 24 - 26). Před vložením do lože konsoly je stavěcí ústrojí spojeno s kloubovým hnacím hřídelem vrtule (způsob spojení je uveden v odd. A ve stati 5e). K loži konsoly je stavěcí ústrojí připevněno dvěma pásy. Spojovací šrouby pásů jsou po utažení zajišťovány pojistkovacím drátem. Po zašroubování příslušných zásuvek do vidlice stavěcího ústrojí a zajištění pojistkovacím drátem, je montáž na motor uvršvena.



Obr.24 Umístění stavěcího ústrojí na motorech M 332 a M 337



Obr.25 Umístění stavěcího ústrojí na motoru M4-III.



Obr.26 Umístění stavěcího ústrojí na motoru M6-III.

Seřízení se provádí po moptáži všech částí vrtulové jednotky seřizovacími šroubky, označenými číslicemi 1 - 4. Šroubky jsou určeny pro seřizování těchto poloh: č.1 pro „Start“, č.2 pro „Stoupání“, č.3 pro „Let“ a č.4 pro „Prapor“. Otáčením těchto šroubků ve směru šípky + se otáčky motoru zvyšují (vrtulové listy se nastaví na menší úhel), při otáčení ve směru šípky - se otáčky snižují. Způsob seřízení na motoru je uveden v odd.A ve stati 5

b/ Demontáž z motoru :

Při demontáži stavěcího ústrojí je postup opačný. Po odjištění a vyšroubování zásuvky z vidlice stavěcího ústrojí se uvolní šrouby spojky hnacího hřídele a upínacích pasů. Pohybem směrem dozadu se stavěcí ústrojí vysune z kloubového hnacího hřídele.

Při výměně stavěcího ústrojí se nasuncou na staré ústrojí zásuvky z nového ústrojí. Při odesílání do opravy nebo k revizi výrobnímu záводу se přiloží buď k celé vrtulové jednotce, nebo se odesílá ve vhodné obalu samostatně, včetně záznamníku, ve kterém musí být vyplněn počet provozních hodin a důvod sejmání. Do záznamníku vrtule se zaznamená datum demontáže a číslo nového stavěcího ústrojí.

c/ Kontrola při provozu :

Po 50ti hodinách provozu je nutno zkontrolovat seřízení jednotlivých poloh vrtule. Kontrola seřízení se provádí při motorové zkoušce tím způsobem, že při nastavení vrtulových listů do základních poloh musí mít motor při předepsaném plně-



ní odpovídající otáčky (viz tab. I). Je-li odchylka od těchto otáček vyšší než je přípustná tolerance, je nutno provést nové seřízení dle instrukcí, uvedených ve stati 5 oddílu A.

d/ Závady a jejich odstranění :

Na stavěcím ústrojí se mohou vyskytnout v provozu tyto závady :

**M a l ý v ý k o n** elektromotoru vzniká při jiskření kartáčků. Toto může být způsobeno buď malým tlakem přitlačných per, špatně zabroušenými kartáčky, těsnými kartáčky v držáku nebo značně opotřebenými kartáčky. Závada se odstraní výměnou kartáčků, příp. jejich uvolněním.

**V e l k á p r o u d o v á s p o t ř e b a** (elektromotor se silně zahřívá). Tato závada může být způsobena buď poruchou vlastního stavěcího ústrojí, nebo zvětšením odporů stavěcího mechanismu vrtule. Je proto nutno odpojit kloubovou hnací hřídel vrtule od stavěcího ústrojí a zkoušet chod stavěcího ústrojí naprázdno. Spotřeba proudu musí být max. 5 A (u typu LUN 7831 max. A). Odpovídá-li spotřeba uvedené hodnotě, pak zvýšení proudu je způsobeno zvětšenými odpory stavěcího mechanismu vrtule. Při větší spotřebě je závada ve stavěcím ústrojí a je proto nutno stavěcí ústrojí vyměnit.

**P ř e b í h á n í o t á č e k** u jednotlivých poloh může být způsobeno buď opotřebením kontaktů, dosedajících na rozdělovač, nebo vadnou funkcí přepínače dynamického brzdění v relé skřínce. Tato závada se projeví tím, že po přestavení vrtule do určité polohy (platí pouze pro vrtulové jednotky s polohovým ovládním) se na okamžik zapne samočinně opačný směr otáčení stavěcího ústrojí. V případě několikanásobného nebo trvalého vracení (kolísání otáček) je nutno překontrolovat funkci přepínače dynamického brzdění dle příslušných instrukcí v části IV. Je-li tento přepínač bez závad, je nutno stavěcí ústrojí vyměnit.

U vrtulových jednotek se samočinnou regulací otáček je nutno hledat tuto závadu, po překontrolování funkce přepínače dynamického brzdění, u regulátoru otáček.

### III. Ovládací skřínky

#### 1. Úvod :

Ovládací skříňka LUN 7870 je určena k volbě nastavení vrtulových listů do tří základních poloh (start - stoupání - let) u jednomotorových letadel. Doporučuje se používat pro bezkompresorové motory.

Ovládací skříňka LUN 7871 je určena k volbě jednotlivých poloh vrtulových listů (start - stoupání - let - prapor) a možností „doladování“ otáček pro dvoumotorová letadla.

Ovládací skříňka LUN 7874 je určena k zapínání samočinné regulace otáček vrtule a k nastavení vrtulových listů do libovolné polohy (při vypnuté regulaci) u jednomotorových letadel.

Ovládací skříňka LUN 7875 je určena k zapínání samočinné regulace otáček vrtule a k nastavení vrtulových listů do libovolné polohy (při vypnuté regulaci) včetně polohy praporové pro dvoumotorová letadla.

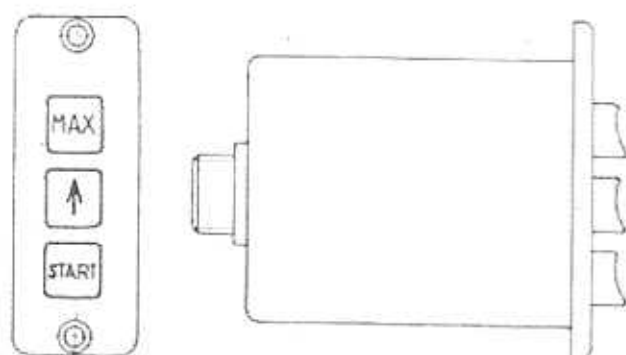
#### 2. Technické údaje :

	LUN 7870	LUN 7871	LUN 7874	LUN 7875
Provozní napětí .....		22 - 30 V		
Jmenovité napětí .....		24 V		
Jmenovitý proud při ohmickém zatížení .....		2 A		
Isolační odpor v normálním prostředí .....		20 MΩ		
Váha .....				

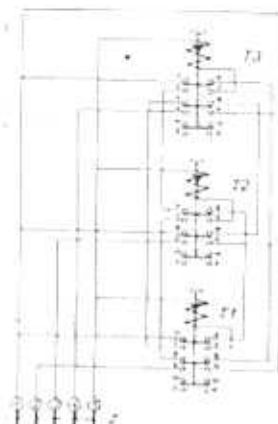
#### 3. Popis ovládacích skříněk :

Ovládací skříňka LUN 7870 (obr.27):

Ovládací skříňka je sestavena ze tří elektromagnetických tlačítek T 1 pro polohu letovou (označené „MAX“), T 2 pro polohu stoupání (označené ↑) a T 3 pro polohu startovní (označené „START“). Tlačítka jsou vzájemně elektricky jištěna, t.zn., že při zapnutí některého tlačítka se druhé samo vypíná. Zapnuté tlačítko zůstává v zasunuté poloze až do další změny nastavení vrtulových listů a tím současně signalizuje nastavenou polohu vrtulových listů. ~~Nastavení vrtulových listů je prováděno pomocí tlačítka T 1, T 2 a T 3.~~  
Ovládací skříňka je připojena k síti dvěma zásuvkami. Elektrické zapojení ovládací skřínky je znázorněno na obr.28.



Obr.27 Ovládací skříňka LUN 7870

Obr.28 Elektrické  
zapojení ovládací  
skříňky LUN 7870

## Ovládací skříňka LUN 7871 (obr.29) :

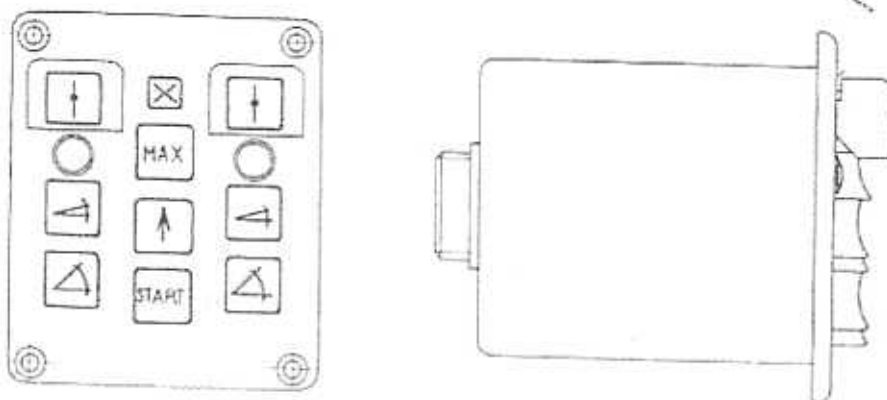
Ovládací skříňka je složena ze základny, na níž je přišroubováno 10 tlačítek a 2 kontrolní žárovky, ochranného krytu a vidlice pro připojení na síť.

Uprostřed jsou 3 elektromagnetická tlačítka, T 3 pro polohu letovou (s označením „MAX“), T 4 pro polohu stoupání (s označením ↑) a T 5 pro polohu startovní (s označením „START“), určené pro ovládání obou vrtulí. Tato tlačítka jsou vzájemně elektricky jištěna, t.zn., že při zapnutí některého z nich, se druhé vypínají.

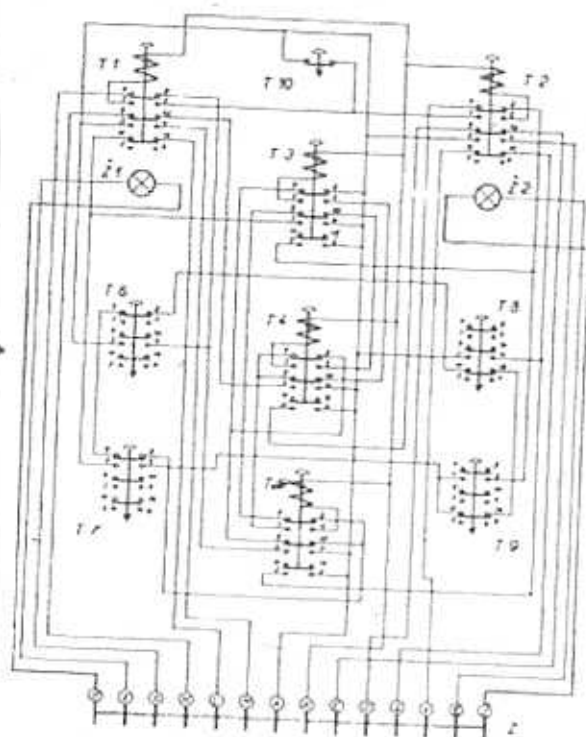
Tlačítka a kontrolní žárovka na levé straně ovládací skříňky jsou určeny pro levou vrtuli, tlačítka a kontrolní žárovka na pravé straně pro pravou vrtuli.

Nahoře jsou 2 tlačítka T 1 a T 2 pro přestavení vrtulových listů do polohy praporevé (označené ↓), chráněná odklopným průhledným krytem proti náhodnému stlačení. Při zapnutí tlačítek T 1 nebo T 2 jsou všechna ostatní tlačítka příslušné vrtule vyřazena z činnosti.

Mezi tlačítky T 1 a T 2 je tlačítko T 10 (označené X), určené k přestavení vrtulí z polohy praporevé. Pod tlačítky T 1 a T 2 jsou kontrolní



Obr.29 Ovládací skříňka LUN 7871



žárovky Ž 1 a Ž 2, které svítí po dobu přestavování vrtulových listů. Pod nimi jsou tlačítka T 6 a T 8 pro malý úhel - vyšší otáčky (označené x) a tlačítka T 7 a T 9 pro velký úhel - nižší otáčky (označené Δ). Tato tlačítka jsou určena pro t.z.v. „dolaďování“, t.j. pro vyrovnání otáček obou motorů, jestliže tyto vlivem rozdílných výkonů nesusouhlasí. Při stlačení tlačítek T 6, T 7, T 8 a T 9 se vypínají samočinně tlačítka T 3, T 4 a T 5. Prostor tlačítek je uzavřen zadním krytem. Na zadní části ovládací skřínky je 14ti pólová vidlice pro připojení na síť.

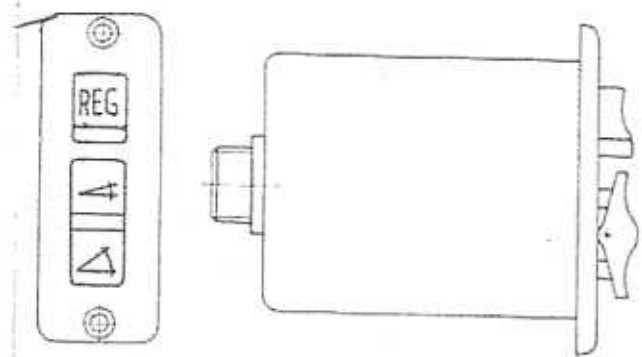
Elektrické zapojení ovládací skřínky je znázorněno na obr.30.

Obr.30 Elektrické zapojení ovládací skřínky LUN 7871.

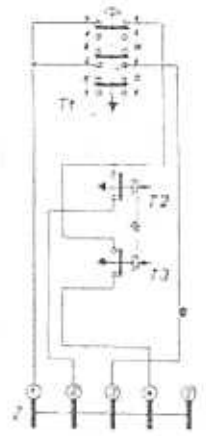
Ovládací skříňka LUN 7874 (obr.31) :

Ovládací skříňka je složena ze základny, na níž jsou připevněna tři tlačítka, ochranného krytu a vidlice pro připojení na síť.

Tlačítko T 1 s mechanickou aretací (označené REG) je určeno k zapínání



Obr.31 Ovládací skříňka LUN 7874



Obr.32 Elektrické zapojení ovládací skř. LUN 7874

Č. kopie:

AV-03-41-04-13-A-37 - 15.000 kusů - (Ind. 93 - 3733-37)



některého z těchto tlačítek se vyřadí z činnosti všechna ostatní tlačítka příslušné vrtule. Mezi tlačítky T 1 a T 2 je tlačítko T 9 (označené X), určené k přestavení vrtulí z polohy preporové.

Vrtulové listy lze ovládat při vypouté regulaci (tlačítka T 1 a T 2 jsou vysunuta) tlačítky T 5, T 6, T 7 a T 8. Tlačítka T 5 a T 7 (označená  $\leftarrow$ ) jsou určena k nastavení na malý úhel - vyšší otáčky, tlačítka T 6 a T 8 (označená  $\rightarrow$ ) k nastavení na velký úhel - nižší otáčky. Ovládní tlačítek T 5, T 6 a T 7, T 8 je provedeno sklopnými můstky, které dovolují zapnutí jen jednoho tlačítka každé dvojice.

Pod tlačítky T 1 a T 2 jsou kontrolní žárovky Ž 1 a Ž 2, které svítí po dobu přestavování vrtulových listů.

Prostor tlačítek je uzavřen zadním krytem. Na zadní části ovládací skříňky je vidlice pro připojení na palubní síť.

Elektrické zapojení ovládací skříňky je znázorněno na obr.34.

#### 4. Provozní instrukce :

##### a/ Montáž na letadlo :

Umístění ovládací skříňky na palubní desce musí být provedeno tak, aby byla z místa pilota dobře viditelná a snadno ovladatelná. K palubní desce se připevňuje čtyřmi šrouby M 4, dodávanými s ovládací skříňkou. Po připevnění na palubní desku a zasunutí příslušné zásuvky palubní sítě do vidlice na zadní části skříňky, je montáž ukončena.

##### b/ Demontáž a zasilání do opravy :

V případě zjištění závady se ovládací skříňka demontuje z palubní desky a nahradí novou. Zásuvka z nové skříňky se nasune na ~~starou~~ vadnou. Do průvodního listu vyměněné ovládací skříňky se zapíše důvod a datum výměny a do záznamníku vrtule se poznamená výrobní číslo nové skříňky. Vadná ovládací skříňka se zabalí tak, aby nemohlo dojít při dopravě k jejímu poškození a zašle se s řádně vyplněným průvodním listem výrobnímu záводу.

##### c/ Kontrola při provozu :

Ovládací skříňky pracují bez jakékoliv obsluhy.

##### d/ Závady a jejich odstranění :

Ovládací skříňka, u níž se vyskytla jakákoliv závada, má být odeslána k opravě výrobnímu záводу. Zákazník je oprávněn vyměnit pouze vadné kontrolní žárovky.



IV. Relé skříňky.

1. Úvod :

Relé skříňka typu RS-01A nebo LUN 7891 je určena k zapínání chodu elektromotoru stavěcího ústrojí v obou směrech otáčení a k jeho dynamickému brzdění.

Relé skříňka LUN 7892 je určena k zapínání chodu elektromotoru stavěcího ústrojí v obou směrech otáčení a k jeho dynamickému brzdění. Je určena především pro dvamotorová letadla s vrtulovými jednotkami se samočinnou regulací otáček, případně s vrtulovými jednotkami polohovými, je-li požadována zvýšení přestavovací rychlost do polohy ~~praporevé~~ praporevé.

2. Technické údaje :

	RS-01A	LUN 7891	LUN 7892
Provozní napětí .....	22 - 30 V		22 - 50 V
Jmenovité napětí .....	24 V		
Spínací napětí pro elektromagnetické spínače při teplotě 20° C .....	18 V		
při teplotě 50° C .....	22 V		
Max. zatížení .....	30 A		40 A
Isolační odpor .....	20 MΩ		
Váha .....			

3. Popis relé skříňek :

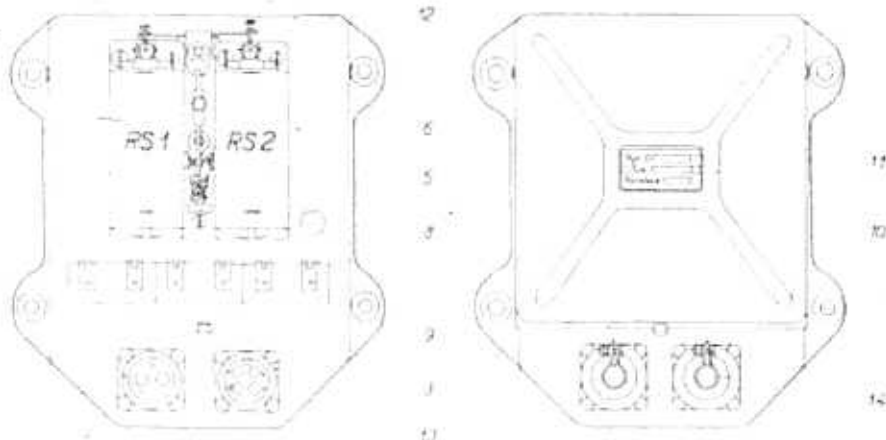
Relé skříňka RS-01A (obr.35,36) a LUN 7891 (obr.37,38) :

Relé skříňka sestává ze základny, spínacího ústrojí, vidlice pro připojení na síť a ochranných krytů. Uprostřed základny 1 jsou připevněny dva elektromagnetické spínače 4 a 5, mezi nimiž je umístěn přepínač dynamického brzdění 6. Vedle elektromagnetických spínačů jsou připevněny tři odraňovací kondensátory 7, 8 a 9. Ve zúžené části základny je připevněna 4pólová a 2pólová vidlice pro připojení na síť. Vrovní část základny je zakryta, mimo obou vidlic, snímacím ochranným krytem 10. Tento je držen k základně prolisovanou příchytkou mezi oběma vidlicemi a dvěma pojistkami 12 na bočních stěnách základny. Uprostřed ochranného krytu je štítek 11 s příslušným označením, na vnitřní stěně je vyznačeno schéma elektrického zapojení. Prostor pod základnou je uzavřen spodním krytem.

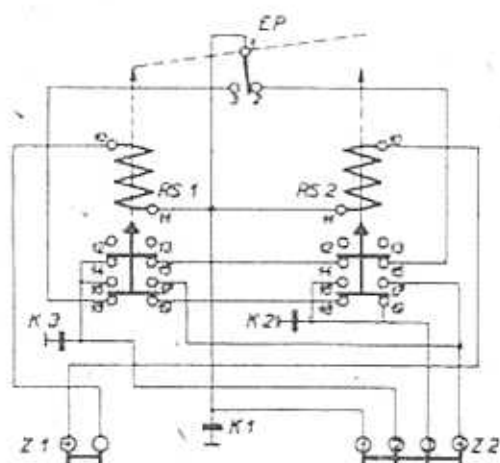
K úplnosti relé skříňky přísluší i obě zásuvky - 2pólová 13 a 4pólová 14, nasazené na vidlicích, které se použijí pro elektrickou instalaci letadla.

Popis funkce : Při přestavování vrtulových listů na malý úhel přichází proudový impuls z lamely kontroléru pro malý úhel přes kolík bez označení vidlice Z 1 do vinutí cívky elektromagnetického spínače RS 1.





Obr.35 Relé skříňka RS-01A



Obr.36 Elektrické zapojení relé skříňky RS-01A

Ústrojí pro velký úhel na kolík oznažený (+) 2pólové vidlice (Z 1) a odtud do vinutí cívky elektromagnetického spínače (RS 2). Po jeho zapnutí prochází přes kontakty 16 - 17 proud z kolíku (3.4) na kolík (3.3) 4pólové vidlice (Z 2) a odtud do druhého vinutí elektromotoru stavěcího ústrojí, které přestaví vrtulové listy na větší úhel. Zabrzdění elektromotoru po ukončeném přestavování je provedeno obdobným způsobem, jako při přestavování vrtulových listů na malý úhel.

Odrušovací kondensátory K 1, K 2 a K 3 zamezují škodlivému rušení, vznikající jiskřením kontaktů a kartáčků.

Odrušení relé skříňky LUN 7B91 je provedeno pro pažití u vrtulových jednotek se samočinnou regulací otáček.

Druhá strana cívky je stále pod proudem, přiváděným do relé skříňky přes kolík č.1 4pólové vidlice Z 2. Tím se zapne elektromagnetický spínač RS 1 a přes jeho kontakty 16 - 17 prochází proud z kolíku (3.4) 4pólové vidlice Z 2, na kolík (3.2) téže vidlice. Odtud přichází do elektromotoru stavěcího ústrojí, které přestaví vrtulové listy na menší úhel. Po nastavení příslušné polohy propojuje přepínač dynamického brzdění SP přes kontakty elektromagnetických spínačů RS 1 a RS 2 opačné vinutí elektromotoru, než které bylo v činnosti, a kotvou nakrátko a tím způsobuje dynamické zabrzdění.

Při přestavování vrtulových listů na velký úhel přichází proudový impulz z lamely kontroláru stavěcího

řady  
trojvá  
ny

Ústav - oddělení:  
konstrukce vrtulí

Technický popis a provozní instrukce  
vrtule V 410

Číslo: 33

Obr.37 Relé skříňka LUN 7891

Relé skříňka LUN 7892 (obr.39,40):

Relé skříňka sestává ze základny, spínacího ústrojí, vidlic pro připojení na síť a ochranných krytů. V horní části základny 1 jsou připevněny tři elektromagnetické spínače 4, 5 a 6. Mezi spínači 4 a 5 je přepínač dynamického brzdění 7. Pod spínači jsou tři odrušovací kondensátory 8, 9 a 10. V dolní části základny je připevněna 7pólová vidlice 1 a 6pólová vidlice 2 pro připojení na síť. Vrchní část základny je zakryta, snímá obou vidlic, snímáním ochranným krytem 11. Tento je držěn k základně prolisovancou přichytkou mezi oběma vidlicemi a dvěma pojistkami 13 na bočních stěnách základny. Uprostřed ochranného krytu je

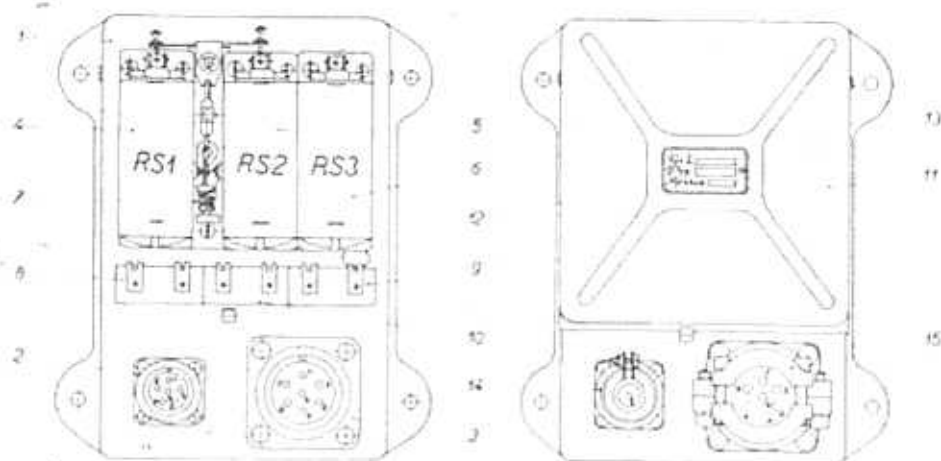
Obr.38 Elektrické zapojení relé skříňky LUN 7891

Státek 12 s příslušným označením, na vnitřní stěně je vyznačeno ochrana elektrického zapojení. Prostor pod základnou je uzavřen spodním krytem. K úplnosti relé skříňky přísluší i obě zásuvky - 6pólová 14 a 7pólová 15, nasunutá na vidlicích, které se použijí pro elektrickou instalaci letadla.

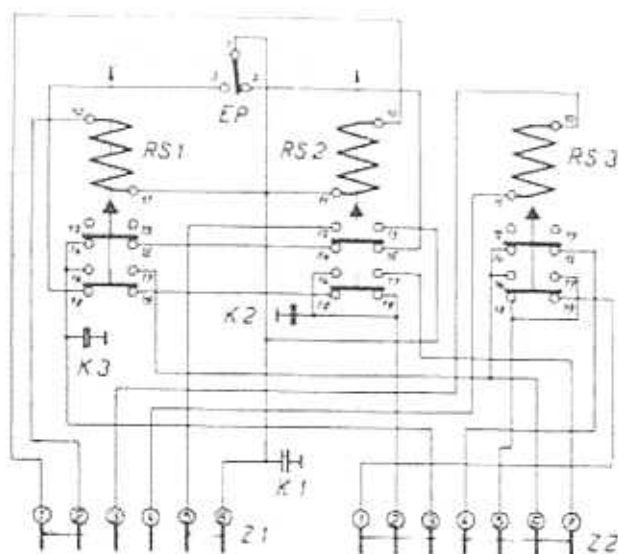
Popis funkce :

Při přestavování vrtulových listů na malý úhel přichází proudový impuls z lamely kontroléru stavěcího ústrojí pro malý úhel přes kolík 6.2 6pólové vidlice Z 1 do vinutí cívky elektromagnetického spínače RS 1. Druhá strana cívky je stále pod proudem, přiváděným do relé skříňky přes

Č. kopie:



Obr.39 Relé skříňka LUN 7892



Obr.40 Elektrické zapojení relé skříňky  
LUN 7892

magnetického spínače RS 2. Po tapnutí prochází přes jeho kontakty proud z kolíku č.7 na kolík č.2 vidlice Z 2 a odtud do vinutí elektromotoru stavěcího ústrojí, které přestaví vrtulové listy na větší úhel. Brzdění je provedeno obdobným způsobem jako při přestavování vrtulových listů na malý úhel.

Při stavění vrtule do praporu se zapne elektromagnetický spínač RS 2 způsobem dříve popsaným a navíc přichází ještě proudový impulz z tlačítka pro praporovou polohu ovládací skříňky na kolík č.3 vidlice Z 1 a cívku elektromagnetického spínače RS 3. Druhá strana cívky je napájena přes kolík č.4 vidlice Z 1 a kontakty elektromagn. spínače RS 2

kolík č.6 téže vidlice. Tím se zapne elektromagnetický spínač RS 1 a přes jeho kontakty prochází proud z kolíku č.6 na kolík č.3 7pólové vidlice Z 2. Odtud přichází do elektromotoru stavěcího ústrojí, které přestaví vrtulové listy na menší úhel. Po nastavení příslušné polohy propojují přepínač dynamického brzdění EP přes kontakty elektromagnetických spínačů RS 1 a RS 2 opačné vinutí elektromotoru s kotvou nakrátko a tím způsobují dynamické zabrzdění.

Při přestavování vrtulových listů na velký úhel přichází proudový impulz z lamely kontroléru pro velký úhel na kolík č.1 vidlice Z 1 a odtud do vinutí cívky elektro-

relé skříňky druhého motoru. Elektromagnetický spínač RS 3 pracuje vždy pro relé skříňku druhého motoru a má za úkol při stavění do praporu spojit generátor letadla s baterií do serie a tím zvýšit dvojnásobně napětí. Tímto se zvýší i úměrně přestavovací rychlost vrtulových listů. Elektromagnetický spínač RS 3 je při normálním provozu vypnut a přes jeho kontakty nabíjí generátor baterii. Při přestavování do praporu se, jak již bylo uvedeno, zapne elektromagnetický spínač RS 3, rozpojí kontakty přes které byla nabíjena baterie a spojí generátor i baterii do serie. Generátor je připojen na relé skříňku přes kolíky č. 4 a 5 vidlice Z 2. Při spojení do serie prochází pak dvojnásobné napětí přes kolík č. 7 a kontakty elektromagnetického spínače RS 2 na kolík č. 2 vidlice Z 2 a odtud zase do vínutí elektromotoru stavěcího ústrojí pro velký úhel. Odrušovací kondensátory K 1, K 2 a K 3 zamezují škodlivému rušení, vznikajícímu jiskřením kontaktů a kartáčků.

## 4. Provozní instrukce :

## a/ Montáž na letadlo :

Relé skříňky pracují v jakékoliv poloze (přirozená poloha je svislá, vidlicemi dólů). Upevňují se čtyřmi šrouby M4 na požární stěnu se strany motoru a samozjistnými maticemi s podložkou. Pro usnadnění montáže je nejvýhodnější používat samozjistných matic přírubových, přinýtovaných na požární stěnu. Montáž se tak zjednoduší na přišroubování čtyř šroubů a připevnění zásuvek palubní sítě na vidlice relé skříňky. Zásuvky se zajistí proti uvolnění vzájemným spojením pojistovacím drátem.

## b/ Demontáž z letadla :

Při demontáži relé skříňky je postup opačný. Po odjištění a vyšroubování zásuvek z vidlice relé skříňky se uvolní připevňovací šrouby a relé skříňka se sejme.

Při výměně relé skříňky se nasuncou na starou relé skříňku zásuvky z nové relé skříňky. Do záznamníku výměněné relé skříňky se запиše do příslušné rubriky datum a důvod sejmutí. Do záznamníku vrtule se poznamená datum výměny a výrobní číslo nové relé skříňky. Vadná relé skříňka se zašle po řádném zabalení s vyplněným záznamníkem výrobnímu záводу.

## c/ Kontrola při provozu :

Po 50ti hodinách provozu kontrolovat stav spínacích kontaktů a lehkost ohodu jádra elektromagnetu.

## d/ Závady a jejich odstranění :

Na relé skříňce se mohou vyskytnout v provozu tyto závady :

Nedostatečné spínání může být způsobeno opálenými

kontakty jednotlivých elektromagnetických spínačů, znečištěním stykových ploch kontaktů nebo vniknutím nečistoty (prachu a pod.) do vzduchové mezery kolem jádra elektromagnetu. Uvedené závady se projeví tím, že stavěcí ústrojí nereaguje ihned nebo vůbec na změnu polhy nové polohy vrtule. Poslední závada může navíc ještě způsobit zadření jádra elektromagnetu v sepnuté poloze. Tímto zůstávají současně sepnuty i kontakty elektromagnetického spínače a stavěcí ústrojí přestává vrtulové listy až na mechanickou narážku. Po dosednutí na narážku je elektromotor stavěcího ústrojí zcela zabrzděn, což se projeví značným zvýšením proudu v obvodu. Při tomto zvýšení má být okruh samočinně přerušen automatickým jističem. Při případném zpoždění vypnutí jističe může způsobit zvýšení proudu i značné ohřátí elektromotoru a tím i porušení izolace vinutí.

Při odstraňování těchto závad je nutno nejprve sejmut horní ochranný kryt. Provede se to tím způsobem, že se povytáhne horní část krytu směrem dopředu, až se pojistky na bočních stěnách ~~zajímá~~ dostanou mimo kryt a mírným nadzvednutím se vysune kryt z prolisované příchytky na základně. Uvedené závady je možno částečně odstranit otřením kontaktů suchým hadříkem a omytím tetrachlorem. Při vniknutí nečistoty do vzduchové mezery jádra elektromagnetu je nutno při omyvání pohybovat jádrem směrem nahoru a dolů a omyvání tetrachlorem provést jemným štětkem.

Nelze-li těmito zásahy závadu odstranit, je závada způsobena přerušením některého obvodu, případně poškozením vinutí elektromagnetických spínačů a relé skříňka je nutno vyměnit a zaslat k opravě výrobnímu závodu.

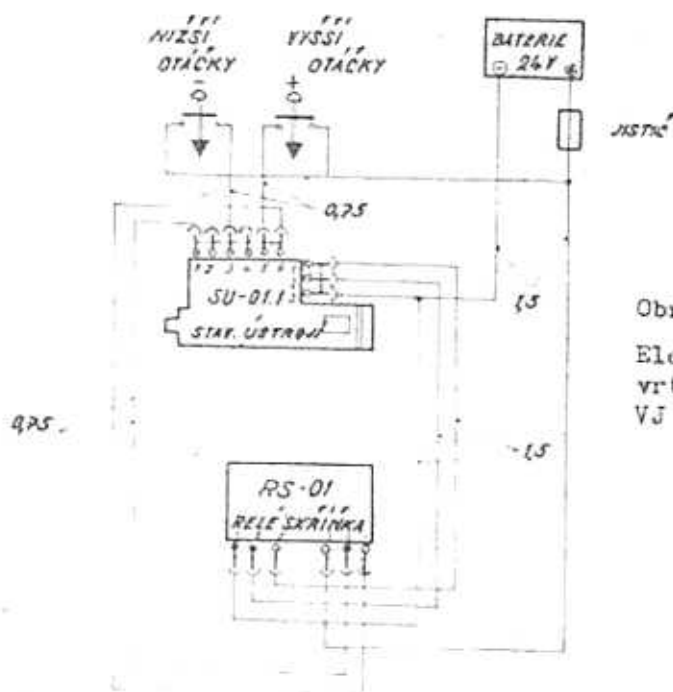
**E l e k t r o m o t o r n e b r z d í** - závadu může způsobit vadná funkce přepínače dynamického brzdění. Funkci přepínače překontrolovat při vypnuté síti stisknutím elektromagnetických spínačů.

**Upozornění:**  
V případě, že budou prováděny na vrtulí v záruce jiné zásahy než povoluje tato instrukce, vystavuje se zákazník nebezpečí, že bude záruka přerušena.

**Dodatek:**  
Na listu 38 nejsou dodány obrázky 37 a 38 příslušných agregátů, které jsou dosud ve vývoji.

AV-03-11-04-15/X/57 . 15.000 kusů -- dčnt 05 . 3783-37





Obr. 1a  
Elektrické zapojení  
vrtulové jednotky  
VJ 1b.410

Vrtulová jednotka s polohovým ovládním pro jednomotorová  
letadla VJ 1b.410

Pro polohové ovládní je použito dvou tlačítkových  
vypínačů SK. Jsou zastavěny v drždle řídicí páky letadla a bílou  
barvou označeny + a - .

Těmito tlačítky nastaví se za letu úhel náběhu vrtul. listů odpovídající  
přísl. letovému nebo motorovému režimu. Při stisknutí tlačítka ozn. +  
se otáčky motoru zvyšují / úhel náběhu vrtulových listů se zmenšuje /  
při stisknutí tlačítka ozn. - se otáčky motoru snižují / úhel  
náběhu vrtulových listů se zvětšuje /. Obě mezní polohy nastavení  
vrtulových listů jsou jistěny koncovými vypínači.

Tato vrtulová jednotka je přechodnou náhradou za  
vrtulovou jednotku VJ 1.410.

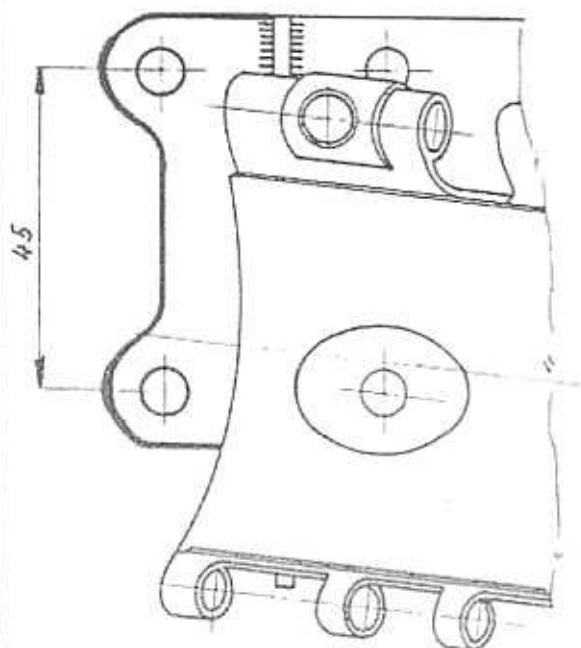
Výrobní závod motorů M 332 provedl konstrukční změnu na skříni motoru, kterou se mění výška nálitky pro připevnění konsoly stavěcího elektrického ústrojí vrtule. Dle této změny musela být přizpůsobena konsola, tak aby zaručovala správnou funkci ovládání vrtule.

Z tohoto důvodu je nutné, aby uživatelé vrtulí V 410 při případné objednávce samotné záložní konsoly po případě i celé záložní vrtule uvedli: pro který motor (dle výrobního čísla) konsola má být použita. Rovněž při montáži vrtule na motor doporučuje se provést kontrolu.

Motory M 332 s vyššími nálitkami jsou provedeny od výrobního čísla 48245 výše a k těmto motorům jsou dodávány vrtule a konsolami dle čísla výkresu VJ 2.410-1.1 (toto číslo výkresové je uvedeno v záznamníku vrtule a též je vyraženo na konsole). To znamená, že nelze v žádném případě použít konsolu VJ 2.410-1.1 na motory M 332 do výrobního čísla 48245 a opačně.

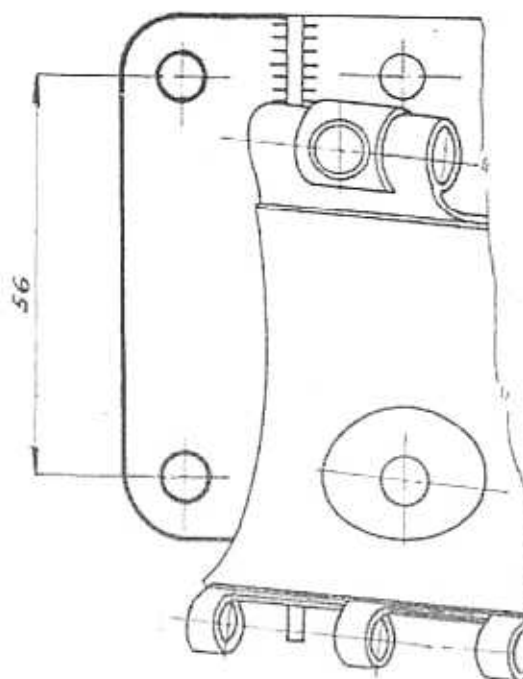
Konsola pro motor M 332  
od výrobního čísla 48245 výše

VJ 2.410-1.1



Konsola pro motor M 332  
do výrobního čísla 48244

VJ 2.410-1





Tabulka I - Hodnoty po seřízení

Označení vrtulové jednotky	Motor typ	N <sub>max</sub> %	n <sub>max</sub> 1/min	Označení tlačítka pro seřizovanou polohu	Otáčky vrtule při V = 0 ± 25 ot/min	Poloha plynové páky	Poloha voliče otáček	Číslo seřizov. tabulky	Maximální dobu pro seřízení	Pozn.
VJ 1.410	M4-III	105	3500	"Start"	3300	plyný plyn	-	1	1'	
				"Stop"	2400	"	-	2	1'	
				"Max" - "Lot"	1600	"	-	3	30''	
VJ 2.410	M6-III	160	2500	"Start"	2300	"	-	1	1'	
				"Stop"	2200	"	-	2	1'	
				"Max" - "Lot"	1600	"	-	3	30''	
VJ 3.410	M 334	140	2700	"Start"	2400	s kompres.	-	1	1'	
				"Stop"	2300	plyný plyn	-	2	1'	
				"Max" - "Lot"	1700	"	-	3	30''	
VJ 5.410	M 337	110	2750	"Start"	2450	s kompres.	-	1	1'	
				"Stop"	2350	plyný plyn	-	2	1'	
				"Max" - "Lot"	1700	"	-	3	30''	
VJ 5.410	M4-III	105	2500	Regulace		"	-	1	1'	
				Regulace		"	-	2	30''	
				Regulace		"	-	3	30''	
VJ 5.410	M6-III	160	2500	Regulace		"	-	1	1'	
				Regulace		"	-	2	30''	
				Regulace		"	-	3	30''	
VJ 5.410	M 332	140	2700	Regulace		s kompres.	-	1	1'	
				Regulace		plyný plyn	-	2	30''	
				Regulace		s kompres.	-	3	30''	
VJ 5.410	M 337	110	2750	Regulace		plyný plyn	-	1	1'	
				Regulace		s kompres.	-	2	30''	
				Regulace		plyný plyn	-	3	30''	

3

Tabulka II - Technické údaje vrtulových jednotek

Označení vrtulové jednotky	Váha vrtulové jednotky kg	Váha vrtulové jednotky v do-pravní bežné	Min.úhel nastavení listů	Rozsah stavení	Přestav. rychlost		Motor	Letadlo	Průměr vrtule	Typové označení vrtulové jednotky		
					Pracovní	do Praporek						
VJ 1.410	29,9	47,5	13°10'	20°			M4-III	L 40	1850	VJ 1.410/1850		
	29,5	47,1	14°				M6-III					
							M 332	L 40	1850	VJ 1.410/1850		
VJ 2.410	29,5	47,1	14°				M4-III					
							M6-III					
							M 332					
VJ 3.410	29,5	47,1	14°	65°			M4-III	Aa 45	1800	VJ 3.410/1800		
							M6-III	L 200	1900	VJ 3.410/1900		
							M 332	Aa 145	1800	VJ 3.410/1800		
							M 337	L 200	1900	VJ 3.410/1900		
VJ 5.410							M4-III					
							M6-III					
							M 332					
VJ 6.410							M4-III					
							M6-III					
							M 332					
							M 337					

Úhlové údaje jsou informativní a závislé na výkonu motoru.

ZÁVODY J. DIMITROVA n.p.,  
Letňany u Prahy

V Letňanech, dne 28. března 1960.

D O P L N Ě K č í s . 1

(pro VJ 1410 a VJ 2410)

ke příručce " TECHNICKÝ POPIS A PROVOZNÍ INSTRUKCE VRTULÍ V 410."

V ě c : Doplnění textu.

Na str. IV.-3 shora uvedených PROVOZNÍCH INSTRUKCÍ za odstavce c)  
Kontrola provozu, který zní :

"Po 50 hodinách provozu zkontrolovat stav spínacích kontaktů  
a lehkost chodu jádra elektromagnetů." -

doplňte si nyní ještě tímto textem :

"Při každém čistění příp. umývání motoru a jeho částí benzinem je  
nutno chránit relé-skříňku RS-1, aby benzin, nebo olej rozpuštěný  
v benzínu nepřišel do styku s relé skříňkou, protože její kryt je  
uvnitř chráněn gumovým těsněním, které by benzin rozleptával."

## D O P L N Ě K čís. 2

-----

/ pro VJ 3.410 /

k příručce "TECHNICKÝ POPIS A PROVOZNÍ INSTRUKCE VRTULÍ V-410  
s třípolohovým ovládním a praporovou polohou pro dvoumotorová  
letadla - vrtulová jednotka VJ 3.410.

---

V š o : Doplnění textu opravami a změnami, které nastaly během provozu.

1) Na str. I-2 bod 3 změňte si údaje v tabulce a doplňte takto :

31	40	12°	70°	M4-III	Ae 45	1800	VJ 3.410A / 1800
31,5	40,5	15°	67°	M6-III	L 200	1900	VJ 3.410A / 1900
31	40	12°	70°	M 332	Ae 145	1800	VJ 3.410A / 1800
31,5	40,5	15°	67°	M 337	L 200A	1900	VJ 3.410A / 1900

Při použití plachové transportní bedny se váha vrtulové jednotky zvýší o 9 kg.

2) Na str. I-6 v 13. řádce zdola změňte si text ("na 15 dní") na správný text :

"na 1/2 - 6 měsíců"

a na téže stránce v 12. řádce zdola změňte text ("24 hodin") na správný text :

"48 hodin".

3) Na str. I-7 v 11. řádce shora změňte si text ("na 14 dnů") na správný text :

"na 2 - 6 týdnů" ;

v 15. řádce shora opravte si slovo "dlohodobá" správně na :

"dlouhodobá" ;

v 17. řádce shora slovo "oleje" doplňte si na "oleje LM 120C" ;

v 19. řádce shora doplňte si text tímto dalším textem :

"Ostatní přístroje vrtule zabalit do parafinového papíru a pře-  
vázat provázkem. Na takto zabalené přístroje nanese se mazadlo."

4) Na str. II-1 ve 4. řádce zdola doplňte si váhu vrtule takto :

V 410 / 1850 = 26 kg

V 410A / 1800 = 26,5 kg

V 410A / 1900 = 27 kg .

5) Na str. II-7 za poslední řádku dole doplňte si toto upozornění :

"POZOR ! Při utahování musí být vrtulové listy nastaveny v poloze maxim. úhlu,  
tj. u motorové příruby."

DOPLNĚK čís. 2 - pokračování :

- 6) Na str. II-8 za 11.řádek zdola vepište si větu :  
"Seřízení vrtule provést dle hlavy I, odst.3 a 5."
- 7) Na str. II-3 v 18.řádce změňte si text "asi 50 g" na "minim. 50 g" a  
v 21.řádce změňte si text "Pro mazání..." na " Po promazání....".
- 8) Na str. III-1 v 17.řádce změňte váhu "0,75 kg" na "2,75 kg".
- 9) Na str. III-3 v 2.řádce změňte ("obr. 19") na "obr. 3.1".
- 10) Na str. IV-1 v 13.řádce doplňte si váhu : " 0,85 kg ".
- 11) Na str. IV-3 v 12.řádce změňte slovo "dolů" na slovo " nahoru ".
- 12) Na str. V-1 v 11.řádce doplňte si váhu : " 0,85 kg ".
- 13) Na str. II-12 v 7. řádce slovo "demontáži" změňte na "montáži".

3  
ZÁVODY J. DIMITROVA  
národní podnik  
Letňany u Prahy

V Letňanech dne 30. 3. 1960

D o p l n ě k č. 3

k příručce "TECHNICKÝ POPIS A PROVOZNÍ INSTRUKCE VRTULÍ typu V 410".  
(1. vydání)

Vše: změny a doplňky v textu.

V uvedeně příručce proveďte si následující doplňky a změny:

1/ Na straně 40 za odstavec c/ Kontrola provozu:

Po 50ti hodinách provozu zkontrolovat stav spínacích kontaktů  
a lehkost chodu jádra elektromagnetu.

doplňte si toto:

Při každém čištění nebo omývání motoru a jeho částí benzínem je nutno  
chránit relé skříňku RS - 01, aby benzín nebo olej rozpustěný v benzínu  
nepřišel do styku s relé skříňkou, protože její kryt je chráněn uvnitř gumovým  
těsněním, které by benzín rozleptával.

2/ Na straně 15 ve stati 3 v odstavci a) a na str. 20 v pátém řádku shora  
změňte moment  $M_k = 5 \text{ kgm}$  na  $M_k = 6 \text{ kgm}$ .

3/ Na straně 13 ve stati 2 v řádce "Mazání vrtule" zrušte uvedené kons. tuky  
"LTK - M nebo Intava Low temperature grease" nebo "Aero Shell - grease II"  
a nahraďte těmito:

Aero - Shell 6 B

C-201 GOST 6267-57

4/ Strana 10 a 11 nahrazují se novými změněnými a doplňnými stránkami, které  
v příloze k vlepení přikládáme.

5/ Na straně 6 v osmé řádce shora změňte si text "přibl. o 1 ot." na  
"přibližně o 1 3/4 ot."

Dále text v 9. až 15. řádce t. j. "Motorovou zkouškou zjistit odpovídá-li . . .  
až . . . o tutéž hodnotu sníží" se nahraňuje tímto textem:

"Po skončené montáži všech stavebních skupin provede se kontrolní přestavení  
vrtule z malého úhlu ("start") na velký úhel ("prapor") a zpět. Po seřízení  
jednotlivých poloh musí mít vrtule při určitém výkonu motoru předepsané otáčky  
uvedené v tabulce na straně 10."

## Doplňk k provozním instrukcím.

Vrtule expedované z výrobního závodu jsou konzervovány buď krátkodobě (14 dní) nebo dlouhodobě (2 roky) podle určení v provozu. V případě, že vrtule je do 24 hod. montována na letoun, je vrtule expedována bez konzervace. Před ustavením vrtule na letoun provede se následujícím způsobem odkonzervování:

- 1) Vrtulí zrušenou povlaků postavit na podložku uloženou v nádobě, do níž bude zachycena konzervační kapalina a lističi prostředky.
- 2) Lževinou utěrkou setřít konzervační vazelínu a povrch vrtule a z vnitřních povrchů pouzder listů. Suchou a čistou utěrku navlhčenou čistým benzínem v třít do sucha celý povrch vrtule. Vzápětí pečlivě je nutno vytrít vnitřní povrch pouzder listů v závitech pro kořen listu. Tímto způsobem se odkonzervují listy a ostatní příslušenství vrtule.  
Pozor! Při otírání vrtule utěrku navlhčenou čistým benzínem nesmí dotýkat do vnitřních částí náboje, t.j. do list, kde je nanášena technická vazelína, která slouží ke snížení tření nebo v list, kde je gumové těsnění.
- 3) Očistěnou vrtulí a ostatní příslušenství vrtule leace natřít bezbarvým vřetenovým olejem. Těsně před montáží vytrít pečlivě suchou utěrku vnitřní povrch pouzder listů a kořen listů.
- 4) Před ustavením vrtule na hřídel motoru pečlivě očistit a prohlédnout vnitřní povrch náboje (hřel a drážkování) a případné stopy po úhzu nebo ostří odstranit pečlivým začištěním.
- 5) V případě, že s vrtulí je přerušen pro určitou dobu provoz, je nutno provést nakonzervování dle následujícího postupu:

Suchou utěrku navlhčenou čistým benzínem očistíme celou vrtulí a provedeme nakonzervování. Zjistí-li se na listech vrtule na nobarvené ploše drsnost, odstraní se nejjemnějším smirkovým plátnem a list se otře do sucha.

- a) Krátkodobou konzervaci (max. na 14 dnů) provedeme motorovým olejem.
- b) Dlouhodobou konzervaci (max. na 6 měsíců) provedeme bezvodou technickou vazelínou nebo bezvodým vřetenovým olejem.
- c) V případě, že vrtule bude vyřazena na delší dobu než 6 měsíců, musí být vrtule demontována s letounu a provedena konzervace dlouhodobá s uložení vrtule do ochranného obalu.  
Dlouhodobou konzervaci (více jak 6 měsíců) provedeme směsí letadlového oleje s osmi až deseti procenty carosínu. Před použitím směs se vaří při teplotě 115 - 120 °C do přerušení vylučování pány (vlhkosti). Nanášení provádíme vhodným kartáčem nebo štětcem.



## **ODDÍL / SECTION 2**

**V410AT**

**V410T**

CZECH LANGUAGE

## OBSAH

Strana

<b>0. OMEZENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI</b> . . . . .	0-1
<b>0.1. ÚVOD</b> . . . . .	0-2
<b>I. VRTULOVÁ JEDNOTKA VJ 3.410AT</b> . . . . .	I-1
1. Všeobecně . . . . .	I-1
2. Složení vrtulové jednotky . . . . .	I-1
3. Technická data vrtulové jednotky . . . . .	I-2
4. Popis vrtulové jednotky . . . . .	I-2
5. Montáž a seřízení vrtulové jednotky na motoru a letadle . . . . .	I-2
6. Kontrola při provozu a udržování . . . . .	I-4
7. Závady a jejich odstranění . . . . .	I-5
8. Zasílání vrtulové jednotky do opravy nebo k revisi . . . . .	I-5
9. Skladování a konservace . . . . .	I-6
<b>II. VRTULE TYPU V 410AT</b> . . . . .	II-1
1. Úvod . . . . .	II-1
2. Technické údaje . . . . .	II-1
3. Popis vrtule . . . . .	II-2
4. Provozní instrukce . . . . .	II-5
<b>III. STAVĚCÍ ÚSTROJÍ SU 01.1b</b> . . . . .	III-1
1. Úvod . . . . .	III-1
2. Technické údaje . . . . .	III-1
3. Popis stavěcího ústrojí . . . . .	III-1
4. Provozní instrukce . . . . .	III-6
<b>IV. RELÉ SKŘÍŇKA RS 01</b> . . . . .	IV-1
1. Úvod . . . . .	IV-1
2. Technické údaje . . . . .	IV-1
3. Popis relé skřínky . . . . .	IV-1
4. Provozní instrukce . . . . .	IV-3
<b>V. OVLÁDACÍ SKŘÍŇKA LUN 7871</b> . . . . .	V-1
1. Úvod . . . . .	V-1
2. Technické údaje . . . . .	V-1
3. Popis ovládací skřínky . . . . .	V-1
4. Provozní instrukce . . . . .	V-3

## 0. OMEZENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI

Oddíl Omezení letové způsobilosti je schválen EASA dle Part 21A.31(a)3 a CS-P40(b) a 14 CFR Part 35.4 (A35.4). Jakékoliv změny závazných životnostních limitů, intervalů prohlídek a souvisejících postupů uvedených v tomto oddílu musí být schváleny.

### A. Omezení životnosti

- (1) Některé díly vrtule mohou mít stanovený limit celkové životnosti, tzn., že po dosažení stanoveného počtu provozních hodin (TSN, Time Since New) musí být takový díl vyměněný.
- (2) V tomto oddílu jsou uvedeny díly s omezenou životností vrtulí obsažených v této příručce.
- (3) Není-li výslovně uvedeno jinak, jsou dále uvedené limity životnosti dílů shodné pro všechny verze vrtulí a kombinace vrtule-letoun-motor.
- (4) **Díly s omezenou životností vrtulí V410AT a V410T**

Díl	Životnost
List .....	3900 hodin
Náboj .....	3900 hodin
Pouzdro listu .....	3900 hodin
Vnější kroužek .....	3900 hodin

## 0.1 ÚVOD

### A. Obsah

Tento dokument poskytuje informace o provozu, instalaci a údržbě dvoulistých vrtulí Avia typové řady V410.

Vrtule v této příručce jsou určeny pro provoz na letounech s pístovými motory řady M332, M337, M4-III, a M6-III.

Informace o instalaci, demontáži, provozu a vyhledávání závad jsou uvedeny v této příručce. Doporučuje se s touto příručkou používat zároveň provozní příručku letounu a motoru.

### B. Generální oprava

Intervaly provádění generálních oprav všech vrtulí Avia jsou uvedeny v posledním vydání Servisního bulletinu Avia č.1, který je dostupný na webových stránkách Avia Propeller na [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).

Intervaly generálních oprav se obvykle označují jako Time Between Overhaul (TBO).

Limit TBO je určený provozním limitem vyjádřeným hodinami provozu a kalendářním limitem, uváděným v kalendářních měsících. Generální oprava má být provedena po dosažení některého z těchto limitů, podle toho, co nastane dříve.

Generální oprava je pravidelný proces prováděný ve stanovených intervalech, při kterém je vrtule rozebrána a zkontrolována. Poškozené díly jsou opraveny nebo vyměněny. Všechny těsnící prvky jsou vyměněny. Protikorozní povrchové ochrany dílů jsou obnoveny. Vrtule je znovu smontována, nastavena a vyvážena.

Generální opravu může provést pouze Avia Propeller nebo schválené servisní středisko, a to v souladu s platnými revizemi příruček pro generální opravu uvedenými v oddílu „Související dokumenty“ v této kapitole.

### C. Související dokumenty

- (1) Příručka Avia E-1653 (61-10-53) - Příručka pro generální opravu vrtule
- (2) Příručka Avia EN-1370 (61-10-70) - Příručka pro generální opravu kovových listů
- (3) Servisní bulletin Avia č.1  
Obsahuje intervaly generálních oprav všech vrtulí Avia. Bulletin je k dispozici na [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).
- (4) Další servisní dokumenty Avia (Servisní bulletiny, Servisní dopisy, Servisní doporučení), které mohou souviset s vrtulemi v této příručce, jsou k dispozici na [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).

#### **D. Výměna dílů**

Při výměně dílů z důvodu jejich poškození nebo ztráty je nezbytné používat pouze originální díly. Kontaktujte výrobce vrtule pro informace a/nebo objednání originálního dílu.

**POZNÁMKA:**

Ne všechny díly vrtule mohou být měněny v provozu. Pouze některé vnější díly jako těsnící kroužek příruby a spojovací materiál (šrouby, matice, apod.) mohou být v provozu vyměněny.

Některé další díly mohou být měněny v provozu pouze pracovníky vyškolenými a pověřenými výrobcem vrtule.

Kontaktujte výrobce vrtule pro více informací.

## I. VRTULOVÁ JEDNOTKA VJ 3.410 AT

## 1. V š e o b e c n ě

Vrtulová jednotka je souhrnný název pro vrtuli s ovládacím a stavěcím ústrojím. Složení vrtulové jednotky lze měnit podle požadavků zákazníka, takže lze ze standardně vyráběných stavebních skupin sestavovat různé kombinace jak pro letadla jednomotorová, tak dvoumotorová.

## 2. S l o ž e n í v r t u l o v é j e d n o t k y VJ 3.410 AT

Jednotka sestává z těchto skupin:

- a/ Vlastní vrtule V 410 AT
- b/ Elektrického stavěcího ústrojí SU 01.1b
- c/ Relé skříňky RS 01
- d/ Ovládací skříňky LUN 7871

Všechny stavební skupiny vrtulové jednotky mají vlastní technické podmínky a záznamníky. Záznamníky příslušenství vrtule dle bodu a - d jsou přiloženy k záznamníku vrtule.

Jednotlivé stavební skupiny vrtulové jednotky jsou navzájem vyměnitelné, tzn., že při poškození kterékoliv z nich se tato skupina vymění za novou. Záznamník nové skupiny se přiloží k záznamníku vrtule a výměna se zapíše do části VII. "Jiné záznamy" záznamníku vrtule.

Při zasílání poškozené skupiny vrtulové jednotky do opravy výrobními závody vrtulí je nutno přiložit příslušný vyplněný záznamník.

## 3. Technická data vrtulové jednotky

Váha vrt. jednotky	Váha v transp. bedně	Min.úhel nastav. listů	Rozsah stavění	Motor	Letadlo	Průměr vrtule	Typ.označení vrtulové jednotky
31	40	12°	70°	M4-III	Ao 45	1800	VJ3.410AT/1800
31,5	40,5	15°	67°	M6-III	L 200	1900	VJ3.410AT/1900
31	40	12°	70°	M 332	Ke1 45	1800	VJ3.410AT/1800
31,5	40,5	15°	67°	M 337	L 200A	1900	VJ3.410AT/1900

Při použití plechové transportní bedny se váha vrtulové jednotky zvýší o 9 kg.

## 4. Popis vrtulové jednotky VJ3.410AT

U této vrtulové jednotky lze nastavit pomocí tlačítkové ovládací skříňky tři základní polohy: "start", "stoupání", "let" a také polohu "prapor". Do základních poloh se přestavují obě vrtule současně po smačknutí příslušného tlačítka, pro polohu "prapor" je samostatné tlačítko pro každou vrtuli. Vrtule lze jednotlivě, t.j. nezávisle na sobě nastavit (doladit) do různých mezipoloh tak, aby při poklesu výkonu jednoho motoru měly vrtule stejné otáčky.

## 5. Montáž a seřízení vrtule

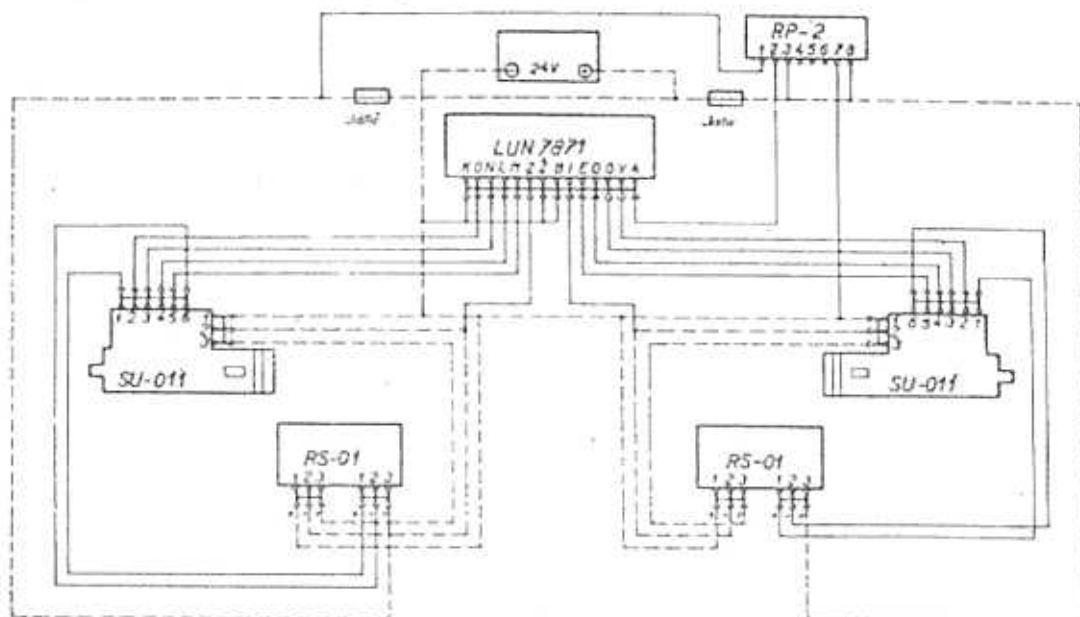
(vrtulové jednotky VJ 3.410AT na motoru a letadle)

Montáž stavebních skupin vrtulových jednotek je detailně popsána v příslušných popisech (oddíl II, III, IV, V).

Připevnění elektrického stavěcího ústrojí na motor je provedeno pomocí konsol. Konsoly jsou upraveny pro různé typy motorů a jsou s vrtulovými jednotkami dodávány. Při montáži konsol na motory M 332 a M 337 se konso-



Je upevněn čtyřmi šrouby na nálitky levé strany motorové skříně. Na motorech M 4-III a M 5-III je konsola připevněna dvěma šrouby na přední závrh motorového lože a dvěma maticemi na šrouby vzduchové jímky motoru.



Obr. 1.1 Elektrické zapojení vrtulové jednotky VJ3.410AT

Po namontování jednotlivých stavebních skupin a po provedení elektrického zapojení podle schéma obr. 1.1 (provede výrobce letadla) se provede seřízení vrtulové jednotky.

**DŮLEŽITÉ !** Před spojením hnacího hřídele vrtule se stavěcím ústrojím je nutno stavěcí ústrojí přestavit do polohy "start" (smáčknutím příslušného tlačítka na ovl.skříně), a vrtulové listy přestavit otáčením hnacího hřídele na narážku malého úhlu. Po docednutí stavěcího ústrojí vrtule na mechanickou narážku otočit hnacím hřídelíkem o  $1 \frac{3}{4}$  otáčky opačným směrem a spojit jej se stavěcím ústrojím. Po skončené montáži všech stavebních skupin provede se kontrolní přestavení vrtule z malého úhlu ("start") na velký úhel ("prapor") a zpět.

Po seřízení jednotlivých poloh musí mít vrtule při určitém výkonu motoru předepsané otáčky uvedené v následující tabulce:

Motor typ	N max. K	n max. l/min	Označení tlačítka seřízení polohy	Otáčky vrtule při	Poloha plyn. páky	Číslo seřiz. šroubu	Změna otáč. vrtule při ot 360°	Max. doba pro seřízení
M4-III	105	2500	Start	2300	pl.plyn	1	60	1'
			Stoupání	2200	pl.plyn	2	50	1'
			Let	1600	pl.plyn	3	50	30"
M6-III	160	2500	Start	2400	pl.plyn	1	60	1'
			Stoupání	2300	pl.plyn	2	50	1'
			Let	1600	pl.plyn	3	50	30"
M 332	140	2700	Start	2400	s kompr.	1	60	1'
			Stoupání	2300	pl.plyn	2	50	1'
			Let	1700	pl.plyn	3	50	30"
M 337	210	2750	Start	2450	s kompr.	1	60	1'
			Stoupání	2350	pl.plyn	2	50	1'
			Let	1700	pl.plyn	3	50	30"

Aby nedošlo k poškození motoru, je nutno zachovat následující postup: Vrtule se přestaví stisknutím příslušného tlačítka do polohy, která má být seřizována. Při pozvolném přidávání plynu se sledují na otáčkoměru otáčky motoru. V případě, že motor dosáhl předepsaných otáček před zasunutím plynové páky do předepsané polohy (tzn., že motor nemá předepsaný výkon), musí být plynová páka přesunuta zpět do polohy "volnoběh" a stavečí ústrojí vrtule seřízeno příslušným seřizovacím šroubkem. Totéž platí i pro případ, že motor nedosáhl při předepsané plynové příпустi odpovídajících otáček.

Při snižování otáček se otáčí šroubkem ve směru šipky -, (číslo přísl. šroubku udáno v tabulce) při zvyšování otáček ve směru šipky +. Seřizování se provádí šroubovákem, který je dodáván v montážním nářadí.

## 6. K o n t r o l a   p ř i   p r o v o z u   a   u d r ž o v á n í

Způsob kontroly a udržování jednotlivých stavebních skupin vrtulové jednotky je uveden v oddílech II., III., IV., V. této příručky. Mimo toho je třeba kontrolovat po každém letu připravení a zajištění zásuvek na vidlicích jednotlivých ovládacích skupin a připravení elektrického vedení.

## 7. Závady a jejich odstranění

Závady, které se mohou vyskytnout přímo u jednotlivých stavebních skupin jsou uvedeny současně s návody na jejich odstranění v oddílech II., III., IV., V. této příručky.

V případě, že nelze vrtuli přestavět, je nutno hledat závadu buď v elektrické instalaci nebo u jednotlivých ovládacích skupin vrtulové jednotky.

U elektrické instalace se zkontroluje dotažení a zajištění zásuvek na vidlicích a připájení jednotlivých kabelů v kontaktech zásuvek.

Není-li nalezena závada v elektrické instalaci, je nutno ji hledat postupně u jednotlivých ovládacích skupin podle příslušného schéma elektr. zapojení. K tomu účelu je nejvýhodnější použít žárovkové zkoušečky na 24V, jejíž jeden přívod se připojí na pól litačské baterie a druhým se proměřují na kontaktech zásuvek jednotlivé obvody.

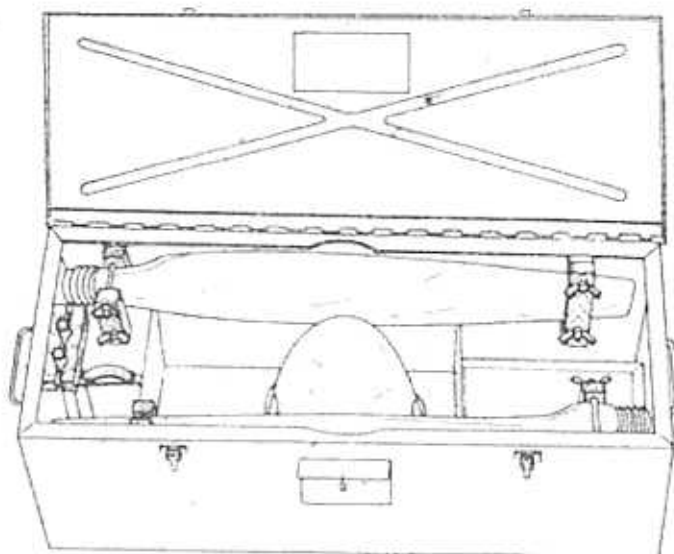
Zjistí-li se závada u některé stavební skupiny, lze ji buď odstranit je-li v rozsahu, uvedeném v příslušných státech v odd. II., III., IV., V., nebo ji vyměnit vadnou skupinu za novou a zaslat ji do opravy výrobnímu záводу.

**UPOZORNĚNÍ !** Na vrtuli v záruce nesmějí být prováděny jiné zásahy než povolují tyto instrukce - jinak se zákazník vystavuje nebezpečí přerušení záruky.

## 8. Zasiílání vrtulové jednotky do opravy nebo k revizi

V případě závady nebo po uplynutí doby do revize se jednotlivé části příp. celá vrtulová jednotka zasílají k revizi výrobnímu záводу. Při odesílání jednotlivých stavebních skupin výrobnímu záводу je nutno použít vhodného obalu. Balení musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít při přepravě k vzájemnému poškození, ev. ke zkorodování zasílaných částí.

Zasílá-li se k revizi celá vrtulová jednotka nebo vlastní vrtule, musí být použito k přepravě transportní bedny vrtule (viz obr. 1.2).



Obr. 1.2 Transportní bedna vrtule

Ke každé části vrtulové jednotky, odesílané výrobním závodem, musí být přiložen řádně vyplněný zápisník a případně i velmi poškozené součásti nebo jejich zbytky.

## 9. Konzervace a skladování

Vrtule, expedované z výrobního závodu jsou konzervovány buď krátkodobě (na 1/2 - 6 měsíců) nebo dlouhodobě (na 2 roky) podle určení v provozu. V případě, že vrtule je do 48 hodin montována na letoun, je vrtule expedována bez konzervace. Před ustavením vrtule na letoun se provádí následujícím způsobem odkonzervování:

Vrtule, zbavení povlaků, postaví se na podložku, uloženou v nádobě, do níž bude zachycena konzervační vaselina a čisticí prostředky.

Dřevěnou stěrkou se konzervační vaselina setře s povrchu vrtule a z vnitřních povrchů pouzder listů. Suchou a čistou utěrkou, navlhčenou čistým benzínem se celý povrch vrtule do sucha vytře. (Nutno dbát, aby benzin nezatékal do vnitřních částí náboje). Zvláště pečlivě je nutno vytřít vnitřní povrch pouzder listů, v závitech pro kořeny. Tímto způsobem se odkonzervují listy i ostatní příslušenství vrtule.

Očištěnou vrtuli a ostatní příslušenství vrtule lehce natřít bezbarvým vřetenovým olejem. Těsně před montáží vytřít pečlivě suchou utěrkou vnitřní povrch pouzder listů a kořeny listů.

Před ustavením vrtule na hřídel motoru pečlivě očistit a prohlédnout vnitřní povrch náboje (kužel) a případné stopy po úhozu neb ostří odstranit pečlivým začištěním.

V případě, že s vrtulí je přerušena na určitou dobu provoz, je nutno provést konservaci dle následujícího postupu.

Suchou utěrkou, navlhčenou číatým benzínem, očistíme celou vrtuli a provedeme nakonzervování. Zjistí-li se na listech vrtule na nebarvené ploše drsnost, odstraní se jemným smirkovým plátnem a list se otře do sucha. Krátkodobou konservací (na 2 - 6 týdnů) provedeme motorovým olejem. Dlouhodobou konservací (max. na 6 měsíců) provedeme bezvodou technickou vaselinou nebo bezvodým vřetenovým olejem.

V případě, že vrtule bude vyřazena na delší dobu než 6 měsíců, musí být vrtule demontována z letounu a provedena konzervace dlouhodobá s uložením vrtule do ochranného obalu. Tuto konservaci (více jak 6 měsíců) provedeme směsí leteckého oleje LM 120C s 8 - 10 % cerezinu. Před použitím se mazadlo vaří při teplotě 115 - 120°C do přerušení vylučování pěny (vlhkosti). Nanášení provádět vhodným kartáčem nebo štět-  
cem. Ostatní přístroje vrtule zabalit do parafinového papíru a převázat provázekem. Na takto zabalené přístroje nanést mazadlo.

K uskladnění vrtulové jednotky je výhodné použít transportní bedny vrtule, která dostatečně chrání jednotlivé části před znečištěním a poškozením. Bedna musí být uložena na suchém místě v dostatečné vzdálenosti od horkých topných těles. Prostor pro skladování musí být chráněn před vnikáním páry a všech látek, způsobujících korozi uskladněných částí.

Informativní poznámka:

Číslování provozních podmínek výrobním číslem vrtule je prováděno s ohledem na změny. Proto je uživatel povinen dodržovat pokyny dle provozních instrukcí shodných s výrobním číslem vrtule.

## II. VRTULE TYPU V 410AT

### 1. Ú v o d

Letecké vrtule V 410AT jsou dvoulisté stavitelné vrtule s výměnnými duralovými listy. Tyto vrtule jsou určeny pro lehkou řadu bezreduktových motorů s kuželovým ukončením klikového hřídele až do výkonu 220 k a to pro dvoumotorová letadla.

Přestavování vrtulových listů se provádí elektromechanickým stavěcím ústrojím, umístěným na motoru. Vrtule mohou být dodávány jako polohové (vrtulové listy se přestavují do předem zvolených poloh) nebo při použití regulátoru otáček jako vrtule stálých otáček.

### 2. T e c h n i c k é   ú d a j e

Typ vrtule . . . . .	stavitelná za letu
Způsob stavění listů . . . . .	elektromechanicky
Způsob práce . . . . .	tažná
Max. výkon . . . . .	220 k
Umístění servomotoru . . . . .	na motoru
Max. rozsah stavění . . . . .	85°
Smysl otáčení . . . . .	vlevo
Počet listů . . . . .	2
Materiál listů . . . . .	dural
Profil listů . . . . .	RAF 6
Průměr vrtule . . . . .	1900 mm
Průměr vrtulového krytu . . . . .	328 mm
Váha vrtule . . . . .	21 kg
Hmotný moment setrvačnosti vrtule . . . . .	0,1125 kgm sec <sup>2</sup>
Mazání vrtule . . . . .	SP 2, Aero Shell 68, Ciatim 201

3. P o p i s

Vrtule typu V 410AT jsou sestaveny z těchto montážních skupin:

- a/ Vrtulový list 1 (obr. 2.1.) je vyroben z kovaného duralu. Svým geometrickým tvarem a aerodynamickým zpracováním zaručuje velkou účinnost vrtule v rozsahu rychlosti 100 - 300 km/hod. Vrtulový list je zašroubován do pouzdra listu 2 tak, že ryska na kořenu listu "a" se kryje s ryskou na horní kuželové ploše pouzdra listu označenou "b" (spodní okraj rysky na listu sahá až k pouzdru nebo max. 1,5 mm nad okraj pouzdra). V této poloze je list aretován utažením šroubu 28, objímky 2, kroutícím momentem  $M_k = 6$  kgm.
- b/ Vrtulová hlava se skládá ze tří samostatných montážních skupin:  
 vrtulového náboje,  
 uložení listů,  
 stavěcího šroubu.

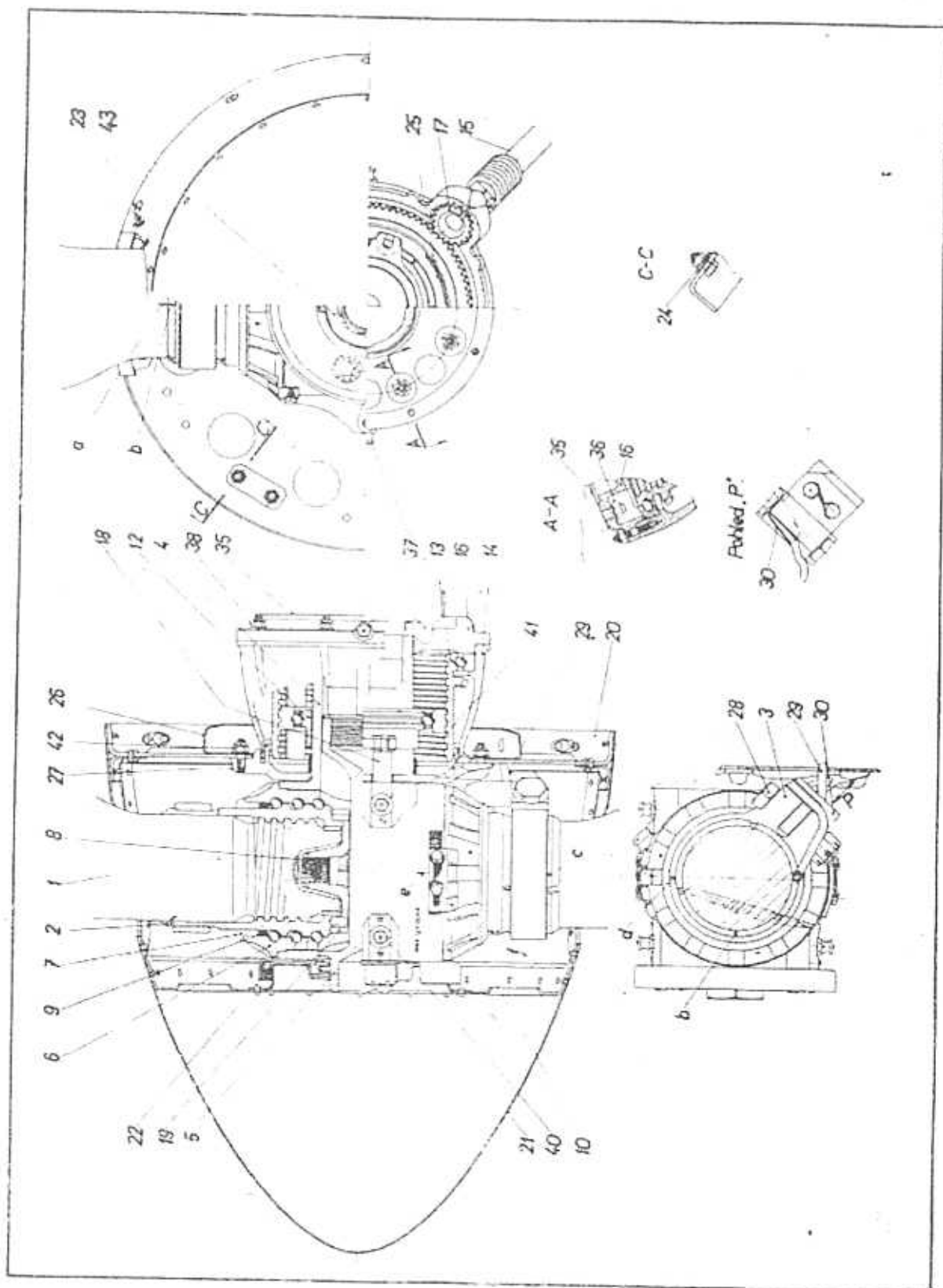
Vrtulový náboj 4 je hlavním detailem vrtule a je nositelem typového a výrobního čísla vrtule. Vrtulový náboj zachycuje odatředivě síly a ohybové momenty vrtulových listů a přenáší krouticí moment motoru na vrtuli. Na hřídel motoru je připevněn maticí 2, která zastává při demontáži vrtule funkci stahováku. K zadní části náboje je přišroubována příruba 27.

Uložení listů je složeno z pouzdra listu 2, vnějšího kroužku 6, vložky 7 a kuliček, a je zašroubováno vnějším kroužkem do hrdel náboje. Vnější kroužek je zajištěn pojistkami 10. Montážní předpětí uložení listů se nastaví ve smontované vrtulové hlavě utažením šroubu 8 kroutícím momentem  $M_k = 2$  kgm. Ložisko je utěsněno gumovým kroužkem 9.

Stavěcí šroub 11 s unašečem hřebení 12 je surně uložen na připevňovací hrdle náboje. Hřebeny 18, zachycené v unašeči hřebení jsou zasunuty do vrtulové hlavy.

- c/ Stavěcí mechanismus vrtule je složen ze stavěcí matice s ložiskem 13, upevňovacího víka 14 a hnacího hřídele 15.  
 Stavěcí matice s ložiskem 13 je připevněna upevňovacím víkem 14 a meziřířubou s vedením 16 na přední víko motoru. Upevňovací víko 14 zasahuje svým předním koncem do zářezu labyrintu v přírubě 27. Rotační pohyb, přenášený z el. stavěcího ústrojí hnacím hřídelem 15 na pastorek 17 a stavěcí maticí 13, je přiváděn na axiální pohyb stavěcího





Obr. 2.1.  
 Řez vrtulí V 410AT

- šroubu 11 závitkem stavěcí matice a stavěcího šroubu.  
 Stavěcí šroub je při posouvání zajištěn proti otáčení vedením 22, které je připevněno na mezipřírubu 16.  
 Stavěcí šroub 11 tvoří současně vnější krouček kuličkového ložiska, přes které je přenášen axiální pohyb na rozjížděcí uměšče hřebenu 12 a hřebeny 13. Hřebeny pak zabírají do ozubeného kola pouzdra listu 19 a nastavují vrtulové listy do žádaných poloh.
- d/ Vrtulový kryt se skládá ze dvou dílů. Zadní díl 20 je přišroubován a středěn k přírubě 27 osmi šrouby. Přední díl 21 je středěn pomocí středící příruby 24 na přední část vrtulového náboje a připevněn k zadnímu dílu 20 deseti šrouby 23 rozdělenými po obvodu. Zadní díl vrtulového krytu má otvory pro vyvažovací podložky 24, kterými se vyvažuje celý vrtule.
- e/ Mezipříruba 16 je určena pro připevnění stavěcího mechanismu na motor. Na mezipřírubě jsou připevněny vodící segmenty stavěcího šroubu 25 a dvě maznice pro mazání stavěcího mechanismu vrtule.
- f/ Odmrazovací zařízení na vrtuli je složeno z odstříkovacího kroužku 26, který je současně se zadním krytem 20 přišroubován k přírubě 27. Na obvodu odstříkovacího kroužku jsou dva otvory, k nimž jsou připájeny trubičky 29. Na objímku 2 je přišroubována odmrazovací kapsa s trubičkou 30. Odmrazovací kapalina je přiváděna trubičkou od motoru a a stříká do odstříkovacího kroužku 26. Odstrředivou silou za rotace je tlačena na obvod kroužku, odkud je dále odváděna trubičkou 29 do kapsy 30 a trubičkou je přiváděna na náběžnou hranu vrtulového listu.
- g/ Hrací hřídel 15 (obr. 2.2) sestává ze dvou spojek 31 a děleného hřídele 32. Dělený hřídel je převlečen trubkou 33. Proti posunutí je trubka jistěno pojistným rýtem 34 a ten zase závlačkou. Jedna strana hnacího hřídele je spojkou upevněna na drážkovaný hřídel pastorkem 17 a druhá spojka se upevňuje na drážkovaný hřídel síl. stavěcího ústrojí. Obě klouby na hřídeli jsou chráněny před vnějším a čistot ochrannými manžetami 39.

4. Provozní instrukce

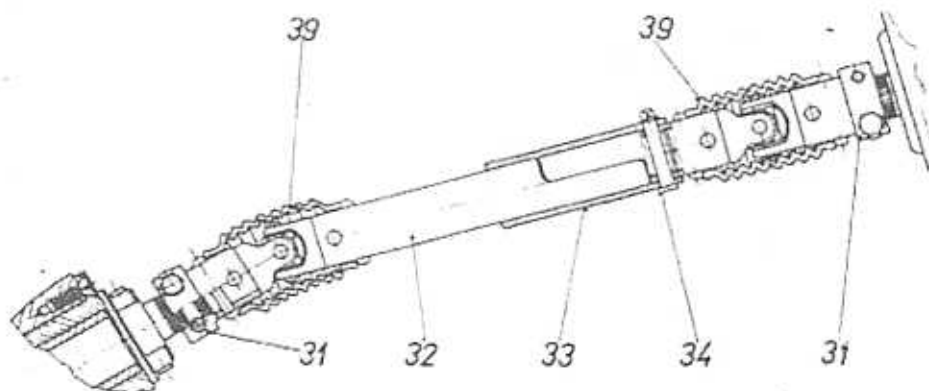
## a/ Vyjmutí vrtule z transportní bedny:

Z transportní bedny se uvolní a pak vyjmou vrtulové listy a brašna s montážním nářadím. Po sejmutí předního krytu se klíčem č.2 uvolní vrtulová hlava z přípevňovacího čepu transportní bedny.

Vrtulovou hlavu i vrtulové listy je nutno uložit na čistou podložku tak, aby nemohlo dojít k jejich poškození, případně ku znečištění stavěcího mechanismu vrtule. Ze zadní části stavěcího mechanismu se uvolní a vysune mezipříruba.

## b/ Montáž vrtule na motor:

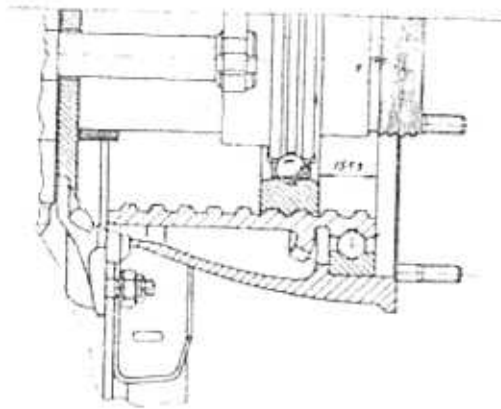
Před montáží vrtule na motor M 337 se odmontuje z motoru přední víčko ložiska. Těsnění 25 (obr. 2.1) se vymění za nové, které je dodáváno s vrtulí. Na víko motoru se připevní mezipříruba 16 maticemi 26



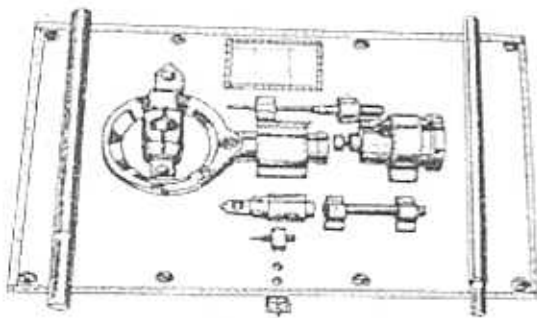
Obr. 2.2. Řez hnacím hřídelem.

předního víčka ložiska. Zbývající dvě matice a podložky se vloží do sáčku "Volné díly vrtule" v transportní bedně. Poloha mezipříruby je určena maznicemi 27, které musí být ve vodorovné poloze. Mezipříruba musí být vystředěna pomocí středícího přípravku dodávaného v montážním nářadí a rovnoměrně dotažena na přední víko. Po překontrolování výšky drážky v přípevňovacím hrdle náboje a výšky pera na hřídeli motoru (rozdíl zjištěných rozměrů musí být min. 0,2 mm), mírně potřít kužel hřídele a kuželovou dosadací plochu vrtulového náboje grafitovou pastou. Před nasunutím vrtulové hlavy nutno se nejdříve

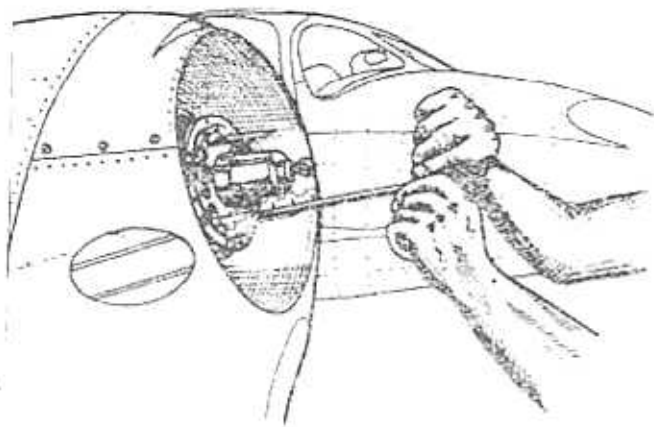
převodčít, zda stavěcí šroub 11 je v poloze, odpovídající obr. 2.3. Vzdálenost stav. šroubu od okraje stavěcí matice může být max. 15 mm. Nasunout vrtulovou hlavu se stav. mechanismem na hřídel motoru (u čtyřválcových motorů M4-III a M 332 do drážky značené 4, u šestiválcových motorů M6-III a M 337, do drážky značené 5 v kuželi připěvnovacího hrdla vrtulového náboje) a nastavit výřezy stavěcího šroubu 11 proti vodícím segmentům 25 (vrtule nesmí na těchto segmentech zůstat zavěšena - nebezpečí deformace). Upevňovací víko 14 musí být natočeno tak, aby pastorek byl v místě, jak je kreslen na obr.



Obr. 2.3.  
Schéma nastavení vrtule před montáží na motor



Obr. 2.4.  
Montážní nářadí pro vrtuli



Obr. 2.5.  
Středění mezipříruby na motoru

Pozor! Při utahování musí být vrtulové listy v poloze max. úhlu t. j. u motorové příruby.

2.1. Šrouby v upevňovacím víku se zasunou do otvorů v mezipřírubě. Otáčením upevňovací matice 5, klíčem č. 2, připěvní se vrtulová hlava na motor. Do vrtul. hlavy se prozatímne našroubuje vrtulový list, aby při utahování mohl se pracovník o něho vzepřít. Po připěvnění stavěcího mechanismu vrtule k mezipřírubě samojistnými maticemi 38, zkontrolovat krouticí moment, potřebný k přestavování vrtule. Tento moment, měřený na hnacím hřídeli nesmí překročit hodnotu 50 kgcm. Dotáhnout vrtuli upevňovací maticí 5 na motor krouticím momentem  $M_k = 30$  kgm a zajistit upevňovací maticí pojistkou 43 a pérovým kroužkem. Před našroubováním vrtulových listů se musí kořen listu a vnitřní část pouzdra zbavit mastnoty a nečistot.

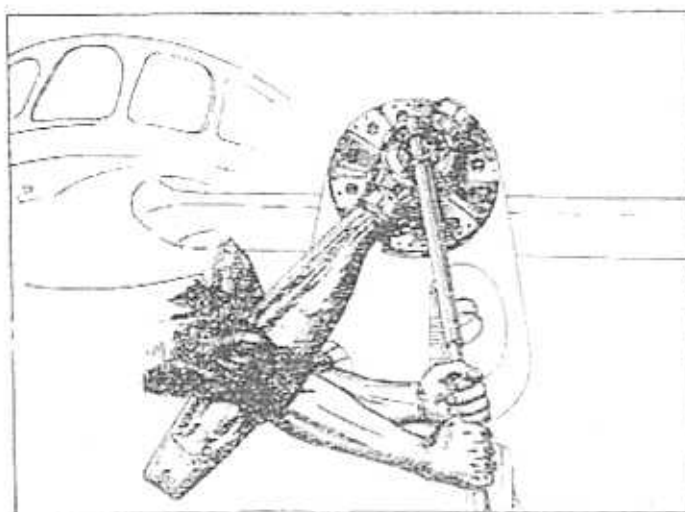
Do takto připěvněné vrtule se našroubovují vrtulové listy podle montážních čísel tak, aby

barevná ryska na kořenu listu se kryla s ryskou na horní kašelové ploše pouzdra (spodní okraj rysky na listu sahá až k pouzdru nebo max. 1,5 mm nad okraj).

V této poloze se listy zajistí utažením šroubů 28 na objímce 2 krouticím momentem  $M_k = 6 \text{ kgm}$  (klíč 3.5). Objímky musí být nastaveny tak, aby ryska na objímce d se kryla s ryskou g na pouzdru listu. Matice šroubů 2 se zajistí závlačkami. Na závaží objímky se připevní dvěma šrouby odstříkovací kapsa 21 pro odmrzování. Přední část krytu se nasune na zadní část tak, aby se kryly montážní značky na obou částech krytu. Montážní značka je též značkou evidenční, která alouží k tomu, aby se části krytů při montáži nebo demontáži vzájemně mezi sebou nevyměnily, jelikož vrtule je včetně krytu staticky vyvážena. Po nasunutí přední části krytu se volně zašroubuje deset upevňovacích šroubů a na tvrdo se dotáhnou jednotlivé šrouby v pořadí dle obr.2.7. Gumovou centráž středící příruby před nasazením předního krytu natřít lehce vaselinou. Seřízení vrtule provést dle hlavy I. bod 3. a 5.

#### c/ Demontáž vrtule:

Při demontáži vrtule je postup opačný. Upevňovací šrouby předního krytu se mohou odšroubovávat v jakémkoliv pořadí. Po sejmutí předního krytu se demontují odmrzovací kapsy, povolí šrouby na objímkách a vyšroubují vrtulové listy. Demontuje se hnací hřídel 15, vyjme pojistka 42, odšroubují matice 28 a uvolní upevňovací matice 2. Potom se vrtu-



Obr. 2.6.

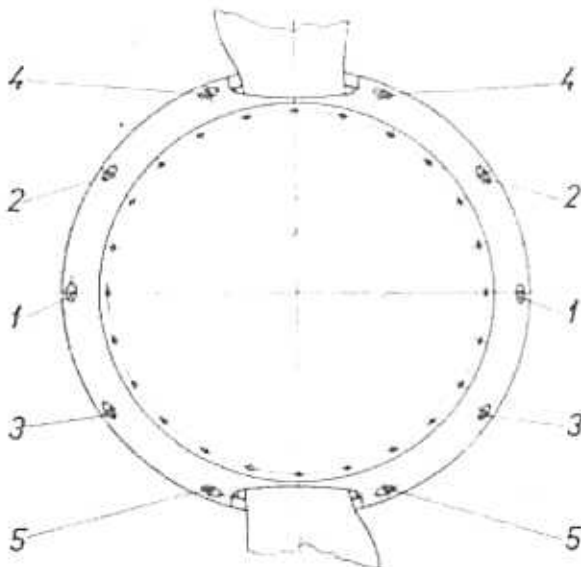
Montáž vrtulové hlavy na motor.

le sejme z motoru. Z víčka motoru se demontuje mezipříruba 16 a nahradí se víčkem předního ložiska motoru.

Mezipříruba se zasune do stavěcího mechanismu sejmuté vrtule a připevní se lehce zašroubovanými maticemi 28. Potom se vrtule, její části a volné díly uloží do transportní bedny v patřičném pořadí a na příslušné místo a zajistí se v nich.

## d/ Mazání vrtule:

Mazání vrtulové hlavy se provádí při maximálním úhlu nastavení vrtulových listů maznicemi 40 a 41 (obr. 2.1.). Do každé maznice 41 se natlačí asi 50 g tuku, do maznice 40 asi 80 g. Stavěcí mechanismus



Obr. 2.7.

Schéma dotažení šroubů na krytu

vrtule se maže při minim. úhlu nastavení vrtulových listů natlačením asi 100g tuku do každé maznice 37. Mazání kloubů hnacího hřídele se provádí natlačením tuku do prostoru ochranné gumové manžety 29. Tukem je nutno zaplnit celý vnitřní prostor trubky hnacího hřídele (obr. 2.2). Po mazání se přestaví vrtule min. 2x do všech poloh. Přehled konsistenčních tuků, používaných k mazání vrtulí V 410AT je uveden v odstavci 2 "Technické údaje".

Umístění maznic: 4 maznice na vrtulovém náboji (40; 41).

2 maznice na mezipřirubě (37)

## Mazací plán:

Při montáži . . . . .	všechny maznice a klouby hnacího hřídele
Při 50 hodinovém provozu . . . . .	jen maznice 37
Při 100 hodinovém provozu . . . . .	všechny maznice
Při 200 hodinovém provozu . . . . .	všechny maznice a klouby hnacího hřídele

V dalším provozu se promazává vrtule vždy po 100 hodinách nebo po dvou měsících, tak jako při 200 hod. provozu.

## e/ Kontrola při provozu:

Po každém letu zkontrolovat upevnění případně poškození vrtulových listů a upevnění vrtulového krytu. Vrtulové listy a kryt otřít hadrem navlhčeným v benzínu.

- Po 10 hod. provozu vrtuli dotáhnout na hřídel motoru.
- Po 50 hod. provozu zkontrolovat dotažení samojistných matic 38 a promazat stavěcí mechanismus vrtule maznicemi 27.
- Po 100 hod. provozu zkontrolovat vůli v listech, dotažení vrtule na hřídel motoru a vrtuli promazat podle mazacího plánu. Kontrolu zapsat do záznamníku vrtule.

Po uplynutí doby do první revize má být vrtule zaslána s řádně vyplněným záznamníkem k revizi.

Při skladování vrtule v transportní bedně po dobu delší než 1 rok musí být vrtule před namontováním na letadlo prohlédnuta odborníkem.

f/ Závady a jejich odstranění:

Obtížné přestavování vrtulových listů může být způsobeno nedostatkem tuku ve vedení hřebenů nebo v uložení listů, ve výjimečných případech i poškozením uložení listu nebo stavěcího mechanismu vrtule. Odstranění prvních závad se provede natlačením tuku do maznic 40 a 41 nebo kápnutím oleje mezi pouzdro listu a vložku vnějšího kroužku ložiska. Další uvedené závady musí být opraveny buď továrním mechanikem nebo výrobním závodem. Při kontrole chodu nesmí překročit kroutící moment na pastorku hodnotu 50 kgcm (měří se cejchovanou pružinou). V žádném případě nesmí být uložení listu rozebíráno zákazníkem. Výměna uložení listu zákazníkem musí být prováděna podle instrukcí, dodaných výrobcem. Po výměně uložení listu je nutno vrtuli staticky vyvážit.

Chvění vrtule může být způsobeno motorem nebo nevyvážeností vrtule. Je proto nutné zkontrolovat nastavení vrtulových listů a objímek 2 podle příslušných rysek.

Rány, rýhy a seky na vrtulových listech, způsobené pískem nebo kamínky z letištní plochy se opraví zčištěním pilníčkem a vyhlazením jemným brusným papírem. Tímto způsobem lze opravit poškození náběžné i odtokové hrany až do hloubky 1 mm v max. délce asi 10 mm. Poškození ssací (přední) a tlačné (zadní) strany listu se provádí obdobným způsobem. Na těchto plochách jsou dovoleny následující opravy. Od poloměru R=500 mm ke špičce listu se dovoluje 5 oprav

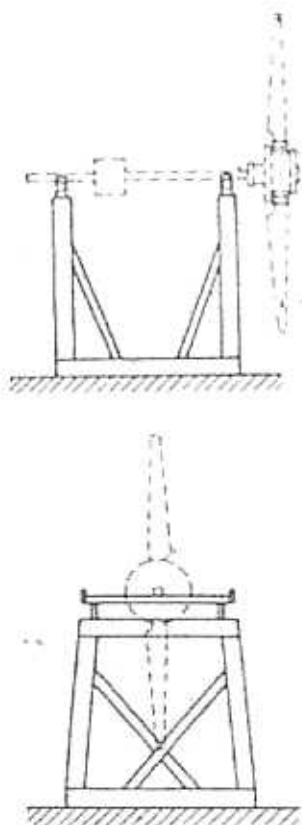


na jeden list. Přípustná hloubka poškození je max. 0,7 mm o celkové ploše 5 cm<sup>2</sup>, při čemž opravená místa musí být od sebe vzdálena min. 100 mm a nesmí být větší jak 1 cm<sup>2</sup>. V kořenové části, hlavně pak na válcové ploše kořene listu nejsou dovoleny žádné opravy. Při větším počtu poškození, t.j. při větším počtu ran nebo seků nebo při zdeformování vrtulových listů musí být vrtulové listy zaslány k opravě výrobním závodu nebo opravu provést po dohodě s výrobním závodem podle speciálních instrukcí.

Vrtulový kryt může být poškozen promáčknutím, případně trhlinkou ve výřezu přední části krytu. Tato poškození se opraví následujícím způsobem. Promáčknutí přední části krytu až do hloubky max. 5 mm a ploše max. 6 cm<sup>2</sup> lze vyrovnat za studena dřevěnou paličkou a podložkou. Tímto způsobem lze opravit max. dvě poškození tohoto druhu. Trhlinka může vzniknout u výřezu pro vrtulové listy a opraví se následovně: další zvětšování trhlinky, kratší než 10 mm, se zamezí vyvrtáním otvoru  $\varnothing$  2 mm na její konci. Je-li trhlinka delší jak 10 mm, je nutno po vyvrtání otvoru  $\varnothing$  2 mm podložit místo a trhlinkou duralovou podložkou o tloušťce 1 - 1,5 mm a podložku přinýtovat čtyřmi nýty a to buď vyžehnanými duralovými o  $\varnothing$  2 - 3 mm, nebo ocelovými o  $\varnothing$  1,5 až 2,5 mm. Aby bylo zabráněno rozvážení vrtule, je nutno výstužnou podložku před nánýtováním zvažit. Váží-li více jak 25 g, musí se na protilehlou stranu přinýtovat podložka přibližně stejné váhy nebo provést vyvážení přidáním vyvažovacích podložek na zadní části krytu. Při poškození zadní části krytu je nutno vyměnit celý vrtulový kryt za nový. Výměna se provádí tímto způsobem. Po provedení demontáže z motoru podle odstavce 4c se vysunou hřebeny i se stavěcím mechanismem vrtule z vrtulové hlavy. Pro snadnější vysunutí hřebenů se otáčí vrtulovými listy směrem na velký úhel. Odšroubují se samozjistné matice 42 a sejme se zadní část krytu i s odstříkovacím kroužkem. Při montáži nového krytu se upevní nejprve zadní část krytu současně se sejmutým odstříkovacím kroužkem. Potom se nastaví oba listy s pouzdry listu tak, aby vždy ryska f (obr. 2.1) na pouzdru listu se kryla s ryskou g na vrtulové hlavě a nasunou hřebeny i se stavěcím mechanismem zpět do vrtulové hlavy. Opět pro snadnější zasunutí se otáčí mírně listy na malý úhel. Další montáž je shodná jak v odstavci 4b.

**Důležité:** Ze starého krytu je nutno vyměnit též do nového vyvažovací podložky do stejných míst.

Při výměně vrtulových listů je nutno vrtulí staticky vyvážit na vyvažovacím trnu (obr. 2.5) tak, aby novováženost nepřesahovala při nastavení vrtulových listů na min. i max. úhel v poloze vodorovné 4 gm, v poloze svislé 2 gm. Vyvažování se provádí vyvažovacími podložkami 24, připevněnými na zadní část vrtulového krytu (obr. 2.1). Montáž vrtulových listů do vrtule je uvedena v odstavci 4b. Montáž vrtule na motor. Vrtule se vyvažuje s kompletním krytem.



Obr. 2.5.  
Vyvažování vrtule

III. STAVĚCÍ ÚSTROJÍ SU 01.1b1. Ú v o d

Stavěcí ústrojí typu SU-01.1 je elektricky ovládané elektromechanické servoustrojí, určené pro přestavování vrtulových listů.

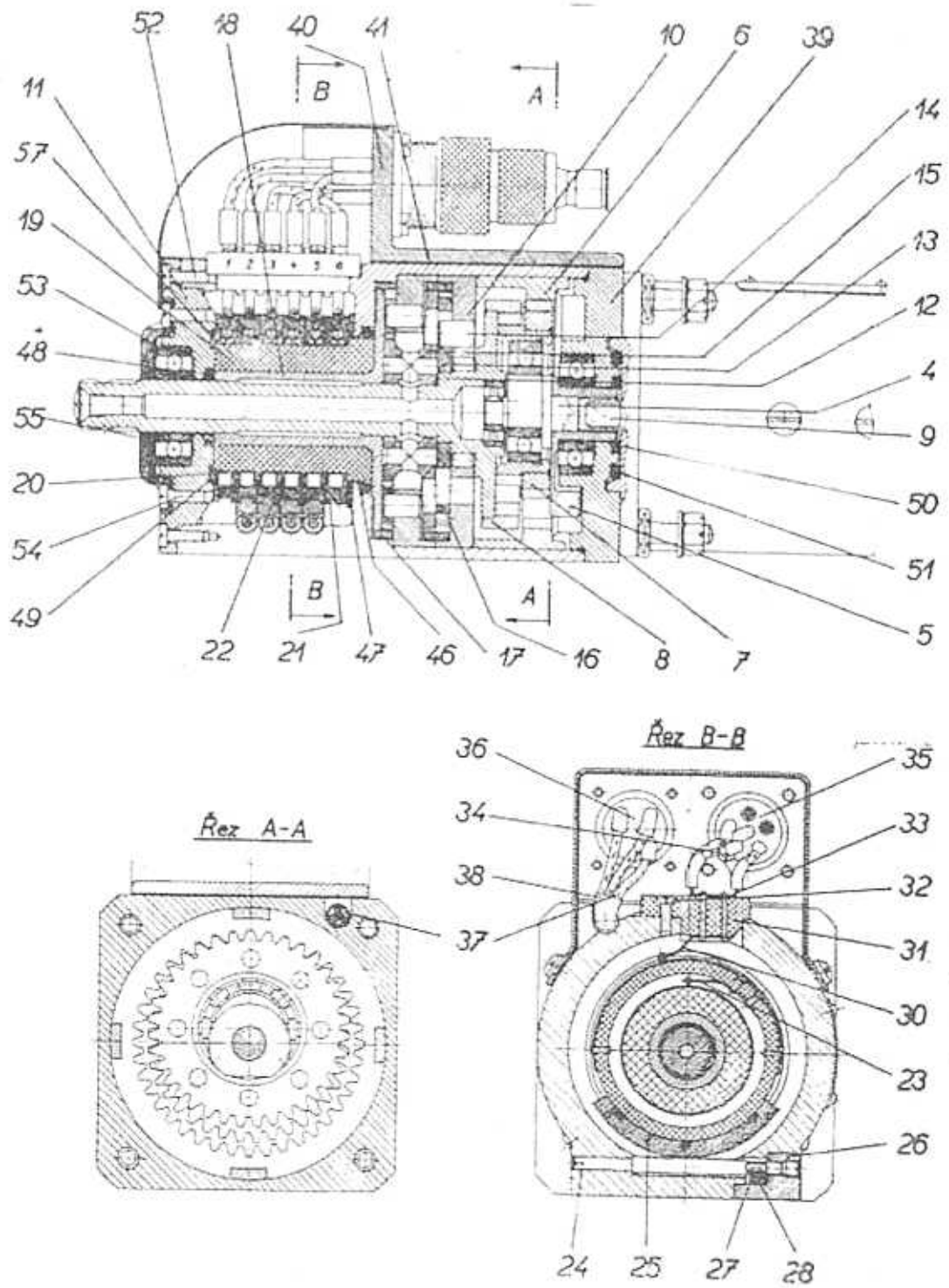
2. T e c h n i c k é ú d a j e

Provozní napětí .....	22 - 30 V
Jmenovité napětí .....	24 V
Jmenovitý krouticí moment výstupního hřídele	50 kgcm
Max. proud při jmenovitém krouticím momentu	10 A
Jmenovité otáčky výstupního hřídele .. $\pm 10\%$	110 ot/min
Záběrový moment při napětí 22 V .....	120 kgcm
Isolační odpor .....	20 M $\Omega$
Součet přechod. odporů v každém okruhu max.	0,05 $\Omega$
Převod z elektromotoru na výstupní hřídel ..	46 : 1
Převod z výstupního hřídele na kontrolér ...	37,6 : 1
Smysl otáčení .....	oboustranný
Váha .....	2,75 kg

3. P o p i s s t a v ě c í h o ú s t r o j í

Elektrické stavěcí ústrojí se skládá ze dvou základních částí a to z reverzního seriového elektromotoru MU-320 1 a převodové skříně 2 (obr. 3.2).

Elektromotor je přišroubován k převodové skříně čtyřmi šrouby 3. Těleso skříně je připevněno na elektromotor pomocí příruby s ložiskem 4. Unášecí hřídele motoru je zasunut do drážky hřídele s excentrem 5, na němž je nalisováno pouzdro s protizávažím 6. Hřídel s excentrem je uložen v kuličkových ložiskách v přírubě 7 a v hřídeli pro náhon vrtule 8. Unikání vaselíny z prostoru skříně do elektromotoru je zamezeno dvěma



Obr. 3.1 Řez elektrickým stavěcím ústrojím

ucpávkami 50 a 51. Na hřídeli s excentrem 4 je nasazeno ozubené dvojkolo 7 uložené na kuličkovém ložisku (obr.3.1), které zabírá svým ozubením do pevného věnce 6 a do ozubeného věnce hnacího hřídele 8. Tento hřídel je uložen ve válečkovém ložisku předního nosiče šepů 10 a v kuličkovém ložisku víka 11. Excentrem 12, vytvořeným na hnacím hřídeli 8 je poháněno ozubené kolo 13, které je vedené v pěti šepích 14 předního nosiče šepů 10. Toto ozubené kolo zabírá do ozubeného věnce kola 15, z kterého se přenáší rotační pohyb přes dva pastorky 16 na ozubení 17 rozdělovače 18.

Na rozdělovači jsou zalaty isolační hmotou dvě lamely 20 (na obr. 3.4 označené L1 a L2), vzájemně odisolované mezerou 1 mm. Válcový povrch rozdělovače je rozdělen na 6 vodičových drah. Obě krajní dráhy jsou nepřerušeny a jsou určeny k odběru proudu. Zbývající čtyři dráhy jsou přerušeny a jejich obvod odpovídá velikosti úhlu nastavení vrtulových listů pro jednotlivé polohy (start - stoupání - let - prapor).

Na rozdělovač je nasazeno 6 kotoučů, z nichž oba krajní jsou určeny jako sběrací kotouče 21 a ostatní jako kotouče seřizovací 22. Na vnitřní straně kotoučů, vyrobených z isolační hmoty, je pružný kontakt 23, na vnějším obvodu je kovová lamela, spojená vodičově s pružným kontaktem 23. Na části obvodů seřizovacích kotoučů 22 jsou ozubené segmenty 25, zabírajících do seřizovacích šroubů 24. Tyto šrouby jsou uloženy v tělese skříně a ložisku seřizovacích šroubů 26. Listová pera 27, uložená na opěrce 28 v ložisku seřizovacích šroubů se opírají o čtyřhrany seřizovacích šroubů a tím zabráňují jejich samovolnému otáčení. Axiální pohyb je vymezen čtyřmi pojišťovacími šrouby. Na tělese skříně jsou nad seřizovacími šrouby vyraženy číslice 1 - 4 a šipky se znaménky + a - , určující při seřizování zvýšení nebo snížení otáček motoru (viz obr. 3.2).

Na horní část tělesa je připevněn šrouby 32 sběrač 31. Těleso sběrače, vyrobené z isolační hmoty, má na spodní části 6 pružných kontaktů 30, které dosedají na vodičové lamely kotoučů 21 a 22. Pružné kontakty 30 jsou k tělesu sběrače přinýtovány současně s pájecími očky na horní ploše sběrače.

Na konsolu 40, připevněnou na horní část tělesa, je přišroubována 6pólová vidlice 35 a 3pólová vidlice 36. 6ti pólová vidlice je spojena kabely s pájecími očky sběrače, na 3pólovou vidlici jsou připájeny 3 kabely 37 elektromotoru. Tyto jsou vsunuty do isolační trubičky 38, která je vedena od elektromotoru otvorem v přírubě 39 a drážkou v tělese skříně. Prostor zapojení sběrače, elektromotoru a vidlic je ochráněn krytem 44, připevněným k tělesu skříně 4 šrouby 45. Vniknutí vazeliny do prostoru rozdělovače zabráňují ucpávky 46, 47 v tělese skříně a ucpávky 48, 49 v předním víku 11. Přední víko je připevněno

k tělesu skříně 6 šrouby 52. Kuličkové ložisko hnacího hřídele 8 je zajištěno v předním víku krycím víčkem 53 a chráněno před unikáním vaseliny, příp. před vniknutím mechanických nečistot, těsněním 55. Krycí víčko 53 je připevněno 4 šrouby 57.

Povrch stavěcího ústrojí je nastříkán černým satovým smaltom. Na boční straně tělesa skříně je připevněn štítek 56.

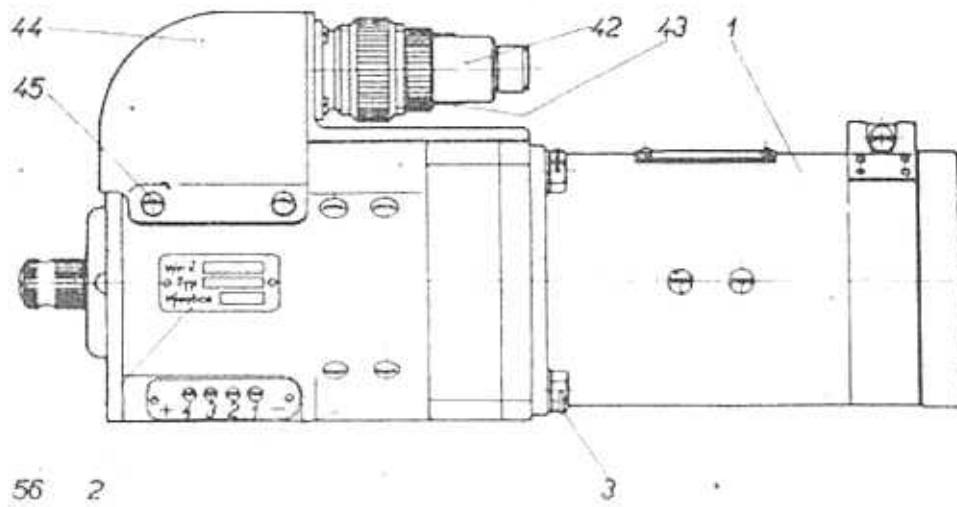
Se stavěcím ústrojím jsou dodávány příslušné zásuvky 42, 43, nasazené na vidlicích. Tyto zásuvky se připojí v letadle na palubní síť.

#### Popis funkce:

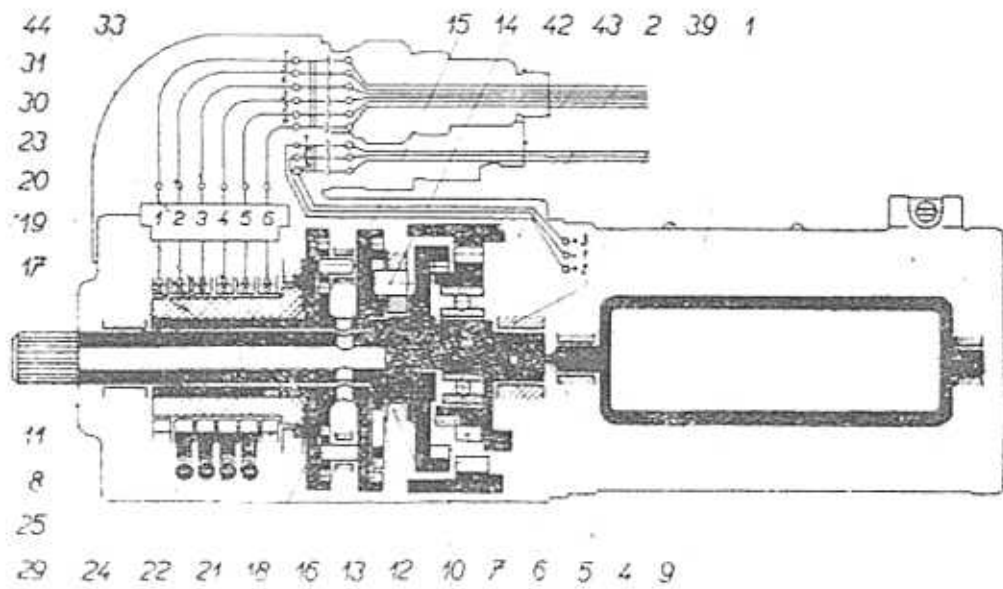
Při volbě polohy vrtule ovládací skřínkou (stoupání - let - prapor nebo velký úhel) přichází proudový impuls na kolíky č. 3, 4 nebo 5 šestipólové vidlice Z2 (obr. 3.9) a odtud dále na kontakty sběrače 21, označené 4 (stoupání), 3 (let), 2 (prapor) a lamelu L 2. Z této lamely přechází proudový impuls přes sběrací kroužek a kontakt sběrače 1 na kolík č. 1 čti pólové vidlice Z2 a dále do relé skřínky, kde zapne elektromagnetický spínač pro velký úhel (nižší otáčky). Přes jeho sepnuté kontakty prochází proud na kolík č. 3 třípólové vidlice Z 1 a do vinutí magnetů elektromotoru, označené +2. Kolík č.1 této vidlice je stále pod proudem opačné polarizace. Elektromotor se začne otáčet směrem doprava (při pohledu na hnací hřídel stavěcího ústrojí). Tento pohyb se přenáší kloubovým hřídelem na stavěcí mechanismus vrtule a odtud na vrtulové listy, které se přestavují na větší úhel.

Současně se otáčí opačným směrem i rozdělovač (na obr.3.4) ve směru šipky na lamelu L 2), na který dosedají nepohyblivé kontakty K. Podle toho, na který z těchto kontaktů je přiváděn proudový impuls, otáčí se rozdělovač s lamelami tak dlouho, až izolační mezera v příslušné dráze najede pod kontakt K. Tím se proudový okruh přeruší, elektromagnetický spínač v relé skřínice se vypne a přestane dodávat elektromotoru proud. Propojením vinutí magnetů pro opačný směr otáčení (označeného +3) s kotvou nakrátko v relé skřínice (obr.4.2) se působením dynamického zabrzdění elektromotor okamžitě zastaví. Tím je také ukončeno nastavení vrtulových listů do zvolené polohy.

Při volbě polohy start nebo malý úhel (vyšší otáčky) přichází proudový impuls přes kolík č. 2 šestipólové vidlice Z 2 na kontakt sběrače 2 a lamelu L 1 a zpět z kontaktu 6 na kolík č. 6 šestipólové vidlice Z 2. Odtud přichází do relé skřínky, kde zapne elektromagnetický spínač pro malý úhel (vyšší otáčky). Přes jeho sepnuté kontakty prochází proud na kolík č. 2 třípólové vidlice Z 1 a do vinutí magnetů +3 elektromotoru. Elektromotor se začne otáčet doleva a přestavuje pomocí stavěcího mecha-



Obr. 3.2 Pohľad na elektrické stavéce ústrojí

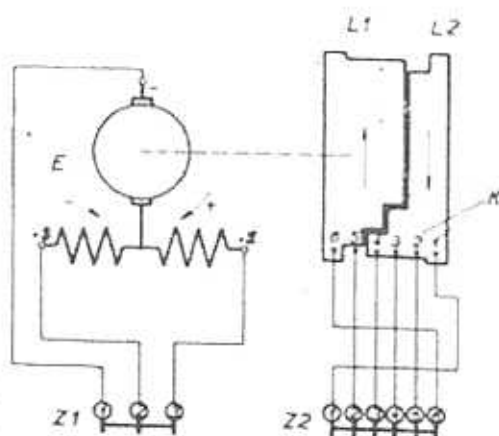


Obr. 3.3 Funkčná zostava stavéceho ústrojia



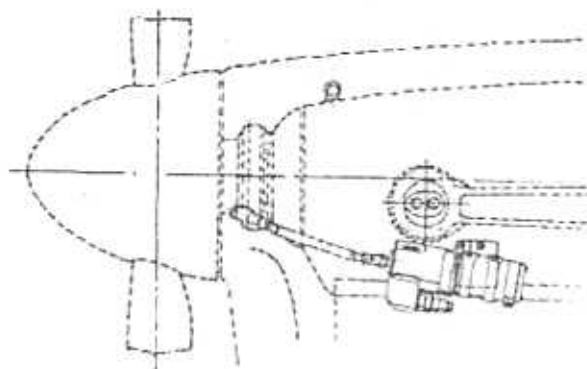
nismu vrtule vrtulové listy na menší úhel. Rozdělovač se otáčí doprava (na obr. 3.4 ve směru šipky na lamela L 1) tak dlouho, až lamela L 1 přejde kontakt 2. Tím se proudový okruh přeruší a vypnutý elektromagnetický spínač relé skřínky přestane dodávat elektromotoru proud. K okamžitému zastavení elektromotoru je využito opět dynamického brzdění.

#### 4. Provozní instrukce



Obr. 3.4 Elektrické zapojení stavěcího ústrojí

Jsou po utažení zajištěny drátem. Po zašroubování příslušných zásuvek do vidlice stavěcího ústrojí a zajištění pojišťovacím drátem je montáž na motor ukončena.



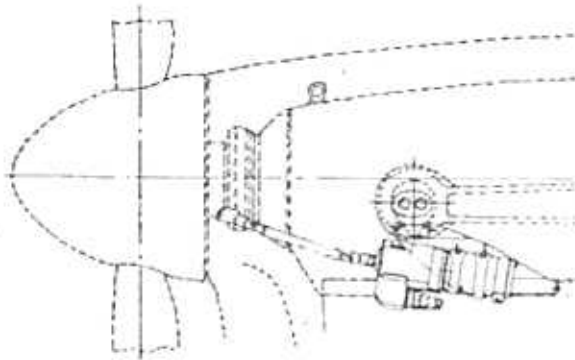
Obr. 3.5 Umístění stavěcího ústrojí na motorech M 332 a M 337

#### a) Montáž na motor a seřízení:

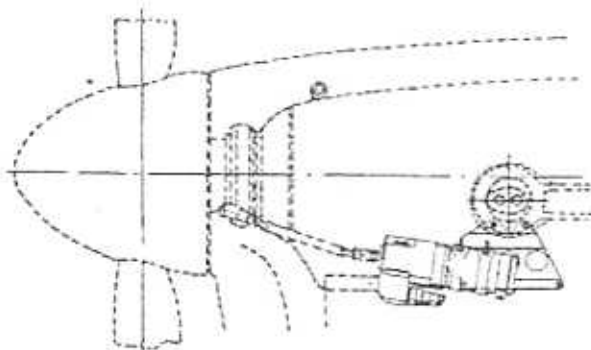
Stavěcí ústrojí pracuje v jakékoliv poloze, přirozená poloha je vodorovná. Na motor se připevňuje pomocí konsol, řešených individuálně dle typu motoru (viz obr. 3.5 - 3.7). Před vložením do lože konsoly je stavěcí ústrojí spojeno s kloubovým hnacím hřídelem vrtule (způsob spojení je uveden v odd. I ve stati 4). K loži konsoly je stavěcí ústrojí připevněno dvěma pasy. Spojovací šrouby pasů

Seřízení se provádí po montáži všech částí vrtulové jednotky seřizovacími šrouby, označenými číslicemi 1 - 4. Šroubky jsou určeny pro seřizování těchto poloh: č. 1 pro "Start", č. 2 pro "Stoupání", č. 3 pro "Let" a č. 4 pro "Prápor". Otáčením těchto šroubků ve směru šipky + se otáčky motoru zvyšují (vrtulové

listy se nastaví na menší úhel), při otáčení ve směru šipky - se otáčky snižují. Způsob seřízení na motoru je uveden v odd. I ve stati 4.



Obr. 3.6 Umístění stavěcího ústrojí na motoru M 4-III



Obr. 3.7 Umístění stavěcího ústrojí na motoru M 6-III

způsobem, že při nastavení vrtulových listů do základních poloh musí mít motor při předepsaném plnění odpovídající otáčky (viz tab. na straně I Je-li odchylka od těchto otáček vyšší než je přípustná tolerance, je nutno provést nové seřízení dle instrukcí, uvedených ve stati 4 oddílu I.

#### b) Demontáž z motoru:

Při demontáži stavěcího ústrojí je postup stejný. Po odjištění a vyšroubování zásvček z vidlic stavěcího ústrojí se uvolní šrouby spojky hnacího hřídele a upínacích psů.

Pohybem směrem dozadu se stavěcí ústrojí vysune z kloubového hnacího hřídele.

Při výměně stavěcího ústrojí se nasunou na staré ústrojí zásvčky z nového ústrojí. Při odesílání do opravy nebo k revizi výrobnímu závodu se přiloží buď k celé vrtulové jednotce nebo se odesílá ve vhodném obalu samostatně, včetně záznamníku, ve kterém musí být vyplněn počet provozních hodin a důvod sejmutí. Do záznamníku vrtule se zaznamená datum demontáže a číslo nového stavěcího ústrojí.

#### c) Kontrola při provozu:

Po 50ti hodinách provozu je nutno zkontrolovat seřízení jednotlivých poloh vrtule. Kontrola seřízení se provádí tím

## d) Závady a jejich odstranění:

Na stavěcím ústrojí se mohou vyskytnout v provozu tyto závady:

**M a l ý v ý k o n** elektromotoru vzniká při jiskření kartáčků. Toto může být způsobeno buď malým tlakem přítlačných per, špatně zabroušenými kartáčky, těsnými kartáčky v držáku nebo značně opotřebenými kartáčky. Závada se odstraní vyměněním kartáčků, příp. jejich uvolněním.

**V e l k á p r o u d o v á s p o t ř e b a** (elektromotor se silně zahřívá). Tato závada může být způsobena buď poruchou vlastního stavěcího ústrojí nebo zvětšením odporů stavěcího mechanismu vrtule. Je proto nutné odpojit kloubovou hnačí hřídel vrtule od stavěcího ústrojí a zkusit chod stavěcího ústrojí naprázdno. Spotřeba proudu musí být max. 5A. Odpovídá-li spotřeba uvedeně hodnotě, pak zvýšení proudu je způsobeno zvětšenými odpory stavěcího mechanismu vrtule. Při větší spotřebě je závada ve stavěcím ústrojí a je proto nutné stavěcí ústrojí vyměnit.

**P ř e b í h á n í o t á č e k** u jednotlivých poloh může být způsobeno buď opotřebením kontaktů, dosedajících na rozdávlač, nebo vadnou funkcí přepínače dynamického brzdění v rolé skřínice. Tato závada se projeví tím, že po přestavení vrtule do určité polohy (platí pouze pro vrtulové jednotky s polohovým ovládním) se na okamžik zapne samočinně opačný směr otáčení stavěcího ústrojí. V případě několikanásobného nebo trvalého vrácení (kolísání otáček) je nutno překontrolovat funkci přepínače dynamického brzdění dle příslušných instrukcí oddílu IV. Je-li tento přepínač bez závad, je nutno stavěcí ústrojí vyměnit.

#### IV. RELÉ SKŘÍŇKA RS 01

### 1. Ú v o d

Relé skříňka typu RS 01 je určena k zapínání chodu elektromotoru stavěcího ústrojí v obou směrech otáčení a k jeho dynamickému brzdění.

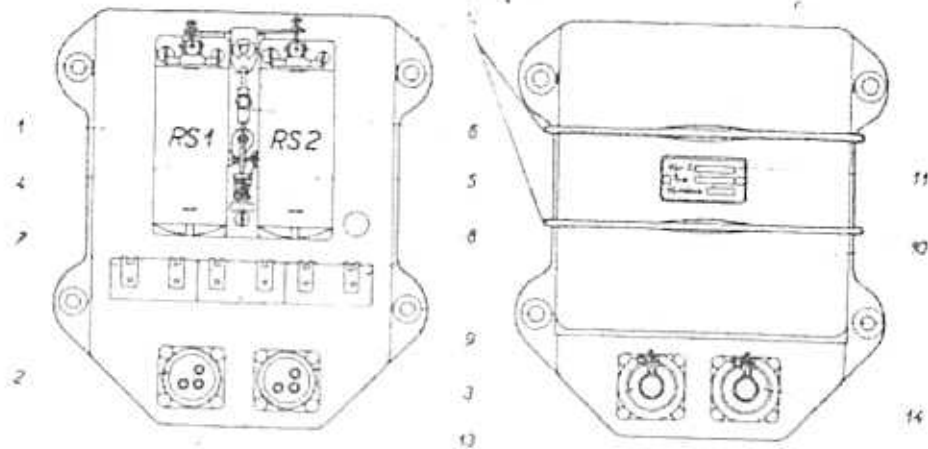
### 2. T e c h n i c k é ú d a j e

Provozní napětí .....	22 - 30 V
Jmenovité napětí .....	24 V
Spínací napětí pro elektromag. spínače ..	
při teplotě 20°C .....	min.18 V
při teplotě 50°C .....	min.22 V
Max. proud. zatížení .....	30 A
Isolační odpor .....	20 MΩ
Váha .....	0.85 kg

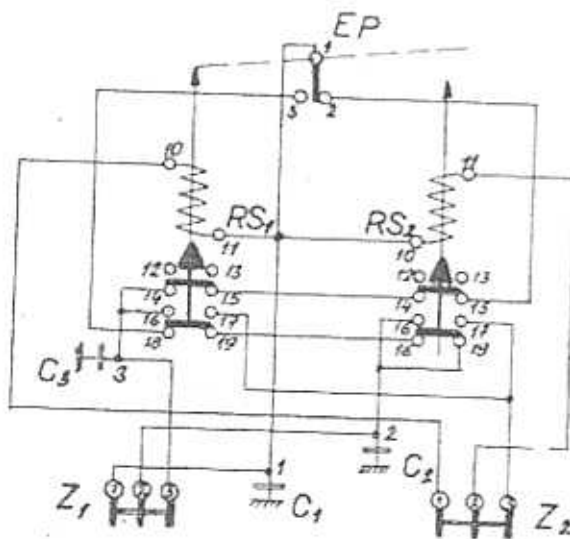
### 3. P o p i s r e l é s k ř í ň k y

Relé skříňka sestává ze základny, spínacího ústrojí, vidlic pro připojení na síť a ochranného krytu. Uprostřed základny 1 jsou připevněny dva elektromagnetické spínače 4 a 5, mezi nimiž je umístěn přepínač dynamického brzdění. Vedle elektromagnetických spínačů jsou připevněny tři odrušovací kondensátory 7, 8, 9. V zúžené části základny jsou připevněny dvě třípólové vidlice pro připojení na síť. Vrchní část základny je zakrytá, mimo obou vidlic, snímacím ochranným krytem 10. Kryt je připevněn k základně dvěma pružnými těmeny 12, upevněnými v bočních stěnách základny, Uprostřed ochranného krytu je připevněn štítek 11 s příslušným označením, na vnitřní stěně je vylepeno schéma elektrického zapojení. Prostor pod základnou je uzavřen spodním krytem.

K úplnosti relé skříňky přísluší i obě barevně odlišené zásuvky 13 a 14, nasunutá na vidlicích, které se použijí pro elektrickou instalaci letadla.



Obr. 4.1 Relé skříňka RS 01



Obr. 4.2 Elektr. zapojení relé skříňky RS 01

## Popis funkce:

Při přestavování vrtulových listů na malý úhel přichází proudový impulz z lamely kontroléru pro malý úhel přes kolík č. 2 vidlice Z 2 do vnutní cívky elektromagnetického spínače RS 2. Druhá strana cívky je stále pod proudem přiváděna do relé skříňky přes kolík č. 1 vidlice Z1. Tím se elektromagnetický spínač RS 2 sepnou a přes jeho kontakty 16 - 17 prochází proud

z kolíku č. 3 vidlice Z 2 na kolík č. 2 vidlice Z 1. Odtud přichází do elektromotoru stavěcího ústrojí, které přestaví vrtulové listy na menší úhel. Po nastavení příslušné polohy propojuje přepínač dynamického brzdění EP přes kontakty elektromagnetických spínačů RS 1 a RS 2 opačné vinutí elektromotoru s kotvou na krátko a tím způsobuje dynamické zabrzdění.

Při přestavování vrtulových listů na velký úhel přichází proudový impulz z lamely kontroléru stavěcího ústrojí pro velký úhel na kolík

č.1 vidlice Z2 a odtud do vinutí cívky elmagetického spínače RS-1. Po jeho sepnutí prochází přes kontakty 16 - 17 proud z kolíku č.3 vidlice Z2 na kolík č.3 vidlice Z1 a odtud do druhého vinutí elektromotoru stavěcího ústrojí, které přestaví vrtulové listy na větší úhel. Zabrzdění elektromotoru po ukončeném přestavování je provedeno obdobným způsobem, jako při přestavování vrtulových listů na malý úhel.

Odrušovací kondensátory K1, K2 a K3 zamezují rušení vznikající jiskřivými kontakty a kartáčků.

#### 4. Provozní instrukce

##### a/ Montáž na letadlo:

Relé skříňky pracují v jakékoliv poloze (přirození poloha je svislá, vidlicemi nahoru). Upevňují se čtyřmi šrouby M4 na požární stěnu samozjistnými maticemi s podložkou. Pro usnadnění montáže je nejvýhodnější používat samozjistných matic přírubových, přinýtovaných na požární stěnu. Montáž se tak zjednoduší na přišroubování čtyř šroubů a připevnění zásuvek palubní sítě na vidlice relé skříňky. Zásuvky se zajistí proti uvolnění vzájemným spojením pojišťovacím drátem.

##### b/ Demontáž z letadla:

Při demontáži relé skříňky je postup opačný. Po odjistění a vyšroubování zásuvek z vidlic relé skříňky se uvolní připevňovací šrouby a relé skříňka se sejme.

Při výměně relé skříňky se nasunou na starou relé skříňku zásuvky z nové relé skříňky. Do záznamníku výměněné relé skříňky se napíše do příslušné rubriky datum a důvod sejmání. Do záznamníku vrtule se poznamená datum výměny a výrobní číslo nové relé skříňky. Voda relé skříňky se zašle po řádném zabalení a vyplněným záznamníkem výrobnímu záводу.

##### c/ Kontrola při provozu:

Po 50ti hod. provozu zkontrolovat stav spínacích kontaktů a lehkost chodu jádra elektromagnetu. Při každém čištění příp. omývání motoru a jeho částí benzinem je nutno chránit relé skříňku RS-1, aby benzin nebo olej rozpuštěný v benzínu nepřišel do styku s relé skříňkou, protože její kryt je uvnitř chráněn gumovým těsněním, které by benzin rozloptával.

##### d/ Závady a jejich odstranění.

Na relé skříňce se mohou vyskytnout v provozu tyto závady.

Nedostatečné spínání může být způsobeno opálenými kontakty jednotlivých elektromagnetických spínačů, znečištěných stykových ploch kontaktů nebo vniknutím nečistoty (prachu a pod.) do vzduchové mezery kolem jádra elektromagnetu. Uvedené závady se projeví tím, že stavěcí ústrojí nereaguje ihned nebo vůbec na změnu volby nové polohy vrtule. Poslední závada může navíc ještě způsobit zadření jádra elektromagnetu v sepnuté poloze. Tímto zůstávají současně sepnuty i kontakty elektromagnetického spínače a stavěcí ústrojí přestavuje vrtulové listy až na mechanickou narážku. Po dosažení na narážku je elektromotor stavěcího ústrojí zcela zbrzděn, což se projeví značným zvýšením proudu v obvodu. Při tomto zvýšení má být okruh samočinně přerušen automatickým jističem. Při případném zpoždění vypnutí jističe může způsobit zvýšení proudu i značné ohřátí elektromotoru a tím i porušení izolace vinutí.

Při odstraňování těchto závad je nutno nejprve sejmout horní ochranný kryt. Uvedené závady je možno částečně odstranit otřením kontaktů suchým nadřikem a omytím tetrachlorem. Při vniknutí nečistoty do vzduchové mezery jádra elektromagnetu je nutno při omývání pohybovat jádrem směrem nahoru a dolů a omývání tetrachlorem provést jemným štětečkem.

Nelze-li těmito zásahy závadu odstranit, je závada způsobena přerušením některého obvodu, případně poškozením vinutí elektromagnetických spínačů a relé skříňku je nutno vyměnit a zaslat k opravě výrobnímu záводу.

Elektromotor nebrzdí - závadu může způsobit vadná funkce přepínače dynamického brzdění. Funkci přepínače překontrolovat při vypnuté síti stisknutím elektromagnetických spínačů.



## V. OVLÁDACÍ SKŘÍŇKA LUN 7871

### 1. Ú v o d

Ovládací skříňka LUN 7871 je určena k volbě jednotlivých poloh vrtulových listů (start - stoupání - let - prapor) s možností "doladování" otáček pro dvoumotorová letadla.

### 2. T e c h n i c k é   ú d a j e

Provozní napětí .....	22 - 30 V
Jmenovité napětí .....	24 V
Jmenovitý proud při ohmickém zatížení ...	2 A
Isolační odpor v normálním prostředí min.	20 MΩ
Váha .....	0,820 kg

### 3. P o p i s   o v l á d a c í   s k ř í ň k y (obr. 5.1)

Ovládací skříňka je složena ze základny, na níž je přišroubováno 10 tlačítek a 2 kontrolní žárovky, ochranného krytu a vidlice pro připojení na síť.

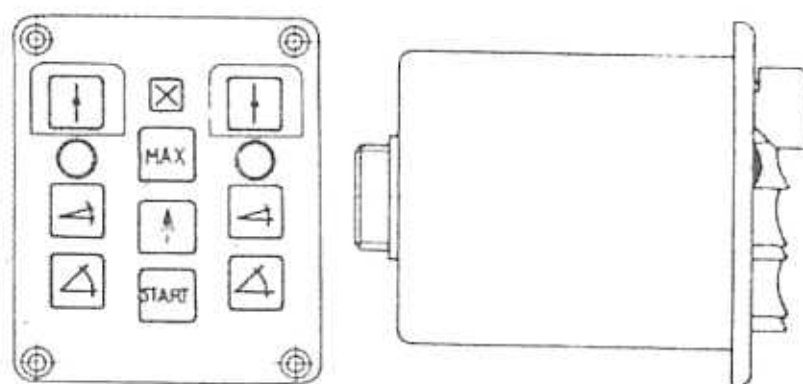
Uprostřed jsou 3 elektromagnetická tlačítka, T 3 pro polohu letovou (s označením "MAX"), T 4 pro polohu stoupání (s označením ↑) a T 5 pro polohu startovní (s označením "START"), určené pro ovládání obou vrtulí. Tato tlačítka jsou vzájemně elektricky jistěna, t.zn., že při zapnutí některého z nich se druhé vypínají.

Tlačítka a kontrolní žárovka na levé straně ovládací skříňky jsou určeny pro levou vrtuli, tlačítka a kontrolní žárovka na pravé straně pro pravou vrtuli.

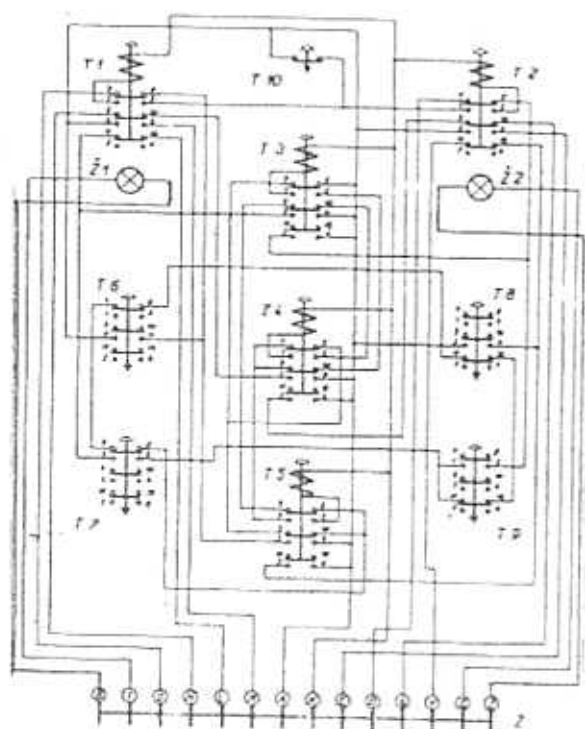
Nahoře jsou 2 tlačítka T 1 a T 2 pro přestavení vrtulových listů do polohy praporové (označené ↓), chráněná odklepným průhledným krytem proti náhodnému stlačení. Při zapnutí tlačítek T 1 nebo T 2 jsou všechna ostatní tlačítka příslušné vrtule vyřazena z činnosti.

Mezi tlačítky T 1 a T 2 je tlačítko T 10 (označené X), určené k přesta-

vení vrtulí z polohy praporečné. Pod tlačítka T 1 a T 2 jsou kontrolní žárovky Ž 1 a Ž 2, které svítí po dobu přestavování vrtulí na listů. Pod nimi jsou tlačítka T 6 a T 8 pro malý šhel - vyšší otáčky (označeno  $\Delta$ ) a tlačítka T 7 a T 9 pro velký šhel - nižší otáčky (označeno  $\nabla$ ). Tato tlačítka jsou určena pro t.zv. "řídění", t.j. pro vyrovnání otáček obou motorů, jestliže tyto vlivem rozdílných vlnění nesouhlasí.



Obr. 52 Ovládací skříňka LUN 7871



Obr. 5.2 Elektrické zapojení ovládací skříňky LUN 7871

Při stlačení tlačítek T 6, T 7, T 8 a T 9 se vypínají samočinně tlačítka T 3, T 4 a T 5. Prostor tlačítek je uzavřen zadním krytem. Na zadní části ovládací skříňky je čtyři párová vidlice pro připojení na síť.

Elektrické zapojení ovládací skříňky je znázorněno na obr. 5.2.

#### 4. Provozní instrukce

##### a) Montáž na letadlo:

Umístění ovládací skříňky na palubní desce musí být provedeno tak, aby byla z místa pilota dobře viditelná a snadno ovladatelná. K palubní desce se připevňuje čtyřmi šrouby M 4, dodávanými s ovládací skříňkou. Po připevnění na palubní desku a zasunutí příslušné zásuvky palubní sítě do vidlice na zadní části skříňky je montáž ukončena.

##### b) Demontáž a zasilání do opravy:

V případě zjištění závady se ovládací skříňka demontuje z palubní desky a nahradí novou. Zásuvka z nové skříňky se nasune na vadnou. Do průvodního listu vyměněné ovládací skříňky se zapíše důvod a datum výměny a do záznamníku vrtule se poznamená výrobní číslo nové skříňky. Vadná ovládací skříňka se zabalí tak, aby nemohlo dojít při dopravě k jejímu poškození a zašle se s řádně vyplněným průvodním listem výrobnímu závodu.

##### c) Kontrola při provozu:

Ovládací skříňky pracují bez jakékoliv obeluky.

##### d) Závady a jejich odstranění:

Ovládací skříňka, u níž se vyskytla jakákoliv závada, má být odeslána k opravě výrobnímu závodu. Zákazník je oprávněn vyslání pouze vadné kontrolní šerovky.

# **ODDÍL / SECTION 3**

**V410AT**  
**V410T**

ENGLISH LANGUAGE

**CONTENT****Page****0. AIRWORTHINESS LIMITATIONS . . . . . 0-1****0.1 Introduction . . . . . 0-2****I. VJ 3.410AT AIRCRAFT PROPELLER UNIT . . . . . I.-1**

- 1. General . . . . . I.-1
- 2. Layout of propeller unit . . . . . I.-1
- 3. Specification of propeller unit . . . . . I.-2
- 4. Description of propeller unit . . . . . I.-2
- 5. Mounting and adjusting of the propeller unit on the engine  
and aircraft . . . . . I.-2
- 6. Checks to be carried out during operating and servicing . . . . . I.-5
- 7. Defects and their remedy . . . . . I.-5
- 8. Dispatch of propeller unit for repair and overhaul . . . . . I.-6
- 9. Protection against corrosion and storage of the propeller unit . . . . . I.-7

**II. V 410AT PROPELLER . . . . . II.-1**

- 1. Introduction . . . . . II.-1
- 2. Technical data . . . . . II.-1
- 3. Description of propeller . . . . . II.-2
- 4. Operating instructions . . . . . II.-5

**III. SU 01.1b PITCH CONTROL MECHANISM . . . . . III.-1**

- 1. Introduction . . . . . III.-1
- 2. Technical data . . . . . III.-1
- 3. Description of pitch control mechanism . . . . . III.-1
- 4. Operating instructions . . . . . III.-7

**IV. RS 01 RELAY BOX . . . . . IV.-1**

- 1. Introduction . . . . . IV.-1
- 2. Technical data . . . . . IV.-1
- 3. Description of relay box . . . . . IV.-1
- 4. Operating instructions . . . . . IV.-3

**V. LUN 7871 CONTROL BOX . . . . . V.-1**

- 1. Introduction . . . . . V.-1
- 2. Technical data . . . . . V.-1
- 3. Description of control box . . . . . V.-1
- 4. Operating instructions . . . . . V.-3

## 0. AIRWORTHINESS LIMITATIONS

This Airworthiness Limitations Section is EASA approved in accordance with Part 21A.31(a)(3) and CS-P40(b) and 14 CFR Part 35.4 (A35.4). Any change to mandatory replacement times, inspection intervals and related procedures contained in this section must also be approved.

### A. Life Limits

- (1) The life limit should be established for certain part of the propeller assembly. This limit requires the replacement of such part after a specified number of hours of operation (TSN, Time Since New).
- (2) This section summarizes the life limited parts of propeller models covered by this manual.
- (4) Below mentioned life limits of the parts apply to all of propeller models and propeller-aircraft-engine combinations, unless specifically noted otherwise.
- (4) **Life limited parts of propellers V410AT and V410T**

<b>Part</b>	<b>Life limit</b>
Blade . . . . .	3900 hours
Hub . . . . .	3900 hodin
Blade bushing . . . . .	3900 hodin
Outer ring . . . . .	3900 hodin

## 0.1 INTRODUCTION

### A. Statement of Purpose

This publication provides operation, installation and line maintenance information on the Avia V410 Series propellers.

Propellers in this manual are used on piston engines M332, M337, M4-III, and M6-III.

Installation, removal, operation and trouble shooting data is included in this publication. However, the airplane and engine manufacturer's manuals should be used in addition to this information.

### B. Overhaul

For overhaul intervals of all Avia propellers refer to latest issue of Avia Service Bulletin No.1 available at Avia Propeller website at [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).

The overhaul interval is usually referred to as Time Between Overhaul (TBO).

The TBO limit is based on operation limit expressed in hours of operation and on calendar limit expressed in calendar months. The overhaul should be accomplished if one of this limit is acquired, whichever occurs first.

The overhaul is periodic process performed at specific intervals in which the propeller is disassembled and inspected. Damaged parts are repaired or replaced. All sealing elements are replaced. Corrosion preventive coatings of the parts are renewed. Propeller is reassembled, adjusted and balanced.

The overhaul shall be accomplished only by Avia Propeller or authorized service station in accordance with latest revision of the Overhaul manual mentioned in section „Related Documents“ in this chapter.

### C. Related Documents

- (1) Avia Manual E-1653 (61-10-53) - Overhaul Manual
- (2) Avia Manual EN-1370 (61-10-70) - Overhaul Manual for Metal Blades
- (3) Avia Service Bulletin No.1  
Includes an overhaul intervals of all Avia propellers. Available on Avia website at [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).
- (4) Other Avia service documents (Service Bulletins, Service Letters, Service Advisories) which may relate to propellers in this manual are available on Avia website at [www.aviapropeller.cz](http://www.aviapropeller.cz).



**D. Part Replacement**

Only original part is necessary to use if any is needs to replace due to its damage or loss. Contact propeller manufacturer to original part information and/or delivery.

**NOTE:**

Not all propeller parts can be replaced in the field. Only some outside mounted parts as the flange o-ring and the connecting hardware (screws, nuts, cables etc.) can be replaced in the field.

Some other parts can be replaced in the field only by persons trained and approved by propeller manufacturer.

Contact propeller manufacturer for more information.

## 1. VJ 3.410AT PROPELLER UNIT

## 1. - G e n e r a l

The expression "propeller<sup>unit</sup>" is the general designation of a structural group comprising the propeller complete with the corresponding control and pitch-setting mechanism. The propeller unit layout may vary according to the customer's wishes so that different combinations of mass-produced assemblies may be arranged both for single- and two-engined aircraft.

## 2. - L a y o u t o f V J 3.410AT P r o p e l l e r U n i t

This unit incorporates the following assemblies :

- a/ V 410AT propeller proper
- b/ SU 01.16 electrical pitch-setting mechanism / governor unit /
- c/ RS 01 relay box
- d/ LUN 7871 control box

All propeller unit assemblies have their own technical conditions and log-books. The log-books of propeller accessories according to the points a - d are enclosed to the propeller log-book.

Individual propeller unit assemblies are interchangeable, that means, that in case of damage of anyone of them this unit should be replaced by a new one. The log-book of each newly supplied assembly should be included in the propeller log-book and the replacement of each assembly should be entered in Part VII of "Other records" of the propeller log-book.

When dispatching a faulty propeller unit assembly to the maker's factory for repair, the corresponding log-book, duly filled in, should also be enclosed.

## 3. Specification of Propeller Unit

Propeller unit weight	Weight incl. transport case	Minimum pitch angle of blades setting	Pitch angle range	Engine designation	Aircraft designation	Propeller diameter	Type designation of propeller unit
31	40	12 °	70 °	M4-III	Ac 45	1,900	VJ3.410AT/1,800
31,5	40,5	15 °	67 °	M6-III	L 200	1,900	VJ3.410AT/1,900
31	40	12 °	70 °	M 332	Ac1 45	1,800	VJ3.410AT/1,800
31,5	40,5	15 °	67 °	M 337	L 200A	1,900	VJ3.410AT/1,900

When using a metal sheet transport case the gross weight of the propeller unit is increased by 9 kg.

## 4. Description of VJ3.410AT Propeller Unit

With this type of propeller unit the three basic positions: "Take-off", "Climb", "Cruising" and a further position "Feathering" may be set by means of a push-button control box. Both propellers are changed simultaneously into the basic positions by pressing the corresponding push-button, the position "Feathering" being controlled by an individual push-button fitted separately for each propeller. The propeller setting/toning/ is carried out independently, i.e. separately into different intermediate positions so that both propellers operate at equal r.p.m. even if one of them operates under decreased power output conditions.

5. Mounting and Adjusting the Propeller  
(i.e. the VJ3.410AT propeller unit on the engine and aircraft)

The procedure followed when mounting the individual assemblies of the propeller unit onto the engine is described in detail in the corresponding descriptions of Parts II, III, IV, V.

The fixing of the electrical pitch control mechanism to the engine is

carried out by means of brackets. These brackets are arranged for various engine types differently and are supplied complete with the corresponding propeller units. When fitting a bracket to the types M 332 and M 337 engines, the former is fastened by means of four screws to the lugs on the left-hand side of the engine cowling. To M 4-III and M 6-III engines the bracket is attached by means of two nuts screwed on the bolts of engine air scoop.

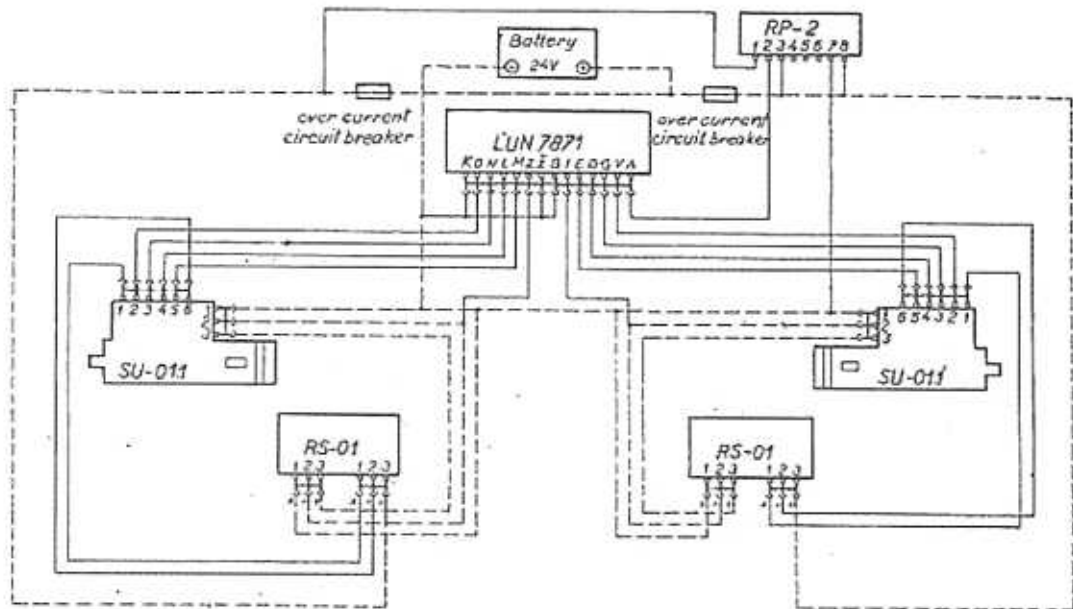


Fig. 1.1 Wiring Diagram of VJ 3.410AT Propeller Unit

After having assembled the separate assemblies and carried out the electrical wiring connection according to the diagram shown in Fig. 1.1 (elaborated by the aircraft factory) adjustment of the propeller unit is carried out.

**IMPORTANT NOTE !** Prior to connecting the pitch control mechanism to the propeller driving shaft the former should be changed into the "Take-off" position by pressing the corresponding push-button on the control box and the propeller blades position changed up to the fine pitch stop by rotating the driving shaft. Once the propeller pitch-setting mechanism has contacted the mechanical stop, turn the driving shaft by 1 and 3/4 revolutions in the opposite direction and connect

It to the pitch control mechanism. After having accomplished the assembling procedure, check the function of the propeller changing from fine pitch ( "take-off" ) to coarse pitch ( "fastening" ) and vice-versa.

After having adjusted the individual setting positions, the propeller should reach - when operating under definite power conditions - the specified r.p.m. quoted in the following table :

Engine type	Maximum r.p.m. per H.P.	Maximum engine r.p.m.	Push-button	Propel. r.p.m. at	Throttle lever position	Set-throw No.	Change of propeller r.p.m. when turned by 360°	Maximum anti-torque period
M-111	105	2,500	Take-off	2,300	Full throttle	1	60	1 "
			Climb	2,300	Full throttle	2	50	1 "
			Cruise	1,600	Full throttle	3	50	30 "
M-111	160	2,500	Take-off	2,400	Full throttle	1	60	1 "
			Climb	2,300	Full throttle	2	50	1 "
			Cruise	1,600	Full throttle	3	50	30 "
M-332	140	2,700	Take-off	2,400	With compas.	1	60	1 "
			Climb	2,300	Full throttle	2	50	1 "
			Cruise	1,700	Full throttle	3	50	30 "
M-337	210	2,750	Take-off	2,450	With compas.	1	60	1 "
			Climb	2,350	Full throttle	2	50	1 "
			Cruise	1,700	Full throttle	3	50	30 "

In order to prevent deterioration of the engine the following sequence of operations should be observed :

By depressing the respective push-button the propeller should be set in the position in which it is to be adjusted. At gradually increased gas admission check the r.p.m. on the tachometer. Should the engine reach the specified r.p.m. prior to shifting the throttle lever to the prescribed position ( i.e. the engine does not give the specified output ), shift the throttle lever back to the "Idle run" position and adjust the pitch control mechanism by the respective set screw. This applies also if the engine does not attain the required r.p.m. at the specified gas admission.

When decreasing the r.p.m. turn the set screw in the direction of the arrow marked by the MINUS sign - ( the numeral of the respective set screw is specified in the Chart ) and when increasing the r.p.m. it should be turned in the direction of the arrow marked by the PLUS sign + . The adjustment is effected by means of tip cone driver supplied in the tool kit.

#### 6. Checks to be carried out during operation and servicing

The procedures followed when checking and servicing the individual propeller unit assemblies are described in Parts II, III, IV, V of this instruction manual. Moreover, after each flight it must be checked that the plugs of the particular assemblies are correctly secured in the corresponding sockets and ensure that the electric leads are well fixed.

#### 7. Defects and their rectification

All defects of the individual assemblies which may occur are listed in the corresponding Parts II, III, IV, V of this handbook in which there are also described all the procedures to be followed when remedying the defects.

Should it not be possible to change the propeller position, look for the trouble in the electrical wiring system. Check the electrical wiring system for correct fixing of the sockets and for safe locking of the plugs. See that a continuous supply of electric current to the individual cables is properly secured by the corresponding socket contacts.

Should a defect on one of the assembly groups be ascertained, it may be remedied, provided its extent does not exceed the range indicated in the corresponding paragraphs of Parts II, III, IV, V of this instruction handbook. Faulty assemblies replaced by new ones should be dispatched to the maker's factory.

NOTE ! During the guaranteed period no other operations should be performed except those stipulated in these instructions, otherwise the guarantee will become invalid.

#### 8. Dispatch of Propeller Unit for Repair or Overhaul

Should a defect be established or the period of time prescribed for overhaul expire, the individual parts of the propeller or the whole propeller unit itself should be dispatched to the maker's factory for overhaul. When sending individual propeller unit assemblies to the factory a suitable packing material should be applied. The packing procedure should be carried out carefully in order to prevent damage of the dispatched assemblies as well as possible corrosion of the transported components.

Should the whole propeller unit or only the propeller itself be dispatched for overhaul a transport case ( shown in Fig. 1.2 ) should be applied.

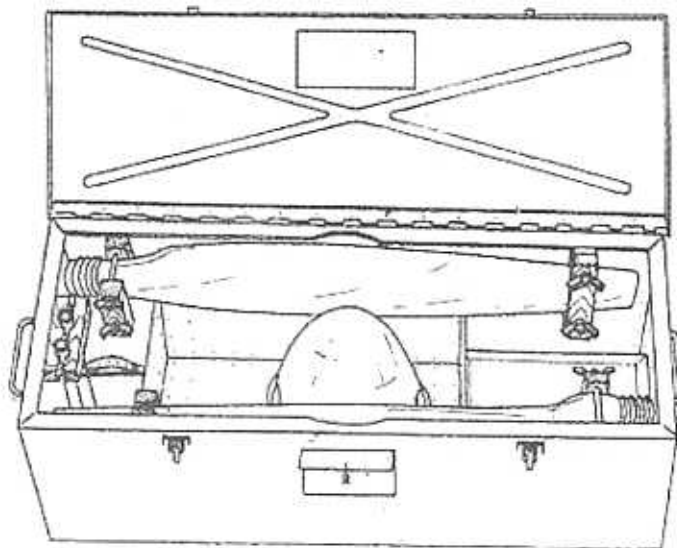


Fig.1.2 - Transport Case Designed for Propeller Transport



With every part of a stripped propeller a properly filled-in log-book should be sent to the factory. Simultaneously all severely damaged components or remainders thereof should be dispatched.

#### 9. Protection against Corrosion and Storage of the Propeller Unit

A propeller intended for dispatch to the factory should be protected against corrosion effects in the case of short-term storage ( for 14 days - 6 months ) or for long-term storage ( 2 years ) according to the respective operational requirements.

Should the propeller be re-installed on the aircraft within a period of 48 hours, it can be dispatched with no anti-corrosion protection. Prior to installing the propeller on the aircraft removal of the anti-corrosion coating should be carried out as follows :

Install the propeller, the anticorrosion protecting coating of which has been previously removed, upon a rest placed in a vessel designed for removal of the protecting vaseline and of the cleaning agents.

Using a wooden spatula, remove the protecting vaseline from the outer surface of the propeller and the inner parts of the blade bush. Wipe the propeller surfaces dry, using a dry and clean cloth wetted in pure gasoline. Special care should be taken when wiping the inner surfaces of the blade bushes, namely the thread areas designed for fitting the blade roots. Follow the above described procedure when removing the protecting coat from the blades and from other propeller accessories.

Protect the cleaned propeller and all remaining propeller accessories with a thin layer of colourless spindle oil. Immediately prior to carrying out the assembling operations carefully wipe the inner surfaces of the blade bushes and of the roots by means of a dry cloth.

Prior to installing the propeller on the engine shaft, clean carefully the inner surfaces of the hub ( cone ) and should some traces of impacts, dents, burrs and the like be ascertained, carefully repair same.

Should the propeller have been out of service for some time, the anti-corrosion procedure should be carried out as follows :

Thoroughly clean the whole propeller surfaces, using a dry cloth, and

protect them against corrosion. Should some rough areas be ascertained on the uncoated surfaces, they should be rectified and smoothed by rubbing them with fine emery cloth and wiping them dry. In the case of short-term protection ( for a period of 2 to 6 weeks ) apply a thin layer of engine oil. Should long-term protection be necessary ( for a period of at least 6 months ), apply a thin layer of technical vasoline and dehydrated spindle oil respectively.

Should the propeller be out of operation, for a period exceeding 6 months, dismount it from the aircraft, carry out the long-term protection procedure and locate the propeller in a protective sheathing. When carrying out protection designed for a period exceeding 6 months apply a solution of 8 to 10 per cent of corosine in LM 120C aviation oil. Prior to applying the protective lubricant, boil it previously at a temperature within 115 to 120 deg. Centigrade until complete elimination of the created foam ( dehydration ) is achieved. Apply this lubricant by means of an appropriate brush. Protect the remaining instruments of the propeller by packing them in paraffined paper and binding them by means of packing thread. Then apply the protective mixture to the packed instruments.

When storing the whole propeller unit it is preferable to use the propeller transport case, thus ensuring sufficient protection of the individual propeller parts against possible soiling and other damage. Such a case should be stored in a dry room at a safe distance from warm heating bodies. The room intended for storing should be protected against the penetration of humidity, vapour or other pernicious matters which might cause pitting of the surfaces of the stored components.

Informative note :

The numbering quoted in the list of operating conditions is carried out with respect to eventual changes. For this reason the user should carefully follow all directions indicated in the operating instructions with respect to the corresponding factory number of the propeller unit.

11. - TYPE V 410AT PROPELLER

## 1. Introduction

The V 410AT propeller is a two-bladed variable-pitch feather-type airscrew fitted with interchangeable duraluminium blades. It is designed for two-engine aircraft equipped with light in-line engines provided with a crankshaft conical end and operating at a maximum power output of 220 H.P.

Changing (re-setting) of the propeller blades is done by means of an electromagnetic pitch control mechanism located on the engine. The propeller can be adjusted as a position control type (the propeller blades being set into previously selected positions) or as a constant speed type when a constant speed governor is applied.

## 2. Specifications

Type of propeller .....	Feathering variable pitch model
Blade changing .....	Electromechanical
Mode of working .....	Traction propeller
Maximum power .....	220 H.P.
Location of servo-actor .....	On the engine
Maximum pitch range .....	85 °
Sense of rotation .....	Counter-clockwise
Blade construction material .....	Duralumin
Number of blades .....	Two
Blade aerofoil section .....	RAF 6
Propeller diameter .....	1 900 mm
Splines diameter .....	328 mm
Height of propeller .....	27 in
Propeller mass inertia moment .....	0.1125 kgm sec <sup>2</sup>
Propeller lubrication .....	By SP 2, Aero Shell 68, Castrol 201 lubricants

### 3. Description

The V 410AT propeller incorporates the following assemblies :

a) The propeller blade 1 ( fig. 2.1 ) is manufactured of forged duralumin. Its geometry and its final machined shape ensure its high efficiency within the speed range of 100 to 300 km/h. The propeller blade is screwed into the blade bush 2 so as to allow the tally mark "a" to coincide with the mark "b" stamped on the upper conical area of the blade bush ( the lower end of the blade tally mark reaches up to the bush edge, or is located above the bush edge at a max. distance of 1.5 mm). The blade is locked in position by means of the lock-screw 28 of the sleeve 3 by applying a torque up to the value  $M_k = 6$  kgm.

b) The propeller hub unit comprises three separate assemblies : namely :  
the propeller hub itself,  
the blade bearing, and  
the set-screw.

The propeller hub 4 represents the main component of the propeller and is stamped with the propeller type and factory number. The propeller hub is designed to absorb the effects of centrifugal forces and the bending moments of the propeller blade, and to transmit the engine torque to the propeller. The flange 27 is fixed by screws onto the rear part of the hub.

The blade bearing is composed of the blade bush 2, the inner ring 6, the shim 7, and balls. It is fitted by its outer ring to the hub neck. The outer ring is locked by means of safety pieces 10. The mounting prestressing of the blade bearings is set within the assembled hub unit by tightening the screw 8, applying a torque up to the value of  $M_k = 2$  kgm. The bearing is sealed by means of a rubber ring 9.

The set-screw 11 complete with the rack carrier 12 are slidingly fitted in the hub fastening neck. The racks 18 fixed in the rack carrier are inserted in the propeller hub unit.

c) The pitch control mechanism comprises the bearing provided with the regulating nut 13, the fastening lid 14 and the driving shaft 15. The regulating nut 13 fitted with a bearing is fixed by the fastening lid 14 and by the guide provided with the intermediate flange 16 to

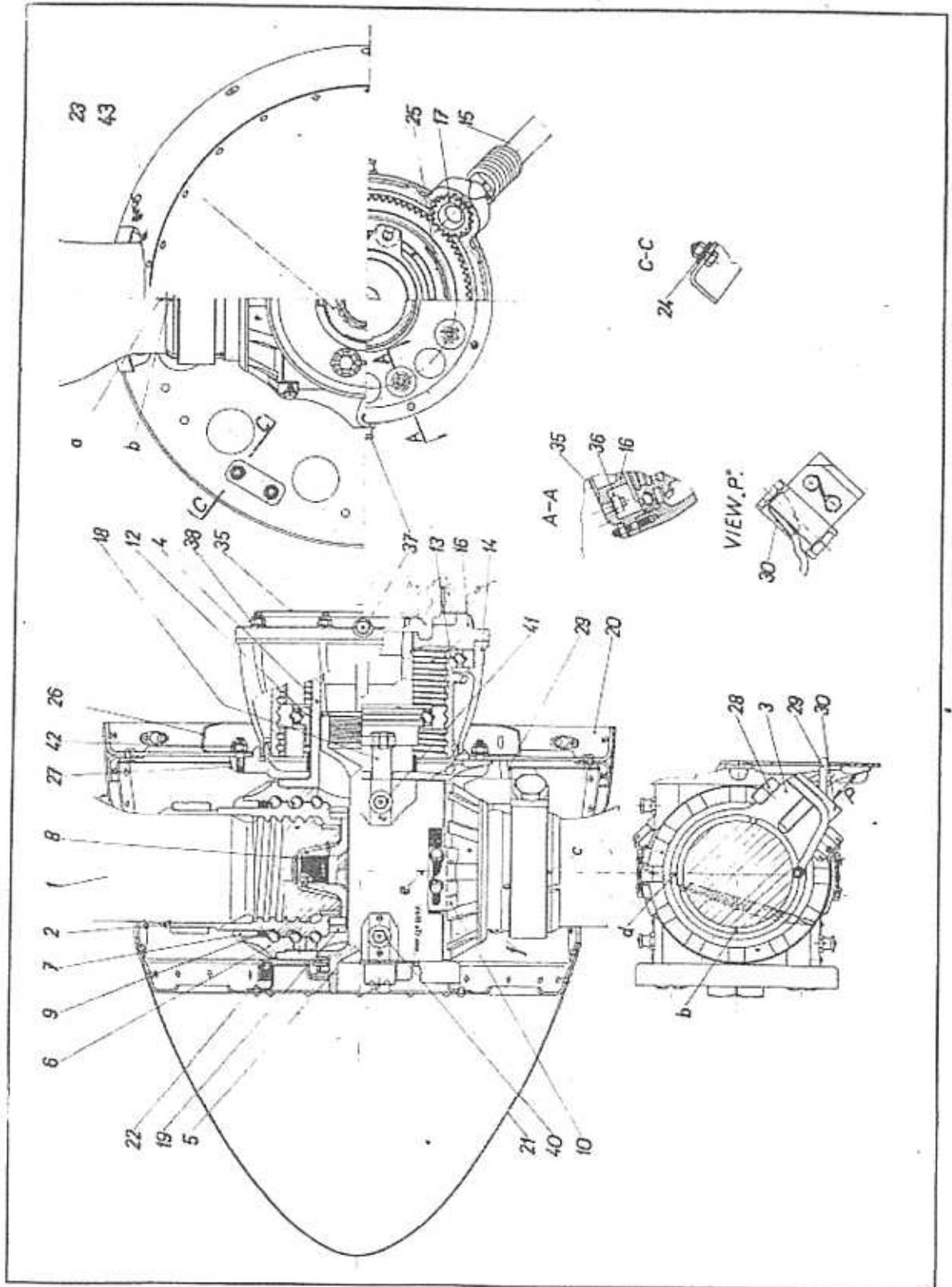


Fig. 2.1 - V 410AT Propeller Section

the engine front cowling. The front end of the fastening lid 14 engages the cut-out of the labyrinth packing fitted in the flange 27. The rotary movement is transmitted by the driving shaft 15 from the electrical pitch control mechanism to the pinion 17 and to the regulating nut 13, and transformed into an axial movement of the set-screw 11 by means of the thread of the regulating nut and that of the set-screw. When shifting the set-screw is secured against possible rotation by means of the guide 25 attached to the intermediary flange 16. The set-screw 11 represents simultaneously an outer ring of a ball bearing by means of which the axial movement is transmitted to the rotating rack carrier 12 and to the racks themselves. The racks mesh with the gear of the blade bush 19 and set the propeller blades into the selected positions.

- d) The propeller spinner shall comprises two items, viz. the rear portion 20 which is screwed and centered on the flange 27 by means of eight screws. The front portion 21 is centered on the front part of the propeller hub by means of the centering flange 22 and attached to the spinner rear portion 20 by means of 10 screws 23 spaced on the periphery. The propeller spinner rear portion is provided with openings designed for fitting of balancing rings 24 by which the whole propeller is balanced.
- e) The intermediate flange 16 is designed for fastening the pitch control mechanism to the engine. The guiding segments of the set-screw 25 are attached to the intermediate flange together with two lubricators designed for lubrication of the pitch control mechanism.
- f) The de-icing device fitted on the propeller consists of the slinger ring 26 which is attached together with the spinner shell rear portion 20 to the flange 27. The tube provided with de-icing pocket 30 is screwed on the socket 3. The de-icing fluid is supplied via the said tube from the engine and is injected into the slinger ring 26. The centrifugal force generated during rotation is forced to the slinger ring periphery from where it is supplied via the tube 29 into the pocket and to then to the leading edge of the propeller blade.
- g) The driving shaft 15 (fig.2.2) comprises two couplings 31 and the graduated shaft 32. This shaft is sheathed by the tube 33, the latter

being secured against possible shifting by a safety bolt 34 which is locked by means of a cotter-pin. One side of the driving shaft is fixed by a coupling member onto a splined shaft by the pinion 17, the other coupling member being fitted to the splined shaft of the electrical pitch control mechanism. Both joints fitted on the shaft are protected against the ingress of dirt by the protecting cuffs 39.

#### 4. Operating instructions

##### a) Removing the propeller from the transport case :

Release and withdraw the propeller blade and the tool kit from the transport case. After taking off the front cover release the hub unit from the fastening belt of the transport case. Place the hub unit and the propeller blades upon a clean nest in order to prevent their deterioration and possible soiling of the propeller pitch control mechanism. Release and slide out the intermediate flange from the rear part of the pitch control mechanism.

##### b) Mounting the propeller on the engine :

Prior to mounting the propeller on the M 337 engine dismantle the front lid of the bearing. Replace the seal 35 ( fig. 2.1 ) by a new one supplied with the propeller outfit. Fasten the intermediate flange to the engine cowling by means of the nuts 36 of the bearing front lid. Put the two

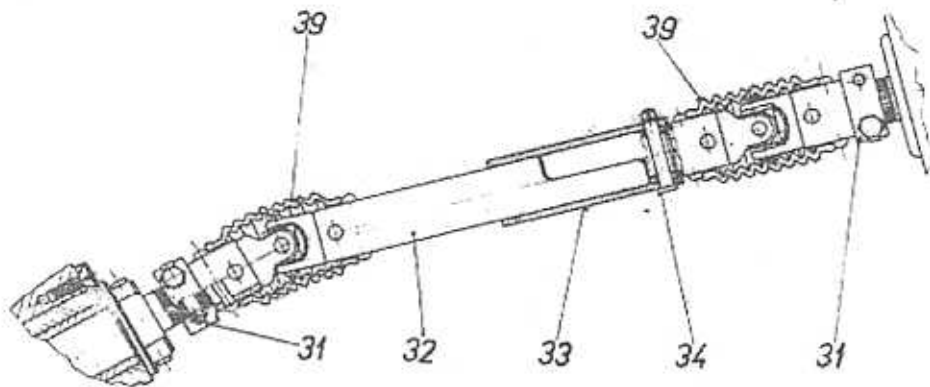


Fig. 2.2 - Driving Shaft Section



remaining nuts and the washers into a bag provided with the inscription "Loose components of propeller" and place the bag in the transport case. The position is indicated by the lubricators 37 which should be located in horizontal position. Carry out centering of the said flange by means of the centering ring contained in the tool equipment and tighten evenly the flange to the front lid. After having checked the depth of the hub as well as the height of the spring fitted on the engine shaft ( the difference established between both dimensions must be at least 0.2 mm), apply a thin layer of graphite paste to the shaft cone and the conical bearing surfaces of the propeller hub. Prior to inserting the propeller hub ascertain if the set-screw 11 is correctly positioned according to Fig. 2.3. The distance between the set-screw and the edge of the ad-

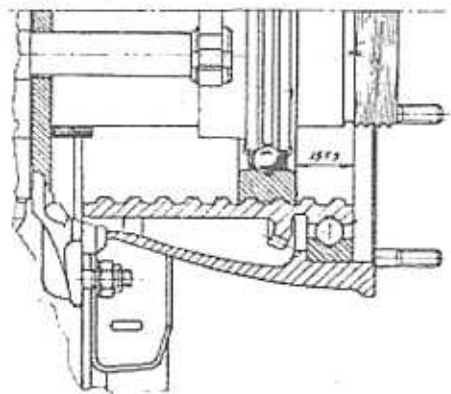


Fig.2.3-Diagram showing the setting of the propeller prior to mounting on the engine

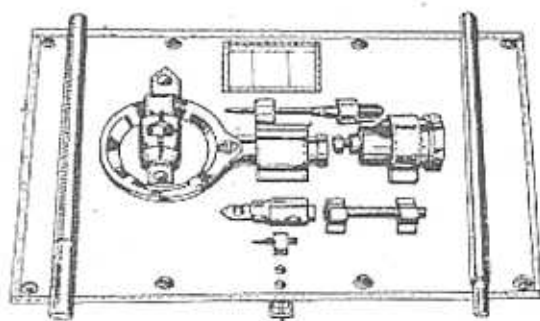


Fig.2.4-Tools designed for propeller mounting

justing screw must not exceed 15 mm. Slide the propeller hub complete with the pitch control mechanism onto the engine shaft ( with the four-cylinder M4-III and M 332 into the spline designed 4, and with the six-cylinder V6-III and M 337 into the spline designed 6 on the cone of the propeller hub fastening neck ), and set the cut-outs of the set-screw 11 in front of the guiding segments 25 ( the propeller should not remain hung on these segments due to the danger of distortion). The fastening lid 14 shall be turned round by an amount enabling the pinion to be set according to Fig. 2.1. Slip the screws located in the fastening lid into the openings drilled in the intermediate flange. Fix the propeller hub to the engine by screwing on the lock-nut 5 by means of the scanner No. 2. Provisionally screw the propeller blade into the hub so that the mechanic can-

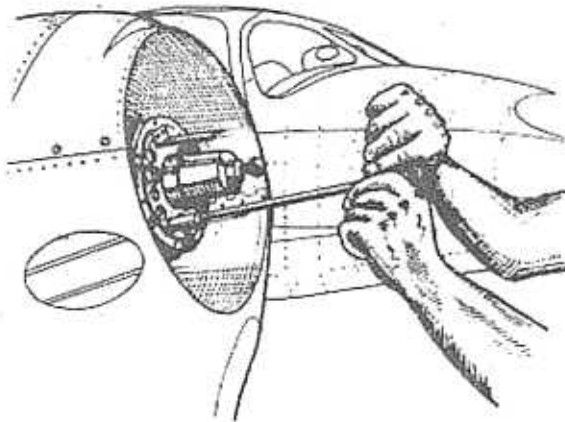


Fig. 7.5 - Centering the intermediate flange on the engine

**CAUTION !** During the tightening procedure, the propeller blades should be set into the coarse pitch angle position, i.e., next to the engine flange.

rying out the tightening operation may lean against the blade. After fastening the pitch control mechanism of the propeller to the intermediate flange by means of self-locking nuts 38 check the torque necessary for changing the propeller position. This torque, measured on the driving shaft, should not exceed the value of 50 kgcm. Tighten the lock-nut 5 on the engine up to the stop by applying a torque whose value should not exceed  $M_k = 30$  kgm and secure the lock-nut by means of the lock-piece 43 provided with a spring ring. Prior to screwing in the propeller blades the root thereof and the inner portion of the bush should be degreased and freed of all dirt. Screw the blades into the thus prepared propeller according to the fitting numbers so that the coloured

tally mark on the blade root comes into line with the tally mark stamped on the upper conical area of the bush (the lower end of the tally mark stamped on the blade reaches up to the bush or protrudes over the edge by 1.5 mm).

Secure the blades in this position by tightening the screws 28 on the sleeve 3 by applying a torque of  $M_k = 6$  kgm (by means of spanner No. 5). The sleeves should be set so that the tally mark d stamped on the sleeve comes into line with the tally mark c marked on the blade bush. Lock the nuts of the screws fitted on the sleeve 3 by means of split-pins. Fasten the ejection pocket 31 designed for de-icing to the sleeve weight by means of two screws. The front part of the spinner should be slipped to the rear portion so that the tally mark of both spinner portions coincide. The tally mark is simultaneously an identification mark the purpose of which is to prevent mutual interchanging

of both spinner shell portions when carrying out mounting or dismounting, providing the propeller has been statically balanced complete with the spinner. After having inserted the front portion of the spinner, loosely screw in the ten fastening screws and tighten successively the individual screws up to the stop according to the sequence indicated in Fig. 2.7. Apply a thin layer of technical vaseline on the rubber centering piece of the centering flange prior to fitting the spinner front portion. Carry out the adjustment of the propeller according to the specifications quoted in Chapter 1, points 3 and 5.

#### c) Dismounting the propeller

When dismounting the propeller apply the reverse sequence of operations. The fastening screws of the spinner front portion may be unscrewed in any sequence. After having removed the spinner front portion, dismount the de-icing pockets, loosen the screws fitted on the sleeves and unscrew the propeller blades. Withdraw the driving shaft 15 take out the safety piece 43, unscrew the nuts 38 and loosen the lock-nut 5. Then remove the propeller from

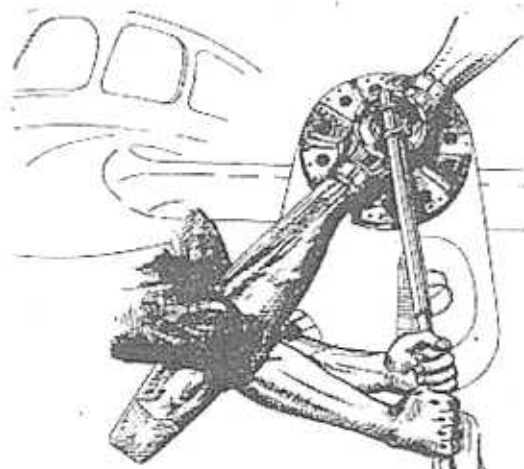


Fig. 2.6- Mounting the propeller hub unit to the engine.

the engine. Dismount the Intermediate flange 16 from the engine cowling and replace the lid of the engine front bearing.

Insert the Intermediate flange into the pitch control mechanism of the dismounted propeller and fix it by the loosely screwed-on nuts 38. After having carried out these operations put the loosened components in due sequence in their respective places in the transport case and lock them properly.

#### d) Lubricating the propeller

Lubricate the propeller hub unit at the maximum propeller setting angle by means of lubricators 40 and 41 ( fig. 2.1 ). Force about 50 g of grease

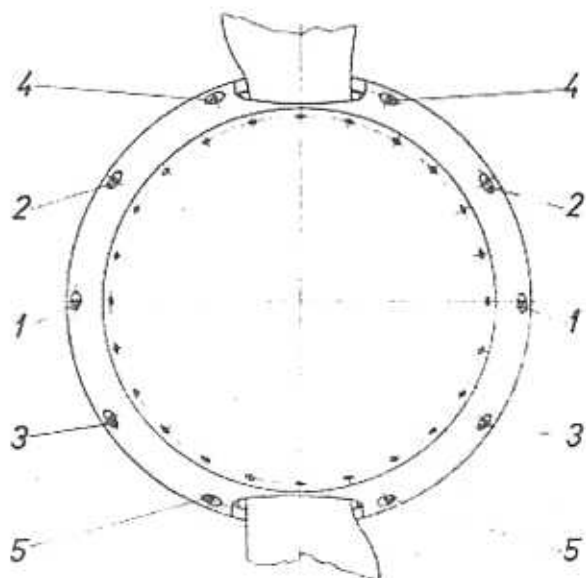


Fig. 7. Signal of tightening screws on the spinner

into each lubricator 41 and about 80 g into the lubricator 40. Lubricate the pitch control mechanism at the fine pitch angle of the propeller blade setting by pressing in approximately 100 g into each lubricator 37. Lubrication of the driving shaft joints is performed by forcing grease into the space of the protecting rubber cuff 39. Fill the inner space of the tube sheathing the driving shaft with grease ( Fig. 2.2). After carrying out the lubrication process adjust both propellers at least twice into all setting positions. The list of consistent greases designed for lubrication of V 410PT propellers is quoted in the paragraph 2 "Specification".

Location of lubricators: 4 lubricators on the propeller hub ( 40, 41 )  
2 lubricators on the intermediary flange ( 37 )

Lubrication diagram :

- When carrying the mounting ..... all lubricators and joints of driving shaft
- After 50 operating hours ..... only the lubricator ( 37 )
- After 100 operating hours ..... all lubricators
- After 200 operating hours ..... all lubricators and joints of driving shaft

During the further operation lubricate the propeller after every 100 hours or after two months as well as at 200 hours operation.

e) Checks performed during operation

After each flight check for possible deterioration of the propeller blades as well as locking of the propeller spinner shell. Wipe the propeller blades and the spinner by means of a cloth wetted in gasoline.

After 10 operating hours tighten the propeller on the engine shaft.

After 50 operating hours check if the self-locking nuts 38 are correctly tightened and lubricate carefully the pitch control mechanism according to the lubricating diagram by means of the lubricators 37.

After 100 operating hours check the clearance of the blades, the correct tightening of the propeller to the engine shaft and lubricate the propeller according to the lubricating diagram. Record the carried out check in the propeller log-book.

After expiry of the period prescribed for first overhaul dispatch the propeller complete with the duly completed log-book to the factory for overhaul.

When storing the propeller in the transport case for a period exceeding 1 year, the propeller should be inspected by an expert prior to being mounted on the aircraft.

f) Defects and their rectification :

Difficult changing of the propeller blades may be due to a lack of grease in the rack guidings or blade seatings. Exceptionally it may be caused by a deteriorated bearing of the blades or of the propeller pitch control mechanism. Remedy the first defect by pressing grease into the lubricators 40 and 41 and by dropping oil between the blade bush and the shim of the outer ring of the bearing. The other defects should be repaired by the factory mechanic or at the maker's factory. When checking the operation the torque established on the pinion should not exceed 50 kgcm (measure by means of a calibrated spring). In no case should the blade bearing be stripped by the customer. Should the customer replace the blade

bearing himself, the procedure should be performed according to the instructions supplied by the manufacturer. The blade bearing having been replaced, carry out statical balancing of the propeller. Propeller vibrations may be caused by the engine or by an unbalanced propeller. It is therefore necessary to check the changing of the propeller blades as well as the sleeves 3 with respect to the corresponding tally marks.

Surfaces of the propeller blades showing traces of impacts, scratches or scores caused by projected ground sand particles and pebbles should be rectified by means of a fine file or by smoothing the surfaces with fine emery paper. Thus deteriorated leading and trailing edges may be repaired up to a depth of the order of 1 mm and up to a length of about 10 mm.

All damage ascertained on the rear and front surfaces of the blade must be removed by a similar procedure. On these areas, the following repairs are permitted. From the radius  $r = 500$  to the blade tip five repairs on one blade are admissible. The permissible depth of damage on a total area of 5 sq. m is 0.7 mm max. The distance between the repaired points must be at least 100 mm and the area thereof should not exceed 1 sq. cm. The root portions, namely the cylindrical surfaces of blade root may not be repaired. Should a greater number of damaged points, i.e. a larger amount of deformations caused by impacts or cuts, or in the case of propeller blade distortion, the blades should be sent to the manufacturer's factory, or the repair should be carried out according to special instructions following an agreement between the factory and the user. Propeller deterioration may be caused by squeezing and cracks ascertained in the cut-out of the front portion of the spinner. This damage may be repaired as follows. A distorted spinner front portion squeezed up to a depth of 5 mm max. on an area of 6 sq. cm may be rectified by means of a wooden mallet when could, using a plate as a support. At the most two damaged points of this kind may be repaired by this process. The cracks established in the cut-out designed for the propeller blade should be repaired as follows: Prevent further expansion of cracks which do not exceed 10 mm by drilling holes 2 mm in dia. at both ends. Should the crack be longer than 10 mm, stiffen, after having drilled holes 2 mm dia., the crack-containing surface area by means of a reinforcing duralumin pad of a



thickness of 1 to 1.5 mm and attach the pad by means of four rivets (either of annealed duralumin 2 to 3 mm in dia. or of steel material 1.5 to 2.5 mm in dia). In order to prevent out-of-balance of the propeller, weight the reinforcing pad prior to fixing it with rivets. If the weight of such a pad exceeds 25 g, a similar pad of roughly the same weight should be riveted on the opposite side, or the balancing procedure should be carried out again by fitting some balancing pads on the rear side of the spinner. Should the rear portion of the spinner shell be damaged, the whole propeller spinner should be replaced by a new one. Such an exchange should be carried out as follows : After having carried out the dismounting from the engine according to the procedure quoted in paragraph 4c, slide out the racks complete with the pitch control mechanism from the propeller hub unit. In order to facilitate the rack withdrawal turn the propeller blades in the direction of the coarse pitch angle. Unscrew the self-locking nuts 42 and take off the rear portion of the spinner complete with the oil slinger ring. When fitting a new slinger ring, first fasten the rear portion of the spinner simultaneously with the removed oil slinger ring. Then set up both blades complete with the blade bushes so that the tally mark f ( fig. 2.1) stamped on the blade bush is always in line with the tally mark e stamped on the propeller hub and re-insert the racks complete with the pitch control mechanism into the propeller hub unit. Once more, in order to facilitate the insertion, turn the propeller blades a small amount in the direction of the fine pitch angle position. The remaining mounting operations are identical to those quoted in the paragraph 4b.

Important note :

Replace the balancing pads from the original spinner into the new one and locate them in exactly the same place.

When exchanging the propeller blades carry out the statical balancing of the latter on the balancing rig ( Fig. 2.8 ) so that the out-of-balance does not exceed 4 gm in horizontal position and 2 gm in vertical position when the propeller blades are set in the fine and coarse pitch angle positions respectively. Carry out balancing by means of balancing pads



24 fastened to the rear portion of the propeller spinner ( fig. 2.1 ). The mounting procedure is described in paragraph 4b of this instruction "Mounting the propeller on the engine". The propeller should be balanced complete with the spinner assembly.

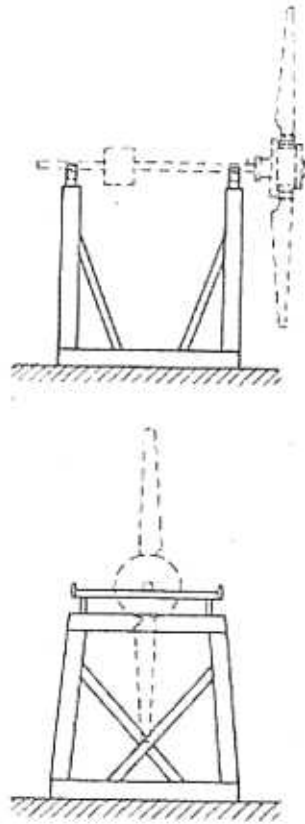


Fig. 2.8 - Balancing the propeller

111.-SU 01.1b PITCH CONTROL MECHANISM

## 1. Introduction

The SU 01.1 pitch control mechanism is an electrically controllable electromechanical servo-mechanism designed for pitch changing of the propeller blades.

## 2. Specification

Operating voltage within the range of .....	24 to 30 V
Nominal voltage .....	24 V
Nominal torque on the output shaft .....	5 kgm
Minimum current intensity at nominal torque .....	10
Nominal r.p.m. of the output shaft $\pm 10\%$ .....	116 r.p.m.
Free moment of action at voltage of 20 V .....	100 kgm
Minimum insulation resistance .....	20 $\Omega$
Maximum total number of transition resistances on each circuit .....	1,01 $\Omega$
Reduction gear ratio between the motor and the output shaft .....	27 : 1
Reduction gear ratio between the output shaft and the controller .....	27,6 : 1
Propeller rotation .....	1,5 to 1,8 r.p.m.
Weight .....	0,75 kg

## 3. Description of the pitch control mechanism (governor unit)

The electrical pitch control mechanism comprises two basic items: the serial MU-320 reversing electromotor 1 and the gear box 2. (Fig. 3.1).

The electric motor is attached to the gear box by means of flange 3. The gear box body is fastened to the electric motor by means of a bearing provided with the range 30. The angle shaft carrier is inserted into a spline of the shaft 40 which with an eccentric 4 upon which a counter-

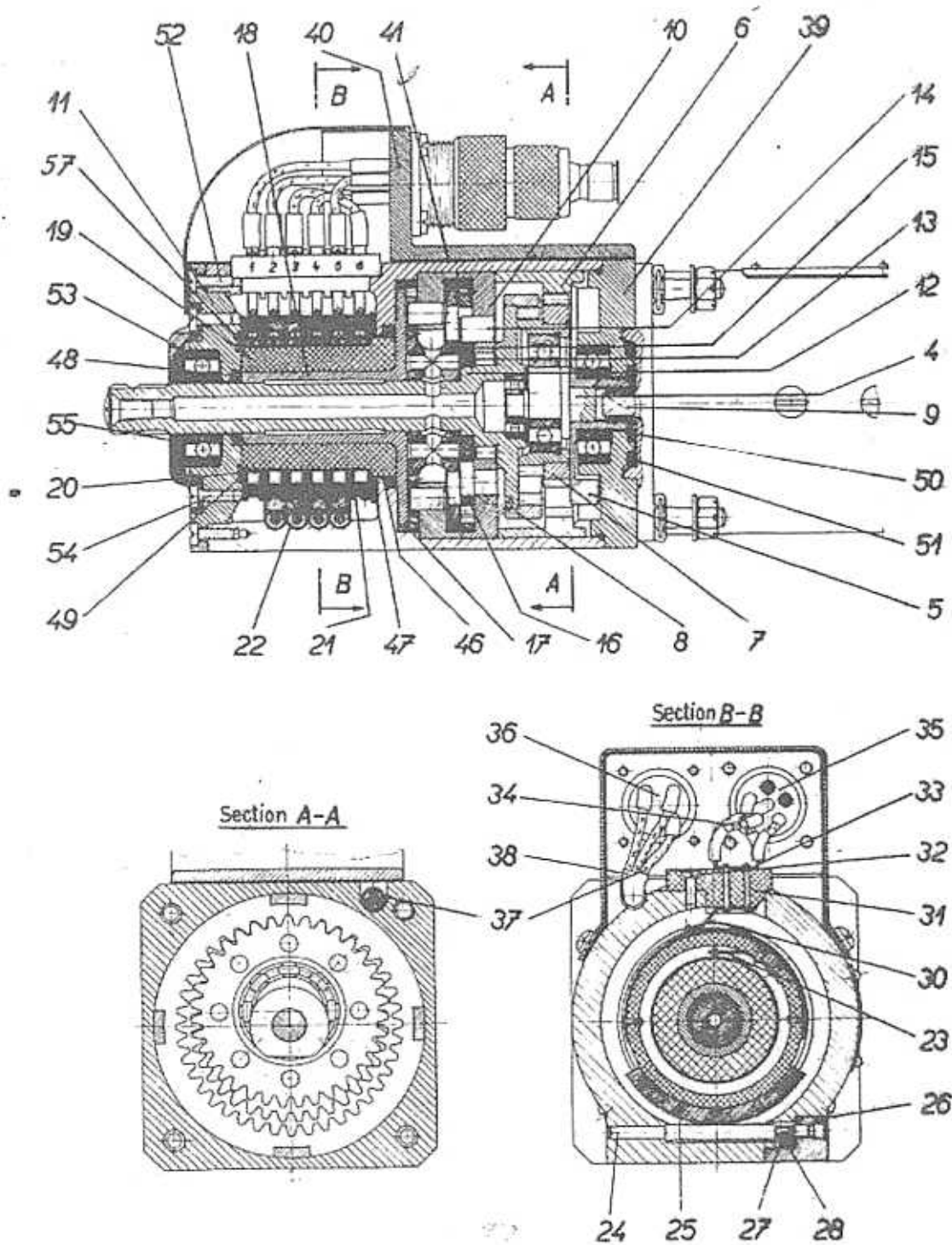


Fig. 3.1 - Pitch control mechanism section

weight provided bush 5 is forced. The shaft complete with the excenter is seated in ball-bearings fitted in the flange 39 and on the shaft designed for driving the propeller 8. The escape of vaseline from the space of the electric motor housing is prevented by two seals 50 and 51. A double gear 7 is fitted on the excenter provided with the shaft 4. The double-gear is seated in a ball-bearing ( Fig. 3.1 ) which meshes with its toothing with the fixed tooth rim of the driving shaft 8. This shaft is fitted in the roller-bearing of the front pilot carrier 10 and in the cover ball-bearing 11. The excenter 12 formed on the driving shaft 8 drives the gear 13 guided by the five pilots 14 of the front pilot carrier 10. This gear meshes with the tooth rim of the gear 15 which transmits the rotation through the intermediary two pinions 16 to the toothing 17 of the distributor 18.

The two segments 20 ( Fig. 3.4 designated L1 and L2 ) are sealed by means of insulating material on the distributor and mutually screened by an insulating gap 1 mm in width. The cylindrical surface of the distributor is divided into six guide ways. Both extreme guide ways are uninterrupted and are designed for current supply. The remaining four guide ways are interrupted and the circuit thereof corresponds to the magnitude of the pitch angle of the propeller setting for the individual positions ( take-off-climb -cruise - feathering.)

Six discs are slipped on the distributor, both extreme ones of which are designed as collector discs 21 and the remaining ones as adjusting discs 22. On the inner side of the discs made of insulating material the elastic contact 23 is fitted and on the outer periphery there is provided a metal segment conductively connected to the elastic contact 23.

On certain portions of the peripheries of the adjusting discs 22 toothed segments 25 are provided which mesh with the adjusting screws 24. These screws are fitted in the box body and in the bearings of the adjusting screws 26. The plate-springs 27 embedded in the rest 28 of the set-screw bearing 26 against the square heads of the adjusting screws and thus prevent their automatic rotation. The axial movement is limited by four lock-screws. On the box body the digits 1 - 4 and arrows marked with sign + and - are stamped

above the lock-screws. The mentioned signs indicate the increase and decrease of r.p.m. of the engine when carrying out the adjustment ( see fig. 3.2 ).

The collector 31 is attached to the body upper part by means of the screws 32. The collector casing, made of insulating material, is provided on its bottom part with six elastic contacts 30 seated upon the conductive segments of the discs 21 and 22. These elastic contacts 30 are riveted to the collector casing together with the soldering ears on the upper surface area of the collector.

The six-pole plugs 35 and three-pole plugs 36 are fitted on the bracket attached to the casing upper part. The six-pole plug is connected across the cables to the soldering ears of the collector ; to the three-pole plug three cables 37 of the motor are soldered. These cables are inserted into the insulating tube 38 which leads from the electric motor across a hole drilled in the flange 39 and through a groove machined in the box body. The space round the connection of the collector, the motor and the plugs is protected by the cover 44 attached to the box body by means of the screws 45.

The ingress of vaseline into the distributor space is prevented by the seals 46 and 47 located in the box body as well as by the seals 48 and 49 fitted on the front cover 11. This front cover is fixed to the box body 6 by means of the screws of the six screws 52. The ball-bearing of the driving shaft 8 is secured to the front cover by the lid 53 and protected against vaseline leakage or the penetration of dirt by the seal 55. The lid 53 is fastened by means of the four screws 57.

The surface of the pitch control mechanism is coated with black mat enamel paint. A label 56 is fitted on the side wall of the box body.

The plugs 42 are inserted into the corresponding sockets 42, 43 supplied with the pitch control mechanism. These sockets are connected to the aircraft mains.

Description of function :

When selecting the required propeller position by means of the control box ( climb - cruise - feathering - coarse pitch ) a current impulse ( signal ) is generated on the contact pins Nos. 3, 4 and 5 of the six-pole plug and supplied from there to the contacts of the collector 31 marked with the following digits : 4 ( climb ), 3 ( cruise ), 2 ( feathering position ),

and to the segment marked L2. From this segment the current is transmitted through the collector ring and the collector contact 1 to the contact pin No. 1 of the Z2 six-pole plug, and from there to the relay-box where the electromagnetic connector designed for coarse pitch ( lower r.p.m. ) setting is switched in. Across the connected contacts the current is supplied to the contact pin No.3 of the Z1 three-pole plug and into the winding of the electric motor magnets marked + 2. The contact pin No. 1 of the same plug is energized by a current of opposite polarity. The motor starts to rotate in clockwise sense ( viewing the driving shaft of the pitch control mechanism). This rotary motion is transmitted by an articulated shaft to the propeller pitch control mechanism and from there to the blades which change the position of the coarse pitch angle.

Simultaneously the distributor ( shown in Fig. 3.4 ) rotates in opposite sense in the direction of the arrow stamped on the segment marked L 2 against which bear the stationary contacts marked K. According to which of the above mentioned contacts the current impulse is transmitted to the distributor complete with the segments starts to rotate until the insulating gap on the corresponding path bears against the contact marked K. Thus circuit-breaking is caused, the electromagnetic contactor of the relay-box is switched off and the supply of current into the motor is thus stopped. When interconnecting the magnet windings designed for changing the rotary motion into the reverse sense ( marked + 3 ) with the armature in the relay - box short - circuited ( Fig. 4.2 ), the electromotor stops operating simultaneously. Thus the setting of the propeller blades pitch setting into the selected position is achieved.

When selecting the "take-off" and "fine-pitch" positions ( increased r.p.m.), the current impulse is transmitted across the contact pin No. 2 of the Z 2 six-pole plug to the contact of the collector 5 and to the segment marked L 1 and then back from the contact 6 to the contact pin No. 6 of the Z 2 six-pole plug. From there the impulse passes into the relay-box where the electromagnetic connector designed for fine pitch ( increased r.p.m. ) setting is switched on. The current is supplied across the contacts contacted upon the contact pin No. 2 of the Z 1 three-pole plug and into the windings of the magnets + 3 of the motor. The electric motor starts to rotate in anti -

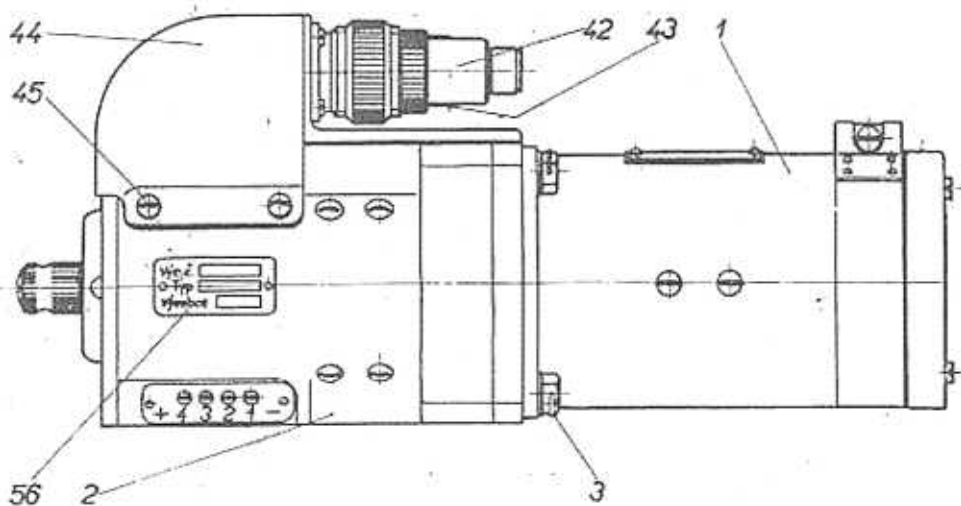


Fig. 3.2 - View of pitch control mechanism

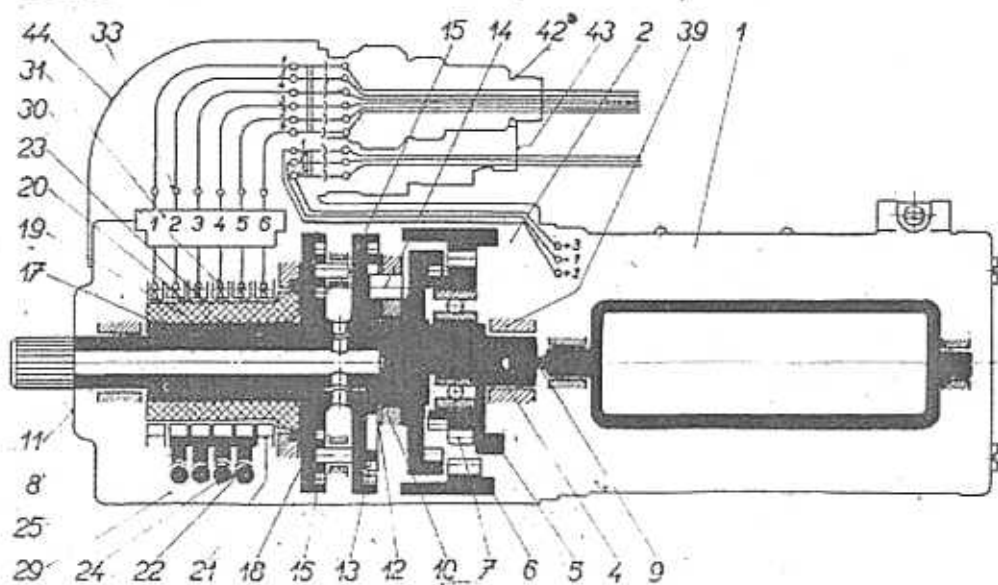


Fig. 3.3 - Functional diagram of pitch control mechanism



- clockwise direction and changes, by means of the pitch control mechanism, the propeller blades in the direction of the pitch angle. The distributor rotates in clockwise direction ( in Fig. 3.4 in the direction of the arrow stamped on the segment marked L 1 ( until the latter passes the contact 5. Thus the current circuit is interrupted and the switched-off electro-magnetic contactor of the relay -box stops supplying the current into the electric motor. Once more dynamic braking is applied for immediate stopping of operation of the electric motor.

#### 4. Operating instructions

a) Mounting of the pitch control mechanism on the engine and its adjustment :

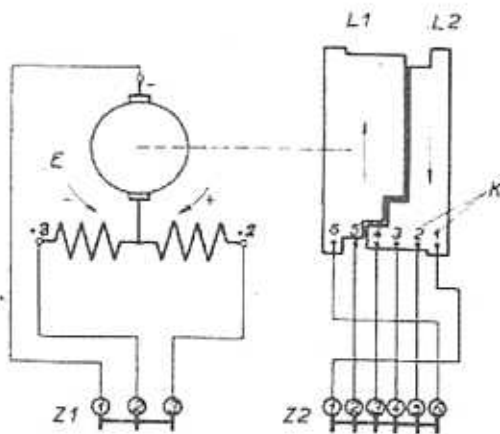


Fig.3.4 - Wiring diagram of pitch control mechanism

The pitch control mechanism operates in any selected position, the horizontal one being its natural position. It is attached to the engine by means of brackets designed individually for different engine types ( see Fig.3.5 - 3.7 ). Prior to fixing the pitch control mechanism in the bracket settings, connect the pitch control mechanism to the articulated driving shaft of the propeller ( the method of connecting is described in Part I, paragraph 4 ). The pitch control mechanism is fastened to the bracket seat by means of two strips. The connecting screws are secured by a

lock-wire. Insertion of the plugs of the pitch control mechanism into the corresponding sockets and securing of their connection by means of lock - wire, completes the mounting of the pitch control mechanism.

After having carried out the assembly of all propeller unit parts by means of the set- screws marked with the digits 1 - 4 adjustment of the propeller

pitch control mechanism is performed. The said screws serve for adjustment

of the following positions : No.1 for "take-off", No. 2 for "Climb", No.3 for "Cruise" and No.4 for "Feathering". When turning the screws in the direction of the arrow marked with the sign +, the r.p.m. are increased ( the propeller blade position is changed to fine pitch angle ), while when turning them in the direction of the arrow marked with the sign -, the r.p.m. are decreased. The method used when carrying out the adjustment on the engine is indicated in Part I, paragraph 4.

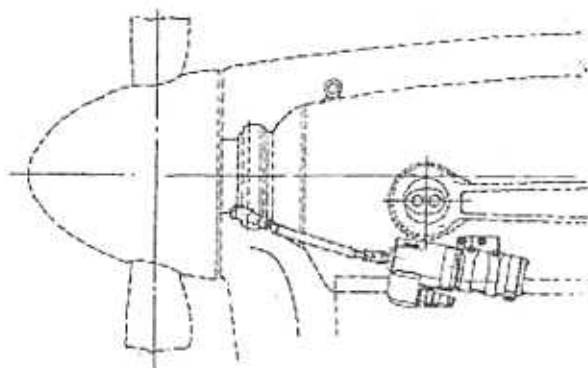


Fig. 3.5 - Location of pitch control mechanism on M 332 and M 337 engines

b) Dismounting the pitch control mechanism from the engine :

When dismantling the pitch control mechanism from the engine the reverse sequence of operations is used. Having unlocked and withdrawn the plugs of the pitch control mechanism from the corresponding sockets, loosen the screws fixing the driving shaft coupling and the fastening strips. Slide off the pitch control mechanism from the articulated driving shaft with a backward movement.

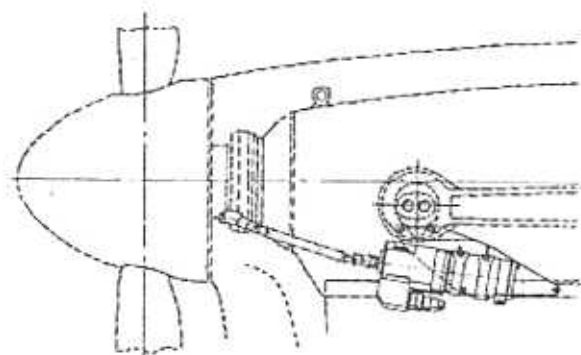


Fig. 3.6 - Locating the pitch control mechanism on the M 4-III engine .

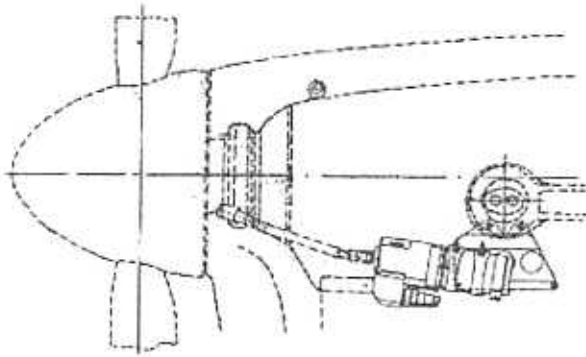


Fig. 2.7 - Locating the pitch control mechanism on the M 6-III engine

When replacing the pitch control mechanism insert the sockets of the new pitch control mechanism into the original one. When sending the faulty mechanism to the manufacturer's works for repair or overhaul pack the pitch control mechanism complete with the whole propeller assembly or send it separately in suitable packing means, enclosing the log-book in which there should be entered the number of operating hours and the reason for its dismantling. Furthermore record in the propeller log-book the date of dismantling and the factory number of the new pitch control mechanism.

c) Checks carried out during operation

After 50 operating hours check the adjustment of the individual propeller setting positions. This should be carried out so that the attained r.p.m. correspond to the specified fuel admission when the propeller blades assume their basic positions ( see Table on page 1). Should the established deviation from the specified r.p.m. exceed the permissible tolerances, a new adjustment should be carried out according to the instructions quoted in Part I, Chapter 4.

d) Defects and their rectification

The following defects may occur on the pitch control mechanism :

Insufficient output of the electric motor. This takes place when brush sparking occurs. The defect may be caused by low pressure of the thrust spring, by incorrectly dressed and too tightly fitted brushes, or by excessive wear thereof. It should be remedied by loosening or replacing the incorrectly operating brushes with new ones.

Excessive current consumption ( extreme heating of the electric motor ). Such a defect may be caused by a faulty pitch control mechanism or by increased contact areas of the resistors pertaining to the pitch control mechanism. It is therefore necessary to disconnect the articulated driving shaft of the propeller from the pitch control mechanism and check the idle run of the pitch control mechanism. The established current consumption must not exceed the value of 5 A. Should the current consumption correspond to the specified values, the increased consumption of current is caused by the more extended contact areas of the resistors of the pitch control mechanism. Should, however, the power consumption be larger, the defect should be sought in the pitch control mechanism itself, which should therefore be replaced with a new one.

Overspeeding ( r.p.m. overrun ) established in the individual positions may be caused either by wear of the contacts bearing against the distributor, or by faulty operation of the dynamic braking unit change-over-switch placed in the relay box. This defect manifests itself by automatic putting of the pitch control mechanism into rotation in the opposite sense during a momentary cut-in ( this applies to position control types only ). In the case of a repeated or continuous surge, test the operation of the dynamic brake changeover-switch according to the specifications quoted in Part IV. Should its function prove to be faultless, the whole pitch control mechanism should be exchanged for a new one.

IV. - RS 01 RELAY - BOX

## 1. Introduction

The RS 01 type of relay-box is designed for putting the electric motor of the pitch control mechanism into operation, and for effecting its dynamic braking.

## 2. Specification

Operating voltage range .....	22 to 30 V
Nominal voltage .....	24 V
Minimum voltage for electromagnetic switches :	
at temperature of 20° C .....	18 V
at temperature of 50° C .....	22 V
Maximum current load .....	30 A
Insulation resistance .....	20 MΩ
Weight .....	0.85 kg

## 3. Description of relay box

This relay - box incorporates a base, a switch gear, plugs designed for connection of the box to the electrical wiring system, and a protecting cover. In the centre of the base 1 two electromagnetic switches 4 and 5 are fitted between which the changeover-switch of the dynamic braking unit is located. In the vicinity of electromagnetic switches three anti-interference condensers 7, 8, 9 are fitted. On the narrower portion of the base two three-pole plugs designed for connection to the wiring system are mounted. The upper part of the base is covered by means of the removable protecting cover 10 and fitted with plugs. The said cover is fixed to the base by means of two elastic yokes 12 attached to the side walls of the base. In the centre of the protecting cover a table with the corresponding marking is fitted -11; a wiring diagram is attached to the inner wall. The space underneath the base is closed by a bottom cover.

In addition, the complete relay-box incorporates two sockets 13 and 14 coated with paint of different colours slipped onto the plugs serving

for connection to the aircraft rains.

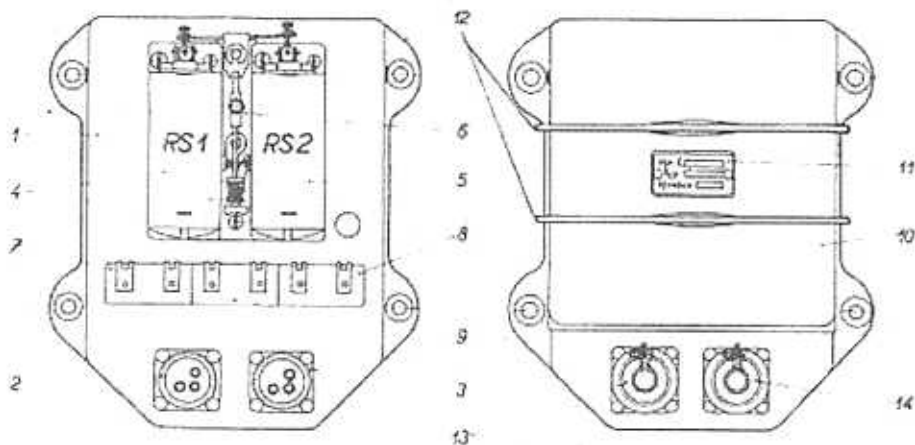


Fig. 4.1 - RS 01 relay - box

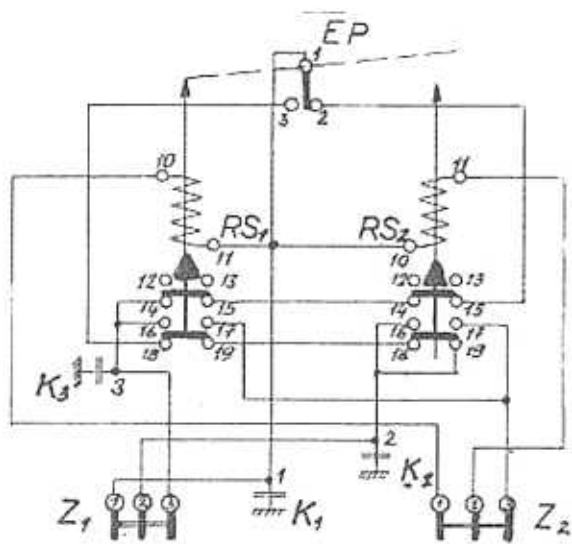


Fig. 4.2 - Wiring diagram of RS 01 relay - box

Description of relay - box operation :  
 When changing the propeller blade to the fine pitch position, the current impulse is transmitted from the segment of the fine pitch controller across the contact pin No. 2 of the Z 2 plug into the winding of the RS 2 electromagnetic switch coil; the other end of this coil is constantly energized and thus supplies current into the relay-box across the contact pin No. 1 of the Z 1 plug. In this way the RS 2 electromagnetic switch is switched in and across its contacts 16 - 17 current passes from the contact pin No.3 of the Z 2 plug to the contact pin No. 2 of the Z 1

plug. From there it is supplied to the electric motor of the pitch control mechanism which changes the propeller blades to the fine pitch position. After being set into the corresponding position, the EP changeover - switch of the dynamic braking unit supplies power across the RS 1 and RS 2 contactors of the electric motor provided with a short-circuited armature and thus causes dynamic braking.

When changing the propeller blades to the coarse pitch position, the current impulse is transmitted from the segment of the pitch control mechanism controller designed for coarse pitch setting to the contact pin No. 1 of the Z 2 plug and from there to the winding of the RS - 1 electromagnetic switch coil. This being cut in, the current is supplied across the contacts 16 - 17 from the contact pin No. 3 of the Z 2 plug to the contact pin No. 3 of the Z 1 plug, and from there into the second winding of the electric motor of the pitch control mechanism which changes the setting of the propeller blades into the coarse pitch position. The changing process of the pitch control mechanism being accomplished, braking of the electric motor is performed in the same manner as used when changing the propeller blades to the fine pitch position.

The anti-interference condensers K 1, K 2 and K 3 prevent all possible interference due to sparking of the contacts and brushes.

#### 4. Operating instructions

##### a) Mounting the relay - box on the aircraft :

The relay-box operates in any arbitrary position ( the horizontal position being its natural one-plugs up ). It is fastened by means of four M 4 bolts to the fire-wall and locked by means of self-locking nuts provided with washers. In order to facilitate the assembly operations it is most convenient to use self-locking flange-nuts riveted to the fire-wall. Thus the assembly is simpler, consisting merely in screwing in four screws and in fixing the aircraft mains sockets to the relay-box plugs. These sockets are secured against releasing by mutual inter-connection carried out by means of a lock-wire.

##### b) Dismounting the relay-box from the aircraft:

When dismounting the relay-box the reverse sequence of operations should



be carried out. After unlocking and withdrawing the relay-box plugs from the sockets, loosen the lock-screws and remove the relay-box.

When replacing the relay-box slide the sockets of the new relay-box onto the original one. Record in the propeller log-book the date on which replacement is performed as well as the factory number of the relay-box. The faulty relay-box, carefully packed should be dispatched together with the corresponding log-book to the manufacturer's works.

c) Checks carried out during operation :

After 50 operating hours check the condition of the switching of the switching contacts as well as the smooth operation of the electromagnet core. During each cleaning and rinsing of the electric motor and its components in gasoline, protect the RS - 1 relay-box against the ingress of gasoline or oil dissolved in the gasoline into the relay-box ; the rubber seal fitted upon the inner side of the relay-box could easily be deteriorated by the etching effect of the said solvents.

d) Defects and their remedy :

The following defects may occur during operation :

An inadequate connection may be caused by burned-off contact- of the individual electromagnetic switches, by soiled contact areas, or by impurities ( dust or the like ) which have penetrated into the space round the electro magnet core. These defects are revealed by non-or retarded response of the control mechanism to the selected change of the propeller blade position. In addition, they may cause jamming of the electromagnet core in the connected position. Thus even the contacts of the electromagnetic switch remain contacted simultaneously, the pitch control mechanism changing the position of the propeller blades up to the mechanical stop. Bearing against this stop having been achieved, the electric motor of the pitch control mechanism is thoroughly braked, which fact is shown by an excessive current consumption increase occurring throughout the circuit. Should such an current consumption increase take place, the circuit should automatically be broken by a self - acting over-current circuit breaker. In case of retarded breaking by the self-acting over-current circuit breaker, over-current phenomena followed

excessive motor overheating and thus deterioration of the winding insulation may occur. When remedying these defects first dismount the protecting upper cover. Wipe the contacts by means of a dry cloth and wash them with carbon tetrachloride. Should some dirt have penetrate into the space of the electromagnet core, the latter should be moved up and down during washing effected by means of a fine brush wetted in carbon tetrachloride. Should these defects still remain, the faulty operation is caused by a some broken circuit, or by possible deterioration of the electromagnetic switch. In such a case the faulty relay-box should be replaced with a new one and the incorrectly functioning relay-box dispatched to the maker's works.

The electromotor does not brake.

This defect may be caused by incorrect operation of the changeover - switch of the dynamic brake unit. The function of this over-switch should be checked by depressing the electromagnetic switches.

V. - LLN 7871 CONTROL BOX

## 1. - I n t r o d u c t i o n

The LLN 7871 control box is designed for selection of individual propeller blade positions ( take-off - climb - cruising - feathering ) with the possibility of "tuning" the r.p.m. on two - engined aircrafts.

## 2. S p e c i f i c a t i o n

Operating voltage range .....	22 to 30 V
Rated voltage .....	24 V
Rated current intensity at ohmic load .....	2 A
Minimum insulating resistance In normal medium .....	20 M $\Omega$
Weight .....	0.820 kg

## 3. D e s c r i p t i o n o f c o n t r o l b o x ( see fig. 5.1 )

The control box consists of a base to which 10 push-buttons and 2 pilot lamps are fixed, a protecting cover and a plug which serves for connection to the network.

In centre three electromagnetic push-buttons marked T 3 for cruising position ( marked "MAX" ), T 4 for climb ( marked  $\uparrow$  ) and T 5 for take-off position ( marked "TAKE-OFF" ) are fitted.

These push-buttons are intended for actuating both propellers and are mutually electrically secured, i.e. if one of them is switched in, the remaining ones are automatically switched off.

The push-buttons and the pilot lamp fitted on the left-hand side of the control box are intended for actuating the port propeller, the right-hand push-buttons and pilot lamp being designed for actuation of the star-board propeller.

In the upper part two push-buttons T 1 and T 2 are fitted serving for changing the propeller blades into the feathered position ( marked  $\downarrow$  )

and protected by a transparent tilting cover preventing accidental or wilful depression. When switching in the push-buttons T 1 and T 2 all the remaining push-buttons are put out of operation.

Between the push-buttons the push-button T 10 ( marked X ) is located. This is intended for changing the propellers from the feathered position. Underneath the push-buttons T 1 and T 2 two pilot lamps Z 1 and Z 2 are placed which are switched on during the setting of the propeller blades. Beneath these pilot lamps the push-buttons T 6 and T 8 intended for fine pitch - increased r.p.m. ( marked ↗ ) are fitted as push-buttons T 7 and T 9 intended for coarse pitch - decrease r.p.m. setting ( marked ↘ ). These push - buttons are intended for tuning the r.p.m. of both engines should they not conform due to different power outputs.

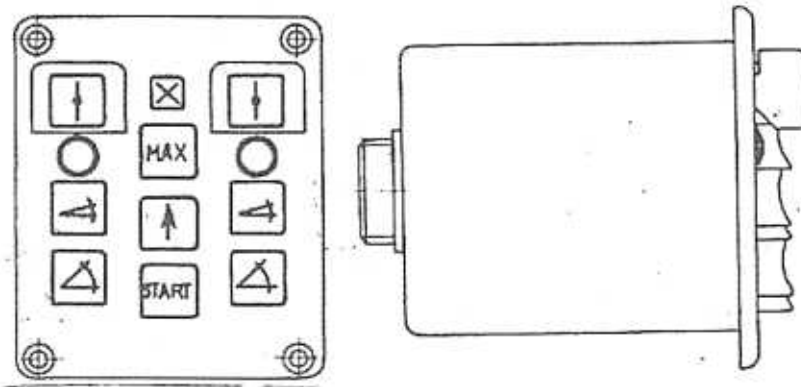


Fig. 5.1 - LW 7371 control box

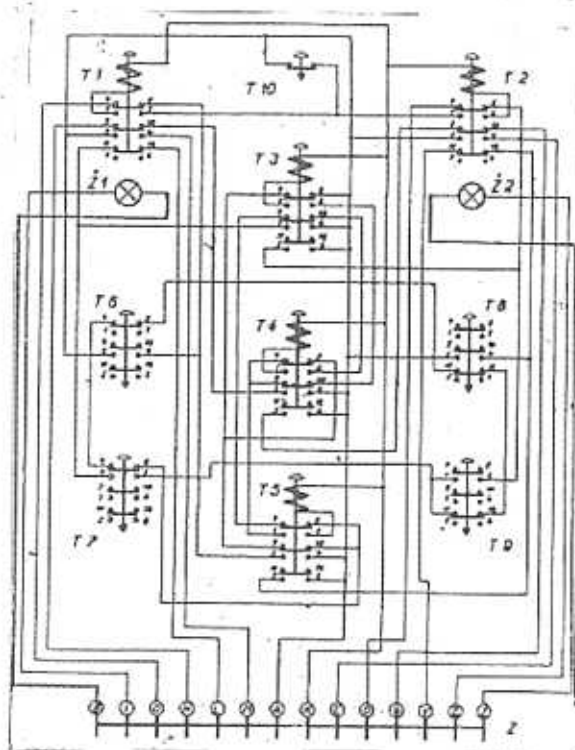


Fig. 5.2 - Wiring diagram of LLN 7871 control box

When depressing the push-buttons T 6, T 7, T 8 and T 9, the push-buttons T 3, T 4 and T 5 are automatically put out of operation.

The space for the push-buttons is closed by means of a rear cover. On the rear side of the control box a 14 -pole plug intended for connection to the mains is fitted. The wiring diagram of the control box is shown in Fig. 5.2

#### 4. Operation instructions

##### a) Mounting the control box on the aircraft :

The control box should be located on the dashboard in such a way as to be readily visible and controllable in order to facilitate the tasks of the pilot. The control box is fastened to the dashboard by means of four M 4 bolts supplied with the control box. After having attached the control box to the dashboard and inserted the plugs into the corresponding aircraft mains sockets on the rear part of the box, the mounting of this unit is finished.

##### b) Dismounting the control box and sending it for repair :

Should a defect on the control box be established, it should be dismounted from the instrument box and replaced with a new one. The socket of the new box should be inserted into the faulty one. The date and reason of replacement should be recorded in the log-book of

the dismantled faulty box, the factory number of the new box being recorded in the propeller log - book. The faulty control box should then be packed so as to prevent its damage during transport and dispatched to the manufacturer's works for repair, accompanied by a duly filled in log-book.

c) Checks carried out during operation :

The control box operates without any servicing whatsoever.

d) Defects and their rectification :

Control boxes showing defects of any type should be sent to the manufacturer's works for repair. The customer is authorized only to replace faulty pilot lamps.