



OPERATION AND INSTALLATION MANUAL

PROVOZNÍ A INSTALAČNÍ PŘÍRUČKA

Document number:

E-1651

(61-10-51)

HYDRAULICALLY CONTROLLED VARIABLE PITCH PROPELLERS (CONSTANT SPEED)

Hydraulicky ovládané, za letu stavitelné vrtule
(konstantních otáček)

Propeller Model

V503()

Issue 1: June 26, 2009

Revision: November 26, 2021

1. Vydání: 26.června, 2009

Revize: 26.listopadu, 2021

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

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

Avia Propeller s.r.o., Beranovych 65/666, 199 00 Praha 9 - Letnany, CZECH REPUBLIC
Tel.: +420/296336511, Fax.: +420/296336519, sales@aviapropeller.cz, techsupport@aviapropeller.cz
www.aviapropeller.cz

Form DOH-14

UPOZORNĚNÍ
PRO MAJITELE, UŽIVATELE A
OBSLUHUJÍCÍ PERSONÁL

Tato instalační a provozní příručka obsahuje popis, technické informace a instrukce pro provoz a údržbu vrtulí řady V503.

Oddíly 1 a 2 této příručky zahrnují modely vrtule V503 a V503A (česká a anglická verze), oddíly 3 a 4 zahrnují vrtuli V503AP.

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.

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 nedodržáním 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.

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 V503 propeller type series.

Parts 1 and 2 of this document contain models V503 and V503A (czech and english language), parts 3 and 4 contain model V503AP.

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

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 dispoable at 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.

LIST OF REVISIONS / SEZNAM ZMĚN

Revision No. <i>Číslo změny</i>	Date of Issue <i>Datum vydání</i>	Page Revised <i>Změněné strany</i>	Date <i>Datum</i>
R-112/09	25.6.2009	all	25.6.2009
R-16/12	6.2.2012	cover, 3, 5, 17 (sections 3 and 4)	6.2.2012
R-53/12	6.4.2012	cover, I-1, I-2 (replace page 3) II-1, II-2 (replace page 5 of sections 1 and 2) III-1, III-2 (new) 4, 5 (section 1 - replace pages 4-1 and 4-2 of section 1) 5, 6 (section 2 - replace pages 4-1 and 4-2 of section 2) 1-1, 1-2 (section 3 - replace page 1 of section 3) 1-1, 1-2 (section 4 - replace page 1 of section 4) ----- <i>titulní list,</i> <i>I-1, I-2 (nahrazují stranu 3)</i> <i>II-1, II-2 (nahrazují stranu 5</i> <i>oddílů 1 a 2)</i> <i>III-1, III-2 (nové)</i> <i>4, 5 (oddíl 1 - nahrazují strany 4-1</i> <i>a 4-2 oddílu 1)</i> <i>5, 6 (oddíl 2 - nahrazují strany 4-1</i> <i>a 4-2 oddílu 2)</i> <i>1-1, 1-2 (oddíl 3 - nahrazují stranu</i> <i>1 oddílu 3)</i> <i>1-1, 1-2 (oddíl 4 - nahrazují stranu</i> <i>1 oddílu 4)</i>	6.4.2012
R-110/16	23.5.2016	cover, I-1, 7 (section 1), 8 (section 2), 3, 9 (sections 3 and 4) ----- titulní list, I-1, 7 (oddíl 1); 8 (oddíl 2), 3, 9 (oddíly 3 a 4)	23.5.2016
R-55/18	1.6.2018	cover, I-1, 32 (section 2) ----- titulní list, I-1, 32 (oddíl 2)	1.6.2018
R-94/21	26.11.2021	cover, I-1, 30 (section 1), 32 33 (section 2), 17, 18 (sections 3 and 4). ----- titulní list, I-1, 30 (oddíl 1), 32, 33 (oddíl 2), 17, 18 (oddíly 3 a 4)	26.11.2021

Tato strana je záměrně prázdná

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.

Oddíl Omezení letové způsobilosti je schválen FAA a obsahuje údržbu požadovanou dle §§ 43.16 a 91.403 amerických leteckých předpisů FAR, pokud nebyl FAA schválen alternativní program.

A. Omezení životnosti

- 1) Některé díly vrtule mohou mít stanoven 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

Verze V503

List	4000 hodin
Náboj	4000 hodin
Pouzdro listu	4000 hodin
Vnější kroužek	4000 hodin
Unášeč	4000 hodin
Hřídel čerpadla	4000 hodin
Příruba vrt. hřídele (pouze motor Walter M6-III)	4000 hodin

Verze V503A

List	5000 hodin
Náboj	5000 hodin
Pouzdro listu	5000 hodin
Vnější kroužek	5000 hodin
Unášeč	5000 hodin
Hřídel čerpadla	5000 hodin
Příruba vrt. hřídele (pouze motor Walter M6-III)	5000 hodin

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.

The Airworthiness Limitations Section is FAA approved and specifies maintenance required under §§ 43.16 and 91.403 of the Federal Aviation Regulations unless an alternate program has been FAA 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.
- 3) 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

Model V503

Blade	4000 hours
Hub	4000 hours
Blade bushing	4000 hours
Outer ring	4000 hours
Fork	4000 hours
Pump shaft	4000 hours
Engine shaft flange (Walter M6-III engine only)	4000 hours

Model V503A

Blade	5000 hours
Hub	5000 hours
Blade bushing	5000 hours
Outer ring	5000 hours
Fork	5000 hours
Pump shaft	5000 hours
Engine shaft flange (Walter M6-III engine only)	5000 hours

Verze V503AP

List	6000 hodin
Náboj	6000 hodin
Pouzdro listu	6000 hodin
Vnější kroužek	6000 hodin
Unášeč	6000 hodin
Hřídel čerpadla	6000 hodin

Model V503AP

Blade	6000 hours
Hub	6000 hours
Blade bushing	6000 hours
Outer ring	6000 hours
Fork	6000 hours
Pump shaft	6000 hours

ÚVOD

A. Obsah

Tato příručka poskytuje informace o provozu, instalaci a údržbě dvoulistých vrtulí Avia typové řady V503.

Příručka má čtyři oddíly:

Oddíl 1: Příručka pro verze V503 a V503A v českém jazyce

Oddíl 2: Příručka pro verze V503 a V503A v anglickém jazyce

Oddíl 3: Příručka pro verzi V503AP v českém jazyce

Oddíl 4: Příručka pro verzi V503AP v anglickém jazyce

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.

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,

INTRODUCTION

A. Purpose

This publication provides operation, installation and line maintenance information on the Avia 2-blade V503 series propellers.

Manual includes the four sections:

Section 1: Manual for models V503 and V503A in czech language

Section 2: Manual for models V503 and V503A in english language

Section 3: Manual for model V503AP in czech language

Section 4: Manual for model V503AP in english language

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 the list of overhaul intervals of all Avia propellers refer to latest issue of Avia Service Bulletin No.1 available at Avia Propeller website at www.aviapropeller.com.

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

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-1650 (61-10-50)
Příručka pro generální opravu vrtule
- 2) Příručka Avia EN-1370 (61-10-70)
Příručka pro gen. opravu kovových listů
- 3) Servisní bulletin Avia č.1
Obsahuje intervaly generálních oprav všech vrtulí Avia. Bulletin je k dispozici na www.aviapropeller.cz.
- 4) Příručka Avia E-1395 (61-01-95)
Standard Practices Manual
- 5) 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.

D. Objednávání 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 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.

in accordance with latest revision of the Overhaul manual mentioned in section „Related documents“ in this chapter.

C. Related documents

- 1) Avia Manual E-1650 (61-10-50)
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.com.
- 4) Avia Manual E-1395 (61-01-95)
Standard Practices Manual
- 5) 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.com.

D. Parts ordering

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 and connecting hardware (screws, nuts, 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.

ODDÍL / SECTION
1

V503
V503A

CZECH LANGUAGE

Tato strana je záměrně prázdná

O B S A H

Strana

Seznam změn	I-1
Omezení letové způsobilosti	II-1
Úvod	III-1
(POZNÁMKA: Strany 1 až 3 záměrně nepoužity)	
Obsah	4
Popis vrtule V503A	
Definice a určení	6
Názvosloví	6
Základní technické údaje vrtule	7
Popis vrtule a její činnosti	8
Doprava, montážní nářadí a odkonservování	
Doprava vrtule	10
Montážní nářadí	11
Odkonservování	14
Montáž vrtule na motor	
Montáž vrtule na motory československé výroby	15
a) Montáž příruby na motor	15
b) Montáž vrtule na přírubu	16
c) Montáž vrtulových listů	18
d) Plnění vrtulové hlavy olejovou náplní	19
e) Montáž předního vrtulového krytu	20
f) Montáž větrníku	20
Demontáž vrtule z motoru	20
a) Demontáž vrtulového krytu a vrtulových listů	20
b) Demontáž vrtulové hlavy	22
c) Demontáž příruby vrtulového hřídele	23
Kontrola činnosti vrtule po namontování na letadlo a její seřízení	
Motorová zkouška	24
Seřízení po motorové zkoušce	24
Let pro kontrolu seřízení vrtule	24
Seřízení vrtule po kontrolním letu	25
Provoz (Pokyny pro pilotáž)	
Úvod	29
Motorová zkouška	29
Letový provoz	29

Ošetřování a prohlídky vrtule

Předletová prohlídka	30
Ošetření po provozu	30
Ošetření po prvních 10 hodinách chodu	30
Ošetření po každých 200 hodinách chodu	30
Konservace vrtule při přerušeném provozu a její skladování	31
Zasílání vrtule do opravy nebo k revizi	32

Dovolené opravy

Vrtulový kryt s větrníkem	33
Vrtulové listy	34

Možné závady vrtule, jejich příčiny a odstranění

Třesení vrtule	37
Motor nedosahuje při motorové zkoušce předepsaných otáček, vrtule je „těžká“	37
Motor přetáčí při motorové zkoušce předepsané otáčky, vrtule je „lehká“	37
Motor (vrtule) má na konci startu (plný plyn) otáčky nad předepsanou maximální hodnotu	38
Motor (vrtule) nedosahuje na konci startu (plný plyn) maxima předepsaných otáček	38
Netěsnost uložení listů	38
Netěsnost vrtulové hlavy a hřídelíku větrníku	38
Vrtule nepracuje spolehlivě v rozmezí předepsaných dopředných rychlostí	39

Dodatek

Přehled volných dílů vrtule V503A	39
Přehled volných dílů vrtule V503A pro motor M6-III	40
Přehled náhradních dílů vrtule V503A	41

Poznámka:

Obr.1 - zařazen na konci tohoto oddílu.

POPIS VRTULE V 503 A

DEFINICE A URČENÍ

Letecké vrtule typů V 503 A (akrobatické), V 503 AC (cestovní) a V503 AT (turistické) jsou dvoulisté vrtule levotočivé s výměnnými duralovými listy. Jsou určeny pro sportovní a turistická jednomotorová letadla s bezreduktorovými motory. Vrtule lze použít na motorech s kuželovým nebo přírubovým ukončením hřídele do max. výkonnosti 162 kW, při otáčkách 2750 1/min.

Vrtule je zcela autonomní a automatická, to znamená, že do vrtule není třeba ze strany motoru a od pilota přivádět ani energii pro přestavování listů, ani jiné ovládací impulsy.

Vrtule udržuje optimální otáčky motoru, podle jeho výkonnosti, při všech letových režimech, v rozsahu rychlostí běžných ve sportovním a turistickém létání.

NÁZVOSLOVÍ

Uvádíme jen výrazy, které nejsou v letecké terminologii zcela běžné:

Vrtulová hlava je hlavní celekvrtule bez vrtulových listů. Skládá se z náboje vrtule, uložení vrtulových listů a servomechanismu.

Servomechanismus je samostatný celek vrtule sestávající z pístu se zubovým čerpadlem a pružinou se zařízením pro seřizování.

Větrník je lopatkový kryt se dvěma stupni volnosti (rotuje a povouvá se), který slouží k pohonu zubového čerpadla servomechanismu (rotace) a je i regulačním čidlem otáček (povouvá se úměrně s rychlostí letu).

Minimální stoupání vrtulových listů je nejmenší úhel nastavení, na který může být vrtule přestavena. Je určenomechanickým dorazem v servomechanismu vrtule. Minimální úhel stoupání lze seřídít přetočením listů v pouzdrech po povolení objímek.

Maximální stoupání vrtulových listů je největší úhel nastavení, na který může být vrtule přestavena. Je určeno také mechanickým dorazem v servomechanismu vrtule a odpovídá max. rychlosti letadla.

Rozsah stavění vrtulových listů je úhel vrtulových listů od zarážky min. stoupání do zarážky max. stoupání. Těmito zarážkami je určen pracovní rozsah vrtule.

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE VRTULE V 503 A

Typ vrtule	V503 , V503 AC, V503 AT automatické, autonomní
Způsob stavění listů	hydraulicky za letu
Způsob práce	jednočinná tažná
Max. výkon	162 kW
Max. otáčky trvalé	2750 1/min
Max. otáčky krátkodobé	3025 1/min
Umístění servomotoru	ve vrtulové hlavě
Smysl otáčení	vlevo
Počet listů	2
Pracovní kapalina	olej MK 8 Aero Shell Turbine Oil 3SP Aero Shell Turbine Oil 2 Aero Shell Fluid 1 DERD 2490
Předepsané množství kapaliny	1000-1300 cm ³
Průměr vrtule max.	2000 mm
Materiál listů	lehká slitina Z 42 4201.61
Max. šířka listů	140 mm
Tloušťka listu kontr. Řezu	6,7 mm
Max. rozsah stavění vrtul. listů	14 °
Profil listů	RAF 6
Hmotný moment setrvačnosti vrtule	0,15 kgm sec ²

Provozní omezení:

- a) nadmořská výška 0-5000 m MER
- b) relativní vlhkost okolního vzduchu 30-98 %
- c) rozsah teplot okolního vzduchu -40 ° až +50 °C
- d) max. provozní násobky zrychlení +8 až -5 g
- e) max. úhlová rychlost letounu $\omega = 2,0 \text{ rad/sec}$
- f) max. povolené krátkodobé převýšení (1") $\omega = 3,5 \text{ rad/sec}$
- g) max. rychlost při letu střemhlav $V = 360 \text{ km/hod}$
- h) provoz v námrazových podmínkách není dovolen
- i) regulační schopnost do výšky 2500 m MSA

VÁHY

Vrtule s olejovou náplní	26,7 kg
Nářadí s brašnou	sada „A“ 7,5 kg sada „B“ 9 kg
Transportní krabice	9 kg
Rozměry transportní krabice	350x450x990 mm

SPECIFIKACE A TECHNICKÉ ÚDAJE MODIFIK. VRTULÍ

Vrtule typu	V 503 A		V 503 AC	V 503 AT
Letadlo	Z 42 Z 526F	Z 526		
Motor	M 137 A	M 6-III		
Průměr vrtule mm	2000	2000		
Min. úhel listů	12°	15°		
Hmotný moment setrvačnosti „kgm sec ² “	0,1500	0,1500		
Otáčky (1/min)				
maximální	2750	2500		
nominální	2680	2500		
cestovní	2580	2300		
Výkon („kW“) maximální	132,5	118		
nominální	118	118		
cestovní	103	92		
Max. rychlost let. V=km/hod	360	320		
Váha vrtule bez oleje	25,9 kg	25,9 kg		
Ryska na kuželové ploše				
Pouzdra listu je označena	1	0		

POPIS VRTULE A JEJÍ ČINNOSTI

Dvoulistá autonomní letecká vrtule typu V 503 A se skládá z těchto hlavních skupin (obr. 1):

- A – Vrtulový náboj
- B – Servomechanismus
- C – Uložení listu
- D – Vrtulový listopad
- E – Vrtulový kryt
- F – Větrník

Vrtule je automatická a autonomní. Nepotřebuje tedy pro přestavování vrtulových listů přivádět ani energii ze strany motoru, ani jakékoliv ovládací impulsy od pilota. Obojí odebírá z energie proudícího vzduchu tak, že kroučící moment, který vyvozují aerodynamické síly na větrníku se mění pomocí zubového čerpadla v tlakovou energii olejové náplně vrtule, která provádí přestavování vrtulových listů na větší stoupání. Na menší stoupání se servomechanismus přestavuje výsledným kroučícím momentem vrtulových listů.

Rozvod tlakového oleje v servomechanismu provádí šoupátko, které dostává impuls od větrníku náporovým tlakem vzduchu, který je úměrný dopředné rychlosti letu. Proto je tedy možno vrtuli označit jako zcela automatickou a autonomní s otevřeným regulačním okruhem a s korekcí na dopřednou rychlost letu.

Konstrukčně je vrtule řešena tak, že větrník je pevně spojen se šoupátkem (hřídel, na kterém je větrník uložen), které je uloženo v servomechanismu vrtule. Osová síla, která působí na větrník za letu, je vyvážena přes radiální kuličkové ložisko pružinou. Kroučící moment větrníku pohání zubové čerpadlo. Toto čerpadlo kontinuálně přečerpává olej z prostoru za pístem do prostoru před píst.

Zvětší-li se dopředná rychlost letadla, je třeba, aby se listy přestavily na větší stoupání. Větší dopřednou rychlostí se zvětší i osová síla působící na větrník. Tím se stlačí pružina a šoupátko spojené s větrníkem se zasuje hlouběji do servomechanismu. Přepouštěcí otvory v šoupátku se zakryjí a olej přečerpávaný do prostoru před pístem posouvá píst, který přestavuje listy tak dlouho, až se otvory v šoupátku opět odkryjí natolik, aby tlakový spád v prostoru před pístem byl v rovnováze s momentem od vrtulových listů. Tím jsou zachovány otáčky motoru a vrtulové listy jsou nastaveny na stoupání odpovídající rychlosti letu.

Při zmenšení dopředné rychlosti bude přestavovací cyklus probíhat v opačném směru.

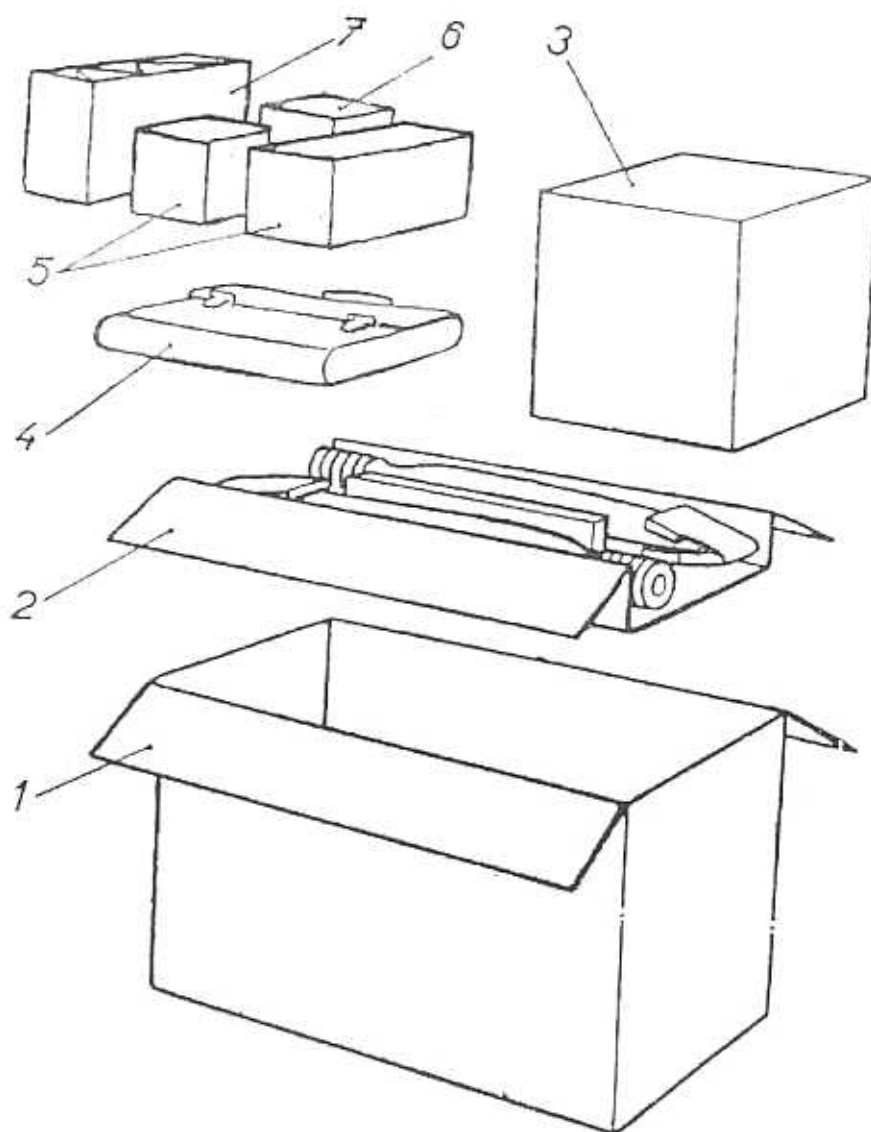
Vrtule V 503 A pracuje takto od dopředné rychlosti letadla cca 80 km/hod. Při rychlostech letadla nižších (začátek rozjezdu) pracuje jako vrtule pevná. Při změně plynové příjisti při konstantní rychlosti pracuje rovněž vrtule jako pevná a otáčky se mění podle škrtící charakteristiky motoru.

Prakticky to znamená, že od nulové dopředné rychlosti letadla až do rychlosti cca 80 km/hod se otáčky motoru zvyšují (vrtule je pevná); pak otáčky zůstanou konstantní, nebo se nepatrně snižují (uvažujeme let s konstantním výkonem motoru).

DOPRAVA, MONTÁŽNÍ NÁŘADÍ A ODKONSEROVÁNÍ

DOPRAVA VRTULE

Pro přepravu vrtule, jejích volných a náhradních dílů, brašny s montážním nářadím, používá se lepenkové přepravní krabice dle obr. 2.



Obr. 2 — Přepravní krabice vrtule V 503 A

Přepravní krabice (obr. 2) obsahuje tyto díly:

Označení dílu krabice	Obsah	Poznámka
1	Vlastní přepravní krabice	
2	Vrtulové listy — 2 kusy	
3	Vrtulová hlava s krytem	
4	Brašna s náradím	
5	Krabice pro volné a náhradní díly	
6	Výplň nebo krabice pro přírubu vrtule V 503 A	
7	Krabice pro větrník	

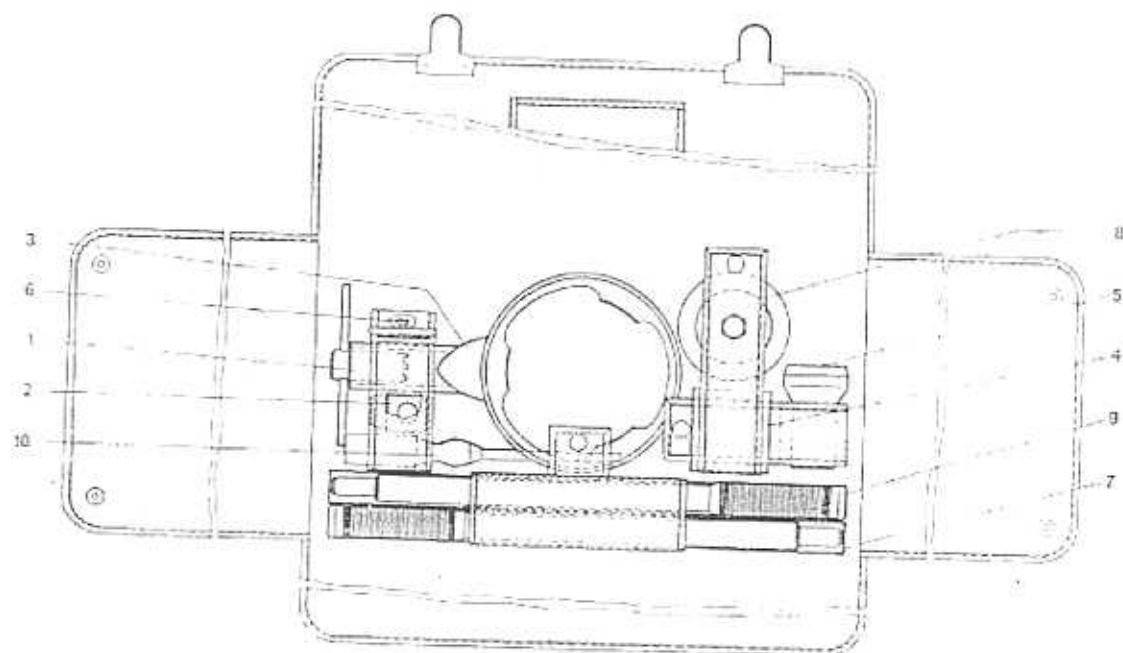
Upozornění:

Větrník musí být zajištěn proti stlačení, otáčení, deformaci lopatek a poškození.

MONTÁŽNÍ NÁŘADÍ

Montážní nářadí je dodáváno ve dvou provedeních:
sada „A“ — standardní vybavení — je v ceně vrtule,
sada „B“ — doplněna o speciální klíče — je dodávána na zvláštní objednávku zákazníka.

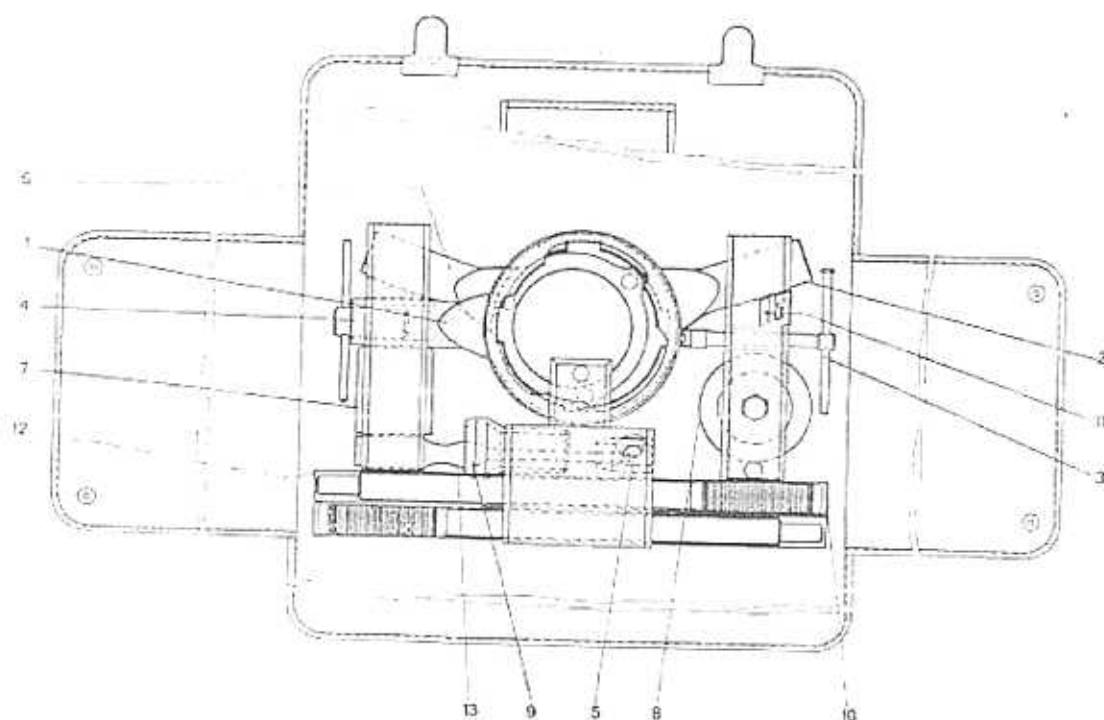
Každá z těchto sad je dodávána ve zvláštní brašně.



Obr. 3 — Montážní nářadí vrtule V 503 A
v brašně - sada „A“

Seznam montážního nářadí vrtule V 503 A — sada „A“

Poř. čís.	Název	Číslo výkresu	Kusů
1	Klíč č. 4	V 503-7210	1
2	Klíč č. 5	V 410-7204	1
3	Klíč č. 6	V 506-7240	1
4	Klíč č. 7	P 7900-7202	1
5	Klíč č. 9	V 503-7202	1
6	Šroub (klíč č. 10)	V 503-7201	1
7	Trubka	V 401-7205	2
8	Stahovák (klíč č. 8)	V 506-7250	1
9	Montážní trubka	V 506-7270	2
10	Šroubovák	Mars 3	1



Obr. 4 — Montážní nářadí vrtule V 503 A
v brašně - sada „B“

Seznam montážního nářadí vrtule V 503 A — sada „B“

Poř. čís.	Název	Číslo výkresu	Kusů
1	Klíč č. 1	V 506-7210	1
2	Klíč č. 2	V 053-7210	1
3	Klíč č. 3	V 506-7230	1
4	Klíč č. 4	V 503-7210	1
5	Klíč č. 5	V 410-7204	1
6	Klíč č. 6	V 506-7240	1
7	Klíč č. 7	P 7900-7202	1
8	Štáhovák (klíč č. 8)	V 506-7250	1
9	Klíč č. 9	V 503-7202	1
10	Montážní trubka	V 506-7270	2
11	Šroub (klíč č. 10)	V 503-7201	1
12	Trubka	V 410-7205	2
13	Šroubovák	Mars 3	1

ODKONSERVOVÁNÍ (před montáží na motor)

U vrtulí, které jsou určeny k montáži na letadlo během 48 hodin po odeslání z výrobního závodu, se konservace neprovádí. U nakonservované vrtule se provede odkonservování takto:

- a) **vrtule s 6měsíční konservací:** Vnější plochy očistit hadříkem navlhčeným v technickém benzínu.
- b) **vrtule s 1—2roční konservací:** Vrtulovou hlavu postavit po sejmutí předního krytu a větrníku ve svislé poloze na podložku uloženou v nádobě, do níž bude zachycována konservační látka a čisticí prostředky.

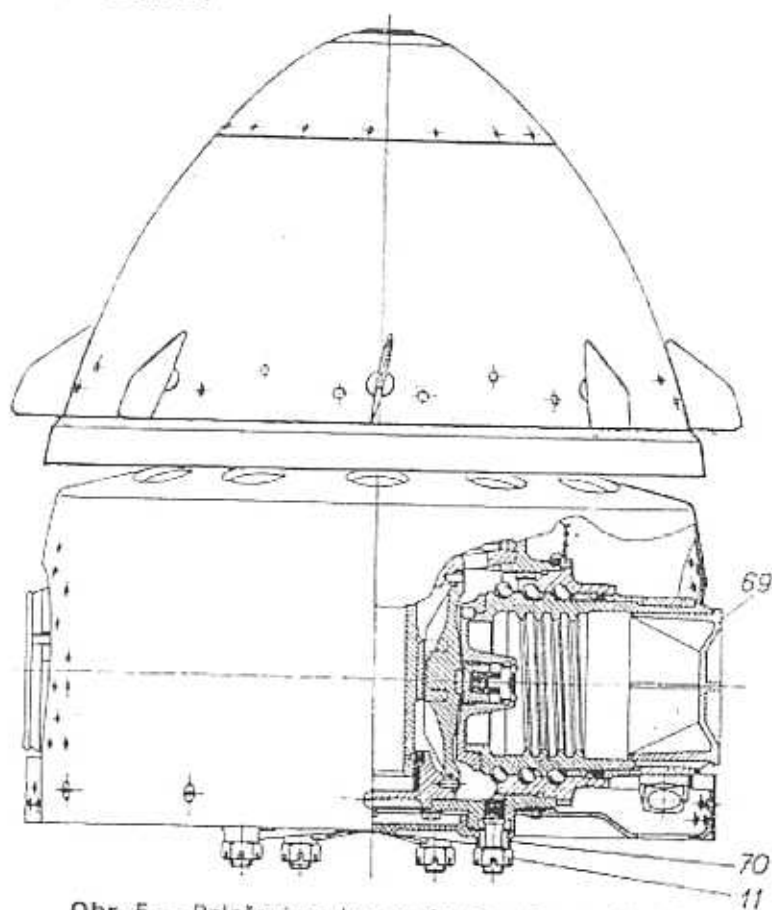
Při odkonservování vrtule je třeba sejmout větrník (lopatkový kryt) a přední kryt. Konservační vazelinu setřít s povrchu vrtule dřevěnou škrabkou. Čistou a suchou utěrku navlhčit v čistém benzínu a setřít s povrchu zbytky konservační vrstvy.

Upozornění:

Při omývání pouzder uložení listů přísně dbát, aby benzín nezatekl mezi pouzdro a vnější kroužek uložení, tj. do místa, kde je těsnicí gumový kroužek. Nabobtnání tohoto těsnění může způsobit ztížené přestavování vrtulových listů a vadnou činnost vrtule. Není též dovoleno při omývání benzínem stlačovat větrník nebo hřídel, na kterém je upevněn, aby benzín nezatekl do prostoru servomechanismu. K omývání použít čistého neethylovaného technického benzínu; čistou vrtuli po odkonservování přetřít lehce vřetenovým olejem. Vrtulové listy odkonservovat týmž způsobem.

MONTÁŽ VRTULE NA MOTOR

Z přepravní krabice vyjmout vrtulovou hlavu s krytem, vrtulové listy, přírubu vrtulového hřídele a ostatní příslušenství vrtule. Všechny tyto části položit na čistou podložku, aby nedošlo k jejich znečištění nebo poškození. Správné položení vrtule po vyjmutí z přepravní krabice je znázorněno na obr. 5.

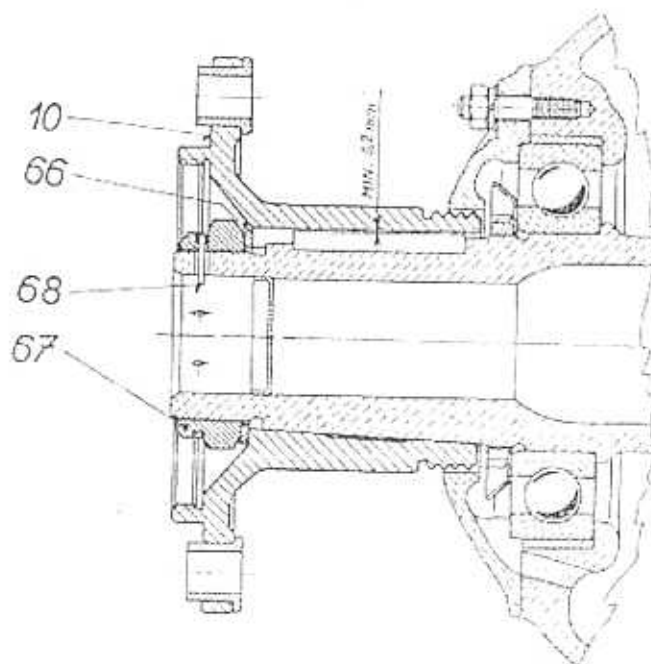


Obr. 5 — Položení vrtule po vyjmutí z přepravní krabice

Montáž vrtule na motory československé výroby

a) Montáž příruby na motor

Níže popsaný způsob montáže použit jen v případě závady na motoru, nebo při jiné potřebné demontáži příruby 10. Tato příruba je součástí motoru M 137 A a je namontována na motoru již z výrobního závodu. Vrtulový hřídel očistit, přezkontrolovat výšku drážky v přírubě a výšku pera na hřídeli motoru. Zjištěná vůle musí být minimálně 0,2 mm (viz obr. 6).

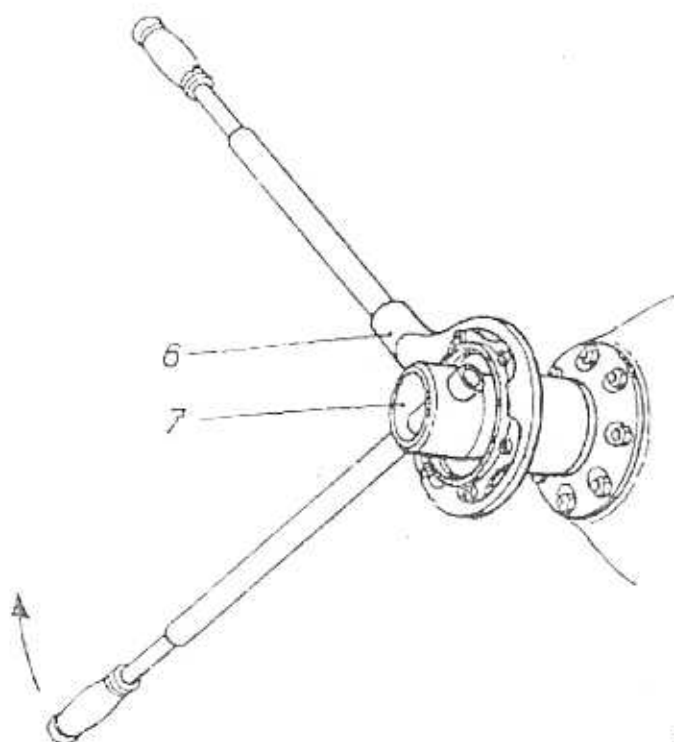


Obr. 6 — Montáž příruby vrtulového hřídele

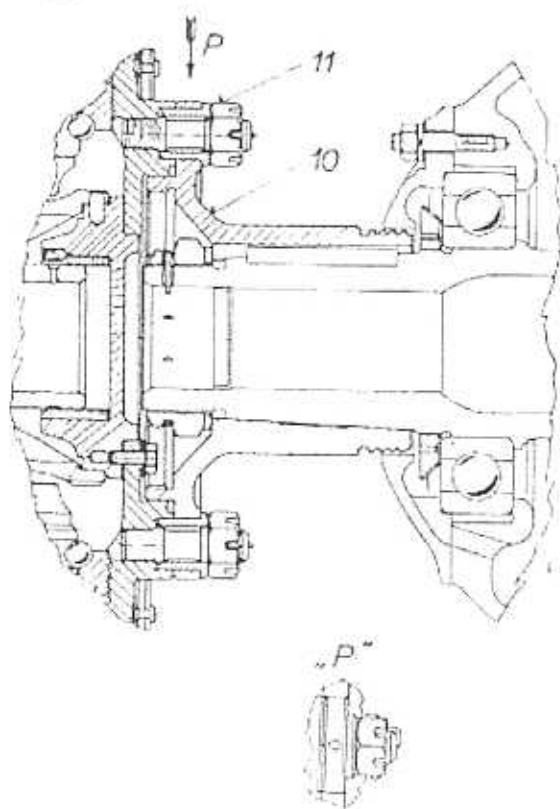
Kužel na hřídeli motoru mírně potřít grafitovým tukem. Na hřídel lehce zasunout přírubu vrtulového hřídele 10. Příruba vrtulového hřídele má v kuželovém otvoru 2 drážky, které jsou označeny čísly „4“ a „6“. U čtyřválcového motoru nasunout na pero hřídele přírubu drážkou značenou „4“ a u šestiválcového motoru nasunout na pero hřídele přírubu drážkou značenou „6“. Na hřídel nasunout podložku 66 a našroubovat matici 67. Přírubu přitáhnout na hřídel motoru klíčem č. 7 kroutícím momentem $M_k = 300 \div 350 \text{ Nm}$. Při dotahování matice 67 nasadit na přírubu 10 klíč č. 6 a silou působící proti směru dotahování zamezit protáčení klikového hřídele (viz obr. 7). Do klíčů č. 6 a č. 7 nasadit montážní trubky. Po dotažení zajistit matici 67 proti povolení pojistkou 68.

b) Montáž vrtule na přírubu

Z vrtulové hlavy demontovat větrník a přední vrtulový kryt 63 (obr. 1). Způsob demontáže je popsán ve stati „Demontáž vrtule“. Povolit matici 5 a vyjmout z pouzdra listu silonové krycí víko 69 (obr. 5), povolit matice 11 a vyjmout silonové krycí víko 70. Krycí víka uschovat v příslušenství letadla pro opětné použití. Centráž a čelní plochu příruby 10 (obr. 8) a upínací plochu zadní části vrtulového náboje očistit. Vrtuli nasadit na přírubu vrtulového hřídele libovolným pouzdem listu ke značce „0“ — viz pohled „P“. Maticemi 11 připevnit vrtuli k přírubě a proti povolání zajistit matice závlačkami 2×22 ČSN 021781.02. Matice dotáhnout momentem $M_k = 40 \div 50 \text{ Nm}$. Moment 50 Nm nesmí být překračován!



Obr. 7 — Dotáčení příruby



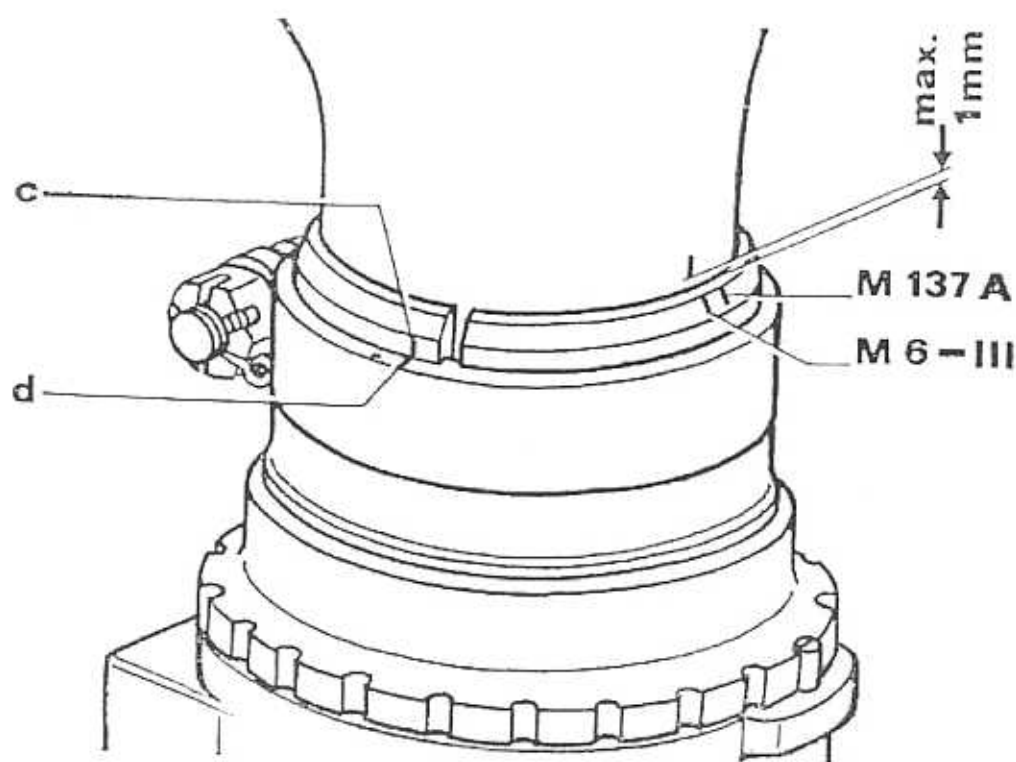
Obr. 8 — Montáž vrtule na přírubu

c) Montáž vrtulových listů

Vnitřní část pouzdra listu 2 (obr. 9) a válcovou část i závit vrtulového listu 1 vytříit do sucha. Na vrtulový list navléknout gumový těsnicí kroužek 6, uložený ve volných dílech a vrtulový list zašroubovat do pouzdra listu. Pro snazší montáž potřít gumový těsnicí kroužek vaselinou nebo grafitovým tukem. Po našroubování vrtulového listu se kryje ryska na listu znač. Ø s ryskou Ø na kuželové ploše pouzdra listu. Spodní okraj rysky „a“ musí být až u horního okraje pouzdra listu nebo max. 1 mm nad okrajem. V této poloze aretovat vrtulový list objímkou 3. Objímku přitlačit k osazení na horním okraji pouzdra listu 2 a natočit tak, aby ryska na objímce znač. „d“ se kryla s ryskou na válcové části osazení pouzdra listu znač. „c“. V této poloze stáhnout objímku šroubem 4 a maticí 5 kroučicím momentem $M_k = 60 \pm 65 \text{ Nm}$. Proti povolení pojistit maticí 5 závlačkou 3×25 ČSN 021781.02. Ke stažení objímky použít klíč č. 5 a montážní trubku s držadlem.

Upozornění:

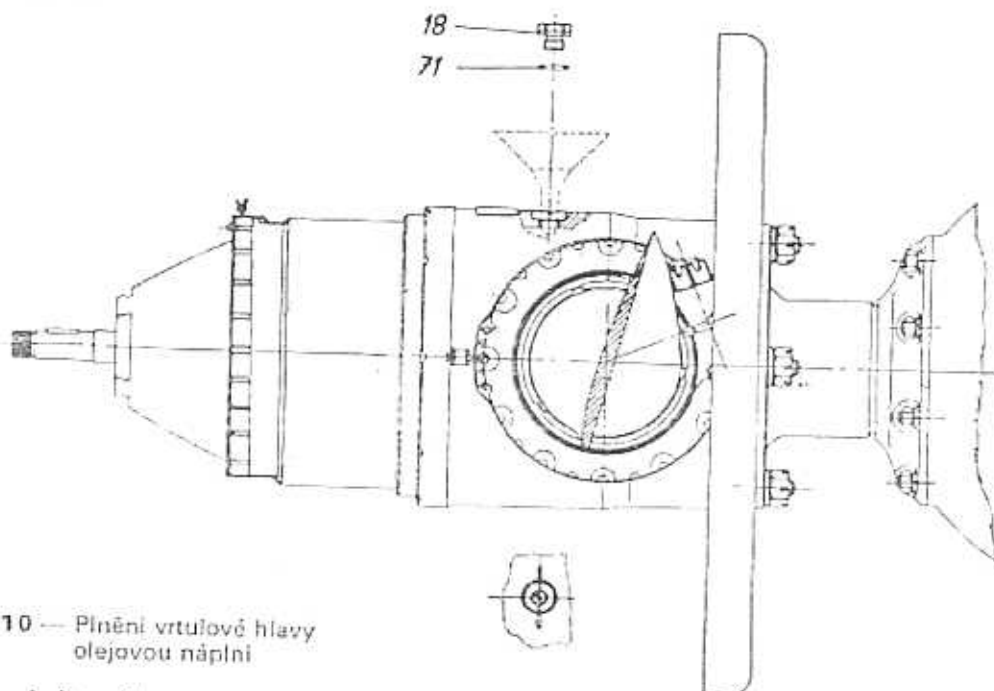
Na kuželové ploše pouzdra listu 6 jsou vyraženy dvě rysky označené „0“ a „1“. Na rysku označenou „0“ se nastavují vrtulové listy pro motor M 6-III, tj. úhel nastavení = 15°; na rysku označenou „1“ se nastavují vrtulové listy pro motor M 137 A, tj. úhel nastavení = 12°.



Obr. 9 — Montáž vrtulových listů

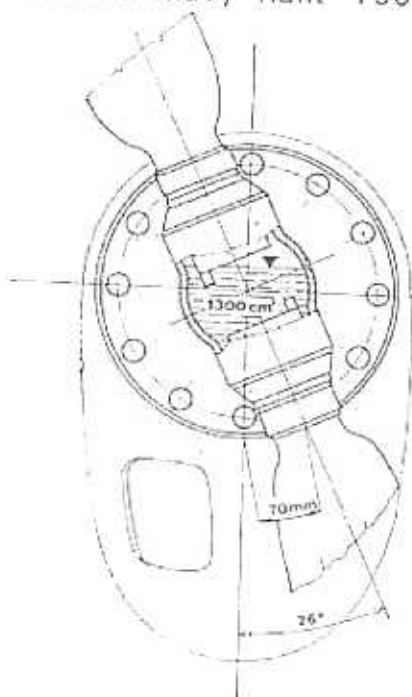
d) **Plnění vrtulové hlavy olejovou náplní**

Po namontování vrtulových listů natočit vrtuli do polohy znázorněné na obr. 10, demontovat uzavírací šroub 18 a vyjmout podložku 71.



Obr. 10 — Plnění vrtulové hlavy olejovou náplní

Do závitového otvoru ve vrtulovém náboji vsunout nálevku a do vrtulové hlavy nalít 1000—1300 cm³ leteckého oleje MK8 nebo oleje zahraniční výroby (viz str. 7). Kontrolu správného množství olejové náplně provést opatrným otáčením vrtulí tak dlouho, až olej začne vytékat. Jsou-li v tomto okamžiku listy vrtule v poloze okolo 25° (viz obr. 11), má vrtule správné množství oleje.

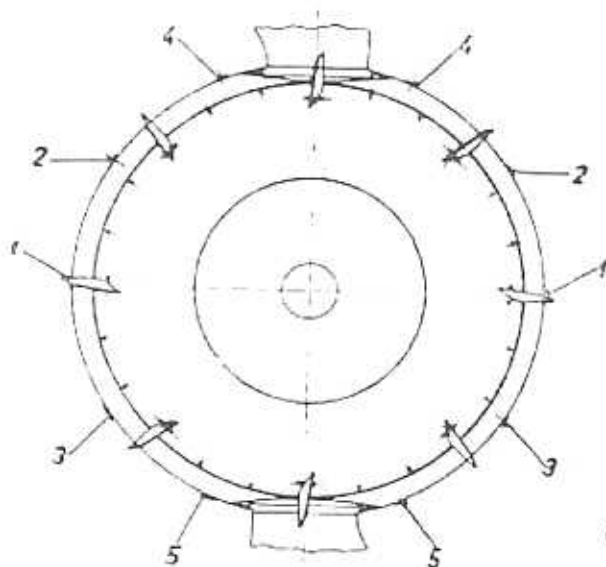


Po naplnění vrtulové hlavy zamontovat podložku 71 a dotáhnout uzavírací šroub 18 tak, aby bylo možné jej zajistit proti povolení pojišťovacím drátem (jak vyznačeno na obrázku 10). Pojišťovací drát je uložen ve volných dílech vrtule.

Obr. 11

e) **Montáž předního vrtulového krytu**

Povrch otvoru gumové centráže na předním krytu potřít motorovým olejem nebo grafitovým tukem a přední kryt 63 (obr. 1) nasunout na válec 33 a zadní kryt 62. Montážní značky předního i zadního krytu se musí krýt. Po nasazení předního krytu zamontovat 10 upevňovacích šroubů 64. 8 šroubů je uloženo ve volných dílech vrtule a dvěma šrouby je přední kryt připevněn při dopravě. Jednotlivé šrouby řádně dotáhnout v pořadí podle obr. 12. Šroubovák k dosažení těchto šroubů je uložen s vrtulovým nářadím v montážní brašně.



Obr. 12 — Pořadí dotahování šroubů vrtulového krytu

f) **Montáž větrníku**

Na hřídel 39 (obr. 13) nastrčit podložku 72, zamontovat pero 55 a nasunout větrník. Na přírubu větrníku nasunout víko 76, pojistku 58 a větrník připevnit na hřídel maticí 57. Matici dotáhnout momentem $M_k = 10 \div 15 \text{ Nm}$ a proti povolání zajistit pojistkou 58. Pro montáž matice použít klíče č. 4. Při dotahování matice je nutno zabránit protáčení větrníku — podržet větrník za lopatky, které jsou připevněny na jeho obvodě.

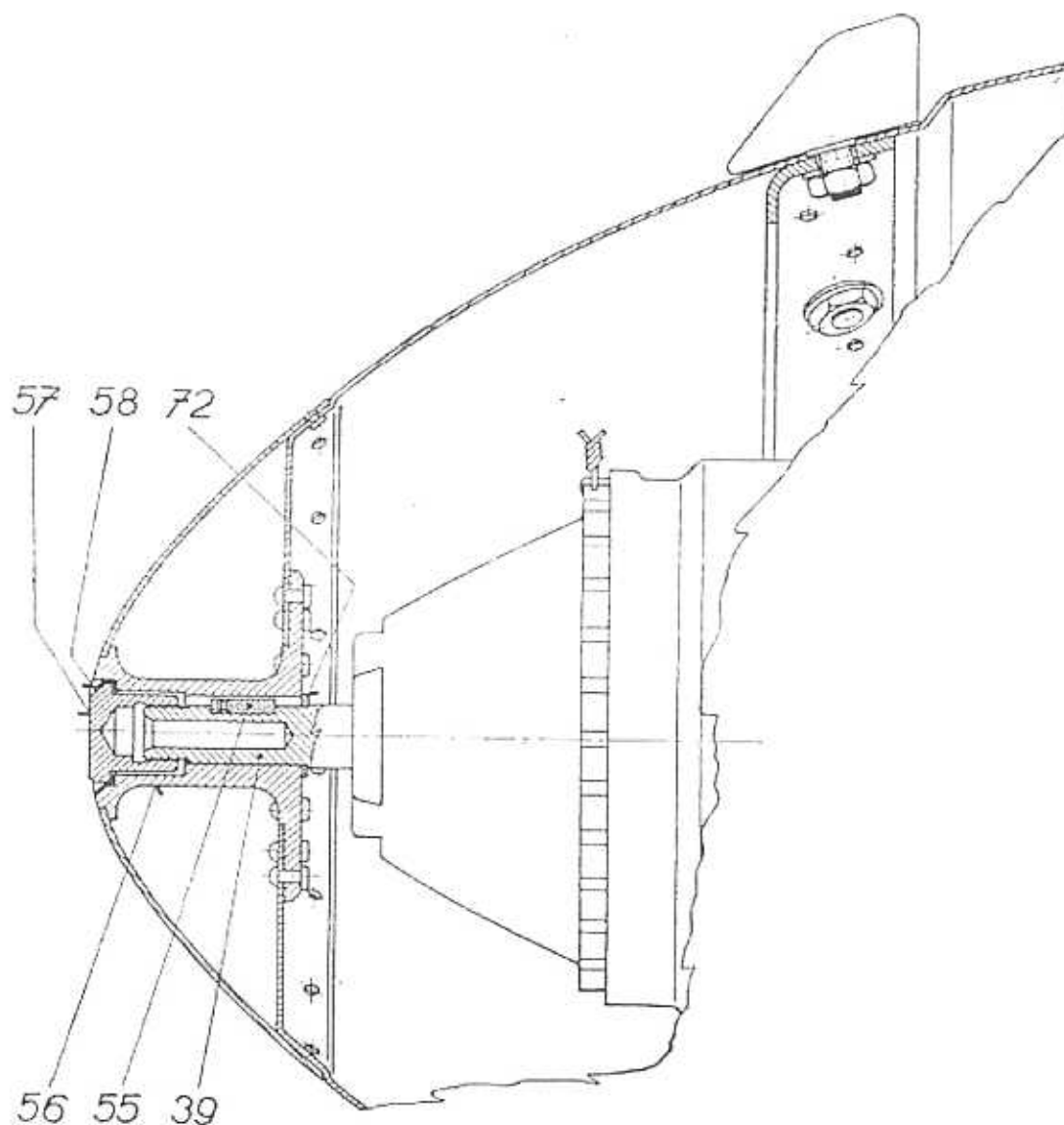
Upozornění:

Při montáži větrníku nestlačovat hřídelku, aby tím bylo zabráněno příp. vytékání olejové náplně.

Demontáž vrtule z motoru

a) **Demontáž vrtulového krytu a vrtulových listů**

Odjistit pojistku 58 (obr. 1), klíčem č. 4 demontovat matici 57 a sejmut větrník. Z vrtulového krytu odšroubovat šrouby 64 a demontovat přední vrtulový kryt. Kryt sejmut mírným páčením (šroubovákem) ve výřezech pro listy — viz obr. 14.

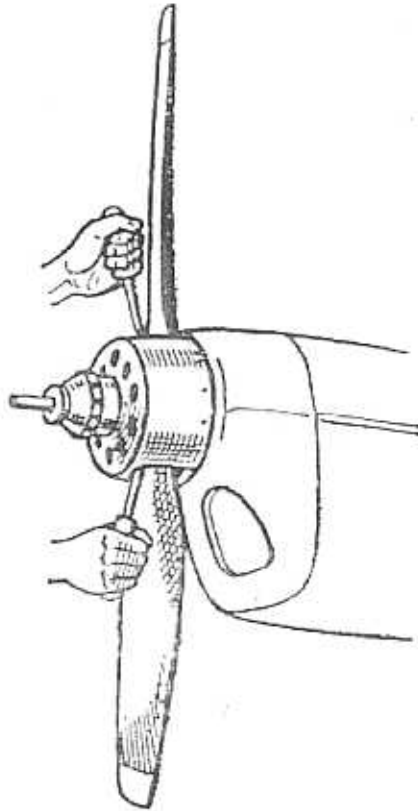


Obr. 13 — Montáž větrníku

Upozornění:

Bude-li vrtule odeslána do výrobního závodu k opravě nebo k revizi, je nutno vypustit olejovou náplň z vrtulové hlavy. Odjistit a demontovat uzavírací šroub 18 (obr. 10) a podložku 71 a vrtuli natočit výpustným otvorem směrem dolů. Po vypuštění olejové náplně zamontovat opět podložku 71 i uzavírací šroub 18.

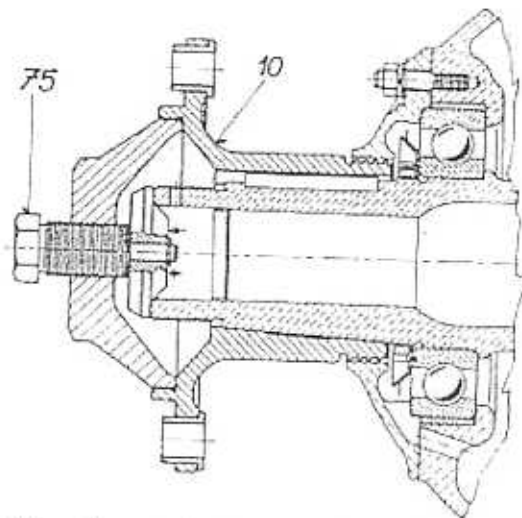
Odjistit a povolit matici 5 (obr. 1) klíčem č. 5 a montážní trubkou s držadlem. Vyšroubovat vrtulové listy 1, do pouzder listů vložit silonová krycí víka 69 (obr. 5) a připevnit je mírným přitažením matic 5.



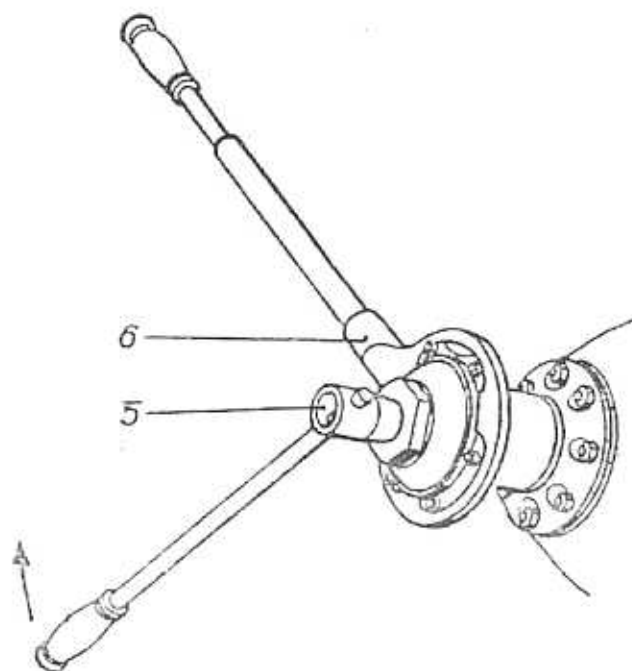
Obr. 14 — Demontáž předního krytu

b) **Demontáž vrtulové hlavy**

Odjistit a vyšroubovat matice 11 (obr. 1) a opatrně sejmout vrtulovou hlavu s přírubou vrtulového hřídele. Do zadní části vrtulového náboje vložit silonové krycí víko 70 (obr. 5) a přitáhnout je mat. 11.



Obr. 15 — Nasazení stahováku pro demontáž příruby



Obr. 16 -- Demontáž příruby z hřídele motoru

c) **Demontáž příruby vrtulového hřídele**

Z matice 67 (obr. 6) vyjmout pojistku 68, povolit a vyšroubovat matici směrem doleva. S vrtulového hřídele sejmout podložku 66. Matici povolit tímtož náradím jako při dotahování příruby na hřídel motoru — viz „Montáž příruby na motor“. Klíčem č. 7 (obr. 15) zašroubovat do příruby 10 stahovák č. 8, na šroub stahováku 75 nasadit klíč č. 5 a montážní trubku s držadlem. Otáčením šroubu 75 stáhnout přírubu s kužele trubku s držadlem. Otáčením šroubu 75 klíčem č. 6 protáčení klikového hřídele a to způsobem znázorněným na obr. 16. Přírubu vložit do vlastní papírové krabice a matici, podložku i pojistku uložit k volným dílům vrtule. Na vrtulovou hlavu nasunout přední vrtulový kryt 63 (obr. 1) a připevnit jej k zadnímu krytu 62 dvěma šrouby 64. Zbývajících 8 šroubů uložit k volným dílům vrtule.

Na hřídel 39 (obr. 13) nastrčit podložku 72, zamontovat pero 55 a nasunout větrník. Do příruby větrníku 56 vsunout pojistku 58 a matici 57 mírně přitáhnout větrník na hřídel. Pro montáž použít klíče č. 4.

Vrtulovou hlavu uložit do vlastní papírové krabice a volné díly vrtule vložit do papírového sáčku.

Vrtuli a její příslušenství uložit do přepravní krabice. Rozmístění jednotlivých skupin v přepravní krabici je znázorněno na obr. 2.

KONTROLA ČINNOSTI VRTULE PO NAMONTOVÁNÍ NA LETADLO A JEJÍ SEŘÍZENÍ

MOTOROVÁ ZKOUŠKA

Při motorové zkoušce při plném plynu musí být otáčky motoru cca o 100 ot/min. nižší, než jsou předepsané maximální (startovní otáčky).

Upozornění:

Vrtule při motorové zkoušce je pevná (listy jsou na mechanickém dorazu) a proto otáčky se mohou nepatrně měnit i podle proměnné výkonnosti motoru ovlivněné např. různými atmosférickými podmínkami, nadmořskou výškou apod.

SEŘÍZENÍ PO MOTOROVÉ ZKOUŠCE

Nedosažuje-li motor shora uvedených otáček nebo přetáčí-li je, je třeba nejdříve překontrolovat nastavení vrtulových listů: ryska na vrtulovém listu označená \emptyset musí být přesně proti rysce stejného označení na pouzdru listu.

V případě, že i po správném seřízení listů jsou otáčky nevyhovující, je dovoleno je seřídít přestavením mimo základní rysku podle dalších na vrtulovém pouzdru a to **vždy oba listy o stejný dílek**. Způsob přestavení listů je popsán ve stati „Montáž vrtulových listů“.

LET PRO KONTROLU SEŘÍZENÍ VRTULE

Po motorové zkoušce je třeba provést první zkušební let. Účelem tohoto letu je překontrolovat správnou funkci a seřízení vrtule.

Vrtule je z výrobního závodu seřizena tak, že otáčky musí při plném plynu (konstantní plynová přípust) být v tolerančním pásmu dle obr. 18). Při snížení plynové přípusti otáčky motoru klesají podle škrticí charakteristiky motoru a naopak.

Upozornění:

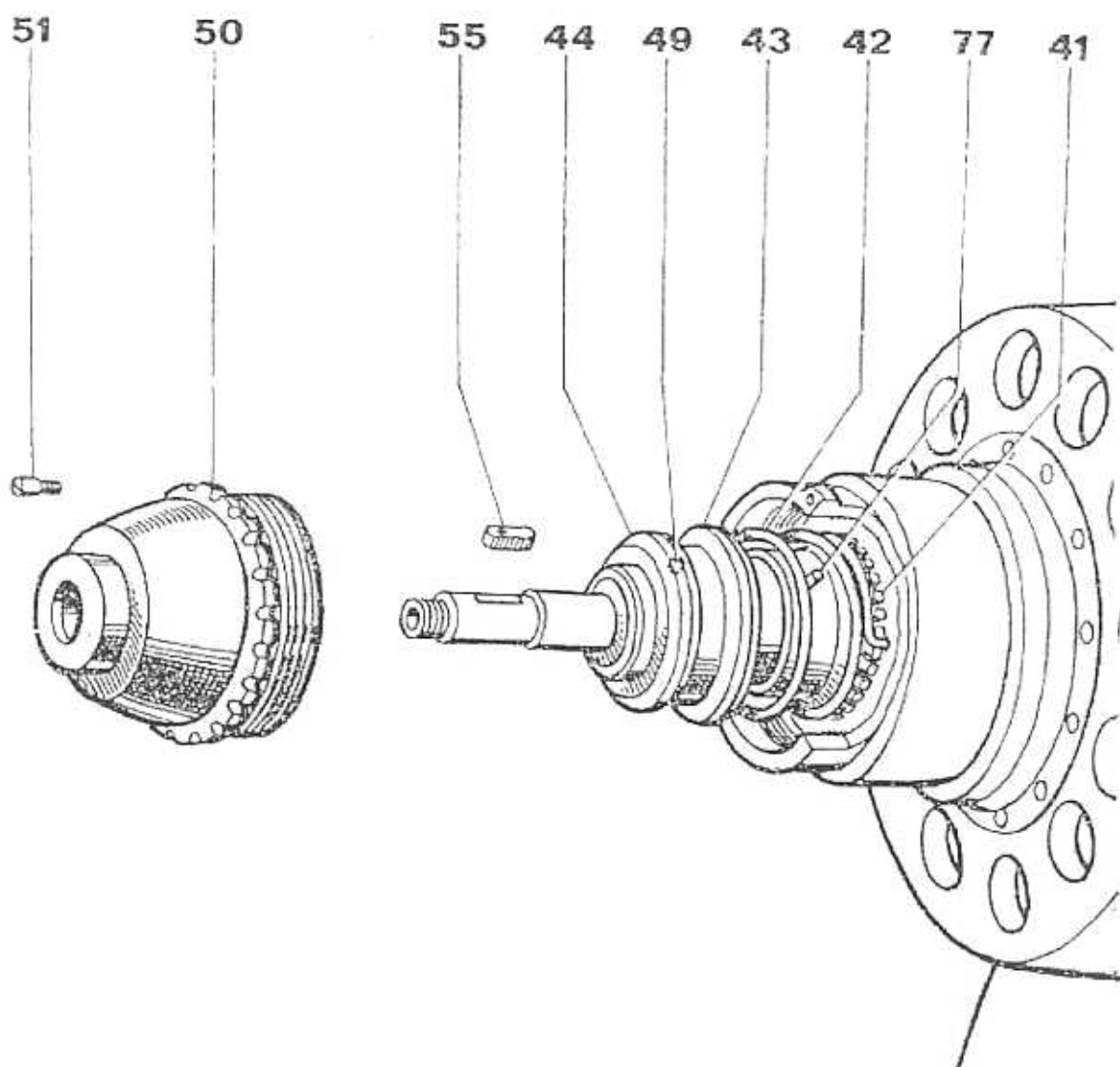
V případě, že převýšení otáček při startu je větší než 100 ot/min, takže byly překročeny maximální otáčky motoru, nebo naopak, je-li převýšení otáček při startu menší než 100 ot/min, takže max. otáček nebylo vůbec dosaženo, je servomechanismus vrtule nevhodně seřizen. Míru převýšení otáček při startu lze ovlivnit vhodným seřízením předpětí pružiny, jak je dále uvedeno.

SEŘÍZENÍ VRTULE PO KONTROLNÍM LETU

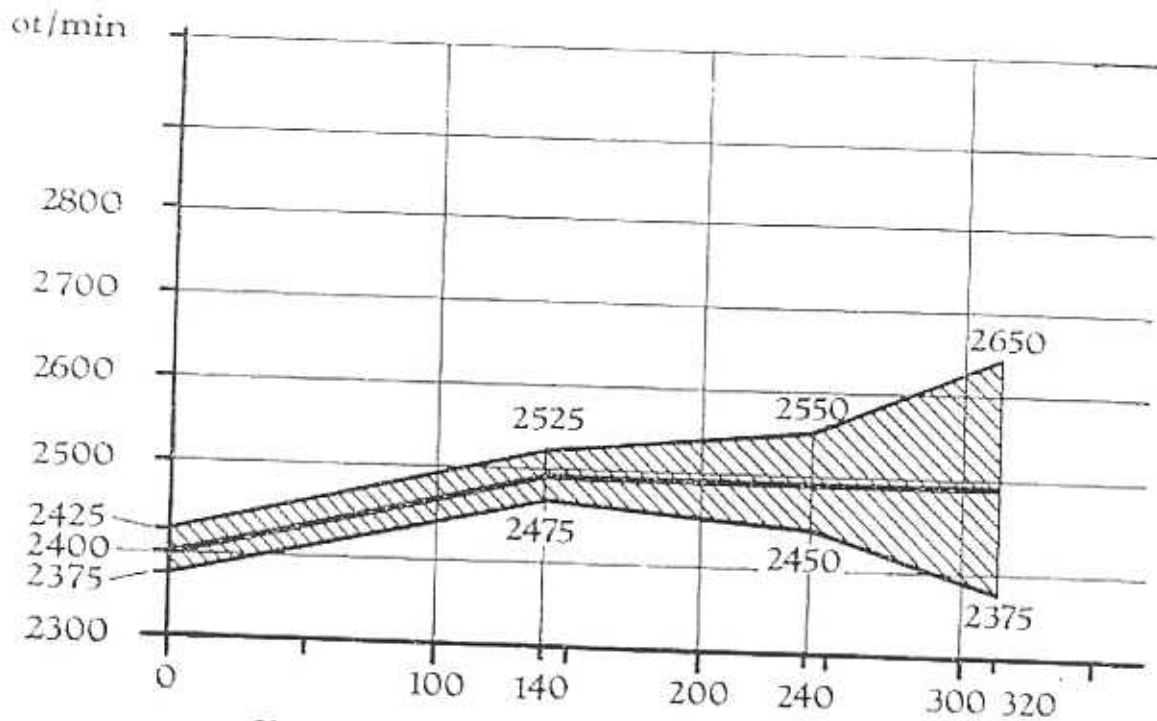
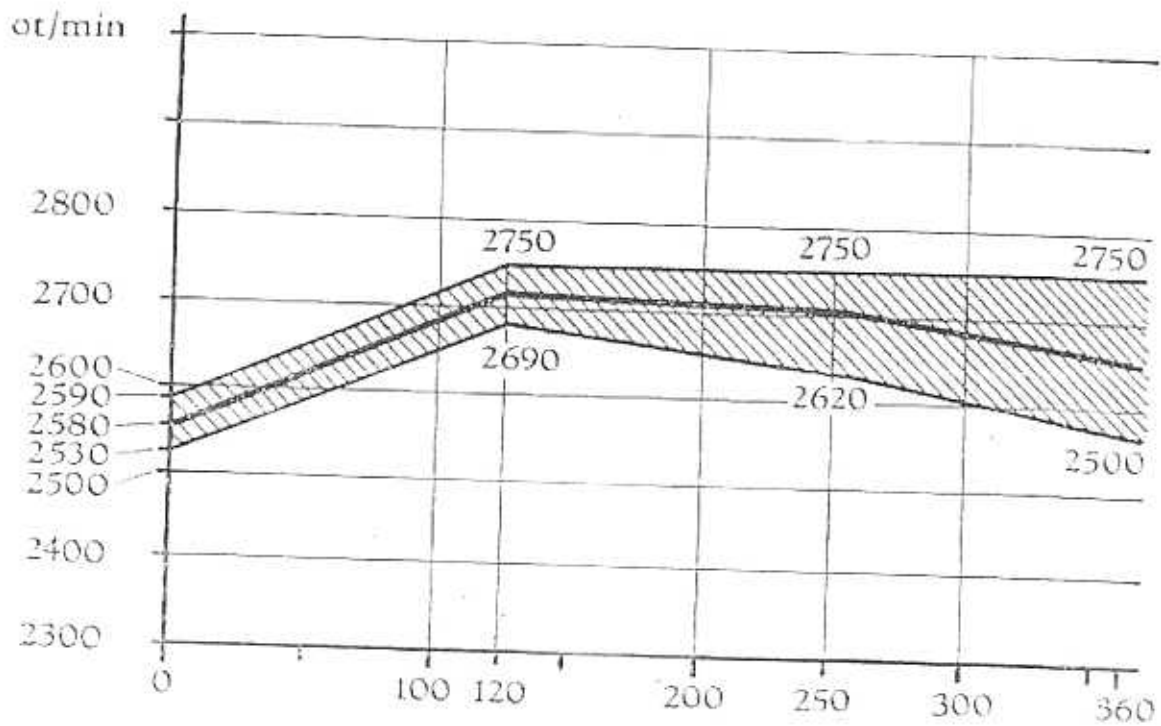
V případě, že otáčky v pásmu rychlostí 0—180 km/hod překračují horní toleranční hranici anebo jsou pod spodní toleranční hranici, je nutno provést seřízení servomechanismu vrtule, tj. seřízení předpětí funkční pružiny servomechanismu vrtule.

Toto seřízení provést takto:

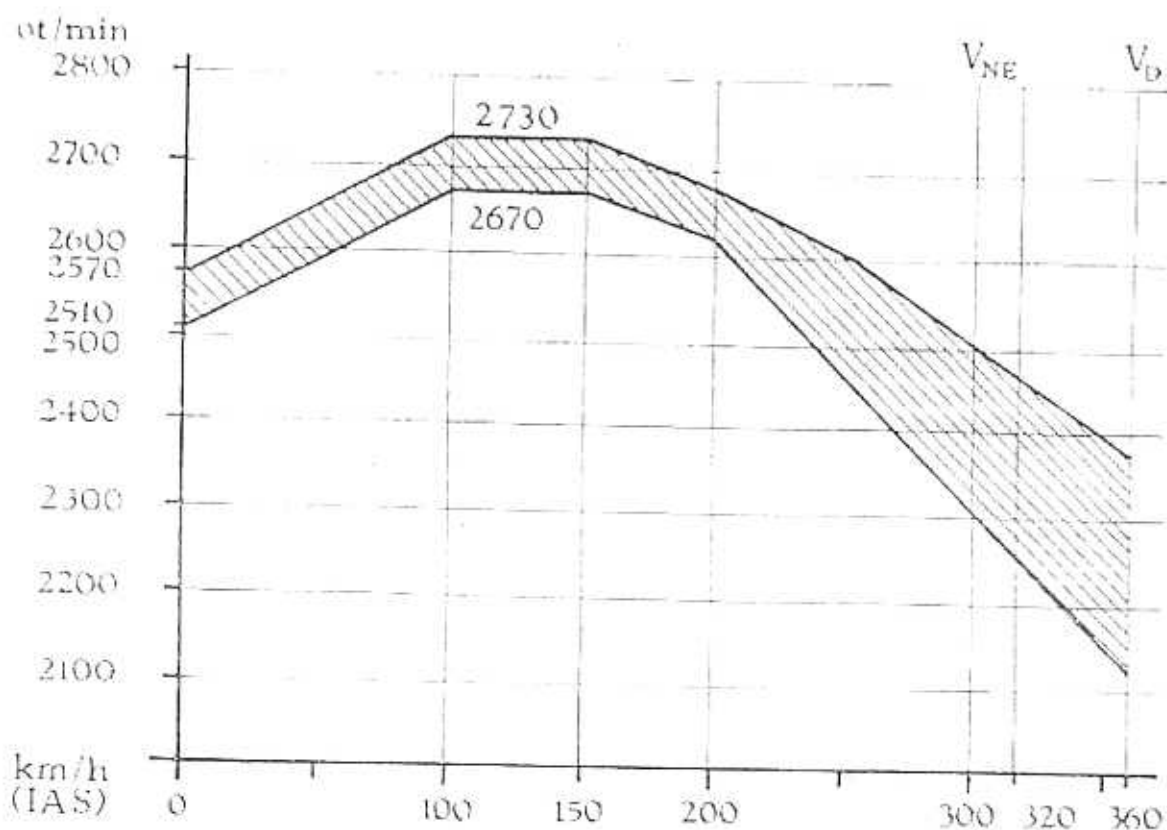
Vrtulové listy natočit do svislé polohy. Sejmout větrník (viz kapitolu „Demontáž vrtule z motoru“), demontovat pero 55 (obr. 17) pomocí šroubu (nářadí č. 10) a sejmout viko válce 50 za použití klíče č. 9.



Obr. 17 — Seřízení předpětí pružiny vrtule



Obr. 18a — Toleranční pásmo otáček pro kontrolu vrtule
 V 503 A s motorem M 137 A (nahore) a s motorem M 6-III (dole)
 při plném výkonu a výšce 500 m MSA.



Obr. 18b — Toleranční pásmo otáček pro kontrolu vrtule V 503 A s motorem M 137 A v letounu Z 42 MU při plném výkonu a výšce 500 m MSA

Předepsaného průběhu otáček se dosáhne vyřazením čepu pružiny 77 (obr. 17) a činností. To se provede pootočením vedení pružiny 41 vlevo, až je čep pružiny ve vzdálenosti cca 0,5 mm před následujícím závitem nezátžené pružiny 42. Poloha pružiny se potom opět zajistí zasunutím zahnutého konce do otvoru ve válci. Ostatní seřízení dle stati „Seřízení vrtule po kontrolním letu“.

Upozornění:

Při demontáži víka válce 50 vyteče z vrtule asi 130—170 cm³ oleje. Tímto množstvím je nutno vrtuli po seřízení opět naplnit. Při náhodném otočení listů do vodorovné polohy může z vrtule vytéci něco více oleje.

Pak seřídít předpětí pružiny 42 maticí 44. Aby se mohla matice 44 otáčet, je třeba nejprve stlačit opěrku 43, aby se tím uvolnila kulička 49 ze zářezu. Kulička zajišťuje polohu matice 44 po každém otočení o 45°. **Otočením matice o 45° (až kulička zapadne do zářezu) doprava (doleva) se zvýší (sníží) otáčky vrtule cca o 30 ot/min.** Další seřízení otáček v pásmu rychlostí větších než 180 km/hod

provést vedením pružiny 41 pomocí 36 drážek, které se nacházejí na čelní opěrné ploše. Natáčením vedení pružiny 41 doprava (doleva) se otáčky zvyšují (snižují).
Toleranční pásmo otáček viz obr. 18 a a 18 b.

Upozornění k letovému provozu

Vzhledem k systému regulace a regulačního čidla větrníku je nutno si uvědomit, že při vybočených letech, hlavně levých, při rychlosti větší než 160 km/hod, může dojít ke krátkodobému převýšení otáček motoru až na maximální povolenou mez. Doporučuje se proto, hlavně při levých výkrutech, pokud jsou prováděny sudovitě nebo do kruhu, snížit výkonnost motoru.

PROVOZ

(Pokyny pro pilotáž)

ÚVOD

Úvodem je nutno si uvědomit, že vrtule se zásadně liší od automatické vrtule stálých otáček svou funkcí. Impuls k přestavování listů neodebírám totiž ze změny otáček vrtule nebo motoru, **ale ze změny dopředné rychlosti letu.**

MOTOROVÁ ZKOUŠKA

Při motorové zkoušce je nutné dbát, aby nejvyšší otáčky s plným plynem, které při této zkoušce motor „vytočí“, byly cca o 100 ot/min menší, než jsou otáčky odpovídající maximální výkonnosti motoru. V případě, že tyto otáčky jsou jiné hodnoty, je třeba řídit se pokyny, které jsou uvedené v předchozí kapitole „Kontrola činnosti vrtule po prvním namontování vrtule na letadlo a její seřízení“.

LETOVÝ PROVOZ

Vrtule je z výrobního závodu seřizena tak, že otáčky motoru při konstantní plynové přípušti při zvyšování dopředné rychlosti mírně stoupají, načež opět mírně klesají. Maximálních otáček se docílí při rychlosti letadla 80—100 km/hod; intenzita poklesu otáček při překročení této rychlosti je pak cca 100 ot/min na 100 km/hod. Upozorňujeme, že otáčky motoru se s plynem (s velikostí plynové přípušti) mění při jakékoliv dopředné rychlosti letadla podle škrticí charakteristiky, to znamená, že větší výkonnosti motoru odpovídají vyšší otáčky, menší výkonnosti pak odpovídají otáčky nižší.

Je-li vrtule správně seřizena, tj. chová-li se tak, jak bylo dříve uvedeno, **nemůže nikdy nastat „přetočení“ motoru**, ať je změna letové rychlosti či změna výkonnosti motoru jakkoliv rychlá. To má velký význam pro letadla akrobatická, právě tak jako pro letadla turistická či dopravní při provádění eventuálního přerušeného přistání.

Upozornění:

V případě, že výšková charakteristika motoru je taková, že při vyšších nadmořských výškách má vrtule (motor) snahu přetáčet max. startovní otáčky, je nutné tyto max. startovní otáčky udržet zmenšováním plynové přípušti na těchto max. startovních otáčkách, aby byla zaručena správná funkce vrtule.

OŠETŘOVÁNÍ A PROHLÍDKY VRTULE

Nároky na ošetřování vrtule pozemním personálem jsou minimální neboť ošetření sestává prakticky z pravidelných prohlídek a kontrol. Mazání pohyblivých dílů mechanismu vrtule i dalších částí ovládacího okruhu je prováděno samočinně olejem, tj. olejovou náplní vrtule. Pokud se neprovádí nové seřízení vrtule, vyměňuje se olejová náplň pravidelně po 200 letových hodinách nebo po 1 roku. Výměnu olejové náplně zapsat do „Záznamníku vrtule“.

PŘEDLETOVÁ PROHLÍDKA

Před každým letem provést prohlídku vrtulových listů a vrtulového krytu. U větrníku zkontrolovat, zdali se lehce otáčí a nejsou-li jeho lopatky poškozeny nebo chybně nastaveny.

Upozornění:

Větrník je regulačním čidlem vrtule. Není tedy dovoleno na něj tlačit nebo za něj tahat, aby nedošlo k poškození.

OŠETŘENÍ PO PROVOZU

Na konci každého letového dne kontrolovat stav vrtulových listů, vrtulového krytu a větrníku. Překontrolovat vizuálně na krytu a na listech, zdali nevytéká olej z vrtule. Vrtulové listy a vrtulový kryt otřít utěrkou navlhčenou v benzínu. Při otírání vrtulových listů pootočit vrtuli tak, aby otíraný list byl ve svislé poloze směrem dolů. Tím je zabráněno zatékání benzínu mezi vnější kroužek a pouzdro listu do prostoru gumového těsnění.

OŠETŘENÍ PO PRVNÍCH 10 HODINÁCH CHODU (± 1 HODINA)

Po prvních 10 hodinách chodu překontrolovat dotažení matice 67 (obr.6). Matice musí být dotažena kroutícím momentem $M_k=300-350$ Nm. Před kontrolou sejmut celou vrtuli z příruby (obr.8) odjištěním šesti matic 11. Způsob demontáže je popsán ve stati „Demontáž vrtulové hlavy z motoru“.

Provedení kontroly zapsat do záznamníku vrtule.

Upozornění:

Dotažení matice 67 provést jen v případě demontáže příruby 10 během provozu nebo při výměně vrtule. Tato matice je již dotažena po záběhu motoru ve výrobním závadě.

OŠETŘENÍ PO KAŽDÝCH 200 HODINÁCH CHODU (± 10 HODIN)

Při této prohlídce kontrolovat snadnost a plynulost přestavování vrtulových listů ručním přestavením vrtulových listů z jedné polohy do

druhé krajní polohy a provést výměnu olejové náplně (vypouštění oleje je popsáno v kapitole „Demontáž vrtule z motoru“).
Překontrolovat lopatky větrníku, jejich správné nastavení. Překontrolovat lehkost a plynulé otáčení větrníku.
Provedení kontroly a výměnu oleje zapsat do záznamníku vrtule.

KONSERVACE VRTULE PŘI PŘERUŠENÉM PROVOZU A JEJÍ SKLADOVÁNÍ

Aby byla zaručena spolehlivá činnost vrtule, je třeba ji správně a odborně ošetřovat. Kromě uvedených běžných denních a pravidelných prohlídek jsou zde uvedeny pokyny pro konservaci vrtule při přerušení provozu.

Je třeba dbát, aby vrtule byla vždy v dobrém stavu. Kovové nelakované části je nutno občas překontrolovat, zda není na nich koroze. Lakované plochy nutno chránit před poškozením.

Konservaci provést takto:

1. Při přerušení provozu letadla na dobu kratší než 1 měsíc, je nutno provést krátkodobou konservaci vrtulových listů čistým motorovým olejem. V případě, že letadlo bude hangarováno na volném prostranství po dobu delší než 14 dnů, doporučujeme provést konservaci podle bodu 2.
2. Při přerušení provozu na dobu delší než 1 měsíc a kratší než 6 měsíců je třeba vrtuli nakonservovat, aby se zabránilo korozi. Před konservací provést bez ohledu na nalétané hodiny pravidelnou prohlídku. Způsob konservace:
Demontovat kryt a větrník a nakonservovat vnější povrch celé vrtule motorovým olejem se 4—6 % obsahem ceresinu. Kryt a větrník opět nasunout, přišroubovat a upevňovací šrouby a jiné kovové díly natřít motorovým olejem. Vrtulí chránit ochrannými povlaky. Kontrolu konservace provádět každých 14 dní.

Poznámka:

Konservační prostředky se musí před použitím zahřívát po dobu 30 minut při teplotě 105—115 °C.

3. Je-li předpokládaná doba uskladnění letadla delší než 6 měsíců a kratší než 1 rok, provést kontrolu konservace a její obnovu dle bodu 2 zároveň s ošetřením motoru.
4. Při vyřazení vrtule k provozu na dobu delší než 1 rok, nutno vrtuli z motoru demontovat, provést dlouhodobou konservaci a vrtuli uložit do ochranného obalu. Olejovou náplň je třeba vypustit (viz kapitola „Demontáž vrtule z motoru“). Dlouhodobou konservaci svěřit výrobnímu záводу nebo servisnímu středisku, případně ji provést podle zvláštních směrnic výrobního závodu.

Hlavní zásady pro provedení dlouhodobé konservace jsou tyto:

Před konservací očistit povrch utěrkou namočenou v čistém benzínu. Vnější konservaci provést směsí leteckého oleje se 4—6% ceresinu. Před použitím nutno tento roztok vařit při teplotě 105—115 °C do přerušení vylučování pěny (vlhkosti). Nanášení conservační látky na vrtuli provést vhodným kartáčem nebo štětcem. Jednotlivé díly vrtule (vrtulová hlava, listy, příruba), zabalené do voskovaného papíru a do igelitových obalů (nejlépe s hydroskopickou solí) vložit do lepenkových obalů a do přepravní krabice vrtule. Stav uskladněné vrtule kontrolovat indikátorem vlhkosti vloženým do igelitových obalů.

ZASÍLÁNÍ VRTULE DO OPRAVY NEBO K REVIZI

V případě závady nebo po uplynutí doby do revize zaslat vrtuli do výrobního závodu.

Při odesílání vrtule je nutno použít přepravní krabice vrtule a vhodného druhu konservace, aby nemohlo dojít k poškození a zkorodování. K odesílané vrtuli je zákazník povinen přiložit řádně vyplněný záznamník a všechny její díly. Neúplná vrtule, zaslaná k revizi, bude doplněna chybějícími díly. Doplnění jde k tíži uživatele. Za díly vrtule k revizi neodeslané nebere výrobce další záruku.

Každé nouzové přistání letadla musí být zaznamenáno do záznamníku vrtule. Je-li vrtule v záruční době, je nutno dát vrtuli prohlédnout a zkontrolovat výrobcem před opětovným zařazením do provozu. Tato kontrola musí být zaznamenána do záznamníku. V případě, že vrtule bude dána do provozu bez kontroly, je vyjmuta ze záruční doby závodu.

DOVOLENÉ OPRAVY

Je samozřejmé, že během leteckého provozu může nastat příp. poškození vrtule. Aby při takovém poškození nebyla vrtule vyřazena z provozu, dovolujeme provádět některé úpravy přímo uživateli.

V následujících statích je uveden rozsah dovolených oprav, které si může uživatel sám provádět.

Doporučujeme však uživateli důrazně, aby opravy prováděl pečlivě; druh provedené opravy je vždy povinen zapsat do záznamníku vrtule.

VRTULOVÝ KRYT S VĚTRNÍKEM

Na vrtulovém krytu je dovoleno provádět tyto opravy:

- a) **Oprava promáčknutí krytu s výřezy pro listy nebo promáčknutí větrníku.** Tuto opravu provádět vyrovnáním za studena dřevěným nástrojem a podložkou. Tímto způsobem je dovoleno opravit max. dvě poškozená místa o hloubce promáčknutí max. 5 mm a ploše 6 cm².

Upozornění:

Přísně dbát, aby po opravě se dalo větrníkem lehce a plynule otáčet a nebyl oválový nebo jinak zdeformován. Nelze-li větrník opravit, je možno ho vyměnit za nový. V případě, že větrníkem lze těžko a nepravidelně otáčet, je závada v servomechanismu vrtule a vrtuli je třeba zaslat do výrobního závodu k revizi.

- b) **Výměna lopatky a větrníku**

Při výměně lopatky dodržet předepsanou polohu lopatky na vyznačenou rysku. Po ustavení lopatky dotáhnout matici (použít původních podložek a matic) a pojistit důlčičkem na třech místech.

Poznámka:

Výměnu lopatky provádět při sejmutém větrníku. Demontáž a montáž větrníku viz kapitolu „Montáž a demontáž vrtule na motor“.

V případě ztráty podložky nebo matice při výměně lopatky použít nových z náhradních dílů vrtule.

- c) **Oprava trhlínky vrtulového krytu ve výřezu pro listy**

Je-li trhlínka kratší než 10 mm, zabránit dalšímu zvětšování vyvrtáním otvoru o \varnothing 2 mm na jejím konci.

Je-li trhlínka delší než 10 mm, je nutno pro vyvrtání otvoru o \varnothing 2 mm podložit místo s trhlínkou duralovou podložkou o tloušťce 1—1,5 mm a podložku přinýtovat čtyřmi duralovými vyžíhanými nýty o \varnothing 1,6—2,6 mm nebo ocelovými nýty \varnothing 1,4—2 mm.

Upozornění:

Aby vrtule zůstala vyvážená, je nutno výztužnou podložku i nýty zvážit. Váží-li více než 20 g, je nutno na protilehlou stranu krytu přinýtovat podložku téže váhy, nebo je dovoleno provést vyvážení přidáním vyvažovacích podložek na zadní části krytu, je-li k dispozici vyvažovací zařízení.

Oprava trhlinek na větrníku není povolena. Je nutno vyměnit celý větrník.

Při poškození zadního krytu je nutno vrtuli demontovat a vyměnit celý kryt za nový (mimo větrníku)! Do nového krytu je nutno přemontovat vyvažovací podložky ze starého krytu a umístit je na totéž místo.

VRTULOVÉ LISTY

a) Oprava listů

Rány, rýhy a seký na vrtulových listech, způsobené pískem nebo kamínky z letištní plochy, opravit začištěním pilníčkem a vyhlazením jemným brusným papírem. Takto lze opravit poškození náběžné a odtokové hrany až do hloubky 1 mm v max. délce 100 mm. Poškozenou sací (přední) i tlačnou (zadní) stranu opravit obdobným způsobem.

Na těchto plochách jsou dovoleny tyto opravy:

Od poloměru $R = 250$ mm ke špičce listu je dovoleno 5 oprav na jednom listu. Přípustná hloubka poškození je max. 0,7 mm, přičemž opravená místa musí být od sebe vzdálena min. 100 mm a nesmí být větší než 1 cm². V kořenové části listu, hlavně pak na jeho válcové ploše, nejsou dovoleny žádné opravy.

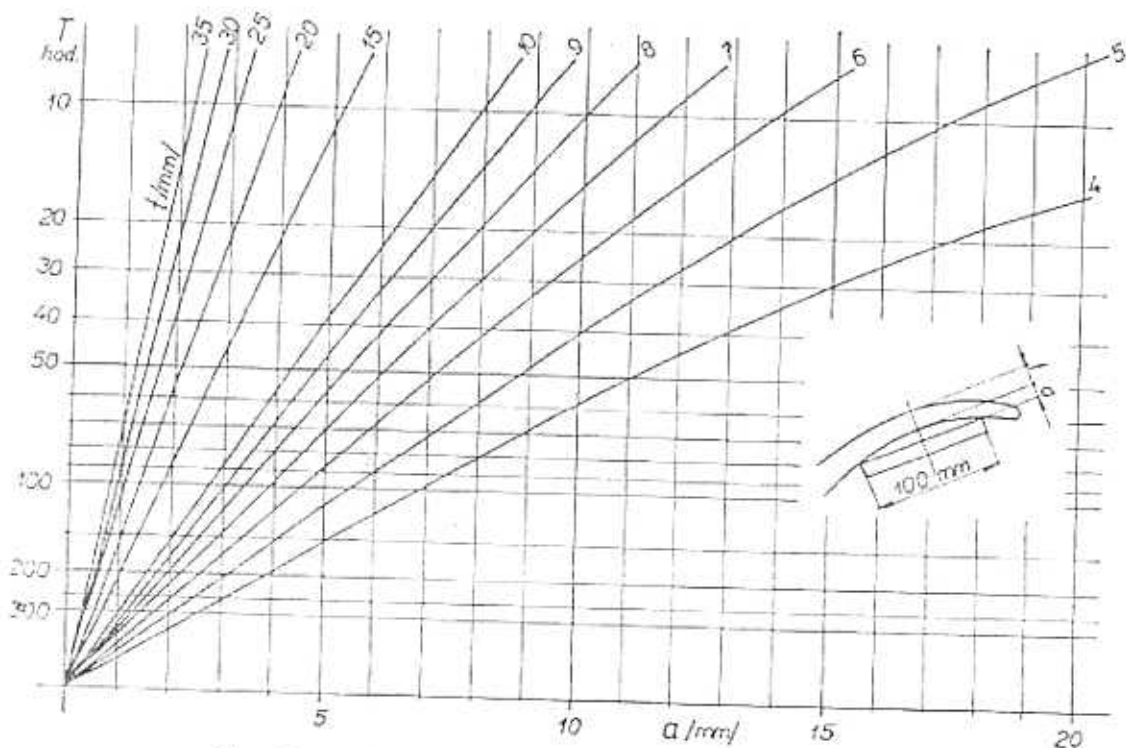
Při větším počtu poškození, tj. při větším počtu ran nebo seků a při zdeformování listů, musí být vrtulové listy dodány k opravě do výrobního závodu, nebo musí být oprava provedena po dohodě s výrobním závodem podle zvláštních instrukcí.

Ve zvláštních případech (např. oprava vrtule pro přelet z místa nuceného přistání) je výjimečně dovoleno rovnat listy za studena. Pro stanovení další doby chodu listů, vyrovnaných za studena, je rozhodující diagram na obr. 19. V tomto diagramu značí:

a (mm) — max. průhyb listů, měřený od tětiny délky $b = 100$ mm,
t (mm) — tloušťky listů v místě měřeného průhybu,
T (hod.) — povolenou dobu dalšího chodu za studena vyrovnaných listů.

Stanovení povolené doby k dalšímu provozu za studena vyrovnaných vrtulových listů

1. V podélné ose tlačné strany deformovaného listu přiložíme 100 mm dlouhé pravítko a hloubkoměrem zjistíme max. průhyb listu (a) od pravítka a zároveň tloušťku (t) listu v tomto místě.



Obr. 19 — Diagram pro vyrovnání vrtulových listů za studena

2. Takto zjištěný průhyb listu (a) vyhledáme na vodorovné ose diagramu (obr. 19). V tomto místě vztyčíme kolmici, až protne křivku, odpovídající tloušťce listu (t).
3. Proti tomuto průsečíku přečteme na svislé ose dobu, která je povolena pro další provoz listu.
4. Měření a vyhledání povolené doby provozu podle bodů 1—3 provést v několika místech deformovaného listu a pro dobu dalšího chodu je nutno vzít v úvahu minimální dobu.
5. Po vyčerpání povolené doby chodu vrtule, stanovené podle bodů 3—4, je nutno vrtulové listy předat k tepelnému zpracování.

b) Výměna vrtulových listů

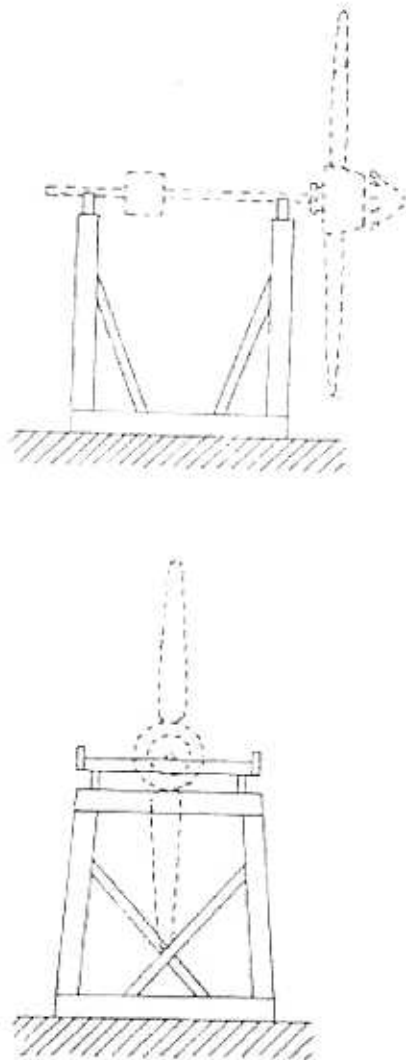
Při výměně vrtulových listů vyměnit oba dva listy, tj. vždy celou sadu, a to jen v tom případě, je-li k dispozici zařízení pro statické vyvážení vrtule (obr. 20).

c) Montáž vrtulových listů

Způsob montáže vrtulových listů je podrobně popsán v kapitole „Montáž vrtule na motor“.
Po výměně listů (vždy celé sady) je nutno vrtuli staticky vyvážit na vyvažovacím trnu jmenovaného vyvažovacího zařízení.

d) Vybážení vrtule

Vrtuli vybážovat bez větrníku a bez předního vrtulového krytu.



Upozornění:

Při vybážování vrtule musí být olejová náplň zcela vypuštěna. (Vypouštění oleje viz stať „Demontáž vrtule z motoru“).

Vrtulové listy nastavit ručně na zarážku minimálního úhlu a vrtuli připevnit na vybážovací trn. Max. dovolená nevyváženost vrtule:

při svislé poloze listů 2 mN

při vodorovné poloze listů 4 mN

Po vybážení vrtule s nastavenými listy na minimální úhel přestavit listy ručně na narážku max. úhel a překontrolovat vybážení týmž způsobem.

Vybážování se provádí vybážovacími podložkami 65 (obr. 1), které jsou připevněny na zadním vrtulovém krytu 62.

Po vybážení namontovat přední kryt a větrník. Montáž vrtule na motor provádět dle příslušné stať instrukce.

Obr. 20 — Zařízení pro statické vybážení vrtule

MOŽNÉ ZÁVADY VRTULE JEJICH PŘÍČINY A ODSTRANĚNÍ

TŘESEŇ VRTULE

1. Vrtulové listy jsou různě nastaveny:
Zkontrolovat nastavení montážních rysek nebo úhlu obou vrtulových listů, pouzder listů a objímek, a listy seřadit dle stati „Montáž vrtulových listů“.
Zkontrolovat, zda souhlasí čísla listů a ramen náboje.
2. Vrtule není vyvážená:
Vrtuli demontovat a převážít.
Vrtuli vyměnit.
3. Závada motoru:
Překontrolovat podle provozních instrukcí motoru.

MOTOR NEDOSAHUJE PŘI MOTOROVÉ ZKOUŠCE PŘEDEPSANÝCH OTÁČEK, VRTULE JE „TĚŽKÁ“

1. Vrtulové listy jsou nastaveny na příliš velký minimální úhel:
Zkontrolovat nastavení rysky vrtulových listů a listy seřadit dle stati „Montáž vrtulových listů“, příp. dle kapitoly „Kontrola činnosti vrtule po namontování na letadlo a její seřízení“.
2. Vadný otáčkoměr:
Překontrolovat cejchováním otáčkoměr.
3. Pokles výkonu motoru:
Překontrolovat podle provozních instrukcí motoru.

Upozornění:

Maximální otáčky při plném plynu při motorové zkoušce se mohou poněkud měnit podle výkonnosti motoru při různých atmosférických podmínkách a při různé nadmořské výšce letiště.

MOTOR PŘETÁČÍ PŘI MOTOROVÉ ZKOUŠCE PŘEDEPSANÉ OTÁČKY — VRTULE JE „LEHKÁ“

1. Vrtulové listy jsou nastaveny na příliš malý minimální úhel:
Zkontrolovat nastavení rysky vrtulových listů a listy seřadit dle stati „Montáž vrtulových listů“ příp. dle kapitoly „Kontrola činnosti vrtule po namontování na letadlo a její seřízení“.
2. Vadný otáčkoměr:
Překontrolovat cejchováním otáčkoměr.

MOTOR (VRTULE) MÁ NA KONCI STARTU (PLNÝ PLYN) OTÁČKY NAD PŘEDEPSANOU MAXIMÁLNÍ HODNOTU

1. Velké předpětí pružiny v servomechanismu vrtule:
Seřídít předpětí pružiny dle stati „Seřízení vrtule po kontrolním letu“.

MOTOR (VRTULE) NEDOSAHUJE NA KONCI STARTU (PLNÝ PLYN) MAX. PŘEDEPSANÝCH OTÁČEK

1. Malé předpětí pružiny v servomechanismu:
Seřídít předpětí pružiny dle stati: „Seřízení vrtule po kontrolním letu“.

NETĚSNOST ULOŽENÍ LISTŮ

1. Vadná gumová manžeta:
Výměnu provést takto: Povolit maticí 5 šroubů objímky 4, vyšroubovat vrtulový list 1, sejmout objímku 3, kroužek 78 a vyjmout manžetu 79. Při montáži nové manžety je nutno oba těsnící průměry potřít olejem a dbát, aby se těsnící břity manžety neohrnuly. Smontování provést opačným způsobem. Správnou montáž nové manžety ověřit motorovou zkouškou.
2. V případě další netěsnosti zaslat vrtuli do výrobního závodu nebo si vyžádat odstranění netěsnosti servisní službou výrobce.

NETĚSNOST VRTULOVÉ HLAVY A SERVOMECHANISMU

1. Vadné gumové těsnění:
Vyměnit vrtuli, příp. si vyžádat opravu servisní službou výrobce.

NETĚSNOST HŘÍDELÍKU VĚTRNÍKU

1. Vadná těsnicí vložka:
Vyměnit těsnicí vložku 53 za novou.
2. Překontrolovat množství olejové náplně ve vrtulové hlavě. Kontrolu provést podle bodu d) na str. 19.
3. Při další netěsnosti je přípustné snížit obsah olejové náplně ve vrtuli o 100 až 200 cm³ oleje.
4. V případě, že netěsnost nebyla odstraněna, provést výměnu vrtule nebo si vyžádat opravu servisní službou výrobce.

VRTULE NEPRACUJE SPOLEHLIVĚ V ROZMEZÍ PŘEDEPSANÝCH DOPŘEDNÝCH RYCHLOSTÍ

1. Závada v mechanismu vrtule:
Vyměnit vrtuli.
2. Vrtule nemá olejovou náplň předepsaného množství (závada se projevuje nepravidelnými otáčkami a snahou vrtule k náhlému přetáčení):

Překontrolovat množství olejové náplně dle bodu d) na str. 19.
V případě, že se závada opakuje, vrtuli vyměnit nebo předat k opravě výrobnímu závodu.

Při výměně vrtule za záložní provést naplnění vrtulové hlavy olejovou náplní dle bodu d), strana 19.

PŘEHLED VOLNÝCH DÍLŮ VRTULE V 503 A PRO MOTOR M 137 A

Por. čís.	Název	Číslo výkresu	Kusů	Určeno pro
1	Víko	053-0001	1	Upevnění větrníku
2	Šroub krytu	V 506-4002	10	Spojení předního a zadního krytu při montáži
3	Matice	V 506-0003	6	Upevnění vrtulové hlavy k přírubě. Matice jsou přišroubovány na vrtulové hlavě
4	Závlačka	2 × 22 ČSN 02 1781.02	6	Zajištění matic V 506-0003
5	Závlačka	3 × 25 ČSN 02 1781.02	2	Zajištění matice šrouby objímky
6	Těsnicí kroužek	66 × 56 ČSN 02 9280	2	Utěsnění vrtulového listu a pouzdra listu
7	Pojišťovací drát	Ø 0,8 mm × 300	1	Pojištění uzavíracího šroubu vrtulové hlavy

Poznámka:

Volné díly jsou uloženy do sáčku a dodávají se ke každé vrtuli. Sáček je opatřen štítkem „Seznam volných dílů vrtule V 503 A pro M 137 A“.

**PŘEHLED VOLNÝCH DÍLŮ VRTULE V 503 A
PRO MOTOR M 6-III**

Poř. čís.	Název	Číslo výkresu	Kusů	Určeno pro
1	Přiruba	V 503-6100	1	Upevnění vrtule na motor
2	Víko	053-0001	1	Upevnění větrníku
3	Matice vrtulové přiruby	V 506-0001	1	Upevnění přiruby k vrtulovému hřídeli
4	Pojistný kroužek	V 506-0002	1	Pojištění matice vrtulové přiruby V 506-0001
5	Matice	V 506-0003	6	Upevnění vrtulové hlavy k přírubě. Matice jsou přišroubovány na vrtulové hlavě.
6	Podložka upevňovací matice	V 410-2103	1	Podložka pod matici V 506-0001
7	Šroub krytu	V 506-4002	10	Spojení předního a zadního krytu při montáži
8	Závlačka	2 × 22 ČSN 02 1781.02	6	Zajištění matice V 506-0003
9	Závlačka	3 × 25 ČSN 02 1781.02	2	Zajištění matice šroubu objímky
10	Těsnicí kroužek	66 × 56 ČSN 02 9280	2	Utěsnění vrtulového listu a pouzdra listu
11	Pojišťovací drát	Ø 0,8 mm × 300	1	Pojištění uzavíracího šroubu vrtulové hlavy

Poznámka:

Volné díly jsou uloženy v sáčku a dodávají se ke každé vrtuli. Sáček je opatřen štítkem „Seznam volných dílů vrtule V 503 A pro M 6-III“.

PŘEHLED NÁHRADNÍCH DÍLŮ VRTULE V 503 A

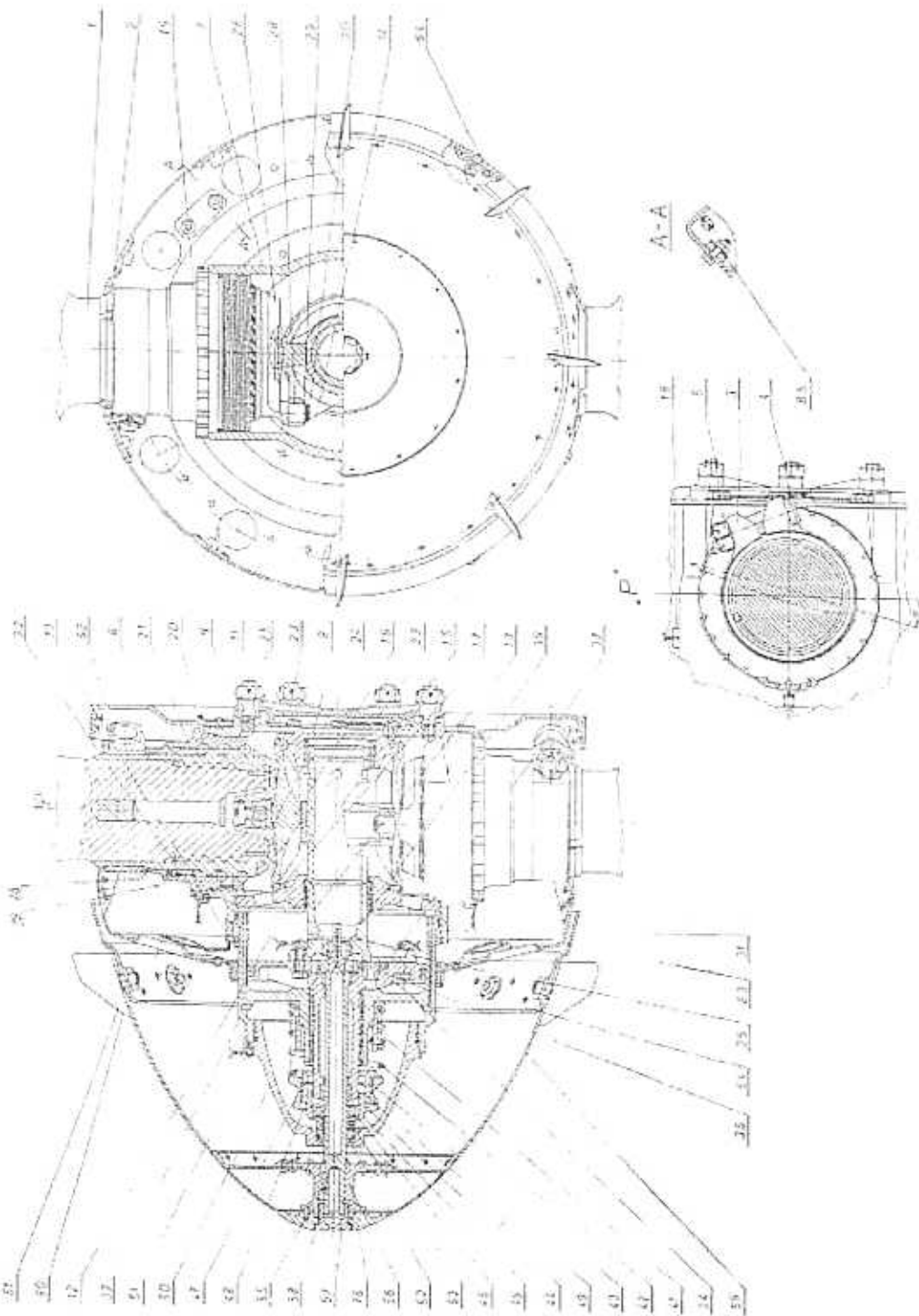
Poř. čís.	Název	Číslo výkresu (normy)	Kusů
1	Pojistka	V 503-0004	1
2	Šroub	V 506-4002	10
3	Matice	V 506-0003	2
4	Lopatka	053-0105	2
5	Závlačka	3×25 ČSN 021781.02	2
6	Závlačka	2×22 ČSN 021781.02	6
7	Matice	M 8 ČSN 021403.54	2
8	Podložka	8,4 ČSN 021701.14	2
9	Plechovka s olejovou náplní	Olej MK 8, množství 0,5 l	1
10	Nálevka z um. hmoty		1
11	Těsnicí vložka	V 503-3003	1
12	Manžeta	000-6057	1

Poznámka:

Náhradní díly jsou uloženy do sáčku a dodávají se ke každé vrtuli. Sáček je opatřen štítkem „Seznam náhradních dílů vrtule V 503 A“.

Obr. 1. Vnitřní vzhled v 503 A, pohled z řezu

- | | | | |
|----|---------------|-----|---------------------|
| 1 | Vnější vlnění | 54 | Síť |
| 2 | Foučková síť | 55 | Průřez |
| 3 | Chvětlák | 56 | Průřez |
| 4 | Seoči (Ebaty) | 57 | Průřez |
| 5 | Průřez | 58 | Pojistka |
| 6 | Průřez vlnění | 59 | Kryt odbojky |
| 7 | Vlnění vlnění | 60 | Lupa |
| 8 | Průřez | 61 | Malice |
| 9 | Seoči | 62 | Vnitřní kryt mřížky |
| 10 | Průřez | 63 | Průřez |
| 11 | Průřez | 64 | Průřez |
| 12 | Průřez | 65 | Výhled z průřezu |
| 13 | Průřez | 66 | Průřez |
| 14 | Průřez | 67 | Průřez |
| 15 | Průřez | 68 | Průřez |
| 16 | Průřez | 69 | Průřez |
| 17 | Průřez | 70 | Průřez |
| 18 | Průřez | 71 | Průřez |
| 19 | Průřez | 72 | Průřez |
| 20 | Průřez | 73 | Průřez |
| 21 | Průřez | 74 | Průřez |
| 22 | Průřez | 75 | Průřez |
| 23 | Průřez | 76 | Průřez |
| 24 | Průřez | 77 | Průřez |
| 25 | Průřez | 78 | Průřez |
| 26 | Průřez | 79 | Průřez |
| 27 | Průřez | 80 | Průřez |
| 28 | Průřez | 81 | Průřez |
| 29 | Průřez | 82 | Průřez |
| 30 | Průřez | 83 | Průřez |
| 31 | Průřez | 84 | Průřez |
| 32 | Průřez | 85 | Průřez |
| 33 | Průřez | 86 | Průřez |
| 34 | Průřez | 87 | Průřez |
| 35 | Průřez | 88 | Průřez |
| 36 | Průřez | 89 | Průřez |
| 37 | Průřez | 90 | Průřez |
| 38 | Průřez | 91 | Průřez |
| 39 | Průřez | 92 | Průřez |
| 40 | Průřez | 93 | Průřez |
| 41 | Průřez | 94 | Průřez |
| 42 | Průřez | 95 | Průřez |
| 43 | Průřez | 96 | Průřez |
| 44 | Průřez | 97 | Průřez |
| 45 | Průřez | 98 | Průřez |
| 46 | Průřez | 99 | Průřez |
| 47 | Průřez | 100 | Průřez |
| 48 | Průřez | 101 | Průřez |
| 49 | Průřez | 102 | Průřez |
| 50 | Průřez | 103 | Průřez |
| 51 | Průřez | 104 | Průřez |
| 52 | Průřez | 105 | Průřez |
| 53 | Průřez | 106 | Průřez |



ODDÍL / SECTION
2

V503
V503A

ENGLISH LANGUAGE

This page is intentionally left blank

CONTENT	Page
List of revisions	I-1
Airworthiness limitations	II-1
Introduction	III-1
(NOTE: Pages 1 to 4 are intentionally not used)	
Content	5
V503 A propeller description	
Definition	7
Nomenclature	7
Propeller main technical data	8
Specification and technical data for modified propellers	9
Description and operation of the propeller	9
Transportation, assembly tools and removal of the preservation layer	
Propeller transportation	11
Assembly tools	12
Removal of the preservation layer	15
Installation of the propeller on engine	
a) Installation of the flange on the engine	16
b) Installation of the propeller on the flange	19
c) Installation of the propeller blades	19
d) Filling of oil into the propeller hub	20
e) Installation of the propeller fairing front section	21
f) Installation of the wind mill with spinner	22
Removal of the propeller from the engine	
a) Removal of the propeller fairing and of the propeller blades	24
b) Removal of the propeller hub	25
c) Removal of the propeller shaft flange	25
Inspection of the propeller after installation on engine for proper operation and propeller adjustment	
Engine ground test	27
Adjustment after the engine ground test	27
Flight check of the propeller adjustment	27
Operation (instructions for flight handling)	
Introduction	31
Engine ground test	31
Flight operation	31

Maintenance and service inspections of the propeller

Preflight inspection	32
Daily inspection	32
10-hour inspection	32
200-hour inspection	33
Treatment of inactive propeller and its storage	33
Acceptance of the propeller for repair or overhaul	34

Permissible repairs

Propeller fairing and wind mill with spinner	35
Propeller blades	36

Propeller troubles, probable causes and remedy

Vibrations of the propeller	39
During the ground test the engine fails to reach prescribed speed - the propeller being „heavy“	39
During the ground test overspeed of the engine prescribed speed is experienced - the propeller being „light“	39
At the end of the take-off run overspeed of the engine (propeller) maximum speed is experienced	40
At the end of the take-off run (full power) the engine (propeller) fails to reach the maximum prescribed speed	40
Untightness of propeller blade mount	40
Untightness of propeller hub and servomechanism	40
Untightness of propeller wind mill shaft	40
Propeller fails to operate satisfactorily within the range of prescribed speeds	40

Supplements

List of loose parts of the V503A propeller for M137A engine	41
List of loose parts of the V503A propeller for M6-III engine	42
List of spare parts of the V503A propeller	43

Note:

Fig.1 - Is to be found at the end of this section.

V 503 A PROPELLER DESCRIPTION

DEFINITION

The air propellers of V 503 A type (acrobatic). V 503 AC (cruising) and V 503 AT (touring) are two-bladed propellers of anticlockwise sense of rotation provided with exchangeable blades made of duralumin. They are destined for sporting and touring single-engined aeroplanes with reduction-gearless engines. The propellers can be used on engines having a conical or flange termination of the propeller shaft up to a maximum output of 220 HP at 2 750 r.p.m.

The V 503 A propeller being fully self-contained and automatic, for change of the propeller blade angle of setting neither control forces derived from the engine or from the pilot nor any other sources of energy are required.

According to the engine rated power the engine optimum speed is maintained by the propeller in the course of all flight conditions and within the range of operational speeds adopted in sport and touring flying.

NOMENCLATURE

Here are given only the terms not common in aviation terminology:

Propeller hub stands for the propeller main subassembly less the propeller blades. The propeller hub consists of the propeller hub proper, the propeller barrel and of the servo-mechanism.

Servo-mechanism stands for a self-contained subassembly of the propeller containing a piston with a gear pump and a spring, the latter being provided with an adjustment device.

Wind mill stands for a spinner with vanes having two degrees of freedom (i.e. it rotates and shifts simultaneously). This wind mill serves as a source of energy of the servo-mechanism gear pump (rotating movement) and as a speed regulating sensor (shift movement proportional to the speed of flight).

Low-pitch position of the propeller blades stands for the lowest angle of setting of the blades to which the propeller blades may be changed.

High-pitch position of the propeller blades stands for the highest angle of setting of the blades to which the propeller blades may be changed.

Range of setting of the propeller blades stands for the angle range of the propeller blades between the low-pitch position stop and the high-pitch position stop. This is the operating range of travel of the propeller.

PROPELLER MAIN TECHNICAL DATA

Propeller type	V503 , V503 AC, V503 AT self-contained, automatic
Propeller control	hydraulically operated during flight
Propeller made of operation	traction, single-acting
Maximum power	162 kW
Maximum sped, continuous.	2750 r.p.m.
Maximum permissible speed	3025 r.p.m.
Installation of the servo-motor	inside the propeler hub
Sense of rotation	counterclockwise
Number of propeler blades	2
Operating fluid	oil MK 8, Aero Shell Turbine Oil 3SP Aero Shell Fluid 1, DERD 2490 Aero Shell Turbine Oil 2
Operating fluid quantity required	between 1000 and 1300 cu.cm
Maximum propeler diameter	2000 mm
Propeller blade material.	light alloy Z 42 4201.61
Propeller blade maximum width	140 mm
Propeller blade datum section thickness.	6,7 mm
Propeller blade maximum petting range	14 °
Propeller blade profile	RAF 6
Propeller momentum	0,15 kpm sec ²

FLIGHT LIMITATIONS

- a) Propeller optimum efficiency operation
up to an altitude of 0-5000 m MER
- b) A tan outsider air relative humidity of 30-98 %
- c) Within the range of outsider
air temperature -40 ° up to +50 °C
- d) Up to maximum acceleration factors +8 up to -5 g
- e) At maximum angular velocity of aeroplane $\omega = 2.0$ rad/sec
- f) With short-term exceeding allowed to ("1") $\omega = 3.5$ rad/sec
- g) Up to maximum speed of aeroplane
(headlong flights) $V = 360$ km/hr
- h) Operation in icing circumstances not allowed
- i) Regulation ability up to 2500 m MSA

Weights:

Propeller proper including oil content	26.7 kg
Tool kit	set „A“ 7.5 kg set „B“ 9.0 kg
Transporting case	9.0 kg
Transporting case dimensions	350x450x990 mm

SPECIFICATION AND TECHNICAL DATA FOR MODIFIED PROPELLERS

Propeller – type		V 503 A	V 503 AC	V 503 AT
Aircraft		Z 42 Z 526F	Z 526	
Engine		M 137 A	M 6-III	
Propeller diameter mm		2,000	2,000	
Minim.propeller blade angle		12°	15°	
Propeller momentum „kpm sec ² “		0.1500	0.1500	
Speed (¹ /min.)	maximum	2,750	2,500	
	nominal	2,680	2,500	
	touring	2,580	2,300	
Power (HP)	maximum	180	160	
	nominal	160	160	
	touring	140	125	
Maximum speed limit V=km/hr.		360	320	
Veight of propeler less oil contents		25.9 kg	25.9 kg	
Indication of the mark on the conical surface of the blade bushing		1	0	

DESCRIPTION AND OPERATION OF THE PROPELLER

The V 503 A propeler is a self-contained two-bladed propeler consisting of the following main subassemblies (see Fig. 1):

- A – Propeller hub
- B – Servo-mechanism
- C – Propeller blade barrel
- D – Propeller blade
- E – Propeller fairing
- F – Wind mill

This propeller is an automatic, self-contained propeller. For change of the propeller blade angle of setting neither control forces derived from the aircraft engine nor any other control actions from the aircraft pilot are required. However, all control forces are derived from the air flow, the propeller being air-sensitive. The torque, resulting from the aerodynamical forces acting on the wind mill is converted with the aid of a gear pump into pressure energy of the oil by means of which the propeller blades can be forced into a high-pitch position. It is the resulting torque of the propeller blades by means of which the blades can be turned to a low-pitch position. Regulation of pressure oil within the servo-mechanism is secured by means of a slide valve, this being controlled by the wind mill. The control energy of the wind mill is dependent on the air mass ram pressure, the value of which is proportional to the speed of flight. The V 503 A propeller is therefore a fully automatic and self-contained propeller, provided with open regulating circuit operating as an airspeed-sensitive pitch-control propeller.

From the propeller design point of view, the wind mill is rigidly connected to the slide valve (the shaft on which the wind mill is supported), this being installed within the servo-mechanism. The axial forces, acting on the wind mill during the flight, are counterbalanced by means of a spring via the radial ball bearing. Power derived from the wind mill provides for drive of the gear pump. It is this pump which pumps the oil from the rear space of the slide valve into the front one and vice versa.

With the increase of the speed of flight are the propeller blades required to change their setting to the high-pitch position. Due to higher speeds of flight increase of axial forces acting on the wind mill will result. In this case the operation is as follows: the spring will be depressed causing the slide valve, rigidly connected to the wind mill, to move inside the servo-mechanism. With the passages in the slide valve in closed position oil under pressure will flow into the space in front of the piston, causing the piston to move axially. This axial movement will then be changed to rotational movement of the propeller blades until the passages in the slide valve open again so that, with the slide valve in this position, the oil pressure in the front space of the piston will be equal to the propeller blades momentum. As a result of this the engine speed will be maintained and the propeller blades will be set to an angle corresponding to the speed of flight.

With the speed of flight decreasing the operation of the propeller blades angle changing is reversed.

The control forces required to actuate the angle change servo-mechanism of the V 503 A propeller, this being air-sensitive, are received only after a speed of 80 km per hr. minimum is attained. With the forward speed of the aircraft lower than the value given above (at the start of the take-off run) the propeller operates as a fixed-pitch propeller. Also during the change of the engine power, providing the speed of flight of the aircraft is maintained constant, the propeller operates as a fixed-pitch one, the revolutions changing according to the engine power characteristics. With the forward speeds of the aircraft between zero and 80 km per hr. the engine speed increases and the propeller operates as a fixed-pitch one; with the aircraft speeds greater than 80 km per hr. the speed of the engine is either maintained constant or decreases a little (considered here is a flight with the engine set to rated power).

TRANSPORTATION, ASSEMBLY TOOLS AND REMOVAL OF THE PRESERVATION LAYER

PROPELLER TRANSPORTATION

A cardboard transportation case provides for (see Fig. 2) transportation of the propeller proper, its loose parts, spare parts and tool kit.

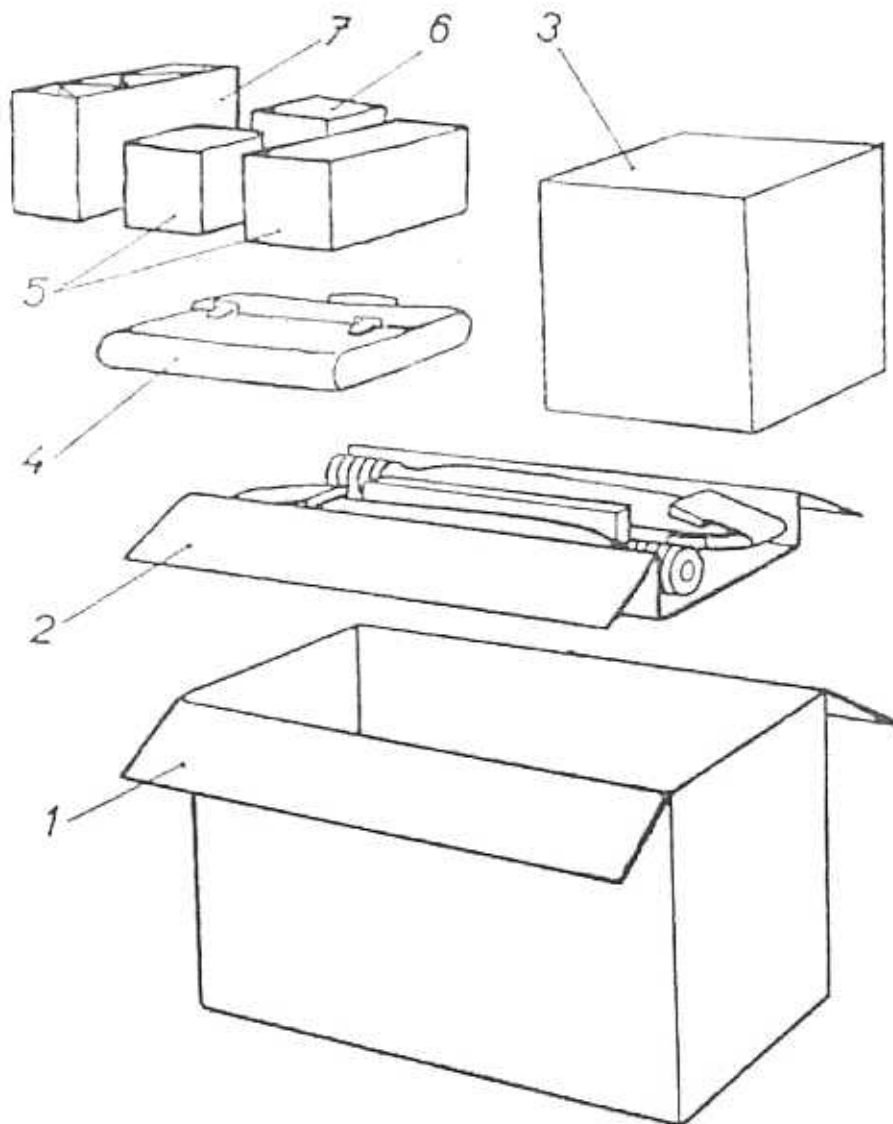


Fig. 2 — Transporting case of the V 503 A propeller

In the case (see Fig. 2) are contained the following details:

Item	Content	Note
1	Cardboard case proper	
2	Propeller blades — 2 pieces	
3	Propeller hub c/w fairing (spinner)	
4	Tool kit	
5	Case for storage of loose and spare parts	
6	Lining or case for storage of the V 503 A propeller flange	
7	Lining — card box for the wind mill	

Caution:

Care should be paid that any damage, i.e. compressing, bending or deforming of the wind mill vanes is avoided.

ASSEMBLY TOOLS

With the V 503 A propeller are the following two sets of assembly tools delivered:
set "A" — standard equipment; the price of this set is included in the price of the propeller
set "B" — standard equipment including special wrenches; delivered only on special order of the customer.

Both the "A" and "B" set of the assembly tools are delivered in individual tool kits.

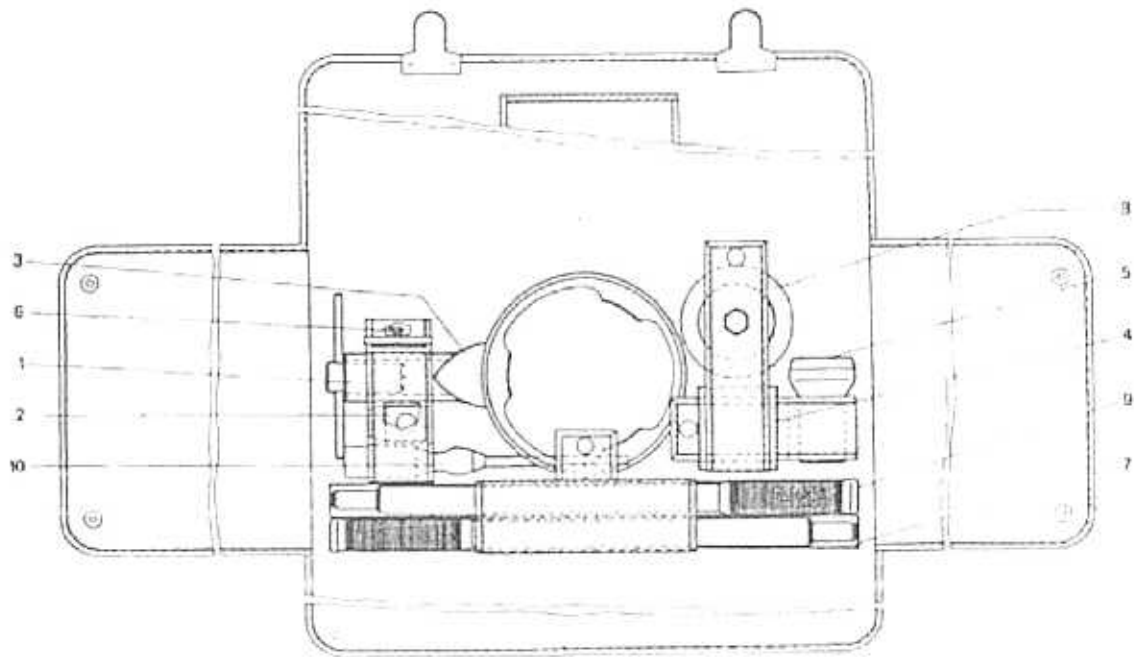


Fig. 3 — Tool kit for the V 503 A propeller
— set "A" —

List of the assembly tools for the V 503 A propeller — "A"

Item No.	Nomenclature	Dwg. No.	Pieces
1	Wrench No. 4	V 503-7210	1
2	Wrench No. 5	V 410-7204	1
3	Wrench No. 6	V 506-7240	1
4	Wrench No. 7	P 7900-7202	1
5	Wrench No. 9	V 503-7202	1
6	Screw (wrench No. 10)	V 503-7201	1
7	Tube	V 410-7205	2
8	Puller (wrench No. 8)	V 506-7250	1
9	Assembly tube	V 506-7270	2
10	Screw drive	Type Mars 3	1

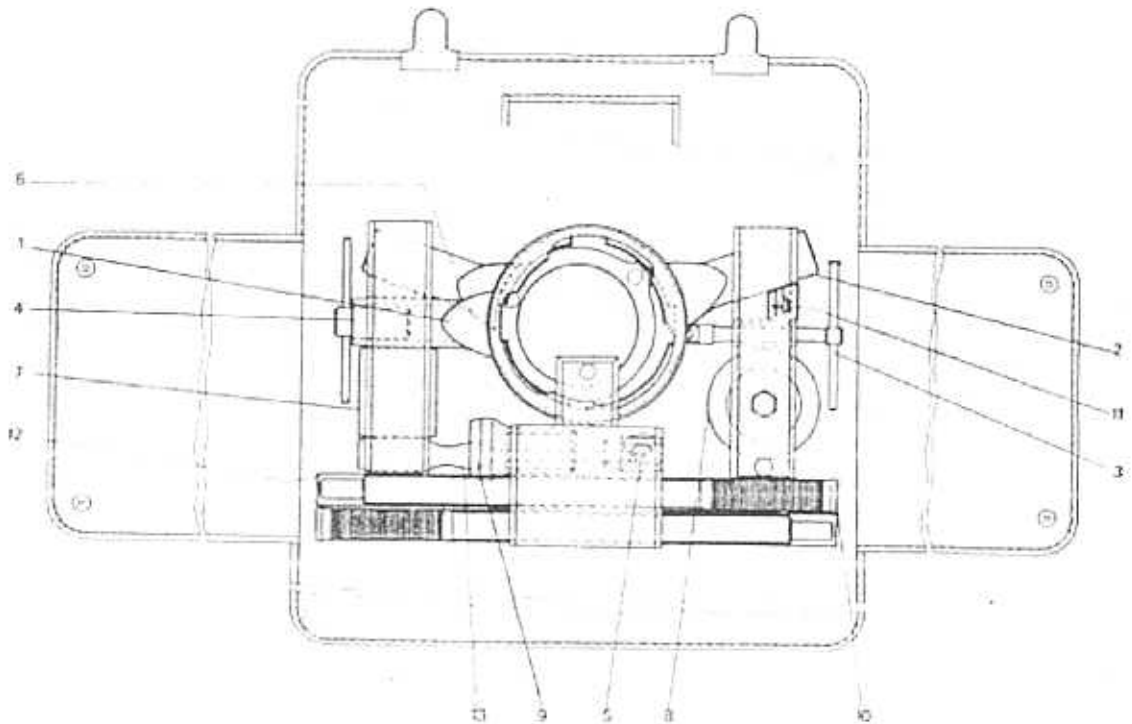


Fig. 4 — Tool kit for the V 503 A propeller
— set "B" —

List of the assembly tools for the V 503 A propeller — set "B"

Item No.	Nomenclature	Dwg. No.	Pieces
1	Wrench No. 1	V 506-7210	1
2	Wrench No. 2	053-7210	1
3	Wrench No. 3	V 506-7230	1
4	Wrench No. 4	V 503-7210	1
5	Wrench No. 5	V 410-7204	1
6	Wrench No. 6	V 506-7240	1
7	Wrench No. 7	P 7900-7202	1
8	Puller (wrench No. 8)	V 506-7250	1
9	Wrench No. 9	V 503-7202	1
10	Assembly tool	V 506-7270	2
11	Screw (wrench No. 10)	V 503-7201	1
12	Tube	V 410-7205	2
13	Screw driver	Type Mars 3	1

REMOVAL OF THE PRESERVATION LAYER (prior to installation of the propeller on the engine)

Propellers to be installed on the aircraft engine not later than 48 hours after the delivery from the factory are not provided with a protective coating. Propellers with a preservation layer should have this removed before being installed on the engine. The removal procedure is as follows:

- a) **propellers with preservation for a period of six months:** clean the propeller outer surfaces with a rag dipped in technical petrol.
- b) **propellers with preservation for a period of one to two years:** after removing the fairing front section and the wind mill with spinner place the propeller hub in vertical position on a pad placed in a tank: the tank serves to collect the removed preservation vaseline as well as cleaning agent.

To proceed with the removal of the propeller preservation layer be sure to remove the wind mill with spinner and the fairing front section. To remove the preservation coating from the propeller be sure to use a wooden scraper. If required remove remaining spots of preservation coating with the aid of a clean and dry rag dipped in pure technical petrol.

Caution:

When washing the propeller blade barrel bushings special care should be paid to prevent petrol from flowing into the space between the bushing and the barrel outer ring (so as to avoid damage to installed rubber packing ring). Swelling of this rubber packing ring may cause difficulties in setting of the propeller blades pitch positions and thus proper operation of the propeller. So as to prevent petrol from flowing into the servo-mechanism it is not allowed to depress the wind mill or its shaft.

For washing pure non-ethylized technical petrol should be used; following removal of the preservation layer care should be paid to apply a thin layer of spindle oil over all surfaces of the propeller.

The same procedure is used for removal of protective coating on the propeller blades.

INSTALLATION OF THE PROPELLER ON ENGINE

Taking the transport case, remove the propeller hub, including the fairing, propeller blades, propeller shaft flange as well as all the accessories of the propeller. To prevent soiling and any possible damage be sure to place all the removed details on a clean plate. For proper positioning of the propeller after its removal from the transporting case see Fig. 5.

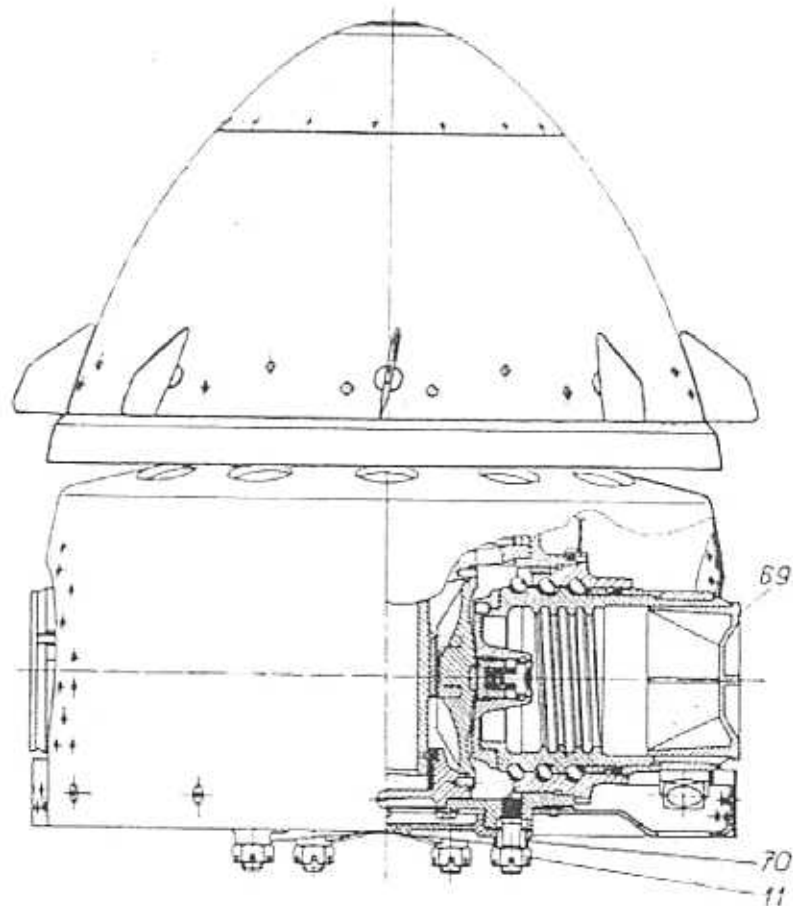


Fig. 5 — Positioning of the propeller after removal from the transport case

Installation of the propeller on engines of Czech-make

a) Installation of the flange on the engine

The mode of installation as stated below may be used only in case of an engine failure or at any other necessary dismantling the flange 10. This flange is a component part of the M 137 A aeroengine and has been fitted on the engine just by the manufacturers before dispatching the engine to the customer.

Be sure to clean the propeller shaft and check both the depth of the flange groove and the height of the propeller shaft spline. Ascertain that measured clearance equals 0.2 mm minimum (see Fig. 6).

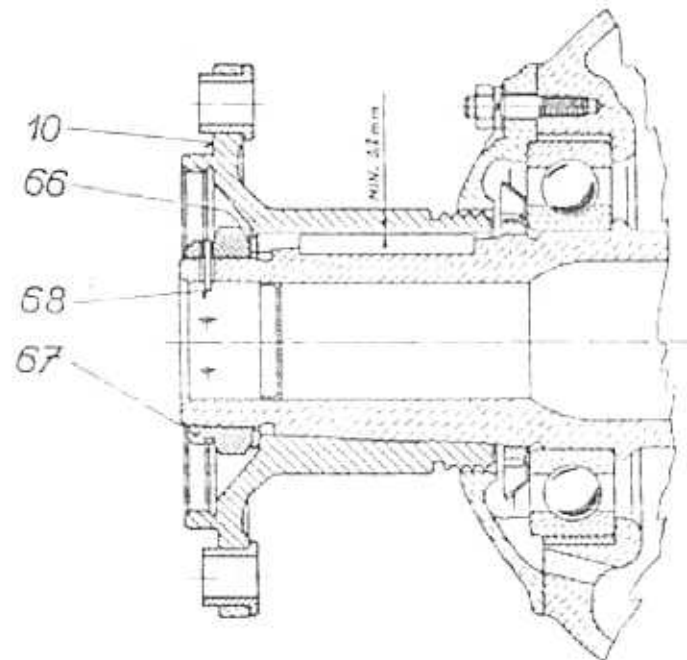


Fig. 6 — Installation of the flange on the propeller shaft

Coat the conical section of the engine shaft with a thin layer of graphite grease. Working carefully, seat the propeller shaft flange, position 10, on the shaft. There are two grooves in the conical hole of the propeller shaft flange, marked with numbers 4 and 6 respectively. Working on a four-cylinder engine be sure that it is the flange groove marked 4 which fits with the propeller shaft spline. In case of a six cylinder-engine care should be paid that it is the flange groove marked 6 which fits the propeller shaft spline. Install the packing ring, position 66, on the shaft and screw on the nut, position 67. Making use of the wrench No. 7 tighten the flange to the engine shaft to a torque Mk of 30 to 35 kpm. To prevent turning of the crankshaft while tightening the nut, position 67, place the wrench No. 6 on the flange, position 10 and hold under force against the direction of tightening (see Fig. 7). Do not forget to install tubes in the wrenches Nos. 6 and 7. After tightening, to prevent loosening, be sure to lock the nut, position 67, with the aid of the lock piece, position 68.

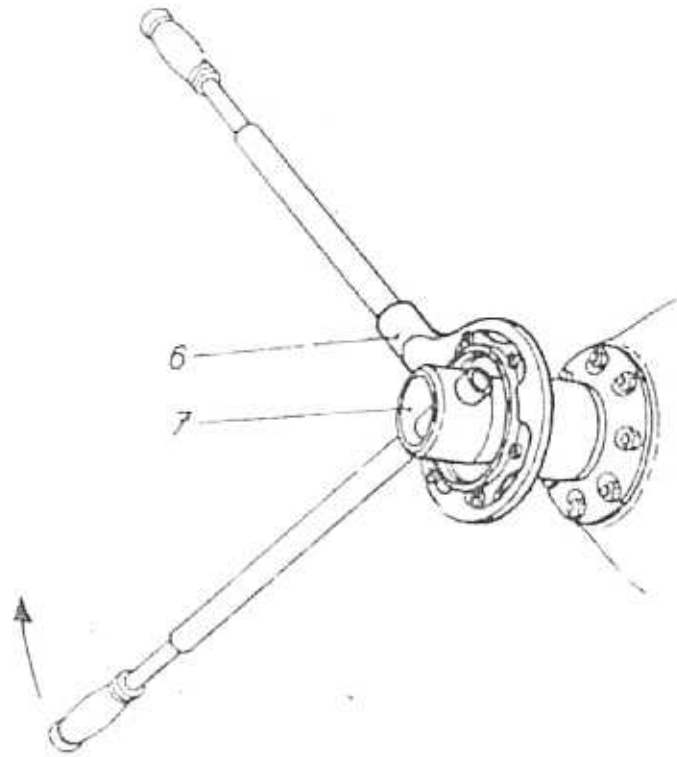


Fig. 7 - Tightening of the flange

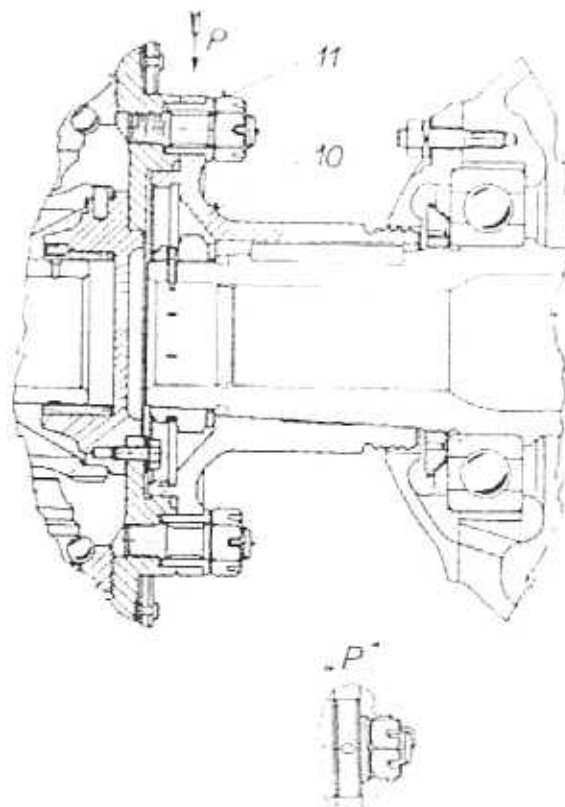


Fig. 8 - Installation of the propeller on the flange

b) Installation of the propeller on the flange

First, be sure to remove both the wind mill with spinner and the propeller fairing front section, position 63, from the propeller hub (see Fig. 1). For removal procedure see chapter "Propeller Removal". Loosen the nut, position 5 and be sure to remove the silon protecting plug, position 69, from the propeller blade bushing (see Fig. 5). For removal of the silon protecting plug, position 70, be sure to loosen the nuts, position 11. Store these protecting plugs for possible future installation. Be sure to clean properly all surfaces of the flange, position 10 (see Fig. 8) as well as the attaching face of the propeller hub rear part. Install the propeller on the propeller shaft flange; it does not matter which of the propeller blades faces the mark "O" see view P. To attach the propeller to the flange screw on the nuts, position 11 and be sure to secure the nuts from loosening with the aid of the 2x22 split pins made to Czech specification ČSN 02 1781.02. Be sure to tighten the nuts to a torque Mk of 4 to 5 kpm. In no case should the torque of 5 kpm be exceeded.

c) Installation of the propeller blades

Be sure to wipe dry the inner surfaces of the propeller blade, as well as the conical section and the threads of the propeller blade. Working on the propeller blade, install the packing ring. This ring is included among the loose parts of the propeller. Install the propeller blade into the propeller blade bushing. To aid the installation coat the rubber packing ring with vaseline or graphite grease.

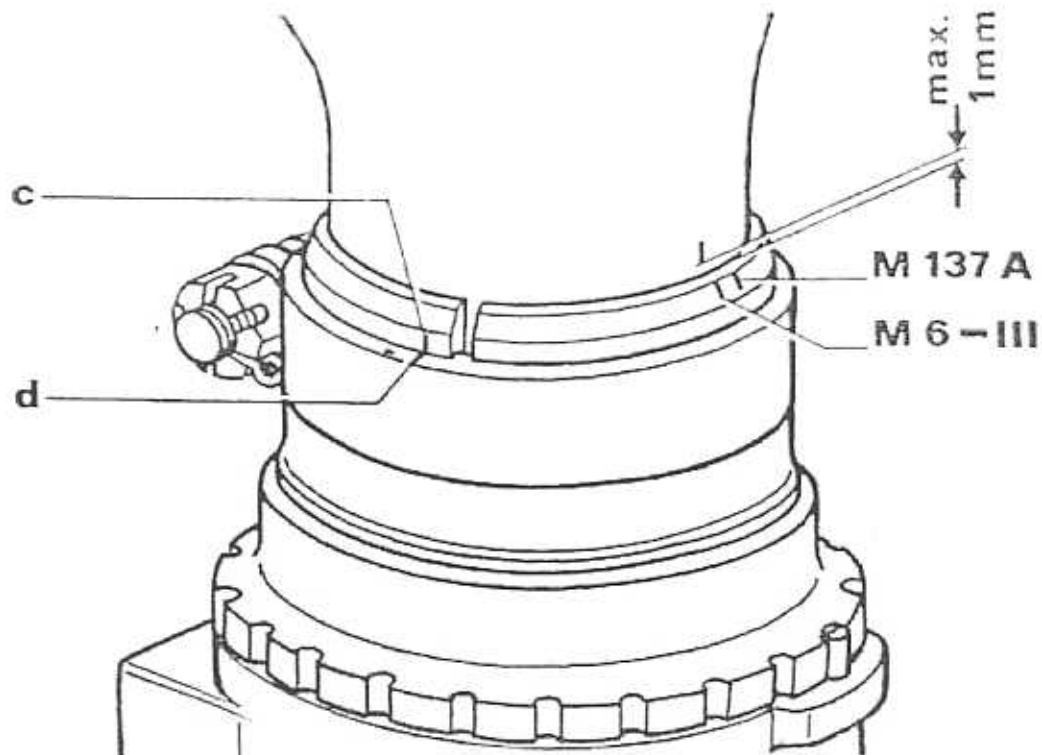


Fig. 9 — Installation of the propeller blades

After installation of the propeller blade ascertain that the adjustment mark on the propeller blade is aligned with the mark on the conical section of the propeller blade bushing. Adjusting of the propeller blades is to be made according to the respective engine to which the propeller V 503 A is mounted. The blades of propeller mounted to the M 6-III engine should be adjusted to the propeller pitch angle of 15° and the blades of propeller mounted to the M 137 A engine are to be adjusted to the propeller pitch angle of 12° . Care should be paid that the lower edge of the adjustment mark is aligned with the propeller blade bushing upper edge. Maximum tolerance should be 1 mm above the upper edge of the bushing (see Fig. 9).

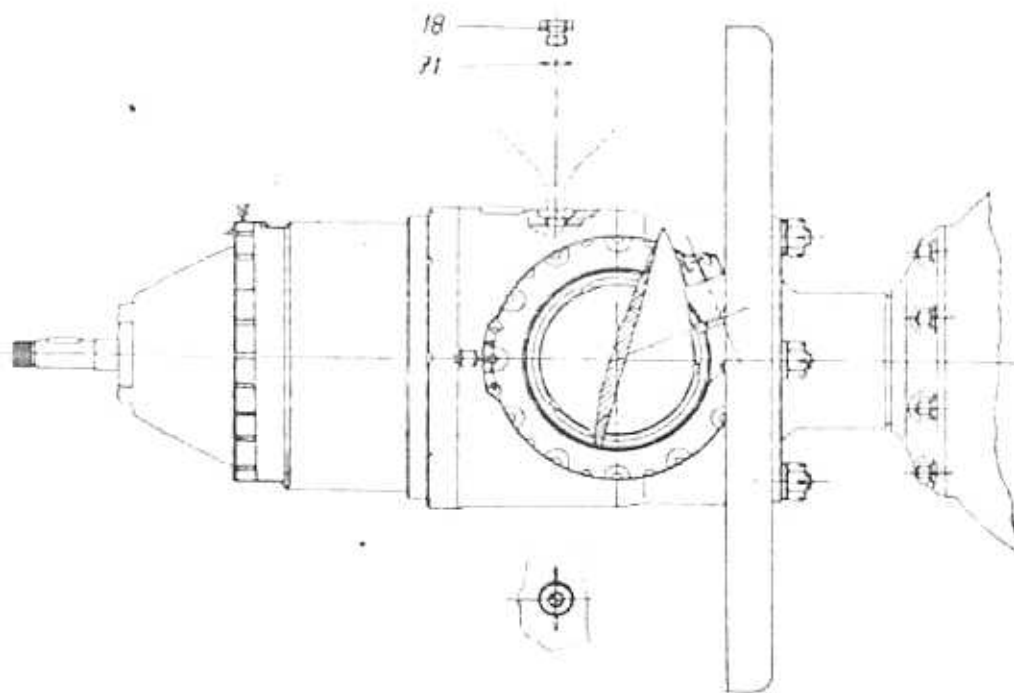


Fig. 10 — Filling of oil into the propeller hub

Now, using the sleeve, arrest the propeller blade in this position. Slide the sleeve as far as the shoulder of the bushing upper edge of the propeller blade and turn it so that the hair line on the sleeve marked "d" is aligned with the hair line marked "c" on the shoulder conical section of the propeller blade bushing. With the sleeve in this position tighten it with the aid of the screw and the nut to a torque Mk of 6 to 6.5 kpm. To prevent loosening be sure to lock the nut with the aid of the 3 x 25 split pin, made to Czech specification ČSN 02 1781.02. For tightening use the wrench No. 5 and the assembly tube with holder.

d) Filling of oil into the propeller hub

Following the installation of the propeller blades position the propeller as in Fig. 10, remove the plug, position 18 and the washer, position 71. Taking a suitable funnel insert it into the threaded hole in the propeller hub and allow to pour into the propeller hub 1,000 to 1,300 cu. cm. of aviation oil Mk 8 (or substitution see page 8). The specified quantity of oil filling is to be checked by a careful slow rotating of propeller blades till the oil begins to flow out of the propeller hub. Should at the same moment be the propeller blades just in the position about 25° (see Fig. 11), that means there is a sufficient specified oil filling in the propeller hub. The propeller hub filling operation finished install the washer, position 71 and screw in the plug, position 18. Tighten it so that locking against loosening with the aid of binding wire is possible (for illustration see Fig. 10). Required binding wire is enclosed among the loose parts of the propeller.

e) Installation of the propeller fairing front section

Taking the fairing front section coat the surface of rubber centre opening with engine oil or graphite grease and install the fairing front section, position 63 (see Fig. 1) on the cylinder, position 33 and on the fairing rear section, position 62. Mind that the hair lines on both the front and rear section of the fairing are aligned. Following the installation of the fairing front sections insert all 10 attach-

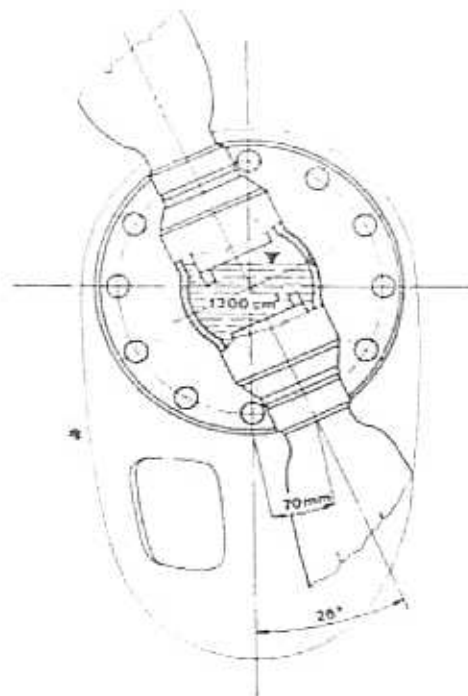


Fig. 11

ing screws, position 64. For 8 of these screws see the propeller loose parts, while two of them provide for attachment of the propeller fairing front section during transport. When tightening the screws the sequence as given in Fig. 12 must be observed. The required screw driver is in the respective tool kit.

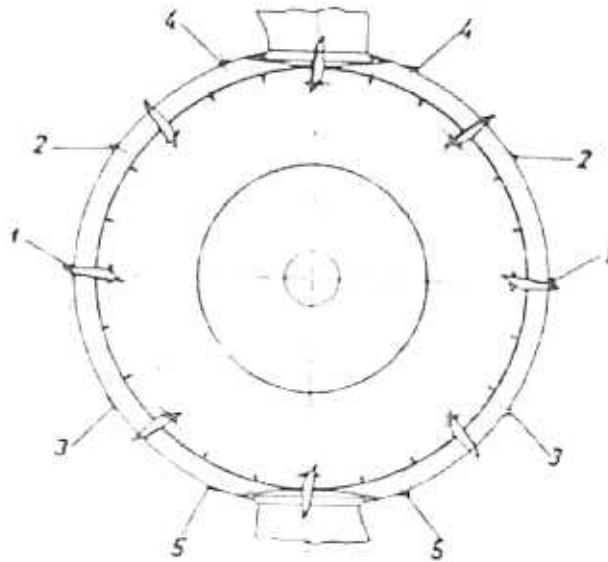


Fig. 12 — Sequence of tightening of the propeller fairing screws

f) Installation of the wind mill

First install the packing piece, position 72 on the shaft, position 39 (see Fig. 13), install the key, position 55 and install the wind mill. Mount the cover 76 and the lock piece, position 58, to the wind mill flange, and fix the wind mill to the propeller shaft. Regichten the nut to a torque M_k of 1 to 1.5 kpm. To secure against loosening be sure to lock the nut with the aid of the lock piece, position 58. For installation use the wrench No. 4. When tightening the nut care should be paid to prevent rotation of the wind mill. For this hold the wind mill with its vanes.

Caution:

To avoid the oil from flowing out of the propeller hub care should be paid to prevent depression of the shaft during the installation of the wind mill.

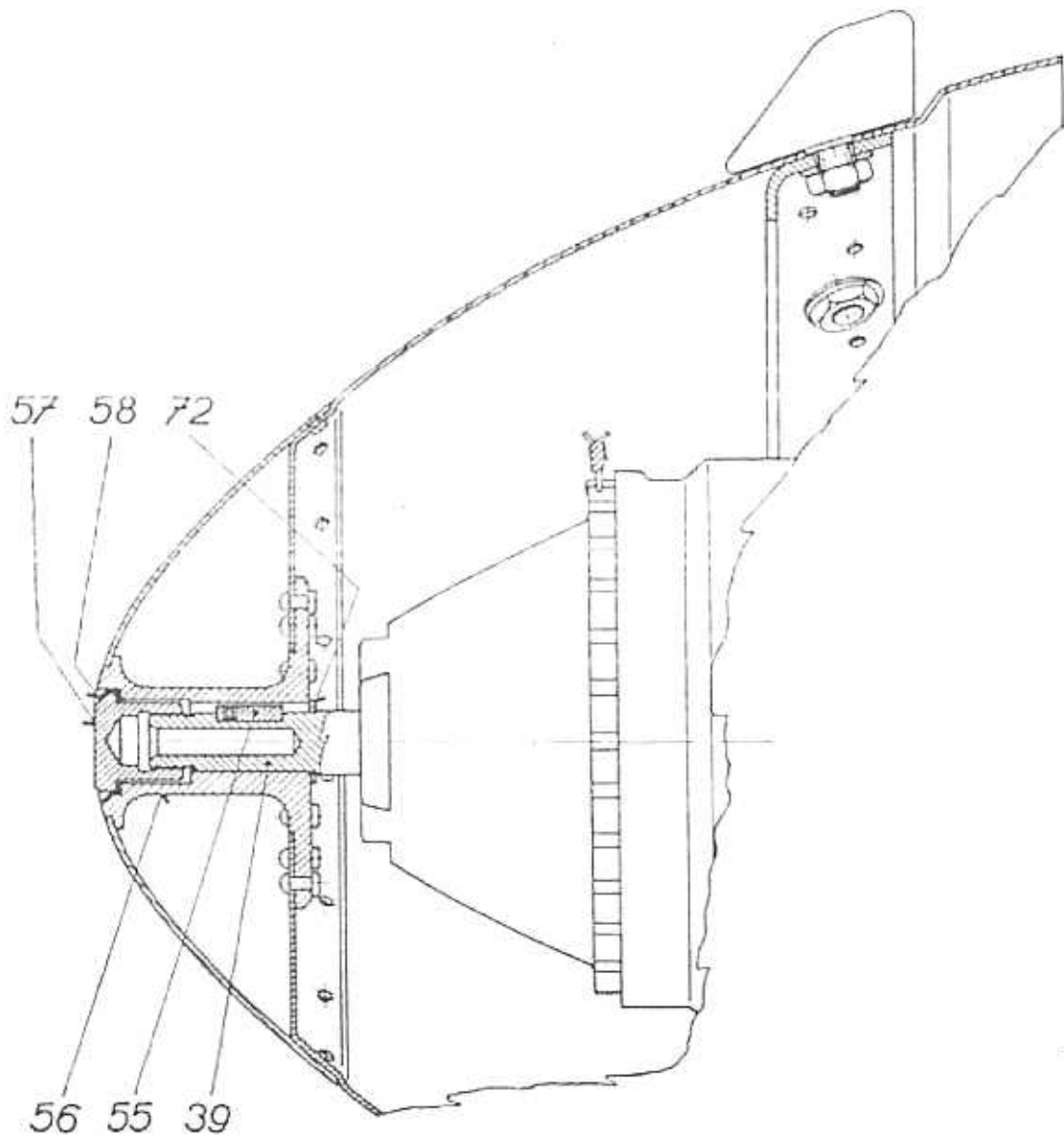


Fig. 13 — Installation of the wind mill

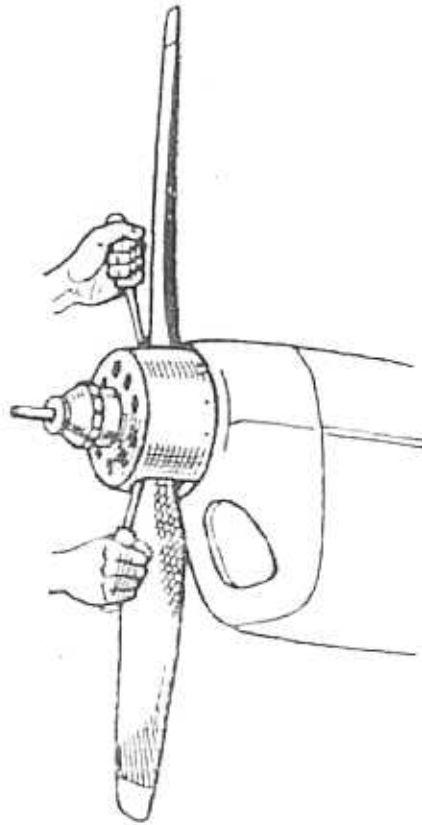


Fig. 14 — Removal of the propeller fairing front section

Removal of the propeller from the engine

a) Removal of the propeller fairing and of the propeller blades

Unlock the locking piece, position 58 (see Fig. 1), and making use of the wrench No. 4 unscrew the nut, position 57 and remove the wind mill. To remove the propeller fairing front section unscrew the screws, position 64. To aid the removal of the fairing insert a screw driver into the openings of the propeller blades see Fig. 14.

Caution:

If the propeller is to be handed over for inspection to the manufacturer's, the oil content should be drained from the propeller hub. For first unlock and remove the plug, position 18 (see Fig. 10), and then the washer, position 71 and position the propeller so that the drain opening faces downward. The oil content drained, install the washer, position 71 and screw in the plug, position 18. Making use of the wrench No. 5 and the assembly tube with holder unlock and loosen the nut, position 5 (see Fig. 1). Remove the propeller blades, position 1, insert the silicon protecting plugs, position 69, into the propeller blade bushing (see Fig. 5) and secure them with the aid of the nuts, position 5.

b) Removal of the propeller hub

Unlock and remove the nuts, position 11 (see Fig. 1) and working very carefully remove the propeller hub from the propeller shaft flange. Taking the silicon protecting plug, position 70 (see Fig. 5), insert it into the propeller hub rear part and fasten with the aid of the nuts, position 11.

c) Removal of the propeller shaft flange

Starting with the nut, position 67 (see Fig. 6) remove the lock piece, position 68, and then loosen and remove the nut unscrewing it in the left-hand direction. Remove the washer, position 66, from the propeller shaft. Use the same tools as in the installation of the flange on the engine shaft — see the chapter "Installation of the flange on the engine."

Taking the wrench No. 7 (see Fig. 15) screw the puller No. 8 in the flange, position 10, place the wrench No. 5 and the assembly tube with holder on the puller screw, position 75. By rotating the screw, position 75 remove the flange from the conical section of the engine shaft. While proceeding with this operation care should be paid to prevent the crankshaft from rotating with the aid of the wrench No. 6 (see Fig. 16). After removal place the flange into a paper case and the nut, washer and locking piece among the loose parts of the propeller. After this install the propeller fairing front section, position 63, on the propeller hub (see Fig. 1) and attach it to the fairing rear section, position 62, with the aid of two screws, position 64. All the remaining 8 screws should be stored among the propeller loose parts.

Working on the shaft, position 39 (see Fig. 13), install the washer, position 72, the key, position 55 and then install the wind mill. To proceed, install the lock piece, position 58, into the wind mill flange, position 56 and partially the wind mill to the shaft with the aid of the nut, position 57.

For this operation use the wrench No. 4.

Place the propeller hub into a paper case of its own and all the propeller loose parts into a paper bag.

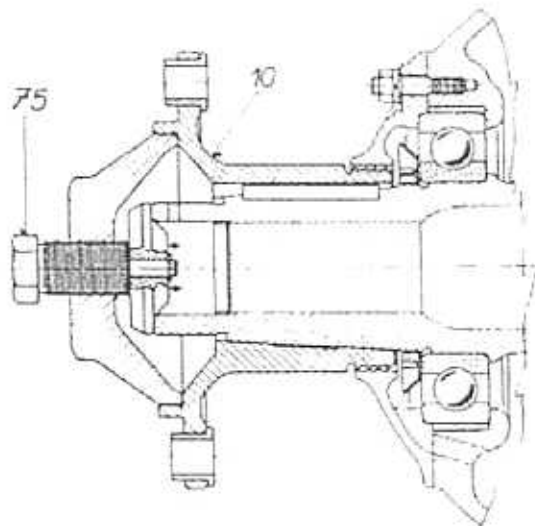


Fig. 15 — Positioning of the puller for removal of the flange

Take the propeller and all its accessories and place them into the transport case.
For positioning of all parts in the transport case see Fig. 2.

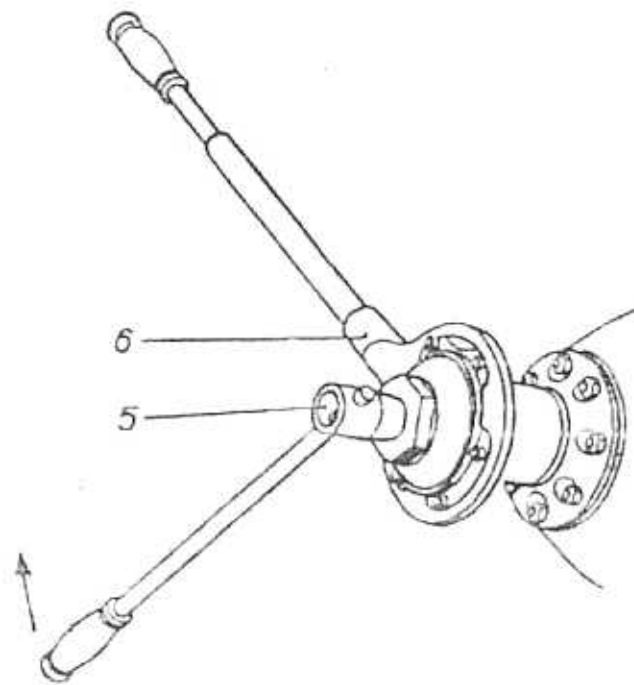


Fig. 16 — Removal of the flange from the engine shaft

INSPECTION OF THE PROPELLER AFTER INSTALLATION ON ENGINE FOR PROPER OPERATION AND PROPELLER ADJUSTMENT

ENGINE GROUND TEST

During the engine ground test with the throttle lever set to "full power" ascertain that the engine speed is about 100 r.p.m. lower than the prescribed maximum (take-off speed).

Caution:

During the engine ground test the propeller operates as a fixed one (the propeller blades are set to mechanical stop). A little change in speed may be experienced due to change in engine power arising from, for example, the effects of different climatic conditions, height above sea level etc.

ADJUSTMENT AFTER THE ENGINE GROUND TEST

Providing the above mentioned speed of the engine is not reached or in case over-speeding is experienced first of all check proper setting of the propeller blades; the hair line on the propeller blade should be aligned with that on the propeller blade bushing.

If the revolutions required are not attained even following proper adjustment of the propeller blades readjustment is permitted. For this operation there are hair lines on the propeller blade bushing (except the datum hair line). Care should be paid that **both the propeller blades are readjusted through the same degree**. For the procedure of the propeller blades readjustment refer to the chapter "Installation of the propeller blades".

FLIGHT CHECK OF THE PROPELLER ADJUSTMENT

Flight check of the propeller adjustment should be secured immediately after the engine ground test.

Check of the propeller for proper operation and adjustment should be the main aim of this flight test.

Before leaving the factory the propeller is adjusted so that the propeller speed is kept at full throttle (a constant gas admission) within the speed tolerance zone as illustrated in Fig. 18.

PROPELLER ADJUSTMENT AFTER THE FLIGHT TEST

If the propeller speed exceeds its top tolerance limit in the range of 0 to 180 km/hr. or if it does not reach its bottom tolerance limit of the specified range, it is necessary duly to adjust the blade setting servomechanism of the propeller, i.e. to adjust properly the prestress of the propeller servomechanism operating spring.

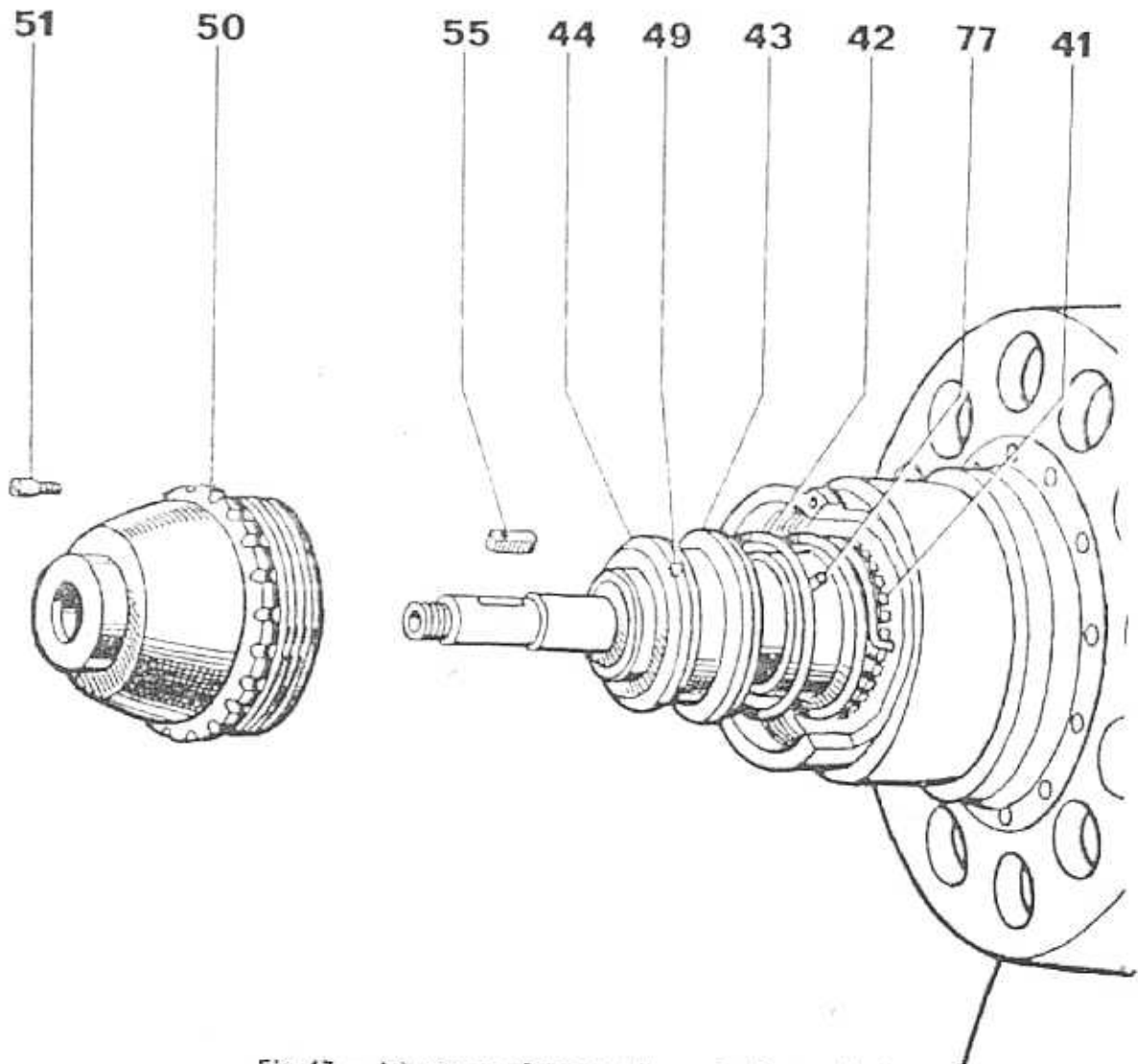


Fig. 17 — Adjustment of the propeller spring for overload

To carry out this proceed as follows:

Place the propeller so that the blades are in vertical position. Remove the wind mill with spinner (see the chapter "Removal of the propeller from the engine"), remove the key, position 55 (Fig. 17) using the screw tool No. 10 and taking the wrench No. 9 remove the cylinder cover, position 50.

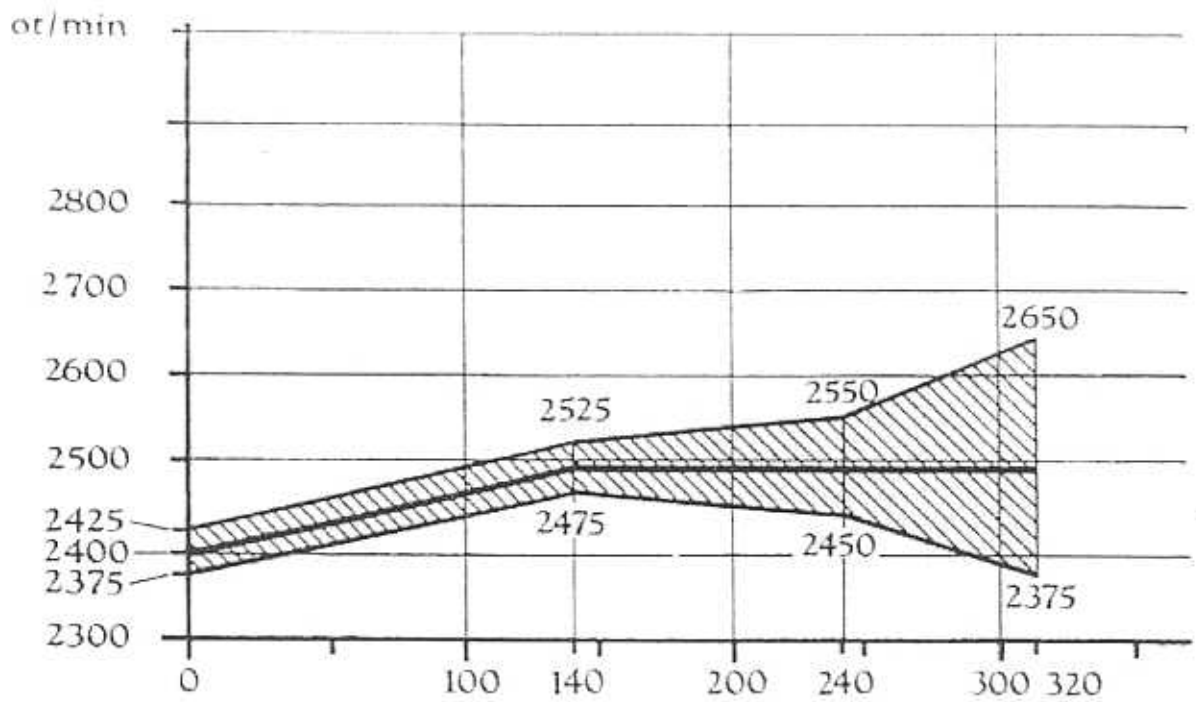
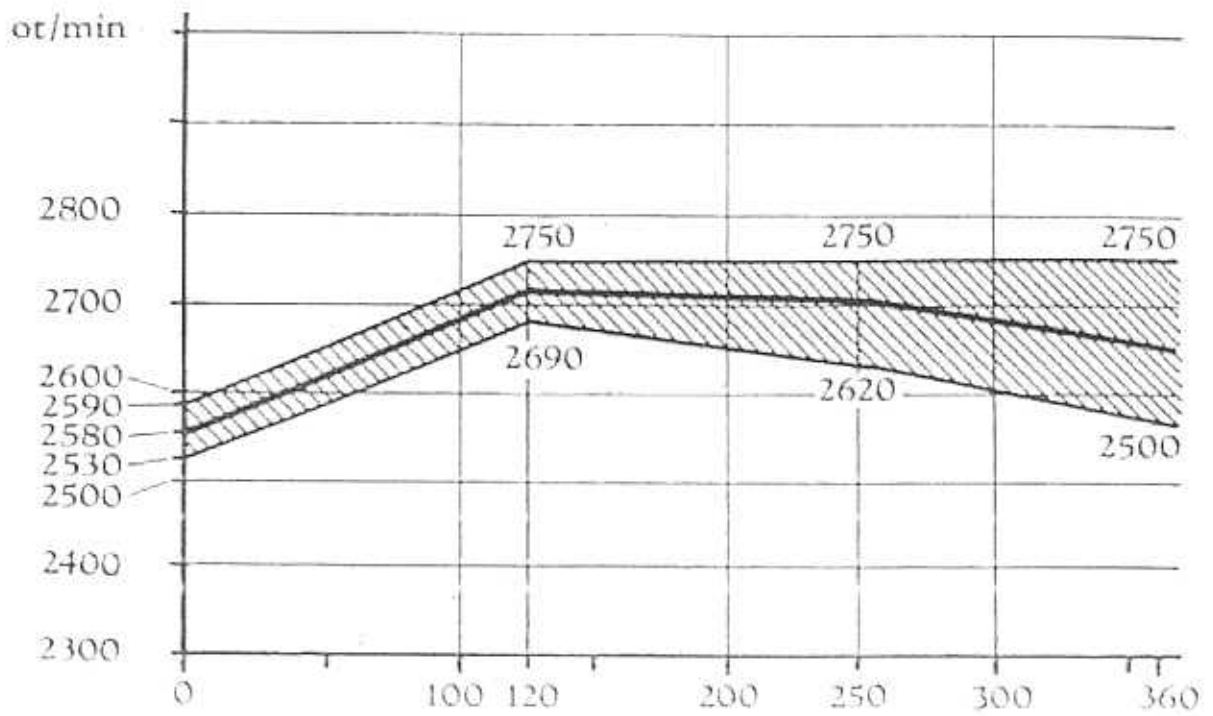


Fig. 18 — Diagrams of speed tolerance zone for check-up of V 503 A propeller mounted on the M 137 A engine (upper diagram) and on the M 6-III engine (lower diagram)

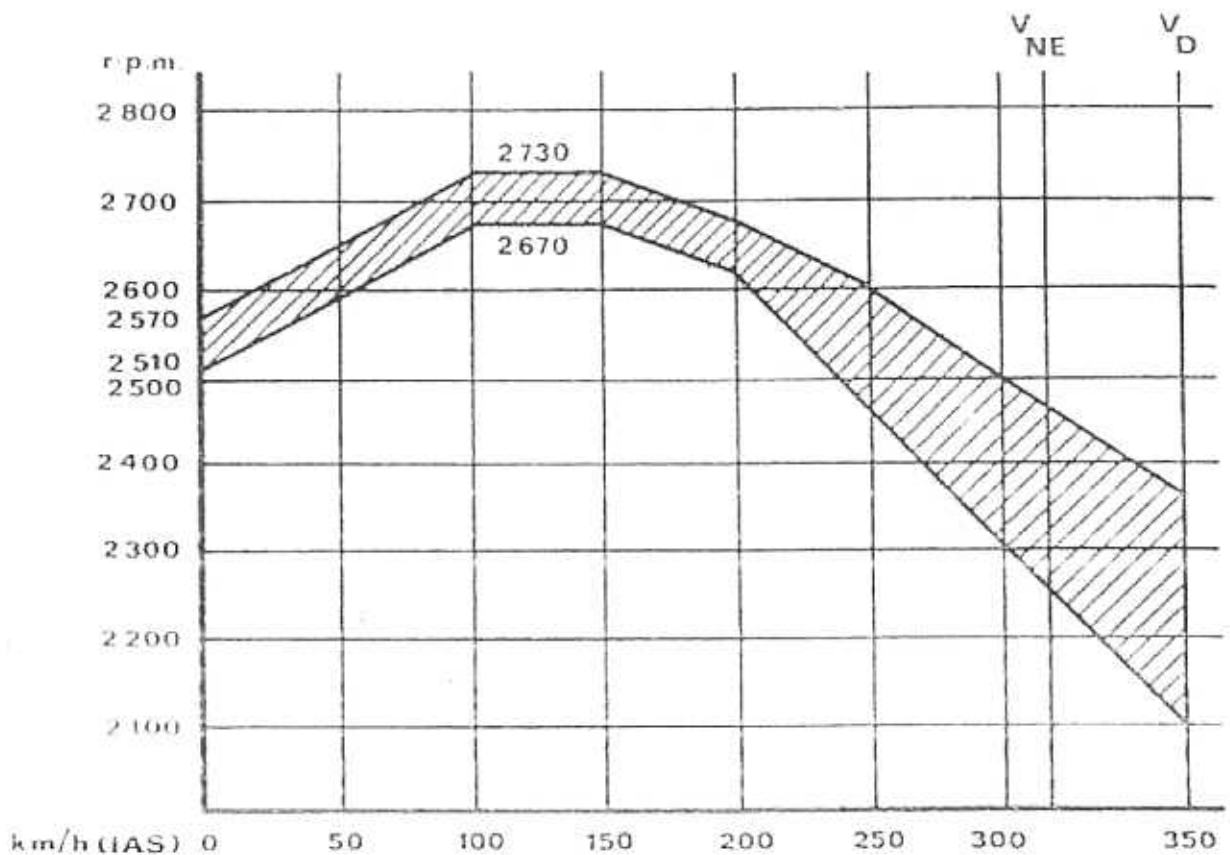


Fig. 18 - Speed tolerance range specified for checking the operation of the V 503 A Propeller fitted on the M 137 A Aeroengine of the Z-42 M and Z-42 MU Aeroplanes - at full engine power output and at operating height of 500 metres MSA.

The due specified course of r.p.m. can be achieved by taking the spring pin 77 (see fig.17) out of operation. This is to be carried out by an appropriate turning round the spring guide 41 to left (anticlockwise) so as the spring pin gets to the distance of approx. 0.5 mm in the front of next coil of the unloaded spring 42. This due position of the spring is then to be locked by inserting the bent end of the spring into the hole of the cylinder. The other adjustment operations are to be carried out according to the instructions stated in the section "Adjustment of the Propeller After the Check Flight".

Caution:

When proceeding with the removal of the cylinder cover, position 55, oil in a quantity of about 130 to 170 cu. cm will leak from the propeller hub. Care should be paid to refill the oil immediately after the propeller adjustment is finished. With the accidental displacement of the propeller blades to horizontal position greater quantity of oil may be drained from the propeller hub.

After this be sure to adjust the spring, position 42, for overload by means of the nut, position 44. To allow the nut, position 44 to rotate depress the support, position 43, thus allowing the ball, position 49 to disengage from the notch. This ball provides here for locking the nut, position 44 in all positions each time it is rotated through 45°.

By turning the adjusting nut (44) through 45° (untill the ball engages the notch) in the clockwise (counterclockwise) sense gets the propeller speed increased (reduced down) by about 30 r.p.m.

Any further adjustment of propeller r.p.m. within the flight speed range exceeding 180 km/h can be effected by means of the spring guide 41 with the aid of 36 grooves to be found on the supporting surface. By turning the spring guide 41 to the right (left) is the propeller speed increased (decreased). The range of specified tolerance limits is stated in Fig. 18.

Caution regarding the flight operation

With regard to the system of regulation and regulation sensor of the wind mill it is necessary to bear in mind that for a short time the engine revolutions may rise up to the maximum permissible limit. This may occur with deflected flights especially with flights deflected to the left-hand side when the speed is greater than 160 km/hr. It is therefore recommended to lower the output of the engine especially in left-hand rolls, and as far as they are performed in a barrel-shaped way or in a circle.

OPERATION

(Instructions for flight handling)

INTRODUCTION

It should be borne in mind that there is a fundamental difference between this propeller and the constant-speed propeller. This propeller being of air-sensitive type forces required for the propeller blades adjustment are derived neither from the change of the propeller revolutions nor of the engine speed.

ENGINE GROUND TEST

During the engine ground test care should be paid that, with the engine set to full power the speed is about 100 r.p.m. lower than is the speed attained with the engine rated at maximum power. If this is not the case, the instructions as given in the chapter "Inspection of the propeller after first installation for proper operation and propeller adjustment" should be adhered to.

FLIGHT OPERATION

Before delivery from the factory the propeller is so adjusted, that with the engine set to constant power and with the aircraft forward speed increasing the engine speed slightly increases and then slightly decreases again. With the aircraft speed between 80 and 100 km per hr. the maximum number of revolutions is attained; with the aircraft speeds greater than the above ones decrease in revolutions will be about 100 r.p.m. per 100 km per hr. And again it should be borne in mind that there is a relation between the engine speed and the engine power setting at arbitrary aircraft forward speed according to the throttle characteristics. Therefore, with the engine set to greater power, increase in number of revolutions will be encountered and vice versa.

Properly adjusted propeller will aid in avoiding overspeed conditions of the engine no matter how quickly the airspeed or the engine power is changed. This is of great importance especially in the case of aerobatic aircraft as well as tourist or transport aircraft when executing an overshoot.

Caution:

In order that proper operation of the propeller is secured, mainly when the engine altitude characteristics contribute to the overspeed of the propeller (engine) take-off maximum revolutions when operating from airports situated in higher altitudes above sea level, maintaining of the take-off maximum revolutions is required by throttling the power down with observance of these take-off maximum revolutions.

MAINTENANCE AND SERVICE INSPECTIONS OF THE PROPELLER

Minimum requirements from the ground personnel are considered for maintenance of the propeller, the maintenance consisting mainly of periodic inspections and checks. Oil from the propeller hub provides for proper lubrication of all moving parts of the propeller mechanism as well as of all the controls. Unless new adjustment of the propeller is carried out oil should be refilled periodically following every 200 flying hours or after a period of 1 year. This operation should be entered into the "Propeller Log Book".

PREFLIGHT INSPECTION

Prior to each flight be sure to inspect visually the propeller blades and the propeller fairing for proper condition. Inspect the wind mill for free rotation and make sure that the vanes are not damaged or incorrectly set.

Caution:

It should be borne in mind that it is the wind mill which is the regulating sensor of the propeller. Care should, therefore, be taken not to push or pull it in order to avoid damage.

DAILY INSPECTION

During the daily inspection be sure to inspect the propeller blades, the propeller fairing and the wind mill with spinner for proper condition. Inspect visually the fairing and the propeller blades for oil leaks. Clean the propeller blades and the propeller fairing with a rag dipped in petrol. While cleaning be sure that the cleaned propeller blade is in vertical position and in down position. When in this position the petrol will be prevented from flowing between the outer ring and the propeller blade bushing, where the rubber packing ring is installed.

INSPECTION AFTER FIRST 10 HOURS OF OPERATION (± 1 HOUR)

Inspect the nut, position 67, for proper tightening (see Fig.6). The nut should be tightened to a torque Mk of 30 to 35 kpm (300-350 Nm). For this inspection remove the propeller from the flange (see Fig.8) after having unscrewed all the nuts, position 11. For removal procedure refer to the chapter "Removal of the propeller hub from the engine".

Make an entry about the inspection into the Propeller Log Book.

Caution:

The nut 67 should be tightened only in case of dismantling the flange 10 during the air service or in case of replacing the propeller. The said nut has been retightened by manufacturing works just after having finished the running-in period of the engine.

200-HOUR INSPECTION (±10 HOURS)

Check manually the propeller blades for ease of setting by displacing the blades through the low-pitch position to the high-pitch position. Drain and refill oil (for oil draining refer to the chapter "Removal of the propeller from the engine").

Inspect the wind mill vanes for condition and for proper setting. Check the wind mill for ease of operation.

Make an entry about the inspection and about oil refilling into the Propeller Logbook.

TREATMENT OF INACTIVE PROPELLER AND ITS STORAGE

Workmanlike manner of maintenance is of vital importance so that proper operation and continued service of the propeller is secured. Besides the daily and periodic inspections presented here are instructions for treatment of inactive propeller.

The propeller should always be maintained in good condition. All the metal parts not provided with a lacquer layer should be inspected from time to time for evidence of rust or corrosion. Care should be paid to prevent damage of the lacquer layer.

The treatment should be carried out as follows:

1. With aircraft inactive for one month maximum: be sure to coat the propeller blades with a layer of pure engine oil. If the aircraft is to be parked outside the hangar for a period of more than 14 days, protective treatment following the hints given in para 2 should be secured.
2. With aircraft inactive from one month to six months: to avoid corrosion be sure to apply the corrosion preventive coating on the propeller. A periodic inspection of the propeller should be carried out prior to its treatment, irrespective of the number of hours flown. The treatment procedure is as follows: Remove both the fairing and the wind mill with spinner and coat all surfaces of the propeller with a mixture containing engine oil and 4 to 6 percent of ceresine. Reinstall the fairing and the wind mill with spinner, screw in and tighten the screws and coat all the screws and all metal parts with a layer of engine oil. To avoid damage slip coverings over the propeller. Inspection of preservation should be carried out periodically every two weeks.

Note:

Care should be paid that the corrosion preventive mixture is heated for a period of 30 minutes to a temperature of 105 to 115 °C prior to its application.

3. With aircraft inactive for a period of six months to one year: inspect the preservation and renew it according to the instructions given in para 2 and carry out the engine servicing.

4. With propeller, inactive for over one year: remove the propeller from the engine, secure preservation for long-time storage and place the propeller in a protective cover. Do not forget to drain the oil (refer to the chapter "Removal of the propeller from the engine"). The preservation for long-time storage should be entrusted to the manufacturer-servicing department; if carried out by the aircraft operator, special instructions as issued by the manufacturer should be adhered to. When carrying out the preservation for long-time storage, the following operations should be secured:

Prior to application of the corrosion preventive mixture, clean all surfaces with the aid of a rag dipped in pure technical petrol. For protecting outer surfaces use a corrosion preventive mixture of aviation oil with 4 to 6 per cent of ceresine. Prior to application heat this mixture to a temperature of 105 to 115° Cent. To apply the corrosion preventive mixture over the propeller surfaces make use of a suitable hair brush. All the remaining main sub-assemblies of the propeller (propeller hub, propeller blades, flange etc.) wrapped into parafin paper or into plastic covers (into which a container with silica gel crystals should be placed) should be placed into cardboard case.

Silica gel crystals in cotton fabric containers, inserted inside the plastic covers serve as a desiccant and for checking the condition of the stored propeller.

ACCEPTANCE OF THE PROPELLER FOR REPAIR OR OVERHAUL

If there are defects on the propeller or if it is time for overhaul, the propeller should be handed over to the manufacturer's. Propellers handed over for repair or overhaul should be properly enclosed in the propeller transport case and should be provided with the respective corrosion preventive layer. For repair or overhaul are accepted propellers with the Log Book properly filled in and with all sub-assemblies enclosed. Missing details will be replaced by new ones which will be charged to the customer. The manufacturer accepts no guarantee for propeller details not handed over for overhaul.

The Propeller Log Book should include records about experienced emergency landings. If under guarantee the propeller should be handed over to the manufacturer for inspection and the decision about its operation should be issued. Entry about this inspection should be made in the Propeller Log Book.

Propellers not handed over for this inspection are not guaranteed by the manufacturer.

PERMISSIBLE REPAIRS

During the aircraft operation damages to the propeller may be experienced. Repairs to a certain extent are permitted to be carried out by the aircraft operator on the propeller so as to enable its continuous operation.

For the extent of permissible repairs to be carried out on the propeller by the aircraft operator see the following chapters.

However, the operator is recommended to carry out the repairs very carefully and skillfully; all repairs should be entered in the Propeller Log Book.

PROPELLER FAIRING AND WIND MILL WITH SPINNER

The following repairs can be carried out on the propeller fairing:

- a) **Repair of concavity on the fairing with cut-outs for the propeller blades and on the wind mill with spinner**

To remove these concavities use a wooden mallet and a suitable pad. It is permitted to remove concavities to the extent of 5 mm in depth and 6 sq. cm in area.

Caution:

After the repair care should be paid that the wind mill is free to rotate and that it is not oval or deformed. Providing that repair of the wind mill with spinner is not possible, it can be replaced with a new one. In case the wind mill cannot be freely rotated, this can be traced to faulty servo-mechanism of the propeller. In this case the propeller should be handed over for overhaul to the manufacturer's.

- b) **Replacement of the vane and of the wind mill**

During the replacement be sure that the new vane is positioned as prescribed (observe the hair line). After seating the vane tighten the nut (be sure to make use of original nut and washer) and secure with three caulks.

Note:

For replacement of the vane remove the wind mill with spinner. For removal and installation of the wind mill with spinner refer to the chapter "Installation and removal of the propeller on the engine".

If the original washer and nut are lost while proceeding with the replacement of the vane use spare ones, enclosed with the propeller spare parts.

- c) **Repair of hair-line cracks in the cut-outs for the propeller blades**

With a hair-line crack shorter than 10 mm, to prevent its propagation, drill a hole of 2 mm dia. at its end.

If a hair-line crack is greater than 10 mm apply a duraluminium patch, 1 to 1.5 mm thick under the hair-line crack, drill through four holes of 2 mm dia, insert four duraluminium rivets of 1.6—2.6 mm dia. or steel rivets of 1.4—2 mm dia. and rivet.

Caution:

To secure proper balance of the propeller, ascertain the weight of the patch as well as of the rivets used. If the weight is more than 20 gr, apply a patch of the same weight on the opposite side of the fairing. If a suitable rig for balancing the propeller is available, balance by application of a balancing washer to the fairing rear section.

Repair of hair-line cracks on the wind mill should be avoided. In this case replacement of the wind mill is required.

In case the fairing rear section is damaged, remove the propeller and replace the fairing with a new one (excluding the wind mill). Install the balancing washers from the old fairing on the new one to the same position.

PROPELLER BLADES

a) Repair of the propeller blades

Remove all mechanical damages, indentations and scratches on the propeller blades (caused by sand or small stones during aircraft take-off) by filing them off with the aid of a fine file and then by polishing them with the aid of a fine emery cloth. This method of repair can be adopted if the damages on the propeller blade leading and trailing edge are 1 mm in depth maximum and 100 mm in length. The identical procedure should be adopted when proceeding with repair of damaged front and rear side of the propeller blade.

The following repairs are permitted to be carried out on these surfaces:

Total number of 5 repairs are permitted to be carried out on the front and rear side of the propeller blade from the radius of $r = 250$ mm as far as the propeller blade tip. The damages should not be greater than 0.7 mm maximum in depth, the total area should not be more than 1 sq. cm and the spacing of damaged places should not be less than 110 mm. No repairs are permissible to be carried out on the propeller blade root section, mainly on its cylindrical surface.

If the damage is greater, i.e. in case of a great number of scratches, nicks or indentations or in case of deformation, the propeller blades should either be handed over for repair to the manufacturer or the repair should be carried out following special instructions. For this permission from the manufacturer is required.

Only in exceptional cases (for example when propeller has to be repaired after an emergency landing) is it permitted to straighten the propeller blades without previously being heat-treated. To determine the remaining service life of the propeller blades which have been straightened in cold state, refer to the graph in Fig. 19.

Referring to this graph:

a (in mm) stands for maximum deflection of the propeller blades, measured from the chord the length of which is $b = 100$ mm,

t (in mm) stands for the blade thickness in section where the deflection is measured

T (in hours) stands for the remaining operational life of the propeller blades subjected to straightening under cold state.

Determination of the remaining operation life of the propeller blades subjected to straightening under cold state.

1. Place a ruler 100 mm, in length along the lengthwise axis of the deformed propeller blade traction side and taking a depth gauge measure the propeller blade maximum deflection (a) from the ruler and the propeller blade thickness (t).
2. Find out the value of the propeller blade deflection (a), determined during the measurement, on the horizontal axis of the graph (see Fig. 19).
In this point erect a perpendicular so as to intersect the curve, corresponding to the propeller blade thickness (t).
3. Project the point of intersection on the vertical axis and read the remaining permissible operational life of the propeller blade.
4. To ascertain the respective remaining permissible operational life of the propeller blade carry out the measurements as per para 1, 2 and 3 in as many sections of the deflected propeller blade as required. For determination the minimum value should be taken as decisive.
5. After expiration of the remaining permissible operation life of the propeller, determined according to para. 3 and 4 to hand the propeller blades over for heat treatment.

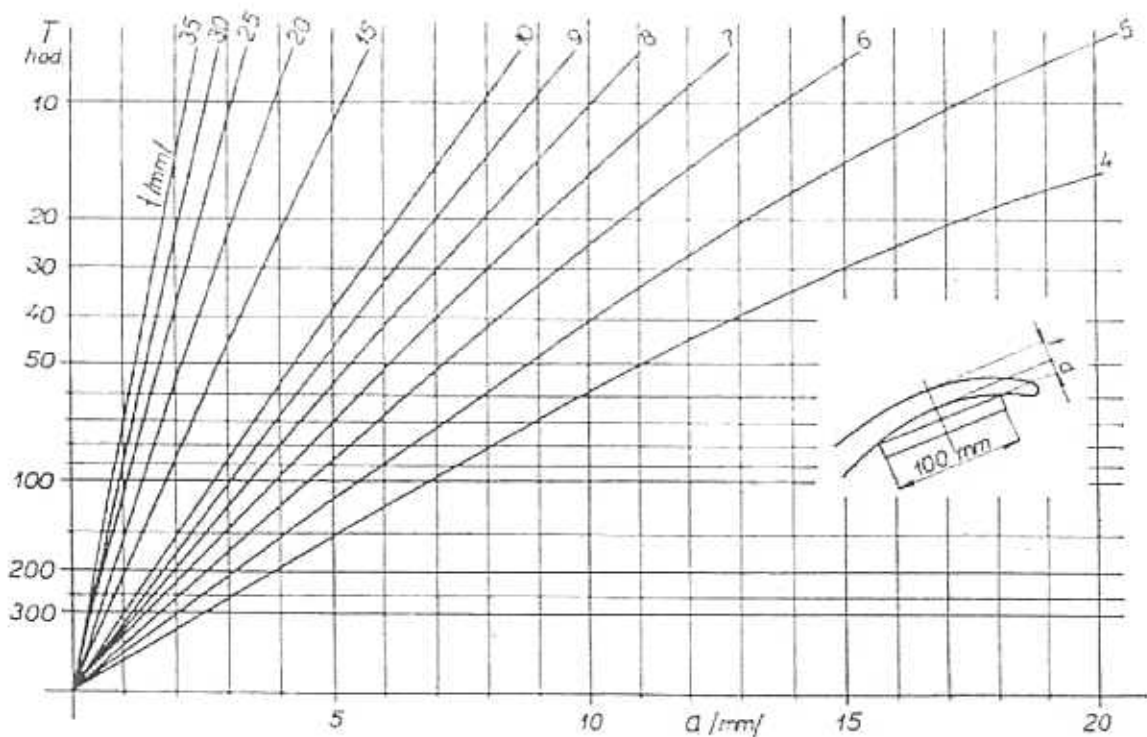


Fig. 19 — Graph for straightening the propeller blades in cold state (without being previously heat-treated)

b) **Replacement of the propeller blades**

During replacement care should always be paid that both propeller blades are replaced simultaneously. The replacement should not be started unless a prescribed rig for static balancing of the propeller is available (see Fig. 20).

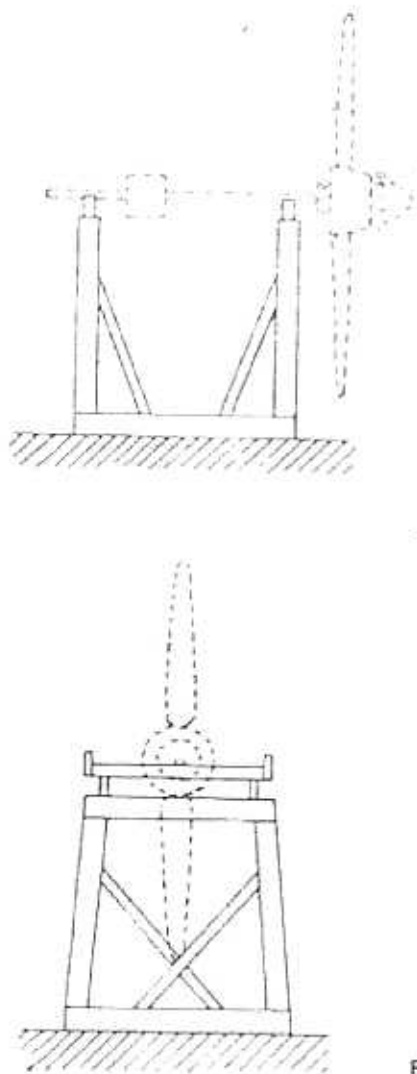
c) **Installation of the propeller blades**

For installation procedure of the propeller blades refer to the Chapter "Installation of the propeller on the engine".

After replacement of the propeller blades the propeller should be handed over for static balancing on a balancing mandrel of the rig for static balancing of the propeller.

d) **Balancing of the propeller**

The propeller should be balanced less the wind mill with spinner and less the propeller fairing front section.



Caution:

During the balancing care should be paid that all oil is drained (for draining of oil refer to the chapter "Removal of the propeller from the engine").

To proceed with balancing, adjust the propeller blades manually to minimum angle setting and fit the propeller on the balancing mandrel. The permissible tolerance of the propeller unbalance is:

with the propeller blades in vertical position
2 grams.

with the propeller blades in horizontal position
4 grams.

The above procedure finished, displace the propeller blades manually to maximum angle setting and carry out balancing.

The propeller is balanced with the aid of the balance weights, position 65 (see Fig. 1), these being attached to the propeller fairing rear section, position 62.

After balancing reinstall the propeller fairing front section and wind mill with spinner. During the reinstallation adhere to the instructions given in the respective chapter.

Fig. 20 — Appliance for static balancing of propellers

PROPELLER TROUBLES, PROBABLE CAUSES AND REMEDY

VIBRATIONS OF THE PROPELLER

1. The propeller blades angle of setting is not identical: Inspect the propeller blades, propeller blade bushings and the sleeves for alignment of the assembly hair lines and, if required, adjust the propeller blades according to the instructions as given in the chapter "Installation of the propeller blades". Check if the numbers on the propeller blades and on the bushings are identical.
2. The propeller is unbalanced:
Remove the propeller and hand over for balancing.
Replace the propeller
3. Engine trouble:
Check according to the operational instructions of the engine.

DURING THE GROUND TEST THE ENGINE FAILS TO REACH PRESCRIBED SPEED, THE PROPELLER BEING "HEAVY"

1. The propeller blades are adjusted to a too great minimum angle of setting:
Inspect the propeller blades for setting according to the hair lines and if required adjust according to the instructions given in the chapter "Installation of the propeller blades" or in the chapter "Inspection of the propeller after installation on engine for proper operation and propeller adjustment".
2. Faulty engine speed indicator.
Be sure to check the engine speed for proper calibration.
3. Drop of the engine output:
Check according to the operational instructions of the engine.

Caution:

Change in maximum speed, with the engine set to full power during ground run can be experienced with respect to the engine rating due to different climatic conditions and different heights above sea level.

DURING THE GROUND TEST OVERSPEED OF THE ENGINE IS EXPERIENCED, THE PROPELLER BEING "LIGHT"

1. The propeller blades are adjusted to a too little minimum angle of setting:
Inspect the propeller blades for setting according to the hair lines and if required adjust according to the instructions given in the chapter "Installation of the propeller blades" or in the chapter "Inspection of the propeller after installation on engine for proper operation and propeller adjustment".
2. Faulty engine speed indicator:
Be sure to check the engine speed indicator for proper calibration.

AT THE END OF THE TAKE-OFF RUN OVERSPEED OF ENGINE (PROPELLER) MAXIMUM SPEED IS EXPERIENCED

1. The spring of the propeller servo-mechanism set to great overload:
Adjust the spring to prescribed overload according to the instruction as given in the chapter "Propeller adjustment after the flight test".

AT THE END OF THE TAKE-OFF RUN (FULL POWER) THE ENGINE (PROPELLER) FAILS TO REACH THE MAXIMUM PRESCRIBED SPEED

1. The spring of the servo-mechanism set to small overload:
Adjust the spring to prescribed overload according to the instructions as given in the chapter "Propeller adjustment after the flight test".

UNTIGHTNESS OF PROPELLER BLADE MOUNT

1. Defective rubber sealing cuff.
Replacing procedure: Loosen the nut 5 of the sleeve bolt 4, unscrew the propeller blade 1, remove the sleeve 3, the ring 78 and take off the sealing cuff 79. When mounting a new sealing cuff in place it is necessary to oil slightly both sealing surfaces by motor oil and to be sure that the sealing edges should not bend. After having fitted a new sealing cuff duly check the serviceable fitting of the cuff by an engine test.
2. In case the untightness of the propeller blade mount appears further on, send the propeller for repair to the manufacturer or call for the manufacturer's repair service.

UNTIGHTNESS OF THE PROPELLER HUB AND OF THE SERVOMECHANISM

1. Damaged rubber packing ring
Replace the propeller with a new one or call for the manufacturer's repair service.

UNTIGHTNESS OF THE PROPELLER WIND MILL SHAFT

1. Defective packing insertion.
Replace the packing insertion, position 53, with a new one.
2. Check the quantity of oil filling in the propeller hub according to the instructions given on page 20.
3. It is allowed to reduce the quantity of oil filling in the propeller hub of about 100 cu. cm. up to 200 cu. cm. of oil.
4. When the untightness appears further on, replace the propeller with a new one or call for the manufacturer's repair service.

PROPELLER FAILS TO OPERATE SATISFACTORILY WITHIN THE RANGE OF PRESCRIBED FORWARD SPEEDS

1. Faulty propeller mechanism:
Replace the propeller with new one.
2. Insufficient quantity of oil in the propeller (in this case the propeller operates with irregular number of r.p.m. and with a tendency to overspeed):
Check the oil filling for prescribed quantity according to instructions given on page 20.

LIST OF LOOSE PARTS OF THE V 503 A PROPELLER FOR M 137 A ENGINE

Item No.	Nomenclature	Dwg. No.	Pcs	Destined for
1	Cover	053-0001	1	Fastening of the wind mill
2	Screw	V 506-4002	10	Joining of front and rear part of propeller spinner (fairing)
3	Nut	V 506-0003	6	Attachment of the propeller hub to the flange. The nuts are mounted on the propeller hub
4	Split pin	2 × 22 ČSN 02 1781.02	6	Locking of the nut V 506-0003
5	Split pin	3 × 25 ČSN 02 1781.02	2	Arresting the blade root sleeve clamping bolt
6	Packing ring	66 × 56 ČSN 02 9280	2	For packing of the propeller blade and the propeller blade bushing
7	Binding wire	∅ 0,8 mm × 300	1	Locking of the fastening screw of the propeller hub

Note:

All the loose parts are inserted in a sack and are delivered with each propeller. There is a plate on the sack with inscription "Loose parts of the V 503 A propeller for M 137 A engine".

LIST OF LOOSE PARTS OF THE V 503 A PROPELLER FOR M 6-III ENGINE

Item No.	Nomenclature	Dwg. No.	Pcs	Destined for
1	Flange	V 503-6100	1	Attachment of the propeller to the engine
2	Cover	053-0001	1	Fastening of the wind mill
3	Propeller flange nut	V 506-0001	1	Tightening of the flange to the propeller shaft
4	Lock ring	V 506-0002	1	Locking the propeller flange nut V 506-0001
5	Nut	V 506-0003	6	Attachment of the propeller hub to the flange. The nuts are mounted on the propeller hub
6	Plain washer of the tightening nut	V 410-2103	1	Plain washer for the nut Dwg. No. V 506-0001
7	Screw to propeller spinner	V 506-4002	10	Joining of front and rear part of propeller spinner (fairing) during mounting
8	Splint pin	2 × 22 ČSN 02 1781.02	6	Locking of the nut V 506-0003
9	Split pin	3 × 25 ČSN 02 1781.02	2	Arresting the blade root sleeve clamping bolt
10	Packing ring	66 × 56 ČSN 02 9280	2	For packing of the propeller blade and the propeller blade bushing
11	Binding wire	∅ 0.8 × 300 mm	1	Locking of the fastening screw of the propeller hub

Note:

All the loose parts are inserted in a sack and are delivered with each propeller. There is a plate on the sack with inscription "Loose parts of the V 503 A propeller for M 6-III engine".

LIST OF SPARE PARTS OF THE V 503 A PROPELLER

Item No.	Nomenclature	Dwg. No. (Specification No.)	Pcs.
1	Lock piece	V 503-0004	1
2	Screw	V 506-4002	10
3	Nut	V 506-0003	2
4	Vane	053-0105	2
5	Split pin 3 × 25	ČSN 02 1781.02	2
6	Split pin 2 × 22	ČSN 02 1781.02	6
7	Nut M8	ČSN 02 1403.54	2
8	Plain washer 8.4	ČSN 02 1701.14	2
9	Oil can with oil filling	Oil brand KM-8, 0.5 litre	1
10	Funnel, made of synth. material		1
11	Insertion	V 503-3003	1
12	Packing cuff	000-6087	1

Note:

All the spare parts are inserted in a sack and are delivered with each propeller. There is a plate on the sack with inscription " Spare parts of the V 503 A propeller".

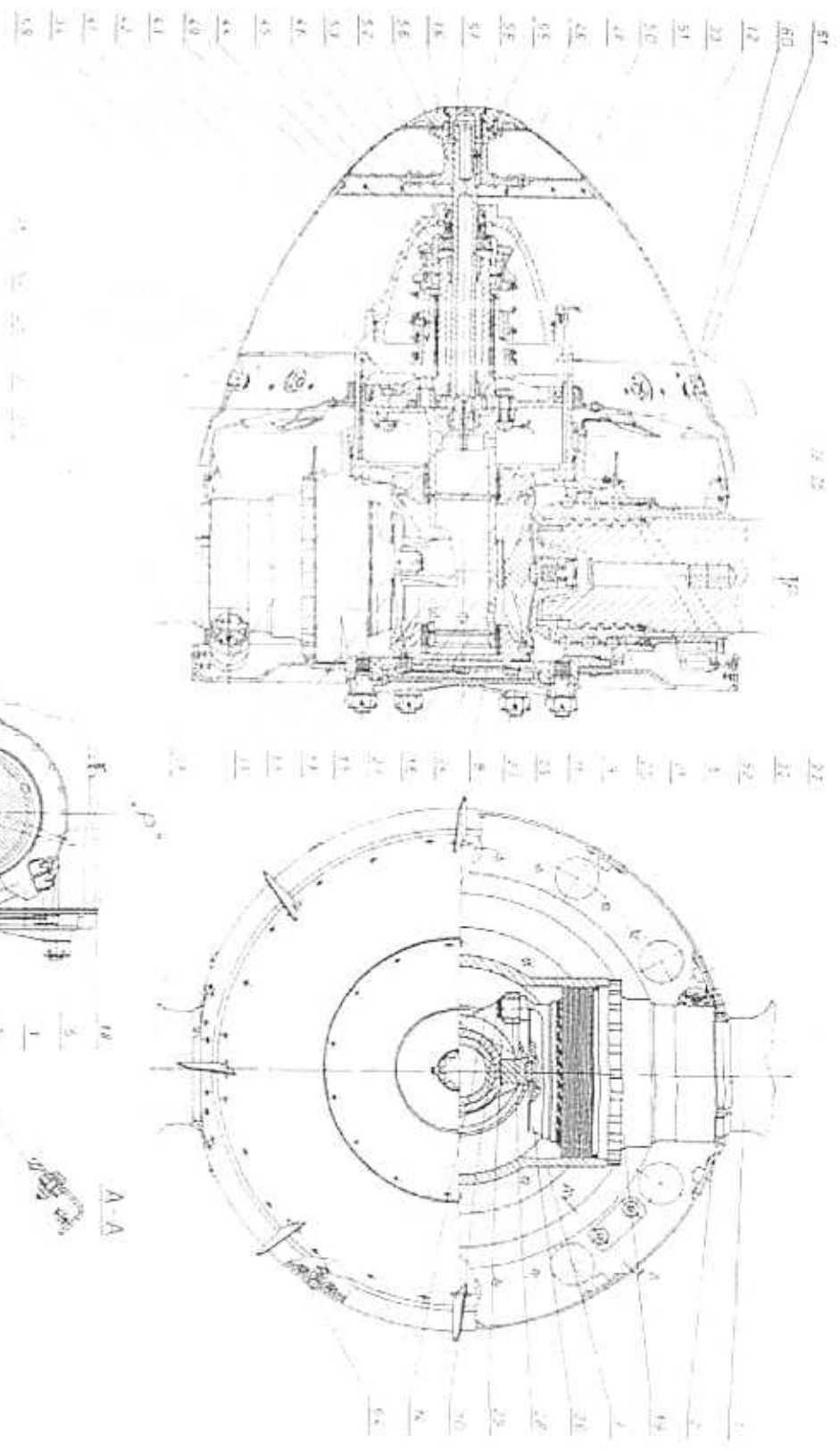
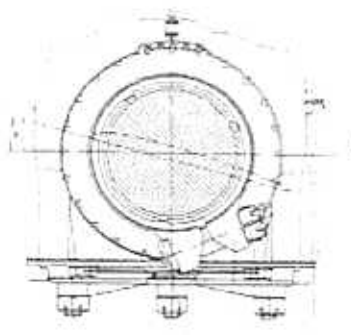


Fig. 1 - Sectional view of the X 150 A. specimen

- | | | | | | |
|----------------------|-------------------|-----------------|---|-------------------|--|
| 1 - Drag after blade | 12 - Locking cone | 22 - Lock screw | 32 - Screw for attachment of the tread on the hub | 42 - Ball | 52 - Ball for attachment of the nut, position 44 |
| 2 - Pusher blade | 13 - Spring | 23 - Spring | 33 - Spring | 43 - Spring guide | 53 - Cylinder cover |
| 3 - Sleeve bushing | 14 - Spring | 24 - Spring | 34 - Spring | 44 - Spring | 54 - Lock piece |
| 4 - Sleeve | 15 - Lock E | 25 - Lock E | 35 - Lock E | 45 - Spring | 55 - Spring bushing |
| 5 - Hub | 16 - Lock E | 26 - Lock E | 36 - Lock E | 46 - Nut | 56 - Spring bushing |
| 6 - Pusher nut | 17 - Lock E | 27 - Lock E | 37 - Lock E | 47 - Spring | 57 - Spring bushing |
| 7 - Pusher nut | 18 - Lock E | 28 - Lock E | 38 - Lock E | 48 - Spring | 58 - Spring bushing |
| 8 - Driver | 19 - Lock E | 29 - Lock E | 39 - Lock E | 49 - Spring | 59 - Spring bushing |
| 9 - Spring | 20 - Lock E | 30 - Lock E | 40 - Lock E | 50 - Spring | 60 - Spring bushing |
| 10 - Key | 21 - Lock E | 31 - Lock E | 41 - Lock E | 51 - Spring | 61 - Spring bushing |



ODDÍL / SECTION

3

V503AP

CZECH LANGUAGE

Tato strana je záměrně prázdná

OBSAH

Kapitola	Str.	Kapitola	Str.
Seznam změn	I-1	7. Odstraňování závad	19
Omezení letové způsobilosti	II-1	7-1 Všeobecně	19
Úvod	III-1	7-2 Opravy krytu a větrníku	19
Obsah	1-1	7-3 Opravy vrtulových listů	19
1. Úvodní informace	2	7-4 Vibrace vrtule	20
1-1 Definice a určení	2	7-5 Motor nedosahuje při motorové zkoušce předepsaných otáček	20
1-2 Názvosloví	2	7-6 Motor překračuje při motorové zkoušce předepsané otáčky	20
1-3 Základní technické údaje	3	7-7 Netěsnost vrtulové hlavy	21
1-4 Hmotnosti	3	7-8 Netěsnost hřídelky větrníku	22
1-5 Doporučený spotřební materiál	3	7-9 Vrtule nepracuje spolehlivě v rozsahu předepsaných rychlostí	23
2. Popis vrtule	4	8. Instrukce o výměně částí vrtule	25
3. Ovládání a funkce vrtule	5	8-1 Všeobecně	25
4. Instrukce pro rozbalení, prohlídku a zástavbu vrtule	6	8-2 Výměna lopatky	25
4-1 Doprava vrtule	6	8-3 Výměna vrtulových listů	25
4-2 Rozbalení vrtule	6	8-4 Výměna větrníku	25
4-3 Odkonzervování vrtule	7	8-5 Výměna vrtulového krytu	25
4-4 Montáž vrtule	7	9. Seznam montážního nářadí	26
4-5 Demontáž vrtule	12	Příloha 1 - Řezy vrtulí V503AP	27
4-6 Utahovací momenty	13	Příloha 2 - Utahovací momenty	30
5. Instrukce pro funkční prověrku vrtule	15		
5-1 Motorová zkouška	15		
5-2 Seřízení po motorové zkoušce	15		
5-3 Kontrolní let	15		
5-4 Seřízení vrtule po kontrolním letu	15		
5-5 Pokyny pro provoz	16		
6. Ošetření a prohlídky vrtule	17		
6-1 Záruky	17		
6-2 Omezení letové způsobilosti	17		
6-3 Ošetření všeobecně	17		
6-4 Předletová prohlídka	17		
6-5 Prohlídka a ošetření po provozu	17		
6-6 Ošetření po 5 a 10 hodinách	17		
6-7 Ošetření po 200 hodinách provozu	18		
6-8 Ošetření při přerušení provozu	18		

Tato strana je záměrně prázdná

1. Úvodní informace

1-1 Definice a určení

Tato příručka poskytuje provozní a servisní instrukce pro dvoulistou automatickou pravotočivou vrtuli V 503AP. Vrtule je určena pro letadla všeobecného letectví s pístovými motory. Je zcela autonomní, to znamená, že pro svoji funkci nepotřebuje žádné zásahy ze strany pilota. Optimální otáčky motoru udržuje v závislosti na jeho výkonu při všech letových režimech, v rozsahu rychlostí běžných pro sportovní a turistické létání, až do rychlosti 360km/hod. Vrtule zaručuje spolehlivý provoz při maximální jednoduchosti obsluhy a běžné údržbě uživatele. Tato vrtule byla pro Vás vyrobena ve firmě:

AVIA PROPELLER, s.r.o.

Beranových 666

199 00 Praha - Letňany, Česká republika

Telefon: (+420) 296 336 530

E-mail: sales@aviapropeller.cz

Fax: (+420) 296 336 519

<http://www.aviapropeller.cz>

1-2 Názvoslovní

Jsou uvedeny údaje, které nejsou zcela běžné v letecké terminologii a týkají se této vrtule.

Vrtulová hlava - je hlavní celek vrtule bez vrtulových listů a vrtulového krytu. Skládá se z náboje vrtule, uložení vrtulových listů a servomechanismu.

Servomechanismus - je samostatný celek vrtule složený z pístu se zubovým čerpadlem, ovládacím šoupátkem a pružiny se zařízením pro seřizování.

Větrník - je kryt se dvěma stupni volnosti, opatřený lopatkami (Je umožněna rotace a posuvný pohyb). Větrník slouží k pohonu zubového čerpadla servomechanismu (rotace) a je zároveň i regulačním čidlem ovládní otáček (posouvá se úměrně s rychlostí letu).

Minimální stoupání - je nejmenší úhel nastavení vrtulových listů, na kontrolním řezu, na který může být vrtule přestavěna. Je určen mechanickým dorazem v servomechanismu vrtule. Minimální úhel stoupání lze změnit pouze přetočením vrtulového listu v pouzdru po povolení objímky.

Maximální stoupání - je největší úhel nastavení vrtulových listů, na kontrolním řezu, na který může být vrtule přestavěna. Je určen mechanickým dorazem v servomechanismu vrtule a odpovídá maximální rychlosti letounu.

Rozsah stavění vrtulových listů - je rozdíl úhlů vrtulových listů mezi narážkou maximálního a minimálního stoupání.

PTP - je zkratka názvu „Provozně technická příručka vrtule“.

ÚCL ČR - je zkratka názvu „Úřad pro civilní letectví České Republiky“.

1-3 Základní technické údaje

Typ vrtule	stavitelná za letu
Způsob stavění listů	hydraulicky, autonomně
Způsob práce vrtule	tažná
Způsob práce servomechanismu	jednočinný
Počet listů	2
Průměr vrtule	max.1905mm
Rozsah stavění listů	14°
Smysl otáčení	vpravo
Polární hmotný moment setrvačnosti	$I_p=1,93 \text{ kgm}^2$
Max. otáčky vrtule	2750 ot/min
Max. krátkodobé otáčky (20sec.)	3025 ot/min
Max. absorbovaný výkon na hřídeli	120 kW
Příruba motoru	SAE No. 2 (AS 127D)
Rozměry upevňovacích šroubů	7/16" - 20 UNF - 3A
Pracovní kapalina	AERO Shell Turbine Oil 3SP
Pracovní kapalina	AERO Shell Turbine Oil 2
Rozměry přepravní krabice	350 x 450 x 990 mm
Provoz v námrazových podmínkách	není povolen

Není povolen akrobatický provoz a „vývrty pod plynem“

1-4 Hmotnosti

Hmotnost suché vrtule	32 kg
Hmotnost olejové náplně	0,9 až 1,13 kg
Hmotnost „A“ sady nářadí	4 kg
Hmotnost vrtulové hlavy	18,3 kg
Hmotnost vrtulového listu	4,6 kg
Hmotnost vrtulového krytu	3,2 kg

1-5 Doporučený spotřební materiál

Specifikace	Materiál	Výrobce	Poznámka
OK-2A (KONKOR 101)	olej konzervační	Benzina a.s., Korytná 47, 100 33 Praha 10	konzervace
Aero Shell -Ensis Fluid SDC	olej konzervační	Shell Czech Republic, a.s. Antala Staška 2027/77 140 00 Praha 4, Krč	konzervace
Aero Shell Turbine Oil 3SP	olej	Shell Czech Republic, a.s. Antala Staška 2027/77 140 00 Praha 4, Krč	pracovní olej
Aero Shell Turbine Oil 2	olej	Shell Czech Republic, a.s. Antala Staška 2027/77 140 00 Praha 4, Krč	pracovní olej
Aero Shell 100	olej	Shell Czech Republic, a.s. Antala Staška 2027/77 140 00 Praha 4, Krč	pro montáž
PM-G3	grafitové plastické mazivo	Benzina, a.s., Korytná 47, 100 33 Praha10	mazání závitů
BT-140/200 ČSN 65 6541 AMS 3160	benzin lakový benzinové rozpouštědlo		čištění kovových povrchů čištění kovových povrchů
Cleanfit 7065	odmašť. prostř.	f. Loctite	čištění kovových povrchů

2. Popis vrtule

Vrtule V 503AP je dvoulistá, autonomní pravotočivá vrtule, s duralovými listy. Vrtule je určena pro letadla všeobecného letectví s pístovými motory. Během provozu pro svoji obsluhu nepotřebuje žádné zásahy ze strany pilota. Přestavování listů zajišťuje hydraulický servomechanismus, který je poháněn a ovládaný větrníkem.

Vrtule se skládá z následujících hlavních skupin (řez vrtule **obr. 21**):

7 - Vrtulový náboj

1 - Vrtulový list

- Servomechanismus - **obr. 12**

- Uložení listu (Pouzdro listu **2**, Vnější kroužek **18**)

- Vrtulový kryt (Vrtulový kryt zadní **53**, Vrtulový kryt přední **54**)

50 - Větrník

3. Ovládání a funkce vrtule

Vrtule pro svoji funkci nepotřebuje zásah pilota. Energie pro přestavování vrtulových listů za letu je získávána od proudícího vzduchu, který otáčením větrníku pohání zubové čerpadlo servomechanismu a v závislosti na rychlosti letu přestavuje vrtulové listy na velký úhel náběhu. Přestavování servomechanismu na menší úhel je prováděno silami od kroucího momentu vrtulových listů. Rozvod tlakového oleje od zubového čerpadla zajišťuje šoupátko, jehož poloha je závislá na dopředné rychlosti letounu (stlačení větrníku). Vrtuli je tedy možno označit za plně autonomní s otevřeným okruhem a s korekcí na dopřednou rychlost.

Konstrukčně je vrtule řešena tak, že větrník je pevně spojen se šoupátkem, které je suvně a otočně uloženo v servomechanismu vrtule. Osová síla působí na větrník za letu a je udržována v rovnováze přes radiální kuličkové ložisko silou pružiny. Kroucí aerodynamický moment větrníku pohání zubové čerpadlo servomechanismu, které kontinuálně přečerpává tlakový olej zubovým čerpadlem z prostoru za pístem do prostoru před píst, přičemž přebytek oleje je přepouštěn přes otvory v šoupátku zpět do vrtulové hlavy. Zvětší-li se dopředná rychlost letounu, zvětší se i osová síla působící na větrník, tím se stlačí pružina a šoupátko spojené s větrníkem se zasune hlouběji do servomechanismu.

Přepouštěcí otvory v šoupátku se zakryjí a olej přečerpávaný nyní do prostoru před píst posouvá jej tak dlouho, až se otvory v šoupátku opět odkryjí natolik, aby tlak oleje v prostoru před pístem byl v rovnováze se silou od kroucího momentu vrtulových listů. Při zmenšování dopředné rychlosti letounu bude přestavovací cyklus probíhat obráceně.

Vrtule V 503AP takto pracuje od dopředné rychlosti letadla asi 80km/hod. Při rychlostech nižších a na startu pracuje vrtule jako pevná. Při změně plynové příjisti, za konstantní rychlosti letounu, pracuje vrtule rovněž jako pevná a otáčky se mění podle škrťící charakteristiky motoru.

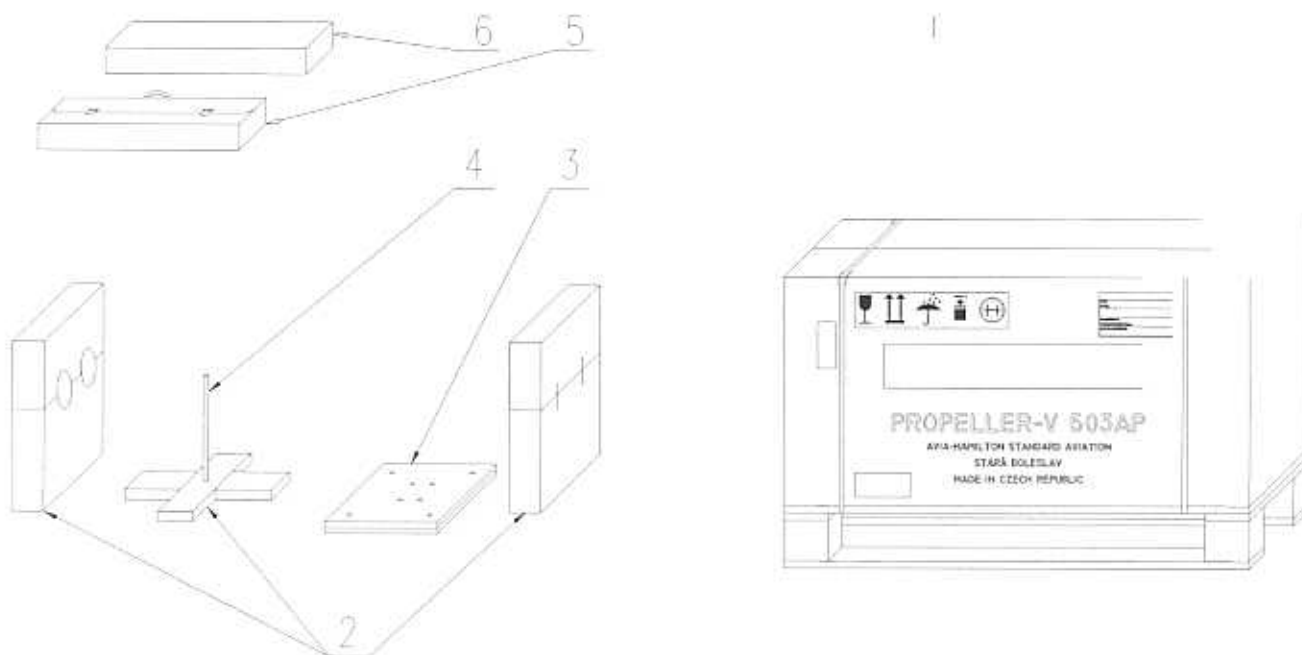
4. Instrukce pro rozbalení, přijímací prohlídku a zástavbu vrtule

4-1 Doprava vrtule

Pro dopravu vrtule, volných dílů, náhradních dílů a brašny s nářadím, se používá bedna s výplněmi podle **obr. 1**. Bedna obsahuje tyto díly:

Pořadové číslo	Název	Poznámky
1	Krabice s paletou	
2	Výplně	
3	Díly pro připevnění vrtulové hlavy	
4	Díly pro připevnění větrníku	
5	Brašna s nářadím „A“ sada	
6	Krabice pro volné a náhradní díly	

Bedna s výplněmi určená k dopravě vrtule vyhovuje požadavkům uvedeným v normě ČSN 77 0105. Díly vrtule musí být v přepravní bedně zajištěny proti mechanickému poškození fixačním systémem podle normy ČSN 77 0105. Vrtule odesílané z výrobního závodu jsou konzervovány. Doba konzervace je uvedena v balicím listu, v záznamníku vrtule a na přepravní bedně. Ke každé vrtuli je vkládán balicí list tak, aby byl chráněn proti případné vlhkosti (Polyetylenový sáček). Na přepravní bedně je umístěno označení podle normy ČSN 77 0050. Vlastní přepravu je možno uskutečnit všemi dopravními prostředky, u nichž je přepravní prostor chráněn proti přímému působení vnějších vlivů.



Obr. 1 Bedna pro vrtuli V 503AP

4-2 Rozbalení vrtule

Po otevření přepravní bedny nejprve proveďte přijímací prohlídku dodaných dílů. Dodávka musí obsahovat vše, co je uvedeno na balicím listu, který je vložen ke každé vrtuli. Vyjměte vrtulové listy, povolte matici připevňující větrník a větrník vyjměte. Po povolení 4 matic vyjměte vrtulovou hlavu.

Jednotlivé montážní celky, to je vrtulové listy, vrtulovou hlavu a větrník, položte na čistý odkládací stůl. Po odstranění ochranných obalů, díly připravte na odkonzervování. Přečtěte si průvodní dokumentaci vrtule, to je záznamník a povozně technickou příručku. Brašnu s náradím připravte na provedení montáže vrtule na motor. Převážní bednu uložte do skladovacích prostor pro další použití tak, aby byla chráněna proti působení vnějších klimatických vlivů.

4-3 Odkonzervování vrtule

Díly vytřete utěrkou do sucha. Tenký konzervační povlak není na povrchu vrtule na závadu. Úplné odstranění konzervačních prostředků proveďte stíráním pomocí utěrky a doporučeného prostředku. Čelní plochy příruby motoru, vrtule a vložky č. 65 obr. 3 a válcové kořeny listů č. 1 obr. 21, musí být naprosto suché. Rovněž závity šroubů č.10 (obr. 3) a č. 4 a matice č. 5 (obr. 21), nesmí obsahovat konzervační olej. (Ocelový kroužek na listu natřete jemně doporučeným konzervačním tukem).

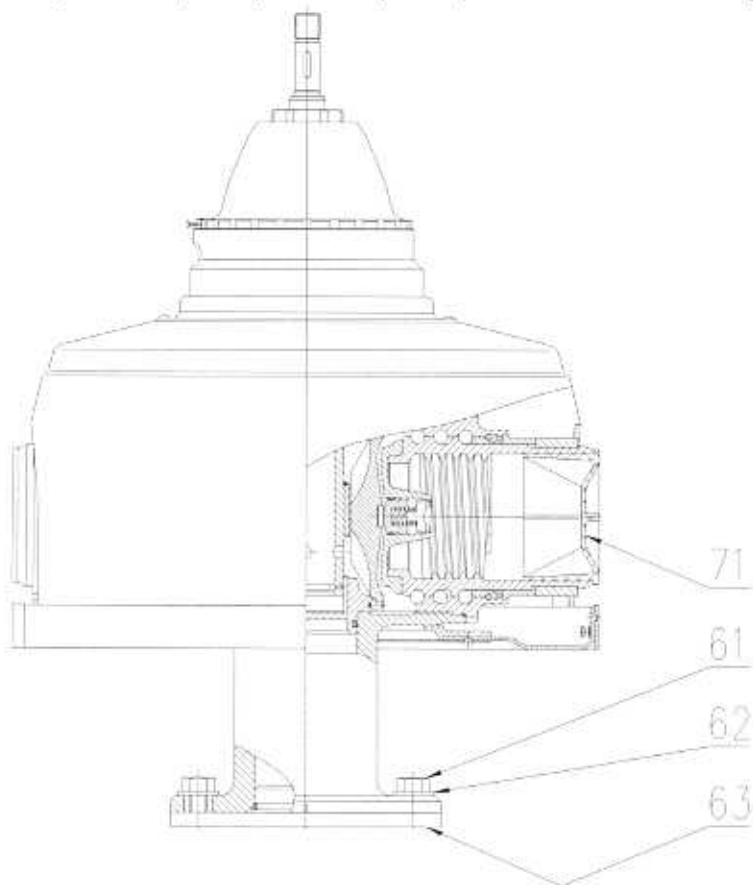
UPOZORNĚNÍ:

Při odkonzervování dbejte, aby odmašťovací prostředek nezatekl do prostoru těsnění, mohl by způsobit nabotnění těsnicích kroužků. **Při práci je zakázáno jíst, pít, kouřit.**

4-4 Montáž vrtule

4-4.1 Vyjmutí vrtulové hlavy

Z vrtulové hlavy, viz **obrázek č. 2** „Položení vrtule po vyjmutí z přepravní bedny“, odstraňte krycí víko č. 63 po povolení 2 šroubů č. 61 a z pouzder vrtulových listů vyndejte krycí vika č. 71 (Očištění ploch proveďte podle předchozího odstavce).



Obr. 2 Položení vrtule po vyjmutí z přepravní bedny

4-4.2 Montáž vrtule na motor

Montáž vrtule se řídí pokyny výrobce vrtule a motoru. Na příklad pro motory LYCOMING série O-320, proveďte montáž podle následujícího odstavce:

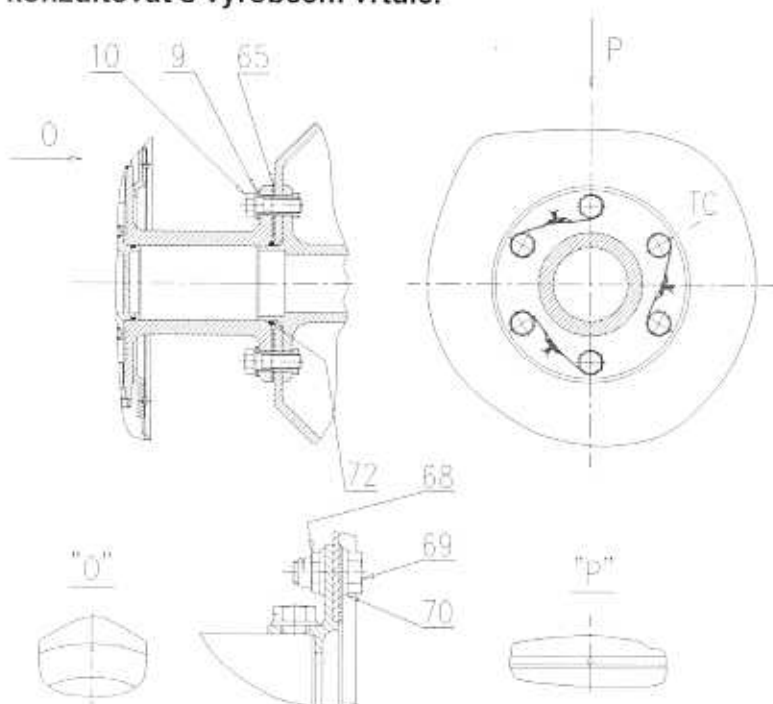
Na předem očištěný hřídel motoru nasuňte opatrně těsnicí kroužek č. 72. Vrtulovou hlavu včetně zadního krytu nasuňte na hřídel motoru tak, aby mezi přírubu vrtule a přírubu motoru byla vložena podložka č. 65, viz. **obrázek č. 3**. Při nasazování vrtule dodržte předepsanou polohu značky „O“ na přírubě vrtule, vůči značce „TC“ na startovacím věnci motoru, pohled „P“, **obrázek č. 3**. Vlastní připevnění proveďte pomocí 6 kusů šroubů č. 10 a podložek č. 9. Šrouby utáhněte momentem 45 až 50 Nm. Utahovací moment platí pro předepsané montážní nářadí. Povolený rozsah utahovacího momentu je nutno dodržet. Dvojice upevňovacích šroubů pojistěte vázacím drátem (je součástí volných dílů vrtule).

Pokud není zadní vrtulový kryt č. 53, **obr. 21** připevněn k vrtulové hlavě, proveďte jeho připevnění následujícím způsobem:

Zadní kryt č. 53 otočte tak, aby značka „O“ na zadním krytu (**obr. 3** pohled „O“), byla ve stejné rovině jako značka „O“ na přírubě vrtule, pohled „P“. V této poloze připevněte zadní vrtulový kryt pomocí šroubů č. 68, podložek č. 70 a matic č. 69. Šrouby utáhněte momentem 18 až 20 Nm.

UPOZORNĚNÍ:

Pro případ montáže vrtule na jiný než shora uvedený typ motoru, je nutno tuto montáž konzultovat s výrobcem vrtule.



Obr. 3 Montáž vrtule na přírubu motoru

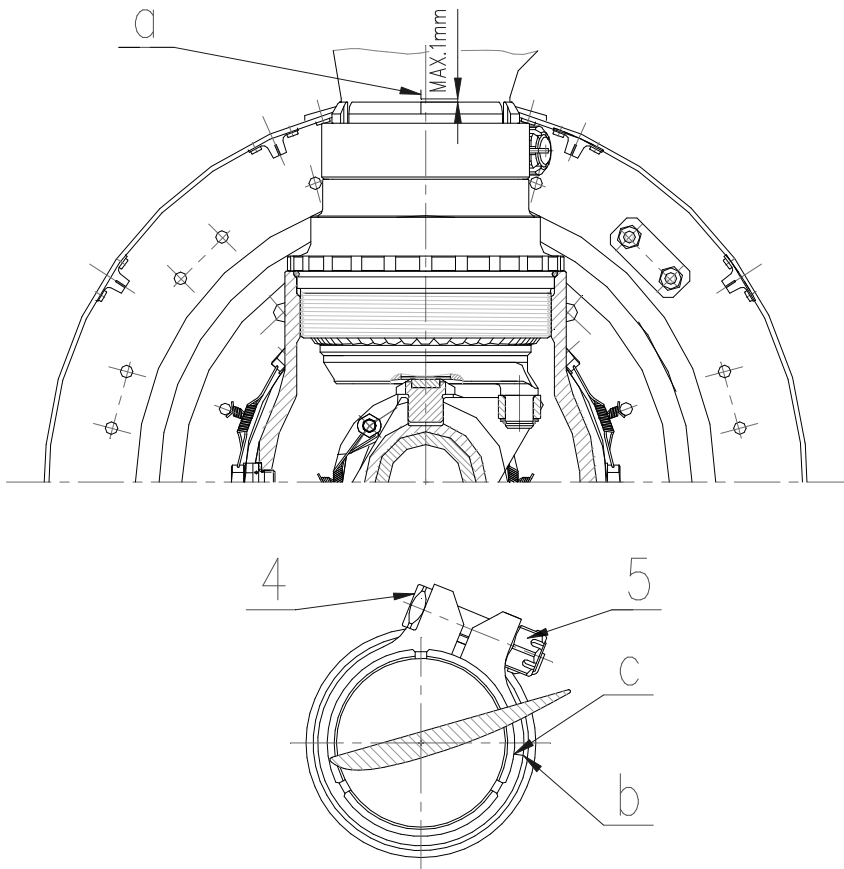
4-4.3 Montáž vrtulových listů

Vnitřní část pouzdra listu č. 2 (**obr. 21**) a válcovou část i závit vrtulového listu č. 1, vytřete dosucha. Na vrtulový list navlékněte pryžový těsnicí kroužek č. 6, uložený ve volných dílech, a vrtulový list zašroubujte do pouzdra listu. Pro snazší montáž potřete těsnicí kroužek jemně mazacím tukem. Po našroubování vrtulového listu do pouzdra se musí krýt ryska na listu s ryskou na kuželové ploše pouzdra listu, **obr. 4**. Spodní okraj rysky „a“ musí být u horního okraje pouzdra listu, nebo maximálně 1mm nad jeho horním okrajem. Objímku přitlačte k osazení na horním okraji pouzdra listu č. 2 a natočte tak, aby ryska na objímce značená „b“ se kryla s ryskou na válcové části osazení pouzdra listu značené „c“. V této poloze zajistěte vrtulový list v pouzdru utažením matice objímky č. 5 na šroubu č. 4. Matici utáhněte momentem 60 až 65 Nm.

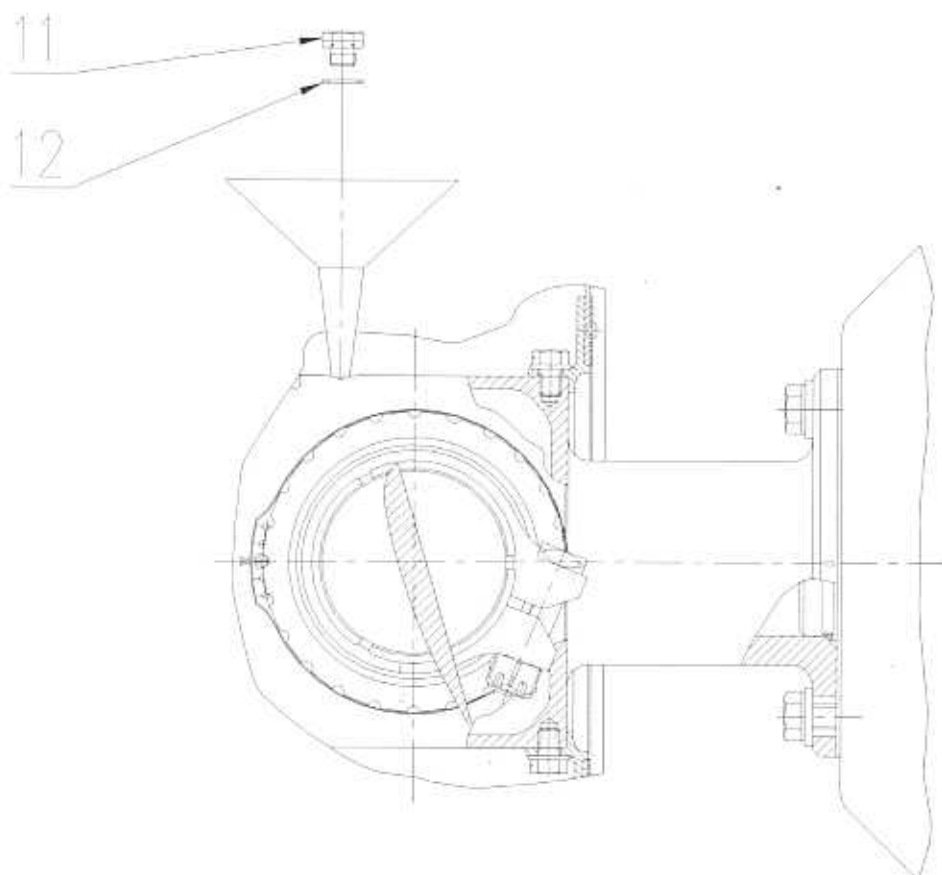
Proti povolení pojistěte matici závlačkou 3x25 ČSN 02 1781.04. Ke stažení objímky použijte nástrčnou hlavici **č. 8**, nástavec **č. 10** a momentový klíč **č. 1**, **obr. č. 20**.

4-4.4 Plnění vrtulové hlavy olejem

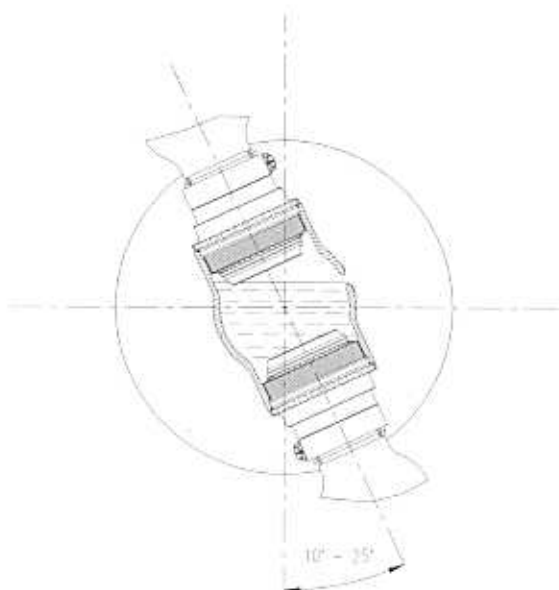
Po namontování vrtulových listů, natočte vrtuli do polohy znázorněné na **obr. č. 5**, povolte uzavírací šroub **č. 11** a vyjměte podložku **č. 12**. Do závitového otvoru ve vrtulovém náboji vsuňte nálevku a do vrtulové hlavy nalijte 1 až 1,3 litru **Pracovního oleje** (dle odstavce 1-5). Kontrolu správného množství olejové náplně proveďte opatrným otáčením vrtule, až olej začne vytékat. Jsou-li v tomto okamžiku listy vrtule v poloze $10^\circ \div 25^\circ$ od svislé osy, **obr. 6**, má vrtule správné množství oleje. Plnicí otvor uzavřete utažením šroubu **č. 11** přes podložku **č. 12**. Šroub utáhněte tak, aby bylo možno provést pojištění proti povolení vázacím drátem. Drát je uložen ve volných dílech vrtule.



Obr. 4 Montáž vrtulových listů



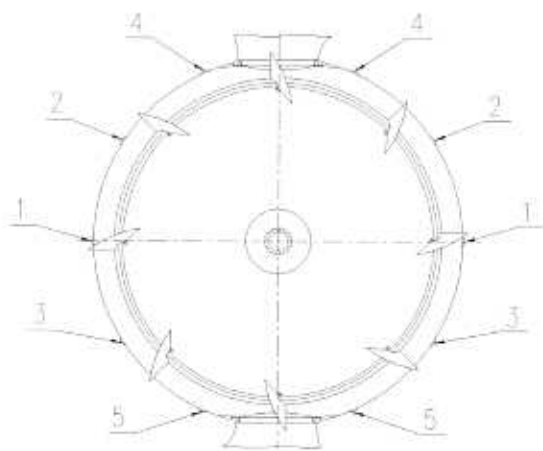
Obr. 5 Plnění vrtulové hlavy olejem



Obr. 6 Kontrola množství oleje

4-4.5 Montáž předního vrtulového krytu

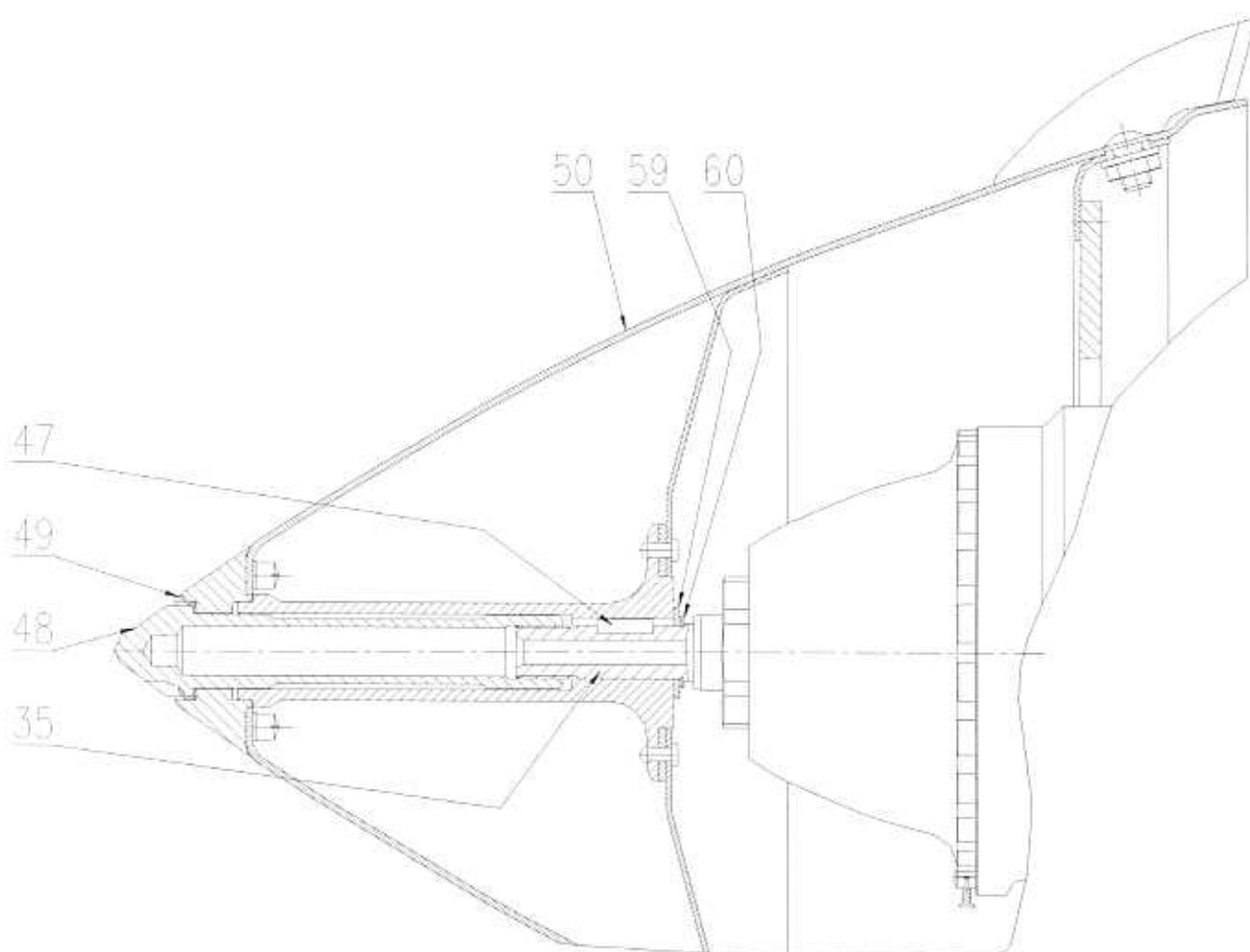
Povrch pryžového středícího dílu na předním krytu potřete lehce mazacím tukem a vrtulový kryt přední č. 54, (obr. 21) nasuňte na válec č. 30 a vrtulový kryt zadní č. 53. Montážní značky předního i zadního krytu se musí krýt. Přední kryt připevněte k zadnímu vrtulovému krytu pomocí 10 šroubů č. 55 (8 šroubů je uloženo ve volných dílech vrtule a dvěma šrouby je kryt připevněn při dopravě). Šrouby utáhněte pomocí šroubováku z montážního nářadí, které je dodáváno s vrtulí v montážní brašně. Pořadí dotahování šroubů je znázorněno na obrázku č. 7.



Obr. 7 Pořadí dotahování šroubů vrtulového krytu

4-4.6 Montáž větrníku

Na hřídel č. 35 (obr. 8), nasadte pojistný kroužek č. 60 a nasuňte podložku č. 59. Do hřídelky vložte klin č. 47 a nasuňte větrník č. 50. Nasadte pojistku č. 49 a větrník připevněte na hřídel maticí č. 48. Matici utáhněte nejprve momentem 20 až 30 Nm, povolte a utáhněte konečným momentem 10 až 15 Nm. Proti povolení pojistěte pojistkou č. 49. Pro montáž použijte těleso klíče č. 5, nástavec č. 9 a momentový klíč č. 1, obr. 20.



Obr. 8 Montáž větrníku

4-5 Demontáž vrtule

4-5.1 Demontáž větrníku a vrtulového krytu

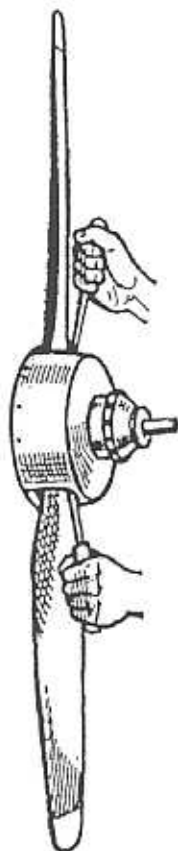
Odjistěte pojistku č. 49 (obr. 21), tělesem klíče č. 5 společně s nástavcem č. 9 a pákou č. 2 demontujte matici č. 48, poklepem na hranu větrníku ze strany lopatek vysuňte větrník, pomocí šroubu č. 6 (obr. 20), vyjměte z hřídelky klín č. 47. Odšroubujte šrouby č. 55 a sundejte přední vrtulový kryt č. 54. Kryt sejměte mírným páčením (šroubovákem) ve výřezech pro vrtulové listy – viz. obr. 9.

UPOZORNĚNÍ:

Odesíláte-li vrtuli do výrobního závodu k opravě nebo k revizi, vypusťte olejovou náplň z vrtulové hlavy podle následujícího odstavce.

4-5.2 Vypuštění oleje

Odstraňte drát u pojišťovacího šroubu č. 21, šroub povolte, povolte víko válce č. 44, odstříhnete pojišťovací drát a povolte uzavírací šroub č. 11 (obr. 21). Vrtuli natočte plnicím otvorem v náboji směrem k zemi. Olejovou náplň vypusťte do připravené nádoby a olej nalijte do sběrné nádoby určené k likvidaci olejových odpadů. Opět nasadte a utáhněte víko válce č. 44, víko pojistěte šroubem č. 21, plnicí otvor v náboji opět zaslepte šroubem č. 11 přes těsnění č. 12. Šroub utáhněte, ale nepojišťujte.



Obr. 9 Demontáž předního vrtulového krytu

4-5.3 Demontáž vrtulových listů

Odjistěte závlačku a povolte matice č. 5 (obr. 21) u obou hrdel náboje. K povolení použijte společně s nástrčnou hlavici č. 8, nástavec č. 9 a pákou č. 2 (obr. 20). Vyšroubujte vrtulové listy č. 1, do pouzder listů zasuňte krycí víka č. 71 a připevněte je mírným přitažením matic č. 5. Vrtulové listy uložte do přepravní bedny, nebo tak, aby je nebylo možno poškodit.

4-5.4 Demontáž vrtulové hlavy

Odstraňte pojišťovací drát ze šroubů č. 10 (obr. 3), šrouby povolte a společně s podložkami č. 9, vložkou č. 65 a těsnícím kroužkem č. 72, po sejmutí vrtule uložte pro další použití. Na přírubu vrtulového hřídele nasadte krycí víko č. 63 a pomocí dvou šroubů č. 61 a podložek č. 62 připevněte (obr. 2).

4-6 Utahovací momenty:

4-6.1 Určení utahovacích momentů

V tabulce obr. 22 - „Utahovací momenty“, jsou uvedeny utahovací momenty detailů s označením 1 až 5, které jsou doporučeny výrobním závodem při použití montážního nářadí sady „A“. V další části tabulky jsou uvedeny utahovací momenty detailů s označením 6 až 10, jejichž montáž smí provádět pouze servisní pracovník.

UPOZORNĚNÍ:

Pro montáž detailů s označením 6 - 10 (obr. 22), je určeno montážní nářadí sada „B“.

4-6.2 Nastavení utahovacího momentu

Nastavení požadovaného momentu u momentového klíče UMO 10 proveďte otáčením šroubu se stupnicí v zadní části momentového klíče. Požadovaná hodnota utahovacího momentu je nastavena tehdy, je-li moment nastaven proti výřezu na hraně pevné části momentového klíče. Zajištění momentu proti změně můžete provést utažením stavěcího šroubu pomocí klíče č. 14. Před nastavováním jiného momentu stavěcí šroub opět povolte.

4-6.3 Použití momentového klíče

Univerzální momentový klíč UMO 10 slouží k dotahování šroubových spojů, u kterých je předepsán utahovací moment.

Při použití montážního nářadí s označením č. 8,3 a 15 (společně s č. 4), použijte vždy nástavec VS N2, č. 10. Nástavec č. 10 zasuňte do momentového klíče UMO 10 tak, aby při utahování bylo vidět označení „R“ se šipkou označující směr utahování, na tělese momentového klíče, obr. 10. Nástavec č. 10 zajistěte pomocí klíče č. 14 v tělese momentového klíče. S takto připraveným klíčem možno po nastavení příslušných utahovacích momentů použít nástrčné hlavice č. 8,3 a 15 (společně s č. 4).

Při použití montážního nářadí s označením č. 5 a 7, upevněte nejprve do momentového klíče nástavec č. 9. Momentový klíč UMO 10 s nástavcem č. 9 zasuňte do otvoru klíče 5 nebo 7 tak, aby při utahování bylo vidět označení „R“ se šipkou označující směr utahování na momentovém klíči. Při utahování dbejte, aby osa klíče se neodchýlila od požadované polohy víc než $\pm 20^\circ$. Došlo by ke zmenšení přesnosti nastavení utahovacího momentu.



Obr. 10 Použití momentového klíče

UPOZORNĚNÍ:

Nastavení hodnoty utahovacího momentu provádějte vždy z menší hodnoty směrem na větší. Při nastavování utahovacího momentu z vyšší hodnoty směrem k menší, povolte seřizovací šroub nejprve pod požadovanou hodnotu, a potom nastavte utahovací moment.

Po skončení práce s momentovým klíčem nastavte vždy hodnotu momentu na „0“Nm.

4-6.4 Dosažení utahovacího momentu

Připraveným momentovým klíčem plynule dotahujte šroubový spoj až do okamžiku, kdy se ozve zvukový signál (úder dorazového kolíku na vnitřní stěnu trubky), který upozorní na dosažení požadovaného utahovacího momentu.

4-6.5 Povolování

Povolování veškerých spojů neprovádějte pomocí momentového klíče, ale s pomocí páky č. 2 a příslušných nástavců.



Obr. 11 Povolování

5. Instrukce pro funkční prověrku vrtule

5-1 Motorová zkouška:

Po kontrole provedení montáže vrtule na motor a po jeho zakrytí, provedte motorovou zkoušku vrtule. Při plném plynu, musí být na startu otáčky přibližně o 100 ot/min nižší než jsou předepsané maximální startovní otáčky. **To znamená, že pro motor Lycoming, série O-320, musí být startovní otáčky v rozsahu 2600 ± 30 ot/min.**

UPOZORNĚNÍ:

Vrtulové listy jsou při motorové zkoušce na dorazu minimálního úhlu a vrtule by se tedy měla chovat jako pevná vrtule. V závislosti na seřízení servomechanismu vrtule (předpětí regulační pružiny), však může vzduch proudící okolo větrníku způsobovat změny v posuvu větrníku a tím i změny úhlu nastavení vrtulových listů, s čímž souvisí nepatrné změny startovních otáček.

5-2 Seřízení po motorové zkoušce:

Nepohybují-li se startovní otáčky v rozsahu 2600 ± 30 ot/min, je potřeba nejprve zkontrolovat nastavení vrtulových listů podle bodu 4-4.3.

Ryska na vrtulovém listu má být přesně proti rysce na pouzdru listu.

Uvedená informace platí pro maximální výkon motoru, při standardní atmosféře, to je při výkonu motoru 120 kW (160 HP). Při větších odchylkách od jmenovitého výkonu (změnou výkonnosti motoru, změnou atmosférických podmínek), je možno oba listy přestavit o stejnou hodnotu. **Změna nastavení vrtulových listů o - 0,5°, vyvolá změnu startovních otáček přibližně o +45 ot/min a naopak při změně nastavení listů o +0,5° klesnou startovní otáčky přibližně o 45 ot/min** (Změna úhlu o 0,5° je rovna přibližně vzdálenosti 0,3 mm na válcovém kořenu listu)

5-3 Kontrolní let:

Po motorové zkoušce provedte první kontrolní let. Účelem tohoto letu je překontrolovat správnou funkci a seřízení vrtule.

- Vrtule je z výrobního závodu seřizena tak, aby otáčky vrtule při plném plynu (maximálním výkonu motoru), byly po celý průběh kontrolního letu v tolerančním pásmu podle **obrázku č. 18**.

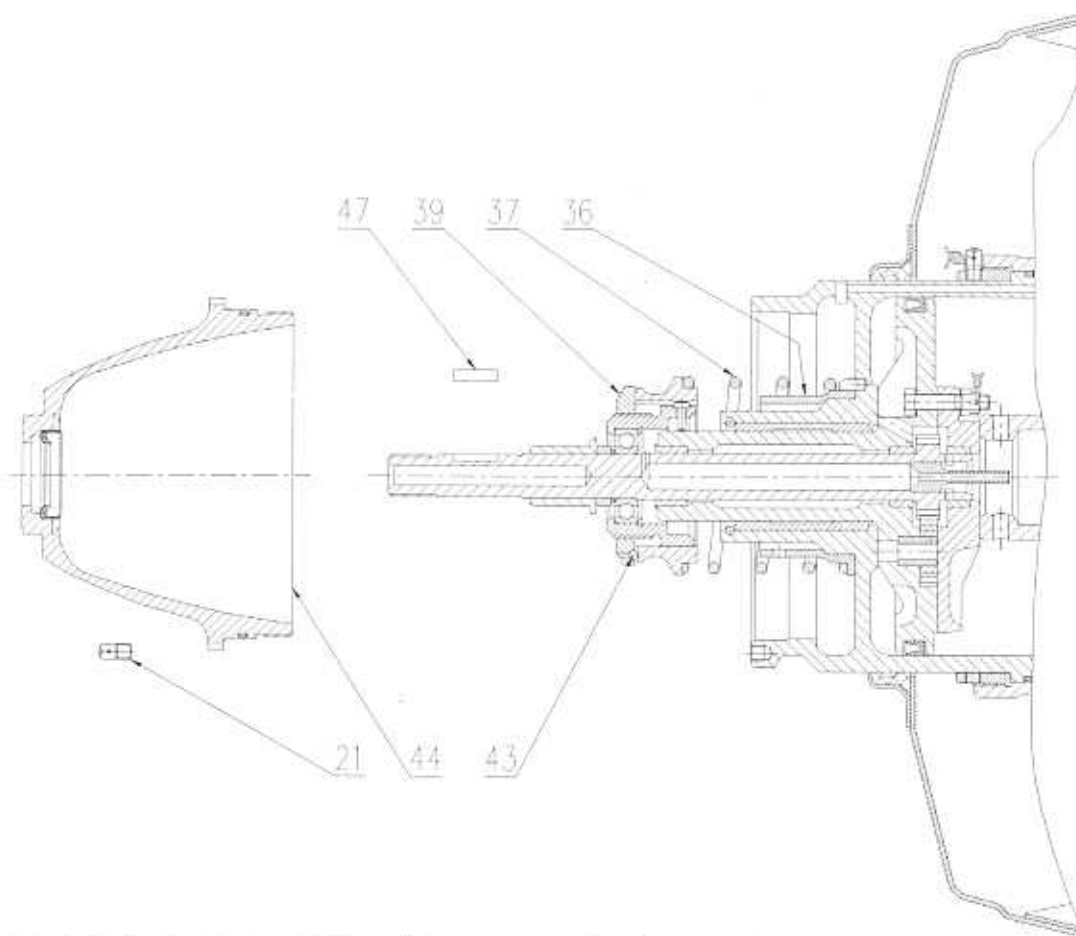
V případě, že otáčky v pásmu rychlostí 0 až 230 km/hod (0 - 125 knots) překračují horní toleranční hranici, nebo jsou pod spodní toleranční hranicí, je nutno provést seřízení servomechanismu vrtule podle následujícího odstavce.

5-4 Seřízení vrtule po kontrolním letu

- Provedte demontáž větrníku a vrtulového krytu podle bodu 4-5.1
- Povolte pojišťovací šroub č. 21 (obr. 12), **odstraňte pojistný kroužek č. 60 (obr. 8 a 21)** a pomocí klíče č. 7, nástavce č. 9 a páky č. 2 provedte demontáž víka válce č. 44. Změňte předpětí pružiny č. 37 maticí č. 39.

Změna předpětí pružiny provedená utažením matice vyvolá zvýšení otáček za letu, změna předpětí pružiny provedená povolením matice vyvolá snížení otáček vrtule za letu.

Po seřízení předpětí pružiny provedte opět montáž dílů servomechanismu, podle **obr. 12**, případně doplňte množství oleje na předepsané množství podle odstavce 4-4.4.



Obr. 12 Seřízení předpětí pružiny servomechanismu vrtule

UPOZORNĚNÍ:

Při demontáži víka válce č. 44 vyteče z vrtule určité množství oleje. Z důvodu správné funkce vrtule je nutno toto množství oleje vrátit zpět. Při seřizování se vyvarujte pootočení listů, neboť by vyteklo více oleje.

5-5 Pokyny pro provoz:

Upozorňujeme, že vrtule se zásadně liší od vrtule stálých otáček (s regulátorem), svojí funkcí. Impulz k přestavování vrtulových listů neodebírá ze změny otáček vrtule (motoru), **ale ze změny dopředné rychlosti.**

V případě, že výšková charakteristika motoru je taková, že při vyšších nadmořských výškách má vrtule (motor) snahu přetáčet maximální startovní otáčky, je nutné provést korekci výkonu motoru na startu změnou plynové přípusti (snížení maximálního startovního výkonu motoru). Vzhledem k systému regulace a jeho regulačnímu čidlu - větrníku, je nutno si uvědomit, že při vybočených letech, zejména levých a při rychlosti nad 160 km/hod (88 knots), může dojít ke krátkodobému převýšení otáček motoru až na maximální povolenou mez. Doporučujeme proto v těchto situacích rovněž snížit výkon motoru.

6. Ošetření a prohlídky vrtule

6-1 Záruky

Obchodní záruční doba pro jednotlivé kupující je stanovena v uzavírané kupní smlouvě mezi výrobcem a kupujícím.

6-2 Omezení letové způsobilosti

Díly s omezenou životností vrtule V503AP jsou uvedeny v oddílu „Omezení letové způsobilosti“ v úvodu této příručky.

6-3 Ošetření-všeobecně

Nároky na ošetřování vrtule jsou minimální, neboť ošetření sestává prakticky z pravidelných prohlídek a předepsaných kontrol. Mazání pohyblivých dílů mechanismu vrtule je prováděno samočinně olejem z náplně vrtule. Pokud se neprovádí nové seřízení vrtule, je doporučeno provést výměnu oleje po 200 hodinách provozu, nebo po 1 roce od poslední výměny.

Výměnu oleje, stejně jako seřizování a prohlídky vrtule zapište do záznamníku vrtule.

6-4 Předletová prohlídka

Před každým letem proveďte prohlídku vrtulových listů a vrtulového krytu. Účelem prohlídky je odhalit případná poškození (uvolnění) listu nebo krytu vrtule a unikání oleje z vrtulové hlavy. U větrníku zkontrolujte jeho lehké otáčení, stav lopatek a jejich správné nastavení na značky. U zjištěných závad se řiďte při jejich odstraňování podle kapitoly č. 7, Odstraňování závad.

6-5 Prohlídka a ošetření po provozu

Na konci každého letového dne zkontrolujte stav vrtulových listů vrtulového krytu a větrníku. Účelem prohlídky je opět odhalit případná poškození (uvolnění) listu nebo krytu vrtule a unikání oleje z vrtulové hlavy. Zjištěné závady odstraňte podle kapitoly č. 7, Odstraňování závad.

Vrtulové listy, větrník a kryt umyjte utěrkou namočenou ve vodě se saponátem. Další ošetření proveďte otřením utěrkou namočenou v čisté vodě. Veškeré takto ošetřené díly otřete utěrkou do sucha.

UPOZORNĚNÍ:

Při otírání vrtulových listů dbejte aby otíraný list směřoval k zemi. Tímto opatřením bude zabráněno zatékání mycího prostředku do prostorů s těsněním.

6-6 Ošetření po 5 a 10 hodinách (±1 hodina)

Po prvních 5 a 10 hodinách provozu přezkontrolujte dotažení matice č. 48, obr. 21. Matice musí být dotažena momentem 10 až 15 Nm. Po dotažení opět proveďte její pojištění pomocí pojistky č. 49. Dále zkontrolujte po 10 hodinách provozu dotažení šesti šroubů č. 10. Šrouby musí být dotaženy momentem 45 až 50 Nm. Po dotažení proveďte opět pojištění dvojic šroubů vázacím drátem podle obr. 3.

Provedení kontroly zapište do záznamníku vrtule.

6-7 Ošetření po 200 hodinách (±10 hodin)

Proveďte následující práce:

6-7.1 Kontrolu přestavování vrtulových listů.

Kontrolu proveďte tak, že dva pracovníci uchopí každý jeden vrtulový list a přestaví vrtuli do obou krajních poloh. Kontroluje se snadnost a plynulost přestavení. Po této kontrole musí být opět listy přestaveny na minimální úhel (startovní).

6-7.2 Kontrola větrníku.

U větrníku zkontrolujte jeho lehké otáčení, stav lopatek a jejich správné nastavení na značky. U zjištěných závad se řiďte při jejich odstraňování podle kapitoly č. 7, Odstraňování závad.

6-7.3 Výměnu oleje.

Vypuštění olejové náplně proveďte podle 4-5.2. Naplnění oleje do vrtule proveďte podle odstavce 4-4.4.

Provedení zapište do záznamníku vrtule.

6-8 Ošetření při přerušení provozu

Mimo předepsaných kontrol vrtule při každodenním provozu, dále uvádíme pokyny pro konzervaci vrtule při přerušení provozu.

6-8.1 při přerušení provozu na dobu kratší než 1 měsíc

Povrch vrtulových listů vrtulového krytu a větrníku utřete suchou utěrkou. Při větším znečištění z provozu umyjte vrtulové listy větrník a kryt utěrkou namočenou ve vodě se saponátem. Další ošetření proveďte otřením utěrkou namočenou v čisté vodě. Veškeré takto ošetřené díly otřete utěrkou do sucha.

UPOZORNĚNÍ:

Při otírání vrtulových listů dbejte aby otíraný list směřoval k zemi. Tímto opatřením bude zabráněno zatékání mycího prostředku do prostorů s těsněním.

6-8.2 při přerušení provozu na dobu delší než 1 měsíc, ale kratší než 12 měsíců

Proveďte údržbu podle bodu 6-8.1, s následnou konzervací povrchu vrtulových listů, vrtulového krytu a větrníku konzervačním olejem KONKOR 101, nebo jeho ekvivalentem. Konzervaci provádějte utěrkou navlhčenou konzervačním olejem. Olej nesmí stékat s povrchu konzervovaných dílů, proto konzervaci provádějte „polosuchou“ utěrkou. Konzervační prostředek nesmí zatéct do těsnících prostorů.

6-8.3 při vyřazení vrtule z provozu na dobu delší než 12 měsíců

Vrtuli demontujte z motoru podle bodu 4-5, proveďte ošetření podle bodu 6-8.2. Vrtuli umístěte do obalů a přepravní bedny, v které byla vrtule dodána z výrobního závodu. Takto zajištěnou vrtuli skladujte v místech, které budou chráněny před vnějšími klimatickými vlivy.

Údaje o provedené konzervaci podle bodu 6-8.2 a 6-8.3 zapište do záznamníku vrtule.

7. Odstraňování závad

7-1 Všeobecně

Během provozu může dojít k poškození vrtule, nebo k závadě. Aby nedošlo k vyřazení vrtule z provozu, je výrobním závodem povoleno provádět některé opravy. V následující odstavcích je uveden rozsah povolených oprav, které si uživatel může provádět sám.

7-2 Opravy krytu a větrníku

7-2.1 oprava větrníku

Opravu promáčknutí větrníku č. 50, lze provádět vyklepáním pomocí paličky a podložky vhodného tvaru, pokud promáčknutí není hlubší než 5 mm a jeho plocha není větší než 6 cm², nebo není-li oprava v nepřístupné části větrníku. Tímto způsobem je povoleno provést maximálně 2 opravy. Při větším počtu potřebných oprav, nebo větší ploše opravy, je nutno vyměnit celý větrník podle odstavce 8-4.

7-2.2 oprava předního krytu

Opravu promáčknutí předního vrtulového krytu č. 54, lze provádět vyklepáním pomocí paličky a podložky vhodného tvaru, pokud promáčknutí není hlubší než 5 mm a jeho plocha není větší než 6 cm². Jsou povoleny maximálně 2 opravy. Při větším počtu potřebných oprav, nebo větší ploše opravy, je nutno vyměnit celý vrtulový kryt č. 53 a 54 podle odstavce 8-5.

7-2.3 oprava lopatky větrníku

Pokud zjistíte, že je zdeformovaná lopatka větrníku č. 51, je možno provést její narovnání (vyklepání), případně ji nastavit do správné polohy označené na větrníku ryskou. Ve správné poloze lopatky, utáhněte matici č. 52 a proveďte opět její pojištění třemi záseky. Při pojišťování dbejte aby nedošlo k deformaci větrníku.

7-2.4 oprava zadního krytu

Dojde-li k poškození vrtulového krytu zadního č. 53, není oprava povolena. Proveďte výměnu obou dílů vrtulového krytu č. 53 a č. 54 podle odstavce 8-5.

7-3 Opravy vrtulových listů

7-3.1 opravy poškození náběžných a odtokových hran vrtulových listů

Pokud se vyskytnou na náběžné hraně poškození od 0,2 mm do 1 mm, proveďte opravu podle následujícího postupu:

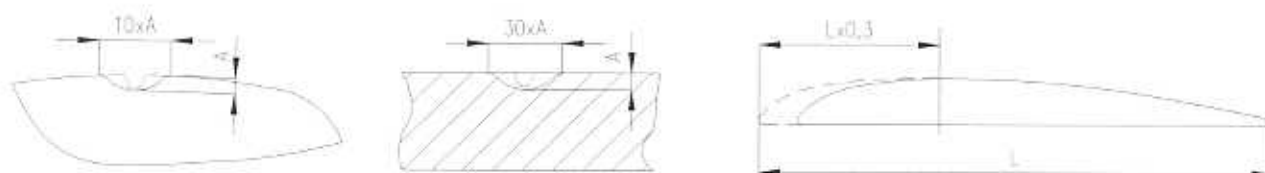
Poškozenou hranu začistěte pomocí pilníku nebo brusného tělíska tak, aby šířka zabroušení se rovnala 10 násobku hloubky poškození, a hloubka opravy byla v rozsahu 1,1 až 1,3 hloubky poškození. Tvarově opravte sací stranu „stažením“ tloušťek tak, aby rádius náběžné hrany byl stejný jako u sousední nepoškozené části listu, s pozvolným přechodem do 30% hloubky profilu, viz. obr. 13. Opravené místo plynule napojte na okolní profil listu. Povrch opraveného místa přešetřete jemným brusným plátnem zrnitosti 240. Proveďte kontrolu pomocí lupy s 10 násobným zvětšením. Opravené místo zkontrolujte na trhlinky pomocí barevné defektoskopie. Stejným způsobem proveďte opravu, vyskytne-li se na listu místně korozní napadení.

7-3.2 opravy poškození sací a tlakové strany listu

Pokud se vyskytnou na sací nebo tlakové straně poškození od 0,2 mm do 0,7 mm, proveďte opravu podle následujícího postupu:

Poškozenou sací nebo tlakovou stranu začistěte pomocí brusného tělíska tak, aby šířka zabroušení se rovnala 30 násobku hloubky poškození, a hloubka opravy byla v rozsahu 1,1 až 1,3 hloubky poškození. Opravené místo plynule napojte na okolní plochu listu. Povrch opraveného místa přešetřete jemným brusným plátnem zrnitosti 240. Proveďte kontrolu pomocí lupy s 10 násobným zvětšením. V případě, že rozhodne technik provozovatele, nutno vrtuli staticky vyvážit.

Povolené nevyvážení - bod 7-4.



Obr. 13
Oprava poškození listu

Opravy listu na sací a tlakové straně, na stejném radiusu, se nepřipouštějí. Je povoleno max. 5 oprav na jednom listu od radiusu 250 mm, přičemž opravená místa musí být od sebe vzdálena min. 100 mm. Na válcové části listu se opravy nepřipouštějí. Při větším počtu poškození a při případném zdeformování listů z důvodu nárazu na překážku, musí být vrtule zaslána do výrobního závodu ke kontrole. Případná oprava bude provedena na základě defektoskopické kontroly důležitých dílů a jejich proměření.

UPOZORNĚNÍ:

Opravy ohnutých vrtulových listů nesmí uživatel provádět.

7-4 Vibrace vrtule

Jsou-li uživatelem zjištěny zvýšené vibrace za provozu, které se v dřívějším provozu nevyskytovaly, postupujte podle následujícího doporučení:

- zkontrolujte nastavení vrtulových listů na narážce minimálního úhlu
- zkontrolujte umístění vyvažovacích podložek č. 56
- vrtuli demontujte a proveďte nové statické vyvážení (Povolené nevyvážení ve vodorovné poloze listů max. 0,04 Nm, ve svislé max. 0,02 Nm. Vyvažování proveďte bez oleje.), obr. 19.
- překontrolujte motor - podle instrukcí pro motor

7-5 Motor nedosahuje při motorové zkoušce předepsaných otáček

7-5.1 proveďte kontrolu nastavení listů

Motor Lycoming, série O-320, má mít s vrtulí startovní otáčky v rozsahu 2600 ±30 ot/min.

Nepohybují-li se startovní otáčky v rozsahu 2600 ± 30 ot/min (obr 18), je potřeba nejprve zkontrolovat nastavení vrtulových listů podle bodu 4-4.3.

Ryska na vrtulovém listu má být přesně proti rysce na pouzdru listu.

Uvedená informace platí pro maximální výkon motoru, při standardní atmosféře (H=0, MSA), to je při výkonu motoru 120 kW (160 HP). Při větších odchylkách od jmenovitého výkonu (změnou výkonnosti motoru, změnou atmosférických podmínek), je možno oba listy přestavit o stejnou hodnotu. Změna nastavení vrtulových listů o - 0,5°, vyvolá změnu startovních otáček přibližně o +45 ot/min. (Změna úhlu o 0,5° je rovna přibližně vzdálenosti 0,3 mm na válcovém kořenu listu)

7-5.2 proveďte kontrolu otáčkoměru

7-5.3 proveďte kontrolu motoru

7-6 Motor překračuje při motorové zkoušce předepsané otáčky

7-6.1 proveďte kontrolu nastavení listů

Motor Lycoming, série O-320, má mít s vrtulí startovní otáčky v rozsahu 2600 ±30 ot/min.

Nepohybují-li se startovní otáčky v rozsahu 2600 ±30 ot/min (obr. 18), je potřeba nejprve zkontrolovat nastavení vrtulových listů podle bodu 4-4.3.

Ryska na vrtulovém listu má být přesně proti rysce na pouzdru listu.

Uvedená informace platí pro maximální výkon motoru, při standardní atmosféře (H=0, MSA), to je při výkonu motoru 120 kW (160 HP). Při větších odchylkách od jmenovitého výkonu (změnou výkonnosti motoru, změnou atmosférických podmínek), je možno oba listy přestavit o stejnou hodnotu. **Změna nastavení vrtulových listů o + 0,5°, vyvolá změnu startovních otáček přibližně o -45 ot/min.** (Změna úhlu o 0,5° je rovna přibližně vzdálenosti 0,3 mm na válcovém kořenu listu)

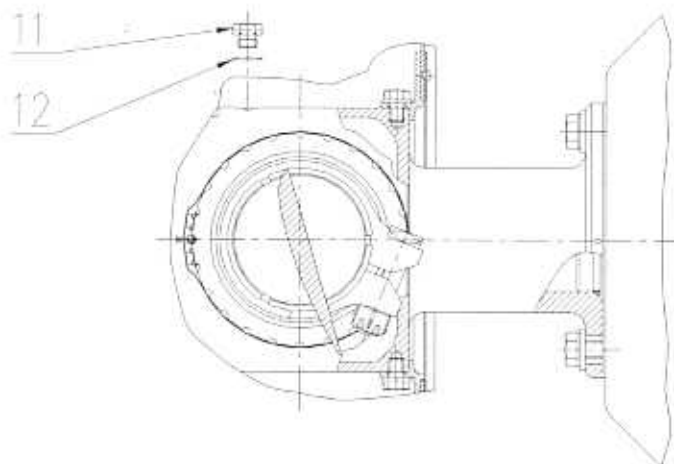
7-6.2 proved'te kontrolu otáčkoměru

7-7 Netěsnost vrtulové hlavy

V případě zjištění místa úniku oleje během provozu vrtule se řiďte následujícími pokyny:

7-7.1 únik oleje v oblasti uzavíracího šroubu č. 11 (obr. 14)

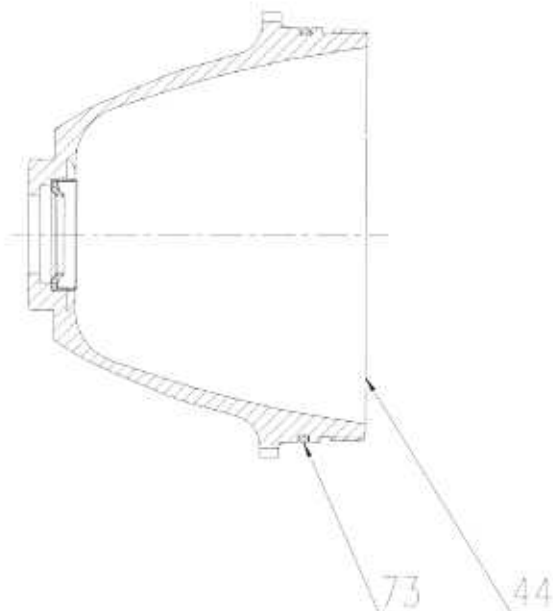
Proved'te demontáž větrníku a vrtulového krytu podle bodu 4-5.1. Proved'te výměnu těsnění č. 12. Šroub č. 11 utáhněte tak, aby bylo možno provést pojištění proti povolení vázacím drátem. Drát je uložen ve volných dílech vrtule.



Obr. 14 Netěsnost uzavíracího šroubu

7-7.2 únik oleje v oblasti víka válce č. 44

Proved'te demontáž větrníku a vrtulového krytu podle bodu 4-5.1, povolte pojišťovací šroub č. 21 (obr. 12), vyjměte z hřídelky klín pomocí šroubu č. 6, (obr. 20) a pomocí klíče č. 7, páky č. 2 s nástavcem č. 9 (obr. 20) proved'te demontáž víka válce č. 44. Odstraňte starý těsnící kroužek č. 73, obr. 15. Před nasazením nového těsnícího kroužku prohlédněte drážku na víku válce č. 44 a protějščí těsnící válcovou plochu, zda se nevyskytují na plochách nečistoty. Plochy očistěte dosucha. Nový těsnící kroužek nasad'te do drážky přes tenkou nit. Protážením této nitě pod těsnícím kroužkem po celém obvodu víka válce č. 44 odstraňte případné překroucení těsnícího kroužku. Vnější povrch těsnícího kroužku a protilehlou těsnící plochu lehce potřete olejem nebo těsnícím tukem. Víko válce našroubujte zpět do servomechanismu podle obr.12. Víko válce utáhněte momentem 30 až 50 Nm pomocí klíče č. 7 a momentového ovladače č. 1 s nástavcem č. 9.



Obr. 15 Výměna těsnícího kroužku

7-7.3 únik oleje okolo manžety č. 58

Provedte demontáž větrníku a vrtulového krytu podle bodu 4-5.1. U hrdla náboje, kde došlo k úniku oleje v oblasti těsnící manžety č. 58, odjistěte závlačku a povolte matici č. 5 (obr. 21) nástrčnou hlavici č. 8 a pákou č. 2, společně s nástavcem č. 10, obr. 20. Vyšroubujte vrtulový list č. 1 a uložte jej tak, aby nedošlo k jeho poškození. Rozevřete objímku č. 3 a přesuňte ji přes okraj pouzdra listu č. 2. Vysuňte kroužek č. 57 a pomocí háčku vyjměte starou těsnící manžetu. Těsnící prostor opatrně vyčistěte, lehce potřete olejem nebo těsnícím tukem a nasadte novou těsnící manžetu. Při nasazování nesmí dojít k poškození těsnících břitů. Na těsnící kroužek nasadte zpět kroužek č. 57 a objímku č. 3. Čelo objímky musí zapadnout za osazení pouzdra listu č. 2. Do pouzdra listu zašroubujte vrtulový list č. 1 a proveďte montáž podle odstavce 4-4.3. Montáž předního vrtulového krytu a větrníku proveďte podle odstavců 4-4.5 a 4-4.6.

UPOZORNĚNÍ:

Při rozevírání objímky použijte speciální kleště, nebo ji rozevřete pomocí kleští na pojišťovací kroužky.

Mezera při rozevření v místě rozříznutí objímky nesmí být větší než 15 mm.

V ostatních případech netěsnosti :

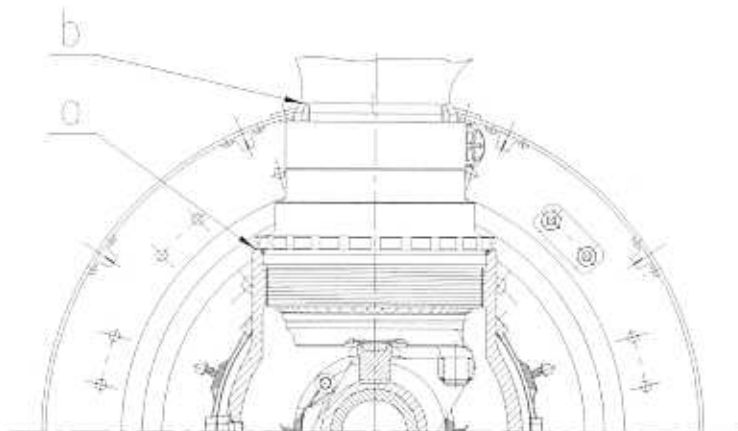
7-7.4 únik oleje v oblasti šroubu č. 29 - obr. 21

7-7.5 únik oleje v oblasti, vnější kroužek - náboj viz. obr. 16, bod „a“

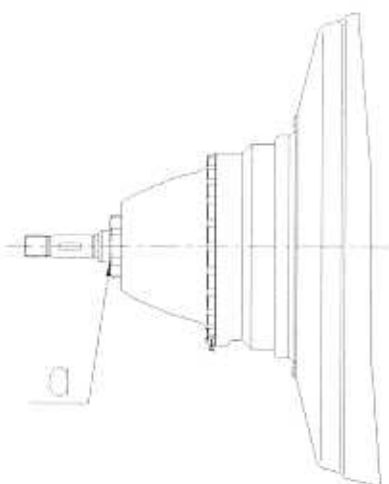
7-7.6 únik oleje v oblasti pouzdra listu viz obr. 16, bod „b“
opravu může provést pouze servisní pracovník, nebo výrobní závod.

7-8 Netěsnost hřídelky větrníku

V případě zjištění úniku oleje okolo hřídelky čerpadla, bod „a“, obr. 17, provede opravu pouze servisní pracovník, nebo výrobní závod.



Obr. 16 Netěsnost vnějšího kroužku a pouzdra listu



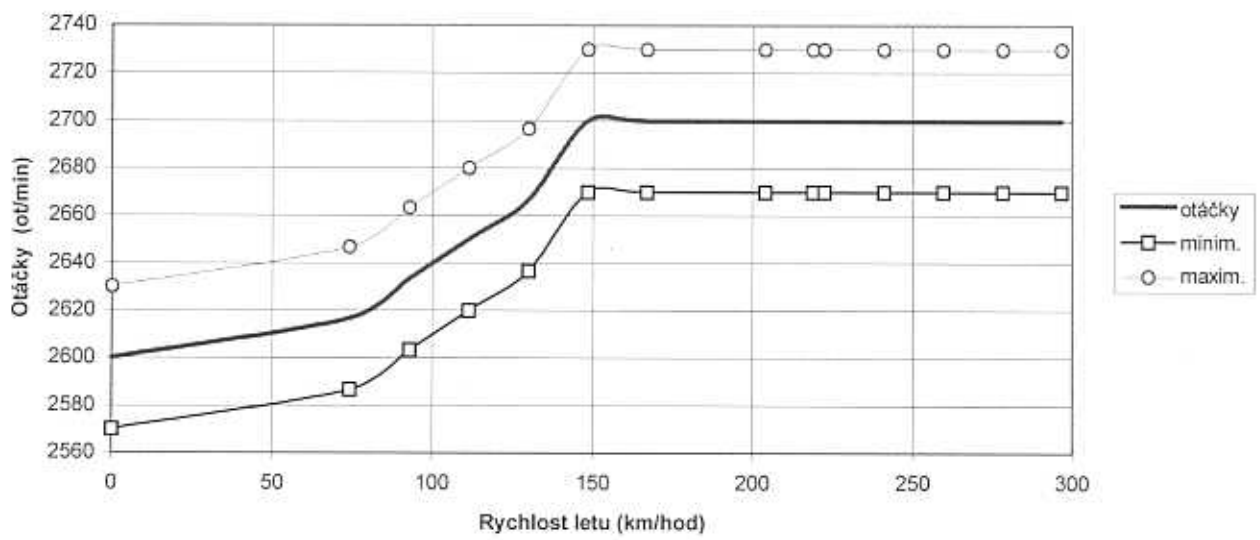
Obr. 17 Netěsnost okolo hřídelky čerpadla

7-9 Vrtule nepracuje spolehlivě v rozsahu předepsaných rychlostí

- Vrtule je z výrobního závodu seřizena tak, aby otáčky vrtule při plném plynu (maximálním výkonu motoru), byly po celý průběh kontrolního letu v tolerančním pásmu podle **obrázku č. 18**.
- V případě kolísání otáček během letu, nebo nereguluje-li vrtule během letu, proveďte kontrolu množství oleje podle odstavce **4-4.4, obr. 5 a 6**.
- V případě, že otáčky v pásmu rychlosti 0 až 230 km/hod (0 - 125 knots) překračují horní toleranční hranici, nebo jsou pod spodní toleranční hranici, seřídte servomechanismu vrtule podle následujícího odstavce.
- Proveďte demontáž větrníku a vrtulového krytu podle bodu **4-5.1**, povolte pojišťovací šroub č. **21 (obr. 12)**, vyjměte z hřídelky klín pomocí šroubu č. **6, (obr. 20)** a pomocí klíče č. **7, nástavce č. 9** a páky č. **2 (obr. 20)** proveďte demontáž vika válce č. **44**. Změňte předpětí pružiny č. **37** maticí č. **39**.

Změna předpětí pružiny provedená utažením matice vyvolá zvýšení otáček za letu, změna předpětí pružiny provedená povolením matice vyvolá snížení otáček vrtule za letu.

Údaje o provedených opravách podle kapitoly 7 zapište do záznamníku vrtule.



Obr. 18 Toleranční pásmo otáček vrtule V 503AP na letounu Cessna 172 s motorem Lycoming O-320

8. Instrukce o výměně částí vrtule

8-1 Všeobecně

V průběhu provozu vrtule je povoleno provádět výměny některých dílů a sestav podle následujících instrukcí:

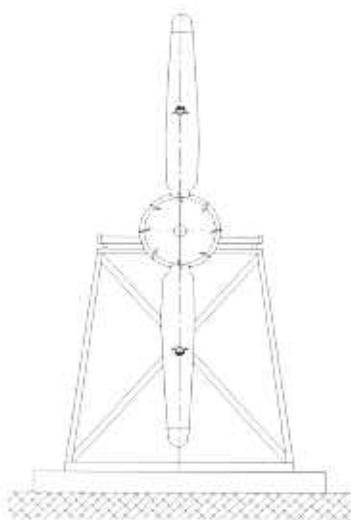
8-2 Výměna lopatky

Pokud je potřeba vyměnit lopatku na větrníku, postupujte následujícím způsobem:

Proveďte demontáž větrníku podle bodu 4-5.1. Povolte matici č. 52, odstraňte starou lopatku č. 51 a nahraďte ji novou. Válcové osazení lopatky musí jít lehce nasunout do otvoru ve větrníku. Nastavte lopatku do polohy vyznačené na větrníku ryskou, na závitovou část lopatky nasadte podložku a utáhněte matici č. 52. Proti povolení matici zajistěte třemi záseky. Při pojišťování dbejte aby nedošlo k deformaci větrníku. Montáž větrníku proveďte podle bodu 4-4.6.

8-3 Výměna vrtulových listů

Při výměně vrtulových listů, je nutno vyměnit oba listy, to je vždy celou sadu. Výměnu může provádět pouze servisní pracovník, nebo výrobní závod. Vrtuli nutno opět staticky vyvážit, obr. 19. Vyvažovací podložky č. 56 umístěte na zadní kryt dle řezu A-A, obr. 21.



Obr. 19 Zařízení pro statické vyvážení vrtule

8-4 Výměna větrníku

Pokud je potřeba vyměnit celý větrník, postupujte následujícím způsobem:

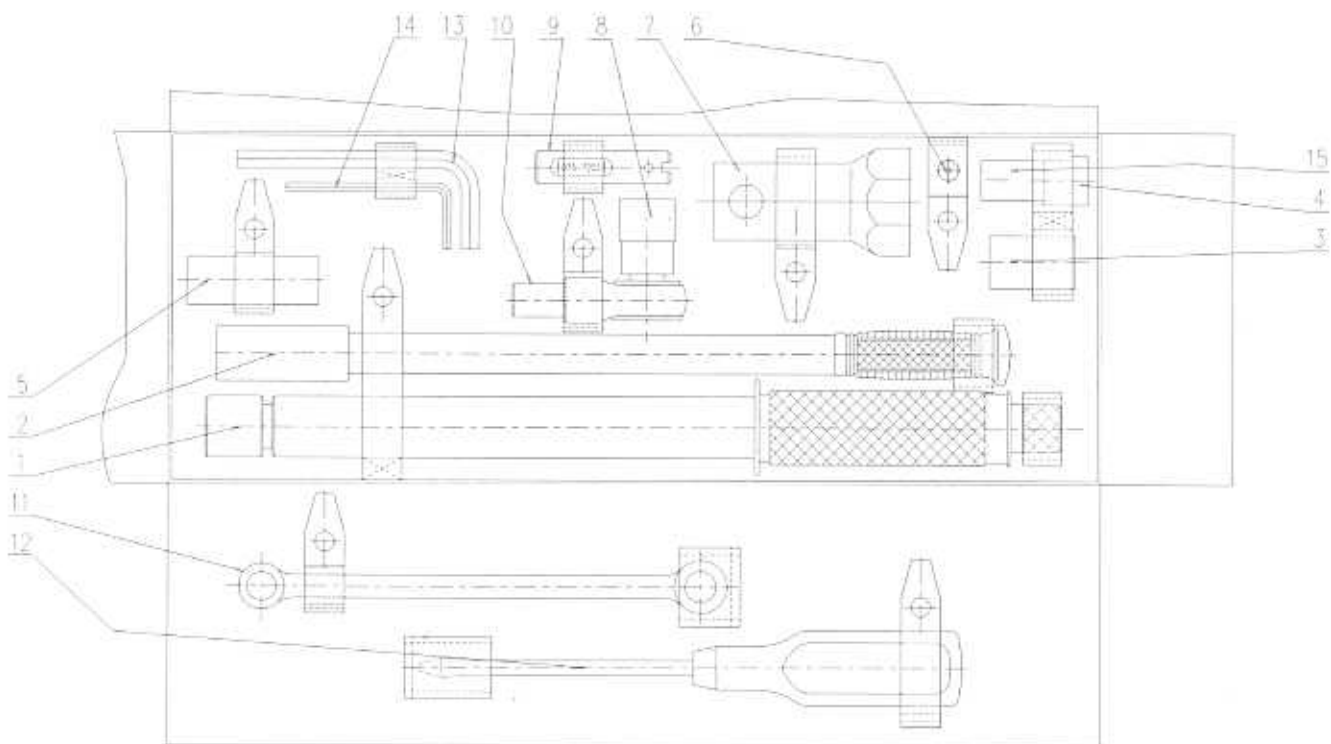
Proveďte demontáž větrníku podle bodu 4-5.1. Zkontrolujte zda nevypadl klín č. 47 a montáž nového větrníku proveďte podle bodu 4-4.6. Vrtuli není potřeba vyvažovat, neboť větrník je vyvážen.

8-5 Výměna vrtulového krytu

Pokud je potřeba vyměnit vrtulový kryt, nebo některou z jeho částí (č. 54 vrtulový kryt přední, č. 53 vrtulový kryt zadní), je nutno provést výměnu obou dílů společně. Výměnu může provádět pouze servisní pracovník.

Údaje o provedených výměnách podle kapitoly 8 zapište do záznamníku vrtule.

9. Seznam montážního nářadí



Obr. 20 Montážní nářadí vrtule V 503AP Brašna sada "A"

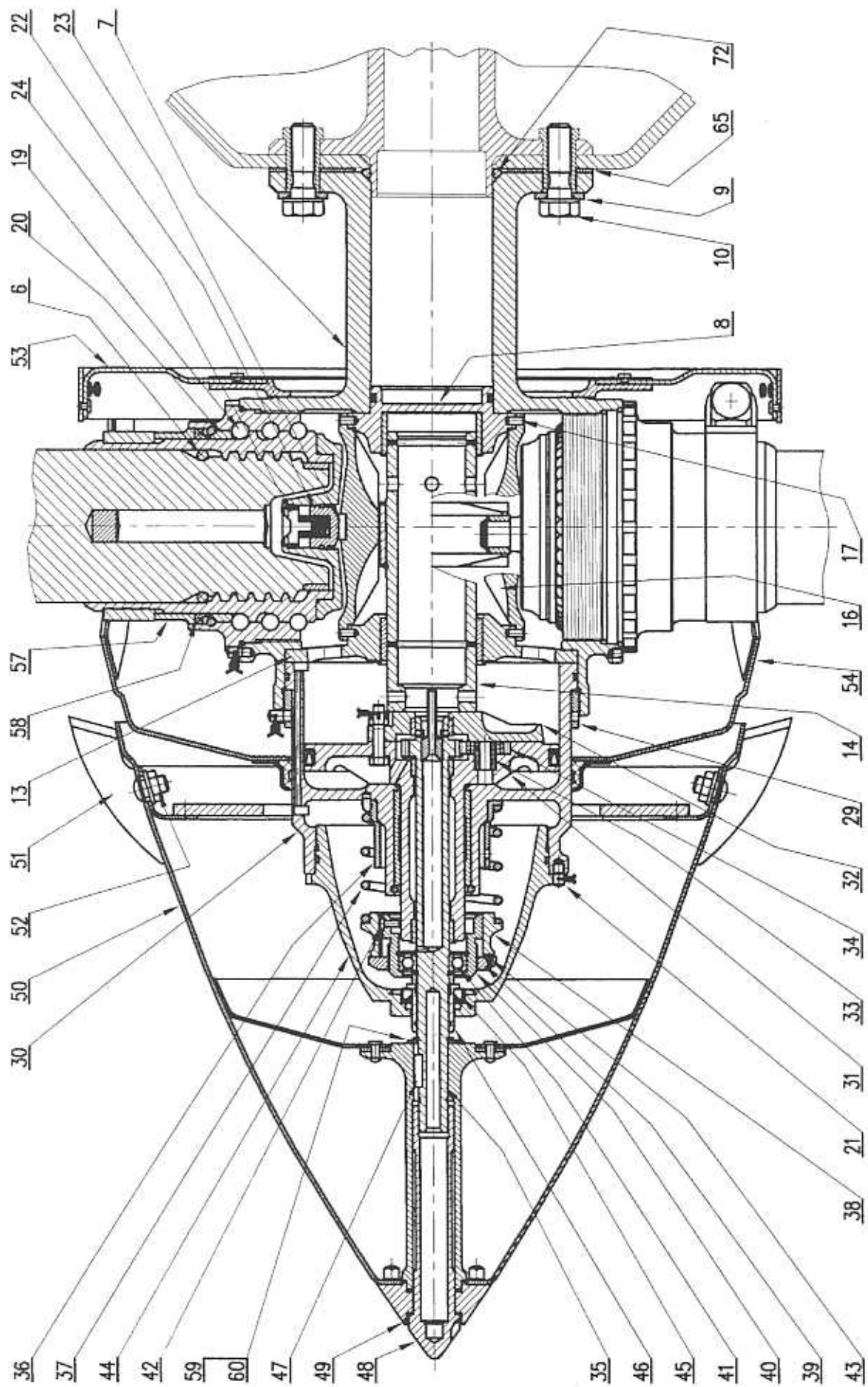
Seznam montážního nářadí vrtule V 503AP - sada „A“

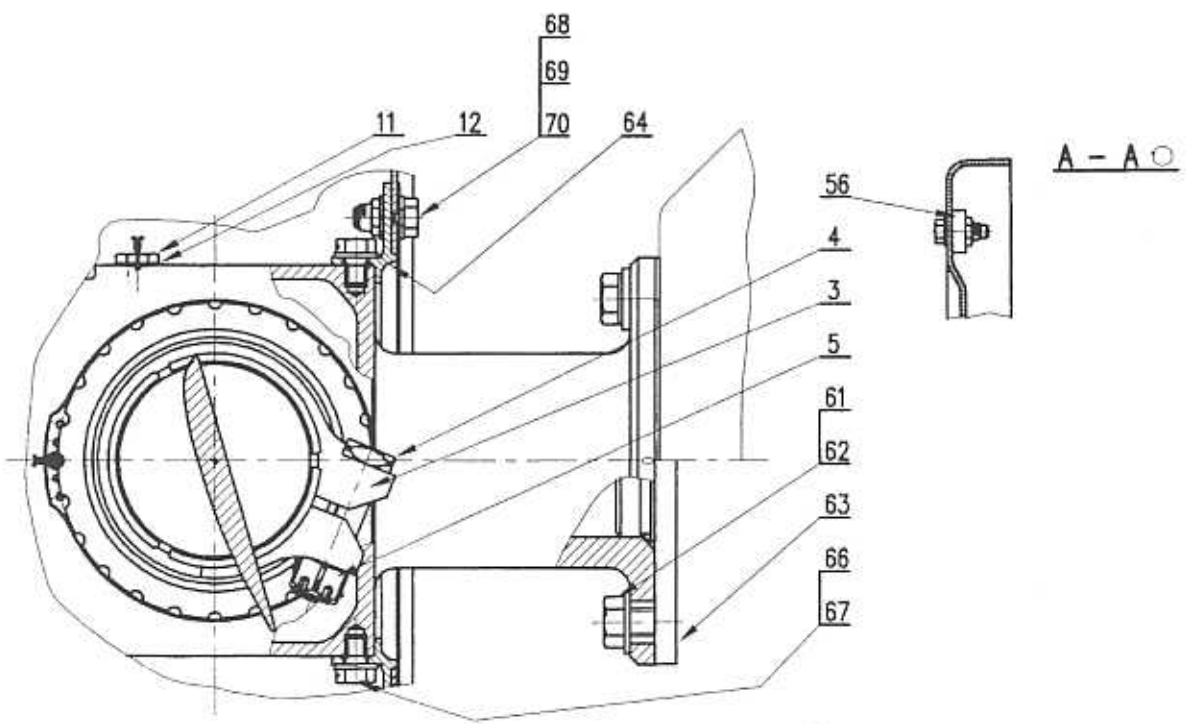
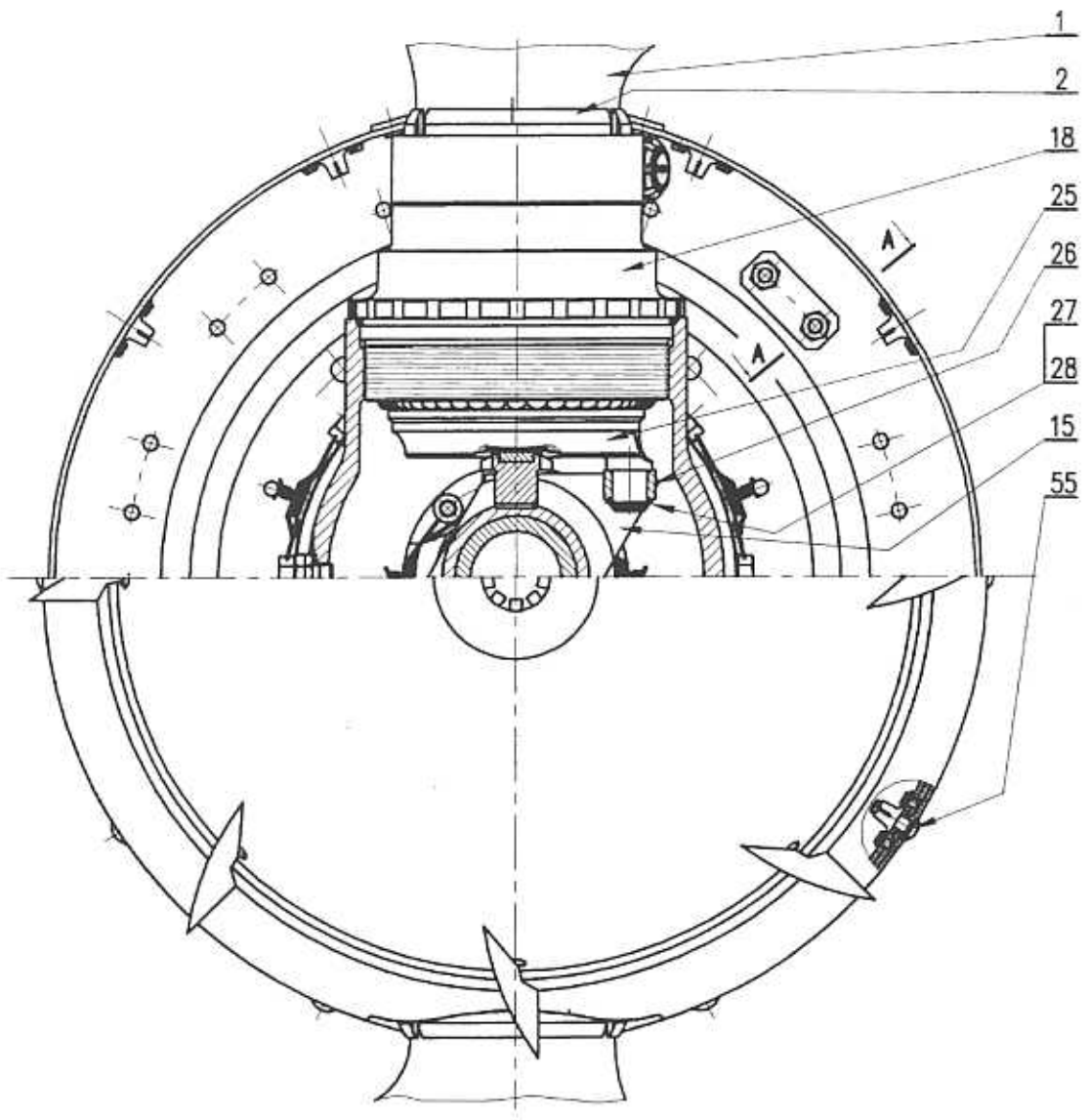
Poř. číslo	Název	Číslo výkresu	Kusů
1	Momentový ovladač	UMO-10	1
2	Páka	068-8110	1
3	Nástrčná hlavice	1217	1
4	Nástrčná hlavice	1113	1
5	Těleso klíče	073-7201	1
6	Šroub	V 503-7201	1
7	Trubkový klíč	073-7202	1
8	Nástrčná hlavice	1219	1
9	Nástavec	073-7203	1
10	Nástavec	VS N2	1
11	Maticový klíč očkový vyhnutý	13x14	1
12	Šroubovák	DIN 5262	1
13	Zástrčný klíč	8	1
14	Zástrčný klíč	4	1
15	Redukce	1320 (1/2" - 3/8")	1

PŘÍLOHA 1 - Obr. 21

Řezy vrtule V 503AP

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 - Vrtulový list | 41 - Ložisko |
| 2 - Pouzdro listu | 42 - Kolík |
| 3 - Objímka | 43 - Kulička k aretování |
| 4 - Šroub objímky | 44 - Víko válce |
| 5 - Matice | 45 - Těsnění |
| 6 - Těsnící kroužek | 46 - Pouzdro |
| 7 - Vrtulový náboj | 47 - Klín |
| 8 - Zadní víko úplné | 48 - Matice |
| 9 - Podložka | 49 - Pojistka |
| 10 - Šroub | 50 - Větrník |
| 11 - Uzavírací šroub | 51 - Lopatka |
| 12 - Těsnění | 52 - Matice |
| 13 - Příruba úplná | 53 - Vrtulový kryt zadní |
| 14 - Pistnice | 54 - Vrtulový kryt přední |
| 15 - Unašeč | 55 - Šroub |
| 16 - Vedení unašeče | 56 - Vyvažovací podložka |
| 17 - Pojišťovací kolík | 57 - Kroužek |
| 18 - Vnější kroužek | 58 - Manžeta |
| 19 - Kulička | 59 - Podložka |
| 20 - Vložka | 60 - Pojistný kroužek |
| 21 - Pojišťovací šroub | 61 - Šroub |
| 22 - Šroub pro předpětí | 62 - Podložka |
| 23 - Opěrka | 63 - Krycí víko |
| 24 - Pojistka | 64 - Příruba |
| 25 - Příruba s unášecím čepem | 65 - Vložka |
| 26 - Kámen | 66 - Šroub |
| 27 - Podložka | 67 - Podložka |
| 28 - Pojistka | 68 - Šroub |
| 29 - Šroub pro servo | 69 - Matice |
| 30 - Válec | 70 - Podložka |
| 31 - Pist | 71 - Krycí víko (Obr. 2) |
| 32 - Víko čerpadla | 72 - Těsnící kroužek |
| 33 - Čep | 73 - Těsnící kroužek (Obr. 15) |
| 34 - Ozubené kolo | |
| 35 - Hřídel čerpadla | |
| 36 - Narážka | |
| 37 - Pružina | |
| 38 - Opěrka | |
| 39 - Matice | |
| 40 - Těleso ložiska | |





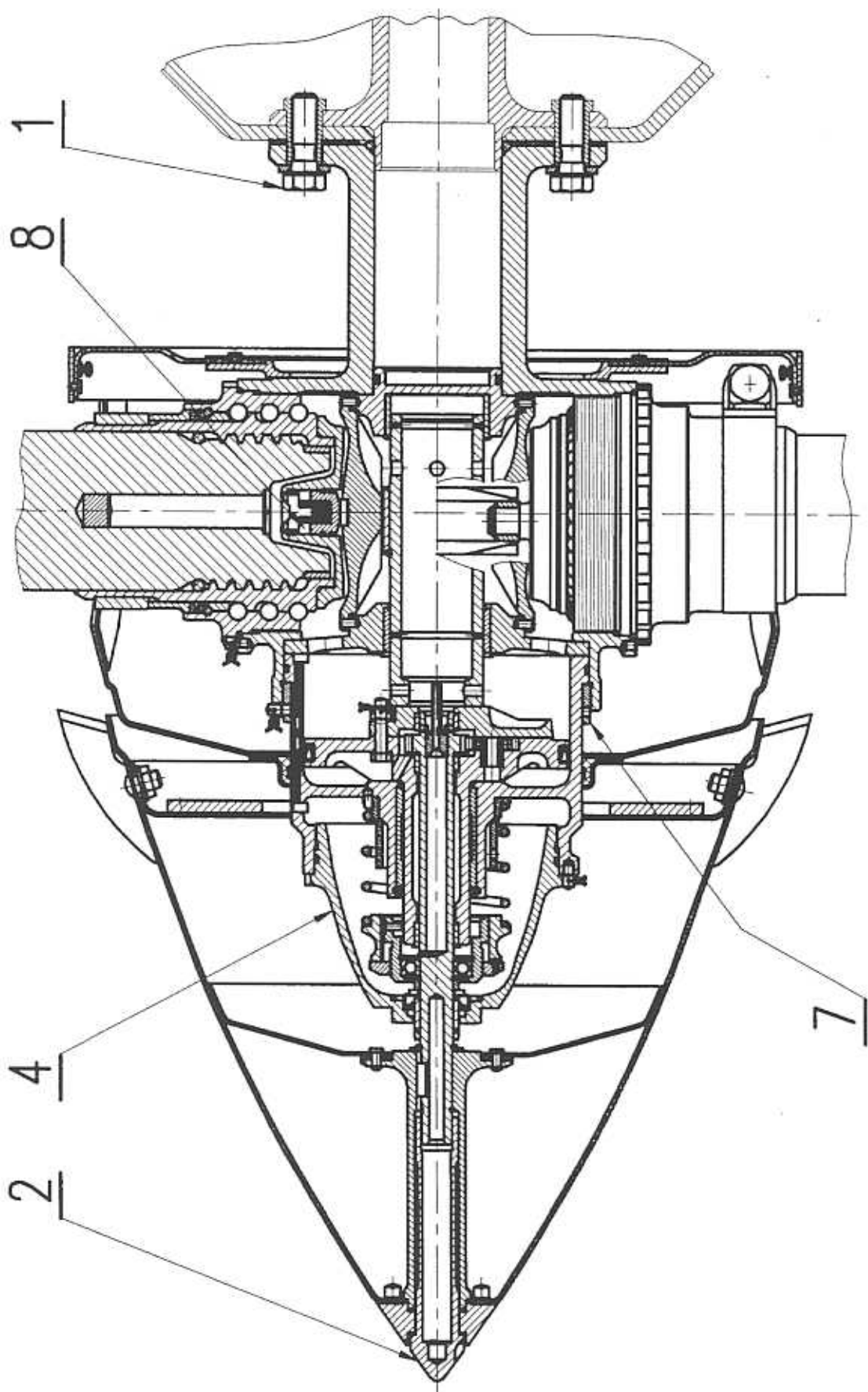
PŘÍLOHA 2 - Obr. 22

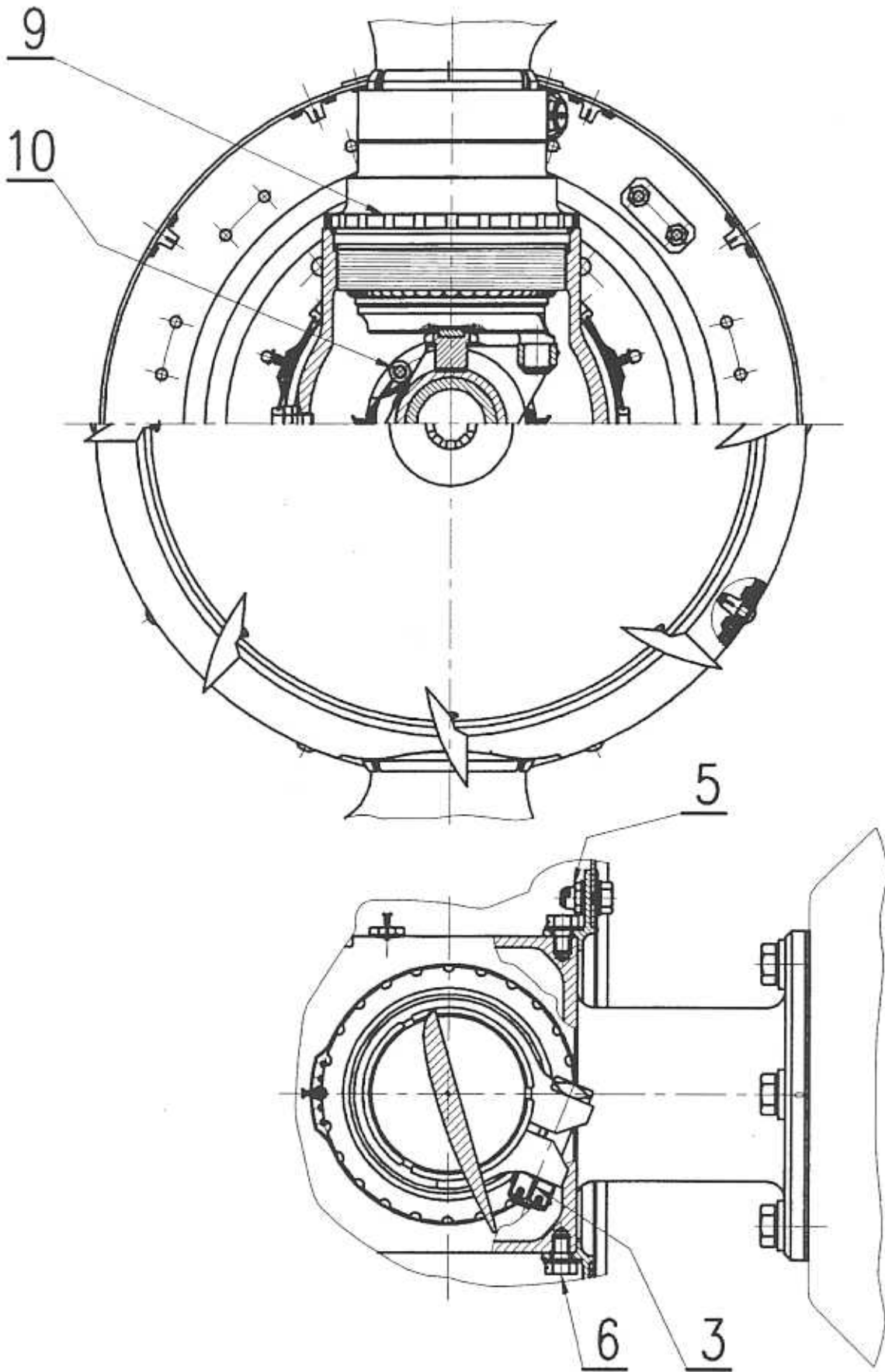
Utahovací momenty

Platí pro dodávané montážní nářadí

Označení	Klíč číslo	Utahovací moment (Nm)
1	3	45 – 50
2	5	10 – 15
3	8	60 – 65
4	7	30 – 50
5	4 a 11	18 – 20
6	NÁŘADÍ SADA „B“ (V závorce jsou skutečné utah. momenty)	12 – 14
7		100 – 130 (200 – 250)
8		15 – 20
9		180 – 200 (350 – 400)
10		2 – 3

UPOZORNĚNÍ:
POŽADOVANOU HODNOTU UTAHOVACÍHO MOMENTU
NASTAVTE ŠROUBEM V ZADNÍ ČÁSTI MOMENTOVÉHO
KLÍČE. V OKAMŽIKU DOSAŽENÍ ZVOLENÉHO UTAHOVACÍHO
MOMENTU SE OZVE ZVUKOVÉ UPOZORNĚNÍ (CVAKNUTÍ).





ODDÍL / SECTION
4

V503AP

ENGLISH LANGUAGE

This page is intentionally left blank

CONTENT

Chapter	Page	Chapter	Page
List of revisions	I-1	7. Remedy of defects	19
Airworthiness limitations	II-1	7-1 In general	19
Introduction	III-1	7-2 Repair of covers and spinner	19
Content	1-1	7-3 Repair of propeller blades	19
1. Introductory information	2	7-4 Propeller vibrations	20
1-1 Definition and determination	2	7-5 Engine does not reach the prescribed RPM during engine test	20
1-2 Nomenclature	2	7-6 Engine exceeds the prescribed RPM during engine test	20
1-3 Basic technical data	3	7-7 Leakage of propeller hub	21
1-4 Mass	3	7-8 Leakage of spinner shaft	22
1-5 Recommended material consum.	3	7-9 Propeller unreliable operation in range of prescribed speeds	23
2. Propeller description	4	8. Part replacement instruction	25
3. Propeller function and control	5	8-1 In general	25
4. Instructions for unpacking, inspection and installation	6	8-2 Spinner vane replacement	25
4-1 Propeller transport	6	8-3 Propeller blade replacement	25
4-2 Propeller unpacking	6	8-4 Spinner replacement	25
4-3 Removal of conservation	7	8-5 Propeller cover replacement	25
4-4 Propeller installation	7	9. List of assembly tools	26
4-5 Propeller removal	12	Appendix 1 - V503AP Propeller sections	27
4-6 Tightening torque moments	13	Appendix 2 - Torque moments	30
5. Instruction for operational checking the propeller	15		
5-1 Engine test	15		
5-2 Adjustment after engine test	15		
5-3 Checking flight	15		
5-4 Adjustment after checking flight	15		
5-5 Instructions for operation	16		
6. Propeller care and inspections	17		
6-1 Guarantee	17		
6-2 Airworthiness limitations	17		
6-3 General care	17		
6-4 Pre-flight inspection	17		
6-5 Aft-operation inspection and care	17		
6-6 Care after 10 hours of operation	17		
6-7 Care after 200 hours of operation	18		
6-8 Care when breaking operation	18		

This page is intentionally left blank

1. Introductory information

1-1 Definition and determination

This manual offers the operational and service instructions for handling the two-blade automatic clockwise propeller V 503AP. The propeller is intended for the general aviation aircraft equipped with piston engines. The propeller is fully automatic, it means, that it does not need any pilot intervention for the operation. The optimum engine RPM are kept in dependence upon its performance at all regimes of flight and in the range of air speeds common for sport and tourist flying up to the air speed for 194 knots. The propeller guarantees the reliable operation at maximum simplicity of service and common maintenance paid by the user. This propeller has been manufactured for you by firm:

AVIA - PROPELLER Ltd
Beranových 666
199 00 Praha – Letňany
Czech Republic

Phone: (+420) 296 336 530
Fax.: (+420) 296 336 519
E-mail: sales@aviapropeller.cz
http: //www.aviapropeller.cz

1-2 Nomenclature

Here are given the data, which are not quite common in the aeronautical terminology and they refer to this propeller.

Propeller hub- it is a major assembly of the propeller without propeller blades and propeller cover. It consists of the propeller barrel, propeller blades seating and its servomechanism.

Servomechanism- it is an individual propeller assembly, which contains the piston with gear pump and spring with a device for adjusting the RPM.

Spinner - it is a cover with two stages of freedom, equipped with blades (there is a possibility for rotation and shifting). The spinner serves for driving the gear pump of servomechanism (rotation) and at the same time it is a regulation sensor for RPM control (it is shifted proportionally to the air speed).

Minimum pitch - it is a minimum angle of propeller blades setting on the control section, on which the propeller can be set. Its magnitude is determined by mechanical stop arranged in the propeller servomechanism.

Maximum pitch - it is a maximum angle of the propeller blades setting on the control section, for which the propeller can be set. Its magnitude is determined by mechanical stop in the propeller servomechanism and it is settled in accordance with a maximum air speed of the aircraft.

Range of the propeller blades setting - it is a difference of propeller blades angles between the stops for maximum and minimum pitch.

CAA CR - it is an abbreviation of the title „Civil Aviation Authority of Czech Republic“

1-3 Basic technical data

Propeller type	variable-pitch in flight
Way of blades setting	hydraulic, autonomous
Way of propeller function	tractor-type
Way of servomechanism function	single acting
Number of blades	2
Propeller diameter	max. 75 in
Range of blades setting	14°
Sense of rotation	clockwise
Polar mass inertia moment	$I_p = 17.08 \text{ in lb s}^2$
Max. propeller RPM	2750 rpm
Max. short-time RPM	3025 rpm
Max. absorbed shaft power	120 kW
Engine flange	SAE No. 2 (AS 127D)
Dimensions of fixing bolts	7/16" - 20 UNF - 3A
Working liquid	AERO Shell Turbine Oil 3SP
Working liquid	AERO Shell Turbine Oil 2
Transport box size	13.8 x 17.7 x 39 in
Operation in the ice accretion conditions	is prohibited

Aerobatic Operation and spin under full - throttle is prohibited.

1-4 Mass

Mass of dry propeller	70.4 lb
Mass of oil filling	1.98 ÷ 2.5 lb
Mass of „A“ tool set	8.8 lb
Mass of propeller hub	37 lb
Mass of propeller blade	10.1 lb
Mass of propeller cover	7.056 lb

1-5 Recommended material consumed

Specification	Material	Producer	Remark
OK-2A (KONKOR 101)	conservation oil	Benzina a.s., Korytná 47, 100 33 Praha 10, CR	conservation
Aero Shell -Ensis Fluid SDC	conservation	Shell Czech Republic, a.s. Antala Staska 2027/77 140 00 Praha 4, Krc , CR	conservation
Aero Shell Turbine Oil 3SP	oil	Shell Czech Republic, a.s. Antala Staska 2027/77 140 00 Praha 4, Krc , CR	working oil
Aero Shell Turbine Oil 2	oil	Shell Czech Republic, a.s. Antala Staska 2027/77 140 00 Praha 4, Krc , CR	working oil
Aero Shell 100	oil	Shell Czech Republic, a.s. Antala Staska 2027/77 140 00 Praha 4, Krc , CR	for assembly
PM-G3	graphite grease	plastic Benzina, a.s., Korytná 47, 100 33 Praha10, CR	threads lubrication
BT-140/200 ČSN 65 6541	petroleum spirit		cleaning the metal surfaces
AMS 3160	petrol solvent		cleaning the metal surfaces
Cleanfit 7065	cleaning	Loctite	cleaning the metal surfaces

Propeller description

The propeller V 503AP, it is a two-blade, automatic, clockwise rotation propeller, with blades made of duraluminium. The propeller is intended for the general aviation aircraft equipped by piston engines. During the operation, propeller does not need any pilot intervention for its service. The propeller blades setting is carried out by hydraulic servomechanism, which is driven and controlled by the spinner.

The propeller consists of the following main assemblies (propeller cross section **fig. 21**):

7 - Propeller hub

1 - Propeller blade

- Servomechanism - **fig. 12**

- Blade seating (Blade bushing **2**, Outer ring **18**)

- Propeller cover (Propeller cover rear **53**, Propeller cover front **54**)

50 - Spinner

3. Propeller function and control

The propeller does not need any pilot intervention for the function. The energy needed for the blades setting in flight is gained from the flowing air, which by turning the spinner drives the gear pump of the servomechanism and in dependence upon the air speed sets the blades of propeller on the high angle of incidence. The blades setting on the lower angles, it is carried out by forces caused by torque moment of the propeller blades. The pressure oil delivery from the gear pump, it is carried out by the gate valve, position of which depends upon the forward speed of the aircraft (pressing the spinner). Thus, the propeller can be considered as fully autonomous element with open circuit and with a correction on the forward speed.

Constructional design of the propeller is solved in such away, that the spinner is fixed with a gate valve, which is installed in the propeller servomechanism, having there the shift and rotation seating. The axial force is acting on the spinner in the flight and it is kept in equilibrium through radial ball bearing by the force of spring. The torque aerodynamic moment drives the gear pump of servomechanism, which is pumping off continuously the oil from the space behind the piston to the space in front of the piston, and the excess of the oil is bypassed through the holes in the gate valve back into the propeller hub. In case of increase of the aircraft forward speed, there also increases the axial force acting on the spinner, what causes the pressing of the spring and the gate valve is shifted further inside the servomechanism. The releasing holes in the gate valve are covered and the oil pumped now into the space in front of the piston is shifting the piston, until the holes in gate valve are opened in such an extend, that the oil pressure be in equilibrium with a force caused by torque moment of the propeller blades. When decreasing the forward speed of the aircraft, there will take place the blade setting cycle in vice versa.

The V 503AP propeller is operating in the described way, beginning from the forward speed of the aircraft about 43.2 knots. At lower speeds and during the take-off the propeller functions as a fixed propeller. When changing the gas throttle, at constant air speed of the aircraft, the propeller also functions as a fixed pitch propeller and the RPM are varying according to the throttling characteristic of the engine.

4. Instructions for unpacking, taking over inspection and installation of the propeller

4-1 Propeller transport

For the transport of the propeller, its loose parts, spare parts and bag with instrument, it is used the transporting case according to **fig. 1**. The case contains the following parts:

Serial number	Name	Remarks
1	Transporting case	
2	Inlays	
3	Parts for the propeller hub fastening	
4	Parts for the windmill fastening	
5	Bag with a tool of set „A“	
6	Box for the loose and spare parts	

Transporting case intended for transport of the propeller complies with requirements given in standard ČSN 77 0105. The propeller parts must be secured in the transporting case against the mechanical damage by means of the fixing system defined in standard ČSN 77 0105. The propellers forwarded from the plant of supplier are subjects to conservation process. Conservation terms are given in packing list, in propeller log and on the transporting case. To each propeller it is inserted the packing list in such a way, that be protected against the eventual humidity (bag of polyethylene). On the transport case, there is positioned the nomenclature according to the standard ČSN 77 0050. The transport itself can be carried out by the all forwarding means, in which the space of transportation is protected against the direct effect of the external affects.

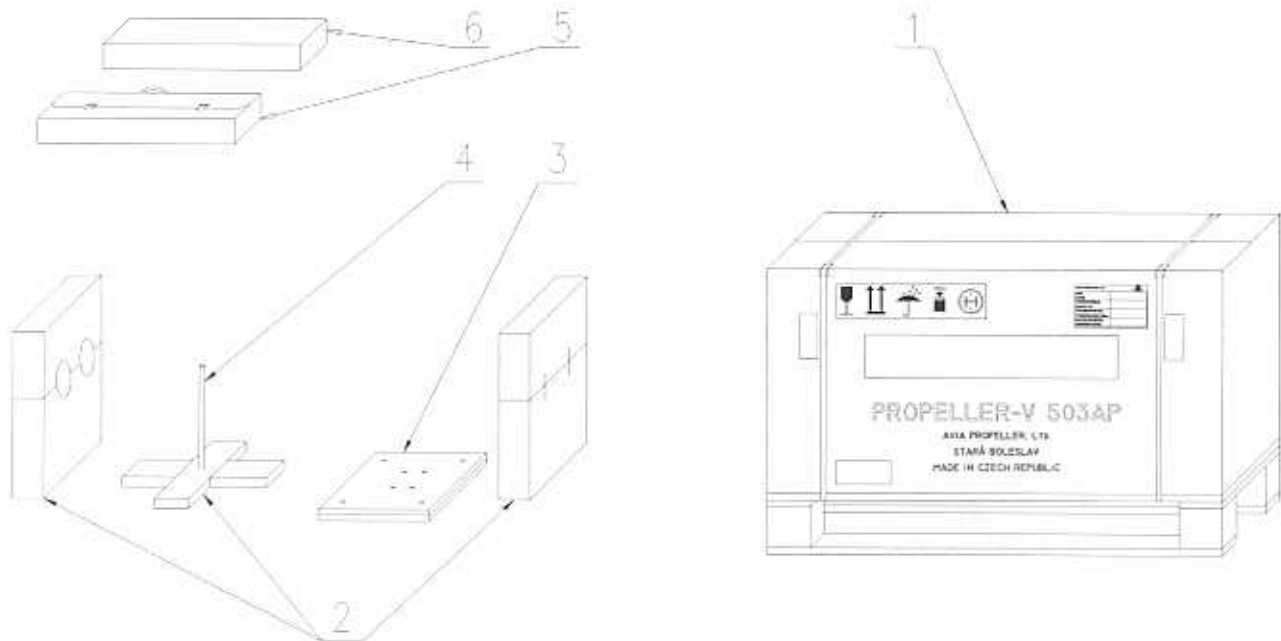


Fig. 1 Transporting case for the V 503AP propeller

4-2 Propeller unpacking

After opening the transporting case at first carry out the taking over inspection of the parts supplied. The supply must contain all items, which are stated in the packing list, which is inserted to each propeller. Remove the propeller blades, loose the windmill fastening nut and remove the windmill. After the four nuts losing, remove the propeller hub.

The individual assemblies, i.e. propeller blades, propeller hub and spinner, are to be put on the clean auxiliary table. After removal of the protecting packing prepare the all parts for removal of conservation. Read the propeller documentation, i.e. propeller log and operation and technical manual. Prepare the bag with instrument for making the propeller installation on the engine. The transporting case is to be situated in the storage room for a future application, in order to protect it against the effects of external conditions.

4-3 Removal of propeller conservation

Wipe out the parts to be dry. The thin conservation layer on the propeller surface it is not to be considered as a defect. The full removal of the conserving means from the propeller surface carry out by wiping it by duster and recommended means. The frontal surfaces of the engine flanges, propeller flanges and insertions **Nr 65 fig. 3** and the cylindrical root surfaces of the blades **Nr 1 fig. 21** must be absolutely dry. Also the threads of the bolts **Nr 10 (fig. 3)** and **Nr 4** and nuts **Nr 5 (fig. 21)**, must not contain the conservation oil. (The steel ring on the blade cover with a thin layer of conservation grease).

WARNING:

When removing the conservation layer be sure, that the degreasing agent did not enter the space of propeller with packing, it could cause the swelling up the packing rings.

During the work it is forbidden to eat, drink and smoke.

4-4 Propeller installation

4-4.1 Taking out the propeller hub

From the propeller head, see **figure Nr 2** „Situating the propeller after its taking out from the transportation case“, remove the covering lid **Nr 63** after loosening the 2 bolts **Nr 61** and from the propeller blades bushings take out the covering lids **Nr 71** (Cleaning the surfaces carry out in accordance with a previous paragraph).

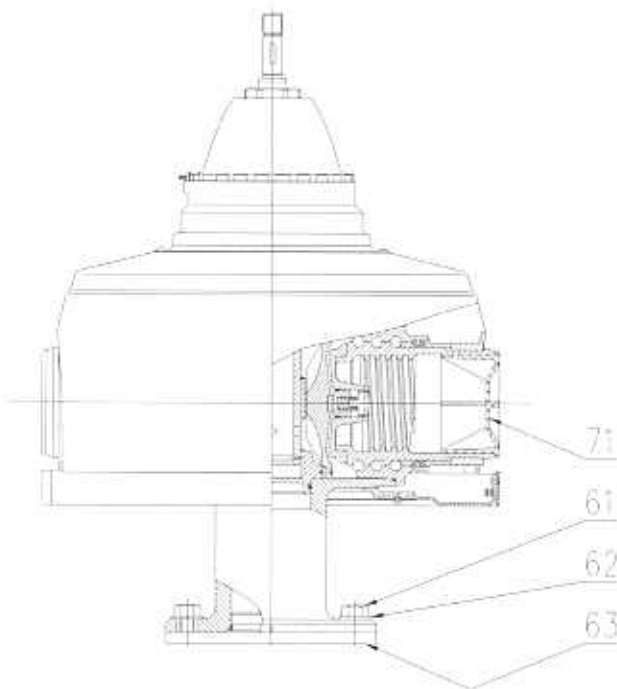


Fig. 2 Situating the propeller after taking out from the transportation case

4-4.2 Installation of propeller on the engine

Installation details of the propeller are given by propeller and engine manufacturer recommendations. For example the installation requirements for Lycoming engine, Series O - 320 are in accordance with following article:

At first clean the engine shaft and install carefully the packing ring **Nr 72** there. Slide on the propeller hub including the rear cover upon the engine shaft in such a way, that between the propeller flange and engine flange be the insertion **Nr 65**, see **figure 3**. When setting the propeller keep the prescribed position of the mark line „O“ on the propeller flange, with respect to the mark line „TC“ made on the starting rim of the engine, view „P“, **figure Nr 3**. The fixation itself carry out by means of 6 bolts **Nr 10** and washers **Nr 9**. The bolts tighten by torque moment 398.2 through 442.5 lb in. Torque moment is valid for the prescribed tightening tool. It is necessary to keep the permitted range of the torque moment of tightening. The couples of fixation bolts secure by locking wire (it is among the loose parts of the propeller).

If the rear cover of propeller **Nr 53**, **fig. 21** is not fixed to the propeller hub, carry out this fixation in the following way:

Turn the rear cover **Nr 53** in such a way, that the mark line „O“ on the rear propeller cover (**Fig. 3** view „O“), be in the same level as a mark line „O“ on the propeller flange, view „P“. In this position fix the rear propeller cover by means of the bolts **Nr 68**, washers **Nr 70** and nuts **Nr 69**. Tighten the bolts by torque moment 159.3 through 177 lb in.

WARNING:

The possibility of installation on other then above mentioned type of engine must be approved by the propeller manufacturer.

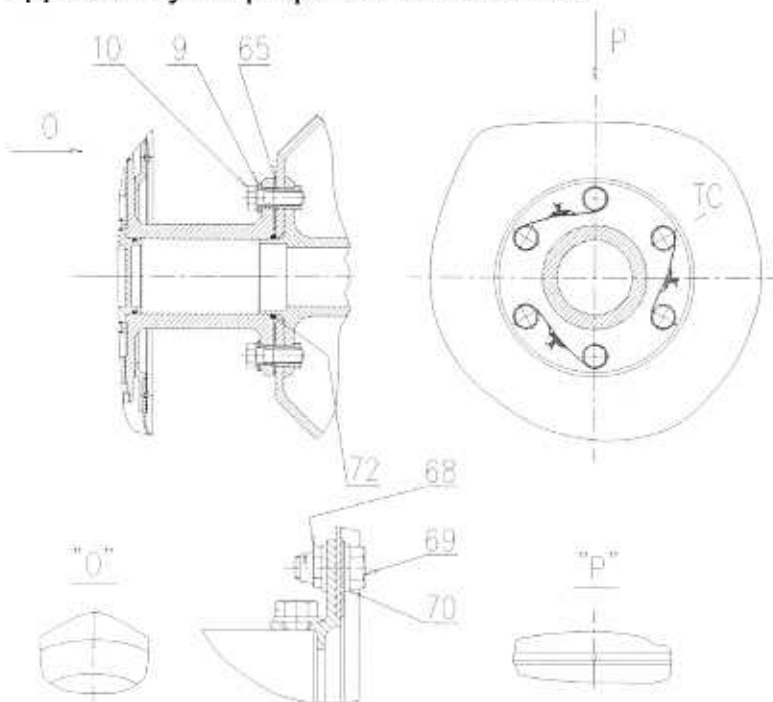


Fig. 3 Propeller installation on the engine

4-4.3 Propeller blades installation

Wipe out dry the internal part of the blade bushing **Nr 2** (**Fig. 21**) and also the cylindrical part and the thread of the propeller blade **Nr 1**. Slide on the rubber packing ring **Nr 6**, provided in the loose parts, upon the propeller blade and screw in the propeller blade into the blade bushing. For easy assembly cover the packing ring with a thin layer of grease. After screwing the propeller blade into the bushing, the mark line on the blade must be situated against the mark line on the conical surface of the blade bushing, **Fig.4**. The lower end of the mark line „a“ must be at the upper edge of the blade bushing, or at maximum 1mm above its upper

edge. Push the bushing to the recess on the upper edge of the blade bushing **Nr 2** and turn it in such a way, that the mark line on bushing „b“ be in accordance with a mark line on the cylindrical part of the blade bushing recess „c“. In this position lock the propeller blade by tightening the nut of the sleeve **Nr 5** on the bolt **Nr 4**. Tighten the nut by torque moment 531 through 575.2 lb in.

Against loosening, lock the nut with a splint 3x25 ČSN 02 1781.04. For tightening the sleeve use the spanner **Nr 8**, adapter **Nr 10** and the torque moment spanner **Nr 1**, **Fig. 20**.

4-4.4 Filling the propeller head with oil

After propeller blades installation, turn the propeller into the position shown in **Fig. 5**, loose the closing bolt **Nr 11** and extract the washer **Nr 12**. Into the threaded hole in the propeller hub insert the filling funnel and fill the propeller hub with 1 to 1.3 litres of the **Working oil** (per section 1-5). The checking of the correct oil amount carry out by careful turning the propeller, in order to let the oil to start draining of the propeller. If in this moment the propeller blades are in position about 25° from the vertical axis, **Fig. 6**, the propeller contains the correct amount of oil. Close the filling hole through tightening the screw **Nr 11** over washer **Nr 12**. Tighten the screw so, that be is possible to lock it by locking wire against loosening. The wire is available in the loose parts of the propeller. The wire is available in the loose parts of the propeller.

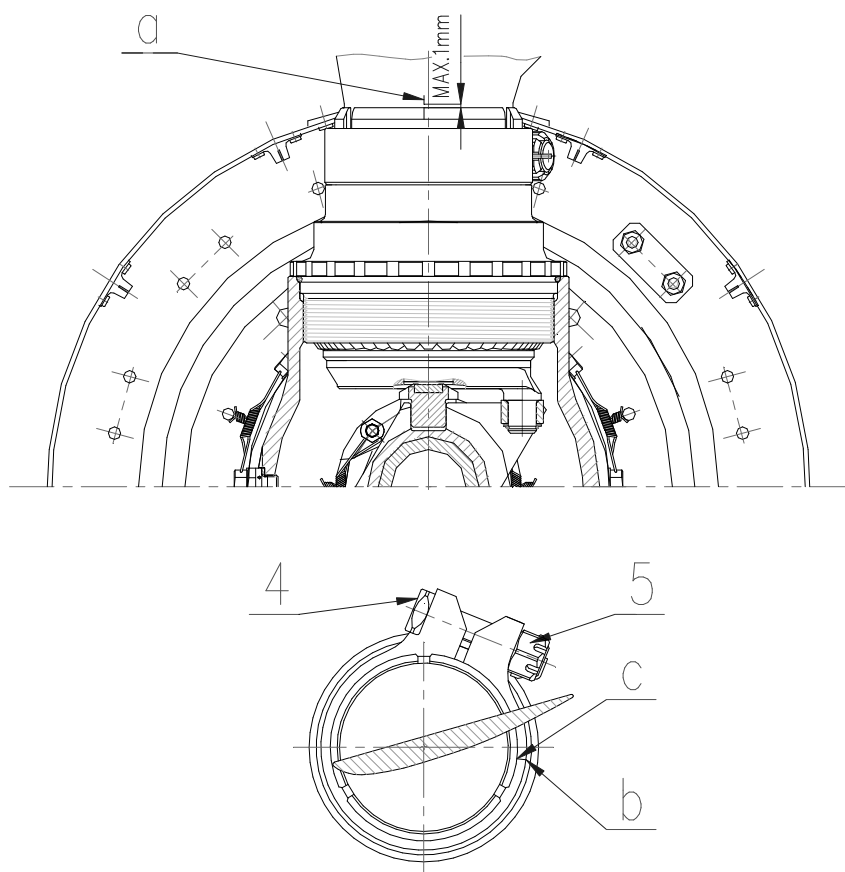


Fig. 4 Propeller blade installation

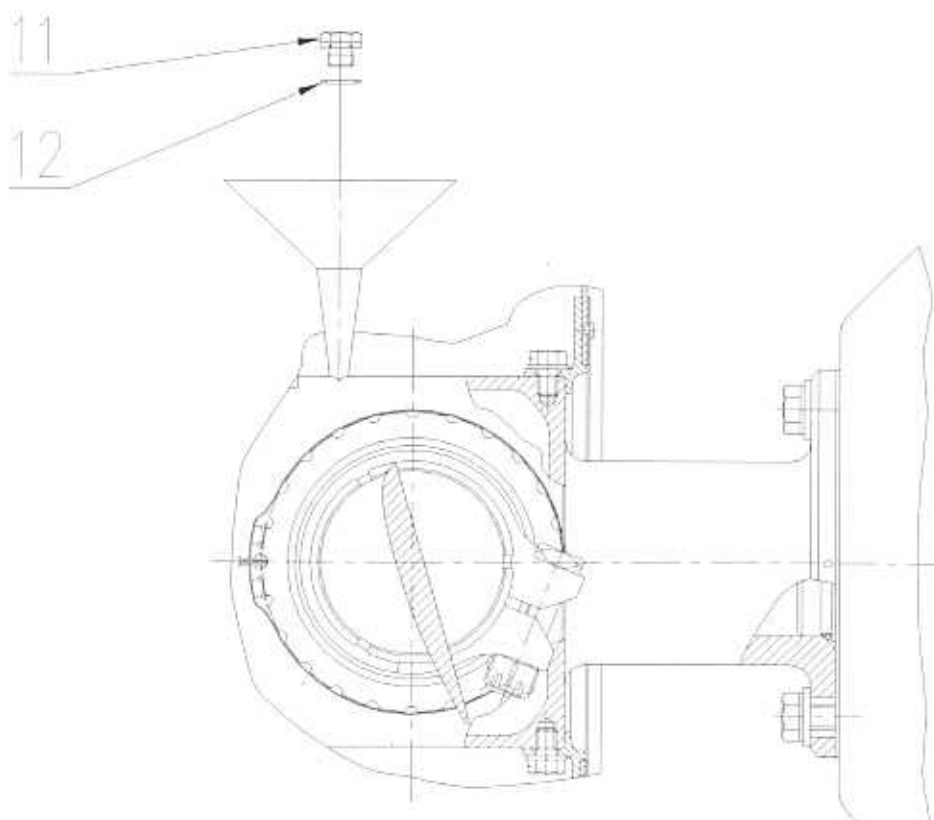


Fig. 5 Filling the propeller hub with oil

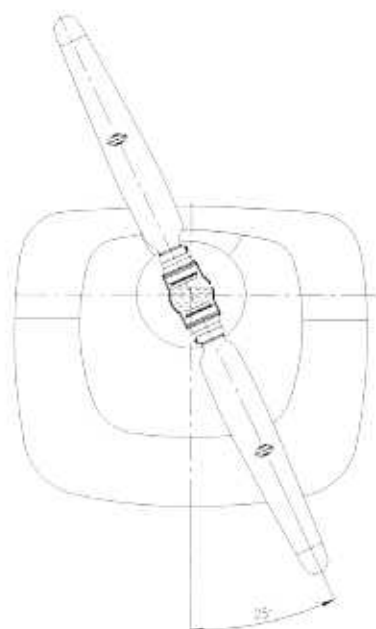


Fig. 6 Checking the oil amount

4-4.5 Installation of the front cover of propeller

The surface of the rubber centring part on the front cover grease with a thin layer of recommended grease and install the front propeller cover **Nr 54**, (**Fig. 21**) upon the cylinder **Nr 30** and upon the rear propeller cover **Nr 53**. The installation marks of the front and rear covers must conform to each other. Fix the front cover to the rear propeller cover by means of 10 bolts **Nr 55** (8 bolts is included in the loose parts of the propeller and 2 bolts serve for cover fixation during the transport). Tighten the bolts by screwdriver taken from the set of assembly tools, which are supplied together with propeller in the assembly bag. The order of bolts tightening is shown in **figure 7**.

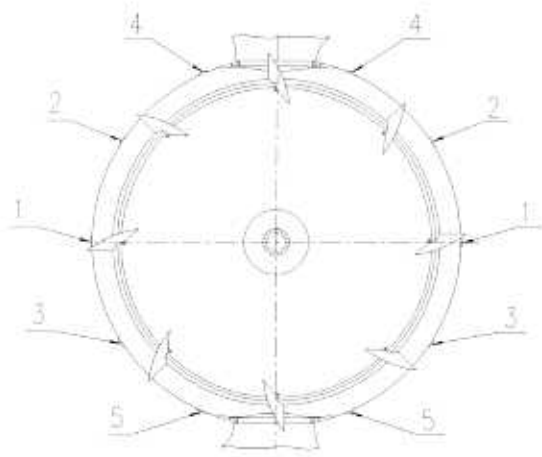


Fig. 7 Order of tightening the bolts of propeller cover

4-4.6 Spinner installation

On the shaft **Nr 35 (fig. 8)** install the securing ring **Nr 60** and slide on the washer **Nr 59**. Into the shaft insert the key **Nr 47** and slide on the spinner **Nr 50**. Set on the securing washer **Nr 49** and fix the spinner on the shaft by means of the nut **Nr 48**. Tighten the nut by torque moment 88.5 to 132.7 lb in and lock by securing washer **Nr 49** against loosening. For assembly use the wrench **Nr 5**, adapter **Nr 9** and torque moment wrench **Nr 1, fig. 20**.

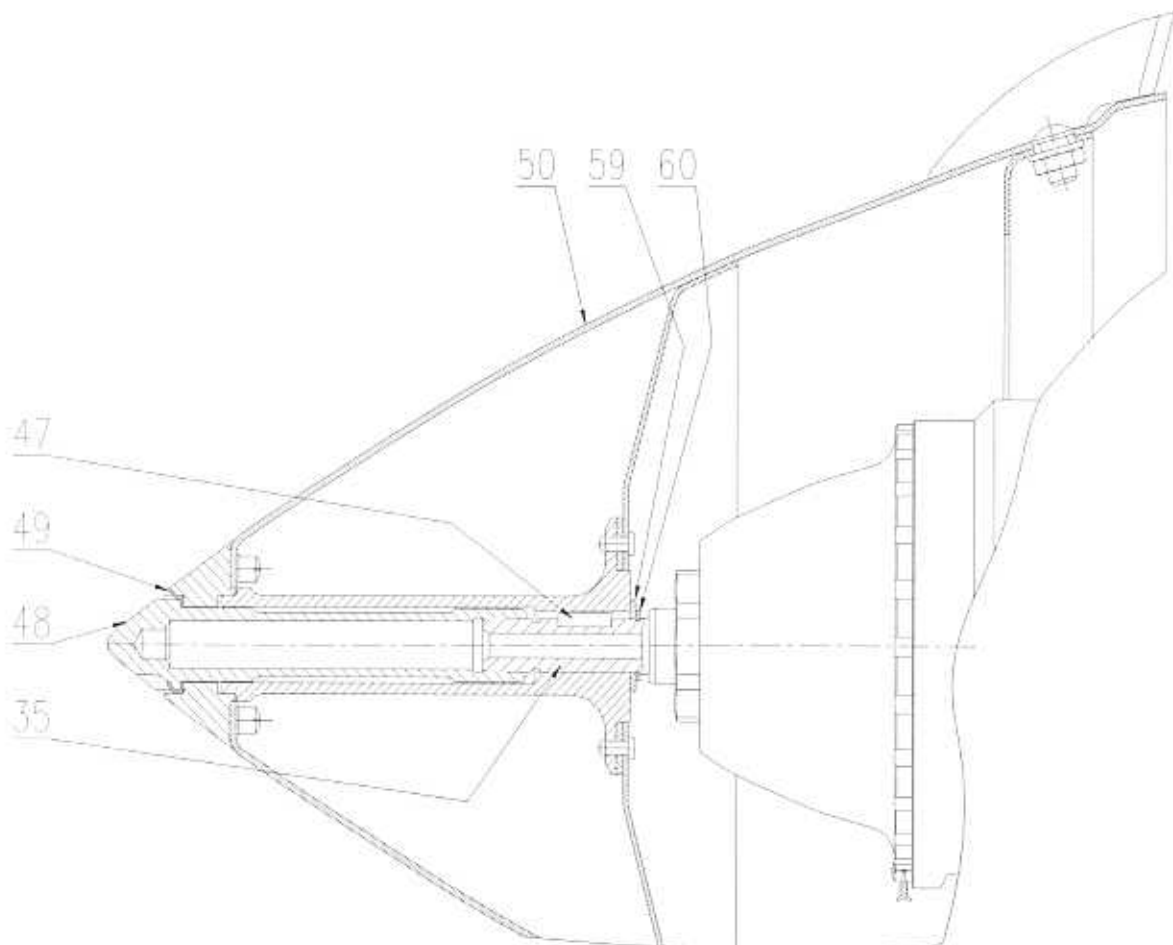


Fig. 8 Spinner installation

4-5 Propeller disassembly

4-5.1 Removal of spinner and propeller cover

Unlock the securing washer Nr 49 (fig. 21), by means of wrench Nr 5 using also the adapter Nr 9 and lever Nr 2 remove the nut Nr 48, then by means of bolt Nr 6 (fig. 20), extract from the shaft the key Nr 47 and beating on the edge of the spinner from the side of its blades, shift out the spinner. Unscrew the screws Nr 55 and remove the front propeller cover Nr 54. Remove the cover applying the slight force by screwdriver upon through cuttings for propeller blades - see fig. 9.

WARNING:

If you transport the propeller into the producer plant for repair or inspection, drain out the oil off the propeller hub in accordance with a following paragraph.

4-5.2 Draining the oil

Remove the locking wire from the securing screw Nr 21, loose the bolt, loose the cylinder cover Nr 44, cut off the locking wire and loose the closing screw Nr 11 (fig. 21), then turn the propeller in such a way, that the filling throat in the hub points toward the ground. Drain the oil into the ready container and then collect the oil into the common container used for oil wastes. Set again and tighten the cover of the cylinder Nr 44, lock the cover with a securing screw Nr 21, close the filling hole in the hub with closing screw Nr 11 over the packing washer Nr 12. Tighten the screw, but do not lock it.

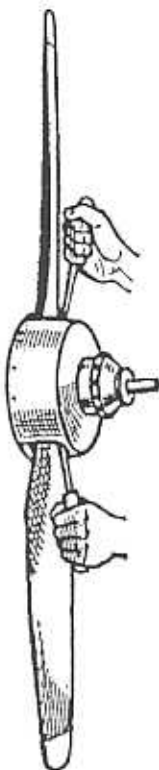


Fig. 9 Removal of the front propeller cover

4-5.3 Removal of the propeller blades

Unlock the splint and loose the nuts Nr 5 (fig. 21) at both throats of the hub. For releasing apply together with a socket wrench Nr 8 also the adapter Nr 10 and lever Nr 2 (fig. 20). Screw off the propeller blades Nr 1, slide in the protective lids Nr 71 into the blades bushings and fix them by slight tightening the nuts Nr 5. The propeller blades situate into the transporting case, or in another way securing to avoid their damage.

4-5.4 Dismantling the propeller hub

Remove the locking wire off the bolts Nr 10 (fig. 3), loose the bolts and together with washers Nr 9, insertion Nr 65 and packing ring Nr 72, after propeller removal safe them for further using. Set on the covering lid Nr 63 (fig. 2) upon the propeller shaft flange and fix it by means of two bolts Nr 61 and washers Nr 62.

4-6 Tightening torque moments

4-6.1 Determination of the tightening moments

In the table fig. 22 - „Tightening moments“, there are given the tightening moments of parts having the notation 1 to 5, which are recommended by production plant, when using the assembly tools set „A“. In the following part of the table, there given the tightening moments of parts with notation 6 to 10, mounting of which it is allowed to be carried out by the service personnel only.

WARNING:

For making the assembly of the parts with notation 6 - 10 (fig. 20), there is intended the bag with assembly tools set „B“.

4-6.2 Setting the tightening moment

Setting the required moment at torque moment wrench UMO 10 carry out by turning the bolt with scale in the rear part of the wrench. The required value of the tightening moment is set, if the moment magnitude is set against the cutting in the edge of the fixed part of the moment wrench. The locking of the moment magnitude against its variation, it can be done by arresting the setting bolt by means of the spanner Nr 14. Before setting the another moment magnitude, loose this bolt again.

4-6.3 Application of the torque moment wrench

The universal torque moment wrench UMO 10 is to be used for tightening the threaded joints, for which there is prescribed the moment of tightening.

When using the assembly tools with notation Nr 8,3 and 15 (together with Nr 4), always use the adapter VS N2, Nr 10. The adapter Nr 10 insert into the moment wrench UMO 10 in such a way, that when making the tightening you can see the mark „R“ with an arrow showing the direction of tightening, on the body of the moment wrench, fig.10. Arrest the adapter Nr 10 by means of the Nr 14 wrench in the body of moment wrench. With a wrench arranged in such a way, you can after setting the appropriate moments magnitudes, apply the socket wrenches Nr 8,3 a 15 (together with Nr 4).

When using the assembly tools having the notation Nr 5 a 7, insert at first the adapter Nr 9 into the moment wrench. The moment wrench UMO 10 with an adapter Nr 9 insert into the hole of the wrench 5 or 7 in such a way, that during the tightening you can see the marking „R“ with an arrow showing direction of tightening on the moment wrench. When tightening take a care, that axis of the wrench be not deviated from the required position more than by $\pm 20^\circ$. In this case it would take place the decrease of accuracy of the tightening moment setting.



Fig. 10 Moment wrench application

WARNING:

The setting of tightening moment magnitude carry out always from the lower value to the higher one. When setting the tightening moment from the higher value to lower one, loose at first the setting bolt under the requested value and then set on the final value of the tightening moment.

After completing the work with a moment wrench, set always value of moment on „0“ lb in.

4-6.4 Reaching the tightening moment

Tighten the bolted joint by means of prepared moment wrench up to the time point, when you hear the audio signal (beat of the stop pin upon the inner wall of the tube), what turns your attention on the fact of reaching the tightening moment requested.

4-6.5 Releasing

For releasing of the all joints do not use the moment wrench, but make it by means of the lever Nr 2 and appropriate adapters.

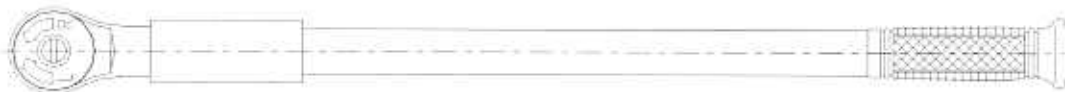


Fig.11 Releasing

5. Instruction for operational checking the propeller

5-1 Engine test:

After checking the quality of the propeller installation on the engine and after installation of the all covers, carry out the engine test of propeller. At full throttle, the take-off RPM must be approximately by 100 rpm lower, than are the prescribed maximum take-off RPM. **It means, that for the Lycoming engine, series O-320, there must be the take-off RPM in range 2600 ±30 rpm.**

WARNING:

The propeller blades are on the stop of minimum angle during the engine test, thus the propeller should behave as a fixed-pitch propeller. Nevertheless, in dependence upon the servomechanism adjustment (prestress of the regulating spring), the air flowing around the spinner can cause the changes of the spinner shifting a due to that also the changes in propeller blades setting, what leads to minor changes in take-off RPM.

5-2 Adjustment after engine test:

If the take-off RPM are not within a range of 2600 ±30 rpm, it is necessary to check at first the setting of the propeller blades according to the point 4-4.3.

The marking line on the propeller blade must be accurately against the line on the blade bushing.

This information is valid for maximum engine power, under the standard atmospheric conditions, i.e. when having the engine power of 160 HP. When having the larger deviations from the nominal power (by variation of engine power, by change of atmospheric conditions), it is possible to change the setting of both blades by the same value.

The change of propeller blades setting by - 0,5° causes the change of take-off RPM approximately by +45 rpm and vice versa, when changing the blades setting by +0,5° the take-off RPM decrease approximately by 45 rpm (The change of angle by 0,5° equals approximately to distance 0.012 in on the cylindrical part of the blade root)

5-3 Checking flight:

After making the engine test carry out the first checking flight. Reason for this flight, it is to check the proper function of propeller and its adjustment.

- The propeller is adjusted from the producer plant in such a respect, that the propeller RPM at full throttle (maximum engine power) be during the whole checking flight in the tolerance band according to the **figure Nr 18**.

In case, that RPM in the range of speeds 0 - 125 knots exceed the upper limit, or they are under the lower limit of tolerances, carry out the adjustment of servomechanism in accordance with a following paragraph.

5-4 Adjustment after checking flight

- Carry out removal of spinner and propeller cover in accordance with a point 4-5.1
- Loose the securing bolt **Nr 21 (fig. 12)**, remove the securing ring **Nr 60 (fig. 8 and 21)** and by means of the wrench **Nr 7**, adapter **Nr 9** and lever **Nr 2** and then carry out dismantling the cylinder cover **Nr 44**. Change the prestress of the spring **Nr 37** by means of the nut **Nr 39**.

Change of spring prestress carried out by tightening the nut causes increase of the RPM in flight, change of spring prestress carried out by loosing the nut causes the decrease of RPM in flight.

After adjusting the spring prestress, carry out again the assembly of the servomechanism parts, according to the **fig. 12**, if necessary, make the additional filling the oil in order to have the prescribed amount in accordance with a paragraph 4-4.4.

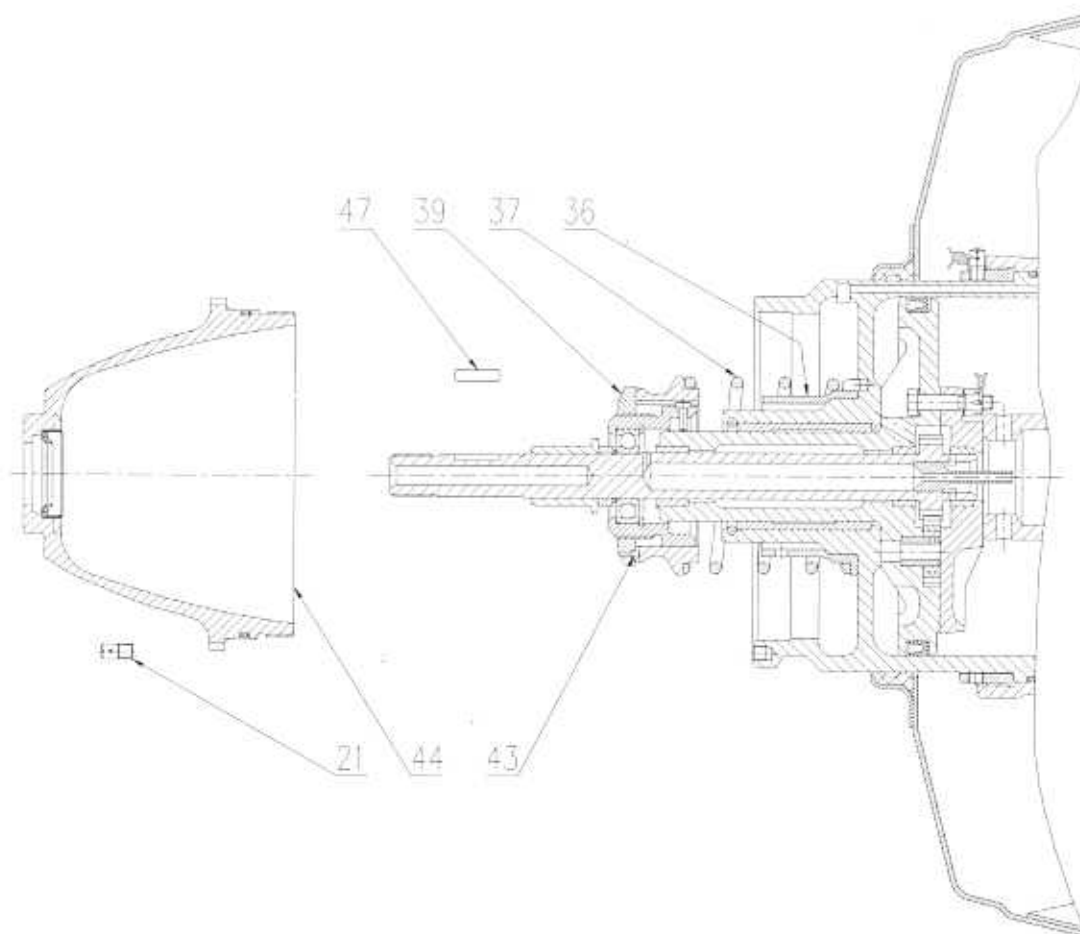


Fig. 12 Adjustment of the spring prestress of the propeller servomechanism

WARNING:

When dismantling the cylinder cover Nr 44, certain amount of oil is draining from the propeller. In order to keep the proper propeller function, it is necessary to return this amount of oil back. When adjusting, avoid turning the blades, it causes more oil to drain.

5-5 Instructions for operation:

We turn your attention on the fact, that this propeller differs in principle by its function from the propeller of constant RPM (equipped with a regulator). An impulse needed for blades setting, it is not initiated from the change of propeller (engine) RPM, **but from the change of forward speed.**

In case, that the altitude characteristic of the engine has such a feature, that at higher above sea level altitudes the propeller (engine) has a tendency for exceeding the maximum take-off RPM, carry out the correction of the engine power at take-off by change of gas throttle (decrease the maximum take-off power of the engine).

With respect to the control system and its regulating sensor - spinner, it can take place, when having the deviated flights, mainly to the left side, at speeds above 88 knots, the short-time exceeding the engine RPM to the maximum limit permitted. Under such conditions we recommend you also to decrease the engine power.

6. Propeller care and inspections

6-1 Guarantee

The commercial guarantee time for the individual purchaser is stated in the purchase agreement closed between the producer and purchaser.

6-2 Airworthiness limitations

Refer to section „Airworthiness Limitations“ in beginning of this manual for life limited parts of propeller V503AP.

6-3 General care

The requirements put on the propeller care treatment are minimal, because the care consists of regular inspections and prescribed checking. The lubrication of the movable parts of the propeller mechanism is carried out automatically by the oil taken from the propeller oil filling. If there is not carried out a new adjustment of the propeller, we recommend you to carry out the oil replacement after 200 hours of operation or after 1 year from the last oil replacement.

The oil replacement and the adjustment and inspections of the propeller record into the log of propeller

6-4 Pre-flight inspection

Before the each flight, carry out the inspection of the propeller blades and propeller cover. The reason for this inspection, it is to reveal the possible blade or cover damage and also a leakage of the oil from the propeller hub. Check the easy turning of the spinner, state of the spinner blades and their correct setting on the marks. If any defects are found, carry out their remedies according to the chapter 7. **Remedy of defects.**

6-5 After operation inspection and care

At the end of each flight day, check the condition of the propeller blades and the spinner. The reason for it, it is again to reveal the possible damage of blades or spinner of the propeller and also the leakage of the oil from propeller hub. Remedy the defects found, according to the chapter 7. **Remedy of defects.**

The propeller blades, spinner and cover wash with a duster dipped in the water with a detergent. The further care treatment carry out by wiping dry with a duster dipped in the clean water. The all thus treated parts wipe dry by the duster.

WARNING:

When wiping the propeller blades be sure, that the treated blade is directed to the ground. By this measure you prevent entering the washing solution into the space of propeller with packing.

6-6 Care after 10 hours of operation (±1 hour)

After the first 10 hours of the operation check the tightening of the nut **Nr 48, fig. 21**. The nut must be tightened by moment 88.5 to 132.7 lb in. After the tightening carry out again its locking by means of locking washer **Nr 49**. Further, check the tightening of the six bolts **Nr 10**. The bolts must be tightened by moment 398.2 to 442.5 lb in. After tightening, carry out again the locking of bolts pairs by locking wire according to **fig. 3**.

The checking carried out record into the propeller log.

6-7 Care after 200 hours of operation (± 10 hours)

Carry out the following works:

6-7.1 Checking the setting of propeller blades.

The checking carry out in such a way, that each of two workers grasps one propeller blade and they together set the propeller into the both limiting positions. There is to be checked the easiness and smoothness of the resetting. After this checking the both blades must be set on the minimum angle (take-off).

6-7.2 Checking the spinner.

Check the easy rotation of the spinner, condition of spinner blades and their correct setting on the mark lines. For the evaluation of the defects found, proceed according to the chapter **7. Remedy of defects.**

6-7.3 Oil replacement.

The draining of the oil filling carry out according to the **4-5.2**. New filling of the oil into the propeller carry out according to the paragraph **4-4.4**.

Checking carried out record in the propeller log.

6-8 Care treatment when breaking the operation

Carry out the following works.

6-8.1 when breaking the operation for a period less than 1 month

Wipe out the surfaces of propeller blades, propeller cover and spinner by dry duster. When having the larger contamination, wash the propeller blades, spinner and cover by a duster dipped into the water with a detergent. As a further care treatment carry out wiping by means of duster dipped into the clean water. All parts treated in such a way wipe out dry by the duster.

WARNING:

When wiping the propeller blades, pay attention, that the wiped blade be turned to the ground. You will prevent the entering of the washing solution into the spaces of the propeller with packing.

6-8.2 when breaking the operation for a period longer than 1 month but shorter than 12 month.

Carry out care treatment according to the point **6-8.1**, with a following conservation of the propeller blades surface, propeller cover and spinner by means of the recommended conservation means. The conservation carry out by the duster dipped into the conservation oil. The oil must not run-down of the parts processed, thus carry out the conservation by means of „half-dry“ duster. The conservation means must not enter the tightened propeller space.

6-8.3 when eliminating the propeller off the operation for a period longer than 12 months

Remove the propeller off the engine according to the point **4-5**, carry out the treatment according to the point **6-8.2**. Place the propeller into the packing and transporting case, which were used for propeller supply from the producer plant. The propeller treated in such a way store in such a place, where it is protected against the effects of external conditions.

The data about the conservation performed according to the points 6-8.2 and 6-8.3 record into the propeller log.

7. Remedy of defects

7-1 In general

During the propeller operation, it can occur the propeller damage or defect. In order to avoid the elimination of the propeller from the operation, producer plant allows to carry out some repair. In the following paragraphs, there is given the extent of the repairs permitted, which can be carried out by the user.

7-2 Repair of covers and spinner

7-2.1 repair of the spinner

The repair of the deformed spinner **Nr 50** can be carried out by beating-out with help of mallet, using also the pad of the suitable shape, if the deformation does not exceed in depth 0,2 in and its area does not exceed 0,9 in², or if the repaired place is not in the unapproachable part of the spinner. In this way it is allowed to be carried out maximum 2 repairs. When having the greater number of repairs required, or if the area to be repaired is larger, replace the whole spinner in accordance with paragraph **8-4**.

7-2.2 repair of the front cover

The repair of deformation of the front propeller cover **Nr 54**, it may be carried out through beating-out by means of mallet and pad of suitable shape, if the depth of deformation is not more than 0.2 in and its area is not larger than 0.9 in². There are permitted at maximum 2 repairs. When having the higher number of repairs requested, or if the repaired area is larger, replace the propeller cover **Nr 53 and 54** in accordance with paragraph **8-5**.

7-2.3 repair of the spinner blade

If you have found, that there is deformed the spinner blade **Nr 51**, it is possible to carry out its straightening (beating-out) or to set it into the proper position marked on spinner by mark line. In the proper position of the spinner blade, tighten the nut **Nr 52** and lock it by means of three digs-in. When making this locking, pay attention to prevent the spinner deformation.

7-2.4 repair of the rear cover

If there has been damaged the rear propeller cover **Nr 53**, the repair is not permitted. Carry out the replacement of the both parts of the propeller cover **Nr 53 a Nr 54**, in accordance with paragraph **8-5**.

7-3 Repair of propeller blades

7-3.1 repair of damaged leading and trailing edges of the propeller blades

If there are damages of leading edge from 0.008 in to 0.04 in, carry out the repair as follows: Clean the damaged edge by file or by grinding tool in such a way, that the width of the grinding-out be 10 times larger than the depth of the damage and the depth of the repair be in the range of 1 to 1.3 of the damage depth. Repair also the shape of the suction side by „contraction“ of thickness in such a way, that the radius of the leading edge be the same as it is on the neighbouring not damaged part of the blade, making the smooth change into the 30% of the airfoil depth, see **fig. 13**. The repaired locality join smoothly to remaining blade airfoil. The surface of the repaired place polish by the fine abrasive cloth **Nr 250 to 300**. Carry out checking by magnifying lens having the magnification 10. Check the repaired place on cracks by means of colour defectoscopy. In the same way carry out the repair if there is a local corrosion attack on the surface.

7-3.2 repair of damage on the suction and pressure side of the blade

If there appears the damage on suction or pressure side of the blade of the size from 0.008 to 0.028 in, carry out the repair in following way:

Clean the damaged suction or pressure side by means of the grinding tool in such a way, that the width of the grinded place be 30 multiple of the depth of damage and the depth of grinding be in the range 1.1 to 1.3 of the depth of damage. The repaired place join smoothly

to the neighbouring blade surface. Polish the surface of repaired place by means of fine abrasive cloth of Nr 250 to 300.

Carry out checking by means of magnifying lens with a magnification 10. In case of appropriate decision of the responsible technician of the user, the propeller must be static balanced. The permitted unbalance - see point 7-4.

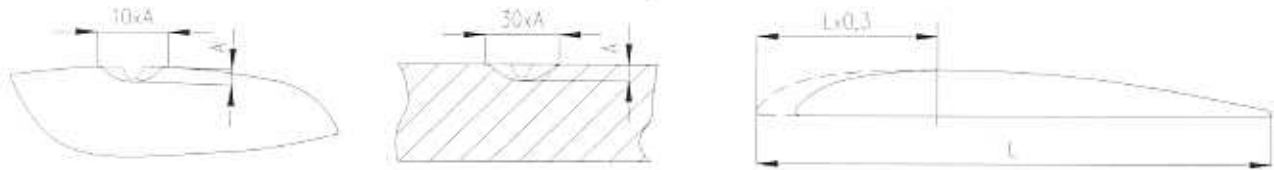


Fig. 13 Repair of the damaged blade

The repair on the same radius of the suction and pressure side are not permitted. There are permitted maximum 5 repairs on the same blade from the radius 9.84 in, when the repaired places must be at least 3.94 in from each other. On the cylindrical part of the blade, there are not allowed repairs at all. When having the greater number of damages and if the blades are deformed from impact on the obstacle, send the propeller into the plant of producer for checking. The necessary repair carried out would be based upon the diagnostic checking of the important parts and their measuring.

WARNING:

The repair of the bent propeller blades must not be done by user.

7-4 Propeller vibrations

When user finds the increased vibrations during the operation, which did not occur before in the operation, proceed according to the following recommendations:

- check the setting of the propeller blades, on the stop of minimum angle
- check the placing of balancing shims Nr 56
- remove the propeller and carry out new static balancing. (Permitted disbalance in the horizontal position of blades is max. 0.354 lb in, in vertical position of blades max. 0,177 lb in. The balancing is to be carried out without the oil), **fig. 19**.
- check the engine - according to the engine instructions

7-5 The engine does not reach the prescribed RPM during engine test

7-5.1 carry out the checking of blades setting

Engine Lycoming, series O-320, should have with a propeller the take-off RPM in the range of 2600 ±30 rpm.

If the take-off RPM are not within the range 2600±30 rpm (fig. 18), check the setting of propeller blades according to the point 4-4.3.

The mark line on the propeller blade must be accurately against the line on the blade bushing.

This information is valid for the maximum engine power, at standard atmospheric conditions (H=0 ISA), i.e. at engine power of 120 kW (160 HP). When having the larger deviations from the nominal power (caused by the change of engine power or by change of the atmospheric conditions), we allow to change the setting of both blades by the same value. The change of the blades setting by - 0,5°, causes change of the take-off RPM approximately by +45 rpm (Change of the angle by 0,5° equals approximately the distance of 0.012 in on the cylindrical part of the blade).

7-5.2 check the engine speed indicator

7-5.3 check the engine

7-6 Engine exceeds the prescribed RPM during engine test

7-6.1 check the blades setting according to the point 7-5.1

7-6.2 check the engine speed indicator

7-7 Leakage of propeller hub

In case of determination of the locality with the oil leakage during the propeller operation, proceed in accordance with following instructions:

7-7.1 oil leakage in the region of closing screw Nr 11 (fig. 14)

Carry out removal of the spinner and propeller cover according to the point 4-5.1. Replace the packing washer Nr 12. Tighten the screw Nr 11 so, that it be possible to carry out locking by means of the locking wire against loosening. The locking wire is available among the loose parts of the propeller.

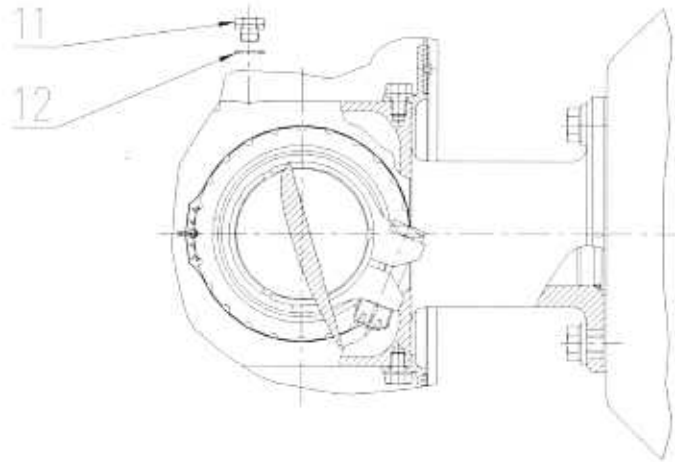


Fig. 14 Leakage off the closing screw

7-7.2 oil leakage in the region of cylinder cover Nr 44

Carry out the removal of the spinner and propeller cover according to the point 4-5.1, free the securing screw Nr 21 (fig. 12), remove the key from the shaft by means of the bolt Nr 6 (fig. 20) and by means of the wrench Nr 7, lever Nr 2 with an adapter Nr 9 (fig. 20) carry out dismantling of the cylinder cover Nr 44. Remove the old packing ring Nr 73, fig. 15. Before installing the new packing ring, inspect the groove on the cylinder cover Nr 44 and also inspect the opposite side packing cylindrical surface, if it is not contaminated. Clean the surfaces dry. Insert the new packing ring into the groove through a thin thread. By pulling this thread under the packing ring along the whole perimeter of the cylinder cover Nr 44 eliminate possible overturning of the packing ring. The outer surface of the packing ring and also the opposite side packing surface cover by recommended oil. Screw in back the cylinder cover into the servomechanism according to the fig. 12. Tighten the cylinder cover by moment 265.5 through 442.5 lb in by wrench Nr 7 and moment controller Nr 1 with adapter Nr 9.

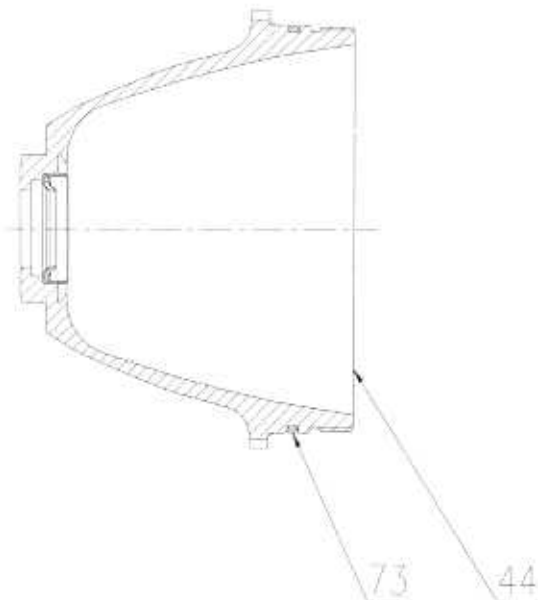


Fig. 15 Replacement of the packing ring

7-7.3 leakage of oil around the packing cuff Nr 58

Carry out removal of the spinner and propeller cover according to the point 4-5.1. At the throat of the hub, where occurred the leakage of the oil in the region of packing cuff Nr 58, unlock the splint and free the nut Nr 5 (fig. 21) by means of the socket wrench Nr 8 and the lever Nr 2, together with adapter Nr 10, fig. 20. Screw-off the propeller blade Nr 1 and situate it in such a way, to avoid its damage. Free the sleeve Nr 3 and slide it over the end of the blade bushing Nr 2. Shift-off the ring Nr 57 and by means of the hook remove the old packing cuff. Clean carefully the packing space, cover with a thin layer of the recommended oil and set a new cuff in. When setting a new packing cuff, there must not be damaged the packing knives. Upon the packing ring set again the ring Nr 57 and the sleeve Nr 3. The face of the sleeve must be inserted behind the recess of the bushing Nr 2. Into the bushing screw in the propeller blade Nr 1 and carry out the assembly according to the paragraph 4-4.3. The assembly of the propeller cover and spinner carry out according to the paragraphs 4-4.5 and 4-4.6.

WARNING:

When opening the sleeve use the special pliers for this purpose, or open it by means of the pliers intended for securing rings. The gap in place of the sleeve cutting must not be greater than 0.59 in.

In other cases of leakage:

7-7.4 oil leakage in the area of bolt Nr 29 - fig. 21

7-7.5 oil leakage in the area, outer ring - hub, see fig. 16, point „a“

7-7.6 oil leakage in the area of blade bushing see fig. 16, point „b“
the repair can be done only by service personnel or in the plant of producer.

7-8 Leakage of spinner shaft

In case of determination of the oil leakage around the pump shaft, point „a“, fig. 17, the repair is to be carried out only by service personnel or in the plant of producer.

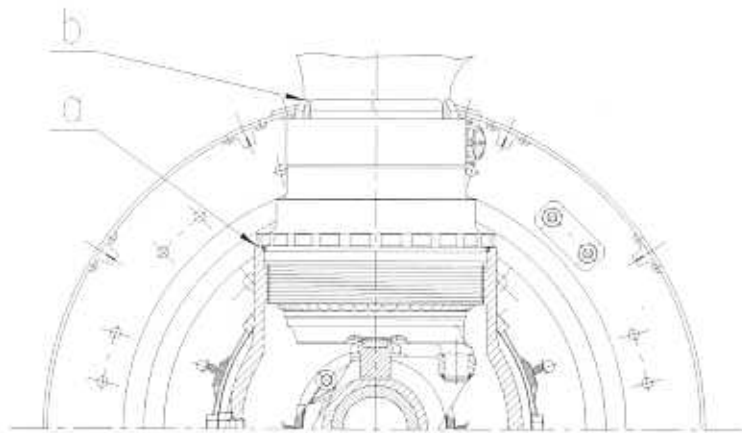


Fig. 16 Leakage off outer ring and blade bushing

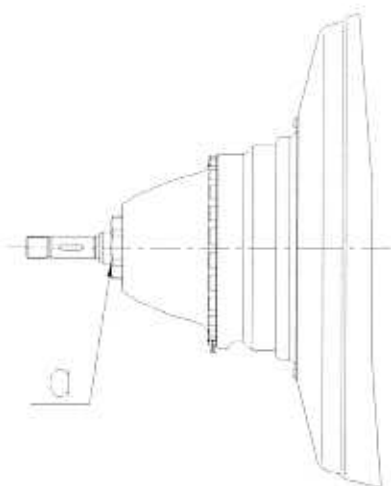


Fig. 17 Leakage around the shaft of the pump

7-9 Propeller unreliable operation in range of prescribed speeds

- The adjustment of the propeller is carried out in the plant of producer in such a way, that the RPM at full throttle of gas (maximum engine power), be during the whole checking flight in the tolerance band according to the **figure Nr 18**.
- In case of fluctuation of the RPM during the flight or if the propeller regulation does not function properly, check the amount of oil according to the paragraph **4-4.4, fig. 6**.
- In case, that RPM in the range of speed 0 - 125 knots exceed the upper tolerance limit or if they are under the lower tolerance limit, carry out the adjustment of the propeller servomechanism according to the following paragraph.
- Carry out disassembly of the spinner and propeller cover according to the point **4-5.1**, free the securing screw **Nr 21 (fig. 12)**, remove the key from the shaft by means of bolt **Nr 6, (fig. 20)** and by means of wrench **Nr 7, adapter Nr 9 and lever Nr 2 (fig. 20)** carry out the removal of cylinder cover **Nr 44**. Change the prestress of spring **Nr 37** by nut **Nr 39**.

The change of the spring prestress made by nut tightening causes the increase of RPM in flight, the change of the spring prestress made by nut releasing causes decrease of RPM in flight.

The data about the repairs carried out according to the chapter 7, record into the propeller log.

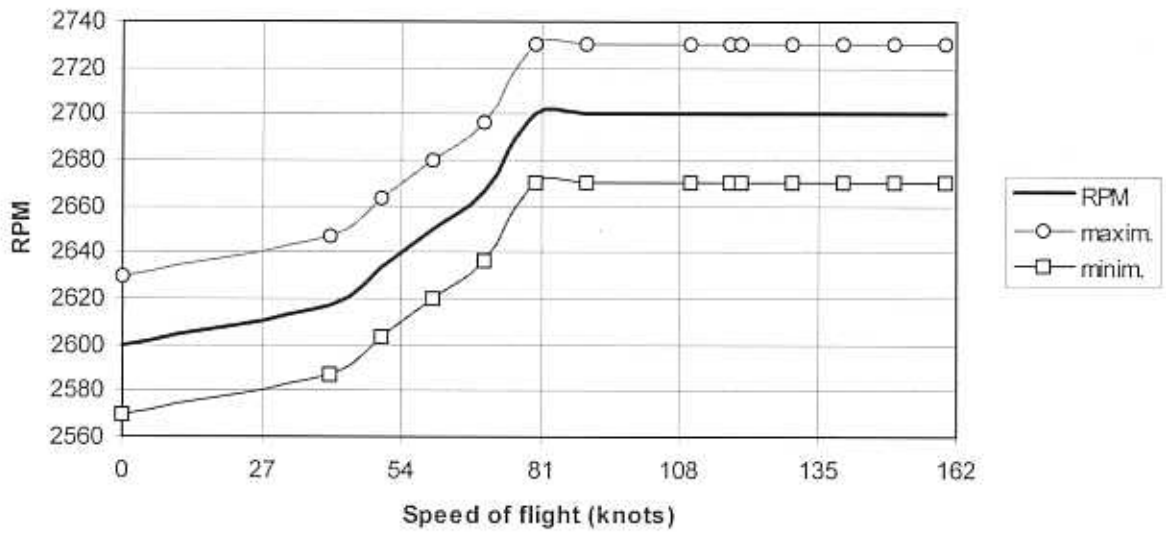


Fig. 18 Tolerance band of RPM of the V 503AP propeller installed on the Cessna 172 aircraft

8. Instruction on replacement of the propeller parts

8-1 In general

In course of the propeller operation, it is allowed to replace some propeller parts and assemblies according to the following instructions:

8-2 Spinner vane replacement

When it is necessary to replace the vane on the spinner, proceed in the following way:

Carry out the spinner removal according to the point 4-5.1. Release the nut **Nr 52**, remove the old vane **Nr 51** and replace it with a new one. The cylindrical recess of the vane must be easily sliding to the hole in the spinner. Set the vane into the position mark by line made on the spinner and on the threaded part of the vane put the washer and tighten the nut **Nr 52**. Lock it against releasing by three digs-in. During the locking pay the attention to the prevention of spinner deformation. Carry out the spinner installation according to the point 4-4.6.

8-3 Propeller blades replacement

When replacing the propeller blades, replace both blades, i.e. the complete set. The replacement can be carried out by service personnel only or in the plant of the producer. The propeller must be again statically balanced, **fig. 19**.

The balancing shims **Nr 56** place on the rear cover of propeller according to the **section A-A, fig. 21**.

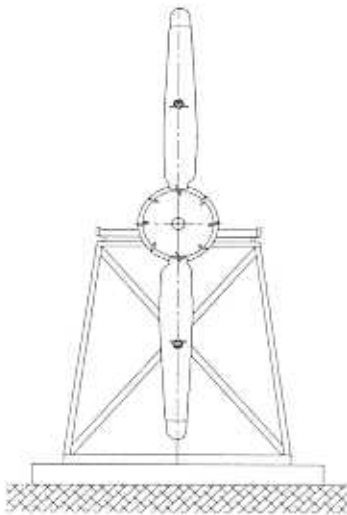


Fig. 19 Facility for static balancing the propeller.

8-4 Spinner replacement

When it is necessary to replace the complete spinner, proceed in the following way:

Carry out the spinner removal according to the point 4-5.1. Check, if there is not lost the key **Nr 47** and carry out installation of the new spinner according to the point 4-4.6. It is not necessary to carry out balancing the propeller, because the spinner is balanced already.

8-5 Propeller cover replacement

If there is necessary to replace the propeller cover, or some of its parts (**Nr 54** propeller front cover, **Nr 53** propeller rear cover), carry out the replacement of the both parts at the same time. The replacement can be carried out by service personnel only.

The data about the replacements carried out according to the chapter 8 record into the propeller log.

9. List of assembly tools

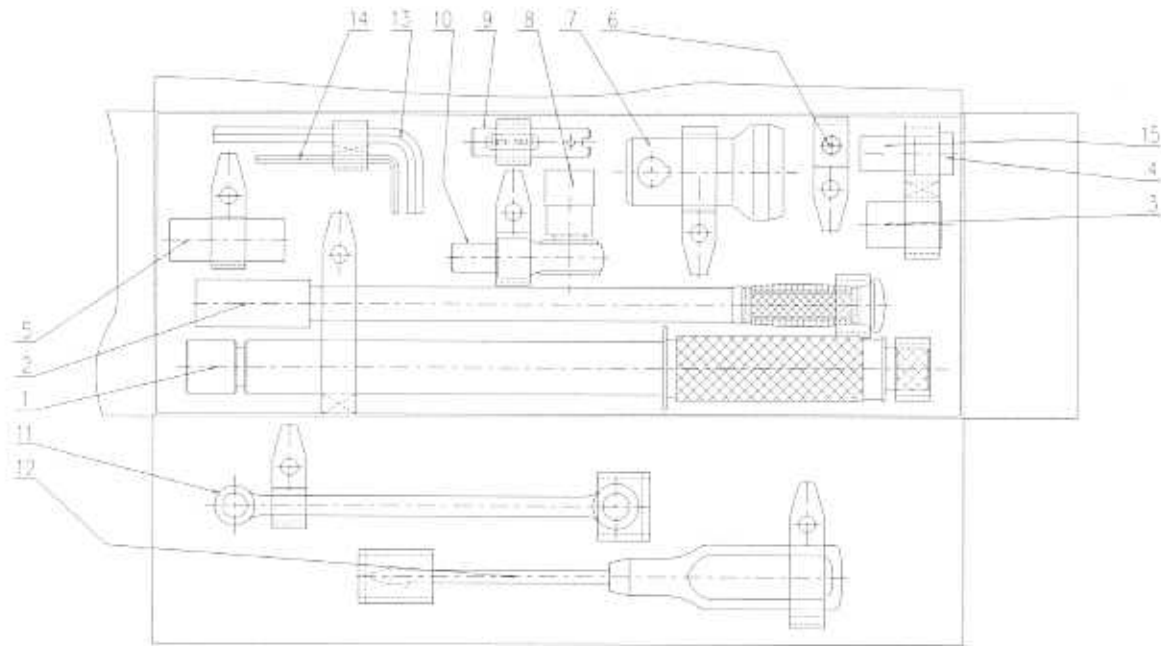


Fig. 20 Assembly tools for the V 503AP propeller Bag for set "A"

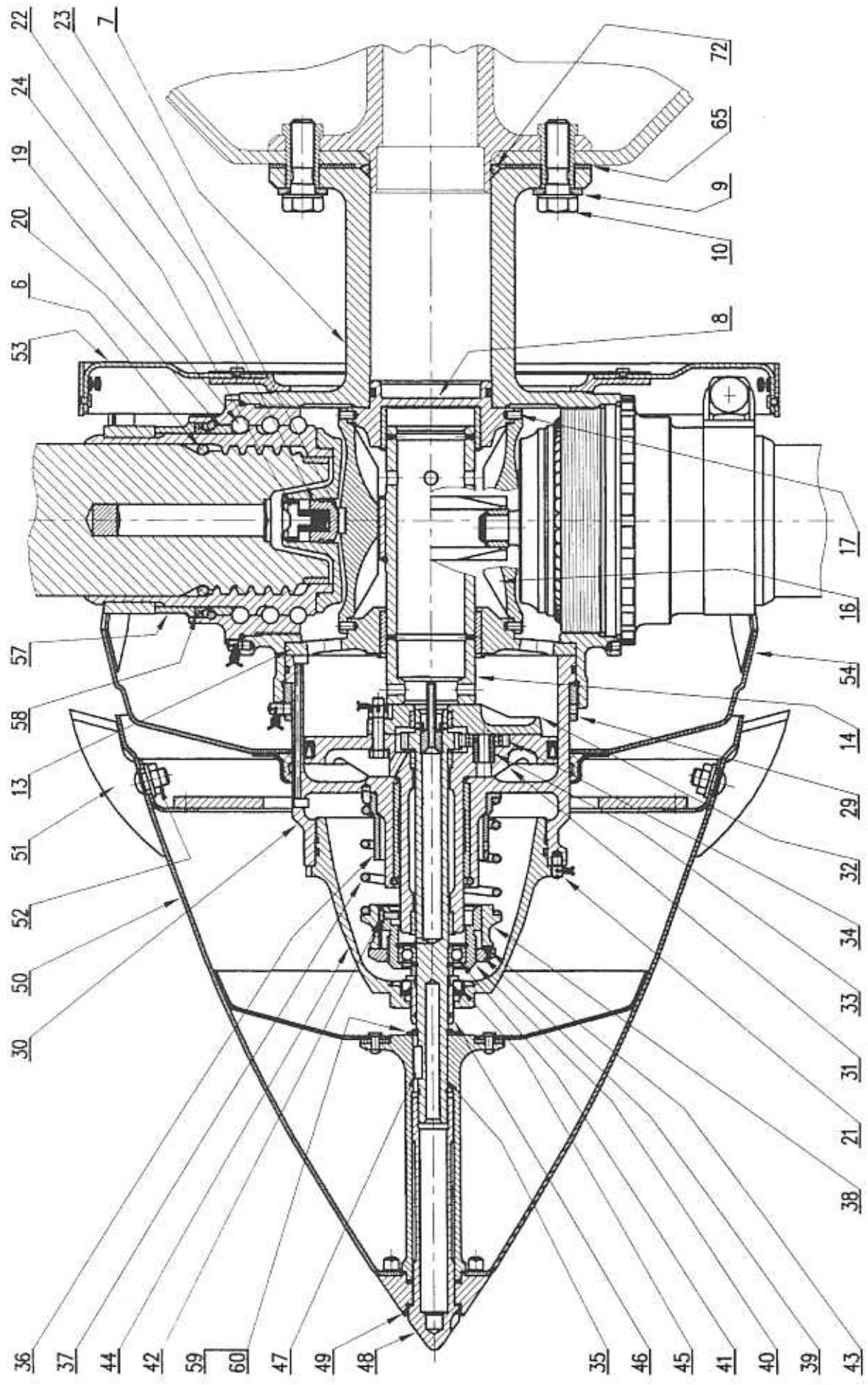
List of assembly tools for the V 503AP propeller - set „A“

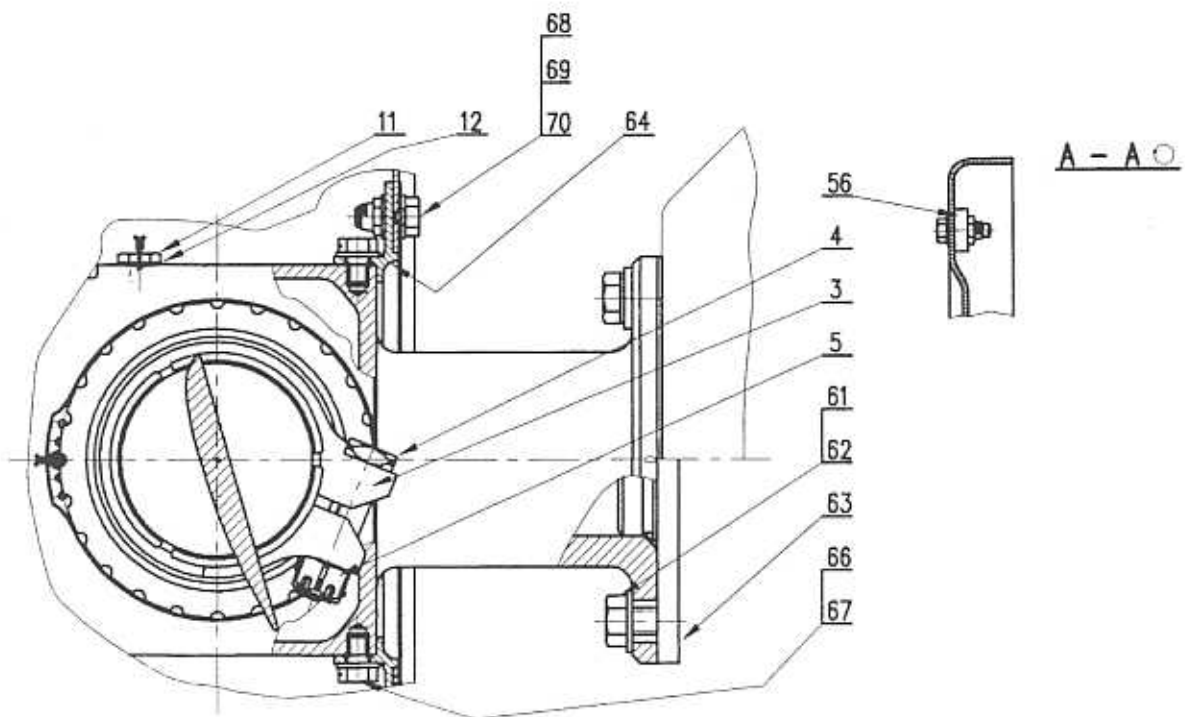
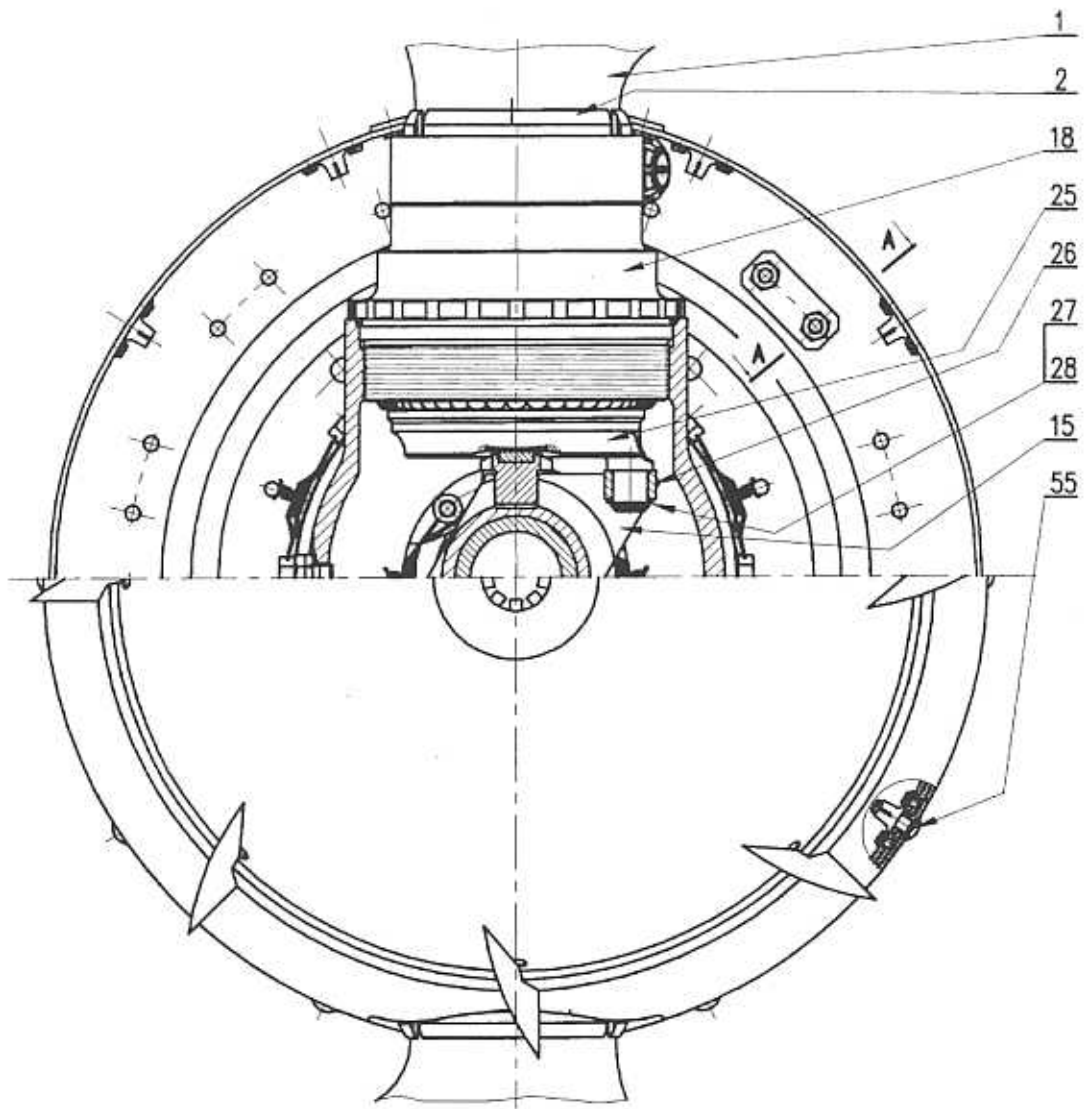
Serial number	Name	Drawing number	Pieces
1	Moment controller	UMO-10	1
2	Lever	068-8110	1
3	Socket wrench	1217	1
4	Socket wrench	1113	1
5	Wrench body	073-7201	1
6	Bolt	V 503-7201	1
7	Wrench (Nr 9)	V 503-7202	1
8	Socket wrench	1219	1
9	Adapter	073-7203	1
10	Adapter	VS N2	1
11	Nut eye-type bent wrench	13x14	1
12	Screwdriver	DIN 5262	1
13	Internal wrench	8	1
14	Internal wrench	4	1
15	Reduction	1320 (1/2" - 3/8")	1

APPENDIX 1 – Fig. 21

Cross Section of V 503AP Propeller

1 -	Propeller Blade	41 -	Bearing
2 -	Blade Bushing	42 -	Pin
3 -	Sleeves	43 -	Arresting Ball
4 -	Sleeve Bolt	44 -	Cylinder Cover
5 -	Nut	45 -	Packing
6 -	Packing Ring	46 -	Bushing
7 -	Propeller Hub	47 -	Key
8 -	Lid	48 -	Nut
9 -	Washer	49 -	Securing Washer
10 -	Bolt	50 -	Spinner
11 -	Closing Screw	51 -	Spinner Blade
12 -	Packing Washer	52 -	Nut
13 -	Front Lid	53 -	Propeller Cover Rear
14 -	Piston Rod	54 -	Propeller Cover Front
15 -	Driver	55 -	Screw
16 -	Driver Guide	56 -	Balancing Shim
17 -	Securing Pin	57 -	Ring
18 -	Outer Ring	58 -	Pecking Cuff
19 -	Ball	59 -	Washer
20 -	Insertion	60 -	Securing Ring
21 -	Securing Screw	61 -	Bolt
22 -	Screw for Prestress	62 -	Washer
23 -	Support	63 -	Covering Lid
24 -	Securing Piece	64 -	Flange
25 -	Flange with Driving Pin	65 -	Insertion
26 -	Slide Block	66 -	Bolt
27 -	Washer	67 -	Washer
28 -	Securing Piece	68 -	Bolt
29 -	Bolt for Fixing the Servo	69 -	Nut
30 -	Cylinder	70 -	Washer
31 -	Piston	71 -	Covering Lid (Fig 2)
32 -	Pump Lid	72 -	Packing Ring
33 -	Pin	73 -	Packing Ring (Fig. 13)
34 -	Gear		
35 -	Pump Shaft		
36 -	Spring Guide		
37 -	Spring		
38 -	Support		
39 -	Nut		
40 -	Bearing Body		





APPENDIX 2 – Fig. 22

Tightening Moments

Valid for assembly tools supplied

Notation	Wrench No.	Tightening moment (lb.in)
1	3	398.2 – 442.5
2	5	88.5 – 132.7
3	8	531 – 575.2
4	7	265.5 – 442.5
5	4 and 11	159.3 – 177
6	TOOLS SET "B"	106.2 – 123.9
7	(In brackets there	885 – 1150.5 (1769.9 – 2212.4)
8	are the actual	132.7 – 177
9	moments of	1592.9 – 1769.9 (3097.3 – 3539.8)
10	tightening)	17.7 – 26.5

WARNING:

Set the required value of the tightening moment by means of the bolt situated in the rear part of the moment wrench. When the selected value of the tightening moment has been reached, you can hear the audio warning (clicking).

