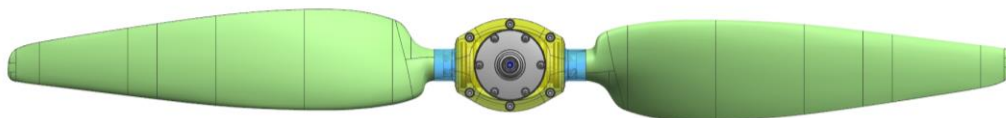


UŽIVATELSKÁ A INSTALAČNÍ PŘÍRUČKA

Elektricky stavitelné letecké vrtule

DuoMax

Výrobní číslo vrtule:



TL-ULTRALIGHTs.r.o.
Letiště 515, Pouchov
503 41 Hradec Králové
Česká Republika
Tel.: +420 495 218 910
Fax.: +420 495 213 378
www.tl-ultralight.com

Záměrně nepoužito

Obsah

| | |
|--|----|
| Obsah | 3 |
| Seznam změn | 5 |
| Všeobecné informace | 6 |
| 1. Úvod | 6 |
| 2. Certifikační osvědčení | 6 |
| 3. Výstrahy, upozornění a poznámky | 7 |
| 4. Popis a určení vrtule | 7 |
| 5. Technické údaje | 8 |
| 6. Ovládání vrtule | 9 |
| 6.1. Režim ručního ovládání | 9 |
| 6.2. Režim automatického ovládání | 9 |
| 7. Značení vrtule | 9 |
| 7.1. Značení náboje vrtule | 9 |
| 7.2. Značení listu vrtule | 10 |
| 8. Konstrukce vrtule | 10 |
| 8.1. Vrtulové listy | 10 |
| 8.2. Náboj vrtule | 11 |
| 8.3. Mechanismus stavění listů | 12 |
| 8.4. Podsestava servomotoru stavění listů | 12 |
| 8.5. Vrtulový kužel | 13 |
| 8.6. Elektroinstalace vrtule s ovládáním a regulátorem | 14 |
| 9. Nouzové postupy | 15 |
| 9.1. Vibrace | 15 |
| 9.2. Závada v režimu AUTO | 15 |
| 9.3. Nefunkční stavění listů vrtule | 15 |
| 10. Normální postupy | 16 |
| 10.1. Předletová prohlídka | 16 |
| 11. Obsluha a údržba vrtule | 16 |
| 11.1. Periodické prohlídky | 17 |
| 11.2. Mimořádné prohlídky | 17 |
| 11.3. Generální oprava | 18 |
| 11.4. Čištění a péče | 18 |
| 12. Dovolené opravy | 19 |
| 12.1. Kryt vrtulového kužele | 19 |
| 12.2. Výměna dílů | 19 |
| 12.3. Oprava listů vrtule | 19 |
| 13. Možné závady a jejich pravděpodobné příčiny | 20 |
| 14. Doprava a skladování | 22 |
| 14.1. Doprava vrtule | 22 |
| 14.2. Podmínky skladování vrtule | 22 |
| 15. Instalace vrtule | 23 |
| 15.1. Odstranění obalů a konzervace vrtule | 23 |
| 15.2. Montáž servomotoru s držákem | 23 |
| 15.3. Montáž zvrtné páky servomotoru s držákem | 25 |

| | |
|---|----|
| 15.4. Instalace osy ovládání vrtule..... | 26 |
| 15.5. Očištění dosedacích ploch..... | 28 |
| 15.6. Montáž vrtule na přírubu reduktoru..... | 28 |
| 15.7. Uvolnění matice | 31 |
| 15.8. Kontrola maximálních otáček | 31 |
| 15.9. Zjištěné otáčky jsou vyšší než předepsaná tolerance..... | 32 |
| 15.10. Zjištěné otáčky jsou nižší než předepsaná tolerance..... | 33 |
| 15.11. Utažení matice | 34 |
| 15.12. Kryt vrtulového kužele | 34 |
| 15.13. Kontrola a záznam | 35 |

Seznam změn

Uživatel vrtule je odpovědný za udržování platného stavu této příručky dle vydávaných změn. Změny nebo revize příručky smí vydávat pouze výrobce vrtule. Aktualizace příručky jsou zaznamenávány v následující tabulce. Platná revize této příručky, stejně jako Servisní bulletiny a Servisní rady jsou volně k dispozici na www.tl-ultralight.com.

| Revize č. | Datum vydání | Revidované strany | Datum vložení | Podpis |
|-----------|--------------|-------------------|---------------|----------------|
| - | 30.11.2018 | - | 30.11.2018 | origin. vydání |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Všeobecné informace

1. Úvod

Tato uživatelská a instalační příručka vytvořená výrobcem vrtule má za úkol seznámit provozovatele s elektricky stavitelnou vrtulí DuoMax. Poskytuje základní informace pro používání, údržbu a instalaci vrtule a jejího příslušenství jež mají zajistit provozovateli co nejefektivnější využití vrtule. Veškeré činnosti související s provozem, instalací 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. Příručka je tématicky rozdělena do jednotlivých částí, které jsou dále dělené na jednotlivé body podle významu a důležitosti zpracované tematiky.

UPOZORNĚNÍ:

Tento výrobek je určen pro instalaci na letouny patřící do kategorie sportovních létacích zařízení. Nepodléhá schvalování úřadu pro civilní letectví ČR a je provozováno na vlastní nebezpečí uživatele.

POZNÁMKA:

Ilustrace, obrázky a výkresy v tomto manuálu slouží pouze jako příklad zobrazovaného objektu a nemohou být považovány pro výrobek ani jeho části za závazné.

2. Certifikační osvědčení

Tato vrtule byla schválena Leteckou amatérskou asociací ČR v souladu s předpisem UL-2 „Požadavky letové způsobilosti SLZ“. Typové osvědčení č. **ULL 01/2019** bylo vydáno dne 7.1.2019.

| | | | |
|-------------|-------------------|---|------|
| P4/18/005CJ | Číslo změny: - | Datum prvního vydání: 30.11. 2018 Datum změny: - | 6/35 |
|-------------|-------------------|---|------|

3. Výstrahy, upozornění a poznámky

Pro výstrahy, upozornění a poznámky jsou v příručce stanoveny následující definice:

VÝSTRAHA:

Přehlédnutí odpovídajícího postupu vede k bezprostřednímu nebo významnému poklesu bezpečnosti letu.

UPOZORNĚNÍ:

Přehlédnutí odpovídajícího postupu vede k menšímu, kratšímu či delšímu poklesu bezpečnosti letu.

POZNÁMKA:

Popisuje upozornění na některé zvláštní body, které nejsou v přímé souvislosti s bezpečností letu, ale které jsou důležité nebo neobvyklé.

4. Popis a určení vrtule

Vrtule DuoMax je dvoulistá tažná za letu stavitelná letecká vrtule. Náboj vrtule je ze slitin Al a tvoří ho vrchní a spodní příruha s víkem. Uvnitř náboje se nacházejí mechanismy stavění listů. Zvětšování úhlu nastavení listů se děje pomocí servomotoru, v opačném směru jsou listy vrtule stavěny odporem pružiny umístěné uvnitř náboje. List je tvořen z kořenové části z oceli a samotného kompozitového listu. List je do náboje uchycen pomocí dvojice axiálních ložisek, které umožňují stavění úhlu nastavení listu. Servomotor a kinematický převod jeho pohybu je umístěn mimo náboj vrtule nad reduktorem motoru a stavění listů ovládá dutou osou reduktoru a vrtule.

Vrtule je určena pro následující typy motorů:

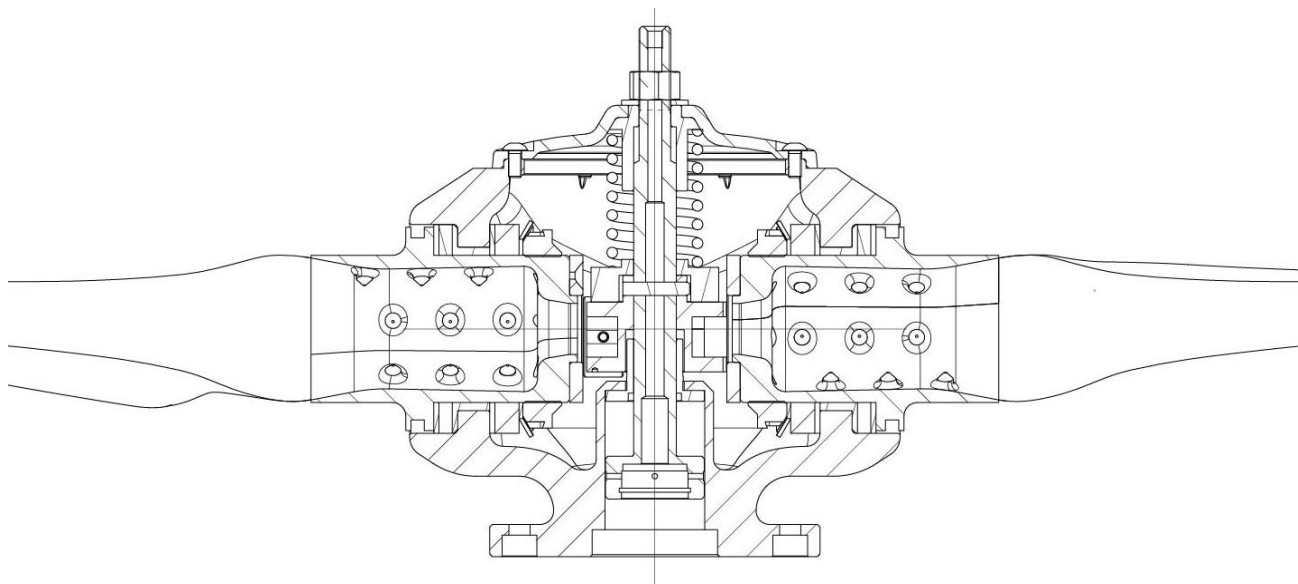
| | |
|--------------|--------|
| Rotax 912 UL | 80 HP |
| Rotax 912 S | 100 HP |
| Rotax 912 iS | 100 HP |
| Rotax 914 | 115 HP |

VÝSTRAHA:

Montáž na jiné typy motorů je nutné nejdříve konzultovat s výrobcem vrtule.

5. Technické údaje

| | |
|---|--|
| Smysl otáčení | Po směru hodinových ručiček (z pohledu pilota) |
| Orientace instalace vrtule | tažná |
| Počet listů | 2 |
| Průměr | 1708 mm |
| Max. absorbovaný výkon motoru | 115 HP |
| Max. otáčky vrtule | 2387 ot/min |
| Rozsah nastavení úhlů listů | 10° |
| Rychlost přestavení z jedné krajní polohy do druhé – se zatížením – elekt. varianta | 4,6 s |
| Rozsah provozních teplot | -25 °až +40 °C |
| Hmotnost vrtule | 8,73 kg |
| Hmotnost servomotoru o ovládnání vrtule | 1,25 kg |
| Hmotnost vrtulového kužele | 0,5 kg |
| Vnější průměr vrtulového kužele | Ø 235 mm nebo Ø 320 |
| Průměr upevňovací příruby | Ø 124 mm |
| Unášecí čepy (roztečná kružnice) | Ø 13 mm (101,6 mm) |
| Upevňovací šrouby | M 8 |
| Počet čepů/upevňovacích šroubů | 6 |



Obr. 1 Řez vrtulí DuoMax

6. Ovládání vrtule

Vrtule může pracovat v následující dvojici režimů, které je možno volit přepínačem AUTO/MANUAL umístěném zpravidla na palubní desce:

6.1. Režim ručního ovládání

Volí se přepnutím do polohy MANUAL. V tomto režimu je možno plynule nastavovat požadované otáčky vrtule pákou ovládání (páka ovládání vrtule se zpravidla umísťuje vedle páky plynové přípusti). Poloha malého úhlu nastavení listu je signalizována rozsvícenou diodou umístěnou zpravidla na palubní desce.

6.2. Režim automatického ovládání

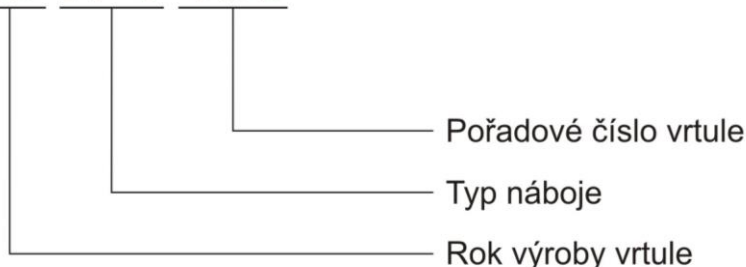
Volí se přepnutím do polohy AUTO. Otáčky vrtule jsou elektronickým regulátorem PR 2 - TL automaticky udržovány na zvolené hodnotě (režim Constant Speed) při různých změnách režimů letu. Vrtule tedy pracuje v režimu stálých otáček.

7. Značení vrtule

7.1. Značení náboje vrtule

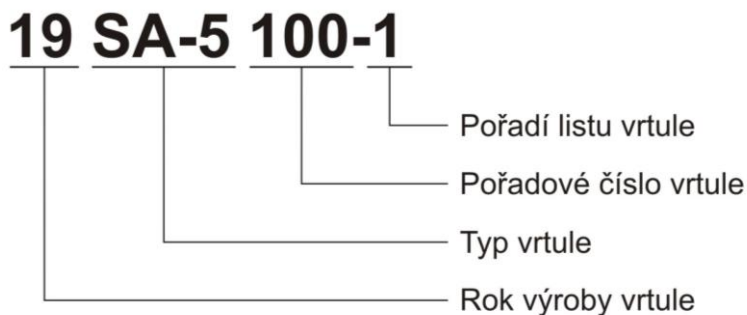
Náboj je označen tak, že uvnitř náboje je vyznačené číslo (uveden vzorový příklad):

19 H-1 100



7.2. Značení listu vrtule

List je označen tak, že na kořenové části listu je vyznačené číslo (uveden vzorový příklad):



POZNÁMKA:

Pořadové číslo vrtule v značení listu vrtule musí být totožný s kódem vyznačeným v náboji vrtule. V opačném případě došlo k neautorizovaným úpravám vrtule a vrtule tak není provozována v souladu s pokyny výrobce.

8. Konstrukce vrtule

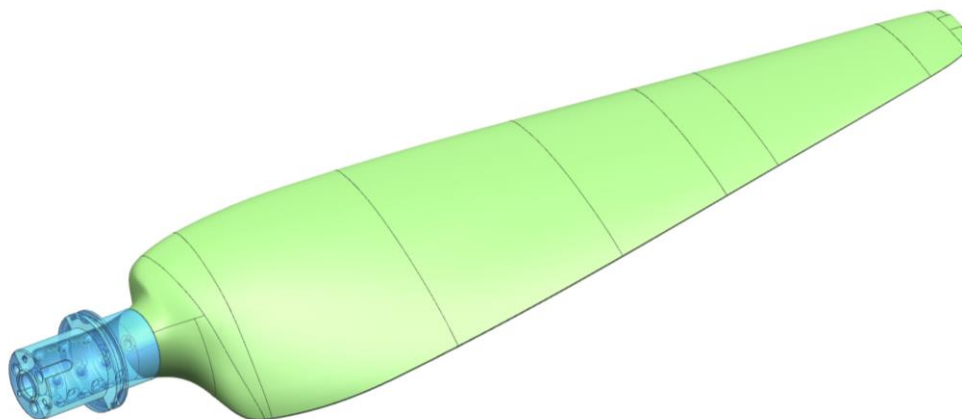
Sestavu vrtule tvoří následující hlavní konstrukční celky:

- 1) Vrtulové listy
- 2) Náboj vrtule
- 3) Mechanismus stavění listů
- 4) Podsestava servomotoru stavění listů
- 5) Dvoudílný vrtulový kužel
- 6) Elektroinstalace vrtule s ovládáním a regulátorem

8.1. Vrtulové listy

Listy vrtule tvoří kořenové jádro listu z oceli a samotný list z uhlíkového kompozitního materiálu. Tyto dvě části jsou nerozebíratelně spojeny. Kořenová část listu tvoří dosedací plochu pro dvojici axiálních ložisek uchycení listu v náboji a připojovací plochu pro excentrické ovládání stavění listu. Prostor mezi nábojem a listem je chráněn pryžovým těsnícím O – kroužkem proti vniknutí

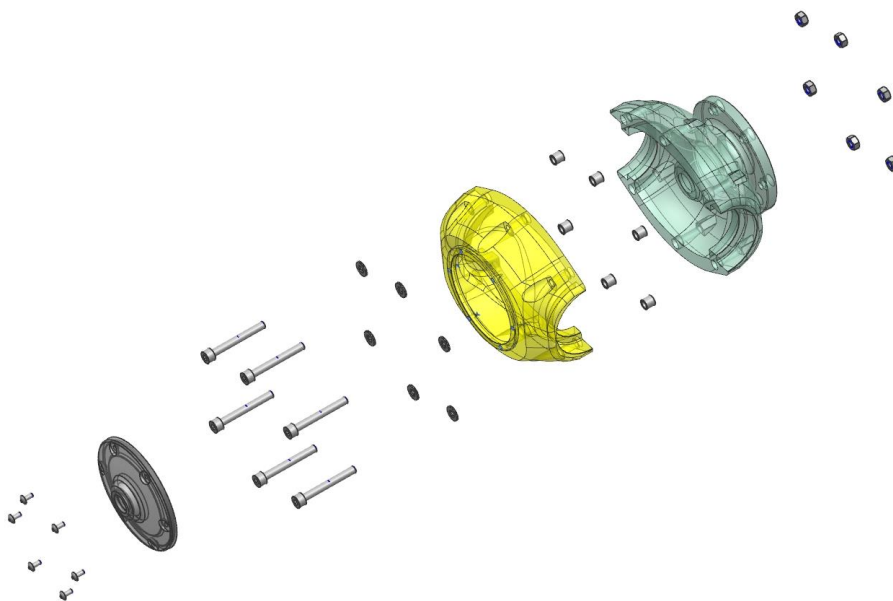
nečistot. Náběžná hrana vrtulového listu je chráněna z odolnější vrstvou proti zvýšenému opotřebení listu v této části. Vrtulový list je vyráběn v leštěném bílém provedení povrchu, zadní strana za účelem zabránění odlesků je provedena v šedé matové barvě. Konce listů jsou opatřeny barevnými pruhy.



Obr. 2 Vrtulový list DuoMax

8.2. Náboj vrtule

Náboj vrtule je ze slitin Al a tvoří ho vrchní a spodní příruba s víkem vyrobené mechanickým obráběním na CNC strojích. Spodní příruba je v části přiléhající k reduktoru motoru opatřena otvory určené k instalaci na motory určené v kapitole 4.



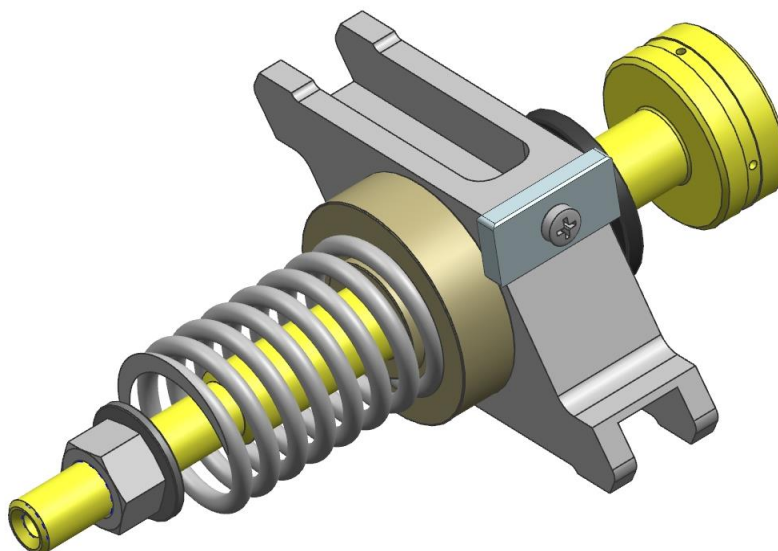
Obr. 3 Náboj vrtule DuoMax

8.3. Mechanismus stavění listů

Mechanismus stavění listů je ukryt uvnitř náboje vrtule a má za úkol převést posuvný pohyb od servomotoru na natáčení vrtulových listů. Tento celek je přístupný po demontáži vrchní části příruby s víkem. Součástí podstavy je také pružina, která zajišťuje stavění listů směrem do menších úhlů nastavení. Konstrukce mechanismu tvoří pevné dorazy pohybu stavění vrtulových listů.

VÝSTRAHA:

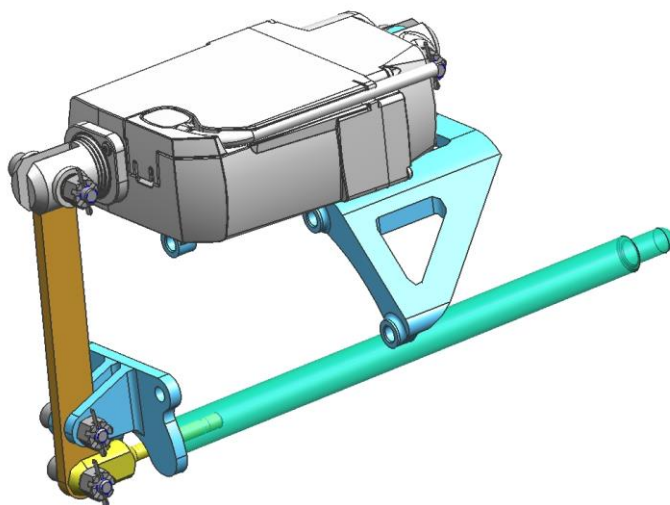
Dodržení požadovaných tolerancí při sestavování mechanismu stavění listů je možné pouze v podmínkách výrobce nebo autorizovaného servisního střediska. Jiným subjektům není jakákoliv manipulace s touto podstavou povolena.



Obr. 4 Mechanismus stavění listů DuoMax

8.4. Podstava servomotoru stavění listů

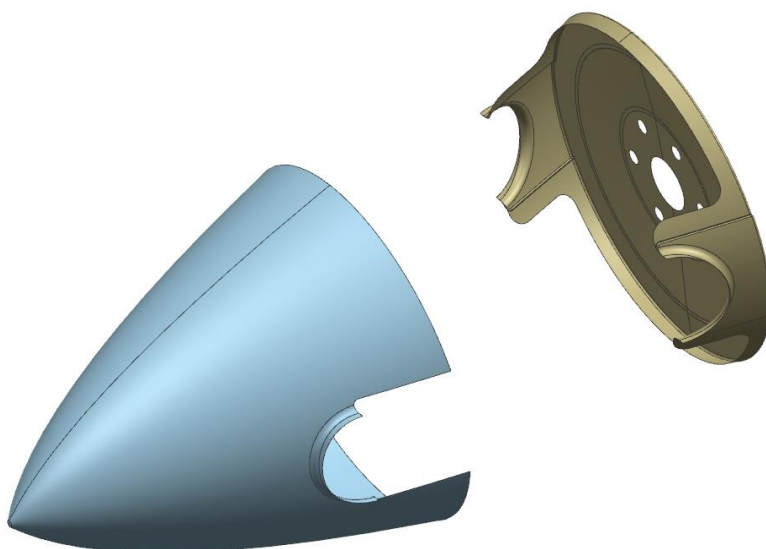
Servomotor a kinematický převod jeho pohybu je umístěn mimo náboj vrtule nad reduktorem motoru a stavění listů ovládá dutou osou reduktoru a vrtule. Kinematický převod je tvořen zvrtnou pákou a osou ovládání vrtule. Celá podstava je pomocí držáků uchycena k bloku reduktoru pohonné jednotky.



Obr. 5 Podsestava servomotoru stavění listů DuoMax

8.5. Vrtulový kužel

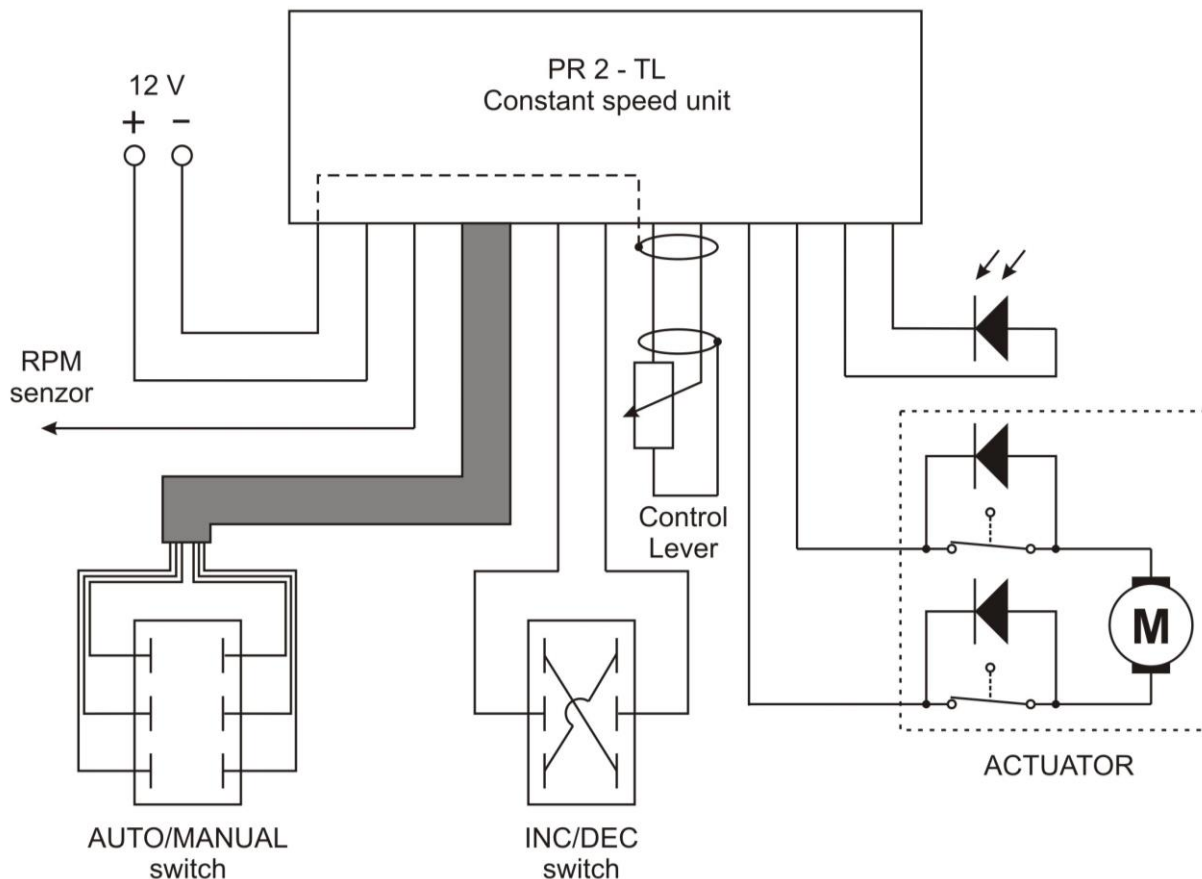
Vrtulový kužel se skládá z podstavy a kuželového krytu. Oba díly jsou vyrobeny ze sklo – uhlíkových kompozitních materiálů. Vrtulový kužel se dodává v barevných úpravách dle požadavku zákazníků.



Obr. 6 Dvoudílný vrtulový kužel DuoMax

8.6. Elektroinstalace vrtule s ovládáním a regulátorem

Elektrická soustava vrtule pracuje s napětím 12 V a skládá se jednotky regulátoru otáček PR 2 – TL, přepínačů AUTO/MANUAL a INC/DEC, ovládací páky, diody a lineárního servomotoru. Regulátor je dále napojen na snímač otáček..



Obr. 7 Schéma elektroinstalace PowerMax

POZNÁMKA:

Výrobce vrtule doporučuje dále vybavit letoun ukazatelem plnicího tlaku (boostmetr). Podle hodnot na tomto ukazateli lze volit nastavení do vhodných režimů a nedochází tak k nadměrnému namáhání motoru a neekonomickému provozu celé pohonné soustavy.

9. Nouzové postupy

Tato kapitola poskytuje postupy a zvláštní postupy pro případy nouze, které se mohou vyskytnout. Jestliže je řádně prováděna předletová příprava a údržba, případy nouze jsou u vrtule vyjimečné. Vyskytne-li se stav nouze, mohou být k odstranění vzniklé situace použity základní postupy, popsáné v této kapitole.

9.1. Vibrace

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Páka ovládání motoru (přípust') | Nastavit režim motoru, v kterém jsou vibrace nejmenší |
| 2. Přepínač AUTO/MANUAL vrtule | Přestavit do polohy MANUAL |
| 3. Páka ovládání vrtule | Nastavit režim vrtule, v kterém jsou vibrace nejmenší |
| 4. Přistání | Na nejbližším letišti nebo vhodné ploše (dle příručky letounu) |

9.2. Závada v režimu AUTO

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Přepínač AUTO/MANUAL vrtule | Přestavit do polohy MANUAL |
| 2. Test funkčnosti režimu MANUAL | Opatrně vyzkoušet funkčnost stavění vrtule v režimu |
| 3. Přistání | Na nejbližším letišti (dle příručky letounu) |

9.3. Nefunkční stavění listů vrtule

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Přepínač AUTO/MANUAL vrtule | Opatrně vyzkoušet případnou funkčnost vrtule v obou režimech |
| 2. Přistání | Na nejbližším letišti nebo vhodné ploše (dle příručky letounu) |

VÝSTRAHA:

Při nefunkčním stavění listů vrtule může dojít ke sníženému tahu pohonné jednotky (vrtule zaseknuta na velkém úhlu náběhu) při menších rychlostech než je obvyklé, se kterým musí pilot při přistávacím manévru kalkulovat

10. Normální postupy

10.1. Předletová prohlídka

Prohlídku provádějte systematicky před každým letem.

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Listy vrtule | Vizuální kontrola stavu listů se zaměřením na jejich náběžné a odtokové hrany a kořenovou část na přítomnost poškození (vyštípnutí hran apod.) či trhlin. |
| 2. Uložení listů vrtule | Kontrola uložení listů v náboji. Uložení listů musí být bez znatelných vůlí. |
| 3. Vrtulový kužel | Vizuální kontrola stavu kužele a jeho uchycení k vrtuli na poškození a nežádoucí uvolnění. |
| 4. Kontrola uchycení vrtule | Kontrola stavu a pevnosti uchycení vrtule na reduktor motoru. |
| 5. Kontrola stavění listů | Po spuštění motoru kontrola funkce stavění listů vrtule v celém rozsahu stavění (také se zaměřením na dobu trvání přestavení listů do krajních poloh). |

VÝSTRAHA:

Je zakázána jakákoliv manipulace s letounem za vrtuli (např. tlačení či tažení letounu za vrtulové listy). Vrtule není k takovéto činnosti určena a mohlo by dojít k jejímu poškození nebo narušení, které by významně ovlivnilo bezpečnost následujícího letového provozu.

11. Obsluha a údržba vrtule

Tato kapitola obsahuje výrobcem doporučené a předepsané postupy pro správnou pozemní obsluhu a údržbu vrtule. Definiuje požadavky na prohlídky a údržbu tak, aby vrtule dosahovala požadovaných výkonů a spolehlivosti. Provádění výrobcem předepsaných prohlídek je záruční podmínkou na vrtuli.

11.1. Periodické prohlídky

Veškeré činnosti obsažené v této kapitole mohou provádět pouze osoby nebo subjekty s odpovídající kvalifikací.

| Název prohlídky | Nálet letounu (hod) - interval | Provádí | Poznámka |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 500 hodinová prohlídka | - každých 500 ± 5 hod provozu | Servisní středisko nebo výrobce | Nutná demontáž z letounu |

UPOZORNĚNÍ:

Záznamy o provedení periodické prohlídky je nutné potvrdit do záznamníku vrtule.

11.2. Mimořádné prohlídky

Mimořádné prohlídky mohou být výrobcem požadovány v případech netypické instalace nebo užití vrtule.

Dojde-li v provozu ke krátkodobému převýšení otáček vrtule max. o 10 % nad vzletové otáčky, autorizovaný mechanik musí odstranit příčinu závady a provede mimořádnou prohlídku.

Dojde-li v provozu k převýšení otáček o více než 10 % nad vzletové otáčky, musí být vrtule okamžitě vyřazena z provozu a odeslána k výrobcí na provedení generální opravy. Vrtulí výrobcí odešlete s podrobnou zprávou o příčině přetočení otáček a jejich hodnotě.

UPOZORNĚNÍ:

Záznam o provedení mimořádné prohlídky je nutné potvrdit do záznamníku vrtule.

| | | | |
|-------------|-------------------|---|-------|
| P4/18/005CJ | Číslo změny: - | Datum prvního vydání: 30.11. 2018 Datum změny: - | 17/35 |
|-------------|-------------------|---|-------|

11.3. Generální oprava

První generální opravu je nutné vykonat po 1500 hod provozu, nebo po 10 letech od data výroby vrtule (rok výroby je součástí kódu výrobního čísla vrtule). Generální opravu vrtule provádí výhradně výrobce vrtule. Následný periodický kontrolní systém je totožný se systémem nově vyrobené vrtule, nebo je dle stavu stanovena zbytková životnost vrtule.

UPOZORNĚNÍ:

Záznam o provedení generální opravy je nutné potvrdit do záznamníku vrtule.

11.4 Čištění a péče

POZNÁMKA:

Základní úkony čištění povrchu vrtulových listů a vrtulového kužele smí dle instrukcí tohoto manuálu provádět uživatel.

Vrtulové listy a vnější povrch vrtulového krytu očistěte čistým ve vlažné vodě navlhčeným hadrem. Při větším znečištění použijte běžné autošampóny v koncentracích 2 % až 10 %, podle stupně znečištění, s následným oplachem čistou studenou vodou. Po každém ukončení letového dne nasuňte na vrtulové listy ochranné textilní návleky.

VÝSTRAHA:

Při čištění vrtulových listů a vrtulového kužele nevyvíjejte na tyto části přílišný tlak a nepoužívejte tlakovou vodu. Mohlo by dojít k nežádoucím změnám nastavení geometrie vrtule.

Je zakázáno použití jiných čistících prostředků a rozpouštědel.

12. Dovolené opravy

Uživatel vrtule jsou povoleny pouze následující opravy vrtule. Opravy poškození mimo rámec povolených oprav musí být provedeny u výrobce vrtule, autorizovaným mechanikem nebo autorizovaným servisním střediskem.

12.1. Kryt vrtulového kužele

Montáž a demontáž krytu vrtulového kužele. Kryt vrtulového kužele je snadno demontovatelný po odstranění šroubů umístěných po obvodu krytu. Při montáži kryt vrtulového kužele osově vycentrujte. Povolené montážní práce uživatele se netýkají podstavy vrtulového kužele, k jejíž demontáži je nutné provést demontáž celé vrtule a smí ji provádět autorizovaný mechanik.

12.2. Výměna dílů

Uživatel vrtule smí provést výměnu následujících dílů, které mu byly dodány výrobcem vrtule: kryt vrtulového kužele, kabeláž, sestavu ovládací páky vrtule a diody.

12.3. Oprava listů vrtule

Uživatel vrtule je povolena oprava pouze malých poškození ochranné lišty na náběžné hraně kompozitové části listu vrtule. Maximální velikost uživatelem opravitelné poškození (vyštípnutí) hmoty v ochranné liště náběžné hrany je 3 mm. Postup opravy:

1. Očištění a odmaštění poškozeného místa.
2. Vyplnění vyštípnutí hrany epoxidovou pryskyřicí a její vytvrzení.

VÝSTRAHA:

Nepoužívejte lokální zdroje tepla (např. fén) pro urychlení procesu vytvrzení pryskyřice. Mohlo by dojít k poškození povrchu vrtulového listu nebo jeho povrchové úpravy.

3. Přebroušení vyplněného místa do tvaru profilu listu vrtule brusnými papíry.
4. Vytvoření ochranné povrchové vrstvy laku v místě opravy.

VÝSTRAHA:

Vrtulové listy jsou výrobcem staticky i dynamicky vyvážené. Při opravě dbejte na to, aby nedošlo k ovlivnění tohoto vyvážení.

13. Možné závady a jejich pravděpodobné příčiny

V provozu vrtule se mohou vyskytnout následující možné závady, které mohou mít popisované pravděpodobné příčiny a možné řešení jejich odstranění.

| Popis závady | Pravděpodobná příčina | Návrh řešení | Kvalifikace nutná k navrhovanému řešení |
|--|--|---|--|
| Vibrace za letu nebo na zemi | Statické rozvážení vrtule | Kontrola stavu vrtulových listů na možný výskyt vyštípnutých nebo odlomených částí či narušení povrchu | Autorizovaný technik, který případné poškození listu řeší dle postupů konzultovaných s výrobcem vrtule nebo autorizovaným servisním střediskem |
| | Aerodynamické rozvážení vrtule | Kontrola funkčnosti stavění všech listů vrtule na plynulost a vzájemnou synchronizovanost jejich stavění. Kontrolu provést na zemi při vypnutém motoru. | Autorizovaný technik, který případnou závadu stavění listů řeší dle postupů konzultovaných s výrobcem vrtule nebo autorizovaným servisním střediskem |
| | Závada motoru nebo uvolnění motorového lože | Postup dle doporučení výrobce motoru nebo letounu | Dle požadavků výrobce motoru nebo letounu |
| Vrtulové listy se nepřestavují do požadovaných poloh | Závada na mechanismu stavění vrtule, elektroinstalaci či servomotoru | Demontovat mechanismus stavění listů, zkontrolovat správnost a funkci el. zapojení vrtule, vyzkoušet funkčnost servomotoru | Autorizované servisní středisko nebo výrobce |

| opis závady | Pravděpodobná příčina | Návrh řešení | Kvalifikace nutná k navrhovanému řešení |
|---|--|--|---|
| Motor nedosahuje při motorové zkoušce předepsaných otáček (vrtule je „těžká“) | Vrtulové listy jsou nastaveny na příliš velký minimální úhel jejich možného nastavení | Seřídit nastavení chodu vrtulových listů dle instrukcí v kapitole 15 | Autorizovaný technik, výrobce vrtule nebo autorizované servisní středisko |
| | Vadný otáčkoměr | Překontrolovat funkčnost otáčkoměru, případně jeho výměna | Dle požadavků výrobce otáčkoměru a výrobce letounu |
| | Pokles výkonu motoru | Překontrolovat dle instrukcí výrobce motoru | Dle požadavků výrobce motoru |
| Motor přetáčí při motorové zkoušce předepsané otáčky (vrtule je „lehká“) | Vrtulové listy jsou nastaveny na příliš malý minimální úhel jejich možného nastavení | Seřídit nastavení chodu vrtulových listů dle instrukcí v kapitole 15 | Autorizovaný technik, výrobce vrtule nebo autorizované servisní středisko |
| | Vadný otáčkoměr | Překontrolovat funkčnost otáčkoměru, případně jeho výměna | Dle požadavků výrobce otáčkoměru a výrobce letounu |
| Úniky maziv | Prvních 25 hod. provozu se může z vrtule uvolňovat mazivo, kterým byla vrtule konzervována | Vrtuli očistit dle kap. 11.4. | Uživatel |
| | Poškození pryžových těsnících O – kroužků, které těsní prostor mezi nábojem a vrtulovým listem | Demontovat listy vrtule z náboje a vyměnit vadné těsnící O - kroužky | Autorizovaný technik, výrobce vrtule nebo autorizované servisní středisko |

POZNÁMKA:

Pokud se při provozu vrtule vyskytnou jiné závady, je nutné jejich možnou příčinu konzultovat s autorizovaným technikem, servisním střediskem nebo výrobcem, kteří navrhnou další postup.

14. Doprava a skladování

Tato kapitola obsahuje výrobcem předepsané pokyny pro dopravu a skladování vrtule.

14.1. Doprava vrtule

Vrtule je výrobcem dodávána vždy ve zkompletovaném stavu, mino podsestavy servomotoru stavění listů, kterou je nutné separátně namontovat na kryt reduktoru motoru a elektrické vedení.

POZNÁMKA:

V případě dopravy vrtule k výrobcí je možné vrtuli dopravovat v demontovaném stavu. Při dopravě vrtule k výrobcí výrobce neodpovídá za případná poškození vzniklá při přepravě nebo nevhodným způsobem uchycení a uložení vrtule v přepravní bedně.

14.2. Podmínky skladování vrtule

Nově vyrobená vrtule nebo vrtule po generální opravě je výrobcem nakonzervována. Vrtuli v originálních obalech skladujte v čisté suché místnosti, která je v zimě vytápěna a lehce větrána. V prostoru nesmí být současně s vrtulí skladovány chemikálie škodlivě působící na vrtuli a povrch vrtulových listů. Prudké kolísání teplot je nepřijatelné. Obaly musí být uloženy volně, nejméně 20 cm nad podlahou a od stěn budovy.

Tabulka požadovaných klimatických podmínek pro skladování vrtule

| | |
|----------------------------------|---------------|
| Rozsah teplot | +5 až + 40 °C |
| Rozsah relativní vlhkosti | 45 až 75 % |

Vrtli s odstraněným originálním balením výrobce skladujte:

1. V horizontální poloze přírubou náboje vrtule položenou na podložce upevněnou pomocí šestice šroubů M 8. Listy vrtule se nesmí dotýkat nebo být podepřena žádnými předměty. Na vrtulové listy musí být navlečeny ochranné textilní návleky.
2. Ve vertikální poloze pevně uchycenou na stěnu pomocí šestice upevňovacích šroubů M 8. Listy vrtule se nesmí dotýkat nebo být podepřena žádnými předměty. Na vrtulové listy musí být navlečeny ochranné textilní návleky.

VÝSTRAHA:

Je zakázáno vrtuli skladovat v poloze položenou na konce dvojice listů a třetím listem opřenu např. o stěnu, protože by mohlo dojít k porušení geometrie nastavení listů.

| | | | |
|-------------|-------------------|--------------------------------------|-------|
| P4/18/005CJ | Číslo změny: - | Datum prvního vydání: 30.11. 2018 | 22/35 |
| | | Datum změny: - | |

15. Instalace vrtule

Tato kapitola obsahuje výrobcem předepsané pokyny pro instalaci vrtule na přírubu reduktoru motoru a zapojení systému ovládání a kontroly stavění listů vrtule.

UPOZORNĚNÍ:

Vrtuli na letoun může instalovat pouze autorizovaný technik, autorizované servisní středisko nebo výrobce.

POZNÁMKA:

Vrtule je určena pouze k instalaci na motory dle kapitoly 4.

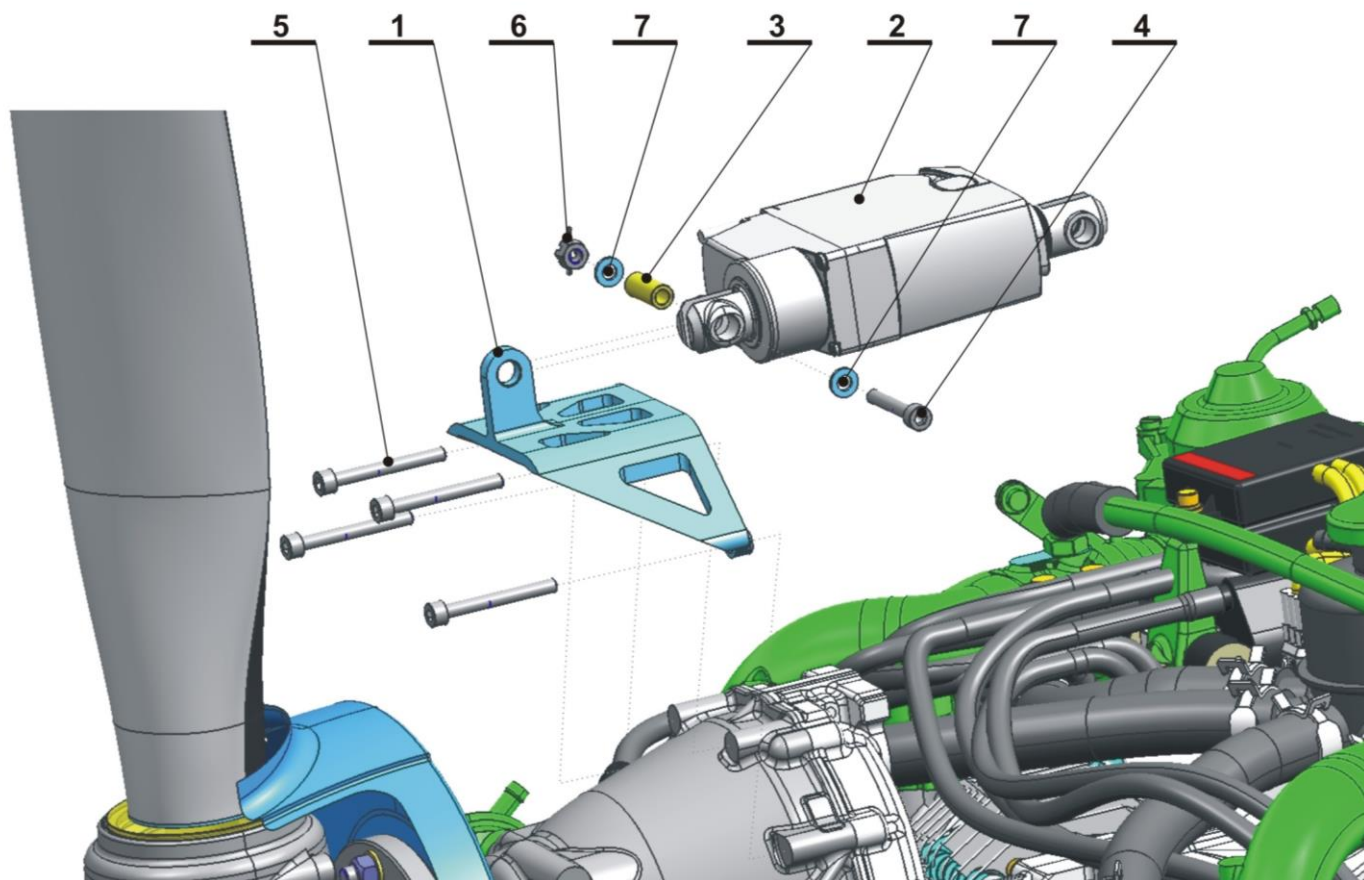
15.1. Odstranění obalů a konzervace vrtule

Odstraňte přepravní obaly a konzervaci vrtule a vyjměte ji z přepravní bedny. Zkontrolujte stav dodané vrtule na případné známky poškození nebo deformace. Zkontrolujte kompletnost dodávky.

15.2. Montáž servomotoru s držákem

Na kryt reduktoru motoru pomocí čtveřice šroubů M 6 x 50 instalujte díl držáku servomotoru. Utahovací moment šroubů je 9,7 N.m. Na držák servomotoru instalujte servomotor s využitím dílu pouzdra servomotoru (dlouhé), šroubu M6 x 40, dvojice podložek a korunovou maticí se závlačkou. Servomotor orientujte pístem směrem dozadu.

| Č. pozice | Název dílu / podstavy |
|-----------|---|
| 1 | Držák servomotoru |
| 2 | Servomotor |
| 3 | Pouzdro servomotoru - dlouhé |
| 4 | Šroub M6 x 40 8.8 DIN 912 |
| 5 | Šroub M6 x 50 8.8 DIN 912 |
| 6 | Korunová matice M6 ČSN 02 1411 se závlačkou |
| 7 | Podložka M 6 |



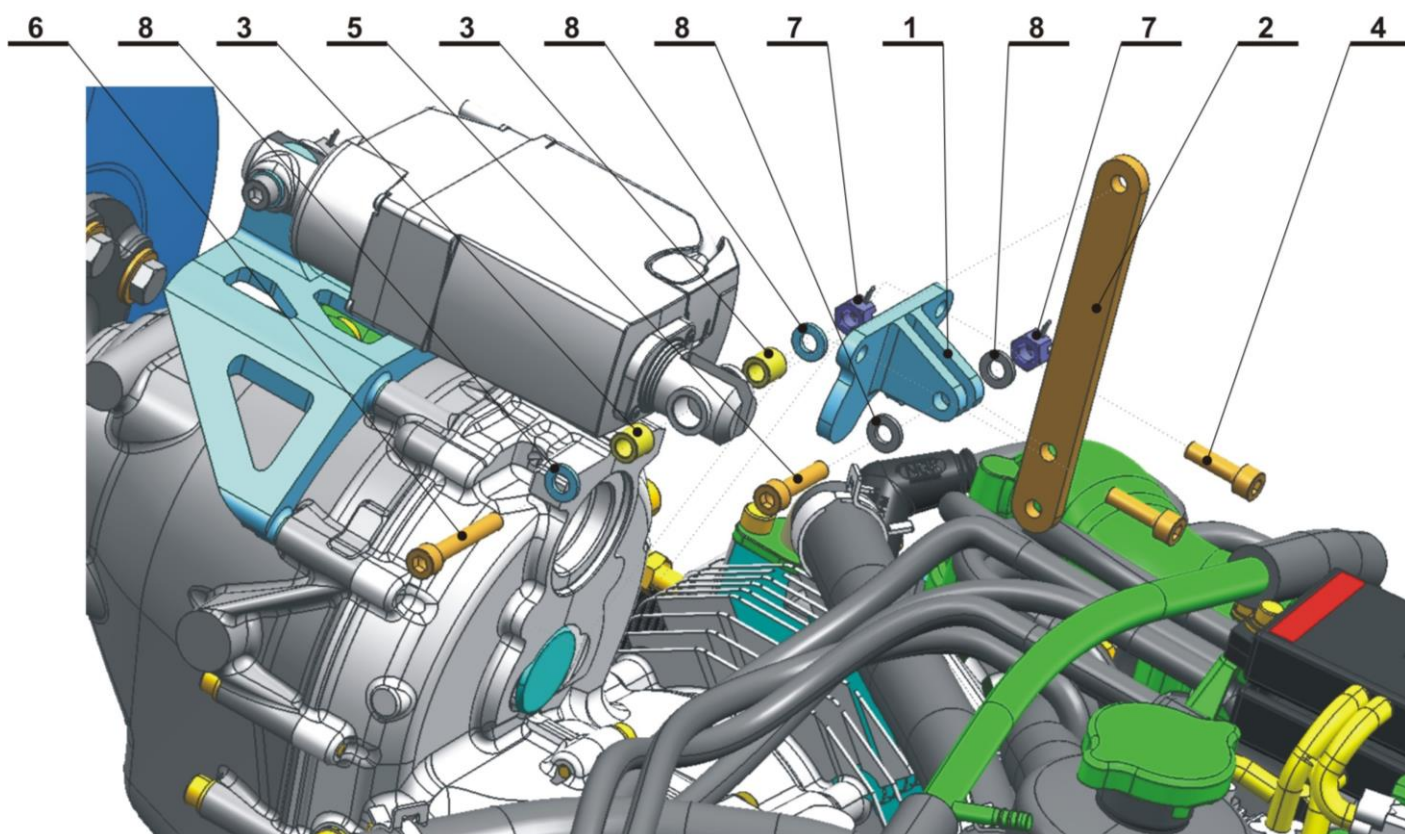
Obr. 8 Montáž servomotoru s držákem



Obr. 9 Montáž servomotoru s držákem

15.3. Montáž zvrtné páky servomotoru s držákem

Na kryt reduktoru motoru pomocí dvojice šroubů M 6 x 20 8.8 DIN 912 instalujte díl držáku zvrtné páky servomotoru. Utahovací moment šroubů je 9,7 N.m. Na píst servomotoru instalujte zvrtnou páku servomotoru pomocí šroubu M6 x 40 8.8 DIN 912, korunové matice M 6 se závlačkou a dvojice podložek. Zvrtnou páku servomotoru upevněte na držák zvrtné páky servomotoru pomocí šroubu M6 x 27 8.8 DIN 912, korunové matice M 6 se závlačkou a dvojice podložek. Kolem tohoto uchycení se musí zvrtná páka volně otáčet.



Obr. 10 Montáž zvrtné páky servomotoru s držákem

| Č. pozice | Název dílu / podsestavy |
|-----------|---|
| 1 | Držák zvrtné páky servomotoru |
| 2 | Zvrtná páka servomotoru |
| 3 | Pouzdro servomotoru - krátké |
| 4 | Šroub M6 x 20 8.8 DIN 912 |
| 5 | Šroub M6 x 27 8.8 DIN 912 |
| 6 | Šroub M6 x 40 8.8 DIN 912 |
| 7 | Korunová matice M6 ČSN 02 1411 se závlačkou |
| 8 | Podložka M 6 |

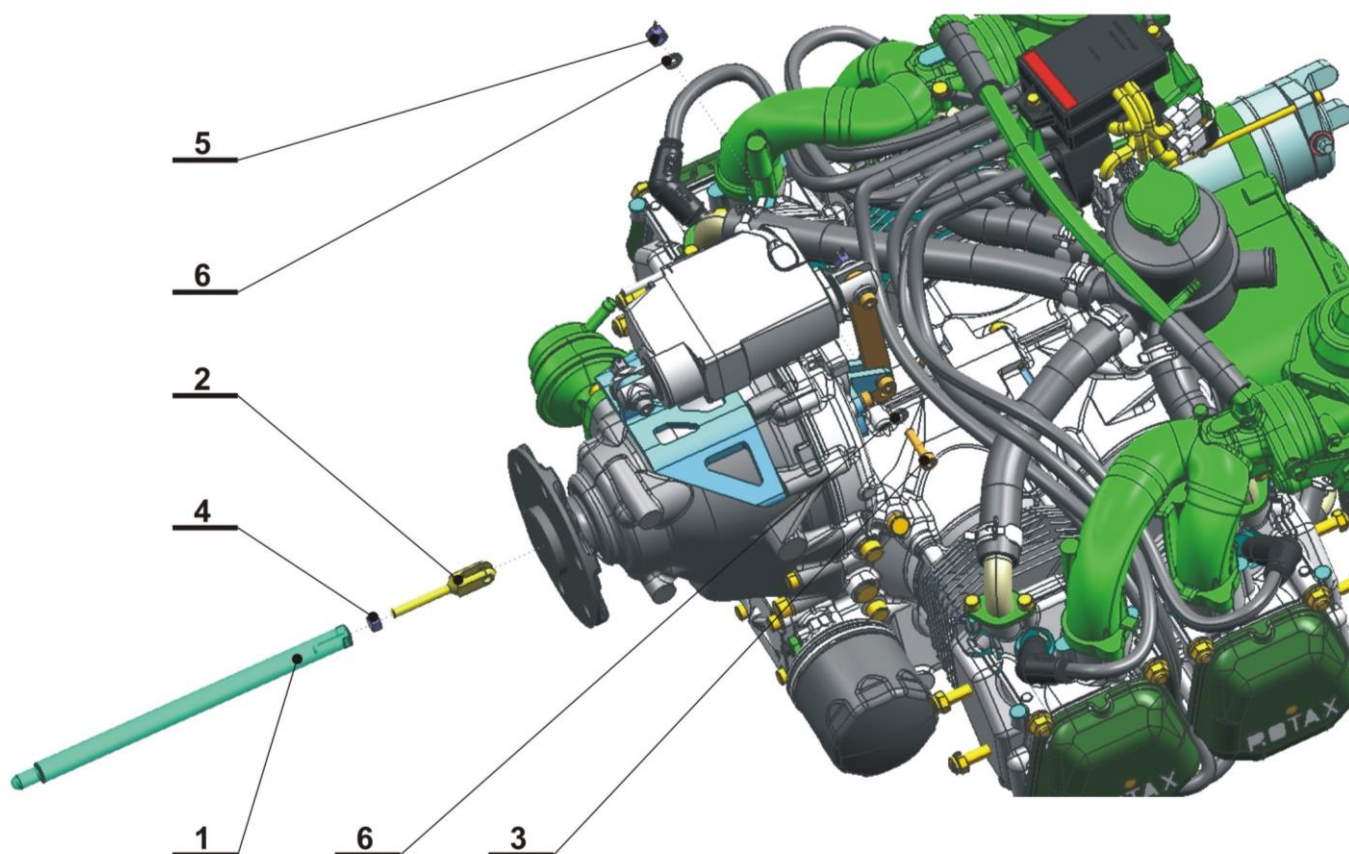


Obr. 11 Montáž zvrtné páky servomotoru s držákem

15.4. Instalace osy ovládání vrtule

Do duté osy reduktoru nasuňte osu ovládání vrtule s vidličkou ovládání vrtule a šestihrannou maticí M 6. Vidličku ovládání vrtule propojte se zvrtnou pákou servomotoru pomocí šroubu M6 x 25 8.8 DIN 912, korunové matice M 6 se závlačkou a dvojice podložek.

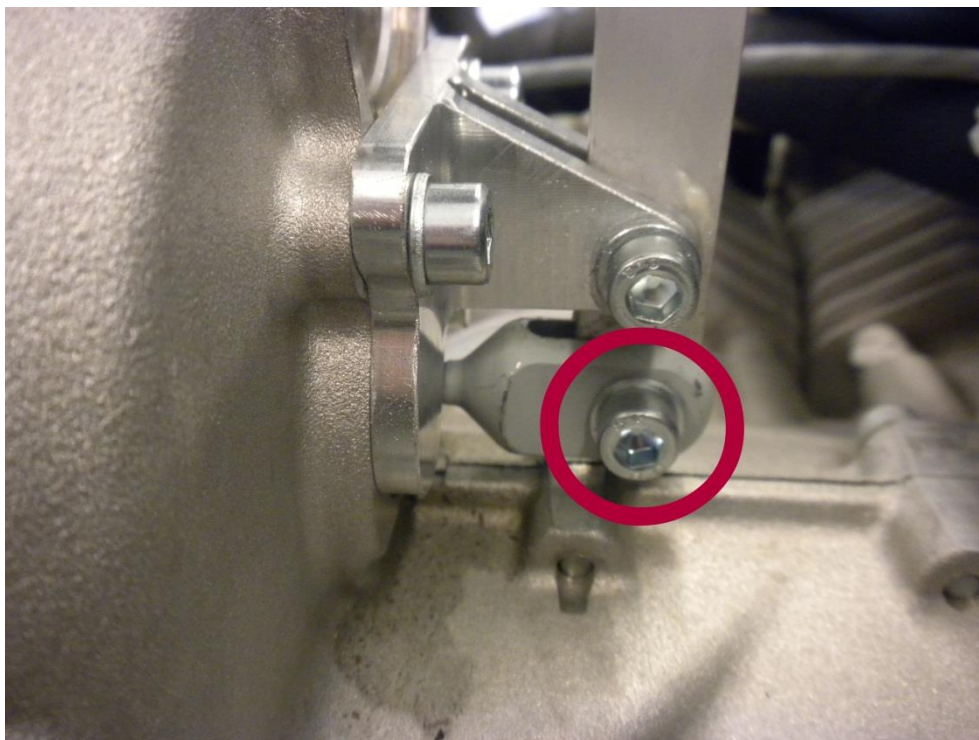
| Č. pozice | Název dílu / pod sestavy |
|-----------|---|
| 1 | Osa ovládání vrtule |
| 2 | Vidlička ovládání vrtule |
| 3 | Šroub M6 x 25 8.8 DIN 912 |
| 4 | Matice M6 šestihranná ISO 4032 |
| 5 | Korunová matice M6 ČSN 02 1411 se závlačkou |
| 6 | Podložka M 6 |



Obr. 12 Instalace osy ovládání vrtule



Obr. 13 Instalace osy ovládání vrtule



Obr. 14 Instalace osy ovládání vrtule

15.5. Očištění dosedacích ploch

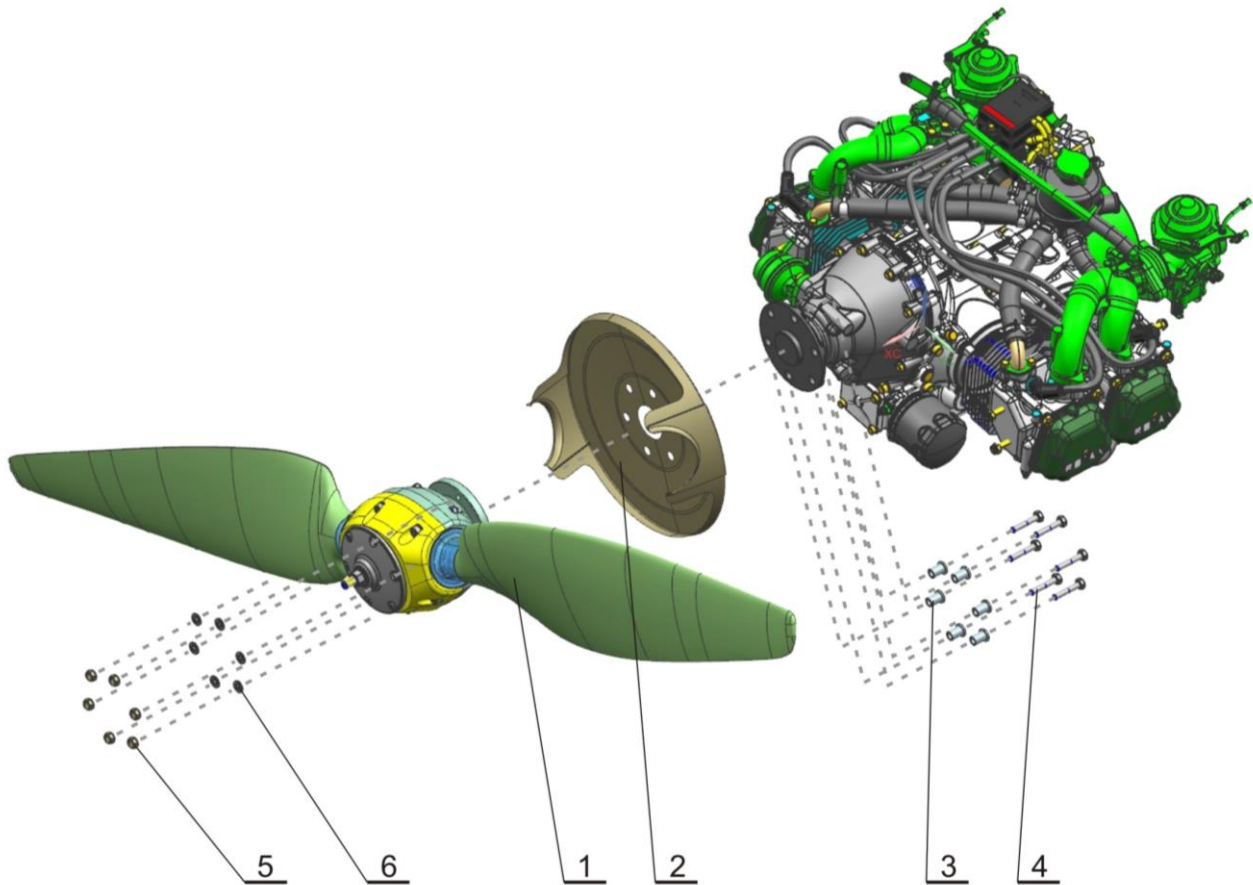
Očistěte dosedací plochy příruby náboje vrtule se středícím zahlobením. Očistěte dosedací plochy příruby reduktoru motoru se středícími plochami. Zkontrolujte stav dosedacích ploch.

15.6. Montáž vrtule na přírubu reduktoru

Na přírubu reduktoru motoru nasadíte kompozitovou podstavu vrtulového kužele a do zahlobení v přírubě reduktoru nasadíte šestici unášecích čepů. Nakonec na přírubu reduktoru motoru s podstavou vrtulového kužele nasadíte sestavenou vrtuli. Polohu náboje vrtule ustavte tak, aby byly v zákrytu otvory pro unášecí čepy, na které náboj vrtule nasuňte. Spoj vrtule s motorem upevněte pomocí šestice šroubů M 8 x 40 8.8 ISO 4014 a pojistěte je kovovými pojišťovacími maticemi VM 8 DIN 980 s podložkami. Šrouby dotáhněte dle následujícího instruktážního schématu požadovaným utahovacím momentem.

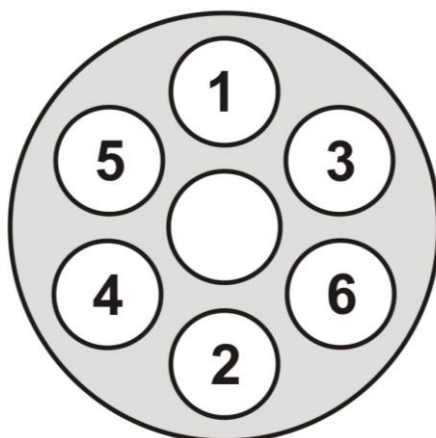
VÝSTRAHA:

Šrouby a matice po prvních 25 hodinách provozu po každé instalaci vrtule překontrolujte a důsledně dotáhněte. Po této době může dojít záběhem k částečné ztrátě montážního přesahu ve spojení příruby a náboje vrtule a v důsledku toho k ohrožení bezpečnosti provozu.



Obr. 15 Montáž vrtule na přírubu reduktoru

| Č. pozice | Název dílu / podstavy |
|-----------|--|
| 1 | Vrtule DuoMax |
| 2 | Podstava vrtulového kužele |
| 3 | Unášecí čep spoje vrtule s reduktorem motoru |
| 4 | Šroub M8 x 40 8.8 ISO 4014 |
| 5 | Samojistná matice VM 8 DIN 980 |
| 6 | Podložka M 8 |



Obr. 16 Sekvence postupu dotahování šroubů

**Utahovací moment šroubů spoje
vrtule s reduktorem motoru**

23,5 N.m



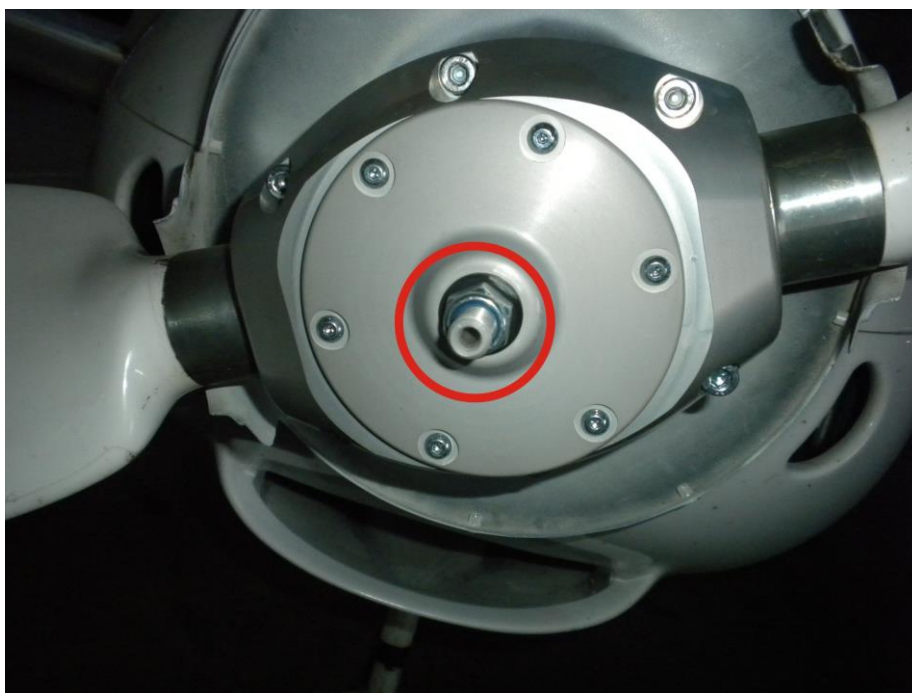
Obr. 17 Montáž vrtule na přírubu reduktoru

15.7. Uvolnění matice

Uvolněte matici M 12 označenou na následujícím obrázku.

UPOZORNĚNÍ:

Matici M 12 zcela neodstraňujte z osy mechanismu stavění vrtule, ale pouze ji uvolněte.



Obr. 18 Uvolnění matice M 12

15.8. Kontrola maximálních otáček

Nastavte přepínač AUTO/MANUAL do polohy MANUAL a přepínačem INC/DEC nastavte malý úhel nastavení vrtulových listů tím, že necháte servomotor zastavit až o jeho doraz.

Z vrtule odstraňte textilní ochranné povlaky. Nastartujte pohonnou jednotku letounu a opatrně zkontrolujte otáčky při maximálním výkonu pohonné jednotky. Otáčky motoru v tomto režimu musí být 5550 – 5600 ot/min.

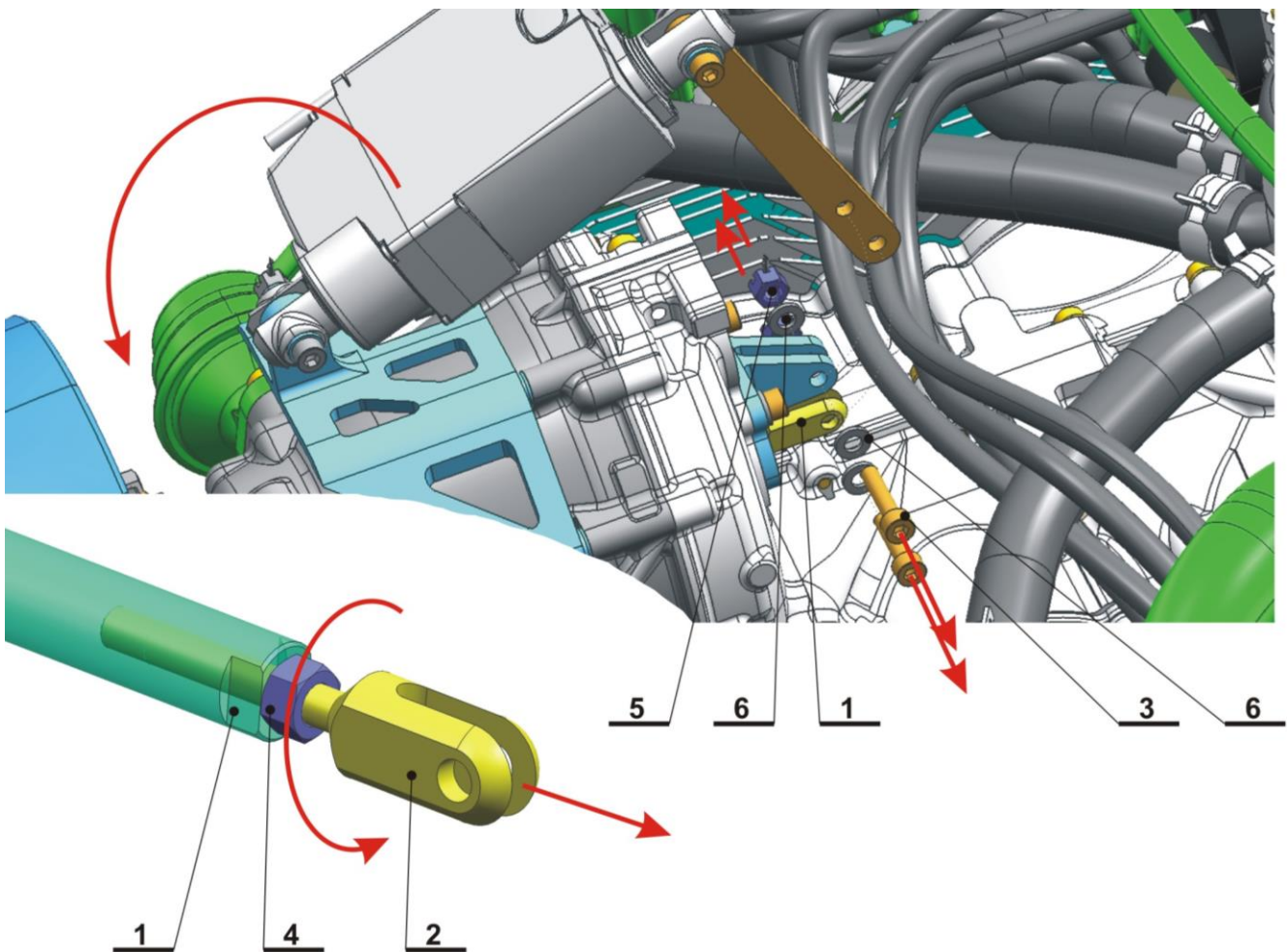
Pokud jsou zjištěné otáčky v toleranci **5575 ± 200 ot/min** pokračujte bodem **15.11**.

Pokud zjištěné otáčky jsou vyšší než tolerance **5575 ± 200 ot/min** pokračujte bodem **15.9**.

Pokud zjištěné otáčky jsou nižší než tolerance **5575 ± 200 ot/min** pokračujte bodem **15.10**.

15.9. Zjištěné otáčky jsou vyšší než předepsaná tolerance

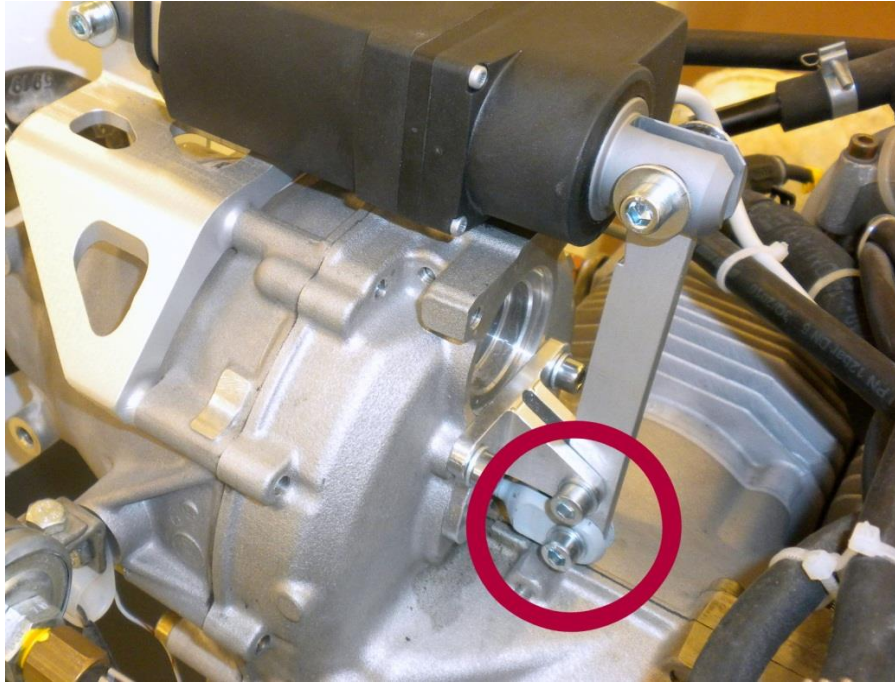
V tomto případě je nutné demontovat šrouby M6 x 25 a M6 x 27 s korunovými maticemi a podložkami na zvrtné páce servomotoru. Potom je možné odklonit celý servomotor kolem jeho uchycení v držáku servomotoru a zajistit si tak přístup k vidličce ovládání vrtule. Vidličku povyšroubujte o požadovaný rozměr (zvětšete délku sestavy osy ovládání vrtule s vidličkou) a dotáhněte ji šestihrannou kontra maticí M6.



Obr. 19 Nastavení vidličky ovládání vrtule

| Č. pozice | Název dílu / podstavy |
|-----------|---|
| 1 | Osa ovládání vrtule |
| 2 | Vidlička ovládání vrtule |
| 3 | Šroub M6 x 27 8.8 DIN 912 |
| 4 | Matice M6 šestihranná ISO 4032 |
| 5 | Korunová matice M6 ČSN 02 1411 se závlačkou |
| 6 | Podložka M 6 |

Po nastavení vidličky ovládání servomotoru sestavu ovládání opět zkompletujte a korunové matice zajistěte závlačkami.



Obr. 20 Zkompletovaná sestava ovládání vrtule

Po provedení všech úkonů v kroku 15.9. opakujte krok 15.8. Kontrola maximálních otáček.

15.10. Zjištěné otáčky jsou nižší než předepsaná tolerance

V tomto případě je nutné demontovat šroub M6 x 40 a pouzdro servomotoru - dlouhé uchycení servomotoru k držáku servomotoru, který je pojištěn korunovou maticí M6 se závlačkou. Celý servomotor je potom možné odklonit kolem uchycení jeho pístu ke zvrtné páce servomotoru. Pootáčejte volnou vidličkou servomotoru a tím nastavte její správnou pozici. Potom opět zkompletujte spoj servomotoru s držákem servomotoru a korunovou maticí zajistěte závlačkou.

Po provedení všech úkonů v kroku 15.10. opakujte krok 15.8. instalace vrtule na letoun.

15.11. Utažení matice

Jestliže otáčky motoru s nainstalovanou vrtulí splňují požadavky uvedené v bodě 15.8. instalace vrtule na letoun, dotáhněte matici M 12 označenou na následujícím obrázku.

UPOZORNĚNÍ:

Matici M 12 nedotahujte silou, podložka mezi víkem náboje vrtule a touto maticí se musí volně otáčet.



Obr. 21 Utažení matice M 12

15.12. Kryt vrtulového kužele

Na podstavu vrtulového kužele instalujte kryt vrtulového kužele pomocí 9 šroubů umístěných po obvodu krytu. Při montáži kryt vrtulového kužele osově vycentrujte.

15.13. Kontrola a záznam

Znovu vyzkoušejte správnost funkce vrtule. Poznámku o instalaci vrtule s datem a imatrikulací letounu zaznamenejte do záznamníku vrtule. Instalaci musí autorizovaný technik v záznamníku vrtule potvrdit podpisem.

