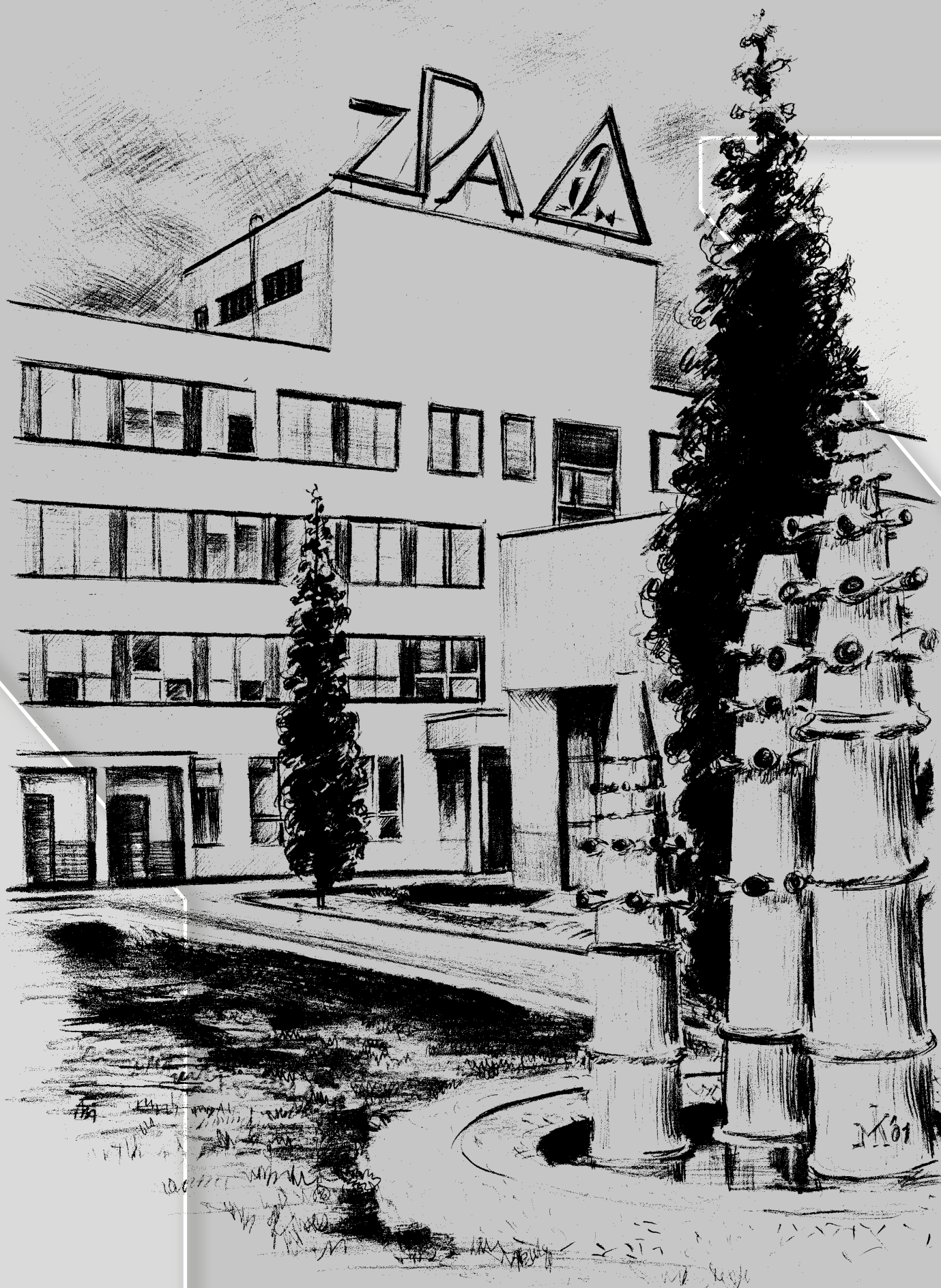


**Elektrické servomotory otočné
víceotáčkové pro jaderné elektrárny
- do aktivní zóny**

MODACT MOA OC

Typová čísla 52070.3xxx - 52074.3xxx

MONTÁŽNÍ NÁVOD



ZPA Pečky, a.s. je firma certifikovaná v souladu s ISO 9001 v platném znění.

OBSAH

1. Použití	3
2. Parametry pracovního prostředí	3
3. Technické parametry	4
4. Pracovní poloha	4
5. Popis	5
6. Balení a skladování	8
7. Ověření funkce přístroje a umístění	9
8. Montáž	9
9. Seřízení servomotoru	9
10. Obsluha	10
11. Údržba	10
12. Preventivní prohlídky a opravy servomotorů pro JE	11
Tabulka základních technických parametrů	12–13
Rozměry servomotorů MODACT MOA OC	14
Schéma zapojení	16
Náhradní díly	17

Návod k obsluze stanoví hlavní zásady pro usazení, připojení, seřízení, obsluhu, údržbu a opravy elektrických servomotorů. Zásadním předpokladem je, že montáž, provoz, údržba i revize jsou prováděny kvalifikovanými pracovníky určenými k obsluze a práci na těchto elektrických zařízeních a odborný dozor je prováděn osobou odborně způsobilou a prokazatelně poučenou.

1. POUŽITÍ

Elektrické servomotory otočné, víceotáčkové typu **MODACT MOA OC** jsou určeny pro dálkové ovládání speciálních armatur, umístěných v hermetických boxech nebo pod obálkou jaderných elektráren s reaktory VVER nebo RBMK. Servomotory **MODACT MOA OC** jsou určeny pro bezpečnostní okruhy i pro normální použití.

2. PARAMETRY PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ

Normální pracovní režim:

teplota	+5 °C až +70 °C
tlak	85 až 103,2 kPa
relativní vlhkost	do 95 ±3 %
úroveň radiace	do 1 Gy / h

Pracovní režim malé havárie:

	reaktory VVER	reaktory RBMK
teplota	do 90 °C	do 105 °C
tlak	do 170 kPa	do 150 kPa
relativní vlhkost		parovzdušná směs
úroveň radiace		do 1 Gy / h
doba trvání režimu	5 h	6 h

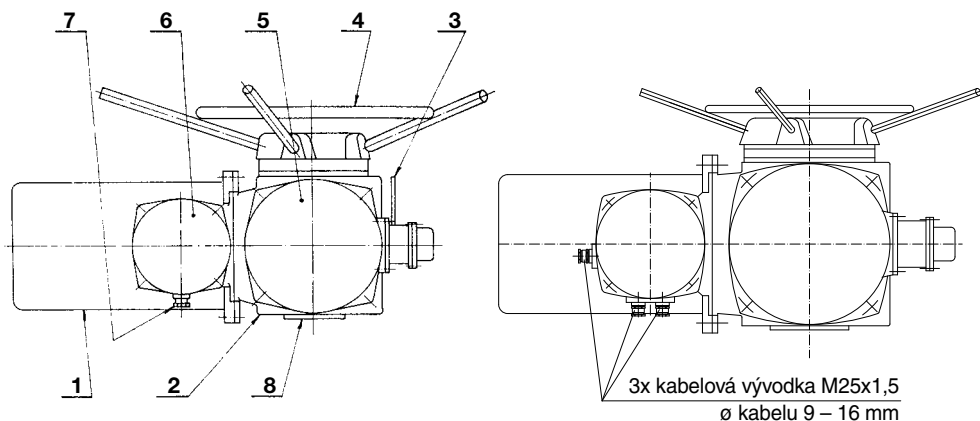
Pracovní režim velké havárie:

teplota	150 °C
tlak	do 500 kPa
relativní vlhkost	parovzdušná směs
úroveň radiace	1x10 ³ Gy / h
doba trvání režimu	10 hodin

Podrobnější údaje o parametrech pracovního prostředí jsou uvedeny v Technických podmínkách.

Legenda

- 1 – třífázový asynchronní elektromotor
- 2 – silová skříň
- 3 – ovládací páka spojky
- 4 – ruční kolo
- 5 – ovládací skříň
- 6 – svorkovnicová skříň
- 7 – kabelová vývodka P 36 (ø kabelu 20–25 mm)
- 8 – výstupní hřídel



Obr. 1 – Sestava servomotoru

Servomotory **MOA OC** jsou standardně dodávány s jednou kabelovou vývodkou P36 (pro průměr kabelu 20–25 mm). Variantu tří kabelových vstupů M25x1,5 nutno uvést v objednávce.

3. TECHNICKÉ PARAMETRY

Základní technické parametry jsou uvedeny v tabulce

Napájecí napětí elektromotoru 3 x 400 (380) V / 50 Hz (nebo podle údajů na štítku)
Stupeň krytí IP 67

Ostatní technické parametry jsou uvedeny v Technických podmínkách.

4. PRACOVNÍ POLOHA

Pracovní poloha servomotorů **MODACT MOA OC** je libovolná, jestliže elektromotor není pod servomotorem, t.j. osa elektromotoru není níže než 15° pod horizontální rovinou.

5. POPIS

Servomotory jsou konstruovány pro přímou montáž na armaturu. Spojení je provedeno pomocí příruby tvar B3 podle ISO 5210 (tvar E podle DIN 3210), tvar C podle DIN 3338. Uspořádání částí je na obr. 1. Třífázový asynchronní elektromotor 1 pohání přes předlohové soukolí a šnek šnekové kolo, které je přes přepínací spojku spojeno s výstupním hřídelem servomotoru 8. Tím se při motorickém ovládní přenáší pohyb od elektromotoru na výstupní hřídel. Předlohové soukolí, šnek, šnekové kolo, přepínací spojka a výstupní hřídel jsou umístěny v silové skříni 2. Přepínací spojka je opatřena ovládací pákou 3, umístěnou vně na boku silové skříni, která také umožňuje spojit výstupní hřídel s ručním kolem 4 a tím i ruční ovládní. Při ručním ovládní je nutné stlačit ovládací páku podle návodu. Otáčením ručního kola ve směru hodinových ručiček se armatura zavírá. Po rozběhu elektromotoru se ovládací páka a tím i spojka vrací automaticky do polohy motorické ovládní. Aby bylo umožněno vypínání elektromotoru při dosažení požadovaného kroutícího momentu na výstupním hřídeli, je šnek axiálně posuvný a axiálně v obou směrech pohybu odpružený. Velikost jeho posuvu je pak závislá na kroutícím momentu na výstupním hřídeli a na charakteristice pružin. Pohyb šneku, který je pak mírou kroutícího momentu na výstupním hřídeli, se přenáší do ovládací skříni, kde se využívá pro přepínání momentových vypínačů.

Výstupní hřídel je spojen pomocí ozubeného převodu s jednotkami polohových a signalizačních vypínačů, čímž je umožněno vypínání elektromotoru po dosažení požadované polohy výstupního hřídele a dálková signalizace jeho polohy. Všechny ovládací jednotky, tj. jednotka momentového ovládní, jednotka polohového vypínání a jednotka signalizační, jsou umístěny v ovládací skříni 5. Kontakty jejich mikrospínačů jsou propojeny se svorkovnicí servomotoru, která je umístěna ve svorkovnicové skříni 6. Na tuto svorkovnici jsou také připojeny vývody z elektromotoru (elektromotor nemá vlastní svorkovnici).

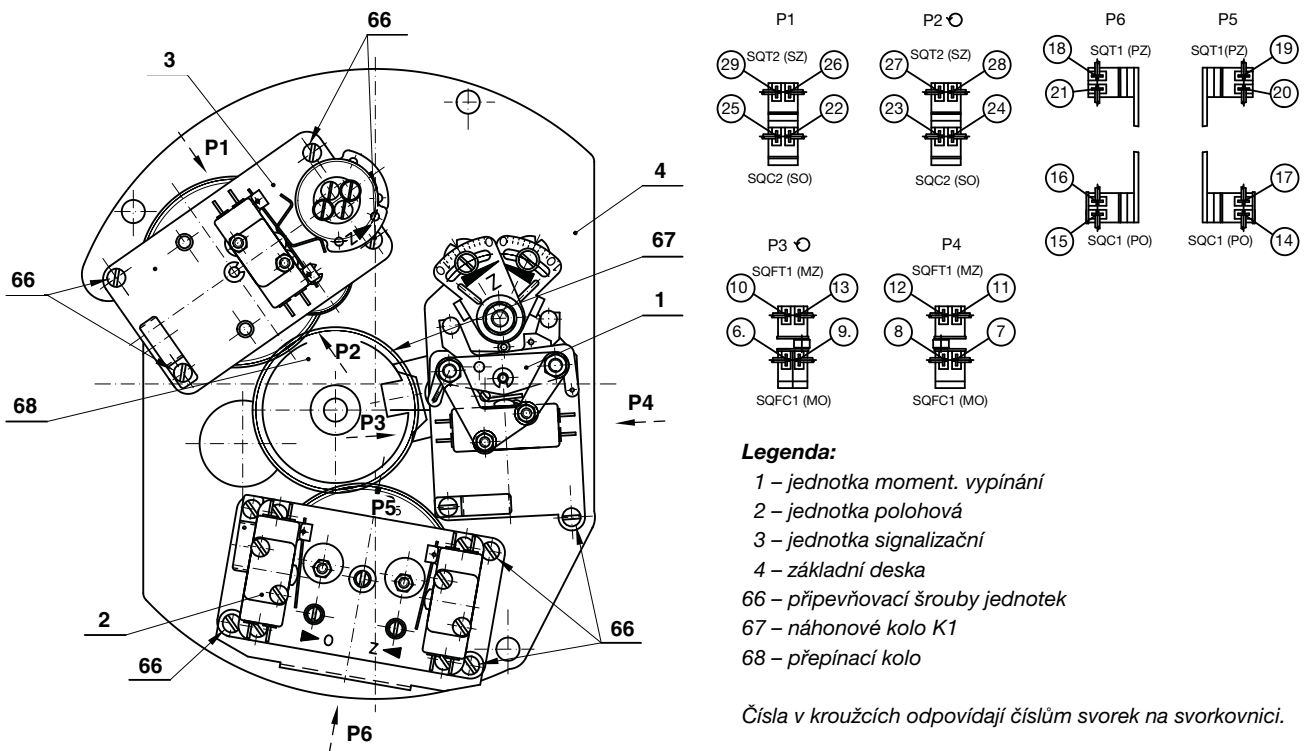
Svorkovnicová skříň je opatřena jednou kabelovou vývodkou P 36 (7), která umožňuje utěsnění připojovacího kabelu pro připojení ovládacích a signalizačních obvodů a také napájení elektromotoru.

Jednotlivé ovládací jednotky se skládají z mechanických náhonů a vlastních mikrospínačů. Jsou umístěny na společné ovládací desce (obr. 2).

Podle funkce jsou to:

- jednotka momentového vypínání 1
- jednotka polohového vypínání 2
- jednotka signalizační 3

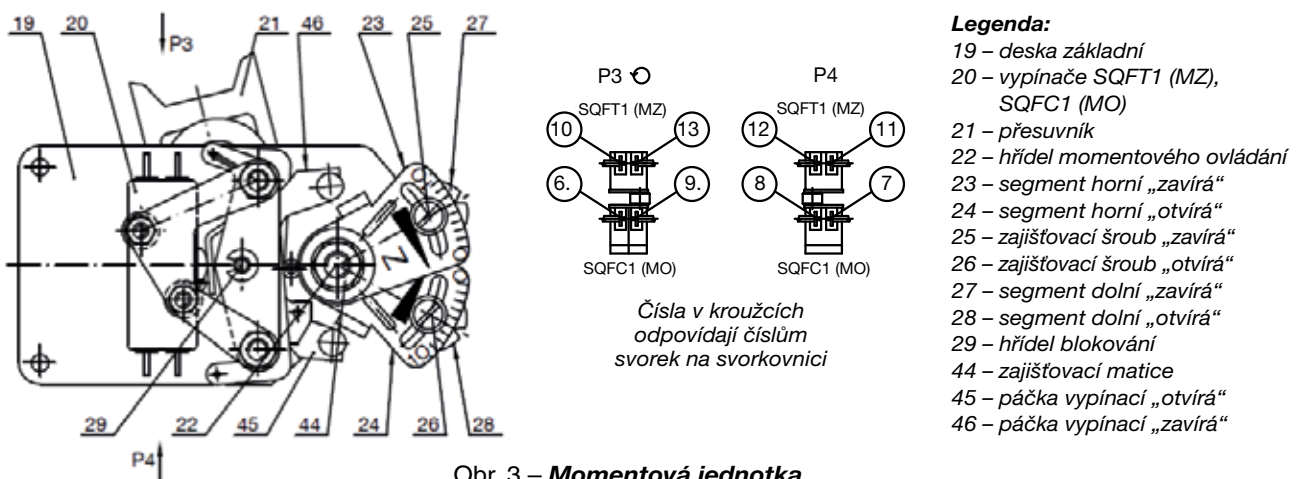
Tyto jednotky jsou univerzální pro všechny velikosti servomotorů a jsou upevněny na společné základní desce 4.



Obr. 2 – Ovládací deska

Popis a funkce ovládacích jednotek

a) Jednotka momentového vypínání (obr. 3) je jako samostatný montážní celek tvořena základní deskou 19, která nese mikrospínače 20 a současně tvoří ložiska pro hřídel momentového ovládání 22 a hřídel blokování 29. Hřídel momentového ovládání přenáší pohyb plovoucího šneku ze silového převodu pomocí segmentů 23 nebo 24 a páček 45 nebo 46 na mikrovypínače. Natočením segmentů proti vypínacím páčkám se nastavuje velikost vypínacího momentu. Pro přestavování vypínacího momentu mimo výrobní závod jsou segmenty 23 a 24 opatřeny stupnicí, na které jsou individuálně u každého kusu servomotoru vyznačeny ryskami body pro nastavení maximálního a minimálního momentu. Nastavený moment ukazují pak výřezy v segmentech 27 a 28. Čísla na této stupnici neudávají nastavení vypínacího momentu přímo. Dílky na této stupnici slouží pouze k přesnějšímu rozdělení pásma mezi body maximálního a minimálního vypínacího momentu a tím k přesnějšímu přestavení vypínacího momentu mimo výrobní závod, není-li k dispozici zatěžovací stolice. Segment 23 je určen pro směr „zavírá“, segment 24 pro směr „otvírá“.



Obr. 3 – Momentová jednotka

Jednotka momentového vypínání je také vybavena blokovacím mechanismem. Blokovací mechanismus zajistí po vypnutí momentového vypínače jeho zablokování, čímž se zabrání jeho opětovnému samovolnému sepnutí a tím i pulzování servomotoru. Mimoto zabrání blokovací mechanismus vypnutí momentového vypínače po reverzaci chodu servomotoru a tím umožní plné využití záběrného momentu elektromotoru. Blokovací mechanismus pracuje při obou směrech pohybu výstupního hřídele servomotoru v koncových polohách i v mezipoloze po dobu 1 - 2 otáček výstupního hřídele po reverzaci jeho pohybu. Při zatížení výstupního hřídele servomotoru kroutícím protimomentem se pootočí hřídel momentového ovládání 22 a tím i segmenty 23 a 24, z nichž se pohyb přenesou na vypínací páčku 45 nebo 46. Dosáhne-li kroutící moment na výstupním hřídeli servomotoru hodnoty, na kterou je jednotka momentového vypínání nastavena, stlačí vypínací páčka páčku příslušného mikrospínače, čímž se dosáhne odpojení elektromotoru od sítě a servomotor se zastaví.

Postup při nastavování momentové jednotky

Nastavení jiného vypínacího momentu, než na který byla jednotka nastavena ve výrobním závodě, se provádí tak, že se uvolní zajišťovací matice 44 (obr. 3), dále příslušný zajišťovací šroub 25 (pro směr „zavírá“) nebo 26 (pro směr „otvírá“). Potom nasadíme šroubovák do výřezu v horním segmentu 23 event. 24 a otáčíme segmentem, až výřez v segmentu 27, (28) ukazuje na příslušné místo na stupnici. Toto místo se stanoví tak, že rozdíl mezi maximálním a minimálním nastavitelným momentem v Nm dělíme počtem dílků mezi značkou maximálního a minimálního momentu. Tím získáme údaj kolik Nm vypínacího momentu připadá na jeden dílek stupnice a interpolací stanovíme místo na stupnici, na které má ukazovat výřez v segmentu 27 nebo 28. Barevná ryska na stupnici, která je bližší k číslu 10, označuje místo nastavení maximálního vypínacího momentu, druhá ryska označuje místo nastavení minimálního momentu. Jednotka momentového ovládání nesmí být nikdy nastavena tak, aby výřez v dolním segmentu byl mimo pásmo, vymezené barevnými ryskami na stupnici.

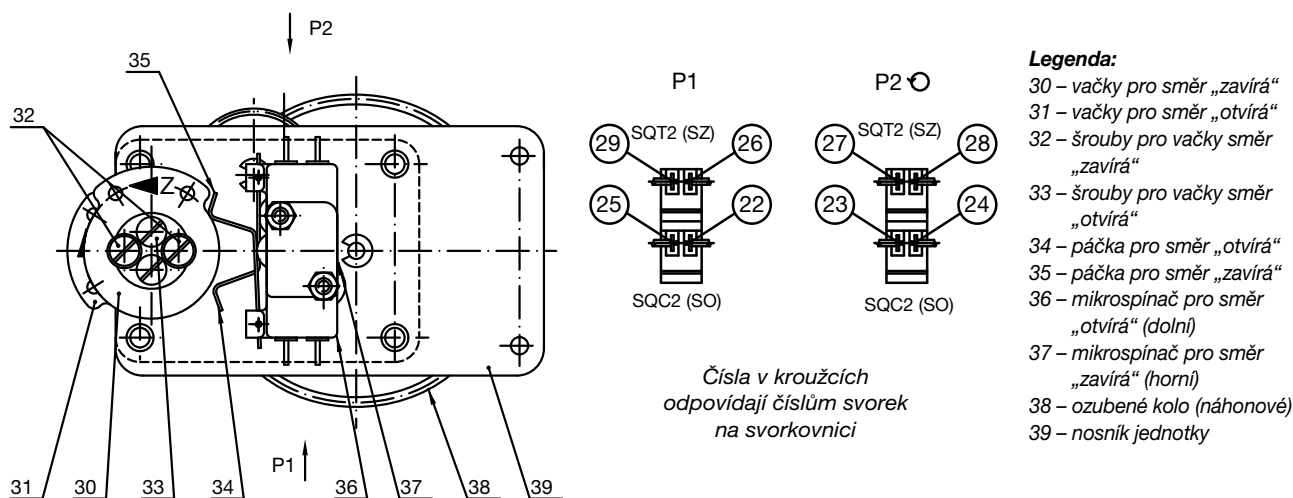
Po nastavení vypínacího momentu se dotáhne zajišťovací šroub 25 nebo 26 a zajišťovací matice 44.

Vypínací moment nesmí být nastaven na vyšší hodnoty než ty, které odpovídají jednotlivým typovým označením v Tabulce č. 1!

b) Jednotka signalizační (obr. 4) zajišťuje vyslání elektrického signálu pro účely signalizace polohy výstupního hřídele servomotoru. Náhon jednotky je proveden ozubeným kolem 38 od výstupního hřídele přes stupňovou převodovku na vačky 30, 31 ovládající mikrospínače 36, 37. Okamžik sepnutí signalizačních vypínačů lze volit v libovolném místě pracovního zdvihu servomotoru mimo úzké pásmo kolem koncových poloh (signalizační vypínač musí sepnout před vypínačem polohovým, dokud se ještě výstupní hřídel pohybuje).

Horní vačka 30 pracuje ve směru „zavírá“, spodní 31 ve směru „otvírá“.

Signalizační jednotka je konstruována jako samostatný montážní celek. Je smontována na nosníku 39, pod nímž jsou namontovány převody, uspořádané podle kinematického schématu (obr. 5). Převod je sestaven tak, že přestavné kolo K3 je možno po uvolnění zajišťovacího šroubku 47 přesunout do různých úrovní (I - V). Přestavením kola K3 se mění rozsah nastavení signalizačních vypínačů a vysílače podle pracovního zdvihu servomotoru. U obr.5 je tabulka, kde pro jednotlivé polohy přestavného kola K3 jsou uvedeny rozsahy nastavení.

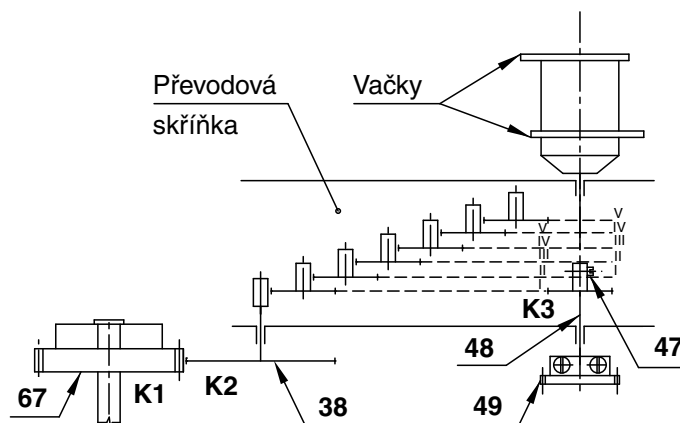


Obr. 4 – Signalizační jednotka

Nastavení signalizační jednotky

Je-li nutné změnit rozsah nastavení signalizačních vypínačů, je třeba změnit polohu přestavného kola K3. Pro přestavení kola K3 je nutné částečně vysunout signalizační jednotku z ovládací skříně (*délka přívodních vodičů k mikrospínačům to umožňuje*). Toto je možné po vymontování čtyř šroubů 66 (obr. 2), které připevňují jednotku k základní desce. Po přestavení signalizační jednotky na potřebný rozsah se zajišťovací šroubek 47 přestavného kola K3 (obr. 5) zajistí drátěnou pojistkou a jednotka se upevní zpět na své místo. Před dotažením šroubů 66 je nutné zkontrolovat správný záběr kol K1 a K2 (obr. 5).

Uspořádání vaček a mikrospínačů signalizační jednotky je na obr. 4. Výstupky vaček 30 nebo 31 vychylují páčky 34 nebo 35, které ovládají mikrospínače 36, 37. Při nastavování signalizačních i polohových vypínačů je vždy nutné přestavit výstupní hřídel servomotoru do polohy, ve které má dojít k přepnutí mikrospínačů.



Legenda:

- 38 – náhonové kolo K2
- 47 – zajišťovací šroubek přestavného kola K3
- 48 – hřídel vaček
- 49 – pastorek s třecí spojkou
- 67 – náhonové kolo K1
- K3 – přestavné kolo

Poznámka

Poloha přestavného kola pro servomotory t.č. 52 070 je pro jednotlivé převodové stupně uvedena na obrázku vlevo (kolo je montováno obráceně oproti ostatním typovým číslům).

Převodový stupeň	Typové číslo		
	52 070	52 071 52 072	52 074
I	1 - 2,5	2 - 10	2 - 10,5
II	2,0 - 9,5	10 - 35	10 - 36
III	9 - 28	35 - 110	36 - 120
IV	28 - 95	110 - 250	120 - 250
V	90 - 250		

Obr. 5 – Kinematické schéma převodů

Při seřizování signalizačních vypínačů se nejdříve uvolní šrouby 32 (pro SQT2) nebo 33 (pro SQC2) - obr. 4. Potom se otáčí vačkou 30 nebo 31 ve směru šipky, až mikrospínač sepne. V této poloze se vačky přidrží a zajišťovací šrouby se opět dotáhnou.

Na spodním konci hřídele vaček 48 je nasunut pastorek 49, který je s hřídelí 48 spojen stavitelnou třecí spojkou.

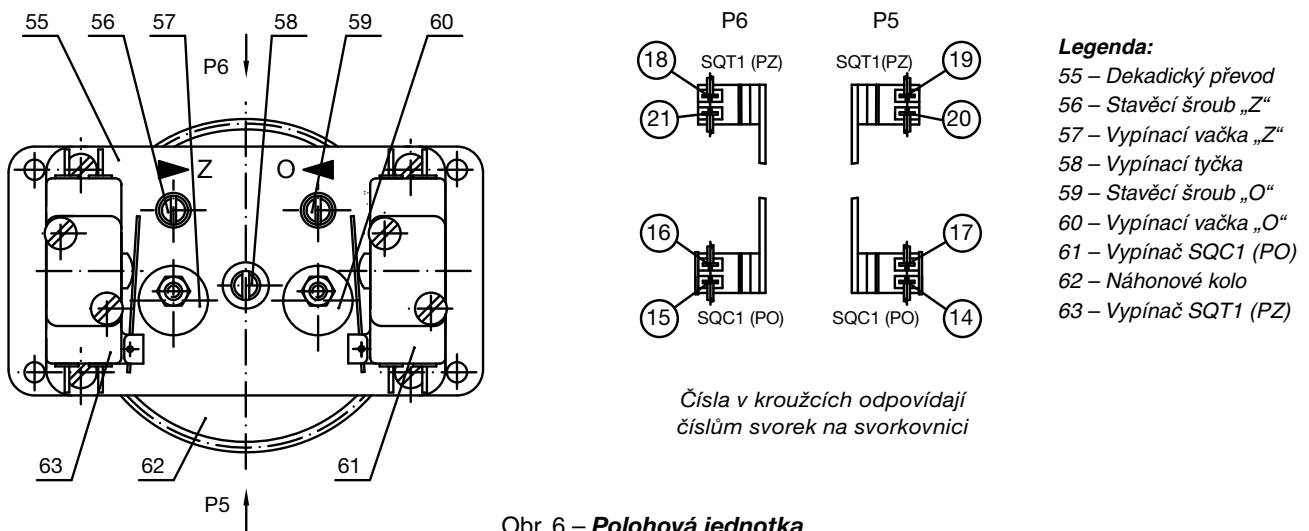
Upozornění

Po každé manipulaci se zajišťovacími šrouby v ovládací části servomotoru je nutné tyto šrouby zajistit proti uvolnění při vibracích zakápnutím rychleschnoucím lakem. Jestliže byly tyto šrouby již dříve lakem zajištěny, je nutné zbytky starého laku při seřizování odstranit, plochu pod nimi řádně odmastit a šrouby znovu zakápnout lakem.

c) Jednotka polohová (obr. 6)

Tato jednotka zajišťuje vypnutí vypínačů SQT1 (PZ) nebo SQC1 (PO) při dosažení nastaveného počtu otáček výstupního hřídele. Otočný pohyb jednotky je odvozen od pohybu výstupního hřídele a to náhonovým kolem.

Toto kolo natáčí krokovým způsobem uspořádaná převodová kola, ovládající vačku 57 (60). Natočení vačky na kladičku vypínače SQT1 (PZ) nebo SQC1 (PO) způsobí přepnutí vypínačů.



Obr. 6 – Polohová jednotka

Manipulace a nastavení

Jednotka je stavitelná v rozsahu 2 - 250 otáček. Postup při seřizování je následující:

- po upevnění servomotoru na armaturu přestavíme servomotorem armaturu do polohy „zavřeno“
- v této poloze zatlačíme na vypínací tyčku 58 ve svislém směru a potom ji pootočíme o 90° na libovolnou stranu
- stavěcím hřídelem 56 otáčíme ve směru šipky „Z“ tak dlouho, až vačka 57 stlačí pero mikrosypínače SQT1 (PZ) 63
- vypínací tyčku 58 pootočíme o 90°. Tyčka se opět vysune. Pokud se nevysune, pootočíme nepatrně hřídelem 56 nebo 59
- přestavíme servomotorem armaturu o požadovaný počet otáček do polohy „otevřeno“
- znovu zatlačíme na vypínací tyčku 58 ve svislém směru a potom jí pootočíme o 90° na libovolnou stranu
- stavěcím hřídelem 59 otáčíme ve směru šipky „O“ tak dlouho, až vačka 60 stlačí pero mikrosypínače SQC1 61
- vypínací tyčku 58 pootočíme o 90°. Tyčka se opět vysune. Pokud se nevysune, pootočíme nepatrně hřídelem 59 nebo 56.

Připomínka:

Stavěcím hřídelem 56, 59 je nutno přestat otáčet v okamžiku přepnutí!

Jestliže jsou vačky v takové poloze, jak je uvedeno na obr. 6, nebo vačka již stlačila tlačítko mikrosypínače, je výhodný následující postup seřizování:

Po stlačení a pootočení vypínací tyčky 58 otáčíme stavěcím hřídelem 56, event. 59 proti směru šipek, až vačka svým vrcholem sjede z páčky mikrosypínače (směrem k příslušnému stavěcímu hřídeli) a mikrosypínač přepne (o tom se přesvědčíme vhodnou zkoušečkou). Potom zpětným pootočením stavěcím hřídelem 56 event. 59 ve směru šipky najedeme vrcholem vačky zpět na páčku mikrosypínače, až mikrosypínač opět přepne (tlačítko mikrosypínače je stlačeno). Tím je mikrosypínač seřizen. Potom vysuneme vypínací tyčku 58 výše uvedeným způsobem.

6. BALENÍ A SKLADOVÁNÍ

Servomotory se balí spolu s armaturou, na které jsou namontovány. Způsob balení kompletu armatur s namontovaným servomotorem musí být uveden v technických podmínkách pro armatury s namontovaným servomotorem. Pro přepravu servomotorů od výrobce servomotorů ke kompletaci s armaturami u tuzemského výrobce armatur se používá krytých dopravních prostředků. V tomto případě se servomotory přepravují nezabalené. Při přímých dodávkách servomotorů bez armatury do jaderných elektráren se servomotory balí podle zvláštního předpisu.

Po obdržení servomotorů od výrobce je nutno přezkontrolovat, zda během dopravy nedošlo k jejich poškození. Porovnejte, zda údaje na štítcích servomotorů souhlasí s průvodní dokumentací a s objednávkou. Případné nesrovnalosti, závady a poškození hlase ihned dodavateli.

Nebude-li nezabalený servomotor ihned montován, musí být skladován v bezprašné místnosti s teplotou -50 °C až +50 °C, s relativní vlhkostí do 75 %, prosté žíravých plynů a par, chráněné proti škodlivým klimatickým vlivům. Při skladování po dobu více než 1 roku doporučujeme před uvedením do provozu vyměnit olejovou ná-

plň. Jakákoliv manipulace se servomotory při teplotách nižších než -25°C je zakázána. Je nepřípustné skladovat servomotory venku nebo v prostorách, nechráněných proti dešti, sněžení a námraze. Přebytečný konzervační tuk odstraňte až před uvedením servomotoru do provozu. Při skladování nezabalených servomotorů po dobu delší než 3 měsíce doporučujeme vložit do svorkovnicové skříňe sáček se Silikagelem nebo jiným vhodným vysoušedlem.

7. OVĚŘENÍ FUNKCE PŘÍSTROJE A UMÍSTĚNÍ

Před započítím montáže znovu prohlédněte servomotor, zda nebyl během skladování poškozen.

Činnost elektromotoru lze ověřit připojením přes vypínač na síť a krátkodobým spuštěním. Stačí sledovat, zda se elektromotor rozběhne a pootočí se výstupní hřídel. Otočné servomotory mohou pracovat v libovolné poloze, pokud osa elektromotoru není více než 15° pod vodorovnou rovinou. Servomotory musí být umístěny tak, aby byl snadný přístup ke kolu ručního ovládní, svorkovnicové skříňce a do ovládací skříňe. Též je nutné znovu ověřit, zda umístění odpovídá odstavci „Pracovní podmínky“. Vyžadují-li místní podmínky jiný způsob montáže, je nutná dohoda s výrobcem.

8. MONTÁŽ

Servomotor usadíme na armaturu tak, aby výstupní hřídel spolehlivě zapadal do spojky armatury. S armaturou se servomotor spojí čtyřmi (*osmi*) šrouby. Otáčením ručním kolem se provede kontrola správného spojení servomotoru s armaturou. Sejmeme víčko svorkovnicové skříňky a provedeme elektrické připojení servomotoru dle schématu vnitřního a vnějšího zapojení.

9. SEŘÍZENÍ SERVOMOTORU

Po usazení servomotoru na armaturu a ověření mechanického spojení přistoupíme k vlastnímu nastavení a seřízení.

1. Přestavíme servomotor ručně do mezipolohy.
2. Servomotor připojíme na síť a krátkým spuštěním ověříme správný směr otáčení výstupního hřídele. Při pohledu do ovládací skříňe se náhonové kolo polohových jednotek při pohybu ve směru „zavírá“ otáčí ve směru hodinových ručiček.
3. Servomotor přestavíme elektricky do blízkosti polohy „zavřeno“, zbytek přestavení do polohy „zavřeno“ provedeme pomocí ručního kola. V této poloze „zavřeno“ nastavíme polohovou jednotku (*mikrospínač SQT1 (PZ) podle bodu 5c*).
4. Přestavíme výstupní hřídel do polohy, ve které má přepínat signalizační vypínač SQT2 (*SZ*). Seřízení vypínače SQT2 (*SZ*) provedeme podle bodu 5b).
5. Přestavíme výstupní hřídel servomotoru o požadovaný počet otáček (*pracovní zdvih*) a nastavíme vypínač polohy SQC1 (*PO*) („otevřeno“ podle bodu 5c).
6. Přestavíme výstupní hřídel servomotoru do polohy, ve které má přepínat signalizační vypínač SQC2 (*SO*). Seřízení vypínače SQC2 (*SO*) provedeme podle bodu 5b). Nastavení polohových a signalizačních vypínačů několikrát ověříme.

Důležitá upozornění

- a) Po montáži armatury se servomotorem na potrubí je třeba ručním kolem přestavit armaturu do střední polohy. Krátkodobým spuštěním elektromotoru zjistíme, zda se výstupní hřídel servomotoru otáčí správným směrem, tj. zda správně reaguje na vypínání pomocí příslušných momentových nebo polohových vypínačů. Ověření je možno provést stlačením páčky příslušného vypínače pomocí vhodného nástroje nejlépe z izolantu nebo alespoň s rukojetí z izolantu.
Pokud se servomotor netočí správným směrem, přepojí se navzájem dva fázové vodiče na svorkovnici servomotoru (*svorky 1, 2, 3*).
- b) Po montáži armatury se servomotorem na potrubí je nutné provést montáž přetlakového ventilku na silovou skříň servomotoru. K tomu účelu je silová skříň servomotoru opatřena otvory se zátkovými šrouby. Přetlakový ventil se zamontuje do nejvýše položeného otvoru místo zátkového šroubu, při čemž je nutné dbát, aby osa přetlakového ventilku byla svislá.
- c) Servomotor je vybaven ucpávkovou vývodkou pro utěsnění přívodního kabelu, ke které jsou dodávány dva

ucpávkové pryžové kroužky s otvory 23 a 26 mm. Pro utěsnění kabelu se použije těsnicí pryžový kroužek podle skutečného průměru kabelu. Jeden kroužek je umístěn v ucpávkové vývodce, druhý je uložen ve svorkovnicové skříni.

10. OBSLUHA

Obsluha servomotorů **MODACT MOA OC** vyplývá z podmínek provozu a zpravidla je omezena na předávání impulzů k jednotlivým funkčním úkolům. V případě potřeby (*např. při seřizování servomotoru*) provedeme přestavení ovládaného orgánu ručním kolem. Ruční kolo se zařazuje do záběru pomocí páky umístěné na boku silové skříně. Přitom je nutné stlačit páku směrem k armatuře a současně natočit ruční kolo do takové polohy, aby zuby spojky a ručního kola do sebe zapadly.

Obsluha dbá na to, aby byla prováděna předepsaná údržba a aby byl servomotor chráněn před škodlivými účinky okolí a povětrnostními vlivy, které nejsou uvedeny v odstavci „Parametry pracovního prostředí“.

11. ÚDRŽBA

Pokud olej nevytéká ze silové skříně vinou vadného těsnění, je náplň oleje stálá. Kontrola oleje a případné doplnění se provede po dvou letech. Výměna olejové náplně se provede po čtyřech letech. Servomotor se plní olejem PP 90.

Množství oleje je uvedeno v následující tabulce:

Typové číslo	Množství oleje v kg
52 070	2
52 071 52 072	3
52 074	4,8

Jednou za čtyři roky je nutné lehce potřít zuby všech soukolí a točnou uložení v ovládací skříni mazacím tukem CIATIM 221.

Ke zvýšení odolnosti proti korozi se potřou tímto tukem také pružiny v ovládací skříni. Mazacím tukem se nesmí potřít suvná uložení v momentové jednotce.

Při všech prohlídkách a údržbě se musí znovu řádně dotáhnout všechny šrouby a matice, které mají vliv na vytvoření dostatečného tlaku na pryžová těsnění, zajišťující hermetičnost servomotoru.

Závady a jejich odstranění

Servomotor je v koncové poloze, nerozbíhá se, motor bzučí. Zkontrolujte, zda je na všech svorkách elektromotoru (*svorky 1, 2, 3*) napětí. V případě, že je šoupátko zaklíněno tak, že je nelze uvolnit ani ručním kolem ani motorem, je nutné servomotor z armatury demontovat a vřetenovou matici uvolnit mechanicky.

Pokyny pro provoz a požadavky na bezpečnost

- Je zakázáno uvádět do provozu elektrický servomotor, pokud k němu není k dispozici pasport a pokud není k dispozici Montážní návod.
- Intervaly mezi dvěma preventivními prohlídkami jsou 4 roky.
- Při instalaci elektrického servomotoru je nutné dbát na zabezpečení podmínek, nutných pro provádění prohlídky, opravy a ručního ovládání.
- Zakazuje se používat elektrický servomotor při parametrech nebo v prostředích překračujících hodnoty, uvedené v tomto Montážním návodu. Je zakázáno používat těchto servomotorů v regulačním režimu.
- Je zakázáno provádět demontáž, údržbu a ošetřování, pokud není zajištěno odpojení elektrického servomotoru od napájecí sítě.
- Při provozu, údržbě a opravách servomotoru musí být servomotory řádně uzemněny (*pokud nejde o opravu servomotoru, který byl řádně odpojen od napájecí sítě odpojením přívodního kabelu*).

12. PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY A OPRAVY SERVOMOTORŮ PRO JE

Životnost servomotorů pro JE řady MOAOC je dle technických podmínek stanovena na 40 let.

Na základě provedených kvalifikačních zkoušek a dlouhodobých zkušeností z provozu výrobce servomotorů doporučuje provádět po dobu životnosti následující rozsah a periody preventivních prohlídek a oprav:

1. Preventivní prohlídky a revize servomotoru – 1x za 3 roky

Provádí se u provozovatele servomotorů a zahrnuje tyto činnosti:

- Vizuální kontrola servomotoru, zda není prasklý, napadený korozí, kontrola stavu těsnění, stav upevnění, kontrola těsnosti kabelových průchodek, dotažení šroubových spojů. V případě zjištění závad tyto závady odstranit, nebo stanovit postup jejich odstranění.
- Po odšroubování víka motoru a víka svorkovnicové a ovládací skříně servomotoru a se provede vizuální kontrola zapojení a označení vodičů, kontrola vnitřních částí rozvodů v servomotoru, dotažení spojů svorkovnice, kontrola připojení ochranných vodičů a vodiče ze systému ochranného pospojování.
- Kontrola přechodového odporu spojů ochranných vodičů – $R_{přech.} < 0,1 \text{ Ohm}$.
- Jednotky na ovládací desce – převodovou jednotku, ovládací pružiny, obvod náhonové vačky a pákový mechanismus lehce namazat tukem Ciatim 221. Doplnění převodové skříně olejem PP80 nebo ekvivalentním.
- Provést funkční zkoušku obou krajních poloh pomocí dálkového nebo místního el. ovládní, přitom kontrolovat nastavení a funkci polohových, momentových a signalizačních spínačů a nastavení ukazatele polohy a vysílače polohy. Zjištěné nedostatky v nastavení a funkci odstranit nebo stanovit postup jejich odstranění.

2. Drobné opravy – při ztrátě funkčnosti nebo poškození

U provozovatele servomotorů je možno provádět drobné opravy spočívající ve výměně poškozených nebo opotřebených dílů jako jsou třeba těsnění, mikrospínače, motor, ložiska, ozubená kola apod. Toto může vykonávat pouze vyškolený personál s platným osvědčením pro tuto činnost.

3. Celková repase servomotorů (*generální oprava*)

Celková repase servomotorů (*generální oprava*) se provádí při rozsáhlé poruše servomotorů nebo u starých a značně opotřebených servomotorů. Jejím cílem je uvést servomotor do stavu blízcímu se novému servomotoru se zaručenými technickými parametry.

Oprava tohoto rozsahu se doporučuje provádět u provozně důležitých pozic a pozic havarijních systémů dlouhodobě vystavených zvýšeným tepelným účinkům sálavého tepla nebo korozním účinkům za účelem udržení stálé provozní spolehlivosti zařízení po celou dobu stanovené životnosti (*např. prostory hermetické zóny za provozu nepřístupné, částečně nebo úplně uzavřené prostory parního potrubí, venkovní prostory, a pod*).

Tuto činnost může provádět pouze výrobce servomotorů, ve výjimečných případech výrobcem pověřená a proškolená servisní organizace.

Pro provádění repasních činností jsou u výrobce zavedeny typové technologické postupy, ale její způsob a rozsah vždy záleží na posouzení stavu servomotoru a požadavcích zákazníka.

Generální oprava zahrnuje ve většině případů tyto činnosti:

- Výměna těsnících prvků (*gufera, O-kroužky*)
- Výměna maziva
- Výměna momentových pružin
- Výměna ovládacích jednotek případně celé ovládací desky
- Výměna spojovacího seriálu

U rozsáhlých repasí, týkajících se velkého množství a typů servomotorů, je vhodné postup repasí vzájemně odsouhlasit a dohodnout i způsob jejich ověření (*např. plán kontrol a zkoušek repasovaných servomotorů*).

Tabulka 1 – Základní technické parametry a charakteristiky servomotorů MODACT MOA OC nebo RBMK, napájecí napětí 3x230/400 V, 50 Hz. Pouze litinové provedení.

Velikost příruby	SERVOMOTOR										
	Typové označení	Typové číslo		Rozsah nastavení vypínacího momentu [Nm]	Rychlost přestavení výstupního hřídele servomotoru [1/min]	Převodový poměr mezi hřídelem servomotoru a elektromotorem	Převodový poměr mezi hřídelem servomotoru a ručním kolem	Maximální síla na ručním kole N ¹⁾	Záběrný moment [Nm]	Hmotnost servomotoru s elektromotorem [kg]	
		Základní	Doplňkové								
F 10	MOA OC 40-10	52 070.3xA0		20 – 40	10,3	1:89,4	1:1	160	90	53	
	MOA OC 40-16	52 070.3x40			16				1:89,4	106	53
	MOA OC 40-25	52 070.3x00			25				1:57,3	66	53
	MOA OC 32-40	52 070.3x10		20 – 32	40	1:36,1			43	53	
	MOA OC 40-63	52 070.3x20		20 – 40	63	1:22,6			67	63	
	MOA OC 40-100 ⁺)	52 070.3x30			100	1:14,4		55	63		
	MOA OC 50-25	52 070.3x50		25 – 50	25	1:57,3		250	106	53	
	MOA OC 63-12	52 070.3x90		25 – 63	12,5	1:57,3			130	63	
	MOA OC 63-25	52 070.3x60			25	1:57,3			169	63	
	MOA OC 63-40	52 070.3x70			40	1:36,1			106	63	
MOA OC 160-12	52 071.3x50		63 – 160		12,5	1:56,1	222		225	83	
MOA OC 160-25	52 071.3x00		63 – 160	25	1:56,1	265		83			
MOA OC 130-40	52 071.3x40		63 – 130	40	1:36,1	170		83			
MOA OC 160-40	52 071.3x10		63 – 160	40	1:36,1	340		105			
MOA OC 160-63	52 071.3x20			63	1:23,2	210		105			
MOA OC 160-100 ⁺)	52 071.3x30			100	1:14,6	220		105			
MoA OC 250-12	52 072.3x00			125 – 250	12,5	1:56,1		347	105		
MOA OC 250-40	52 072.3x10		40		1:36,1	330			105		
MOA OC 250-63	52 072.3x20		63		1:23,2	420			118		
MOA OC 250-100 ⁺)	52 072.3x30		100		1:14,6	340			118		
MOA OC 500-40	52 074.3x00		250 – 500		40	1:35,2	750		650	154	
MOA OC 630-40	52 074.3x10		250 – 630	40	1:35,2	1100		198			
MOA OC 630-63	52 074.3x20			63	1:23,7	823		198			
MOA OC 500-100 ⁺)	52 074.3x40		250 – 500	100	1:14,4	650		198			
MOA OC 360-120 ⁺)	52 074.3x50		250 – 360	120	1:12,3	470		198			

x... zákazník doplní: 0 ... pro přípojovací rozměr tvar C
1 ... pro přípojovací rozměr tvar E
9 ... pro přípojovací rozměr ZPA (čtyřzub)

+) nesamosvorný šnek

pro zavírání armatur, umístěných v aktivní zóně jaderných elektráren s reaktory VVER

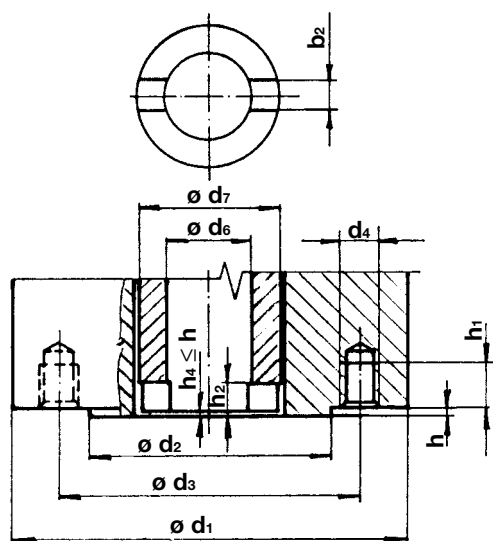
ELEKTROMOTOR									
Typ	Jmenovitý výkon [kW]	Rychlost otáčení elektromotoru [1/min]	Účinnost [%]	Účinník [cos φ]	Poměr záběrného momentu ke jmenovitému	Poměr záběrného proudu ke jmenovitému	Jmenovitý proud [A]	Hmotnost elektro- motoru [kg]	Záběrný moment [Nm]
AJSI 89B-6Z	0,08	940	23,9	0,36	7,2	1,8	1,3	9,5	3,6
AJSI 89B-4Z	0,12	1425	48,6	0,36	8,4	3,6	1,0	9,5	4,0
AJSI 89B-4Z	0,12	1425	48,6	0,36	8,4	3,6	1,0	9,5	4,0
AJSI 89B-4Z	0,12	1425	48,6	0,36	8,4	3,6	1,0	9,5	4,0
AJSI 116B-4Z	0,3	1455	64	0,36	7,8	4,8	2,1	19,5	10
AJSI 116B-4Z	0,3	1455	64	0,36	7,8	4,8	2,1	19,5	10
AJSI 89B-4Z	0,12	1425	48,6	0,36	8,4	3,6	1,0	9,5	4,0
AJSI 116B-8Z	0,11	701	24	0,30	7,5	1,8	2,2	19,5	7,5
AJSI 116B-4Z	0,3	1455	64	0,36	7,8	4,8	2,1	19,5	10
AJSI 116B-4Z	0,3	1455	64	0,36	7,8	4,8	2,1	19,5	10
AJSI 116C-8Z	0,18	710	25,6	0,29	7,9	1,83	3,5	21	12
AJSI 116C-4Z	0,55	1403	66	0,43	6,2	4,5	3,0	21	16
AJSI 116C-4Z	0,55	1403	66	0,43	6,2	4,5	3,0	21	16
AJSI 145B-4Z	1,2	1425	76,3	0,51	6,7	6,2	4,5	40	32
AJSI 145B-4Z	1,2	1425	76,3	0,51	6,7	6,2	4,5	40	32
AJSI 145B-4Z	1,2	1425	76,3	0,51	6,7	6,2	4,5	40	32
AJSI 145B-8Z	0,3	725	35	0,26		2,75	4,0	40	20
AJSI 145B-4Z	1,2	1425	76,3	0,51	6,7	6,2	4,5	40	32
AJSI 180B-4Z	2,2	1386	80,5	0,59	6,5	5,7	7,2	54	63
AJSI 180B-4Z	2,2	1386	80,5	0,59	6,5	5,7	7,2	54	63
AJSI 180B-4Z	2,2	1386	80,5	0,59	6,5	5,7	7,2	54	63
AJSI 215B-4Z	3,7	1432	85,8	0,64	6,2	8,0	10,9	93	120
AJSI 215B-4Z	3,7	1432	85,8	0,64	6,2	8,0	10,9	93	120
AJSI 215B-4Z	3,7	1432	85,8	0,64	6,2	8,0	10,9	93	120
AJSI 215B-4Z	3,7	1432	85,8	0,64	6,2	8,0	10,9	93	120

Poznámky:

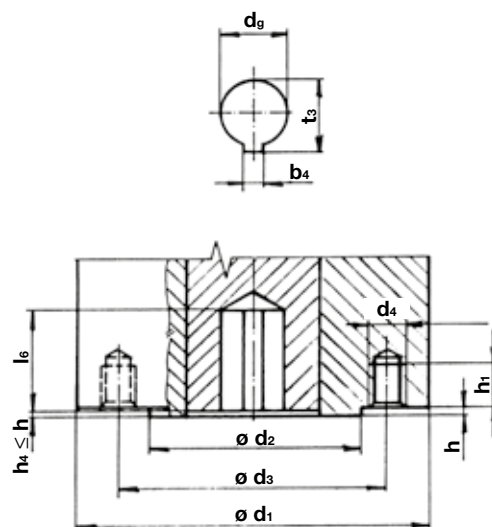
- 1) V tabulce je uvedena jedna síla z dvojice sil, působících na obvodu ručního kola;
Velikost servomotoru – je určena velikostí přípojovací příruby podle ISO 5210.
- 2) Rozsah nastavení pracovního zdvihu je u všech servomotorů 2 – 250 ot.
- 3) Připojení servomotorů – ucpávkovou vývodkou na svorkovnici
- 4) Uvedený jmenovitý proud je pro napájecí napětí 400 V. Pro napájecí napětí 380 V je $I_{n 380} = I_{n 400} \times 400/380$.
- 5) Tolerance hmotností servomotorů je $\pm 5\%$.

Připojovací rozměry elektrických servomotorů **MODACT MOA OC**

TVAR C
(podle DIN 3338)



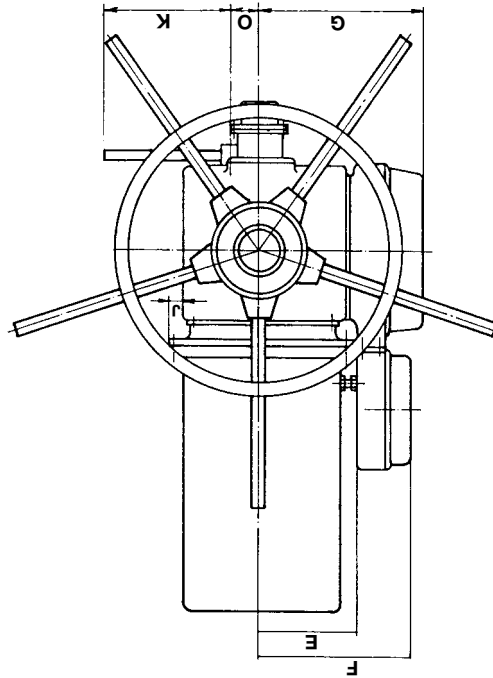
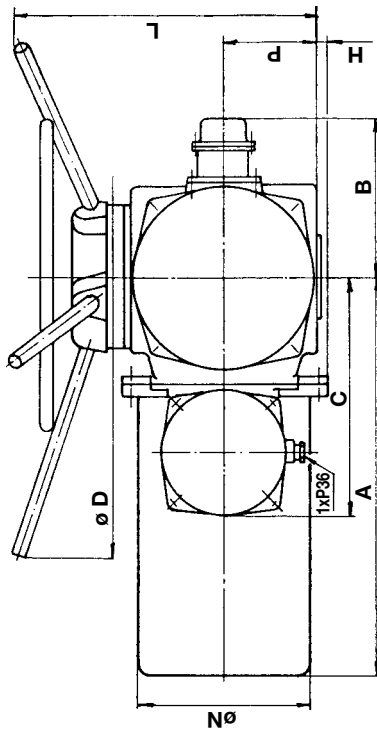
TVAR B3
podle ISO 5210
(tvar E podle DIN 3210)



Tvar	Rozměr	Typové číslo		
		52 070	52 071 52 072	52 074
C, E (společné hodnoty)	$\varnothing d_1$ (orientační hodnoty)	125	175	210
	$\varnothing d_2$ (f8)	70	100	130
	$\varnothing d_3$	102	140	165
	d_4	M 10	M 16	M 20
	počet závitových otvorů	4	4	4
	h_1 min. $1,25 d_4$	12,5	20	25
	h max.	3	4	5
C	$\varnothing d_7$	42	60	80
	h_2	10	12	15
	b_2 (H11)	14	20	24
	$\varnothing d_6$	30	41,5	52
E	$\varnothing d_9$ (H8)	20	30	40
	l_6 min.	55	76	97
	t_3	22,8	33,3	43,3
	$b_4 \text{ Js}_9$	6	8	12

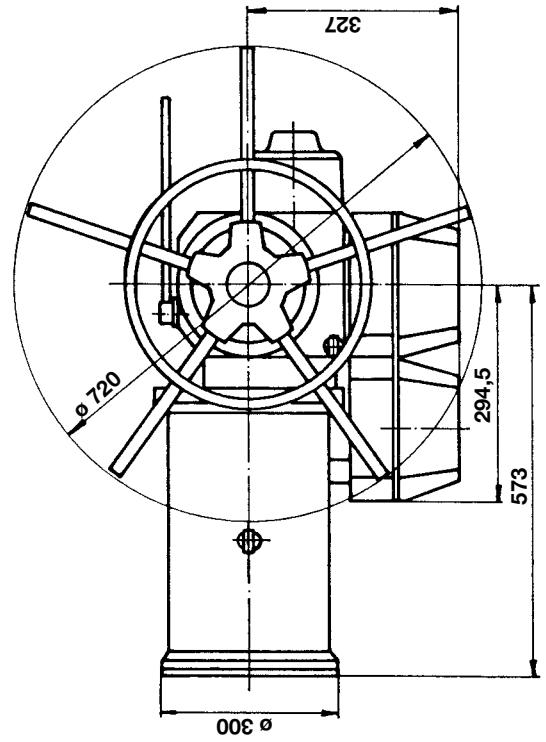
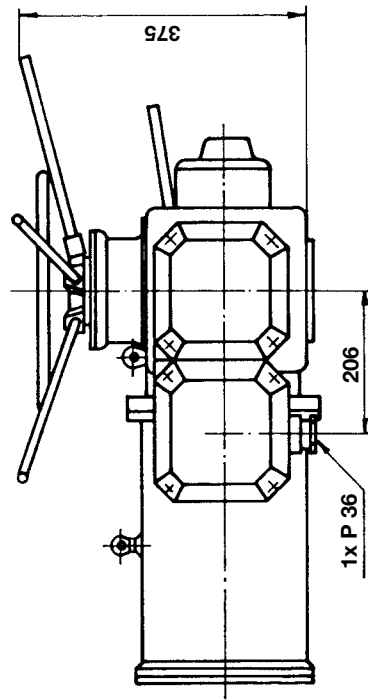
Rozměry d_6 a l_6 nesmí být menší, než je uvedeno v tabulce.
Rozměry jsou uvedeny v mm.

Rozměrový náčrtek elektrických servomotorů **MODACT MOA OC**,
t. č. 52 070, 52 071, 52 072



Typové číslo	Rozměr [mm]													
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	ØN	O	P
52 070	365	185	290	250	100	283	240	-	-	150	255	153	30	90
52 071	488	206	290	720	128	295	252	21	23	240	300	225	37	105

Rozměrový náčrtek elektrických servomotorů **MODACT MOA OC**,
t. č. 52 074.3x00



Rozměrový náčrtek elektrických servomotorů **MODACT MOA OC**,
t. č. 52 074.3x10, 52 074.3x20, 52 074.3x40 a 52 074.3x50

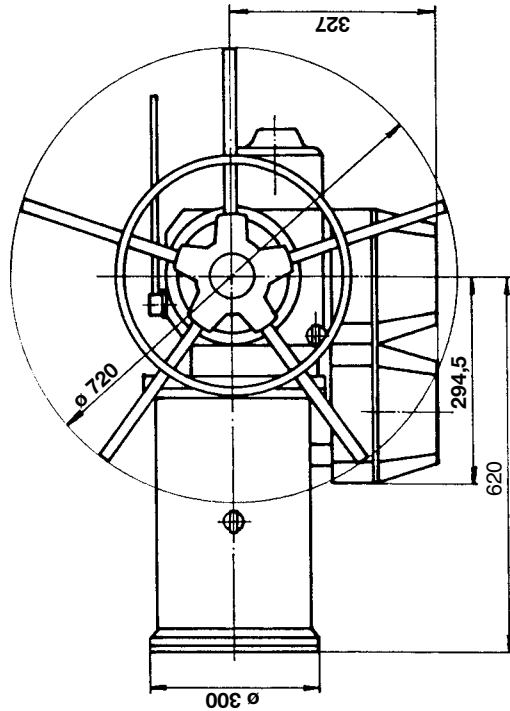
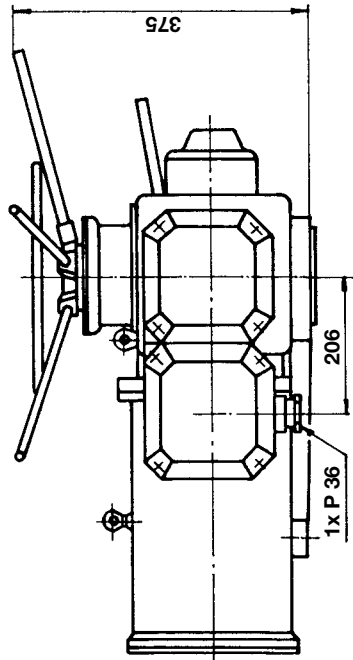
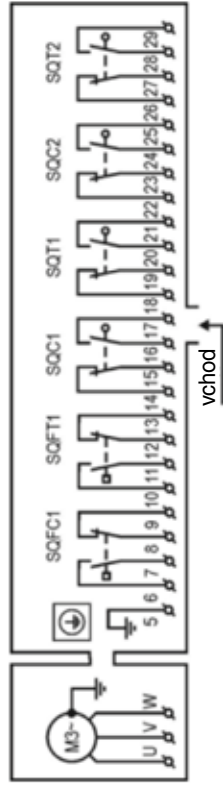


Schéma vnitřního elektrického zapojení servomotorů
MODACT MOA OC



LEGENDA:

- M3~ – třířákový asynchronní elektromotor
- SQFC1 (MO) – momentový vypínač „otevřeno“
- SQFT1 (MZ) – momentový vypínač „zavřeno“
- SQC1 (PO) – polohový vypínač „otevřeno“
- SQT1 (PZ) – polohový vypínač „zavřeno“
- SQC2 (SO) – polohový signalizační vypínač „otvírá“
- SQT2 (SZ) – polohový signalizační vypínač „zavírá“

Poznámka ke schémátům: Kontakty mikrospínačů jsou ve schématech zobrazeny ve střední poloze výstupní hřídele servomotoru při kroutcím momentu menším než nastavený vypínací moment.

Pracovní diagram mikrospínačů

	Armatura otevřena	Armatura zavřena	Číslo svorky na svorkovnici	Armatura otevřena	Armatura zavřena	Číslo svorky na svorkovnici
SQFC1 (MO)	6 – 7	8 – 9	6 – 7	18 – 19	20 – 21	18 – 19
SQFT1 (MZ)	10 – 11	12 – 13	10 – 11	22 – 23	24 – 25	22 – 23
SQC1 (PO)	14 – 15	16 – 17	14 – 15	26 – 27	28 – 29	26 – 27

Plný závih

Kontakti sepnut

Kontakti rozeprut

SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ SERVOMOTORŮ MODACT MOA OC

SILOVÁ A OVLÁDACÍ ČÁST (ČTYŘLETÝ PROVOZ)

Typové číslo	Název náhradního dílu	Č. výkresu nebo číslo normy ČSN	Číslo materiálu	Ks	Použití
52 070	Těsnící kroužek 10x6	ČSN 029280.9	8918	2	Těsnění hřídele moment. vypínání
	Těsnící kroužek 30x22	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění hřídele poloh. vypínání
	Těsnící kroužek 16x12	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění hřídele přepínače pohonu elektromotor - ruční kolo
	Těsnící kroužek 75x65	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění kroužku centráže servomotoru
	Těsnící kroužek 90x80	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění hřídele ručního kola
	Těsnící kroužek 45x2	ČSN 029281.9	8918	2	Těsnění krytu zařízení momentové pružiny
	Těsnící kroužek 52x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění zařízení momentové pružiny
	Těsnící kroužek 36x2	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění otvoru pro vodiče mezi řídicí skříní a svorkov. skříní
	Těsnící kroužek 32x2	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění trubky pro vodiče mezi elektromotorem a svorkov. skříní
	Těsnící kroužek 105x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění příruby ručního kola
	Těsnící kroužek 150x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění krytu svorkovnicové skříně
	Těsnící kroužek 160x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění mezi skříní silového převodu a řídicí skříní
	Těsnící kroužek 190x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění krytu řídicí skříně
	Těsnící kroužek „GUFERO“ 42x55x8	ČSN 029401.0	40-90	2	Těsnění výstupního hřídele v centráž.kroužku servomotoru
52 071 +	Těsnící kroužek „GUFERO“ 55x80x8	ČSN 029401.0	40-90	2	Těsnění hřídele kola ručního
	52 072	Těsnící kroužek „GUFERO“ 60x80x8	ČSN 029401.0	40-90	2
	Těsnící kroužek „GUFERO“ 12x22x7	ČSN 029401.0	40-90	1	Těsnění hřídele pohonu zařízení polohových vypínačů
	Těsnící kroužek 190x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění krytu ovládací skříně
	Těsnící kroužek 160x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění mezi silovou skříní a řídicí skříní
	Těsnící kroužek 150x3	ČSN 029281.9	8918	1 + 1	Těsnění mezi skříní silového převodu a přírubou motoru a těsnění krytu svorkov. skříně
	Těsnící kroužek 130x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění příruby ručního kola
	Těsnící kroužek 52x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění krytu zařízení momentové pružiny
	Těsnící kroužek 45x2	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění příruby hřídele momentového vypínání
	Těsnící kroužek 36x2	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění otvoru pro vodiče mezi řídicí a svorkov. skříní
	Těsnící kroužek 32x2	ČSN 029281.9 pro elektromotory 0,55 kW a 1,2 kW	8918	2	Těsnění trubky pro vodiče mezi elektromotorem a svorkov. skříní
	Těsnící kroužek 40x2	ČSN 029281.9 pro elektromotor 2,2 kW	8918	2	Těsnění trubky pro vodiče mezi elektromotorem a svorkov. skříní

Typové číslo	Název náhradního dílu	Č. výkresu nebo číslo normy ČSN	Číslo materiálu	Ks	Použití
	Těsnící kroužek 30x22	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění příruby hřídele pohonu polohových vypínačů
	Těsnící kroužek 105x95	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění ručního kola
	Těsnící kroužek 18x14	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění přepínače pohonu elektromotor - ruční kolo
	Těsnící kroužek 10x6	ČSN 029280.9	8918	2	Těsnění hřídele momentového zařízení
	Těsnící kroužek 90x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění kroužku pro centráž servomotoru
	Těsnící kroužek 60x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění zařízení momentové pružiny
52 074	Těsnící kroužek „GUFERO“ 75x100x10	ČSN 029401.0	40-90	2	Těsnění hřídele ručního kola
	Těsnící kroužek „GUFERO“ 80x100x10	ČSN 029401.0	40-90	2	Těsnění výstup. hřídele v centrážním kroužku servomotoru
	Těsnící kroužek „GUFERO“ 12x22x7	ČSN 029401.0	40-90	1	Těsnění hřídele pohonu zařízení vypínačů polohy
	Těsnící kroužek 190x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění krytu řídicí skříně
	Těsnící kroužek 160x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění mezi silovou skříní řídicí skříní
	Těsnící kroužek 150x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění krytu svorkovnicové skříně
	Těsnící kroužek 80x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění krytu zařízení momentové pružiny
	Těsnící kroužek 45x2	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění příruby hřídele moment. vypínání
	Těsnící kroužek 40x2	ČSN 029281.9	8918	2	Těsnění trubky pro vodiče mezi elektromotorem a svorkov. skříní
	Těsnící kroužek 30x22	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění příruby hřídele pohonu polohových vypínačů
	Těsnící kroužek 145x130	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění ručního kola
	Těsnící kroužek 25x21	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění přepínače pohonu elektromotor - ruční kolo
	Těsnící kroužek 10x6	ČSN 029280.9	8918	2	Těsnění hřídele momentového zařízení
	Těsnící kroužek 125x110	ČSN 029280.9	8918	1	Těsnění kroužku centráže servomotoru
	Těsnící kroužek 90x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění zařízení momentové pružiny
	Těsnící kroužek 170x3	ČSN 029281.9	8918	1	Těsnění příruby ručního kola
	Těsnící kroužek 16x12	ČSN 029281.9	8918	4	Těsnění šroubů pro připevnění elektromotoru
<i>Díly pro utěsnění kabelů a vodičů (pro všechny typy servomotorů)</i>					
	Těsnící kroužek P 36/23	č.v. 23462178		1	Těsnění kabelu v kabelové vývodce pro kabel o vnějším ø 20-23 mm
	Těsnící kroužek P 36/26	č.v. 23462179		1	Těsnění kabelu v kabelové vývodce pro kabel o vnějším ø 23-26 mm



Vývoj, výroba, prodej a servis elektrických servomotorů a rozváděčů,
špičkové zpracování plechu (vybavení TRUMPF), prášková lakovna

PŘEHLED VYRÁBĚNÝCH SERVMOTORŮ

KP MINI, KP MIDI

elektrické servomotory otočné jednotáčkové (do 30 Nm)

MODACT MOK, MOKED, MOKP Ex, MOKPED Ex

elektrické servomotory jednotáčkové pro kulové kohouty a klapky

MODACT MOKA

elektrické servomotory otočné jednotáčkové pro JE mimo aktivní zónu

MODACT MON, MOP, MONJ, MONED, MOPED, MONEDJ

elektrické servomotory otočné víceotáčkové

MODACT MO EEx, MOED EEx

elektrické servomotory otočné víceotáčkové nevýbušné

MODACT MOA

elektrické servomotory otočné víceotáčkové pro JE mimo aktivní zónu

MODACT MOA OC

elektrické servomotory otočné víceotáčkové pro JE do aktivní zóny

MODACT MPR Variant

elektrické servomotory otočné jednotáčkové pákové s proměnnou rychlostí přestavení

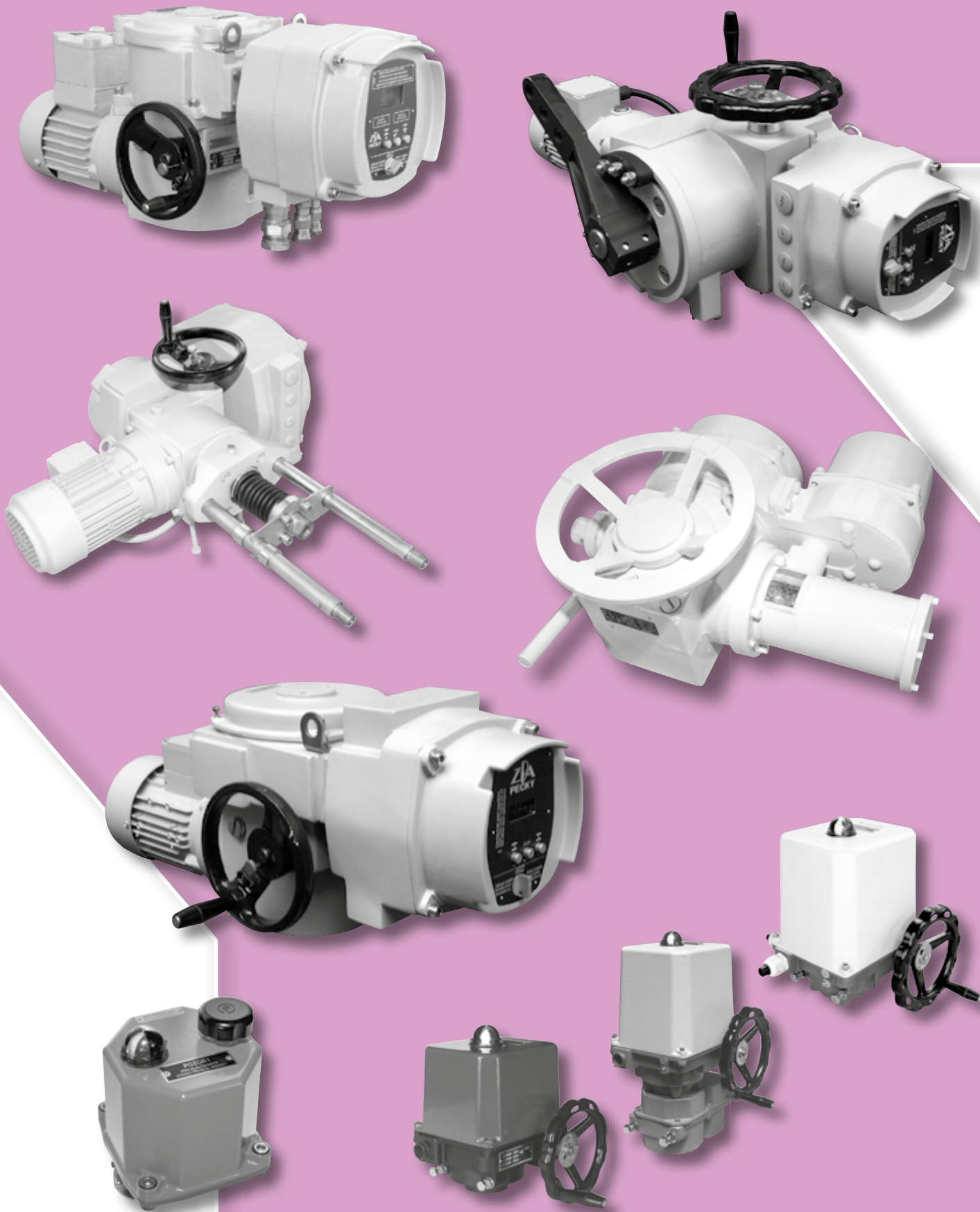
MODACT MPS, MPSP, MPSED, MPSPED

elektrické servomotory jednotáčkové pákové s konstantní rychlostí přestavení

MODACT MTN, MTP, MTNED, MTPED

elektrické servomotory táhlové přímočaré s konstantní rychlostí přestavení

Dodávky kompletů: servomotor + armatura (případně převodovka MASTERGEAR)



ZPA Pečky, a.s.
tř. 5. května 166
289 11 PEČKY, Czech Republic
www.zpa-pecky.cz

tel.: +420 321 785 141-9
fax: +420 321 785 165
+420 321 785 167
e-mail: zpa@zpa-pecky.cz