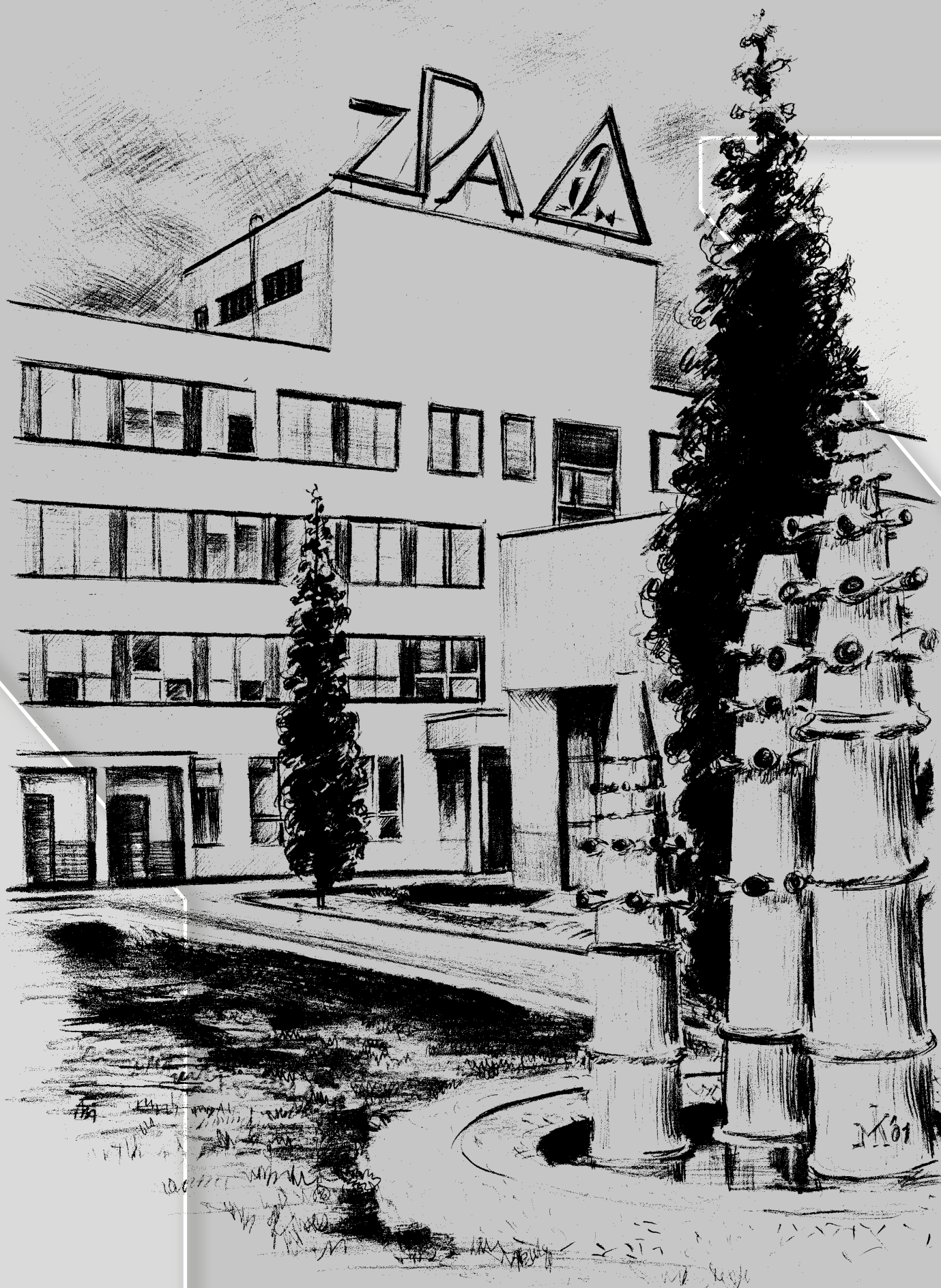


**Elektrický servomotor víceotáčkový  
pro jaderné elektrárny  
mimo aktivní zónu**

**MODACT MOA**

**Typové číslo 52 029**

**MONTÁŽNÍ NÁVOD**



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

# OBSAH

1. Použití .....	3
2. Pracovní prostředí .....	3
3. Technické parametry .....	3
4. Popis .....	4
5. Balení a skladování .....	11
6. Ověření funkce přístroje a jeho uvedení do provozu .....	11
7. Montáž na armaturu .....	11
8. Seřízení servomotoru s armaturou .....	11
9. Obsluha a údržba .....	12
10. Závady a jejich odstranění .....	12
Tabulky .....	13
Rozměry servomotorů MODACT MOA 029 .....	15–16
Schéma zapojení .....	17–18
Náhradní díly .....	18

## 1. POUŽITÍ

Elektrické servomotory otočné víceotáčkové **MODACT MOA** jsou určeny pro dálkové ovládání speciálních armatur, umístěných v obsluhovaných prostorech jaderných elektráren s reaktory VVER nebo RBMK.

## 2. PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ

Servomotory **MODACT MOA** musí spolehlivě pracovat při těchto parametrech okolního prostředí:

### 1) Jmenovitý pracovní režim:

teplota	-20 °C až +55 °C
tlak	atmosférický
relativní vlhkost	do 90 %

### 2) Režim „malých úniků“:

tlak	do 0,17 MPa
teplota	do 90 °C
relativní vlhkost	parovzdušná směs
doba působení přetlaku	do 5 hodin
četnost vzniku režimu	1 x za 2 roky (5 cyklů za dobu provozu servomotoru)
doba chodu v průběhu pracovního cyklu o délce 10 minut	max. 85 s

Servomotor zůstane schopným provozu v režimu „malých úniků“ i po něm.

Servomotor nevyžaduje revizi po uvedeném režimu.

## 3. TECHNICKÉ PARAMETRY

Základní technické parametry jsou uvedeny v tabulce provedení.

Napájecí napětí elektromotoru: 3 x 400 V, 50 Hz (nebo podle údajů na štítku)

Stupeň krytí servomotoru: IP 67

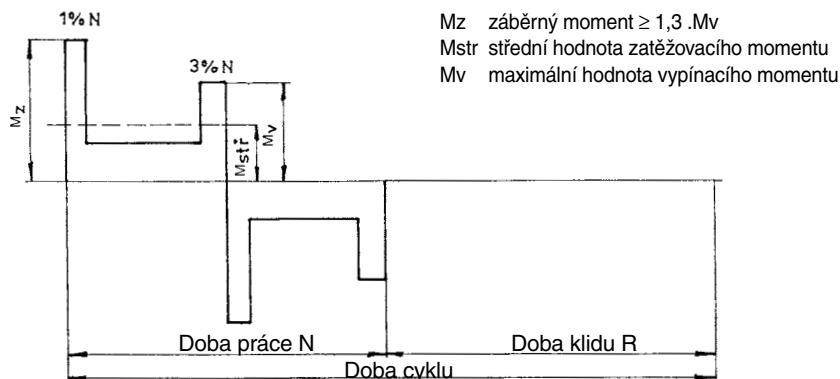
Pracovní poloha: pracovní poloha je libovolná (nedoporučuje se motorem kolmo dolů)

### Pracovní režim - četnost spínání

Servomotory mohou pracovat při krátkodobém zatížení s druhem zatížení S2 podle ČSN EN 60 034-1, přičemž průběh zatížení je podle obrázku. Nejdelší pracovní cyklus (zavřeno - otevřeno - zavřeno) je 10 minut při poměru doby běhu k době klidu 1:3 (zatěžovatel 25 %). Průměrné zatížení servomotoru po dobu běhu je 33 % z hodnoty maximálního vypínacího momentu a nazývá se jmenovitý moment.

Servomotory mohou pracovat také v režimu přerušovaného chodu s rozběhem S4 podle ČSN EN 60 034-1 (*např. při postupném otevírání armatury apod.*). Nejvyšší počet sepnutí při automatické regulaci je 1200 cyklů za hodinu při zatěžiteli 25 % (*doba běhu k době klidu 1:3*). Střední hodnota zatěžovacího momentu je nejvýše 33 % maximálního vypínacího momentu. Nejdelší pracovní cyklus ( $N+R$ ) je 10 minut, zatěžitel ( $N/N+R$ ) je max. 25 %.

Nejvyšší střední hodnota zatěžovacího momentu se rovná jmenovitému momentu servomotoru.



**Průběh pracovního cyklu**

## Izolační odpor

Izolační odpor elektrických obvodů mezi sebou a proti kostře nesmí ani v nejtěžších pracovních podmínkách poklesnout pod 0,3 M $\Omega$ . Za sucha musí být minimálně 20 M $\Omega$ .

## Elektrická pevnost izolace

Elektrické obvody servomotoru s jmenovitým napětím do 250 V  
 Vysílač polohy odporový s jmenovitým napětím do 50 V  
 Elektromotor s jmenovitým napětím třífázovým 400 V (380 V)  
 Vysílač polohy proudový CPT 1AAE

Zkušební napětí

1500 V, 50 Hz

500 V, 50 Hz

1 800 V, 50 Hz podle ČSN EN 60034-1

50 Vss

Hluk – hladina akustického tlaku A je max. 85 dB (A)  
 – hladina akustického výkonu A je max. 95 dB (A)

Odolnost proti seizmickým otřesům, proti působení dezaktivacních prostředků a další parametry jsou uvedeny v Technických podmínkách TP 02-01/05.

## 4. POPIS

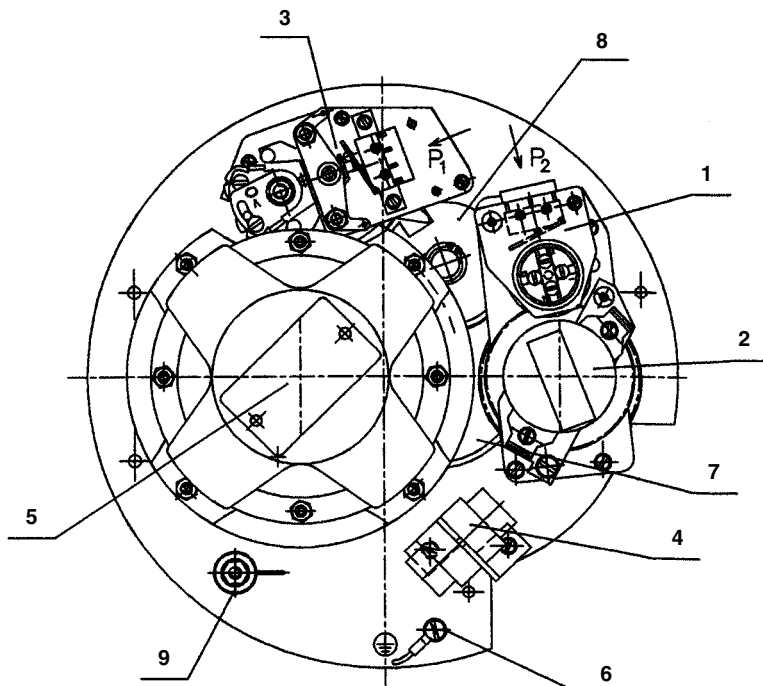
Servomotory jsou konstruovány pro přímou montáž na armaturu a spojení je provedeno pomocí příruby podle ISO 5210 a spojky podle DIN 3210 tvar C nebo E nebo D.

Servomotory se skládají ze dvou částí:

- **silová část** – vyvozuje a přenáší kroutící moment na výstupní hřídel servomotoru — je tvořena třífázovým asynchronním elektromotorem, předlohou převodovkou, planetovou převodovkou s výstupním hřídelem, zařízením pro ruční ovládání s ručnímcovicím šnekem.
- **ovládací část** – zajišťuje jednotlivé pracovní funkce servomotoru jako vypínání od momentu, vypínání od polohy, signalizace a dálkové hlášení polohy a skládá se z těchto mechanických skupin (*jednotek*), umístěných na ovládací desce dle obr. č. 1 – polohová a signalizační jednotka 1, vysílač polohy 2, momentová jednotka 3, svorkovnice 4 a topný článek 9. Polohová a signalizační jednotka je vybavena čtyřmi mikrospínači, vždy dvěma pro každý směr otáčení výstupního hřídele. Bod přepnutí každého mikrospínače je samostatně nastavitelný v rámci pracovního zdvihu servomotoru. Momentová jednotka má samostatně nastavitelné mikrovypínače – pro každý směr otáčení jeden.

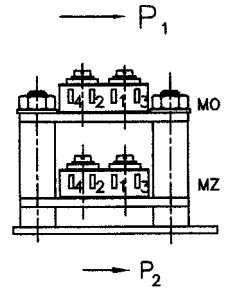
Momentové vypínače jsou blokovány proti vypnutí při záběrném momentu. Odporový vysílač polohy je opatřen prokluzovací spojkou, která umožňuje jeho seřízení s výstupním hřídelem. Topný článek 9 zamezuje kondenzaci vodních par pod krytem ovládací části. Polohová jednotka a vysílač polohy odvozuji svůj pohyb od výstupního hřídele servomotoru přes náhonové kolo 7. Momentová jednotka je poháněna „plovoucím šnekem“ ručního ovládání, kde posuv šneku je přímo úměrný kroutícímu momentu na výstupní hřídeli servomotoru. Tím je umožněno vypnutí elektromotoru při dosažení hodnoty kroutícího momentu, na kterou je nastavena momentová jednotka.

Kabelové přívody jsou zajištěny pomocí dvou kabelových vývodků M25x1,5. Kabelové vývodky utěsní průměr kabelu 9 až 16 mm.

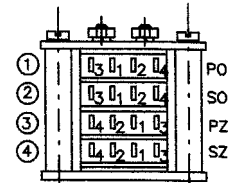
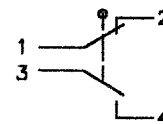


**Legenda:**

- 1 – polohová a signalizační jednotka
- 2 – vysílač polohy
- 3 – momentová jednotka
- 4 – svorkovnice
- 5 – elektromotor
- 6 – vnitřní ochranná svorka
- 7 – náhonové kolo
- 8 – přepínací kolo
- 9 – topný článek



**Schéma mikro vypínačů**



**Poznámka:**

Číslo v kroužku jsou shodná s čísly uvolňovacích šroubů vaček polohové jednotky.

Obr. 1 - Ovládací deska

**Důležité upozornění:**

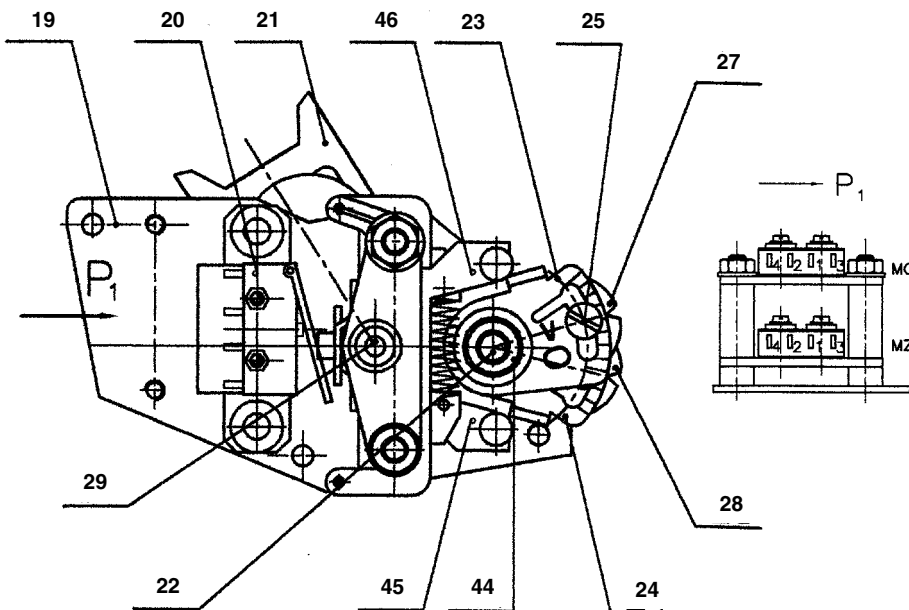
Použité mikrospínače v jednotlivých jednotkách neumožňují přivést na kontakty stejného mikrospínače dvě napětí různých hodnot nebo fází.

**Popis a funkce ovládacích jednotek**

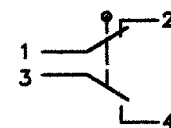
**a) Jednotka momentového vypínání** – obr. 2 – je jako samostatný montážní celek tvořena základní deskou 19, která nese mikrospínače 20 a současně tvoří ložiska pro hřídel momentového ovládání 22 a hřídel blokování 29.

Hřídel momentového ovládání přenáší pohyb plovoucího šneku ze silového převodu pomocí segmentů 23 nebo 24 a páček 45 nebo 46 na mikrospínače MO nebo MZ. Natočením segmentů oproti vypínacím páčkám se nastavuje velikost vypínacího momentu. Pro přestavování vypínacího momentu mimo výrobní závod jsou segmenty 23, 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.

Číslo na této stupnici neudávají nastavení vypínacího momentu přímo. Díky 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 28 je určen pro směr „zavírá“, segment 27 pro směr „otvírá“.



**Schéma mikro vypínačů**



**Legenda:**

- 19 – základní deska
- 20 – mikrospínače MO, MZ
- 21 – přesuvník
- 22 – hřídel momentového ovládání
- 23 – segment horní „otvírá“
- 24 – segment horní „zavírá“
- 25 – zajišťovací šroub „otvírá“
- 26 – zajišťovací šroub „zavírá“
- 27 – segment dolní „otvírá“
- 28 – segment dolní „zavírá“
- 29 – hřídel blokování
- 44 – zajišťovací matice
- 45 – páčka vypínací „zavírá“
- 46 – páčka vypínací „otvírá“

Obr. 2 - Momentová jednotka

Jednotka momentového ovládání je také vybavena blokovacím mechanismem. Blokovací mechanismus zajistí po vypnutí momentového vypínače jeho zablokování, čímž se zabrání jeho opětovnému 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 určenou druhým doplňkovým číslem servomotoru v otáčkách 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 tlačítko příslušného mikrospínače, čímž se dosáhne odpojení elektromotoru od sítě, servomotor se zastaví.

### Postup při nastavování momentové jednotky

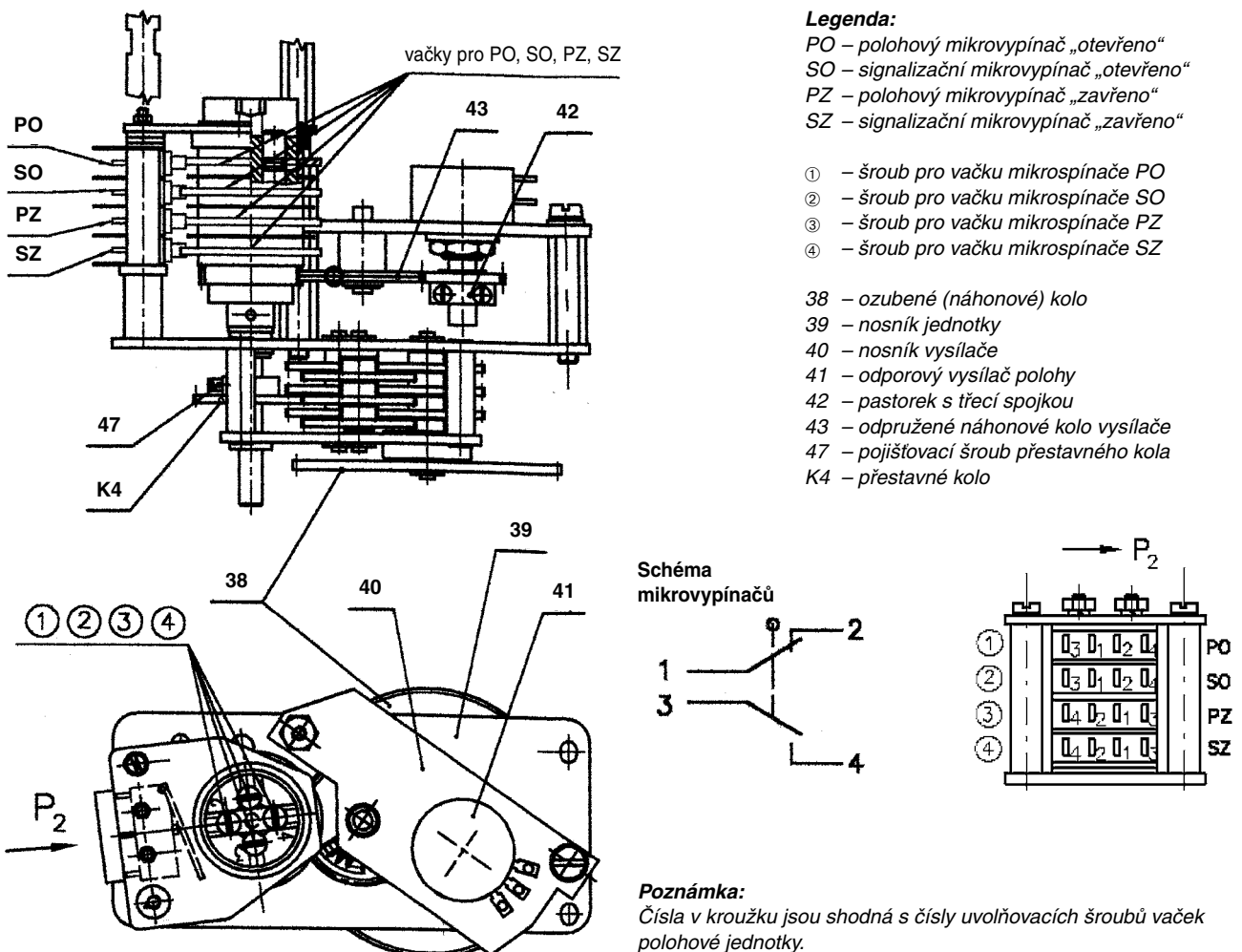
Nastavení jiného vypínacího momentu, než na který byla jednotka nastavena ve výrobním závodě, se provádí tak, že se uvolní zajišťovací matice 44 (viz obr. 2), dále příslušný zajišťovací šroub 26 (pro směr „zavírá“) nebo 25 (pro směr „otvírá“). Potom nasadíme šroubovák do výřezu v horním segmentu 24 event. 23 a otáčíme segmentem, až výřez v segmentu 28 event. 27 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 28 nebo 27.

Značka > na horních segmentech 23 a 24 určuje, na kterou stranu nastavovaný moment zvětšujeme nebo zmenšujeme a která barevná ryska na stupnici označuje místo nastavení maximálního vypínacího momentu a 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.

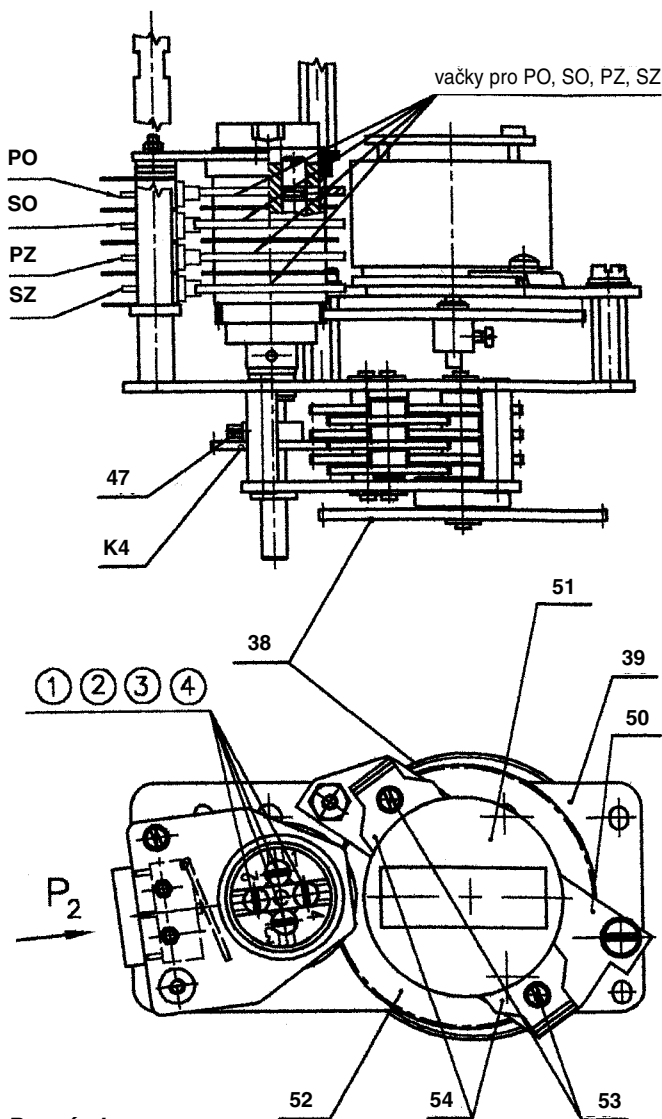
Po nastavení vypínacího momentu se dotáhne zajišťovací šroub 26 nebo 25 a zajišťovací matice 44.

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

**b) Jednotka polohová a signalizační** - obr. 3 a obr. 4 - zajišťuje při dosažení nastaveného počtu otáček výstupního hřídele vypnutí polohových vypínačů PO nebo PZ a pomocí signalizačních vypínačů SO a SZ vyslání elektrického signálu pro účely signalizace polohy výstupního hřídele servomotoru. Náhon jednotky je proveden ozubeným kolem 38 od výstupního



Obr. 3 - Polohová a signalizační jednotka s odporovým vysílačem

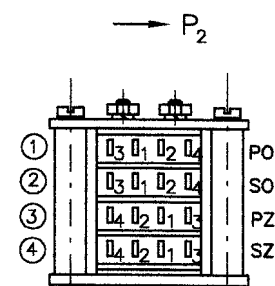


**Legenda:**

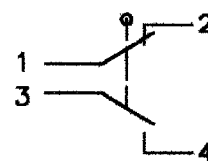
PO – polohový mikrovypínač „otevřeno“  
 SO – signalizační mikrovypínač „otevřeno“  
 PZ – polohový mikrovypínač „zavřeno“  
 SZ – signalizační mikrovypínač „zavřeno“

① – šroub pro vačku mikrosypínače PO  
 ② – šroub pro vačku mikrosypínače SO  
 ③ – šroub pro vačku mikrosypínače PZ  
 ④ – šroub pro vačku mikrosypínače SZ

38 – ozubené (náhonové) kolo  
 39 – nosník jednotky  
 50 – nosník proudového vysílače  
 51 – proudový vysílač polohy CPT 1AAE  
 52 – náhonové kolo vysílače CPT 1AAE  
 53 – zajišťovací šroub  
 54 – příložka  
 K4 – přestavné kolo



**Schéma mikrovypínačů**



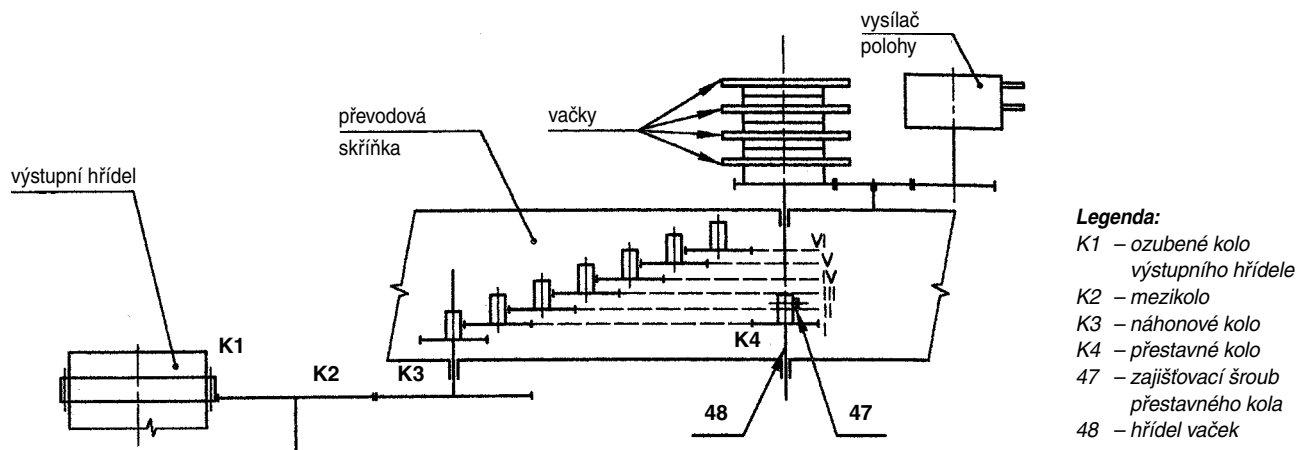
**Poznámka:**

Čísla v kroužku jsou shodná s čísly uvolňovacích šroubů vaček polohové jednotky.

**Obr. 4 - Polohová a signalizační jednotka s proudovým vysílačem**

hřídele přes stupňovou převodovku na vačky, ovládající mikrosypínače PO, PZ, SO, SZ. 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).

Signalizační a polohová 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



**Legenda:**

K1 – ozubené kolo výstupního hřídele  
 K2 – mezikolo  
 K3 – náhonové kolo  
 K4 – přestavné kolo  
 47 – zajišťovací šroub přestavného kola  
 48 – hřídel vaček

**Obr. 5 - Kinematické schéma převodů**

kolo K4 je možno po uvolnění zajišťovacího šroubku 47 přesunout do různých úrovní (I, II, III, IV, V). Přestavením kola K4 se mění rozsah nastavení polohových a signalizačních vypínačů a vysílače podle pracovního zdvihu servomotoru podle uvedených tabulek.

**Rozsah nastavení pracovního zdvihu (pro odporový vysílač polohy)**

Pracovní zdvih servomotoru (ot.)	1,5 – 2,6	2,6 – 5,2	5,2 – 10	10 – 19,5	19,5 – 38,1
Převodový stupeň jednotky	I	II	III	IV	V

**Rozsah nastavení pracovního zdvihu (pro proudový vysílač CPT)**

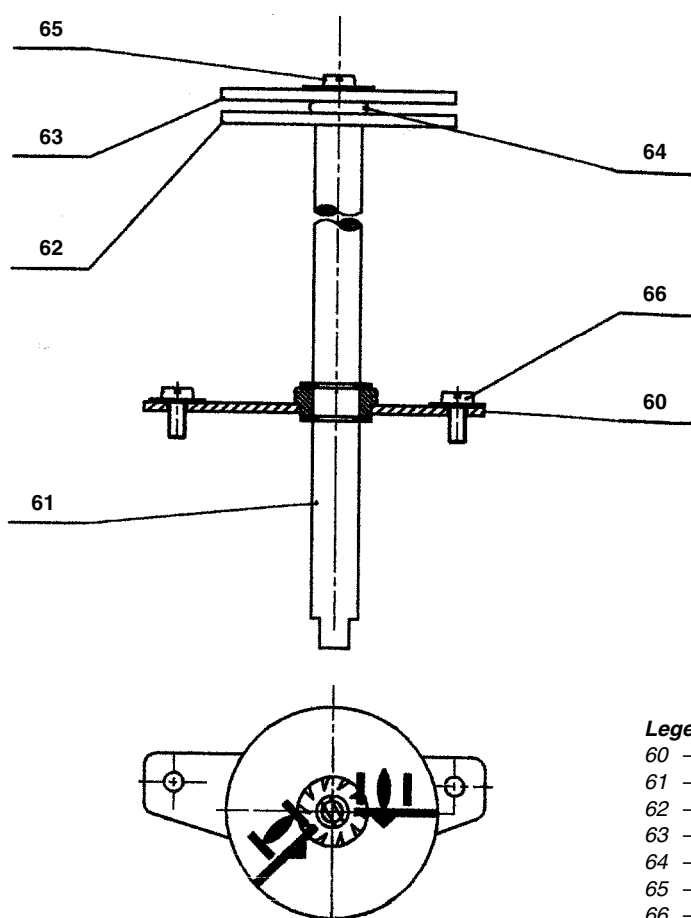
Pracovní zdvih servomotoru (ot.)	1,5 – 2,6	2,6 – 5,2	5,2 – 10	10 – 19,5	19,5 – 38,1
Převodový stupeň jednotky	I	II	III	IV	V

**Nastavení polohové a signalizační jednotky**

Před nastavováním polohové a signalizační jednotky je nutno sejmout sestavu ukazatele polohy (obr. 6) odšroubováním šroubů 66, aby byl přístup k šroubům vaček 1, 2, 3, 4. Po nastavení jednotky se sestava ukazatele opět přišroubuje a seřídí podle bodu d.

Je-li nutné změnit rozsah nastavení polohových a signalizačních vypínačů a vysílače polohy, je třeba změnit polohu přestavného kola K4. Po přestavení je nutno zajišťovací šroubek 47 opět řádně dotáhnout a zajistit.

Uspořádání vaček a mikrospínačů polohové a signalizační jednotky je na obr. 3 a 4. Výstupky vaček ovládají mikrospínače PO, PZ, SO a SZ .



- Legenda:**  
 60 – držák ukazatele  
 61 – hřídel ukazatele  
 62 – ukazatel dolní „zavírá“  
 63 – ukazatel horní „otvírá“  
 64 – gumový kroužek  
 65 – utahovací šroub  
 66 – připevňovací šrouby

Obr. 6 - Sestava ukazatele



Nastavení polohových vypínačů se provádí tak, že nejprve nastavíme výstupní hřídel do koncové polohy, ve které má vypínat nastavovaný mikropínač. Potom uvolníme příslušným uvolňovacím šroubem (1, 2, 3, 4) vačku mikropínače (PO, PZ, SO, SZ). Uvolnění se provede otáčením uvolňovacího šroubu proti směru hodinových ručiček. Uvolňovacím šroubem otáčíme jen tolik, aby se vačka uvolnila - dalším otáčením uvolňovacího šroubu by se vačka opět přitáhla.

Číslo příslušných uvolňovacích šroubů (1, 2, 3, 4) jsou uvedena na hřídeli vaček polohové jednotky (obr. 3 a 4). Po uvolnění otáčíme vačkou v opačném směru než se pohybuje výstupní hřídel servomotoru při nastavování polohy „zavřeno“ nebo „otevřeno“ tak dlouho, dokud mikropínač nepřepne. V této poloze vačku zajistíme dotažením uvolňovacího šroubu (ve směru hodinových ručiček).

Signalizační vypínač musí být nastaven tak, aby přepnul dříve než příslušný polohový koncový nebo momentový vypínač, popř. současně.

### **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 a plochu pod nimi řádně odmastit.*

## **c) Vysílače polohy**

### **Odporový vysílač polohy 1x100 Ω**

Nejprve je nutné nastavit vhodný převod z výstupního hřídele servomotoru na hřídel vysílače podle požadovaného pracovního zdvihu servomotoru (viz tabulky).

Nastavení se provede pomocí přestavného kola K4 v převodovce polohové a signalizační jednotky podle bodu b).

Odporový vysílač má jmenovitou hodnotu odporového signálu 100 Ω. Vysílač má jednostranně vyvedený hřídel. Na konci hřídele je nasunut pastorek s třecí spojkou poz. 42, který má možnost proklouznutí na hřídeli v obou koncových polohách vysílače, což je výhodné při seřizování.

### **Nastavení odporového vysílače**

Vzhledem k odstupňovanému převodovému poměru polohové a signalizační jednotky se běžec potenciometru nepohybuje vždy v celém rozsahu odporové dráhy, ale pouze v určité části.

Při nastavování polohové a signalizační jednotky do koncových poloh „otevřeno“ a „zavřeno“ podle bodu b) dojde automaticky k určitému nastavení odporového vysílače vlivem proklouznutí třecí spojky poz. 42 v koncové poloze vysílače.

Toto automatické nastavení lze změnit podle svých požadavků následujícím způsobem:

Při nastavení je rozhodující, zda chceme v poloze „zavřeno“ nízký odpor (*dolní hranice odporové dráhy*), nebo vysoký odpor (*horní hranice odporové dráhy*). Chceme-li v poloze zavřeno nízký odpor, musí být na svorkovnici zapojeny svorky 30,31; pro vysoký odpor svorky 31, 32. Nastavení odporového vysílače se provede tak, že 2 otáčky ručního kola před polohou „zavřeno“ povolíme šroub a svorník pro ukazatel polohy, který drží nosník vysílače poz. 40 (obr. 3) a vysuneme ze záběru kolo vysílače. Vysílač poté otáčením hřídele nastavíme na nejnižší hodnotu odporu (*pod 4 Ω*), dáme zpět do záběru a dotáhneme svorník a šroub. Otáčením ručního kola do polohy „zavřeno“ se dostaví minimální odporová hodnota vysílače. Při zapnutí servomotoru nebo otáčením ručního kola na „otevřeno“ začne odpor stoupat až na hodnotu odporu, odpovídající koncové poloze „otevřeno“ (*max. 96 Ω*).

V případě, že chceme na „zavřeno“ vysoký odpor, zapojíme svorky 31,32 a 2 otáčky ručního kola před polohou „zavřeno“ nastavíme vysílač dle předešlého postupu na nejvyšší hodnotu odporu (*nad 96 Ω*). Při zapnutí servomotoru nebo otáčením ručního kola na „otevřeno“ začne odpor klesat až na hodnotu odporu odpovídající koncové poloze „otevřeno“ (*max. 4 Ω*). Tím je vysílač seřizen.

### **Proudový vysílač polohy CPT 1AAE**

Pouzdro vysílače musí být uzemněno (*na nulový vodič, zemnicí vodič nebo el. zem měřicího obvodu*) a měřící obvod (*dvoudrát*) musí být rovněž uzemněn (*obvykle na el. zem navazujícího regulátoru*).

Napětí se měří na svorkách 31, 32, proud se měří mezi svorkou a odpojenou žílou přívodního kabelu.

Vysílač je galvanicky izolovaný, takže na jeden zdroj lze připojit větší počet vysílačů. Vlastní připojení vysílače je provedeno dvěma vodiči, kterými protéká unifikovaný signál 4 – 20 mA při napájení 18 – 25 Vss při odporové zátěži v rozsahu 0 – 500 Ω. Současně se těmito vodiči přivádí i napájecí napětí. Výstup je vybaven diodou proti přepólování a tím je vysílač chráněn proti většině možných poškození. Trvale jej lze poškodit připojením na napětí vyšší než 30 Vss.

## Seřízení proudového vysílače polohy CPT 1AAE

Nejprve je nutné nastavit vhodný převod z výstupního hřídele servomotoru na hřídel vysílače podle požadovaného pracovního zdvihu servomotoru (*viz tabulka*).

Nastavení se provede pomocí přestavného kola K4 v převodovce polohové a signalizační jednotky podle bodu b).

Po nastavení vhodného převodu seřídíme proudový vysílač podle tohoto postupu:

### Upozornění !

Bez předchozí kontroly napájecího napětí nesmí být vysílač CPT 1AAE připojen. Vývody vysílače nesmějí být v servomotoru spojeny s kostrou servomotoru ani uzemněny a to ani náhodně.

- 1) Před kontrolou napájecího napětí je třeba nejdříve odpojit vysílač od napájecího zdroje. Na svorkách servomotoru, na nichž je připojen vysílač, změříme napětí nejlépe číslicovým voltmetrem se vstupním odporem alespoň 1 M $\Omega$ . Napětí musí být v rozmezí 18 - 25 V, v žádném případě nesmí být vyšší než 30 V (*dochází pak ke zničení vysílače*). Potom připojíme vysílač tak, aby kladný pól zdroje byl připojen na kladný pól vysílače tj. na rudo/černý vodič +, který je zapojen na svorku 32. Záporný pól vysílače (*černý vodič*) je připojen na svorku 31.
- 2) Do série s vysílačem zapojíme přechodně miliampérmetr, nejlépe číslicový, s přesností alespoň 0,5%. Přestavíme výstupní hřídel do polohy zavřeno. Přitom musí hodnota signálu klesat. Pokud tomu tak není, musí se otáčet výstupní hřídelem ve směru „zavírání“ tak dlouho, až signál začne klesat a výstupní hřídel dosáhne polohy „zavřeno“.

Potom uvolníme zajišťovací šrouby 53 příložek vysílače 54 tak, aby celým vysílačem bylo možno otáčet. Otáčením celým vysílačem nastavíme proud 4 mA a dotáhneme zajišťovací šrouby příložek. Následně přestavíme výstupní hřídel servomotoru do polohy „otevřeno“. Odporovým trimrem v čele vysílače (*blíže k okrají*) nastavíme proud 20 mA. Trimmer má 12 otáček, nemá dorazy, nelze jej tedy poškodit.

Pokud byla korekce 20 mA značná, opakujeme seřízení 4 mA a 20 mA ještě jednou. Potom odpojíme připojený miliampérmetr. Barvou zakápnutým šroubkem blíže středu není dovoleno otáčet. Šrouby, zajišťující příložky vysílače, řádně dotáhneme a zajistíme lakem proti uvolnění.

Po skončení seřízení zkontrolujeme voltmetrem napětí na svorkách vysílače. Musí být v rozmezí 9-16 V při proudu 20 mA.

### Poznámka:

*Charakteristika vysílače má dvě větve - sestupnou vzhledem k poloze „Z“ nebo vzestupnou vzhledem k poloze „Z“. Volba charakteristiky se provádí natočením tělesa vysílače.*

## d) Ukazatel polohy

Místní ukazatel polohy slouží k orientačnímu určení polohy výstupního hřídele. Je odnímatelně mechanicky připojen na sloupky polohové a signalizační jednotky a unášen drážkou v hřídeli váček této jednotky. Při seřizování váček polohové a signalizační jednotky je nutno celou sestavu ukazatele (*obr. 6*) sejmout po povolení připevňovacích šroubů poz. 66.

### Seřízení ukazatele polohy

Nejprve je nutné provést nastavení polohové a signalizační jednotky podle bodu b). Po nastavení této jednotky pak připevníme sestavu ukazatele a seřídíme ukazatel podle tohoto postupu:

Nejprve nastavíme výstupní hřídel servomotoru do polohy „zavřeno“ a v průhledu nasazeného krytu zjistíme polohu značky „zavřeno“ vůči značce na průhledu. Sejmeme kryt a na toto místo se nastaví dle obr. 6 značka „zavřeno“ dolního ukazatele poz. 62 po povolení šroubu poz. 65. Po opětovném nasazení krytu zkontrolujeme přesnost nastavení značek proti sobě a pol ohu případně ještě upravíme. Potom přejedeme výstupním hřídelem servomotoru do polohy „otevřeno“ a zjistíme polohu značky „otevřeno“ vůči značce na průhledu. Sejmeme kryt a na toto místo se nastaví značka „otevřeno“ horního ukazatele poz. 63 a utáhneme šroub poz. 65. Přitom dbáme, abychom nezměnili již nastavenou polohu dolního ukazatele „zavřeno“. Po nasazení krytu opět zkontrolujeme přesnost nastavení značek proti sobě a polohu případně ještě upravíme. Tím je ukazatel nastaven pro obě krajní polohy.

## Ruční ovládání

Výstupní hřídel servomotoru lze přestavovat také ručně pomocí ručního kola. Otáčením ručním kolem ve směru pohybu hodinových ručiček se armatura zavírá (*předpokládá se levý závit v armatuře*).

**Momenty v servomotorech jsou nastaveny a fungují, pokud je servomotor pod napětím.**

**V případě, že bude použito ruční ovládání, tzn. servomotor bude ovládán mechanicky, nefunguje nastavení momentu a může dojít k poškození armatury.**

## 5. BALENÍ A SKLADOVÁNÍ

Servomotory se balí spolu s armaturou, na kterou jsou namontovány. Způsob balení kompletu s armaturou musí být uveden v technických podmínkách pro armatury s namontovaným servomotorem.

Pro přepravu servomotorů od výrobce servomotorů ke kompletaci u výrobce armatur v tuzemsku se používají kryté dopravní prostředky nebo přepravní skříně. Servomotory se v tomto případě přepravují nezabalené. Při přímé dodávce servomotorů do jaderné elektrárny (JE) se balení provádí dle přílohy č. 7 TP 02-01/05.

Při dodávkách servomotorů zahraničním odběratelům musí být servomotory opatřeny obalem. Druh obalu a jeho provedení musí být přizpůsoben podmínkám dopravy a vzdálenosti místa určení.

Po obdržení servomotorů od výrobce je nutno přezkontrolovat, zda během dopravy nedošlo k jejich poškození. Porovnejte, zda údaje na štítcích servomotoru souhlasí s objednávkou a s průvodní dokumentací. Případné nesrovnalosti, závady a poškození hlaste ihned dodavateli. Uvedení do provozu je v tomto případě vyloučeno.

Nebude-li nezabalený servomotor ihned montován, musí být skladován v bezprašné místnosti s teplotou v rozsahu od -25 °C do +50 °C, s relativní vlhkostí do 80%, prosté žíravých plynů a par, chráněné proti škodlivým klimatickým vlivům. Při skladování po dobu více než 4 let je nutné před uvedením do provozu vyměnit mazací náplň. Jakákoliv manipulace při teplotách nižších než -25°C je zakázána. Je nepřípustné skladovat servomotory venku nebo v prostorách nechráněných proti dešti, sněžení a námraze. Přebytkový konzervační tuk odstraňte až před uvedením servomotoru do provozu. Při skladování nezabalených servomotorů po dobu delší než 3 měsíce doporučujeme vložit pod kryt servomotoru sáček se Silikagelem, nebo jiným vhodným vysoušedlem.

## 6. OVĚŘENÍ FUNKCE PŘÍSTROJE A JEHO UVEDENÍ DO PROVOZU

Před započítím montáže znovu prohlédněte servomotor, zda nebyl během skladování poškozen. Činnost elektromotoru lze ověřit připojením na síť přes vypínač a krátkodobým spuštěním. Stačí sledovat, zda se elektromotor rozběhne a pootočí se výstupní hřídel. Servomotory musí být umístěny tak, aby byl snadný přístup ke kolu ručního ovládací desce. Též je nutné znovu ověřit, zda umístění odpovídá ustanovením odst. „Pracovní podmínky“. Vyžadují-li místní podmínky jiný způsob montáže, je nutná dohoda s výrobcem.

## 7. MONTÁŽ NA ARMATURU

Servomotor usadíme na armaturu tak, aby výstupní hřídel spolehlivě zapadl do spojky armatury. S armaturou se servomotor spojí čtyřmi šrouby. Otáčením ručního kola se provede kontrola správného spojení servomotoru s armaturou. Sejmeme kryt servomotoru a provedeme elektrické připojení servomotoru dle schématu vnitřního a vnějšího zapojení.

## 8. SEŘÍZENÍ SERVOMOTORU S ARMATUROU

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 uprostřed pracovního zdvihu ověříme správný směr otáčení výstupního hřídele. Při pohledu do ovládací skříně se výstupní hřídel 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 PZ*) podle bodu 4b, odporový nebo proudový vysílač podle bodu 4c a ukazatel polohy podle bodu 4d .
- 4) Přestavíme výstupní hřídel do polohy, ve které má přepínat signalizační vypínač SZ. Seřízení vypínače SZ provedeme podle bodu 4b.
- 5) Přestavíme výstupní hřídel servomotoru o požadovaný počet otáček a nastavíme vypínač polohy PO „otevřeno“ podle bodu 4b, odporový vysílač podle bodu 4c a ukazatel polohy podle 4d. Nastavení polohových a signalizačních vypínačů a vysílače polohy několikrát ověříme.
- 6) Přestavíme výstupní hřídel do polohy, ve které má přepínat signalizační vypínač SO. Seřízení vypínače SO provedeme podle bodu 4b.

### **Upozornění:**

Při montáži armatury na potrubí je třeba ručním kolem servomotoru nastavit armaturu do střední polohy. Krátkým spuštěním elektromotoru zjistíme, zda se servomotor točí správným směrem. Pokud tomu tak není, přepojí se navzájem dva fázové vodiče napájení elektromotoru.

## **9. OBSLUHA A ÚDRŽBA**

Obsluha otočných servomotorů vyplývá z podmínek provozu a zpravidla je omezena na předávání impulzů k jednotlivým funkčním úkolům. V případě přerušení dodávky elektrického proudu provedeme přestavení ovládaného orgánu ručním kolem. Je-li servomotor zapojen v obvodu automatiky doporučuje se umístit v obvodu členy pro ruční dálkové řízení tak, aby bylo možné řídit servomotor i při výpadku automatiky.

Obsluha dbá na to, aby byla prováděná předepsaná údržba, servomotor chráněn před škodlivými účinky okolí a povětrnostními vlivy, které nejsou uvedeny v odstavci „Pracovní podmínky“. Dále dbát, aby nedocházelo k nadměrnému oteplení povrchu servomotoru. Sledovat, aby nedocházelo k překročení štítkových hodnot a nadměrnému chvění servomotoru.

### **Údržba**

Jednou za dva roky je nutné lehce potřít zuby soukolí v převodovce, ložiska, ve kterých jsou tato soukolí usazena a ozubená kola náhonu vysílače.

K mazání se používá mazací tuk CIATIM 201. Ke zvýšení odolnosti proti korozi se potřou mazacím tukem též všechny pružiny a planžety v ovládací části.

Nejdéle do půl roku po uvedení servomotoru do provozu a pak alespoň jedenkrát za rok je třeba řádně dotáhnout šrouby spojující armaturu se servomotorem. Šrouby se dotahují křížovým způsobem.

## **10. ZÁVADY A JEJICH ODSTRANĚNÍ**

- 1) Servomotor je v koncové poloze, nerozsbíhá se, motor bzučí.  
Zkontrolujte, zda není přerušená fáze. Je-li armatura zaklínována a nelze ji ručním kolem ani motorem odtrhnout, je nutné servomotor demontovat a závěr mechanicky uvolnit.
- 2) Dochází-li po spuštění servomotoru z koncové polohy výstupního hřídele servomotoru k jeho samovolnému zastavení, je nutné zajistit, aby výřez v přepínacím kole (obr. 1) zastavoval v koncové poloze výstupního hřídele servomotoru (po vypnutí momentového vypínače) před najetím na přesuvník 21 (obr. 2). Toho se dosáhne vhodným natočením výstupního hřídele servomotoru při spojování servomotoru s armaturou, případně vhodným natočením přepínacího kola vzhledem k výstupnímu hřídeli. K tomu je přepínací kolo opatřeno dalšími dvěma otvory.

### **Čištění - generální prohlídka**

Elektrické servomotory je nutno udržovat v čistotě a dbát, aby nebyly zaneseny špínou a prachem. Čištění je třeba provádět pravidelně a tak často, jak to provozní podmínky vyžadují. Občas je třeba se přesvědčit, zda všechny přípojovací i zemnicí svorky jsou řádně dotaženy, aby se při provozu nezahřívaly. Generální prohlídka servomotoru se doporučuje za 4 pracovní roky, pokud není v revizních předpisech el. zařízení stanoveno jinak.

**Tabulka 1 – Základní technické parametry a charakteristiky servomotoru typu MODACT MOA pro zavírání armatury umístěné v obsluhovaných prostorech jaderných elektráren s reaktory VVER nebo RBMK**

SERVOMOTOR											
Velikost připojovací příruby	Typové označení	Typové číslo		Rozsah nastavení momentového vypínání [Nm]	Rozsah nastavení výstupních otáček (zdvihu) [ot.]	Rychlost přestavení výstupního hřídele [1/min]	Převodový poměr od výstupního hřídele k elektromotoru	Převodový poměr od výstupního hřídele k ručnímu kolu	Maximální síla na ručním kole [N] <sup>1)</sup>	Min. zaručený M <sub>zavírací</sub> při U = 80 % U <sub>jm</sub> [Nm] <sup>3)</sup>	Hmotnost servomotoru s elektro- motorem [kg]
		Základní	Doplňkové								
F10 (F07)	MOA 30-9	52 029. x x 1 x		10÷30	1,5÷38	9	1:155	1:93	4	30	17
	MOA 30-15	52 029. x x 2 x				15	1:91				
	MOA 30-25	52 029. x x 3 x				25	1:54				
	MOA 30-40	52 029. x x 4 x				40	1:34				

1) V tabulce je uvedena jedna síla z dvojice sil, působících na průměru ručního kola

2) Způsob připojení kabelů je ucpávkovou vývodkou.

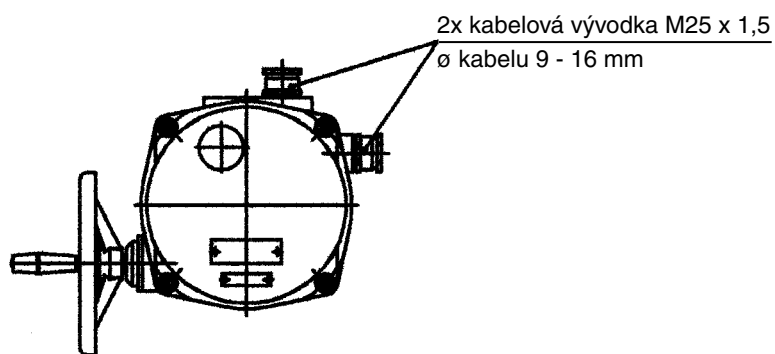
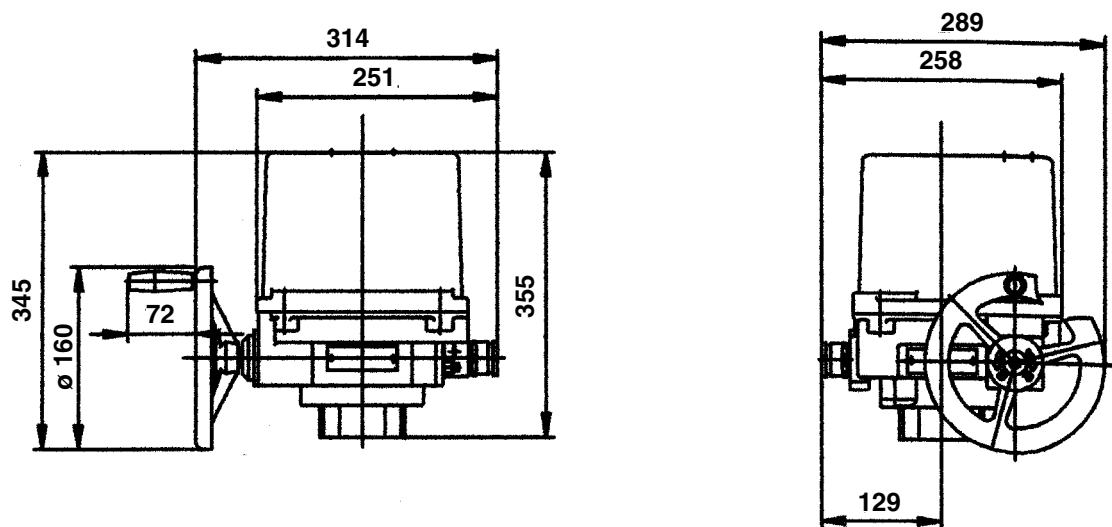
3) Hodnota, kterou výrobce doporučuje nastavit jako maximální, pro záběrný moment 1,3 krát vyšší než zavírací při napětí sníženém o 20%.

ELEKTROMOTOR										
Typové označení	Výkon [kW]	Rychlost otáčení elektromotoru [1/min]	Jmenovitý proud [A]	Záběrný proud [A]	Účinnost [%]	Účinník [cos φ]	Poměr záběrného momentu k jmenovitému	Poměr záběrného proudu k jmenovitému	Záběrný moment [Nm]	Hmotnost elektro- motoru [kg]
EAMXR63L04A	0,02	1440	0,20	0,54	29	0,50	4,0	2,7	0,53	2,15
EAMXR63L04	0,09	1385	0,44	1,40	56	0,59	3,2	3,2	1,98	3,5
EAMXR63N04L	0,12	1390	0,45	1,26	58	0,67	1,8	2,8	1,48	3,3
EAMXR63N04	0,18	1370	0,66	2,24	62	0,70	2,0	3,4	2,50	3,9

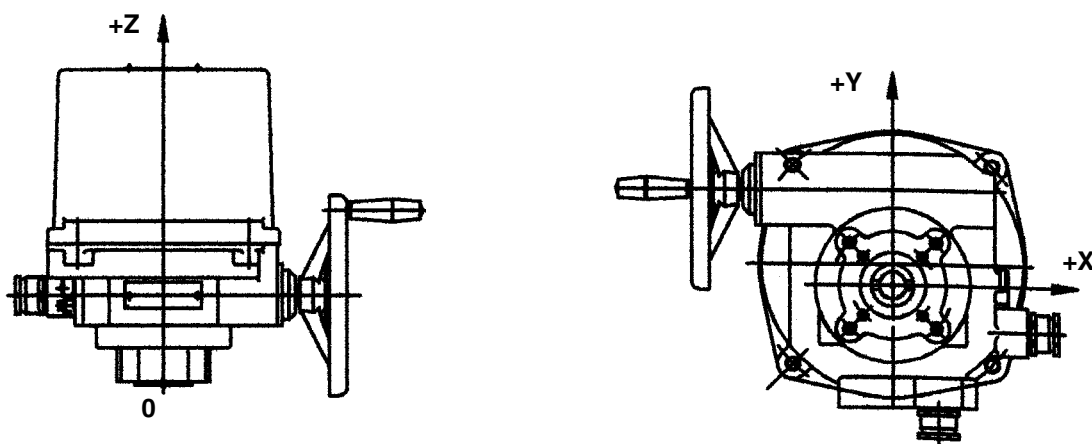
## Význam doplňkových čísel v typovém čísle servomotoru:

- první doplňkové číslo uvádí způsob mechanického připojení:
  - 1xxx – připojení F07, tvar C
  - 2xxx – připojení F07, tvar D
  - 3xxx – připojení F07, tvar E
  - 4xxx – připojení F10, tvar C
  - 5xxx – připojení F10, tvar D
  - 6xxx – připojení F10, tvar E
  
- druhé doplňkové číslo uvádí požadovanou dobu blokace momentů:
  - x0xx – doba blokace mezi 1,5 až 3 otáčkami výst. hřídele po reverzaci
  - x1xx – doba blokace mezi 0,75 až 1,5 otáčkami výst. hřídele po reverzaci
  - x2xx – doba blokace mezi 0,4 až 0,75 otáčkami výst. hřídele po reverzaci
  
- třetí doplňkové číslo uvádí rychlost přestavení – viz tabulka
  
- čtvrté doplňkové číslo uvádí možnosti použití vysílače polohy:
  - xxx0 – bez vysílače polohy
  - xxx1 – odporový vysílač 1x 100  $\Omega$
  - xxx2 – proudový vysílač CPT 1AAE
  - xxx3 – proudový vysílač CPT 1AAE s napájecím zdrojem

Rozměrový náčrtek servomotoru **MODACT MOA**, t. č. 52 029

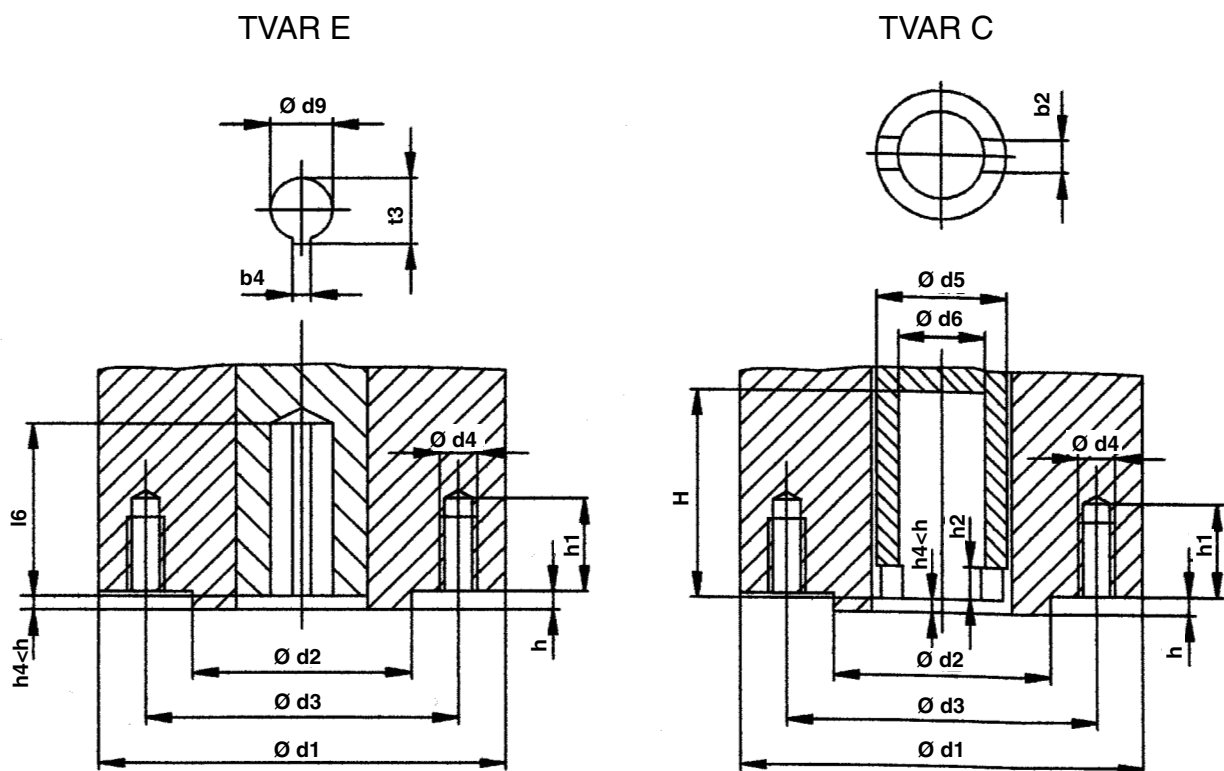


Těžiště servomotoru **MODACT MOA**, t. č. 52 029



Typové číslo	Souřadnice těžiště			Hmotnost servomotoru [kg]
	x [mm]	y [mm]	z [mm]	
52 029	-7,5	+22	+148	17

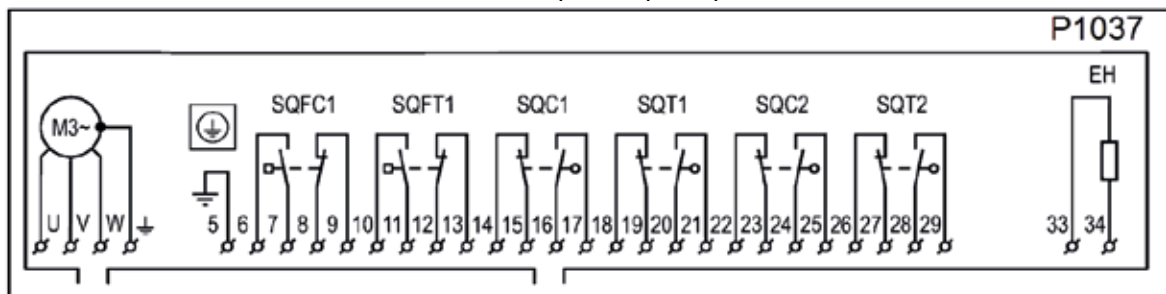
Mechanické připojovací rozměry servomotoru **MODACT MOA**, t. č. 52 029



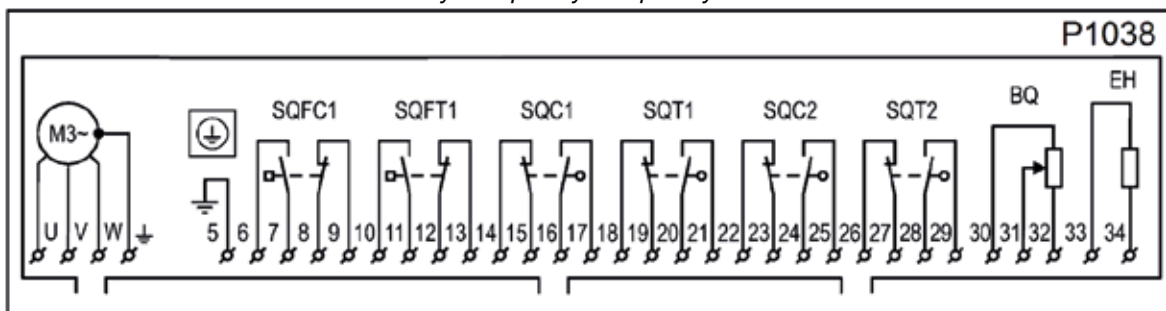
Velikost přiruby	Společné údaje pro oba tvary							Údaje pro tvar C					Údaje pro tvar E			
	Ø d1	Ø d2f8	Ø d3	Ø d4	počet záv. otvorů	h1	h	Ø d5	h2	H	b2H11	Ø d6	Ø d9H8	l6 min	t3	b4Js9
F 07	125	55	70	M8	4	16	3	40	10	125	14	28	16	40	18,1	5
F 10	125	70	102	M10	4	20	3	40	10	125	14	28	20	55	22,5	6



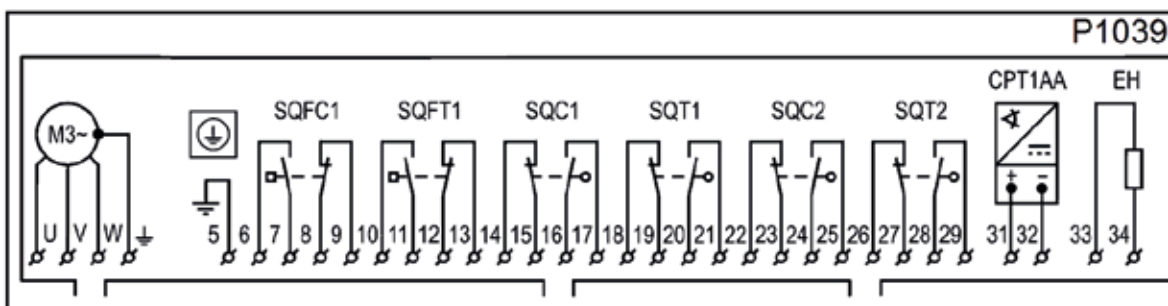
*Bez vysílače polohy*



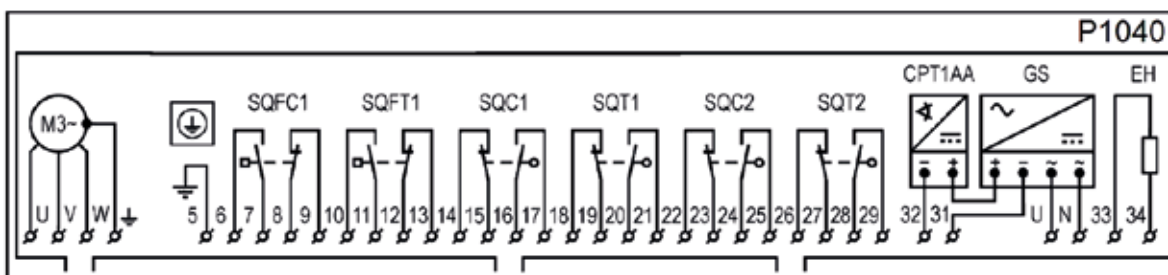
*Vysílač polohy – odporový 100 Ω*



*Vysílač polohy – proudový 4 – 20 mA*



*Vysílač polohy – proudový 4 – 20 mA s napájecím zdrojem*



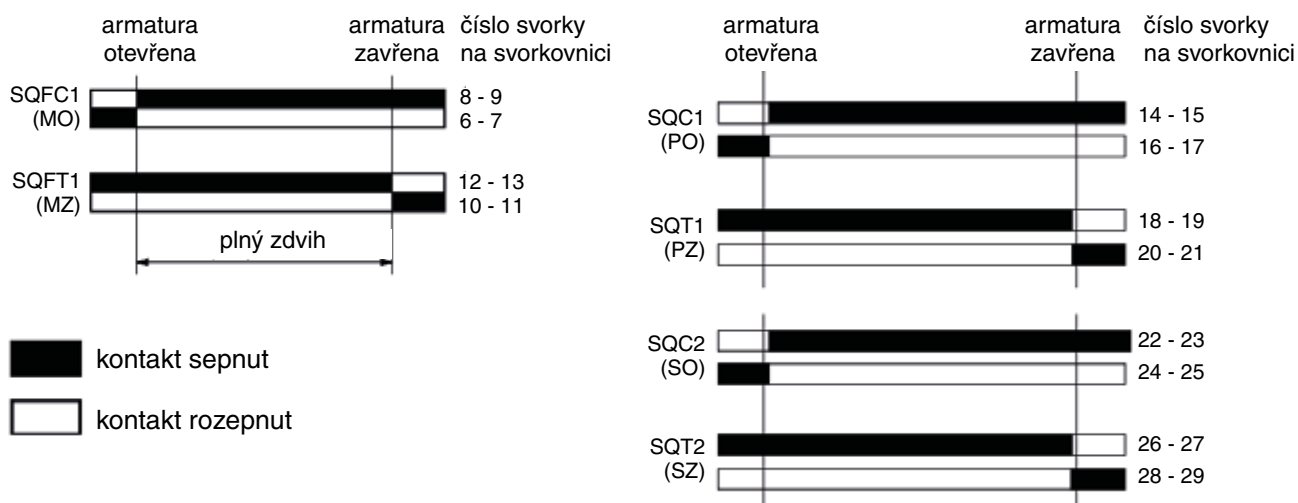
**LEGENDA:**

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| SQFC1 (MO) – momentový spínač „otevřeno“           | BQ) – odporový vysílač 100 Ω      |
| SQFT1 (MZ) – momentový spínač „zavřeno“            | CPT1AA – proudový vysílač CPT1AAE |
| SQC1 (PO) – polohový koncový spínač „otevřeno“     | GS – napájecí zdroj pro CPT1AAE   |
| SQT1 (PZ) – polohový koncový spínač „zavřeno“      | M3 – třífázový asynchronní motor  |
| SQC2 (SO) – polohový signalizační spínač „otevívá“ | EH – topný odpor                  |
| SQT2 (SZ) – polohový signalizační spínač „zavírá“  |                                   |

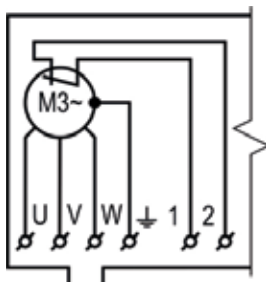
*Mikrospínače lze použít jen jako jednookruhové. Na kontakty téhož mikrospínače nesmí být přivedena dvě napětí různých hodnot nebo fází. Kontakty mikrospínačů jsou kresleny v mezipolose.*

*U provedení s proudovým vysílačem musí uživatel zajistit připojení dvoudrátového okruhu proudového vysílače na elektrickou zem navazujícího regulátoru, počítače a pod. Připojení musí být provedeno pouze v jednom místě v libovolné části okruhu vně elektrického servomotoru.*

## Pracovní diagram momentových, polohových a signalizačních vypínačů



Elektromotory mohou mít vestavěné termokontakty, které jsou vyvedeny na svorky 1 a 2. Tato vestavěná tepelná ochrana spolu s řídicím systémem odpojí elektromotor od napájecí sítě, jestli teplota vinutí elektromotoru překročí teplotu +155 °C.



**Schéma zapojení termokontaktů**

## Seznam náhradních dílů pro servomotory **MODACT MOA**, t. č. 52 029

Název náhradního dílu	Objednací číslo	Použití
Těsnící kroužek 24x20 PN 029280.2	2327311500	Utěsnění hřídele ručního kola
Těsnící kroužek 40x2 PN 029281.2	2327311032	Utěsnění průhledu ukazatele
Těsnící kroužek 50x2 PN 029281.2	2327311028	Utěsnění příruby ručního kola
Těsnící kroužek 50x40 PN 029280.2	2327311007	Utěsnění výstupního hřídele
Těsnící kroužek 210x3 PN 029281.2	2327311401	Utěsnění krytu
Mikrospínač FK4T7Y1UL	2337441071	Momentové, polohové a signalizační mikrospínače



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

## PŘEHLED VYRÁBĚNÝCH SERVOMOTORŮ

### **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

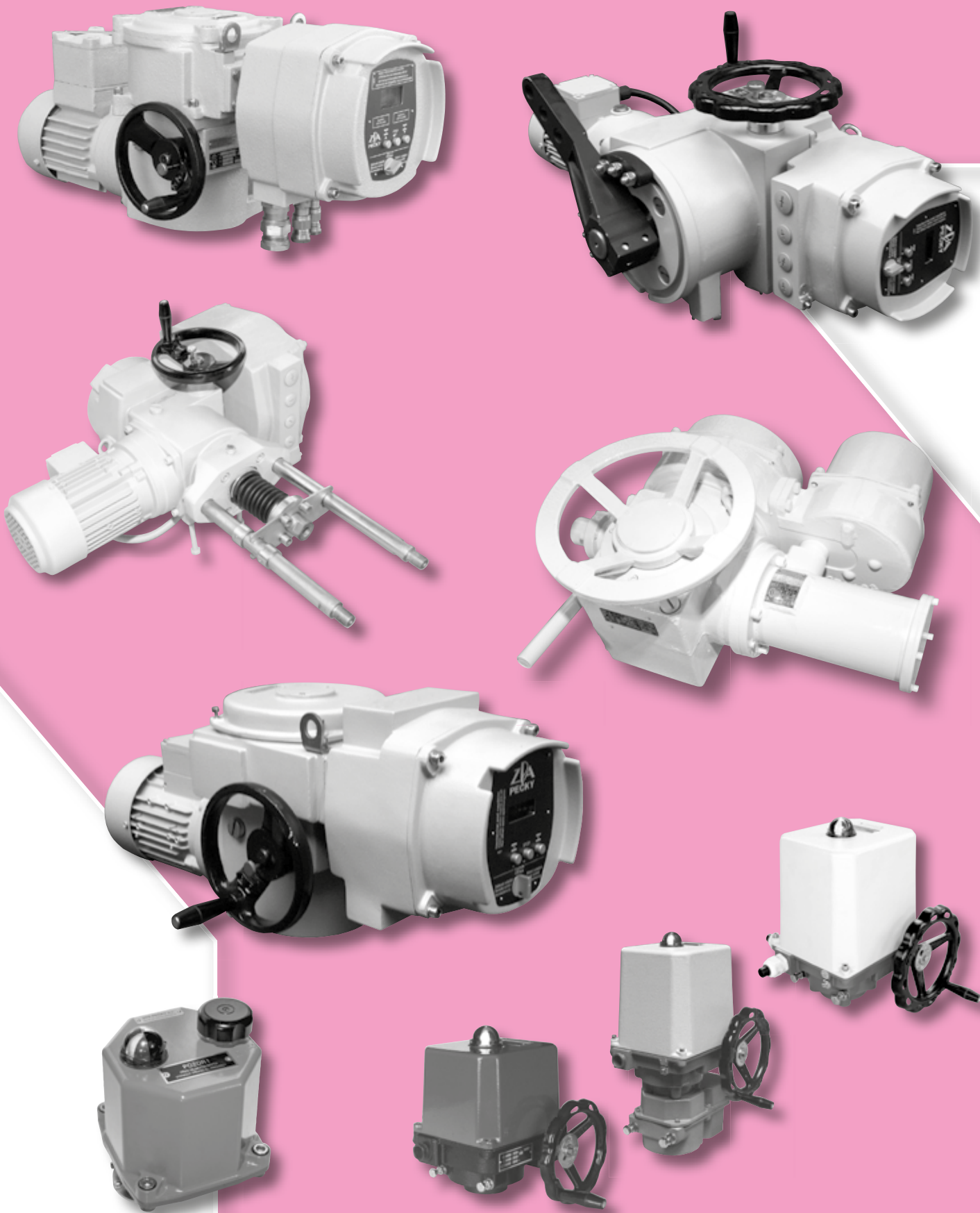
### **MODACT MTN, MTP, MTNED, MTPED**

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  
[www.zpa-pecky.cz](http://www.zpa-pecky.cz)

tel.: 321 785 141-9  
fax: 321 785 165  
321 785 167  
e-mail: [zpa@zpa-pecky.cz](mailto:zpa@zpa-pecky.cz)