

## POUŽITÍ

Servomotory **MODACT MOKA** vyrobené v souladu s TP 32-03/07 jsou určeny k ovládání uzavíracích a regulačních armatur včetně armatur ochranných systémů umístěných v netěsné části jaderných elektráren s reaktory typu VVER a v obsluhovaných prostorách jaderných elektráren s reaktory typu RBMK. Servomotory se používají k řízení armatury pomocí otáčení jejího ovládacího prvku na úhel 90°. Servomotory splňují požadavky Ruského technického dozoru (Rostěchnadzor) NP-068-05 a NP-071-06.

Armatury s třídou bezpečnosti 2, 3, 4 podle PNAEG-1-011-97 (OPB 88/97) mohou být vybaveny uvedenými servomotory.

Klimatické podmínky: klimatické provedení servomotorů UCHL, kategorie umístění 3, typ atmosféry II podle GOST 15150-69, není-li v objednávce uvedeno jinak.

Pracovní poloha servomotorů – libovolná.

Krytí min. IP 65.

Servomotory opatřené vysílačem polohy s unifikovaným signálem 4 – 20 mA mohou být rovněž použity v obvodech automatické regulace režimu S4.

## PRACOVNÍ PODMÍNKY

Servomotory v provedení **MODACT MOKA** musí spolehlivě pracovat při následujících parametrech prostředí:

teplota	-20 °C až +60 °C (do 90 °C po dobu 5 hodin, 1 x za půl roku, 5 cyklů po dobu provozu servomotoru*)
tlak	od podtlaku 50 Pa do přetlaku 0,1 MPa
relativní vlhkost	do 90 % (při 60 °C)

\*) Servomotor si zachovává provozní způsobilost v tomto režimu i po jeho ukončení. V případě servomotorů se nepožaduje provedení revize po ukončení uvedeného režimu.

### Odolnost proti seizmickým vlivům. Odolnost proti vibracím

Servomotory odpovídají I. kategorii seizmické odolnosti podle NP-031-01 a zachovávají si provozní způsobilost během i po skončení seizmických vlivů do intenzity MP3.

Servomotory jsou odolné proti vibracím a seizmickým otřesům se zrychlením 8 g v různých směrech v rozsahu budící frekvence 20 až 50 Hz při délce působení 20 s. Kromě toho je provozuschopnost potvrzena seizmickými rezonančními zkouškami ve frekvenčním rozsahu 5 až 20 Hz.

Servomotory jsou odolné vůči otřesům ve frekvenčním rozsahu 5 až 100 Hz při působení vibrační zátěže ve dvou směrech se zrychlením až 1 g a s amplitudou kmitů do 50 μm.

### Odolnost proti působení dezaktivacních roztoků

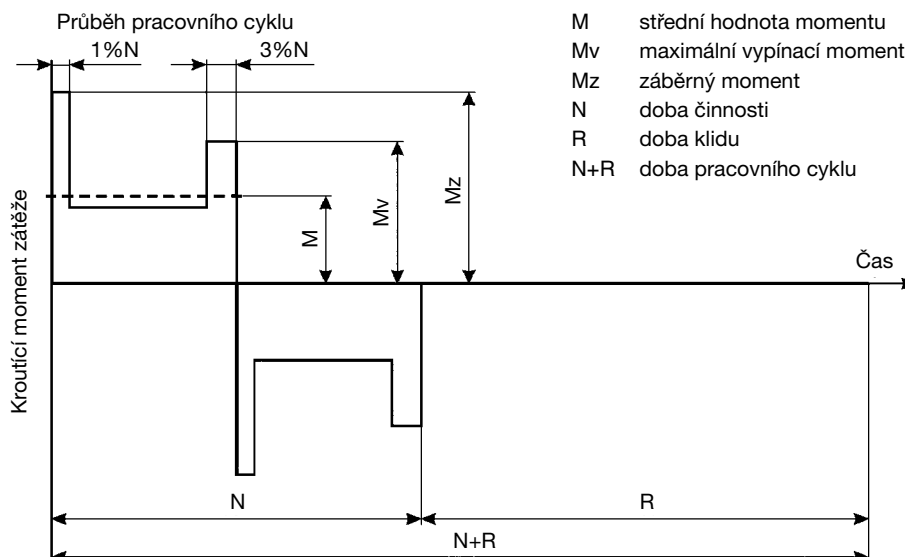
Servomotory musí být odolné proti působení dezaktivacních roztoků. Složení roztoků je uvedeno v technických podmínkách. Složení dezaktivacních roztoků na jednotlivých objektech může být libovolné v souladu s NP-068-05.

Potápění servomotorů do vany s dezaktivacním roztokem je nepřipustné.

## PRACOVNÍ REŽIM

Maximální délka pracovního cyklu (zavřeno – otevřeno – zavřeno) činí 10 minut při teplotě okolí +50 °C a při poměru délky času ve stavu činnosti k délce času ve stavu klidu 1:3 (opakovaný krátkodobý režim s délkou vypnutí PV = 25 %). Střední hodnota momentu zátěže v době zapnutí činí 60 % maximálního vypínacího momentu.

Servomotory mohou též pracovat v přerušovaném režimu (např. při ovládání regulační armatury) s frekvencí spínání do 1200 sepnutí za hodinu při poměru času činnosti k času klidu 1:3. Střední hodnota zatěžovacího momentu v době činnosti činí 40 % maximálního vypínacího momentu.



## ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### Životnost servomotorů. Spolehlivost

Životnost servomotorů činí minimálně 40 let.

Servomotory patří do kategorie obnovujících se výrobků s normovanou spolehlivostí. Při provozu se provádějí profylaktické prohlídky s periodou minimálně 15000 hodin. Interval mezi opravami činí minimálně 4 roky.

Stanovená životnost v intervalu mezi dvěma opravami činí 1500 cyklů (otevřeno – zavřeno), přičemž pravděpodobnost bezporuchového provozu činí minimálně 0,98. Pravděpodobnost bezporuchového provozu při odpracování 25 cyklů za 4 roky činí 0,998. Konfidenční pravděpodobnost pro výpočet dolní konfidenční meze bezporuchového provozu činí 0,95.

Kriteria selhání servomotorů jsou následující:

- nesoulad výstupních parametrů servomotoru s parametry popsány v tomto návodu;
- nedodržení přípustných odchylek výstupních parametrů;
- nedodržení regulačního rozsahu výstupních parametrů;
- nedodržení izolačního odporu;
- únik mazacích materiálů ze servomotorů.

Kriteria mezních stavů servomotorů jsou následující:

- porušení celistvosti dílů tělesa, které znemožňuje normální funkci;
- změna tvaru a rozměrů dílů (silové kinematické obvody a ovládací jednotky) v důsledku opotřebení nebo deformace znemožňujících normální funkci;
- dosažení stanovené doby životnosti.

### Napájecí napětí servomotorů

Napájecí napětí – střídavé, třífázové 380/220 (415/240) V. Frekvence napájecího napětí 50 Hz. Možné havarijní odchylky frekvence síťového napětí:

Název režimu	Počet cyklů zátěže zařízení za 30 let
Havarijní odchylka frekvence v síti: 51,5 až 52,5 Hz – do 5 minut jednorázově, ale maximálně 750 minut během doby provozu;	10 cyklů ročně
50,5 až 51,5 Hz – do 5 minut jednorázově, ale maximálně 750 minut během doby provozu;	10 cyklů ročně
49 až 47,5 Hz – do 5 minut jednorázově, ale maximálně 750 minut během doby provozu;	10 cyklů ročně
47,5 až 46 Hz – do 30 s jednorázově, ale maximálně 300 minut během doby provozu;	40 cyklů ročně
<b>Poznámky</b>	
1. Při uvedených havarijních odchylkách frekvence musí napětí sítě zůstat 380/220 (415/240) V.	
2. Při frekvenci v rozsahu 51,5 až 52,5 Hz se může spouštěcí i jmenovitý moment snížit maximálně o 10 %.	

Servomotory ochranných systémů musí být provozuschopné za následujících podmínek:

- Snížení napětí na 80 % jmenovité hodnoty při současném snížení frekvence o 6 % jmenovité hodnoty na dobu 15 sekund;
- Zvýšení napětí na 110 % jmenovité hodnoty při současném zvýšení frekvence o 3 % jmenovité hodnoty během 15 sekund.

Přitom se servomotor nesmí zastavovat a musí být zajištěna možnost fungování armatury.

## Samosvornost

Servomotory jsou samosvorné. Samosvornost servomotoru je zajištěna mechanickou brzdou.

## Ruční ovládání

Servomotory musí být vybavovány náhradním ručním ovládáním. Při otáčení elektromotoru se kroutící moment nepřenáší na ruční ovládací zařízení a při provozu s ručním ovládacím zařízením se jeho kroutící moment nepřenáší na elektromotor. Konstrukce servomotoru zajišťuje bezpečnost obsluhy při řízení pomocí ručního ovládacího zařízení. Při otáčení ručního kola ve směru pohybu hodinových ruček se armatura zavírá.

Síla na ručním ovládacím zařízení nepřesahuje 735 N při maximálním momentu na výstupním hřídeli a dále nepřesahuje 295 N při 0,4 maximální hodnoty momentu.

## Topný článek

Servomotory jsou opatřeny topným prvkem, který brání kondenzaci vodní páry. Jeho odpor v servomotorech MOKA 63 činí 12 kohmů a v servomotorech ostatních typů – 6,8 kohmů. Prvek se připojuje k napájecímu zdroji (k jedné fázi) o napětí 230 V.

## Vypínače

Servomotory jsou vybaveny dvěma koncovými, dvěma polohovými a dvěma momentovými mikrospínači. Mikrospínače musí mít jeden rozpínací a jeden spínací kontakt. Každý kontakt mikrospínače má svůj vývod do svorkovnice. Po dohodě se zákazníkem mohou koncové a polohové mikrospínače mít jeden přepínací kontakt a momentové vypínače – jeden rozpínací kontakt.

Koncové, polohové a momentové vypínače musí pracovat v následujících podmínkách:

V obvodech střídavého napětí do 250 V o frekvenci 50 a 60 Hz. Proud tekoucí sepnutými kontakty do 500 mA, přičemž úbytek napětí na sepnutých kontaktech nesmí přesahovat 0,25 V.

V obvodech stejnosměrného napětí 24 a 48 V při proudu tekoucím sepnutými kontakty 1 až 400 mA, přičemž úbytek napětí na sepnutých kontaktech nesmí překročit 0,25 V.

Pracovní diagram polohových vypínačů a signalizačních obvodů je uveden na str. 20.

## Vysílače polohy

V souladu s požadavky zákazníka může být servomotor vybaven pasivním nebo aktivním proudovým nebo odporovým polohovým vysílačem.

### Pasivní proudový vysílač polohy CPT1AA

Jmenovitý výstupní signál	4 – 20 mA nebo 20 – 4 mA
Jmenovitý pracovní chod	od 0 – 40° do 0 – 120°, regulovaný
Zatěžovací odpor	0 – 500 ohmů
Napájecí napětí	18 – 28 V ss
Rozměry	ø 40 x 25 mm
Zvlnění napájecího napětí	±5 %
Příkon vysílače	max. 560 mW
Izolační odpor	20 Mohmů při 50 V ss
Elektrická pevnost izolace	50 V ss
Teplota provozního prostředí	-25 až + 80 °C, krátkodobě do +110 °C (max. 2 hodiny)

Mezní hodnota napájecího napětí (při teplotě okolí -25 až +60 °C) činí 30 V.

Napětí mezi skříní vysílače a signalizačním vodičem nesmí přesáhnout 50 V.

Uživatel musí zajistit připojení dvouvodičového obvodu proudového vysílače k elektrickému uzemnění příslušného regulátoru, počítače atp. Připojení musí být provedeno v jednom bodě v libovolném místě obvodu vně servomotoru. V provedení s proudovým vysílačem nemusí být dodán místní ukazatel.

### **Aktivní proudový polohový vysílač DCPT**

Jmenovitý výstupní signál	4 – 20 mA nebo 20 – 4 mA
Jmenovitý pracovní chod	od 60° do 0 – 340°, regulovaný
Zatěžovací odpor	0 – 500 ohmů
Nelinearita	max. 1 %
Napájecí napětí	18 – 28 V ss
Rozměry	ø 40 x 25 mm
Zvlnění napájecího napětí	±5 %
Max. proudová spotřeba vysílače	max. 42 mA
Izolační odpor	20 Mohmů při 50 V ss
Elektrická pevnost izolace	50 V ss
Teplota provozního prostředí	-25 až + 70 °C

Napětí mezi skříní vysílače a signalizačním vodičem nesmí přesáhnout 50 V. Napájení proudové smyčky se provádí ze zdroje DCPZ, který je umístěn uvnitř servomotoru.

### **Odporový vysílač polohy**

Odporový vysílač polohy je tvořen dvouvodičovým drátovým rezistorem s proměnným odporem, jehož každá část má odpor 100 Ohm.

Celkový odpor	2 x 100 ohmů s odchylkou +12 ohmů
Maximální zatěžovací proud	100 mA
Maximální stejnosměrné napětí	(proti kostře) 50 V
Pracovní chod	0° až 160°
Nelinearita	max. 1 %

### **Místní ukazatel polohy**

Na hřídeli vačky polohové jednotky se upevňuje snímatelný mechanicky připojený ukazatel polohy výstupního hřídele servomotoru. Místní ukazatel polohy slouží k orientačnímu určení polohy výstupního hřídele servomotoru.

### **Svorkovnice servomotoru**

Servomotory jsou opatřeny společnou svorkovnicí k připojení vnějších elektrických obvodů. Svorkovnice je umístěna pod krytem servomotoru. K ní jsou přivedeny všechny kontakty mikrospínačů, obvody elektromotoru a rovněž uzemňovací svorka. Svorkovnice umožňuje připojit jeden vodič o průřezu 2,5 mm<sup>2</sup> nebo dva vodiče o průřezu do 1 mm<sup>2</sup>. Servomotory jsou vybaveny dvěma kabelovými průchodkami, které umožňují připojit:

- u servomotorů MOKA 63: kabel o vnějším průměru 10 – 14 mm pro ovládací obvody a kabel o vnějším průměru 13 – 18 mm pro obvody elektromotoru,
- u servomotorů MOKA 125, 250: dva kabely o vnějším průměru 13 – 18 mm pro ovládací obvody a obvody elektromotoru,
- u servomotorů MOKA 500, 1000 kabel o vnějším průměru 13 – 18 mm pro ovládací obvody a kabel o vnějším průměru 13 – 20 mm pro obvody elektromotorů.

Průřezy a průměry kabelů musí být upřesněny v objednávce.

Servomotory jsou opatřeny svorkami pro uzemnění se zařízením proti samovolnému uvolňování. Ovlivňování ovládacích obvodů silovými obvody je vyloučeno konstrukcí.

Servomotory se dodávají se zaslepenými průchodkami.

### **Izolační odpor**

Při teplotě 20 ±5 °C a vlhkosti 30 až 80 % činí odpor izolace minimálně 20 Mohmů. Odpor izolace elektrických obvodů proti sobě a proti kostře při nejtěžších pracovních podmínkách činí minimálně 0,3 Mohmů.

### **Elektrická pevnost izolace**

Izolace elektrických obvodů proti kostře i proti sobě při teplotě 20 ±5 °C a při vlhkosti 30 až 80 % musí po dobu 1 minuty snášet zkušební střídavé napětí sinusového tvaru o frekvenci 50 Hz:

	Zkušební napětí
Elektrické obvody servomotoru o jmenovitém napětí max. 250 V	1500 V, 50 Hz

Vzdálený vysílač o jmenovitém napětí max. 50 V  
Elektromotor o jmenovitém třífázovém napětí 400 V (380 V)

500 V, 50 Hz  
1800 V, 50 Hz  
Podle GOST 183-74  
50 V ss

Obvod proudového vysílače CPT1AA

## Hluk

Hodnota střední úrovně akustického tlaku ve vzdálenosti 2 m podle GOST P 51402 -99 (při práci servomotorů bez zátěže) nepřesahuje 80 dB.

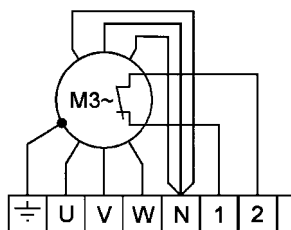
## Doběh výstupního hřídele

U motorů typ. č. 52 325, 52 326, 52 328 do 1,5°  
U motorů typ. č. 52 327, 52 329 do 2,5 °

## Tepelná ochrana elektromotoru

Servomotory MODACT MOKA 500 typ. č. 52 328.xx2x a MODACT MOKA 1000, typ. č. 52 329.xx3x jsou vybaveny třífázovým elektromotorem (400 V) o výkonu 120 W bez tepelné ochrany. U ostatních servomotorů uvedených v Tabulce 1 jsou v elektromotorech zabudovány automatické pojistky, které v případě přehřátí vypínají napájení elektromotoru (po ochlazení se napájení automaticky zapíná). Jejich obvody nejsou vyvedeny na svorkovnici elektromotoru. Vestažené tepelné pojistky odpojí elektromotor od napájecí sítě, jestliže teplota vinutí elektromotoru překročí +155 °C.

Elektromotor FT2B52D je vybaven automatickou pojistkou, jejíž obvod je vyveden na svorkovnici servomotoru (viz schéma níže). Přepínaná zátěž: proud 2,5 A při napětí 250 V.



## Odchytky základních parametrů

Jmenovité hodnoty kroutících momentů výstupního hřídele (s přípustnými odchytkami) jsou uvedeny pro jmenovité napájecí napětí s odchylkou od -15 % do +10 % a pro jmenovitou frekvenci napájecího napětí v rozsahu  $\pm 2$  %, přičemž odchylky napětí a frekvence nesmí mít opačná znaménka.

### Přípustné odchytky jednotlivých parametrů:

vypínací moment  $\pm 15$  % maximální hodnoty  
doba přestavení o 90° +10 % až -15 % jmenovité hodnoty (chod naprázdno)

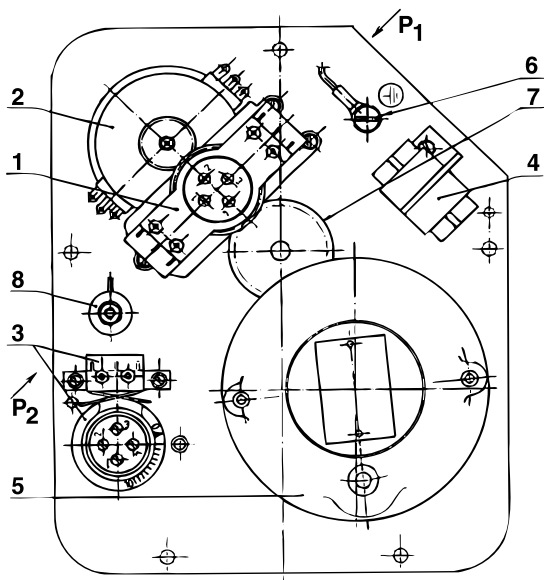
### Pro JE „Kudankulam“

doba přestavení  $\pm 10$  % při jmenovitém napájecím napětí  
hystereze koncových a polohových vypínačů max. 4°  
nastavení pracovního chodu  $\pm 1$ °  
nelinearita polohového vysílače  $\pm 2,5$  % jmenovité hodnoty výstupního signálu vysílače  
hystereze polohového vysílače není větší než 2,5 % jmenovité hodnoty výstupního signálu vysílače

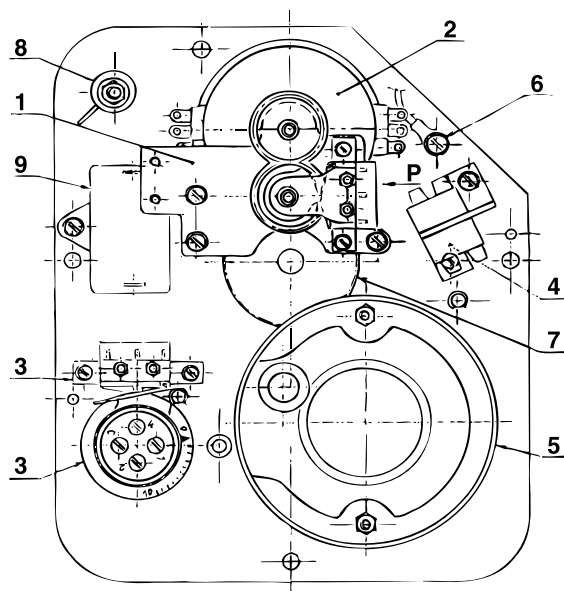
## TECHNICKÝ POPIS

### Servomotory MODACT MOKA se skládají ze dvou částí:

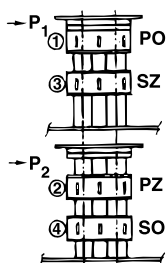
- **silová část** – je tvořena jednofázovým nebo třífázovým asynchronním elektromotorem (Tabulka č. 1), předlohou převodovkou, planetovou převodovkou s výstupním hřídelem, zařízením pro ruční ovládání s ručním kolem a plovoucím šnekem a u t. č. 52 327 a 52 329 výstupní převodovou skříní (adaptérem) s převodovým poměrem 1:2.
- **ovládací část** – je shodná pro všechny servomotory (obr. 2). U jednotlivých typů se liší pouze natočením jednotek na základní desce. U servomotorů MODACT MOKA 63 (t. č. 52 325) je jednotka polohových signalizačních vypínačů



Obr. 1 - Ovládací deska (t. č. 52 325)

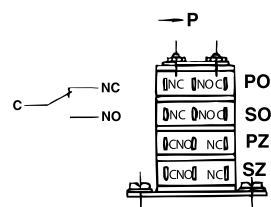


Obr. 2 - Ovládací deska (t. č. 52 326 - 52 329)



**Legenda:**

- 1 - polohová jednotka
- 2 - vysílač polohy
- 3 - momentová jednotka
- 4 - svorkovnice
- 5 - elektromotor
- 6 - vnitřní ochranná svorka
- 7 - náhonové kolo (nebo segment)
- 8 - topný článek
- 9 - rozběhový kondenzátor



**Poznámka:**

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

uspořádána podle obr. 1. Ovládací část se skládá z polohové jednotky, 1 odporového vysílače polohy 2, momentové jednotky 3, svorkovnice 4 a topného článku 8. Polohová jednotka je vybavena čtyřmi mikropsínači, vždy dvěma pro každý směr otáčení výstupního hřídele. Bod přepnutí každého mikropsínače je samostatně nastavitelný v rámci pracovního zdvihu servomotoru.

Momentová jednotka má samostatně nastavitelné mikrovypínače – pro každý směr otáčení jeden. Momentové vypínače nejsou blokovány proti vypnutí při záběrném momentu. Odporový vysílač polohy je opatřen prokluzovací spojkou, která umožňuje jeho automatické seřízení s výstupním hřídelem.

Topný článek 8 (obr. 1, 2) zamezuje kondenzaci vodních par pod krytem ovládací části. Polohová jednotka a vysílač polohy odvozuji svůj pohyb od výstupního hřídele servomotoru přes náhonové kolo (u t. č. 52 326 a 52 327 náhonový segment) – 7.

Momentová jednotka je poháněna „plovoucím šnekem“ ručního ovládní, kde posuv šneku je přímo úměrný kroučícímu momentu na výstupním hřídeli servomotoru. Tím je umožněno vypnutí elektromotoru při dosažení hodnoty kroučícího momentu na výstupním hřídeli servomotoru, na kterou je nastavena momentová jednotka.

**Upozornění:**

Použité mikropsínače jsou jednokomorové, tzn. že mohou pracovat jako jednopólový vypínač, spínač nebo přepínač; momentové vypínače jen jako vypínač - viz. příslušné schéma zapojení.

## NASTAVENÍ SERVMOTORU

### Dorazové šrouby

Dorazové šrouby se používají k omezení pracovního zdvihu servomotoru na hodnotu 90° v souladu s koncovými polohami „zavřeno“ nebo „otevřeno“ u armatur, které nemají vlastní dorazy. Dorazové šrouby jsou umístěny na vnější straně servomotoru, na které je umístěna také vnější ochranná svorka. Při pohledu na dorazové šrouby je pravý dora-

zový šroub určen pro polohu „zavřeno“ a levý pro polohu „otevřeno“. Přitom se předpokládá, že výstupní hřídel se při otáčení směrem „zavírá“ pohybuje při pohledu směrem na místní ukazatel polohy ve směru otáčení hodinových ručiček. Nastavení dorazových šroubů se provede tak, že se nejprve dorazové šrouby uvolní, potom se servomotor s armaturou přestaví do polohy „zavřeno“ a příslušným dorazovým šroubem otáčíme tak dlouho, dokud neucítíme zvýšený odpor při nárazu šroubu na dorazovou plochu uvnitř servomotoru. Dorazový šroub se zajistí řádným dotažením jeho pojišťovací matice. Potom se výstupní hřídel servomotoru otočí o 90° do polohy „otevřeno“ a obdobným způsobem se seřídí dorazový šroub pro polohu „otevřeno“.

Při seřizování dorazových šroubů u t. č. 52 326 a 52 327 je nutno dbát, aby ozubený segment náhonu polohové a signalizační jednotky v krajní poloze „zavřeno“ nebo „otevřeno“ nenarazil na plášť elektromotoru.

V obou koncových polohách výstupního hřídele servomotoru musí souhlasit poloha místního ukazatele polohy se značkami na štítku.

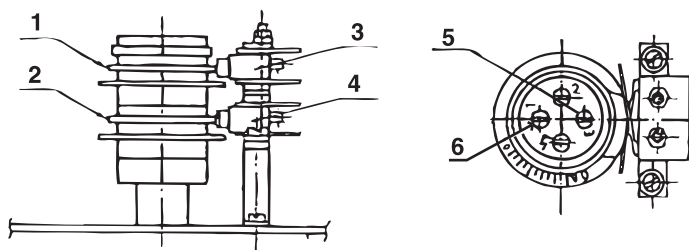
Požaduje-li se v koncové poloze armatury těsný uzávěr a tedy vypínání servomotoru pomocí momentových vypínačů, musí se vypínací moment přenést do armatury. V tom případě se příslušný dorazový šroub nastaví tak, aby při najetí nárazek výstupního hřídele na dorazový šroub, při kterém dojde k vypnutí momentového vypínače, armatura řádně těsnila.

Přitom se k vypnutí servomotoru použije příslušný momentový vypínač. Chceme-li použít dorazů pro zabezpečení servomotoru a armatury před poškozením při poruše polohového vypínače, nastavíme dorazové šrouby do takové polohy, ve které dochází ke spolehlivému vypínání polohového vypínače a která je ještě přípustná pro armaturu. Přitom se polohový a momentový vypínač zapojí do série. Toto lze provést jen v tom případě, kdy není požadováno těsné uzavření armatury.

## Momentové vypínače

Momentové vypínače jsou již z výrobního závodu nastaveny na předepsaný moment. Pokud je nutné přestavit momentové vypínače na jiný moment, uvolníme uvolňovacím šroubem příslušnou vačku (čísla uvolňovacích šroubů jsou uvedena v legendě na obr. 3). Lineárním rozdělením úseku příslušné stupnice mezi nulou a maximálním vypínacím momentem, který je na stupnici vyznačen zvláštní značkou - barvou, získáme pro požadovaný vypínací moment bod, proti kterému nastavíme šipku vačky. Uvolňovací šroub opět přitáhneme. Pro manipulaci uvolňovacími šrouby momentových vypínačů platí totéž, co pro uvolňovací šrouby polohové jednotky. Po nastavení momentových vypínačů se žárovkovou zkoušečkou přesvědčíme, zda vypínají.

**Upozornění:** S uvolňovacími šrouby označenými čísly 2 a 4 je manipulace nepřipustná.



### Legenda:

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1 - vačka vypínače MO    | 4 - momentový vypínač MZ               |
| 2 - vačka vypínače MZ    | 5 - uvolňovací šroub vačky vypínače MZ |
| 3 - momentový vypínač MO | 6 - uvolňovací šroub vačky vypínače MO |

Obr. 3 - **Momentové vypínače**

## Polohové vypínače

Polohové koncové vypínače PO, PZ se používají k vypínání servomotoru při dosažení polohy výstupního hřídele servomotoru, pro kterou jsou nastaveny.

Signalizační vypínače SO, SZ se používají k signalizaci polohy výstupního hřídele servomotoru.

Nastavení polohových vypínačů se provádí tak, že nejprve nastavíme výstupní hřídel do polohy, ve které má vypínat nastavovaný vypínač. Potom uvolníme příslušným uvolňovacím šroubem vačku mikropínače. 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.

Čísla příslušných uvolňovacích šroubů jsou na držáku polohové jednotky 1 (obr. 1) a souhlasí s označením na hřídeli vaček. Po uvolnění otáčíme vačkou v opačném směru, než se pohybuje výstupní hřídel servomotoru při nastavo-

vání polohy „zavřeno“ nebo „otevřeno“ tak dlouho, dokud mikrospínač 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. Při seřizování polohových a signalizačních vypínačů u servomotorů t. č. 52 326 a 52 327 je třeba dbát, aby ozubený segment náhonu polohové a signalizační jednotky v krajní poloze „otevřeno“ nebo „zavřeno“ nenarazil na plášť elektromotoru. U servomotoru t. č. 52 325 není polohová jednotka vybavena zajištěním vaček pomocí šroubů (obr. 2). Poloha vačky na hřídeli je zajištěna jen třením, které je nutno při seřizování vaček překonat. U provedení t. č. 52 325 jsou vačky zajištěny třením a centrální rýhovanou maticí s kontramaticí, které je nutno při seřizování uvolnit. Po seřizení se opět řádně dotáhnou.

## Vysílače polohy

### Odporový vysílač polohy

K nastavení odporového vysílače polohy postačí přestavit výstupní hřídel servomotoru do některé z koncových poloh „otevřeno“ nebo „zavřeno“. Tím je vysílač polohy automaticky nastaven. Obvykle se tak stane již při nastavování dorazových šroubů nebo polohových koncových vypínačů.

### Nastavení proudového vysílače polohy CPT1AA

Před začátkem nastavování proudového vysílače musí být nastaveny koncové polohy (momentové nebo polohové spínače) servomotoru a zapojeny do vypínacích obvodů elektromotoru. U externího zdroje napájecího napětí musí být prověřeno, zda nepřekračuje maximální hodnotu 30Vss (mezní hodnota, kdy ještě nedojde ke zničení CPT1). Doporučená hodnota je 18 – 28 Vss.

Kladný pól zdroje připojit na kladný pól vysílače CPT1 a do obvodu zapojit miliampérmetr s přesností alespoň 0,5 %. Proudová smyčka musí být v jednom místě přizemněna. Na obrázku není zobrazeno přizemnění, které může být provedeno v kterémkoliv místě obvodu.

1. Přestavit výstupní hřídel do polohy Zavřeno. Při zavírání musí hodnota proudového signálu klesat. Pokud stoupá, uvolnit těleso vysílače a pootočením o cca 180° přejít na klesající část výstupní charakteristiky. Jemnějším pootočením nastavit 4 mA. Dotažením přílozek zajistit vysílač proti samovolnému otočení.
2. Přestavit výstupní hřídel do polohy Otevřeno a potenciometrem na tělese vysílače nastavit 20 mA. Potenciometr má rozsah 12 otáček a je bez dorazů, takže ho dalším otáčením nelze poškodit.
3. Znovu prověřit hodnotu proudu ve stavu Zavřeno. Pokud se příliš změnila, zopakovat body 1. a 2. Jsou-li potřebné korekce velké, je třeba tento postup několikrát zopakovat. Po nastavení zajistit vysílač proti otáčení a šrouby zakápnout lakem.
4. Voltmetrem zkontrolovat napětí na svorkách CPT1. Z důvodů zachování linearit výstupního signálu nesmí klesnout pod 9 V ani při odběru 20 mA. Není-li tato podmínka splněna, je třeba zvýšit napájecí napětí (v rozsahu doporučených hodnot) nebo snížit celkový odpor proudové smyčky R.

### Nastavení proudového vysílače polohy DCPT

#### 1. Nastavení krajních poloh

Před začátkem nastavování musí být prověřeno, že koncové polohy jsou v rozsahu 60° – 340° otáčky DCPT. Jinak po nastavení vznikne chyba (LED 2x).

##### 1.1. Poloha „4 mA“

Nastavit pohon do požadované polohy a stisknout tlačítko „4“, dokud neblikne LED (cca 2 sec).

##### 1.2. Poloha „20 mA“

Nastavit pohon do požadované polohy a stisknout tlačítko „20“, dokud neblikne LED (cca 2 sec).

#### 2. Nastavení smyslu otáčení

Smysl otáčení je určován pohledem ze strany panelu DCPT.

##### 2.1. Levotočivý

Stisknout tlačítko „20“, následně tlačítko „4“ a držet je obě stisknutá, dokud neblikne LED.

##### 2.2. Pravotočivý

Stisknout tlačítko „4“, následně tlačítko „20“ a držet je obě stisknutá, dokud neblikne LED.

Při změně smyslu otáčení zůstávají zachovány koncové polohy „4 mA“ a „20 mA“, ale mění se pracovní oblast (dráha DCPT) mezi těmito body na doplněk původní pracovní oblasti. Tímto může dojít k překročení povoleného rozsahu pracovní oblasti (LED 2x) – může být menší než 60°.



### 3. Chybová hlášení

V případě vzniku chyby, bliká dioda LED chybový kód:

*	1x	Poloha snímače mimo pracovní oblast
**	2x	Chybně nastavená pracovní oblast
***	3x	Mimo toleranční úroveň magnetického pole
****	4x	Chybné parametry v EEPROM
*****	5x	Chybné parametry v RAM

### 4. Kalibrace proudů 4 mA a 20 mA.

Při zapnutí napájení mít tlačítka „4“ a „20“ stisknutá a uvolnit je po jednom bliknutí LED.

Tímto je proveden vstup do nabídky 4.1 Kalibrace 4 mA.

#### 4.1. Kalibrace proudu 4 mA

Zapojit ampérmetr do testovacích svorek. Stisknout tlačítka „20“. Trvalý stisk tlačítka vyvolá autorepeat snižování proudu. Uvolněním tlačítka se provede zápis právě aktuální hodnoty.

#### 4.2. Kalibrace proudu 20 mA

Zapojit ampérmetr do testovacích svorek. Stisknout tlačítka „4“. Trvalý stisk tlačítka vyvolá autorepeat zvyšování proudu. Uvolněním tlačítka se provede zápis právě aktuální hodnoty.

#### 4.3. Přepínání mezi nabídkou kalibrace 4 mA a 20 mA

Vstup do nabídky kalibrace 4 mA:

Stisknout tlačítka „4“, následně tlačítka „20“ a držet je obě stisknutá, dokud neblinkne LED.

Vstup do nabídky kalibrace 20 mA:

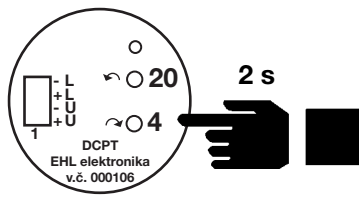
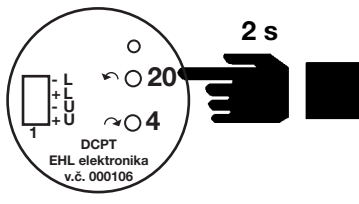
Stisknout tlačítka „20“, následně tlačítka „4“ a držet je obě stisknutá, dokud neblinkne LED.

### 5. Zápis standardních parametrů

Při zapnutí napájení mít tlačítka „4“ a „20“ stisknutá a uvolnit je po dvou bliknutích LED.

**POZOR!** Při tomto zápisu dojde i k přepsání kalibrace vysilače a je tedy nutno ji následně provést!!

### Nastavení parametrů

Poloha „4 mA“	
Nastavit servomotor do požadované polohy (většinou zavřeno) a stisknout tlačítka 4 do doby než blikne LED	
Poloha „20 mA“	
Nastavit servomotor do požadované polohy (většinou otevřeno) a stisknout tlačítka 20 do doby než blikne LED	

## MONTÁŽ A UVEDENÍ SERVO MOTORU DO PROVOZU

Po vybalení je třeba servomotor prohlédnout a zkontrolovat, zda nejeví viditelné znaky poškození, k němuž mohlo dojít při dopravě nebo skladování. Nejsou-li zjištěna viditelná poškození, je možno servomotor připojit k vnějším ovládacím a napájecím obvodům. Pomocí krátkodobého zapnutí servomotoru nalézajícího se ve střední poloze pracovního zdvihu, je třeba přesvědčit se o tom, že se výstupní hřídel servomotoru otáčí ve správném směru. O tom se lze přesvědčit tak, že při provozu servomotoru v určitém směru stiskneme pomocí izolační tyčinky páčku příslušného mikrosvínače (koncového polohového nebo momentového svínače v závislosti na způsobu ovládnutí servomotoru). Při otáčení výstupního hřídele ve směru zavírání a při

stisknutí páčky momentového vypínače MZ nebo koncového PZ se servomotor musí zastavit. Při pohybu ve směru otevírá je třeba příslušně stisknout páčky MO a PO. Jestliže se při uvedených stisknutích servomotor nezastaví, ale zastaví se pouze při stisknutí páček MO a PO při otáčení ve směru zavírá, nebo MZ a PZ při otáčení ve směru otevírá, (páčky mikropsínačů vypínajících elektromotor při otáčení v opačném směru), je nutno změnit směr otáčení výstupního hřídele servomotoru záměnou dvou (ze tří) připojených fázových vodičů U, V, W, (např. fázový vodič připojený ke svorce U připojit ke svorce W a vodič připojený ke svorce W připojit ke svorce U). Poté je třeba zopakovat kontrolu směru otáčení. Pak je třeba umístit servomotor na armaturu a nastavit jej v souladu s následujícím popisem.

## NASTAVENÍ SERVOMOTORU

Nastavení je nejvhodnější provádět pomocí ručního ovládání. Zapínání a vypínání mikropsínačů se doporučuje kontrolovat pomocí žárovkové nebo jiné vhodné zkoušečky nízkého napětí do 24 V.

Po nastavení servomotoru třeba ověřit jeho funkci pomocí ovládacího obvodu. Nejdříve ověřte, zda se servomotor správně rozbíhá a zdali po vypnutí příslušného vypínače bude elektromotor bez napětí. V opačném případě je nutno okamžitě odpojit napájení servomotoru, aby nedošlo k poškození elektromotoru a nalézt příčinu nesprávné funkce.

## BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY

Je zakázáno používat servomotory při parametrech překračujících hodnoty uvedené v tomto návodu.

Je zakázáno demontovat, opravovat a ošetřovat servomotor pod napětím. Před započítím demontáže servomotoru je třeba se přesvědčit, že je servomotor odpojen od sítě a že na ovládacím panelu je umístěna tabulka s textem: „Nezapínat, pracuje se“. Před připojením, montáží, nastavením a uvedením do provozu musí být servomotor spolehlivě uzemněn. Při nastavení, opravách a servisu servomotoru je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy, platné v objektu, kde se provádí nastavení, montáž, připojení, uvedení do provozu a při provozu servomotoru. Montáž a ovládání servomotorů smí provádět pouze speciálně vyškolený personál, který prostudoval technický popis a návod k obsluze servomotorů (tento návod) a který absolvoval příslušnou instruktáž o bezpečnosti práce.

### Důležité upozornění

Při sepnutí tepelné ochrany umístěné v elektromotoru (kromě elektromotoru o výkonu 120 W) je třeba mít na zřeteli, že, pokud je na svorkách elektromotoru napájecí napětí, po ochlazení tepelné ochrany se servomotor uvede automaticky do provozu.

## OŠETŘOVÁNÍ SERVOMOTORŮ

Periodicita profylaktických prohlídek a oprav je uvedena v oddílu **ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ VLASTNOSTI** tohoto návodu. Profylaktické prohlídky se provádějí s cílem zjištění závad, které lze zjistit vizuálně. Při prohlídce je třeba prohlédnout stav kabelových přívodů a samotných kabelů a rovněž ověřit spolehlivost připevnění servomotoru k armatuře a v případě potřeby dotáhnout upevňovací prvky (tuto prohlídku se doporučuje provádět nejpozději do 6 měsíců po uvedení servomotoru do provozu a dále pak nejméně jednou ročně). Při opravě servomotoru je třeba vyměnit poškozené a opotřebované díly servomotoru.

Po celou dobu provozu servomotoru se nevyžaduje výměna maziva. V případě potřeby doplnit mazivo při opravách a výměně dílů, které musí být namazány, je třeba používat mazivo MOLYKOTE 165LT, COUPLING GREASE 0-1 nebo CIATIM-221.

## DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

Servomotory je dovoleno převážet v uzavřených dopravních prostředcích na libovolnou vzdálenost.

V případě jaderné elektrárny „Kudankulam“ se přípouští námořní doprava servomotorů.

Při přepravě se překládání servomotorů musí provádět tak, aby nedošlo k poškození jak servomotorů, tak i jejich obalu.

Přepravní a skladovací podmínky 6 (OŽ2) podle GOST 15150-69 při teplotě od -50 °C do +50 °C není-li při objednávání stanoveno jinak. Maximální relativní vlhkost při skladování činí 80 %.

## ZÁRUČNÍ PODMÍNKY

Výrobce zaručuje shodu vyráběných servomotorů a kompletujících dílů s požadavky TP 32-03/07, za předpokladu že uživatel dodržuje provozní, dopravní a skladovací podmínky stanovené TP.

Záruční lhůta na servomotory činí minimálně 36 měsíců ode dne vydání potvrzení o dodávce (nebo ode dne překročení hranice – při exportních dodávkách), včetně 24 měsíců ode dne uvedení do provozu (při dodržení dopravních, skladovacích, montážních a provozních předpisů).

**Tabulka 1 – Základní technické parametry servomotorů MODACT MOKA umístěných mimo aktivní zónu jaderných elektráren s reaktory VVER nebo RBMK**

Typové označení		Typové číslo		Vypínací moment [Nm]	Doba přestavení [s/90°]	Převodový poměr		Maximální síla na ručním kole <sup>1</sup> [N]	Způsob připojení	Hmotnost [kg]	Elektromotor							Umístění	Záporný moment [Nm]
		základní	doplnkové			od výstupního hřídele k elektromotoru	od výstupního hřídele k ručnímu kolu				Typ	Jmenovitý výkon [kW]	Napětí [V]	Proud [A]	Otáčky [1.min <sup>-1</sup> ]	Koeficient účinnosti [%]	Koeficient hmotnosti		
MOKA 63	52 325	12 345	6789A	16 – 32	10	1850	73	10	Průchodky	7,4	FT2B62D	0,015	3x380	0,10	2680	40	0,58	2,2	41
		xx5xA	xx6xA	xx7xA															
		xx5xA	xx6xA	xx7xA															
MOKA 125	52 326	xx5xA	xx6xA	63 – 125	20	3623	65	10	Průchodky	12,7	FT4C52NA	0,090	3x380	0,34	2770	62	0,63	2,9	162
		xx6xA	xx7xA	xx8xA															
		xx6xA	xx7xA	xx8xA															
MOKA 250	52 327	xx6xA	xx7xA	125 – 250	40	7394	132	10	Průchodky	21,0	FT4C52NA	0,090	3x380	0,34	2770	62	0,63	2,9	325
		xx7xA	xx8xA	xx9xA															
		xx7xA	xx8xA	xx9xA															
MOKA 500	52 328	xx2xA	xx3xA	250 – 500	20	1875	72	32	Průchodky	27,0	1 PK 7060-4AB	0,120	3x380	0,42	1350	54	0,75	2,8	650
		xx3xA	xx4xA	xx5xA															
		xx3xA	xx4xA	xx5xA															
MOKA 1000	52 329	xx3xA	xx4xA	500 – 1000	40	3630	139	32	Průchodky	45,0	1 PK 7060-4AB	0,120	3x380	0,42	1350	54	0,75	2,8	1300
		xx4xA	xx5xA	xx6xA															
		xx4xA	xx5xA	xx6xA															

**Poznámka:**

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

Doplnkové typové číslo:

6. místo – vybavení vysílači polohy výstupního hřídele:

6xxxA – odporový vysílač 2 x 100 ohmů;

7xxxA – proudový vysílač 4 – 20 mA;

8xxxA – bez vysílače polohy;

9xxxA – proudový vysílač 4 – 20 mA s vestavěným napájecím zdrojem.

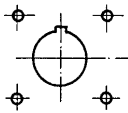
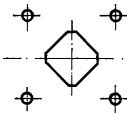
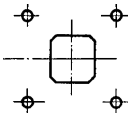
7. místo – rezervní: x0xxA - pro všechna provedení;

8. místo – vypínací moment servomotoru a doba přestavení výstupního hřídele o 90° (podle Tabulky 1).

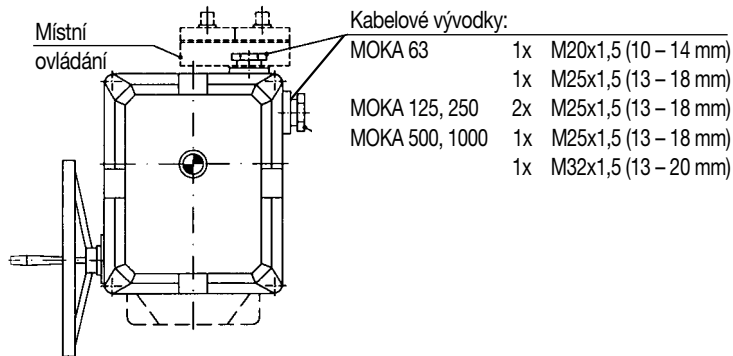
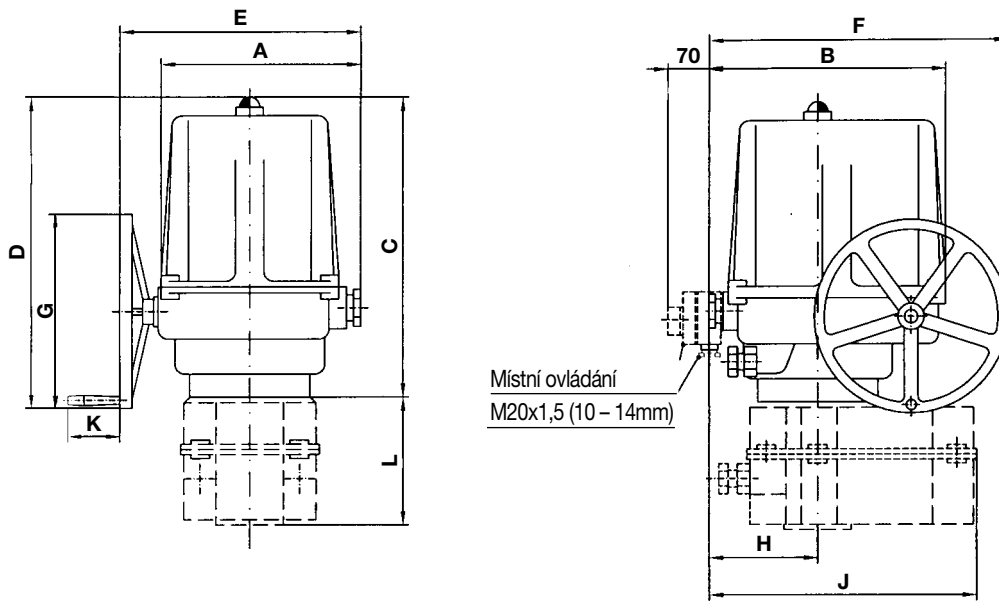
9. místo – připojovací rozměry (podle Tabulky 2).

## Tabulka 2 – Elektrické servomotory MODACT MOKA

– způsob mechanického připojení (určení 9. místa v typovém čísle)

Typové označení	Velikost příruby	Připojení nebo strana čtyřhranu s [mm]	Poloha čtyřhranu	Znak na 9. místě typového čísla
52325	F05	perem	–	xxx0A
		14	základní	xxx1A
	F04	perem	–	xxx2A
		11	základní	xxx3A
	F05	14	pootočen o 45°	xxx4A
		11		xxx5A
	F04	12	základní	xxx6A
			pootočen o 45°	xxx7A
	F05	16	základní	xxx8A
pootočen o 45°			xxx9A	
52326	F07	perem	–	xxx0A
		17	základní	xxx1A
	F05	perem	–	xxx2A
		14	základní	xxx3A
	F07	17	pootočen o 45°	xxx4A
		14		xxx5A
	F05	16	základní	xxx6A
			pootočen o 45°	xxx7A
	F07	19	základní	xxx8A
pootočen o 45°			xxx9A	
52327	F10	perem	–	xxx0A
		22	základní	xxx1A
	F07	perem	–	xxx2A
		17	základní	xxx3A
	F10	22	pootočen o 45°	xxx4A
		17		xxx5A
	F07	19	základní	xxx6A
			pootočen o 45°	xxx7A
	F10	24	základní	xxx8A
pootočen o 45°			xxx9A	
27			základní	xxxAA
			pootočen o 45°	xxxBA
52328	F12	perem	–	xxx0A
		27	základní	xxx1A
	F10	perem	–	xxx2A
		22	základní	xxx3A
	F12	27	pootočen o 45°	xxx4A
		22		xxx5A
	F10	24	základní	xxx6A
			pootočen o 45°	xxx7A
			27	základní
			pootočen o 45°	xxx9A
F12	32	základní	xxxAA	
		pootočen o 45°	xxxBA	
52329	F12	perem	–	xxx0A
		27	základní	xxx1A
			pootočen o 45°	xxx4A
		32	základní	xxx5A
			pootočen o 45°	xxx6A
<p>Poloha výstupního hřídele servomotoru (při pohledu směrem na místní ukazatel polohy). Ruční kolo je proti poloze „zavřeno“.</p>		<p><b>Spojení perem</b></p> <p>zavřeno</p> 	<p><b>Spojení čtyřhranem</b></p> <p>základní poloha zavřeno</p> 	
			<p>pootočená poloha na 45° zavřeno</p> 	

## Rozměrový náčrtek elektrických servomotorů **MODACT MOKA**

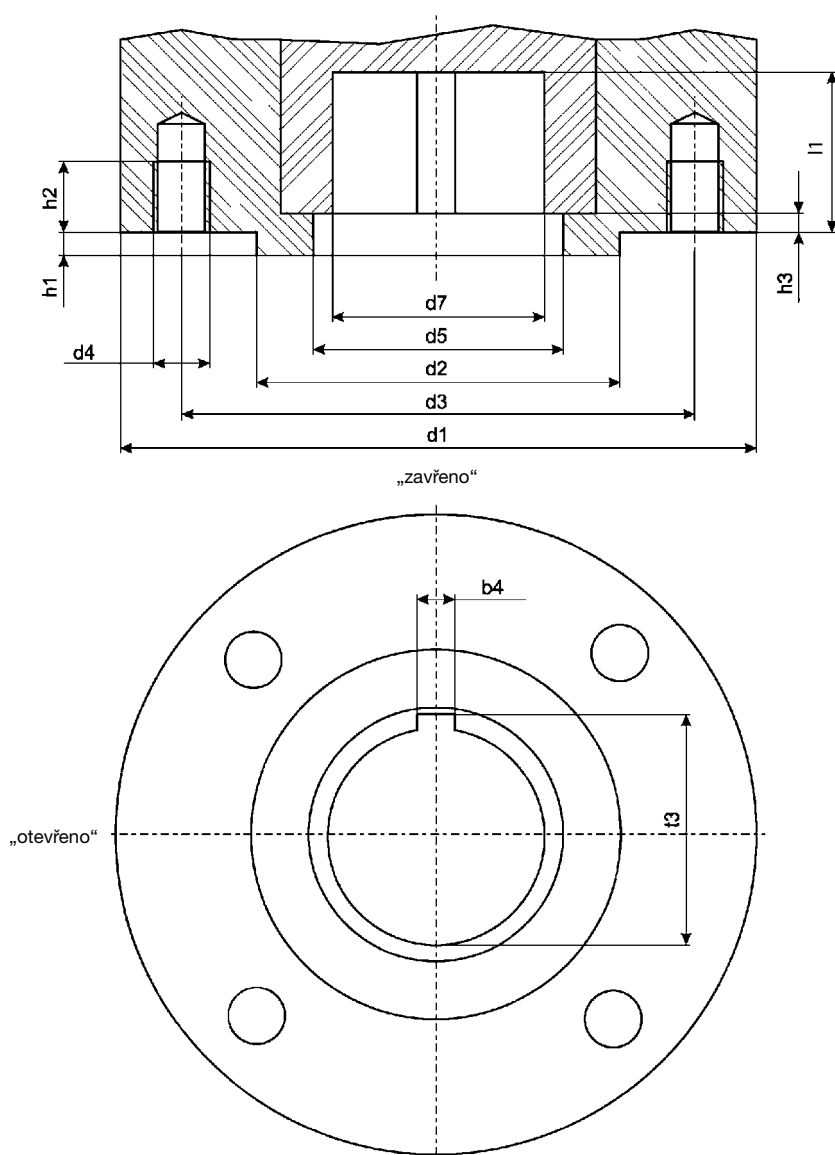


Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
MOKA 63	173	203	247	244	213	245	160	98	-	72	-
MOKA 125	204	237	325	347	252	290	200	111	-	73	-
MOKA 250	204	237	325	347	252	290	200	111	263	73	128
MOKA 500	250	290	386	398	325	362	250	128	-	78	-
MOKA 1000	250	290	386	398	325	362	250	128	323	76	155

## Připojovací rozměry servomotorů **MODACT MOKA**

– pro armatury a ovládací prvky s vřetení, opatřenými těsným perem

Poloha drážky pro pero podle ISO 5211 a DIN 3337 (drážka je v poloze „zavřeno“, poloha „otevřeno“ je vlevo při pohledu směrem na místní ukazatel polohy).



Rozměry, mm

Příruba	$d_1$	$d_2$ f 8	$d_3$	$d_4$	$d_7$ H 9	$h_1$ max.	$h_2$ max.	$h_3$ max.	$l_1$ min.	$b_4$ ls 9	$t_3$	$d_5$
F04	65	30	42	M6	18	3	12	3	26	6	20,5	25
F05		35	50		22				30		24,5	28
F07	90	55	70	M8	28		13		35	8	30,9	40
F10	125	70	102	M10	42		16		45	12	45,1	50
F12	150	85	125	M12	50		20		53	14	53,5	70

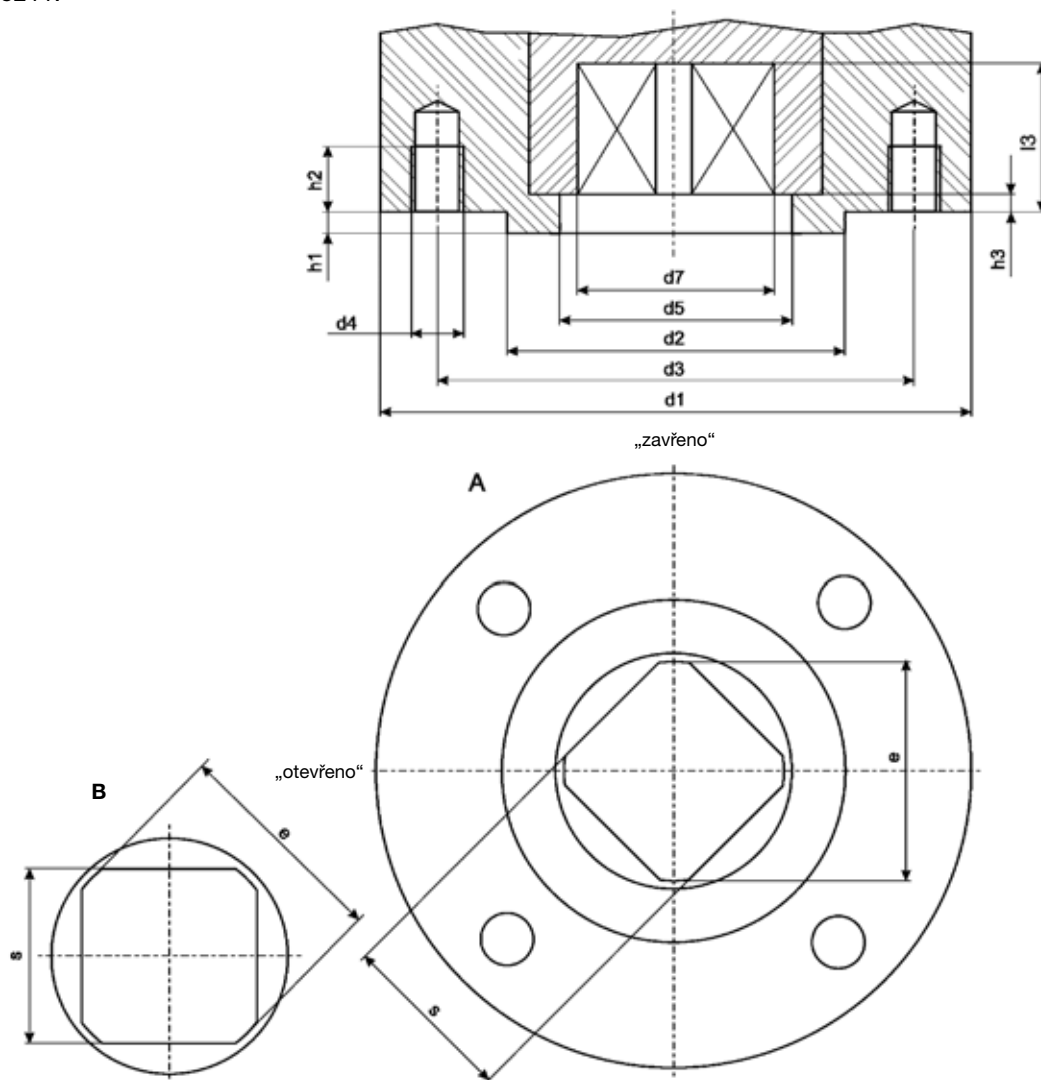
## Připojovací rozměry servomotorů **MODACT MOKA**

– pro armatury a ovládací prvky s vřeteny, opatřenými čtyřhranem

A – spojení čtyřhranem v základní poloze

B – spojení čtyřhranem, pootočeným o 45°

Poloha čtyřhranného otvoru v koncové poloze servomotoru. Poloha „otevřeno“ je vlevo od polohy „zavřeno“ při pohledu směrem na místní ukazatel polohy. Čtyřhranný otvor je podle DIN 79. Připojovací rozměry jsou podle DIN 3337 nebo ISO 5211.



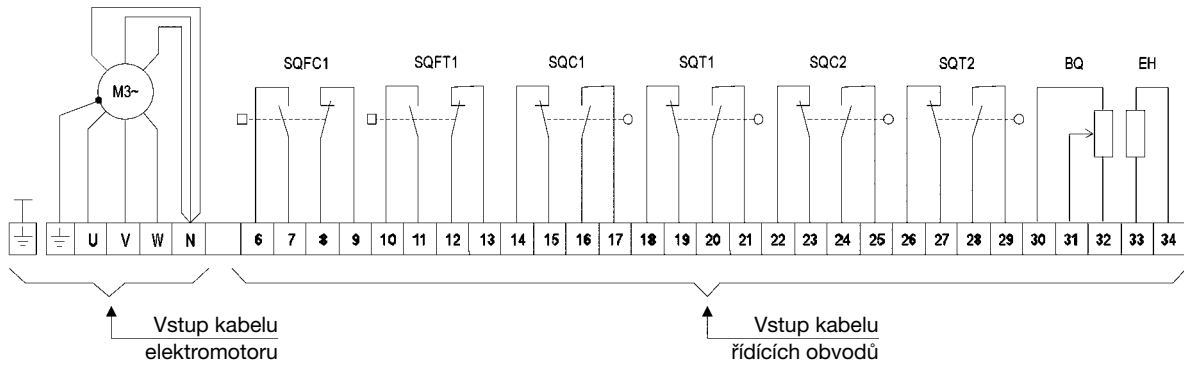
Rozměry, mm

Příruba	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub> f 8	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub> max.	h <sub>2</sub> min.	h <sub>3</sub> max.	h <sub>4</sub>		s H11	e min.	l <sub>3</sub> min.	d <sub>5</sub>
								max.	min.				
F04	55	30	42	M6	3	12	3	1,5	0,5	11	14,1	15,1	25
F05	65	35	50	M8	3	13	3	3	0,5	14	18,1	19,1	28
F07	90	55	70	M10	3	16	3	3	1	17	22,2	23,1	40
F10	125	70	102	M12	3	20	3	3	1	22	28,2	30,1	50
F12	150	85	125	M12	3	20	3	3	1	27	36,2	37,1	70

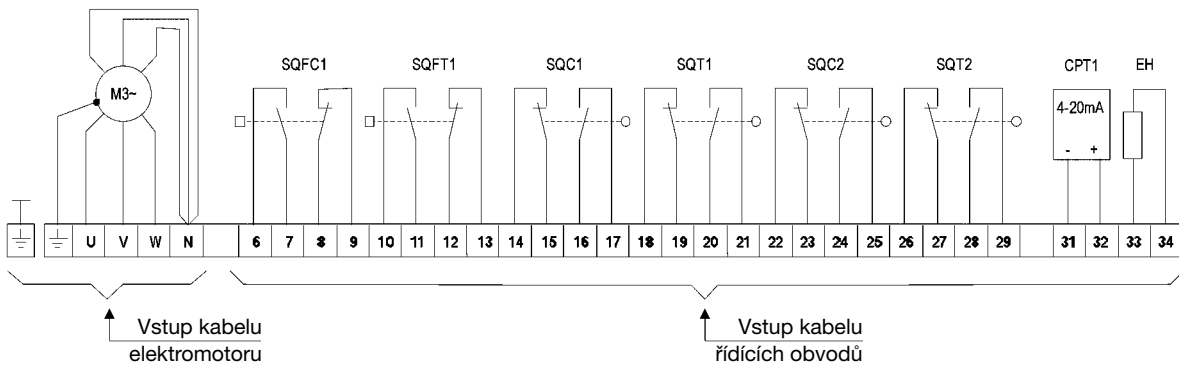


## Schémat zapojení servomotorů MODACT MOKA

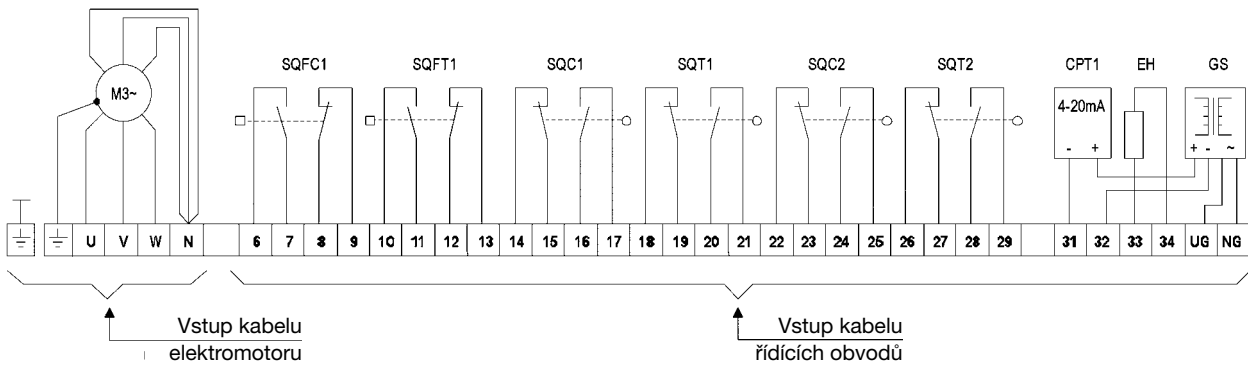
Provedení s odporovým vysílačem polohy nebo bez vysílače



Provedení s pasivním proudovým vysílačem polohy



Provedení s aktivním proudovým vysílačem polohy (s napájecím zdrojem)



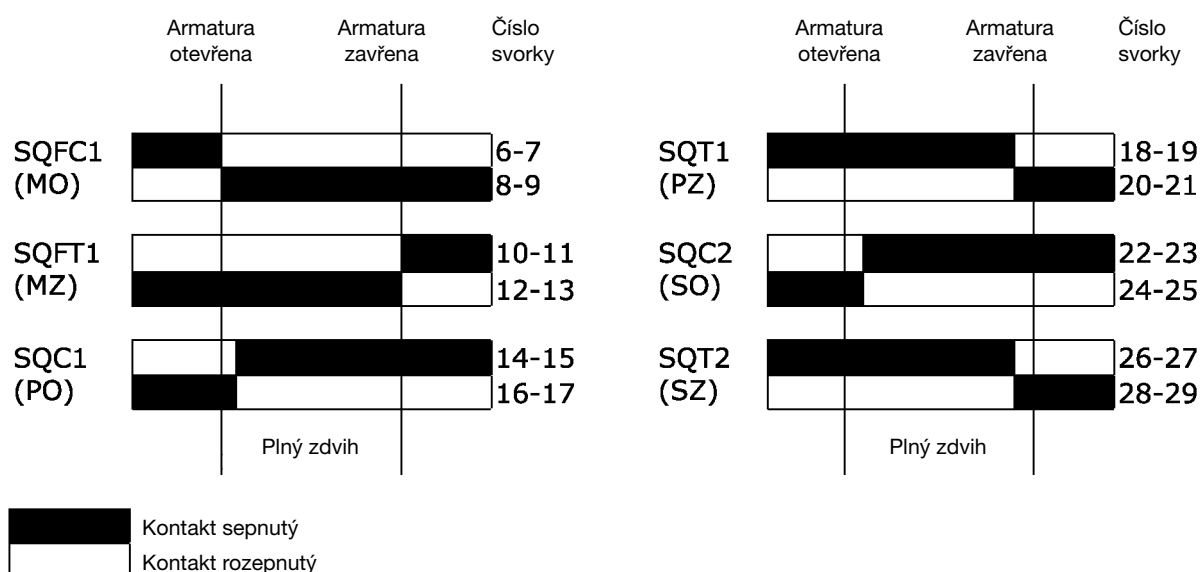
**Legenda:**

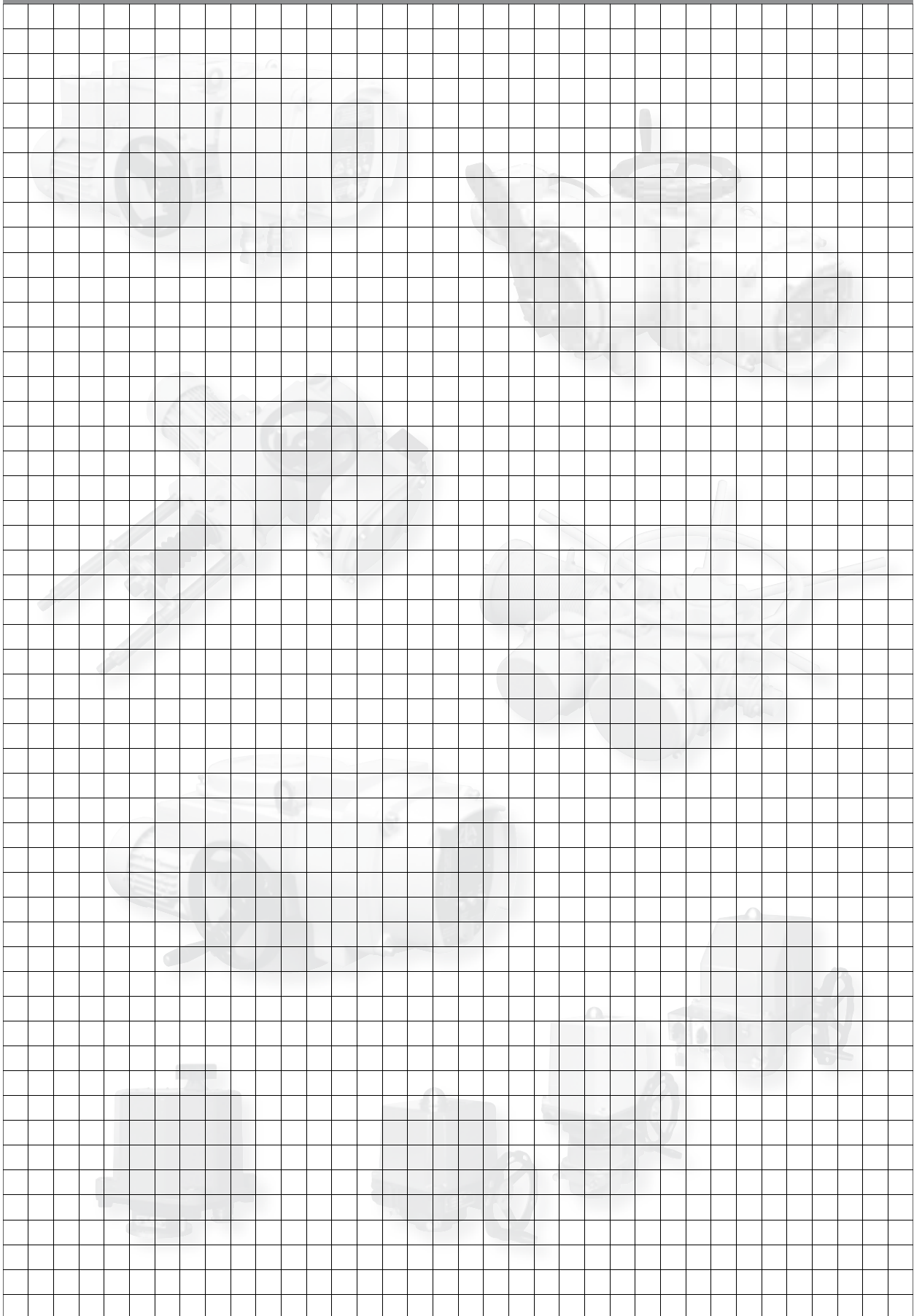
SQFC1 (MO) – momentový vypínač pro směr "otvírá"  
 SQFT1 (MZ) – momentový vypínač pro směr "zavírá"  
 SQC1 (PO) – polohový vypínač pro směr "otvírá"  
 SQT1 (PZ) – polohový vypínač pro směr "zavírá"  
 SQC2 (SO) – signalizační vypínač pro směr "otvírá"  
 SQT2 (SZ) – signalizační vypínač pro směr "zavírá"

EH – topný článek  
 BQ – odporový vysílač polohy 2 x 100 ohmů  
 CPT1AA – proudový vysílač polohy CPT1 AA  
 GS – napájecí zdroj proudového vysílače polohy  
 M3~ – třífázový asynchronní elektromotor

Elektromotor má vyvedené oba konce všech vinutí (na schématech jsou označeny U1, U2, V1, V2, W1, W2). Pro vnější připojení lze použít zapojení „hvězda“ nebo „trojúhelník“. Elektromotor v tomto servomotoru je zapojen do „hvězdy“, to znamená, že konce U2, V2, W2 jsou spojeny a připojeny ke svorce N. Svorka S není obvykle připojena a slouží pro zvláštní účely, kdy se požaduje vyvedení elektrické nuly vinutí.

### Pracovní diagram momentových, polohových a signalizačních vypínačů (mikrospínačů)





A large grid of graph paper for taking notes, with a faint background image of a kitchen set. The grid consists of 20 columns and 26 rows. The background image is a grayscale illustration of a kitchen, including a refrigerator, a stove, a sink, and various kitchenware like a kettle, a coffee maker, and a toaster.