ZPA PEČKY, a.s.

Elektrický servomotor víceotáčkový
pro jaderné elektrárny
mimo aktivní zónu

MODACT MOA

Typové číslo 52 029

KATALOG

www.zpa-pecky.cz

1. POUŽITÍ

Otočné víceotáčkové servomotory jsou určeny pro dálkové ovládání speciálních armatur, umístěných v obsluhovaných prostorech jaderných elektráren s reaktory typu VVER nebo RBMK, kromě armatur bezpečnostního systému. Servomotory jsou vhodné pro ovládání šoupátek a ventilů s maticí. Elektrické servomotory vyhovují dokumentu Interatomenergo „OTT-87“ Armatury pro zařízení a potrubí jaderných elektráren - obecné technické požadavky.

Servomotory vybavené proudovým vysílačem polohy s unifikovaným signálem 4 – 20 mA mohou pracovat také v obvodech automatické regulace s režimem S4.

Krytí

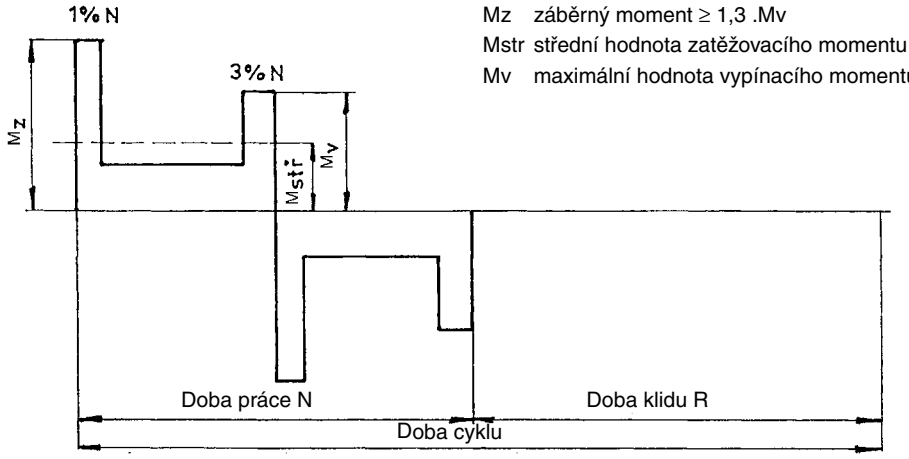
Krytí servomotoru je IP 67 podle ČSN EN 60529.

2. 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 rozeběhem 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 zatěžovateli 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, zatěžovatel *(N/N+R)* je max. 25 %.

Nejvyšší střední hodnota zatěžovacího momentu se rovná jmenovitému momentu servomotoru.



Mz záběrný moment ≥ 1,3 .Mv
Mstr střední hodnota zatěžovacího momentu
Mv maximální hodnota vypínacího momentu

Průběh pracovního cyklu

3. OKOLNÍ PROSTŘEDÍ

Servomotory musí spolehlivě pracovat při těchto parametrech okolního prostředí:

Jmenovitý pracovní režim:

teplota	-20 °C až +55 °C
tlak	atmosférický
relativní vlhkost	do 90 %
podtlak	0,196 kPa *(20 mm vodního sloupce nebo 0,09984 MPa absolutního tlaku)*

Odolnost proti seizmickým otřesům

Servomotory musí být odolné proti otřesům se zrychlením 8 g v libovolném směru, v rozsahu budících kmitočtů 20 až 50 Hz s dobou trvání do 20 s. Kromě toho musí být provedeny seizmické rezonanční zkoušky v rozsahu kmitočtů 5 až 20 Hz.

Spolehlivost

Servomotory patří do skupiny opravovaných přístrojů. Musí pracovat spolehlivě nejméně po dobu 4 let *(30 000 hodin nepřetržité práce reaktoru).* Po uplynutí 4 let práce je nutno vyměnit mazací prostředky, provést prohlídku a v případě nutnosti, opravu servomotoru. Zaručený počet pracovních cyklů *(otevřeno - zavřeno - otevřeno)* pro uzavírací armatury při pracovních podmínkách podle bodu 2.4 Technických podmínek během 4 let je 3 000, při tom je pravděpodobnost bezporuchového provozu 0,98. Koeficient spolehlivosti pro výpočet dolní konfidenční meze bezporuchového provozu je 0,95.

U servomotorů pro regulační armatury je pravděpodobnost bezporuchové práce za 8000 hodin 0,98.

Vysílače polohy

Odporový potenciometrický

– celkový odpor 100 Ω s odchylkou +12 Ω. Největší zatížení 100 mA, největší stejnosměrné napětí *(proti kostře)* 50 V.

Proudový vysílač CPT 1AA

– jmenovitý výstupní signál		4 – 20 mA nebo 20 – 4 mA
– jmenovitý pracovní zdvih		0° – 60° až 0° – 120° *(plynule nastavitelný)*
– nelinearita včetně převodů		±2,5 % *(pro max. zdvih 120°)*
– hystereze včetně převodů		≤ 5 % *(pro max. zdvih 120°)*
(nelinearita i hystereze se vztahují k hodnotě signálu 20 mA.)		
– zatěžovací odpor Rz		0 Ω až 500 Ω
– napájecí napětí pro	Rz 0 – 100 Ω	10 – 20 V ss
	Rz 400 – 500 Ω	18 – 28 V ss
– maximální zvlnění napájecího napětí		5 %
– maximální příkon vysílače		560 mW
– izolační odpor		20 MΩ při 50 V ss
– elektrická odolnost izolace		50 V ss
– teplota pracovního prostředí		-25 °C – +80 °C
– krátkodobě		+110 °C / 2 hod

Ruční ovládání

Servomotory jsou vybaveny ručním ovládáním, které se provádí ručním kolem přímo *(bez spojky)* a je možné i za chodu elektromotoru. Otáčením ručního kola ve směru hodinových ručiček se výstupní hřídel servomotorů otáčí rovněž ve směru hodinových ručiček *(při pohledu na hřídel do ovládací skříně)*. Za předpokladu, že matice armatury má levý závit, servomotor armaturu zavírá.

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.

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

Velikost připojovací příruby	SERVOMOTOR										
	Typové označení	Typové číslo		Rozsah nastavení momentového vypínání	Rozsah nastavení výstupních otáček (zdvihu)	Rychlost přestavení výstupního hřídele	Převodový poměr od výstupního hřídele k elektromotoru	Převodový poměr od výstupního hřídele k ručnímu kolu	Maximální síla na ručním kole	Min. zaručený $M_{zavírací}$ při U = 80 % U_{jm}	Hmotnost servomotoru s elektromotorem
		Základní	Doplňkové	[Nm]	[ot.]	[1/min]			[N] 1)	[Nm] 3)	[kg]
F10 *(F07)*	MOA 30-9	52 029.xx1x		10 – 30	1,5 – 38	9	1:155	1:93	4	30	17
	MOA 30-15	52 029.xx2x				15	1:91				
	MOA 30-25	52 029.xx3x				25	1:54				
	MOA 30-40	52 029.xx4x				40	1:34				

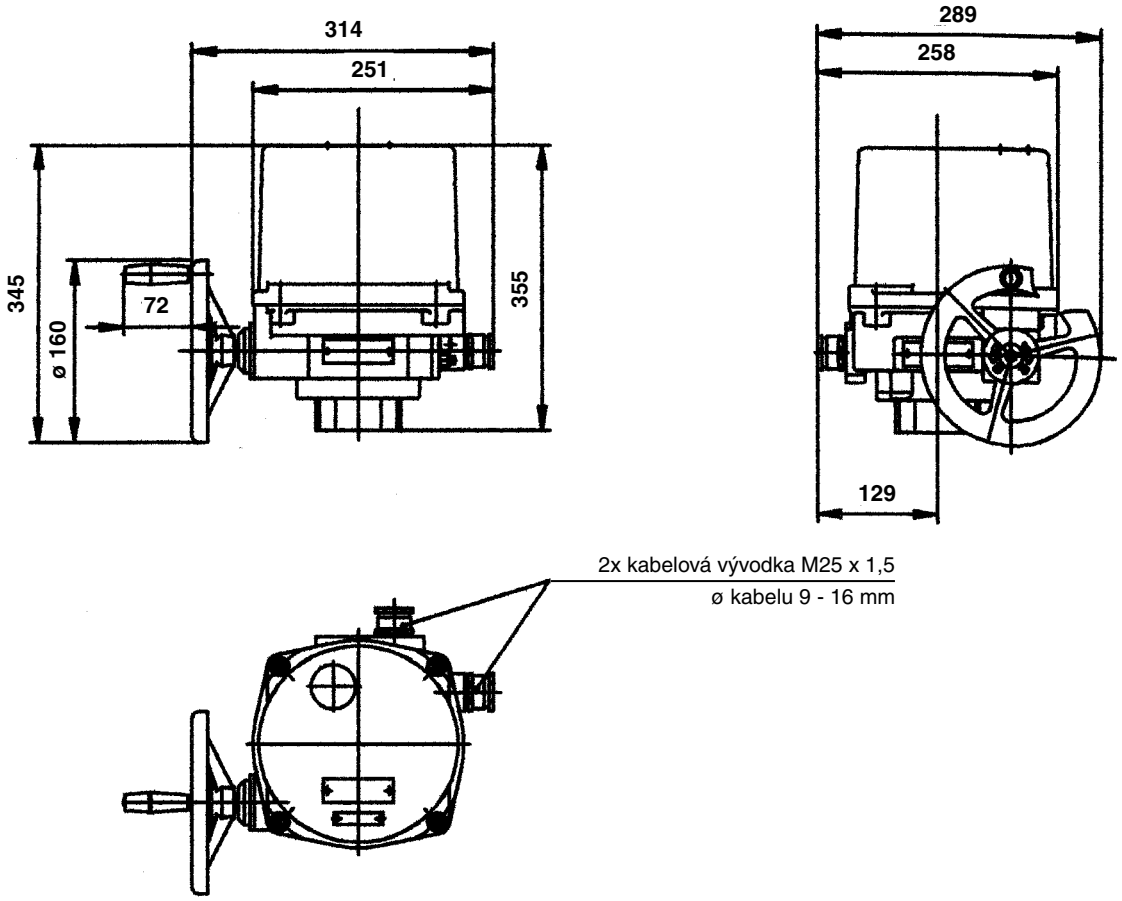
1) V tabulce je uvedena jedna síla z dvojice sil, působících na průměru ručního kola
2) Způsob připojení kabelů je ucpávkovou vývodkou.
3) Hodnota, kterou výrobce doporučuje nastavit jako maximální, pro záběrný moment 1,3 krát vyšší než zavírací při napětí sníženém o 20%.

ELEKTROMOTOR										
Typové označení	Výkon [kW]	Rychlost otáčení elektromotoru [1/min]	Jmenovitý proud [A]	Záběrný proud [A]	Účinnost [%]	Účiník [cos φ]	Poměr záběrného momentu k jmenovitému	Poměr záběrného proudu k jmenovitému	Záběrný moment [Nm]	Hmotnost elektromotoru [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

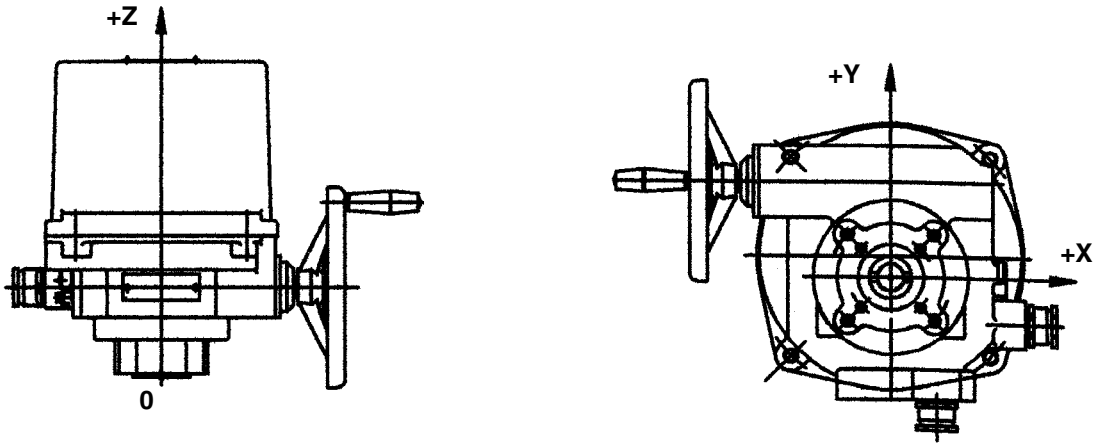
Význam doplňkových čísel v typovém čísle servomotoru:

– 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 1 x 100 Ω
  xxx2 – proudový vysílač CPT 1AAE
  xxx3 – proudový vysílač CPT 1AAE s napájecím zdrojem

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



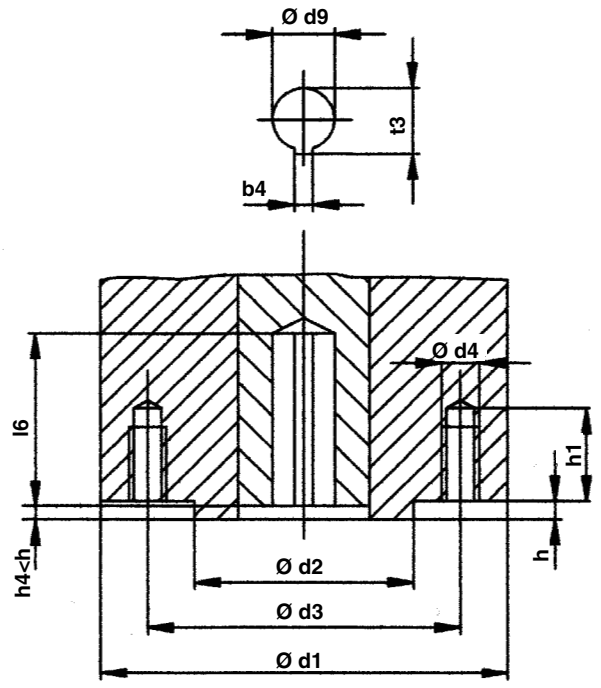
Těžiště servomotoru **MODACT MOA**, t. č. 52 029



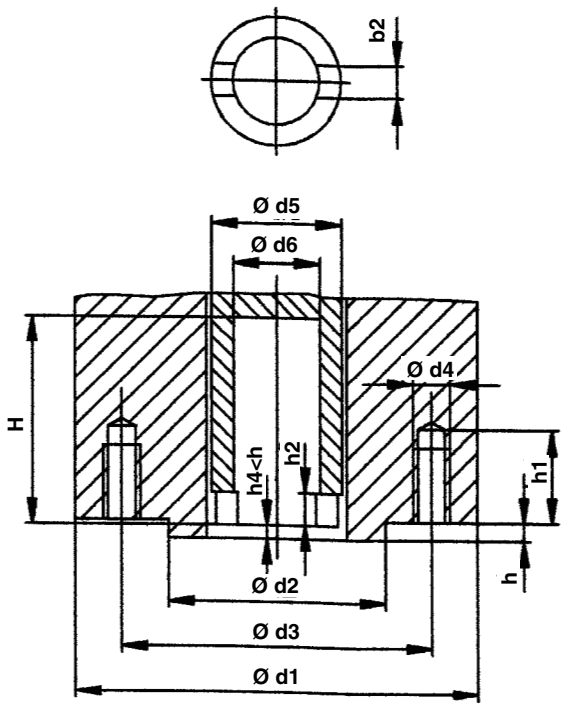
Typové číslo	Souřadnice těžiště			Hmotnost servomotoru [kg]
	x [mm]	y [mm]	z [mm]	
	-7,5	-22	+148	17

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

TVAR E



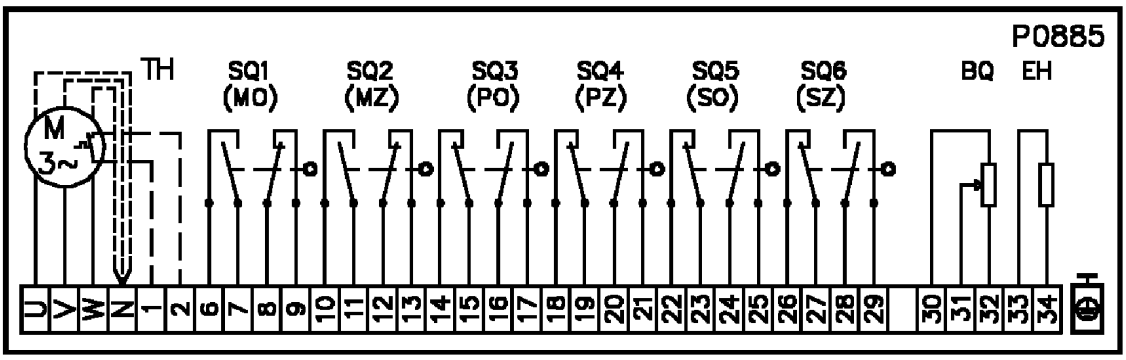
TVAR C



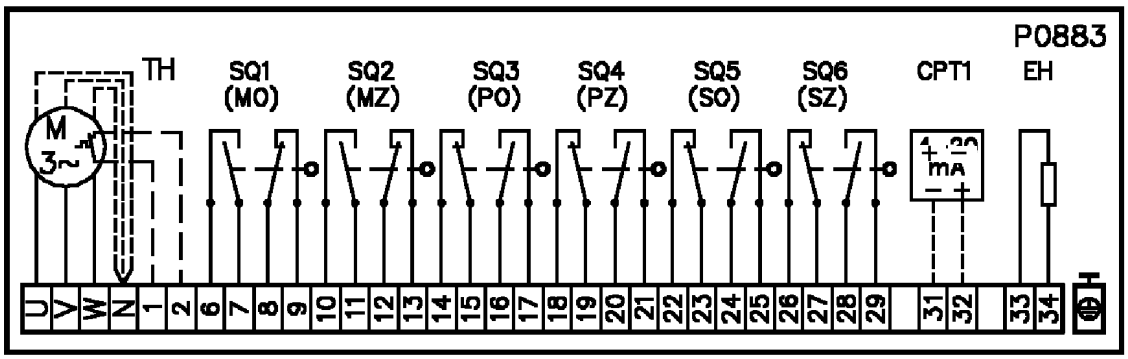
Velikost přiruby	Společné údaje pro oba tvary							Údaje pro tvar C					Údaje pro tvar E			
	ø d1	ø d2f8	ø d3	ø d4	počet záv. otvorů	h1	h	ø d5	h2	H	b2H11	ø d6	ø d9H8	l6 min	t3	b4Js9
F 07	125	55	70	M8	4	16	3	40	10	125	14	28	16	40	18,1	5
F 10	125	70	102	M10	4	20	3	40	10	125	14	28	20	55	22,5	6

Schémata vnitřního elektrického zapojení servomotorů **MODACT MOA**, t. č. 52 029

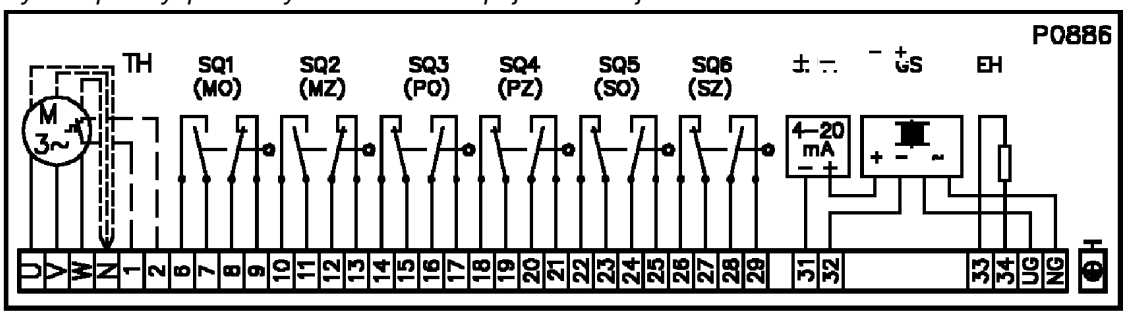
Vysílač polohy: odporový 100 Ω



Vysílač polohy: proudový 4 – 20 mA nebo bez vysílače



Vysílač polohy: proudový 4 – 20 mA s napájecím zdrojem



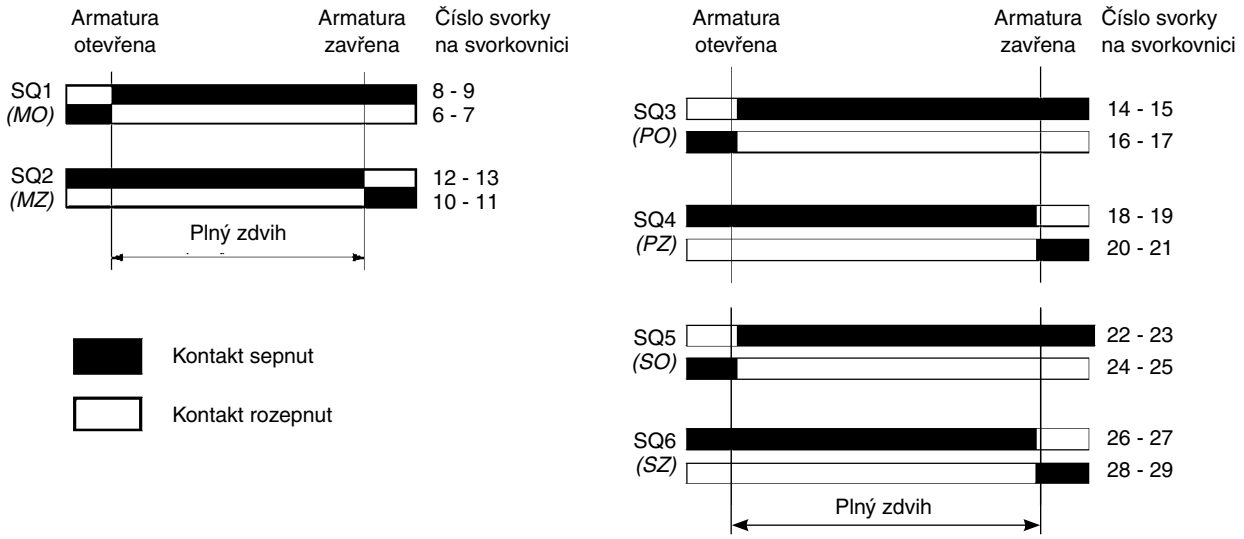
LEGENDA:

SQ1 *(MO)*	– momentový spínač „otevřeno“	BQ	– odporový vysílač 100 Ω
SQ2 *(MZ)*	– momentový spínač „zavřeno“	CPT 1AAE	– proudový vysílač CPT 1AAE
SQ3 *(PO)*	– polohový koncový spínač „otevřeno“	GS	– napájecí zdroj pro CPT 1AAE
SQ4 *(PZ)*	– polohový koncový spínač „zavřeno“	EH	– topný odpor
SQ5 *(SO)*	– polohový signalizační spínač „otevírá“	M	– třífázový asynchronní motor
SQ6 *(SZ)*	– polohový signalizační spínač „zavírá“	TH	– termokontakt

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

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



ZPA PEČKY, a.s.

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 jednootáčkové (do 30 Nm)

MODACT MOK, MOKED, MOKP Ex, MOKPED Ex
elektrické servomotory jednootáčkové pro kulové kohouty a klapky

MODACT MOKA
elektrické servomotory otočné jednootáčkové 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

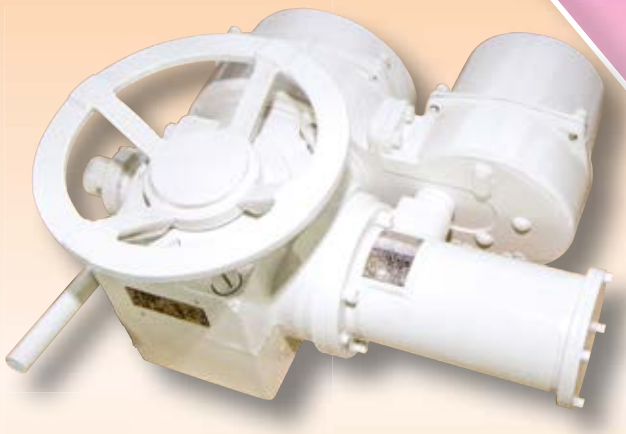
MODACT MPR Variant
elektrické servomotory otočné jednootáčkové pákové s proměnnou rychlostí přestavení

MODACT MPS, MPSP, MPSED, MPSPED
elektrické servomotory jednootáčkové 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)

TRADICE • KVALITA • SPOLEHLIVOST



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

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