

Název zakázky:	VD LUHAČOVICE – OPRAVA ELEKTROINSTALACE VĚŽE	Pořadové číslo Dokumentu
Část:	STAVEBNÍ A TECHNOLOGICKÁ ELEKTROINSTALACE	18
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO REALIZACI STAVBY		
Investor:	Povodí Moravy, s.p. , Dřevařská 932/11, 602 00 Brno	Datum
Místo stavby:	VD Luhačovice, vodní tok Luhačovický potok	03/2020
Okres	Zlín, Zlínský kraj	
Vypracoval	Schválil	Kontroloval
Ing. Jiří Moštěk	Ing. Pavel Radkovský	Ing. Jaroslav Jahoda
		Celk. počet A4
		5

G1. Katalogové listy pohonů uzávěrů



**Elektrické servomotory otočné
víceotáčkové**

**MODACT MON, MOP
MODACT MON, MOP CONTROL**

Typová čísla 52 030 - 52 036

MODACT MONJ

Typová čísla 52 030 - 52 032



www.zpa-pecky.cz

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

1. POUŽITÍ

Servomotory řady **MODACT MON, MOP, MONJ** jsou určeny k přestavování armatur případně jiných zařízení, pro která jsou svými vlastnostmi vhodné, vratným otočným pohybem. Jiné použití než k ovládní armatur je nutné konzultovat s výrobcem. Servomotory mohou pracovat v obvodech dálkového ovládní. Servomotory, vybavené proudovým vysílačem, mohou pracovat i v obvodech automatické regulace s režimem S4 - 25 %; 1200 h⁻¹.

Servomotory **MODACT MON, MOP, MONJ Control** mohou být podle provedení vybaveny regulátorem polohy, reverzačními stykači, proudovou ochranou elektromotoru a elektronickou brzdou. Umožňují přestavovat ovládací orgány, které pracují v regulačních obvodech, v závislosti na hodnotě analogového vstupního signálu regulátoru polohy. Mohou být také dodány jen s reverzačními stykači nebo s reverzačními stykači a elektronickou brzdou.

2. PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ, PRACOVNÍ POLOHA

Pracovní prostředí

Servomotory **MODACT MON, MOP, MONJ (MODACT MON, MOP, MONJ Control)** jsou odolné proti působení provozních podmínek a vnějších vlivů tříd AC1, AD5, AD7, AE4, AE6, AF2, AG2, AH2, AK2, AL2, AM-2-2, AN2, AP3, BA4 a BC3 podle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3.

Při umístění na volném prostranství doporučujeme servomotor opatřit lehkým zastřešením proti přímému působení atmosférických vlivů. Stříška by měla přesahovat přes obrys servomotoru alespoň o 10 cm ve výšce 20 – 30 cm.

Při umístění servomotorů v pracovním prostředí s teplotou pod +10 °C, v prostředí s relativní vlhkostí nad 80 %, v prostředí pod přístřeškem a v prostředí tropickém je nutné vždy použít topného článku, který je namontován u všech servomotorů.

Použití servomotorů do prostorů s prachem nehořlavým a nevodivým je možné, pokud nebude nepříznivě ovlivňována funkce elektromotoru. Přitom je třeba důsledně dodržovat ČSN 34 3205. Prach se doporučuje setřít při dosažení vrstvy cca 1 mm.

Poznámky:

Za prostory pod přístřeškem se považují ty, kde je zabráněno dopadu atmosférických srážek pod úhly do 60° do svislice.

Umístění elektromotoru musí být takové, aby chladicí vzduch měl k němu volný přístup a aby vyfukovaný oteplený vzduch se do něj znovu nenasával. Minimální vzdálenost od stěny pro vstup vzduchu je 40 mm. Prostor, ve kterém je motor umístěn, musí být proto dostatečně velký, čistý a větraný.

Teploty okolí

Servomotory **MON, MON CONTROL** se vyrábějí pro teploty okolí od -25 °C do +70 °C, od -40 °C do +60 °C nebo od -60 °C do +60 °C.

Servomotory **MOP** se vyrábějí pro teploty okolí od -25 °C do +60 °C.

Servomotory **MONJ** se vyrábějí pro teploty okolí od -25 °C do +70 °C.

Relativní vlhkost od 10 % do 100 % s kondenzací.

Třídy vnějších vlivů – výňatek z ČSN 33 2000-5-51 ed. 3.

Třída:

- 1) AC1 – nadmořská výška ≤ 2000 m
- 2) AD5 – tryskající voda, voda může tryskat ve všech směrech
- AD7 – mělké ponoření, možnost občasného částečného, nebo úplného ponoření (*pouze u typu MOP*)
- 3) AE4 – lehká prašnost
- AE6 – silná prašnost, (*pouze u typu MOP*)
- 4) AF2 – výskyt korozivních nebo znečišťujících látek je atmosférický. Přítomnost korozivních znečišťujících látek je významná.
- 5) AG2 – mechanické namáhání střední. V běžných průmyslových provozech.

- 6) AH2 – vibrace střední. V běžných průmyslových provozech.
- 7) AK2 – vážné nebezpečí růstu rostlin nebo plísní.
- 8) AL2 – vážné nebezpečí výskytu živočichů (*hmyzu, ptáků, malých zvířat*)
- 9) AM-2-2 – normální úroveň signálního napětí. Žádné dodatečné požadavky.
- 10) AN2 – sluneční záření střední. Intenzita > 500 a ≤ 700 W / m².
- 11) AP3 – seismické účinky střední. Zrychlení > 300 Gal ≤ 600 Gal.
- 12) BA4 – schopnost osob. Poučené osoby.
- 13) BC3 – dotyk osob s potenciálem země častý. Osoby se často dotýkají cizích vodivých částí a obvykle nestojí na vodivém podkladu.

Ochrana proti korozi

Servomotory jsou standardně dodávány s povrchovou úpravou odpovídající kategorii korozní agresivity C1, C2 a C3 dle ČSN EN ISO 12944-2.

Na požadavek zákazníka je možno provést povrchovou úpravu odpovídající kategoriím korozní agresivity C4, C5-I a C5-M.

V následující tabulce je uveden přehled typických prostředí pro jednotlivé kategorie korozní agresivity dle ČSN EN ISO 12944-2.

Stupně korozní agresivity	Příklad typického prostředí	
	Venkovní	Vnitřní
C1 (velmi nízká)		Vytápěné budovy s čistou atmosférou, např. kanceláře, obchody, školy, hotely.
C2 (nízká)	Atmosféra s nízkou úrovní znečištění. Většinou venkovské oblasti.	Nevytápěné budovy, kde může dojít ke kondenzaci, např. sklady, sportovní haly.
C3 (střední)	Městské průmyslové atmosféry, mírné znečištění oxidem siřičitým. Přímořské oblasti s nízkou slaností.	Výrobní prostory s vysokou vlhkostí a malým znečištěním ovzduší, například v potravinářství, zpracovatelské závody, pivovary.
C4 (vysoká)	Průmyslové prostředí a přímořské oblasti se střední slaností.	Chemické závody, bazény, Přímořské loděnice.
C5-I (velmi vysoká – průmyslová)	Průmyslové prostředí s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou.	Budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a vysokým znečištěním ovzduší.
C5-M (velmi vysoká – přímořská)	Přímořské prostředí s vysokou slaností.	Budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a vysokým znečištěním ovzduší.

Pracovní poloha

Pracovní poloha servomotorů **MODACT® MON, MOP, MONJ** je u servomotorů s plastickým mazivem libovolná.

Servomotory s plastickým mazivem jsou označeny štítkem „*Plněno plastickým mazivem*“, který je umístěn na silové skříni ze strany ručního kola.

U servomotorů s olejovou náplní je omezena pouze sklonem osy elektromotoru – max 15° pod vodorovnou rovinu. Tímto se zamezí, aby případné úlomky či nečistoty v olejové náplni snižovaly životnost gumového těsnění hřídele elektromotoru.

Při montáži s elektromotorem nad vodorovnou rovinu je třeba doplnit olejovou náplň tak, aby bylo spolehlivě zajištěno mazání motorového pastorku.

Servomotory s olejovou náplní jsou bez označení.

Maziva

Typové číslo servomotoru	Počet přestavení výstupního hřídele [min ⁻¹]	Teplota okolí [°C]			
		-25 +70	-40 +60	-25 +60	-60 +60
52 030, 52 031, 52 032	do 40	M	M	M	M
52 033, 52 034	nad 40	O	O	O	O
52 035	týká se všech rychlostí	O	O	O	O
52 036	týká se všech rychlostí	O	O	O	O

Poznámka: M – plastické mazivo
O – převodový olej

3. PRACOVNÍ REŽIM, ŽIVOTNOST SERVOMOTORŮ

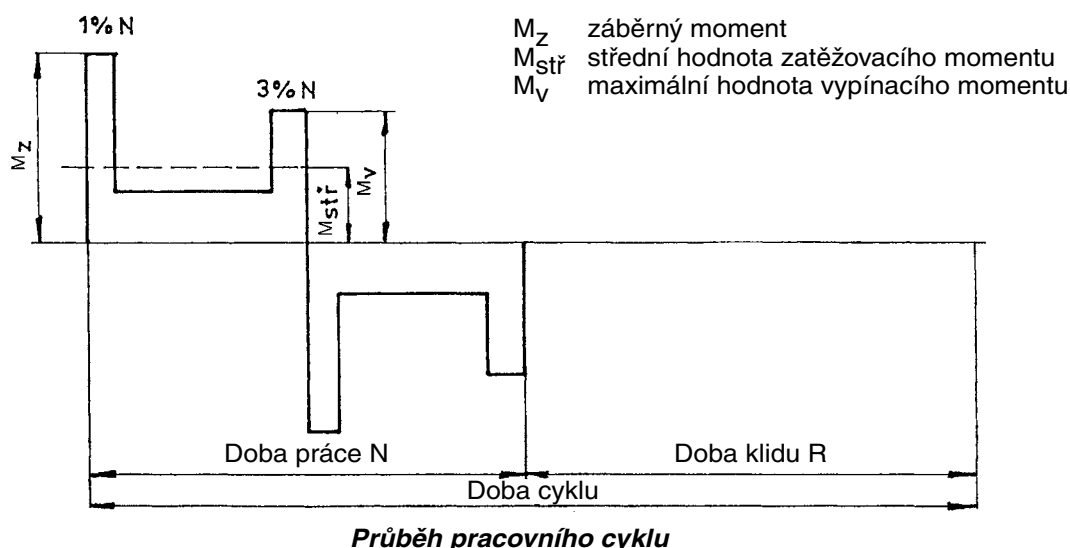
Pracovní režim

Servomotory mohou pracovat s druhem zatížení S2 podle ČSN EN 60 034-1. Doba práce při teplotě +50 °C je 10 minut a střední hodnota zatěžovacího momentu je nejvýše 60 % hodnoty maximálního vypínacího momentu M_V .

Servomotory mohou pracovat také v režimu S4 (*přerušovaný chod s rozběhem*) podle ČSN EN 60 034-1.

Zatěžovatel N/N+R je max. 25 %; nejdelší pracovní cyklus N+R je 10 minut (*průběh zatížení je podle obrázku*). Nejvyšší počet sepnutí při automatické regulaci je 1200 sepnutí za hodinu. Střední hodnota zatěžovacího momentu při zatěžovateli 25 % a teplotě okolí +50 °C je nejvýše 40 % hodnoty maximálního vypínacího momentu M_V .

Nejvyšší střední hodnota zatěžovacího momentu se rovná jmenovitému momentu servomotoru.



Životnost servomotorů

Servomotor, určený pro uzavírací armatury, musí být schopen vykonat nejméně 10 000 pracovních cyklů (Z-O-Z).

Servomotor, určený pro regulační účely, musí vykonat nejméně 1 milion cyklů s dobou práce (*při které je výstupní hřídel v pohybu*) nejméně 250 hodin. Životnost v operačních hodinách (h) závisí na zatížení a na počtu sepnutí. Velká četnost spínání ne vždy pozitivně ovlivní přesnost regulace. K dosažení co nejdelšího bezporuchového období a životnosti se doporučuje četnost spínání nastavit na co nejnižší počet sepnutí potřebný pro daný proces. Orientační údaje životnosti, odvozené od nastavených regulačních parametrů, jsou uvedeny v následující Tabulce.

Životnost servomotorů pro 1 milion startů

životnost [h]	830	1000	2000	4000
počet startů [1/h]	max počet startů 1200	1000	500	250

4. TECHNICKÉ ÚDAJE

Napájecí napětí

Napájecí napětí servomotorů: **MODACT MON, MOP:** 3 x 230 / 400 V, +10 %, -15 %, 50 Hz, ±2 %
 3 x 220 / 380 V, +10 %, -15 %, 50 Hz +3 % -5 %
MODACT MONJ: 1 x 230 V, +10 %, -15 %, 50 Hz, ±2 %
 1 x 220 V, +10 %, -15 %, 50 Hz +3 % -5 %

Po dohodě s dodavatelem je možno dodat servomotory i pro jiné napájecí napětí a kmitočty. Podrobnější údaje jsou v Technických podmínkách.

Krytí

Krytí servomotorů: **MODACT MON, (MODACT MON Control), MODACT MONJ – IP 55**
MODACT MOP, (MODACT MOP Control) – IP 67

Hluk

Hladina akustického tlaku A max. 85 dB (A)
 Hladina akustického výkonu A max. 95 dB (A)

Vypínací moment

Vypínací moment je u výrobce nastavován podle požadavku zákazníka dle Tabulky provedení 1 nebo 2. Pokud není nastavení vypínacího momentu požadováno, nastavuje se na maximální vypínací moment.

Záběrný moment

Záběrný moment je výpočtová hodnota, daná záběrným momentem elektromotoru, celkovým převodem servomotoru a jeho účinností. Servomotor může vyvinout záběrný moment po reverzaci chodu po dobu 1 – 2 otáček výstupního hřídele, kdy je blokováno momentové vypínání. Může to být v koncové poloze nebo i libovolné mezipoloze.

Samosvornost

Servomotor je samosvorný za předpokladu, že zátěž působí proti pohybu výstupního hřídele servomotoru. Samosvornost zabezpečuje válečková zdrž, která znehybní rotor elektromotoru i v případě ručního ovládání.

Z důvodů dodržení bezpečnostních předpisů není přípustné použití servomotorů pro pohon dopravních zdvihačích zařízení s možnou dopravou osob nebo pro zařízení, kde pod zdvihaným břemenem je možná přítomnost osob.

Směr otáčení

Směr „zavírá“ je při pohledu na výstupní hřídel ve směru do ovládací skříně shodný se smyslem otáčení hodinových ručiček.

Pracovní zdvih

Pracovní zdvih je uveden v Tabulce 1 nebo 2.

Stoupající vřeteno

U provedení servomotorů s přípojovacími rozměry tvaru A, C je možné provést úpravu pro montáž servomotoru na armaturu se stoupajícím vřetenem, které v koncové poloze armatury přesahuje přes horní konec výstupního hřídele servomotoru. Prostor pro stoupající vřeteno armatury je patrný z rozměrových náčrtků. V případě potřeby upevní uživatel místo krytky otvorů ve víku ovládací skříně ochranný válcový kryt pro stoupající vřeteno. Ochranný kryt pro stoupající vřeteno není součástí dodávky servomotoru.

Ruční ovládání

Ruční ovládání se provádí ručním kolem přímo (*bez spojky*) a je možné i za chodu elektromotoru (*výsledný pohyb výstupního hřídele je dán funkcí diferenciálu*). Otáčením ručního kola ve směru hodinových ručiček se výstupní hřídel servomotoru 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.

5. VÝBAVA SERVOMOTORU

Momentové vypínače

Servomotory jsou vybaveny dvěma momentovými vypínači (*MO, MZ*), každý pro jeden směr pohybu výstupního hřídele servomotoru. Momentové vypínače mohou pracovat v libovolném bodu pracovního zdvihu kromě oblasti, ve které jsou blokovány (*viz Záběrný moment*).

Hodnotu vypínacího momentu lze nastavit v rámci rozsahu, uvedeného v Tabulce 1 nebo 2. Momentové vypínače jsou blokovány pro případ, že po jejich vypnutí dojde ke ztrátě zatěžovacího momentu. Tím je servomotor zabezpečen proti tzv. „pumpování“.

Polohové vypínače

Polohové vypínače PO, PZ vymezují pracovní zdvih servomotoru (*každý jednu koncovou polohu*).

Signalizace polohy

Signalizaci polohy výstupního hřídele servomotoru zajišťují dva signální vypínače SO, SZ, každý pro jeden směr pohybu výstupního hřídele. Bod sepnutí mikropínačů je možné nastavit v celém rozsahu pracovního zdvihu kromě úzkého pásma před bodem vypnutí mikropínače, který vypíná elektromotor.

Vysílače polohy

Servomotory **MODACT MON, MOP, MONJ** mohou být dodány bez vysílače polohy nebo mohou být vybaveny vysílačem polohy:

a) Odporový vysílač 1 x 100 Ω.

Technické parametry:

Snímání polohy	odporové
Úhel natočení	0° – 320°
Nelinearita	≤ 1 %
Přechodový odpor	max. 1,4 Ω
Přípustné napětí	50 Vss
Maximální proud	100 mA

b) Pasivní proudový vysílač CPT 1Az. Napájení proudové smyčky není součástí servomotoru. Doporučené napájecí napětí je 18 – 28 Vss, při maximálním zatěžovacím odporu smyčky 500 Ω. Proudovou smyčku je třeba v jednom místě přizemnit. Napájecí napětí nemusí být stabilizováno, ale nesmí překročit 30 V, jinak hrozí zničení vysílače.

Rozsah CPT 1Az se nastavuje potenciometrem na tělese vysílače a výchozí hodnota odpovídajícím pootočením vysílače.

Technické parametry CPT 1Az:

Snímání polohy	kapacitní
Pracovní zdvih	nastavitelný 0° – 40° až 0° – 120°
Nelinearita	≤ 1 %
Nelinearita včetně převodů	≤ 2,5 % (<i>pro max. zdvih 120°</i>).
Hysteréze včetně převodů	≤ 5 % (<i>pro max. zdvih 120°</i>)
<i>(Nelinearita i hysteréze se vztahují k hodnotě signálu 20 mA.)</i>	

Zatěžovací odpor	0 – 500 Ω
Výstupní signál	4 – 20 mA nebo 20 – 4 mA
Napájecí napětí pro R_z 0 – 100 Ω	10 – 20 V ss
pro R_z 400 – 500 Ω	18 – 28 V ss
Maximální zvlnění napájecího napětí	5 %
Maximální příkon vysílače	560 mW
Izolační odpor	20 M Ω při 50 V ss
Elektrická odolnost izolace	50 V ss
Teplota pracovního prostředí	-25 °C – +60 °C
Teplota pracovního prostředí - rozšířený rozsah	-25 °C – +70 °C (<i>jiné na dotaz</i>)
Rozměry	\varnothing 40 x 25 mm

c) Aktivní proudový vysílač DCPT3. Napájení proudové smyčky je součástí servomotoru. Maximální zatěžovací odpor smyčky je 500 Ω . U provedení **MODACT MON, MOP, MONJ Control** s regulátorem ZP2.RE5, se používá jako snímač polohy.

DCPT3 je snadno nastavitelný dvěma tlačítky s diodou LED na tělese vysílače.

Technické parametry DCPT3:

Snímání polohy	bezkontaktní magnetorezistentní
Pracovní zdvih	nastavitelný 60° – 340°
Nelinearita	max. ± 1 %
Zatěžovací odpor	0 – 500 Ω
Výstupní signál	4 – 20 mA, nebo 20 – 4 mA
Napájení	15 – 28 Vss, < 42 mA
Pracovní teplota	-25 °C až +70 °C
Rozměry	\varnothing 40 x 25 mm

Zapojení vysílačů CPT 1Az i DCPT3 je dvoudrátové, t.j. vysílač, napájecí zdroj a zátěž jsou zapojeny do série. Uživatel musí zajistit připojení dvoudrátového okruhu proudového vysílače na elektrickou zem navazujícího regulátoru, počítače apod. Připojení musí být provedeno pouze v jednom místě v libovolné části okruhu vně elektrického servomotoru.

Ukazatel polohy

Servomotor může být vybaven místním ukazatelem polohy.

Topný článek

Servomotory jsou vybaveny topným článkem pro zamezení kondenzace vodních par. Připojuje se na síť s napětím 230 V.

Místní ovládání

Místní ovládání slouží k ovládání servomotoru z místa jeho instalace. Sestává se ze dvou přepínačů: jeden má polohy „dálkové ovládání - vypnuto - místní ovládání“, druhý „otvírá - stop - zavírá“. První přepínač může být vestavěn dvoupólový nebo čtyřpólový. Přepínače jsou umístěny ve svorkovnicové skříni.

Regulátor polohy

Regulátor polohy, který je v servomotoru vestavěný, umožňuje řídit polohu výstupního hřídele servomotoru a tím i ovládanou armaturu vstupním analogovým signálem.

Základem regulátoru je mikropočítač, naprogramovaný k regulaci servomotoru, zjišťování a ošetření chybových stavů a k jednoduchému nastavování parametrů regulace.

V případě výpadku napájení regulátor nereguluje. Parametry a diagnostické údaje se zapisují do paměti regulátoru kde se uchovávají. Následně po zapnutí napájení se z paměti regulátoru data samočinně obnoví.

V obvodech regulátoru se porovnává vstupní signál se zpětnovazebním signálem z vysílače polohy výstupního hřídele servomotoru. Je-li mezi vstupním a zpětnovazebním signálem zjištěn rozdíl, pak regulátor sepne jeden z vestavěných stykačů v servomotoru tak, aby se hřídel servomotoru přestavil do polohy, která odpovídá velikosti vstupního signálu. Když zpětnovazební signál odpovídá vstupnímu, servomotor se zastaví.

Parametry regulace se nastavují funkčními tlačítky na regulátoru nebo osobním počítačem, který se po dobu nastavování parametrů a při diagnostice regulátoru připojí k regulátoru přes komunikační modul.

Dynamická brzda

Brzda je volitelným příslušenstvím servomotorů **MODACT MON, MOP Control**. Po rozpojení stykače vyvolává v elektromotoru po dobu několika desetin sekundy dynamický brzdňý moment. Významně zkracuje dobu doběhu, čímž zpřesňuje regulaci. V době klidu servomotoru se žádný brzdňý moment nevyvíjí.

U servomotorů bez regulátoru se používá autonomní brzda **BAM-002**. Pro svoji funkci potřebuje přídatné pomocné kontakty stykačů a přídatný kontakt nadproudového relé. Je dimenzována pro elektromotory 3 x 230 / 400 V s výkonem do 550 W.

U servomotorů s regulátorem ZP2.RE5 se používají jednodušší řízené brzdy **BR2**. Jsou propojeny s regulátorem, který jim dává impuls k působení.

Dle výkonu elektromotoru se volí odpovídající varianta: **BR2 550** do výkonu 550 W
BR 2,2 do výkonu 2,2 kW

Při požadavku brzdit větší výkony než 2,2 kW, je nutno použít elektromotory ve zvláštním provedení, s elektromagnetickou brzdou.

Spínání elektromotoru, stykačová jednotka

Servomotory ve variantách Control mají vestavěné reverzační stykačové kombinace. Jsou sestaveny ze dvou stykačů a nadproudového relé. Součástí kombinace je také mechanické blokování, které zabráňuje současnému sepnutí obou stykačů. K tomu by mohlo dojít např. při chybném zapojení propojek na svorkovnici. Blokace není dimenzována pro dlouhodobé působení. Nadproudové relé chrání elektromotor před přetížením a je dimenzováno podle jeho výkonu.

Podle provedení servomotoru jsou stykače ovládány regulátorem, přepínačem místního ovládání nebo externím vstupem. Ovládací napětí je standardně 230 V/50 Hz a přivádí se přes kontakty polohových a/nebo momentových mikrospínačů. Tyto mikrospínače tedy není nutno vyvádět ze servomotoru.

Použité stykače mají velkou mechanickou životnost a velkou rezervu ve spínací schopnosti, takže i elektrická životnost postačuje pro dané použití. Tepelné relé je voleno tak, aby spolehlivě ochránilo elektromotor proti přetížení. Uspořádání a výbava servomotorů umožňují jednoduché připojení k napájecím a řídicím obvodům.

Napájecí obvody mohou být společné pro celou skupinu servomotorů, což uspoří kabeláž.

6. ELEKTRICKÉ PARAMETRY

Vnější elektrické připojení

a) Svorkovnice

Servomotor je vybaven svorkovnicí pro připojení k vnějším obvodům. Svorkovnice je opatřena šroubovacími svorkami pro připojení vodičů s max. průřezem 4 mm². Svorkovnice je přístupná po sejmutí krytu svorkovnicové skříň. Na svorkovnici jsou vyvedeny všechny elektrické ovládací obvody servomotoru. Svorkovnicová skříň je vybavena kabelovými vývody pro elektrické připojení servomotoru. Elektromotor je vybaven samostatnou skříňkou se svorkovnicí a vývodkou.

b) Konektor

Podle požadavku zákazníka je možné servomotory **MODACT MON, MOP, MONJ** vybavit konektorem, který zajišťuje připojení ovládacích obvodů. Konektor je opatřen krimpovacími svorkami pro připojení vodičů s max. průřezem 4 mm². ZPA Pečky, a.s. dodávají i protikus na kabel. K připojení kabelu do tohoto protikusu jsou třeba speciální krimpovací kleště.

Vnitřní elektrické zapojení servomotorů

Schémata vnitřního elektrického zapojení servomotorů **MODACT MON, MOP, MONJ** s označením svorek jsou uvedena v tomto katalogu.

Na servomotoru je schéma vnitřního zapojení umístěno na vnitřní straně krytu svorkovnicové skříně. Svorky jsou označeny čísly na samolepícím štítku, který je připevněn na nosném pásku pod svorkovnicí.

Proudová zatížitelnost a maximální napětí mikrospínačů

Maximální napětí mikrospínačů je 250 V stř. i ss, při těchto maximálních hodnotách proudů:

MO, MZ	250 V stř./2 A; 250 V ss/0,2 A
SO, SZ	250 V stř./2 A; 250 V ss/0,2 A
PO, PZ	250 V stř./2 A; 250 V ss/0,2 A

Mikrospínače je možno použít jen jako jednookruhové. Na svorky téhož mikrospínače nelze připojit dvě napětí různých hodnot nebo fází.

Izolační odpor

Izolační odpor elektrických obvodů proti kostře nebo mezi sebou při normálních podmínkách musí být nejméně 20 MΩ, po zkoušce ve vlhku nejméně 2 MΩ. Izolační odpor elektromotoru musí být nejméně 1,9 MΩ. Podrobnější údaje jsou v Technických podmínkách.

Elektrická pevnost izolace elektrických obvodů

Obvod odporového vysílače polohy	500 V, 50 Hz
Obvod proudového vysílače	50 V ss
Obvody mikrospínačů a topného odporu	1 500 V, 50 Hz
Elektromotor	Un = 1 x 230 V
	Un = 3 x 230/400 V
	1 500 V, 50 Hz
	1 800 V, 50 Hz

Odchyłky základních parametrů

Vypínací moment	±12 % z max. hodnoty rozsahu
Rychlost přestavení	-10 % z max. hodnoty rozsahu
	+15 % z jmenovité hodnoty (<i>při chodu naprázdno</i>)
Nastavení signálních vypínačů	±2,5 % z max. hodnoty rozsahu
	(<i>rozsahy jsou uvedeny v Montážním návodu</i>)
Hysteréze signálních vypínačů	max. 4 % z max. hodnoty rozsahu
Nastavení polohových vypínačů	±25° úhlu natočení výstupního hřídele (<i>bez vlivu doběhu</i>)
Hysteréze polohových vypínačů	max. 45° úhlu natočení výstupního hřídele

Ochrana

Servomotory jsou opatřeny jednou vnitřní a jednou vnější ochrannou svorkou pro zabezpečení ochrany před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2. Jednou ochrannou svorkou je opatřen také elektromotor. Ochranné svorky jsou označeny značkou podle ČSN EN 60 417-1 a 2 (013760).

Pokud není servomotor při zakoupení vybaven nadproudovou ochranou, je nutné aby tato ochrana byla zajištěna externě.

7. POPIS

A) Servomotory MODACT MON, MOP, MONJ

Servomotory **MODACT MON, MOP, MONJ** jsou konstruovány pro přímou montáž na ovládací orgán. Připojují se pomocí příruby a spojky podle ČSN ISO DIN 5210 a DIN 3338. Pro připojení na armatury s jinými připojovacími rozměry se dodávají adaptéry.

Asynchronní motor pohání přes předlohouvé soukolí centrální kolo diferenciálního převodu, umístěné v nosné skříni servomotoru (*silový převod*). Korunové kolo planetového diferenciálu je při motorickém ovládání drženo v neměnné poloze samosvorným šnekovým převodem. Ruční kolo, spojené se šnekem, umožňuje alternativní ruční ovládání i za běhu elektromotoru bez nebezpečí pro obsluhu.

Výstupní hřídel je pevně spojen s unášecem planetového převodu a prochází do ovládací skříně, kde jsou soustředěny všechny ovládací prvky servomotoru.

Činnost polohových vypínačů, signalizačních vypínačů a vysílače polohy je odvozena přes náhonové mechanismy od otáčivého pohybu výstupního hřídele. Činnost momentových vypínačů je odvozena od axiálního posuvu plovoucího šneku ručního ovládání, který je snímán a páčkou přenesen do ovládací skříně.

Ovládací prvky jsou přístupné po sejmutí víka ovládací skříně.

B) Servomotory MODACT MON, MOP, MONJ Control s regulátorem ZP2.RE5

Pro použití, pracovní prostředí, technické parametry a popis platí údaje již uvedené v části pro **MODACT MON, MOP, MONJ**. Servomotory **MODACT MON, MOP A MONJ Control** navíc obsahují stykačovou kombinaci pro reverzaci pohybu výstupního hřídele. Součástí stykačové kombinace je mechanické blokování současného sepnutí obou stykačů a nadproudová ochrana elektromotoru.

Volitelně mohou být servomotory vybaveny elektronickým regulátorem polohy ZP2.RE5, který přestavuje výstupní hřídel dle hodnoty řídicího signálu 4 – 20 mA.

Pro zamezení dlouhého doběhu servomotoru, který by mohl zhoršovat vlastnosti regulační smyčky, může být výbava doplněna o elektrodynamickou brzdu. V servomotech bez regulátoru a s elektromotorem do výkonu 0,55 kW se používá brzda BAM-002. V servomotech s regulátorem ZP2.RE5 a s elektromotorem do výkonu 0,55 kW, resp. 2,2 kW, se používá brzda BR2 550, resp. BR 2,2.

Vyráběné typy servomotorů **MODACT MON, MOP a MONJ Control** jsou uvedeny v Tabulkách 1 a 2.

8. REGULÁTOR ZP2.RE5

Základní částí regulátoru ZP2.RE5 je mikropočítač s řídicím programem, naprogramovaným v jeho vnitřní paměti. Součástí mikropočítače jsou A/D převodníky pro zpracování řídicího a zpětnovazebního signálu. Regulátor umožňuje automatické nastavení výstupního hřídele servomotoru v závislosti na hodnotě proudového řídicího signálu. Regulátor porovnává hodnotu řídicího signálu s hodnotou zpětnovazebního signálu z vysílače polohy. Je-li zjištěna regulační odchylka, regulátor aktivuje výstupní signály FO, nebo FZ, které řídí chod servomotoru, dokud se výstupní hřídel nepřestaví do polohy, která odpovídá hodnotě řídicího signálu.

Poznámka:

Regulátor nastavuje polohu, avšak neovlivňuje rychlost přestavení. Ta je dána typem a provedením servomotoru.

Regulátor také sleduje některé provozní stavy a signalizuje vzniklé poruchy.

Nastavení parametrů regulátoru je možné tlačítky SW1 a SW2, anebo počítačem se servisním programem. Počítač se připojuje přes komunikační modul ke konektoru J7. Nastavené parametry jsou uloženy v paměti typu EEPROM, takže vypnutím napájecího napětí není obsah paměti narušen.

Tlačítky na regulátoru lze nastavit tyto parametry:

- druh řídicího signálu
- odezva na signál TEST a na chybu zjištěnou regulátorem
- necitlivost regulátoru
- typ regulace

Další parametry lze nastavit počítačem. Počítačem lze také zjistit diagnostické údaje o provozu regulátoru, například dobu, po kterou byl regulátor v provozu.

Po nastavení parametrů regulace se při tzv. autokalibraci regulátor přizpůsobí servomotoru a armatuře, které bude ovládat. Samočinně se zjistí a do regulátoru zapíše jako parametr druh zpětnovazebního vysílače, koncové polohy a setrvačnost výstupního hřídele servomotoru.

Chybové stavy, zjištěné regulátorem, se signalizují diodami LED na regulátoru. Regulátor má přepínací kontakt OK, ze kterého lze vyvést signál o chybovém stavu. Tento kontakt je během bezchybného provozu a při vypnutí regulátoru rozpojen, po dobu chybového stavu je sepnut. Pokud je k regulátoru připojen počítač, pak se zjištěná chyba signalizuje na počítači.

Při chybě reaguje servomotor dle nastaveného parametru „odezva na signál TEST“

Technické parametry regulátoru

Napájecí napětí:	230 V +10 % -15 %, 50 – 60 Hz
Nelinearita regulátoru:	0,5 %
Necitlivost regulátoru:	1 – 10 % (<i>nastavitelná</i>)
Vstupní signály dvouhodnotové (<i>N / 230 V</i>):	
U _{POHON}	Ovládací fáze pro výstupy FO, FZ, jištěno pojistkou F1, 6A
TEST1,2	Aktivace režimu TEST
MO, MZ	Stavy koncových spínačů servomotoru
TP	Stav tepelné ochrany motoru
Vstupní signály analogové:	
Řídicí signál:	0/4 – 20 mA
Zpětnovazební signál:	Proudový vysílač 4 – 20 mA
Výstupní signály dvouhodnotové:	
FO, FZ	Ovládací fáze, spínaná kontakty relé 5 A/ 230 V
Relé OK	Signalizace poruchy, přepínací kontakt 5 A/ 230 V
BRZDA	Ovládací signál pro brzdňový modul (<i>2 mA</i>)
Výstupní signál analogový:	
Signalizace polohy	Galvanicky oddělený pasivní vysílač 0/4 – 20 mA, vnější napájení 15 – 30 V, impedance zátěže max 500 Ω
Signalizace:	
D1 (<i>žlutá</i>)	nastavování/ hlášení poruch
D2 (<i>rudá</i>)	nastavování/ hlášení poruch
D3 (<i>zelená</i>)	napájení
D4 (<i>zelená</i>)	servomotor otvírá
D4 (<i>rudá</i>)	servomotor zavírá
Chybová hlášení:	Režim TEST Chybí řídicí signál (<i>pouze při použití signálu 4 – 20 mA</i>) Servomotor byl vypnut koncovým spínačem jinde, než v koncové poloze Chyba snímače polohy Zapůsobila tepelná ochrana motoru TP Servomotor je v místním ovládání
Reakce na poruchu:	
Režim TEST	Chybové hlášení + servomotor do polohy dle nastavení P2
Chybí řídicí signál	Chybové hlášení + servomotor do polohy dle nastavení P2
Chyba snímače polohy	Chybové hlášení + servomotor stop
Porucha tepel. ochrany	Chybové hlášení + servomotor stop
Nastavovací prvky:	komunikační konektor (<i>pro připojení PC</i>) 2x tlačítko pro nastavení parametrů bez počítače
Rozsah pracovních teplot:	-25 °C – +75 °C
Rozměry:	75 x 81 x 25 mm

9. ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

V objednávce je nutno uvést tyto údaje:

- počet kusů
- název servomotoru
- typové číslo podle tabulek provedení
- zvláštní provedení (*zvětšení prac. zdvihu – viz Tabulky 1, 2*)
- napájecí napětí a kmitočet (*pro elektromotor*)
- nastavení vypínacího momentu (*pokud je zákazník požaduje*)

Příklad objednávky

Servomotor otočný, víceotáčkový **MODACT MON** t. č. 52 032 s vypínacím momentem v rozsahu 160 – 250 Nm, s rychlostí přestavení výstupního hřídele 25 1/min, s konektorem, s připojovacími rozměry tvaru C, s místním ukazatelem polohy a blokem místního ovládání, vybavený signalizačními vypínači a vysílačem polohy 2 x 100 Ω, s požadavkem na nastavení jiného vypínacího momentu než maximálního, s napájecím napětím 3 x 230 / 400 V, 50 Hz se v objednávce označí takto:

1 ks servomotor 52 032.H623N, nastavení momentových vypínačů na 200 Nm, napájecí napětí elektromotoru 3 x 230/400 V, 50 Hz.

Tabulka 1 – Elektrické servomotory MODACT MON, MOP – základní parametry

S elektromotory 1TZ9002 (1LE1002) – napájecí napětí 3 x 230/400 V, 50 Hz, krytí IP 55 (MODACT MON), IP 67 (MODACT MOP)

Typové označení	MON Control	Moment [Nm]		Rychlost přestavení [1/min]	Pracovní zdvih [ot]	Typ maziva	Elektromotor					Hmotnost [kg]	Typové číslo									
		Vypínací	Záběrný				Typ	Výkon [kW]	Otáčky [1/min]	I _n (400 V) [A]	I _Z		základní					doplňkové				
											I _n		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MON (MOP) 40/135-7	C	20 – 40	135	7	2 – 250		1TZ9002-0CD2	0,09	635	0,53	1,8	28	5 2 0 3 0 připojovací rozměr F10		x	x	V	x	N (P)			
MON (MOP) 40/220-9	C		220	9			1TZ9002-0CC2	0,18	875	0,85	2,0	26			x	x	0	x	N (P)			
MON (MOP) 40/135-15	C		135	15			1TZ9002-0CC2	0,18	875	0,85	2,0	26			x	x	1	x	N (P)			
MON (MOP) 40/100-25	C		100	25			1TZ9002-0CB2	0,25	1365	0,80	3,0	24			x	x	2	x	N (P)			
MON (MOP) 40/60-40	C		60	40			1TZ9002-0CB2	0,25	1365	0,80	3,0	24			x	x	3	x	N (P)			
MON (MOP) 40/95-50	C		95	50		☛	1TZ9002-0CA2	0,37	2755	1,06	3,4	26			x	x	4	x	N (P)			
MON (MOP) 40/60-80	C		60	80		☛	1TZ9002-0CA2	0,37	2755	1,06	3,4	26			x	x	5	x	N (P)			
MON (MOP) 80/135-7	C	40 – 80	135	7			1TZ9002-0CD2	0,09	635	0,53	1,8	28			x	x	K	x	N (P)			
MON (MOP) 80/220-9	C		220	9			1TZ9002-0CC2	0,18	875	0,85	2,0	26			x	x	6	x	N (P)			
MON (MOP) 80/135-15	C		135	15			1TZ9002-0CC2	0,18	875	0,85	2,0	26			x	x	7	x	N (P)			
MON (MOP) 80/100-25	C		100	25			1TZ9002-0CB2	0,25	1365	0,80	3,0	24			x	x	8	x	N (P)			
MON (MOP) 80/104-40	C		104	40			1TZ9002-0CB3	0,37	1350	1,08	3,2	26			x	x	9	x	N (P)			
MON (MOP) 70/95-50	C	40 – 70	95	50		☛	1TZ9002-0CA2	0,37	2755	1,06	3,4	26			x	x	A	x	N (P)			
MON (MOP) 70/90-80	C		90	80		☛	1TZ9002-0CA3	0,55	2750	1,46	3,7	25			x	x	B	x	N (P)			
MON (MOP) 125/160-7	C	80 – 125	160	7			1TZ9002-0CD3	0,12	625	0,82	2,0	26			x	x	L	x	N (P)			
MON (MOP) 125/220-9	C		220	9			1TZ9002-0CC2	0,18	875	0,85	2,0	26			x	x	C	x	N (P)			
MON (MOP) 125/170-15	C		170	15			1TZ9002-0CC3	0,25	860	0,98	2,2	25			x	x	D	x	N (P)			
MON (MOP) 125/165-25	C		165	25			1TZ9002-0CB3	0,37	1350	1,08	3,2	26			x	x	E	x	N (P)			
MON (MOP) 115/150-50	C	80 – 115	150	50		☛	1TZ9002-0CA3	0,55	2750	1,46	3,7	25			x	x	H	x	N (P)			
MON (MOP) 200/280-9	C	100 – 200	280	9			1TZ9002-0CC3	0,25	860	0,98	2,2	25			x	x	R	x	N (P)			
MON (MOP) 200/270-15	C		270	15			1TZ9002-0CB3	0,37	1350	1,08	3,2	26			x	x	S	x	N (P)			
MON (MOP) 200/300-25			300	25			1TZ9002-0CB6	0,55	1365	1,62	3,6	27			x	x	T	x	N (P)			
MON (MOP) 140/180-50		100 – 140	180	50		☛	1TZ9002-0CA6	0,75	2780	1,81	4,5	26			x	x	Y	x	N (P)			
MON (MOP) 95/125-7	C	63 – 95	125	7	2 – 250		1TZ9002-0CD2	0,09	635	0,53	1,8	49	5 2 0 3 1 připojovací rozměr F14		x	x	C	x	N (P)			
MON (MOP) 100/210-9	C	63 – 100	210	9			1TZ9002-0CC2	0,18	875	0,85	2,0	49			x	x	0	x	N (P)			
MON (MOP) 100/185-15	C		185	15			1TZ9002-0CC3	0,25	860	0,98	2,2	49			x	x	1	x	N (P)			
MON (MOP) 100/130-25	C		130	25			1TZ9002-0DC2	0,37	915	1,23	2,7	41			x	x	2	x	N (P)			
MON (MOP) 100/165-40	C		165	40			1TZ9002-0DB2	0,55	1385	1,44	3,7	41			x	x	3	x	N (P)			
MON (MOP) 100/140-63			140	63		☛	1TZ9002-0DB3	0,75	1385	1,85	3,6	42			x	x	4	x	N (P)			
MON (MOP) 100/200-80			200	80		☛	1TZ9002-0DA3	1,1	2840	2,45	5,7	43			x	x	E	x	N (P)			
MON (MOP) 100/140-100			140	100		☛	1TZ9002-0EB0	1,1	1405	2,5	4,5	50			x	x	5	x	N (P)			
MON (MOP) 100/165-145			165	145		☛	1TZ9002-0EA0	1,5	2835	3,3	5,5	51			x	x	F	x	N (P)			
MON (MOP) 125/160-7	C	100 – 125	160	7			1TZ9002-0CD3	0,12	625	0,82	2,0	49			x	x	D	x	N (P)			
MON (MOP) 160/210-9	C	100 – 160	210	9			1TZ9002-0CC2	0,18	875	0,85	2,0	49			x	x	6	x	N (P)			
MON (MOP) 160/200-16	C		200	16			1TZ9002-0DC2	0,37	915	1,23	2,7	50			x	x	7	x	N (P)			
MON (MOP) 160/208-25	C		208	25			1TZ9002-0DC3	0,55	900	1,68	2,7	42			x	x	8	x	N (P)			
MON (MOP) 160/225-40			225	40			1TZ9002-0DB3	0,75	1385	1,85	3,6	42			x	x	9	x	N (P)			
MON (MOP) 160/330-65			330	65		☛	1TZ9002-0EB4	1,5	1410	3,35	4,7	54			x	x	A	x	N (P)			
MON (MOP) 160/275-80			275	80		☛	1TZ9002-0EA0	1,5	2835	3,3	5,5	46			x	x	H	x	N (P)			
MON (MOP) 160/215-100			215	100		☛	1TZ9002-0EB4	1,5	1410	3,35	4,7	54			x	x	B	x	N (P)			
MON (MOP) 160/280-130			280	130		☛	1TZ9002-0EA4	2,2	2855	4,7	6,5	54			x	x	J	x	N (P)			

MON (MOP) 245/340-7	C	160 – 245	340	7	2 – 250		1TZ9002-0DD3	0,25	680	1,03	2,6	52	5 2 0 3 2 připojovací rozměr F14	x x 6 x N(P)
MON (MOP) 230/300-9	C	160 – 230	300	9			1TZ9002-0DC2	0,37	915	1,23	2,7	50		x x 0 x N(P)
MON (MOP) 230/300-16	C		300	16			1TZ9002-0DC3	0,55	900	1,68	2,7	52		x x 1 x N(P)
MON (MOP) 250/325-25		160 – 250	325	25			1TZ9002-0EC0	0,75	940	2,3	3,8	45		x x 2 x N(P)
MON (MOP) 250/325-40			325	40			1TZ9002-0EB0	1,1	1405	2,5	4,5	45		x x 3 x N(P)
MON (MOP) 230/300-70		160 – 230	300	70		♣	1TZ9002-0EB4	1,5	1410	3,35	4,7	54		x x 4 x N(P)
MON (MOP) 250/420-80		160 – 250	420	80		♣	1TZ9002-0EA4	2,2	2855	4,7	6,5	49		x x 5 x N(P)
MON (MOP) 200/260-145		160 – 200	260	145		♣	1TZ9002-0EA4	2,2	2855	4,7	6,5	49		x x 7 x N(P)
MON (MOP) 400/640-7	C	230 – 400	640	7			1TZ9002-0ED4	0,55	675	1,58	3,0	55		x x E x N(P)
MON (MOP) 370/480-10	C	230 – 370	480	10			1TZ9002-0DC3	0,55	900	1,68	2,7	53		x x F x N(P)
MON (MOP) 400/740-16		230 – 400	740	16			1TZ9002-0EC4	1,1	925	3,15	3,8	55		x x H x N(P)
MON (MOP) 400/520-25			520	25			1TZ9002-0EC4	1,1	925	3,15	3,8	48		x x J x N(P)
MON (MOP) 400/510-40			510	40			1TZ9002-0EB4	1,5	1410	3,35	4,7	48		x x K x N(P)
MON (MOP) 400/520-70			520	70		♣	1TZ9001-0EB6	2,2	1425	4,65	6,1	49		x x L x N(P)
MON (MOP) 320/420-140		230 – 320	420	140		♣	1TZ9001-0EA6	3,0	2895	6,0	7,9	49		x x M x N(P)
MON (MOP) 500/800-16		250 – 500	800	16	2 – 240		1TZ9002-1BD2	1,5	700	4,7	3,5	97	5 2 0 3 3 připojovací rozměr F16	x x 0 x N(P)
MON (MOP) 470/610-25		250 – 470	610	25			1TZ9002-0EC4	1,1	925	3,15	3,8	90		x x 1 x N(P)
MON (MOP) 500/720-40		250 – 500	720	40		♣	1TZ9002-1BC2	2,2	940	5,7	4,6	93		x x 2 x N(P)
MON (MOP) 500/670-63			670	63		♣	1TZ9002-1AB5	3,0	1425	6,3	5,4	90		x x 3 x N(P)
MON (MOP) 500/770-100			770	100		♣	1TZ9002-1AB6	4,0	1435	8,6	5,8	97		x x 4 x N(P)
MON (MOP) 630/900-16		320 – 630	900	16			1TZ9002-1BD2	1,5	700	4,7	3,5	99	5 2 0 3 4 připojovací rozměr F16	x x 0 x N(P)
MON (MOP) 630/1300-22			1300	22			1TZ9002-1BC2	2,2	940	5,7	4,6	103		x x 1 x N(P)
MON (MOP) 630/830-35			830	35			1TZ9002-1AB4	2,2	1425	4,9	5,1	97		x x 2 x N(P)
MON (MOP) 630/900-63		500 – 1000	900	63		♣	1TZ9002-1BB2	4,0	1435	8,4	6,1	97		x x 3 x N(P)
MON (MOP) 1000/1300-22			1300	22			1TZ9002-1BC2	2,2	940	5,7	4,6	102		x x 6 x N(P)
MON (MOP) 1000/1400-35			1400	35			1TZ9002-1BB2	4,0	1435	8,4	6,1	105		x x 7 x N(P)
MON (MOP) 1000/1500-63			1500	63		♣	1TZ9002-1BB6	5,5	1420	11,6	5,8	109		x x 9 x N(P)
MON (MOP) 1250/1780-45		630 – 1250	1780	45	1 – 100	♣	1TZ9002-1CC3	5,5	955	12,7	5,7	211	5 2 0 3 5 připojovací rozměr F25	x x 0 x N(P)
MON (MOP) 1250/1650-70			1650	70		♣	1TZ9002-1CB2	7,5	1450	15,4	6,6	206		x x 1 x N(P)
MON (MOP) 900/1170-100		630 – 900	1170	100		♣	1TZ9002-1CB2	7,5	1450	15,4	6,6	206		x x 2 x N(P)
MON (MOP) 1800/2400-70		1000 – 1800	2400	70		♣	1TZ9002-1CB6	11	1450	21,5	7,2	217		x x 3 x N(P)
MON(MOP)1250/1650-100		630 – 1250	1650	100		♣	1TZ9002-1CB6	11	1450	21,5	7,2	217		x x 4 x N(P)
MON (MOP) 2500/3850-20		1000 – 2500	3850	20		♣	1TZ9002-1CC3	5,5	955	12,7	5,7	309	5 2 0 3 6 připojovací rozměr F30	x x 0 x N(P)
MON (MOP) 2500/3600-30			3600	30	1 – 100	♣	1TZ9002-1CB2	7,5	1450	15,4	6,6	304		x x 1 x N(P)
MON (MOP) 2000/2600-40		1000 – 2000	2600	40		♣	1TZ9002-1CB2	7,5	1450	15,4	6,6	304		x x 2 x N(P)
MON (MOP) 3900/5100-30		2000 – 3900	5100	30		♣	1TZ9002-1CB6	11	1450	21,5	7,2	315		x x 3 x N(P)
MON (MOP) 2800/3600-40		1600 – 2800	3600	40		♣	1TZ9002-1CB6	11	1450	21,5	7,2	315		x x 4 x N(P)

1) Jmenovitý moment je roven 60 % max. vypínacího momentu pro provoz S2 a 40 % max. vypínacího momentu pro provoz S4.

2) Jako zvláštní provedení lze objednat úpravu s rozsahem nastavení pracovního zdvihu u t. č. 52 030-2 2 - 620 ot; u t. č. 52 033-5, 2-470 ot; u t. č. 52 036 1 - 300 ot. Úpravu je nutné uvést v objednávce slovně.

3) Údaje o hmotnosti platí pro provedení s připojovacími rozměry C, D, E.

4) Místo x na 6., 7., a 9. místě typového čísla se doplní příslušná číslice nebo písmena podle Tabulky 3.

5) V tabulce je označení typu elektromotorů podle MEZ tj. 1TZ9. Při dodání může být typ elektromotoru označen i podle SIEMENS tj. 1LE1. Další symboly značení jsou pak již shodné.

6) Servomotory MODACT MON, MOP Control se dodávají v provedeních označených písmenem C (2. sloupec).

7) Po dohodě s výrobcem lze objednat provedení se zdvojenými polohovými vypínači (bez signalizace) - v objednávce nutné uvést slovně.

8) C – provedení Control v plné výbavě (proudový vysílač polohy, regulátor ZP2.RE5, stykače, brzda). Ostatní typová čísla mohou být v provedení Control, ale v neúplné výbavě.

9) ♣ – Označení servomotorů plněných olejem. Ostatní servomotory jsou plněny plastickým mazivem.

Tabulka 2 – Elektrické servomotory MODACT MONJ – základní parametry napájecí napětí 1 x 230 V, 50 Hz, krytí IP 55

Základní výzbroj: 2 polohové vypínače PO, PZ; 2 momentové vypínače MO, MZ; 1 elektromotor (na zvláštní objednávku též brzdový); 1 topný článek

Typové označení	Control	Moment [Nm]		Rychlost přestavení [1/min]	Prac. zdvih [ot]	Typ maziva	Elektromotor					Hmotnost [kg]	Typové číslo	
		Vypínací	Záběrný				Typ s rozběhovým a běhovým kondenzátorem	Výkon [kW]	Otáčky [1/min]	I _n (230 V) [A]	I _z I _n		základní 1 2 3 4 5	doplňkové 6 7 8 9 10 11
MONJ 40/75-25	C	20 – 40	75	25	2-250		JMO 71-4S	0,25	1400	1,89	3,4	27	52 030 připojovací rozměr F10	x x 2 x NJ x
MONJ 40/50-40	C		50	40			JMO 71-4S	0,25	1400	1,89	3,4	27		x x 3 x NJ x
MONJ 40/60-50	C		60	50		♣	JMO 71-2S	0,37	2880	2,53	3,9	27		x x 4 x NJ x
MONJ 40/60-80	C		60	80		♣	JMO 71-2M	0,55	2860	3,41	4,0	27		x x 5 x NJ x
MONJ 80/135-25	C	40 – 80	135	25			JMO 71-4M	0,37	1400	2,61	3,4	27		x x 8 x NJ x
MONJ 70/90-40	C	40 – 70	90	40			JMO 71-4M	0,37	1400	2,61	3,4	28		x x 9 x NJ x
MONJ 75/100-50	C	40 – 75	100	50		♣	JMO 71-2M	0,55	2860	3,41	4,0	28		x x A x NJ x
MONJ 110/143-25	C	80 – 110	143	25			JMO 71-4M	0,37	1400	2,61	3,4	28		x x E x NJ x
MONJ 100/130-40	C	63 – 100	130	40			JMO 80-4S	0,55	1395	3,85	3,8	41	52 031 připojovací rozměr F14	x x 3 x NJ x
MONJ 95/124-63		63 – 95	124	63		♣	JMO 80-4M	0,75	1400	4,7	4,0	42		x x 4 x NJ x
MONJ 100/130-80		63 – 100	130	80		♣	JMO 80-2M	1,1	2800	6,6	4,4	43		x x E x NJ x
MONJ 100/130-100			130	100		♣	JMO 90-4L	1,5	1400	8,68	3,5	50		x x 5 x NJ x
MONJ 95/124-145		63 – 95	124	145		♣	JMO 90-2S	1,5	2830	9,11	4,5	51		x x F x NJ x
MONJ 150/195-40		100 – 150	195	40			JMO 80-4M	0,75	1400	4,7	4,0	41		x x 9 x NJ x
MONJ 160/208-65		100 – 160	208	65		♣	JMO 90-4L	1,5	1400	8,68	3,5	42		x x A x NJ x
MONJ 160/208-80				80		♣	JMO 90-2S	1,5	2830	9,11	4,5	43		x x H x NJ x
MONJ 130/170-145		100 – 130	170	145		♣	JMO 90-2L	2,2	2850	13,02	4,8	51		x x J x NJ x
MONJ 250/325-40		160 – 250	325	40			JMO 90-4L	1,5	1400	8,68	3,5	45	52 032	x x 3 x NJ x
MONJ 220/286-80		160 – 220	286	80		♣	JMO 90-2L	2,2	2850	13,02	4,8	49	přip. rozměr F14	x x 5 x NJ x

U servomotorů MODACT MONJ se používají jednofázové elektromotory s běhovým a rozběhovým kondenzátorem.

U dvoupólových elektromotorů (cca 2800 ot/min) garantuje výrobce 60 000 startů, u čtyřpólových elektromotorů (cca 1400 ot/min) 100 000 startů. Poté je třeba vyměnit odstředivý odpojovač rozběhového kondenzátoru – lze objednat v ZPA Pečky a.s.

Je-li servomotor s jednofázovým elektromotorem určen pro regulační účely, je třeba při nastavování regulačního procesu (četnost regulačních zásahů) mít tuto sníženou životnost na zřeteli.

Předpokládaný pracovní režim servomotorů MONJ, prosím, konzultujte s obchodním oddělením ZPA Pečky, a.s.

♣ – Označení servomotorů plněných olejem. Ostatní servomotory jsou plněny plastickým mazivem.

Tabulka 3 – Elektrické servomotory MODACT MON, MOP, MONJ – připojovací rozměry, způsob elektrického připojení

Typové číslo		5 2 0 3 X . X X X X X X										
Připojovací rozměry		Provedení										
		Vývodky	Konektor									
Tvar A		5	F									
Tvar B1		6	G									
Tvar C		7	H									
Tvar D		8	J									
Tvar E		9	K									

Tabulka 3 – pokračování

Typové číslo	5	2	0	3	X	.	X	X	X	X	X	X
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Blok místního ovládání, ukazatel polohy	Provedení bez vysílače	Vysílač odporový	Vysílač proudový 4 - 20 mA	Vysílač proudový 4 - 20 mA + zdroj
Bez bloku místního ovládání, bez ukazatele polohy	1	K	B	A
Místní ukazatel polohy	2	L	-	-
Blok místního ovládání	4	M	E	C
Blok místního ovládání a ukazatel polohy	6	N	-	-
Blok místního ovládání pro servomotory MODACT MON, MOP, MONJ Control	7	P	H	D
Blok místního ovládání a ukazatel polohy pro servomotory MODACT MON, MOP, MONJ Control	8	R	-	-

Vypínací momenty, rychlosti přestavení a ostatní technické parametry jsou včetně označení uvedeny v Tabulce 1 nebo 2
 Na tomto místě se uvede číslice nebo písmeno, odpovídající požadovaným parametrům.

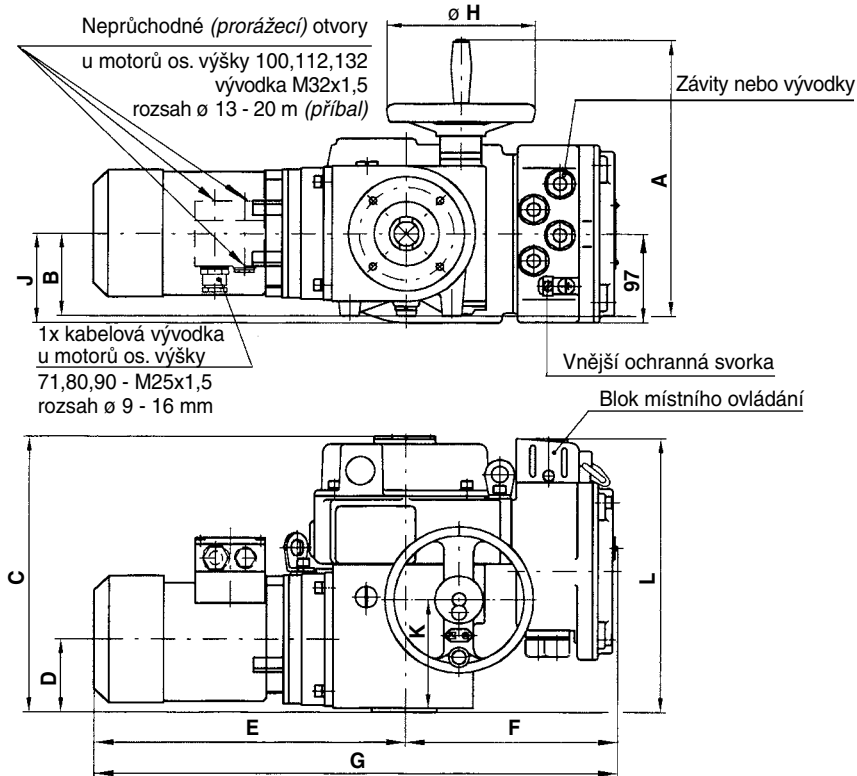
Signalizace, vysílač polohy, blikáč	MODACT MON, MOP, MONJ	MODACT MON, MOP, MONJ Control		
		Kompletní vybavení ¹⁾	Bez regulátoru polohy	Bez regulátoru polohy a brzdy
Bez signalizace, vysílače polohy a blikáče	0	-	E	M
Vysílač polohy	1	A	F	N
Signalizační vypínače	2	-	G	Q
Signalizační vypínače a vysílač polohy	3	B	H	P
Blikáč	4	-	I	R
Vysílač polohy, blikáč	5	C	J	S
Signalizační vypínače a blikáč	6	-	K	T
Signalizační vypínače, vysílač polohy a blikáč	7	D	L	U

Poznámka: ¹⁾ Servomotory MODACT MON, MOP, MONJ Control s regulátorem ZP2.RE5 – uvede se číslice 5.

Uvede se písmeno N (MODACT MON), P (MODACT MOP), NJ (MODACT MONJ) – jednotně pro všechna provedení.

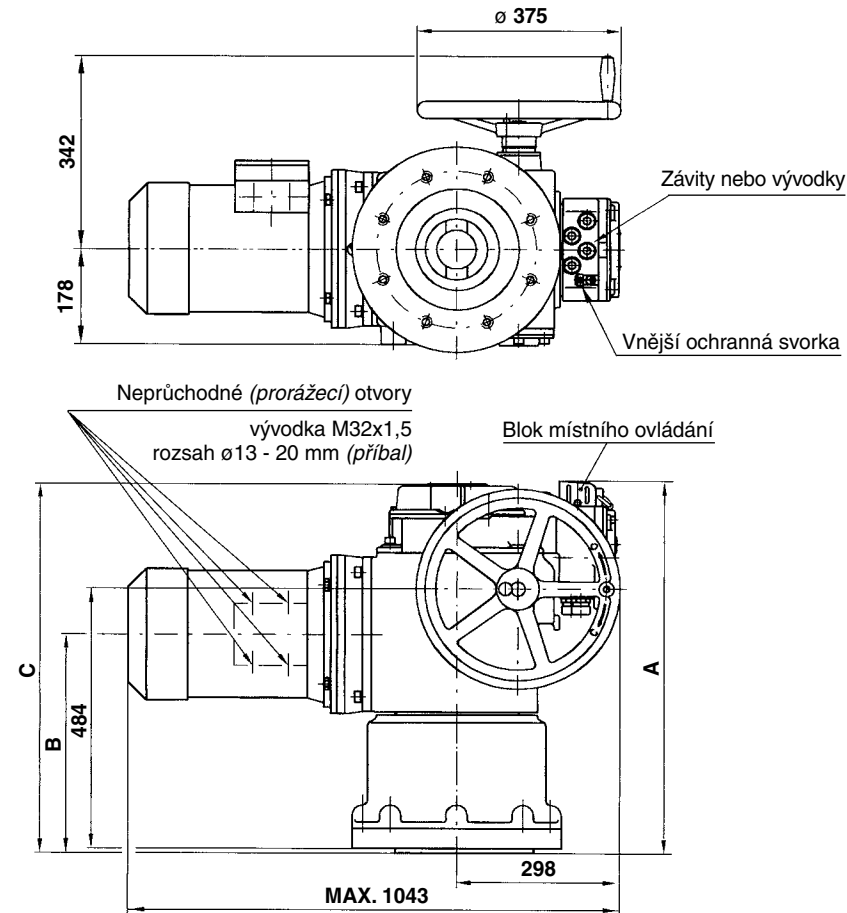
Pro teplotu okolí od -25 °C do +70 °C	bez označení
Pro teplotu okolí od -40 °C do +60 °C	F1
Pro teplotu okolí od -60 °C do +60 °C	FF

Rozměrový náčrtek servomotorů **MODACT MON, MOP**,
t. č. 52 030.xxxxx – 52 035.xxxxx (provedení se svorkovnicí)



Typové označení	A	B	C	D	E max.	F	G max.	ø H	J	K	L
52 030.xxxxN	305	90	300	78	344	228	572	160	99	120	300
52 031.xxxxN 52 032.xxxxN	376	120	328	92	469	228	697	200	-	144	328
52 033.xxxxN 52 034.xxxxN	440	145	382	123	560	258	818	250	-	190	387
52 035.xxxxN	540	178	442	153	745	298	1043	375	-	234	445

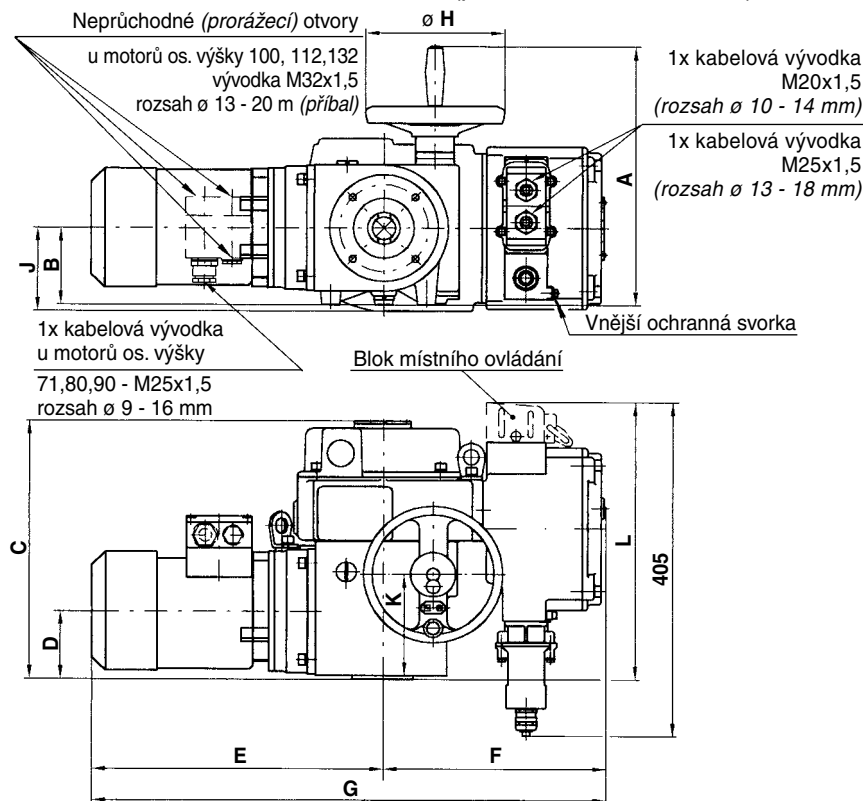
Rozměrový náčrtek servomotorů **MODACT MON, MOP**,
t. č. 52 036.xxxxx (provedení se svorkovnicí)



Typové označení	A	B	C
52 036.xxxxN tvar A	757	463	750
52 036.xxxxN tvar B ₁ , C, D, E	712	418	705

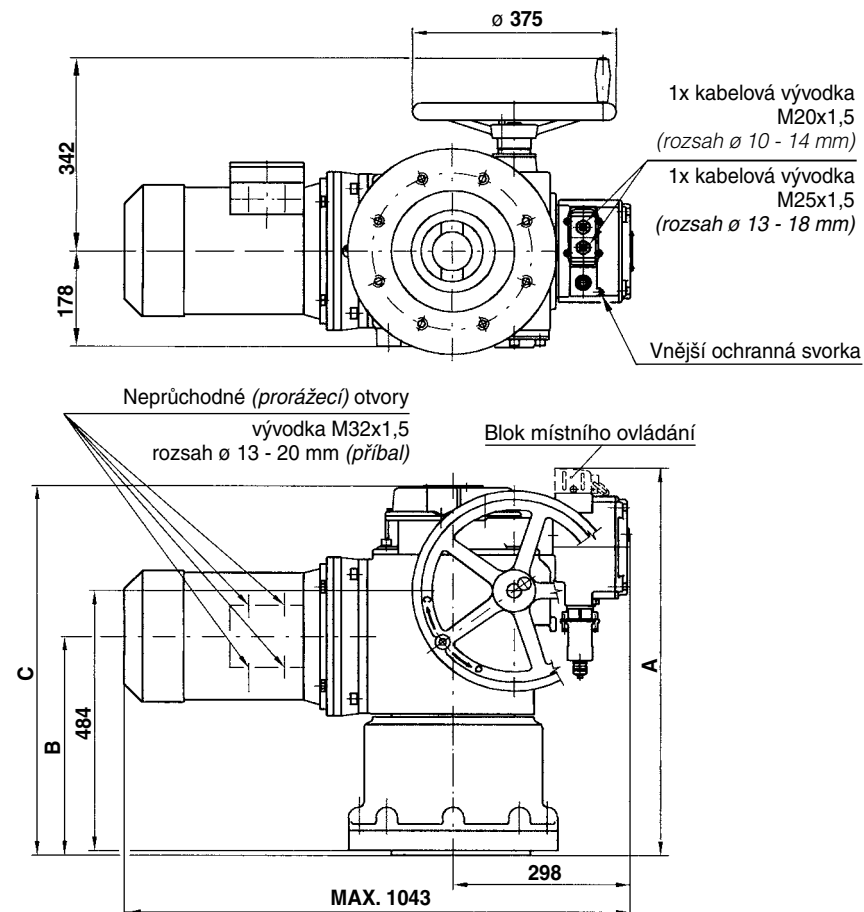
Poznámka: U servomotorů MODACT MON, MONJ jsou na svorkovnicové skříni závity pro vývodky: 3 x závit M20 x 1,5; 1 x závit M25 x 1,5 (vývodky jsou součástí dodávky – příbal).
U servomotorů MODACT MOP jsou na svorkovnicové skříni vývodky: 1 ks M25 x 1,5 rozsah ø 13 – 18 mm; 2 ks M20 x 1,5 rozsah ø 10 – 14 mm; 1 ks M20 x 1,5 rozsah ø 6 – 12 mm.
K elektromotoru (mimo provedení servomotoru s propojením motoru a svorkovnicové skříně) se vždy přibaluje kabelová vývodka. Konektor je vždy osazen kabelovými vývodkami.

Rozměrový náčrtek servomotorů MODACT MON, MOP
t. č. 52 030.xxxxx – 52 035.xxxxx (provedení s konektorem)



Typové označení	A	B	C	D	E max.	F	G max.	ø H	J	K	L
52 030.xxxxN	305	90	300	78	344	258	572	160	99	120	325
52 031.xxxxN 52 032.xxxxN	376	120	328	92	469	258	697	200	-	144	350
52 033.xxxxN 52 034.xxxxN	440	145	382	123	560	288	818	250	-	190	410
52 035.xxxxN	540	178	442	153	745	328	1043	375	-	234	470

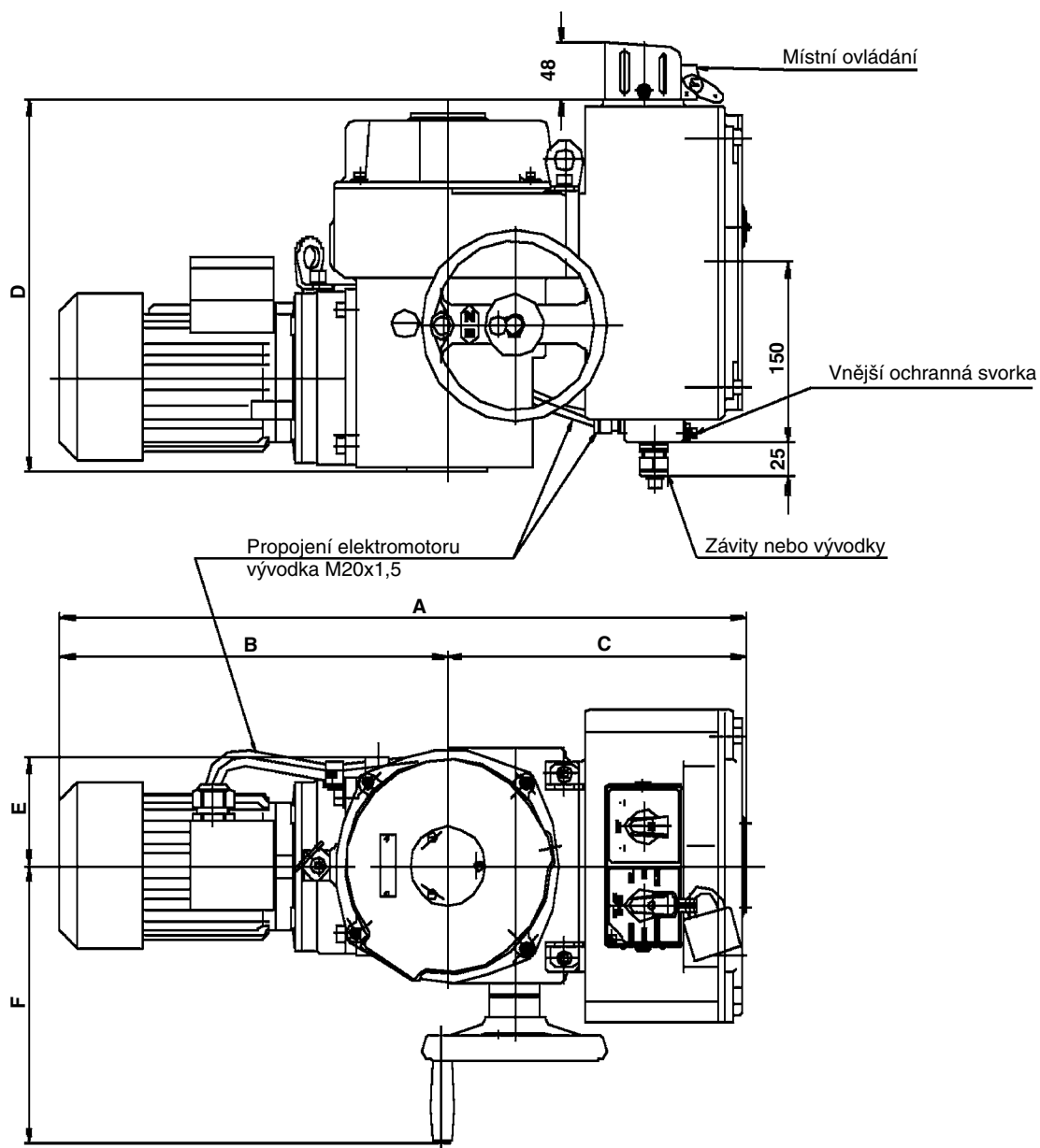
Rozměrový náčrtek servomotorů MODACT MON, MOP,
t. č. 52 036.xxxxx (provedení s konektorem)



Typové označení	A	B	C
52 036.xxxxN tvar A	785	463	750
52 036.xxxxN tvar B ₁ , C, D, E	740	418	705

Podle požadavku zákazníka je možné servomotory MODACT MONJ, MON, MOP vybavit konektorem HARTING, který zajišťuje připojení ovládacích obvodů. ZPA Pečky, a.s. dodávají i protikus na kabel. K připojení kabelu do tohoto protikusu jsou třeba speciální krimpovací kleště (dodává firma HARTING, obj. č. 0999 000 0021; e-mail: info@contex.cz)

Rozměrový náčrtek servomotorů **MODACT MON Control**,
t. č. 52 030 – 52 033



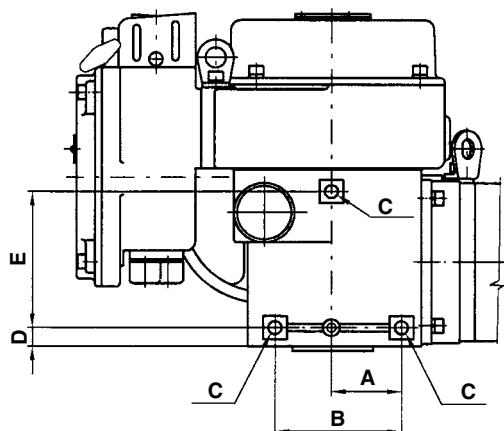
Typové číslo	A	B	C	D	E	F
52 030	500	325	255	307	90	200
52 031, 52 032	630	382	255	316	120	355

Poznámka: Rozměry jsou uvedeny v milimetrech. Uvedené rozměry jsou maximální.

Otvory pro přídatné uchycení servomotorů **MODACT MON, MOP,**

t. č. 52 030.xxxxN – 52 035.xxxxN,

t. č. 52 030.xxxxP – 52 035.xxxxP

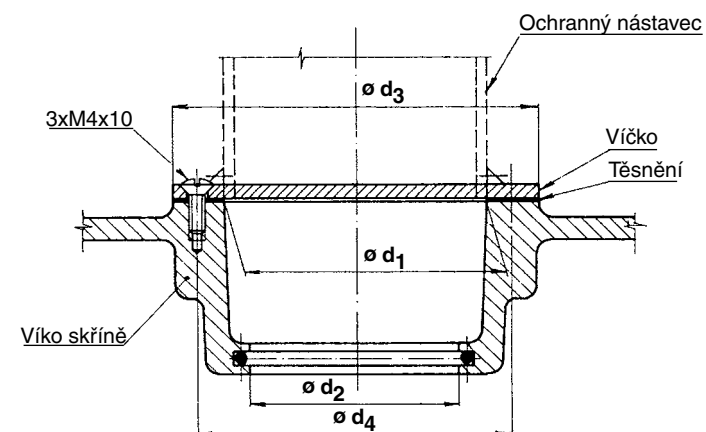


Typové označení	Rozměr (mm)				
	A	B	C	D	E
52 030.xxxxN	61	110	M10	16	120
52 031.xxxxN 52 032.xxxxN	90	160	M12	21	140
52 033.xxxxN 52 034.xxxxN	110	210	M16	23	200
52 035.xxxxN	120	240	M20	47	220

Poznámka:

Otvory pro přídatné uchycení servomotorů MODACT slouží pouze k zachycení hmotnosti servomotorů a nesmějí být namáhány žádnou další přídatnou silou.

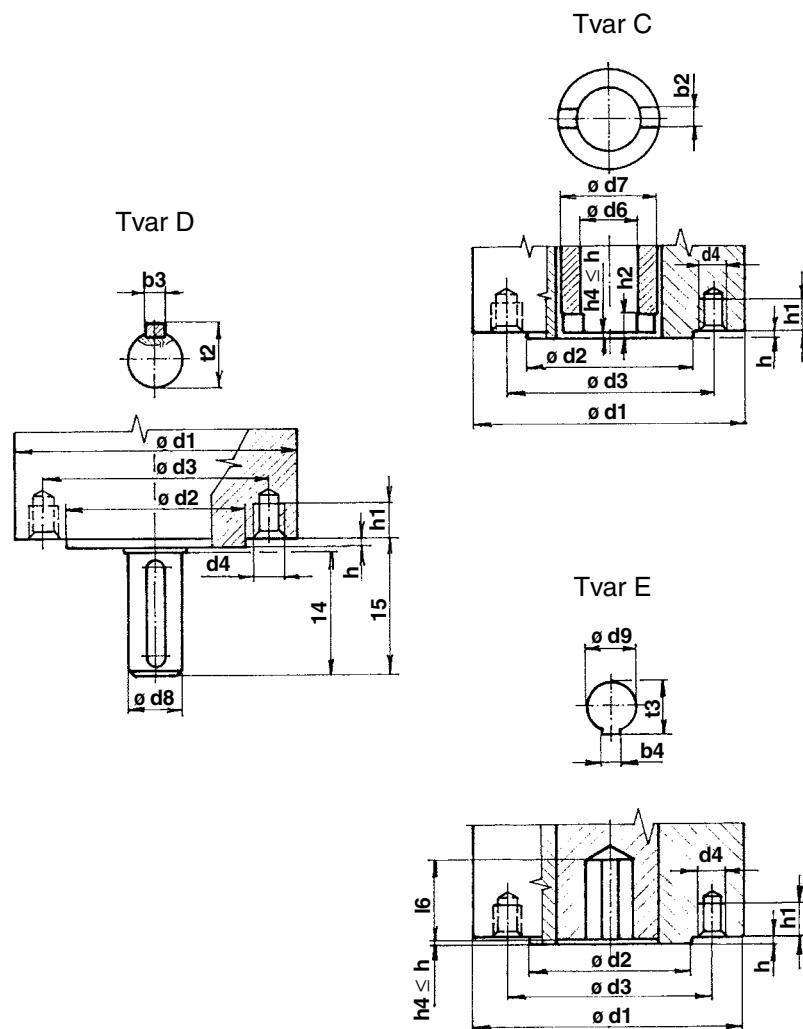
Úprava pro stoupající vřeteno



Rozměry [mm]	Typové číslo				
	52 030	52 031 52 032	52 033 52 034	52 035	52 036
$\varnothing d_1$	45	60	80	90	90
$\varnothing d_2$	35,5	50,5	75	80,5	80,5
$\varnothing d_3$	65	80	110	110	110
$\varnothing d_4$	55	70	100	100	100

Ochranný nástavec (včetně otvoru do víčka) zhotoví odběratel.

Připojovací rozměry servomotorů **MODACT MON, MOP**,
t. č. 52 030 – 52 036 základní provedení (bez adaptéru)



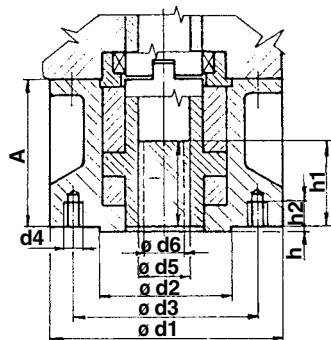
Tabulka základních připojovacích rozměrů servomotorů
MODACT MON, MOP (bez adaptéru)

Tvar	Rozměr [mm]	Typové číslo				
		52 030	52 031 52 032	52 033 52 034	52 035	52 036
C, D, E (shodné rozměry)	ø d1 orientační hodnota	125	175	210	300	390
	ø d2 f8	70	100	130	200	230
	ø d3	102	140	165	254	298
	d4	M 10	M 16	M 20	M 16	M 20
	počet závitových otvorů	4	4	4	8	8
	h max	3	4	5	5	5
	h1 min. 1,25d4	12,5	20	25	20	25
C	ø d7	40	60	80	100	120
	h2	10	12	15	16	18
	b2 H11	14	20	24	30	40
	ø d6	30	41,5	53	72	72
D	ø d8 g6	20	30	40	50	60
	l4	50	70	90	110	120
	t2 max	22,5	33	43	53,5	64
	b3 h9	6	8	12	14	18
	l5	55	76	97	117	127
E	ø d9 H8	20	30	40	50	60
	l6 min.	55	76	97	117	127
	t3	22,8	33,3	43,3	53,8	64,4
	b4 Js9	6	8	12	14	18

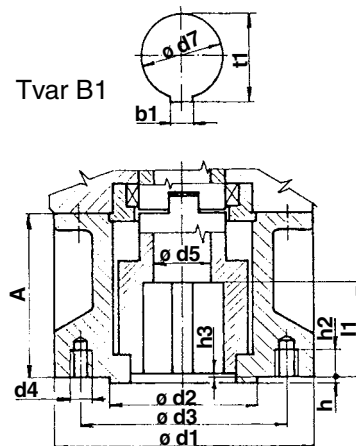
Rozměry ø d6 a l6 nesmí být menší než je uvedeno v Tabulce.
Rozměry jsou uvedeny v mm.

Adaptéry k servomotorům **MODACT MON, MOP,**
t. č. 52 030 – 52 035

Tvar A



Tvar B1

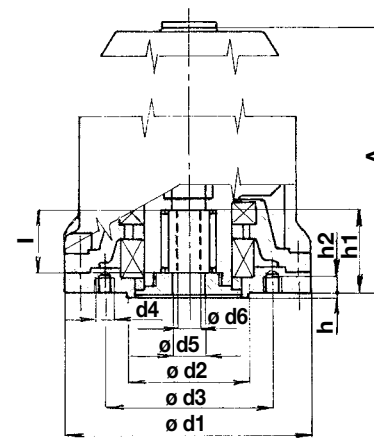


Přiřazení adaptérů k servomotorům

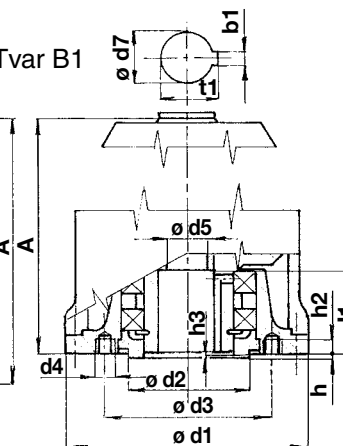
Tvar	Rozměry [mm]	Typové číslo			
		52 030	52 031 52 032	52 033 52 034	52 035
A, B1 (shodné rozměry)	ø d1	125	175	210	300
	ø d2 f8	70	100	130	200
	ø d3	102	140	165	254
	d4	M 10	M 16	M 20	M 16
	Počet otvorů d4	4	4	4	8
	h	3	4	5	5
	h2 min.	12,5	20	25	20
A	A	63,5	110	179	155
	ø d5	30	38	53	63
	ø d6 max	28	36	44	60
	h1 max	43,5	65	92	110
	l min	45	55	70	90
B1	A	63,5	110	122	155
	ø d5	30	40	50	65
	l1 min	45	65	80	110
	h3 max	3	4	5	5
	b1	12	18	22	28
	ø d7 H9	42	60	80	100
	t1	45,3	64,4	85,4	106,4

Adaptéry k servomotorům **MODACT MON, MOP,**
t. č. 52 036

Tvar A



Tvar B1



Tvar	Rozměry [mm]	52 036
A, B1 (shodné rozměry)	ø d1	390
	ø d2 f8	230
	ø d3	298
	d4	M 20
	Počet otvorů d4	8
	h	5
	h2 min.	25
A	A	740 1+)
	ø d5	72
	ø d6 max	70
	h1 max	165
	l min	110
B1	A	695 2+)
	ø d5	72
	l1 min	130
	h3 max	5
	b1	32
	ø d7 H9	120
	t1	127,4

Poznámky:

1+) - matice vestavěna do servomotoru

2+) - pouzdro vestavěno do servomotoru

Legenda ke schémátům zapojení servomotorů MODACT MON, MOP, MONJ

Legenda ke schémátům:

SQ1 (MO)	– momentový vypínač ve směru „otvírá“	CPT 1Az	– proudový vysílač polohy analogově nastavitelný
SQ2 (MZ)	– momentový vypínač ve směru „zavírá“	DCPT3	– proudový vysílač polohy digitálně nastavitelný
SQ3 (PO)	– polohový vypínač ve směru „otvírá“	DCPZ	– napájecí zdroj vysílače polohy
SQ5 (PZ)	– polohový vypínač ve směru „zavírá“	ZP2.RE5	– elektronický regulátor polohy
SQ4 (SO)	– signalizační vypínač ve směru „otvírá“	BAM-002	– elektronická brzda
SQ6 (SZ)	– signalizační vypínač ve směru „zavírá“	BR2	– elektronická brzda
SA1 (M/D)	– přepínač Místně/0/ Dálkově	EH	– topný odpor
SA2 (OTV/ZAV)	– přepínač Otvírat/0/ Zavírat	M1~	– jednofázový elektromotor
KO	– stykač pro směr otevírá	M3~	– třífázový elektromotor
KZ	– stykač pro směr zavírá		
BQ1,BQ2 (V1,V2)	– odporový vysílač polohy		
BMO	– blok místního ovládání		

Polohy přepínačů: M – místní ovládání; D – dálkové ovládání; Z, ZAV – zavřeno; O, OTV – otevřeno

Volitelné příslušenství:

Blok místního ovládání BMO

Vysílač polohy – odporový V1, V2
 – proudový pasivní CPT 1Az
 – proudový aktivní DCPT3 + DCPZ
 – bez vysílače

Signalizační spínače SO, SZ

Blikač B

Použité elektromotory:

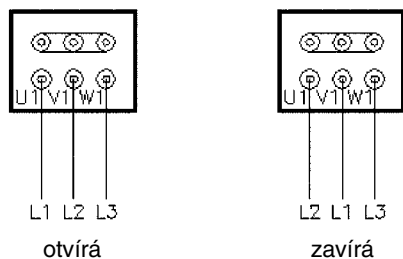
U servomotorů **MON, MOP** jsou použity třífázové elektromotory v provedení se svorkovnicí.

U provedení s přípojnou svorkovnicí se elektromotory připojují samostatně, u provedení s přípojným konektorem jsou také elektromotory připojeny přes tento konektor.

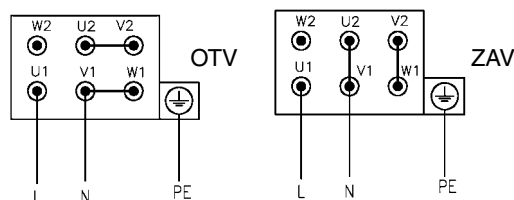
U servomotorů **MONJ** jsou použity jednofázové elektromotory v provedení se svorkovnicí.

U provedení s přípojnou svorkovnicí se elektromotory připojují samostatně, u provedení s přípojným konektorem jsou také elektromotory připojeny přes tento konektor.

3f motor



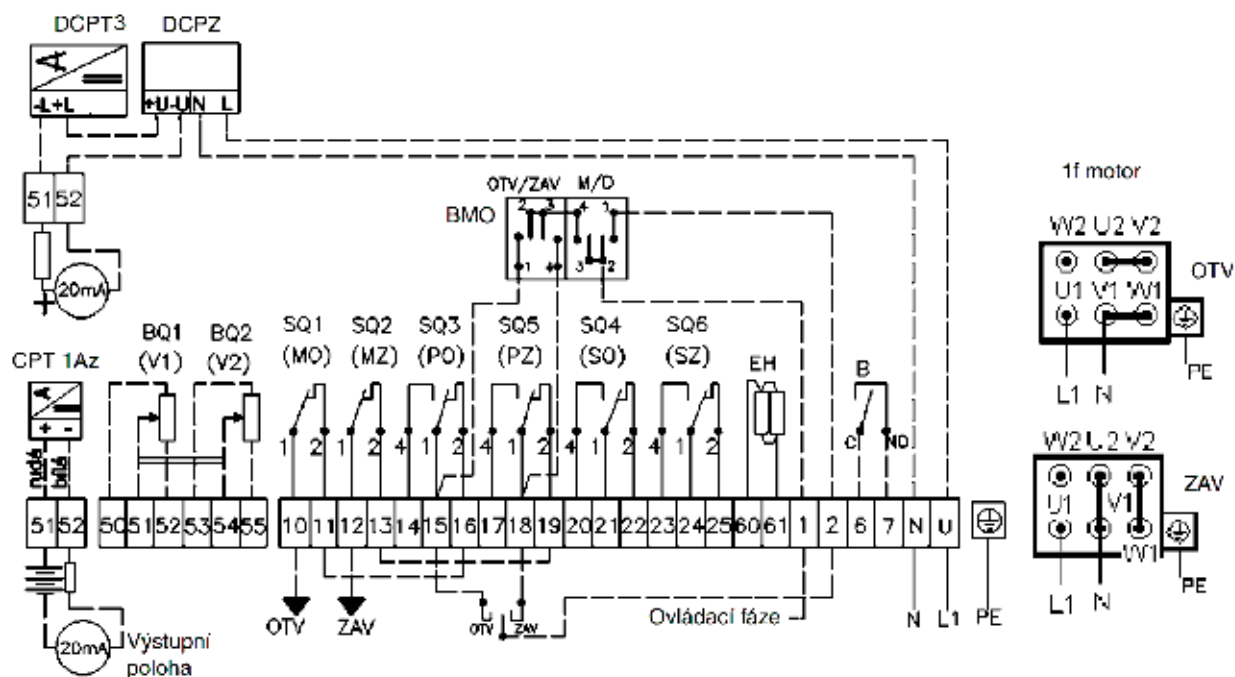
1f motor



Zapojení elektrických servomotorů MODACT MONJ

– se svorkovnicí

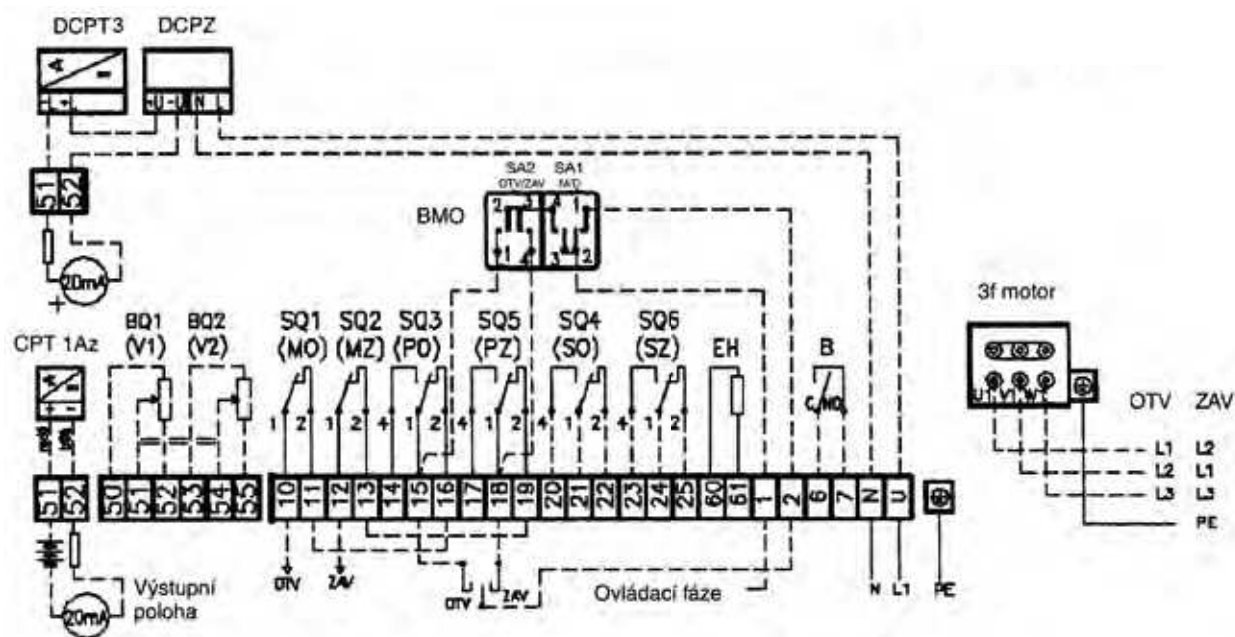
P3M-0937E



Zapojení elektrických servomotorů MODACT MON, MOP

– se svorkovnicí

P3M-0938E

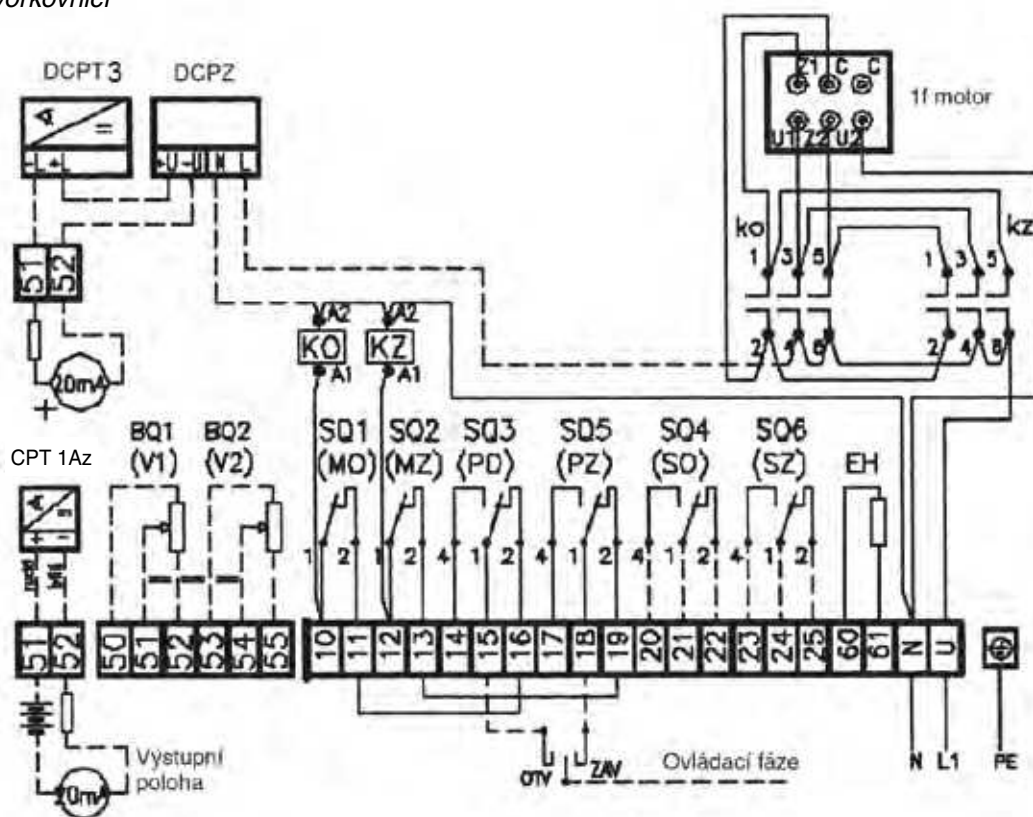


Zapojení elektrických servomotorů MODACT MONJ Control

– se stykači

– se svorkovnicí

P3-0913E

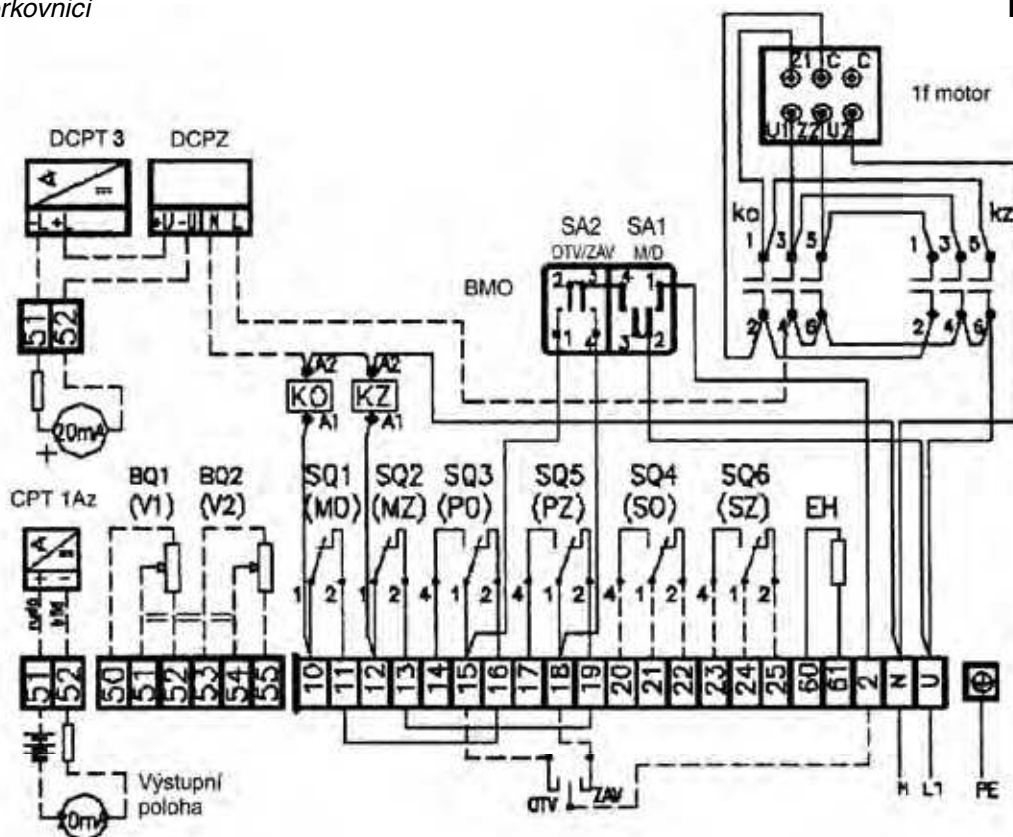


Zapojení elektrických servomotorů MODACT MONJ Control

– se stykači a BMO

– se svorkovnicí

P3M-0914E

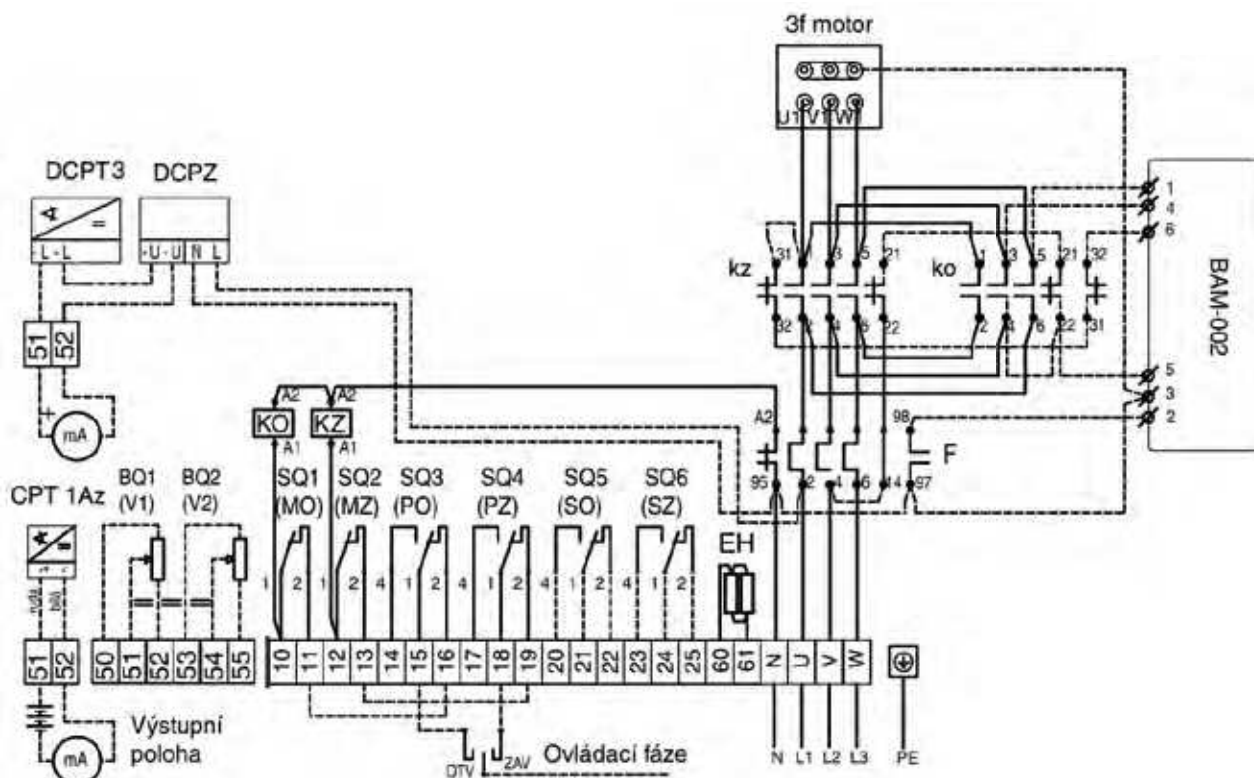


Zapojení elektrických servomotorů **MODACT MON, MOP Control**

– se stykači

– se svorkovnicí

P3-0947

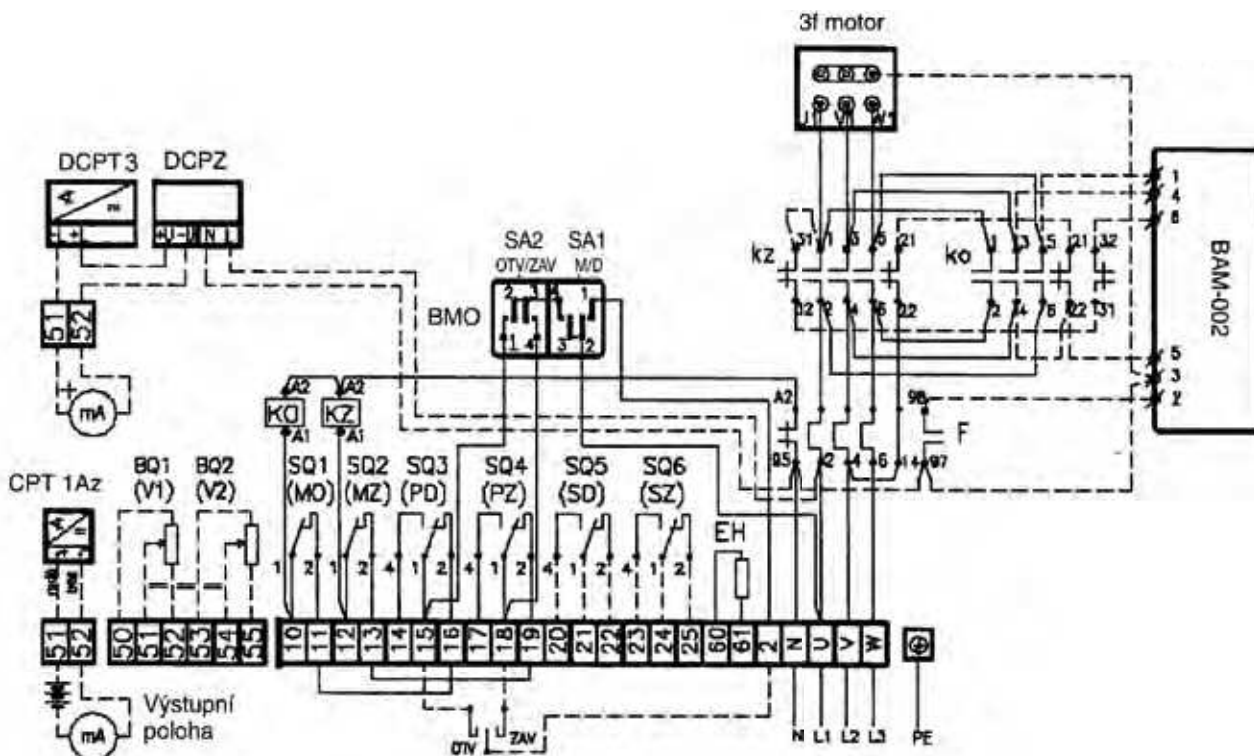


Zapojení elektrických servomotorů **MODACT MON, MOP Control**

– se stykači a BMO

– se svorkovnicí

P3M-0948



– se svorkovnicí

DCPT3

J2

J1

J3

J8

J4

J5

3f motor

Brzda BR2

DCPZ

U U N L

FT

EH

TEST (230Vac)

Na cívky stykačů připojit svodiče přepětí

Po nastavení, do svorek "t1,t2" vložit propojku

Řídicí signál 0/4-20mA

Výstup poloha

mA

SQ1 (MO)

SQ2 (MZ)

SQ3 (PO)

SQ4 (PZ)

SQ5 (SO)

SQ6 (SZ)

KO

KZ

FT

EH

3f motor

Brzda BR2

DCPZ

U U N L

FT

EH

TEST (230Vac)

Na cívky stykačů připojit svodiče přepětí

Po nastavení, do svorek "t1,t2" vložit propojku

Řídicí signál 0/4-20mA

Výstup poloha

mA

SQ1 (MO)

SQ2 (MZ)

SQ3 (PO)

SQ4 (PZ)

SQ5 (SO)

SQ6 (SZ)

KO

KZ

FT

EH

3f motor

Brzda BR2

DCPZ

U U N L

FT

EH

TEST (230Vac)

Na cívky stykačů připojit svodiče přepětí

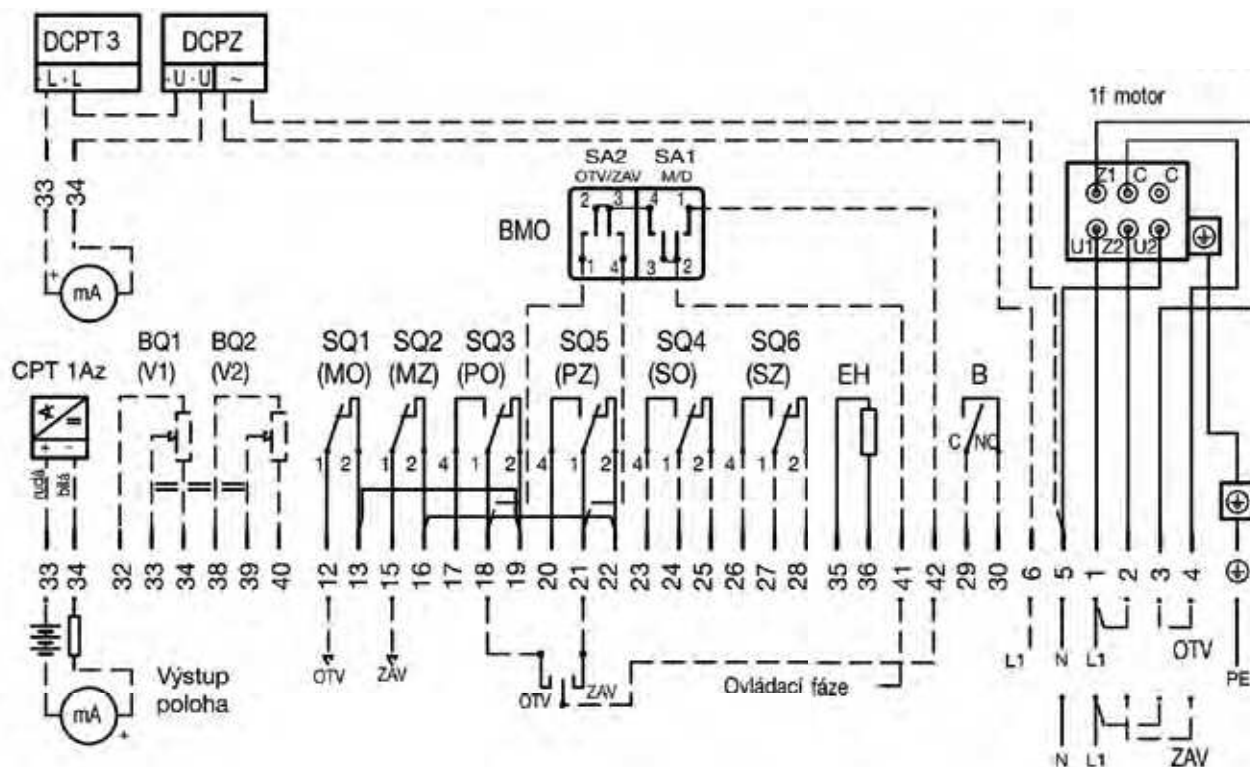
– se svorkovnicí

[illegible]

Zapojení elektrických servomotorů **MODACT MONJ**

– s konektorem

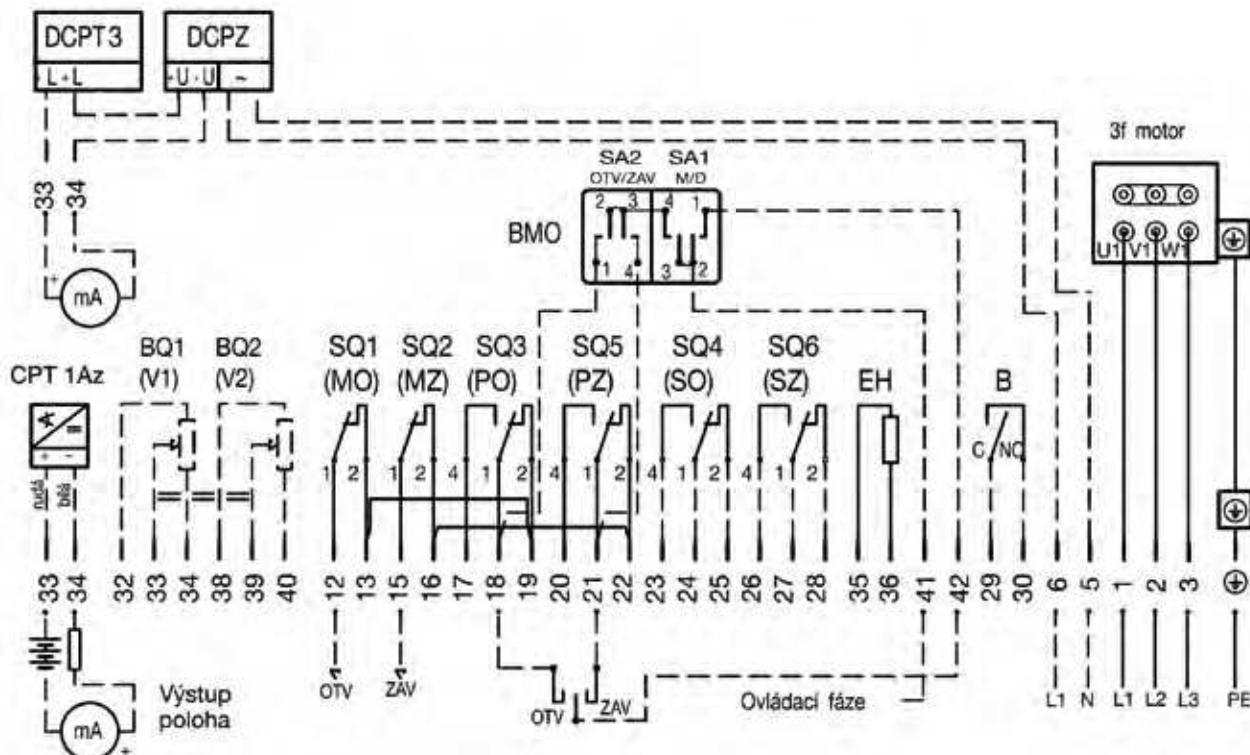
P3M-0939E



Zapojení elektrických servomotorů **MODACT MON, MOP**

– s konektorem

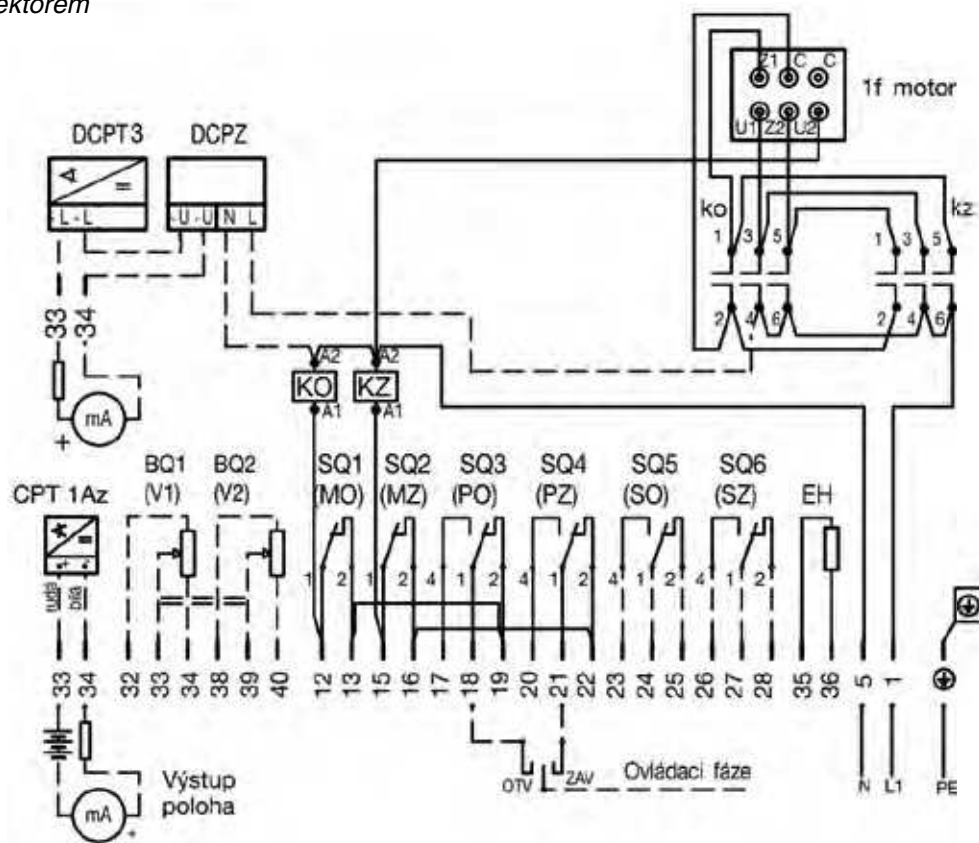
P3M-0940E



Zapojení elektrických servomotorů **MODACT MONJ Control** – se stykači

– s konektorem

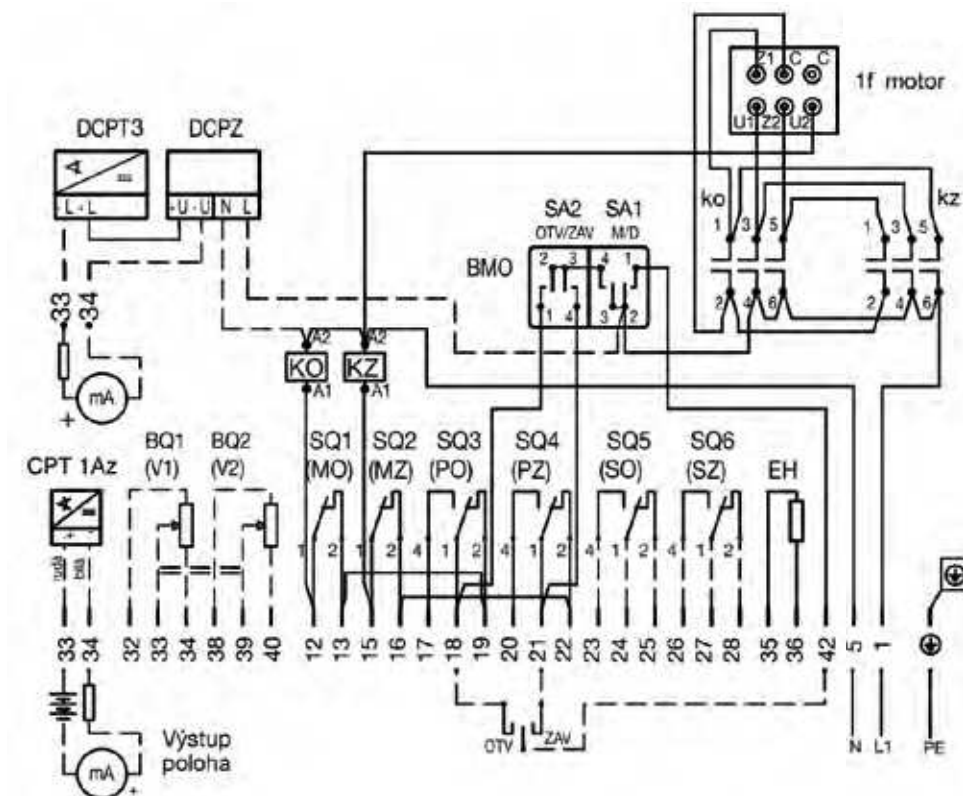
P3-0941E



Zapojení elektrických servomotorů **MODACT MONJ Control** – se stykači a BMO

– s konektorem

P3M-0942E

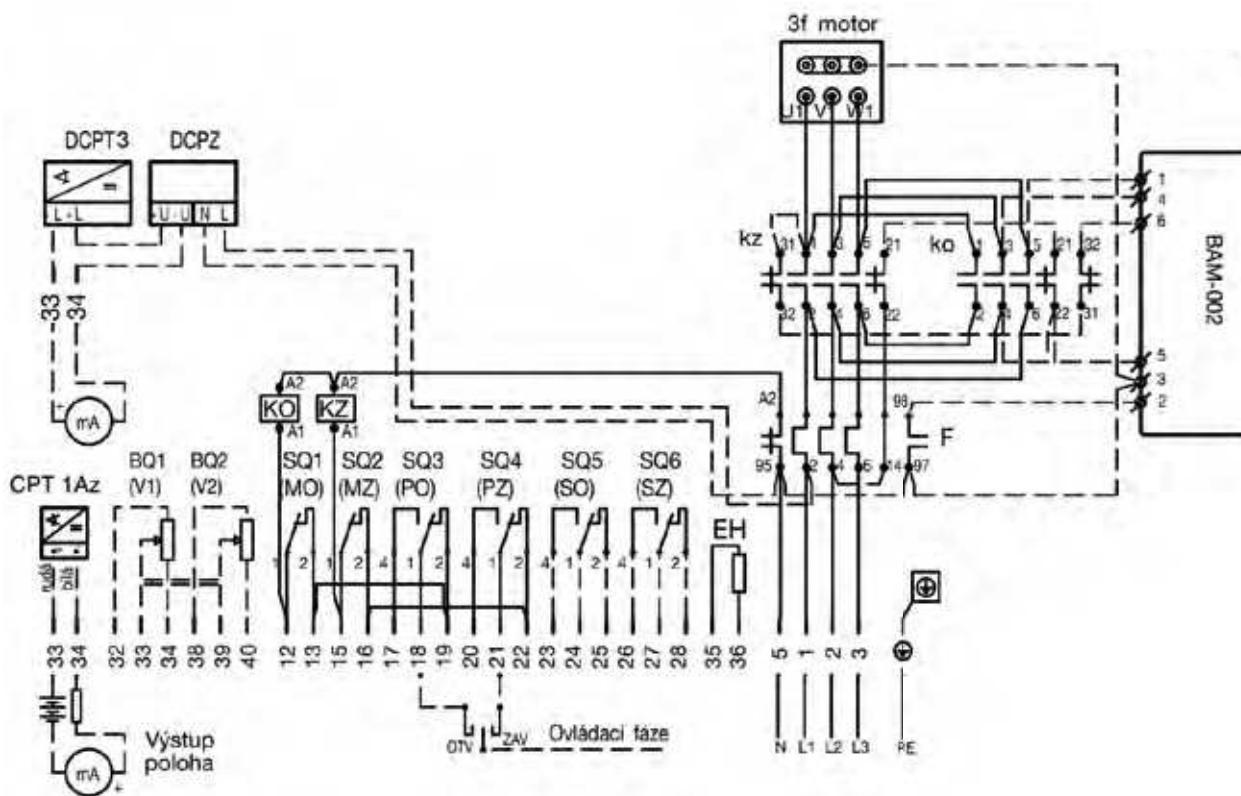


Zapojení elektrických servomotorů MODACT MON, MOP Control

– se stykači

– s konektorem

P3-0953

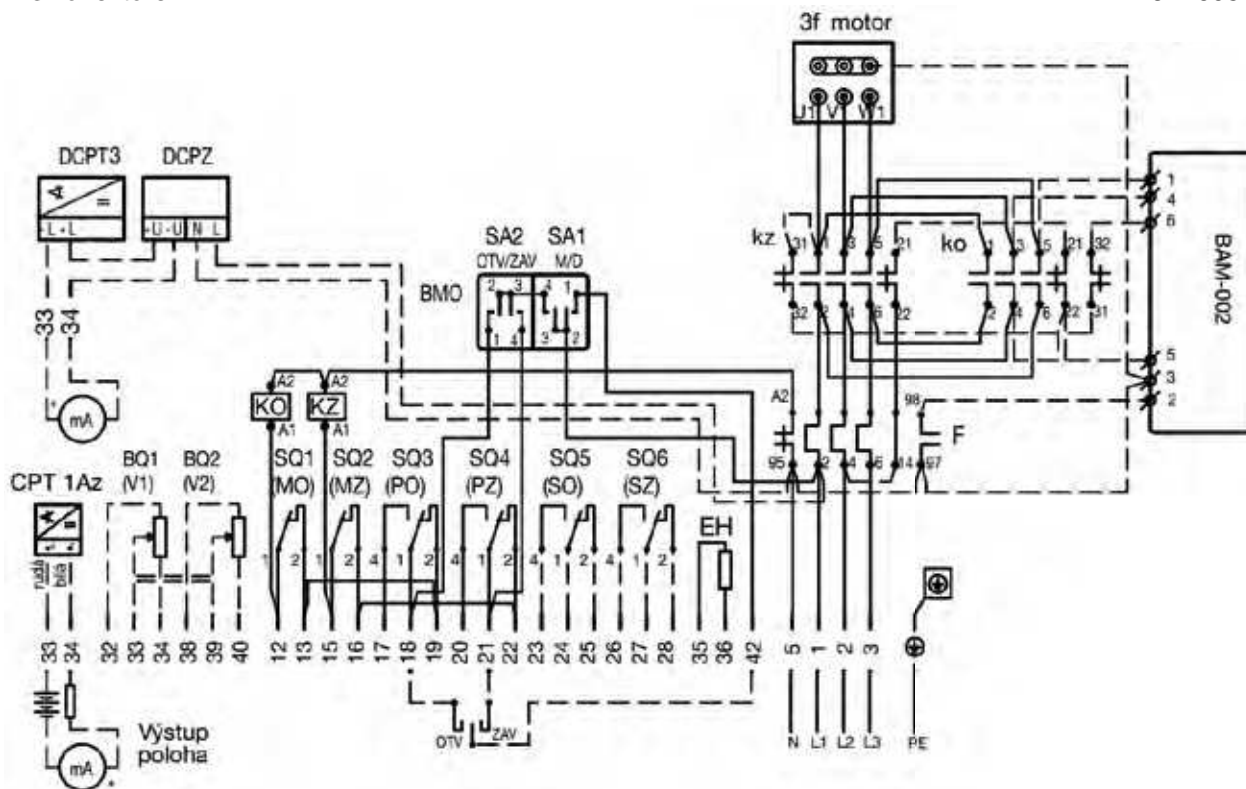


Zapojení elektrických servomotorů MODACT MON, MOP Control

– se stykači a BMO

– s konektorem

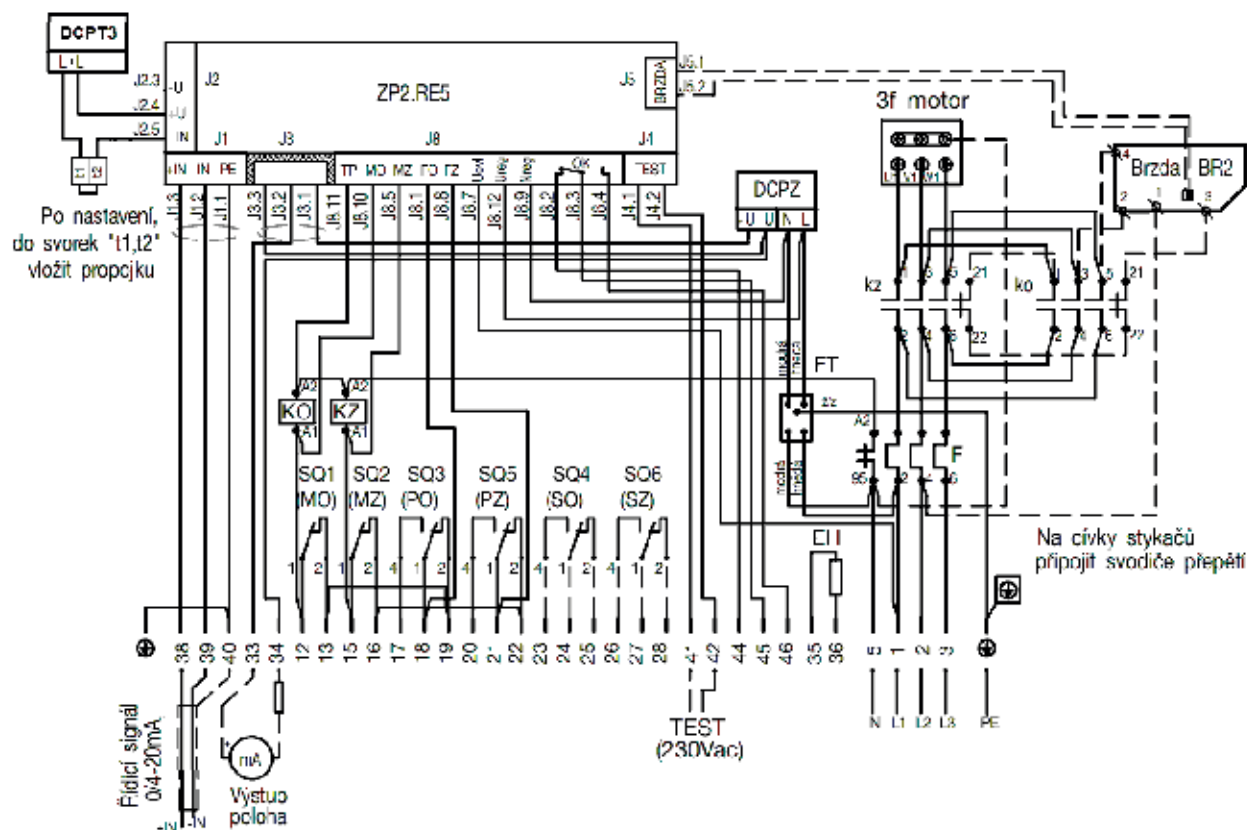
P3M-0954



Zapojení elektrických servomotorů **MODACT MON, MOP Control** – se stykači a regulátorem ZP2.RE5

– s konektorem

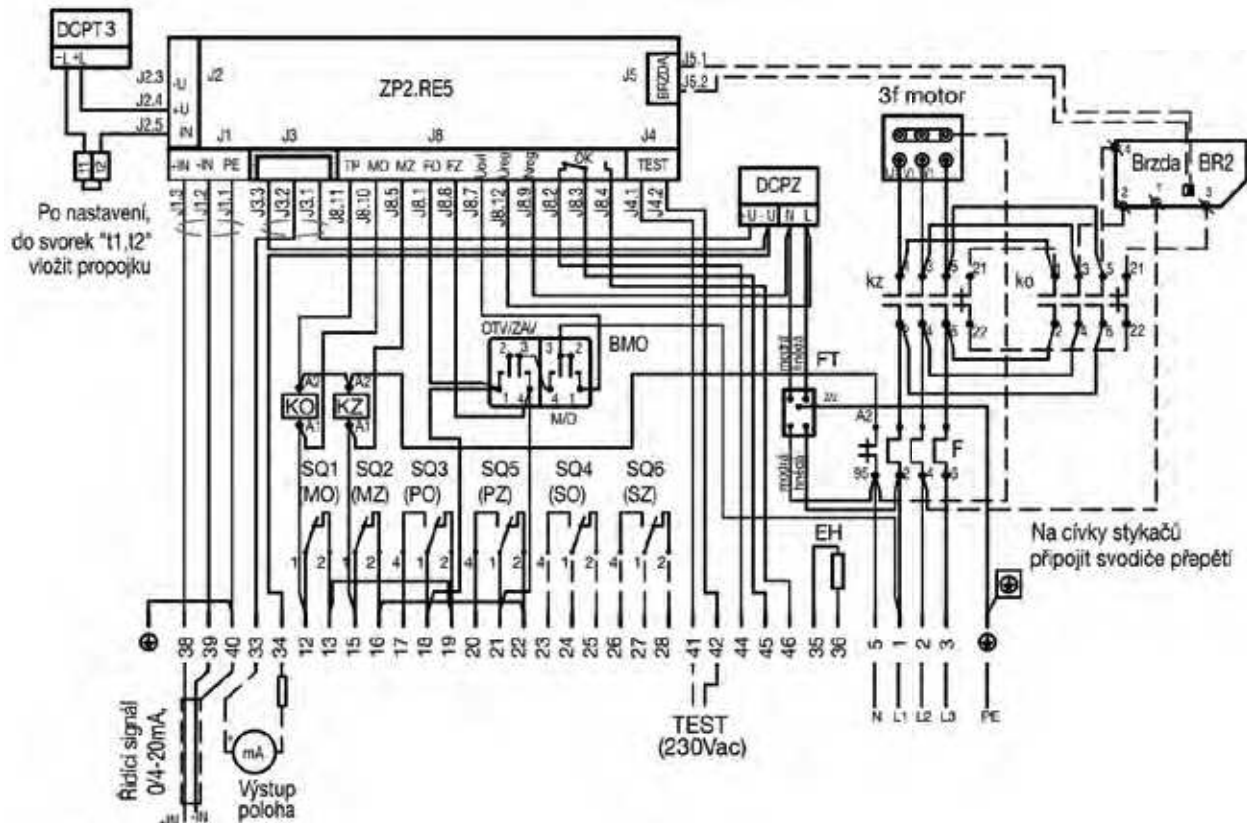
P3-0955



Zapojení elektrických servomotorů **MODACT MON, MOP Control** – se stykači, regulátorem ZP2.RE5 a BMO

– s konektorem

P3M-0956



Seznam signálů na konektorech regulátoru ZP2.RE5

J1 – řídicí signál

J1.1	PE	přízemnění
J1.2	-IN	řídicí signál -
J1.3	+IN	řídicí signál +

J2 – snímač polohy

J2.1	+UR	odporový
J2.2	RIN	„
J2.3	-UR	„
J2.4	+24V	proudový
J2.5	IIN	„

J3 – vysílač polohy

J3.1	+U	
J3.2	IOUT	
J3.3	- U	
J3.4	nevyužito	

J4 – vstup TEST (24 V – 230 V)

J4.1	TEST1	
J4.2	TEST2	

J5 – výstup brzda

J5.1	brzda1	
J5.2	brzda2	

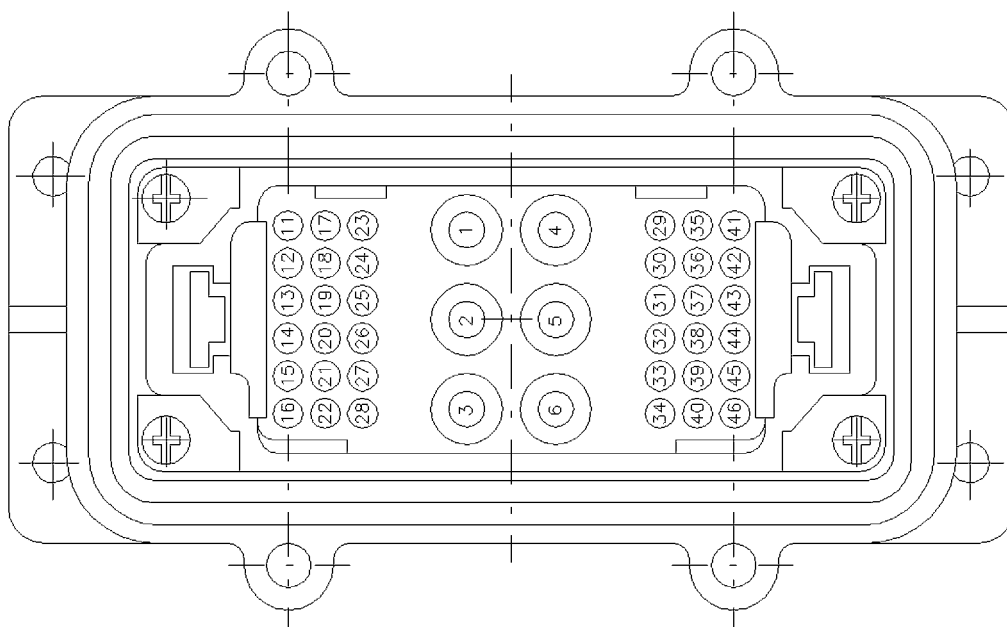
J6 – vývoj

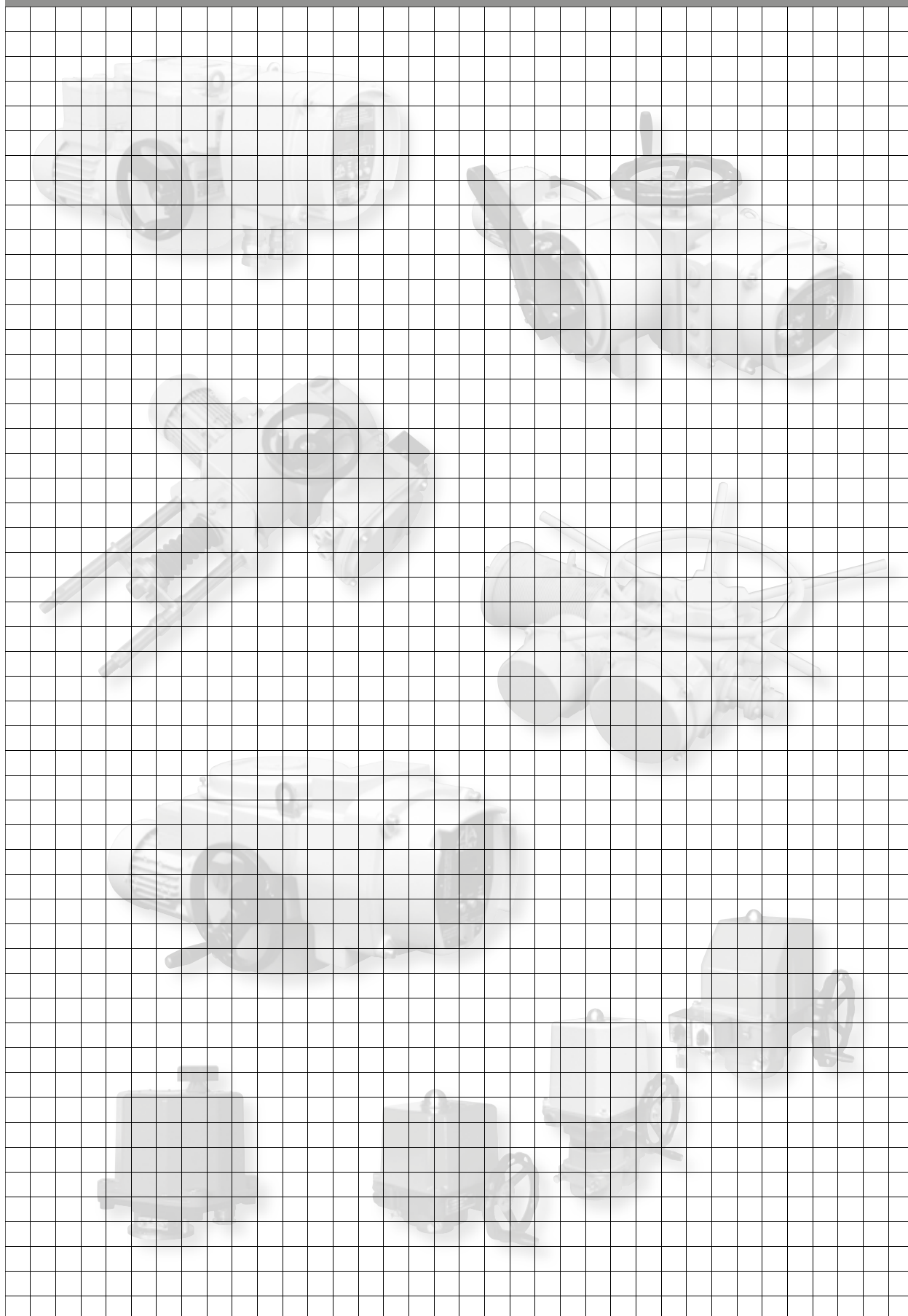
J7 – komunikace

J8 – silový konektor

J8.1	FO	ovládací výstup „otvírá“
J8.2	OK	kontakt relé OK (NO)
J8.3	OK	kontakt relé OK (COM)
J8.4	OK	kontakt relé OK (NC)
J8.5	MZ	kontrolní vstup „zavírá“
J8.6	N	nevyužito
J8.7	UOVL	fáze 230 V pro ovládací výstupy FO, FZ
J8.8	FZ	ovládací výstup „zavírá“
J8.9	N	napájení reg. 230 V (N)
J8.10	MO	kontrolní vstup „otvírá“
J8.11	TP	kontrolní vstup „tep. relé“
J8.12	UREG	napájení reg. 230 V (L1)

Přípojný konektor







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)



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