



# ***NÁVOD NA MONTÁŽ, OBSLUHU A ÚDRŽBU***



***Elektrické servopohony viacotáčkové  
MO 5P***

## POTVRDENIE O KONTROLNO-KUSOVEJ SKÚŠKE

ELEKTRICKÝ SERVOPOHON VIACOTÁČKOVÝ MO 5P	
Kód vyhotovenia 158. ....	Napájacie napätie ..... V ..... Hz
Výrobné číslo .....	Vypínací moment ..... Nm
Rok výroby .....	Nastavený vypínací moment ..... Nm
Schéma zapojenia .....	Ovládacia rýchlosť ..... min <sup>-1</sup>
.....	Nastavený počet pracovných otáčok .....
Záručná doba ..... mesiacov	Diaľkový vysielateľ .....
Výrobné číslo elektromotora .....	
Výrobné číslo modulu DX 3004 .....	
Kontrolno-kusová skúška vykonaná podľa TP 74 0934 00	
Skúšky vykonal .....	Balil .....
Dátum skúšky .....	Pečiatka a podpis .....

## POTVRDENIE O KOMPLETÁCII

Použitá armatúra .....	
Montážna firma .....	
Montážny pracovník .....	
Záručná doba ..... mesiacov	
Dátum montáže .....	Pečiatka a podpis.....

## POTVRDENIE O MONTÁŽI A INŠTALÁCII

Miesto montáže .....	
Montážna firma .....	
Montážny pracovník.....	
Záručná doba..... mesiacov	
Dátum montáže .....	Pečiatka a podpis.....

Prosíme Vás, pred pripojením a uvedením servopohonu  
do prevádzky, podrobne prečítajte tento návod !

Preventívne a ochranné opatrenia uplatnené na tomto výrobku nemôžu poskytovať požadovanú bezpečnostnú úroveň, pokiaľ výrobok a jeho ochranné systémy nie sú uplatňované požadovaným a popísaným spôsobom a ak inštalácia a údržba nie je vykonávaná podľa príslušných predpisov a pravidiel!

## Obsah

1. Všeobecne.....	2
1.1 Účel a použitie výrobku .....	2
1.2 Pokyny pre bezpečnosť.....	2
1.3 Podmienky záruky.....	3
1.4 Servis záručný a pozáručný.....	3
1.5 Prevádzkové podmienky .....	4
1.5.1 Umiestnenie výrobku a pracovná poloha .....	4
1.5.2 Pracovné prostredia .....	4
1.5.3 Napájanie a režim prevádzky.....	5
1.6 Balenie, doprava, skladovanie a vybalenie .....	6
1.7 Zhodnotenie výrobku a obalu .....	6
2. Popis, funkcia a technické parametre .....	7
2.1 Popis a funkcia.....	7
2.2 Technické údaje.....	10
2.2.1 Mechanické pripojenie.....	12
2.2.2 Elektrické pripojenie .....	12
3. Montáž a demontáž ES .....	12
3.1 Montáž.....	12
3.1.1 Mechanické pripojenie.....	12
3.1.2 Elektrické pripojenie a kontrola funkcie.....	13
3.2 Demontáž .....	15
4. Zoradenie .....	15
4.1 Zoradenie momentovej jednotky.....	15
4.2 Miestne elektrické ovládanie.....	16
4.3 Ukazovateľ polohy.....	17
4.4 Zoradenie modulu elektroniky DX 3004 .....	18
5. Obsluha, údržba, poruchy a ich odstránenie .....	22
5.1 Obsluha .....	22
5.2 Údržba – rozsah a pravidelnosť.....	22
5.3 Poruchy a ich odstránenie .....	23
6. Príslušenstvo a náhradné diely.....	24
6.1 Zoznam náhradných dielcov .....	24
7. Prílohy .....	25
7.1 Schémy zapojení.....	25
7.2 Rozmerové náčrtky .....	27
7.3 Záznam o záručnom servisnom zásahu.....	35
7.4 Záznam o pozáručnom servisnom zásahu.....	36
7.5 Obchodné zastúpenia .....	37

*Tento Návod na montáž, obsluhu a údržbu je vypracovaný v zmysle požiadaviek príslušných smerníc EÚ, zákonov a nariadení vlády SR a v zmysle požiadaviek Vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009. Je vypracovaný s cieľom zaistiť bezpečnosť a ochranu života a zdravia používateľa a s cieľom zamedziť vzniku materiálnych škôd a ohrozeniu životného prostredia.*

## 1. Všeobecne

### 1.1 Účel a použitie výrobku

Elektrické servopohony (ďalej **ES**) viacotáčkové typu **MO 5P** sú vysokovýkonné elektromechanické výrobky, konštruované pre priamu montáž na ovládané zariadenia (regulačné orgány - armatúry, ap.). ES MO 5P sú vhodné pre ovládanie armatúr, ktoré vyžadujú viacotáčkový prestavný pohyb, ako sú nožové posúvače a podobne. Môžu byť vybavené prostriedkami merania a riadenia technologických procesov, u ktorých je nositeľom informácie na ich výstupe unifikovaný analógový jednosmerný prúdový alebo napäťový signál. Môžu sa používať v kúrenárskych, energetických, plynárenských, klimatizačných a iných technologických zariadeniach, pre ktoré sú svojimi úžitkovými vlastnosťami vhodné. Na ovládané zariadenie sa pripájajú pomocou príruby podľa ISO 5210, DIN 3338 alebo podľa OST 26-07-763.



1. Je zakázané používať ES ako zdvíhacie zariadenie !
2. Možnosť spínania ES prostredníctvom polovodičových spínačov konzultujte s výrobcom servopohonu.

### 1.2 Pokyny pre bezpečnosť

#### Charakteristika výrobku z hľadiska miery ohrozenia

ES typu MO 5P, na základe charakteristiky uvedenej v časti "Prevádzkové podmienky" a z hľadiska miery ohrozenia je vyhradené technické zariadenie s vysokou mierou ohrozenia (skupina A), pritom sa jedná o elektrické zariadenia skupiny A (viď. Vyhláška MPSVR SR č. 508/2009 Z. z., §2 a Príloha č. I, III. časť, ods. A), s možnosťou umiestnenia v priestoroch z hľadiska úrazu elektrickým prúdom osobitne nebezpečných.

ES sú v zmysle STN EN 61010-1+A2 určené pre inštalačnú kategóriu (kategóriu prepätia) II.

#### Vplyv výrobku na okolie

**Elektromagnetická kompatibilita (EMC):** výrobok odpovedá požiadavkám smernice Európskeho parlamentu a Rady Európy o aproximácii právnych predpisov členských štátov, týkajúcich sa **elektromagnetickej kompatibility 2004/108/EC**, príslušného nariadenia vlády SR **194/2005 Z. z.** a požiadavkám noriem STN EN 55014-1, STN EN 55014-2, STN EN 61000-6-2 a STN EN 61000-6-3.

**Vibrácie vyvolané výrobkom:** vplyv výrobku je zanedbateľný.

**Hluk vytváraný výrobkom:** hladina hluku A v mieste obsluhy max. 85 dB (A).

**Nebezpečie pre životné prostredie:** výrobok obsahuje náplň minerálneho oleja, ktorý je škodlivý pre vodné organizmy a môže vyvolať dlhodobé nepriaznivé účinky vo vodnom prostredí. Pri manipulácii a prevádzke výrobku je potrebné zabrániť úniku oleja do životného prostredia. Zvýšenú pozornosť venovať prevádzke v blízkosti vodných zdrojov.

#### Požiadavky na odbornú spôsobilosť osôb vykonávajúcich montáž, obsluhu a údržbu

**Elektrické pripojenie** môže vykonávať pracovník, klasifikovaný ako **elektrotechnik** (podľa § 21, vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009), ktorý má odborné vzdelanie elektrotechnického učebného alebo študijného odboru (stredné, úplné stredné alebo vysokoškolské) a jeho odborná spôsobilosť bola overená oprávnenou vzdelávacou organizáciou na overenie odbornej spôsobilosti a môže vykonávať činnosť na vyhradených elektrických zariadeniach v rozsahu osvedčenia, pri dodržaní podmienok ustanovených predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti technických zariadení a bezpečnostno-technickými požiadavkami.



#### Pokyny pre zaškolenie obsluhy



Obsluhu môžu vykonávať pracovníci odborne spôsobilí a zaškolení výrobným závodom resp. zmluvným servisným strediskom!

### **Upozornenie pre bezpečné používanie**

**Istenie výrobku** : ES MO 5P nemá vlastnú ochranu proti skratu. Preto do prívodu napájacieho napätia musí byť zaradené vhodné istiace zariadenie (istič resp. poistka), ktoré slúži zároveň ako hlavný vypínač.

Napájacie napätie privádzané cez prepínač na svorku A2 resp. D2 a napájacie napätie elektronického modulu privádzané na svorku 61 musia mať spoločné istiace zariadenie.

**Druh zariadenia z hľadiska pripojenia**: Zariadenie je určené pre trvalé pripojenie.

### **1.3 Podmienky záruky**

Konkrétne podmienky záruky obsahuje kúpna zmluva.

Záručná doba je podmienená montážou pracovníkom **elektrotechnikom** podľa § 21, vyhlášky č. 718/2002 Z.z. MPSvR SR a zaškoleným výrobnou firmou, resp. montážou zmluvným servisným strediskom.

Dodávateľ zodpovedá za kompletnosť dodávky a zaručuje vlastnosti výrobku, ktoré stanovujú technické podmienky (TP) alebo vlastnosti dohodnuté v kúpnej zmluve.

Dodávateľ nezodpovedá za zhoršené vlastnosti výrobku, ktoré spôsobil odberateľ pri skladovaní, neodbornej montáži alebo nesprávnom prevádzkovaní.

### **1.4 Servis záručný a pozáručný**

Pre všetky naše výrobky poskytujeme zákazníkom odborný firemný servis pre nasadenie, prevádzkovanie, obsluhu, revízie a pomoc pri odstraňovaní porúch.

**Záručný servis** je vykonávaný výrobným závodom na základe písomnej reklamácie.

V prípade výskytu závady, prosíme, túto nám láskavo oznámte a uveďte:

- základné údaje z typového štítku (typové označenie a výrobné číslo)
- dobu nasadenia, okolité podmienky (teplota, vlhkosť,...), režim prevádzky vrátane častosti spínania, druh vypínania (polohové alebo silové), nastavená vypínacia sila
- druh závady – popis reklamovanej chyby
- doporučujeme predložiť tiež Potvrdenie o montáži...

Odporúčame, aby aj **pozáručný servis** bol vykonávaný servisným strediskom výrobného závodu resp. niektorým zmluvným servisným strediskom.

## 1.5 Prevádzkové podmienky

### 1.5.1 Umiestnenie výrobku a pracovná poloha

Zabudovanie a prevádzka ES je možná na krytých miestach priemyselných objektov bez regulácie teploty a vlhkosti, s ochranou proti priamemu vystaveniu klimatickým vplyvom (napr. priamemu slnečnému žiareniu), navyiac špeciálne vyhotovenie „morské“ môže byť bez zastrešenia použité i pre ČOV, vodné hospodárstvo, vybrané chemické prevádzky, tropické prostredie a prímorské oblasti.



#### Upozornenie:

Pri umiestnení na voľnom priestranstve **musí byť** ES opatrený ľahkým zastrešením proti priamemu pôsobeniu atmosferických vplyvov.

Pri umiestnení v prostredí s relatívnou vlhkosťou nad 80%, vo vonkajšom prostredí pod prístreškom je nutné trvalo zapojiť vyhrievací rezistor priamo - bez tepelného spínača.

Zabudovanie a prevádzka ES je možná v **ľubovoľnej polohe** pri zachovaní horizontálnej polohy osi motora - obvykle so zvislou osou výstupného hriadeľa a ovládacou skriňou hore. Pri montáži je nutné uvažovať s priestorom pre demontáž krytu riadiacej skrine a skrine svorkovnic.

### 1.5.2 Pracovné prostredia

#### V zmysle normy IEC 60 721-2-1:

ES **MO 5P** musia odolávať vonkajším vplyvom a spoľahlivo pracovať:

#### • v klimatických podmienkach pre skupinu / typ klímy :

- vyhotovenie „**štandard**“ - pre skupinu klímy **úzka (R)** + / mierna (WT), teplá suchá (WDr) až veľmi horúca suchá (EWDr)
- vyhotovenie „**chladné**“ - pre skupinu klímy **stredná (M)** / chladná (CT), mierna (WT) a teplá suchá (WDr) a horúca suchá (MWDr)
- vyhotovenie „**morské**“ - pre skupinu klímy **svetová (WW)** / všetky typy klímy okrem veľmi studenej (EC) a vnútrozemia Antarktídy

#### okrem toho v zmysle GOST 15 150- 69:

- vyhotovenie „**tropické**“ vyhovuje pre **suché a vlhké trópy**, pre typy klímy mierna (WT), teplá suchá (WDr), horúca suchá (MWDr), veľmi horúca suchá (EWDr), horúca vlhká (WDa) a horúca vlhká vyrovnaná (WDaE)

#### KATEGÓRIA UMIESTNENIA

- vyhotovenia „štandard“, „chladné“ a „tropické“ sú určené pre umiestnenie pod prístreškom (kat. 2)
- vyhotovenie „morské“ je určené pre umiestnenie na otvorených priestranstvách (kat. 1)

#### TYP ATMOSFÉRY

- vyhotovenia „štandard“, „chladné“ a „tropické“ sú určené pre umiestnenie v atmosfére typu II - priemyselná
- vyhotovenie „morské“ je určené pre umiestnenie v atmosfére typu III - morská resp. typu IV - prímorsko-priemyselná

ES **MO 5P** musia odolávať vonkajším vplyvom a spoľahlivo pracovať:

#### • v podmienkach vonkajších prostredí označených ako :

- mierne až horúce suché s teplotami -25°C až +55°C ..... AA 7\*
- mierne chladné až horúce s teplotami -40°C až +40°C ..... AA 2+AA 5\*

#### v priemyselných prostrediach: pri vyššie uvedených teplotách

- s relatívnou vlhkosťou 10÷100%, vrátane kondenzácie s max. obsahom vody 0,029 kg/kg suchého vzduchu, s vyššie uvedenými teplotami..... AB 7\*
- s relatívnou vlhkosťou 5÷100%, vrátane kondenzácie s max. obsahom vody 0,025 kg/kg suchého vzduchu, s vyššie uvedenými teplotami..... AB 2+AB 5\*
- s relatívnou vlhkosťou 15÷100%, vrátane kondenzácie s max. obsahom vody 0,036 kg/kg suchého vzduchu, s vyššie uvedenými teplotami..... AB 8\*
- s nadmorskou výškou do 2 000 m, s rozsahom barometrického tlaku 86÷108 kPa .....AC 1\*
- s pôsobením tryskajúcej vody zo všetkých smerov - (výrobok v krytí IP x5) .....AD 5\*

- s miernou prašnosťou - s možnosťou pôsobenia nehorľavého, nevodivého a nevýbušného prachu; stredná vrstva prachu; spád prachu väčší než 35 ale najviac 350 mg/m<sup>2</sup> za deň (IP 5x) ..... AE5\*
- so silnou prašnosťou - s možnosťou pôsobenia nehorľavého, nevodivého a nevýbušného prachu; stredná vrstva prachu; spád prachu väčší než 350 ale najviac 1000 mg/m<sup>2</sup> za deň (IP 6x) ..... AE 6\*
- s atmosferickým výskytom korozívnych a znečisťujúcich látok (so silným stupňom koróznej agresivity atmosféry); prítomnosť korozívnych znečisťujúcich látok je významná ..... AF 2\*
- s trvalým vystavením veľkému množstvu korozívnych alebo znečisťujúcich chemických látok a soľnej hmly vo vyhotovení pre prostredie morské, pre ČOV a niektoré chemické prevádzky (neplatí pre vyhotovenie s miestnym ovládaním) ..... AF 4\*
- s možnosťou pôsobenia stredného mechanického namáhania:
  - stredných sínusových vibrácií s frekvenciou v rozsahu 10 až 150 Hz, s amplitúdou posuvu 0,15 mm pre  $f < f_p$  a s amplitúdou zrýchlenia 19,6 m/s<sup>2</sup> pre  $f > f_p$  (prechodová frekvencia  $f_p$  je 57 až 62 Hz) ..... AH 2\*
  - stredných rázov, otrasov a chvenia ..... AG 2\*
- s vážnym nebezpečím rastu rastlín a plesní ..... AK 2\*
- s vážnym nebezpečím výskytu živočíchov (hmyzu, vtákov, malých živočíchov) ..... AL 2\*
- so škodlivými účinkami žiarení:
  - unikajúcich bludných prúdov s intenzitou magnetického poľa (jednosmerného a striedavého sieťovej frekvencie) do 400 A.m<sup>-1</sup> ..... AM 2\*
  - stredného slnečného žiarenia s intenzitou > 500 a ≤ 700 W/m<sup>2</sup> ..... AN 2\*
- stredných seizmických účinkov so zrýchlením > 300 Gal ≤ 600 Gal ..... AP 3\*
- s nepriamym ohrozením búrkovou činnosťou ..... AQ 2\*
- s rýchlym pohybom vzduchu a veľkého vetra ..... AR 3 , AS 3\*
- so schopnosťami osôb odborne spôsobilých :
  - elektrotechnikov v zmysle §21, vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 (platí pre SR) ..... BA 4+BA 5\*
- s častým dotykom osôb s potenciálom zeme (osoby sa často dotýkajú vodivých častí alebo stoja na vodivom podklade) ..... BC 2\*
- bez významného nebezpečenstva z výskytu nebezpečných látok v objekte ..... BE 1\*

\* Označenia v zmysle IEC 60 364-3:1993 a STN 33 2000-3 (mod. IEC 60 364-3:1993).

### 1.5.3 Napájanie a režim prevádzky

#### Napájacie napätie :

elektromotor ..... Y / Δ; 400 / 230V AC resp. Y / Δ; 380 / 220V AC ±10%  
 ovládanie ..... 230 V AC ±10%

**Frekvencia napájacieho napätia** 50 Hz ± 2 %

**Režim prevádzky** (v zmysle STN EN 60 034-1, 8):

**ES MO 5P** sú určené - pre **diaľkové ovládanie**:

- krátkodobý chod S2-10 min.
- prerušovaný chod S4-25%, 6 až 90 cyklov/hod.

- pre **automatickú reguláciu**

- prerušovaný chod S4-25%, 90 až 1200 cyklov/hod

Poznámka:1. Režim prevádzky pozostáva z druhu zaťaženia, zaťažovateľa a častosti spínania.

2. ES MO 5P je možné po spojení s externým regulátorom použiť ako regulačný ES s tým, že max. zaťažovací moment je 0,4 násobkom max. vypínacieho momentu pre ES MO 5P s diaľkovým ovládaním.

## 1.6 Balenie, doprava, skladovanie a vybalenie

**ES MO 5P** sú dodávané v obaloch, zaručujúcich odolnosť v zmysle požiadaviek noriem STN EN 60 654 .

Výrobky sú balené na palety (paleta je vratná). Pri výrobku je uvedené:

- označenie výrobcu,
- názov a typ výrobku,
- počet kusov,
- ďalšie údaje - nápisy a nálepky.

Prepravca je povinný zabalené výrobky, uložené v dopravných prostriedkoch zaistiť proti samovoľnému pohybu; v prípade otvorených dopravných prostriedkov musí zabezpečiť ich ochranu proti atmosferickým zrážkam a striekajúcej vode. Rozmiestnenie a zaistenie výrobkov v dopravných prostriedkoch musí zabezpečiť ich pevnú polohu, vylúčiť možnosť vzájomných nárazov a nárazov na steny dopravných prostriedkov

Preprava je možná v nevykurovaných a nehermetizovaných priestoroch dopravných prostriedkov s vplyvmi v rozsahu : - teplota: -25° C až +70° C, (zvláštne vyhotovenia -45° C až +45° C)  
 - vlhkosť: 5 až 100 %, s max. obsahom vody 0.028 kg/kg suchého vzduchu  
 - barometrický tlak 86 až 108 kPa

**Po obdržaní ES prekontrolujte, či nedošlo počas prepravy resp. skladovania k jeho poškodeniu. Zároveň porovnajte, či údaje na štítkoch súhlasia so sprievodnou dokumentáciou a s kúpno-predajnou zmluvou /objednávkou. Prípadné nezrovnalosti, poruchy a poškodenia hláste ihneď dodávateľovi.**



*Ak ES a ich príslušenstvo nebudú ihneď montované, musia byť uskladnené v suchých, dobre vetraných krytých priestoroch, chránené pred nečistotami, prachom, pôdnou vlhkosťou (umiestnením do regálov alebo na palety), chemickými a cudzími zásahmi, pri teplote okolitého prostredia od -10°C do +50°C a pri relatívnej vlhkosti vzduchu max. 80 %.*

- Je neprípustné skladovať ES vonku alebo v priestoroch nechránených proti priamemu pôsobeniu klimatických vplyvov!
- Prípadné poškodenia povrchovej úpravy okamžite odstráňte - zabránite tým poškodeniu koróziou.
- Pri skladovaní po dobu viac než 1 rok, je nutné pred uvedením do prevádzky skontrolovať mazacie náplne.
- ES montované, ale neuvedené do prevádzky, je nutné chrániť rovnocenným spôsobom ako pri skladovaní (napr. vhodným ochranným obalom).
- Po zabudovaní na armatúru vo voľných a vlhkých priestoroch alebo v priestoroch so striedaním teploty neodkladne zapojte vyhrievací rezistor - zabránite vzniku poškodení koróziou od skondenzovanej vody v priestore ovládania.
- Prebytočný konzervačný tuk odstráňte až pred uvedením ES do prevádzky.

## 1.7 Zhodnotenie výrobku a obalu

Výrobok aj obal je vyrobený z recyklovateľných materiálov- kovových (oceľ, hliník, mosadz, bronz, meď, liatina), plastových (PP, PA, POM, PC, PVC) a výrobkov z gumy. Jednotlivé zložky obalu aj výrobku po skončení jeho životnosti neodhadzujte, ale roztriedte ich podľa pokynov príslušných smerníc a predpisov o ochrane životného prostredia a odovzdajte na ďalšie spracovanie.

Výrobok obsahuje náplň minerálneho oleja, ktorý je nebezpečný pre životné prostredie. Po skončení životnosti výrobku je potrebné jeho jednotlivé časti a náplne zhodnotiť, resp. odstrániť znečistenie.

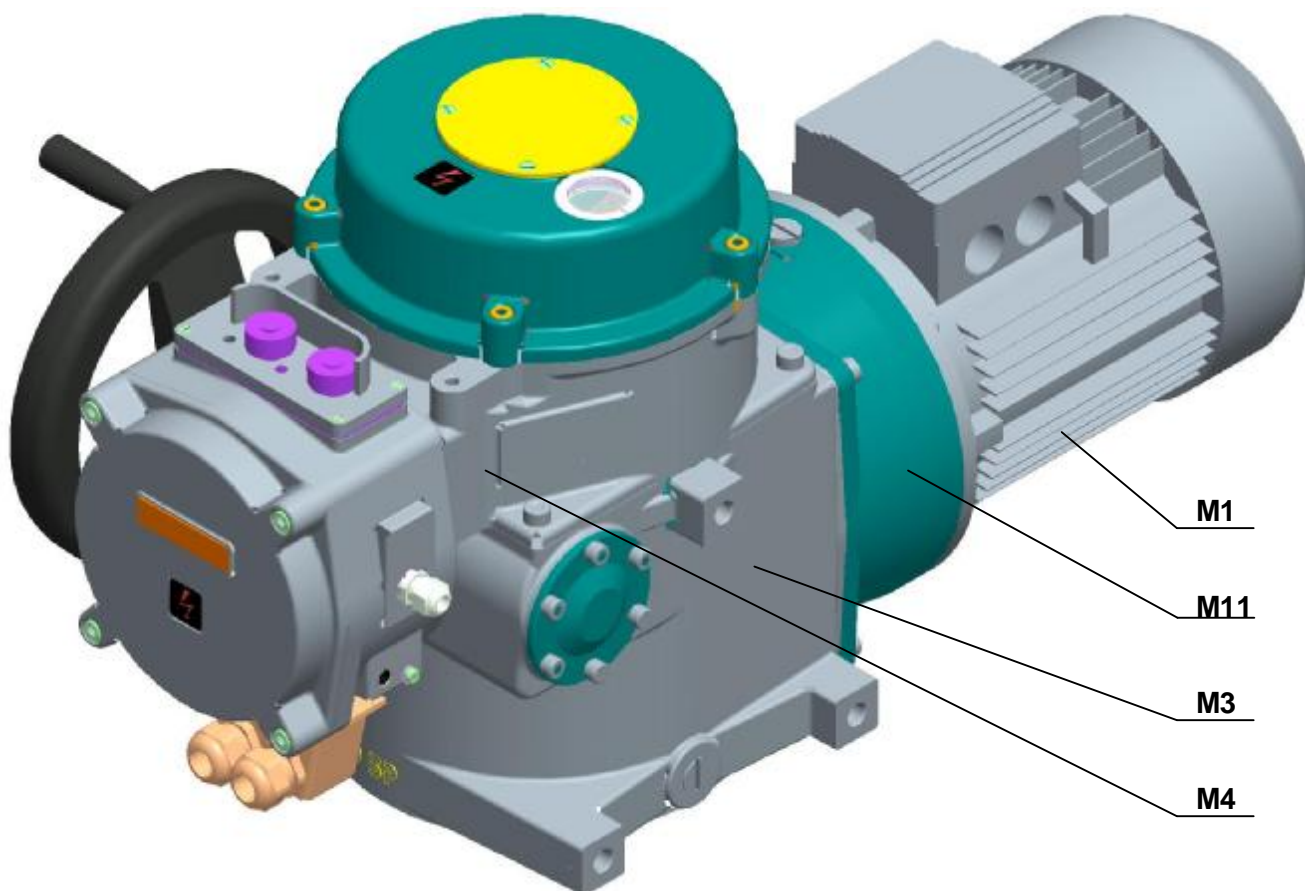


## 2. Popis, funkcia a technické parametre

### 2.1 Popis a funkcia

ES MO 5P majú kompaktnú konštrukciu, s niekoľkými pripojenými modulmi. Skladajú sa z dvoch funkčne odlišných hlavných častí pozostávajúcich z týchto modulov (**obr.1**):

Silová časť -	Modul M1 – elektromotor
	Modul M11 – predlohová prevodovka s rotačnou zdržou
	Modul M3 - silový prevod s ručným ovládaním
Ovládacia časť -	Modul M4 - riadiaca skriňa



Obr.1

#### Silová časť

##### Modul M1 – elektromotor

trojfázový asynchrónny elektromotor

##### Modul M11 – predlohová prevodovka s rotačnou zdržou

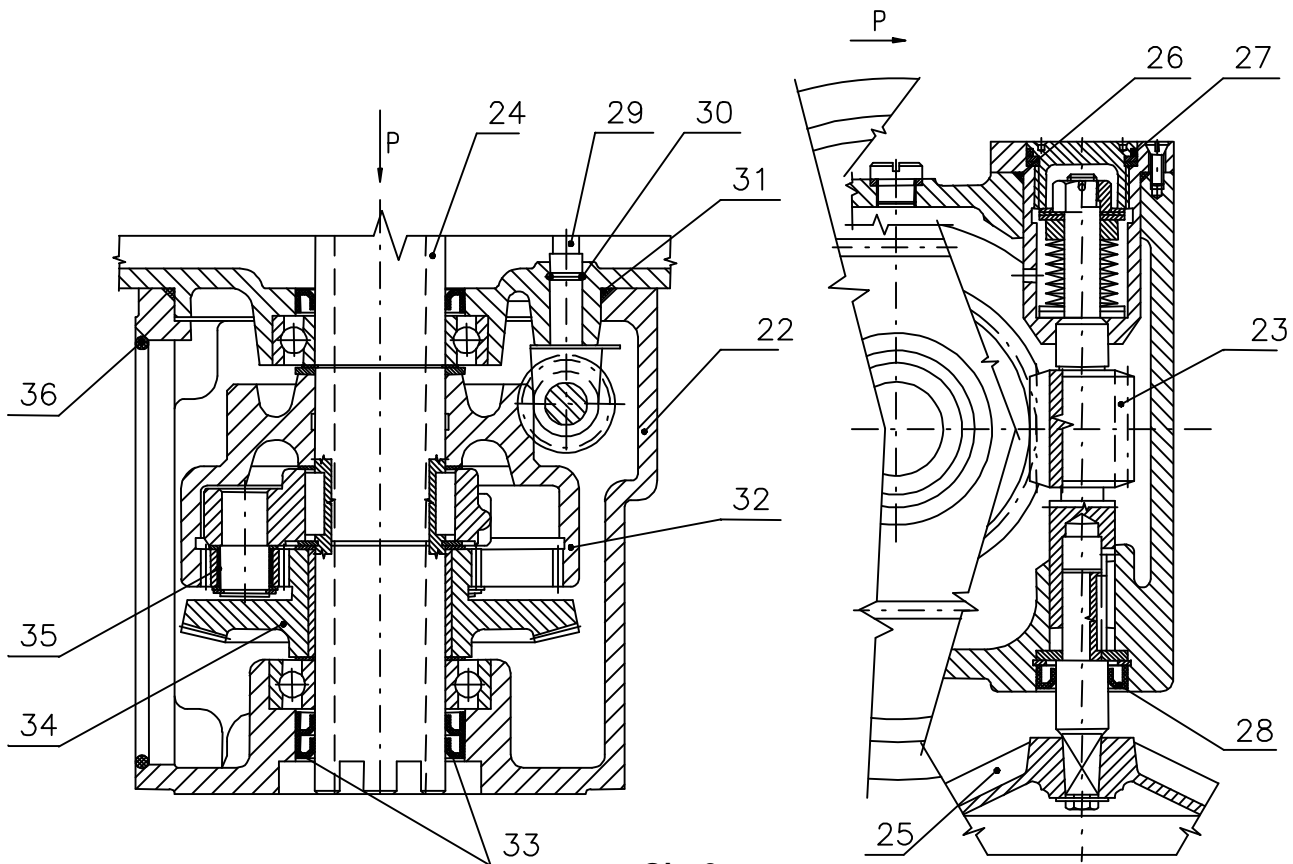
Predlohový prevod vykonáva redukciu otáčok elektromotora na stanovenú prevodovú hodnotu. Predlohový prevod pozostáva z jedného až dvoch párov čelných ozubených kolies a je ukončený kuželovým pastorkom, ktorý zaberá do kuželového kola prevodu z modulu M3.

Rotačná zdrž nahrádza mechanickú brzdú motora a umožňuje ručné ovládanie ES.

##### Modul M3 - silový prevod s ručným ovládaním (obr.2)

Zostava je uložená v skrini (22). Prevody sú centrálne uložené na výstupnom hriadelí (24) a tvoria samostatný montážny celok. Pastorok elektromotora prenáša krútiaci moment na kuželové koleso (34), ktoré spolu so satelitmi (35) a pevným korunovým kolesom – vencom (32) s vnútorným ozubením tvorí planétovú prevodovku. Unášač planétovej prevodovky zabezpečuje prenos krútiaceho

momentu na výstupný hriadeľ (24). V hornej časti je uložená závitovka (23) pre snímanie momentu a ručné ovládanie, ktoré sa používa na prestavenie ovládaného zariadenia pri prerušení dodávky elektrického prúdu. Prestavenie sa vykoná ručným kolesom (25). Závitovka je odpružená a sila vyvolaná krútiacim momentom výstupného hriadeľa posúva axiálne závitovku proti sile pružiny. Pohyb závitovky je snímaný vidlicou s čapom cez hriadeľku (29), ústiacou do ovládacej skrine. Posuv závitovky je úmerný zaťažovaciemu momentu. Vidlica zapadá do obvodovej drážky, čím je umožnený rotačný pohyb ručného kolesa, teda ručné ovládanie v každom prevádzkovom stave. Na zadnej stene skrine (22), (oproti ručnému kolesu) sú tri naliatky so závitovými otvormi, ktoré umožňujú upevniť servopohon na stenu alebo pomocnú konštrukciu (**obr.1**).



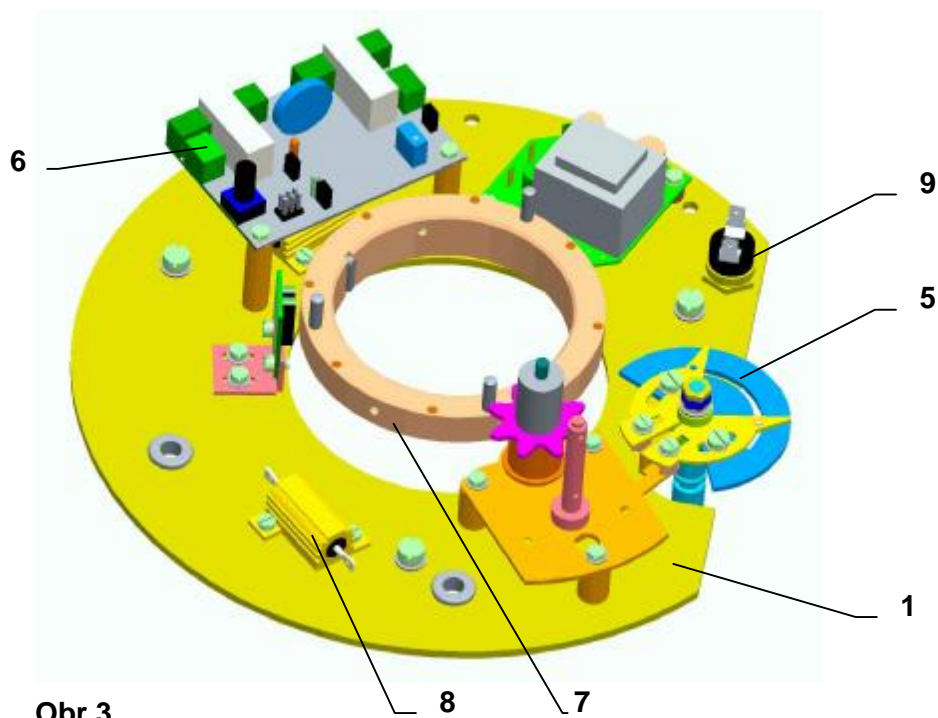
Obr.2

### Ovládacia časť

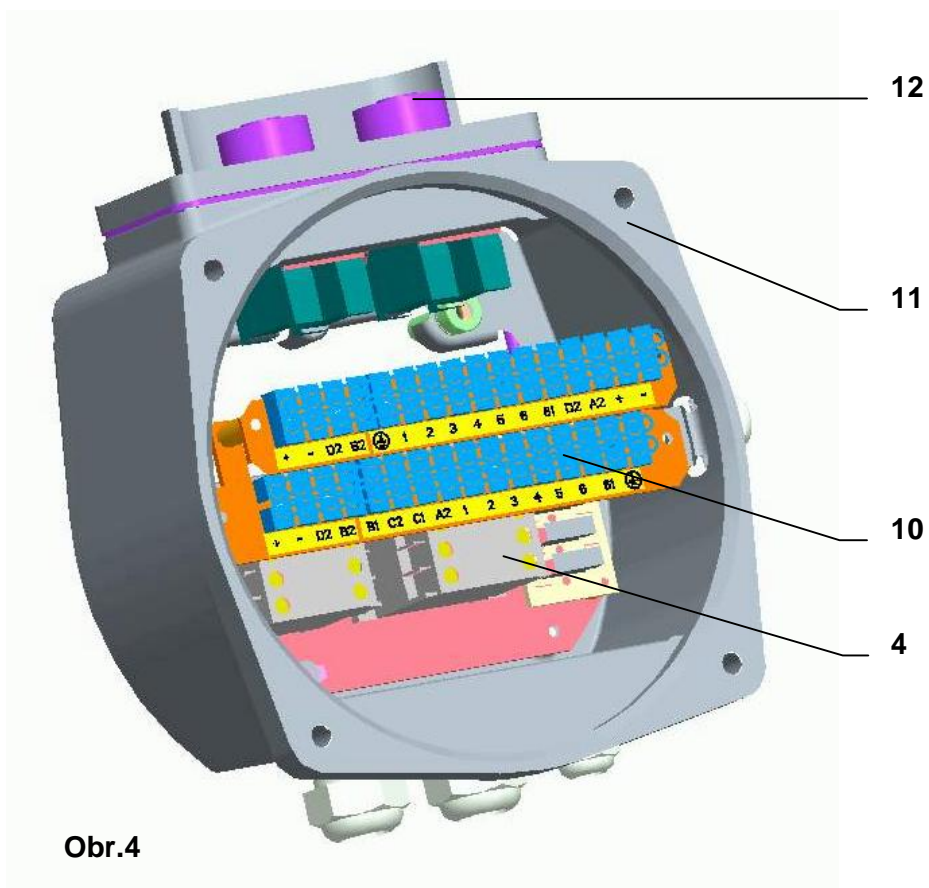
**Modul M4 riadiaca skriňa (obr.1)**, je v hornej časti servopohonu a tvorí samostatný funkčný celok. Vrchnú časť tvorí kryt riadiacej skrine. Spodná časť riadiacej skrine uzatvára skriňu silového prevodu a tvorí nosnú časť prevodu pre ovládaciu dosku (1) (obr.3), ktorá obsahuje:

- momentovú jednotku (5) - ovládanú axiálnym posuvom závitovky
- impulzný snímač polohy (elektronický modul DX3004) (6)
- kotúč ovládania (7)
- vyhrievací rezistor (8) s tepelným spínačom (9)
- elektrické pripojenie prostredníctvom **svorkovnic** (10) - (**obr.4**), umiestnených v priestore svorkovnicovej skrine a káblových vývodiek **resp. konektora** s káblovými vývodkami
- stýkače (4) pri vyhotovení s 3~ elektromotorom – umiestnené v svorkovnicovej skrini (11)
- miestne ovládanie (12)

Krajné polohy ES sú odmeriavané počtom magnetických impulzov, ktoré sú generované pohybujúcimi sa magnetickými pólmi permanentných magnetov (kotúčom ovládania) pred jazýčkovými snímačmi. Informácia o smere pohybu a počte zmien magnetického poľa je ukladaná v mikroprocesore impulzného snímača polohy, a to aj pri neprítomnosti napájacieho napätia. Okrem toho je vysielaná spojité informácia vo forme unifikovaného signálu o polohe akčného člena.



Obr.3



Obr.4

## 2.2 Technické údaje

Základné technické údaje ES:  
sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1: Základné technické údaje

Typ/ typové číslo	Rýchlosť prestavenia ±10[%]	Pracovný zdvih	Zaťažovací moment maximálny		Vypínací moment ±10 [%]	Hmotnosť	Elektromotor <sup>1)</sup>				
			S2	S4-25%			Napájacie napätie	Menovitý			
			[Nm]					[Nm]	[kg]	výkon	otáčky
	[ot/min]	[otáčky]					[V]	[kW]	[1/min]	[A]	
1	2	3	5		6	7	8	9	10	11	12
MO 5P / typové číslo 158	15	5 až 500	600	400	500 - 1000	93,5 až 103	trojfázové	Y / Δ; 380 / 220; 50 Hz Y / Δ; 400 / 230; 50 Hz	1,5	705	3,9
			375	250	320 - 630						
			300	200	250 - 500						
	20		600	400	500 - 1000						
			375	250	320 - 630						
			300	200	250 - 500						
	40		600	400	500 - 1000						
			375	250	320 - 630						
			300	200	250 - 500						
	60		600	400	500 - 1000						
			375	250	320 - 630						
			300	200	250 - 500						
	100	600	400	500 - 1000							
		375	250	320 - 630							
		300	200	250 - 500							

1) Spínacie prvky pre rôzny charakter záťaže (teda aj pre ES) určuje norma STN EN 60 947-4-1.

### Ďalšie technické údaje:

Krytie servopohonu: ..... IP 55 (IP 65 resp. IP 56) (STN EN 60529)

### Mechanická odolnosť:

sínusové vibrácie s frekvenciou v rozsahu 10 až 150 Hz..... s amplitúdou posuvu 0,15 mm pre  $f < f_p$   
..... s amplitúdou zrýchlenia  $19,6 \text{ m/s}^2$  pre  $f > f_p$   
..... (prechodová frekvencia  $f_p$  musí byť v rozsahu 57 až 62 Hz))

odolnosť pádom ..... 300 pádov so zrýchlením  $5 \text{ m.s}^{-2}$

seizmická odolnosť ..... podľa čl.1.5.2

Samovzpernosť: .....zaručená v plnom rozsahu krútiaceho momentu (zabezpečená rotačnou valčekovou zdržou)

Brzdzenie ES: .....valčekovou zdržou

Vôľa výstupnej časti: ..... < 5 °pri zaťažení 5%-nou hodnotou vypínacieho momentu

### Vypínanie

Vypínací moment je nastavený na maximálnu hodnotu s toleranciou  $\pm 10 \%$ , pokiaľ nie je dohodnuté inak.

Pracovný zdvih (pracovné otáčky) je nastavený u výrobcu, podľa vyšpecifikovanej hodnoty.

Hysterézia polohových a signalizačných relé ..... max. 45 °

### Impulzný snímač polohy :

Maximálny počet otáčok v každom smere .....5 – 500 ot.

Presnosť nastavenia otáčok .....  $\pm 45 \text{ °}$

Menovitá hodnota výstupného unifikovaného signálu..... vid'. vysieláč polohy

Max. príkon modulu elektroniky..... 2,2 W

Dovolené namáhanie kontaktov signalizačných relé .....6 A, 30 V DC  
..... 6 A, 250 V AC pri odporovej záťaži, resp. 100 W, 250 V AC pri reaktančnej záťaži

Maximálny spínaný výkon ..... 1500 VA

Minimálne spínacie zaťaženie .....10mA 5VDC

**Poznámka:** Kontakty signalizačných relé sú premostené kondenzátormi s kapacitou .....4n7Y  
**Pokiaľ polohovými, resp. signalizačnými relé spínate cievky stýkačov alebo obdobných zariadení, je nutné túto cievku odrušiť vhodnou R-C ochranou!**

**Ukazovateľ polohy :** ... miestny elektronický ukazovateľ polohy je viditeľný cez priezor na skrini ovládania. Jeho funkčnosť je až po zoradení elektronického modulu DX3004.

### Vysielač polohy

Prúdový resp. napätový výstupný signál z elektronickej dosky. Voľba hodnoty signálu sa vykonáva pomocou prepajok na elektronickej doske.

Prúdový signál ..... 0 ÷ 20 mA (DC)  
 Prúdový signál ..... 4 ÷ 20 mA (DC)  
 Napätový signál ..... 0 ÷ 10 V (DC)  
 Napätový signál ..... 2 ÷ 10 V (DC)  
 Maximálny zaťažovací odpor pri prúdovom výstupnom signále..... 500 Ω  
 Minimálny zaťažovací odpor pri napätovom výstupnom signále .....250 kΩ  
 Hodnoty výstupného signálu v koncových polohách: "O" ..... 20 mA resp. 10 V (svorky +; -)  
 "Z" ..... 0 (4) mA resp. 0 (2) V (svorky +; -)

Tolerancia hodnoty výstupného signálu vysielača v koncových polohách ..... "Z" +0,2 mA resp. +0,1 V  
 ..... pre rozsahy 4 ÷ 20 mA resp. 2 ÷ 10 V .... "Z" ±0,2 mA resp. ±0,1 V  
 ..... "O" ±0,2 mA resp. ±0,2 V

Výstupný signál je so skokovitou zmenou s veľkosťou skoku..... 0,125\*R/N [mA resp. V]<sup>1)</sup>

Tolerancia hodnoty výstupného signálu vysielača v medzipolohách..... ± [0,125\*R/N + 0,2] mA<sup>1)</sup>  
 ..... resp. ± [0,125\*R/N + 0,1] V<sup>1)</sup>

Odchýlka linearity elektronického vysielača polohy ..... ±[12,5/N + 20/R] [%]<sup>1) 2)</sup>

Hysterézia elektronického vysielača polohy ..... max. 2\*[12,5/N + 20/R] [%]<sup>1) 2)</sup>

Odchýlka linearity elektronického vysielača polohy ..... ±1,5[%]<sup>1)</sup>

Hysterézia vysielača polohy ..... max. 1,5 [%]<sup>1)</sup>

Linearita výstupu unifikovaného signálu ..... lepšia ako +/- 0.25%

1) *N je počet nastavených pracovných otáčok a R je rozsah vstupného signálu*

( pre rozsah 0-20 mA® R=20, 4-20 mA® R=16, 0-10 V® R=10, 2-10 V® R=8)

2) *z menovitej hodnoty vysielača vzťahovaná na výstupné hodnoty*

### Vyhrievací prvok (E1)

Vyhrievací rezistor - napájacie napätie: ..... max. 250 V AC

Vyhrievací výkon: ..... cca 2x25 W/55°C

### Teplý spínač vyhrievacieho prvku (F2)

Napájacie napätie: ..... 230 V AC, 5 A

Teplota zopnutia: ..... +20°C ± 3 K

Teplota vypnutia: ..... +30°C ± 4 K

### Ručné ovládanie:

- ručným kolesom po uvoľnení aretačnej skrutky. Otáčaním ručného kolesa v smere hodinových ručičiek sa výstupný hriadeľ servopohonu pohybuje v smere „Z“.

### Elektrické ovládanie:

- diaľkové ovládanie (pohyb výstupného člena servopohonu je ovládaný napájacím napätím)

### Nastavenie koncových polôh:

Koncové polohové relé sú nastavené s presnosťou ..... pracovný uhol ± 45°.

Prídavné polohové relé (pokiaľ sú špecifikované) ..... cca 1 otáčku pred koncovými polohami.

### Nastavenie momentových spínačov:

Vypínací moment, pokiaľ nie je špecifikované iné nastavenie, je nastavený na maximálnu hodnotu s toleranciou ±10 %, pri opakovanom momentovom vypnutí.

### 2.2.1 Mechanické pripojenie

- prírubové F 16 (ISO 5210, STN 18 6314, DIN 3338)

- prírubové  $\phi 220$  (OST 26-07-763)

Hlavné a pripojovacie rozmery sú uvedené v rozmerových náčrtkoch

### 2.2.2 Elektrické pripojenie

**svorkovnicové (X):**

- max. 32 svoriek
- prierez pripojovacieho vodiča max. 2,5 mm<sup>2</sup>
- 2 káblivé vývodky z riadiacej skrine - priemer kábla 12,5 až 19 mm
- 1 kábelová vývodka z riadiacej skrine - priemer kábla 6 až 10,5 mm
- 1 káblivé vývodka z elektromotora - priemer kábla 12,5 až 19 mm

**konektorové (XC):**

- max. 32 pólov
- prierez pripojovacieho vodiča 0,5 mm<sup>2</sup>
- 2x káblivé vývodka - priemer kábla 12,5 až 19 mm

**ochranná svorka:** - vonkajšia a vnútorná, vzájomne prepojené a označené znakom ochranného uzemnenia.

Elektrické pripojenie - podľa **schém zapojenia**

**Upozornenie: Pokiaľ polohovými, resp. signalizačnými relé spínate cievky stykačov alebo obdobných zariadení, je nutné túto cievku odrušiť vhodnou R-C ochranou ! Ináč môže dôjsť k rušeniu elektronického modulu a tým k nesprávnemu vypínaniu ES v krajných polohách.**

## 3. Montáž a demontáž ES



*Dbajte na bezpečnostné predpisy !*

### Poznámka:

*Opätovne overte, či umiestnenie ES odpovedá časti "Prevádzkové podmienky". Ak sú podmienky nasadenia odlišné od doporučených, je potrebná konzultácia s výrobcom.*

Pred začatím montáže ES na armatúru :

- Znovu prezrite, či ES nebol počas skladovania poškodený.
- Podľa štítkových údajov overte súlad výrobcom nastaveného pracovného zdvihu (pracovných otáčok) a pripojovacích rozmerov ES s rozmermi armatúry.
- V prípade nesúladu vykonajte zoradenie podľa časti "Zoradenie".

### 3.1 Montáž

ES je od výrobcu zoradený na parametre podľa typového štítku.  
Pred montážou nasadte koleso ručného ovládania.

#### 3.1.1 Mechanické pripojenie

V prípade, že požadovaný tvar mechanického pripojenia je riešený adaptérom tvaru A (s prírubou F16), je potrebné najprv na pripojovaciu prírubu ES tento adaptér upevniť pomocou skrutiek.

**Mechanické pripojenie – tvar pripojovacieho dielca B, C, D a zubová spojka:**

- Dosadacie plochy pripojovanej príruby ES armatúry/prevodovky dôkladne odmastite;
- Výstupný hriadeľ armatúry/prevodovky ľahko natrite tukom, neobsahujúcim kyseliny;
- ES prestavte do krajnej polohy "ZATVORENÉ", do rovnakej krajnej polohy prestavte armatúru;
- ES nasadte na armatúru tak, aby výstupný hriadeľ armatúry/prevodovky spoľahlivo zapadol do spojky servopohonu.

**Upozornenie!****Nasadenie na armatúru vykonajte nenásilne, nakoľko môže dôjsť ku poškodeniu prevodu ES alebo armatúry!**


- Pomocou ručného kolesa natáčajte ES, ak je ešte potrebné zosúladiť otvory v príruby ES a armatúry;
- Overte, či pripojovacia príruha prilieha k armatúre/prevodovke.
- Prírubu upevnite štyrmi skrutkami (s mechanickou pevnosťou min. 8G) utiahnutými tak, aby bolo možné ES pohybovať. Upevňovacie skrutky rovnomerne krížom utiahnite.
- Na záver mechanického pripojenia vykonajte **kontrolu správnosti spojenia s armatúrou**, otáčaním ručného kolesa.

**Mechanické pripojenie – stúpajúce vreteno (pre tvar A resp. C):**

- Ak je stúpajúce vreteno armatúry v jednej z krajných polôh dlhšie ako rozmer od upevňovacej príruby po veko ovládacej skrine, demontujte krytku výstupného hriadeľa (obr.1) na ovládacej skrini a nahradte ju po montáži servopohonu na armatúru krycou rúrkou (nie je súčasťou dodávky).
- Dosadacie plochy pripojovacej príruby ES a armatúry dôkladne odmastite.
- Výstupný hriadeľ armatúry ľahko natrite tukom.
- ES prestavte do krajnej polohy „ZATVORENÉ“, do rovnakej krajnej polohy prestavte armatúru.
- Nasuňte servopohon výstupnou maticou na vreteno /skrutku armatúry a otáčajte ručným ovládacím kolesom proti smeru pohybu hodinových ručičiek dovtedy, kým upevňovacia príruha servopohonu dosadne na upevňovaciu prírubu armatúry. Ďalší postup je ako v predchádzajúcej časti pri mechanickom pripojení pre tvary B, C, D.
- Na záver mechanického pripojenia vykonajte otáčaním ručného ovládacieho kolesa kontrolu správnosti spojenia ES s armatúrou.

**3.1.2 Elektrické pripojenie a kontrola funkcie**

Následne vykonajte elektrické pripojenie k sieti resp. k nadväzujúcemu systému.

- 
1. *Riadte sa pokynmi časti „Požiadavky na odbornú spôsobilosť ...“!*
  2. *Pri položení elektrického vedenia je potrebné dodržiavať predpisy pre inštaláciu silnoprúdnych zariadení!*
  3. *Vodiče ku svorkovniciam privádzajte skrutkovacími kábllovými vývodkami!*
  4. *Pred uvedením ES do prevádzky je potrebné pripojiť vnútornú a vonkajšiu zemniacu svorku!*
  5. *Prívodné káble musia byť upevnené k pevnej konštrukcii najďalej 150 mm od vývodiek!*
  6. ***V prípade výpadku napájacieho napätia elektrického modulu (svorky 1 a 61) je potrebné zabezpečiť odpojenie napájacieho napätia privádzaného cez prepínač na svorku A2 resp. D2.***
  7. *Z dôvodu zamedzenia prenikania vlhkosti do ES okolo žíl pripojovacích káblov je potrebné tieto vodiče v mieste vyvedenia z plášťa káblu utesniť silikónovou hmotou.*

**Upozornenie: Pokiaľ polohovými, resp. signalizačnými relé spínate cievky stykačov alebo obdobných zariadení, je nutné túto cievku odrušiť vhodnou R-C ochranou! Ináč môže dôjsť k rušeniu elektronického modulu a tým k nesprávnemu vypínaniu ES v krajných polohách.**

**Elektrické pripojenie na svorkovnicu :**

**Pred elektrickým pripojením odoberte kryt svorkovnicovej skrine a skontrolujte, či druh prúdu, napájacie napätie a frekvencia súhlasia s údajmi na typovom štítku elektromotora.**

Elektrické pripojenie:

- elektrické pripojenie vykonajte podľa schémy zapojenia, ktorá je vložená do svorkovnicovej skrine.
- elektrické pripojenie sa vykonáva cez dve kábllové vývodky s priemerom kábla 11 až 17 mm a cez 1 káblvú vývodku s priemerom kábla 5 až 10 mm. Popis pripojenia na jednotlivé svorky:
- na svorku zemnenie privedte zemniaci vodič ( rovnako aj pre vonkajšiu ochrannú svorku )
- na svorku č.1 privedte nulový vodič pre napájanie cievok reverzačných stykačov , napájanie zdroja elektronického modulu a vyhrievacieho rezistoru, pre signálne svetlá miestneho ovládania

- na svorky č. 2,3,4 privedte fázy napätia 3x400V AC pre napájanie 3~elektromotora
- na svorku č.61 privedte fázový vodič pre napájanie zdroja elektronického modulu a vyhrievacieho rezistoru
- na svorku č.11,15 privedte vodiče k vypínaniu cievok stykačov alebo iných komponentov spínajúcich elektromotor (vo vyhotovení bez zabudovaných reverzačných stykačov)
- na svorky + a – je vyvedený prúdový resp. napäťový výstupný signál 0/4-20mA resp. 0/2-10V
- na svorku D2 privedte fázový vodič pre ovládanie ES do smeru „otvára“
- na svorku A2 privedte fázový vodič pre ovládanie ES do smeru „zatvára“
- na svorky B1-B2 je vyvedené signalizačné relé pre polohu „zatvorené“
- na svorky C1-C2 je vyvedené signalizačné relé pre polohu „otvorené“
- Nasadte kryt a skrutkami ho rovnomerne krížom utiahnite. Káblové vývodky pevne utiahnite, len vtedy je zaručené krytie.

### Elektrické pripojenie na konektor

- skontrolujte, či druh prúdu, napájacie napätie a frekvencia súhlasia s údajmi na typovom štítku elektromotora
- uvoľnite telesá konektorov
- konce vodičov odizolujte
- pomocou odporučených klieští pripojte na konce vodičov príslušné dutinky konektora.
- zasunúť dutinky do príslušných kontaktov konektora podľa schém zapojenia.
- upevnite konektory a utiahnite.
- káblové vývodky pevne utiahnite, len vtedy je zaručené krytie.

### Poznámky:

1. K ES sú dodávané upchávkové vývodky, ktoré v prípade správneho nasadenia na prírodné vedenia umožňujú zabezpečiť krytie až IP 68. Pre požadované krytie je potrebné použiť krúžky podľa skutočného priemeru kábla a požadovanej teplotnej odolnosti.
2. Pri upevňovaní kábla je potrebné prihliadať k prípustnému polomeru ohybu, aby nedošlo k poškodeniu resp. neprípustnej deformácii tesniaceho elementu káblovej vývodky. Prírodné káble musia byť upevnené k pevnej konštrukcii najďalej 150 mm od vývodiek.
3. Pre pripojenie diaľkových vysielačov doporučujeme použiť tlenené vodiče.
4. Čelné plochy krytu ovládacej časti musia byť pred opätovným upevnením čisté.
5. Reverzácia ES je zaručená, ak časový interval medzi vypnutím a zapnutím napájacieho napätia pre opačný smer pohybu výstupnej časti je minimálne 50 ms.
6. Oneskorenie po vypnutí, t.j. čas od reakcie spínačov až kým je motor bez napätia, smie byť max. 20 ms.



Dbajte na pokyny výrobcov armatúr, či vypínanie v koncových polohách má byť realizované prostredníctvom polohových alebo silových spínačov!

Po elektrickom pripojení vykonajte **kontrolu funkcie** :

- Po elektrickom pripojení je potrebné pre správnu funkciu momentových spínačov S1 a S2 skontrolovať a podľa potreby upraviť zapojenie sledu jednotlivých fázových vodičov pre napájanie 3~ elektromotora.
- Armatúru ručne prestavte do medzipohy.
- Privedte napájacie napätie na svorku D2 pre napájanie ES do smeru „otvára“ a sledujte smer otáčania kotúča (7) obr.3, v ovládacej časti ES pri elektrickom module. Pri správnom zapojení ES sa musí kotúč pri pohľade zvrchu do riadiacej skrine otáčať proti smeru chodu hodinových ručičiek (výstupný hriadeľ sa pohybuje do smeru „otvára“. Ak tomu tak nie je, je potrebné zameniť navzájom prívod fáz L1 a L3 na svorkách č.2 a 4. Po zámene skontrolujte smer otáčania ES privedením napájacieho napätia na svorku D2 pre smer „otvára“ resp. na svorku A2 pre smer „zatvára“.



### 3.2 Demontáž

**Pred demontážou je potrebné odpojiť elektrické napájanie ES! Predpísaným spôsobom zabezpečte, aby nedošlo ku pripojeniu ES na sieť a tým ku možnosti úrazu elektrickým prúdom!**

- Vypnite ES od napájania.
- Pripojovacie vodiče odpojte od svorkovnice ES a kábel uvoľnite z vývodiek. Pri konektorovom vyhotovení odpojte konektor.
- Uvoľnite upevňovacie skrutky príruby a ES oddeľte od armatúry.
- Pri odosielaní do opravy ES uložte do dostatočne pevného obalu, aby počas prepravy nedošlo k jeho poškodeniu.

## 4. Zoradenie



Dbajte na bezpečnostné predpisy! Predpísaným spôsobom zabezpečte, aby nedošlo ku možnosti úrazu elektrickým prúdom!

Po mechanickom spojení, elektrickom pripojení a overení spojenia a funkcie pristúpte k nastaveniu a zoradeniu zariadenia. Zoradovanie sa vykonáva na mechanicky a elektricky pripojenom ES. Táto kapitola popisuje zoradenie ES na vyšpecifikované parametre v prípade, že došlo k prestaveniu niektorého prvku ES. Rozmiestnenie nastavovacích prvkov ovládacej dosky je na obr. 3. V prípade potreby ručného ovládania je potrebné uvoľniť aretačnú skrutku (**obr.13**). Po ukončení ručného ovládania aretačnú skrutku dotiahnite.

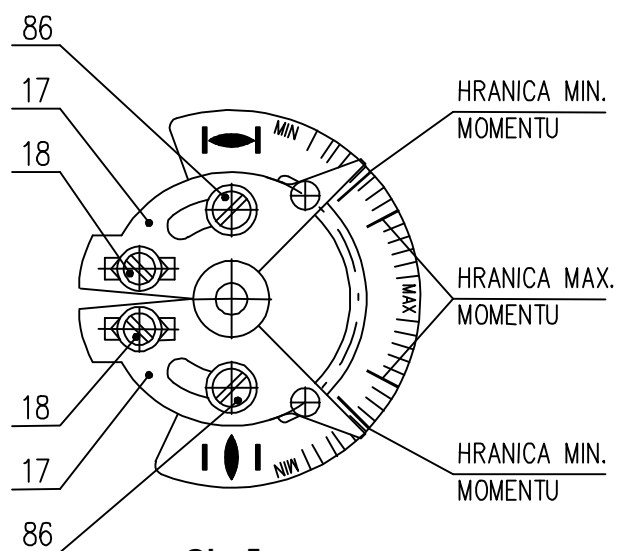
### 4.1 Zoradenie momentovej jednotky

Vo výrobnom závode sú vypínacie momenty pre smer "otvára" (momentový spínač S1), aj pre smer "zatvára" (momentový spínač S2) nastavené na stanovenú hodnotu s presnosťou  $\pm 10\%$ . Pokiaľ nie je dohodnuté inak, sú nastavené na maximálnu hodnotu.

**Momentová jednotka** pozostáva z troch funkčných celkov:

- momentový kotúč (**obr. 5**)
- momentová jednotka s blokovacím mechanizmom (82) (**obr. 6**)

**Momentový kotúč (obr. 5)** je upevnený na momentovej hriadeľke ústiacej zo silového prevodu (**obr.2**). Uhol natočenia momentového kotúča je úmerný krútiacemu momentu na výstupnom hriadeľ servopohonu. Jeho veľkosť je nastavovaná prestavením segmentov (17) a presunutím dorazov (18) (**Obr. 5**). Dosažitá hodnota krútiaceho momentu sa z momentového kotúča prenáša na momentovú jednotku prostredníctvom momentovej páčky (42) (**Obr. 6**).



**Obr.5**

#### Poznámka:

Rysky na stupniciach neudávajú priamo hodnotu vypínacieho momentu, ale slúžia len pre presnejšiu orientáciu pri nastavovaní jeho veľkosti v rámci vyznačenej MIN. a MAX. vypínacej hodnoty pre dané vyhotovenie bez skúšobného zariadenia pre meranie momentu.

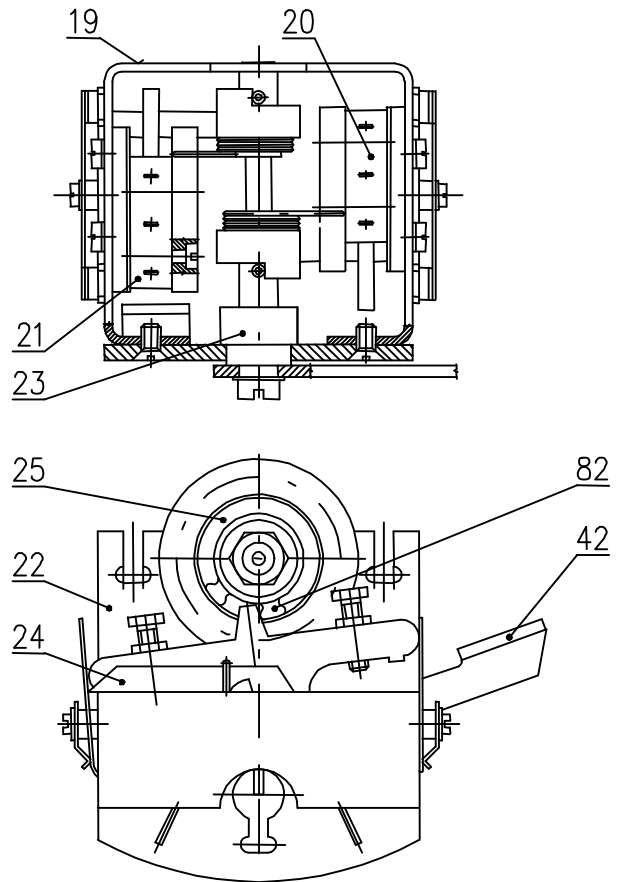
**Momentovú jednotku (obr.6)** tvorí nosník, na ktorom sú umiestnené spínače S1 (20) a S2 (21). Na hriadeľke (23) sú uložené vypínacie páčky (24), ktoré silami pružiny držia stlačené spínače až do okamihu, keď dôjde k pootočeniu hriadeľky z náhonu momentového vypínania.

**Blokovací mechanizmus (82) (obr.6)** zabezpečuje blokovanie momentového vypínania spravidla na 1 až 2 otáčky po reverzácii servopohonu. Po uplynutí nastavených otáčok momentová jednotka nadobúda svoju pôvodnú funkciu.

Nastavovanie vypínacieho momentu je možné robiť iba v spojitosti so zariadením na meranie krútiaceho momentu a to iba v príslušnom rozsahu, podľa špecifikačnej tabuľky, hrubou reguláciou (17) a jemnou reguláciou (18), (obr.5).

**Prestavenie vypínacieho momentu** pomocou segmentov (17), (obr.5), je možné vykonať len v rámci vyznačeného intervalu MIN – MAX na momentovom kotúči v príslušnom silovom rozsahu servopohonu.

Pre zmenu momentového rozsahu je nutné vymeniť pružiny v momentovom náhone, čo sa dá urobiť z hľadiska montážnej náročnosti iba vo výrobnom podniku, resp. servisnom stredisku.



Obr.6

#### Zoradenie blokovania:

Nastavenie blokovania pri jednom kolíku na kotúči ovládania (7) (obr. 3) je možné na:

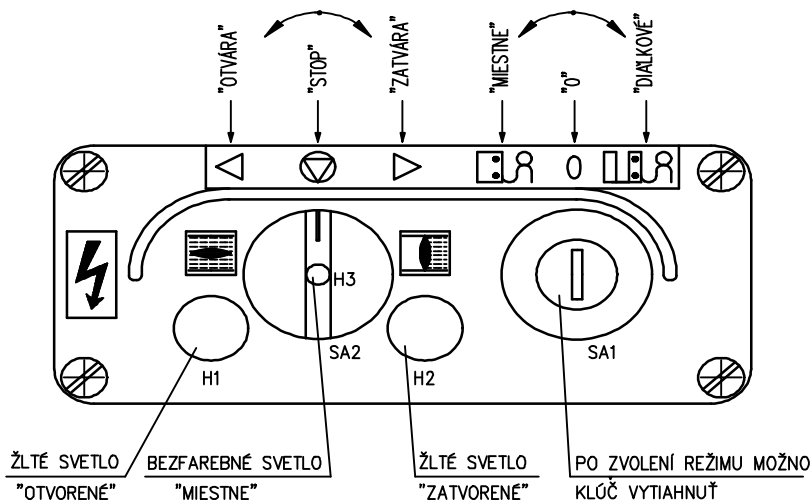
- 1 – 2 otáčky – vačky na pastorku (25), (obr.6), sú pootočené o 90°
- 3 – 4 otáčky – vačky na pastorku (25) sú pootočené o 180°
- 5 – 6 otáčok – vačky na pastorku (25) sú pootočené o 270°
- 7 – 8 otáčok – vačky na pastorku (25) sú pootočené o 360°

Blokovanie je u výrobcu pre viacotáčkové servopohony nastavené na 1 až 2 otáčky výstupného hriadeľa.

## 4.2 Miestne elektrické ovládanie

- doplnková výbava

V prípade potreby (zoradovanie, kontrola funkcie, ap.) ale pri zabezpečenom napájaní je možné ES prestavovať miestnym elektrickým ovládaním (obr.7). Po prepnutí prepínača režimu na režim „MIESTNE“ je možné prepínačom smeru ovládať pohyb výstupného člena v zadanom smere. Signálne svetlá po dosiahnutí koncovej polohy v príslušnom smere zhasnú.



Obr.7

### 4.3 Ukazovateľ polohy

ES je vybavený elektronickým ukazovateľom polohy (**obr.8**). Ukazovateľ polohy je aktívny po zoradení modulu elektroniky DX3004 Počas výpadku napájacieho napätia modulu elektroniky je ukazovateľ polohy neaktívny.

Vstupným signálom pre ukazovateľ polohy je výstupný signál z elektronického modulu. **Podľa nastavenia hodnoty výstupného signálu je potrebné na plošnom spoji ukazovateľa (obr.9) zmeniť polohu prepajok podľa tabuľky č.3 .**

Výstupný **napätový signál** sa meria voltmetrom, ktorý sa pripája na svorky + a -.

Pri meraní výstupného **prúdového signálu** je potrebné odpojiť prepajku zo svoriek **IN a +** a následne na tieto svorky pripojiť ampérmeter. Pokiaľ nebudete mať pripojený ampérmeter na svorkách **IN a +** pri odpojenej prepajke, ukazovateľ polohy nebude funkčný.

Pokiaľ zákazník bližšie neuvedie výstupný signál, je tento z výrobného závodu nastavený na hodnotu 2 až 10 V (so zapojenou prepajkou medzi svorkami **IN a +**).

#### **Poznámka :**

Pri nastavení výstupného signálu na hodnotu 2-10V resp. 4-20mA, prvé dve LED diódy nesvietia.

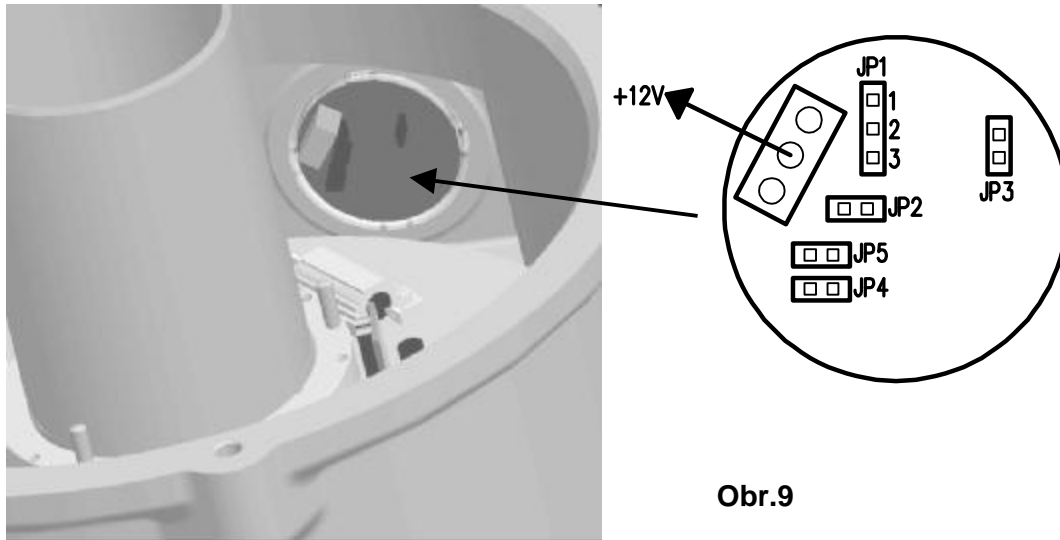


Obr.8

Tabuľka č.3				
Rozsah hodnôt výstupného signálu	JP1	JP3	JP4	JP5
<b>0 – 10 V</b>	on 1-2	off	on	on
<b>2 – 10 V</b>			off	off
<b>0 – 20 mA</b>	on 2-3	on	on	on
<b>4 – 20 mA</b>			off	off

Legenda:  
 off- bez prepajky  
 on- s prepajkou

Prepajkou JP2 sa volí zobrazenie LED diód ukazovateľa – bodové zobrazenie JP2=off, stĺpcové zobrazenie JP2=on.



Obr.9

#### 4.4 Zoradenie modulu elektroniky DX 3004

Zoraďovaním modulu elektroniky DX3004 je možné:

- nastaviť koncové polohy
- nastaviť maximálnu hodnotu výstupného unifikovaného signálu

Nové zoradenie je potrebné vykonať v prípade:

- a) straty nastavenia (polohy) – strata polohy je indikovaná **blikaním LED D1 (červená)**
- b) potreby zmeny pracovného zdvihu

Nastavenie sa vykonáva stláčaním nastavovacieho tlačidla **T1 (obr.11)** na dobu cca 2s.

Postup zoradenia modulu elektroniky DX3004 (obr.11)		
bod	s vypínaním v krajnej polohe od momentu	s vypínaním v krajnej polohe od polohy
1	Odpojte ES od napájacieho napätia a skontrolujte, resp. nastavte prepojky pre voľbu rozsahu výstupného signálu (voľba sa vykonáva pomocou prepajok X1 a X2 podľa tab.č.2 a obr. č.11)	
2	ES zapojte podľa schémy zapojenia a pripojte napájacie napätie na príslušné svorky	
3	Privedením napätia na svorku A2, resp. D2 skontrolujte smer (zmysel) otáčania	
4	Zrušte pôvodné nastavenie stlačením tlačidla <b>T1</b> (podľa bodov 5,6,7,8) <b>na dobu cca 2s – rozsvieti sa červená LED D1</b>	
5	ES prestavte do krajnej polohy „zatvorené - privedením napájacieho napätia na svorku A2 resp. D2. Po dosiahnutí krajnej polohy „zatvorené“ vypnite napájacie napätie privádzané na svorku A2 resp. D2	
6	Stlačte nastavovacie tlačidlo <b>T1</b> na cca 2s – <b>rozsvieti sa LED D2 na červeno</b>	
7	Stlačte nastavovacie tlačidlo <b>T1</b> na cca 2s - <b>rozsvieti sa LED D2 na zeleno</b>	
8	Stlačte nastavovacie tlačidlo <b>T1</b> na cca 2s - <b>zhasne LED D2</b> a po uvoľnení tlačidla <b>zhasne aj LED D1</b> . Týmto krokom je ES pripravený pre nové zoradenie	
9	Pre vypínanie od momentu v polohe „zatvorené“ zopnite momentový spínač S2 nadvihnutím vypínacej páčky spínača S2 a privedte napájacie napätie na svorku A2	-
10	Stlačte nastavovacie tlačidlo <b>T1</b> na dobu cca 2s – <b>rozsvieti sa červená LED D1</b> (od tejto chvíle bude trvalo svietiť až do ukončenia nastavovacieho procesu) a zapíše sa do pamäte krajná poloha „zatvorené“	
11	Vypnite napájacie napätie privádzané na svorku A2 a uvoľnite vypínaciu páčku momentového spínača S2	-
12	ES prestavte v smere „otvára“ privedením napájacieho napätia na svorku D2 do polohy v ktorej chcete nastaviť veľkosť pásma pre zopnutie signalizačného relé „zatvorené“ (zopnuté kontakty relé B2-B1). Po dosiahnutí požadovanej polohy vypnite napájacie napätie na svorku D2 Stlačte nastavovacie tlačidlo <b>T1</b> na dobu cca 2s - <b>rozsvieti sa LED D2 červene</b>	
13	ES prestavte v smere „otvára“ privedením napájacieho napätia na svorku D2 do krajnej polohy „otvorené“. Po dosiahnutí krajnej polohy „otvorené“ vypnite napájacie napätie na svorku D2	
14	Pre vypínanie od momentu v polohe „otvorené“ zopnite momentový spínač nadvihnutím vypínacej páčky spínača S1 a privedte napájacie napätie na svorku D2	-
15	Stlačte nastavovacie tlačidlo <b>T1</b> na dobu cca 2s - <b>rozsvieti sa LED D2 zelene</b> a zapíše sa do pamäte krajná poloha „otvorené“	
16	Vypnite napájacie napätie privádzané na svorku D2 a uvoľnite vypínaciu páčku momentového spínača S1	-
17	ES prestavte v smere „zavára“ privedením napájacieho napätia na svorku A2 do polohy v ktorej chcete nastaviť veľkosť pásma pre zopnutie signalizačného relé „otvorené“ (zopnuté kontakty relé C2-C1) Po dosiahnutí požadovanej polohy vypnite napájacie napätie na svorku A2 . Stlačte nastavovacie tlačidlo <b>T1</b> na dobu cca 2s - <b>zhasne LED D2</b> . Po uvoľnení nastavovacieho tlačidla <b>zhasne aj LED D1</b> . Týmto sa ukončí proces zoradenia krajných polôh ES a zoradenia signalizačných relé.	
Postup zoradenia maximálnej hodnoty výstupného signálu (obr.11)		
Zoradenie maximálnej hodnoty výstupného signálu sa vykonáva po nastavení krajných polôh ES.		
1	ES prestavte do polohy „otvorené“ privedením napájacieho napätia na svorku D2	
2	Trimrom R26 zoradte maximálnu hodnotu výstupného signálu meraného na svorkách + a - podľa zvoleného rozsahu (20mA resp. 10 V)	

U správne nastaveného snímača nesmie svietiť alebo blikať červená LED D1 a LED D2 svieti trvalo zelene pri pohybe ES do smeru „otvára“ resp. červene pri pohybe ES do smeru „zavára“. Pri dosiahnutí koncovej polohy ES LED D2 zhasne. V prípade straty informácie o polohe, (vymazanie koncových polôh pri dlhodobom výpadku napájania alebo pri skrate) bude táto skutočnosť indikovaná blikaním červenej LED D1. V tomto prípade je potrebné opätovne zoradiť krajné polohy ES podľa bodu „zoradenie modulu elektroniky“.

**Poznámka 1:** Doska elektroniky je vybavená elektronickým blokovacím modulom, ktorý reaguje na vypnutie ES od preťaženia (momentu). ES pri prekročení nastaveného momentu vypne v príslušnom smere v ľubovoľnej medzipolohe okrem nastaveného pásma blokovania momentových spínačov. Po tomto vypnutí ES je možné ES ovládať len do opačného smeru. V smere vypnutia ES nemožno ovládať ani po znížení zaťaženia. V tomto prípade je potrebné ES zreverzovať do opačného smeru, a po tejto reverzácii je možné pokračovať v ovládaní ES do pôvodného smeru.

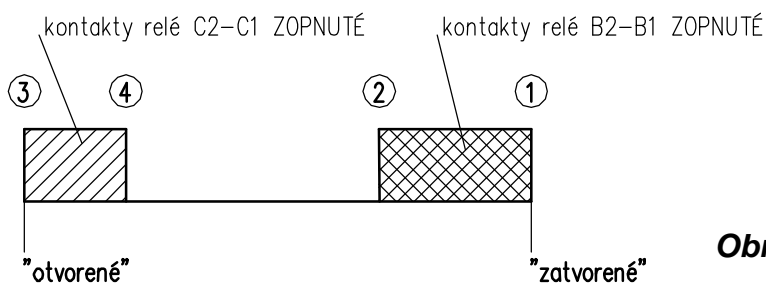
**Poznámka 2:** Pri trvalom pripojení ES na sieť si ES uchováva nastavenie. Po výpadku napájacieho napätia si ES uchováva nastavenie po dobu min. troch rokov. Pritom všetky zmeny pohybu výstupného člena ES (aj bez napájania) sú registrované. Životnosť napájacieho článku je cca 10 rokov.

**Poznámka 3:** Pri zoradení modulu elektroniky zachovajte postupnosť jednotlivých smerov pohybu. V prípade nedodržania smerov sa ES nezoradí resp. dôjde k nesprávnemu nastaveniu.

**Poznámka 4:** (**Obr.10**) znázorňujúci postupné stláčanie nastavovacieho tlačidla **T1** od prvého stlačenia až po 4. stlačenie spolu so stavom kontaktov v pásme blokovania resp. signalizácie.

**Poznámka 5:** Prepojka X3 podľa (**obr.11**) neslúži pre zákazníka - musí byť trvalo založená.

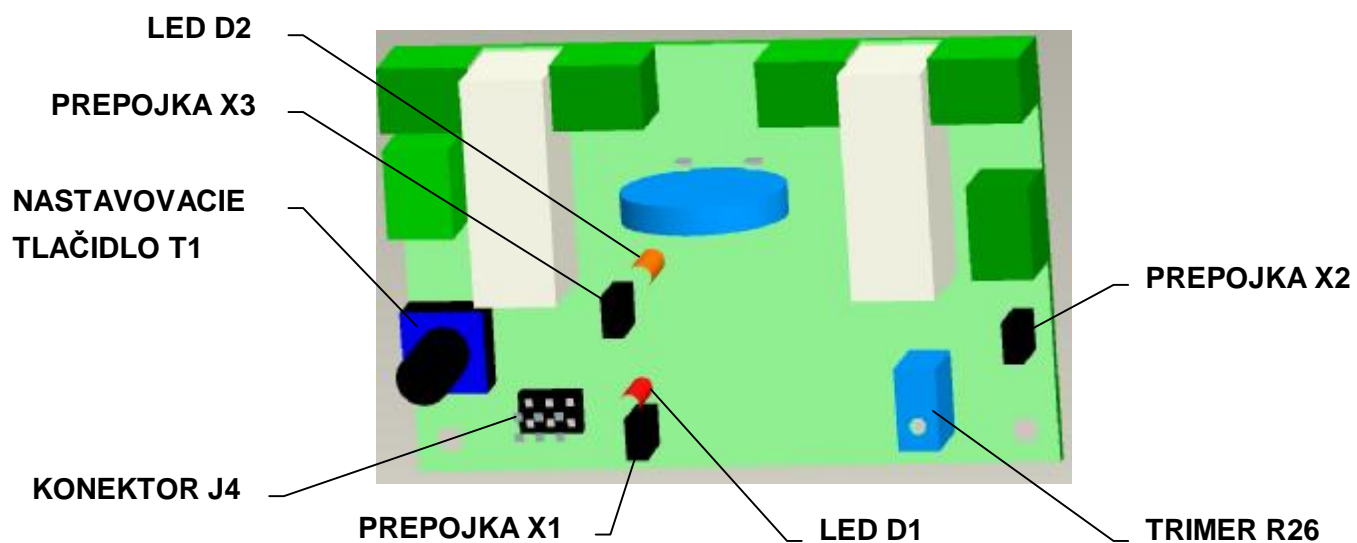
**Poznámka 6:** V prípade problémov pri zoradovaní vypnite napájacie napätie elektronického modulu a opätovne ho pripojte po čase cca 10s. Ak problémy pri nastavovaní pretrvávajú vykonajte **reset** elektronickej dosky vyskratovaním pinov 4 a 5 konektora J4 (**obr.12**) na dobu cca 2s.



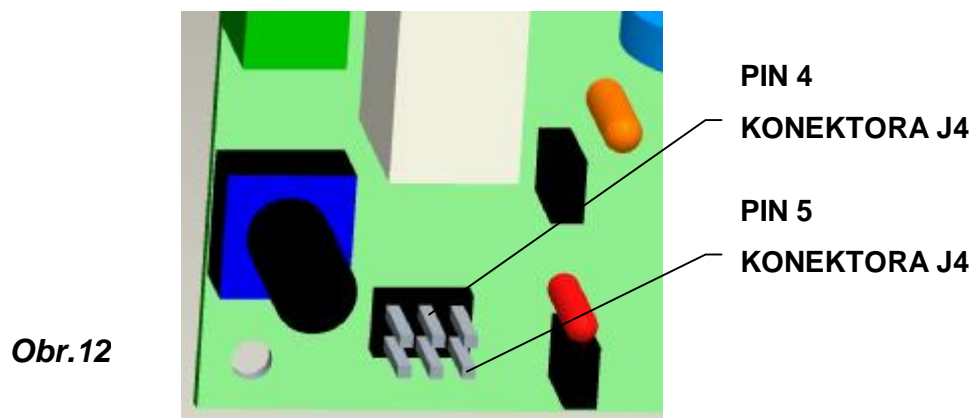
**Obr.10**

Tabuľka č.2		
PREPOJKA		Rozsah hodnôt výstupného signálu
X1	X2	
0	0	0 – 20 mA
0	1	0 – 10 V
1	0	4 – 20 mA
1	1	2 – 10 V

Legenda:  
 0- bez prepojky  
 1- s prepojkou



Obr.11



## 5. Obsluha, údržba, poruchy a ich odstránenie

### 5.1 Obsluha

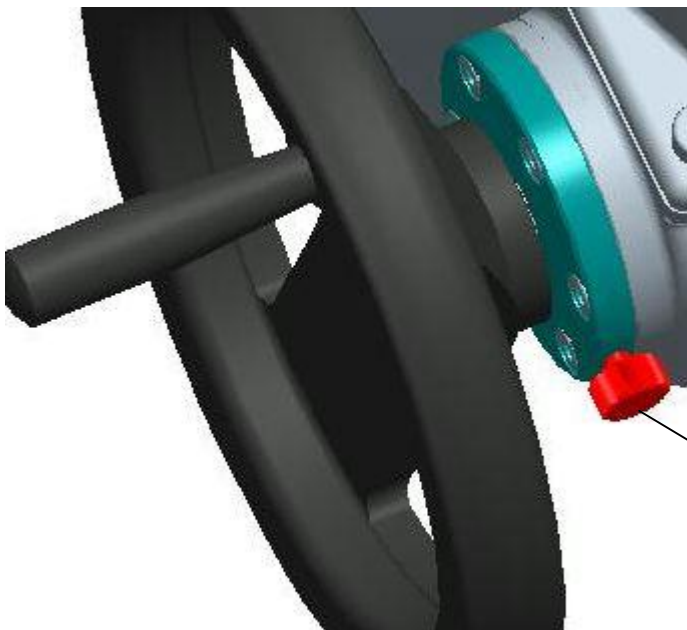


1. Vo všeobecnosti predpokladáme, že obsluhu ES bude vykonávať kvalifikovaný pracovník v zmysle požiadaviek kap. 1!
2. Po uvedení ES do prevádzky je potrebné overiť, či pri manipulácii nedošlo k poškodeniam povrchových úprav - tieto je potrebné odstrániť v záujme zabránenia poškodeniu koróziou!

- ES MO 5P vyžaduje len nepatrnú obsluhu. Predpokladom pre spoľahlivú prevádzku je správne uvedenie do prevádzky.
- Obsluha týchto ES vyplýva z podmienok prevádzky a spravidla spočíva v spracovávaní informácií pre následne zabezpečenie požadovanej funkcie. ES je možné ovládať diaľkovo elektricky i ručne z miesta ich inštalácie. Ručné ovládanie je možné pomocou ručného kolesa.
- Obsluha musí dbať na vykonanie predpísanej údržby a na to, aby ES bol počas prevádzky chránený pred škodlivými účinkami okolia a poveternostnými vplyvmi, ktoré presahujú rámec prípustných vplyvov, uvedených v časti „Pracovné podmienky“.
- Je nevyhnutné dbať na to, aby nedochádzalo ku nadmernému otepleniu povrchu ES, ku prekročeniu hodnôt uvedených na typovom štítku ES a nadmernému chveniu ES.

#### Ručné ovládanie:

- V prípade potreby (zoraďovanie, kontrola funkcie, výpadok ap.) obsluha môže vykonať prestavenie ovládaného orgánu prostredníctvom ručného kolesa. Pri otáčaní ručného kolesa v smere pohybu hodinových ručičiek sa výstupný člen pohybuje v smere "ZATVÁRA".
- Pred ručným ovládaním je potrebné uvoľniť aretačnú skrutku (**obr.13**). Po ukončení ručného ovládania aretačnú skrutku dotiahnite.



**ARETAČNÁ SKRUTKA**

Obr.13

### 5.2 Údržba – rozsah a pravidelnosť

Pri prehliadkach a údržbe je potrebné dotiahnuť všetky skrutky a matice, ktoré majú vplyv na tesnosť a krytie.

Ďalšia údržba spočíva v domazávaní. Výmena resp. doplnenie maziva v prvých rokoch prevádzky nie je potrebná. Pri revízijských prácach je potrebná výmena resp. doplnenie maziva. Po každom prípadnom zaplavení výrobku skontrolujte, či do výrobku nevnikla voda. Po prípadnom vniknutí vody do výrobku výrobok pred opätovným spustením do prevádzky osušte a poškodené



tesnenia resp. ostatné časti ES je potrebné vymeniť. Rovnako skontrolujte aj tesnosť kábelových vývodiek a v prípade ich poškodenia je potrebné ich vymeniť.

**Minimálne po troch (3) rokoch od dátumu výroby servopohonu, uvedeného na typovom štítku resp. od poslednej výmeny zálohovacej batérie, skontrolujte napätie zálohovacej batérie a ak je menšie ako 2 V, vymeňte zálohovaciu batériu za novú! Použitý typ batérie: CR2032 (3V Lithium – MnO<sub>2</sub>/Li) výrobcov Renata resp. Varta. Výmenu vykonávajte v prostredí bez prítomnosti výbušnej atmosféry, na elektricky pripojenom elektronickom module resp. na nepripojenom module, pričom je potrebné opätovné zoradenie.**

**Mazacie prostriedky:**

- Prevodový olej pre teploty –25°C až +70°C Madit PP-80 (Slovnaft)  
–45°C až +45°C Madit PP 75W (Slovnaft) resp. GYROL 75W (Paramo)



*Mazanie vretena armatúry sa vykonáva nezávisle na údržbe ES!*

- Každých 6 mesiacov doporučujeme vykonať kontrolný chod v rámci nastaveného pracovného zdvihu (pracovných otáčok) na overenie spoľahlivej funkcie, so spätným nastavením pôvodnej polohy.
- Pokiaľ nie je v revízných predpisoch stanovené inak, vykonajte prehliadku ES raz za 4 roky, pričom skontrolujte utiahnutie všetkých pripojovacích a zemniacich skrutiek, pre zamedzenie prechodových odporov.
- Po 6 mesiacoch od uvedenia do prevádzky a potom raz ročne doporučujeme preveriť pevnosť utiahnutia upevňovacích skrutiek medzi ES a armatúrou (skrutky dotáhať krížovým spôsobom).



- Pri elektrickom pripájaní a odpájaní ES prekontrolujte tesniace krúžky kábelových vývodiek – poškodené a zostarnuté tesnenia nahraďte originálnymi krúžkami!
- Udržujte ES v čistote a dbajte na odstránenie nečistôt a prachu. Čistenie vykonávajte pravidelne, podľa prevádzkových možností a požiadaviek.

### 5.3 Poruchy a ich odstránenie

- Pri výpadku resp. prerušení napájacieho napätia zostane ES stáť v pozícii, v ktorej sa nachádzal pred výpadkom napájania. V prípade potreby je možné ES prestavovať len ručným ovládaním (ručným kolesom). Po obnovení prívodu napájacieho napätia je ES pripravený pre prevádzku.
- V prípade poruchy niektorého prvku ES je možné tento vymeniť za nový. Výmenu zverte servisnému stredisku.
- V prípade poruchy ES, postupujte podľa pokynov pre záručný a pozáručný servis.

Pre opravu regulátora použite poistku subminiaturnú do DPS, F1,6 A, resp. F2A, 250 V, napr. typ Siba 164 050.1,6 resp. MSF 250 a pre opravu zdroja DB..., M160 mA, 250V, napr. Siba, resp. MSF 250.

Porucha	Prejav poruchy	Príčina poruchy	Odstránenie poruchy
servopohon nezastavuje na koncových polohách	strata polohy servopohonu, bliká červená LED D1 na module DX 3004.	1. napätie zálohovacej batérie kleslo pod 2 V;	skontrolovať napätie zálohovacej batérie, v prípade poklesu pod 2V batériu vymeniť; vykonať zoradenie podľa kap. 4.3 Návodu...
		2. chyba snímacieho modulu	vykonať programový reset – vid. pozn. 6, kap. 4.3 Návodu... a vykonať zoradenie podľa kap. 4.3 Návodu...
	bliká červená LED D1 na module DX 3004 resp. modul nie je vôbec aktívny		ak chybu nie je možné odstrániť, kontaktujte servisné stredisko výrobcu

*Poznámka: Ak je potrebné ES demontovať, postupujte podľa kapitoly "Demontáž".*



*Rozoberať ES na účely opravy môžu osoby odborne spôsobilé a zaškolené výrobným závodom resp. zmluvným servisným strediskom!*

## **6. Príslušenstvo a náhradné diely**

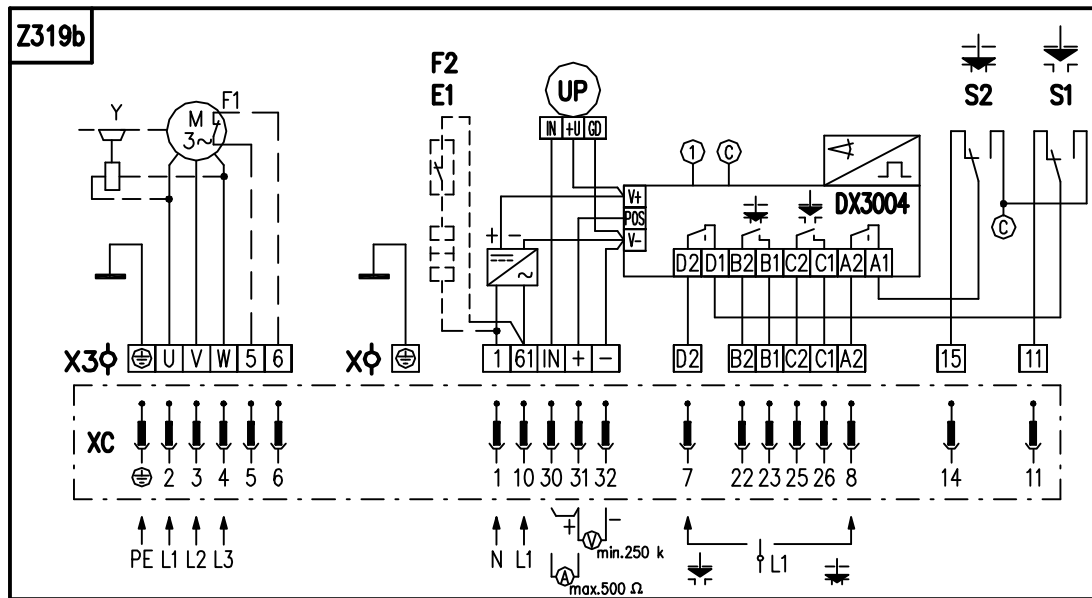
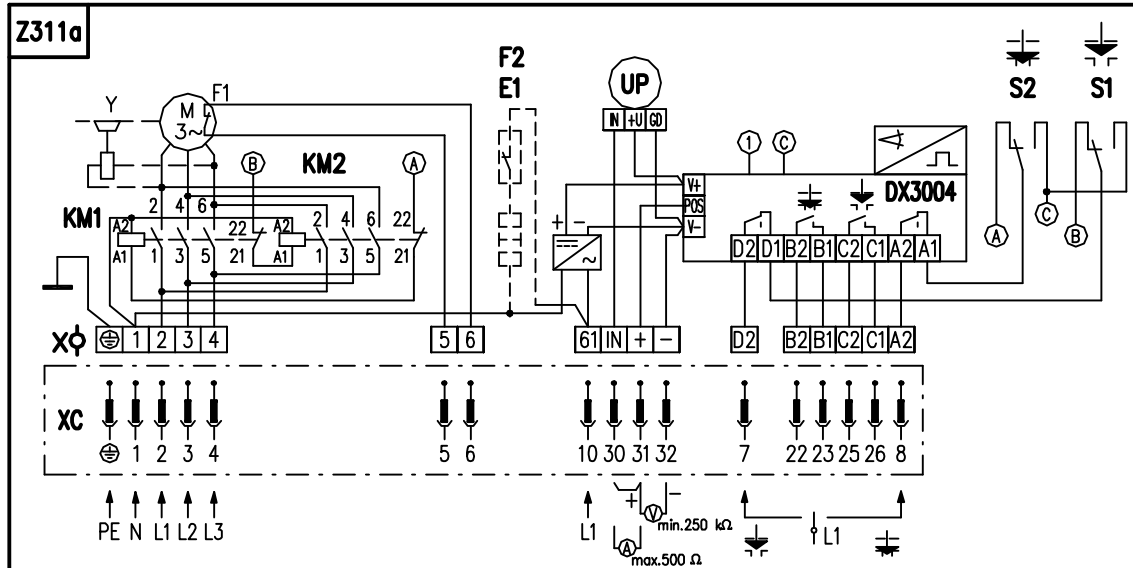
### **6.1 Zoznam náhradných dielcov**

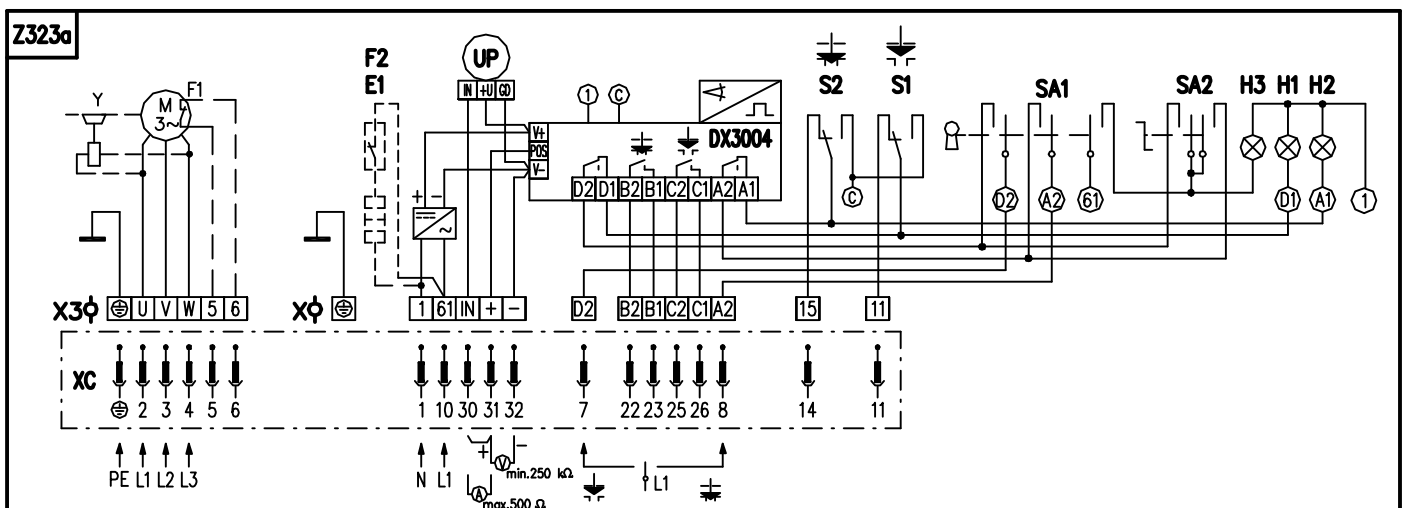
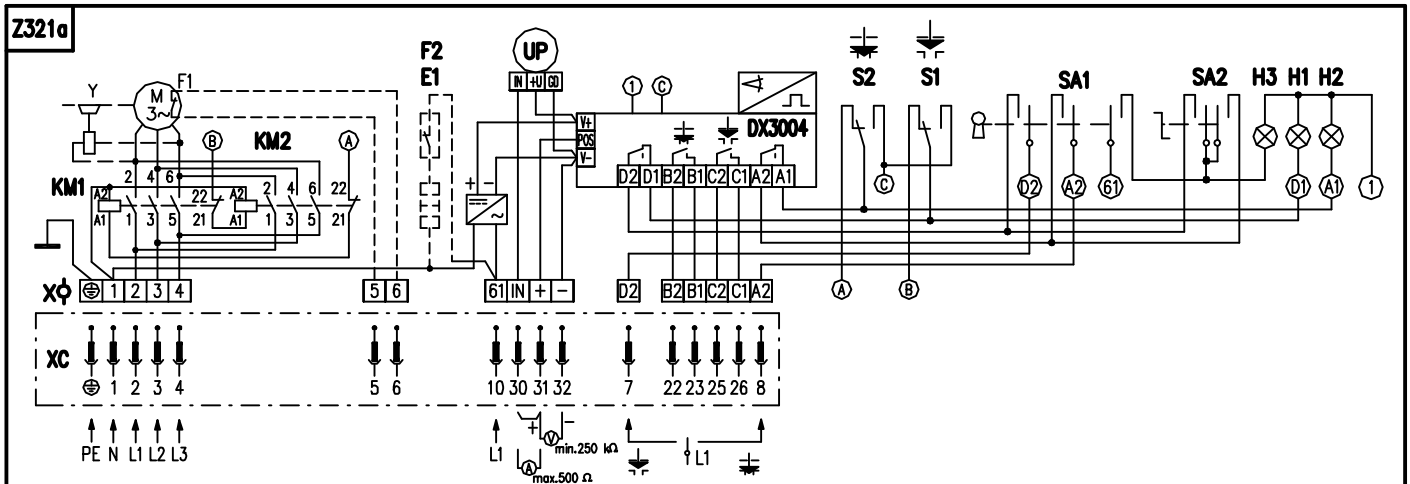
**Tabuľka č. 4: Náhradné dielce**

<b>Názov dielca</b>	<b>Obj. číslo</b>	<b>Pozícia</b>	<b>Obrázok</b>
Elektromotor 1LA9113-4LA11-ZK17 5.5 kW; Y/Δ 400/230V AC;	63 592 238	M1	1
Elektromotor 1LA7113-4AA11-ZK17 4 kW; Y/Δ 400/230V AC;	63 592 222	M1	1
Elektromotor 1LA7107-4AA11-ZK17 3 kW; Y/Δ 400/230V AC;	63 592 223	M1	1
Elektromotor 1LA7113-6AA11-ZK17 2.2 kW; Y/Δ 400/230V AC;	63 592 224	M1	1
Elektromotor 1LA7106-6AA11-ZK17 1.5 kW; Y/Δ 400/230V AC;	63 592 225	M1	1
Modul el. DX3004.RMS	64 051 177	6	3

## 7. Přílohy

### 7.1 Schémy zapojení





### Legenda:

- Z319b..... schéma zapojenia ES s 3~ elektromotorom bez stykačov
- Z311a..... schéma zapojenia ES s 3~ elektromotorom a s reverzačnými stykačmi
- Z321a..... schéma zapojenia ES s 3~ elektromotorom s reverzačnými stykačmi a miestnym ovládaním
- Z323a..... schéma zapojenia ES s 3~ elektromotorom bez reverzačných stykačov s miestnym ovládaním
- S1..... momentový spínač „otvorené“
- S2..... momentový spínač „zatvorené“
- M3~ ..... elektromotor trojfázový
- KM1, KM2 reverzačné stykače
- Y ..... brzda elektromotora (neplatí pre tento typ ES)
- E1..... vyhrievací odpor
- F1..... tepelná ochrana elektromotora (neplatí pre tento typ ES)
- F2..... tepelný spínač vyhrievacieho odporu
- H1 ..... indikácia koncovej polohy „otvorené“
- H2 ..... indikácia koncovej polohy „zatvorené“
- H3 ..... indikácia režimu „miestne ovládanie“
- SA1 ..... otočný prepínač s kľúčom „diaľkové 0 miestne“ ovládanie
- SA2 ..... otočný prepínač „otvára -stop- zatvára“

UP ..... elektronický ukazovateľ polohy  
 X ..... svorkovnica  
 XC ..... konektor  
 DX 3004 .. modul elektroniky  
 vyvedené svorky B1-B2 ..... prídavné signalizačné relé „zatvorené“  
 vyvedené svorky C1-C2 ..... prídavné signalizačné relé „otvorené“

Poznámka 1: Na svorky 5 a 6 je vyvedená tepelná ochrana elektromotora len v prípade ES s vyvedenou tepelnou ochranou .

Poznámka 2: Maximálny zaťažovací odpor pri prúdovom výstupnom signále.....500 W  
 Minimálny zaťažovací odpor pri napätovom výstupnom signále ...250 kW

Poznámka 3: Na svorky **IN** a **+** je pripojená prepojka, ktorá umožňuje merať na svorkách **+** a **-** výstupný napätový signál. V prípade merania prúdového výstupného signálu je potrebné prepojku odstrániť a prúdový signál merať na svorkách **IN** a **+**.

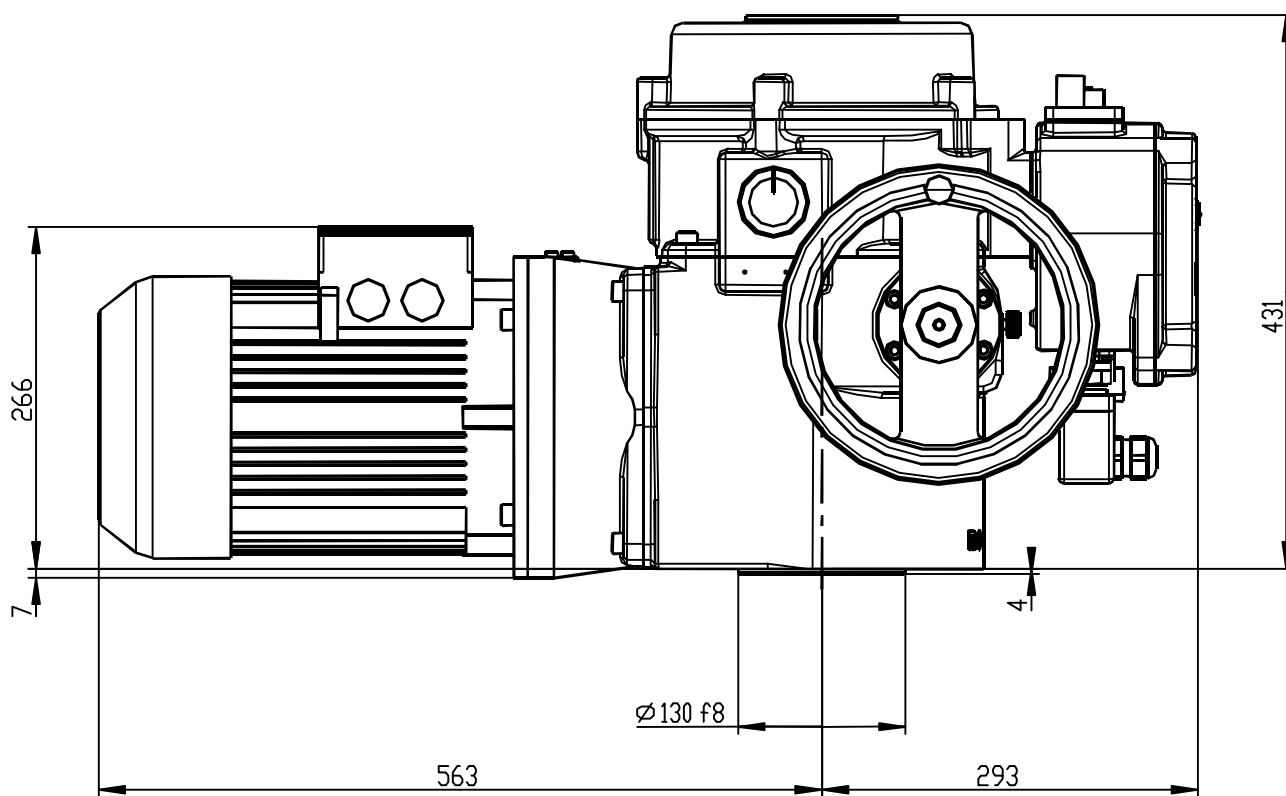
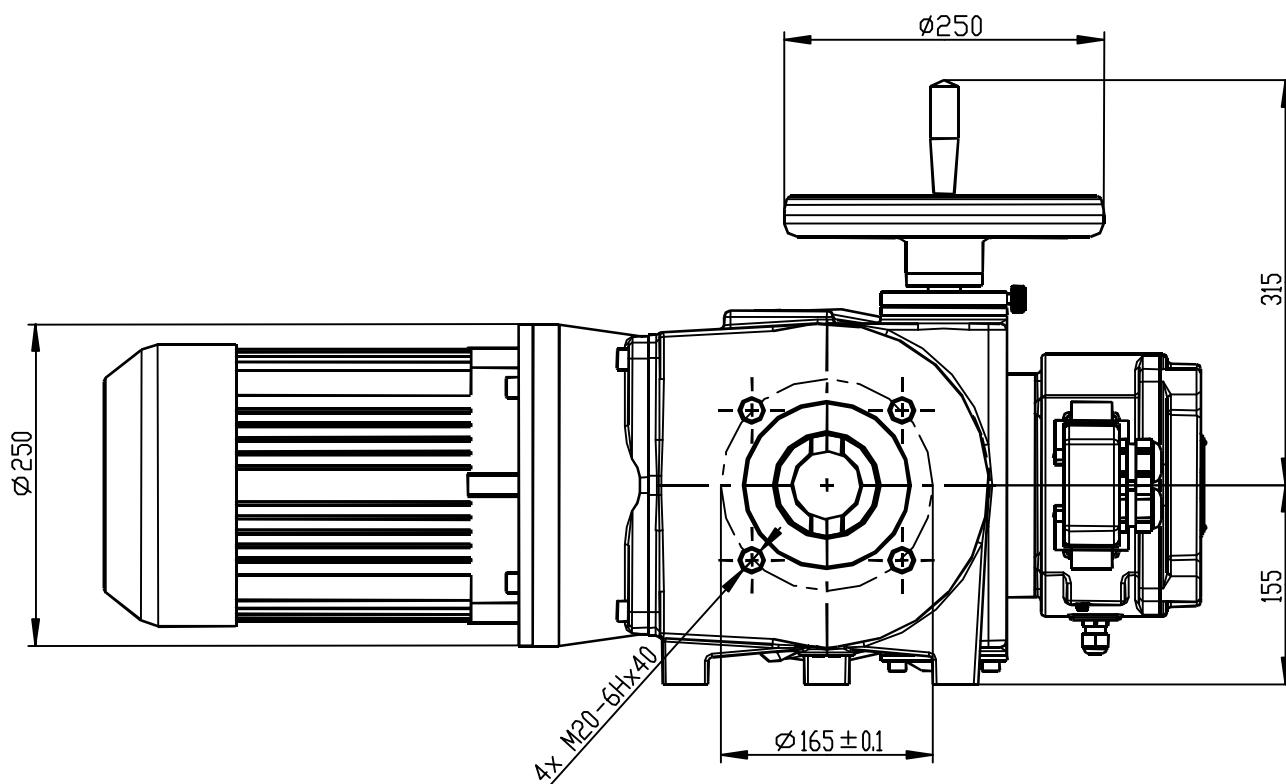
Upozornenie: Pokiaľ polohovými, resp. signalizačnými relé spínate cievky stýkačov alebo obdobných zariadení, je nutné túto cievku odrušiť vhodnou R-C ochranou ! Ináč môže dôjsť k rušeniu elektronického modulu a tým k nesprávnemu vypínaniu ES v krajných polohách.

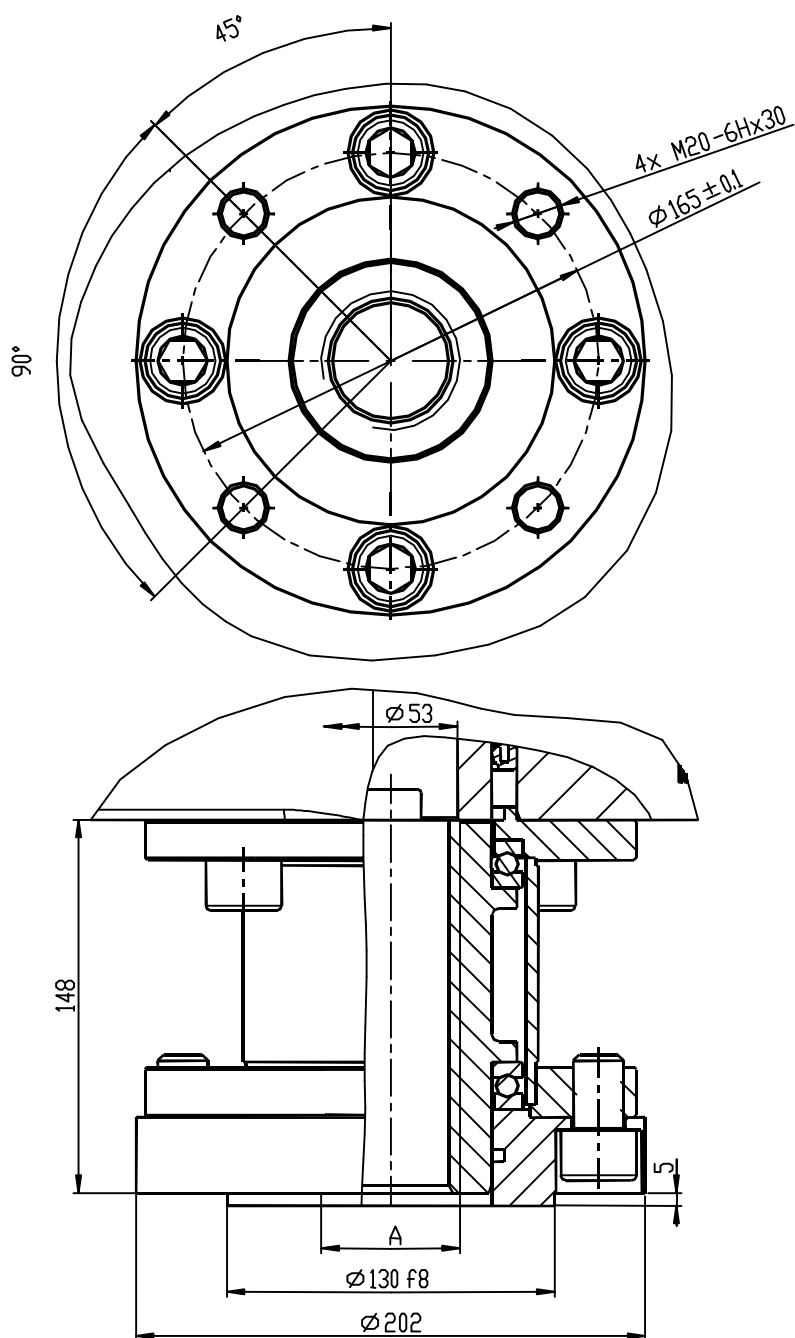
## 7.2 Rozmerové náčrtky

### Číslo náčrtku Popis

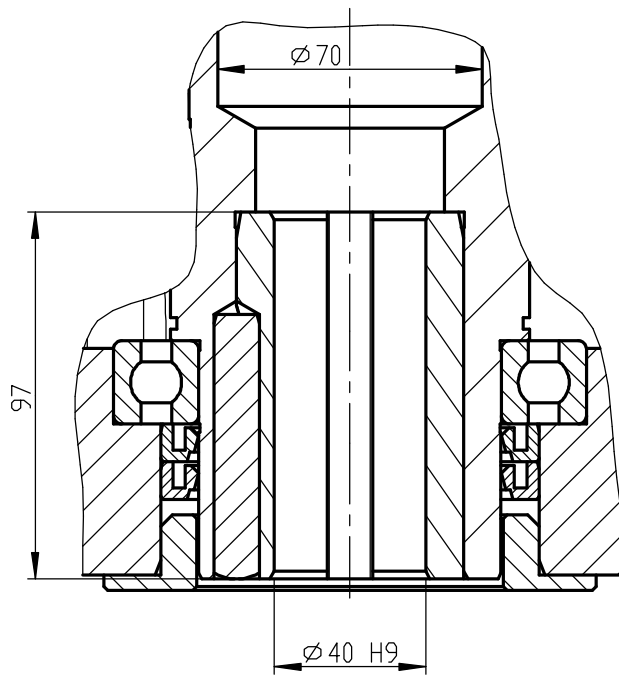
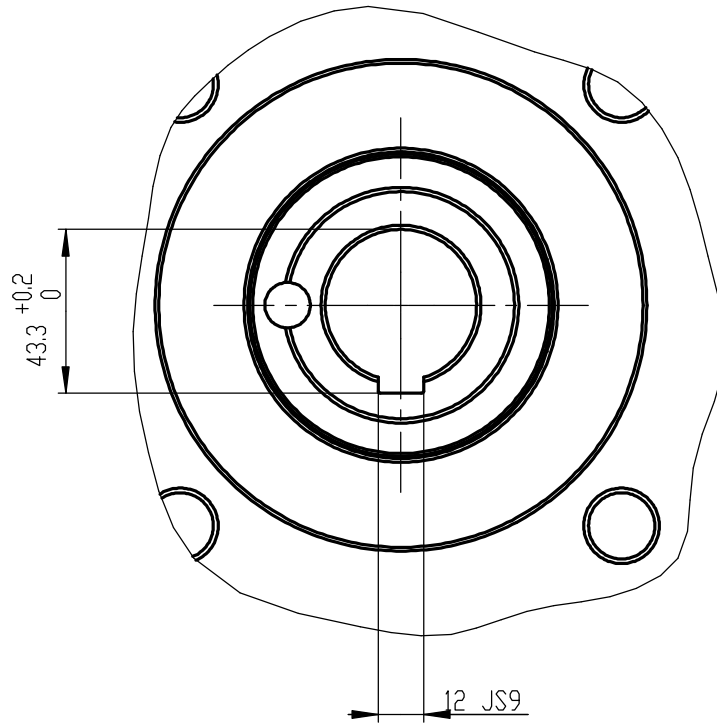
P-1424	ES	MO 5P	Pripojenie ISO 5210, STN 18 6314, DIN 3338 F16
P-1424/A	ES	MO 5P	ISO 5210, STN 18 6314 tvar A
P-1424/B	ES	MO 5P	ISO 5210, STN 18 6314 tvar B3
P-1424/C	ES	MO 5P	STN 18 6314, DIN 3338 tvar C
P-1424/D	ES	MO 5P	STN 18 6314, tvar D
P-1425	ES	MO 5P	Pripojenie OST 26-07-763 $\phi$ 220/4xM20
P-1425	ES	MO 5P	tvar päťzub 35°/37°

Rozmerové náčrty pripojenia podľa ISO 5210, STN 18 6314 a DIN 3338 F16

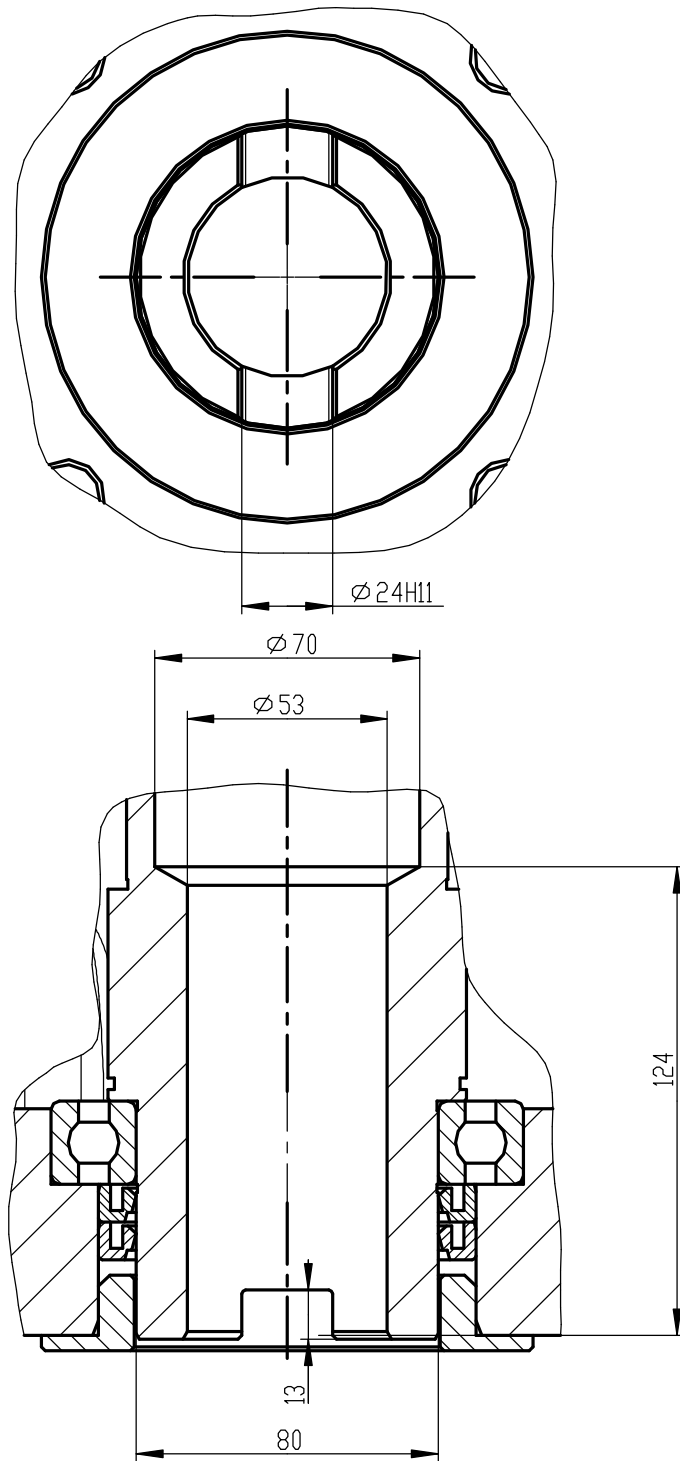


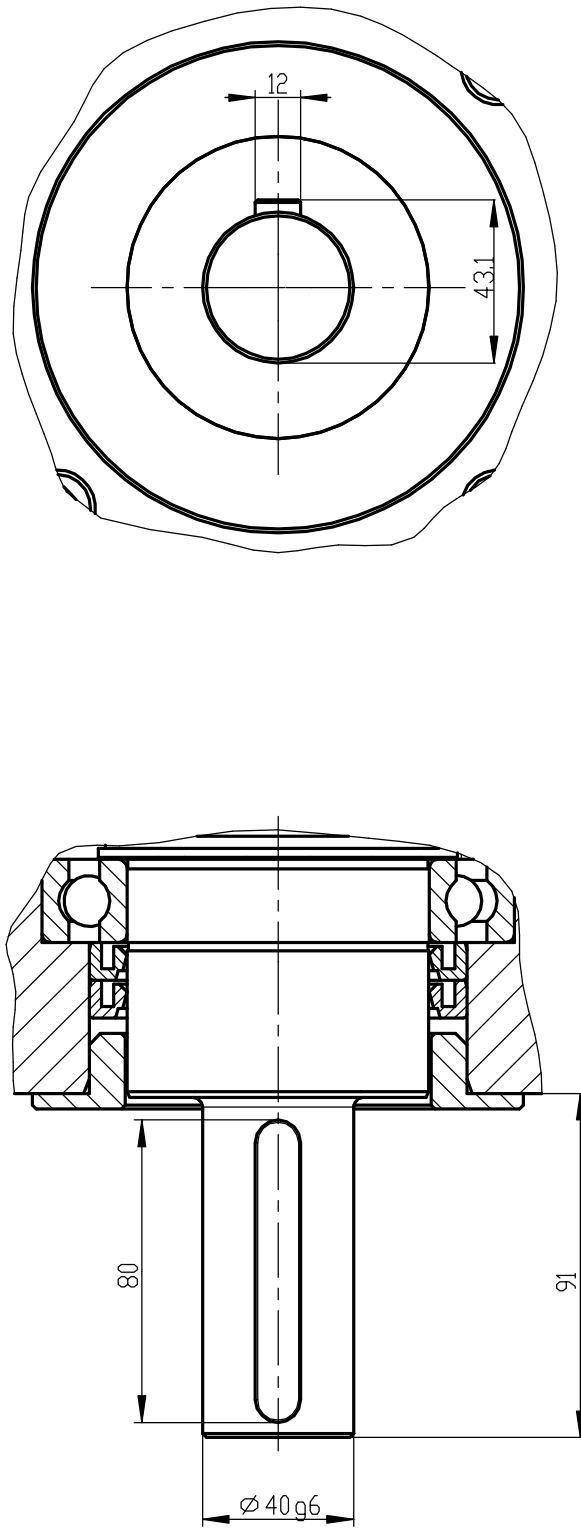


ROZMER A JE UVEDENY V TABULKE VYHOTOVENI



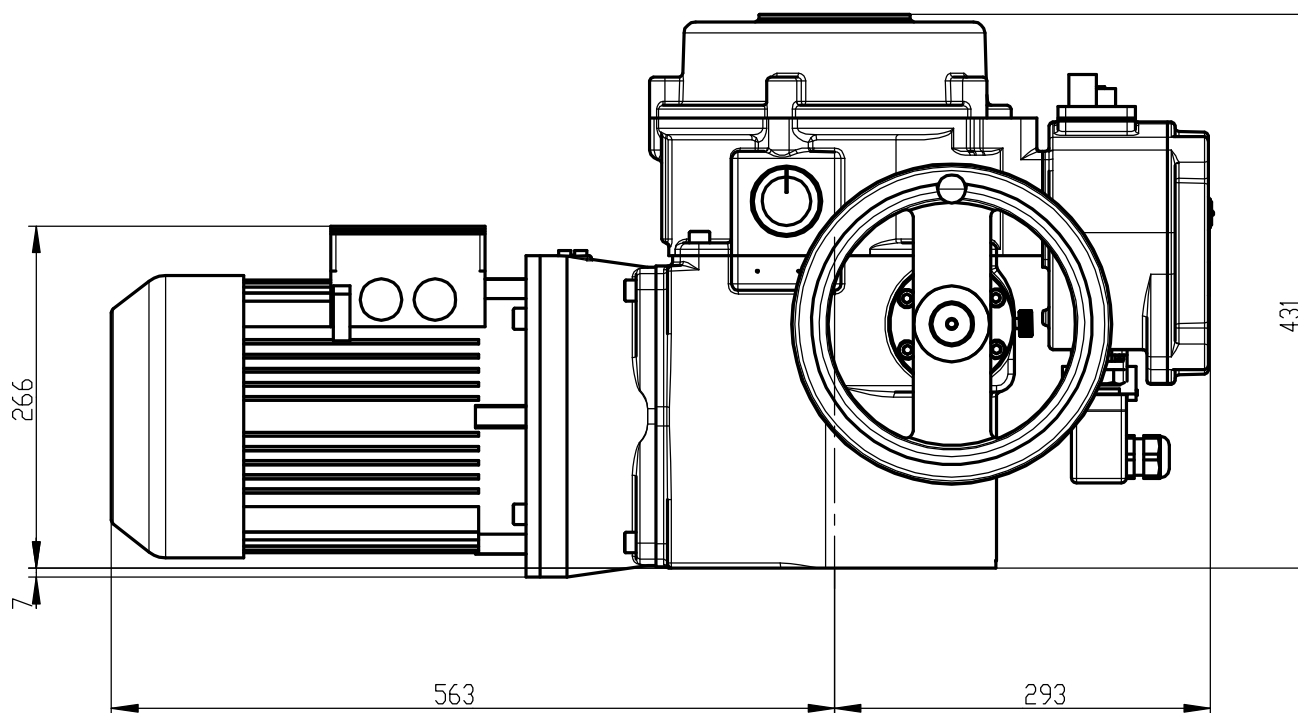
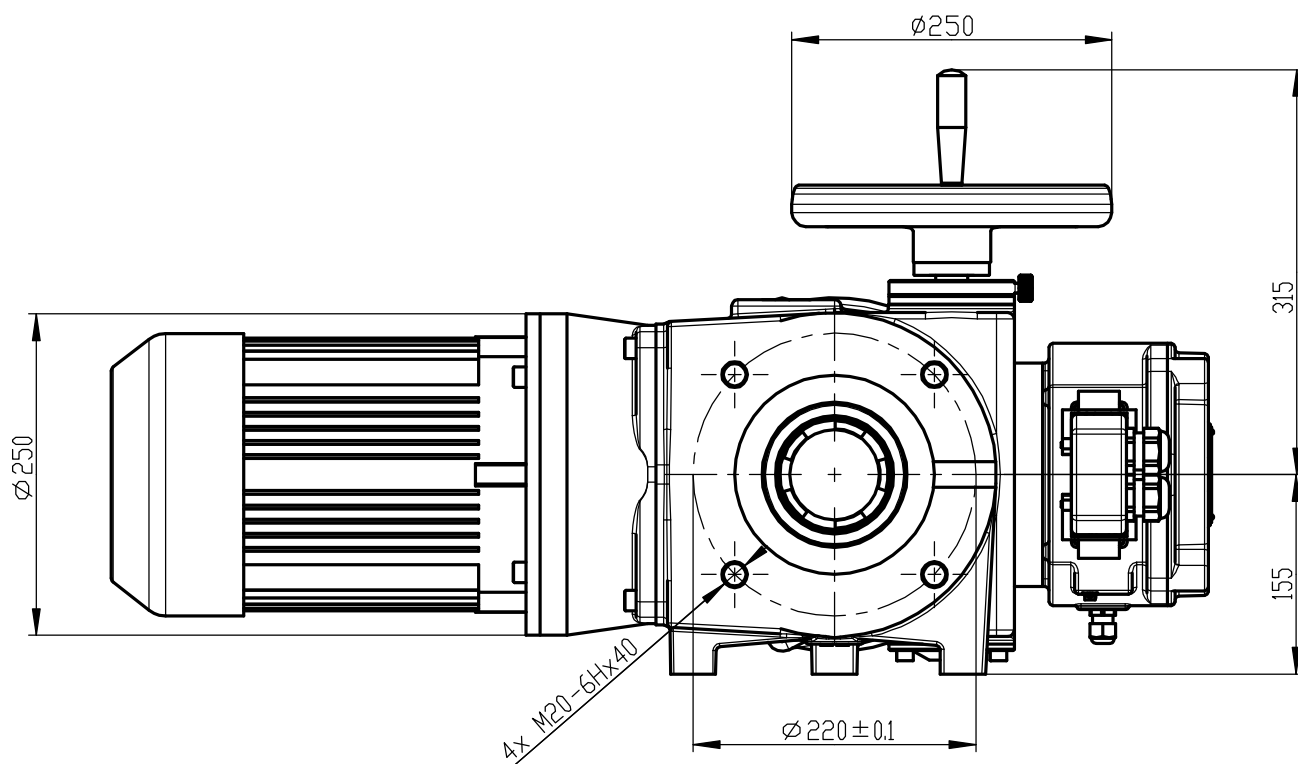




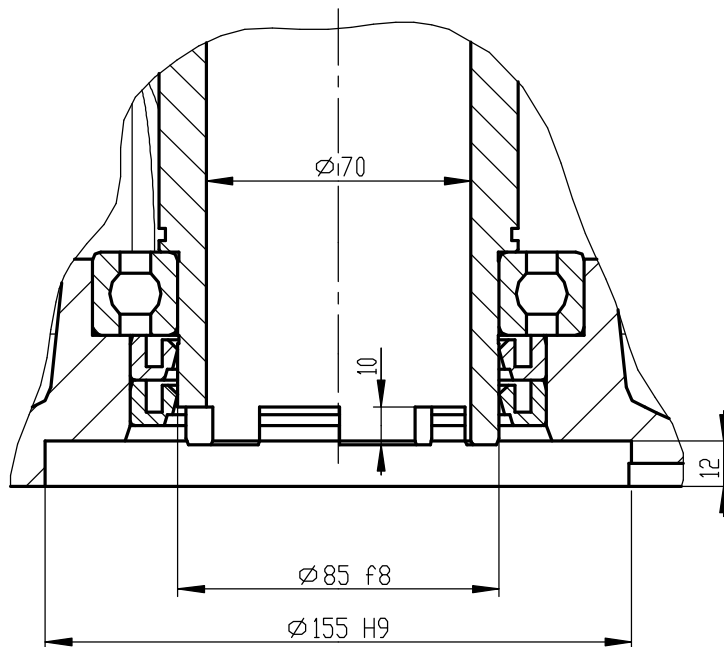
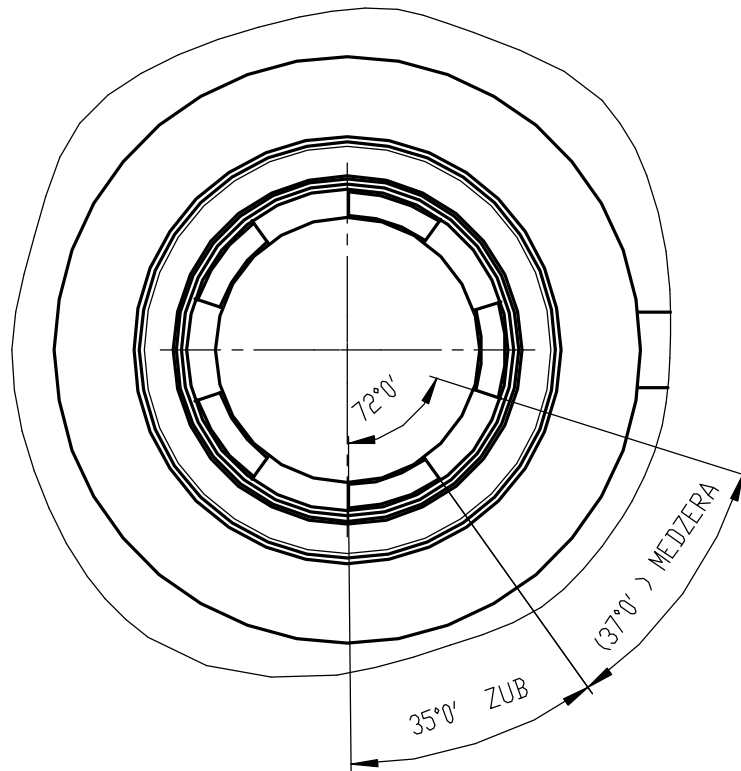


P-1424/D

Rozmerové náčrty pripojenia podľa OST 26-07-763



P-1425



P-1425

**7.3 Záznam o záručnom servisnom zásahu**

<b>Service středisko:</b>	
<b>Dátum opravy:</b>	<b>Záručná oprava č.:</b>
<b>Užívateľ servopohonu:</b>	<b>Reklamáciu uplatnil:</b>
<b>Typové číslo servopohonu:</b>	<b>Výrobné číslo servopohonu:</b>
<b>Reklamovaná chyba na výrobku:</b>	<b>Zistená chyba na výrobku:</b>
<b>Použitá náhradná diely:</b>	
<b>Poznámky:</b>	
<b>Vystavil dňa:</b>	<b>Podpis:</b>

**7.4 Záznam o pozáručnom servisnom zásahu**

<b>Service center:</b>	
<b>Date of repair:</b>	
<b>User of the servomotor:</b>	<b>Location of servomotor installation:</b>
<b>Typical number of servomotor:</b>	<b>Manufacture number of servomotor:</b>
<b>Identified error in the product:</b>	
<b>Used spare parts:</b>	
<b>Notes:</b>	
<b>Issued on:</b>	<b>Signature:</b>

## **7.5 Obchodné zastúpenia**

### **Slovenská republika:**

**Regada, s.r.o.**,  
Strojnícka 7  
080 01 Prešov  
Tel.: +421 (0)51 7480 460  
Fax: +421 (0)51 7732 096  
E-mail: [regada@regada.sk](mailto:regada@regada.sk)

### **Česká Republika:**

Výhradné zastúpenie Regada, s.r.o. pre predaj elektrických servopohonov

**Regada Česká, s.r.o.**  
Kopaninská 109  
252 25 Ořech  
PRAHA – západ  
Tel.: +420 257 961 302  
Fax: +420 257 961 301