



INSTRUKCJA MONTAŻOWA



**Siłownik elektryczny
wielobrotowy
MO 3, MO 3.4, MO 3.5
z jednostką krokową**

Środki zapobiegawcze i ochronne realizowane w tym produkcie nie mogą zapewnić wymaganego poziomu ochrony, chyba, że produkt i jego systemy ochronne są stosowane w opisany poniżej sposób, i jeśli instalacja i obsługa techniczna jest przeprowadzana zgodnie z odpowiednimi zasadami i przepisami prawa!

Spis treści

1.	Zastosowanie.....	2
1.1	Zastosowanie i przeznaczenie wyrobu.....	2
1.2	Instrukcje bezpieczeństwa.....	2
1.3	Tabliczka znamionowa.....	3
1.4	Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.....	3
1.4.1	Żywotność siłowników.....	3
1.4.2	Żywotność silników 1-fazowych.....	4
1.5	Warunki użytkowania.....	4
1.5.1	Miejsce pracy i położenie robocze.....	4
1.5.2	Środowisko robocze.....	4
1.5.3	Zasilanie i reżim pracy.....	6
1.6	Konserwacja, pakowanie, transport, składowanie.....	6
1.7	Ocena wyrobu i opakowania.....	7
2.	Opis, funkcje i parametry techniczne.....	7
2.1	Opis i funkcje.....	7
2.2	Parametry techniczne.....	12
2.2.1	Przyłącze mechaniczne.....	17
2.2.2	Przyłącze elektryczne.....	17
3.	Montaż i demontaż siłownika.....	17
3.1	Montaż.....	17
3.1.1	Połączenie mechaniczne z armaturą.....	17
3.1.2	Podłączenie elektryczne do zasilania i systemu sterującego.....	18
3.2	Demontaż.....	20
4.	Ustawianie.....	20
4.1	Ustawianie jednostki momentowej (rys. 4 i 5).....	20
4.2	Ustawianie wyłączników położeniowych (S3(S13),S4(S14))(rys.6).....	21
4.3	Ustawianie wyłączników sygnalizacyjnych (S5,S6) (rys.8).....	23
4.4	Ustawianie wskaźnika położenia (rys.8).....	24
4.5	Ustawianie potencjometrycznego nadajnika położenia (rys. 9).....	25
4.6	Ustawianie elektronicznego nadajnika (EPV) – potencjometr z przetwornikiem PTK 1.....	26
4.6.1	EPV – 2-przewodowe podłączenie (rys. 10).....	26
4.6.2	EPV – 3- przewodowe podłączenie (rys. 11).....	26
4.7	Ustawianie pojemnościowego nadajnika położenia CPT1/A (rys.12).....	27
4.8	Ustawianie regulatora położenia (rys. 13).....	29
4.8.1	Programowanie parametrów.....	29
4.8.2	Monitorowanie pracy i błędów podczas pracy.....	31
4.9	Sterowanie lokalne (rys.14):.....	31
5.	Obsługa, konserwacja, awarie i ich usuwanie.....	32
5.1	Obsługa.....	32
5.2	Konserwacja – zakres i jej regularność.....	32
5.3	Awarie i ich usuwanie.....	33
6.	Wyposażenie i części zamienne.....	33
6.1	Wyposażenie.....	33
6.2	Wykaz części zamiennych.....	33
7.	Dodatki.....	34
7.1	Schematy podłączeń w wersji bez regulatora położenia – siłowniki MO.....	34
7.2	Schematy podłączeń w wersji z regulatorem położenia – siłowniki MOR.....	35
7.3	Diagram pracy wyłączników.....	37
7.4	Rysunki wymiarowe siłowników.....	41

Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji urządzenia jest przygotowywana zgodnie z wymogami odpowiednich przepisów ustawowych i wykonawczych rządu zgodnie z jego rozporządzeniami. Ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa i zdrowia i życia użytkownika w celu uniknięcia szkody i aby zapobiec zanieczyszczeniu środowiska naturalnego.

1. Zastosowanie

1.1 Zastosowanie i przeznaczenie wyrobu

Siłowniki elektryczne (dalej SE) wieloobrotowe typu MO 3, MO 3.4, i MO 3.5 są nowoczesnymi produktami elektromechanicznymi, konstruowanymi do bezpośredniego montażu na elementy sterownicze lub regulacyjne armatury. SE MO przystosowane są do sterowania armaturami, które wymagają większej ilości obrotów wału wyjściowego do przesterowania jak np. zasuwę nożową lub tym podobne. Siłowniki MOR wyposażone w regulator położenia służą do automatycznej regulacji pracy zaworów. Mogą być wyposażone w elementy pomiaru i sterowania procesami technologicznymi, których nośnikami informacji na wyjściu jest zunifikowany sygnał analogowy prądowy lub napięciowy. Siłowniki elektryczne MO stosowane są w przemyśle grzewczym, energetyce, klimatyzacji, wodociągach, kanalizacji itp.

Przyłącza do armatur są zgodne z normą ISO 5210 lub DIN 3210 i DIN 3338 lub OST 26-07-763.



1. *Zabronione jest używanie siłowników, jako podnośników lub wciągarek!*
2. *Możliwość sterowania siłownika za pośrednictwem półprzewodnikowych sterowników należy skonsultować z producentem.*
3. *W siłowniku z wbudowanym regulatorem położenia w położeniach krańcowych nie ma możliwości szczelnego zamknięcia armatury sygnałem sterującym.*

1.2 Instrukcje bezpieczeństwa

Charakterystyka wyrobu z punktu widzenia zagrożenia

Siłowniki typu MO na podstawie charakterystyki podanej w części „Parametry pracy” z punktu widzenia zagrożenia są zgodne z normą LDV 2006/95/EC i IEC 61010-1+A2 przeznaczone do instalacji w kategorii A (kategoria przepięcia) II, stopień zanieczyszczenia 2.

Uwaga: Podłączenie sprzętu elektrycznego z grupy A wynika z możliwości umieszczenia siłownika w pomieszczeniach szczególnie narażonych na porażenia prądem, w środowisku wilgotnym - możliwość ściekającej i pryskającej wody.

Wpływ wyrobu na okolice

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC): wyrób odpowiada wymaganiom Unii Europejskiej dotyczących **kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/EC** z zastosowaniem norm IEC 61000-6-4 i IEC 61000-6-2, EN 61000-3-3 i EN 61000-3-2 w aktualnych wersjach.

Wibracje wywołane wyrobem: wpływ na środowisko wywołane wibracjami jest znikomy.

Poziom hałasu: w czasie pracy nie przekracza wartość hałasu A max. 90dB (A).

Zagrożenie dla środowiska: produkt zawiera olej mineralny, który jest szkodliwy dla organizmów wodnych. Przy pracy należy zapobiegać wyciekom oleju.

Uwagi do bezpiecznego używania urządzenia

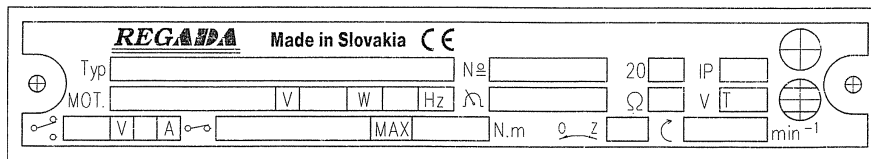
Zabezpieczenie siłownika:

Siłowniki **MO(R)** nie mają własnej ochrony obwodów zasilania silnika i grzałki przeciw zwarceniu. Dlatego do obwodu zasilania siłownika musi być podłączony bezpiecznik, który służy także, jako główny wyłącznik zasilania w przypadku awarii.

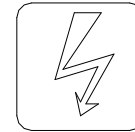
Typ podłączenia elektrycznego: Podłączenie trwałe.

1.3 Tabliczka znamionowa

Typowa tabliczka znamionowa:



Tabliczka ostrzegawcza:



Na typowej tabliczce znamionowej podane są podstawowe informacje identyfikujące: napięcie zasilania, pobór mocy i prądu, oznaczenie wyrobu, typ siłownika, numer fabryczny, moment wyłączający, prędkość przestawienia, stopień krycia, ilość obrotów roboczych.

Graficzne oznaczenia na siłowniku

Na siłownikach umieszczone są graficzne znaki/symbole zastępujące napisy zgodne z normą ISO 7000 i IEC 60417.



Niebezpieczne napięcie

(5036 IEC 60417)



skok (kąta roboczy) siłownika



moment wyłączający



sterowanie ręczne

(0096 ISO 7000)



zacisk uziemienia

(5019 IEC 60417)

1.4 Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

Serwis gwarancyjny wykonują przeszkoleni przez firmę Regada pracownicy – wykaz u autoryzowanych przedstawicieli firmy Regada, na podstawie pisemnej reklamacji wystawionej przez użytkownika siłownika.

Przy reklamacji należy podać:

- Podstawowe parametry (typ) siłownika podany na tabliczce znamionowej (typ, numer fabryczny)
- Opis występującego uszkodzenia

Każda nieautoryzowana naprawa grozi utratą gwarancji!

Firma Regada zapewnia również serwis pogwarancyjny wszystkich produkowanych przez siebie siłowników elektrycznych.

1.4.1 Żywotność siłowników

Żywotność siłowników wynosi minimalnie 6 lat.

Siłowniki stosowane w reżimie pracy zamknij-otwórz spełniają wymogi dotyczące minimalnej pracy 15000 cykli roboczych (cykl Z-O przy 30 obrotach roboczych siłownika).

Siłowniki stosowane w regulacyjnym reżimie pracy spełniają niżej podaną liczbę godzin pracy, w sumie 1.000.000 cykli:

Częstotliwość załączeń				
max. 1 200 [h ⁻¹]	1 000 [h ⁻¹]	500 [h ⁻¹]	250 [h ⁻¹]	125 [h ⁻¹]
Minimalna żywotność – ilość godzin pracy				
850	1 000	2 000	4 000	8 000

Czas pracy wynosi min. 200 godzin, maksymalnie 2 000 godzin.

Żywotność siłownika zależy od częstotliwości załączeń.

Uwaga: Duża częstotliwość załączeń nie zapewnia lepszej regulacji, dlatego należy ustawić parametry pracy regulacyjnej optymalnie dla danego procesu.

1.4.2 Żywotność silników jednofazowych

W wersji siłownika z zasilaniem 230/220V AC z silnikiem jednofazowym Regada stosuje silniki firmy Siemens klasy 1LF7... z kondensatorem rozruchowym. Obroty silnika (ok. 1400 obr./min). Producent gwarantuje 100.000 startów.

Uwaga: Rewersacja siłownika z zasilaniem jednofazowym jest możliwa po pełnym zatrzymaniu się siłownika. W innym przypadku może to doprowadzić do kontynuacji ruchu siłownika w kierunku, jaki był przed rewersacją. Maksymalna ilość załączeń wynosi do 500 w ciągu godziny.

1.5 Warunki użytkowania

1.5.1 Miejsce pracy i położenie robocze

- Siłowniki **MO** mogą pracować na obiektach przemysłowych bez regulacji temperatury i wilgotności powietrza **z ochroną przed bezpośrednim działaniem warunków atmosferycznych (powinien pracować pod zadaszeniem)** takich jak opady deszczu i śniegu oraz promieniami słonecznymi – wyjątkiem są siłowniki w wykonaniu „morskim”.
- Siłowniki muszą być umiejscowione, tak, aby był łatwy dostęp do koła sterowania ręcznego (4) (rys. 1) oraz była możliwość zdjęcia obudowy górnej siłownika ze skrzynki sterującej (6) i był dostęp do skrzynki sterowniczej siłownika (M4) i przepustów kablowych (7).
- Montaż i działanie siłowników jest możliwe w dowolnej pozycji, a oś silnika jest w pozycji horyzontalnej z osią silnika elektrycznego siłownika. Odchyłka od płaszczyzny poziomej może wynosić 15°. Nie zaleca się montażu siłownika pod armaturą!

Uwaga:



Przy montażu siłownika na wolnym powietrzu powinien on być zabezpieczony jakimś zadaszeniem przed bezpośrednim działaniem warunków atmosferycznych szczególnie przed promieniami słonecznymi.

Przy montażu w pomieszczeniach z zadaszeniem z wilgotnością ponad 80%, należy podłączyć grzałkę z pominięciem termostatu tak, aby grzałka pracowała bez przerwy.

Siłownik powinien pracować zawsze w pozycji horyzontalnej z osią silnika elektrycznego. Nie zaleca się położenia siłownika pod armaturą. Przy montażu siłownika zachować odpowiednie odstępstwa od ścian, sufitów, tak, aby przy podłączaniu, ustawianiu, serwisie był wygodny dostęp do listew zaciskowych i wszystkich elementów regulacyjnych siłownika!

1.5.2 Środowisko robocze

Zgodnie z normą IEC 60 721-2-1 siłowniki elektryczne MO(R) są produkowane w niżej podanych wersjach:

1. **“Standard”** - dla grupy klimatycznej **wąskiej (R)** + / umiarkowany (WT), ciepłej suchej (WDr) do gorącej suchej (MWDr) i bardzo gorącej i suchej (EWDr) z odpornością antykorozyjną C3 lub C4 (EN ISO 12944-2) o temperaturach od -25°C do +55°C.
2. **“Chłodne”** - dla grupy klimatycznej **średniej (M)** obowiązuje dla typu klimatu chłodnego (CT), umiarkowanego (WT), ciepłego suchego (WDr), gorącego suchego (MWDr) z odpornością antykorozyjną C3 (EN ISO 12944-2) o temperaturach od -40°C do +40°C.
3. **“Morska”** - dla grupy klimatycznej **ogólnoświatowej (WW)** obowiązuje wszystkich grup klimatycznych z wyjątkiem grupy bardzo zimnej (EC) i śródlądowych Antarktydy z odpornością antykorozyjną C4 (EN ISO 12944-2) o temperaturach od -40°C do +40°C.

Oprócz tego zgodnie z normą GOST 15 150-69:

4. **“tropikalna”** - obowiązuje dla suchego i bardzo wilgotnego dla grupy klimatycznej umiarkowanej (WT), ciepłej suchej (WDr), gorącej suchej (MWDr), bardzo gorącej i suchej (EWDr), gorącej i wilgotnej (WDa) i gorąca wilgotna stała (WDaE) z odpornością antykorozyjną C3 EN ISO 12944-2) o temperaturach od -25°C do +55°C.

KATEGORIA UMIEJSCOWIENIA

- wersja "standard", "chłodna", "uniwersalna" i "tropikalna" są przeznaczone do pracy w pomieszczeniach zadaszonych (kat. 2)
- wersja "morska" jest przeznaczona do pracy na otwartych przestrzeniach

TYP ATMOSFERY

- wersja "standard", "chłodna", "uniwersalna" i "tropikalna" są przeznaczone do pracy w atmosferze
 - **typu II - przemysłowa**
- wersja "morska" jest przeznaczona do pracy w atmosferze
 - **typu III – morska** lub
 - **typu IV - nadmorska-przemysłowa**

Środowisko robocze (zgodnie z normą IEC 60 364-3:1993)

Siłowniki **MO, MOR** muszą wytrzymywać warunki zewnętrzne i sprawnie funkcjonować w warunkach zewnętrznych określonych, jako:

- umiarkowane do gorącego z temperaturą od -25°C do 55°C.....AA 7*
- umiarkowane chłodne do gorącego z temperaturą od -40°C do +40°C.....AA 2 + AA 5*

w środowisku przemysłowym: przy wyższych temperaturach

- z wilgotność względną od 10 do 100%, z kondensacją, z maksymalną zawartością wody 0,028 kg/kg wody w 1 kg suchego powietrza w temperaturze od -25°C do +55°C.....AB 7*
- wilgotność względną od 5 do 100%, z kondensacją, z maksymalną zawartością wody 0,025 kg/kg suchego powietrza w temperaturze -25°C do +55°C.....AB 2+AB 5*
- wilgotność względną od 15 do 100%, z kondensacją, z maksymalną zawartością wody 0,029 kg/kg suchego powietrza w temperaturze -50°C do +40°C.....AB 8*
- na wysokości do 2 000 m n.p.m. z ciśnieniem atmosferycznym od 86 do 108 kPa.....AC 1*
- na działanie pryskającej wody ze wszystkich kierunków (stopień krycia IP x5).....AD 5*
- płytkim zanurzeniem (stopień krycia IP x7).....AD 7*
- ze średnim zapyleniem - z możliwością występowania niepalnego, nieprzewodzącego, niewybuchowego pyłu; średnia warstwa pyłu; opad pyłu większy, niż 350 ale nie więcej niż 1000 mg/m² dziennie (wyrób o stopniu krycia IP 5x).....AE 5*
- z silnym zapyleniem - z możliwością występowania niepalnego, nieprzewodzącego, niewybuchowego pyłu; średnia warstwa pyłu; opad pyłu większy, niż 35 ale nie więcej niż 350 mg/m², lub 350 do 500 mg/m² dziennie (wyrób o stopniu krycia IP 6x).....AE 6*
- z występowaniem substancji korodujących lub zanieczyszczających w atmosferze; obecność substancji korodujących jest znacząca.....AF 2*
- z trwałym narażeniem na wielkie ilości substancji chemicznych powodujących korozję lub zanieczyszczenie, a także na mgłę solną, w wykonaniu morskim, dla oczyszczalni ścieków lub niektórych zakładów chemicznych.....AF 4*
- z możliwością wystąpienia wstrząsów:
 - średnich sinusowych wibracji z częstotliwością z zakresie 10 do 150 Hz, z amplitudą posuwu 0,15 mm dla $f < f_p$ i z amplitudą przyspieszenia 19,6 m/s² dla $f > f_p$; (częstotliwość przejściowa f_p wynosi 57 do 62 Hz).....AH 2*
- wstrząsy średnie w normalnych wydzielach przemysłowych.....AG 2*
- poważne niebezpieczeństwo wyrastania roślin i pleśni.....AK 2*
- poważne niebezpieczeństwo występowania zwierząt (owadów, ptaków itp.).....AL 2*
- ze szkodliwym działaniem promieniowania:
 - wpływy szkodliwych prądów błędzących.....AM 2*
- z natężeniem pola magnetycznego (jednokierunkowego i zmiennej częstotliwości sieciowej) do 400 A.m⁻¹ średniego promieniowania słonecznego o natężeniu >500 i ≤ 700 W/m².....AN 2*
- wpływów średniej działalności sejsmicznej; przyspieszenie >300 Gal ≤ 600 Gal.....AP 3*
- z pośrednim zagrożeniem wyładowaniami atmosferycznymi.....AQ 2*
- z silnym działaniem wiatru.....AR 3, AS 3*
- ze zdolnościami osób technicznie przygotowanych elektrotechników.....BA 4, BA 5*
- z częstym dotykaniem osób z potencjałem ziemi; osoby często dotykają części przewodzących lub osoby stoją na podkładzie przewodzącym.....BC 3*
- bez występowanie niebezpiecznych substancji na obiekcie.....BE 1*

* Oznaczenia zgodne z normami IEC 60 364-3: 1993 (mod. IEC 60 364-3:1993).

1.5.3 Napięcie zasilania i reżim pracy

Napięcie zasilania:

Silnik elektryczny Y/Δ; 400/230V AC lub Y/Δ; 380/220V AC ±10%
sterowanie 230 V AC ±10%

Częstotliwość napięcia zasilania 50/60* Hz ± 2 %

* Przy częstotliwości 60Hz prędkość przestawienia zwiększy się 1,2x.

Reżim pracy (zgodnie z normą EN 60 034-1, 8):

Siłownik MO, MOR są przystosowane do pracy:

- zdalne sterowanie:

- Praca krótkotrwała, ciągła S2-10 min.
- Praca przerywana S4-25%, 6 do 90 cykli/h

- automatyczna regulacja (MOR):

- Praca przerywana S4-25%, 90 do 1200 cykli/h

1.6 K Konserwacja, pakowanie, transport, składowanie

Płaszczyzny siłownika niepokryte lakierem są przed pakowaniem zabezpieczone smarem konserwacyjnym MOGUL LV 2-3.

Parametry składowania:

- Temperatura otoczenia: -10 do +50°C
- Wilgotność powietrza: max. 80 %
- Siłownik przechowywać w pomieszczeniach suchych, dobrze przewietrzanych, chroniących przed nieczystościami i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych oraz chemicznych

Siłowniki MO dostarczane są w sztywnych kartonach, spełniających wymogi normy EN 60 654.

Wyrób pakowany w karton. Kartony można pakować na palety. Na zewnętrznej części kartonu znajduje się naklejka z danymi siłownika:

- oznaczeniem wyrobu,
- nazwa i typ wyrobu,
- ilość sztuk,
- pozostałe parametry.
-

Firma transportowa powinna zabezpieczyć kartony podczas transportu przed przemieszczaniem się i ochroną przed zewnętrznymi wpływami warunków atmosferycznych.

Transport powinien odbywać się w odpowiednich warunkach temperaturowych:

- temperatura: -25° C do +70° C, (z wyjątkiem wykonań siłowników przeznaczonych do pracy w temperaturze -45° C do +45° C)
- wilgotność: 5 do 100 %, z maksymalną zawartością wody 0.028 kg/kg suchego powietrza
- ciśnienia atmosferyczne 86 do 108 kPa

Po otrzymaniu siłownika należy sprawdzić czy nie doszło do żadnych uszkodzeń podczas transportu. Siłownik przed montażem i podłączeniem powinien osiągnąć temperaturę pomieszczenia, w którym będzie instalowany.



SE przechowywać w pomieszczeniach suchych, dobrze przewietrzanych, chroniących przed nieczystościami i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych oraz chemicznych w temperaturze otoczenia -10 ÷ +50°C i wilgotności względnej powietrza max. 80%.

UWAGA:

1. Niedopuszczalne jest przechowywanie siłownika na zewnątrz lub w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie warunków atmosferycznych!
2. Wszelkie uszkodzenia powierzchni zewnętrznej siłownika należy natychmiast usunąć - aby zapobiec uszkodzeniu w wyniku korozji.
3. Przy składowaniu wyrobu dłużej niż rok, należy przed montażem skontrolować smar w siłowniku.
4. Siłowniki przechowywane dłużej powinny być również zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych..
5. Po instalacji siłownika na wolnym powietrzu, w wilgotnych pomieszczeniach lub pomieszczeniach ze zmienną temperaturą należy koniecznie podłączyć grzałkę w siłowniku. Zapobiega to skraplaniu się wody pod obudową siłownika – zabezpieczając jego części elektryczne przed skapującą wodą, zwiększając żywotność siłownika.

1.7 Ocena wyrobu i opakowania

Wyrób został wyprodukowany z materiałów, które można poddać recyklingowi - metalowych (stal, aluminium, miedź, brąz), plastikowych (PP, PA, PC) i wyrobów z gumy.

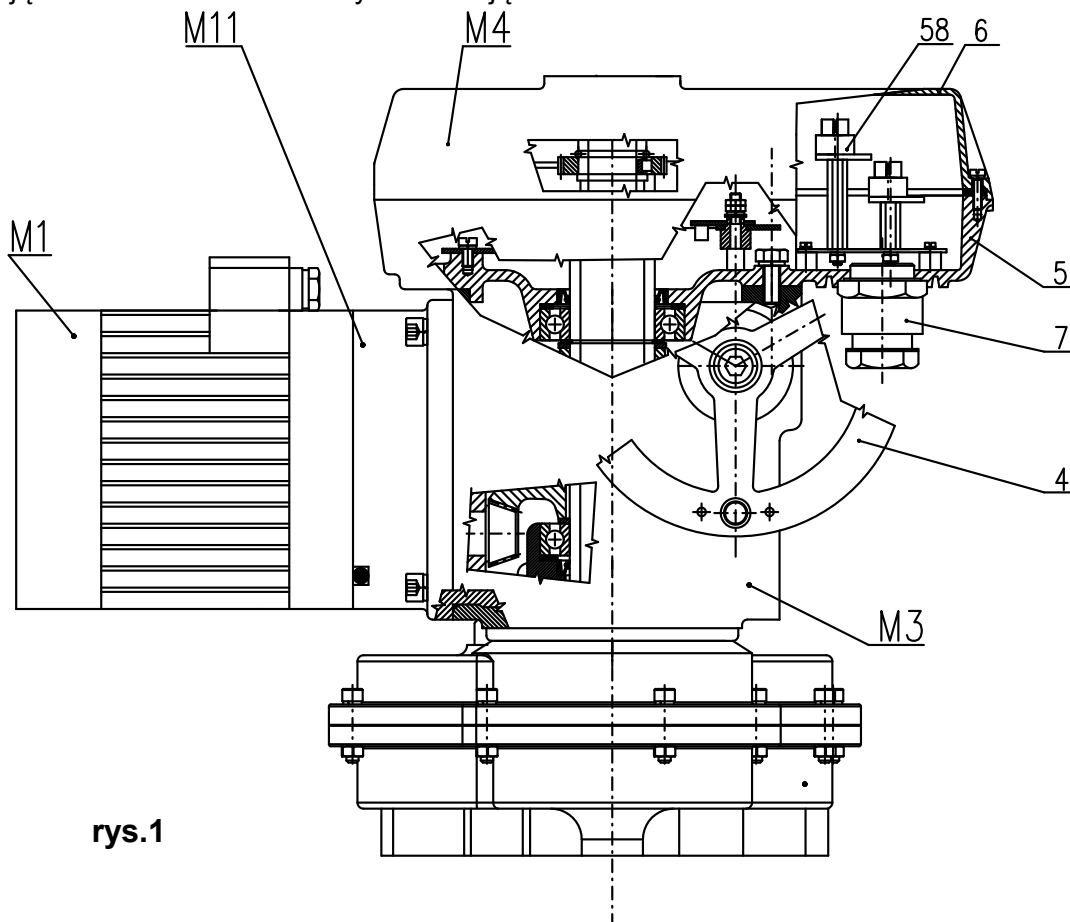
Karton i wyrób po zakończeniu jego żywotności można rozebrać i wszystkie jego części dostarczyć do punktów zajmujących się zbieraniem surowców wtórnych.

Wyrób i jego opakowanie nie są źródłem zanieczyszczenia środowiska i nie zawierają odpadów niebezpiecznych.

2. Opis, funkcje i parametry techniczne**2.1 Opis i funkcje**

Siłowniki MO mają konstrukcję kompaktową z kilkoma podłączonymi modułami. Składają się one z dwóch funkcjonalnie zróżnicowanych modułów (rys.1):

Część siłowa -	Moduł M1 - silnik elektryczny
	Moduł M11 - przekładnia ze sterowaniem ręcznym
	Moduł M3 - przekładnia siłowa
Część sterująca -	Moduł M4 - skrzynka sterująca



rys.1

Część siłowa

Moduł M1 – silnik elektryczny

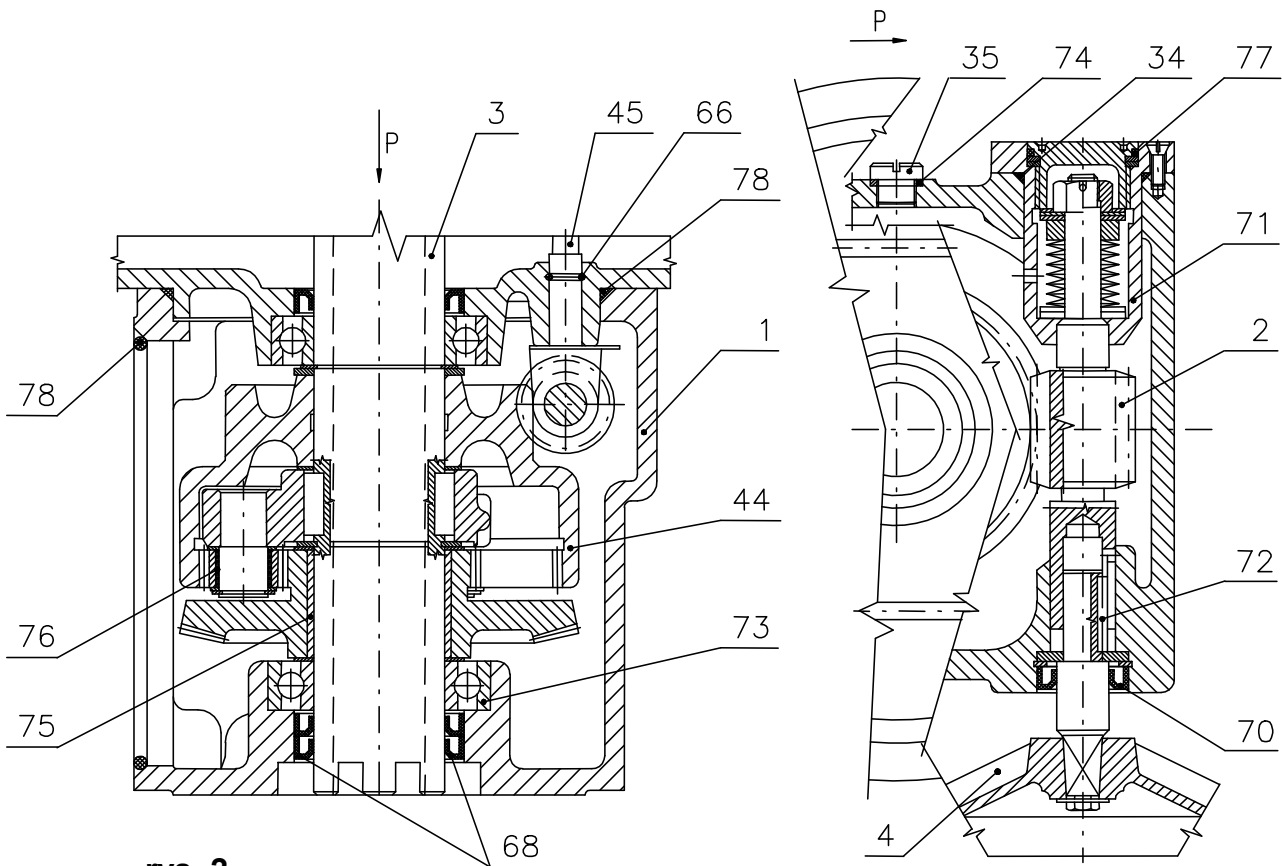
Trójfazowy silnik elektryczny asynchroniczny

Moduł M11 – przekładnia wstępna z urządzeniem rotacyjnym

Przekładnia wstępna redukuje obroty silnika. Składa się dwóch lub trzech współpracujących ze sobą kół zębatach i zakończona jest stożkowym trybem napędzającym zębate koło przekładni siłowej M3. Urządzenie rotacyjne pełni rolę mechanicznego hamulca i umożliwia sterowanie ręczne siłownikiem.

Moduł M3 - przekładnia siłowa ze sterowaniem ręcznym (rys.2)

Moduł M3 - przekładnia siłowa ze sterowaniem ręcznym (rys.2) znajduje się w skrzyni (1) wypełnionej olejem przekładniowym. Zmontowana jest z kół zębatach (44) ułożonych na wale wyjściowym (3) i połączona z pływającym ślimakiem (2), współpracującym z mechanizmem (45) jednostki momentowej. Na końcu wałka ślimaka znajduje się kółko (4) sterowania ręcznego. Na skrzyni (1) po przeciwnej stronie od kółka sterowania ręcznego znajdują się trzy nagwintowane otwory, którymi można siłownik przykręcić do ściany.

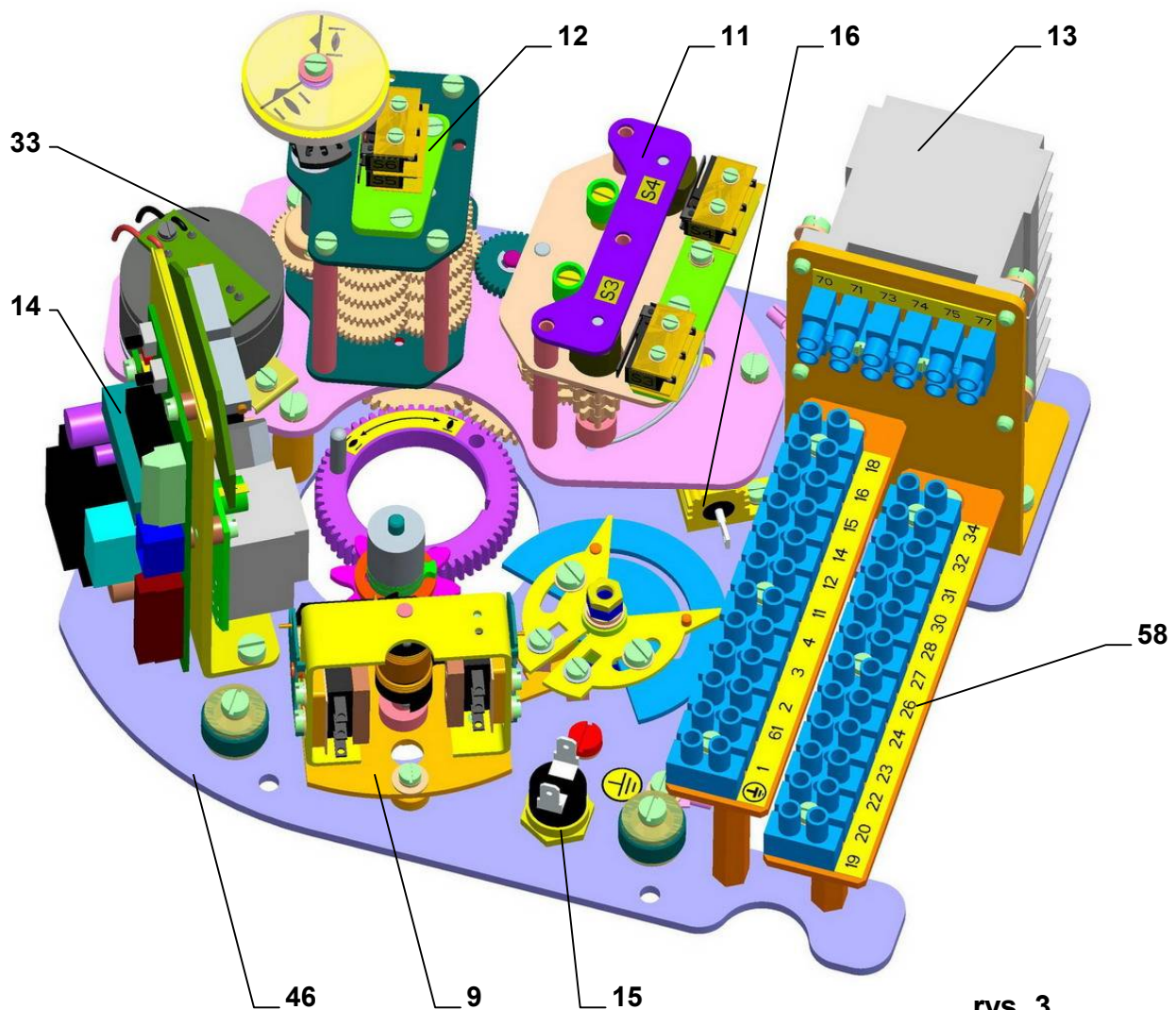


rys. 2

Część sterująca

Moduł M4 skrzynka sterująca (46) tworzy samodzielny zespół. W górnej pokrywie znajduje się otwór, który umożliwia współpracę siłownika z armaturą ze wznoszonym trzpieniem. Dolna część zawiera skrzynkę przekładni siłowej i tworzy część nośną dla płyty sterowniczej (46), na której znajdują się:

- jednostka położeniowa (11)
- jednostka sygnalizacyjna z jednostką przekładniową (12)
- jednostka momentowa (9)
- jednostka nadajnika położenia (33) (zgodnie ze specyfikacją siłownika)
- grzałka (16) z termostatem (15)
- regulator położenia (tylko w siłownikach MOR) (14)
- styczniki rewersyjne (13) (zgodnie ze specyfikacją siłownika)
- przyłącze elektryczne na listwę zaciskową (58), umiejscowionych w skrzynce listwy zaciskowej na płycie sterowniczej, przepustów kablowych (7) (rys. 1) lub konektora z przepustami kabłowymi.
- moduł sterowania lokalnego (14) (zgodnie ze specyfikacją siłownika) (rys. 3a) jest podłączony z płytą sterującą i umiejscowiony na skrzynce listwy zaciskowej.



rys. 3

Jednostka położeniowa

Siłownik wyposażony jest w krokową jednostkę położeniową, która służy do ograniczenia położenia krańcowych siłownika za pośrednictwem wyłączników położeniowych S3 i S4. Jednostka jest napędzana z wału wyjściowego siłownika za pomocą zespołu trybów.

Jednostka sygnalizacyjna z jednostką przekładniową

Jednostka sygnalizacyjna poprzez załączanie lub rozłączanie wyłączników S5 i S6 umożliwia nam sygnalizację o położeniu siłownika np. przed osiągnięciem położenia krańcowych. Napęd jednostki jest realizowany z wału wyjściowego siłownika za pomocą jednostki przekładniowej, na której można nastawiać zakres obrotów roboczych.

Jednostka momentowa (rys.4 i 5) zabezpiecza SE przed uszkodzeniem przy przekroczeniu max. momentu obrotowego.

Zbudowana jest z trzech zespołów:

- zespół tarczy momentowej (rys.4)
- mechanizm momentowy (rys.5)
- mechanizm blokujący (82) (rys.5)

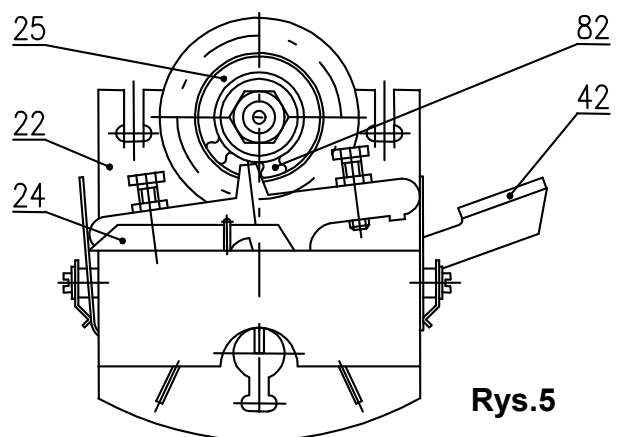
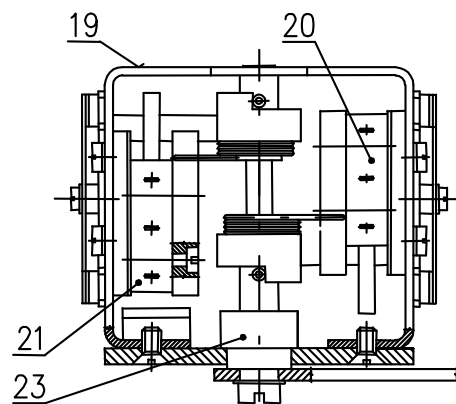
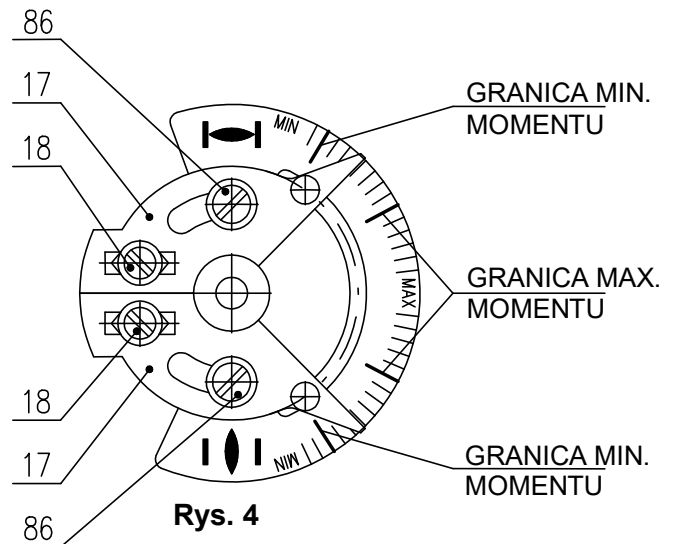
Momentowa tarcza (rys.4) zamocowana jest na momentowej osi wystającej z przekładni siłowej (rys.2). Kąt obrotu tarczy jest proporcjonalny do wartości momentu obrotowego wału wyjściowego (3). Osiągnięta wielkość momentu obrotowego jest przenoszona na jednostkę momentową (9) za pomocą dźwigni (42). Wielkość momentu regulowana jest fabrycznie ustawieniem segmentu (17) i ograniczników (42).

Uwaga:

Numery i skala na tarczy jednostki momentowej nie oznaczają bezpośrednio momentu wyłączającego ale służą do orientacji przy przestawianiu momentu obrotowego.

Jednostkę momentową (rys.5) tworzy nośnik, na którym znajdują się mikrowyłączniki S1(20) i S2 (21). Na osi (23) znajdują się dźwignie wyłączające (24), które siłami sprężyny utrzymują załączone wyłączniki do chwili obrotu osi z napędu wyłączenia momentowego.

Mechanizm blokujący (82) (rys.5) zabezpiecza blokowaniem wyłączenia momentowego na 1 do 2 obrotów wału wyjściowego siłownika po rewersacji



Rys.5

Jednostka nadajnika położenia

Służy do wysyłania sygnału, którego wielkość jest proporcjonalna do aktualnego położenia wału wyjściowego siłownika, lub w przypadku siłownika z regulatorem położenia, jako sygnał zwrotny do regulatora położenia.

Grzałka z termostatem

Siłownik jest wyposażony w grzałkę z termostatem. Zabezpiecza skrzynkę sterowniczą siłownika przed kondensacją par i zbudowana jest z dwóch rezystorów grzewczych o mocy całkowitej 35 W.

Regulator położenia

Siłowniki MOR 4 są wyposażone w elektroniczny regulator położenia, który służy do sterowania siłownikiem za pośrednictwem zunifikowanego sygnału wejściowego 4-20 mA, 0-20 mA lub 0-10V.

Styczniki rewersyjne

Siłownik może być wyposażony (opcja) w styczniki rewersyjne służące do sterowania zasilaniem siłownika i automatyczną zmianę obrotów. Siłowniki z regulatorem położenia MOR muszą być wyposażone w styczniki rewersyjne.

Podłączenie elektryczne

Podłączenie elektryczne dokonujemy zgodnie ze schematem elektrycznym znajdującym się pod pokrywą siłownika, na listę zaciskową lub na konektor.

2.2 Parametry techniczne

Podstawowe parametry techniczne podane są w tabeli nr. 1.

Tabela nr.1									
Typ/ numer typu	Prędkość przełączania ±10[%]	Obroty robocze ⁸⁾	Moment wyłączający ⁵⁾⁶⁾ ±15 [%]	Waga	Silnik elektryczny ¹⁾				
					Napięcie zasilania	Znamionowa			
						Moc	Obroty	Prąd ⁷⁾	
	[min ⁻¹]	[obroty]	[Nm]	[kg]		[V] ±10%	[W]	[1/min]	[A]
1	2	3	6	7	8	9	10	11	12
MO 3.3 Nr. typu 103	25	1,75- 206	120 - 300	ok. 8 ± 5%	Trójfazowe	Y / Δ; 380 / 220; 50 Hz Y / Δ; 400 / 230; 50 Hz	940	2735	2,3
	45 ⁹⁾						1450	2820	3,3
MO 3.4 Numer typu 105	10	1,3 - 285	100 - 200	ok. 42 ± 5%			250	850	0,78
			200 - 300				370	1370	1,03
			250 - 350				550	910	1,6
	100 - 180								
	150 - 200								
	16		200 - 250				370	1370	1,03
			250 - 350						
			100 - 150						
	25		150 - 200				550	910	1,6
			200 - 250						
			250 - 350						
	40 ⁹⁾		100 - 170				750	1395	1,86
			150 - 200						
			200 - 300						
	63 ⁹⁾		150 - 200				550	1395	1,45
			200 - 300						
100 - 150									
80 ⁹⁾	200 - 300	750	2820	3,3					
	100 - 150								
	200 - 300								
MO 3.5 Numer typu 095	25	1,5 - 185	80 - 140	ok. 49 ± 5%			1450	2820	3,3
			140 - 320				940	2735	2,30
			300 - 450		1450	2820	3,3		
	400 - 550		940		2735	2,3			
	80 - 140								
	140 - 320								
	32		300 - 450		1450	2820	3,3		
			400 - 530						
			80 - 140						
	40 ⁹⁾		140 - 260		940	2735	2,3		
			260 - 320						
			300 - 380						
1450		2820	3,3						

Ciąg dalszy na następnej stronie >>>>>>

Tabela nr. 1 – cd.																
Typ/ numer typu	Prędkość przebiegania ±10[%]	Obroty robocze ⁸⁾	Moment wyłączający ⁵⁾⁶⁾ ±15 [%]	Waga	Silnik elektryczny ¹⁾											
					Napięcie zasilania		Moc	Obroty	Prąd ⁷⁾							
	[min ⁻¹]	[obroty]	[Nm]	[kg]		[V] ±10%	[W]	[1/min]	[A]							
1	2	3	6	7	8	9	10	11	12							
MO 3 Numer typu 52 000	10	1 ÷ 380	16 – 40	ok. 26,5 ÷ 34,5	Trójfazowe	3x400, (3x380)	180	900	0,62							
			32 – 90													
			80 – 130													
			100 – 150													
	16		16 – 40				120	1380	0,42							
			32 – 90								0,56					
			80 – 130						250			1350	0,76			
			100 – 150								370			1370	1,03	
	25		16 – 40				180	1380	0,56							
			32 – 90								250	1350	0,76			
			80 – 130											370	1370	1,03
			100 – 150													
	40 ⁹⁾		16 – 40				250	1380	0,76							
			32 – 90								370	1380	1,03			
			80 – 130													
	63 ⁹⁾		16 – 40				370	1380	1,03							
			32 – 90													
			32 – 63													

Uwagi:

- 1) Elementy wyłączników dla różnych charakterystyk obciążenia reguluje norma EN 60 947-4-1.
- 5) Moment wyłączający podajemy w zamówieniu. Jeśli nie podamy tego momentu fabrycznie jest ustawiany na maksymalną wartość z wybranego zakresu. Moment rozruchowy jest min. 1,3-rza większy od momentu wyłączającego wybranego zakresu.
- 6) Maksymalny moment obciążenia jest równy:
0,6-wartości max. momentu wyłączającego dla reżimu pracy S2-10min lub S4-25%, 6-90 cykli/godz.
0,4-wartości max. momentu wyłączającego dla reżimu pracy S4-25%, 90-1200 cykli/godz.
- 7) Dotyczy zasilania 3x400V AC
- 8) Żądaną ilość obrotów należy podać w zamówieniu. Inaczej fabrycznie siłownik ustawia się na 6 obrotów roboczych.
- 9) Nie dotyczy wykonania z regulatorem położenia.
- 10) Maksymalny moment obciążenia jest równy:
0,8-wartości max. momentu wyłączającego dla reżimu pracy S2-10min lub S4-25%, 6-90 cykli/godz.
0,6-wartości max. momentu wyłączającego dla reżimu pracy S4-25%, 90-1200 cykli/godz.

Pozostałe parametry techniczne:

Stopień krycia:..... IP 55 (IP 65, IP 67, IP 56) (EN 60529)

Odporność mechaniczna:

Wibracje sinusoidalne w zakresie 10÷150 Hz z amplitudą posuwu 0,15 mm dla $f < f_p$
 z amplitudą przyspieszenia $19,6 \text{ m/s}^2$ dla $f > f_p$
 (Częstotliwość przejściowa f_p w zakresie 57÷62 Hz)

odporność na wstrząsy.....300 z przyspieszeniem 5 m.s^{-2}

odporność sejsmiczna 6 stopni w skali Richtera

Samohamowność: gwarantowana w pełnym zakresie obrotów roboczych. (zabezpieczona przed obracaniem wału wyjściowego)

Wyłączniki:..... wyłączniki DB 6 (Cherry)

Napięcie 250 V(AC), 50/60 Hz, 2 A lub 250 V (DC), 0,1 A

Sterowanie ręczne:

kołem ręcznym po wciśnięciu przycisku aretacji znajdującego się z boku siłownika. Obracając kołem zgodnie z ruchem wskazówek zegara przestawiamy siłownik w kierunku „Z” - zamyka.

Sterowanie elektryczne:

- Standardowo dla **MO** - zgodne z napięciem zasilania
- Standardowo dla **MOR** z wbudowanym regulatorem położenia – za pomocą zunifikowanego sygnału sterującego.
- W wersji dla **MO** z zewnętrznym regulatorem położenia – za pomocą zunifikowanego sygnału sterującego.

Luz wału wyjściowego: max.5° przy obciążeniu 5% wartością maksymalnego momentu

Grzałka (E1)

Napięcie zasilania max. 250V AC

Moc grzałki 35W/55°C

Termostat grzałki (F2)

- Napięcie zasilania max. 230V AC

- temperatura załączenia..... +20°C ± 3°C

- temperatura wyłączenia..... +30°C ± 4°C

Ustawienie wyłączników położeniowych :

Wyłączniki położeniowe są nastawione na podaną w zamówieniu ilość obrotów z dokładnością ± 90°.

Wyłączniki sygnalizacyjne są ustawione tak, aby dawały sygnalizację tuż Przed włączeniem wyłączników położeniowych.

Ustawienie wyłączników momentowych:

wg zamówienia. W przypadku braku wyspecyfikowania, fabrycznie ustawiany jest max. moment w danym zakresie z tolerancją ± 10%.

Nadajniki położenia**Potencjometryczny:**

Wartość rezystancji - pojedynczy **B1** 100; 2 000 Ω

Wartość rezystancji - podwójny **B2** 2x100; 2x2 000 Ω

Żywotność nadajnika $1 \cdot 10^6$ cykli

Obciążalność 0,5 W przy 40 °C, (0 W/125 °C)

Prąd obciążenia ślizgacza max.35 mA

Maksymalne napięcie zasilania \sqrt{PxR} V DC/AC

Odchyłka liniowości nadajnika ±2,5 [%]¹⁾

Histerza nadajnika max. 5 [%]¹⁾

Ustawienie potencjometrycznego nadajnika położenia w siłowniku MO bez regulatora:

Położenie „otwarte” - ≥ 93% z wartości znamionowej

Położenie „zamknięte” - ≤ 5% z wartości znamionowej

Ustawienie potencjometrycznego nadajnika położenia w siłowniku MOR z regulatorem:

Położenie „otwarte” - ≥ 85% i ≥95% z wartości znamionowej

Położenie „zamknięte” - ≤ 3% i ≤7% z wartości znamionowej

Elektroniczny prądowy nadajnik położenia (EPV) - przetwornik R/I (B3)**a) 2-przewodowe podłączenie (bez zasilacza lub z zabudowanym zasilaczem)**

Sygnal prądowy.....	4 ÷ 20 mA (DC)
Napięcie zasilania dla podłączenia 2-przewodowego bez zasilacza.....	15 ÷ 30 V DC
Napięcie zasilania dla podłączenia 2-przewodowego z zasilaczem.....	24 V DC ± 1,5%
Rezystancja obciążenia dla podłączenia 2-przewodowego.....	max. $R_L = (U_n - 9V) / 0,02 \text{ A}$ [Ω] (U_n – napięcie zasilania [V])
Rezystancja obciążenia w wersji z zasilaczem.....	max. $R_L = 750 \Omega$
Zależność od temperatury	max. 0,020 mA / 10°K
Wartości sygnału wyjściowego w położeniach krańcowych:.....	"O".... 20 mA (zaciski 81,82)
.....	"Z".... 4 mA (zaciski 81,82)
Tolerancja wartości sygnału wyjściowego	"Z" +0,2 mA
.....	"O" ±0,1 mA

b) 3-przewodowy (bez zasilacza lub z zasilaczem)

Sygnal prądowy	0 ÷ 20 mA (DC)
Sygnal prądowy	4 ÷ 20 mA (DC)
Sygnal prądowy	0 ÷ 5 mA (DC)
Napięcie zasilania (bez zasilacza).....	24 V DC ± 1,5%
Rezystancja obciążenia	max. 3 k Ω
Zależność od temperatury	max. 0,020 mA / 10°K
Wartość sygnału wyjściowego w położeniach krańcowych:.....	"O" .. 20 mA lub 5 mA (zaciski 81,82)
.....	"Z" ... 0 mA lub 4 mA (zaciski 81,82)
Tolerancja wartości sygnału wyjściowego.....	"Z" +0,2 mA
.....	"O" ±0,1 mA
Odchyłka liniowości nadajnika.....	±2,5 [%] ¹⁾
Histereza nadajnika	max. 5 [%] ¹⁾

Nadajnik pojemnościowy (B3) bezstykowy, żywotność 10⁸ cykli**2-przewodowy bez zasilacza lub z zabudowanym zasilaczem**

Sygnal prądowy 4 ÷ 20 mA (DC) otrzymujemy z pojemnościowego nadajnika pojemnościowego, zasilanego z wewnętrznego lub zewnętrznego zasilacza. Elektronika nadajnika jest zabezpieczona przeciw przypadkowemu przepięciu lub przeciążeniu. Nadajnik jest galwanicznie izolowany, więc do jednego zasilacza zewnętrznego można zastosować do zasilania większej ilości nadajników.

Napięcie zasilania w wersji z zabudowanym zasilaczem.....	24 V DC
Napięcie zasilania.....	18 ÷ 28 V DC
Tętnienie napięcia zasilania.....	max. 5%
Maksymalna moc zasilania.....	0,6 W
Rezystancja obciążenia.....	0 Ω ÷ 500 Ω
Rezystor obciążający może być jednostronnie uziemiony.	
Wpływ rezystancji obciążenia na prąd wyjściowy.....	0,02%/100 Ω
Wpływ napięcia zasilania na prąd wyjściowy.....	0,02%/1V
Wpływ temperatury na prąd wyjściowy.....	0,5 % / 10°C
Wartość sygnału wyjściowego w położeniach krańcowych:.....	"O".... 20 mA (zaciski 81,82)
.....	"Z".... 4 mA (zaciski 81,82)
Tolerancja wartości sygnału wyjściowego.....	"Z"+0,2 mA
.....	"O" ±0,1 mA
Odchyłka liniowości nadajnika	±1,2 % ¹⁾
Histereza nadajnika	max. 5 % ¹⁾

¹⁾ Z całkowitej wartości nadajnika w odniesieniu do wartości wyjściowej przy ustawieniu maksymalnej ilości obrotów na danym stopniu skoku według tabelki nr 3.

Elektroniczny regulator położenia (N) Regada – tylko dla siłownika MOR**Programowanie regulatora****Funkcje i parametry:**funkcje programowania:

- przy pomocy mikrowyłączników **SW1**, **SW2** i diod LED **D3**, **D4** bezpośrednio na regulatorze
- przy pomocy PC lub terminalu z oprogramowaniem poprzez RS 232

programowane parametry:

- sygnał sterujący
- charakterystyka sygnału wyjściowego (rosnąca / malejąca)
- typ sygnału zwrotnego – nadajnik położenia
- odpowiedź na sygnał SYS – TEST
- sposób regulacji
- nieczułość
- położenie krańcowe SE (za pomocą PC i programu)

B) Stany pracy regulatoraZgłaszanie stanów awaryjnych: (przy pomocy diod LED lub RS 232 i PC)

- - błąd sygnału sterującego lub jego awaria
- - wartość sygnału sterującego poniżej 3,5 mA
- - obecność sygnału SYS – TEST
- - sygnalizacja zadziałania wyłączników
- - awaria sygnału zwrotnego

Statystyka: (tylko za pomocą PC i programu)

- ilość godzin pracy
- ilość załączeń w kierunku „O“
- ilość załączeń w kierunku „Z“

Napięcie zasilania: zaciski 61(L1)-1(N)	230 V AC lub 24 V AC/DC, $\pm 10\%$
Częstotliwość:	50/60 Hz $\pm 2\%$
Sygnały wejściowe – analogowe: (SE otwiera przy sygnale rosnącym):	0 ÷ 20 mA
.....	4 ÷ 20 mA
.....	0 ÷ 10 V
Liniowość regulatora:	0,5 %
Nieczułość regulatora:	1 ÷ 10 % (ustawiana programowo)
Sygnał zwrotny (nadajnik położenia): potencjometryczny	100 ÷ 10 000 Ω
prądowy	4 ÷ 20 mA
Wyjścia siłowe:	2x przekaźnik 5 A/250V
Wyjścia cyfrowe:	4x LED (zasilanie; awaria; programowanie; "O" – "Z" – dwukolorowa LED)
Stan gotowości "OK":	kontakt kontrolki 24 V, 2 W – POR
Stan awaryjny:	kontakt kontrolki 24 V, 2 W – POR
Reakcja na awarię lub błąd:	
Awaria nadajnika:	- miganie LED
Błąd lub awaria sygnału sterującego:	- miganie LED
Reżim SYS	- miganie LED
Sygnał wyjściowy	4-20 mA, obciążalność max. 200
Elementy do programowania:	- moduł komunikacyjny RS 232 – przez PC
	2 przyciski do ustawiania parametrów

2.2.1 Przyłącze mechaniczne

- kołnierzone F10, F14 lub F 16 (ISO 5210, DIN 3338)
- kołnierzone Ø220 lub Ø135 (STCKBA 062-2009)

Główne wymiary przyłączy podane są w dodatku – rysunki wymiarowe.

2.2.2 Przyłącze elektryczne

a) w siłowniku

Na listwę zaciskową (X): (max. 32 zacisków o przekroju przewodu max. 2,5 mm² dla wykonania bez styczników rewersyjnych lub max. 24 zacisków o przekroju przewodu max. 2,5 mm² i max. 6 zacisków o przekroju przewodu max. 1,5 mm² dla wykonania ze stycznikami rewersyjnymi):
przez 2 przepusty kablowe – M25x1,5 - średnica przewodów 12,5 do 19 mm.

konektorowe (XC): - max. 32 zacisków o przekroju przewodu max. 0,5 mm² przez

- 1 przepust kablowy M20x1,5 - średnica przewodów 8 do 14,5 mm
- 1 przepust kablowy M25x1,5 - średnica przewodów 12,5 do 19 mm

b) silnika elektrycznego 3-fazowego

na listwę zaciskową w wykonaniu bez styczników rewersyjnych:..... przez przepust M25
z konektorem:..... na wspólny konektor (XC)

Zacisk ochronny: - wewnętrzny i zewnętrzny, wzajemnie połączone i oznaczone znakiem uziemienia.

Podłączenie elektryczne: - według **schematów podłączenia** (wklejone pod obudowę skrzynki sterującej)

3. Montaż i demontaż siłownika

Uwaga:

Ponownie należy sprawdzić czy miejsce montażu odpowiada warunkom przedstawionym w rozdziale „Warunki użytkowania”. Jeśli warunki są inne należy skontaktować się z producentem.

Przed rozpoczęciem montażu siłownika na armaturze:

- Sprawdzić czy siłownik nie uległ uszkodzeniu w czasie transportu.
- Sprawdzić z tabliczką znamionową na siłowniku zgodność ustawionego kąta pracy i rozmiarów przyłączeniowych siłownika z parametrami przyłączeniowymi armatury.
- W przypadku niezgodności wykonać czynności zgodnie z instrukcją.

3.1 Montaż

Siłownik jest dostarczany z ustawionymi fabrycznie parametrami podanymi na tabliczce znamionowej. Przed montażem należy założyć koło sterowania ręcznego.

3.1.1 Połączenie mechaniczne z armaturą

Przed montażem siłownika na armaturę należy sprawdzić zgodność parametrów i wymiary przyłącza z tabliczką znamionową i zamówieniem. Wieloobrotowy siłownik elektryczny MO służy do sterowania armatur zarówno z trzpieniem wznoszonym jak i niewznoszonym. Dobór siłownika do armatur musi być zgodny z tabelą zakresów i kształtem przyłącza (adapterem) wg karty katalogowej.

Podłączenie mechaniczne – kształt wpustu B, C, D, E (zamiennie B3) i sprzęgło kłowe:

- Płaszczyzny przyłączeniowe siłownika i armatury/przekładni dokładnie oczyścić;
- Wał wyjściowy armatury/przekładni natrzeć smarem;
- Siłownik i armaturę przestawić w położenie krańcowe "Z" – „zamknięte”
- Siłownik nałożyć na armaturę tak, aby wał wyjściowy dobrze zaspręglił się z trzpieniem armatury/przekładni.
- Przykręcić siłownik do kołnierza armatury 4 śrubami.

UWAGA! Montażu dokonujemy nie na siłę! W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia przekładni w siłowniku!

- Przy pomocy kółka ręcznego obracać SE, aby pasowały otwory mocujące w siłowniku i armaturze;
- Skontrolować czy kołnierz siłownika przylega do armatury/przekładni;
- Przyłącza skręcić czterema śrubami i za kontrować;
- Po zakończeniu montażu dokonać poprawności montażu obracając kółkiem ręcznym
- Minimalna wytrzymałość mechaniczna śrub - 8G.
- Skontrolować ustawienie fabryczne jednostki położeniowo-sygnalizacyjną i nadajnika położenia, ewentualnie skorygować.

Podłączenie mechaniczne – wznoszone wrzeciono (dla kształtu adaptera A lub C):

- Kiedy wrzeciono jest dłuższe od wysokości siłownika, przed montażem należy odkręcić na górnej obudowie zaślepkę wrzeciona (rys.1), . Jeśli zamówiliśmy rurkę ochronną do wrzeciona należy ją zamontować (nie jest częścią składową zamówionego siłownika – dostawa za dopłatą).
- Płaszczyzny przyłączeniowe siłownika i armatury dokładnie oczyścić.
- Wał wyjściowy armatury przekładni natrzeć smarem;
- Siłownik i armaturę przestawić w położenie krańcowe np. "Z" – „zamknięte”
- Nasunąć siłownik na nagwintowany trzpień armatury i kołem ręcznym na siłowniku obracając w przeciwnym kierunku do ruchu wskazówek zegara doprowadzić do połączenia kołnierza siłownika z kołnierzem armatury. Przykręcić siłownik do kołnierza armatury 4 śrubami i zakontrować.
- Po zakończeniu montażu dokonać poprawności montażu obracając kółkiem ręcznym.

Uwaga:

Siłownik można przymocować do ściany stałej konstrukcji za pomocą 3 śrub. Otwory znajdują się z boku siłownika.

3.1.2 Podłączenie elektryczne do zasilania i systemu sterującego

Następnie wykonujemy podłączenie elektryczne siłownika do systemu sterowniczego



1. Przy podłączaniu siłownika należy przestrzegać przepisów BHP
2. Przewody do listwy zaciskowej przekładamy przez przepusty kablowe!!
3. Przed podłączeniem siłownika do zasilania należy podłączyć zacisk uziemienia!
4. Przewody doprowadzone do siłownika powinny być przymocowane do stałej konstrukcji najdalej 150 mm od siłownika.
5. Przewody sygnałowe powinny być oddzielone od przewodów zasilania, najlepiej ekranowane!
6. W celu uszczelnienia wnętrza siłownika, należy po podłączeniu wszystkich przewodów w siłowniku, dokręcić przepusty kablowe i uszczelnić je dodatkowo silikonem.

Podłączenie siłownika na listwę zaciskową

- zdjąć pokrywę i skontrolować zgodność parametrów napięcia i częstotliwości zasilania z danymi na silniku elektrycznym.
- podłączenia elektrycznego dokonać wg schematu zamieszczonego na wewnętrznej ścianie pokrywy listwy zaciskowej siłownika
- podłączenie elektryczne wykonujemy przez trzy przepusty kablowe do skrzynki sterowniczej i jeden przepust kablowy do silnika elektrycznego i podłączamy na odpowiednie zaciski listwy zaciskowej.
- na zaciski ochronne podłączyć przewód ochronny
- nałożyć i przykręcić pokrywę górną. Przepusty kablowe skręcić po zamontowaniu pokrywy.
- Dokręcić i uszczelnić przepusty kablowe, tylko wtedy mamy zagwarantowany stopień krycia siłownika.

Podłączenie siłownika przez przyłącze konektorowe

- Sprawdzić czy parametry pracy siłownika podane na tabliczce znamionowej odpowiadają parametrom naszego napięcia zasilania.
- Poluzować obudowę konektorów
- Końce przewodów odizolować
- Podłączyć przewody zgodnie ze schematem elektrycznym.
- Przepusty kablowe uszczelnić, tylko wtedy zagwarantowany jest stopień krycia.

Uwagi:

1. W siłowniku są zastosowane szczelne przepusty kablowe, które przy prawidłowym zamontowaniu i ułożeniu w nich przewodów zabezpieczają stopień krycia IP 68. Należy wtedy użyć uszczelki odpowiadających rozmiarowi zastosowanych przewodów.
2. Przy montażu przewodów w przepustach należy uważać, żeby nie uszkodzić uszczelki w przepustach. Wyprowadzone kable powinny być przymocowane do stałej konstrukcji najdalej 150 mm od przepustów w siłowniku.
3. Przy podłączaniu przewodów nadajnika położenia zaleca się przewody ekranowane.
4. Uszczelki obudowy górnej siłownika najlepiej posmarować wazeliną.
5. Rewersacja siłownika jest gwarantowana wtedy, gdy czasowy interwał między włączeniem i wyłączeniem napięcia zasilania w odwrotnym kierunku wynosi minimum 50 ms.
6. Opóźnienie po wyłączeniu tj. czas reakcji wyłączników, podczas kiedy silnik jest bez napięcia może być max. 20 ms.,

Po podłączeniu zasilania do siłownika należy skontrolować funkcje:

Kontrola podłączenia silnika elektrycznego i schematu sterowania

Siłownik przestawić kółkiem ręcznym w położenie pośrednie. Załączyć przesterowanie w kierunku „Z”. Wał wyjściowy SE powinien obracać się w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotu wskazówek zegara. W przeciwnym wypadku należy zamienić fazy.

Kontrola działania wyłączników momentowych (rys. 5)

Przy prawidłowym podłączeniu silnika elektrycznego, kiedy w czasie pracy siłownika w kierunku „zamyka” naciśniemy dźwignię (24 rys.5) wyłącznika S2, siłownik powinien się zatrzymać. W analogiczny sposób postępować z wyłącznikiem S1 w kierunku „otwiera”.

Kontrola działania wyłączników położeniowych (rys. 6, 8)

Kiedy podczas pracy siłownika w kierunku „zamyka” naciśniemy dźwignię wyłącznika S4 siłownik zatrzyma się. Analogicznie postępujemy podczas pracy siłownika w kierunku „otwiera” naciskając dźwignię wyłącznika S3.

W wersji siłownika **MOR** z zabudowanym elektronicznym regulatorem położenia (rys.13) należy przeprowadzić proces **autokalibracji**.

Kolejność postępowania:

- Siłownik przestawić w międzypołożenie nie mogą być zwarte wyłączniki momentowe i położeniowe.
- Przez wciśnięcie przycisku **SW1** na ok.2 sek. (tj. do momentu rozświecenia się diody **D3**).
- Po zwolnieniu przycisku i ustawieniu żądanych parametrów wcisnąć **SW1** na ok. 2 sek. (tj. do momentu rozświecenia się diody **D3**) wprowadzając regulator w proces autokalibracji. W czasie tego procesu regulator skontroluje sygnał zwrotny nadajnika położenia i kierunek obrotów SE, przestawi siłownik w położenie "O" i "Z", pomierzy wartość masy bezwładnościowej w kierunku "O" i "Z" i zapisze ustawione parametry do pamięci EEPROM. W przypadku, kiedy w procesie autokalibracji wystąpi błąd, proces zostanie przerwany a dioda D4 zacznie migać monitorując rodzaj błędu. W przeciwnym razie regulator zakończy proces autokalibracji i przejdzie w reżim regulacji.
- w przypadku potrzeby zmiany zaprogramowanych parametrów postępować zgodnie z opisem podanym w rozdziale „Ustawianie“

3.2 Demontaż



Przed demontażem SE należy odłączyć zasilanie!

- Odłączyć zasilanie SE.
- Odłączyć przewody z listew zaciskowych i wysunąć z przepustów kablowych.
- Wykręcić śruby z przyłącza i sprzęgła SE i SE oddzielić od armatury.
- Przy wysyłce do naprawy odpowiednio zabezpieczyć siłownik przed uszkodzeniem.

4. Ustawianie

Siłowniki z zakładu produkcyjnego są ustawione zgodnie z zamówieniem, a parametry podane są na tabliczce znamionowej umiejscowionej z boku napędu.

Ustawianie należy prowadzić na serwonapędzie zamontowanym na armaturze według parametrów wyspecyfikowanych w tabelce specyfikacyjnej. Rozmieszczenie elementów regulacyjnych płyty sterowniczej pokazuje rys.3. W tym rozdziale opisujemy jak samemu ustawić siłowniki na parametry podane w zamówieniu, gdyby przypadkowo doszło rozregulowania tych parametrów.

W przypadku potrzeby sterowania ręcznego należy poluzować śrubę (rys.14) blokującą koło sterowania ręcznego. Po zakończeniu sterowania ręcznego śrubę tę ponownie dokręcić.

4.1 Ustawianie jednostki momentowej (rys. 4 i 5)

W zakładzie produkcyjnym momenty dla kierunku „otwiera“ (wyłącznik momentowy S1) i dla kierunku „zamyka“ (wyłącznik momentowy S2) ustawione są na wartość $\pm 10\%$ podaną w zamówieniu lub jeśli niepodana to na maksymalną momentu obrotowego siłownika z wybranego zakresu. Ustawianie momentu wyłączającego można wykonać tylko z przyrządem mierzącym moment obrotowy (klucz dynamometryczny), według tabelki, zgrubna regulacja (17) i dokładna regulacja (18), rys. 4.

Przestawienie momentu za pomocą segmentów (17), rys. 4 można wykonać tylko w granicach oznaczonych na jednostce momentowej MIN – MAX, czyli moment obrotowy możemy tylko zmniejszyć od maksymalnego – oznaczonego MAX do mniej więcej połowy maksymalnego momentu na wybranym zakresie oznaczonym, jako MIN.

Zmiana zakresu momentu obrotowego możliwa jest tylko fabrycznie.

Ustawienie blokowania:

Siłownik pracuje w zakresie obrotów roboczych podanych w tabeli specyfikacyjnej.

Ustawienie blokowania momentu można ustawić na ilość obrotów podaną w tabelce nr. 2a, 2b.

Tabela nr. 2a				
Ilość obrotów do blokowania momentu w wersji ponad 5 obrotów roboczych siłownika (1 kołek w kółku napędzającym)				
MO 3	MO 3.3	MO 3.4	MO 3.5	Krzywki na trybie (25) są obrócone o
1,0 – 2,0	-	-	-	90°
3,0 – 4,0	1,0 – 1,25	1,25 – 1,7	0,8 – 1,1	180°
5,0 – 6,0	1,5 – 1,9	2,1 – 2,5	1,36 – 1,7	270°
7,0 – 8,0	2,1 – 2,5	3,0 – 3,35	1,9 – 2,18	360°

Tabela nr. 2b				
Ilość obrotów do blokowania momentu w wersji do 5 obrotów roboczych siłownika (3 kołek w kółku napędzającym)				
MO 3	MO 3.3	MO 3.4	MO 3.5	Krzywki na trybie (25) są obrócone o
0,33 – 0,66	0,099 – 0,2	0,13 – 0,28	0,09 – 0,18	90°
1 – 1,33	0,3 – 0,4	0,42 – 0,56	0,27 – 0,36	180°
1,66 – 2	0,5 – 0,6	0,7 – 0,85	0,45 – 0,55	270°
2,33 – 2,66	0,7 – 0,8	0,97 – 1,12	0,63 – 0,73	360°

Blokowanie jest nastawione na zakres oznaczony w tabeli **łustym drukiem**. W przypadku potrzeby zmiany ilości obrotów do blokowania momentu należy zwrócić się do serwisu. Przy kompletacji siłownika z armaturą u producenta siłowników blokowanie jest ustawione na 15% z ilości obrotów roboczych.

Maksymalne możliwe ustawienie:

Dla wersji ponad 5 obrotów roboczych

MO 3 – 8 obrotów, MO 3.4 – 3,35 obrotu, MO 3.5 – 2,18 obrotu

Dla wersji do 5 obrotów roboczych

MO 3 – 2,66 obrotu, MO 3.4 – 1,12 obrotu, MO 3.5 – 0,73 obrotu.

4.2 Ustawianie wyłączników położeniowych (S3(S13), S4(S14))(rys. 6)

Siłownik od producenta dostarczony jest z ustawionym skokiem (ilością obrotów) odpowiadającą 6°, według tabelki nr 3 lub skok zgodny z naszym zamówieniem. Skok podany jest na tabliczce znamionowej siłownika. Przy ustawianiu wyłączników położeniowych należy (rys. 6,7):

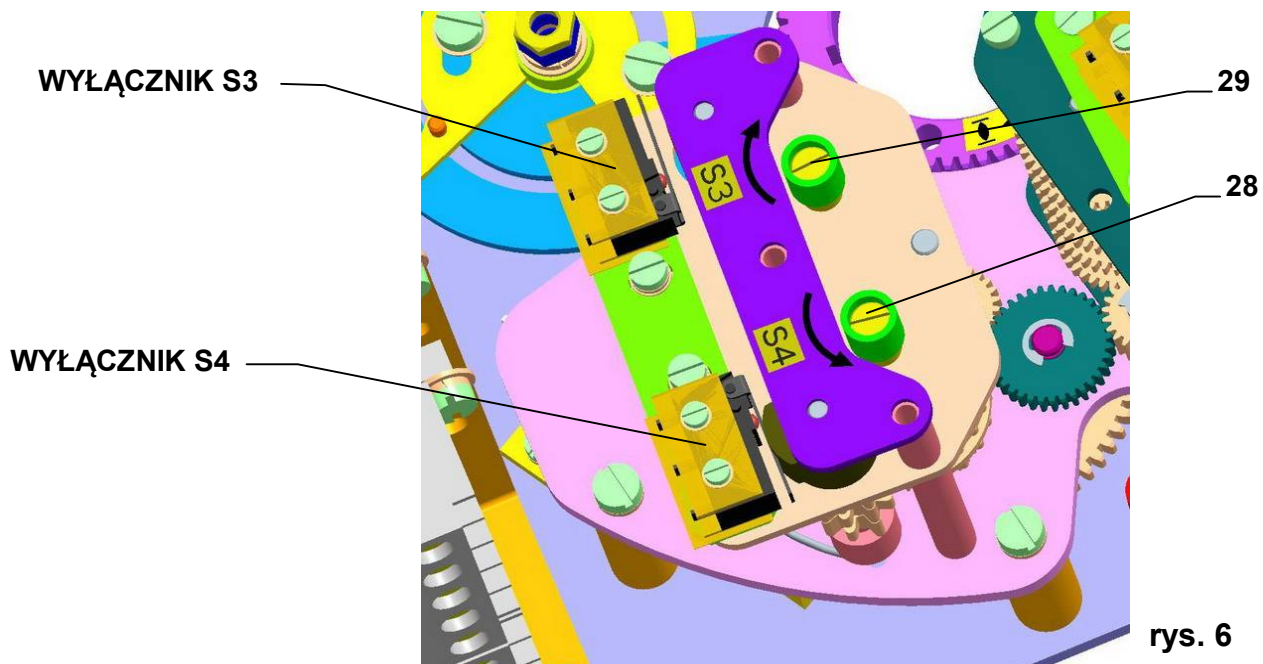
- W wersji siłownika z potencjometrycznym nadajnikiem położenia należy wysunąć jego koło zębate z napędu (rys. 9).
- Następnie ruchome koło przekładni przesunąć - po poluzowaniu śruby blokującej - na żądany stopień zakresu (na najbliższy wyższy lub równy odpowiadający żądanej ilości obrotów) według tabeli nr. 3 i rys. 7. Przy ustawianiu ruchomego koła zębatego zwrócić uwagę na dobre zazębienie się kół i pewne dokręcenie śruby blokującej koło.
- Siłownik elektrycznie lub ręcznie przestawić do położenia "otwarte". Jeśli przy elektrycznym przestawianiu siłownik wyłączy się wcześniej przed osiągnięciem żądanej ilości obrotów od wyłącznika położeniowego S3 (rys. 6) należy wkrętakiem naciskając od góry śrubę regulacyjną (29) przekręcić ją zgodnie z ruchem wskazówek zegara do momentu aż krzywki odblokują wyłącznik S3. Wyjąć wkrętak ze śruby regulacyjnej (Uwaga 1) i kontynuować ustawianie siłownika w kierunku „otwiera” otwierając go do określonego położenia (osiągnie potrzebną ilość obrotów).
- W położeniu "otwarte" za pomocą wkrętaka i śruby regulacyjnej (29) naciskamy śrubę przekręcić ją zgodnie z ruchem wskazówek zegara do momentu aż krzywki ponownie włączą wyłącznik S3. Wyjąć wkrętak ze śruby regulacyjnej (Uwaga 1).
- Siłownik elektrycznie lub ręcznie przestawić do położenia "zamknięte". Jeśli przy elektrycznym przestawianiu siłownik wyłączy się wcześniej przed osiągnięciem żądanej ilości obrotów od wyłącznika położeniowego S4 (rys. 6) należy wkrętakiem naciskając od góry śrubę regulacyjną (28) przekręcić ją w przeciwną stronę do ruchu wskazówek zegara do momentu aż krzywki odblokują wyłącznik S4 i siłownik znów zacznie otwierać i dojdzie do określonego położenia (osiągnie potrzebną ilość obrotów). Wyjąć wkrętak ze śruby regulacyjnej (Uwaga 1).
- W położeniu "zamknięte" za pomocą wkrętaka i śruby regulacyjnej (28) naciskamy śrubę przekręcić ją w przeciwną stronę do ruchu wskazówek zegara do momentu aż krzywki ponownie włączą wyłącznik S4. Wyjąć wkrętak ze śruby regulacyjnej (Uwaga 1).
- Po ustawieniu wyłączników położeniowych S3 i S4 należy - jeśli wcześniej to zrobiliśmy - zasprzęglić potencjometryczny nadajnik położenia, ustawić wyłączniki sygnalizacyjne, przetwornik, wskaźnik położenia, regulator położenia.

UWAGA 1:

W przypadku, kiedy przestawiamy śruby regulacyjne obracając je przy nastawach często się zdarza, że śruba po naciśnięciu i regulacji nie wraca do położenia początkowego - śruba nie wyskakuje do góry - należy lekko obrócić śrubę w drugą stronę bez naciskania na nią aż do momentu, kiedy śruba wyskoczy w położenie pierwotne.

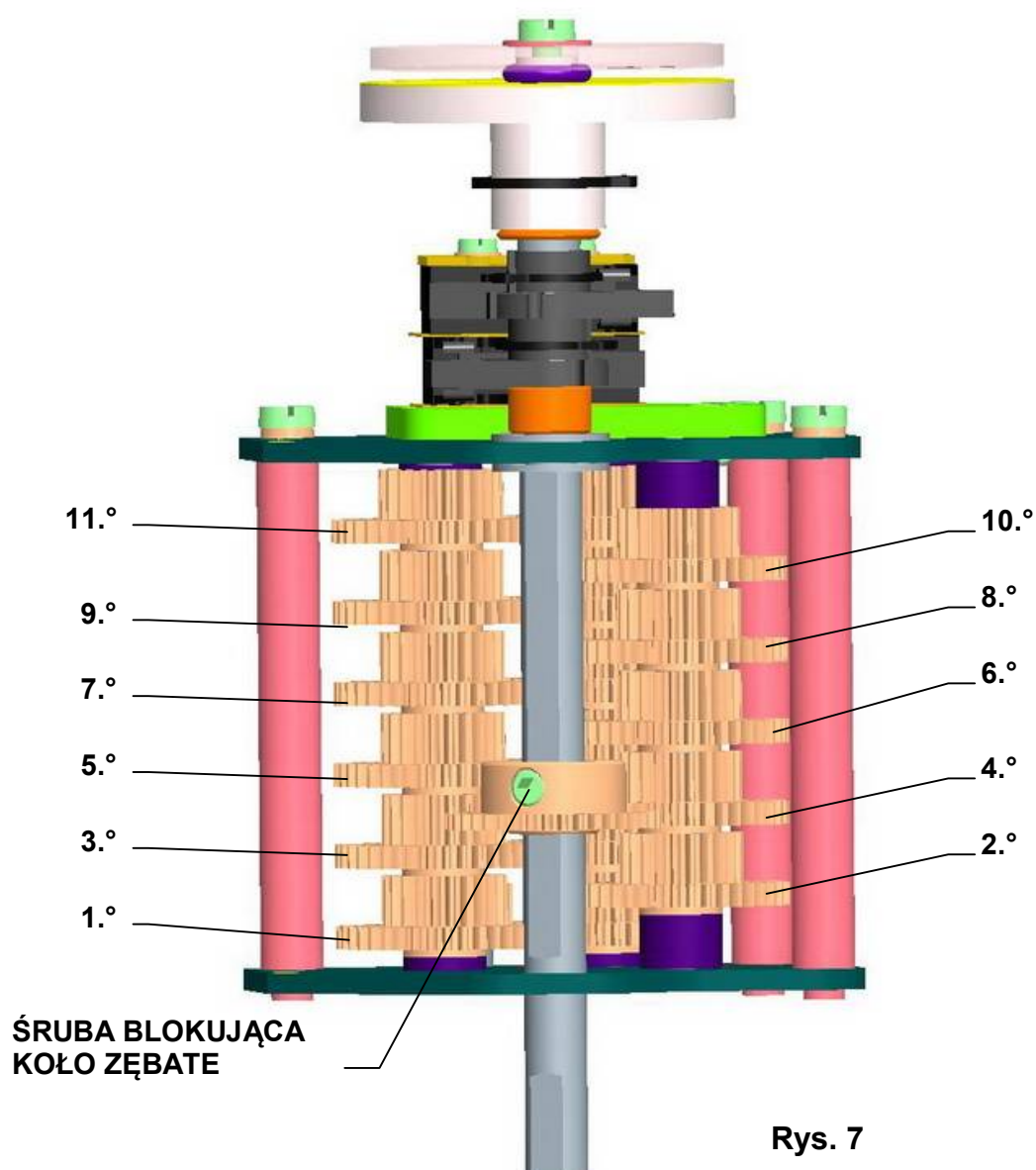
UWAGA 2:

W wersji siłownika z **tandemowymi wyłącznikami położeniowymi S13, S14**, wyłączniki te są ustawiane jednocześnie przy ustawieniu wyłączników S3 i S4, wyłączniki te działają równocześnie S3 z S13 i S4 z S14.



rys. 6

TABELA nr. 3				
STOPIEŃ SKOKU	MAX. OBROTY ROBOCZE SIŁOWNIKA (jeśli nie jest podane w zamówieniu, fabrycznie ustawia się na 6 stopień skoku)			
	MO 3	MO 3.3	MO 3.4	MO 3.5
1.°	1,75	-	-	-
2.°	3	-	1,3	-
3.°	5,7	1,75	2,4	1,5
4.°	10,5	3	4,4	2,8
5.°	19	5,7	8	5
6.°	34	10,5	14,5	9,5
7.°	63	19	26	17
8.°	113	34	48	31
9.°	206	63	85	56
10.°	375	113	155	100
11.°	685	206	285	185

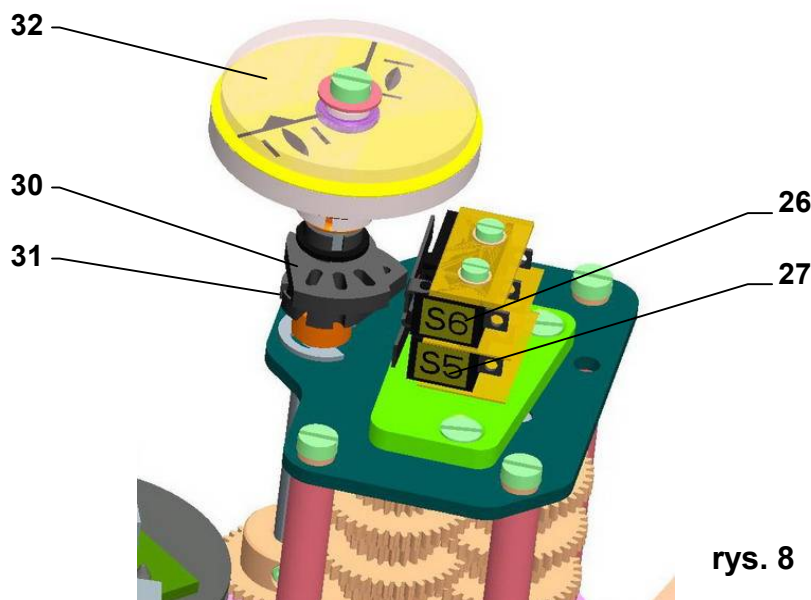


4.3 Ustawianie wyłączników sygnalizacyjnych (S5,S6) (rys. 8)

Wyłączniki sygnalizacyjne są ustawione fabrycznie tak, aby załączały ok. 10% przed wyłącznikami położeniowymi, jeśli w zamówieniu nie było podanej innej wartości. Przed ustawieniem wyłączników sygnalizacyjnych należy najpierw ustawić wyłączniki położeniowe S3 i S4. Przy zmianie ustawienia wyłączników sygnalizacyjnych należy postępować:

- Przesłać siłownik w kierunku położenia "otwiera", w który chcemy, aby zadziałał wyłącznik sygnalizacyjny S5 i obracamy krzywką (31) wyłącznika S5 (27) zgodnie z ruchem wskazówek zegara do momentu włączenia wyłącznika S5
- Przesłać siłownik w kierunku położenia "zamyka", w który chcemy, aby zadziałał wyłącznik sygnalizacyjny S6 i obracamy krzywką (30) wyłącznika S6 (26) zgodnie z ruchem wskazówek zegara do momentu włączenia wyłącznika S6

Uwaga: Istnieje możliwość regulacji wyłączników sygnalizacyjnych w zakresie 50 do 100% wybranego zakresu ilości obrotów roboczych w obydwu kierunkach. Przy użyciu funkcji rewersyjnej mikrowyłącznika istnieje możliwość regulacji sygnalizacji w zakresie od 0 do 100%.



rys. 8

4.4 Ustawianie wskaźnika położenia (rys. 8)

Optyczny wskaźnik położenia służy do informacji o położeniu wału wyjściowego siłownika względem położenia skrajnych. Przed ustawieniem optycznego wskaźnika położenia muszą być ustawione wyłączniki położeniowe S3 i S4. Przy nastawianiu należy:

- przesłać siłownik do położenia "zamknięte".
- Obrócić wskaźnik (32) tak, aby symbol zamkniętego zaworu pokrywał się z kreską na obudowie górnej siłownika
- siłownik przesłać w położenie "otwarte"
- poluzować śrubę na wskaźniku i obrócić jego część bezbarwną z namalowanym symbolem otwartego zaworu tak, aby pokrywał się z kreską na obudowie górnej siłownika i dokręcić śrubę.

4.5 Ustawianie potencjometrycznego nadajnika położenia (rys. 9)

W siłownikach MO nadajnik potencjometryczny (92) służy do wysyłania sygnału, którego wielkość jest proporcjonalna do aktualnego położenia wału wyjściowego siłownika. W siłownikach MOR 4 z regulatorem położenia nadajnik spełnia funkcję podawania sygnału zwrotnego do regulatora położenia. Przed ustawieniem nadajnika muszą być ustawione wyłączniki położeniowe S3 i S4.

UWAGA:

- 1. W przypadku, kiedy nie używa się nadajnika w całym zakresie obrotów roboczych według stopnia na określonym zakresie według tabelki nr 3, wartość rezystancji w skrajnym położeniu „otwarte” może być niższa niż nominalna.*
- 2. W siłownika MOR z regulatorem położenia używa się nadajników o rezystancji 2000 Ω .*
- 3. W siłownikach z wyprowadzonym sygnałem na listwę zaciskową używa się nadajników o rezystancji podanej w zamówieniu. W siłownikach z przetwornikiem R/I z podłączeniem dwuprzewodowym używa się nadajników o rezystancji 100 Ω .*

Przy ustawianiu nadajnika postępujemy:

- poluzować śrubę (90) na wsporniku nadajnika i wysprzęglamy go z kół zębatych.
- omomierz, przy odłączonym napięciu zasilania, podłączamy na zaciski listwy zaciskowej 71 i 73 w siłowniku siłownik MO, a w siłowniku MOR na zaciski 7 i 10 regulatora położenia.
- siłownik przestawiamy do położenia “zamknięte” aż zadziała wyłącznik S2 lub S4.
- obracamy koło zębate na nadajniku (91) aż osiągniemy na omomierzu wartość rezystancji $\leq 5\%$ wartości nominalnej nadajnika w siłowniku MO lub 3 do 7% wartości nominalnej nadajnika w siłowniku MOR z regulatorem położenia lub nadajnika EPV.
- W tym położeniu nadajnik ponownie zasprzęglić kołami zębatymi i dokręcić śrubę (9).
- sprawdzić wartość rezystancji w skrajnych położeniach i w przypadku potrzeby regulacji postępować jak wyżej, a następnie odłączyć omomierz.



4.6 Ustawianie elektronicznego nadajnika położenia (EPV) – nadajnik potencjometryczny z przetwornikiem PTK 1

4.6.1 EPV – podłączenie 2-przewodowe (rys. 10)

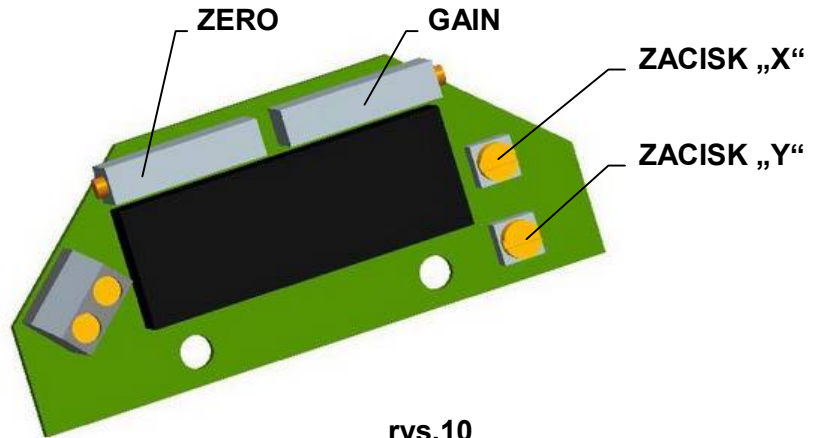
Nadajnik potencjometryczny z przetwornikiem PTK 1 fabrycznie ustawiony jest tak, aby sygnał wyjściowy mierzony na zaciskach 81-82 miał wartość:

- w położeniu „O”20 mA
- w położeniu „Z” 4 mA

W przypadku potrzeby ustawienia należy:

Ustawienie EPV przy podłączeniu 2-przewodowym:

- siłownik przestawić w położenie „zamknięte” i odłączyć zasilanie przetwornika
- ustawić nadajnik wg instrukcji jw. mierząc wartość rezystancji na zaciskach X-Y (rys.10) przy zastosowaniu nadajnika o rezystancji 100Ω
- podłączyć zasilanie przetwornika obracając trymerem **ZERO** ustawić wartość sygnału wyjściowego 4 mA mierzając na zaciskach 81-82
- siłownik przestawić w położenie „otwarte” obracając trymerem **GAIN** ustawić wartość sygnału wyjściowego 20 mA mierzając na zaciskach 81-82
- skontrolować sygnał wyjściowy w skrajnych położeniach siłownika i w razie potrzeby skorygować.



rys.10

Uwaga:

Wartość sygnału wyjściowego 4-20 mA można ustawić przy wartości 75 ±100% nominalnego skoku zgodnego z tabelką nr 3. Przy skoku mniejszym niż 75% wartości nominalnej wartość maksymalna 20 mA proporcjonalnie się obniża.

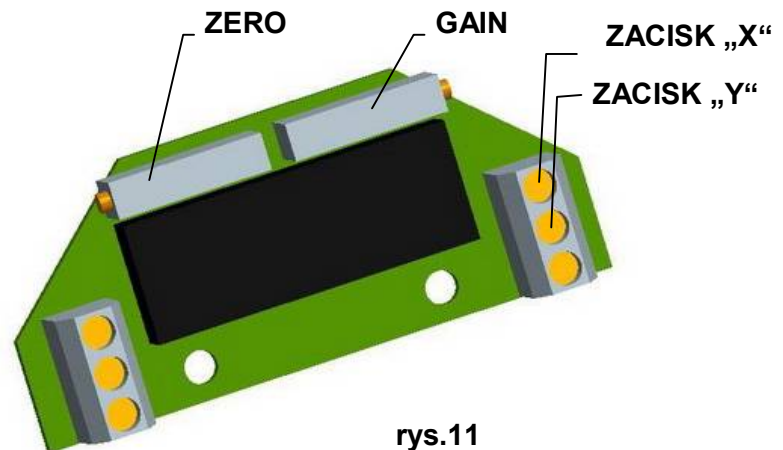
4.6.2 EPV – podłączenie 3-przewodowe (rys. 11)

Nadajnik potencjometryczny z przetwornikiem fabrycznie ustawiony jest tak, aby sygnał wyjściowy mierzony na zaciskach 81-82 miał wartość:

- w położeniu „O”20 mA lub 5 mA
- w położeniu „Z” 0 mA lub 4 mA

W przypadku potrzeby ustawienia należy:

- siłownik przestawić w położenie „zamknięte” i odłączyć zasilanie
- ustawić nadajnik wg instrukcji jw. mierząc wartość rezystancji na zaciskach X-Y (rys.11) przy zastosowaniu nadajnika o rezystancji 100Ω lub 2000Ω zgodnie z wyspecyfikowanym przetwornikiem.
- podłączyć zasilanie przetwornika obracając trymerem **ZERO** ustawić wartość sygnału wyjściowego 4 mA lub 0 mA mierzając na zaciskach 81-82 siłownik przestawić w położenie „O” **GAIN** ustawić wartość sygnału wyjściowego 20 mA lub 5 mA mierzając na zaciskach 81 i 82.
- skontrolować sygnał wyjściowy w położeniach skrajnych siłownika i w razie potrzeby skorygować.



rys.11

Uwaga:

Wartość sygnału wyjściowego (0-20 mA, 4-20 mA lub 0-5 mA wg specyfikacji) można ustawić przy wartości 85±100% nominalnego skoku zgodnego z tabliczką znamionową siłownika.

Przy skoku mniejszym niż 85% wartości nominalnej, wartość maksymalna sygnału proporcjonalnie się obniża.

4.7 Ustawianie pojemnościowego nadajnika położenia CPT1/A (rys. 12)

Ten rozdział opisuje ustawienie nadajnika na wyspecyfikowane parametry (standardowe wartości sygnałów wyjściowych) w przypadku, kiedy nastąpiło ich przestawienie.

Pojemnościowy nadajnik położenia (95) z zunifikowanym sygnałem wyjściowym 4÷20 mA w siłownikach MO lub jako sprzężenie zwrotne do regulatora położenia jednocześnie, jako sygnał zwrotny 4-20 mA określający położenie siłownika w siłownikach MOR z regulatorem położenia.

Uwaga:

- W wersji siłownika z regulatorem położenia MOR sygnał wyjściowy nie jest galwanicznie oddzielony od sygnału wejściowego !
- W przypadku potrzeby odwrotnych sygnałów wyjściowych (w położeniu „otwarty” minimalny sygnał wyjściowy) należy zwrócić się do serwisu.

Pojemnościowy nadajnik CPT1/A fabrycznie ustawiony jest na skok według zamówienia i podłączony według schematu zamieszczonego wewnątrz pokrywy SE. Przed elektrycznym sprawdzeniem pojemnościowego nadajnika należy sprawdzić zasilanie podłączone na odpowiednie zaciski listwy zaciskowej. Przed ustawieniem pojemnościowego nadajnika muszą być ustawione wyłączniki krańcowe.

Wersje siłownika z zabudowanym pojemnościowym nadajnikiem położenia CPT 1/A:

- A) Wersja bez zasilacza (podłączenie 2-przewodowe) dla siłowników MO
- B) Wersja z zabudowanym zasilaczem (podłączenie 2-przewodowe) dla siłowników MO
- C) Wersja nadajnika CPT, jako sprzężenie zwrotne do regulatora położenia i sygnału zwrotnego na wyjściu siłownika w siłownikach MOR z regulatorem położenia.

A.) Ustawienie pojemnościowego nadajnika położenia bez zabudowanego zasilacza:

Przed podłączeniem skontrolować zasilacz. Napięcie zasilania musi być w zakresie **18 ÷ 28 V DC**



*Napięcie zasilania nie może pod żadnym pozorem przekroczyć wartości 30 V DC.
Po przekroczeniu tej wartości napięcia zasilania może dojść to trwałego uszkodzenia nadajnika!!!*

Przy kontroli lub ustawiania sygnału wyjściowego 4÷20 mA (4 mA "Z", 20 mA "O") należy:

- szeregowo z nadajnikiem ("-" zacisk 82) podłączyć miliamperomierz klasy 0,5 (np. cyfrowy) i rezystancji obciążenia niższej niż 500 Ω
- przestawić siłownik w położenie "Z" (sygnał powinien maleć)
- skontrolować wartość sygnału (4 mA + 0,2 mA)
- złuzować śruby (96) mocujące nadajnik (95) (rys.12) i obracając go ustawić wartość 4 mA ± 0,2 mA, po czym śruby zakontrować
- siłownik przestawić w położenie "O" (sygnał powinien rosnać)
- skontrolować wartość sygnału wyjściowy w położeniu "O" (20 mA ± 0,1 mA),
- obracając trymerem (97) ustawić wartość 20 mA
- ponownie skontrolować wartość sygnału wyjściowego w położeniu "Z" i w położeniu "O" regulację prowadzić do momentu uzyskania wartości 4 mA i 20 mA z błędem mniejszym niż 0,5 %
- odłączyć miliamperomierz i zabezpieczyć śruby

B.) Ustawianie pojemnościowego nadajnika położenia z zasilaczem:

- Skontrolować napięcie zasilania: 230 V AC ±10% na zaciskach 1(60) i 61
- Przy kontroli lub ustawianiu sygnału wyjściowego 4÷20 mA należy:
- Na zaciski 81,82 podłączyć miliamperomierz klasy 0,5 i rezystancji obciążenia niższej niż 500Ω
- Dalej postępować podobnie jak w punkcie A.

C.) Ustawienie pojemnościowego nadajnika położenia, jako sprzężenie zwrotne do regulatora położenia

Przy kontroli lub ustawieniu sygnału wyjściowego 4÷20 mA należy:

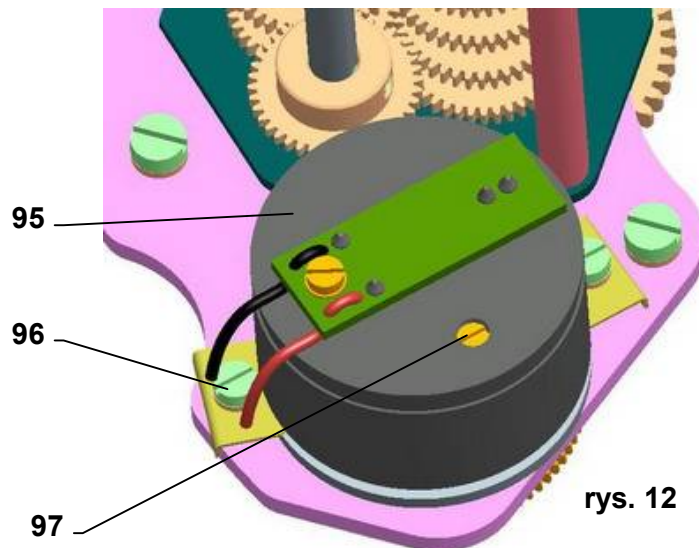
- Rozłączyć obwód wyprowadzony na zaciski 81 i 82 zdejmując zworkę.
- Podłączyć napięcie zasilania na zaciski 1 i 61
- Odłączyć sygnał sterujący z zacisków 86/87 i 88
- Siłownik przestawić do położenia "OTWARTE" lub "ZAMKNIĘTE" kołem ręcznym lub podając zasilanie na zaciski 1 i 20 w kierunku "OTWIERA" lub 1 i 24 w kierunku "ZAMYKA"
- Na zaciski 81,82 podłączyć miliamperomierz klasy 0,5 i rezystancji obciążenia niższej niż 500 Ω
- Dalej postępować podobnie jak w punkcie A.
- Po przeprowadzonych regulacjach założyć zworę na zaciski 81 i 82 w przypadku, kiedy nie będziemy używali sygnału zwrotnego, zaciski 81 i 82 muszą być zwarte.
- Podłączyć sygnał sterujący na zaciski 86/87 i 88



- Uwaga: 1. Użytkownik powinien zabezpieczyć podłączenie wspólnej masy dwuprzewodowej pętli nadajnika położenia i sterownika. Podłączenie musi być dokonane tylko w jednym punkcie w dowolnej części obwodu sterowania.*
- 2. W wersji siłownika z regulatorem sygnał wyjściowy nie jest galwanicznie oddzielony od sygnału wejściowego*

Uwaga:

Przy pomocy trymera (97) rys.12 można nastawić zunifikowany wyjściowy sygnał z pojemnościowego nadajnika położenia na dowolną wartość obrotów roboczych od ok. 50% do 100% maksymalnych obrotów roboczych na danym stopniu zgodnie z tabelką nr.3.



rys. 12

4.8 Ustawianie regulatora położenia (rys. 13)

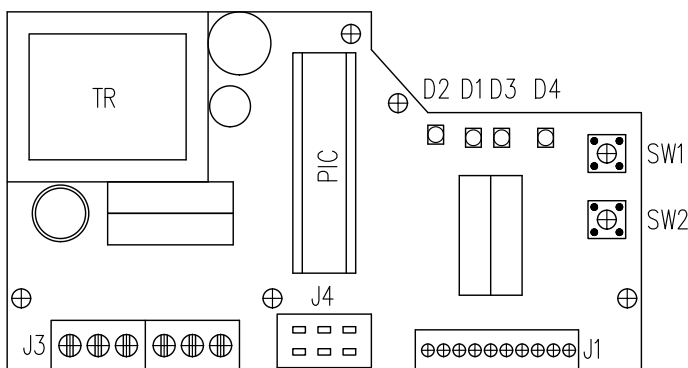
Zabudowany regulator położenia REGADA służy do sterowania siłownikiem sygnałem analogowym. Regulator wykorzystuje szerokie możliwości procesora dla zabezpieczenia wszystkich funkcji tego regulatora. Jednocześnie umożliwia w sposób ciągły autodiagnostykę systemu oraz zgłasza ewentualne zakłócenia. W czasie pracy siłownika regulator rejestruje w pamięci zakłócenia i informacje dla diagnostyki, takie jak liczba załączeń przełącznika i liczbę godzin pracy siłownika. Podaniem sygnału na wejściowe zaciski 86/87 (GND, -) i 88(+) sterujemy pracą siłownika. Informacje z pamięci można odczytać za pomocą komputera PC lub terminalu z odpowiednim programem. Odpowiednie parametry i funkcje można programować za pomocą przycisków SW1-SW2 i diod LED D3-D4 bezpośrednio na regulatorze wg tabelki 4.

4.8.1 Programowanie parametrów

Mikroprocesorowa jednostka regulatora z fabrycznie ustawiona jest na parametry podane w tabelce 4 (uwaga 2). Ustawienie regulatora wykonuje się za pomocą przycisków i diod LED.

Przed ustawieniem regulatora muszą być ustawione wyłączniki położeniowe i siłowe oraz nadajnik położenia a siłownik musi być w międzypołożeniu (wyłączniki położeniowe i siłowe muszą być rozwarte).

Rozmieszczenie elementów regulacyjnych i sygnalizacyjnych na płycie REGADA zawiera rys. 13.



Rys.13

Legenda:	
Przycisk SW1	uruchamia inicjalizację i umożliwia listowanie w menu
Przycisk SW2	ustawianie parametrów w wybranym menu
Dioda D1	sygnalizacja zasilania regulatora
Dioda D2	Sygnalizacja pracy SE w kierunku „O” (zielona) – „Z” (czerwona)
Dioda D3	(żółta) ilość mignięć sygnalizuje wybrane menu
Dioda D4	(czerwona) ilość mignięć sygnalizuje ustawiony lub ustawiany parametr w wybranym menu

TABELKA nr. 4			
Dioda D3 (żółta) - ilość mignięć	Menu	Dioda D4 (czerwona) - ilość mignięć	Ustawiany parametr
1 mignięcie	Sygnał sterujący	1 mignięcie	0 - 20 mA
		2 mignięcia	4 - 20 mA (*) (**)
		3 mignięcia	0 - 10 V DC
2 mignięcia	Odpowiedź na sygnał SYS - TEST	1 mignięcie	Siłownik na sygnał SYS otwiera
		2 mignięcia	Siłownik na sygnał SYS zamyka
		3 mignięcia	Siłownik na sygnał SYS nie reaguje (*)
3 mignięcia	Charakterystyka (rosnąca/ malejąca)	1 mignięcie	Siłownik ZAMYKA przy rosnącym sygnale sterującym
		2 mignięcia	Siłownik OTWIERA przy rosnącym sygnale sterującym (*)
4 mignięcia	Nieczułość regulatora	1–10 mignięć	1 ÷ 10 % nieczułość regulatora (nastawiona fabrycznie 3% (*))
5 mignięć	sposób regulacji	1 mignięcie	wąska od siły/momentu
		2 mignięcia	wąska od położenia (*)
		3 mignięcia	Szeroka na siłę/moment
		4 mignięcia	Szeroka na położenie
<p><i>Uwagi:</i> 1. regulator podczas autokalibracji automatycznie ustawi typ sygnału zwrotnego – rezystancyjny/prądowy</p> <p>2. (*) – parametr, ustawiany fabrycznie o ile zamawiający nie wyspecyfikuje inaczej</p> <p>3. (**) – sygnał wejściowy 4 mA - położenie „Z” 20 mA – położenie „O”</p>			

Ustawienie fabryczne regulatora (Programowy RESET regulatora): – w przypadku problemów z ustawieniem parametrów regulatora można przywrócić ustawienie fabryczne naciskając jednocześnie mikroprzyciski **SW1** i **SW2** i załączyć zasilanie. Mikroprzyciski należy zwolnić po rozświeceniu się żółtej diody LED

Sposób przestawienia regulatora:

- Siłownik przestawić w międzypołożenie.

Proces programowania przeprowadza się przy załączonym regulatorze przez wciśnięcie przycisku **SW1** na ok. 2 sek. (tj. do momentu rozświecenia się diody **D3**). Po zwolnieniu przycisku wejdziemy w opcję menu (zwykle sygnał sterujący), co zamontuje 1 mignięcie diody **D3** i ustawiany parametr (zwykle sygnał sterujący 4 – 20 mA) monitowany 2 mignięciami diody **D4**. Następnie można ustawiać żądane parametry wg tabeli nr 2:

- krótkim naciśnięciem **SW1** listowanie menu monitowane ilością mignięć diody **D3**

- krótkim naciśnięciem **SW2** ustawianie parametrów monitowane ilością **D4**

Po ustawieniu żądanych parametrów wcisnąć **SW1** na ok. 2 sek. (tj. do momentu rozświecenia się diody **D3**) wprowadzając regulator w proces **autokalibracji**. W czasie tego procesu regulator skontroluje sygnał zwrotny nadajnika położenia i kierunku obrotów SE, przestawi siłownik w położenie „O” i „Z”, pomierzy wartość masy bezwładnościowej w kierunku „O” i „Z” i zapisze ustawione parametry do pamięci EEPROM. W przypadku, kiedy w procesie autokalibracji wystąpi błąd, proces zostanie przerwany a dioda **D4** zacznie migać monitując rodzaj błędu. W przeciwnym razie regulator zakończy proces autokalibracji i przejdzie w **reżim regulacji**.

Zgłaszanie błędów regulatora za pomocą diody D4 przy inicjacji:

4 mignięcia - źle podłączone wyłączniki momentów

5 mignięć - źle podłączony nadajnik położenia

8 mignięć - zły kierunek obrotów siłownika lub odwrotnie podłączony nadajnik położenia

4.8.2 Monitorowanie pracy i błędów podczas pracy regulatora**a.) Stany robocze sygnalizowane są za pomocą diod LED (D3):**

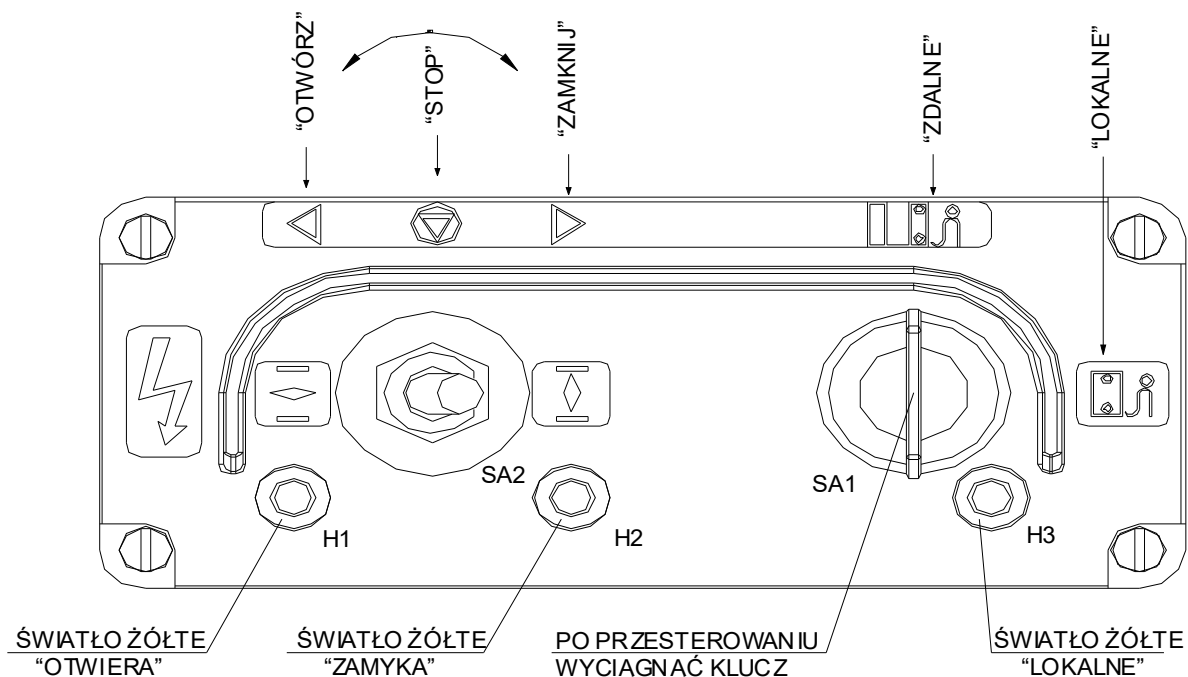
- - regulator reguluje (stan pośredni) – trwale świeci dioda D3 (zielona)
- - odchyłka regulacyjna w zakresie pasma nieczułości – SE stoi – trwale świeci dioda D3 (zielona)

b.) Stan awaryjny sygnalizowany za pomocą diody LED D3 (miganie), (D4 trwale świeci)

1 mignięcie (powtarzane):	sygnalizacja reżimu TEST – SE przestawi się w położenie wg ustawienia sygnału w menu TEST (zwarłe zaciski 66 i 86)
2 mignięcia (powtarzane po krótkiej przerwie):	błąd sygnału sterującego – SE przestawi się w położenie wg ustawienia sygnału w menu TEST
4 mignięcia (powtarzane po krótkiej przerwie):	sygnalizacja zadziałania wyłącznika siłowego (SE wyłączony wyłącznikiem siłowym w położeniu pośrednim)
5 mignięć (powtarzane po krótkiej przerwie):	błąd sygnału nadajnika – SE przestawi się w położenie wg ustawienia sygnału w menu TEST
7 mignięć (powtarzane po krótkiej przerwie):	sygnał sterujący w zakresie 4 – 20 mA – mniejszy niż 4 mA (3,5 mA)

4.9 Sterowanie lokalne (rys. 14):

Jako wyposażenie dodatkowe siłownik może być wyposażony w moduł sterowania lokalnego. W razie potrzeby można przesterować siłownik elektrycznie przełącznikami na pulpicie modułu sterowania lokalnego. Moduł jest zabezpieczony przed osobami nieuprawnionymi stacyjką i kluczykiem. Należy włożyć kluczyk do stacyjki (SA1) i przełączając na pozycję „LOKALNE” możemy przełącznikiem SA2 przesterować siłownik według potrzeb. Przełączając stacyjkę SA1 w pozycję „otwiera” siłownik nie będzie reagował na żadne sygnały, w pozycji „ZDALNE” będzie sterowany ze sterowani. Kontrolki H1 i H2 wskazują świeceniem kierunek obrotów siłownika.



Rys. 14

5. Obsługa, konserwacja, awarie i ich usuwanie

5.1 Obsługa



1. Po zamontowaniu siłownika i jego podłączeniu należy sprawdzić czy nie doszło do uszkodzenia obudowy. Ubytki lakieru należy zabezpieczyć, żeby nie doszło do korozji obudowy!

- Siłowniki MO nie wymagają specjalnej obsługi. Ogranicza się zwykle do sprawdzenia poprawności układu sterownia i działania siłownika zgodnie z jego przeznaczeniem oraz warunkami technicznymi.
- W przypadku zaniku zasilania należy dokonać przesterowania wału wyjściowego kółkiem ręcznym.
- Obsługa powinna zadbać, aby siłownik był właściwie chroniony przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych. Eksploatacja siłowników poza zakresem maksymalnych momentów obrotowych nie jest dopuszczona. Wyłączniki momentowe ustawione na maksymalne wartości momentów wyłączających kontrolują krótkie przeciążenia i dlatego muszą być podłączone w obwodach automatyki.
- Należy chronić siłownik przed nadmiernym nagrzewaniem obudowy, tak, aby temperatura pracy nie przekraczała podanej w karcie katalogowej.

5.2 Konserwacja – zakres i jej regularność

- W czasie przeglądów należy dociągnąć śruby i nakrętki oraz przepusty kablowe, które mają wpływ na szczelność i krycie oraz sprawdzić czy nie ma ubytków smaru. Czas przeprowadzania przeglądów raz na 4 lata.
- Co sześć miesięcy skontrolować poprawność pracy i ustawienia SE a także sprawdzić i dociągnąć śruby mocujące siłownik do armatury.
- Wymiana uszczelki pokrywy górnej i skrzyni oleju należy wykonywać co 6 lat.
- Smar w przekładniach wystarczy na cały czas użytkowania siłownika, nie ma potrzeby go wymieniać.
- Wymianę oleju w skrzyni przekładniowej zaleca się po 6 latach pracy siłownika. Co roku należy sprawdzać jego stan czy nie ma ubytków. Poziom oleju powinien sięgać do wysokości otworu wlewowego. (1,6 l, 1,5 kg)

Smarowanie

- olej przekładniowy na temperaturę pracy -25°C do +55°C Madit PP-80 (Slovnaft) SAE 80W
-40°C do +40°C Avia SYNTOGEAR PE 68
- smar na temperaturę pracy -25°C do +55°C GLEIT- μ HF 401/0 lub GLEITMO585 K
-40°C do +40°C smar ISOFLEX® TOPAS AK 50.



Smarowanie wrzeczona armatury przeprowadzać nie zależnie od konserwacji siłownika!

- *Po każdym 6 miesiącach zalecamy wykonać kontrolne przesterowanie siłownika i sprawdzenie ustaloną ilość obrotów. W razie potrzeby poprawić ustawienia.*
- *Jeśli w przepisach nie jest powiedziane inaczej raz w roku w siłowniku sprawdzamy i dociągamy śruby mocujące siłownik do armatury.*
- *Przy odłączaniu i ponownym podłączaniu siłownika Sprawdzamy uszczelki na przepustach kablowych, uszkodzone wymieniamy na oryginalne.*
- *Na siłownikach nie powinien zalegać kurz, ani pył.*

5.3 Awarie i ich usuwanie

- W przypadku zaniku napięcia zasilania siłownik pozostaje w pozycji, w której się znajdował przed zanikiem napięcia. W razie potrzeby można siłownik przesterować kołem ręcznym. Po pojawieniu się z powrotem napięcia zasilania siłownik jest gotowy do dalszej pracy.
- W przypadku uszkodzenia jakiejś części siłownika istnieje możliwość jej wymiany na nową w serwisie lub we własnym zakresie.
- Przy regulatorze położenia zastosowano bezpiecznik DPS, F1,6 A lub F2A, 250 V, typ Siba 164 050.1,6 , MSF 250 a w zasilaczu regulatora DB, M160 mA, 250V, Siba lub MSF 250.
- Firma Regada zapewnia serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na produkowane przez siebie siłowniki.

6. Wyposażenie i części zamienne

6.1 Wyposażenie

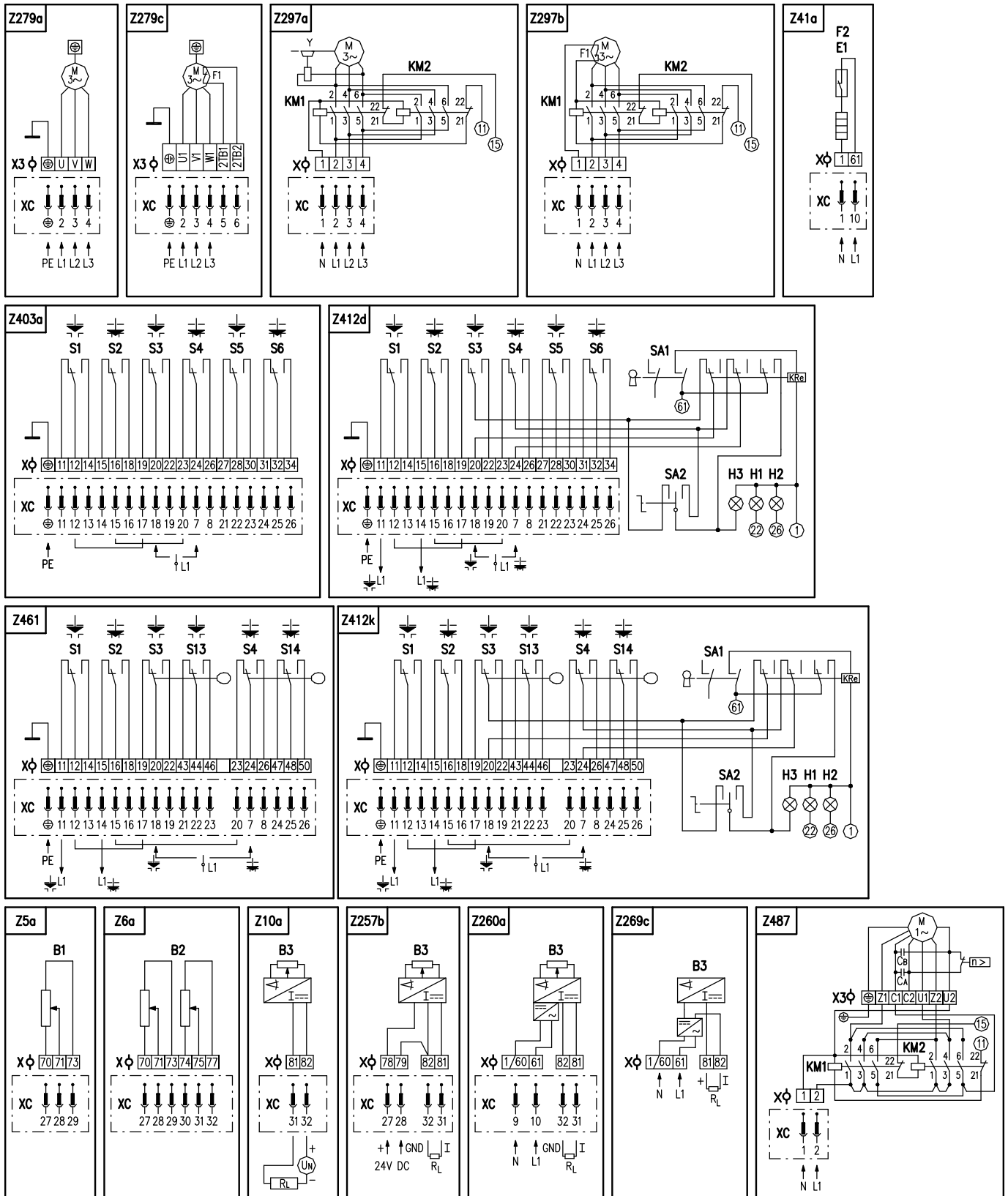
Jako wyposażenie do siłownika dodawane jest koło sterowania ręcznego.

6.2 Wykaz części zamiennych

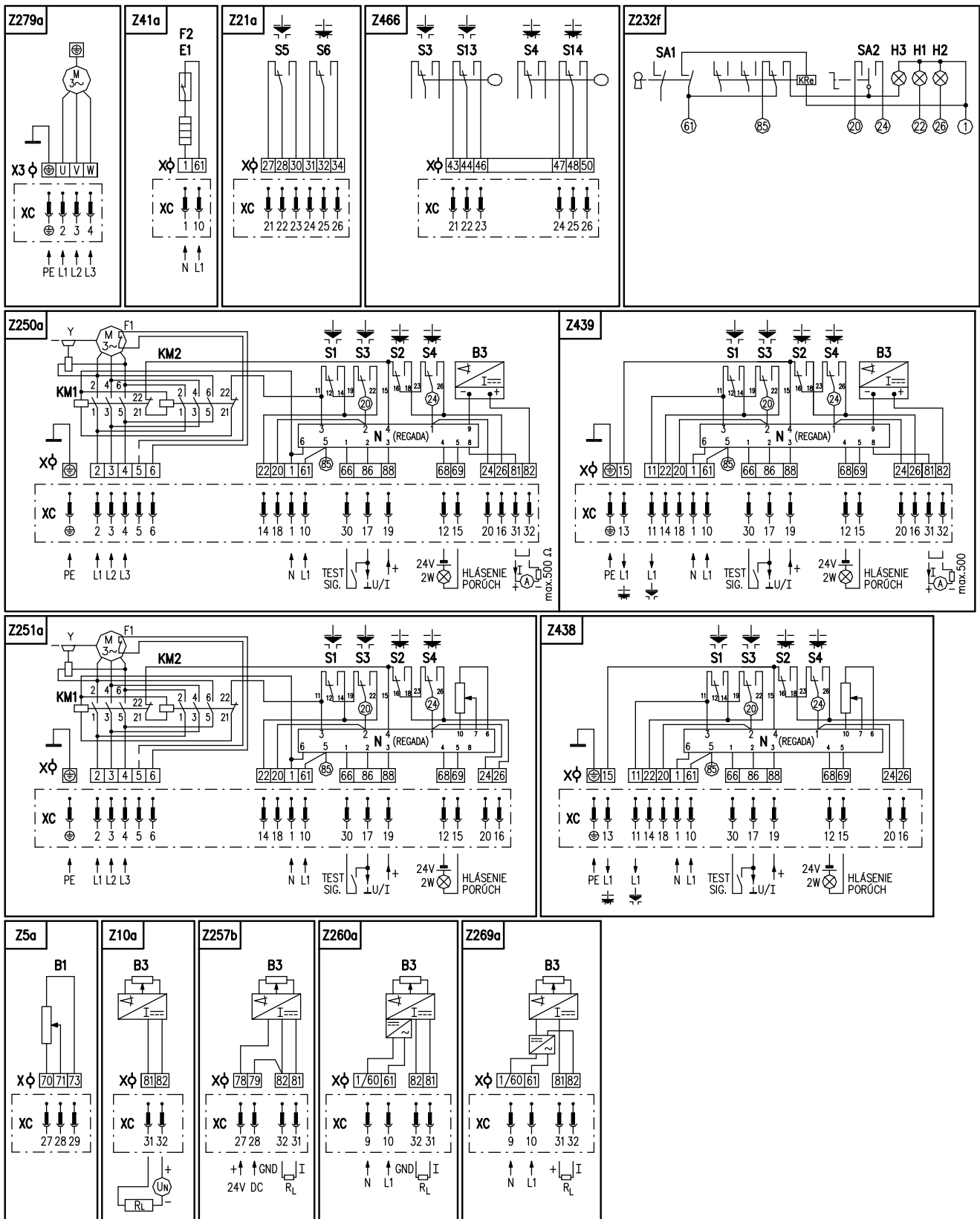
Nazwa części - Typ	Kod zamówienia PNm	Pozycja	Rysunek
Mikrowyłącznik CHERRY DB6G-B1BA	64 051 219	20,21	5
Mikrowyłącznik CHERRY DB 6G-A1LB	64 051 466	26,27	6, 8
Potencjometryczny nadajnik RP19; 1x100Ω	64 051 812	92	9
Potencjometryczny nadajnik RP19; 1x2000 Ω	64 051 827	92	9
Potencjometryczny nadajnik RP19; 2x100 Ω	64 051 814	92	9
Potencjometryczny nadajnik RP19; 2x2000 Ω	64 051 825	92	9
Nadajnik pojemnościowy CPT	64 051 781	95	12
Przetwornik	Zgodnie z zam.	-	10, 11
Skrzynka KU 40x30	63 249 037	75	2
Skrzynka KU 14x12	63 243 150	76	2
O-ring 10 x 6	62 732 022	66	2
Gufero 16 x 28 x 7	62735 044	70	2
Gufero 40 x 52 x 7	62 735 043	68	2

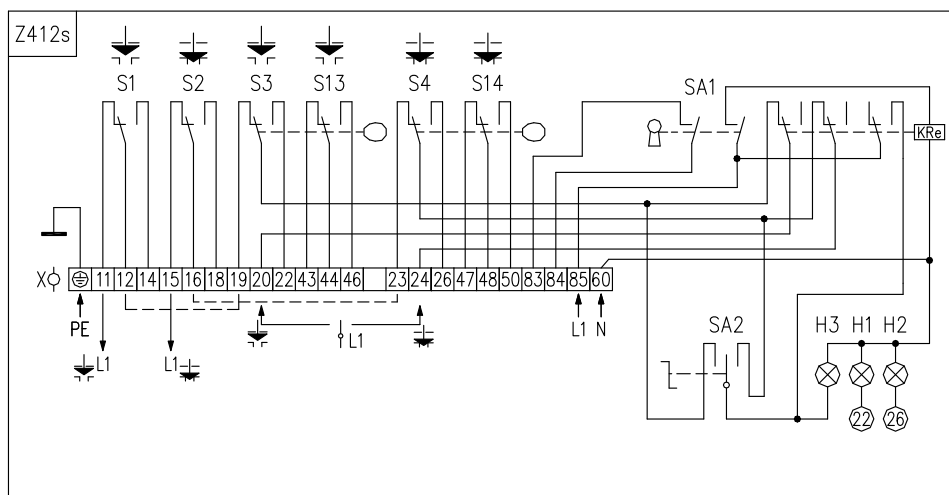
7. Dodatki

7.1 Schematy podłączeń silowników MO w wersji ON-OFF



7.2 Schematy podłączeń silowników MOR z regulatorem położenia





TEST SIG. – SYGNAŁ TEST

HLAŚNIE PORUCH – SYGNAŁ AWARII

Legenda:

- Z279a.. schemat podłączenia z silnikiem 3~fazowym bez styczników rewersyjnych
- Z279c.. schemat podłączenia z silnikiem 3~fazowym bez styczników rew. z wyprowadzoną ochroną termiczną
- Z297a.. schemat podłączenia z silnikiem 3~fazowym ze stycznikami rewersyjnymi
- Z297c.. schemat podłączenia z silnikiem 3~fazowym ze stycznikami bez ochrony termicznej silnika
- Z403a.. schemat podłączenia wyłączników momentowych i położeniowych
- Z412d.. schemat podłączenia wyłączników momentowych i położeniowych ze sterowaniem lokalnym
- Z412s.. schemat podłączenia wyłączników momentowych i położeniowych tandemowych ze sterowaniem lokalnymi i wyprowadzonymi kontaktami sygnalizacyjnymi sterowanie zdalne – sterowanie lokalne
- Z461.... schemat podłączenia wyłączników momentowych i położeniowych tandemowych
- Z466.... schemat podłączenia tandemowych wyłączników położeniowych w siłowniku **MOR**

- Z5a..... podłączenie pojedynczego potencjometrycznego nadajnika położenia
- Z6a..... podłączenie podwójnego potencjometrycznego nadajnika położenia
- Z10a.... podłączenie nadajnika elektronicznego/pojemnościowego 2-przewodowo bez zasilacza
- Z257b.. podłączenie nadajnika EPV - 3-przewodowo bez zasilacza
- Z260a.. podłączenie nadajnika EPV - 3-przewodowo z zasilaczem
- Z269a.. podłączenie nadajnika elektronicznego/pojemnościowego 2-przewodowo z zasilaczem
- Z21a.... podłączenie wyłączników sygnalizacyjnych w siłowniku **MOR**
- Z41a.... podłączenie grzałki z termostatem
- Z232f... podłączenie sterowania lokalnego w siłowniku **MOR**
- Z232b.. podłączenie sterowania lokalnego w siłowniku **MOR**
- Z251a.. podłączenie siłownika **MOR** z silnikiem 3-fazowym i regulatorem z potencjometrycznym sprzężeniem zwrotnym i stycznikami rewersyjnymi
- Z250a.. podłączenie siłownika **MOR** z silnikiem 3-fazowym i regulatorem z prądowym sprzężeniem zwrotnym i stycznikami rewersyjnymi
- Z438.... podłączenie siłownika **MOR** z silnikiem 3-fazowym i regulatorem z potencjometrycznym sprzężeniem zwrotnym bez styczników rewersyjnych
- Z439.... podłączenie siłownika **MOR** z silnikiem 3-fazowym i regulatorem z prądowym sprzężeniem zwrotnym bez styczników rewersyjnych
- Z487.... podłączenie siłownika MO z silnikiem 1-fazowym

B1nadajnik potencjometryczny pojedynczy
 B2nadajnik potencjometryczny pojedynczy
 B3nadajnik CPT lub elektroniczny (EPV)
 E1grzałka
 F1ochrona termiczna silnika - nie dotyczy tego typu silownika
 F2termostat grzałki
 H1sygnalizacja położenia krańcowego „otwarte“
 H2sygnalizacja położenia krańcowego „zamknięte“
 H3sygnalizacja pracy „sterowanie lokalne“
 I/Usygnał wejściowy(wyjściowy) prądowy (napięciowy)
 KM1, KM2 styczniki rewersyjne
 Msilnik elektryczny
 Nregulator położenia
 R_Lrezystancja obciążenia

SA1 obrotowy wyłącznik z kluczem „zdalne-0-lokalne“ sterowanie
 SA2 obrotowy wyłącznik „otwiera-stop-zamyka“
 S1 wyłącznik momentowy „otwiera“
 S2 wyłącznik momentowy „zamyka“
 S3 wyłącznik położeniowy „otwiera“
 S4 wyłącznik położeniowy „zamyka“
 S5 wyłącznik sygnalizacyjny „otwiera“
 S6 wyłącznik sygnalizacyjny „zamyka“
 S13..... wyłącznik tandemowy „otwiera“
 S14..... wyłącznik tandemowy „zamyka“
 X listwa zaciskowa
 X3 listwa zaciskowa silnika
 XC złącze konektorowe
 Y hamulec silnika – nie dotyczy tego typu silownika

Uwagi:

1. W przypadku, kiedy nie używamy sygnału zwrotnego z nadajnika CPT (schemat podłączenia Z250a,Z439) nieużywany obwód między zaciskami 81 i 82), należy zaciski 81 i 82 zewrzeć zworą. (Zworka jest założona fabrycznie u producenta). W przypadku, kiedy będziemy używać sygnał wyjściowy z nadajnika CPT zworę należy zdjąć.
2. Wyłączanie od momentu jest wyposażone w mechaniczny mechanizm blokujący.
3. Sygnał z nadajnika CPT nie jest galwanicznie oddzielony od sygnału wejściowego.
4. W przypadku potrzeby oddzielenia galwanicznego sygnału wejściowego od wyjściowego należy zastosować separator. Producent po uzgodnieniu odpłatnie może dostarczyć taki separator.

7.3 Diagram pracy wyłączników

Wył.	Nr. zacisku	otwarte		zamknięte	
			Skok roboczy		
S1	11 - 12				
	12 - 14				
S2	15 – 16				
	16 – 18				
S3	19 – 20				
	20 - 22				
S4	23 – 24				
	24 - 26				
S5	27 – 28				
	28 – 30				
S6	31 – 32				
	32 – 34				
S13	43 – 44				
	44 - 46				
S14	47 – 48				
	48 - 50				

 Kontakt zwarty

 Kontakt rozarty

Uwaga 1: Wyłączniki momentowe S1, S2 reagują na przekroczenie ustawionego momentu obrotowego w całym zakresie skoku roboczego w dowolnym w dowolnym położeniu.

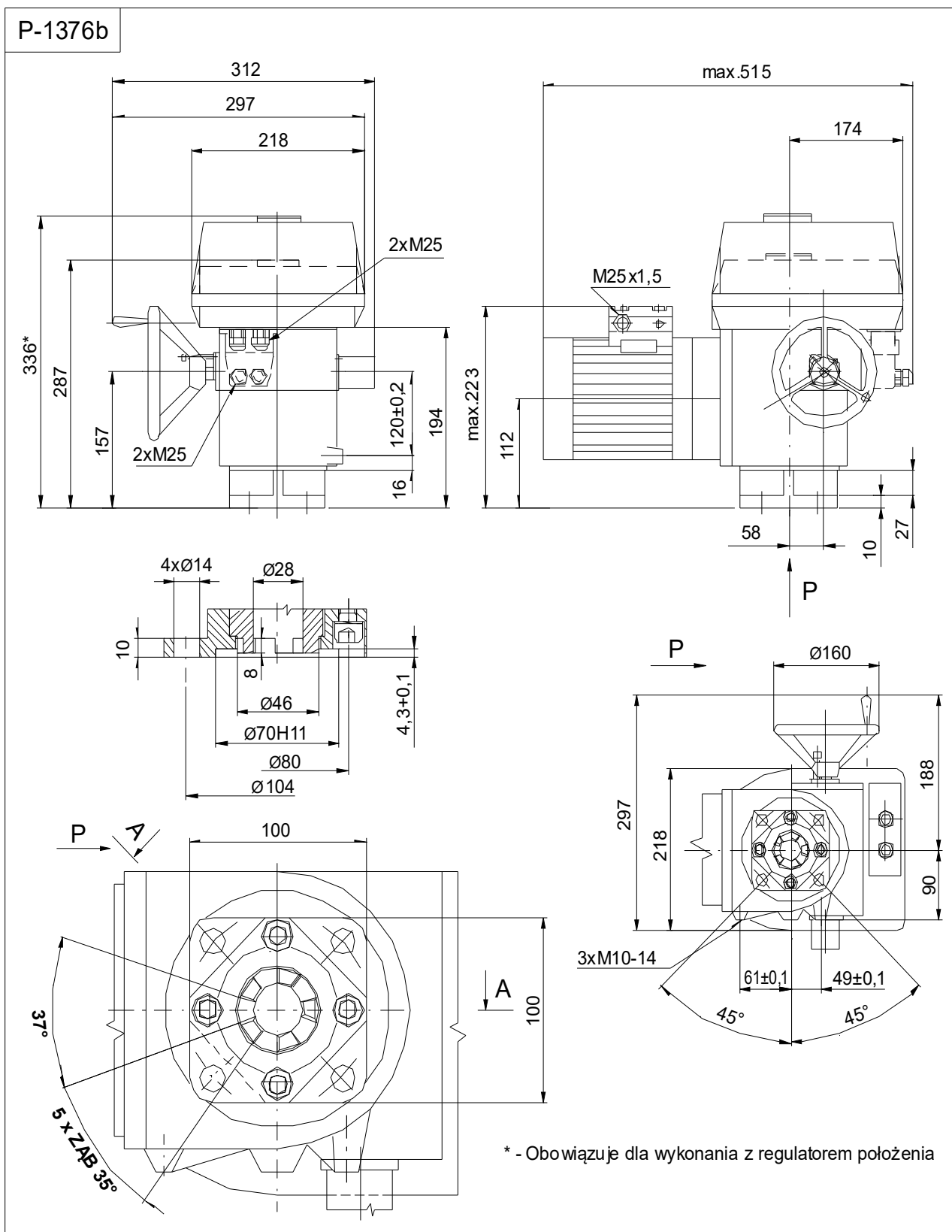
Uwaga 2: Wyłączniki sygnalizacyjne są ustawione S5, S6 są ustawione w paśmie max. 50 % skoku roboczego przed położeniem krańcowym. W przypadku potrzeby zwiększenia tego pasma można wykorzystać odwróconą funkcję wyłączników.

Uwaga 3: Tandemowe wyłączniki S13 i S14 są załączane jedną krzywką jednocześnie z wyłącznikami S3 i S4.

7.4 Rysunki wymiarowe siłowników

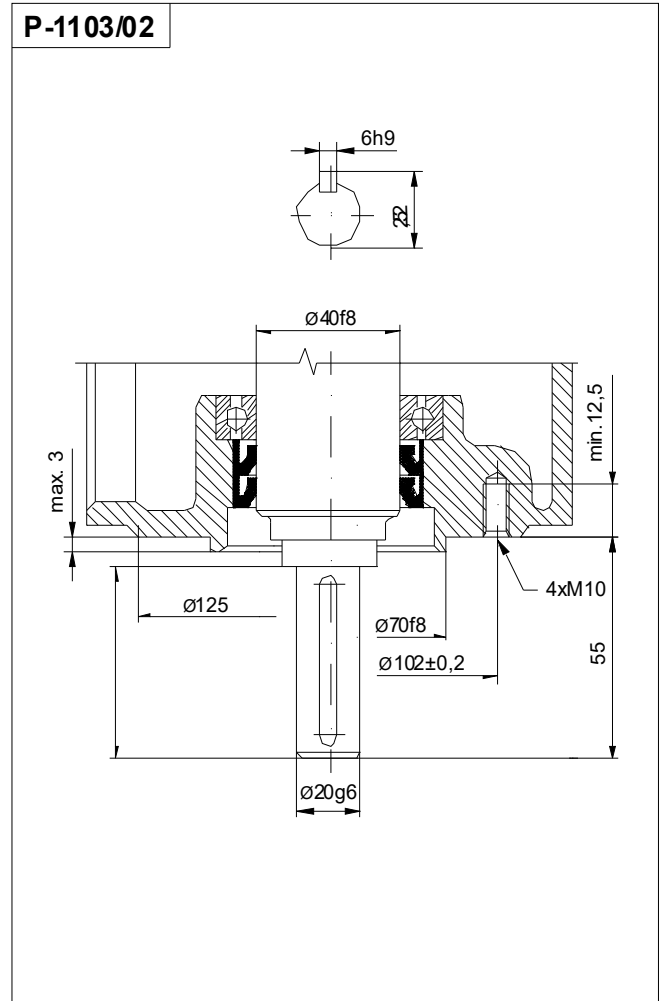
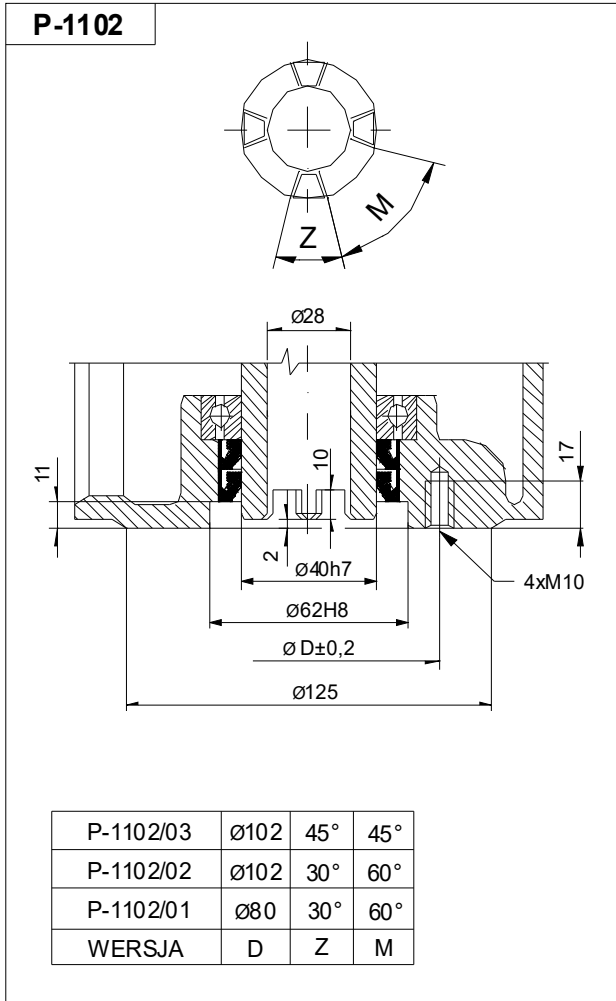
Rysunki wymiarowe siłownika MO 3

Przyłącze mechaniczne MO 3 bez adaptera



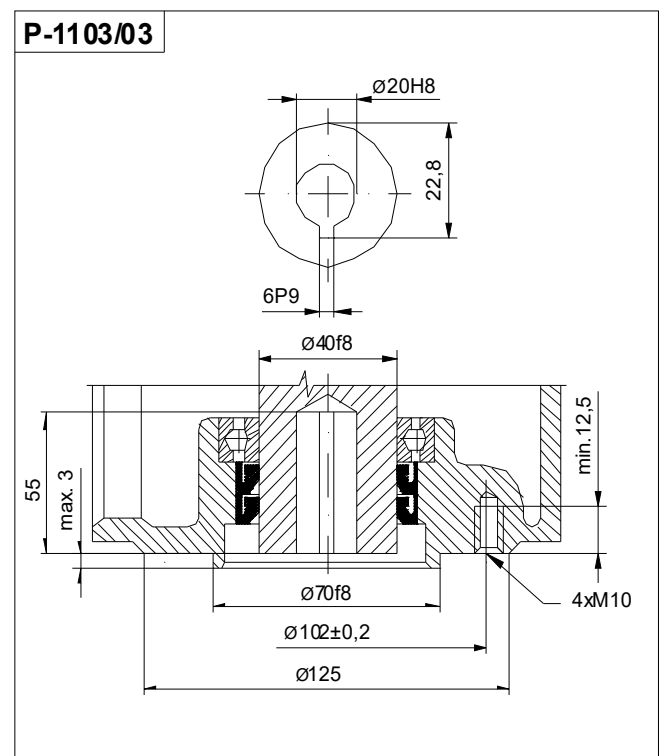
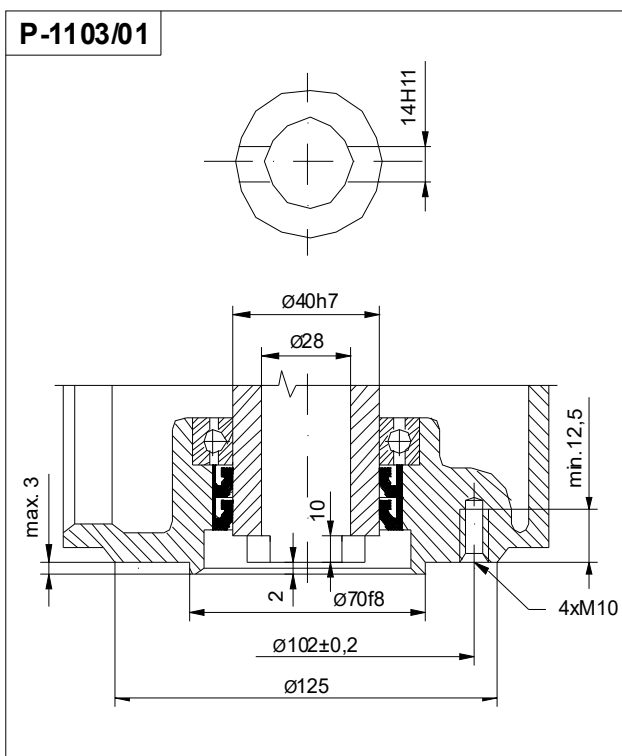
4xząb

F10 kształt D

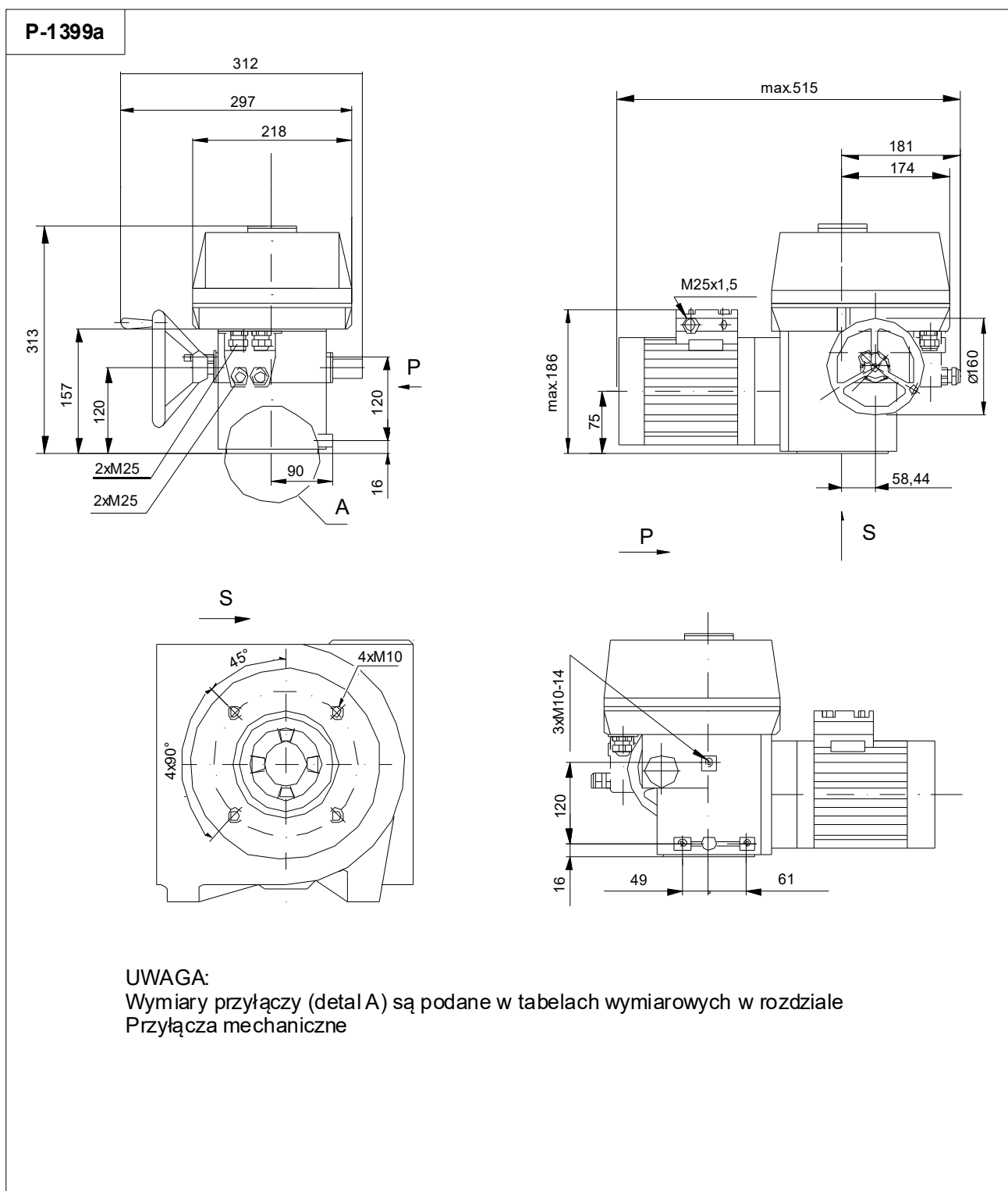


F10 kształt C(DIN 3338)

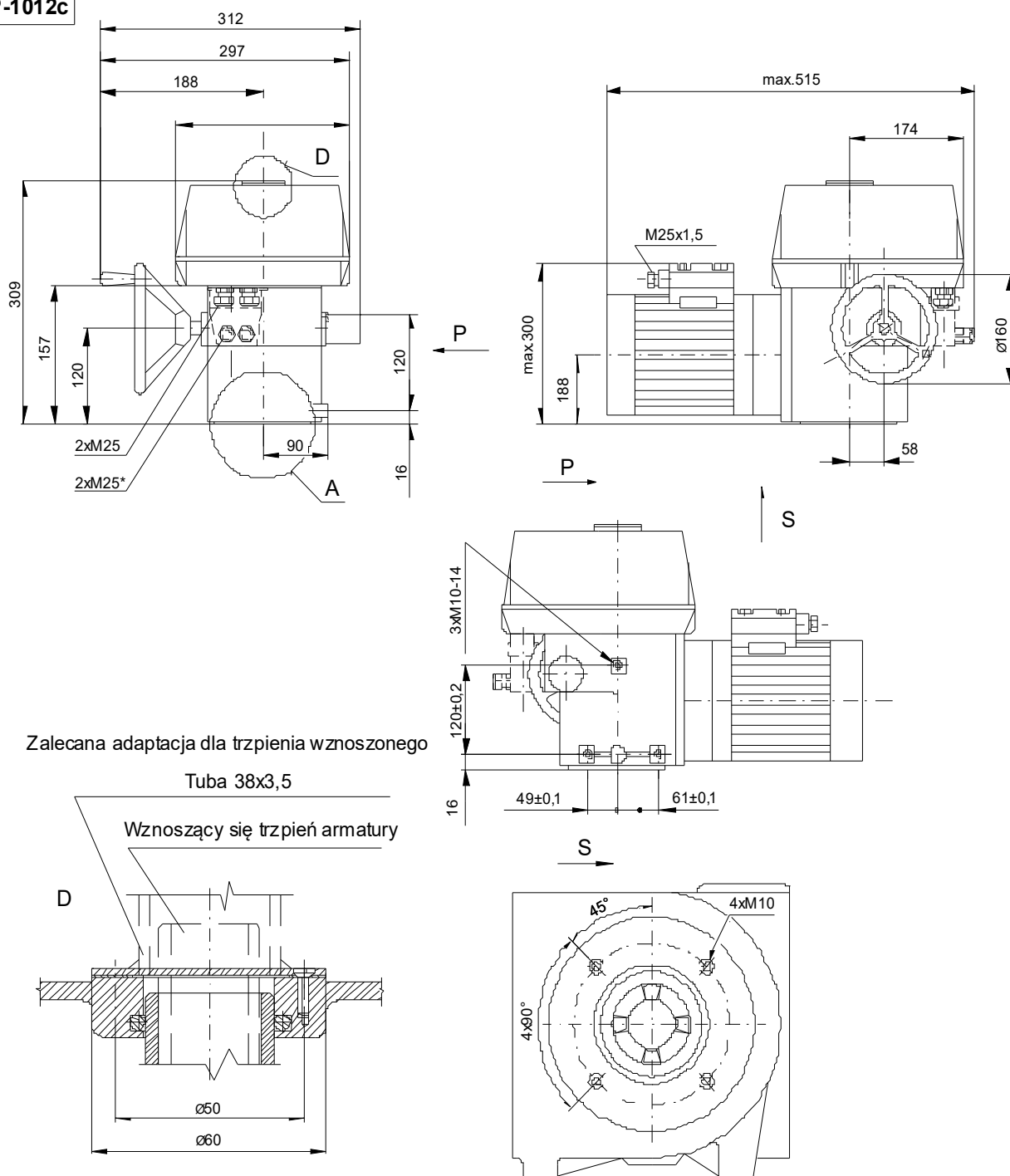
F10 - kształt E ISO 5210



Rysunki wymiarowe silownika MO 3

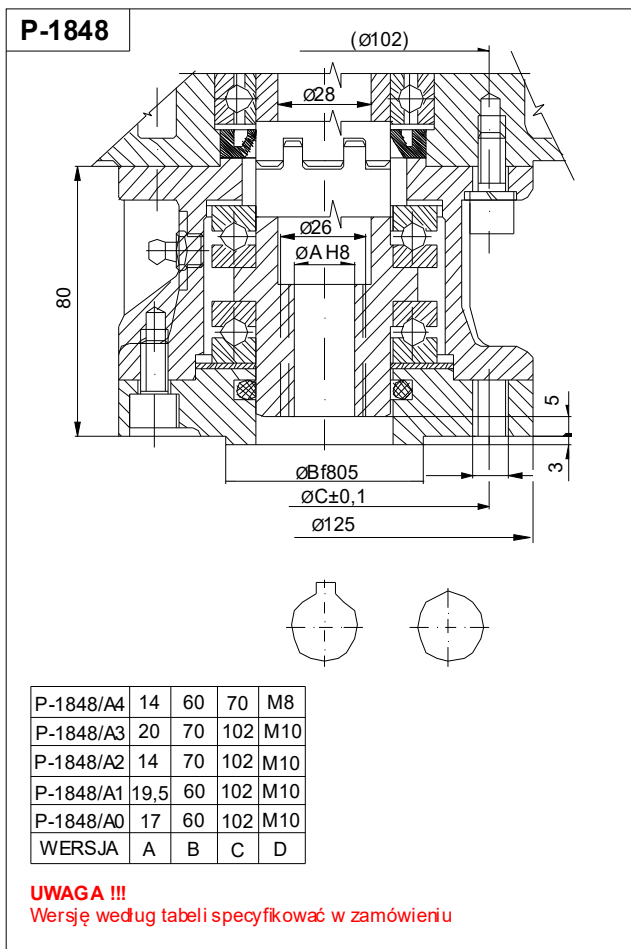


P-1012c

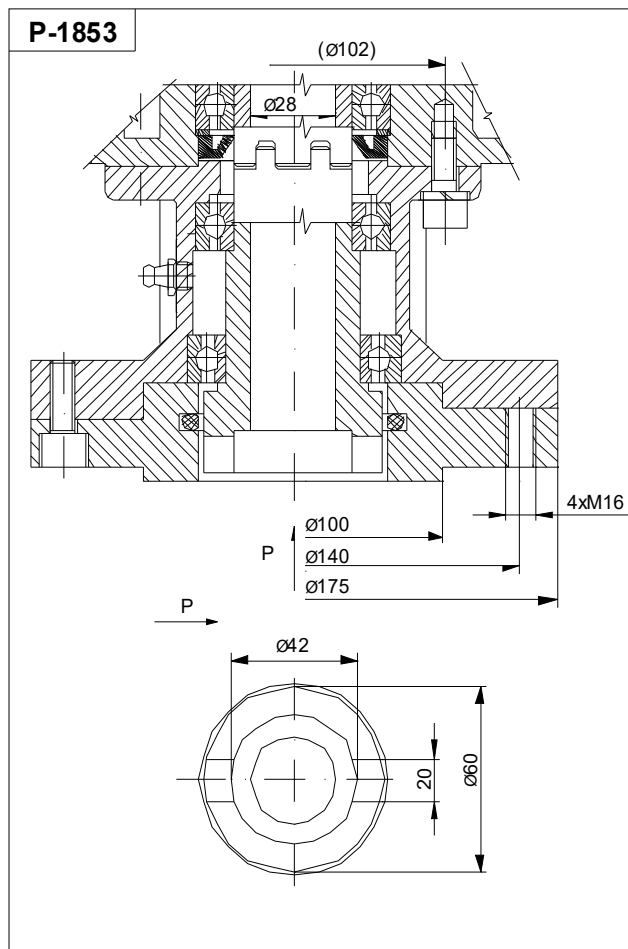


Przyłącze mechaniczne siłownika MO 3 z adapterem

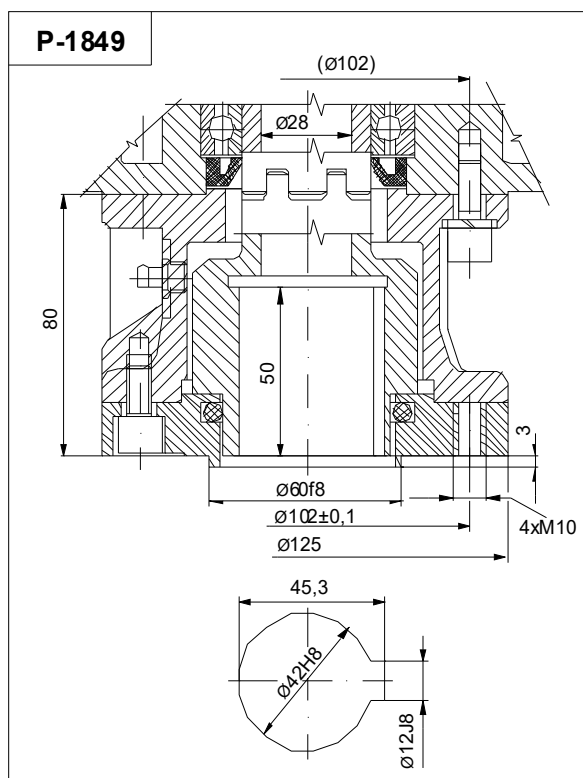
F10 -kształt A



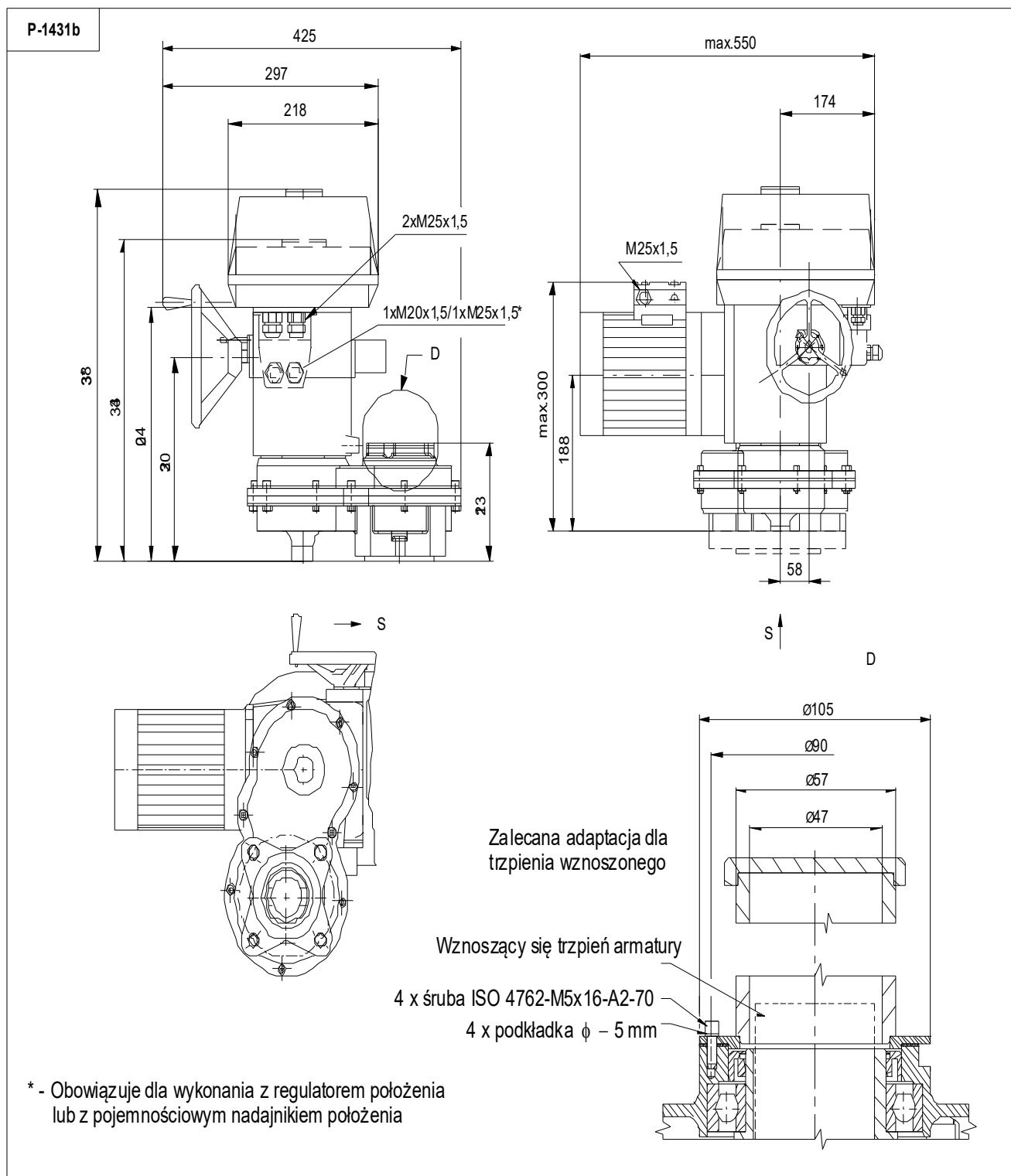
F14 -kształt C



F10 -kształt B1; ISO 5210

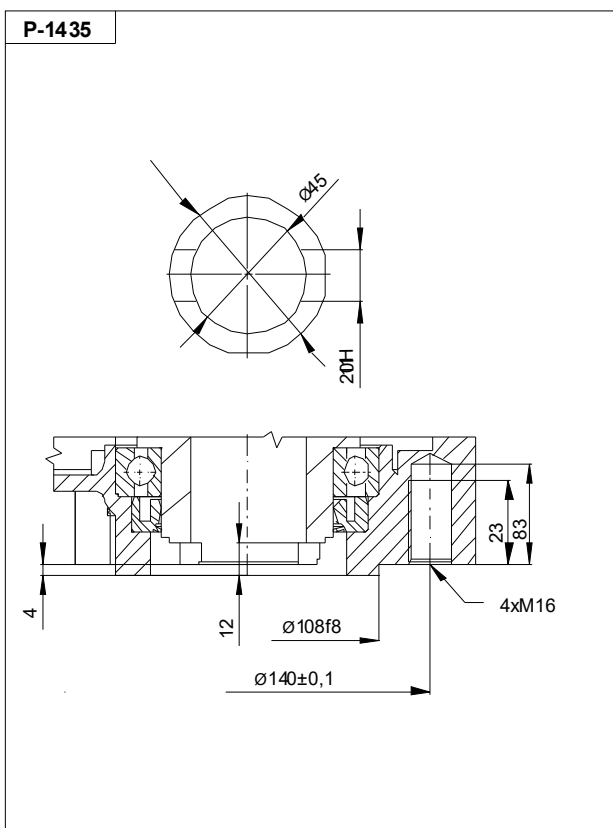


Rysunki wymiarowe siłownika MO 3.4

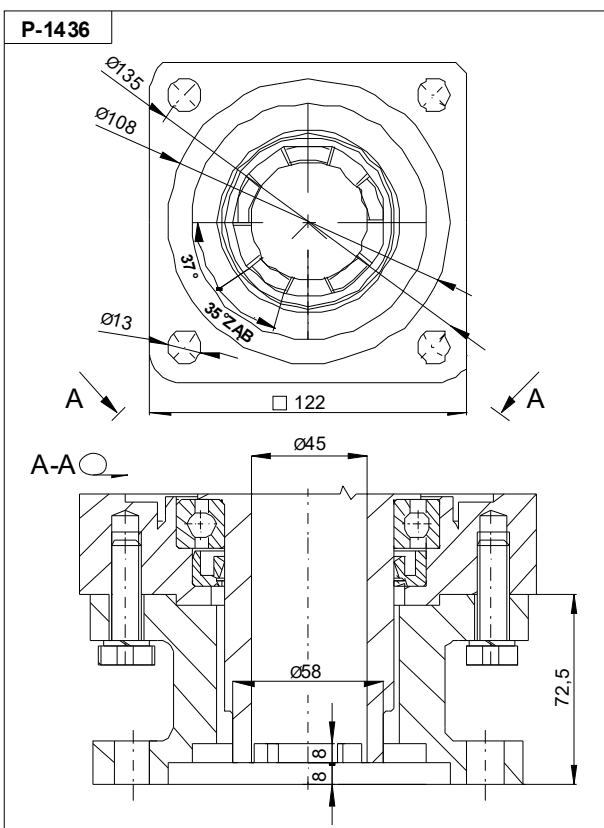


Przylącze mechaniczne siłownika MO 3.4 bez adaptera

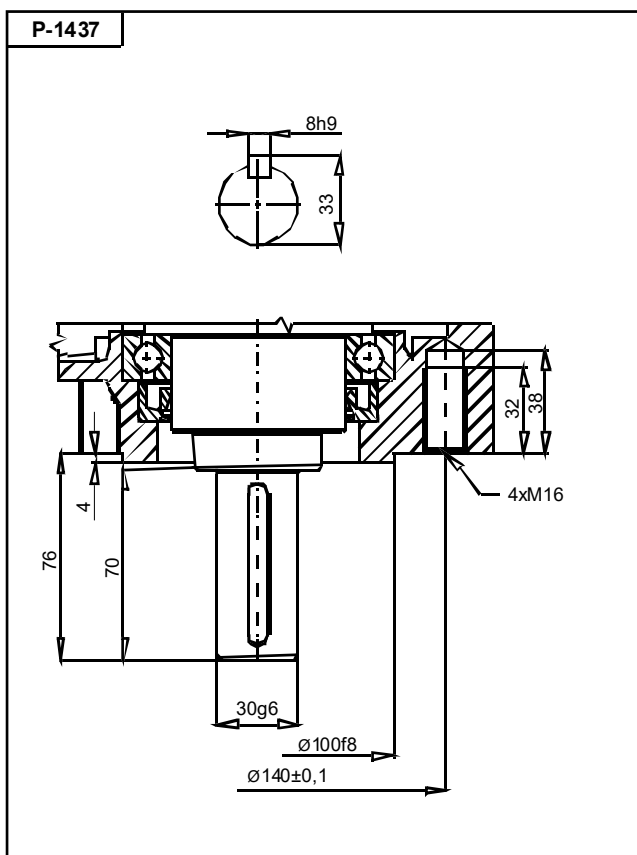
Kształt C; DIN 3338



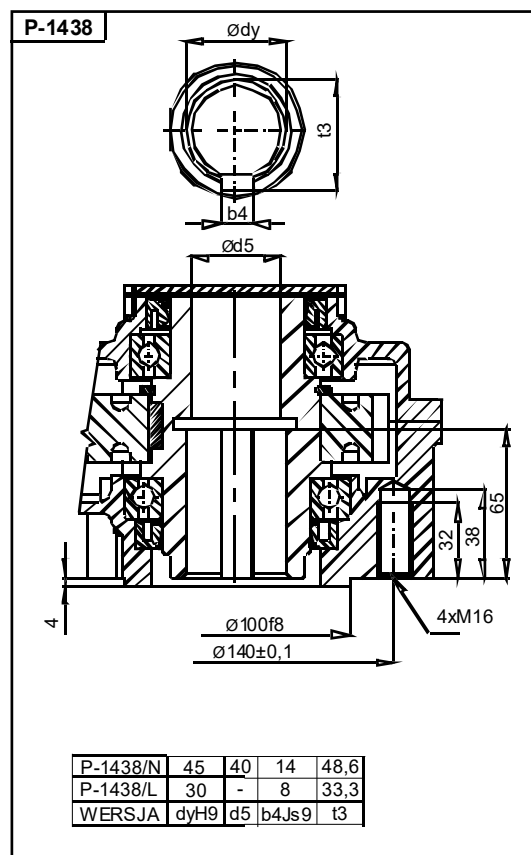
Kształt 5 zęb 35°/37°; OST 26-07-736



Kształt D



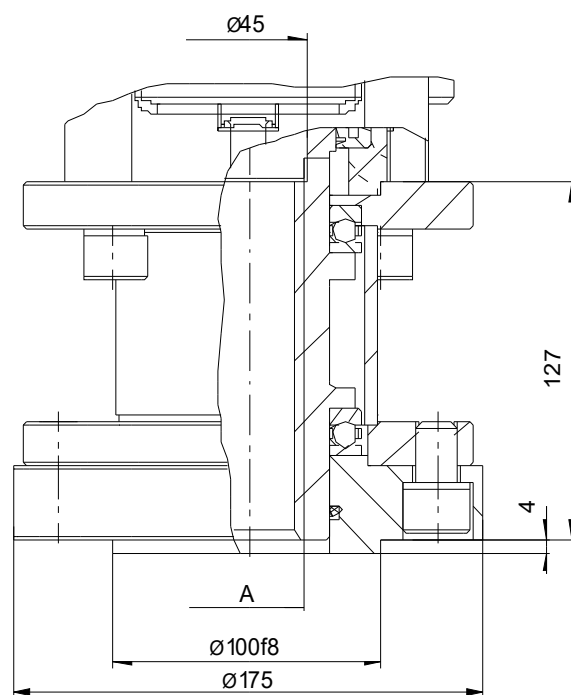
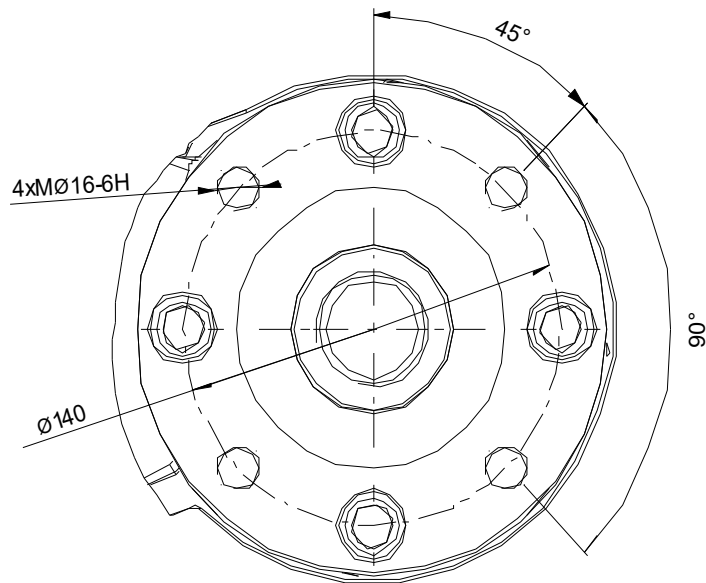
Kształt B2, B3; ISO 5210



Przylączy mechaniczne siłownika MO 3.4 z adapterem

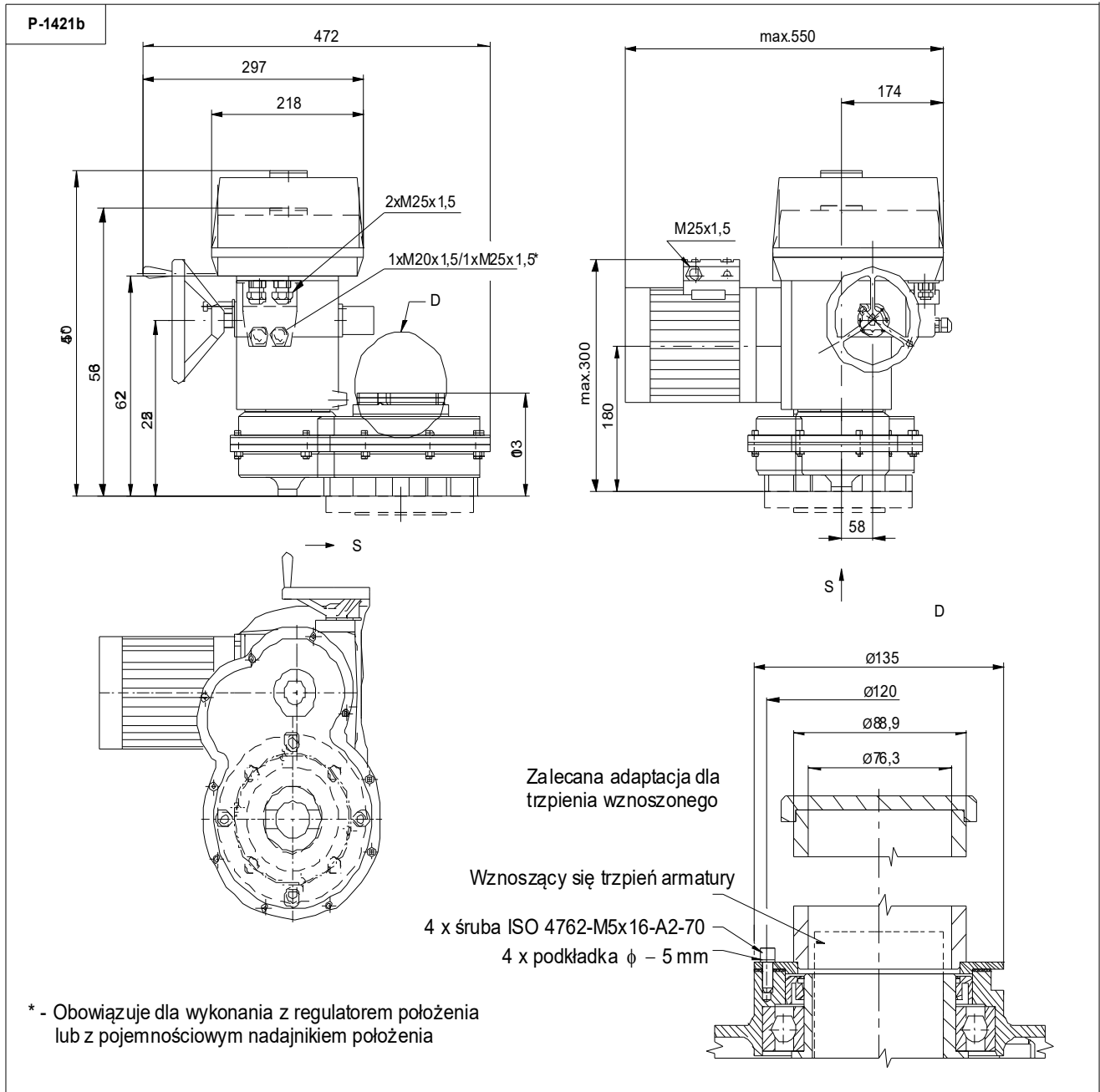
Kształt A

P-1471



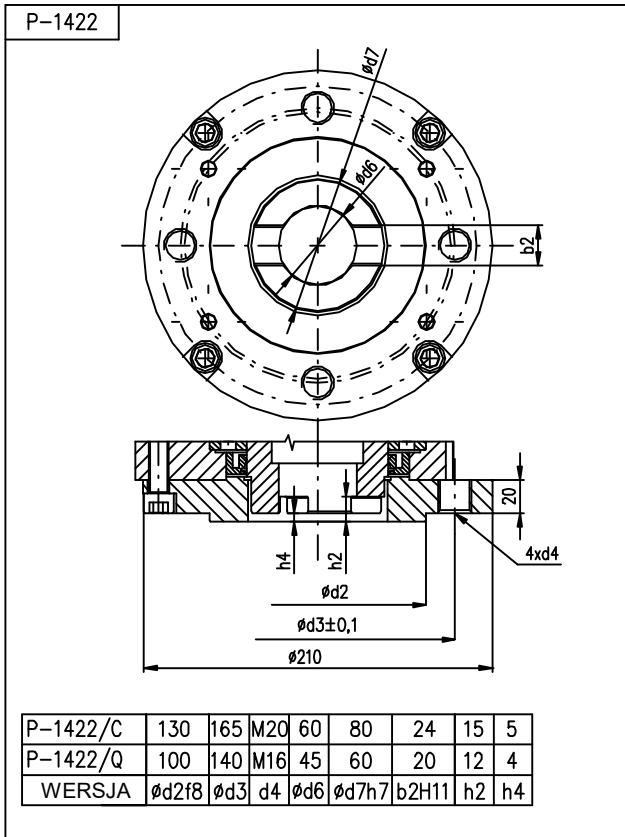
P-1471/W	Tr 28x5 LH
P-1471/V	φ10
WERSJA	A

Rysunki wymiarowe siłownika MO 3.5

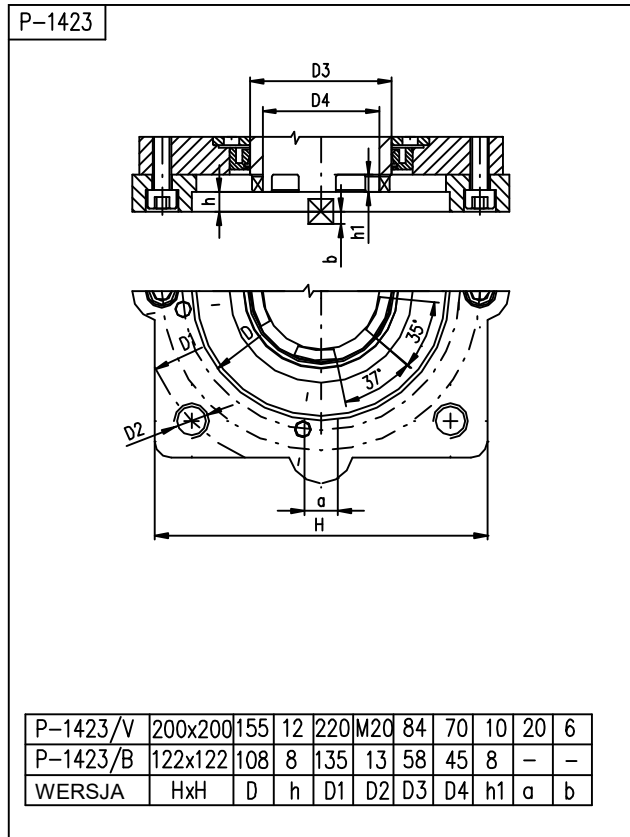


Przyłącze mechaniczne siłownika MO 3.5 bez adaptera

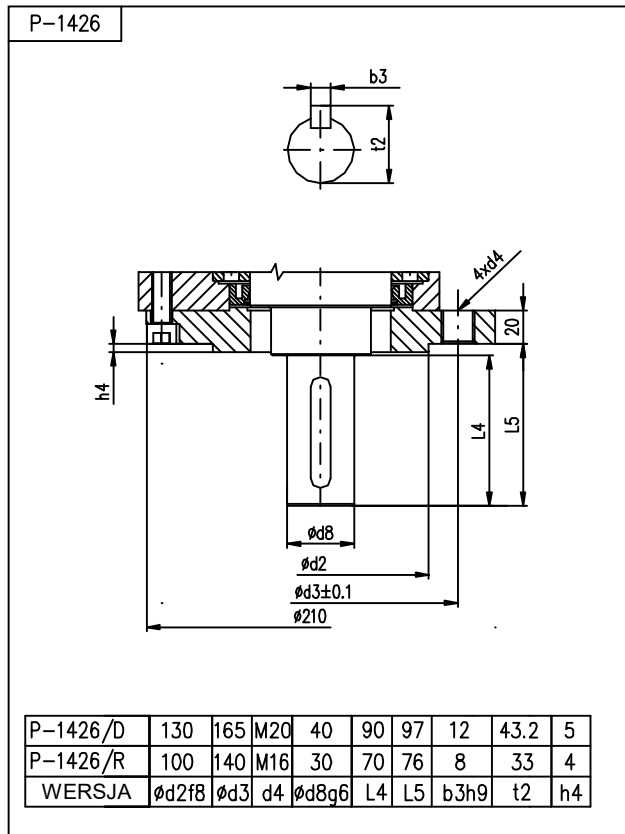
Kształt C: DIN 3338



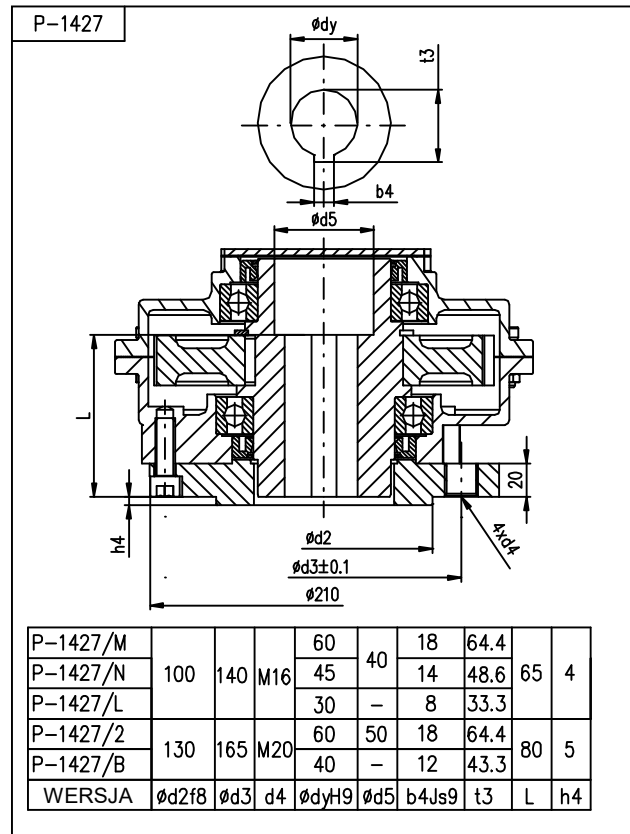
kształt 5xząb, 35°/37°; STCKBA 062-2009



kształt D



kształt B1, B2, B3; ISO 5210



Przylączy mechaniczne siłownika MO 3.5 z adapterem

F14 – KSZTAŁT A; ISO 5210

