



**DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA  
INSTRUKCJA OBSŁUGI**


ES5-0778

Strona: 1

Stron: 34

**ELEKTRYCZNY SIŁOWNIK LINIOWY**

**TYP: ESL-03**

	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 2 Stron: 34

## SPIS TREŚCI:

1.	<b>Dane techniczne i informacja o producencie</b>	<b>3</b>
2.	<b>Oznaczenie typu, sposób i przykład zamawiania.</b>	<b>6</b>
3.	<b>Opis właściwego użycia i potencjalnych niewłaściwych zastosowań.</b>	<b>7</b>
4.	<b>Opis zagrożeń i niezbędnych środków bezpieczeństwa.</b>	<b>8</b>
5.	<b>Lista środków ochrony osobistej, które trzeba używać podczas operowania maszyną.</b>	<b>9</b>
6.	<b>Uwagi, ostrzeżenia i zakazy związane z bezpieczeństwem.</b>	<b>9</b>
7.	<b>Objaśnienia piktogramów i określeń wykorzystywanych w instrukcji</b>	<b>10</b>
8.	<b>Graficzna prezentacja wyrobu z najważniejszymi częściami.</b>	<b>12</b>
9.	<b>Transport i magazynowanie.</b>	<b>16</b>
10.	<b>Montaż i demontaż siłownika.</b>	<b>16</b>
11.	<b>Zasilanie elektryczne siłownika.</b>	<b>18</b>
12.	<b>Regulacja siłownika.</b>	<b>22</b>
13.	<b>Użytkowanie wyrobu</b>	<b>30</b>
14.	<b>Optymalne parametry pracy</b>	<b>32</b>
15.	<b>Czyszczenie i konserwacja</b>	<b>32</b>
16.	<b>Kompletność dostawy</b>	<b>32</b>
17.	<b>Warunki gwarancji</b>	<b>33</b>

## 1. Dane techniczne i informacja o producencie

### 1.1 Dane techniczne siłownika tabela nr 1:

TABELA 1

Lp.	NAZWA PARAMETRU	WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Skok siłownika	20; 25; 40 mm
2	Siła nominalna	2; 4; 6,3; kN
3	Prędkość liniowa	16; 25; 40 mm/min
4	Napięcie i częstotliwość zasilania	230V/50Hz
5	Rezystancja izolacji	20 MΩ
6	Temperatura pracy	-25 ... +55°C
7	Stopień ochrony	IP54
8	Masa	~ 8kg
9	Pozycja pracy	dowolna
10	Kompatybilność elektromagnetyczna: • emisja • odporność	PN-EN 61000-6-4-2002(U) PN-EN 61000-6-2-2002(U)
11	Wibracje sinusoidalne	10 ... 55 Hz, < 0,15 mm, <2,0 m/s
12	Prędkość drgań	< 7,1 mm / s
13	Wilgotność względna	5 ... 100% z kondensacją
14	Rodzaj pracy	S2 30 min, S4 25 % 630 c/h
15	Rodzaj smaru	ŁT 41
16	Silnik	asynchroniczny typu SEN-80-4/40-B10/P303 n = 1350 obr / min U = 230 V; 50 Hz C = 3μF / 250 V



#### Parametry styków mikrowyłącznika:

Typ 83.133 54ER14.1

Znamionowe napięcie zasilania: 250 V, 50 Hz – 60 Hz lub 30 V prądu stałego.


Minimalne napięcie i prąd łączeniowy: 10 V, 20 mA.

**UWAGA!** Sygnały wyjściowe **WZ** i **WO** są pobierane z mikrowyłączników, których styki rozwierane wyłączają obwód silnika będący pod napięciem 230 VAC. **Mikrowyłącznik ten nie gwarantuje separacji galwanicznej między stykami zwiernymi i rozwieranymi!** W przypadku korzystania z sygnałów **WZ** i **WO** do systemu PLC należy stosować dodatkową separację galwaniczną.

### 1.2 Dane techniczne silnika i jego zabezpieczenia tabela nr 2:

Tabela nr 2

Typ siłownika	Silnik	Prąd znamionowy I <sub>n</sub> (A)	Prąd rozruchowy I <sub>r</sub> ( A)	Współczynnik mocy cosφ	Moc pobierana P <sub>p</sub> (W)
ESL-03-00...10	SEN-80-4/40- B10/P303 230V,50Hz u=1400obr/min N =37W	0,40	0,7	0,9	95

	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 4 Stron: 34

1.2 Dane techniczne zastosowanych przetworników położenia (tabela nr3).

Tabela nr 3

Lp.	NAZWA PARAMETRU	WARTOŚĆ PARAMETRU	
1	Napięcie zasilania	12 V DC – 36 V DC (zalecane 24 V DC)	
2	Układ zasilania	dwuprzewodowy	
3	Sygnał wyjściowy	4 - 20 mA	
4	Rezystancja obciążenia	$R_{max} \leq 1k\Omega$ ; $R_{max} = (U_z - 12V) / 20mA$	
5	EPO-01	Nastawialność zakresu	50% - 100%
6		Uchyb temperaturowy	$\leq 0,15\%/10^\circ C.$
7		Błąd przetwarzania	$\leq 0,5\%$
8		Czujnik	potencjometr
9	EPO-02	Nastawialność zakresu	20% - 100%
10		Błąd przetwarzania	$\leq 0,3\%$
11		Uchyb temperaturowy	$0,15\%/10^\circ C.$
12		Czujnik	hallotron
13	EPO-03	Nastawialność zakresu	20% - 100%
14		Błąd przetwarzania	$\leq 0,3\%$
15		Uchyb temperaturowy	$0,15\%/10^\circ C.$
16		Czujnik bezstykowy	hallotron

1.2 Minimalna lista narzędzi wymaganych do montażu, demontażu i regulacji siłownika:

1.2.1 Wykaz narzędzi elektrycznych:

1.2.1.1 Wkrętaki izolowane o maksymalnym napięciu pracy do 1kVAC, długość ostrza min. 75mm wymiary ostrza: 2,5mm x 0,4mm – 1 szt. i 2mm x 0,8mm – 1 szt.

1.2.1.2 Szczypce izolowane o maksymalnym napięciu pracy do 1kVAC: do cięcia – 1szt., uniwersalne – 1 szt., proste, półokrągłe – 1 szt.

1.2.1.3 Przyrząd kontrolnopomiarowy, urządzenie kategorii pomiarowej CAT III 1000V: multimetr o zakresach: napięć 0.1 mV...1000 V dokładność pomiaru + 1,0%; prądów 0.1  $\mu A$ ...10A dokładność pomiaru +1,0%; pomiaru rezystancji 0.1  $\Omega$ ...60 M $\Omega$  – 1szt.

1.2.1.4 Kalibrator napięcia i prądu: zakres zadawania napięcia - 0...10V (rozdzielczość 0,001V), zakres zadawania prądu 0...24mA (rozdzielczość 0,001mA) – 1 szt.

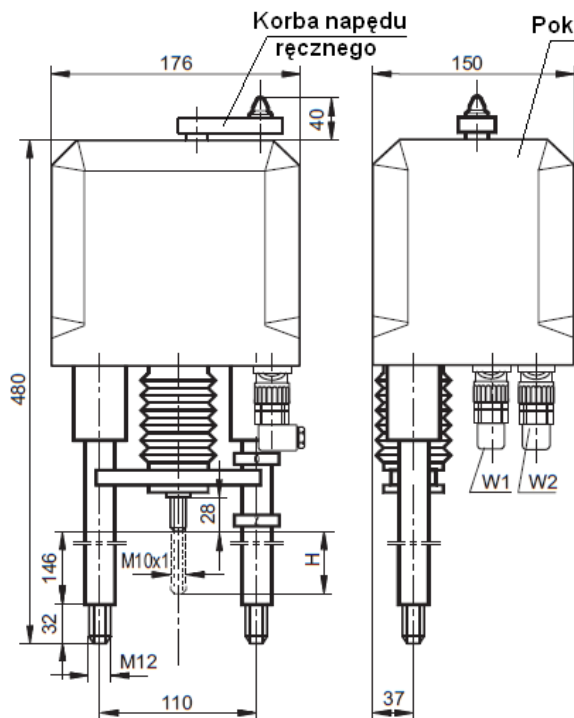
1.3 Producent:

APLISENS S.A. Oddział CONTROLMATICA

Ul. Krotoszyńska 35

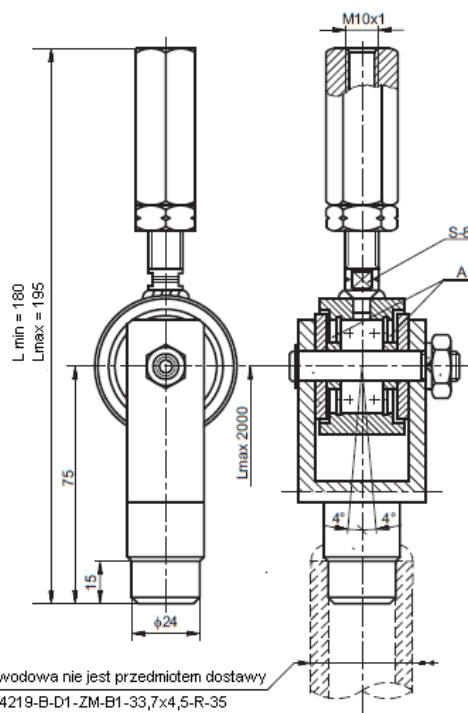
63-400 Ostrów Wielkopolski

RYSUNEK GABARYTOWY



PRZEGUB KULISTY DO SIŁOWNIKÓW ESL-10-

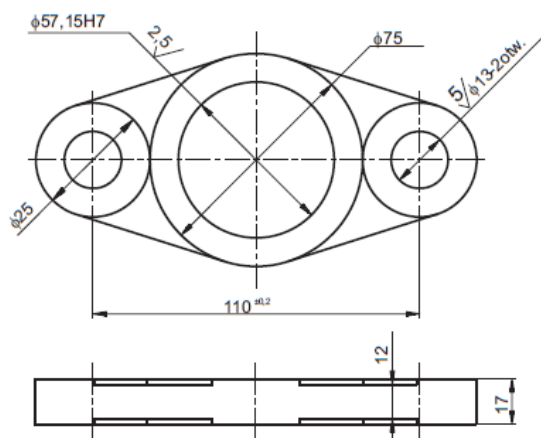
KOD5	Nr rysunku	Przyłącze
-06	ES3-0815	Przegub kulisty



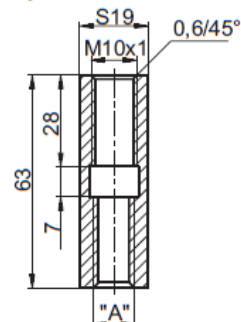
Rura przewodowa nie jest przedmiotem dostawy  
PN-73/H-74219-B-D1-ZM-B1-33,7x4,5-R-35  
lub PN-73/H-74244-S-P-ZM-B1-33,7x4,5-R-35

PRZYŁĄCZA DO SIŁOWNIKÓW ESL-10-

PLYTA ŁĄCZĄCA



ŁĄCZNIK GWINTOWANY



Nr rysunku	KOD5	Wyk.	"A" mm
ES1-0786-1	-03	-1	5/16" 24UNF3A
ES1-0786-2	-04	-2	3/8" 24UNF3A
ES1-0786-3	-05	-3	1/2" 20UNF3A
ES1-0786-4	-13	-4	M12 x1,25

RYS.1 Wymiary gabarytowe silownika ESL-03 i przyłączy mechanicznych.

## 2. OZNACZENIE TYPU, SPOSÓB I PRZYKŁAD ZAMAWIANIA.

Oznaczenie typu, sposób zamawiania i przykład kodu zamówieniowego patrz tabela 4.

Tabela 4

Typ	Siła kN	Skok mm	Prędkość liniowa mm/min
ESL 03 -00	4	25	25
ESL 03 -01		40	
ESL 03 -02	2	25	40
ESL 03 -03		40	
ESL 03 -04	3,2	40	16
ESL 03 -05	6,3	20	
ESL 03 -06		25	
ESL 03 -07		40	
ESL 03 -08		20	
ESL 03 -09	25	25	
ESL 03 -10	40		
<b>KOD 1</b>	<b>RODZAJ OCHRONY</b>		
-00	Wykonanie normalne		
<b>KOD 2</b>	<b>WYKONANIE KLIMATYCZNE</b>		
-01	Wykonanie N2 zgodnie z PN-68/H-04650 dla stref o klimacie umiarkowanym na lądzie, praca na otwartym powietrzu pod zadaniem		
<b>KOD 3</b>	<b>WYPOSAŻENIE</b>		
0	Przetwornik położenia 4÷20 mA cyfrowy bezstykowy EPO-02 (dwuprzewodowy)		
1	Bez odwzorowania położenia		
2	Przetwornik położenia 0÷5 mA analogowy potencjometr.EPO-01 (czteroprzewodowy)*		
3	Przetwornik położenia 0÷20mA analogowy potencjometr.EPO-01(czteroprzewodowy)*		
4	Przetwornik położenia4÷20mA analogowy potencjometr. EPO- 01(czteroprzewodowy)*		
5	Potencjometr 100 Ω		
9	potencjometr 2x100 Ω		
10	przetwornik położenia 4-20mA cyfrowy bezstykowy EPO-03 (dwuprzewodowy)		
11	przetwornik położenia 4-20mA analogowy potencjometryczny EPO-01(dwuprzewodowy)		
<b>KOD 4</b>	<b>WYŁĄCZNIKI DROGI</b>		
-2	Podwójne wyłączniki drogi		
<b>KOD 5</b>	<b>PRZYŁĄCZA</b>		
-00	bez elementów przyłączanych		
-02	płyta R 110 mm		
-03	łącznik gwintowany 5/16" 24UNF3A		
-04	łącznik gwintowany 3/8" 24UNF3A		
-05	łącznik gwintowany 1/2" 20UNF3A		
-06	przegub kulisty		
-07	płyta + łącznik gwintowany 5/16" - 24UNF3A		
-08	płyta + łącznik gwintowany 3/8" - 24UNF3A		
-09	płyta + łącznik gwintowany 1/2" - 20UNF3A		
-10	płyta + łącznik gwintowany 5/16" - 24UNF3A + przegub kulisty		
-11	płyta + łącznik gwintowany 3/8" - 24UNF3A + przegub kulisty		
-12	płyta + łącznik gwintowany 1/2" - 20UNF3A + przegub kulisty		
-13	łącznik gwintowany M12 x 1,25		
-14	płyta + łącznik gwintowany M12x 1,25		
<b>KOD 6</b>	<b>PRZYŁĄCZA ELEKTRYCZNE</b>		
-1	Złącze Amphenol		
-2	Listwa zaciskowa		
-3	Złącze wielostykowe typ SSz		

ESL-03-00	00	01	5	1	09	1	Przykład zamówienia:
-----------	----	----	---	---	----	---	----------------------

**Legenda:**

\* Z przetwornikiem położenia + zasilacz z przetwarzaniem sygnału; zasilacz do zabudowania na zewnątrz siłownika,

	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 7 Stron: 34

### Przykład oznaczenia i zamówienia

ESL - 03 - 00 - 00 01 - 51 - 09 -1

Znaczenie symboli

ESL - 03 - 00 - Małogabarytowy elektryczny siłownik liniowy o nominalnej sile udźwigu  $F = 4\text{kN}$ ;  
skoku  $h = 25\text{ mm}$ ; prędkości liniowej  $V = 25\text{ mm/min}$ ,  
rozstawie słupów mocujących M12  $L = 110 \pm 0,05\text{ mm}$

01 - rodzaj ochrony - wykonanie normalne

01 - wykonanie klimatyczne - klimat umiarkowany na lądzie do pracy na otwartym powietrzu

5 – potencjometr  $100\ \Omega$

1 - z pojedynczymi wyłącznikami drogi

09 - z przyłączem w składzie: płyta + łącznik gwintowany 1/2" 20UNF3A

1 - złącze typu Amphenol

## 3. OPIS WŁAŚCIWEGO UŻYCIA I POTENCJALNYCH NIEWŁAŚCIWYCH ZASTOSOWAŃ

### 3.1 Używanie na etapie montażu i regulacji:

3.1.1 Użycie zgodne z przeznaczeniem:

3.1.1.1 Siłownik może być montowany w miejscach zgodnych z wymaganiami określonymi w danych technicznych (patrz tabela 1) oraz z wymaganiami określonymi w pkt. 3.2.1,

3.1.1.2 Na etapie montażu i regulacji należy korzystać z narzędzi, urządzeń pomiarowych i zadajników sygnałowych posiadających wymagane prawem dopuszczenia do stosowania. Minimalny zestaw wymaganych narzędzi został określony w pkt. 1,

3.1.2 Użycie niezgodne z przeznaczeniem:

3.1.2.1 Montaż lub regulacja siłownika w warunkach nieodpowiadających wymaganiom w pkt. 3.1.1.1,

3.1.2.2 Stosowanie na etapie montażu lub regulacji narzędzi i sprzętu niezgodnego z wymaganiami określonymi pkt.3.1.1.2.

### 3.2 Używanie na etapie eksploatacji:

3.2.1 Użycie zgodne z przeznaczeniem.

Małogabarytowy elektryczny siłownik liniowy ESL-03- jest przeznaczony do stosowania w układach regulacji i sterowania jako napęd zawierań regulacyjnych (zaworów, klap, zasuw) oraz innych urządzeń klimatyzacji i ciepłownictwa przystosowanych konstrukcyjnie do montażu siłownika.

3.2.2 Użycie niezgodne z przeznaczeniem.

3.2.2.1 Niezgodne z parametrami technicznymi określonymi w danych technicznych siłownika,

3.2.2.2 Zastosowanie do napędu urządzeń nie przystosowanych mechanicznie,

3.2.2.3 Inne zastosowanie siłownika wymaga konsultacji z producentem.

3.3 Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z wykorzystania siłownika w sposób niezgodny z przeznaczeniem.

3.4 Elementem prawidłowego korzystania z urządzenia jest stosowanie się do zaleceń niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej.

## 4. OPIS ZAGROŻEŃ I NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW BEZPIECZEŃSTWA

4.1 Zagrożenie wynikające z zasilania elektrycznego. Siłownik jest zasilany niebezpiecznym napięciem przemiennym o wartości napięcia 230V/50 Hz.

4.1.1 Wszelkie czynności związane z naprawą, konserwacją, montażem, demontażem elektrycznym i mechanicznym wykonywać w warunkach wyłączonego napięcia zasilania siłownika.

- W przypadku siłownika wyposażonego w złącza wystarczy wyjąć z gniazd siłownika złącza W1 i W2,
- W przypadku siłownika wyposażonego w listwę zaciskową należy ustalić sposób wyłączenia zasilania na podstawie dokumentacji instalacji elektrycznej miejsca zastosowania siłownika.

4.1.2 Wszelkie prace związane z regulacją siłownika wymagają zasilania siłownika napięciem 230V AC przy zdjętej pokrywie siłownika patrz rys. 1. Zdjęcie pokrywy obniża stopień jego ochrony do IP20.

Czynności wymagające regulacji mogą wykonywać osoby przeszkolone w zakresie:

- Obsługi urządzeń będących pod napięciem elektrycznym do 1 kV,
- Obsługi siłownika ESL-03 (zapoznały się z treścią niniejszej „Dokumentacji techniczno-ruchowej”,
- Posiadają uprawnienia wymagane w miejscu zastosowania siłownika.

4.1.3 **PE** - niewłaściwe połączenie lub uszkodzenie połączenia w czasie eksploatacji może być przyczyną porażenia prądem. Przed oddaniem siłownika do użytku należy sprawdzić jakość połączenia **PE** z instalacją ochronną obiektu. W czasie eksploatacji siłownika sprawdzać połączenie **PE** zgodnie z zaleceniami BHP przyjętymi w miejscu eksploatacji siłownika.

4.2 Zagrożenia wynikające z mechaniki siłownika.

4.2.1 Zagrożenia wynikające z ciężaru – występuje w przypadku montażu / demontażu siłownika. Stanowisko montażu winno być odpowiednio przygotowane: wykonany podest, rusztowanie inne z uwzględnieniem ciężaru siłownika ok. 8 kg,

4.2.2 Zagrożenie wynikające z powstawania sił od strony urządzenia napędzanego siłownikiem. Przed przystąpieniem do montażu lub demontażu siłownika należy upewnić się czy nie występuje siła napierająca na trzpień siłownika od strony urządzenia napędzanego. W przypadku stwierdzenia występowania siły na trzpieniu siłownika lub na urządzeniu napędzanym odstąpić od wykonywania wszelkich prac mechanicznych przy siłowniku,

4.2.3 Zagrożenia wynikające z ruchu trzpienia siłownika. Trzpień siłownika wykonuje ruch w kierunku WYSUWANIE lub WSUWANIE z Max prędkością do 40 mm/minutę. Kierunek ruchu oraz moment uruchomienia zależą od sygnału sterującego siłownikiem. W czasie włączenia siłownika do układu automatyki wykonywanie wszelkich prac przy siłowniku jest zabronione! Prace wymagające ingerencji w mechanikę siłownika i połączenie siłownik - urządzenie napędzane, należy wykonywać w warunkach postoju siłownika,

4.2.4 Należy przeprowadzić analizę miejsca stosowania siłownika z uwagi na możliwość wsunięcia ręki w obszar ruchu trzpienia siłownika. W przypadku możliwości dostępu do



	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 9 Stron: 34

miejsca użytkowania siłownika osób nieprzeszkolonych należy zastosować barierę ochronną.

## 5. Lista środków ochrony osobistej, które trzeba używać podczas operowania maszyną.

Wykonywanie wszelkich czynności wymagających zdjęcia pokrywy siłownika (patrz rys. 1) wymaga stosowania narzędzi dopuszczonych do stosowania przy napięciu do 1000VAC.

W czasie obsługi i eksploatacji siłownika z uwagi na konstrukcję siłownika nie wymaga się od operatora stosowania szczególnych środków ochrony osobistej.








Operator jest zobowiązany do stosowania środków ochrony osobistej wymaganych oddzielnymi przepisami BHP, które są wymagane w miejscu stosowania siłownika.

## 6. UWAGI, OSTRZEŻENIA I ZAKAZY ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM.


### 6.1 Dozwolony zakres czynności:


- Dla operatora – eksploatacja siłownika - załączanie / wyłączanie, korzystanie z napędu ręcznego,
- Dozór techniczny – czynności jak dla operatora oraz montaż mechaniczny, elektryczny oraz czynności związane z regulacją.


### 6.2 Wykaz niebezpieczeństw wynikających z obsługi siłownika:

	Prace związane z uruchomieniem, konserwacją i regulacją nastaw siłownika wykonywać w czasie postoju siłownika tzn. siłownik jest wyłączony z układu regulacji automatycznej obiektu.
	Wszelkie prace przy części mechanicznej siłownika wykonywać przy wyłączonym zasilaniu elektrycznym oraz braku występowania siły od strony urządzenia napędzanego.
	Zdjęcie pokrywy siłownika zmniejsza stopień ochrony obudowy do IP20. Obsługa siłownika wymaga zachowania wymagań bezpieczeństwa elektrycznego.
	Założenie wtyczek W1 i W2 powoduje dołączenie napięć niebezpiecznych do podzespołów elektrycznych siłownika! W przypadku siłownika wyposażonego w listwę zaciskową należy ustalić sposób wyłączenia zasilania na podstawie dokumentacji instalacji elektrycznej miejsca zastosowania siłownika
	W czasie przemieszczania trzpienia siłownika napędem ręcznym nie przekraczać skoku wyznaczonego znacznikami Max WSUNIĘCIE i Max WYSUNIĘCIE trzpienia siłownika !
	Ochronę przeciwporażeniową zapewnia się poprzez dołączenie zacisku ochronnego PE umieszczonego w złączu do zewnętrznego systemu ochrony przeciwporażeniowej.
	W przypadku stosowania siłownika w układach regulacji należy w układzie sterującym zapewnić zwłokę czasową minimum 2s między wyłączeniem ruchu siłownika w określonym kierunku i ponownym załączeniem w kierunku przeciwnym. Nie spełnienie tego warunku może spowodować uszkodzenie siłownika !!!


	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 10 Stron: 34

	<p>W przypadku łączenia do listwy zaciskowej przewodów wykonanych z tzw. linki (skrętka wielożyłowa), na odizolowaną końcówkę przewodu należy nałożyć tulejkę i ją zacisnąć (tulejkę dobrać zgodnie z zaleceniami producenta kabla). UWAGA! Nie dopuszcza się technologii tzw. zabielenia końcówek odizolowanego przewodu (pokrywania końcówki przewodu lutowiem cynowym)</p>
---	---

	<p>Aby uniknąć zwarć obwodów elektrycznych w przypadku niejednoznacznego zadziałania mikrowyłącznika, do zacisków rozwiernych (NC) i zwiernych (NO) mikrowyłączników WZ i WO oraz WZ1 i WO1 należy dołączać jednakowe potencjały i to z tego samego źródła zasilania (np. obwody „zera N” lub „fazy L” ze źródła 230 V, 50 Hz lub odpowiednio dla obwodów prądu stałego obwody bieguna „+” lub „-” ze źródła napięcia stałego patrz przykład połączeń rysunki 7 i 8.</p>
---	--

	<p>UWAGA! Sygnały wyjściowe WZ i WO są pobierane z mikrowyłączników, których styki rozwierane wyłączają obwód silnika będący pod napięciem 230 VAC. Mikrowyłącznik ten nie gwarantuje separacji galwanicznej! W przypadku korzystania z sygnałów WZ i WO do systemów PLC należy wprowadzić dodatkowa separacje galwaniczną, zalecany sposób łączenia pokazano na rysunkach 7 i 8. Nie stosowanie się do tego zalecenia może prowadzić do uszkodzenia PLC.</p>
---	---

### 6.3 Wykaz wskazówek mających istotny wpływ na pracę siłownika:



	<p>Zmianę fabrycznie ustawionego przeciążenia należy wykonywać na odpowiednim stanowisku. Nastawa może być wykonana niezależnie dla kierunku Wysuwanie trzpienia - wyłącznik <b>WZP</b> i dla kierunku WSUWANIE trzpienia - wyłącznik <b>WOP</b>. Rozsuwanie wyłączników powoduje zadziałanie przeciążenia dla wyższych siła na trzpieniu wyjściowym. Układ przeciążeniowy fabrycznie jest ustawiony na siłę nominalną, lecz może być regulowany w zakresie od 60% do 100% <math>P_{nom}</math>. Nie wolno ustawiać przeciążenia powyżej siły nominalnej ustawionej przez producenta takie ustawienie może doprowadzić do uszkodzenia siłownika.</p>
---	--

## 7.OBJAŚNIENIA PIKTOPGRAMÓW I OKREŚLEŃ WYKORZYSTYWANYCH I INSTRUKCJI

### 7.1 Wskazówki i ostrzeżenia użyte w tekście niniejszej instrukcji.

W niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej w celu zwrócenia szczególnej uwagi operatora i dozoru technicznego na fragmenty tekstu istotne dla bezpieczeństwa, wprowadzono oznaczenie tekstu piktogramami. W przypadku nieprzestrzegania zaleceń i wskazówek ostrzegawczych może dojść do ciężkich uszkodzeń ciała i/lub poważnych szkód materialnych. Personel obsługujący musi być odpowiednio przeszkolony i zapoznany z wszystkimi zaleceniami bezpieczeństwa i ostrzeżeniami.

Zastosowane piktogramy:

	<p style="text-align: center;"><b>Wskazówka.</b></p> <p>„Wskazówka” wskazuje na czynność lub proces mający istotne znaczenie dla prawidłowego działania urządzenia. W przypadku niestosowania się do takiego zalecenia mogą powstać szkody materialne.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Ostrzeżenie.</b></p> <p>„Ostrzeżenie ” wskazuje na czynność lub proces, który w przypadku nieprawidłowego wykonania może grozić niebezpieczeństwem dla personelu lub znacznymi szkodami materialnymi.</p>

	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 11 Stron: 34

7.2 Piktogram umieszczony na maszynie:

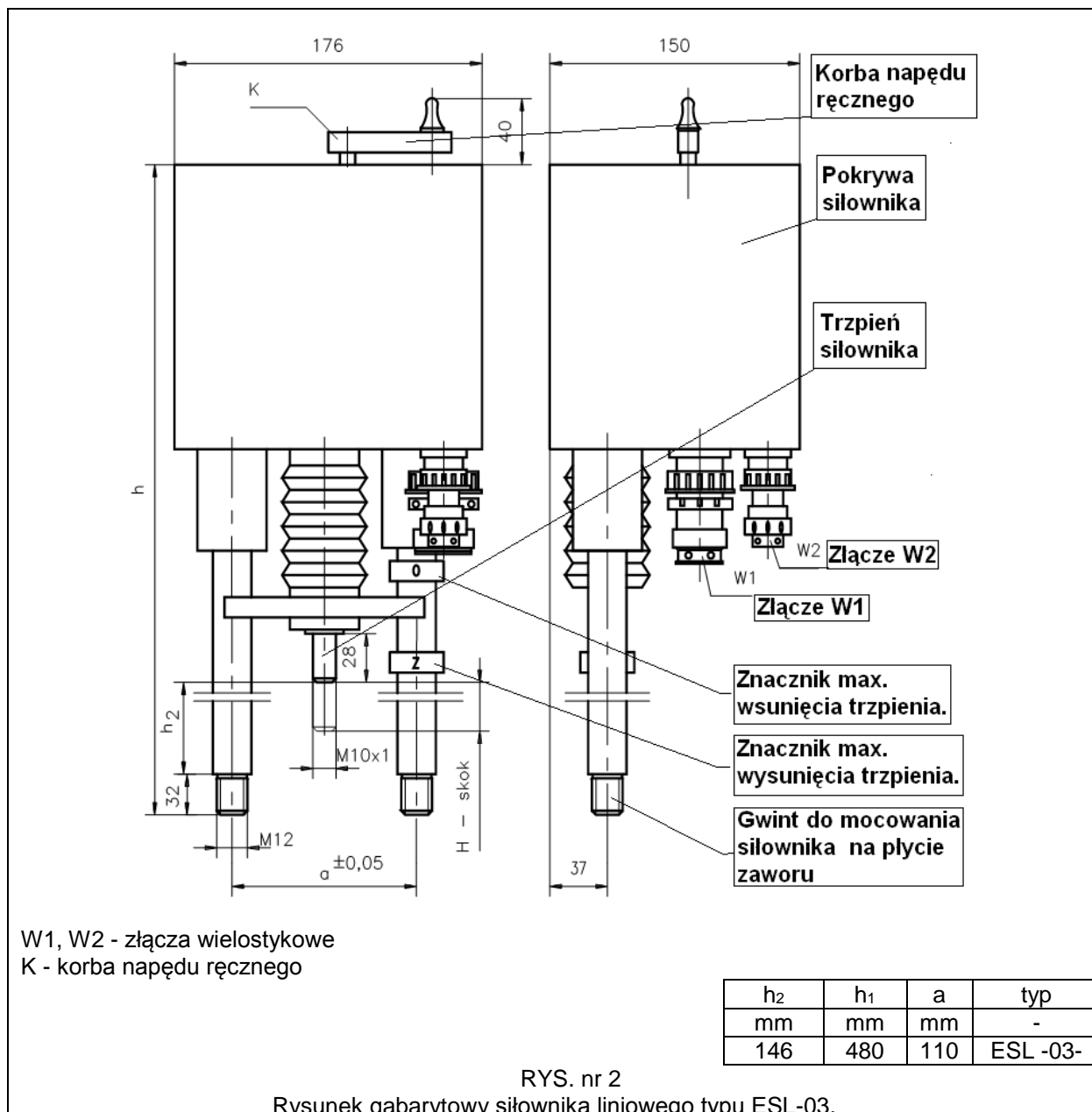
	<b>Niebezpieczeństwo</b> Niebezpieczeństwo zgniecenia dłoni!
---	---

7.3 Określenia wykorzystywane w instrukcji:

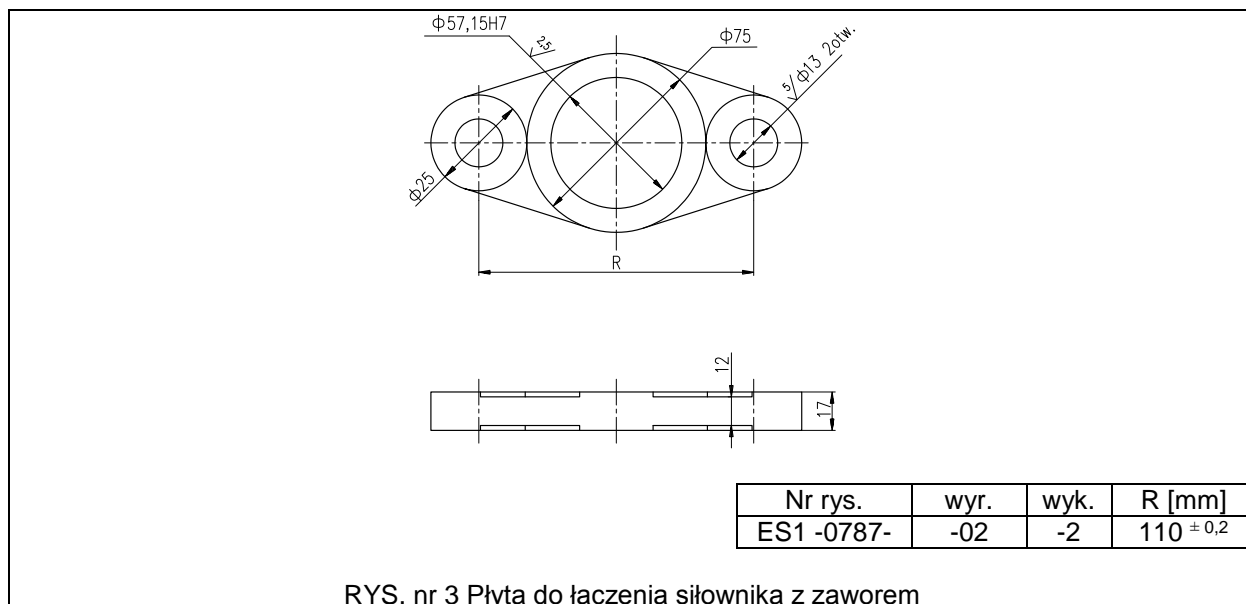
- **Operator** – osoba, która używa urządzenia zgodnie z jego przeznaczeniem (PN-EN 61010-1, 2011),
- **Dozór techniczny** - osoba lub grupa osób odpowiedzialna za używanie i konserwację urządzenia oraz zapewniająca odpowiednie przeszkolenie OPERATOROM (PN-EN 61010-1, 2011),
- **OTW** lub **OTWARCIE** – trzpień wyjściowy siłownika maksymalnie wsunięty,
- **ZAM** lub **ZAMKNIĘCIE** - trzpień wyjściowy siłownika maksymalnie wysunięty,
- **WO** – wyjściowy sygnał binarny pozycji – „OTWARCIE”,
- **WZ** – wyjściowy sygnał binarny pozycji – „ZAMKNIĘCIE”,
- **WO1** – wyjściowy sygnał binarny pozycji – „OTWARCIE” z dodatkowego mikroprzełącznika,
- **WZ1** – wyjściowy sygnał binarny pozycji – „ZAMKNIĘCIE” z dodatkowego mikroprzełącznika,
- **C** – kondensator silnikowy,
- **PE** – zacisk ochronny,
- **WZP** – wewnętrzny wyłącznik układu przeciążeniowego dla kierunku „ZAMYKANIE”,
- **WOP** – wewnętrzny wyłącznik układu przeciążeniowego dla kierunku „OTWIERANIE”,
- **M**- silnik jednofazowy,
- **EPO** – elektroniczny przetwornik odwzorowania położenia

## 8.GRAFICZNA PREZENTACJA WYROBU Z NAJWAŻNIEJSZYMI CZĘŚCIAMI.

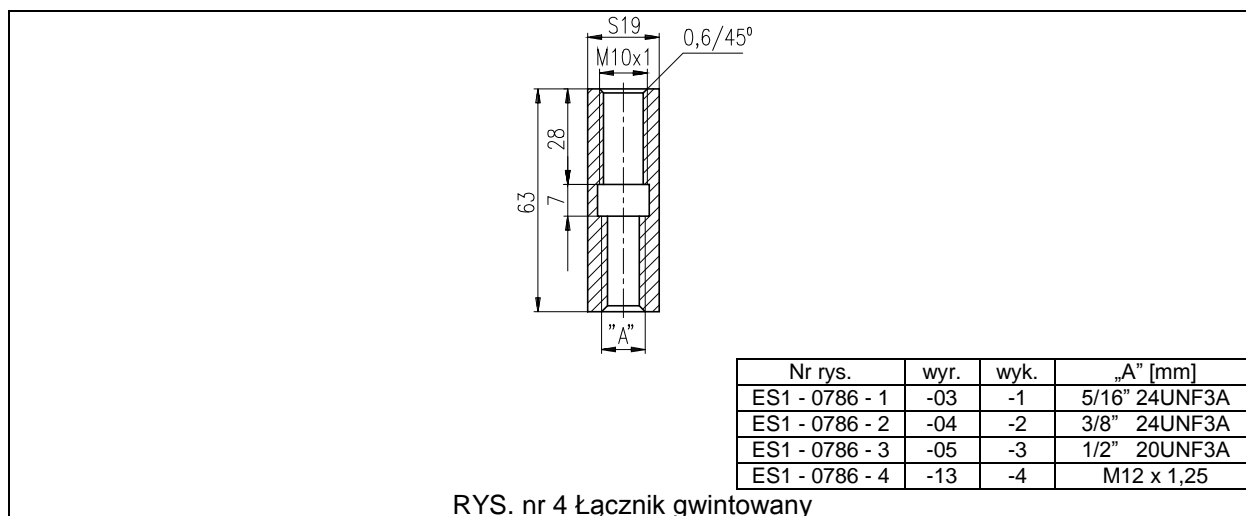
### 8.1 Siłownik ESL-03 rysunek gabarytowy siłownika:



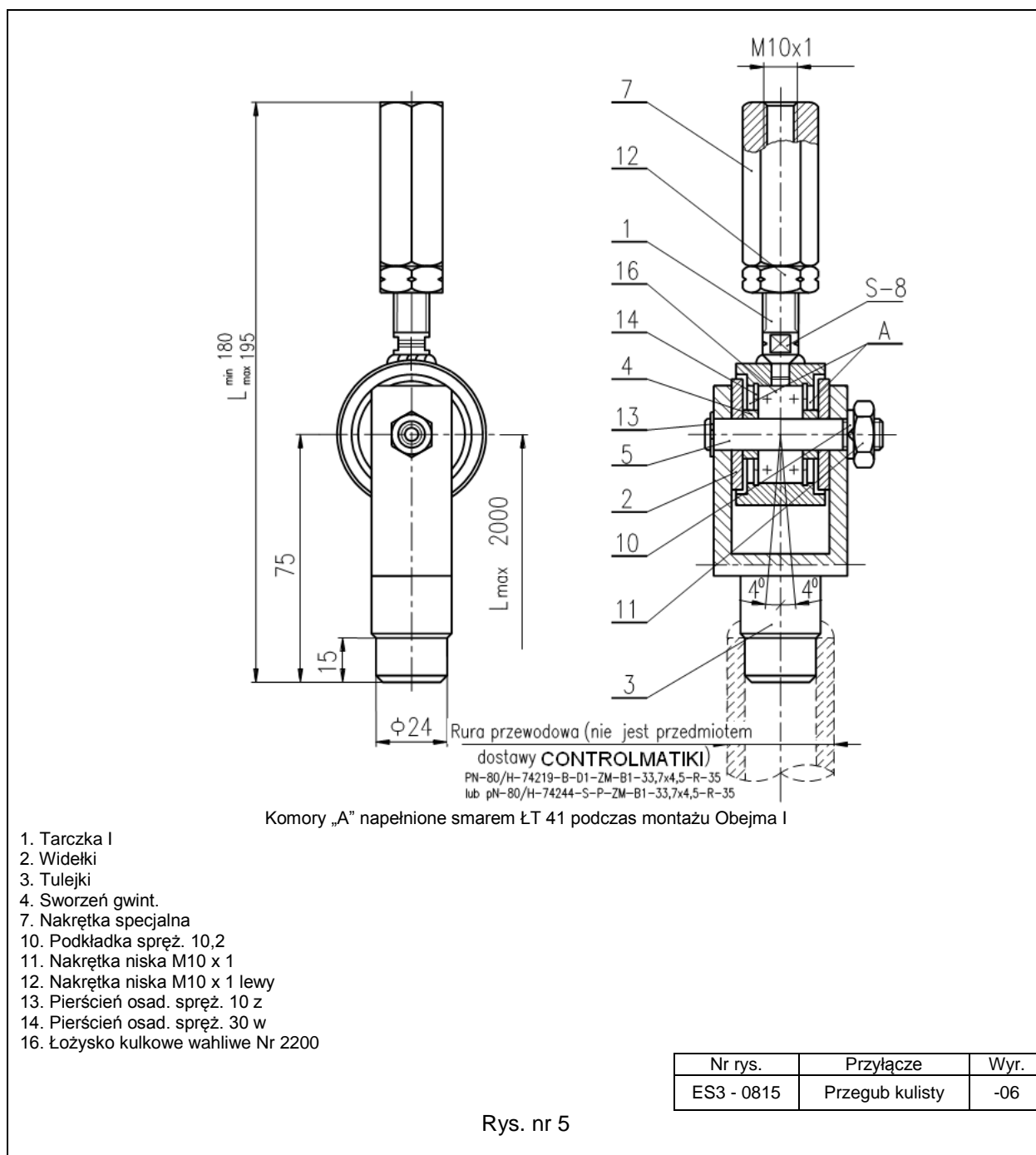
8.2 Przyłącze do osadzenia siłownika na zaworze:



8.3 Łącznik gwintowany do połączenia trzpienia siłownika z wrzecionem zaworu:



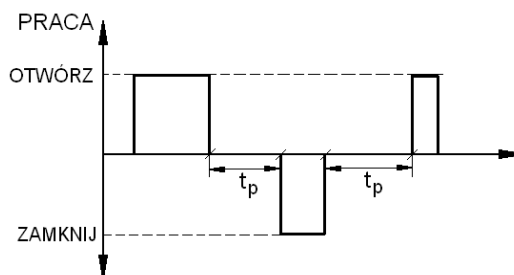
8.4 Przegub kulisty rysunek 5:



8.5 Warunek poprawnej sposobu sterowania siłownikiem z uwagi na zastosowany silnik patrz rys 6:



Warunek poprawnej pracy siłownika



$t_p \text{ MIN} \geq 2s$

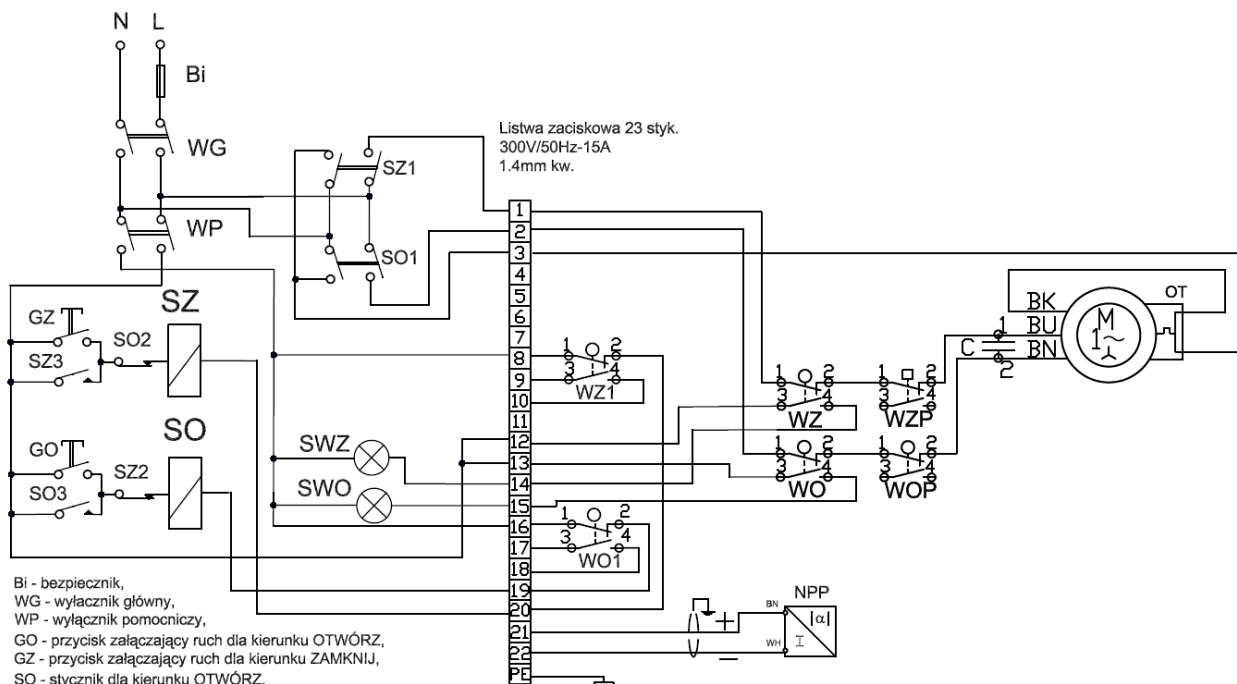
$t_p$  - czas przerwy między pracą na OTWARCIE, a pracą na ZAMKNIĘCIE.

Rys. 6

8.6 Przykład projektu układu sterowania siłownikiem:

- Rys. 7 siłownik bez przekaźnika,
- Rys. 8 wyposażonym w przekaźnik.

Siłownik po pobudzeniu przycisku GZ wykonuje ruch w kierunku ZAMKNIJ aż do osiągnięcia pozycji krańcowej ZAMKNIĘTY → siłownik zatrzymuje się. Po pobudzeniu przycisku GO siłownik wykonuje ruch w kierunku na OTWÓRZ aż do osiągnięcia pozycji krańcowej OTWARTY → siłownik zatrzymuje się.



Bi - bezpiecznik,  
WG - wyłącznik główny,  
WP - wyłącznik pomocniczy,  
GO - przycisk załączający ruch dla kierunku OTWÓRZ,  
GZ - przycisk załączający ruch dla kierunku ZAMKNIJ,  
SO - stycznik dla kierunku OTWÓRZ,  
SZ - Stycznik dla kierunku ZAMKNIJ,  
SZ1 i SO1 - główne styki zwarte styczników SZ i SO,  
SZ2 i SO2 - styki pomocnicze rozwiernie styczników SZ i SO,  
SZ3 i SO3 - styki pomocnicze zwarte styczników SZ i SO,  
SWZ i SWO - sygnalizacja świetlna osiągnięcia pozycji ZAMKNIĘTYE i OTWARTE.

Rys. 8

## 9. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE.

Wyrób należy przechowywać w suchym i przewiewnym pomieszczeniu wolnym od oparów i wylęgów substancji sprzyjających korozji w temperaturze od +5°C do +35°C, przy wilgotności względnej od 30 % do 80 % i temperaturze +30°C. Niedopuszczalne jest zapylenie. Po półrocznym okresie magazynowania należy dokonać przeglądu, który obejmuje:

- Oględziny zewnętrzne,
- Sprawdzenie stanu pokryć malarskich i galwanicznych,
- Sprawdzenie kompletności wyrobu.

Opakowanie transportowe stanowi dla siłownika ESL-03 karton. Do transportu można wykorzystywać jedynie kryte środki lokomocji. W czasie transportu nie dopuszcza się wstrząsów i uderzeń przekraczających  $6 \pm 0,5$  mm przy częstotliwości drgań 2Hz.

## 10. MONTAŻ I DEMONTAŻ SIŁOWNIKA.



Wszelkie prace związane z montażem i demontażem elektrycznym wykonywać przy wyłączonym zasilaniu elektrycznym obwodów doprowadzonych do siłownika.  
**UWAGA!** Dotyczy obwodów zasilania silnika jak również obwodów elektrycznych sygnałowych z siłownika.



W czasie przemieszczania trzpienia siłownika korbą napędu ręcznego nie wolno przekraczać skoku wyznaczonego znacznikami Max WSUNIĘCIE i Max WYSUNIĘCIE trzpienia (patrz rys. 2)



W czasie prac z siłownikiem przestrzegać kolejność wykonywania czynności montażu:  
1. W pierwszej kolejności wykonać montaż mechaniczny,  
2. W drugiej kolejności wykonać montaż elektryczny.  
Przestrzegać kolejność wykonywania czynności demontażu:  
1. Wyłączyć zasilanie elektryczne siłownika przez wypięcie wtyczek W1 i W2 z gniazd siłownika lub dla siłownika wyposażonego w listwę zaciskową po odłączeniu zasilania w układzie zasilania siłownika (wyłącznik montowany zgodnie z instalacją elektryczną miejsca aplikacji siłownika),  
2. Wykonać montaż mechaniczny,



Wszelkie czynności związane z montażem i demontażem mechanicznym wykonywać po wyłączeniu zasilania elektrycznego oraz stwierdzeniu braku występowania siły od strony urządzenia napędzanego.

### 10.1 Montaż mechaniczny:

- 10.1.1 Wyjąć siłownik z opakowania,
- 10.1.2 Na zawór zamocować płytę rys. 3 przeznaczoną do łączenia siłownika z zaworem,
- 10.1.3 Do płyty połączonej z zaworem zamontować siłownik,
- 10.1.4 Założyć na siłownik korbę napędu ręcznego,



	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 17 Stron: 34

10.1.5 W czasie przemieszczania trzpienia siłownika korbą napędu ręcznego nie przekraczać maksymalnego zakresu skoku oznaczonego znacznikami Max WSUNIĘCIE i Max WYSUNIĘCIE trzpienia (patrz rys. 2)

10.1.6 Korzystając z korby napędu ręcznego ustawić trzpień siłownika w położeniu 95% skoku (trzpień WSUNIĘTY). Połączyć mechanicznie trzpienia siłownika z wrzecionem zaworu korzystając z łącznika gwintowego rys.4. UWAGA! Łącznik gwintowany jest to śruba rzymska, w czasie obrotu zapewnia jednoczesne wkręcanie w gwinty wrzeciona zaworu i trzpienia siłownika.

10.1.7 Głębokością wkręcenia łącznika gwintowego, dopasować połączenie siłownika z zaworem tak aby skok siłownika zapewniał pełne otwarcie i zamknięcie zaworu.

10.1.8 Zabezpieczyć połączenie trzpienia siłownika z zaworem przed rozkręceniem pod wpływem drgań przez dokręcenie przeciwnakrętek.

10.2 Czynności związane z demontażem mechanicznym siłownika:

10.2.1 Przed przystąpieniem do demontażu siłownika należy upewnić się czy na siłowniku nie występuje siła napierająca na trzpień siłownika od strony urządzenia napędzanego. W przypadku stwierdzenia występowania siły na trzpieniu siłownika odstąpić od operacji demontażu,

10.2.2 Czynności związane z demontażem wykonywać w kolejności odwrotnej do podanych w pkt. 10.1.1 do 10.1.8.

### 10.3 Montaż elektryczny:

10.3.1 Połączenie elektryczne siłownika polega na połączeniu kabli do wtyków W1 i W2 lub do listwy zaciskowej zgodnie ze schematem elektrycznym siłownika oraz dokumentacją projektową,

10.3.2 Przed łączeniem kabli do wtyczek lub listwy zaciskowej **upewnić się czy od kabli instalacji doprowadzającej zasilanie i sygnały sterujące jest odłączone napięcie!**

10.3.3 Kable zasilające i sterujące podłączyć do odpowiednich zacisków wtyczek W1 i W2 lub listwy zaciskowej, zgodnie ze schematem elektrycznym dokumentacji projektu miejsca instalacji siłownika,

10.3.4 Do łączenia kabli w złączu typu AMPHENOL korzystać z specjalistycznych narzędzi producenta złączy,

10.3.5 Do łączenia kabli ze złączami typu SSZ korzystać z narzędzia do ściągania izolacji oraz lutownicy oraz spoiwa zgodnego z RoHS,

10.3.6 W przypadku łączenia do listwy zaciskowej przewodów wykonanych z tzw. linki (skrętka wielożyłowa), na odizolowaną końcówkę przewodu należy nałożyć tulejkę i ją zacisnąć (tulejkę dobrać zgodnie z zaleceniami producenta kabla). UWAGA! Nie dopuszcza się technologii tzw. zabielenia końcówek odizolowanego przewodu (pokrywania końcówki przewodu lutownią cynowym),

10.3.7 Wykonać sprawdzenie połączeń pod względem poprawności wykonania na zgodność ze schematem elektrycznym projektu.

10.3.8 Sprawdzić jakość wykonanych połączeń zaciskanych, lutowanych lub łączy śrubowych na obecność / brak zwarć i przerw w połączeniach. Sprawdzenie wykonać korzystając z omomierza oraz organoleptycznie.

10.3.9 Montaż zakończyć uszczelnieniem wejścia kabla do wtyczek za pomocą dławika lub masy uszczelniającej.

	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 18
		Stron: 34

#### 10.4 Demontaż połączenia elektrycznego:

- Dla siłownika wyposażonego w złącza W1 i W2 - polega na wypięciu złączy z gniazd siłownika,
- Dla siłownika wyposażonego w listwę zaciskową należy:
  - Odłączyć napięcie zasilające siłownik – informacji o sposobie wyłączenia siłownika należy szukać w dokumentacji projektowej miejsca instalacji siłownika lub w księgach technicznych znajdujących się u użytkownika siłownika,
  - Po wyłączeniu zasilania przystąpić do czynności demontażu w kolejności jak niżej:
    - Poluźnić złącza śrubowe listwy zaciskowej i pojedynczo wyjmować przewody z gniazd śrubowych,
    - Po odpięciu wszystkich przewodów przeciągnąć kabel przez dławiki,
    - Po wyjęciu kabla zabezpieczyć odizolowane końcówki kabla przed zwarciem do części metalowych otoczenia lub przed przypadkowym dotknięciem osób postronnych.

## 11. ZASILANIE ELEKTRYCZNE SIŁOWNIKA.



Ochronę przeciwporażeniową zapewnia się poprzez dołączenie zacisku ochronnego PE umieszczonego w złączu do zewnętrznego systemu ochrony przeciwporażeniowej. Dla siłowników wyposażonych w listwę zaciskową zacisk ochronny odpowiednio oznaczony znajduje się na części mechanicznej siłownika.



Aby uniknąć zwarcień obwodów elektrycznych w przypadku niejednoznacznego zadziałania mikrowyłącznika, do zacisków rozwiernych (NC) i zwiernych (NO) mikrowyłączników WZ i WO oraz WZ1 i WO1 należy dołączać jednakowe potencjały i to z tego samego źródła zasilania (np. obwody „zera N” lub „fazy L” ze źródła 230 V, 50 Hz lub odpowiednio dla obwodów prądu stałego obwody bieguna „+” lub „-” ze źródła napięcia stałego patrz przykład połączeń rysunki 7 i 8.

11.1 Siłownik należy zasilac z sieci prądu przemiennego o napięciu znamionowym 230V i częstotliwości 50Hz. Obwody sygnałowe siłownika mogą współpracować z regulatorami analogowymi, mikroprocesorowymi lub sterownikami PLC, których standardy napięcia i prądów dla sygnałów wejściowych i wyjściowych odpowiadają danymi technicznym tych urządzeń,

11.2 Obwód 230V AC zasilana siłownika zabezpieczać bezpiecznikiem silnikowym o wartości prądu 1A (np. *LEGRAND S300 C-1*),


11.3 Zacisk ochronny PE siłownika, łączyć wg projektu z instalacją ochronną miejsca instalacji siłownika,

11.4 Schemat połączeń wewnętrznych siłownika rysunki 9 i 10 zawierają wewnętrzne elementy siłownika z adresacją połączeń do złącza siłownika.

#### **SPOSÓB CZYTANIA SCHEMATU:**

- Z tabliczki znamionowej odczytać kod typu siłownika np.: **ESL-03-00-00-01-11-2-00-1**,
- Odczytany kod siłownika z tabliczki znamionowej → **Numeracja kodu: 1 - 2 - 3 -6- 5 -6  
ESL-03-00-00-01-11-2-00-1**,

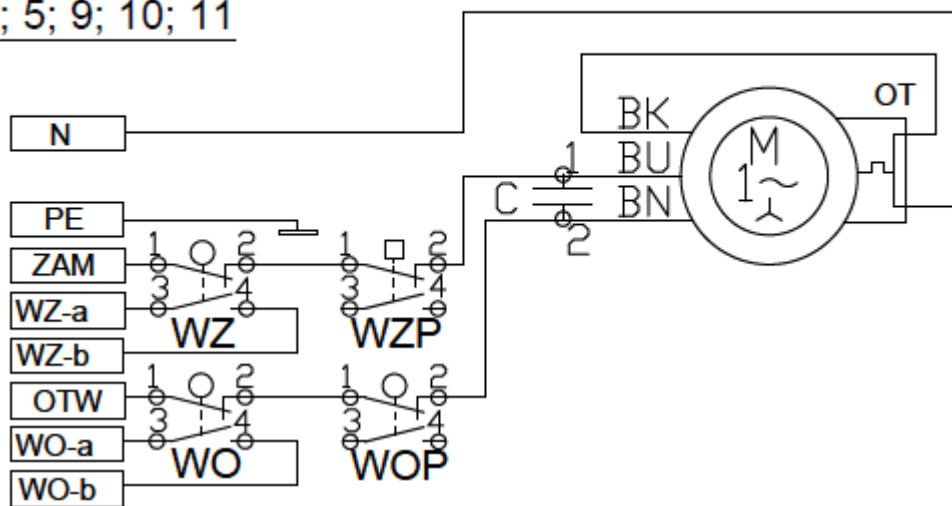
- Korzystając z rozdziału 2. „Sposób zamawiania i przykład zamówienia” tabela 4 podzielić odczytany typ siłownika na grupy odpowiadające kodom od 1...6 jak pokazano niżej,
- Typ i odmiana siłownika → **ESL-03-00-**,
- KOD1 → **00** – wykonanie normalne,
- KOD2 → **01** – wykonanie klimatyczne N2,
- KOD3 → **11** – wyposażenie przetwornik położenia EPO-01(dwuprzewodowy),
- KOD4 → **2** – wyłączniki drogowe podwójne,
- KOD5 → **00** – przyłącza mechaniczne,
- KOD6 → **1** – złącze typu Amphenol,
- Dla przykładu ze zbioru urządzeń na schematach rysunki 9 i 10 należy wybrać:
  - Rys. 14 - **KOD 6 wykonanie 1** → (złącza Aphenol 20-to i 7-mio stykowe) oraz **KOD 4 wykonanie 2** → zestaw przełączników drogowych WZ1 i WO1,
  - Rys 13 – **KOD 3 wykonania 0; 1; 2; 3; 4; 5; 9; 10; 11** → schemat połączeń silnika bez przekaźnika sterującego oraz **KOD 3 wykonania 0; 10; 11** → przetwornik położenia dwuprzewodowy.

	<b>UWAGA!!!</b>				
	Sposób odczytania połączenia dla siłownika wyposażonego w zewnętrzny zasilacz dla wykonania czteroprzewodowego KOD 3 wykonanie 2, 3, 4 w zależności od typu przyłącza elektrycznego KOD 6 wykonania 1, 2, 3:				
	KOD 3 wykonanie: 2,3,4 (czteroprzewodowe)	Polaryzacja napięcia	Adres przyłącza przetwornika	Nr na złączu w zależności od typu:	
KOD 6 wykonanie 1 Amphenol				KOD 6 wykonanie 2 Listwa zaciskowa	KOD 6 wykonanie 3 Złącze typu SSz
-	OP - 1	1	22	A	
+	OP - 2	2	21	B	

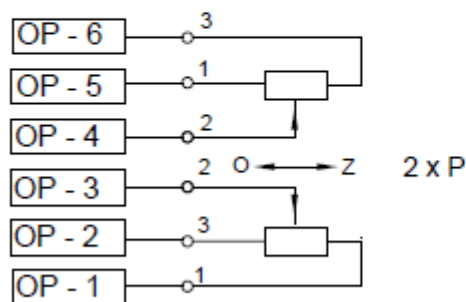
Legenda do schematów rysunki 9 i 10:

- M – silnik jednofazowy,
- C – kondensator silnikowy,
- OT – bimetaliczny czujnik temperatury,
- WZ – wyłączniki krańcowe dla kierunku ZAMKNIJ,
- WO – wyłączniki krańcowe dla kierunku OTWÓRZ,
- WZP – wyłączniki układu przeciążeniowego dla kierunku ZAMKNIJ,
- WOP – wyłączniki układu przeciążeniowego dla kierunku OTWÓRZ,
- Y – przekaźnik sterujący silnikiem,
- 2 x P – zespół podwójnych potencjometrów odwzorowania położenia,
- P – pojedynczy potencjometr odwzorowania położenia,
- WZ1 – dodatkowe (tzw. podwójne) wyłączniki krańcowe dla kierunku ZAMKNIJ,
- WO1 – dodatkowe (tzw. podwójne) wyłączniki krańcowe dla kierunku OTWÓRZ,
- ZS – 30 – zasilacz / separator produkcji APLISENS,
- NPP – przetwornik położenia typu EPO-01...03.

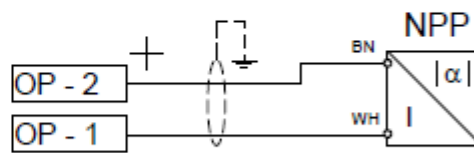
**KOD 3 wykonanie 0; 1; 2; 3;  
4; 5; 9; 10; 11**



**KOD 3 wykonanie 9**



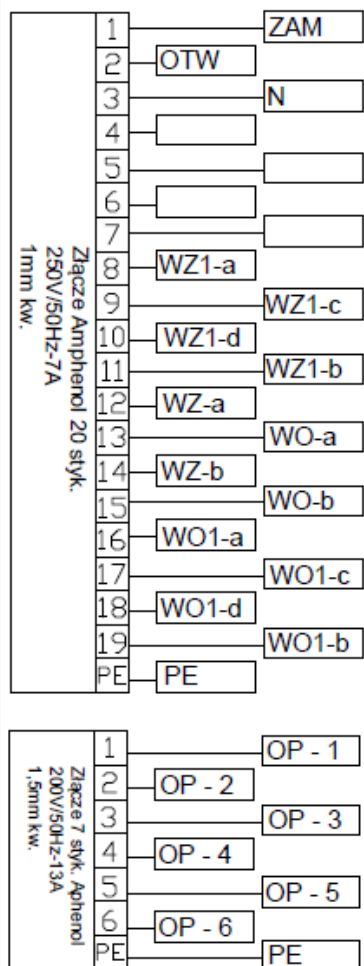
**KOD 3 wykonanie 0;10;11**



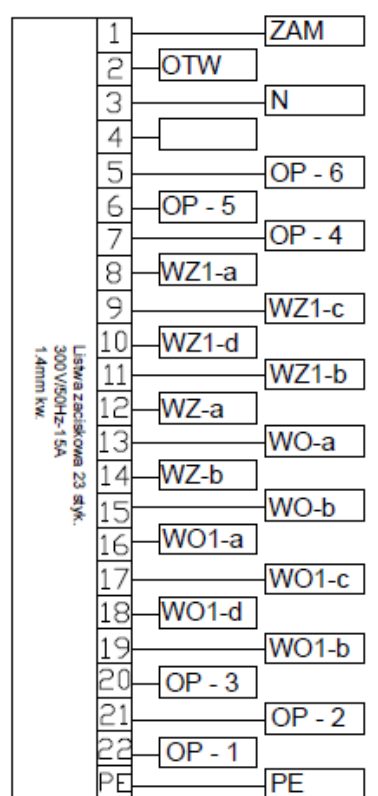
Rys. 9

Wewnętrzne urządzenia siłownika z adresami połączeń

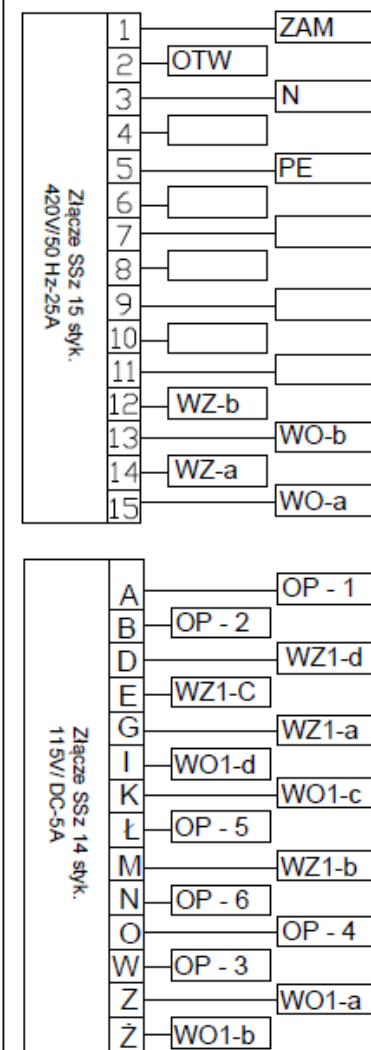
### KOD 6 wykonanie 1



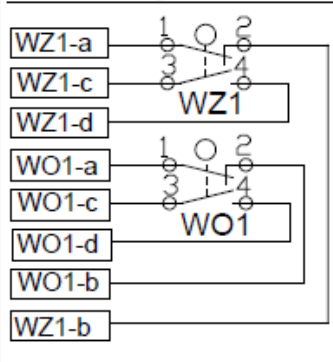
### KOD 6 wykonanie 2



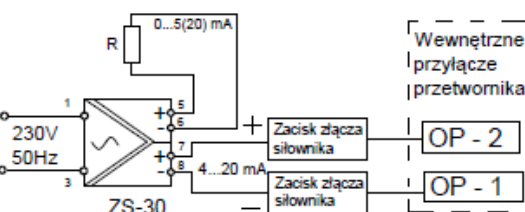
### KOD 6 wykonanie 3



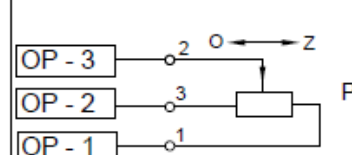
### KOD 4 wykonanie 2



### KOD 3 wykonanie 2; 3; 4 -(czteroprzewodowe)



### KOD 3 wykonanie 5



Rys.10

Wewnętrzne urządzenia silownika z adresami połączeń

	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 22 Stron: 34

## 12. REGULACJA SIŁOWNIKA.



Prace związane z uruchomieniem i regulacją nastaw siłownika wykonywać w czasie postoju siłownika tzn. siłownik jest wyłączony z układu regulacji automatycznej obiektu!

### 12.1 Zdjąć pokrywę siłownika (patrz rysunek 2).



Zdjęcie pokrywy siłownika zmniejsza stopień ochrony obudowy do IP20. Obsługa siłownika wymaga posiadania uprawnień do pracy z instalacją do 1kV oraz zachowania wymagań bezpieczeństwa elektrycznego.

### 12.2 Na wałek napędu ręcznego założyć korbę napędu ręcznego.

#### 12.3 Ustawienie drogi siłownika:

12.3.1 Kręcąc napędem ręcznym dokonać pełnego przejścia w kierunku „OTWIERANIE” i „ZAMYKANIE” sprawdzić ustawienie wyłączników. Ustawić wymagany skok regulując położenie wyłączników WZ i WO,



Obracanie napędem ręcznym w prawo powoduje wysuwanie się trzpienia w dół .



#### **UWAGA!**

1. Mikrowyłączniki WZ i WO są włączone w obwód sterowania silnikiem. Naciśnięcie mikrowyłącznika powoduje zatrzymanie silnika dla wybranego kierunku ruchu,
2. Mikrowyłączniki WZ1 i WO1 nie są wykorzystywane do sterowania silnikiem, są wykorzystywane przez użytkownika do potrzeb sygnalizacji.
3. Z uwagi na tolerancje mechaniczne zmiany temperaturowe i inne uwarunkowania zewnętrzne nie ma możliwości uzyskania **jednoczesności działania mikrowyłączników WZ i WZ1 lub WO i WO1** w dowolnych warunkach (np. temperatury).

12.3.2 Poluzować wkręty zaciskowe mikrowyłączników drogi (WZ i WO),

12.3.3 Dla regulowanego położenia ustawić mikrowyłącznik w stan zadziałania ( tzn. przełącznik NC został otwarty),

12.3.4 Analogicznie wykonać regulację dla mikrowyłącznika drugiego skrajnego położenia,

12.3.5. Po zakończeniu procesu ustawiania drogi dokręcić wkręty zaciskowe mikrowyłączników drogi (WZ i WO).

12.3.6 W analogiczny sposób przeprowadzić regulację mikrowyłączników dodatkowych WZ1 i WO1. Z uwagi na tolerancje mechaniczne zmiany temperaturowe i inne uwarunkowania zewnętrzne nie ma możliwości uzyskania **jednoczesności działania mikrowyłączników WZ i WZ1 lub WO i WO1** w dowolnych warunkach (np. temperatury). O powyższym uwarunkowaniu należy pamiętać w czasie prowadzenia działań regulacyjnych.

	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 23
		Stron: 34

Uzyskanie jednoczesności zadziałania na etapie regulacji siłownika nie gwarantuje jej powtórzenia w zmienionych warunkach termicznych czy mechanicznych (np. zmiana parametrów wibracji w otoczeniu).

12.3.7 Kręć korbką doprowadzić trzpień wyjściowy siłownika do położenia 50% skoku roboczego,

12.3.8 Podłączyć do siłownika napięcie zasilania 230 V, 50 Hz:

12.3.9 Dla siłownika wyposażonego w złącza do gniazd W1 i W2 wpiąć wtyczki W1 i W2 (patrz rys. 2),

12.3.10 Dla siłownika wyposażonego w listwę zaciskową załączyć napięcie do układu sterowania siłownikiem.



Założenie wtyczek W1 i W2 powoduje dołączenie napięć niebezpiecznych do podzespołów elektrycznych siłownika!

12.3.11 Sprawdzenie ustawienia drogi siłownika sterowanego elektrycznie:

12.3.11.1 Z układu sterującego siłownikiem zadawać krótkie impulsy ruchu w kierunku „OTWIERANIE” i „ZAMYKANIE”.

12.3.11.2 **SPRAWDZIĆ!** Czy kierunek ruch trzpienia odpowiada wydanemu sygnałowi sterującemu,

12.3.11.3 Sprawdzić działanie wyłączników krańcowych WZ i WO np. przez naciśnięcie dźwigni mikrowyłącznika (izolowanym wkrętakiem):

12.3.11.3.1 W przypadku ruchu siłownika na „ZAMTKANIE” naciśnięcie krańcówki WZ powinno zatrzymać dalszy ruch siłownika,

12.3.11.3.2 W przypadku ruchu siłownika na „OTWIERANIE” naciśnięcie krańcówki WO powinno zatrzymać dalszy ruch siłownika,

12.3.11.3.3 UWAGA! Przy wymienionych próbach nie należy doprowadzać trzpienia siłownika do położen skrajnych, przed upewnieniem się poprawności działania mikrowyłączników WZ i WO ograniczających ruch,

12.3.11.3.4 Sprawdzić kilkakrotnie pracę siłownika w pełnym zakresie,

12.3.11.3.5 W miarę potrzeby podregulować ustawienie wyłączników krańcowych WZ i WO oraz WZ! I WO1.

**12.8 Regulacja przeciążenia.** Może być wykonywana za pomocą zespołu regulacyjnego obciążeniem. Fabrycznie siłowniki ma ustawione mikrowyłączniki przeciążeniowe WZP i WOP na siłę nominalną. Zbliżanie mikrowyłączników do talerzyka (zmniejsza odległość mikrowyłącznika od talerzyka) powoduje zmniejszenie siły.

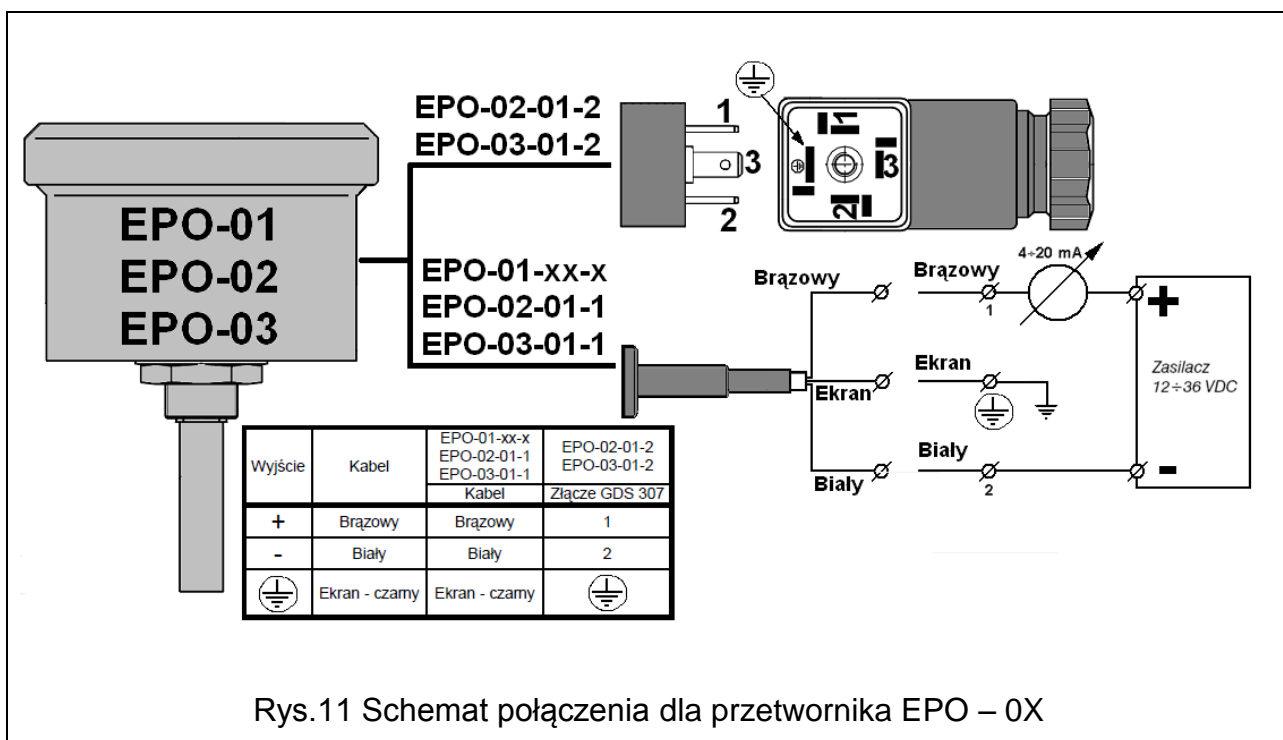


Układ przeciążeniowy fabrycznie ustawiany jest na siłę nominalną, lecz może być regulowany w zakresie 60% do 100%  $P_{nom}$ . Nie wolno ustawiać przeciążenia powyżej siły nominalnej gdyż może to spowodować uszkodzenie siłownika lub wrzeczona zaworu.

**12.9 Regulacja przetwornika położenia.** Elektroniczne przetworniki położenia EPO są przeznaczone do pomiaru położenia elementu wykonawczego siłownika. Elementem pomiarowym przetworników EPO-01-xx-x jest potencjometr o żywotności  $10^6$  cykli, EPO-02-xx-x i EPO-03-xx-x hallotron o żywotności praktycznie nieograniczonej. Przetwornik przetwarza kąt obrotu wałka przetwornika na znormalizowany wyjściowy sygnał prądowy 4÷20 mA. Kątowi obrotu przetwornika proporcjonalnie odpowiada stopień wysunięcia trzpienia



siłownika. Przetworniki EPO są wykonane na bazie współczesnych technologii gwarantujących wysoką stabilność i długą żywotność układu przetwarzania, są zasilane w technice dwuprzewodowej napięciem stałym (rys.11). W przypadku braku zasilania systemowego zaleca się stosować zasilacz sieciowy typu ZS-30 firmy APLISENS lub odpowiednik (patrz rys. 10 KOD 3). Przetwornik EPO nie posiada własnego włącznika, załączenie źródła zasilania obwodu pomiarowego powoduje uruchomienie przetwornika.



Rys.11 Schemat połączenia dla przetwornika EPO – 0X

12.9.1 Odkręcić pokrywę zamykającą dostęp do wnętrza przetwornika.

#### 12.9.2 Regulacja przetwornika położenia EPO-01

Ustawienie końca zakresu przetwarzania jest możliwe w zakresie 50%....100% maksymalnego kąta. Przetwornik jest wyposażony w dwa potencjometry służące do regulacji zera i zakresu oraz przełącznik kierunku obrotów lewe lub prawe określający wzrost sygnału wyjściowego dla wybranego kierunku zmiany kąta położenia wałka przetwornika. Wzrost lub opadanie sygnału wyjściowego dla wybranego kierunku wymaga przełączenia w odpowiednią pozycję [P] – PRAWY, [L] – LEWE (rys. 12). Ustawienie zakresu pomiarowego wymaga wykonania niżej wymienionych czynności z zachowaniem kolejności działania.



W przypadku, gdy ustawiona droga dostarczonego siłownika mieści się w zakresie skoku elementu napędzanego:

- Podłączyć układ elektryczny wg schematu (rys. 11) z pomiarem prądu wyjściowego,

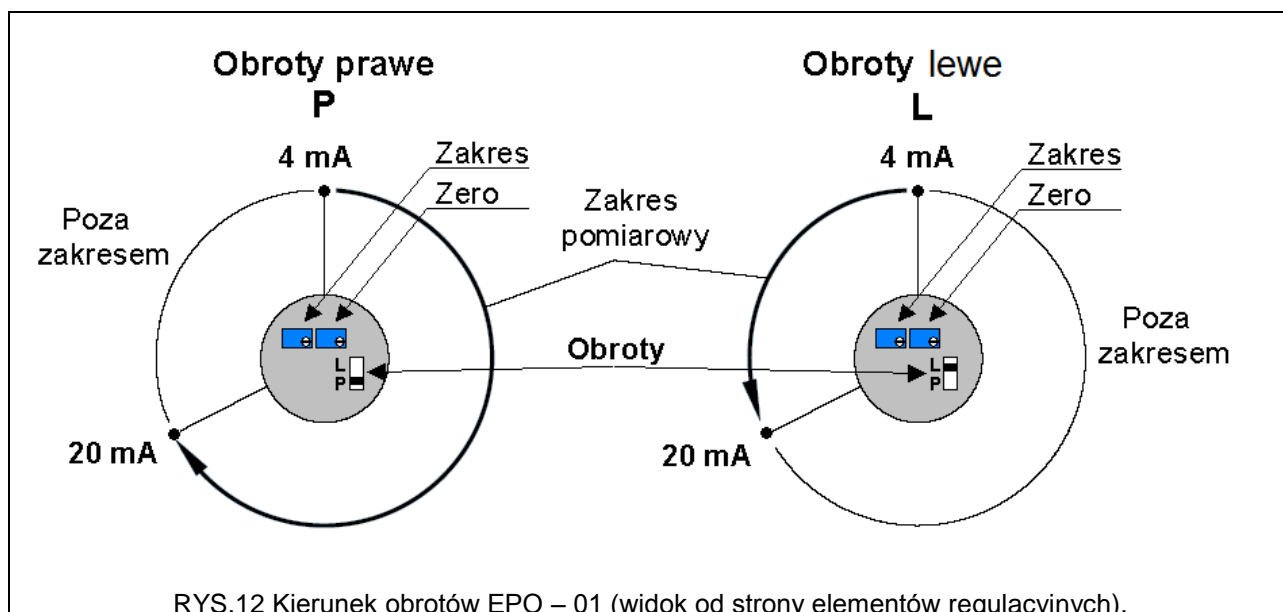


- Ustawić siłownik na wartość początkową drogi,
- Ustawić za pomocą potencjometru [ZERO] –wartość równą 4mA odpowiadającą początkowi drogi siłownika,
- Ustawić siłownik na wartość końcową drogi,
- Ustawić za pomocą potencjometru [ZAKRES] –wartość równą 20mA odpowiadającą końcowi drogi siłownika,
- Po wykonaniu regulacji sprawdzić wielkość prądu w obwodzie przetwornika odpowiadającą położeniu siłownika dla początku i końca drogi.



W przypadku gdy ustawiona droga dostarczonego siłownika nie mieści się w zakresie skoku elementu napędzanego:

- Podłączyć układ elektryczny wg schematu z (rys. 11) z pomiarem prądu wyjściowego,
- Wysprzęglić koło zębate przetwornika z układu przekładniowego siłownika,
- Ustawić siłownik na wartość początkową drogi elementu napędzanego,
- Koło zębate przetwornika położenia ustawić w pozycję skrajną min (wyczuwalna mechaniczna blokada potencjometru) cofnąć o ok. 5° i zasprzęglić z układem przekładniowym siłownika,
- Ustawić potencjometrem [ZERO] – wartość równą 4mA odpowiadającą początkowi drogi siłownika,
- Ustawić siłownik na wartość końcową drogi,
- Potencjometrem [ZAKRES] –ustawić wartość równą 20mA odpowiadającą końcowi drogi siłownika,
- Po wykonaniu regulacji sprawdzić wielkość prądu w obwodzie przetwornika odpowiadającą położeniu siłownika dla początku i końca drogi.

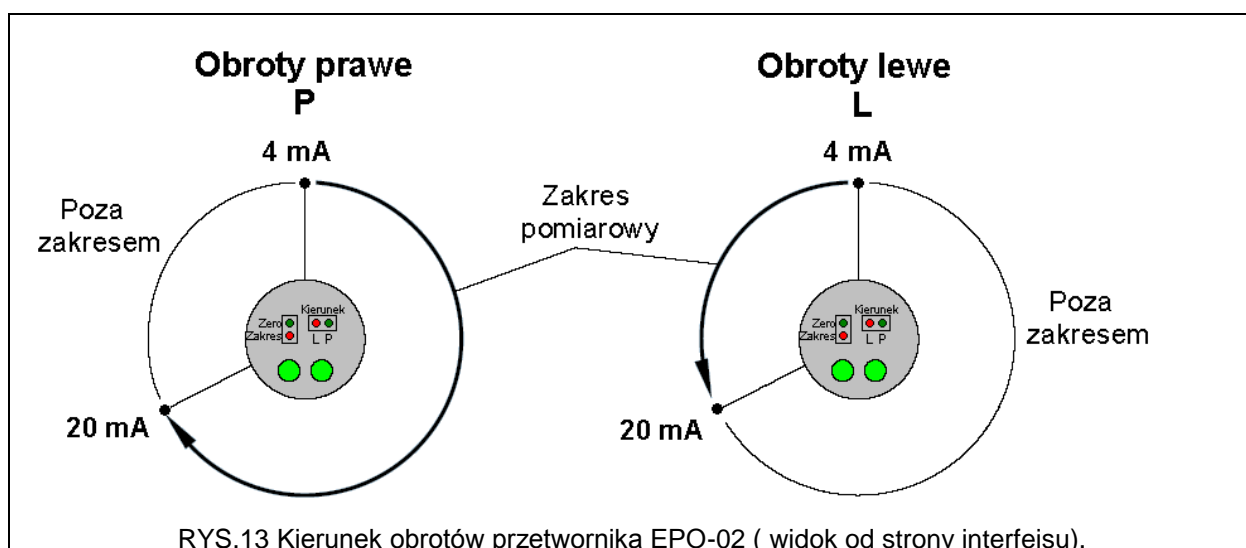


### 12.9.3 Regulacja przetwornika EPO-02

Elementem pomiarowym przetwornika EPO-02-xx-x jest hallotron o kącie obrotu do 360°, bez mechanicznego ograniczenia kąta obrotu i żywotnością praktycznie nieograniczoną. Ustawienie początku i końca zakresu przetwarzania jest możliwe w zakresie dostępnego kąta obrotu z ograniczeniem zakresu 20%...100% maksymalnego kąta. Do obsługi i komunikacji z przetwornikiem służy interfejs komunikacyjny. W standardowym wykonaniu jest to zespół dwóch przycisków oraz 4 diody LED na płycie czołowej przetwornika. Układ ten pozwala na regulację zera i zakresu przetwornika oraz ustawienie kierunku obrotów lewe lub prawe określające przy wybranym kierunku zmiany kąta położenia osi przetwornika wzrost sygnału wyjściowego patrz (rys. 13).

Ustawienie zakresu i kierunku pomiarowego:

- Ustawienie kierunku obrotów polega na jednoczesnym naciśnięciu przycisków (+/-) & ENTER przez czas ok. 2s. Po tym czasie zaświeci się odpowiednia dioda LED i wskaże ustawiony kierunek obrotów [L] – lewe, [P] - prawe, ponowne naciśnięcie przycisków spowoduje ustawienie przeciwnego kierunku.
- Ustawienie zakresu pomiarowego:
  - Podłączyć układ elektryczny wg schematu z rys. 11 z pomiarem prądu wyjściowego,
  - Ustawić siłownik w położenie od którego ma narastać sygnał wyjściowy z przetwornika 4mA,
  - Ustawienie wartości początkowej wymaga naciśnięcia przycisku (+/-) przez czas ok. 4s – po tym czasie zaświeci się dioda [ZERO] i zostanie wstawiony przez przetwornik prąd 4mA,
  - Ustawić siłownik w położenie końcowe dla którego sygnał wyjściowy z przetwornika ma mieć wartość maksymalną 20mA,
  - Ustawienie wartości końcowej wymaga naciśnięcia przycisku ENTER przez czas ok. 4s – po tym czasie zaświeci się dioda [ZAKRES] i zostanie wystawiony przez przetwornik prąd 20mA,
  - Przystawiając położenie napędu sprawdzić ustaloną wartość początkową oraz końcową siłownika.

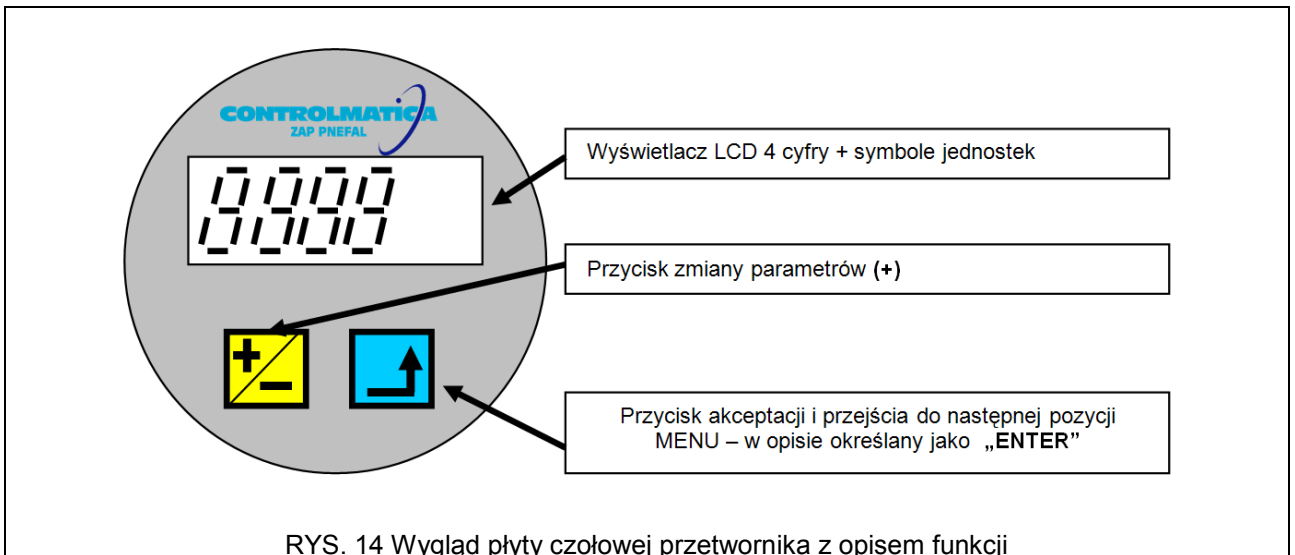


### 12.9.4 Regulacja przetwornika EPO-03

Elementem pomiarowym przetwornika EPO-03-xx-x jest hallotron o kącie obrotu do 360°, bez mechanicznego ograniczenia kąta obrotu i żywotnością praktycznie nieograniczoną. Ustawienie początku i końca zakresu przetwarzania jest możliwe w dowolnym położeniu kąta obrotu z ograniczeniem zakresu 20%...100% maksymalnego kąta.

- Ustawienie zakresu i kierunku pomiarowego:
  - Podłączyć układ elektryczny wg schematu z rys. 11 z pomiarem prądu wyjściowego,

- Ustawić siłownik w położenie od którego ma narastać sygnał wyjściowy z przetwornika 4mA,
  - Wykorzystując MENU przetwornika ustawić początek drogi siłownika,
  - Ustawić siłownik na wartość końcową drogi,
  - Wykorzystując MENU przetwornika ustawić koniec drogi siłownika,
  - Po wykonaniu regulacji sprawdzić wielkość prądu w obwodzie przetwornika odpowiadającą położeniu siłownika dla początku i końca drogi.
- Praca z przetwornikiem EPO-03:
    - Wyświetlacz pozwala obserwować kąt obrotu wału przetwornika w wielkości:
      - Prądu [mA],
      - Kąt obrotu osi [ ° ],
      - [%]ysterowania w stosunku do 100% ustawionego zakresu,
    - Do obsługi i komunikacji z przetwornikiem służy interfejs komunikacyjny z wyświetlaczem. W standardowym wykonaniu jest to zespół dwóch przycisków oraz 4-cyfrowy wyświetlacz LCD na płycie czołowej przetwornika (rys. 14).



RYS. 14 Wygląd płyty czołowej przetwornika z opisem funkcji

- Korzystanie z **MENU** przetwornika.

**Do odczytu ustawień przetwornika służy tryb PRZEGLĄDANIE:**

Tryb przeglądania – umożliwia odczyt parametrów przetwornika bez zmian jego nastaw. Wejście w tryb przeglądania wymaga naciśnięcia dowolnego przycisku (+/-) lub **ENTER** przez czas ok. 1s. Wyświetlanie kolejnych parametrów jest możliwe po naciśnięciu przycisku **ENTER**. Wyświetlacz pokazuje przemienne: mnemotechniczną nazwę parametru i wartość parametru (z częstotliwością 1Hz). Przy braku naciskania przycisku **ENTER** przetwornik wyjdzie automatycznie z **MENU** przeglądanie po około 10s.

Wyświetlane parametry przetwornika:

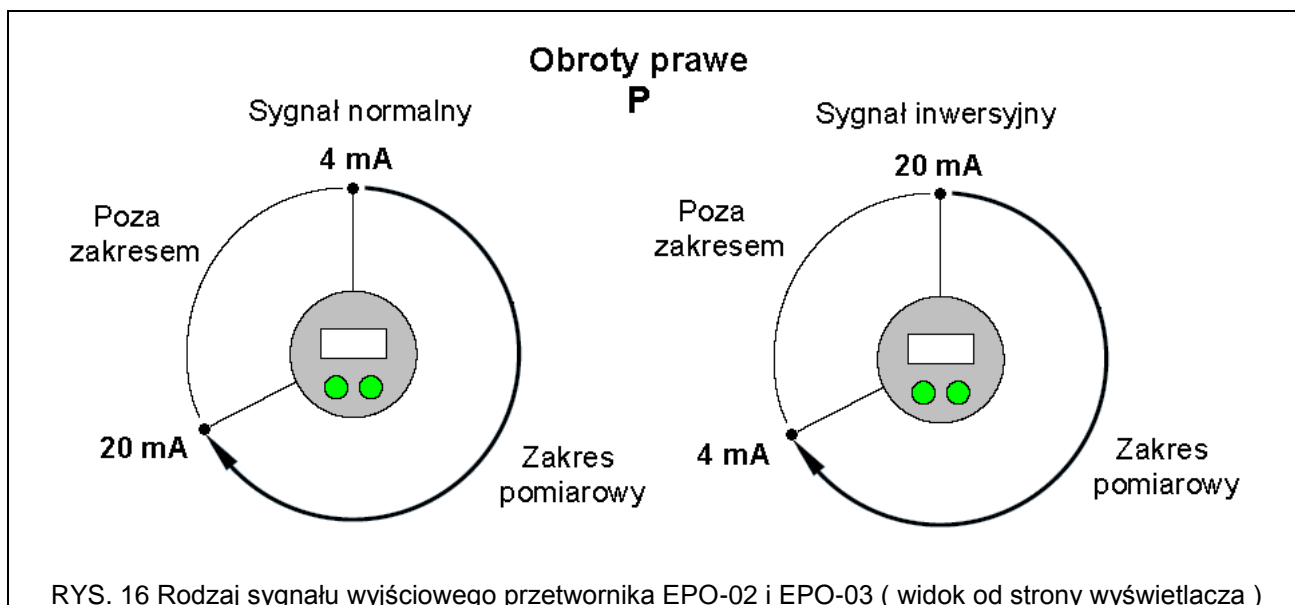
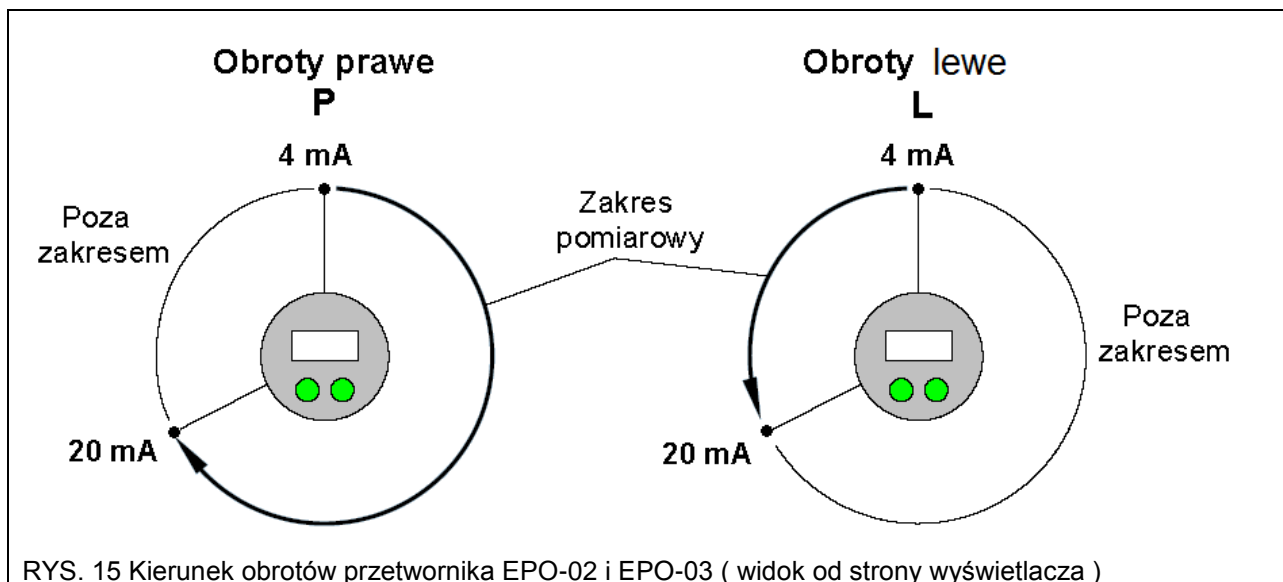
- Odczyt ustawienie kierunku obrotów  $P_{---}$  – prawe lub  $L_{---}$  – lewe,
- Odczyt ustawienia początku zakresu przetwornika.  $od_{--}$  ,
- Odczyt ustawienia końca zakresu przetwornika.  $__do$ ,
- Odczyt ustawienia charakterystyki sygnału wyjściowego:  $4\_20$  - przetwarzanie normalne,  
-  $20\_4$  przetwarzanie inwersyjne,
- Odczyt ustawienia dzielnika ilości cykli  $n_{---}$  ,
- Odczyt ilości cykli wykonanych przez przetwornik  $n1_{--}$  , wyliczona liczba cykli zliczonych przez przetwornik wynosi:  $liczba\ cykli = n \times n1$
- Koniec trybu przeglądania  $End_{-}$  .

**Do zmiany ustawionych w przetworniku parametrów służy tryb EDYCJI:**

Tryb edycji – umożliwia zmianę nastaw przetwornika. Zmiany wykonywane w tym trybie w trakcie ich ustawiania mają wpływ na sygnał wyjściowy przetwornika. W zależności od sposobu wyjścia z tego trybu (zatwierdzenie zmian lub nie) przetwornik przyjmuje nowe nastawy lub wraca do nastaw poprzednich.

Wejście do trybu edycji:

- Wejście w tryb programowania wymaga jednoczesnego naciśnięcia przycisków **(+/-) & ENTER** przez czas ok. 5s,
- Naciśnięcie przycisków **(+/-) & ENTER** wywołuje na wyświetlaczu komunikat  $\boxed{\text{Edi E}}$  po czasie ok. 5s komunikat  $\boxed{\text{Edi E}}$  zostanie zamieniony komunikatem  $\boxed{\text{rEdy}}$  informującym o przejściu przetwornika w tryb edycji parametrów,
- Po zwolnieniu przycisków **(+/-) & ENTER** na wyświetlaczu pojawi się komunikat  $\boxed{\text{EPO}}$ ,
- Komunikaty opisujące ustawiany parametr i wartość parametru są wyświetlane naprzemiennie z częstotliwością ok. 1Hz,
- Naciskając przycisk **ENTER** wejść w miejsce **MENU** do zadanego parametru, zmianę wartości parametrów należy wykonać z wykorzystaniem przycisku **(+/-)**, po naciśnięciu **(+/-)** następuje inkrementacja wartości parametru,
- Przejście do ustawiania kolejnego parametru następuje po naciśnięciu przycisku **ENTER**,
- Ustawienie kierunku obrotów  $\boxed{\text{P---}}$  rawe lub  $\boxed{\text{L---}}$  lewe (patrz rys.15.) determinuje charakterystykę sygnału narastającą lub opadającą przy zmianie położenia trzpienia siłownika. Zmiana kierunku obrotów nie zmienia miejscami położenia punktów 4mA, lecz powoduje, że wartość prądu narasta w prawo lub lewo od punktu 4mA,
- Ustawienie początku drogi siłownika: na wyświetlaczu przetwornika wywołać komunikat  $\boxed{\text{--do}}$ , ustawić siłownik w pozycję początku drogi wartość początkową (jest ona wyświetlana w stopniach) przemiennie z komunikatem  $\boxed{\text{00--}}$  potwierdzić ustawienie naciskając przycisk **(+/-)**, potwierdzeniem przyjęcie ustawienia początku drogi siłownika jest wyświetlenie komunikatu  $\boxed{\text{4E5}}$ . Po tej operacji przetwornik wystawi prąd 4 mA,
- Ustawienie końca drogi siłownika: na wyświetlaczu przetwornika wywołać komunikat  $\boxed{\text{--do}}$  ustawić siłownik w położenie końca drogi (jest ona wyświetlana w stopniach) przemiennie z komunikatem  $\boxed{\text{--do}}$  potwierdzić ustawienie naciskając przycisk **(+/-)**, potwierdzeniem przyjęcia ustawienia końca drogi siłownika jest wyświetlenie komunikatu  $\boxed{\text{4E5}}$ . Po tej operacji przetwornik wystawi prąd 20 mA,
- Ustawienie rodzaju charakterystyki sygnału wyjściowego  $\boxed{\text{char}}$  - można wybrać tryb normalny  $\boxed{\text{4-20}}$  (początek zakresu jest w punkcie 4 mA, koniec w punkcie 20 mA) lub inwersyjny  $\boxed{\text{20-4}}$  (początek zakresu jest w punkcie 20 mA, a koniec zakresu w punkcie 4 mA). Zmiana tego parametru zamienia miejscami położenie punktów 4 i 20 mA na charakterystyce przetwarzania (patrz rys. 16).
- Wprowadzenie dzielnika rejestru liczby cykli wykonanych przez przetwornik  $\boxed{\text{n---}}$  wartość n dzieli liczbę wykonanych cykli. Wartość dzielnika cykli jest ustawiana za pomocą przycisku **(+/-)**, który zmienia wartość cyfry (od 0 do 9 w pętli), przycisk **ENTER** zmienia pozycję ustawianej cyfry. Dzielnik może być liczbą całkowitą z przedziału 1÷9999. Wpisanie 0 spowoduje ustawienie wartości dzielnika równej 1. Podzielona liczba cykli jest wpisywana co ok. 1[h] do pamięci ERAM,
- Ustawienie jednostek  $\boxed{\text{Umi E}}$ , które mają być wyświetlane na wyświetlaczu (mA, %, °),



- Konieczność zapisu nastaw przetwornik ERAM zgłaszana zapytaniem  - zapisać ustawienia ??? Zapisanie ustawionych parametrów wymaga potwierdzenia przez naciśnięcie przycisku (+/-).
- Wykonanie z powodzeniem operacji zapisu potwierdza komunikat . Zwolnienie przycisku (+/-) powoduje automatycznie zapis i wyjście z MENU. W przypadku nie wybrania opcji zapisu przyciskiem (+/-) wykonane nastawy zostaną utracone, a przetwornik wyjdzie z MENU „ZAPIS DANYCH” automatycznie po czasie ok. 2min.

	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 30 Stron: 34

### 13. UŻYTKOWNIE WYROBU.

Siłownik jest napędzany czterobiegunowym silnikiem asynchronicznym z kondensatorem o pojemności 4 $\mu$ F, zasilany napięciem przemiennym 230V, 50Hz. Silnik przez wielostopniową, zębatą przekładnię redukcyjną napędza trzpień wyjściowy siłownika poruszający się ruchem posuwisto-zwrotnym.

#### Wypozażenie siłownika:

- Przekładnię zamieniającą ruch obrotowy silnika na ruch posuwisto zwrotny trzpienia,
- Układ wyłączników przeciążeniowych WZP i WOP wyłączających silnik gdy na trzpieniu siłownika pojawi się siła większa od nominalnej. W przypadku przeciążenia mechanicznego trzpienia siłownika wyłączniki WZP i WOP wyłączają silnik niezależnie od sterownika mikroprocesorowego,
- Czujnikiem bimetaliczny chroniącym uzwojenie silnika przed przeciążeniem termicznym,
- Układ mikrowyłączników położeń krańcowych WZ i WO (każdy wyprowadzonym stykiem zwiernym) styku zwiernego lub rozwiernego). Moment zadziałania mikrowyłącznika jest ustawiany mechanicznie,
- W odmianie KOD 3 wykonanie 6; 7; 8 siłownik jest wyposażony w przekaźnik, którego zadaniem jest zabezpieczenie silnika przed stanem awaryjnym układu sterowania siłownikiem (po jednoczesnym podaniu napięcia sterującego dla kierunku ZAMKNIJ i OTWÓRZ). Przy jednoczesnym podaniu sterowania 230V dla kierunku ZAMKNIJ i OTWÓRZ przekaźniki wyda dla silnika sterowania na OTWÓRZ,
- Układ odwzorowania położenia trzpienia siłownika o sygnale wyjściowym analogowym 4...20mA,
- Nakładaną korbkę napędu ręcznego służącą do przesunięcia trzpienia siłownika w przypadku braku sterowania elektrycznego siłownikiem,
- Zależnie od wykonania: dwa złącza wielostykowe W1 i W2 lub listwa zaciskowa umożliwiające pewne i bezpieczne podłączenie do siłownika napięcia zasilania 230V/50Hz oraz sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Zasadniczą ochronę siłownika przed wpływem warunków zewnętrznych stanowi pokrywa siłownika rys. 2 wykonana z tworzywa. Po zdjęciu pokrywy siłownika jest dostęp do elementów regulacyjnych oraz listwy zaciskowej siłownika. Zabezpieczenie siłownika przed skutkami nadmiernego obciążenia trzpienia siłownika jest realizowane przez wyłączniki przeciążeniowe WOP i WZP wraz z układem regulacji nastawy wartości granicznych siły. Po przekroczeniu na trzpieniu siłownika dopuszczalnej siły granicznej ustawionej w procesie produkcji siłownika następuje niezależnie od sterownika mikroprocesorowego wyłączenie silnika w kierunku działania przeciążenia. Zanik przeciążenia na trzpieniu powoduje powrót siłownika do normalnej pracy.

**Uwaga!** Układ zabezpieczenia siłownika przed przeciążeniem pod wpływem działającej na trzpień siłownika siły ugina się wzdłuż osi pionowej w kierunku działającej siły. Dla nominalnego obciążenia trzpienia ugięcie wynosi ok. (3...5) mm w obu kierunkach w stosunku do położenia trzpienia siłownika nieobciążonego. Takie rozwiązanie konstrukcyjne zapewnia elastyczny ruch trzpienia i zwalnia Użytkownika z konieczności stosowania amortyzatorów.



	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 31 Stron: 34

### Sterowanie siłownikiem.

Silnik jest sterowany dla kierunku „ZAMKNIJ” lub „OTWÓRZ” z zewnętrznym napięciem 230V/50Hz. Zabezpieczenie termiczne chroni silnik przed nadmiernym nagrzaniem uzwojeń w szczególności po przekroczeniu przez użytkownika dopuszczalnego reżimu pracy S4 630 cykli / h. Skutkiem zadziałania zabezpieczenia termicznego będzie brak możliwości sterowania siłownikiem do czasu ostygnięcia uzwojeń silnika. Napęd z silnika jest przenoszony przez wielostopniową przekładnię zębatą na trzpień.

Mikrowyłączniki WZ i WO umożliwiają nastawę ograniczenia ruch trzpienia siłownika.

W celu wykonania ruchu w kierunku na **OTWIERANIE** należy wykonać połączenie:

- przewód fazowy (L1) podłączyć do zacisku 2 listwy lub złącza wielostykowego patrz rys 9 i 10,
- przewód neutralny (N) podłączyć do zacisku 3 listwy lub złącza wielostykowego patrz rys 9 i 10.

W celu wykonania ruchu w kierunku na **ZAMYKANIE** należy wykonać następujące połączenie :

- przewód fazowy (L1) połączyć do zacisku 1 listwy lub złącza wielostykowego patrz rys 9 i 10,
- przewód neutralny (N) połączyć do zacisku 3 listwy lub złącza wielostykowego patrz rys 9 i 10.

### Regulacja


Drogę siłownika można ustawić w zakresie określonym danymi technicznymi siłownika. Zabezpieczenie przed przeciążeniem trzpienia siłownika zapewniają mikrowyłączniki WZP i WOP układu przeciążeniowego umożliwiającego regulację wartości siły granicznych. Przekroczenie ustawionej siły granicznej skutkuje zatrzymaniem się silnika w kierunku wystąpienia przeciążenia. Pod wpływem działającej siły na trzpień wyjściowy następuje przesunięcie siłownika wzdłuż osi pionowej. Kierunek i wielkość przesunięcia zależy od kierunku i wartości działającej siły. Dla siłownika obciążonego wartością znamionowa siły przesuw ten wynosi od 3 do 5mm w obu kierunkach w stosunku do położenia siłownika nieobciążonego. W/w cecha siłownika zwalnia projektanta z konieczności stosowania na trzpieniu siłownika dodatkowego amortyzatora. Sprężyny układu przeciążeniowego zapewniają elastyczny najazd trzpienia na ograniczenie mechaniczne. Siłownik jest przystosowany do bezpośredniego montażu na zaworze regulacyjnym i może pracować w dowolnym położeniu. Sygnał odwzorowania położenia trzpienia w zależności od wyspecyfikowanego typu siłownika może być odbierany z potencjometru lub bezstykowego przetwornika odwzorowania położenia.

### Sterowanie ręczne.

Koło napędu ręcznego pozwala na wykonanie ruchu trzpienia po wyłączeniu napięcia zasilającego!

### Przylącze elektryczne.

Połączenie elektrycznego siłownika zapewniają listwa zaciskowa lub dwa złącza wielostykowe.

	<p>Napędu ręcznego nie wolno używać przy włączonym napędzie elektrycznym !!! W przypadku korzystania z napędu ręcznego nie można przekraczać dopuszczalnego skoku siłownika, szczególnie gdy siłownik jest zabudowany na zaworze. Przekroczenie dopuszczalnego skoku może uszkodzić wrzeciono zaworu napędzanego przez siłownik.</p>
---	--

## 14. OPTYMALNE PARAMETRY PRACY.

Siłownik jest przeznaczony do pracy:

- W pomieszczeniach przemysłowych lub otwartych pomieszczeniach fabrycznych pod zadaszeniem,
- Siłownik musi być zabezpieczony przed działaniem promieniowania słonecznego, deszczu, śniegu itp. oraz atmosfery silnie korodującej jak wyziewy z kwasów, ługów itp.
- W temperaturze otoczenia -25 °C do +55 °C dla strefy klimatycznej N2,

## 15. CZYNNOŚCI KONSERWACYJNE.

Właściwa konserwacja i przestrzeganie wymagań jest warunkiem racjonalnego eksploataowania siłownika.



Prace konserwacyjne wykonywać w warunkach postoju siłownika!

Zaleca się dokonywanie przeglądu raz na rok eksploatacyjny.

Przegląd obejmuje:

- Sprawdzenie stanu ochrony przeciwporażeniowej, która jest zapewniona poprzez dołączenie zacisku ochronnego PE do zewnętrznego systemu ochrony przeciwporażeniowej.
- Sprawdzenie zamocowania pokrywy siłownika,
- Sprawdzenie stanu połączeń elektrycznych,
- Sprawdzenie szczelności,
- Sprawdzenie stanu połączeń mechanicznych siłownika (stwierdzenie czy nie wystąpiły skrzywienia i poluzowania),
- Smarowanie przekładni zębatej, po zdjęciu pokrywy, smarem LMP ~15cm<sup>3</sup>,
- Smarowanie łożyska tocznego smarem ŁT.

Jeżeli podczas przeglądu lub ewentualnego demontażu zauważono usterkę, należy skontaktować się z producentem lub autoryzowanym serwisem. W przypadku napraw wykonanych przez osoby trzecie producent nie ponosi odpowiedzialności za bezpieczeństwo i poprawną pracę wyrobu.

## 16. KOMPLETNOŚĆ DOSTAWY.

Do siłownika ESL-03- powinny być dołączone:

- Dokumentacja techniczno-ruchowa DTR,
- Korbka napędu ręcznego,
- Świadectwo odbioru z kartą gwarancyjną.



	<b>DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI</b>	ES5-0778
		Strona: 33 Stron: 34

## **17. WARUNKI GWARANCJI.**

Warunki gwarancji określa karta gwarancyjna obowiązująca w APLISENS S.A. Oddział CONTROLMATICA, która jest dołączona do każdego siłownika.

UWAGA: Zastrzega się wprowadzenie zmian konstrukcyjnych nie pogarszających, jakości wyrobu.



DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA  
INSTRUKCJA OBSŁUGI

ES5-0778

Strona: 34

Stron: 34

**NOTATKI:**

Horizontal dashed lines for notes.