

**ZAKŁAD PRODUKCJI
URZĄDZEŃ AUTOMATYKI
Sp. z o.o., Wrocław**

**SIŁOWNIKI REGULACYJNE
STANDARDOWE XN Ex**

INSTRUKCJA OBSŁUGI

SPIS TREŚCI	strona
1. Informacje ogólne dotyczące siłowników i ich bezpiecznego stosowania.....	3
1.1. Zastosowanie	3
1.2. Opis techniczny	4
1.3. Oznaczenie siłowników	5
1.4. Instalowanie siłownika	5
1.5. Konserwacja	5
1.6. Uwagi i ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa	5
2. Dane techniczne	6
2.1. Dane przeciwwybuchowe	6
2.2. Dane techniczne siłownika standardowego XN Ex.....	7
2.3. Schematy połączeń elektrycznych	8
3. Montaż siłownika na armaturze.....	8
4. Podłączenie elektryczne	11
5. Uruchomienie	12
5.1. Przełączanie na tryb pracy ręcznej.....	13
5.2. Stacyjka sterowania lokalnego	14
5.3. Uruchomienie siłownika gdy nie ma zagrożenia wybuchem.....	14
5.3.1. Sprawdzenie działania wyłączników momentowych gdy nie ma zagrożenia wybuchem.....	14
5.3.2. Ustawienie wyłączników drogi gdy nie ma zagrożenia wybuchem	16
5.3.3. Ustawienie wskaźnika położenia	18
5.3.4. Inne ustawienia	19
5.3.5. Ustawienie przetwornika położenia	19
5.4. Uruchomienie siłownika w strefie zagrożonej wybuchem.....	19
5.4.1. Sprawdzenie działania wyłączników momentowych w strefie zagrożonej wybuchem	19
5.4.2. Ustawienie wyłączników drogi w strefie zagrożonej wybuchem	21
5.4.3. Ustawienie wskaźnika położenia	22
5.4.4. Inne ustawienia	22
5.4.5. Ustawienie przetwornika położenia w strefie zagrożonej wybuchem	22
5.4.6. Rozruch siłownika w strefie zagrożonej wybuchem.....	22
6. Zabezpieczenia zewnętrzne siłownika.....	23
7. Eksploatacja	23

8.	Konserwacja.....	24
9.	Demontaż siłownika.....	25
10.	Podsumowanie zidentyfikowanych zagrożeń	26
11.	Wykaz norm.....	27
12.	Transport i przechowywanie.....	28
13.	Kodowanie siłownika.....	28
14.	Serwis - naprawy.....	33
15.	Części zamienne	33
16.	Utylizacja	33
17.	Kontakt.....	34

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.	Schemat aplikacyjny siłownika XN Ex (wyłączanie od położenia)
Rysunek 2.	Schemat aplikacyjny siłownika XN Ex (wyłączanie zamknięcia od momentu)
Rysunek 3.	Listwa zaciskowa siłownika standardowego XN Ex
Rysunek 4.	Przyłącze B1 PN-EN ISO 5210
Rysunek 5.	Przyłącze B3 PN-EN ISO 5210
Rysunek 6.	Przyłącze A PN-EN ISO 5210
Rysunek 7.	Wykaz złącz ognioszczelnych siłownika XN... Ex
Rysunek 8.	Obwód ochrony siłownika XN... Ex
Rysunek 9.	Obwód ochrony siłownika zewnętrzny
Rysunek 10.	Wykaz części zamiennych siłownika X... Ex
Rysunek 11.	Wykaz części zamiennych bloku sterowania XN

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1:	Ustawianie modułu wahliwego siłownika X
Załącznik 10:	Przetwornik położenia kąтового TRANSOLVER. Dokumentacja techniczno – ruchowa

Uwaga: Załączniki dostarczane są przy zamówieniu siłownika w odpowiednim wykonaniu.

1. Informacje ogólne dotyczące siłowników i ich bezpiecznego stosowania

1.1. Zastosowanie

Siłowniki standardowe typu XN Ex są przeznaczone do napędu elementów wykonawczych takich jak zawory, zasuwy, klapy, przepustnice itp. w układach sterowania i regulacji automatyki przemysłowej, w energetyce, przemyśle chemicznym, petrochemicznym, gazowniczym, spożywczym, gazownictwie, oczyszczalniach ścieków, instalacjach przesyłowych gazu, ropy, benzyny itp. Siłowniki XN Ex mogą pracować w pomieszczeniach przemysłowych i w terenie otwartym.

Siłowniki XN Ex należą do urządzeń przystosowanych do pracy w atmosferach wybuchowych spowodowanych obecnością gazów, par lub mgieł (G) albo pyłów (D).

Siłowniki są oznaczane symbolem:

Dla temp. pracy $-40 \div +40^{\circ}\text{C}$ lub $-20 \div +40^{\circ}\text{C}$:



II 2G Ex db eb h IIC T4 Gb
II 2D Ex h tb IIIC T135°C Db

Dla temp. pracy $-40 \div +60^{\circ}\text{C}$ lub $-20 \div +60^{\circ}\text{C}$:



II 2G Ex db eb h IIC 155°C Gb
II 2D Ex h tb IIIC T155°C Db

Dla temp. pracy $-40 \div +70^{\circ}\text{C}$ lub $-20 \div +70^{\circ}\text{C}$:



II 2G Ex db eb h IIC 165°C Gb
II 2D Ex h tb IIIC T165°C Db

Wyjaśnienie oznaczeń:

- II - Grupa II stanowią ją urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użytku w innych miejscach, niż zakłady górnicze gdzie występuje zagrożenie wystąpienia atmosfer wybuchowych,
- 2 – kategoria ochrony 2 obejmuje urządzenia zaprojektowane tak, aby mogły funkcjonować zgodnie z parametrami ruchowymi ustalonymi przez producenta, zapewniając wysoki poziom zabezpieczenia,
- G – praca w atmosferach wybuchowych spowodowanych obecnością gazów, par lub mgieł,
- D – praca w atmosferach wybuchowych spowodowanych obecnością pyłów,
- db - osłona ognioszczelna,
- eb - budowa wzmocniona,
- IIC - najwyższa grupa wybuchowości gazów,
- T4 - dopuszczalna temperatura powierzchni zewnętrznych 135°C wynikająca z temperatury zapłonu mieszanki wybuchowej,

Gb - urządzenie przeznaczone do zabudowy w strefach zagrożonych wybuchem gazu, zapewniające „wysoki poziom bezpieczeństwa”,
tb – ochrona za pomocą obudowy t,
IIIC - pyły przewodzące,
h – bezpieczeństwo konstrukcyjne c,
T... w [°C] – maksymalna temperatura obudowy,
Db - urządzenie przeznaczone do zabudowy w strefach zagrożonych wybuchem pyłu, zapewniające "wysoki poziom bezpieczeństwa".

Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z zastosowania siłownika niezgodnie z jego przeznaczeniem. Szczegółowe zapoznanie się z niniejszą Instrukcją Obsługi ułatwi prawidłowe wykorzystanie siłownika. Rysunki powoływane w treści Instrukcji Obsługi, numerowane liczbowo (np. Rysunek 2.) są zamieszczone na końcu instrukcji.

1.2. Opis techniczny

Stałoprędkościowe siłowniki standardowe typu XN Ex posiadają budowę modułową. Podstawowym modułem (zespołem napędowym) siłownika jest moduł obrotowy zawierający silnik trójfazowy 3x400 V, przekładnię główną, napęd ręczny, układ przeniesienia napędu, blok sterujący i listwę zaciskową. Moduł obrotowy stanowi samodzielny siłownik obrotowy, a w zestawieniu z modułem liniowym lub wahliwym – siłownik liniowy XN...Ex/L...Ex lub wahliwy XN...Ex/W...Ex.

Blok sterujący zawiera wyłączniki drogi, wyłączniki momentowe układu przeciążeniowego i mechaniczny wskaźnik położenia. Blok sterujący może być opcjonalnie wyposażony w przetwornik położenia lub generator migu do sygnalizacji ruchu elementu wykonawczego. Sterowanie siłownikiem XN odbywa się przez podanie napięcia zasilającego 3x400V.

Wyłączniki układu przeciążeniowego (momentowe) dla siłowników regulacyjnych XN Ex są **ustawiane fabrycznie**. Na obiekcie w razie potrzeby istnieje możliwość zmiany ustawienia momentu w zakresie 50÷110 % momentu znamionowego.

Zalety

- ♦ mały ciężar i dowolna pozycja pracy pozwalają na montaż siłownika bezpośrednio na elemencie wykonawczym,
- ♦ modułowa budowa siłownika zapewniająca szybki serwis,
- ♦ podwyższony stopień ochrony IP68,
- ♦ trwałość i niezawodność pracy,
- ♦ długie okresy międzyremontowe,
- ♦ wymiary przyłączeniowe kołnierzy typu F07, F10, F14 zgodne z PN-EN ISO-5210, DIN-3210 i PN-M-42010.

1.3. Oznaczenie siłowników

Siłowniki standardowe typu XN Ex produkowane są jako obrotowe, liniowe i wahliwe. Przy siłowniku obrotowym należy zamawiać tylko moduł obrotowy XN Ex. W przypadku siłowników liniowych i wahliwych należy zamawiać moduł obrotowy i odpowiedni moduł liniowy lub wahliwy. Sposób zamawiania i oznaczania poszczególnych typów siłowników przedstawiono w punkcie 13.

1.4. Instalowanie siłownika

Przy pracach instalacyjnych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem należy stosować się do zaleceń i wymagań normy PN-EN 60079-14 Atmosfery wybuchowe -- Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych. Prace uruchomieniowe przy siłowniku będącym pod napięciem mogą być wykonywane tylko w czasie gdy nie występuje zagrożenie wybuchem.

Siłowniki standardowe mogą pracować w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, w pomieszczeniach przemysłowych i w terenie otwartym. Siłowniki nie mogą pracować w atmosferze silnie korodującej. Dopuszczalne warunki otoczenia określone są w danych technicznych.

Przed zainstalowaniem siłownika należy sprawdzić czy jest prawidłowo dobrany do elementu wykonawczego.

1.5. Konserwacja

Prace konserwacyjne i przeglądy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem należy wykonywać zgodnie z zaleceniami i wymaganiami normy PN-EN 60079-17 Atmosfery wybuchowe -- Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych.

Przestrzeganie zaleceń konserwacyjnych podanych w punkcie 8 zapewni długotrwałą i bezusterkową eksploatację siłowników.

1.6. Uwagi i ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa

Uważne zapoznanie się z treścią niniejszej Instrukcji Obsługi zapewni prawidłowe i bezpieczne zainstalowanie siłownika, jego uruchomienie i eksploatację.

Przy wszelkich pracach takich jak transport, składowanie, instalacja, podłączanie do instalacji elektrycznej, rozruch, konserwacja, demontaż należy wykluczyć ryzyko wybuchu. Wszelkie tego rodzaju prace w przestrzeniach zagrożonych wybuchem powinny być przeprowadzane przez pracowników posiadających stosowne uprawnienia. Prace w przestrzeniach zagrożonych wybuchem podlegają specjalnym przepisom, określonym w normie PN-EN 60079-17, które muszą być dotrzymane.

Prace instalacyjne i uruchomieniowe mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, ponieważ siłownik jest zasilany napięciem niebezpiecznym.

Ze względów bezpieczeństwa w Instrukcji Obsługi zaznaczono, w formie ostrzeżeń lub uwag, czynności mające wpływ na bezpieczeństwo pracowników obsługi oraz wyeliminowanie uszkodzeń siłowników czy układów technologicznych, na których są zamontowane.

Ostrzeżenia pojawiają się w miejscach, w których czynności mają wpływ na bezpieczeństwo pracowników w trakcie montażu, uruchomienia i eksploatacji.

Uwagi są umieszczone przy czynnościach decydujących o prawidłowym działaniu siłownika mogących mieć wpływ na powstanie uszkodzeń.

2. Dane techniczne

2.1. Dane przeciwwybuchowe

Lp	Parametr	Wartość
1.	Oznakowanie Ex siłownika obrotowego / liniowego / wahliwego	- dla temp. pracy $-40 \div +40^{\circ}\text{C}$ lub $-20 \div +40^{\circ}\text{C}$: II 2G Ex db eb h IIC T4 Gb; II 2D Ex h tb IIIC T135°C Db, - dla temp. pracy $-40 \div +60^{\circ}\text{C}$ lub $-20 \div +60^{\circ}\text{C}$: II 2G Ex db eb h IIC 155°C Gb; II 2D Ex h tb IIIC T155°C Db - dla temp. pracy $-40 \div +70^{\circ}\text{C}$ lub $-20 \div +70^{\circ}\text{C}$: II 2G Ex db eb h IIC 165°C Gb; II 2D Ex h tb IIIC T165°C Db Zakres temperatury określa tabliczka oznakowanie Ex; znaczenie poszczególnych symboli opisano w p. 1.1
2.	Sposób ochrony	- komora silnika - osłona d - komora bloku sterującego - osłona d - komora listwy zaciskowej - budowa e - komora przekładni głównej - bezpieczeństwo konstrukcyjne c - moduł liniowy - bezpieczeństwo konstrukcyjne c - moduł wahliwy - bezpieczeństwo konstrukcyjne c
3.	Certyfikat badania	KDB 08ATEX290X Szczególne warunki stosowania: - Śruby mocujące elementy osłony ognioszczelnej powinny być klasy mechanicznej co najmniej A2 (A4) -70 zgodnie z instrukcją obsługi producenta. - W urządzeniu zastosowano złącza ognioszczelne o prześwitach innych niż określono w PN-EN 60079-1. Szczegóły podano w instrukcji obsługi na Rysunku 7.

2.2. Dane techniczne siłownika standardowego XN Ex

Lp	Parametr	Wartość		
		Siłownik obrot. XN...Ex	Siłownik liniowy XN...Ex/L...Ex	Siłownik wahliwy XN...Ex/W...Ex
1.	Znamionowa wartość momentu Mn lub siły wyjściowej Fn siłownika przy napięciu zasilania 3x400V AC $\pm 10\%$, f=50Hz (1) Wyższe wartości momentu uzgadniać z dostawcą.	XNRa0 - 30 Nm XNRa - 30 Nm XNRSa - 60 Nm XNSa - 60 Nm XNRb - 60 Nm XNRSb - 120 Nm XNSb - 120 Nm XNRc - 120 Nm XNRSc - 240 Nm XNSc - 240 Nm	XNRa0/La - 7 kN XNRa/La - 10 kN XNRSa/La - 20 kN XNSa/La - 20 kN XNRb/Lb - 20 kN XNRSb/Lb - 40 kN XNSb/Lb - 40 kN XNRc/Lc - 30 kN XNRSc/Lc - 60 kN XNSc/Lc - 60 kN	XNRa0/Wa - 170 Nm XNRa/Wa - 250 Nm XNRSa/Wa - 500 Nm XNSa/Wa - 500 Nm XNRb/Wb - 500 Nm XNRSb/Wb - 1000 Nm XNSb/Wb - 1000 Nm (1)
2.	Zakres ustawianego układu przeciążeniowego (nastawa fabryczna)	50 - 110 % Mn	50 - 110 % Fn	50 - 110 % Mn
3.	Znamionowa wartość skoku (2) Skok powyżej 110 obr. uzgodnić z dostawcą. Maks. skok 1250 obr	4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 30; 45; 56; 80; 110 obr. (2)	50; 80; 100; 125; 150; 200 mm	90°; 120°; 160°
4.	Znamionowa prędkość elementu wyjściowego	4; 5,6; 8; 11; 16; 20; 32; 41 obr/min	20; 28; 40; 56; 80; 110; 160; 200 mm/min	0,24; 0,33; 0,47; 0,65; 1; 1,2; 1,9; 2,4 obr/min
5.	Rodzaj pracy	- S4 630 cykli/godz. 25%; klasa C wg PN-EN 15714-2 z obciążeniem 50% momentu znamionowego (Mn) - S2 15min praca dorywczy dla XNS; S2 5min dla siłownika liniowego; klasa A i B wg PN-EN 15714-2 z obciążeniem 50% Mn (90% czasu pracy) i 100% Mn (10% czasu pracy)		
6.	Temperatura pracy	- standard: -20 ÷ +40°C, -20 ÷ +60°C lub -20 ÷ +70°C; - niska: -40 ÷ +40°C, -40 ÷ +60°C lub -40 ÷ +70°C		
7.	Stopień ochrony siłownika	IP66/68		
8.	Wilgotność	do 80%		
9.	Powłoka lakiernicza	farba proszkowa, kolor zielony RAL6005		
10.	Pozycja pracy	dowolna		
11.	Poziom hałasu	do 75 dB(A)		
12.	Smarowanie	- dla temp. standard: smar Mobilux EP 1 lub odpowiednik; - dla temp. niskiej: smar MOBILITH SHC 007 lub odpowiednik		
13.	Przylącze	F07, F10, F14	F7, F10, F14	F10, F14
14.	Napięcie znamionowe zasilania Obciążenie zestyków mikrowyłączników	3x400V AC +10% / -15%, 50Hz $\pm 6\%$ 2,5A / 250V AC; 0,3A / 220V DC		

Siłowniki standardowe XN Ex

Lp	Parametr	Wartość		
		Siłownik obrot. XN...Ex	Siłownik liniowy XN...Ex/L...Ex	Siłownik wahliwy XN...Ex/W...Ex
15.	Silnik	silnik asynchroniczny trójfazowy		
16.	Klasa izolacji silnika	F		
17.	Zabezpieczenie silnika	3 termistory PTC, opcjonalnie wyłączniki bimetalowe		
18.	Grzałka antykondensacyjna (opcja)	PTC, moc 8W, z termostatem napięcie zasilania 230VAC, maks. prąd załączania 2A, załączenie <15°C, wyłączenie >30°C		
19.	Podłączenie elektryczne	listwa zaciskowa, zaciski sprężyste Ex e		
20.	Wpusty kablowe	Ex e, z dwóch stron komory listwy zaciskowej 3 gwintowane otwory: 2 x M32x1,5 i 1 x M25x1,5; standardowo wszystkie 6 otworów z zaślepkami		
21.	Wymiary [mm]: - typ a XN - typ b XN - typ c XN (2) Wymiary zależą od dobranego modułu liniowego lub wahliwego	360 x 595 x 230 390 x 630 x 230 460 x 810 x 300	360 x 595 x 505 390 x 630 x 545 (2)	610 x 595 x 595 705 x 630 x 655 (2)
22.	Masa - typ a XN - typ b XN - typ c XN (3) Masa zależy od dobranego modułu liniowego lub wahliwego	38 kg 43 kg 76 kg	44 kg 53 kg (3)	62 kg 93 kg (3)

2.3. Schematy połączeń elektrycznych

Połączenia elektryczne siłownika standardowego należy wykonać zgodnie z projektem technicznym w oparciu o schematy aplikacyjne.

Schemat aplikacyjny dla sterowania z wyłączaniem w pozycji ZAMKNIĘTE wyłącznikiem drogi przedstawiono na Rysunku 1.

Schemat aplikacyjny dla sterowania z wyłączaniem w pozycji ZAMKNIĘTE wyłącznikiem momentowym (sterowanie z dociskiem) pokazano na Rysunku 2.

3. Montaż siłownika na armaturze

Uwaga Przed zamontowaniem siłownika sprawdzić czy jest on prawidłowo dobrany do elementu wykonawczego (np. zaworu). Sposób sprawdzenia zależy od rodzaju elementu wykonawczego i wynikającego z tego, typu dostarczonego siłownika. W każdym przypadku sprawdzić czy podczas transportu siłownik nie został uszkodzony. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń skontaktować się z dostawcą i uzgodnić sposób naprawy z producentem.

Siłowniki mogą pracować w dowolnej pozycji pracy. Siłowniki należy montować tak, aby zapewnić swobodny dostęp do pokrywy bloku sterującego i kółka napędu ręcznego.

Do celów serwisowych należy zapewnić wolną przestrzeń około 50 cm wokół siłownika.

Montaż siłownika obrotowego

W przypadku siłownika obrotowego montowanego bezpośrednio na elemencie wykonawczym, sposób sprzęgnięcia siłownika z trzpieniem elementu wykonawczego zależy od tego, czy element sprzęgający przenosi tylko moment obrotowy, czy dodatkowo ma przenosić siłę wzdłużną.

Przyłącze typu B1/B3

Dla przypadku przenoszenia tylko momentu obrotowego, zgodnie z normą PN-EN ISO-5210, dla przyłącza typu B1 wałek wyjściowy siłownika jest bezpośrednio nakładany na trzpień zaworu z wpustem. Ten sposób połączenia pokazano na Rysunku 4. Dla przyłącza typu B3 w wale wyjściowym siłownika znajduje się tuleja przyłączeniowa z wybraniem pod wpust i z tą tuleją siłownik jest montowany na trzpień z wpustem. Ten sposób połączenia pokazano na Rysunku 5.

W obydwu tych przypadkach przy montażu siłownika na elemencie wykonawczym należy:

- ◆ Sprawdzić czy kołnierz przyłączeniowy jest dopasowany do elementu wykonawczego.
- ◆ Sprawdzić czy otwór oraz kanałek pod wpust odpowiadają wymiarom trzpienia i wpustu w urządzeniu nastawczym.
- ◆ Pokryć lekko smarem trzpień armatury i wpust.
- ◆ Nałożyć siłownik na element wykonawczy i starannie wycentrować otwory mocujące w kołnierzach przyłączeniowych.
- ◆ Mocować śrubami o klasie mechanicznej nie gorszej niż A2(A4)-70 zwracając uwagę na dokręcanie metodą „na krzyż”.

Przyłącze typu A

Dla przypadku przenoszenia przez siłownik momentu obrotowego i siły wzdłużnej siłownik jest dostarczany z przyłączem typu A pokazanym na Rysunku 6. Przyłącze typu A może być dostarczone z gwintem odpowiadającym gwintowi trzpienia elementu wykonawczego lub z tuleją do wykonania gwintu przez zamawiającego.

W tym przypadku przed montażem siłownika należy wymontować tuleję z przyłącza typu A i wykonać właściwy gwint. Wykonanie otworu i gwintu w tulei wymaga szczególnego zwrócenia uwagi na centryczność otworu oraz zapewnienie jego prostopadłości do powierzchni współpracujących z łożyskami wzdłużnymi.

Przy montażu siłownika z przyłączem typu A na element wykonawczy należy:

- ♦ Sprawdzić czy kołnierz przyłączeniowy jest dopasowany do elementu wykonawczego.
- ♦ Sprawdzić czy gwint w przyłączy typu A odpowiada gwintowi trzpienia armatury, zwrócić szczególną uwagę na skok i kierunek zwojów gwintu.
- ♦ Pokryć lekko smarem trzpień armatury.

Ostrzeżenie Pokrycie smarem trzpienia armatury, zapewnia zmniejszenie współczynnika tarcia na gwincie trapezowym. Brak smarowania tego połączenia może skutkować nadmiernym wzrostem temperatury połączenia z gwintem trapezowym. Zastosowany smar powinien mieć temperaturę zapłonu powyżej 200°C.

- ♦ Wkręcić przyłącze A na armaturę, wycentrować otwory w kołnierzach przyłączeniowych i skrócić śrubami o klasie wytrzymałości nie gorszej niż A2(A4)-70, zwracając uwagę na dokręcanie metodą "na krzyż".
- ♦ Nałożyć napęd na przyłącze A zgrywając kły zabierakowe z wycięciami wału napędu.
- ♦ Ustawić napęd do pozycji pracy centrując otwory mocujące przyłącza A i napędu oraz połączyć je śrubami.
- ♦ Jeżeli trzpień armatury wysuwa się ponad wysokość napędu należy zastosować dostarczoną rurę ochronną.

Montaż siłownika wahliwego

Uwaga Przy zabudowie siłownika wahliwego należy zwrócić uwagę na poluzowanie w module wahliwym elementów zderzaka. Sposób wykonania tej czynności opisano w Załączniku 1 (dostarczonym przy zamówieniu siłownika wahliwego).

W przypadku siłownika wahliwego montowanego bezpośrednio na elemencie wykonawczym, sposób sprężgnięcia siłownika z trzpieniem elementu wykonawczego powinien być zgodny z normą PN-EN ISO 5211.

Montaż siłownika liniowego

Przy montażu siłownika liniowego na elemencie wykonawczym (zaworze) należy:

- ♦ Sprawdzić czy kołnierz przyłączeniowy jest dopasowany do kołnierza zaworu.
- ♦ Sprawdzić czy gwint(y) w łączniku odpowiadają gwintom w module liniowym siłownika i na trzpieniu zaworu.
- ♦ Sprawdzić czy na gwincie modułu liniowego znajduje się przeciwnakrętka.
- ♦ Pokryć lekko smarem gwinty modułu liniowego i trzpienia zaworu.
- ♦ Nałożyć siłownik na element wykonawczy (zawór) i starannie wycentrować otwory mocujące w kołnierzach przyłączeniowych.

- ♦ Mocować śrubami o klasie mechanicznej nie gorszej niż A2(A4)-70 zwracając uwagę na dokręcanie metodą „na krzyż”.

Uwaga Przy łączeniu przyłącza modułu liniowego z trzpieniem zaworu przy pomocy łącznika zwrócić uwagę, aby ograniczenie ruchu związane ze skokiem modułu liniowego siłownika nie ograniczało skoku trzpienia zaworu oraz na dokręcenie przeciwnakrętki. Unikać montażu poziomego modułu liniowego. W razie konieczności takiego montażu stosować podporę siłownika.

4. Podłączenie elektryczne

Ostrzeżenie Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, posiadających stosowne dopuszczenia do wykonywania prac w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Przy pracach instalacyjnych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem należy stosować się do zaleceń i wymagań normy PN-EN 60079-14 Atmosfery wybuchowe -- Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych. Prace instalacyjne przy siłowniku należy wykonywać bez podanego napięcia i mogą być prowadzone tylko w czasie gdy nie występuje zagrożenie wybuchem.

Połączenie siłownika należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną w oparciu o schemat elektryczny siłownika pokazany na Rysunkach 1 i 2, łącząc odpowiednio obwody zasilania i sterowania siłownika.

Siłownik jest zasilany napięciem trójfazowym 3x400 V AC, a obwody sterownicze zgodnie z danymi technicznymi siłownika. Połączenia elektryczne siłownika do obwodów zewnętrznych są realizowane poprzez złączki przeznaczone do stref zagrożonych wybuchem budowy wzmocnionej „e”. Tworzą one listwę zaciskową znajdującą się w osłonie wzmocnionej. Obudowa listwy zaciskowej posiada sześć zaślepionych otworów, po trzy z każdej strony o rozmiarach M25x1,5 – 1 szt. i M32x1,5 – 2 szt.

Można stosować korki zaślepiające budowy wzmocnionej „e” dopuszczone do pracy w temperaturze od -40°C do +70°C i ze stopniem ochrony IP68.

Do wprowadzenia kabli łączących siłownik z obwodami zewnętrznymi należy zastosować dławnice kablowe o budowie wzmocnionej „e” M32x1,5. Dławnice kablowe powinny być dopuszczone do pracy w temperaturze od -40°C do +70°C i ze stopniem ochrony IP68.

Dopuszcza się stosowanie korków zaślepiających i dławnic przeznaczonych do pracy w innej temperaturze otoczenia niż podano powyżej i stopniu ochrony IP68 pod warunkiem, że temperatura otoczenia nie przekroczy granic temperatury określonych dla tych elementów. Przy doborze dławnic kablowych należy zwrócić uwagę na średnice kabli, które mają być zaciśnięte w danej dławnicy. Średnice kabli określa producent dławnic.

Po wykręceniu korka zaślepiającego w jego miejsce można zamocować dławnice kablowe według potrzeb. W strefach bez agresywnych oparów do zacisków można podłączać następujące przewody miedziane: jednodrutowe, wielodrutowe, linkowe. W strefach agresywnych korozyjnie linkowe z zaciśniętą gazoszczelną tulejką.

Przewody podłączane do zacisków należy odizolować na długości 8-9mm i montować narzędziami przeznaczonymi do ich montażu w zaciskach. Do zacisku można łączyć tylko 1 przewód. W przypadku konieczności podłączenia 2 przewodów należy je wcześniej zacisnąć w jednej końcówce tulejkowej. Przewody ochronne wprowadzanych kabli do siłownika należy podłączyć do zacisków PE listwy zaciskowej. Ochrona przeciwporażeniowa siłownika, wymaga właściwego jego uziemienia, przez podłączenie zewnętrznego zacisku uziemiającego znajdującego się na korpusie siłownika do instalacji uziomowej wykonanej według projektu instalacji elektrycznej siłownika. Przewody ochronne kabli należy łączyć do zacisków PE na listwie zaciskowej. Sposób podłączenia obwodu ochronnego wewnątrz siłownika pokazano na Rysunku 8 a obwodu ochronnego zewnętrznego na Rysunku 9.

Ostrzeżenie Po zakończeniu montażu elektrycznego sprawdzić prawidłowość połączeń na zgodność wyprowadzeń ze schematem aplikacyjnym. Sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

Uwaga Zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe dokręcenie dławnic kablowych dla zapewnienia stopnia ochrony. Jeżeli dławnica kablowa nie jest wykorzystana, zastąpić ją właściwą zaślepką Ex e.

5. Uruchomienie

Ostrzeżenie Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.
Prace uruchomieniowe przy siłowniku będącym pod napięciem mogą być wykonywane tylko w czasie gdy nie występuje zagrożenie wybuchem.
Należy stosować się do zaleceń i wymagań normy PN-EN 60079-14 Atmosfery wybuchowe -- Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji.

Po zamontowaniu siłownika na elemencie wykonawczym, wykonaniu i sprawdzeniu połączeń elektrycznych można przystąpić do uruchomienia siłownika. Uruchomienie siłownika ma

na celu sprawdzenie prawidłowego i bezpiecznego otwierania i zamykania elementu wykonawczego zgodnie z projektem.

Uwaga Jeżeli jest uruchamiany siłownik z modułem wahliwym należy sprawdzić czy został poluzowany zderzak modułu wahliwego w sposób opisany w Załączniku 1. (dostarczonym w przypadku zamówienia siłownika wahliwego). Zaleca się przed przystąpieniem do uruchomienia siłownika ustawić zderzaki modułu wahliwego zgodnie z opisem w Załączniku 1.
Dla siłownika liniowego zwrócić uwagę, aby po zamontowaniu siłownika na zaworze, skok zaworu był zawarty w obszarze skoku modułu liniowego.

Generalnie proces uruchomienia polega na sprawdzeniu działania wyłączników momentowych oraz prawidłowym ustawieniu wyłączników drogi w siłowniku, aby sterowanie elektryczne do położeń OTWARTE i ZAMKNIĘTE odpowiadało otwarciu i zamknięciu elementu wykonawczego.

W procesie uruchomienia należy również ustawić mechaniczny wskaźnik położenia i ewentualnie zderzaki stanowiące dodatkowe ograniczenie ruchu siłownika.

Uruchomienie ma na celu również ostateczną weryfikację połączeń elektrycznych zarówno w obwodach sterowania jak i sygnalizacji na zgodność z projektem.

Poniżej opisano uruchomienie siłownika standardowego XN Ex.

Ostrzeżenie Ze względu na montaż siłownika w przestrzeni zagrożonej wybuchem, prace uruchomieniowe można przeprowadzać tylko przy odłączonym napięciu, korzystając z trybu pracy ręcznej. Prace nad otwartym i będącym pod napięciem siłownikiem wolno przeprowadzać tylko wtedy, gdy jest zapewnione, że na czas trwania prac nie panuje żadne zagrożenie wybuchowe.

Uwaga Przedstawiona procedura ustawiania siłownika dotyczy siłownika, w którym zamykanie elementu wykonawczego odbywa się przy kręceniu kółkiem napędu ręcznego w prawo. W przypadku gdy zamykanie odbywa się przy kręceniu kółkiem napędu ręcznego w lewo funkcja opisanych wyłączników ulega zamianie.

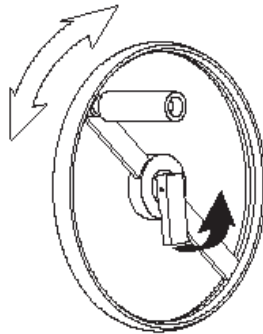
Przy uruchamianiu siłownika standardowego XN Ex aby uzyskać dostęp do nastawianych elementów należy zdjąć pokrywę bloku sterującego. Pokrywę zdejmuje się poprzez odkręcenie 8 śrub imbusowych kluczem 5. Widok zespołu sterującego pokazano na Rys. B.

5.1. Przełączanie na tryb pracy ręcznej

W procesie uruchamiania wykorzystuje się zarówno tryb pracy ręcznej (możliwość otwierania i zamykania elementu wykonawczego przez kręcenie kółkiem napędu ręcznego) jak i tryb pracy elektrycznej (otwieranie i zamykanie elementu

wykonawczego przez sterowanie silnikiem elektrycznym siłownika).

Uwaga Przełączanie na tryb pracy ręcznej może być dokonywane wyłącznie przy wyłączonym silniku siłownika. Przełączanie przy silniku będącym w ruchu może grozić uszkodzeniem siłownika.



Rys. A

Sposób przełączania w tryb pracy ręcznej pokazano na Rys. A.

- ♦ Należy odciągnąć dźwignię znajdującą się w osi kółka napędu ręcznego.
- ♦ W przypadku wyczuwania oporu należy lekko obracać kółkiem napędu ręcznego w lewo i prawo do momentu prawidłowego zazębienia się sprzęgła napędu ręcznego.
- ♦ Zwolnić dźwignię, która powinna wrócić do położenia spoczynkowego (jak na Rys. A).
- ♦ Kręcąc kółkiem napędu ręcznego czujemy opór zależny od obciążenia trzpienia elementu wykonawczego i obserwujemy ruch trzpienia. Przy dużych obciążeniach zaleca się po przesterowaniu obrócić kółkiem napędu ręcznego lekko w stronę przeciwną.
- ♦ Przełączanie w tryb pracy elektrycznej odbywa się automatycznie w momencie załączenia silnika elektrycznego siłownika.

5.2. Stacyjka sterowania lokalnego

Siłownik regulacyjny standardowy **XN Ex** nie posiada stacyjki sterowania lokalnego.

5.3. Uruchomienie siłownika gdy nie ma zagrożenia wybuchem

Ostrzeżenie Prace nad otwartym i będącym pod napięciem siłownikiem wolno przeprowadzać tylko wtedy, gdy jest zapewnione, że na czas trwania prac nie panuje żadne zagrożenie wybuchowe.

5.3.1. Sprawdzenie działania wyłączników momentowych gdy nie ma zagrożenia wybuchem

Układ przeciążeniowy (wyłączniki momentowe) jest ustawiany fabrycznie na moment znamionowy lub określony w zamówieniu.

Jeżeli moment ustawiony fabrycznie jest niezgodny z momentem wymaganym można zmienić ustawienie momentu korzystając ze skali znajdującej się na krzywkach układu momentowego (11) Rys. B (krzywka czerwona i zielona). W tym celu należy określić, która krzywka układu momentowego, czerwona czy zielona, zabezpiecza kierunek „zamykanie”. Standardowo, gdy kręcenie kółkiem napędu ręcznego w prawo zamyka armaturę, jest to krzywka czerwona.

Następnie należy na krzywce w wybranym kierunku (zamykanie, otwieranie) poluzować dwa wkręty (16) lub (17) na Rys. B i obrócić skalą w lewo lub prawo tak, aby strzałka (18) wskazała wymagany moment, opisany na skali w % momentu znamionowego. Dokręcić poluzowane wkręty.

Procedura sprawdzania wyłączników polega na funkcjonalnym sprawdzeniu ich prawidłowego działania, aby zapewnić wyłączenie siłownika przy mechanicznym zablokowaniu możliwości ruchu siłownika w kierunku otwierania lub zamykania. Przystępując do sprawdzenia działania wyłączników momentowych należy:

- ◆ Przełączyć na tryb pracy ręcznej.
- ◆ Sprawdzić pokręcając kółkiem napędu ręcznego, czy siłownik prawidłowo współpracuje z elementem wykonawczym.
- ◆ Określić kierunek zamykania elementu wykonawczego i sprawdzić czy tabliczka na kółku napędu ręcznego prawidłowo pokazuje ten kierunek. W ustawieniu fabrycznym przyjmuje się, że kręcenie kółkiem napędu ręcznego w prawo jest kierunkiem zamykania. Jeżeli jest odwrotnie odkręcić tabliczkę „Z-O” i obrócić aby wskazywała prawidłowo kierunki otwierania i zamykania.
- ◆ Kręcąc kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie pośrednie.
- ◆ Poluzować wkręty dociskowe (1) Rys. B w polu zielonym i czerwonym na bębnie krzywek w celu odblokowania krzywek.
- ◆ Sprawdzić czy krzywki drogi (3) i (4) Rys. B nie najechały na wyłączniki drogi (5) lub (6). W razie potrzeby odsunąć krzywki drogi (3), (4) od wyłączników drogi.
- ◆ Włączyć na chwilę sterowanie elektryczne siłownika w kierunku zamykanie (przełączenie ze sterownia ręcznego na elektryczne odbywa się automatycznie) i zatrzymać.
- ◆ Jeżeli siłownik przestawia element wykonawczy w kierunku przeciwnym **wyłączyć zasilanie** i zamienić kolejność faz zasilających siłownik.
- ◆ Określić czy wyłączniki W5/W7 (12) Rys. B zabezpieczają kierunek zamykania czy otwierania.

Uwaga

W przypadku gdy kręcenie kółkiem napędu ręcznego zgodnie z ruchem wskazówek zegara (w prawo) powoduje **zamykanie** elementu wykonawczego, krzywka czerwona układu momentowego (11) Rys. B, pokonując opór elementu

wykonawczego, najeżdża na wyłączniki W5/W7 (12) Rys. B. Oznacza to, że w tym siłowniku wyłączniki W5/W7 zabezpieczają kierunek zamykania a wyłączniki W6/W8 (13) Rys. B zabezpieczają kierunek otwierania.

W przypadku gdy kręcenie kółkiem napędu ręcznego zgodnie z ruchem wskazówek zegara (w prawo) powoduje **otwieranie** elementu wykonawczego, krzywka czerwona układu momentowego również najeżdża na wyłączniki W5/W7 (12) Rys. B. Oznacza to, że w tym siłowniku wyłączniki W5/W7 zabezpieczają kierunek otwierania a wyłączniki W6/W8 (13) Rys. B zabezpieczają kierunek zamykania.

Ustalenie tej zależności i sprawdzenie działania tych wyłączników jest istotne ze względu na prawidłowe i bezpieczne działanie siłownika i elementu wykonawczego.

Jeżeli mamy sytuację, że kręcenie kółkiem napędu ręcznego zgodnie z ruchem wskazówek zegara (w prawo) powoduje zamykanie elementu wykonawczego należy:

- ◆ Uruchomić siłownik z położenia pośredniego (około 50% otwarcia) w kierunku zamykania i przy pomocy dźwigni kontroli układu przeciążeniowego spowodować zadziałanie wyłączników W5/W7.
- ◆ Czynność ta powinna spowodować zatrzymanie siłownika.
- ◆ Jeżeli siłownik się nie zatrzymał sprawdzić połączenia elektryczne w układzie sterowania na zamknij.
- ◆ Powtórzyć tę czynność dla kierunku otwierania i przy pomocy dźwigni kontroli układu przeciążeniowego spowodować zadziałanie wyłączników W6/W8.
- ◆ Powinno nastąpić zatrzymanie siłownika.
- ◆ Jeżeli siłownik się nie zatrzymał sprawdzić połączenia elektryczne w układzie sterowania na otwórz.

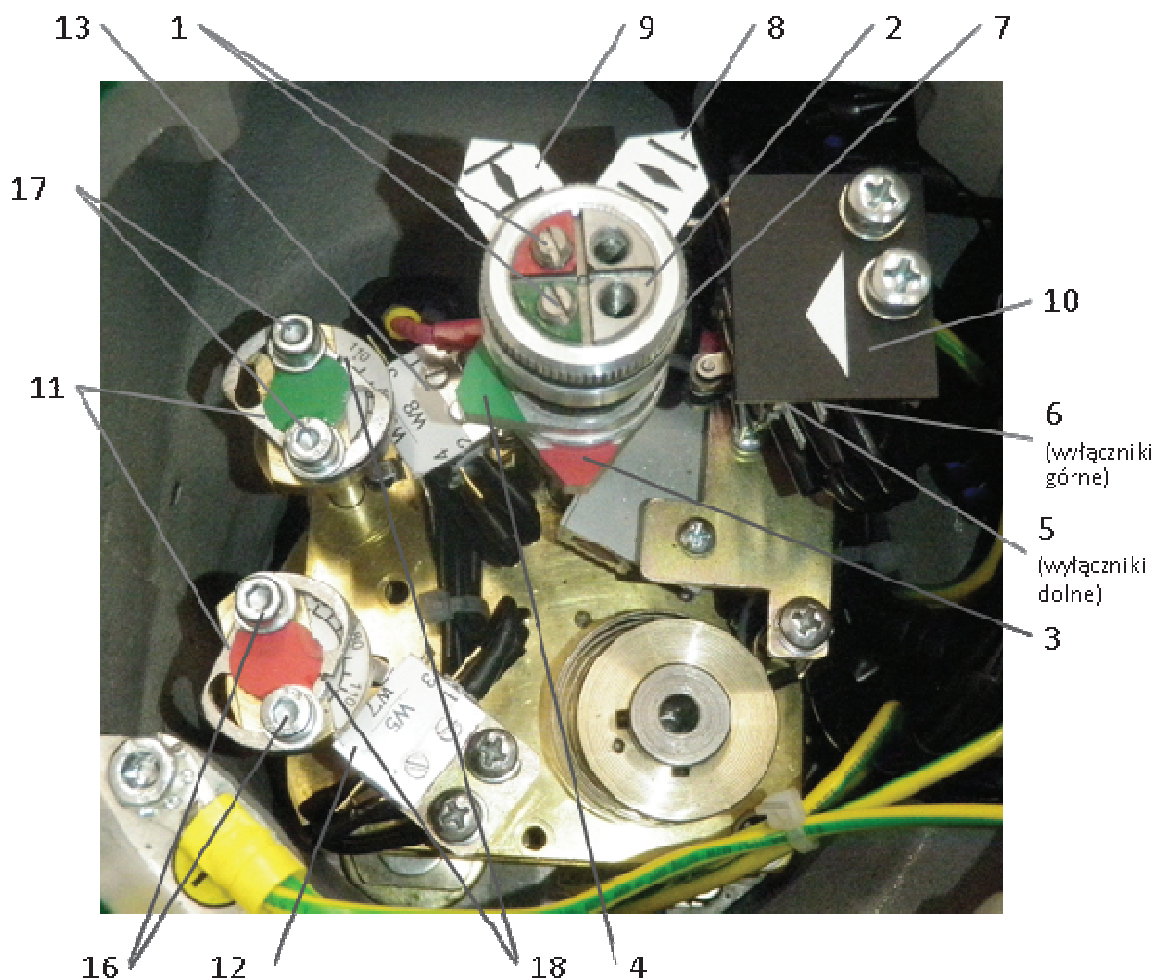
5.3.2. Ustawienie wyłączników drogi gdy nie ma zagrożenia wybuchem

Zaleca się następującą procedurę ustawiania wyłączników drogi:

- ◆ Przełączyć na tryb pracy ręcznej.
- ◆ Kręcąc kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie pośrednie.
- ◆ Przy poluzowanych wkrętach dociskowych (1) Rys. B na bębnie krzywek, włączyć sterowanie elektryczne siłownika w kierunku zamykanie (przełączenie ze sterowania ręcznego na elektryczne odbywa się automatycznie) i zatrzymać w pobliżu położenia ZAMKNIĘTE.
- ◆ Przełączyć siłownik na sterowanie ręczne. Kręcąc kółkiem napędu ręcznego ustawić element wykonawczy w położeniu ZAMKNIĘTE.
- ◆ Standardowo ruch w kierunku zamykanie następuje przy kręceniu kółkiem napędu ręcznego zgodnie z ruchem wskazówek zegara (w prawo). W tym przypadku ruch bębna krzywek „drogi” (2) Rys. B jest również zgodny z ruchem

wskazówek zegara. Krzywka czerwona - dolna (3) Rys. B ustala w tym przypadku położenie ZAMKNIĘTE a zielona - górna (4) Rys. B OTWARTE.

Uwaga Jeżeli kierunek zamykania odbywa się przy kręceniu kółkiem napędu ręcznego przeciwnie do wskazówek zegara (w lewo) ustawienia krzywek należy dokonać odwrotnie **zielona** kierunek zamykanie i **czerwona** otwieranie.



Rys. B.

- ◆ Po ustawieniu elementu wykonawczego w położeniu ZAMKNIĘTE, przy poluzowanym wkręcie dociskowym w polu czerwonym przestawić krzywkę czerwoną, współpracującą z dolnymi wyłącznikami krańcowymi W1B/W1A (5) Rys. B (umieszczonymi pod wskazówką (10)), aby spowodować przełączenie wyłączników krańcowych i zablokować krzywkę poprzez dokręcenie wkrętu dociskowego. Zwrócić uwagę na poprawność działania wyłączników poprzez pokręcenie kółkiem napędu ręcznego w kierunku otwierania i ponowny powrót do położenia ZAMKNIĘTE.
- ◆ W razie braku wyłączenia skorygować ustawienie krzywki.

- ◆ Kręć kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie pośrednie.
- ◆ Przesterować elektrycznie siłownik w pobliże położenia OTWARTE elementu wykonawczego.
- ◆ Przełączyć siłownik na sterowanie ręczne.
- ◆ Kręć kółkiem napędu ręcznego ustawić element wykonawczy w położeniu OTWARTE.
- ◆ Przy poluzowanym wkręcie dociskowym w polu zielonym przestawić krzywkę zieloną, współpracującą z górnymi wyłącznikami krańcowymi W2B/W2A (6) Rys. B (umieszczonymi pod wskazówką (10)), aby spowodować przełączenie wyłączników krańcowych i zablokować krzywkę poprzez dokręcenie wkrętu dociskowego. Zwrócić uwagę na poprawność działania wyłączników poprzez kręcenie kółkiem napędu ręcznego w kierunku zamykania i ponowny powrót do położenia OTWARTE.
- ◆ W razie braku wyłączenia skorygować ustawienie krzywki.
- ◆ Kręć kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie pośrednie.
- ◆ Przesterować elektrycznie siłownik w położenie około 50% otwarcia.
- ◆ Włączyć siłownik w kierunku zamykania i poprzez naciśnięcie dźwigni wyłącznika ZAMKNIĘTE, np. wkrętakiem sprawdzić czy następuje wyłączenie siłownika.
- ◆ Tę samą czynność powtórzyć dla kierunku otwierania naciskając dźwignię wyłącznika OTWARTE.
- ◆ Jeżeli nie nastąpiło zatrzymanie siłownika wyłączyć zasilanie siłownika i sprawdzić czy w aplikacji nie zastosowano sterowania „z dociskiem”, w którym sterowanie jest wyłączane przez wyłączniki momentowe. W tym przypadku przed próbą sterowania siłownika do położenia krańcowych sprawdzić działanie wyłączników momentowych wg procedury opisanej w punkcie 5.3.1.
- ◆ Jeżeli podczas opisanej wyżej próby wyłączniki drogowe wyłączają siłownik i jest to zgodne z aplikacją można sterować elektrycznie w kierunku zamykania i otwierania do momentu zatrzymania się siłownika w położeniach ZAMKNIĘTE i OTWARTE.

5.3.3. Ustawienie wskaźnika położenia

W celu ustawienia wskaźnika położenia należy:

- ◆ Sprowadzić element wykonawczy do położenia OTWARTE (do samoczynnego wyłączenia).
- ◆ Poluzować nakrętkę (7) Rys. B blokującą wskaźniki (8) i (9) na bębnie krzywek „drogi”. Obrócić wskaźnik położenia „otwarte” (8) tak, aby znalazł się nad nieruchomą wskazówką (10) Rys. B. Zablokować ustawienie wskaźnika nakrętką (7).
- ◆ Przesterować element wykonawczy do położenia ZAMKNIĘTE. Zwracając szczególną uwagę, aby przy dalszych czynnościach nie przestawić wskaźnika „otwarcia” (8) Rys. B, ponownie poluzować nakrętkę (7) i ustawić

wskaźnik położenia „zamknięte” (9) Rys. B nad wskazówką nieruchomą (10).

- ◆ Zablokować wskaźniki przez dokręcenie nakrętki.
- ◆ Przetawić element wykonawczy w położenie pośrednie i sterując ponownie do położenia „otwarte” i „zamknięte” sprawdzić ich poprawne ustawienie. W razie potrzeby skorygować.

5.3.4. Inne ustawienia

W przypadku gdy na elemencie wykonawczym jest montowany siłownik z modułem wahliwym należy korzystając z Załącznika 1 wykonać ustawienie zderzaków modułu wahliwego i wskaźnika położenia na module wahliwym. Załącznik 1 jest dostarczany do siłowników wahliwych.

5.3.5. Ustawienie przetwornika położenia

Siłownik regulacyjny standardowy XN Ex jest wyposażony w przetwornik położenia TRANSOLVER. Sposób ustawiania przetwornika położenia jest opisany w Załączniku 10 dostarczonym przy zamówieniu siłownika z przetwornikiem położenia.

Po zakończeniu ustawienia siłownika należy założyć pokrywę bloku sterującego i zamocować ośmioma śrubami.

5.4. Uruchomienie siłownika w strefie zagrożonej wybuchem

Ostrzeżenie Ze względu na przestrzeń zagrożoną wybuchem, prace uruchomieniowe można przeprowadzać tylko przy odłączonym napięciu, korzystając z trybu pracy ręcznej.

5.4.1. Sprawdzenie działania wyłączników momentowych w strefie zagrożonej wybuchem

Układ przeciążeniowy (wyłączniki momentowe) jest ustawiany fabrycznie na moment znamionowy lub określony w zamówieniu. Jeżeli moment ustawiony fabrycznie jest niezgodny z momentem wymaganym można zmienić ustawienie momentu korzystając ze skali znajdującej się na krzywkach układu momentowego (11) Rys. B (krzywka czerwona i zielona). W tym celu należy określić, która krzywka układu momentowego, czerwona czy zielona, zabezpiecza kierunek „zamykanie”. Standardowo, gdy kręcenie kółkiem napędu ręcznego w prawo zamyka armaturę, jest to krzywka czerwona.

Następnie należy na krzywce w wybranym kierunku (zamykanie, otwieranie) poluzować dwa wkręty (16) lub (17) na Rys. B i obrócić skalą w lewo lub prawo tak, aby strzałka (18) wskazała wymagany moment, opisany na skali w % momentu znamionowego. Dokręcić poluzowane wkręty.

Procedura sprawdzania wyłączników polega na funkcjonalnym sprawdzeniu ich prawidłowego działania, aby zapewnić wyłączenie siłownika przy mechanicznym zablokowaniu możliwości ruchu siłownika w kierunku otwierania lub zamykania. Przystępując do sprawdzenia działania wyłączników momentowych należy:

- ◆ Przełączyć na tryb pracy ręcznej.
- ◆ Sprawdzić pokręcając kółkiem napędu ręcznego, czy siłownik prawidłowo współpracuje z elementem wykonawczym.
- ◆ Określić kierunek zamykania elementu wykonawczego i sprawdzić czy tabliczka na kółku napędu ręcznego prawidłowo pokazuje ten kierunek. W ustawieniu fabrycznym przyjmuje się, że kręcenie kółkiem napędu ręcznego w prawo jest kierunkiem zamykania. Jeżeli jest odwrotnie odkręcić tabliczkę „Z-O” i obrócić aby wskazywała prawidłowo kierunki otwierania i zamykania.
- ◆ Kręcąc kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie pośrednie.
- ◆ Określić czy wyłączniki W5/W7 (12) Rys. B zabezpieczają kierunek zamykania czy otwierania.

Uwaga W przypadku, gdy kręcenie kółkiem napędu ręcznego zgodnie z ruchem wskazówek zegara (w prawo) powoduje **zamykanie** elementu wykonawczego, krzywka czerwona układu momentowego (11) Rys. B, pokonując opór elementu wykonawczego, najeżdża na wyłączniki W5/W7 (12) Rys. B. Oznacza to, że w tym siłowniku wyłączniki W5/W7 zabezpieczają kierunek zamykania a wyłączniki W6/W8 (13) Rys. B zabezpieczają kierunek otwierania.

W przypadku, gdy kręcenie kółkiem napędu ręcznego zgodnie z ruchem wskazówek zegara (w prawo) powoduje **otwieranie** elementu wykonawczego, krzywka czerwona układu momentowego również najeżdża na wyłączniki W5/W7 (12) Rys. B. Oznacza to, że w tym siłowniku wyłączniki W5/W7 zabezpieczają kierunek otwierania a wyłączniki W6/W8 (13) Rys. B zabezpieczają kierunek zamykania.

Ustalenie tej zależności i sprawdzenie działania tych wyłączników jest istotne ze względu na prawidłowe i bezpieczne działanie siłownika i elementu wykonawczego.

Sprawdzić schemat połączeń elektrycznych w projekcie, czy właściwe wyłączniki momentowe są włączone we właściwe obwody kierunku zamykania i otwierania oraz porównać te połączenia ze schematami aplikacyjnymi siłownika przedstawionymi na Rysunkach 1 i 2.

Podanie napięcia zasilania L1, L2 i L3 zgodnie ze schematem aplikacyjnym powoduje ruch siłownika obrotowego w kierunku standardowo przyjętym jako zamykanie (obraca trzpieniem elementu wykonawczego w prawo).

5.4.2. Ustawienie wyłączników drogi w strefie zagrożonej wybuchem

Zaleca się następującą procedurę ustawiania wyłączników drogi:

- ◆ Przełączyć na tryb pracy ręcznej.
- ◆ Kręcąc kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie pośrednie.
- ◆ Przy poluzowanych wkrętach dociskowych (1) Rys. B na bębnie krzywek, kręcić kółkiem napędu ręcznego i ustawić element wykonawczy w położeniu ZAMKNIĘTE.
- ◆ Standardowo ruch w kierunku zamykania następuje przy kręceniu kółkiem napędu ręcznego zgodnie z ruchem wskazówek zegara (w prawo). W tym przypadku ruch bębna krzywek „drogi” (2) Rys. B jest również zgodny z ruchem wskazówek zegara. Krzywka czerwona - dolna (3) Rys. B ustala w tym przypadku położenie ZAMKNIĘTE a zielona - górna (4) Rys. B OTWARTE.

Uwaga Jeżeli kierunek zamykania odbywa się przy kręceniu kółkiem napędu ręcznego przeciwnie do wskazówek zegara (w lewo) ustawienia krzywek należy dokonać odwrotnie **zielona** kierunek zamykanie i **czerwona** - otwieranie.

- ◆ Po ustawieniu elementu wykonawczego w położeniu ZAMKNIĘTE, przy poluzowanych wkręcie dociskowym w polu czerwonym przestawić krzywkę czerwoną, współpracującą z dolnymi wyłącznikami krańcowymi W1B/W1A (5) Rys. B (umieszczonymi pod wskazówką (10)), aby spowodować przełączenie wyłączników krańcowych i zablokować krzywkę poprzez dokręcenie wkrętu dociskowego. Zwrócić uwagę na poprawność działania wyłączników poprzez pokręcenie kółkiem napędu ręcznego w kierunku otwierania i ponowny powrót do położenia ZAMKNIĘTE.
- ◆ W razie braku wyłączenia (kliknięcia mikrowyłącznika) skorygować ustawienie krzywki.
- ◆ Kręcąc kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie OTWARTE.
- ◆ Przy poluzowanym wkręcie dociskowym w polu zielonym przestawić krzywkę zieloną, współpracującą z górnymi wyłącznikami krańcowymi W2B/W2A (6) Rys. B (umieszczonymi pod wskazówką (10)), aby spowodować przełączenie wyłączników krańcowych i zablokować krzywkę poprzez dokręcenie wkrętu dociskowego. Zwrócić uwagę na poprawność działania wyłączników poprzez kręcenie kółkiem napędu ręcznego w kierunku zamykania i ponowny powrót do położenia OTWARTE.
- ◆ W razie braku wyłączenia (kliknięcia mikrowyłącznika) skorygować ustawienie krzywki.
- ◆ Przejść do ustawienia wskaźnika położenia.
- ◆ Kręcąc kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie pośrednie.

5.4.3. Ustawienie wskaźnika położenia

W celu ustawienia wskaźnika położenia należy:

- ♦ Sprowadzić element wykonawczy do położenia OTWARTE .
- ♦ Poluzować nakrętkę (7) Rys. B blokując wskaźniki (8) i (9) na bębnie krzywek „drogi”. Obrócić wskaźnik położenia OTWARTE (8) tak, aby znalazł się nad nieruchoma wskazówką (10) Rys. B. Zablokować ustawienie wskaźnika nakrętką (7).
- ♦ Przesterować element wykonawczy do położenia ZAMKNIĘTE. Zwracając szczególną uwagę, aby przy dalszych czynnościach nie przestawić wskaźnika „otwarcia” (8) Rys. B, ponownie poluzować nakrętkę (7) i ustawić wskaźnik położenia ZAMKNIĘTE (9) Rys. B nad wskazówką nieruchomą (10).
- ♦ Zablokować wskaźniki przez dokręcenie nakrętki.
- ♦ Kręcąc kółkiem napędu ręcznego przestawić element wykonawczy w położenie pośrednie.

5.4.4. Inne ustawienia

W przypadku gdy na elemencie wykonawczym jest montowany siłownik z modułem wahliwym należy korzystając z Załącznika 1 wykonać ustawienie zderzaków modułu wahliwego i wskaźnika położenia na module wahliwym. Załącznik 1 jest dostarczany do siłowników wahliwych.

5.4.5. Ustawienie przetwornika położenia w strefie zagrożonej wybuchem

Siłownik regulacyjny standardowy XN Ex jest wyposażony w przetwornik położenia TRANSOLVER. Ze względu na to, że przy ustawianiu siłownika jest potrzebne podanie napięcia na przetwornik położenia oraz dostęp do jego przycisków, przetwornik może być ustawiany tylko poza strefą zagrożoną wybuchem. Sposób ustawiania przetwornika położenia jest opisany w Załączniku 10 dostarczany przy zamówieniu siłownika z przetwornikiem położenia.

5.4.6. Rozruch siłownika w strefie zagrożonej wybuchem

Po zakończeniu ustawienia siłownika należy:

- ♦ Założyć pokrywę bloku sterującego i zamocować ośmioma śrubami.
- ♦ Przed podaniem napięcia zasilania zaleca się sprawdzenie połączeń elektrycznych (obwodów sterowania i zasilania) z pomieszczenia nastawni, przestawiając siłownik ręcznie w położenie ZAMKNIĘTE oraz OTWARTE i obserwując przerwanie właściwego obwodu sterowania.
- ♦ Po sprawdzeniu przestawić napęd ręcznie w położenie pośrednie (około 50%).
- ♦ Po podaniu napięcia zasilania sterować zdalnie w kierunku zamykania i sprawdzić, czy kierunek obrotu mechanicznego wskaźnika położenia jest zgodny z założonym przy ustawianiu położenia krańcowych w siłowniku. W przypadku niezgodności

odłączyć całkowicie napięcie, przeanalizować przyczynę niezgodności i w razie potrzeby powtórzyć procedurę ustawiania siłownika w strefie zagrożonej wybuchem.

6. Zabezpieczenia zewnętrzne siłownika

Siłownik wymaga zastosowania zewnętrznego zabezpieczenia silnikowego. Nastawa zabezpieczenia termicznego powinna być zgodna z wartościami określonymi w tabeli na Rys. C

Obroty	XNRa(0)		XNRSa		XNRb		XNRSb		XNRC		XNRSc	
[obr/min]	In[A]	IT [A]	In [A]	IT [A]	In [A]	IT [A]	In [A]	IT [A]	In [A]	IT [A]	In [A]	IT [A]
4	0,8	0,9	0,8	1,0	1,6	1,8	1,6	2,0	1,8	2,0	1,8	2,2
5,6	0,8	0,9	0,8	1,0	1,6	1,8	1,6	2,0	1,8	2,0	1,8	2,2
8	0,85	1,0	0,85	1,1	0,95	1,1	0,95	1,2	1,8	2,0	1,8	2,2
11	0,85	1,0	0,85	1,1	0,95	1,1	0,95	1,2	1,8	2,0	1,8	2,2
16	1,0	1,1	1,0	1,2	1,2	1,3	1,2	1,5	2,5	2,7	2,5	3,1
22	1,0	1,1	1,0	1,2	1,2	1,3	1,2	1,5	2,8	3,1	2,8	3,4
32	1,4	1,6	1,4	1,7	2,4	2,6	2,4	2,9	3,6	4,0	3,6	4,4
41	1,9	2,1	1,9	2,3	2,8	3,1	2,8	3,4	4,2	4,6	4,2	5,1

In – prąd znamionowy silnika,

IT – zalecana nastawa zabezpieczenia silnikowego.

Rys. C.

Zaleca się stosowanie zbiorczych zabezpieczeń przeciwprzepięciowych klasy C lub BC, a w szczególnych przypadkach także klasy D, zgodnie z aktualnymi normami dotyczącymi ochrony przeciwprzepięciowej.

W przypadku wykorzystania wyłączników drogi i momentu znajdujących się wewnątrz siłownika do współpracy z klasycznymi układami przekaźnikowymi, należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie zwarciove tych obwodów (zalecany wyłącznik instalacyjny do 2A). Cewki przekaźników muszą być wyposażone w układy gasikowe.

7. Eksploatacja

Jest konieczne aby pracownicy odpowiedzialni za eksploatację siłowników zapoznali się szczegółowo z Instrukcją Obsługi i stosowali się do wszystkich ostrzeżeń i uwag zawartych w jej treści.

Szczególną uwagę należy zwracać na zmiany warunków otoczenia w jakich są eksploatowane siłowniki oraz na okresowe kontrole opisane w punkcie Konserwacja w Instrukcji Obsługi, jak również w wewnętrznych przepisach obowiązujących na danym obiekcie.

W przypadku zastosowania siłowników w przestrzeniach zagrożonych wybuchem pyłu należy regularnie, w zależności od zapylenia, usuwać pył z urządzenia aby nie dopuścić do nagromadzenia się warstwy powyżej 5 mm.

Przy przełączaniu siłownika na napęd ręczny przy wyczuwalnym oporze podczas odciągania dźwigni, należy pamiętać o lekkim poruszaniu kółka w lewo lub prawo aby ułatwić zazębienie sprzęgła napędu ręcznego.

Przy otwieraniu lub zamykaniu armatury kółkiem napędu ręcznego, nie przykładać nadmiernej siły przy kręceniu kółkiem, ponieważ może to spowodować kilkukrotne przekroczenie momentu lub siły znamionowej co może skutkować zarówno uszkodzeniem podzespołów siłownika jak i armatury.

Dla siłownika „a” przyłożona siła do kółka ręcznego nie powinna przekroczyć 50N (5kG), dla siłownika „b” nie powinna przekroczyć 80N (8kG) a dla siłownika „c” 100N (10kG).

W przypadku gdy przekładnia napędu ręcznego ma przełożenie 1:4, co występuje w siłownikach X...-7_- gdy następna liczba w kodzie (w miejscu podkreślnika) jest większa od 8 lub w siłownikach X...-8(9)_- gdy następna liczba w kodzie jest większa od 10, przyłożona siła do kółka ręcznego nie powinna przekroczyć dla siłownika „a” 0,2kN (20kG), a dla siłowników „b” i „c” 0,3kN (30kG).

8. Konserwacja

Ostrzeżenie Prace konserwacyjne mogą być wykonywane wyłącznie przez doświadczonych i przeszkolonych pracowników posiadających dopuszczenie do prac przy urządzeniach elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.

Przy pracach konserwacyjnych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem należy stosować się do zaleceń i wymagań normy PN-EN 60079-17 Atmosfery wybuchowe -- Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych.

W przypadku konieczności wykonania prac w siłownikach z otwartą obudową i z włączonym zasilaniem, należy mieć pewność, że na czas trwania prac nie ma zagrożenia wybuchem.

Zgodnie z normą PN-EN 60079-17 Atmosfery wybuchowe -- Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych jest wymagane okresowe, regularne wykonywanie kontroli i konserwacji.

Zaleca się raz w miesiącu dokonać kontroli wzrokowej siłownika, która powinna obejmować:

- ♦ sprawdzenie, czy nie ma zewnętrznych uszkodzeń, odprysków powłoki lakierniczej, wycieków;
- ♦ oględziny połączeń śrubowych złączy ognioszczelnych;
- ♦ sprawdzenie szczelności i mocowania wpustów kablowych i zaślepek;

- ♦ oględziny kabli przyłączeniowych i mocowania przewodu ochronnego.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń powłoki lakierniczej należy oczyścić i zabezpieczyć odkryte powierzchnie farbą aby uniknąć korozji, która przy uderzeniu obcego metalowego ciała sprzyja powstaniu iskier mechanicznych.

Okresowo, zgodnie z zaleceniami wewnętrznymi, należy dokonywać kontroli szczegółowej, która oprócz kontroli wzrokowej powinna obejmować:

- ♦ zdjęcie pokrywy listwy zaciskowej i obejrzenie połączeń przewodów na zaciskach, czy nie ma przebarwień oznaczających zbyt wysoki poziom temperatury;
- ♦ sprawdzenie momentów dokręcania połączeń śrubowych szczególnie w miejscach gdzie występują drgania;
- ♦ kontrolę złącz ognioszczelnych pokazanych na Rysunku 7 pod względem zanieczyszczeń i korozji.

Ostrzeżenie W przypadku demontażu podzespołów ze złączami ognioszczelnymi należy mieć pewność, że na czas trwania prac zostało całkowicie odłączone napięcie lub nie ma zagrożenia wybuchem. Należy zapoznać się z informacjami zawartymi w rozdziale o demontażu urządzenia.

Złącza ognioszczelne mogą być czyszczone wyłącznie chemicznie. Nie wolno narażać je na żadne uszkodzenia mechaniczne. W przypadku wątpliwości można skontrolować szczeliny złącz ognioszczelnych i porównać z wymaganiami podanymi na Rysunku 7. Przed ponownym montażem podzespołów ze złączami ognioszczelnymi należy złącza pokryć cienką warstwą wazeliny technicznej oraz sprawdzić elementy uszczelniające. W razie potrzeby wymienić na identyczne.

W przypadku zauważenia usterek należy je bezzwłocznie naprawić. Stosować wyłącznie oryginalne części zamienne. W przypadku wątpliwości skontaktować się z dostawcą.

9. Demontaż siłownika

Ostrzeżenie Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.
Przy pracach instalacyjnych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem należy stosować się do zaleceń i wymagań normy PN-EN 60079-14 Atmosfery wybuchowe -- Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych. Prace instalacyjne przy siłowniku należy wykonywać bez podanego napięcia i mogą być prowadzone tylko w czasie gdy nie występuje zagrożenie wybuchem.

Przed demontażem siłownika obrotowego należy wyłączyć napięcie zasilania oraz sygnały sterujące siłownika. Należy dodatkowo upewnić się, że armatura jest odciążona i zabezpieczona przed oddziaływaniem na siłownik (moduły wahliwe, liniowe i przyłącza typu A bez siłownika nie zapewniają samohamowności).

Zdjąć pokrywę listew zasilających.

Demontaż siłownika można rozpocząć po upewnieniu się, że na listwach zaciskowych siłownika nie ma napięcia. Jeżeli kable przyłączeniowe są na tyle długie, że pozwalają na odstawienie siłownika po zdjęciu go z armatury, nie ma potrzeby odłączania przewodów z listew zaciskowych. W przeciwnym przypadku odłączyć przewody, poluzować dławnice kablowe i usunąć kable z siłownika.

Odkręcić śruby mocujące do siłownika: moduł wahliwy, liniowy lub przyłącze typu A (PA).

Unieść siłownik obrotowy i odstawić w bezpiecznym miejscu.

10. Podsumowanie zidentyfikowanych zagrożeń

W siłownikach typoszeregu X... Ex tam gdzie zastosowano ochronę za pomocą bezpieczeństwa konstrukcyjnego „c” zidentyfikowano trzy możliwe źródła zapłonu: gorące powierzchnie, elektryczność statyczna i iskry mechaniczne od uderzenia obcego metalowego ciała o obudowę siłownika.

Siłowniki obrotowe

W siłownikach obrotowych ochronę za pomocą bezpieczeństwa konstrukcyjnego „c” zapewniono dla komory przekładni ślimakowej i zespołu napędu ręcznego.

Gorące powierzchnie zostały określone dla maksymalnej dopuszczalnej częstości pracy S4 630 c/h 25%. W przekładni zastosowano smar półpłynny z grupy EP, który oprócz dobrych własności smarnych spełnia funkcję czynnika chłodzącego, temperatura zapłonu tego smaru jest powyżej 204 °C, co w przypadku wycieku nie stanowi zagrożenia zapłonem. Stopień ochrony IP68 zabezpiecza przed dostaniem się pyłu i wody. Dobrano właściwe materiały układu ślimak – ślimacznicą.

Elektryczność statyczna dotyczy uchwytu kółka napędu ręcznego. Dobrano materiał, którego rezystancja powierzchniowa jest mniejsza od 1 GΩ

Iskra mechaniczna od uderzenia obcego ciała nie powstanie bo obudowa siłownika jest wykonana ze stopu aluminium.

Siłowniki wahliwe

Siłownik wahliwy powstaje w wyniku połączenia siłownika obrotowego z modułem wahliwym, który ma zastosowaną ochronę za pomocą bezpieczeństwa konstrukcyjnego „c”.

Zagrożenia i zastosowane środki zapobiegawcze są takie same jak dla siłownika obrotowego. Dla modułu wahliwego z podstawą, która jest wykonana z żeliwa zagrożenie może stanowić iskra

mechaniczna powstała od uderzenia obcego metalowego ciała o obudowę. Użycie narzędzi o masie 0,5kg nie stanowi zagrożenia ponieważ przy upadku z wysokości nawet 2m nie powstanie efektywne źródło zapłonu.

Siłowniki liniowe

Siłownik liniowy powstaje w wyniku połączenia siłownika obrotowego z modułem liniowym, który ma zastosowaną ochronę za pomocą bezpieczeństwa konstrukcyjnego „c”.

Zagrożenia i zastosowane środki zapobiegawcze są takie same jak dla siłownika obrotowego. Dla modułu liniowego, którego elementy zewnętrzne są stalowe, zagrożenie może stanowić iskra mechaniczna powstała od uderzenia obcego metalowego ciała o obudowę. Użycie narzędzi o masie 0,5kg nie stanowi zagrożenia ponieważ przy upadku z wysokości nawet 2m nie powstanie efektywne źródło zapłonu.

W modułach wahliwym i liniowym dodatkowym utrudnieniem powstania iskry mechanicznej są powłoki lakiernicze i cynkowanie elementów zewnętrznych.

Przylączy typu A

W przylączach typu A - oznaczenie: PA - zastosowano ochronę za pomocą bezpieczeństwa konstrukcyjnego „c”. Zidentyfikowano jedno istotne źródło zapłonu gorącą powierzchnię.

Gorąca powierzchnia powstaje na gwincie trapezowym przy współpracy tulei przylączy PA z trzpieniem trapezowym podczas zamykania lub otwierania armatury. Przy zapewnieniu smarowania tego połączenia gwintowego podczas montażu i eksploatacji oraz zapewnieniu rodzaju pracy zgodnie z normą PN-EN 15714-2 dla klasy A, B i C tj. dla klasy A i B praca ON/OFF S2 15 min z obciążeniem 50% momentu znamionowego, (90% czasu pracy) i z obciążeniem 100% momentu znamionowego (10% czasu pracy), a dla klasy C praca regulacyjna S4 25% 630 c/h z obciążeniem 50% momentu znamionowego najwyższa temperatura w przylączy PA nie przekroczy temperatury deklarowanej. Należy stosować smar, którego temperatura zapłonu jest wyższa od 200°C. Należy również zwracać uwagę, aby nie dopuszczać do zanieczyszczenia tego gwintu.

11. Wykaz norm

Siłowniki spełniają wymagania norm:

- PN-EN 60079-0:2013-03/A11:2014-03 - Atmosfery wybuchowe -- Część 0: Urządzenia -- Podstawowe wymagania
- PN-EN 60079-1:2014-12 - Atmosfery wybuchowe -- Część 1: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą osłon ognioszczelnych "d"

- PN-EN 60079-7:2016-02 - Atmosfery wybuchowe -- Część 7: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą budowy wzmocnionej "e"
- PN-EN 60079-31:2014-10 - Atmosfery wybuchowe -- Część 31: Zabezpieczenie urządzeń przed zapłonem pyłu za pomocą obudowy "t"
- PN-EN ISO 80079-36:2016-07 - Atmosfery wybuchowe -- Część 36: Urządzenia nieelektryczne do atmosfer wybuchowych -- Metodyka i wymagania
- PN-EN ISO 80079-37:2016-07 - Atmosfery wybuchowe -- Część 37: Urządzenia nieelektryczne do atmosfer wybuchowych -- Rodzaj zabezpieczenia nieelektrycznego: bezpieczeństwo konstrukcyjne „c”, nadzorowanie źródeł zapłonu „b”, zanurzenie w cieczy „k”

12. Transport i przechowywanie

Zaleca się transport siłowników osłoniętych folią na paletach zabezpieczając je przed przesuwaniem.

Siłowniki należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych. Siłowników nie należy przechowywać w atmosferze silnie korodującej.

13. Kodowanie siłownika

Siłowniki typu XN Ex są oferowane jako obrotowe, liniowe i wahliwe.

Przy siłowniku obrotowym należy zamawiać tylko moduł obrotowy XN Ex.

W przypadku siłowników liniowych i wahliwych należy zamawiać moduł obrotowy oraz odpowiedni moduł liniowy lub wahliwy.

Sposób zamawiania i oznaczania siłowników regulacyjnych XN Ex opisano poniżej.

UWAGI:

1. Rodzaj pracy RS oznacza rodzaj pracy S4 do maksymalnego momentu regulacyjnego i rodzaj pracy S2 do maksymalnego momentu sterowniczego.
2. Drogę powyżej 110 obrotów uzgodnić z dostawcą. Maksymalna liczba obrotów - 1250.

SIŁOWNIK OBROTOWY STANDARDOWY REGULACYJNY		XN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Ex
Rodzaj pracy	↑																
regulacyjny	R																
sterowniczy	S																
regulacyjno - sterowniczy	RS																
Moment znamionowy	↑																
regulacyjny 20 Nm	a0																
regulacyjny 30 Nm	a																
sterowniczy 60 Nm	a																
regulacyjny 60 Nm	b																
sterowniczy 120 Nm	b																
regulacyjny 120 Nm	c																
sterowniczy 240 Nm	c																
Prędkość [obr/min];	↑																
4	1																
5,6	2																
8	3																
11	4																
16	5																
22	6																
32	7																
41	8																
Droga [obroty]	↑																
4	1																
6	2																
8	3																
11	4																
16	5																
22	6																
30	7																
45	8																
56	9																
80	10																
110 (uwaga 2)	11																
Sterowanie miejscowe	↑																
bez sterowania miejscowego	0																
ze sterowaniem miejscowym	1																
Sygnał zwrotny	↑																
bez sygnału zwrotnego	0																
impulsator - sygnał beznap. (styk) pulsujący podczas ruchu	1																
sygnał 4 – 20 mA	2																
Wyłączniki drogi	↑																
pojedyncze	0																
podwójne	1																
Wyłączniki momentu	↑																
pojedyncze	0																
podwójne	1																
Dodatkowe wyposażenie elektroniczne	↑																
brak dodatkowego wyposażenia elektronicznego	0																
łącznik bezstykowy sterowany sygnałem trójstawnym 24V	1																
Wprowadzenie kabli	↑																
bez wpustów kablowych (zaślepki 6 szt.)	0																
wpusty kablowe "e" M25x1,5; M32x1,5 i 4 zaślepki	1																
wpusty kablowe "e" M32x1,5; M32x1,5 i 4 zaślepki	2																
wpusty kablowe "e" M25x1,5; M32x1,5; M32x1,5 i 3 zaślepki	3																
wpusty kablowe inne (podać w zamówieniu jakie)	4																
Dodatkowe wyposażenie elektryczne	↑																
bez grzałki	0																
z grzałką i termostatem	1																
Typ przyłącza	↑																
tuleja przyłączeniowa B1 (wg normy PN-EN ISO 5210)	0																
tuleja przyłączeniowa B3 (wg normy PN-EN ISO 5210)	1																
tuleja przyłączeniowa adaptowana do armatury	2																
przyłącze A	3																
Mechaniczny wskaźnik położenia	↑																
bez wskaźnika	0																
ze wskaźnikiem	1																
Zabezpieczenie termiczne silnika	↑																
czujnik PTC	0																
wyłącznik bimetalowy	1																

/KeXN 201825/

**MODUŁ WAHLIWY
SIŁOWNIKA X**

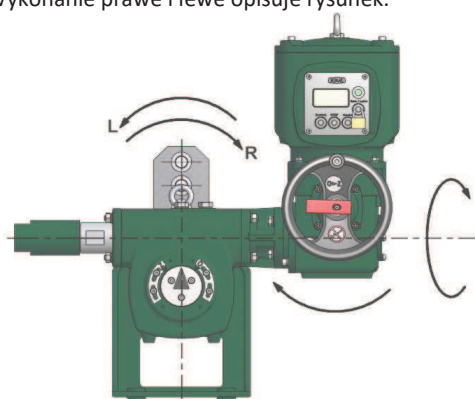
W **Ex**

Moment znamionowy		↑
regulacyjny	250 Nm	a
sterowniczy	500 Nm	
regulacyjny	500 Nm	b
sterowniczy	1000 Nm	
Rodzaj wykonania		↑
lewe (mocowanie siłownika obrotowego)	L	0
prawe (mocowanie siłownika obrotowego)	R	1
lewe (mocowanie siłownika obrotowego)	R	2
prawe (mocowanie siłownika obrotowego)	L	3
Sposób montażu		↑
bez podstawy		0
z podstawą		1
Typ przyłącza do urządzenia nastawczego		↑
bez tulei przyłączeniowej		0
tuleja przyłączeniowa typ V (otwór i wpust), (podać wymiary)		1
tuleja przyłączeniowa adaptowana do armatury		2
wałek do przyłączenia korby		3
tuleja przyłączeniowa typ L (otwór kwadratowy), (podać wymiary)		4
tuleja przyłącz. typ H (otwór 2 równoleg. płaszczyzny), (podać wymiary)		5
tuleja przyłączeniowa nieobrobiona		6
Wypożazenie dodatkowe		↑
bez wyposażenia		0
korba stała		1
korba regulowana		2
korba stała + 2 przeguby		3
korba regulowana + 2 przeguby		4
Mocowanie cięgna do urządzenia wykonawczego		↑
bez mocowania		0
nakładka ze stożkiem Morse'a		1
tulejka ze stożkiem Morse'a		2
Rodzaj modułu		↑
sterowniczy		0
regulacyjny		1
Temperatura pracy		↑
standard -20°C ÷ +70°C		0
niska temperatura -40°C ÷ +70°C		2

/KeW 201805/

UWAGI:

- Ilość obrotów na 90 stopni wynosi 4,25.
- Od strony napędu moduł Wa posiada przyłącze F07, Wb - F10.
- Od strony urządzenia nastawczego moduł Wa posiada przyłącze F10, Wb - F14.
- Moduł wahliwy jest dostarczany z tuleją przyłączeniową do siłownika obrotowego.
- Wykonanie prawe i lewe opisuje rysunek.

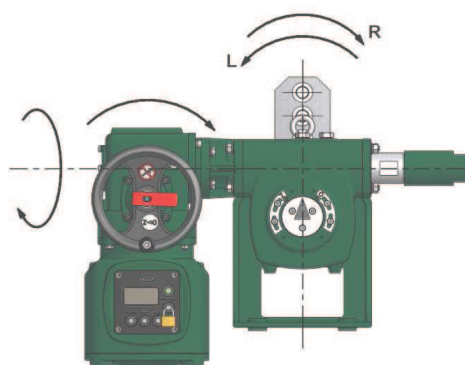


Wykonanie prawe-R

Obracanie kółkiem napędu ręcznego w prawo, powoduje obrót wału wejściowego modułu wahliwego w prawo i **obróć korby w prawo**.

Wykonanie prawe-L

Obracanie kółkiem napędu ręcznego w prawo, powoduje obrót wału wejściowego modułu wahliwego w prawo i **obróć korby w lewo**.



Wykonanie lewe-L

Obracanie kółkiem napędu ręcznego w prawo, powoduje obrót wału wejściowego modułu wahliwego w prawo i **obróć korby w lewo**.

Wykonanie lewe-R

Obracanie kółkiem napędu ręcznego w prawo, powoduje obrót wału wejściowego modułu wahliwego w prawo i **obróć korby w prawo**.

MODUŁ LINIOWY SIŁOWNIKA X		1	2	3	4	5	6	7	8	Ex
Siła znamionowa		↑								
regulacyjny	10 kN	a								
sterowniczy	20 kN									
regulacyjny	20 kN	b								
sterowniczy	40 kN									
regulacyjny	30 kN	c								
sterowniczy	60 kN									
Skok - dla La i Lb - dla Lc		↑								
do 50 mm	--	1								
do 100 mm	do 80 mm	2								
do 125 mm	--	3								
do 150 mm	do 150 mm	4								
do 200 mm	--	5								
Rodzaj wykonania		↑								
lewe (obrót w lewo - cofanie tulei)		0								
prawe (obrót w prawo - cofanie tulei)		1								
Kołnierz przyłączeniowy		↑								
kołnierz F07 dla modułu La		1								
kołnierz F10 dla modułu La, Lb		2								
kołnierz F14 dla modułu Lc		3								
Gwint trzpienia		↑								
gwint trzpienia w module La M12 x 1,25		1								
gwint trzpienia w module La i Lb M16 x 1,5		2								
gwint trzpienia w module Lb M20 x 1,5		3								
gwint trzpienia w module Lc M36 x 3		4								
gwint trzpienia w module inny		9								
Wypożyczenie dodatkowe		↑								
bez przyłącza		0								
łącznik (podać gwint trzpienia zaworu)		1								
przyłącze (jarzmo + łącznik, podać dane zaworu)		2								
Gwint modułu liniowego		↑								
jednowchodowy dla modułu La, Lb i Lc		1								
dwuwchodowy dla modułu Lc		2								
Temperatura pracy		↑								
standard -20°C ÷ +70°C		0								
niska temperatura -40°C ÷ +70°C		2								

/KeL 201825/

UWAGI:

- Moduł liniowy jest dostarczany z tuleją przyłączeniową do siłownika obrotowego.
- Wysuw tulei na 1 obrót w module La i Lb wynosi 5 mm.
Wysuw tulei na 1 obrót w module Lc wynosi:
 - 7 mm dla gwintu jednowchodowego;
 - 14 mm dla gwintu dwuwchodowego.

Przykłady zamawiania:

- Siłownik regulacyjny obrotowy (XNR Ex):
XNRSa-64-20-11-001-110 Ex co oznacza:

Siłownik regulacyjny obrotowy w wersji standard do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, moment znamionowy 30 Nm (praca S4 do 30Nm, nastawa układu przeciążeniowego fabryczna 15-30Nm), prędkość 22 obr/min, droga 11 obrotów, wyłączniki drogi i momentu podwójne, bez wyposażenia elektronicznego, bez wpustów kablowych, z grzałką antykondensacyjną, z tuleją przyłączeniową B3, z mechanicznym wskaźnikiem położenia, przeznaczony do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Ex).

2. Siłownik regulacyjny obrotowy (XNRS Ex):

XNRSa-64-20-11-001-110 Ex co oznacza:

Siłownik regulacyjny obrotowy w wersji standard do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, moment znamionowy 60 Nm (praca S4 do 30Nm, od 30Nm do 60Nm praca S2), prędkość 22 obr/min, droga 11 obrotów, wyłączniki drogi i momentu podwójne, bez wyposażenia elektronicznego, bez wpustów kablowych, z grzałką antykondensacyjną, z tuleją przyłączeniową B3, z mechanicznym wskaźnikiem położenia, przeznaczony do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Ex).

3. Siłownik sterowniczy obrotowy (XNS Ex):

XNSa-32-00-11-010-111 Ex co oznacza:

Siłownik sterowniczy obrotowy w wersji standard do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, moment znamionowy 60 Nm (praca S2 15min), prędkość 8 obr/min, droga 5,6 obrotów, bez przetwornika położenia, wyłączniki drogi i momentu podwójne, bez wyposażenia elektronicznego, z dwoma wpustami kablowymi Ex e M25x1,5 i M32x1,5 i czterema zaślepkami otworów dla wpustów kablowych, bez grzałki antykondensacyjnej, z tuleją przyłączeniową B3, z mechanicznym wskaźnikiem położenia, przeznaczony do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Ex).

4. Siłownik regulacyjny wahliwy:

XNRb-32-20-11-010-00 Ex/Wb-10-100-10 Ex co oznacza:

Siłownik regulacyjny obrotowy w wersji standard z modułem wahliwym, wykonanie prawe, moment znamionowy 500 Nm, prędkość 0,47 obr/min (1min/180 stopni), droga 90 stopni, z przetwornikiem położenia, wyłączniki drogi i momentu podwójne, z dwoma wpustami kablowymi „e”, M25x1,5 i M32x1,5 w napędzie obrotowym, z tuleją przyłączeniową B3, bez mechanicznego wskaźnika położenia w napędzie obrotowym, przeznaczony do pracy w temperaturze od -20°C, w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Ex).

5. Siłownik regulacyjny liniowy:

XNRSb-53-20-11-000-00 Ex/Lb-1-023-012 Ex co oznacza:

Siłownik regulacyjny obrotowy moment znamionowy 120 Nm (praca S4 do 60Nm, nastawa układu przeciążeniowego fabryczna 60-120Nm praca S2 15min) z modułem liniowym, siła znamionowa 40 kN, prędkość 80 mm/min (16obr/min x skok śruby modułu liniowego /5mm/), max. droga 40 mm (8obr x skok śruby modułu liniowego /5mm/), kołnierz przyłączeniowy modułu liniowego F10, gwint trzpienia w module M20x1,5; jednowchodowy gwint modułu; z przetwornikiem położenia, wyłączniki drogi i momentu podwójne,

z czterema zaślepkami otworów dla wpustów kablowych Ex e bez mechanicznego wskaźnika położenia w napędzie obrotowym, przeznaczony do pracy w temperaturze od -40°C , w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Ex). Gdyby zawór miał skok 50 mm zamiast 40mm, należy zamówić siłownik regulacyjny XNRSb-54-20-11-000-00 Ex/ Lb-1-023-012 Ex.

14. Serwis - naprawy

Producent ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu zastrzega sobie naprawy siłowników typoszeregu X... Ex.

15. Części zamienne

Części zamienne zostały przedstawione na Rysunkach 10 i 11. Rysunek 10 pokazuje części zamienne przekładni głównej siłownika obrotowego, natomiast Rysunek 11 przedstawia części zamienne bloku sterowania XN.

Przy zamawianiu części zamiennych należy podać typ siłownika np. XNRa, XNRSb. Dla niektórych podzespołów oznaczonych uwagą (2), przy zamawianiu należy podać kod siłownika np. XNRa-32, XNRSc-44.

16. Utylizacja

Utylizacja materiałów z opakowania

Materiały z opakowania nadają się do całkowitej utylizacji. Należy pozbywać się ich zgodnie z lokalnymi przepisami wykonawczymi dotyczącymi usuwania odpadów.

Utylizacja produktu

Urządzenia nie wolno wyrzucać wraz ze zwykłymi odpadami! W przypadku, gdy nie jest uzasadniona ekonomicznie naprawa zużytych lub zniszczonych siłowników należy je złomować.

Dokonać tego należy w sposób następujący:

- ◆ dostać się do komór gdzie znajduje się smar półpłynny, usunąć go i przekazać firmie dopuszczonej do utylizowania przepracowanych olejów i smarów,
- ◆ zdemontować urządzenia elektryczne i elektroniczne oraz zgodnie z lokalnymi przepisami wykonawczymi, posegregować je i dostarczyć do odpowiedniego zakładu utylizacji,
- ◆ oddzielić od siebie części metalowe (stopy aluminiowe, stale, metale kolorowe), z tworzyw sztucznych oraz gumowe i rozdysponować do zakładów zajmujących się przetwarzaniem i zagospodarowywaniem odpadów przemysłowych i zużytych urządzeń.

17. Kontakt



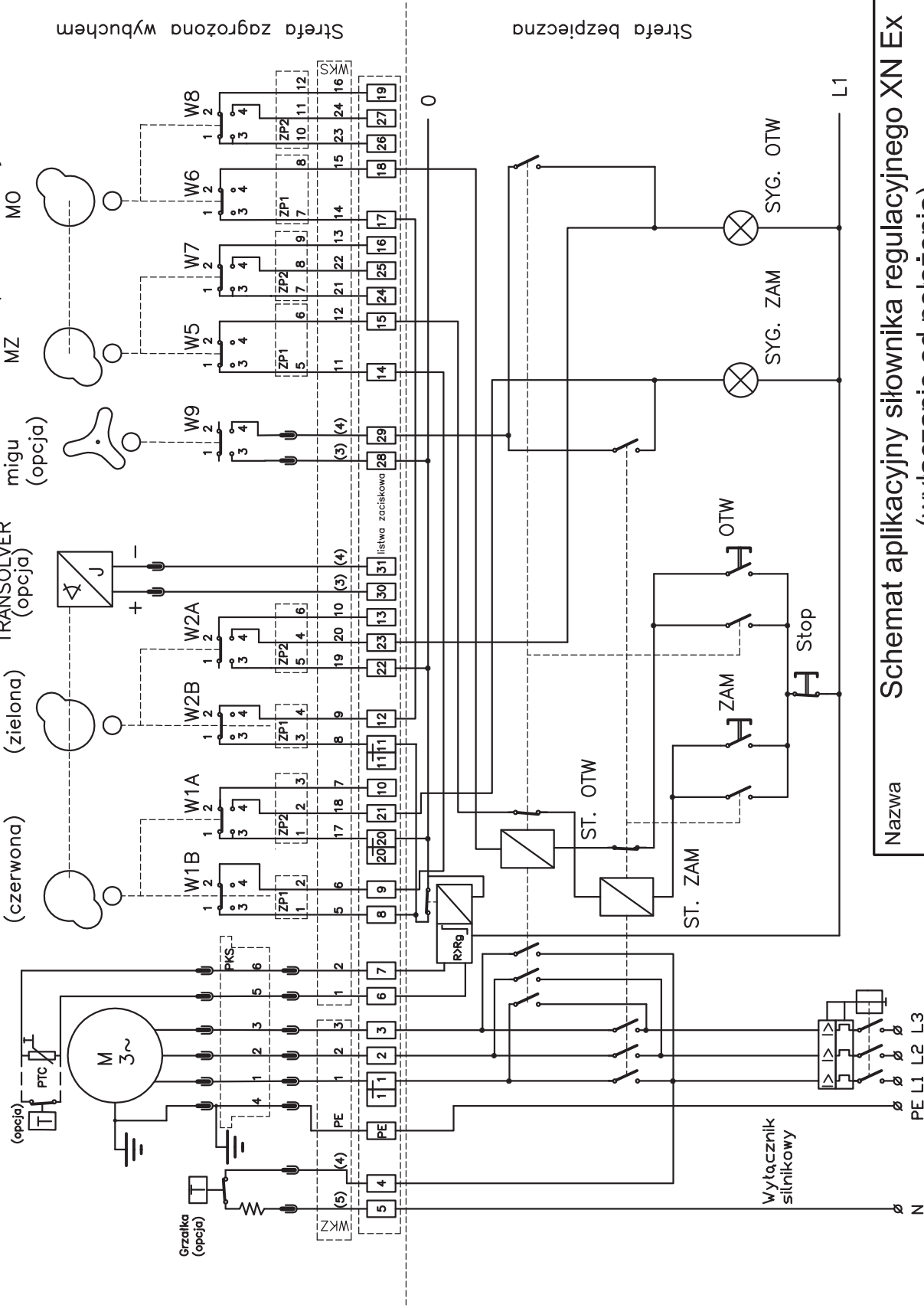
Producent:

® ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o.
ul. Tęczowa 57, 50-950 Wrocław
Tel. 71 342 88 30, Fax 71 342 89 20,
e-mail: zpua@zpua.com.pl; www.zpua.com.pl

Dział Marketingu tel. 502 180 558

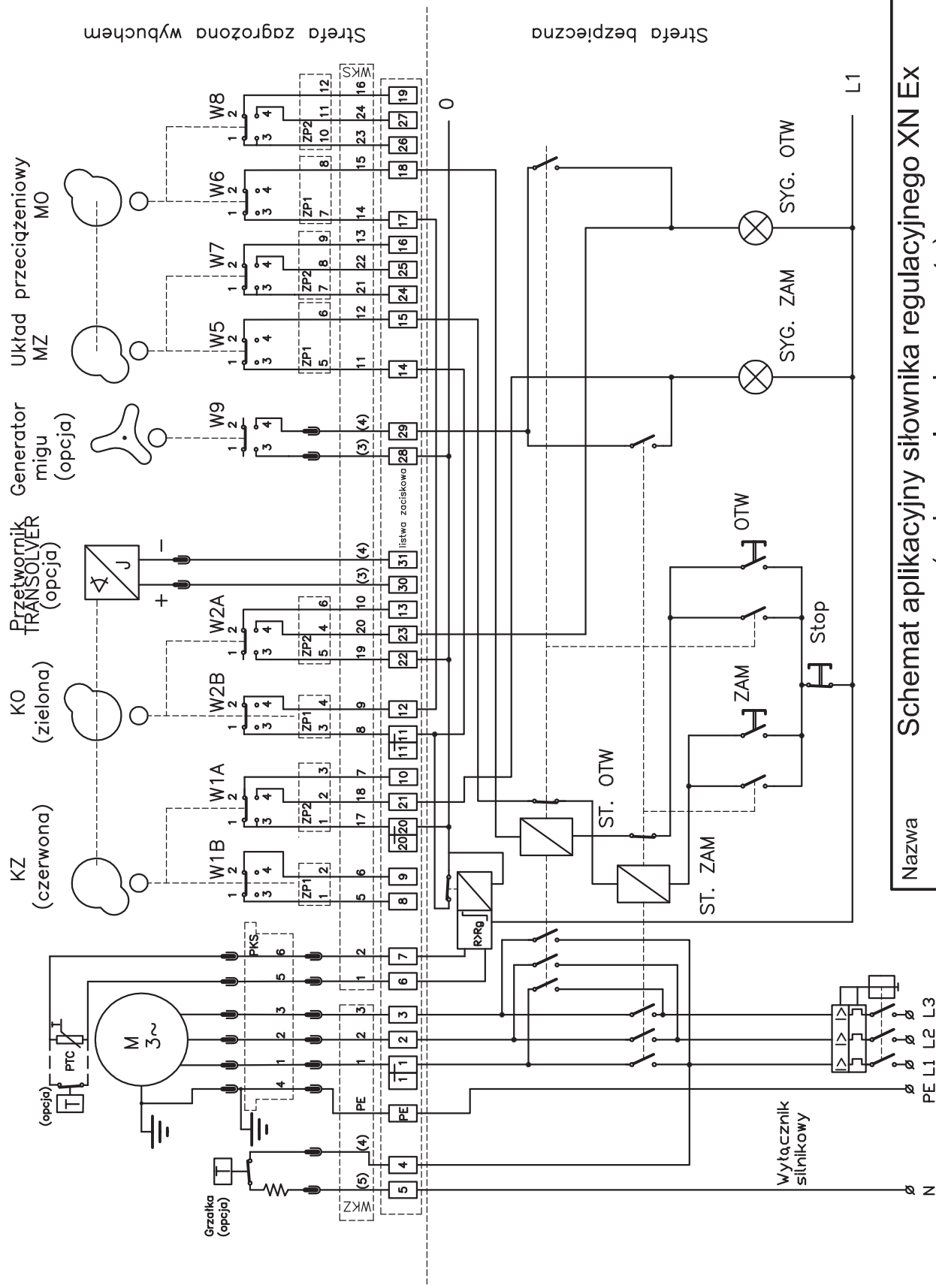
Dział Produkcji i Sprzedaży tel. 71 342 34 00
lub 71 342 33 58

Dział Rozwoju i informacje techniczne tel. 71 342 88 30 w.36



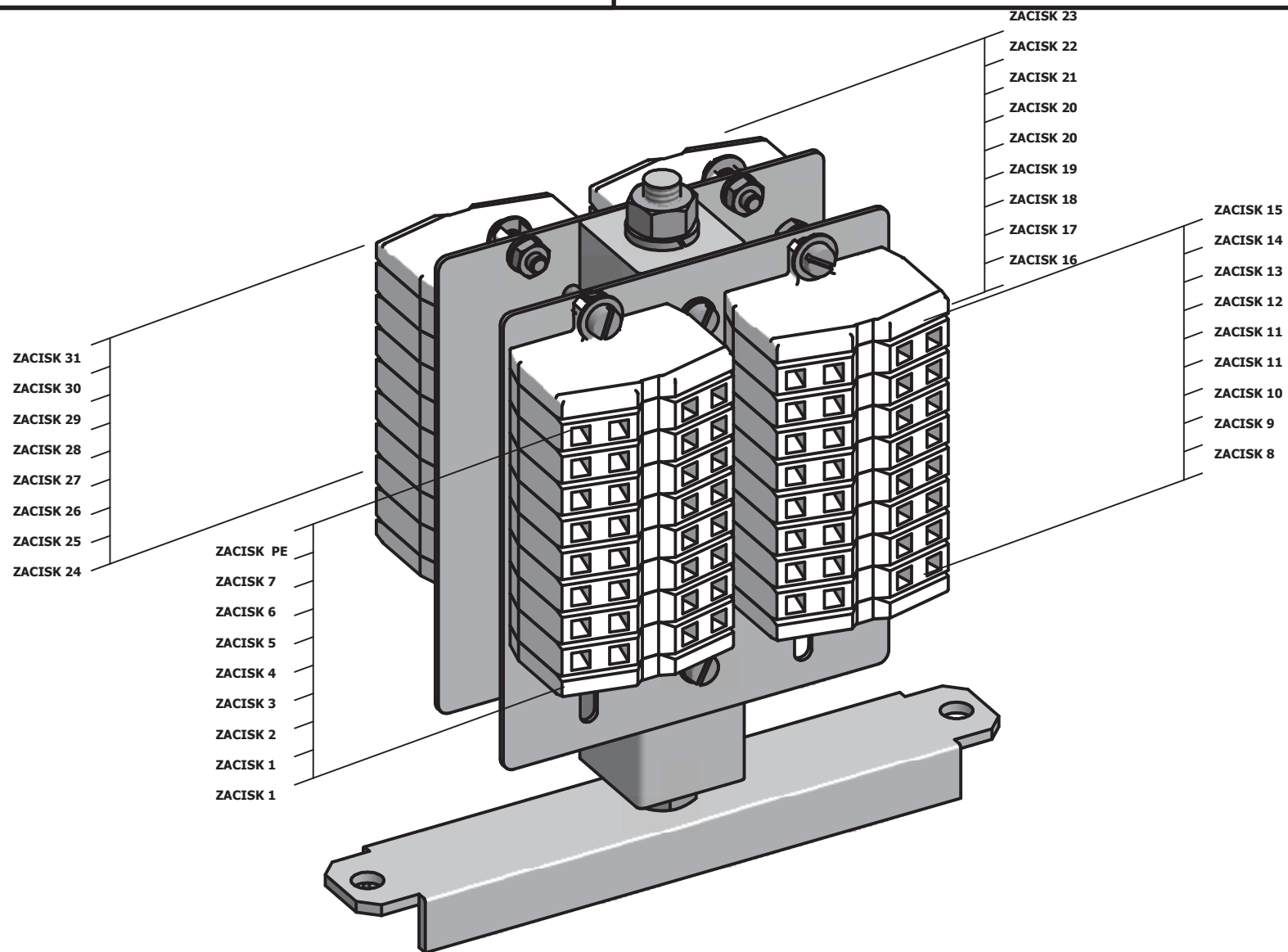
Nazwa		Schemat aplikacyjny silownika regulacyjnego XN Ex (wylaczenie od polozenia)		Rys.1	
		ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW		Instrukcja obsługi sil. XN Ex	Arkusz
				Wydanie 3	Data 08.2012r
				1:1	

Przy zastosowaniu w silniku wyłącznika bimetalowego jego zaciski mogą być wpięte bezpośrednio w obwód cewek styczników.



Przy zastosowaniu w silniku wyłącznika bimetalowego jego zaciski mogą być wpięte bezpośrednio w obwód cewek styczników.

Nazwa	Schemat aplikacyjny siłownika regulacyjnego XN Ex (wyłączanie od momentu)				Rys.2
 ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW	Instrukcja obsługi sił. XN Ex			Arkusz	
	Wydanie	3	Data	08.2012r	



Nazwa

Listwa zaciskowa siłownika regulacyjnego XN Ex

Rysunek 3



ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ
AUTOMATYKI Sp. z o.o.
WROCLAW

Instrukcja obsługi XN Ex

Arkusz

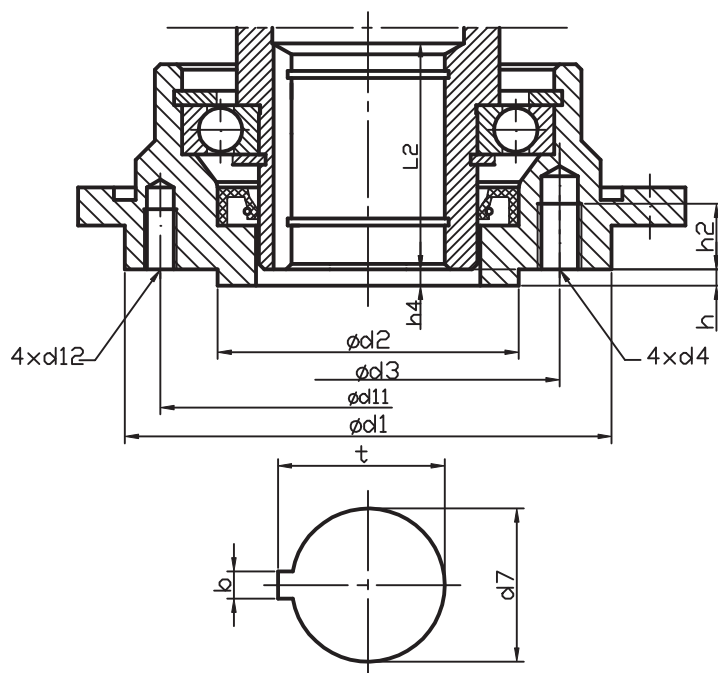
Wydanie

2

Data

2010-09-01

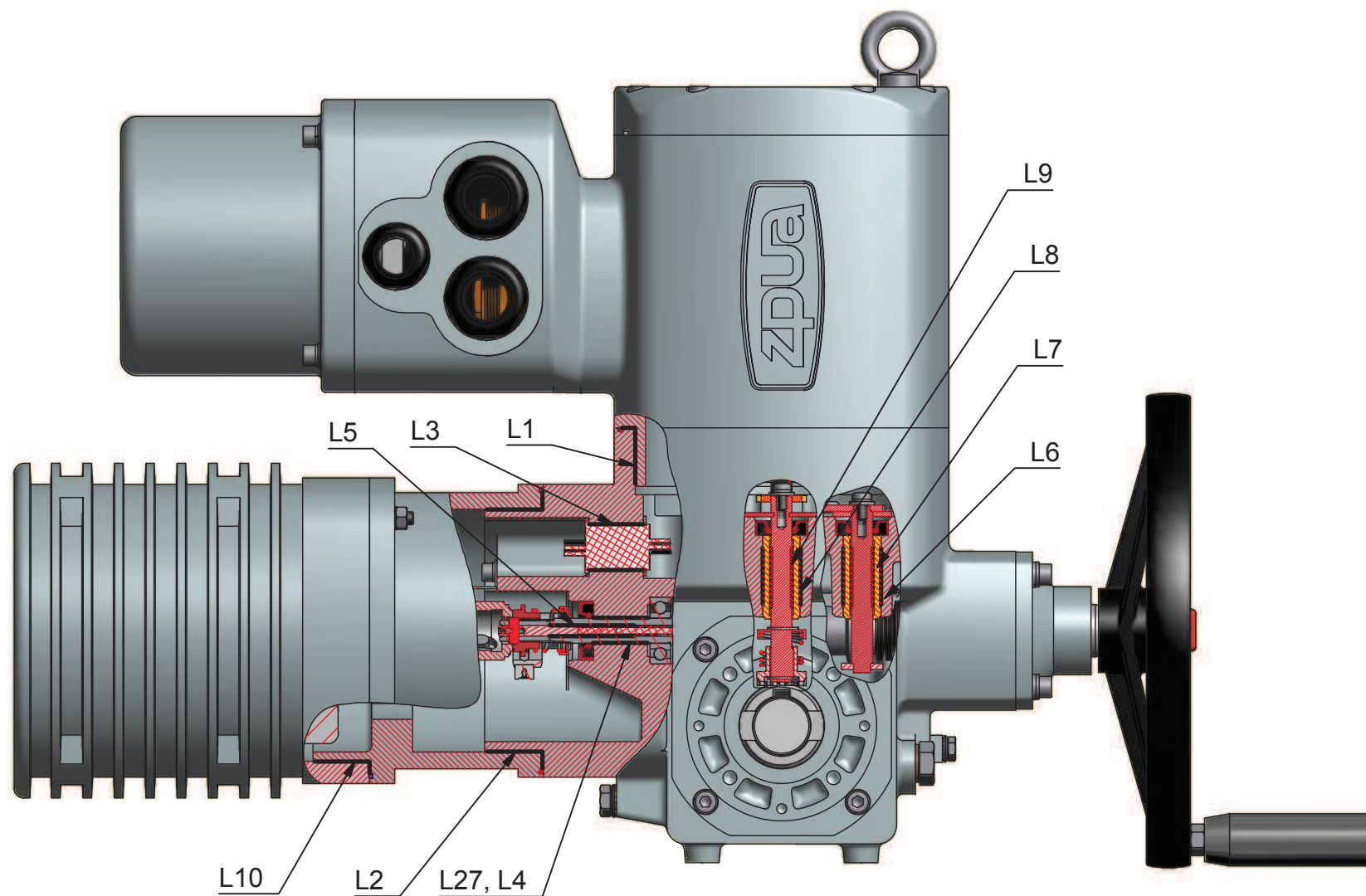
1 / 1



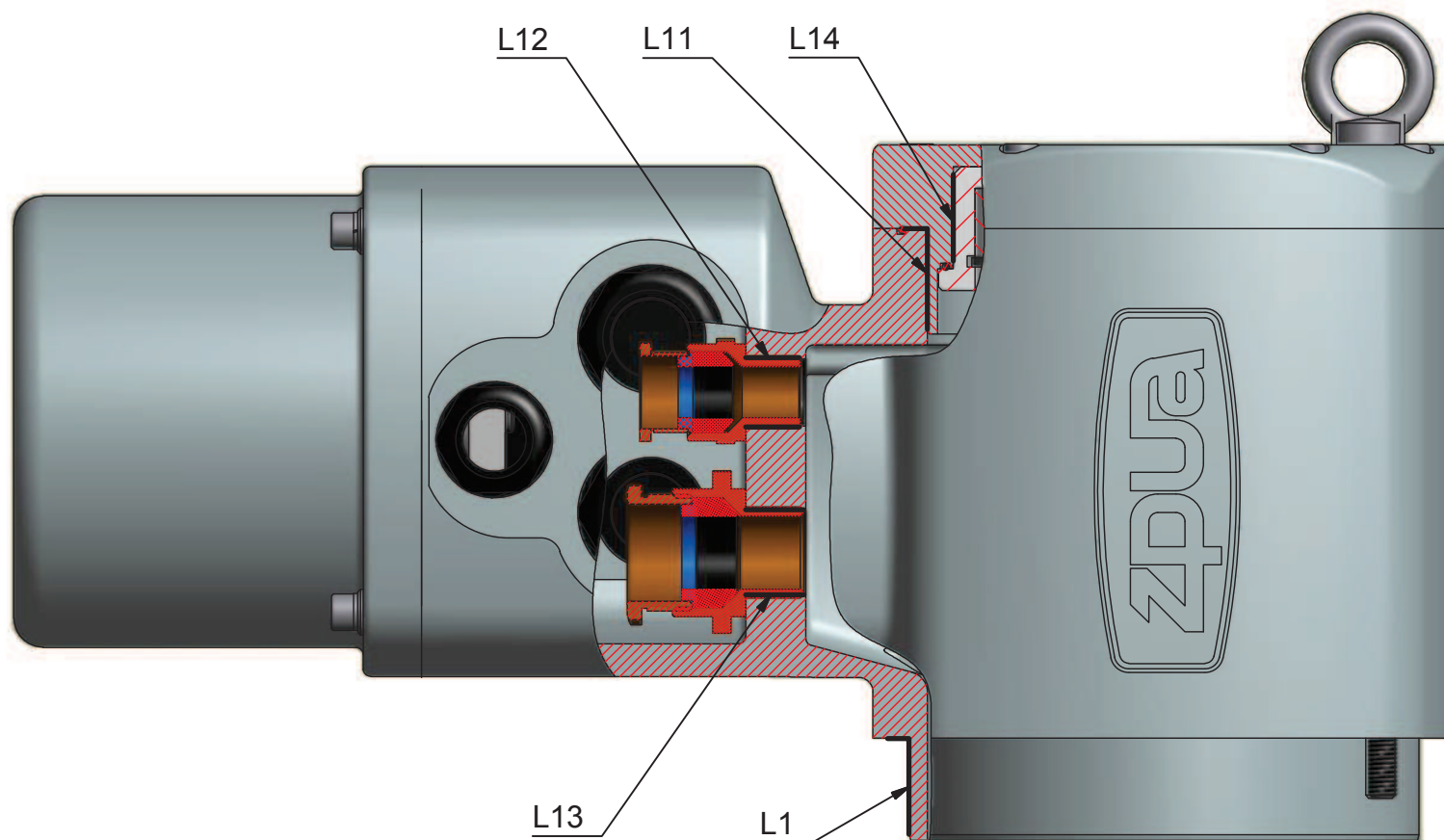
moduł siłownika	XN...a	XN...b	XN...c
ISO 5210	F07	F10	F14
ød1	91	125	175
Ød2 f8	55	70	100
Ød3	70	102	140
d4	M8	M10	M16
Ød7H7	28	42	60
ød11	80	110	155
ød12	M6	M6	M10
t	31,3	45,3	64.4
bJS9	8	12	18
L2	42	52	90,15
h4=h	3	3	4
h2min.	16	13	25

Uwaga: Podstawowe wymiary przyłącza podano drukiem wytłuszczonym

Nazwa:	Przyłącze B1 PN-EN ISO 5210	Rysunek 4
ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW	Data: 10.2012	Strona 1 Stron 1



Nazwa		Wykaz złącz ognioszczelnych silownika XN...Ex		Rys. 7
	ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW	Instrukcja obsługi XN Ex		Arkusz 1 / 3
		Wydanie	2	Data 2010-09-01



Nazwa		Wykaz złącz ognioszczelnych silownika XN... Ex		Rys. 7
	ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW	Instrukcja obsługi XN Ex		Arkusz 2 / 3
		Wydanie	2 Data 2010-09-01	

Lp.	Nr złącza	Długość złącza [mm]	Maks. prześ
1	L1	Kołnierz: 6 Cylinder: 25	0,15
2	L2	Kołnierz: 6 Cylinder: 25	0,15
3	L3	Cylindryczne: 25	0,15
4	L4	Cylindryczne: 25, k=0,07 m=0,14	0,25
5	L5	Cylindryczne: 40	0,2
6	L6	Cylindryczne: 25	0,07
7	L7	Cylindryczne: 25	0,15
8	L8	Cylindryczne: 25	0,07
9	L9	Cylindryczne: 25	0,15
10	L10	Kołnierz: 6 Cylinder: 25	0,15
11	L11	Kołnierz: 6 Cylinder: 25	0,15
12	L12	Cylindryczne: 10	0,15
13	L13	Cylindryczne: 10	0,15
14	L14	Cylindryczne: 25	0,15
15	L27	Cylindryczne: 25, k=0,07 m=0,14	0,25

Nazwa

Wykaz złącz ognioszczelnych XN... Ex

Rys. 7



ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ
AUTOMATYKI Sp. z o.o.
WROCŁAW

Instrukcja obsługi XN Ex

Wydanie

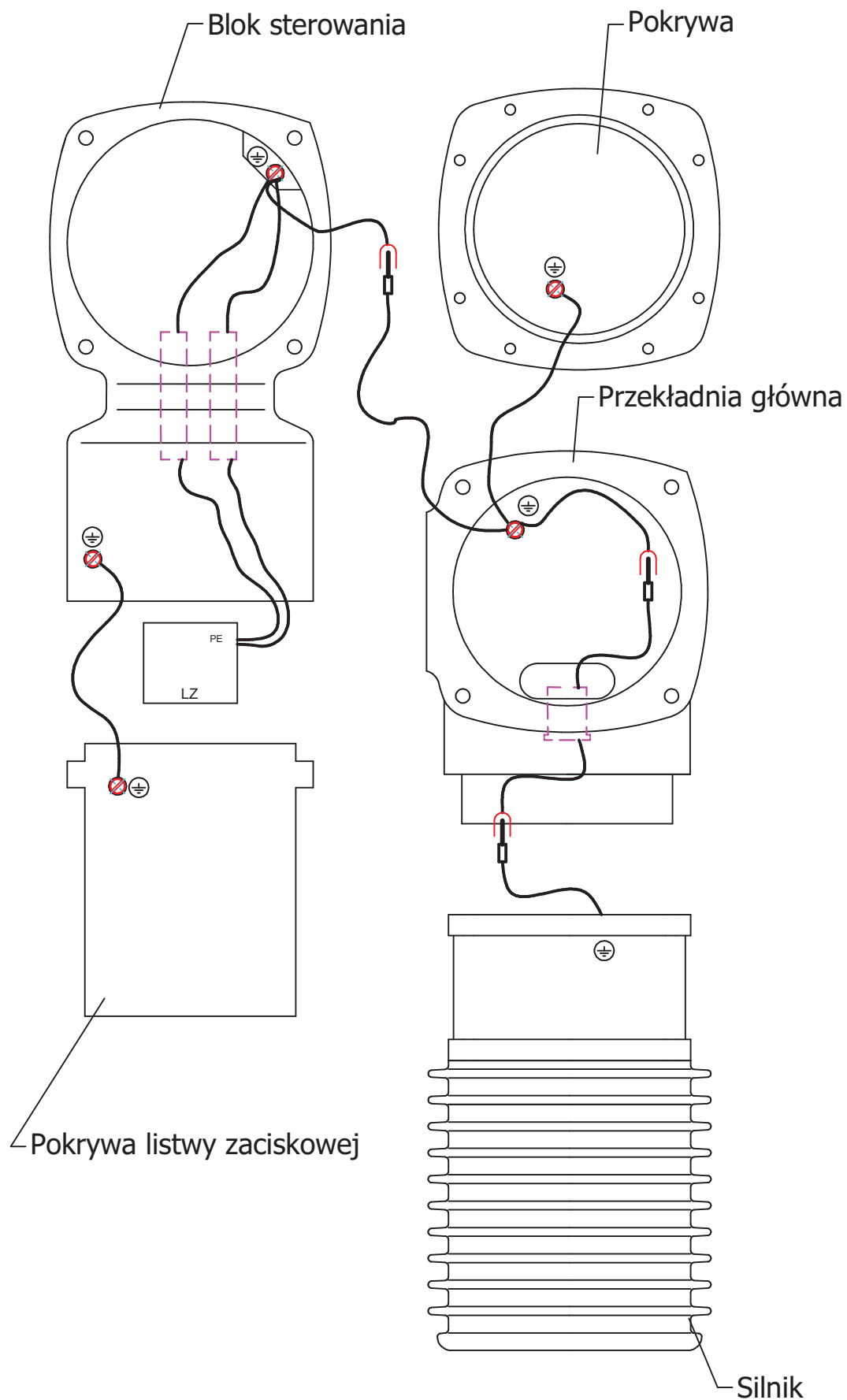
2

Data

2010-09-01

Arkusz

3 / 3



Nazwa

Obwód ochronny siłownika XN... Ex

Rys. 8



ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ
AUTOMATYKI Sp. z o.o.
WROCŁAW

Instrukcja obsługi XN Ex

Wydanie

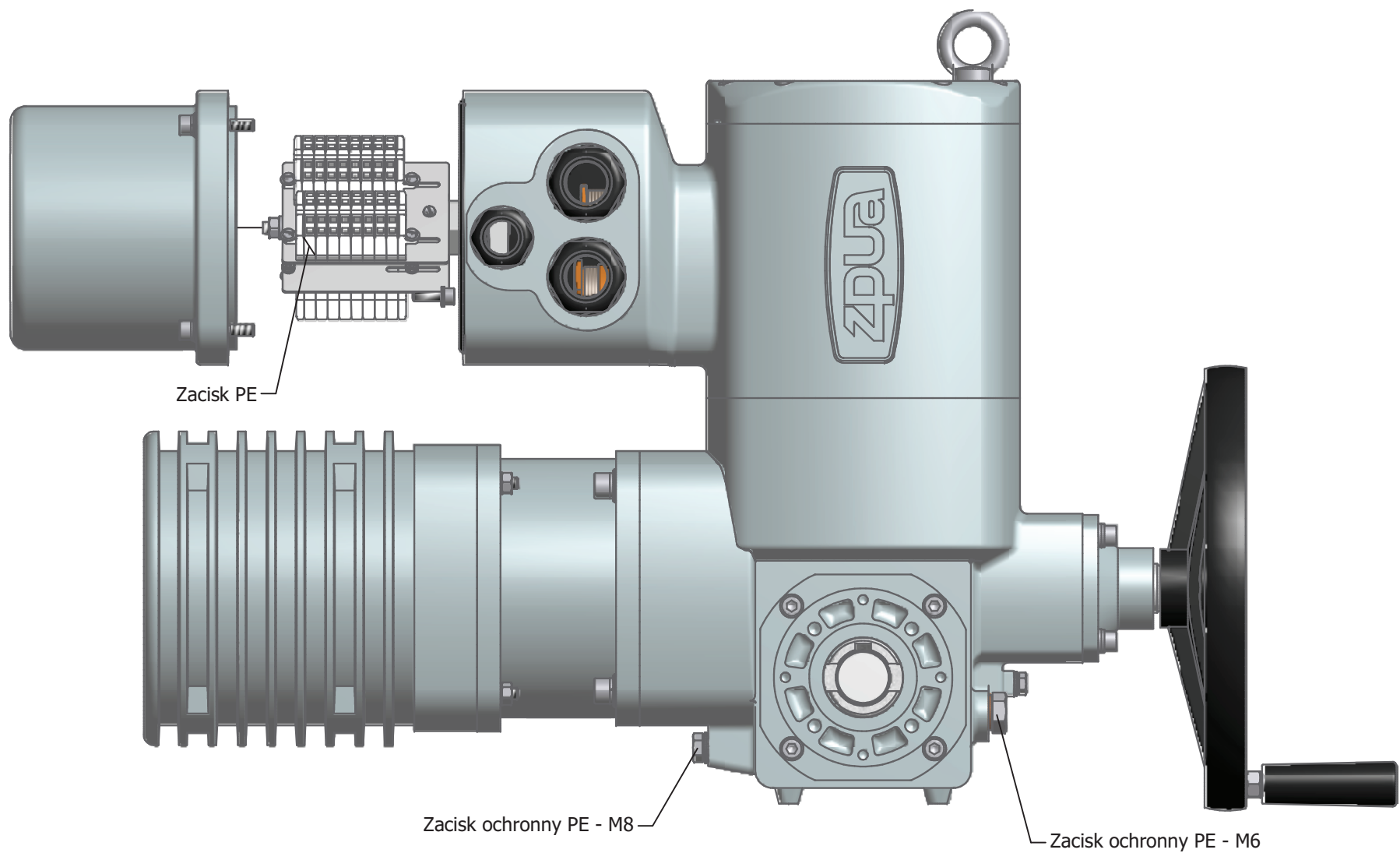
1

Data

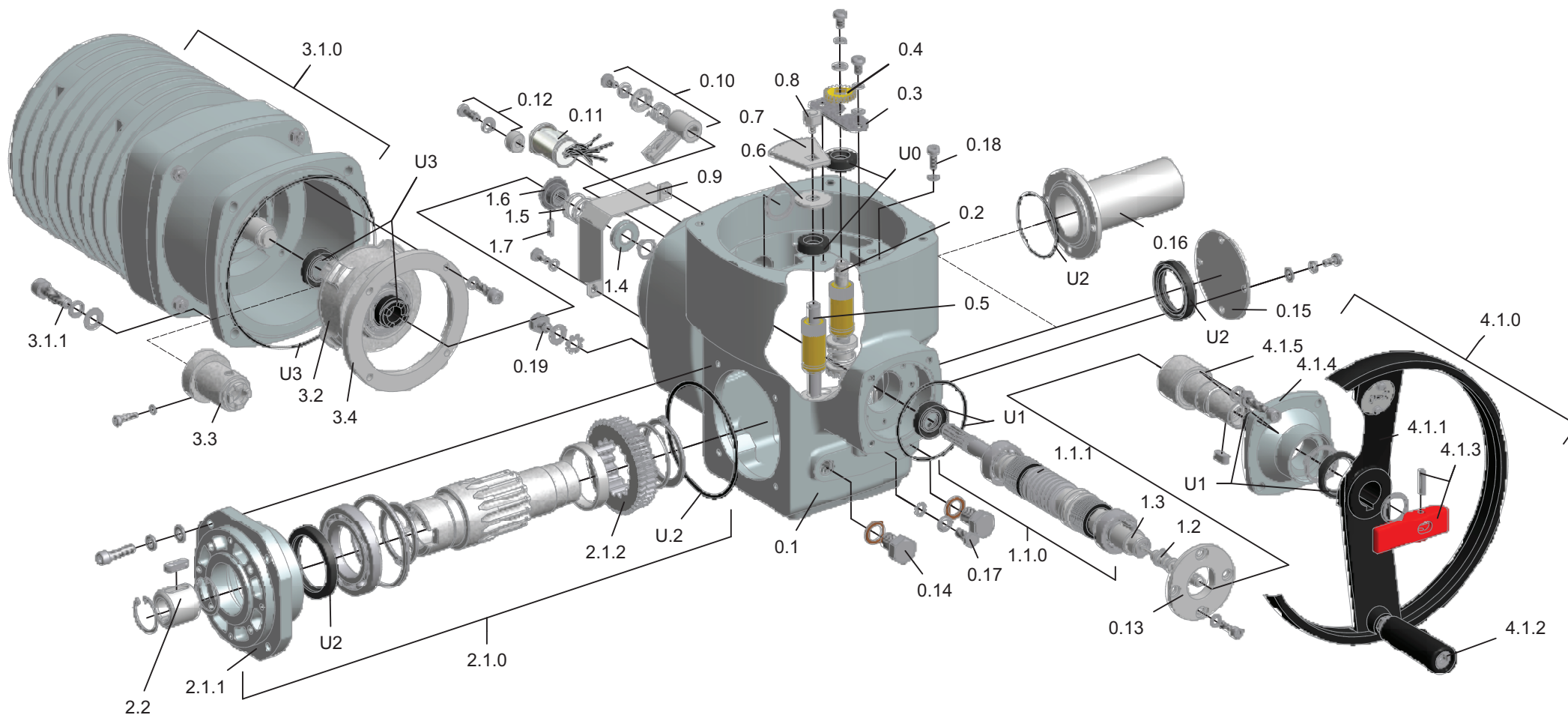
2009-02-05

Arkusz

1 / 1



Nazwa		Obwód ochronny siłownika - zewnętrzny		Rys. 9	
	ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW	Instrukcja obsługi XN Ex		Arkusz	
		Wydanie	1	Data	2009-02-05



Nazwa		Wykaz części zamiennych siłownika X... Ex		Rys. 10
	ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW	Instrukcja obsługi XN Ex		Arkusz
		Wydanie 1	Data 2009-01-23	1 / 2

Lp	Nazwa	typ części	poz. na rys.
1	Korpus siłownika obrotowego kpl.	P	0.1
2	Oś III napędu przekładni bloku sterującego	P	0.2
3	Zamek osi obrotu III	C	0.3
4	Koło zębate	C	0.4
5	Oś napędu wyt. Momentu kpl	P	0.5
6	Podkładka	C	0.6
7	Koło zębate momentu	C	0.7
8	Śruba mocująca koło zębate momentu	C	0.8
9	Ośłona kabli	C	0.9
10	Łapa dociskowa kpl.	P	0.10
11	Izolator przepustowy Ex d	C	0.11
12	Docisk przepustu	C	0.12
13	Pokrywa zamykająca	C	0.13
14	Korek otworu smarowego	C	0.14
15	Pokrywka	C	0.15
16	Rura ochronna (2)	C	0.16
17	Śruba obwodu ochronnego M6	C	0.17
18	Śruba obwodu ochronnego M5	C	0.18
19	Śruba obwodu ochronnego M8	C	0.19
20	Wałek I kpl. (2)	P	1.1.0
21	Ślimak (2)	C	1.1.1
22	Cięgno kpl.	P	1.2
23	Tuleja napędu ręcznego kpl.	C	1.3
24	Podkładka oporowa	C	1.4
25	Sprężyna	C	1.5
26	Tuleja sprzęgła	C	1.6
27	Sworzeń	C	1.7
28	Zespół wałka II	P	2.1.0
29	Pokrywa	C	2.1.1
30	Ślimacznica (2)	C	2.1.2
31	Silnik elektryczny (2)	C	3.1.0
32	Śruba mocująca silnik	C	3.1.1
33	Reduktor (2)	P	3.2
34	Tuleja reduktora	C	3.3
35	Pierścień dociskający	C	3.4
36	Napęd ręczny siłownika X	P	4.1.0
37	Koło napędu ręcznego kpl.	C	4.1.1
38	Uchwyt kółka ręcznego	C	4.1.2
39	Dźwignia ciągną	C	4.1.3
40	Pokrywa	C	4.1.4
41	Tuleja I	C	4.1.5
42	Zestaw uszczelnień korpusu siłownika obrotowego	U	U0
43	Zestaw uszczelnień w osi wałka I	U	U1
44	Zestaw uszczelnień w osi wałka II	U	U2
45	Zestaw uszczelnień silnika	U	U3

Uwagi

1. Przy zamawianiu części zamiennych należy podać typ siłownika np. XSb1, XSma0, XNRa, XIRsb
2. Przy zamawianiu silnika należy podać kod siłownika np. XSc1-53..., XSMb1-64..., XNRSb-32..., XIRa-55...
3. Typ części: P-podzespół
C-część składowa
U-uszczelnienie

Nazwa

Wykaz części zamiennych X... Ex

Rys. 10



ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ
AUTOMATYKI Sp. z o.o.
WROCŁAW

Instrukcja obsługi XN Ex

Wydanie

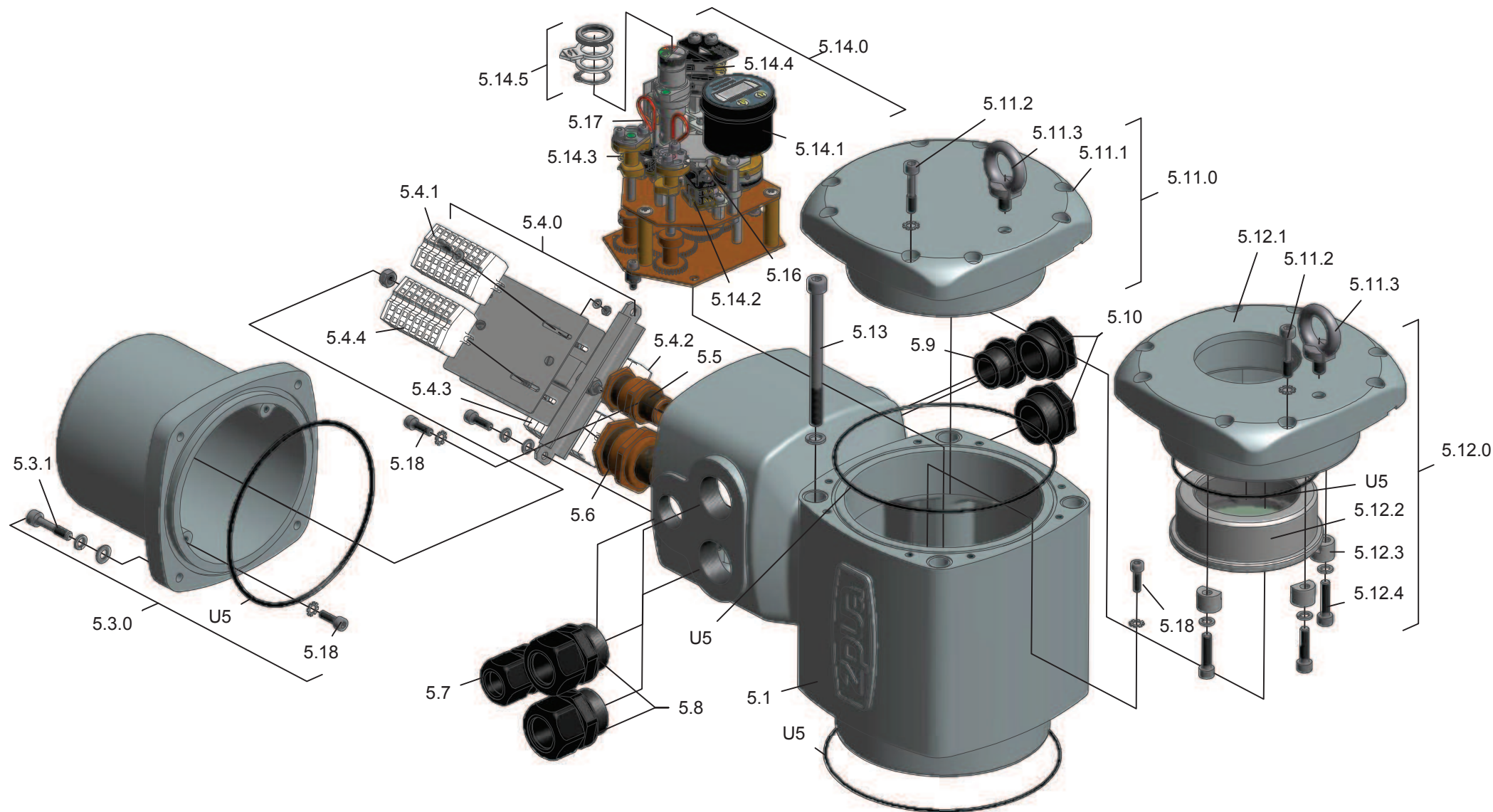
1

Data

2009-01-23

Arkusz

2 / 2



Nazwa		Wykaz części zamiennych bloku sterowania XN Ex		Rys. 11
	ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW	Instrukcja obsługi XN Ex		Arkusz 1 / 2
		Wydanie 2	Data 2012-08-31	

Lp.	Nazwa	typ części	poz.na rys.
1	Korpus BESTER Ex	P	5.1
2	Pokrywa LZ	P	5.3.0
3	Śruba mocująca pokrywę LZ	C	5.3.1
4	Listwa zaciskowa kpl.	P	5.4.0
5	Listwa zaciskowa 1 (1÷7, PE)	P	5.4.1
6	Listwa zaciskowa 2 (8÷15)	P	5.4.2
7	Listwa zaciskowa 3 (16÷23)	P	5.4.3
8	Listwa zaciskowa 4 (24÷31)	P	5.4.4
9	Dławica kablowa M20x1,5 Ex d	C	5.5
10	Dławica kablowa M25x1,5 Ex d	C	5.6
11	Dławica kablowa M25x1,5 Ex e	C	5.7
12	Dławica kablowa M32x1,5 Ex e	C	5.8
13	Zaślepka M25x1,5 Ex e	C	5.9
14	Zaślepka M32x1,5 Ex e	C	5.10
15	Pokrywa kpl XS Ex	P	5.11.0
16	Pokrywa XS Ex	C	5.11.1
17	Śruba specjalna	C	5.11.2
18	Śruba z uchem	C	5.11.3
19	Pokrywa kpl z wziernikiem XS Ex	P	5.12.0
20	Pokrywa XS z otworem Ex	C	5.12.1
21	Wziernik	C	5.12.2
22	Docisk wziernika	C	5.12.3
23	Śruba mocująca wziernik	C	5.12.4
24	Śruba mocująca blok sterowania	C	5.13
25	Przekładnia bloku sterującego (1)	P	5.14.0
26	Przetwornik położenia TRANSOLVER	P	5.14.1
27	Zespół mikroprzełączników W6/W8	P	5.14.2
28	Zespół mikroprzełączników W5/W7	P	5.14.3
28	Zespół mikroprzełączników W1/W2	P	5.14.4
29	Wskaźnik mechaniczny	P	5.14.5
30	Grzałka	C	5.16
31	Termostat	C	5.17
32	Śruba obwodu ochronnego M5	C	5.18
33	Komplet uszczelnień	C	U5

Uwagi:

1. Przy zamawianiu części zamiennych należy podać typ siłownika np. XSb1, XSma0, XNRa, XIRSb
2. Przy zamawianiu przekładni bloku sterującego należy podać kod siłownika np. XSc1-53..., XSMb1-64..., XNRSb-32..., XIRa-55...
3. Typ części: P-podzespół
C-część składowa
U-uszczelnienie

Nazwa	Wykaz części zamiennych bloku sterowania XN Ex			Rys. 11
	ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o. WROCŁAW		Instrukcja obsługi XN Ex	Arkusz 2 / 2
	Wydanie	2	Data 2012-08-31	