

**Rozłącznik napowietrzny SN w obudowie
zamkniętej ABB Sectos NXB ze sterownikiem
Aparator Elkomtech Ex-microBEL_SRS_011
Dokumentacja Techniczno-Ruchowa**

Ver. 2017.01.10

Niniejszy dokument opracowany jest dla ENERGA-OPERATOR SA w ramach prekwalfikacji 10/2016 na rozłączników napowietrznych SN w obudowie zamkniętej z zespołami telesterowania i telesygnalizacji

Rozdział 1 Opis ogólny i lista wyposażenia

Rozdział 2 Konstrukcje wsporcze i sposoby mocowania

Rozdział 3 Rozłącznik w izolacji gazowej SECTOS - instrukcja

Rozdział 4 Awaryjny napęd ręczny SEMD2 - instrukcja

Rozdział 5 Skrzynka sterownicza UEMC-A - instrukcja

Rozdział 6 Przekładnik napięciowy - instrukcja

Rozdział 7 Przekładniki prądowe KOKU - instrukcja

Rozdział 8 Ograniczniki przepięć POLIM-D – instrukcja

Rozdział 9 Zasilacz prądu stałego PWS101 RB2/7B– instrukcja

Rozdział 10 Sterownik z funkcją sygnalizatora zwarć
Ex-microBEL_SRS_011– instrukcja

Rozdział 1

Opis ogólny i lista wyposażenia

Rozwiązanie składa się z zespołu:

1. Rozłącznik SECTOS w izolacji SF6 z napędem ręcznym o konfiguracji:

Typ rozłącznika	NXB24CK630AM3
Napięcie znamionowe	24 kV
Typ izolatora osłonowego rozłącznika	Silikonowy
Prąd znamionowy rozłącznika	630A
Przekładniki prądowe	3szt przekładników prądowych KOKU 072 G4, nabudowane na izolatory rozłącznika
Parametry przekładników	200/1A 1,5VA 5P10
Sensory napięciowe CVD	3szt od strony stałej, w izolatorach przepustowych rozłącznika
Długość kabli: sterowniczy, przekładniki, sensorów CVD	10 m
Napęd ręczny i silnikowy	Napęd silnikowy zintegrowany z rozłącznikiem + napęd ręczny awaryjny SEMD2A
Napięcie silnika i sterownicze	24VDC
Wyposażenie górnej skrzynki	Wskaźnik niskiego ciśnienia z blokadą niskiego ciśnienia* + manometr
Wysokość instalacji	10m, ciągła 3 x 3 m + izolator
Prowadnice ciągien	3szt. prowadnic NPAZL19/E3 na taśmy
Zaciski na rozłączniku	Zaciski alu do 120mm ² 6szt
Skrzynka sterownicza	UEMC-A3 z wyposażeniem (poniżej)
Ograniczniki przepięć	6 szt z odłącznikami do montażu na konstrukcji rozłącznika
Oślony przeciw ptakom	14 szt (6szt rozłącznik, 6szt ograniczniki, 2szt przekładnik napięciowy)
Antena	Dookólna z kablem 5m
Rury osłonowe	W ilości dostosowanej do kabli
Konstrukcja wsporcza pod rozłącznik	Uniwersalna na słup EPV, ŻN, BSW
Konstrukcja wsporcza pod przekładnik	Typ w zależności od słupa
Mocowanie napędu ręcznego	Typ w zależności od słupa
Mocowanie skrzynki sterowniczej	Na taśmy nierdzewne

* Urządzenie blokujące działanie rozłącznika uniemożliwia (lokalnie i zdalnie) działanie napędu silnikowego rozłącznika przy niskim ciśnieniu gazu

Rozłącznik Sectos NXB z niezależnym napędem ręcznym SEMD 2 .



Część dolna napędu SEMD 2.



2. Skrzynka sterownicza UEMC-A3 o konfiguracji:

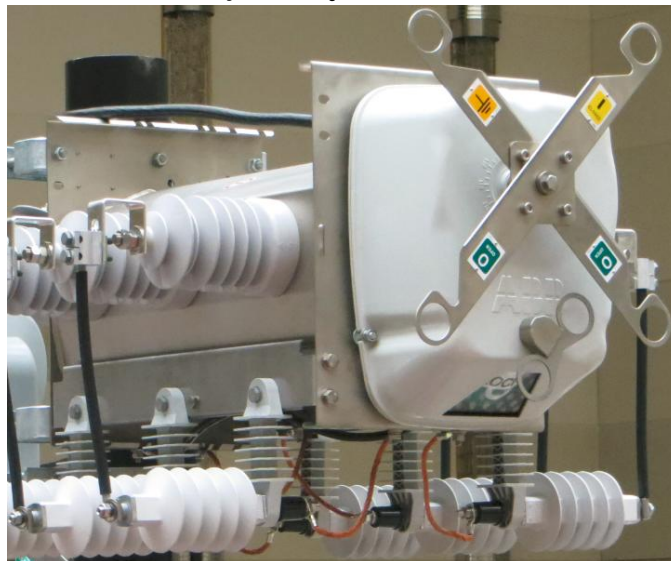
Wielkość obudowy	UEMC-A3 - 800x500x330
Materiał obudowy	Stal nierdzewna
IP	55
IK	10
Zamek	zamek trójpunktowy
Napięcie sterownicze	24VDC
Schemat	1YMU101032E0005
Zasilacz	PWS 101 RB 2/7B
Akumulatory	24 VDC 17 Ah
Przyciski sterownicze	Lokalne na panelu przednim
Wyposażenie dodatkowe	Sygnalizacja otwarcia drzwi
	Gniazdko serw. 230VAC z bolcem
	Lampka niskiego ciśnienia
	El. Blokada przy niskim cisl.
	Rozłącz bezp i ogran przepiec
	Grzałka z termostatem
	Dławiki metalowe
Sterownik obiektowy	Elkomtech Apator Ex-microBEL_SRS_011
Podłączenie przekładników	Złączki z automatycznym zwieraniem
Wolne miejsce	Na modem Motorola MTM5400



3. Przekładnik napięciowy VOL 15750//230V 500VA kl.3 wraz z kablem niskiego napięcia.



4. Ogranicznik przepięć POLIM D 18-05 6szt, z odłącznikami i mocowaniem na konstrukcji rozłącznika



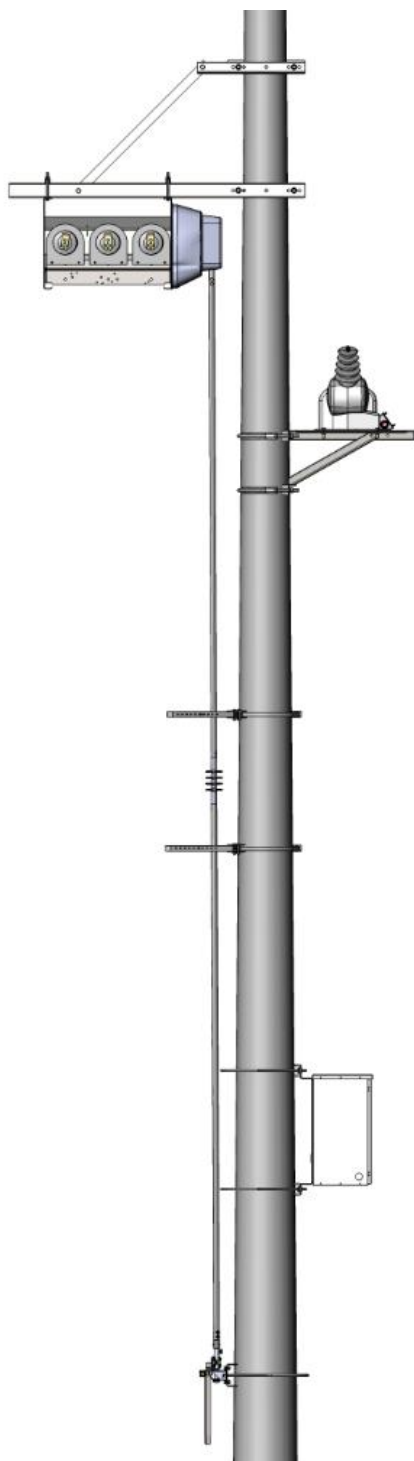
5. Konstrukcje wsporcze
- konstrukcja uniwersalna rozłącznika
 - konstrukcja pod przekładnik napięciowy
 - mocowanie skrzynki sterowniczej
 - mocowanie napędu ręcznego

6. Osłony przed ptakami zacisków rozłącznika, ograniczników i przekładnika zasilającego

7. Inne wyposażenie punktu rozłącznikowego:
 - komplet rur osłonowych z mocowaniami
 - antena dookólna

Rozdział 2

Konstrukcje wsporcze i sposoby mocowania



Załączone poniżej rysunki dotyczą kolejno:

1. Konstrukcja mocująca rozłącznik SECTOS - uniwersalna
2. Konstrukcja mocująca przekładnik napięciowy:
 - na słup betonowy okrągły
 - na słup betonowy prostokątny
3. Prowadnice cięgien - uniwersalne
4. Konstrukcja mocująca skrzynkę sterowniczą taśmami nierdzewnymi
5. Konstrukcja mocująca napęd ręczny
 - na słup betonowy okrągły
 - na słup betonowy prostokątny

WYKAZ KOMPONENTÓW I UWAGI OGÓLNE / LIST OF COMPONENTS AND GENERAL REMARKS

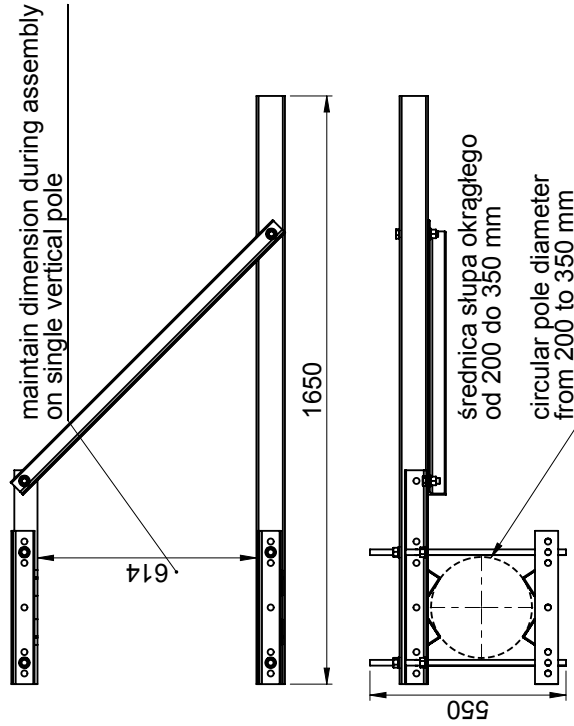
Uwagi:

- Konstrukcja przeznaczona do montażu na słupach okrągłych i prostokątnych (różnice w montażu na str. 2)
- Maksymalne dopuszczalne obciążenie konstrukcji 220 kg
- Ustawić najmniejszy -dopasowany do słupa rozstaw śrub zaciskowych 2-2 i 6-6
- Wszystkie śruby M16 dokręcać momentem 80 Nm

Notes:

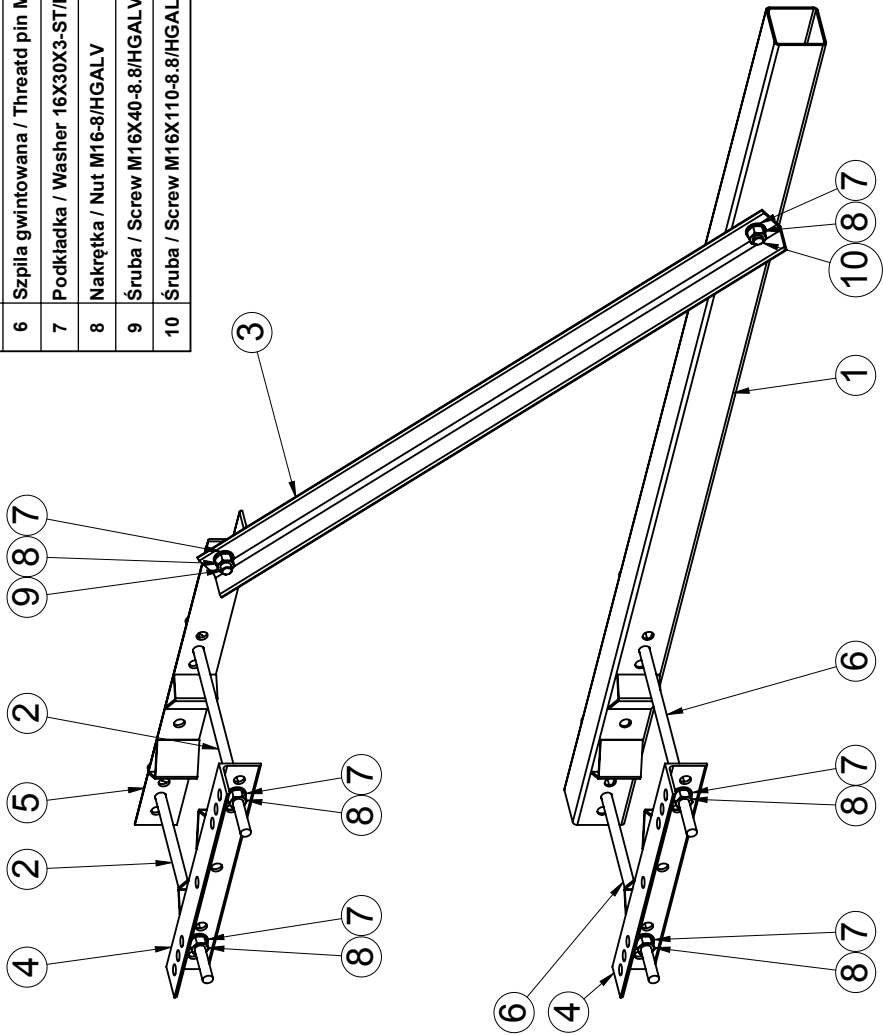
- Support construction for mounting on circular or rectangular pole (differences in assembly shown on page 2)
- Maximum permissible load 220 kg
- Adjust to the minimum distance between clamping bolts 2-2 and 6-6 depending on the pole size
- Tighten all M16 screws with 80 Nm

utrzymać wymiar podczas montażu na słupie pojedynczym pionowym
maintain dimension during assembly on single vertical pole



maksymalne wymiary słupa prostokątnego 350x350 mm
maximum dimension of rectangular pole 350x350 mm

Pos.	Nazwa / Title	Czyłłość
1	Poprzeczka / Crossarm 80x80x1650	1
2	Szpila gwintowana / Threaded pin M16x450	2
3	Kątownik / Angle 1040	1
4	Wspornik zaciskowy / Clamp 430	2
5	Wspornik zaciskowy / Clamp 600	1
6	Szpila gwintowana / Threaded pin M16x550	2
7	Podkładka / Washer 16X30X3-ST/HGALV	10
8	Nakrętka / Nut M16-8/HGALV	10
9	Śruba / Screw M16X40-8.8/HGALV	1
10	Śruba / Screw M16X110-8.8/HGALV	1

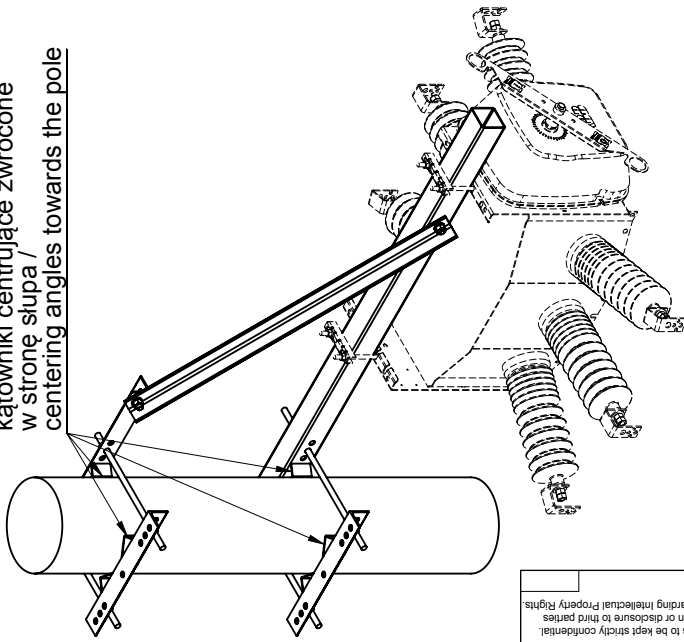


Material		Weight		Surface	
Surface code		27 kg		Surface	
Type		Derived from		Drawing status	
Revision	EC No.	Responsible	Name	Title	Scale
A		PLABB		Konstrukcja uniwersalna SECTOS	1:10
Drawn	Location	Date		Universal support constr. SECTOS	Language
PL-PSY	PL-PSY	06.07.2015	M.K	Subtitle	EN
Checked	PL-PSY	06.07.2015	Ł.Z	Instrukcja montażu	Format
Approved	PL-PSY	06.07.2015	K.M	Assembly instruction	A3
ABB Technology Ltd.		Drawing No.		Sheet No.	
ABB		1YMS000260M001		1 / 2	

PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION
Coord. purchasing N. Mach
Any unauthorized use, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding intellectual Property. Rights © Copyright 2015 ABB. All rights reserved.

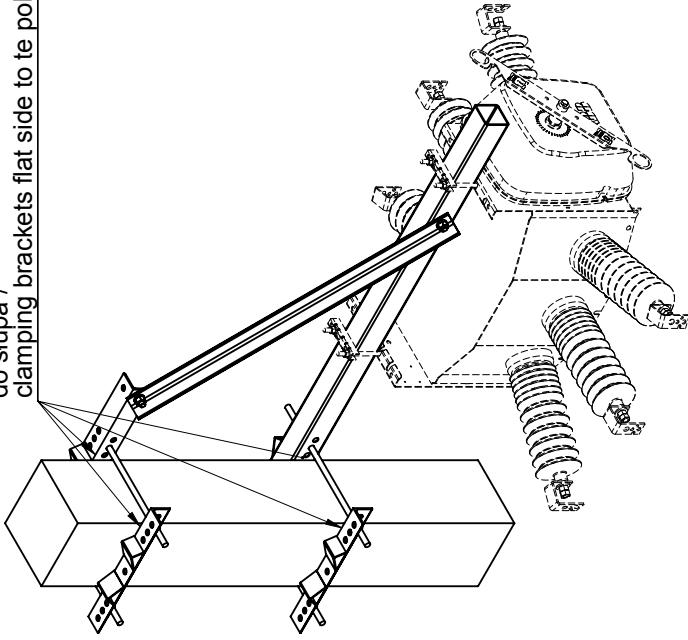
montaż na słupie okrągłym /
mounting on circular pole

kątowniki centrujące zwrócone
w stronę słupa /
centering angles towards the pole

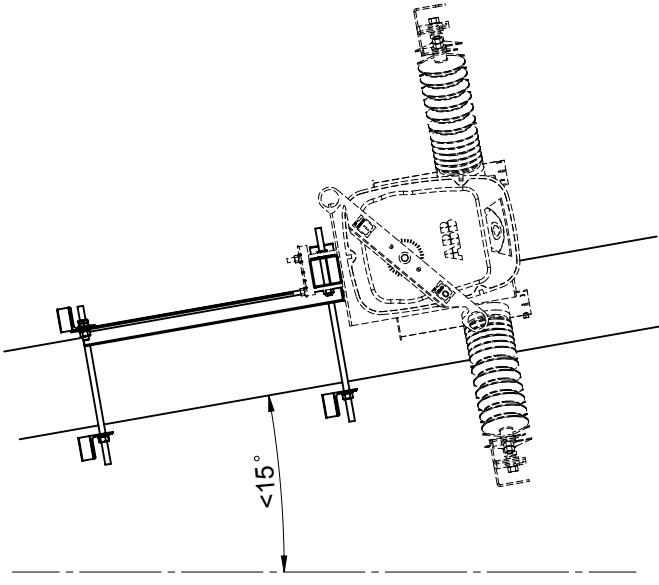


montaż na słupie prostokątnym /
mounting on rectangular pole

kątowniki zaciskowe płaską stroną
do słupa /
clamping brackets flat side to the pole



montaż na słupie prostokątnym rozkraczonym /
mounting on rectangular "A" type pole

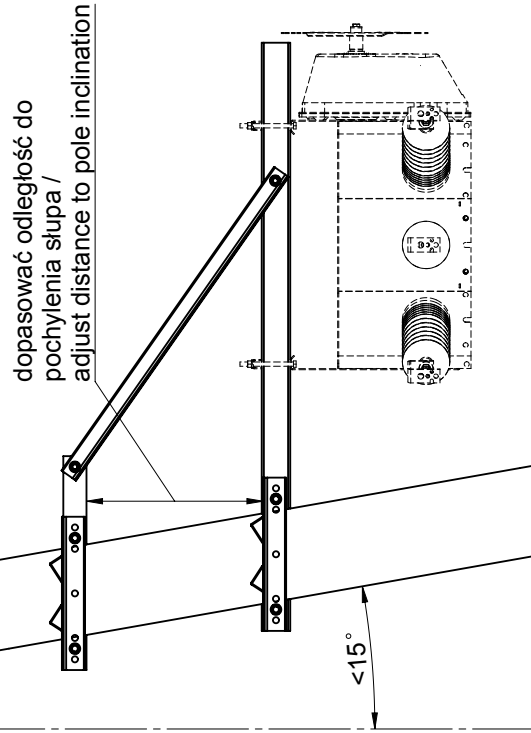


PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION
Coord. purching N.C.Mach.
and unfiled S511
Any unauthorised use, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding Intellectual Property Rights.
© Copyright 2015 ABB. All rights reserved.

Standard Tolerances for Machining and Forming

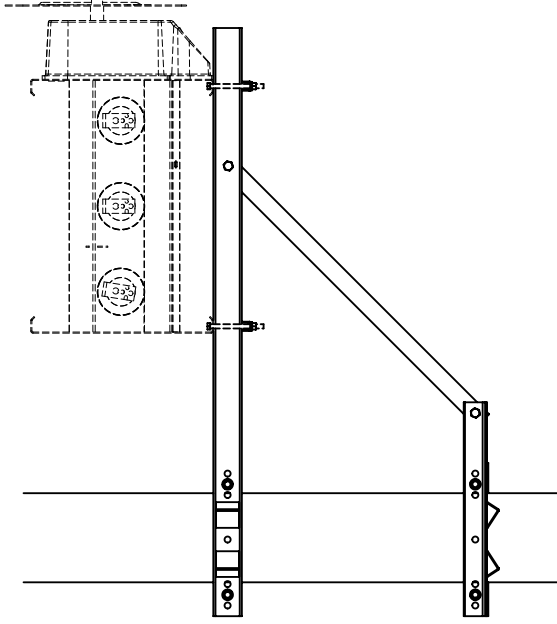
f	m	c	v
H	K	L	H
ISO 2768 T.1 Lengths and Angles			
ISO 2768 T.2 Geometrical Tolerances			

montaż na słupie prostokątnym rozkraczonym /
mounting on rectangular "A" type pole

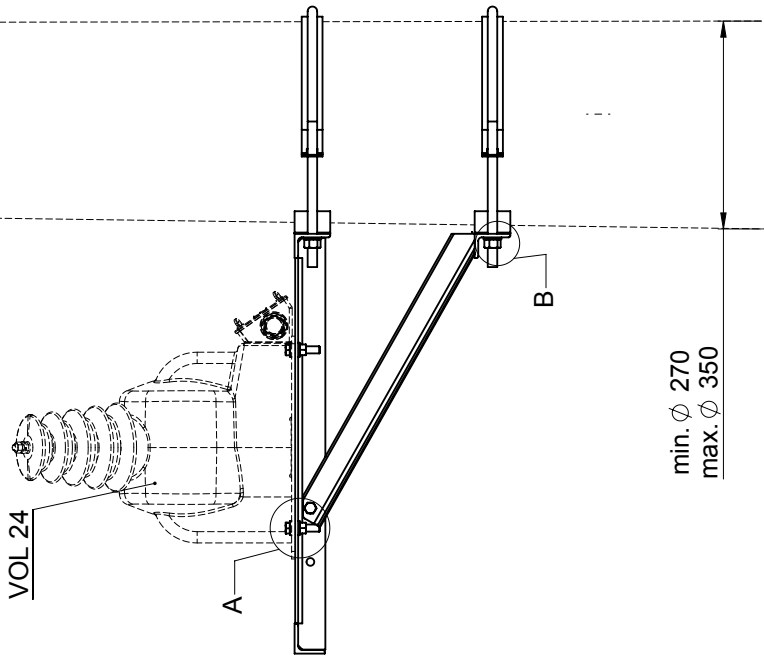


montaż na słupie prostokątnym/okrągłym
z SECTOSEM powyżej poprzeczki /

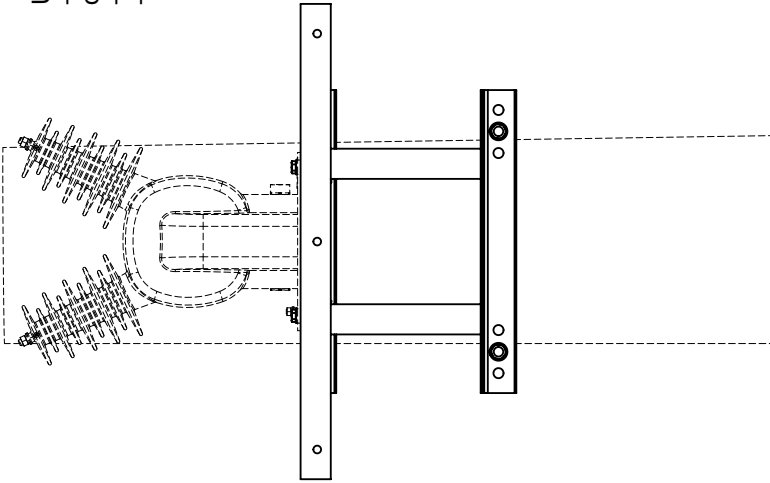
mounting on rectangular/circular
pole with SECTOS above crossarm



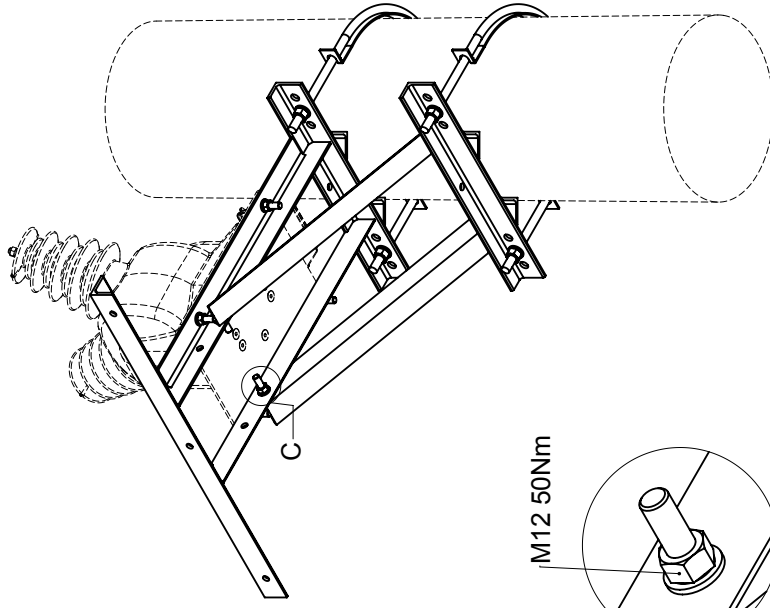
VOL 24



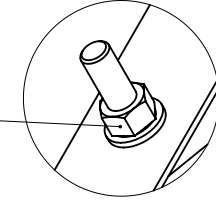
min. Ø 270
max. Ø 350



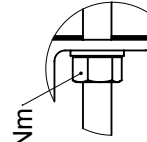
- Uwagi:
 - Konstrukcja przeznaczona do montażu na słupach okrągłych
 - średnica słupa okrągłego w miejscu montażu od 270 do 350 mm
 - Maksymalne dopuszczalne obciążenie konstrukcji 220 kg



M12 50Nm



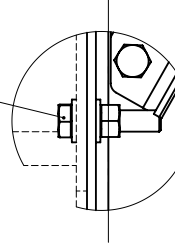
C
1:2



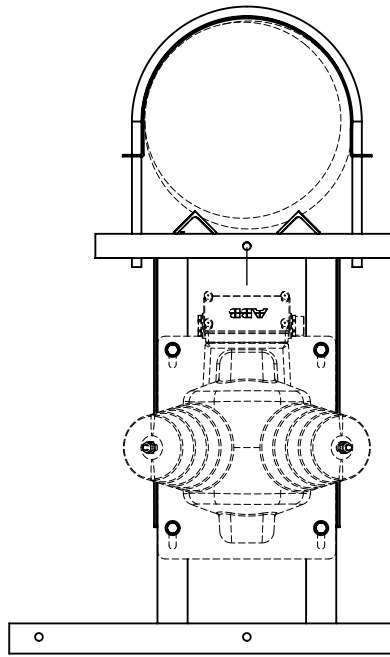
B
1:3

M16 50Nm

M12 50Nm



A
1:3

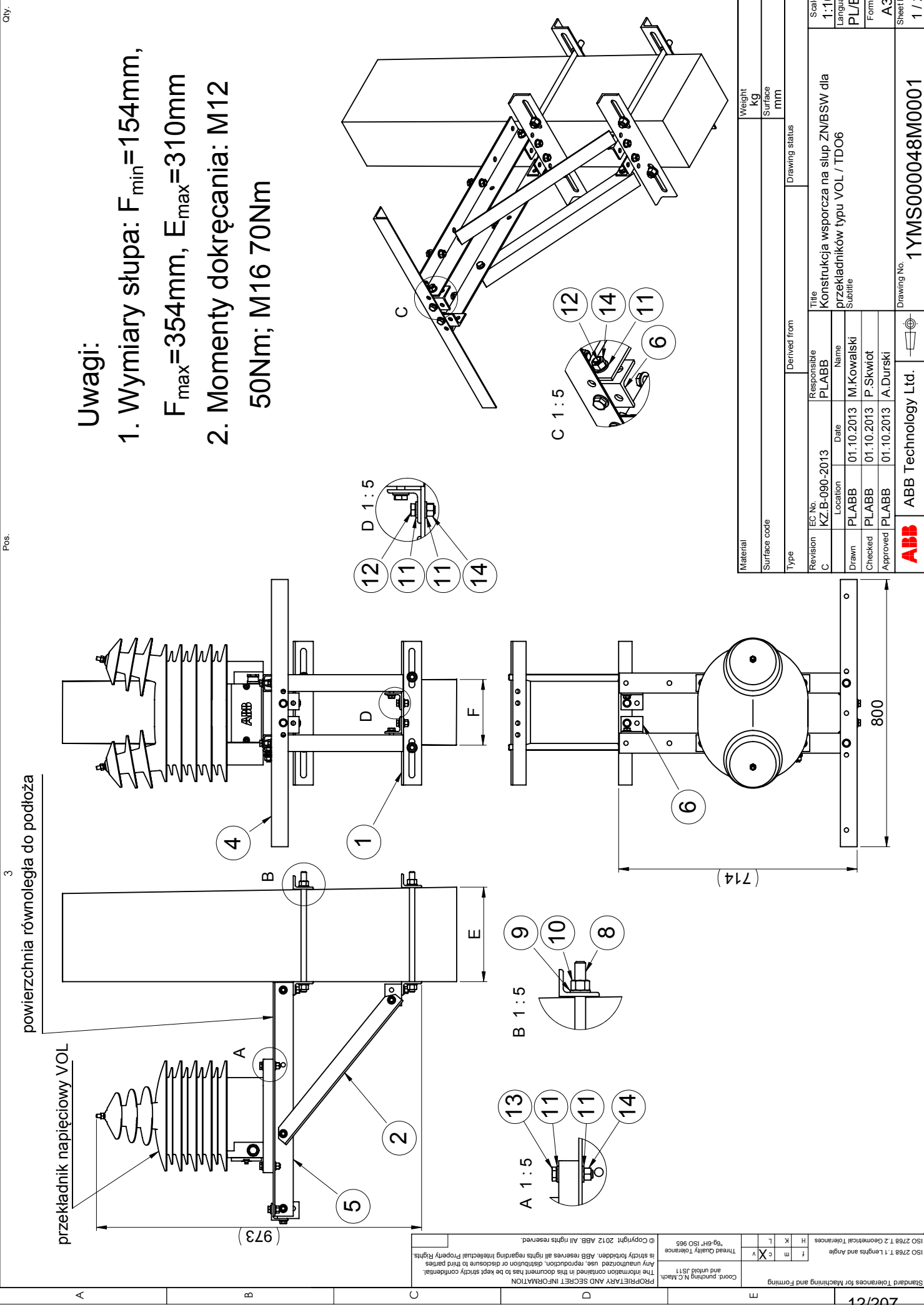


Material		Surface		Surface code	
Type	Weight	kg	mm	Drawing status	
Revision	EC No.	Location	Date	Responsible	Title
B		PL-PSY	06.11.2014	PLABB	Konstrukcja wporcza pod przekładnik VOL, średnica słupa 270-350mm
Drawn		PL-PSY	06.11.2014	M.K	Subtitle
Checked		PL-PSY	06.11.2014	J.M	VOL - NPS equipment
Approved		PL-PSY	06.11.2014	K.M	
ABB		ABB Technology Ltd.		Drawing No. 1YMS000236M0002	
Scale		Language		Format	
1:10		EN		A3	
Sheet No.		Sheet No.		Sheet No.	
1 / 1		1 / 1		1 / 1	

Standard tolerances for machining and forming:
 Lengths and angle dimensions DIN ISO 2768 T:1
 "fine" "medium" "coarse"
 Form and position: DIN ISO 2768 T:2
 CONFIDENTIAL
 The information contained in this document has to be kept strictly confidential.
 Any unauthorized use, reproduction, distribution or disclosure to third parties
 is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding Intellectual Property Rights.
 © Copyright 2008 ABB. All rights reserved.

Uwagi:

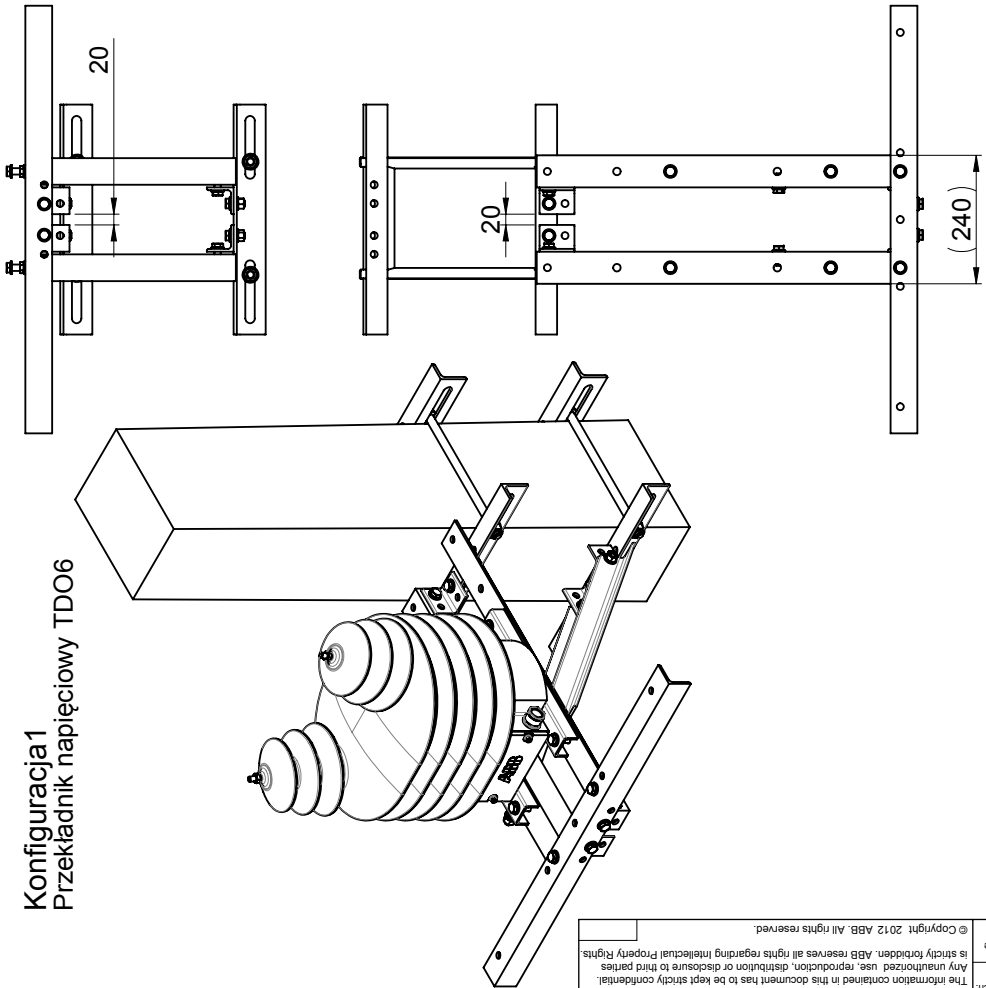
1. Wymiary słupa: $F_{\min}=154\text{mm}$, $F_{\max}=354\text{mm}$, $E_{\max}=310\text{mm}$
2. Momenty dokręcania: M12 50Nm; M16 70Nm



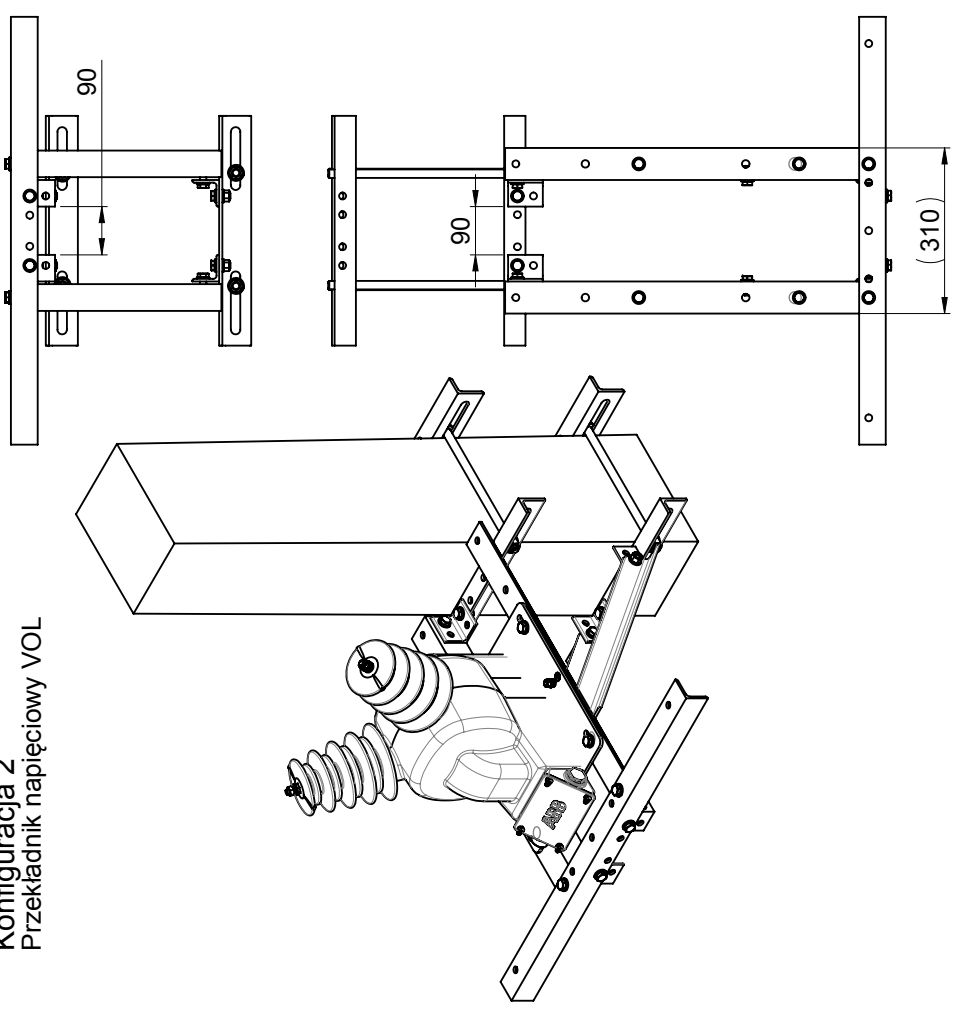
Material		Derived from		Drawing status	
Surface code		Type		Weight kg	
Surface		Revision		Surface mm	
Title		EC No.		Title	
Konstrukcja wsporcza na słup ZN/BSW dla przekładników typu VOL / TDO6		KZ.B-090-2013		Konstrukcja wsporcza na słup ZN/BSW dla przekładników typu VOL / TDO6	
Subtitle		Location		Responsible	
PL/EN		PLABB		PLABB	
Format		Date		Name	
A3		01.10.2013		M.Kowalski	
Sheet No.		Checked		Date	
1 / 2		PLABB		01.10.2013	
		Approved		Name	
		PLABB		P.Skwiot	
		A.Durski		Date	
		01.10.2013		A.Durski	
ABB		ABB Technology Ltd.		Drawing No.	
1YMS000048M001				1YMS000048M001	

Standard Tolerances for Machining and Forming
 ISO 2768 T:1 Lengths and Angles
 ISO 2768 T:2 Geometrical Tolerances
 Thread Quality Tolerances
 Tread and unfiled S11
 Coord. punching N.C Mach.
 PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION
 The information contained in this document has to be kept strictly confidential.
 Any unauthorised use, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding Intellectual Property Rights.
 © Copyright 2012 ABB. All rights reserved.

Konfiguracja 1
Przekładnik napięciowy TDO6



Konfiguracja 2
Przekładnik napięciowy VOL

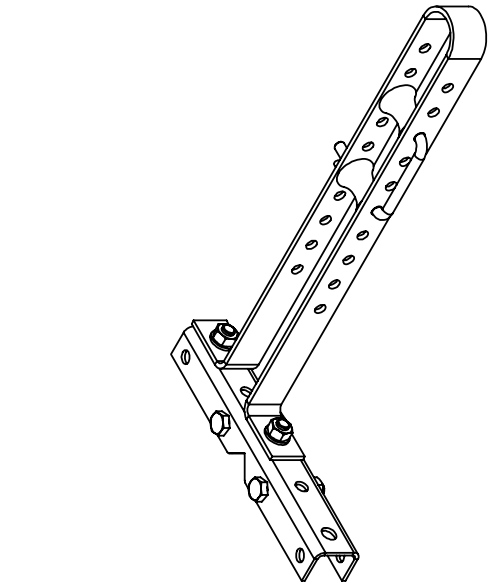
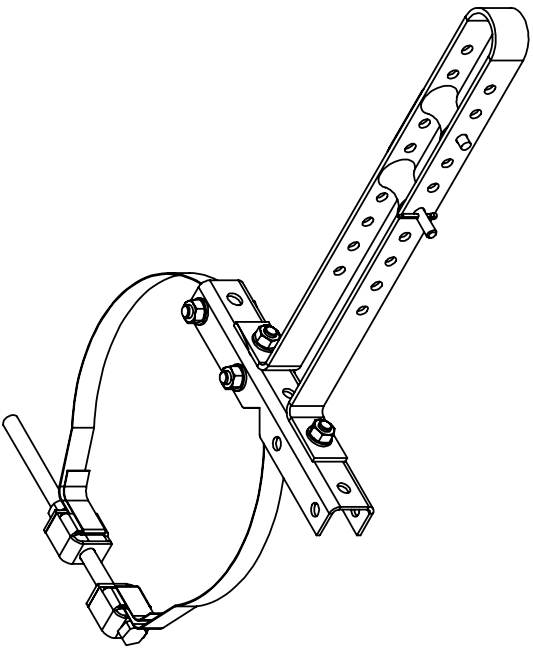
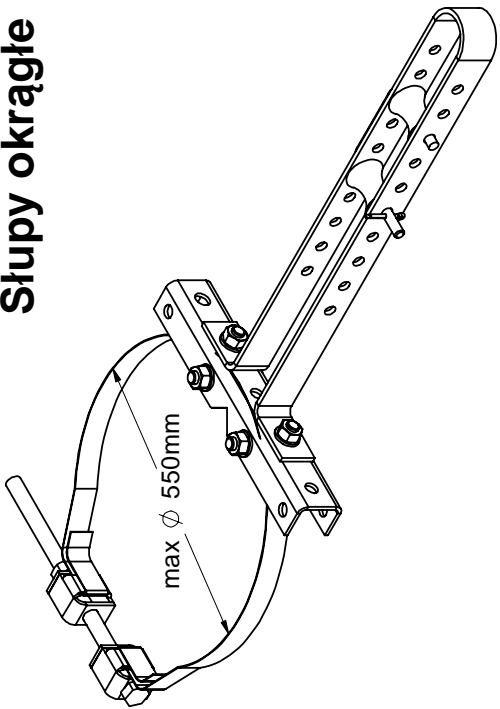


Standard Tolerances for Machining and Forming
 Coord. punching N.C Mach.
 Thread Quality Tolerances
 ISO 2768 T:1 Lengths and Angles
 ISO 2768 T:2 Geometrical Tolerances
 f m c X y
 H K L
 © Copyright 2012 ABB. All rights reserved.
 Any information, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding Intellectual Property Rights.
 PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION
 The information contained in this document has to be kept strictly confidential and unfiled S511

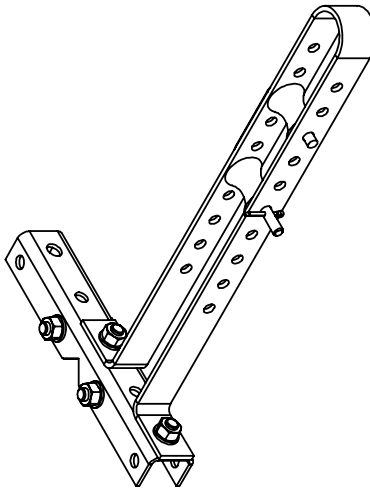
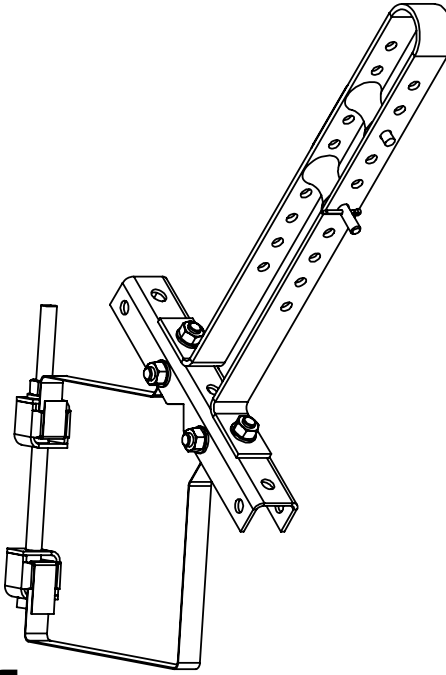
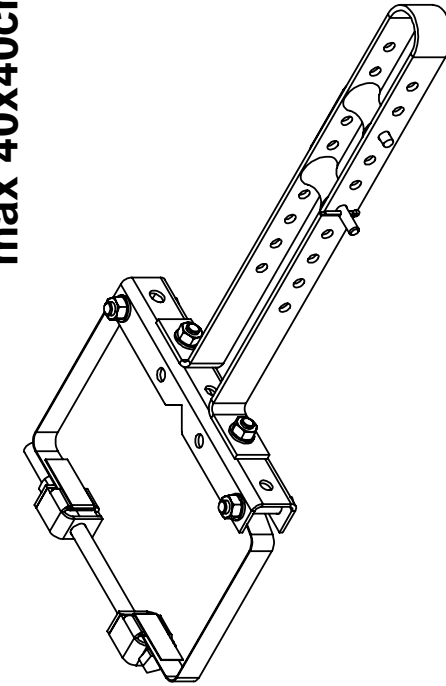
Uwagi:
 Konstrukcja wsporcza może być zmontowana w dwóch konfiguracjach w zależności od typu przekładnika.

Material		Derived from		Title		Scale	
Surface code		Drawing status		Konstrukcja wsporcza na słup ZN/BSW dla przekładników typu VOL / TDO6		1:20	
Type	Weight kg	Revision	Responsible	Subtitle		Language	
	Surface mm	C	PLABB	przekładników typu VOL / TDO6		PL/EN	
		Drawn	Date	Name	Format	Sheet No.	
		PLABB	01.10.2013	M.Kowalski	A3	2 / 2	
		Checked	Date	Name			
		PLABB	01.10.2013	P.Skwiot			
		Approved	Date	Name			
		PLABB	01.10.2013	A.Durski			
ABB		ABB Technology Ltd.		Drawing No.		1YMS000048M001	

Słupy okrągłe



Słupy prostokątne max 40x40cm



PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION
 Coord. punching N.C.Mach. and unfold S11
 Any unauthorised use, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding Intellectual Property Rights.
 © Copyright 2012 ABB. All rights reserved.

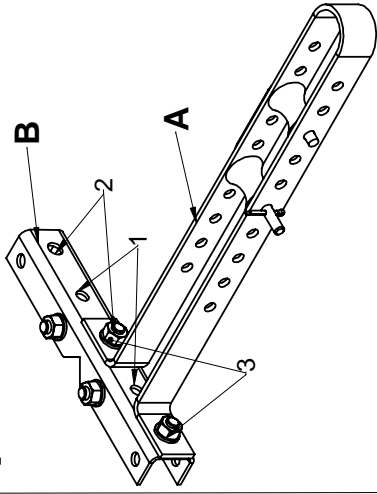
Material		Weight	
Surface code		Surface	
Type		Derived from	
Revision	EC No.	Responsible	Title
A		PLABB	Prowadnica ciągną NPAZL19/E3
Location	Date	Name	Language
PL-PSY	2014.04.11	P. Skwifot	PL
Checked		Subsite	Format
PL-PSY	2014.04.11	M. Kowalski	A3
Approved			Scale
PL-PSY	2014.04.11	K. Milewski	1:5
Drawing No.		Sheet No.	
2RFA016304M1001		1 / 2	

Z prowadnicy dostarczana jest 2m taśmy nierdzewnej.

Instalacja na słupie:

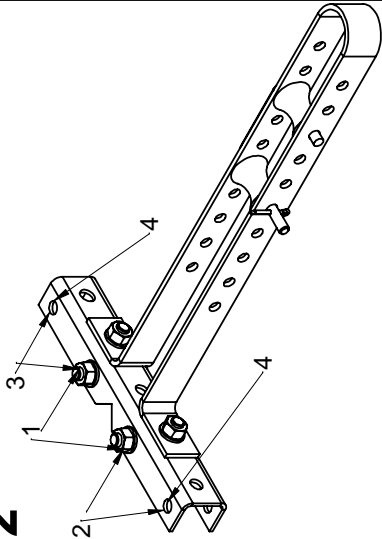
1. Przykręcić prowadnicę A do ceownika B w jednej z 3 pozycji. Do tego celu użyć 2 śrub M10x20, nakrętek M10 i podkładek płaskich. Łby śrub wewnątrz ceownika B a nakrętki od strony prowadnicy A. Podkładki płaskie od strony nakrętek.
2. Jeśli istnieje taka potrzeba przestawić przelotki w postaci śrub M10x60 w pozycję 2 lub 3 lub 4.
3. Przepieść taśmę przez przelotki w ceowniku B.
4. Przepieść końce taśmy przez zaciski C.
5. Przymierzyć prowadnicę do słupa
6. Zagnieść końcówki taśmy tak by po napięciu taśmy między zaciskami była ok 12cm, a zagnieciony koniec min 15cm (po zainstalowaniu powinien być przyciśnięty do słupa)
7. Włożyć śrubę M12x220 w zaciski C
8. Założyć podkładkę płaską i nakręcić nakrętkę M12.
9. Skręcić nakrętkę M12 aż do naprężenia taśmy nierdzewnej.
10. W przypadku skończenia się regulacji na śrubie M12, należy zagnieść o kilka cm wcześniej taśmę i powtórzyć kroki 7-9

1



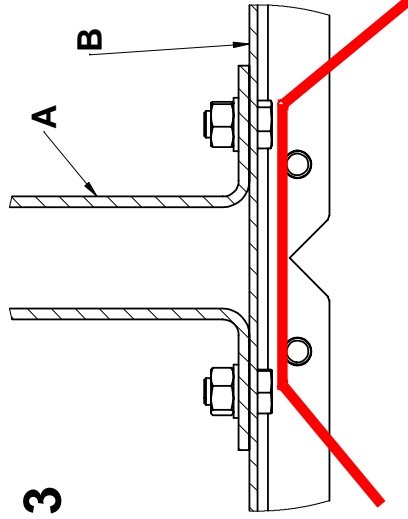
Możliwość zainstalowania prowadnicy w 3 pozycjach

2

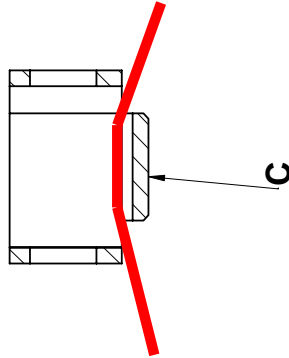


Możliwość zainstalowania przelotek do taśmy w 4 pozycjach

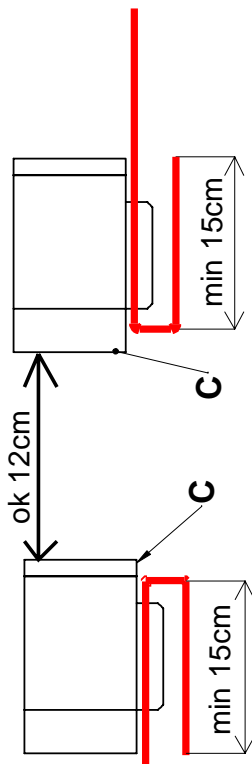
3



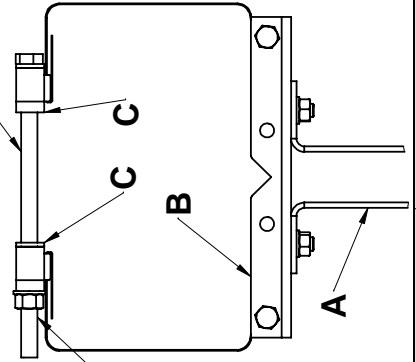
4



6



7-9

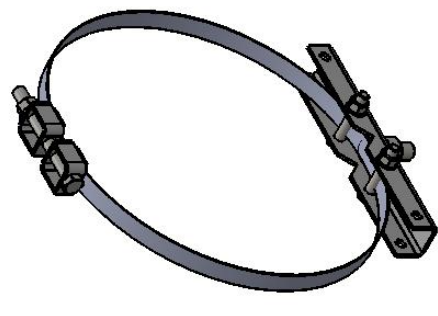
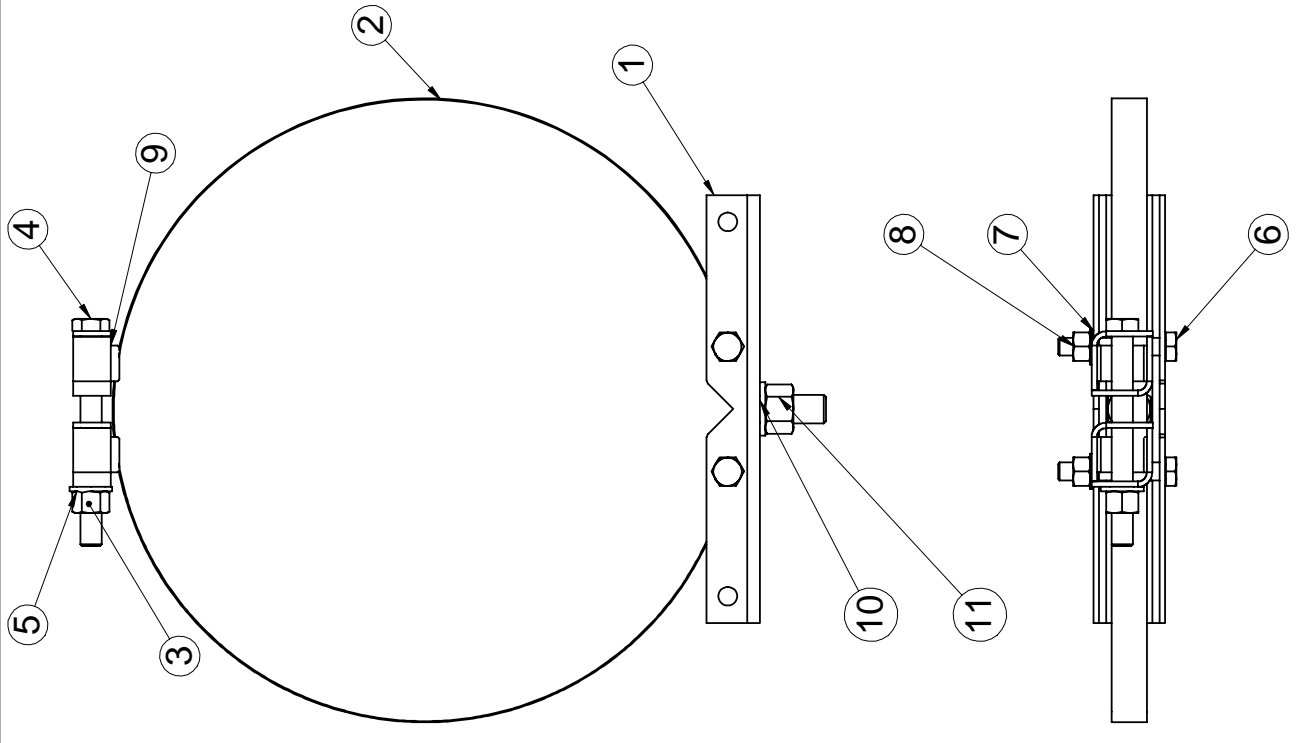


Podkładka i nakrętka M12

PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION
 Coord. punching N.C Match.
 and unfold S11
 The information contained in this document has to be kept strictly confidential.
 Any unauthorised use, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding intellectual property rights.
 © Copyright 2012 ABB. All rights reserved.

ISO 2768 T1:1 Lengths and Angles
 H, K, L, M, C, V, Y
 Thread Quality Tolerances
 9g-H ISO 965
 ISO 2768 T2 Geometrical Tolerances
 H, K, L, M, C, V, Y

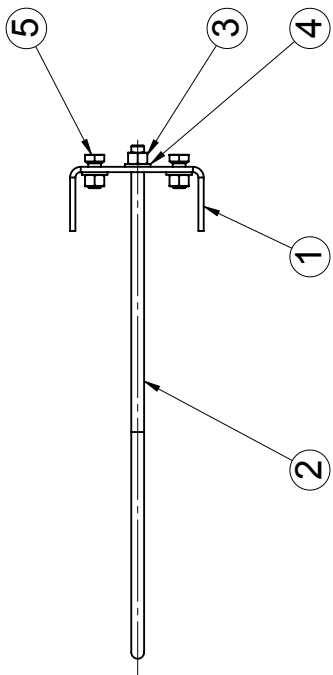
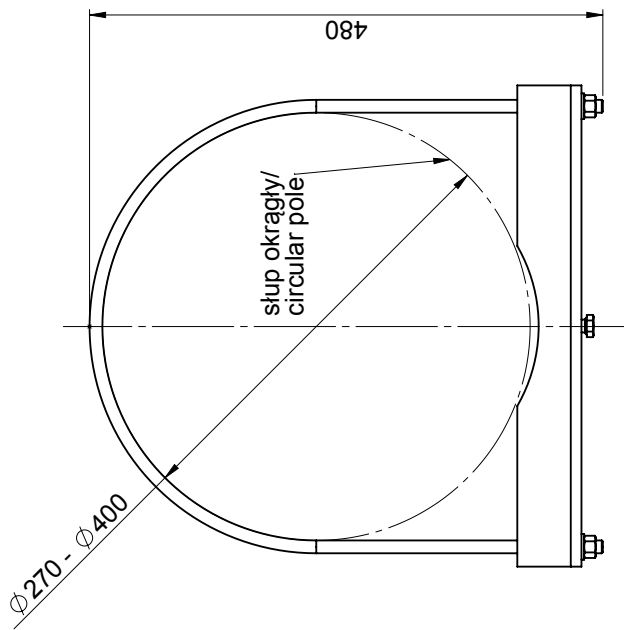
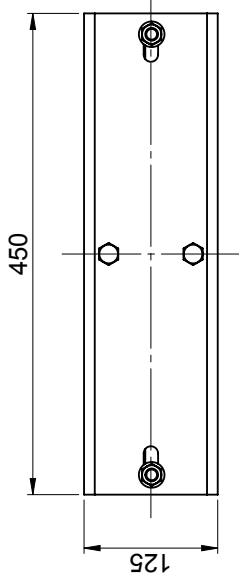
Material		Derived from		Drawing status	
Surface code		Type		Weight	
Revision		EC No.		Surface	
A		PLABB			
Title		Revision		Title	
Prowadnica ciągną NPAZL19/E3		PLABB		Prowadnica ciągną NPAZL19/E3	
Location		Date		Subtitle	
PL-PSY		2014.04.11		NPS Equipment	
Name		P. Skwiot		Format	
M. Kowalski		2014.04.11		A3	
Approved		K. Milewski		Sheet No.	
2RFA016304M1001		Drawing No.		2 / 2	



L.p.	1YMU000419R0001		2 pcs.
1.	1YMU000410R0001	Wspornik montaż. UEMC-A	2 pcs.
2.	2RFA016306P0001	Taśma stalowa 20x0,7	4 m
3.	9ADA268-4	Nakrętka M12 DIN934	2 pcs.
4.	FLHSUM12X120/95Z	Śruba M12x120 DIN931	2 pcs.
5.	9ADA313-4	Podkładka 13 DIN125	2 pcs.
6.	9ADA121-33	Śruba M10x60/26 DIN931	4 pcs.
7.	9ADA313-3	Podkładka 10,5 DIN125	4 pcs.
8.	9ADA268-3	Nakrętka M10 DIN934	4 pcs.
9.	2RFA016194P0001	Zacisk przewodnicy	4 pcs.
10.	FAPN17Z	Podkładka 17 DIN125	2 pcs.
11.	9ADA268-5	Nakrętka M16 DIN934	2 pcs.

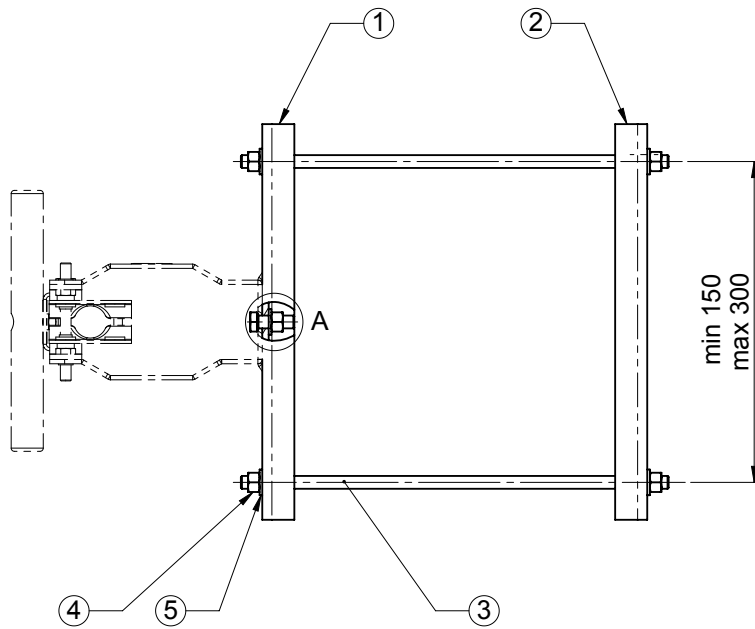
Material / Materiał		Derived from / Zródło		Drawing status / Status rysunku	
Surface code / Kod powłoki		Surface / Powierzchnia		Weight / Waga	
Type / Typ		Drawing status / Status rysunku		Surface / Powierzchnia	
Scale / Skala	1:5	Title / Tytuł		Mocowanie do słupa UEMZ796.2	
Scale / Skala	1:5	Subtitle / Podtytuł		UEMC Equipment	
Scale / Skala	1:5	Title / Tytuł		Wyposażenie UEMC	
Scale / Skala	1:5	Title / Tytuł		1YMU000419R0001	
Scale / Skala	1:5	Title / Tytuł		1/1	

Standard Tolerances for Machining and Forming
 Normy tolerancji dla obróbki plastycznej i kształtowania
 T1 Lengths and angle
 Wykresy i kątowe
 T2 Geometrical tolerances
 Tolerancje geometryczne
 H K L
 f m c v
 Thred Quality Tolerances
 Tolerancje jakości
 9g-9H/12g-12H
 Coord. punching N.C Mach.
 and unfiled S11
 PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION
 The information contained in this document has to be kept strictly confidential.
 Jakoweśk nieautoryzowane użycie, kopiowanie, dystrybucja
 czy udzielenie jest zabronione. ABB rezerwuje sobie wszystkie prawa.
 © Copyright 2014 ABB. Wszystkie prawa zastrzeżone.

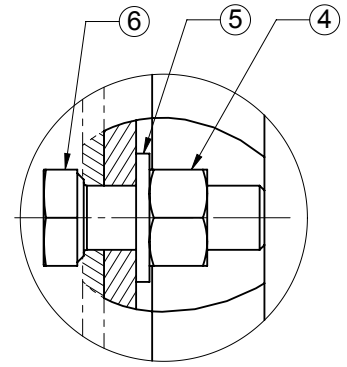


Standard Tolerances for Machining and Forming		ISO 2768 T.1 Lengths and Angle		H, K, L, X, Y, Z	
Coord. punching N. Mach. and unfold S11		Thread Quality Tolerances		f, m, c, x, y, z	
PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION		© Copyright 2013 ABB. All rights reserved.		Any unauthorized use, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding Intellectual Property Rights.	

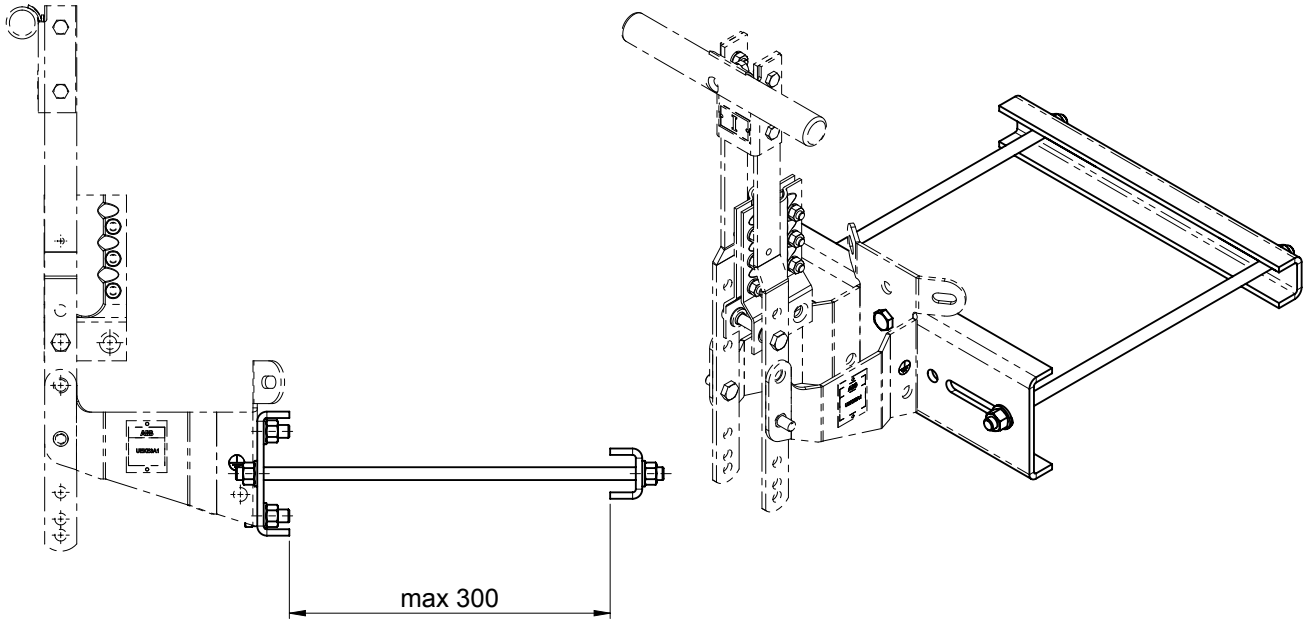
Material		Weight		5.06 kg	
Surface code		Surface		261119.70 mm ²	
Type		Derived from		Drawing status	
NPS		PLABB		Draft	
Revision		EC No.		Title	
A.002		PL-PSY		Mocowanie napędów ręcznych, słup okrągły do fi400mm	
Location		Date		Subtitle	
2013/02/13		K. Rutkowski		NPS	
Checked		Approved		Language	
.		.		EN	
.		.		Format	
.		.		A3	
ABB		ABB Technology Ltd.		Drawing No.	
.		.		2RFA015922M0001	
.		.		Sheet No.	
.		.		1 / 1	



Torque	
M12	35 Nm



DETAIL A
1 : 1



CONFIDENTIAL
The information contained in this document has to be kept strictly confidential. Any unauthorized use, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding Intellectual Property Rights. © Copyright 2008 ABB. All rights reserved.

Form and position:
DIN ISO 2768 T.2

Standard tolerances for machining and forming:
Lengths and angle dimensions DIN ISO 2768 T.1
 "fine"
 "medium"
 "coarse"

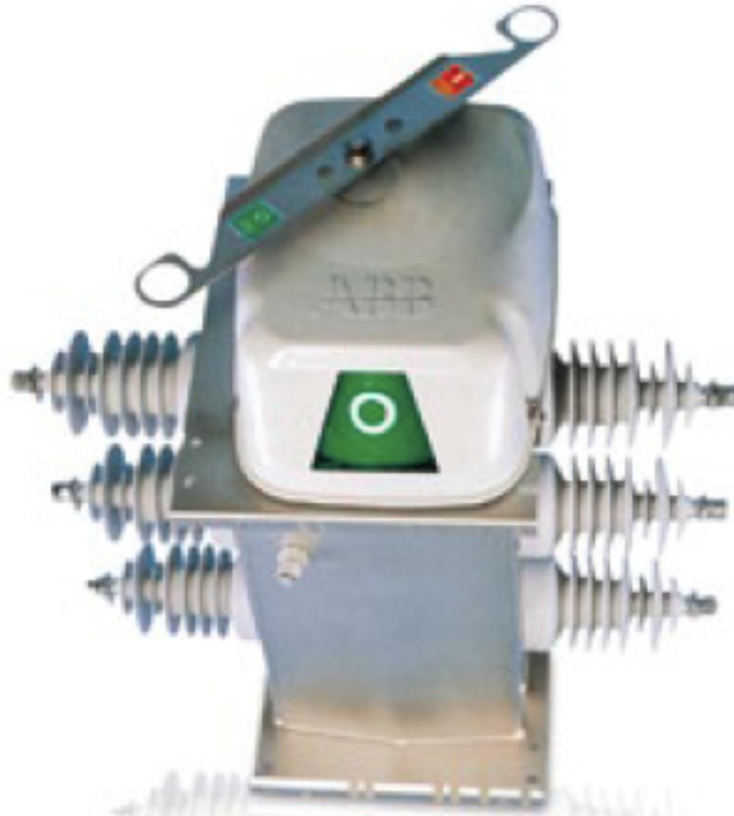
Mocowanie na słup prostokątny następujących napędów ręcznych:

- SEMD 2 (napęd awaryjny do SECTOS)
- SEMD 3 (napęd awaryjny do SECTOS)
- UEKE 3_ (napęd ręczny SECTOS/NPS)
- UEKE 2_ (napęd ręczny SECTOS/NPS)

Material		Weight	Surface	Surface code
		9.23 kg	567313.70 mm	
Type		Derived from		Drawing status
		1YMNNPAZM3R6001		Rel. for Production
Revision	EC No.	Responsible	Title	
A	EDO-F0000905	PLABB	Mocowanie napędów ręcznych na słup kwadratowy	
Drawn	Location	Date	Name	Scale
PL-PSY		2012-05-09	J.Siwak	1:5
Checked	PL-PSY	2012-05-18	J. Grysztar	Language
Approved	PL-PSY	2012-05-18	P. Gawad	EN
ABB			ABB Technology Ltd.	Format
				A3
			Drawing No.	Sheet No.
			1YMNNPAZM3M6001	1 / 1

Rozdział 3

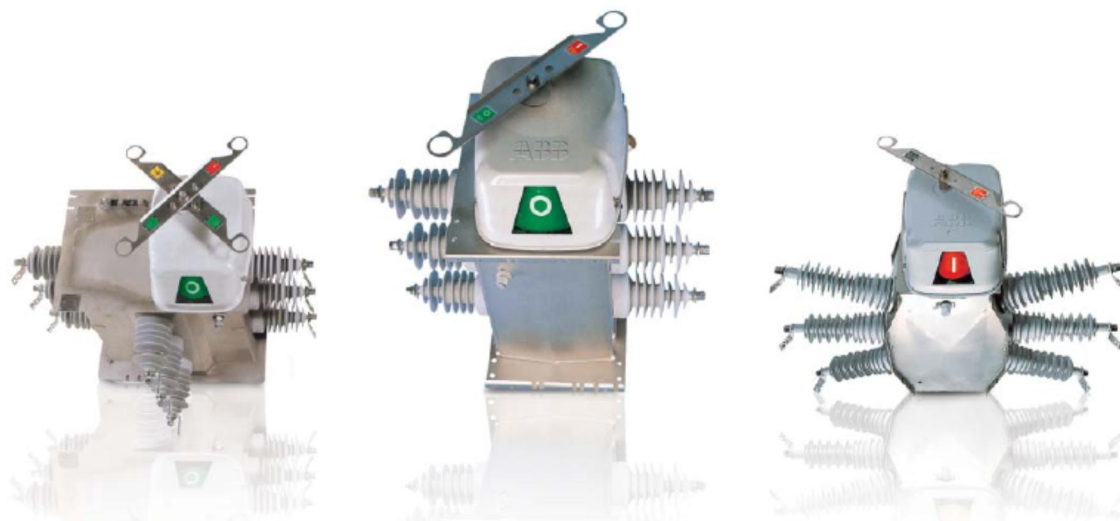
Rozłącznik w izolacji gazowej SECTOS – instrukcja



SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	4	7. Uziemienia.....	17
2. Bezpieczeństwo.....	5	7.1 Rama rozłącznika.....	17
3. Opis ogólny.....	6	7.2 Uziemnik zintegrowany.....	17
4. Specyfikacje techniczne.....	8	7.3 Obwody pomocnicze.....	18
5. Odbiór/Inspekcja/Magazynowanie.....	12	7.4 Ograniczniki przepięć.....	18
6. Instalowanie.....	11	8. Włączanie do eksploatacji.....	18
6.1 Instalowanie izolatorów silikonowych.....	11	9. Obsługa.....	19
6.2 Instalacja dźwigni do operowania drążkiem.....	11	10. Konserwacja.....	19
6.3 Instalacja manometru.....	12	10.1 Monitorowanie i uzupełnienia gazu.....	19
6.4 Instalowanie belki.....	12	11. Bezpieczeństwo obsługi.....	20
6.4.1 Podnoszenie rozłącznika.....	13	11.1 Obsługa standardowa.....	20
6.4.2 Instalowanie poniżej belki.....	13	11.2 Praca na linii pod napięciem.....	20
6.4.3 Instalowanie powyżej belki.....	13	11.3 Gaz SF6.....	20
6.4.4 Instalowanie bezpośrednio na słupie.....	13	11.4 Postępowanie w przypadku wystąpienia lukowego zwarcia wewnętrznego.....	20
6.5 Instalacja ograniczników przepięć.....	14	11.5 Zalecane procedury złomowania Sectos.....	20
6.6 Instalowanie przekładników prądowych.....	15	12. Przykłady instalowania.....	21
6.7 Instalowanie sensorów.....	16	13. Rysunki wymiarowe.....	29
6.8 Połączenia z linią.....	16	14. Schematy obwodów pomocniczych.....	39
6.8.1 Gołe przewody.....	16	Załącznik 1. Połączenia z liniami.....	44
6.8.2 Przewody izolowane z osłonami izolacyjnymi.....	16	Załącznik 2. Ogólny układ uziemienia (skutecznie lub nisko- omowy system uziemienia).....	46
6.8.3 Mufy kablowe dla kabli.....	16	Załącznik 3. Ogólny układ uziemienia (system z izolowanym punktem zerowym).....	47
6.9 Obwody pomocnicze i kabel sterowniczy.....	17		
6.10 Instalowanie jednofazowego rozłącznika typu NXBS.....	17		

1. Wstęp



Nomenklatura

Oznaczenia rodziny wyrobów „Sectos” wymienionych w punkcie 5 odnosi się do wszystkich typów rozłączników NXA_, NXB_, NXBD_, NXBS_. Bardziej precyzyjne oznaczenia są stosowane, jeśli dany paragraf dotyczy się tylko ograniczonych typów.

2. Bezpieczeństwo



OSTRZEŻENIE

NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE MOŻE
SPowodować PORAZENIE,
POPARZENIE LUB ŚMIERĆ

Nie przenosić, nie instalować, nie
używać ani nie serwisować produktu

przed przeczytaniem tej instrukcji.

Należy zawsze przestrzegać wskazówek podanych w instrukcji i postępować zgodnie z dobrą praktyką techniczną. Niebezpieczne napięcie może spowodować porażenie prądem i poparzenia.

- Nie wykonuj żadnych czynności opisanych w tym dokumencie na aparacie pod napięciem

- Przede wszystkim należy zawsze przestrzegać procedur firmowych lub krajowych.

- Rozłącznik napowietrzny SECTOS powinien być instalowany tylko tam, gdzie spełnia wymagania techniczne dla konkretnej instalacji.

- Dla bezpieczeństwa personelu przeprowadzającego prace konserwacyjne na rozłączniku lub urządzeniach połączeniowych, wszystkie elementy powinny być w sposób widoczny odłączone od zasilania prądem elektrycznym i prawidłowo uziemione.

- Podczas wykonywania na urządzeniach jakichkolwiek operacji należy przestrzegać odpowiednich wskazówek podanych w instrukcjach.

- Produkt powinien być instalowany, obsługiwany i konserwowany przez wykwalifikowanych pracowników, gruntownie przeszkolonych i zaznajomionych z zagrożeniami. Niniejsza publikacja została napisana dla takich właśnie wykwalifikowanych pracowników i nie może zastąpić odpowiedniego szkolenia i doświadczenia w zakresie procedur bezpieczeństwa podczas pracy z urządzeniem.

Ostrzeżenie

Nie ujęto tu szczegółowych opisów standardowych procedur naprawczych, zasad bezpieczeństwa i działań serwisowych. Należy zauważyć, że niniejszy dokument zawiera ostrzeżenia dotyczące pewnych specyficznych metod serwisowych, które mogą spowodować obrażenia ciała pracownika lub doprowadzić do zniszczenia wyposażenia bądź zniszczenia zabezpieczeń urządzenia. Ostrzeżenia te nie obejmują wszystkich możliwych metod serwisowych (rekomendowanych bądź nierekomendowanych przez ABB). Poza tym firma ABB nie jest w stanie przewidzieć ani zbadać wszystkich potencjalnych zagrożeń wynikających z możliwych metod serwisowych. Każdy, kto stosuje procedury lub narzędzia serwisowe (rekomendowane bądź nierekomendowane przez ABB), musi we własnym zakresie zadbać o bezpieczeństwo swoje i urządzeń podczas stosowania określonych metod serwisowych lub narzędzi.

Wszystkie informacje tu zawarte są oparte na najnowszych informacjach o produkcie dostępnych w momencie oddania publikacji do druku. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian w dowolnym momencie, bez wcześniejszego powiadomienia.

Niniejsza Instrukcja nie stanowi substytutu właściwego szkolenia lub odpowiedniego doświadczenia bezpiecznej obsługi urządzeń. Instalowanie, obsługa i prace konserwacyjne mogą być prowadzone wyłącznie przez wykwalifikowanych pracowników znających ten wyrób. Przez wykwalifikowany personel, rozumie się osobę, która posiada umiejętności:

- zna zawartość niniejszej Instrukcji,
- zna procedury bezpiecznej obsługi nisko i wysoko napięciowych urządzeń,
- potrafi załączać, odłączać i uziemiać urządzenia rozdzielcze,
- stosuje specjalne techniki bezpieczeństwa, ochrony osobistej, materiały izolacyjne i ekranujące, izolacyjne narzędzia w pracach pod napięciem lub blisko części pod napięciem,

- stosuje instrukcje dotyczące obsługi urządzeń dźwigowych, wchodzenia i pracy na słupach.

Niniejsza instrukcja rozróżnia cztery typy zagrożeń:



NIEBEZPIECZEŃSTWO: wskazuje na stan bardzo dużego zagrożenia. Nie przestrzeganie instrukcji może spowodować bardzo groźne uszkodzenia ciała a nawet śmierci.



OSTRZEŻENIE: wskazuje na potencjalnie groźne sytuacje. Nie przestrzeganie instrukcji może spowodować poważne uszkodzenie ciała a nawet śmierć



OSTROŻNOŚĆ: wskazuje na potencjalnie groźne sytuacje. Nie przestrzeganie instrukcji może spowodować mniejsze uszkodzenie ciała lub/ i straty materialne



UWAGA: wskazuje na potencjalnie groźne sytuacje. Nie przestrzeganie instrukcji może spowodować tylko straty materialne

Ogólna instrukcja bezpieczeństwa

Do obsługi urządzeń stosuje się następujące ogólne ostrzeżenia o bezpieczeństwie. Dodatkowe informacje o szczególnych procedurach zachowania bezpieczeństwa znajduje się w odpowiednich instrukcjach.

Gdy zaistnieją rozbieżności należy przestrzegać środków ostrożności obowiązujących w danych przedsiębiorstwach energetycznych i ogólnie stosowanych zasad.



NIEBEZPIECZEŃSTWO: niebezpieczne napięcie może wystąpić na przyłączach nawet jak napięcie jest odłączone



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Rama musi być solidnie uziemiona.



OSTRZEŻENIE: Należy postępować zgodnie z lokalnymi procedurami i praktykami bezpieczeństwa podczas instalowania i operowania urządzeniami. Niestosowanie się może spowodować bardzo groźne uszkodzenia ciała a nawet śmierć i uszkodzenie mienia.



OSTRZEŻENIE: Przed instalacją, operowaniem, pracami serwisowymi i testowaniem należy uważnie przeczytać i zrozumieć zawartość tej instrukcji.



OSTROŻNOŚĆ: Sprzęt energetyczny musi być odpowiednio dobrany do aplikacji, w której ma pracować. Dane znamionowe aplikacji powinny być zgodne z danymi znamionowymi urządzenia



OSTRZEŻENIE: urządzenie musi być zainstalowane i obsługiwane przez kompetentnych pracowników, którzy zostali przeszkoleni i rozumieją procedury bezpieczeństwa. Niniejsza instrukcja jest napisana dla takich pracowników a nie stanowi materiału szkoleniowego. Nie przestrzeganie właściwego doboru, instalowania i konserwacji urządzeń może spowodować poważne uszkodzenie ciała a nawet śmierć lub uszkodzenia urządzeń.



OSTRZEŻENIE: Powyższe ostrzeżenia nie wyczerpują wszystkich możliwych zagrożeń podczas obsługi urządzeń. Każdy stosujący procedury i narzędzia musi dbać o swe i innych bezpieczeństwo podczas wyboru właściwego postępowania.



UWAGA: zdejmowanie taśm lub plomb może skutkować utratą gwarancji a działanie urządzenia może nie być już gwarantowane.

3. Ogólny opis

Rodzina rozłączników Sectos posiada izolację w gazie SF6 i jest przeznaczona do montażu na słupach w wymagających środowiskach. Posiada on doskonałe charakterystyki łączeniowe i zwarciove oraz spełnia wymagania izolacyjne stawiane odłącznikowi. Uziemiony zbiornik metalowy zapobiega występowaniu prądów upływu między otwartymi stykami rozłącznika.

Sectos NXA jest przeznaczony dla napięć znamionowych do 38 kV.

Sectos NXB jest przeznaczony dla napięć znamionowych do 24 kV. Konstrukcja posiada opcje zintegrowanego uziemnika.

Sectos NXBD jest podwójnym rozłącznikiem stosującym elementy NXB. Dwa niezależne rozłączniki są umieszczone w jednej obudowie ze wspólnym trzecim przyłączem. Może być stosowany, jako łatwe i niezawodne rozgałęzienie linii napowietrznych, kablowych lub sieci mieszanych.

Sectos NXBS jest rozłącznikiem jednofazowym.

3.1 Podłączenia

Rozłącznik Sectos może być bezpośrednio podłączony do linii napowietrznej lub sieci kablowej poprzez mufy kablowe serii 400 (DIN 47636, EN 50181: 1997 typu C, EDF HN 52-S-61).

3.2 Podstawowe konfiguracje łączeniowe

3.2.1 Rozłącznik

Standardowym typem jest dwu-pozycyjny rozłącznik z ręcznym sprężynowym napędem

3.2.2 Rozłącznik ze zintegrowanym uziemnikiem

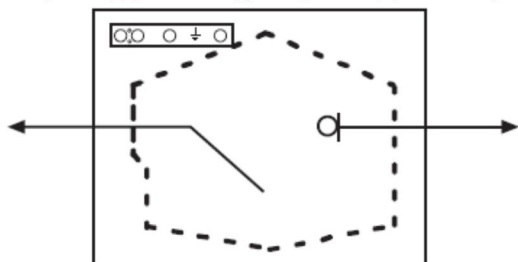
Wszystkie typy NXB_ są dostępne w wersji ze zintegrowanym uziemnikiem w celu bezpiecznego i pewnego uziemienia linii. Ta wersja, w odróżnieniu od standardowych łączników 2-pozycyjnych nazywa się 3-pozycyjna.

3.2.3 Rozłącznik trój-drożny

Typ NXBD – dwa niezależne rozłączniki we wspólnej obudowie, połączone wspólnym przyłączem. Rozłącznik NXBD może być również być wyposażony w zintegrowane uziemniki.

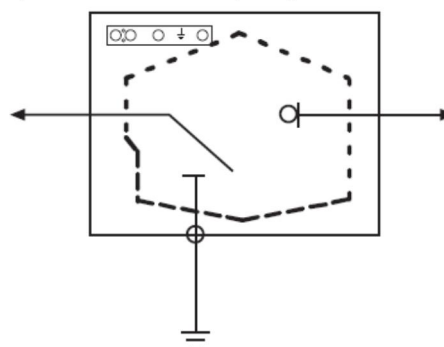
Rys 3.2.1 Rozłącznik dwupozycyjny NXB_A_, NXA

Wszystkie typy można wyposażyć w napęd silnikowy.



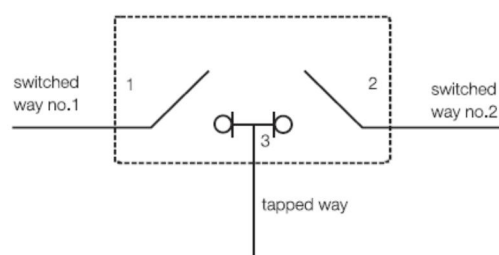
Rys 3.2.2 Rozłącznik trójpozycyjny NXB_C_

Napęd silnikowy może być zastosowany do rozłącznika. Operowanie uziemnika tylko ręcznie.



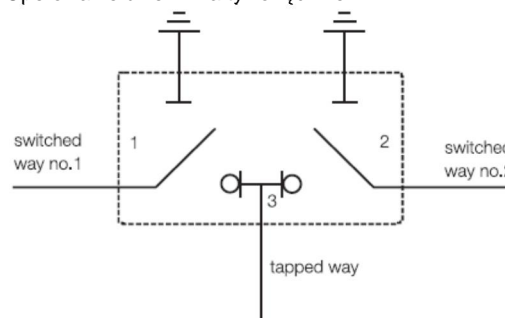
Rys 3.2.3 Rozłącznik trójdrożny dwupozycyjny NXBD_A_

Wszystkie typy można wyposażyć w napęd silnikowy.



Rys 3.2.4 Rozłącznik trójdrożny trójpozycyjny NXBD_C_

Napęd silnikowy może być zastosowany do rozłącznika. Operowanie uziemnika tylko ręcznie



3.3 Instalacja

Rozłączniki Sectos NXA i NXB można montować poziomo powyżej lub poniżej przewodów liniowych. Rozłącznik NXBD można montować poziomo poniżej przewodów.

3.4 Działanie

Działanie ręczne

Rozłączniki Sectos mogą być obsługiwane ręcznie przy pomocy drążków izolacyjnych z hakami lub przez oddzielny napęd z ciągnem (rozłączniki 2-pozycyjne NXB i NXA). Rozłączniki trój-drożne posiadają dwa niezależne napędy, zamontowane na przeciwległych stronach aparatu. Każdy jest oznaczony 1 i 2.

Napęd silnikowy:

Rozłączniki Sectos mogą być wyposażone w wbudowany napęd silnikowy z możliwością sterowania zdalnego (otwieranie i zamykanie). Wbudowany napęd silnikowy nie wymaga regulacji podczas instalacji. Dla każdego łącznika wymagany jest jeden kabel sterowniczy. Manewrowanie uziemnikiem ze względów bezpieczeństwa możliwe jest tylko manualnie.

3.5 Opcje blokady

W publikacjach IEC dotyczących rozłączników stwierdza się, że tymczasowe blokady mechaniczne nie są wymagane w przypadku operowania rozłącznikami lub uziemnikami przy użyciu drążków izolacyjnych z hakiem (IEC 62271-102:2001, rozdz. 5.104.1).

Jeżeli miejscowe przepisy bezpieczeństwa wymagają blokady mechanicznych w przeciwieństwie do międzynarodowych standardów istnieją trzy alternatywne rozwiązania.

3.5.1 Ręczna blokada dla rozłączników obsługiwanych drążkami izolacyjnymi

Rozłączniki mogą być blokowane w każdej pozycji pracy. Napęd silnikowy jest automatycznie wyłączany w zablokowanej pozycji. Ta opcja nie może być stosowana w przypadku zastosowania blokady niskiego ciśnienia lub napędu dwu-sprężynowego.

3.5.2 Oddzielny napęd do ręcznego manewrowania aparatem

Napędy ręczne (z rodziny UEKE) z zamkiem są zwykle montowane na dole stupa a napęd przenoszony jest przy pomocy ciągnia. Ta opcja jest stosowana dla rozłączników 2-pozycyjnych bez silnika.

3.5.3 Oddzielny napęd silnikowy

Wszystkie 2- pozycyjne rozłączniki mogą być obsługiwane przez oddzielny napęd typu UEMC50_. Urządzenie może być zablokowane przy pomocy zamka, możliwe jest też manewrowanie rozłącznikiem ręcznie przy pomocy korby.

3.5.4 Awaryjny napęd ręczny

Wszystkie 2- pozycyjne rozłączniki wyposażone w napęd silnikowy typu UEMC40K8 mogą być wyposażone w awaryjny napęd ręczny obsługiwany z poziomu ziemi (napęd typu SEMD2A). Aparaty może być zablokowany kłódką w pozycjach Zamknięty lub Otwarty, możliwe jest też manewrowanie rozłącznikiem ręcznie przy pomocy dźwigni.

3.6 Wskaźnik pozycji

Duże symbole wskaźnika i kolory odbłaskowe są łatwo widoczne nawet w nocy, gdy oświetlamy je latarką elektryczną. Niezawodne wskaźniki spełniają wymagania konstrukcyjne i wymagania prób normy IEC 129 A2 (1996) oraz normy francuskiej NFC 64-140 (1990).

3.7 Monitorowanie gazu

Sectos wytrzymuje znamionowe napięcie nawet przy zmniejszonej gęstości gazu, ale praca aparatu może wywoływać niebezpieczne sytuacje. Aby zagwarantować bezpieczną pracę rozłącznika we wszystkich okolicznościach, zaleca się stosowanie urządzenia do pomiaru gęstości gazu.

Ciśnienie gazu wewnątrz zamkniętego zbiornika zmienia się wraz z temperaturą. Takie normalne wahania ciśnienia nie wpływają na parametry rozłącznika. Właściwym parametrem kontrolnym jest gęstość gazu a nie jego ciśnienie. Do kontroli gęstości są dostępne trzy alternatywne sposoby:

3.7.1. Czujnik gęstości gazu jest rekomendowany w przypadku napędu silnikowego. Sygnalizacja ze styków jest podłączona do systemu zdalnego sterowania i może zostać użyta do zapobiegania manewrowaniu silnikowemu przy zbyt niskim ciśnieniu. Styki przełącznika alarmu zapewniają funkcje alarmowe. Standardowo czujnik gęstości gazu jest temperaturowo kompensowany, co czyni urządzenie niezależne od otaczającego ciśnienia atmosferycznego. Styk alarmu NXBD jest połączony przez kabel sterowania łącznika Nr 1.

3.7.2 Blokada niskiego ciśnienia jest opcjonalnym wyposażeniem instalowanym w fabryce. Jeżeli wyciek gazu spowoduje obniżenie się ciśnienia blokada niskiego ciśnienia zapobiegnie operacjom rozłącznika a czerwony alarm z tekstem „GAS LOW” pojawi się na wskaźniku pozycji. Ten mechanizm jest szczególnie użyteczny w rozłącznikach z napędem ręcznym, kiedy funkcje alarmu elektrycznego nie mają zastosowania. Blokada posiada styk pomocniczy, który można wykorzystać do wskazań zdalnych. Jeżeli blokada niskiego ciśnienia gazu zadziała, należy dopełnić gaz, w przeciwnym razie manewrowanie aparatem nie będzie możliwe.



UWAGA: Blokada niskiego ciśnienia nie może być zastosowana równolegle z blokadą ręczną. Blokada niskiego ciśnienia działa na różnicę ciśnień pomiędzy wnętrzem zbiornika a ciśnieniem atmosferycznym. Różna kombinacja ciśnienia atmosferycznego i temperatury, powoduje różne punkty zadziałania blokady. Blokada niskiego ciśnienia nie jest zalecana w przypadku, jeśli temperatura otoczenia spada poniżej -10°C lub wysokość nad poziomem morza jest większa niż 1000m.

3.7.3. Miernik gęstości gazu jest temperaturowo kompensowanym manometrem. Miernik montuje się na złączu zaworu do napełniania gazem i można używać go razem z przełącznikiem gęstości gazu dla wskazań lokalnych lub z samodzielnie z rozłącznikami z napędami ręcznymi. Wskazanie na polu zielonym pokazuje właściwą gęstość gazu, a na polu czerwonym zbyt niską gęstość.

3.8 Ograniczniki przepięć

Ograniczniki przepięć są konieczne do zagwarantowania prawidłowej koordynacji izolacji w liniach napowietrznych. Ograniczniki mogą być zainstalowane bezpośrednio na aparacie, bądź na osobnych konstrukcjach.

3.9 Przekładniki prądowe

Zdalnie sterowane rozłączniki Sectos wyposażone w przekładniki prądowe mogą być stosowane do monitorowania obciążenia linii, przeciążeń i zwarć doziemnych. Opcjonalne przekładniki prądowe mogą być montowane na przepustach izolatorowych. Możliwy jest też retrofit.

3.10 Sensorowe przekładniki kombinowane

Sensorowe przekładniki kombinowane (prądowo-napięciowe) mogą być wbudowane w izolatory przepustowe rozłączników typu NXB_ i NXBD_. Typowa konfiguracja składa się z 3 sensorów prądowych i 6 napięciowych, co daje wszechstronne informacje o stanie sieci. Aparat może być wyposażony w sensory tylko w fabryce.

3.11 Przekładniki napięciowe

Przekładniki napięciowe są często potrzebne do zasilania obwodów pomocniczych jak też i do pomiarów napięcia. Przekładniki winny być montowane zgodnie z instrukcją producenta.

3.12 Ochrona przed korozją

Zbiornik rozłącznika wykonany jest ze stali nierdzewnej AISI 304. Spawy są tak wykonane, że ich odporność na korozję jest równa odporności nowego arkusza blachy. Dla środowisk szczególnie agresywnych opcjonalnie można zbiorniki malować farbą poliuretanową. Obudowa napędu jest wykonana ze stopu aluminiowego odpornego na korozję i pomalowana. Obudowa posiada stopień ochronny IP67 i wraz z osuszaczem i inhibitorem dostatecznie zabezpiecza części wyposażenia elektrycznego napędu silnikowego tak, że w normalnych warunkach nie istnieje potrzeba stosowania grzałek antykondensacyjnych.

4. Specyfikacja techniczna

4.1 Typy NXB_, NXBD_ oraz NXBS_1)

Specyfikacje techniczne rozłączników Sectos są przedstawione w Tabeli 1. Rozłącznik Sectos NXB_ spełnia wymagania normy IEC 62271-102, IEC 62271-102 dla rozłącznika ogólnego zastosowania.

Próby wyłączenia w warunkach zwarć doziemnych są możliwe zarówno dla układu sieci z punktem zerowym izolowanym jak też z uziemionym rezonansowo.

Tabela 1.

	Jednostka	NXB 12C_	NXB 24C_
Poziom izolacji			
Napięcie znamionowe	kV	12	24
Wytrzymywane napięcie częstotliwości sieciowej, 60 s na mokro			
– do ziemi i między fazami	kV	28	50
– między otwartymi stykami	kV	32	60
Wytrzymywane napięcie udarowe			
– do ziemi i między fazami	kV	75	125
– między otwartymi stykami	kV	85	145
Dane prądowe			
Znamionowy prąd ciągły	A		630
Prąd rozłączalny czynny	A		630
Ilość operacji CO	n		400
Prąd rozłączalny ładowania linii nieobciążonej	A		1,5
Prąd rozłączalny ładowania linii kablowej nieobciążonej	A		16
Prąd rozłączalny zwarcia doziemnego	A		50
Prąd rozłączalny linii kablowej nieobciążonej w warunkach zwarcia doziemnego	A		28
Prąd rozłączalny transformatora nieobciążonego	A		6,3
Prąd rozłączalny baterii kondensatorowej	A		160
Dane zwarciove			
Wytrzymywany prąd zwarciovy, Ik (4 s)	kA		20
Wytrzymywany prąd zwarciovy szczytowy	kA		50
Załączalny prąd zwarciovy	kA		50
Liczba operacji załączania na zwarcie			
– noży głównych 50 kA (CL E3)	n		5
– noży głównych 31,5 kA (CL E3)	n		10
uziemia 50 kA (CL E2)	n		3
uziemia 31,5 kA (CL E3)	n		5
Droga upływu			
Izolatory silikonowe	mm		620
Temperatura pracy	°C		-40°C +60°C
Wytrzymałość mechaniczna (liczba operacji C-O)			
– noży głównych	n		5000
– uziemia	n		2000
Ciśnienie napełniania (+ 20 °C)	Bar (abs)		1,4-1,5
Ciśnienie alarmowe (+ 20 °C)			
– czujnik gęstości gazu	Bar (abs)		1,2
- miernik gęstości gazu	Bar (abs)		1,2
- blokada niskiego ciśnienia	Bar (abs)		1,1
Minimalne ciśnienie robocze (+ 20 °C)	Bar (abs)		1,0
Ilość gazu SF6			
NXB_	kg		0,6
NXBD_	kg		1,0
NXBS_	kg		0,2
Masa			
NXB_ (z / bez izolatorów silikonowych)	kg		82/71
NXBD_ (z / bez izolatorów silikonowych)	kg		144
NXBS_ (z / bez izolatorów silikonowych)	kg		38
Rezystancja obwodu głównego:			
- ze zintegrowanym uziemnikiem (rozłącznik 3-pozycyjny)	μΩ		Maks 400
– NXB_C_ (izolatory silikonowe)	μΩ		Maks 75
– NXB_E_ (mufa kablowa)	μΩ		Maks 70
– NXBD_C_ między 1-3 i 2-3	μΩ		Maks 80
– NXBD_C_ między 1-2	μΩ		Maks 97
– NXBD_E_ między 1-3 i 2-3	μΩ		Maks 72
– NXBD_E_ między 1-2	μΩ		Maks 92
– NXBS_E_ (izolatory silikonowe)	μΩ		Maks 75
– NXBS_E_ (mufa kablowa)	μΩ		Maks 70
Stopień ochrony skrzynki napędu			IP67



Uwaga: Napięcie znamionowe jest to maksymalne napięcie międzyfazowe systemu 3-fazowego. Rozłącznik jednofazowy NXBS_ jest badany, jako część systemu trójfazowego. Nie stosuje się to do systemów gdzie wymagania są wyższe.

4.2 Typy NXA

Specyfikacje techniczne rozłączników Sectos NXA są przedstawione w Tabeli 2. Rozłącznik Sectos NXA spełnia wymagania normy IEC 62271-102, IEC 62271-102 dla rozłącznika ogólnego zastosowania.

Próby wyłączania w warunkach zwarć doziemnych są możliwe zarówno dla układu sieci z punktem zerowym izolowanym jak też z uziemionym rezonansowo.

Tabela 2.

	Jednostka	NXA24	NXA36
Poziom izolacji			
Napięcie znamionowe	kV	24	36
Wytrzymywane napięcie częstotliwości sieciowej, 60 s na mokro			
– do ziemi i między fazami	kV	50	70
– między otwartymi stykami	kV	60	80
Wytrzymywane napięcie udarowe			
– do ziemi i między fazami	kV	125	170
– między otwartymi stykami	kV	145	195
Dane prądowe			
Znamionowy prąd ciągły	A	630	
Prąd rozłączalny czynny	A	630	630/400
Ilość operacji CO	n	400	50/400
Prąd rozłączalny ładowania linii nieobciążonej	A	40	
Prąd rozłączalny ładowania linii kablowej nieobciążonej	A	11	
Prąd rozłączalny zwarcia doziemnego	A	185	
Prąd rozłączalny linii kablowej nieobciążonej w warunkach zwarcia doziemnego	A	80	
Prąd rozłączalny transformatora nieobciążonego	A	20	
Prąd rozłączalny baterii kondensatorowej	A	175	
Dane zwarciove			
Wytrzymywany prąd zwarciovy, I _k (3 s)	kA	16	12,5
Wytrzymywany prąd zwarciovy szczytowy	kA	40	31,5
Załączalny prąd zwarciovy (5 operacji / E3)	kA	40	31,5
Droga upływu			
Izolatory silikonowe	mm	960	1440
Temperatura pracy	°C	-40°C +60°C	
Wytrzymałość mechaniczna (liczba operacji C-O)			
– noży głównych	n	5000	
Ciśnienie napełniania (+ 20 °C)			
	Bar (abs)	1,8-1,9	
Ciśnienie alarmowe (+ 20 °C)			
– czujnik gęstości gazu	Bar (abs)	1,2	
- miernik gęstości gazu	Bar (abs)	1,2	
- blokada niskiego ciśnienia	Bar (abs)	1,1	
Minimalne ciśnienie robocze (+ 20 0C)			
NXA24_	Bar (abs)	1,1	
NXA36/38_	Bar (abs)	1,6	
Ilość gazu SF6			
Masa NXA (z / izolatorami silikonowych)	kg	117	
Rezystancja obwodu głównego:			
– NXB_C_ (izolatory silikonowe)	μΩ	Maks. 113	
– NXB_E_ (mufa kablowa)	μΩ	Maks. 73	
Stopień ochrony skrzynki napędu			
		IP67	

5. Przyjęcie/Inspekcja/ Magazynowanie

Po rozpakowaniu skrzyni należy sprawdzić stan rozłącznika zwracając uwagę na możliwe uszkodzenia spowodowane transportem. Należy też sprawdzić czy stan i liczba części odpowiada ilości przedstawionej w liście przewozowym. Jeżeli Sectos jest wyposażony w czujnik gęstości gazu lub miernik gęstości należy sprawdzić ciśnienie gazu jak opisano to w punkcie 10.1.

Rozłącznik, jeżeli jego montaż nie odbywa się natychmiastowo, należy składować w suchym miejscu.



Uwaga 1

Nie podnosić aparatu za izolatory. Nadmierne naprężenia mechaniczne mogą rozszczelnić zbiornik i spowodować wyciek gazu.



Uwaga 2

Unikać kontaktu obudowy ze stali nierdzewnej odpornej na korozję z czarną stalą, ponieważ może to obniżyć odporność antykorozyjną powierzchni.



Uwaga 3

Ponieważ Sectos jest napełniony gazem SF₆, wszystkie jego śruby i nakrętki będące częścią szczelnego zbiornika nie powinny być luzowane, dokręcane lub usuwane. Obudowa napędu sprężynowego również powinna być szczelnie zamknięta, aby zapobiegać wnikaniu wilgoci do środka mechanizmu.

6. Instalacja

6.1 Instalowanie izolatorów nasadzanych

Rozłącznik Sectos jest dostarczany ze zintegrowanymi przepustami izolacyjnymi zamontowanymi w fabryce. Niniejszy rozdział jest ważny dla retrofitu i dostaw specjalnych.

Rozłącznik Sectos jest dostarczany ze zintegrowanymi przepustami żywicznymi dla SF6/powietrze lub dla złącza kablowego serii 400. Złącze może być wyposażone w dołączalne izolatory z kauczuku silikonowego do połączenia złącza z linią napowietrzną. Kauczuk silikonowy jest materiałem elastycznym, hydrofobowym i nietłukącym się i posiada doskonałe własności elektroizolacyjne. Instalowanie izolatorów nasadowych ilustruje rys. 6.1.1

1. Upewnić się, że stożkowe powierzchnie między przepustem (1) i częścią nasadzaną (3) są czyste i wolne od uszkodzeń. Jeżeli zachodzi taka konieczność oczyścić powierzchnie wilgotną ściereczką i następnie starannie wysuszyć.

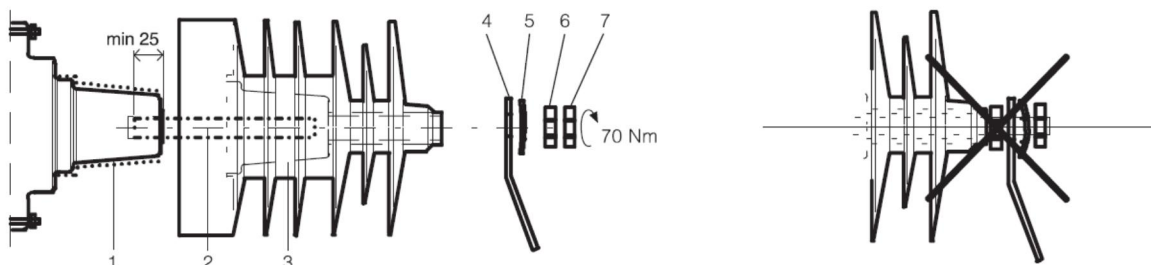
2. Stosując rękawice gumowe, nałożyć na stożkowe powierzchnie przepustu (1) cienką i równą warstwę specjalnej pasty P8.

3. Wkręcić ręcznie długi trzpień szpilki M16 (2) w otwór na części przepustu.

4. Trzymając grubszą część izolatora (3) wepchnąć ręką izolator tak daleko jak tylko jest to możliwe, tak, aby przyłączyć (4), podkładkę sprężystą (5) i nakrętkę (6) można było zamocować ręcznie.

5. Ostatnią czynnością instalacyjną izolatora nasadowego jest dokręcenie nakrętki M16 (6) momentem 70 Nm. Aby zapobiec nadmiernemu naprężeniu przy dokręcaniu należy trzymać zacisk (4). Zablokować nakrętkę kontr nakrętką (7).

Złączki kablowe typu napowietrznego z otworami o średnicy 16 – 17 mm można montować bezpośrednio na izolatorze silikonowym bez przyłącza(4).

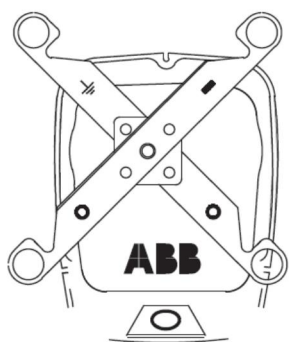


Rys. 6.1.1 Instalacja izolatorów nasadzanych

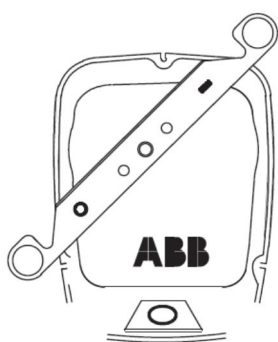
6.2 Instalacja dźwigni do manewrowania drążkiem

Przed podniesieniem rozłącznika na słup należy zainstalować dźwignie do ręcznej obsługi rozłącznika przy pomocy drążka izolacyjnego z hakiem. Patrz Rys. 6.2.1. Zaobserwować pozycję na tabliczce z instrukcją, kiedy rozłącznik jest w pozycji otwartej.

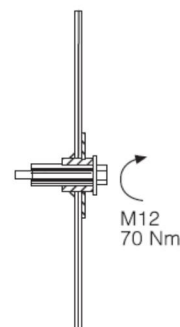
Dla rozłącznika 3-pozycyjnego montowanego poniżej belki, należy zastosować płyty dystansowe (NXBZ 59). Aby uzyskać miejsce do obracania dźwigni.



Dźwignia 3-pozycyjna (NXBZ 16)



Dźwignia 2-pozycyjna (NXBZ 58)



Rys. 6.2.1 Montaż dźwigni do manewrowania drążkiem

6.3 Instalacja miernika gęstości gazu

Miernik gęstości gazu jest montowany standardowo w fabryce. Niniejszy punkt jest istotny dla retrofitu i specjalnych dostaw.



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Jeżeli miernik ma być zamontowany w rozłącznik będącym już na linii wysokiego napięcia należy przestrzegać miejscowych przepisów bezpieczeństwa.

1. Odkręcić osłonę zaworu do napełniania gazem. Zabezpieczyć trzon zaworu przed obracaniem. Zawór szybko zamykający zapobiega uwalnianiu się gazu po zdjęciu osłony ochronnej.

Zdjąć żółtą osłonę ochronną miernika gęstości gazu. Sprawdzić stan powierzchni uszczelniających, usunąć istniejący kurz lub opiłki metali.

2. Popchnąć do przodu nakrętkę dokręcającą i nasadzić miernik na zawór. Uszczelki typu O-ring zapobiegają ulatnianiu się gazu nim czujnik otworzy zawór szybko zamykający.



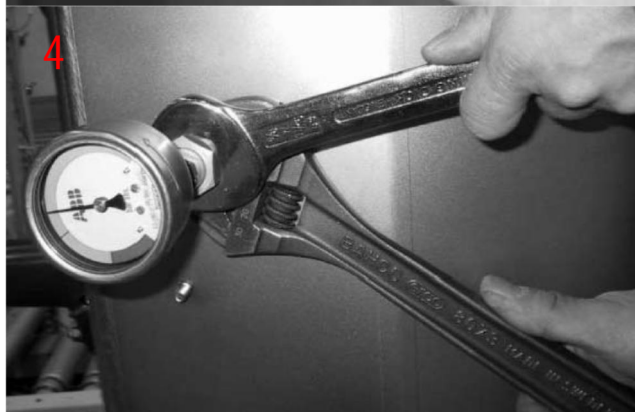
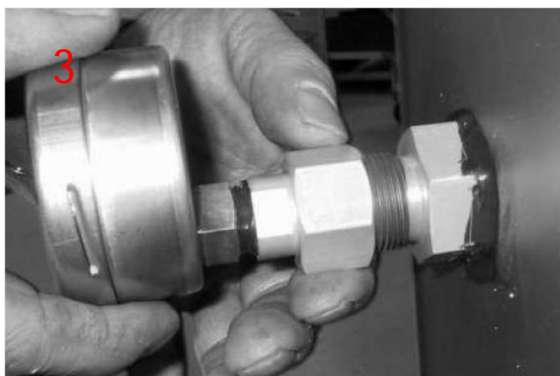
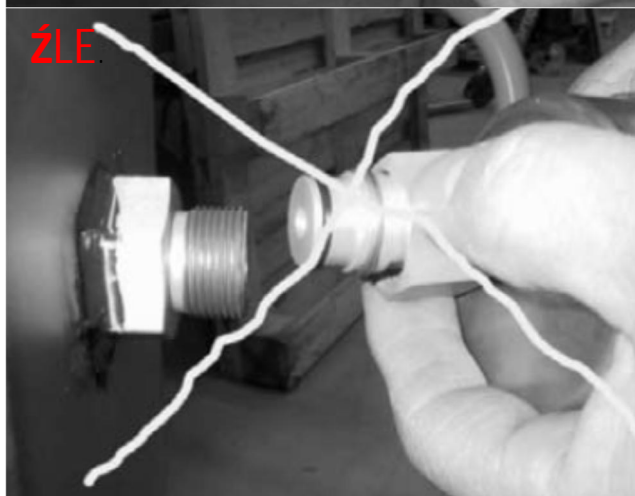
OSTROŻNOŚĆ, Jeżeli miernik nie jest w linii z zaworem a nakrętka znajduje się w tylnej pozycji gaz może się ulatniać i uszczelnienie może zostać zniszczone.

3. Dokręcić nakrętkę uszczelniającą miernika gęstości gazu do pozycji krańcowej.

4. Dokręcać nakrętkę ostrożnie momentem około 15 – 20 Nm. Zabezpieczyć trzon zaworu przed obracaniem. Nie poprawia się szczelności przez użycie większego momentu, ale jednocześnie można uszkodzić nakrętkę manometru.

Miernik jest kompensowany temperaturowo i tym samym wszystkie odczyty ciśnienia w normalnych temperaturach pracy są takie same.

Czujnik gazu na fotografii pokazuje normalne ciśnienie napełniania NXB/NXBD – 1,5 bara (abs) przy temperaturze 20°C



6.4 Instalacja na poprzeczce

6.4.1 Podnoszenie rozłącznika Powyżej poprzeczki

Zamocować dwa haki do podnoszenia w przeciwległych rogach rozłącznika i uzyskać równowagę aparatu.

Poniżej poprzeczki

Zamocować dwa haki do podnoszenia po każdej stronie rozłącznika. Choć ta pozycja jest częściowo niestabilna to tym sposobem łatwiej jest podnieść rozłącznik poniżej poprzeczki. Trzymając rozłącznik w równowadze rozpoczynamy podnoszenie uważając, aby izolatory nie dotknęły gruntu.

Przymocować luźno zaciski do poprzeczki tak, aby można je przesunąć ręką. Podnieść Sectos poniżej poprzeczki. Ustawić rozłącznik w pozycji poziomej i zamontować jeden zacisk w rowku rozłącznika i dokręcić zaciski. Gdy jeden zacisk trzyma rozłącznik to łatwiej jest dokręcić drugi, patrz 6.4.1.

Dokręcić zaciski mocując momentem $M = 50 \text{ Nm}$ i zdjąć liny (pasy). Zabezpieczyć mocowanie przez skontrolowanie drugimi nakrętkami.

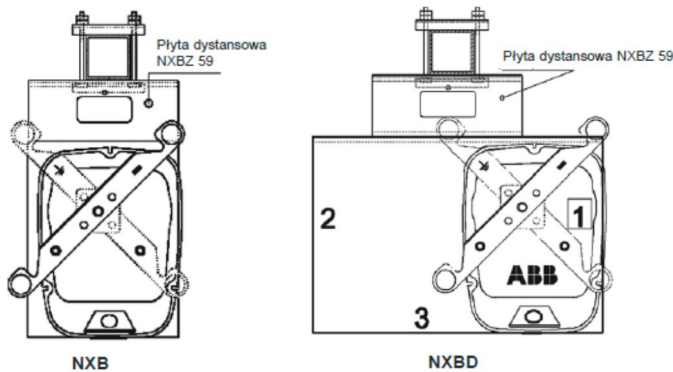
6.4.2 Instalacja poniżej poprzeczki (montaż standardowy)

Jeżeli rozłącznik 3-pozycyjny z dźwignią do manewrowania drążkiem izolacyjnym jest montowany poniżej poprzeczki to wymagane są opcjonalne płyty dystansowe, patrz Rys. 6.4.2. Płyty dystansowe są standardem dla rozłączników typu NXBD_.

6.4.3 Instalacja powyżej poprzeczki (opcja)

Aby widoczne były wskaźniki rozłącznik można montować asymetrycznie na poprzeczce, patrz Rys. 6.4.3. Dla typów NXA_ wymagany jest zestaw specjalnych obejm montażowych NXAM 4 (80 – 100 mm) lub NXAM5 (100 - 160 mm).

Z uwagi na pozycję odczepów rozłączniki typu NXBD nie mogą być montowane na poprzeczce.



Rys. 6.4.2. Instalacja poniżej poprzeczki

⚠
gazu

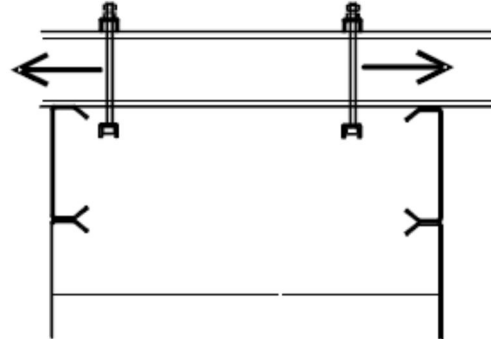
UWAGA: Rozłącznik nie można podnosić za izolatory. Może to wywołać nadmierne naprężenia i spowodować uszkodzenie przepustów i/lub wyciek

⚠

UWAGA: Ze względów bezpieczeństwa nie zaleca się podnosić rozłącznika ręcznie.

⚠

UWAGA: Podczas umieszczaniu aparatów na wysokich stanowiskach należy stosować się do miejscowych przepisów bezpieczeństwa.



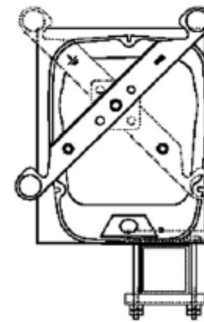
Rys. 6.4.1 Instalowanie zacisków

6.4.4 Instalacja bezpośrednio na słupie (opcja dla obsługiwanego drążkiem izolacyjnym rozłączników NXB_)

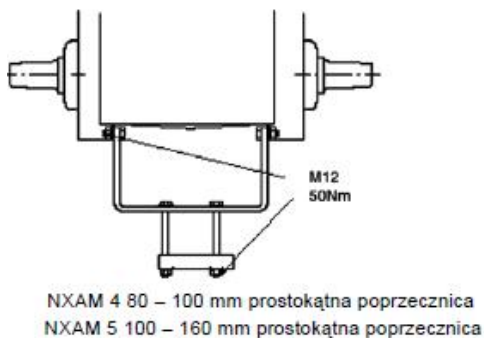
Rozłącznik NXB może być montowany bezpośrednio na słupie przy zastosowaniu specjalnych obejm:

NXBZ 204 dla słupów okrągłych o średnicy $\phi 150 - 250 \text{ mm}$.

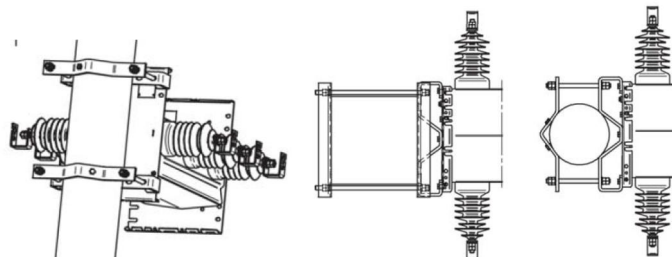
NXBZ 239 dla słupów o przekroju prostokątnym do 340 mm .



Rys. 6.4.3. Instalacja NXB powyżej poprzeczki



Rys. 6.4.4. Instalacja NXA powyżej poprzeczki



Rys. 6.4.5. Instalacja NXB bezpośrednio na słupie

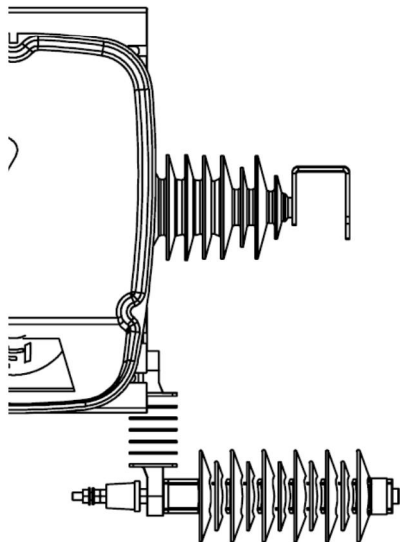
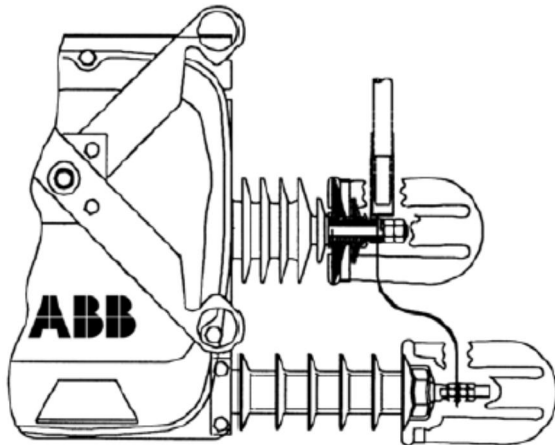
6.5 Instalacja ograniczników przepięć



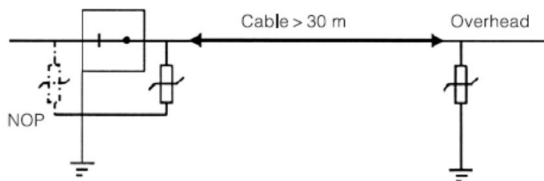
UWAGA: Ograniczniki przepięć są niezbędne w celu zapewnienia prawidłowej koordynacji izolacji w liniach napowietrznych.

Znamionowy prąd wyładowczy winien posiadać wartość szczytową 10 kA. Znamionowe napięcie ogranicznika winno być dobrane stosownie do instrukcji producenta. Należy brać pod uwagę warunki uziemienia punktu zerowego i maksymalny czas trwania zwarcia doziemnego.

Kiedy rozłącznik ma być otwarty przez dłuższy czas (rozłączniki w otwartym punkcie) ograniczniki powinny być zainstalowane po obu stronach aparatu. Najlepsza pozycja ograniczników jest równoległa do przepustów i mogą być montowane na metalowej uziemionej ramie poniżej przepustów. (Rys. 6.5.1 dla typów NXB_ i NXBD_). Możliwe jest również instalowanie ograniczników wyposażonych w odłączniki i wsporniki izolacyjne



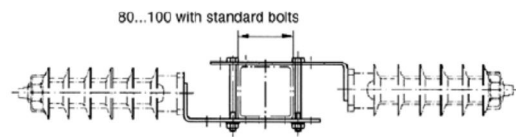
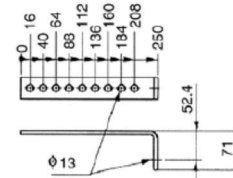
Rys. 6.5.1. Instalowanie ograniczników przepięć poniżej przepustu NXB z użyciem zestawu NXBZ 81/3 (wspornik i 3 izolowane mostki) i z nałożonymi osłonami chroniącymi ptaki.



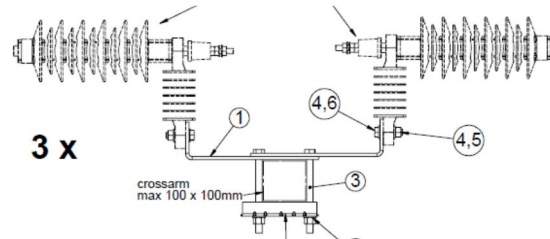
Alternatywną pozycją jest montaż na poprzecznicę linii. Długość kabla łączącego przepust rozłącznika i ogranicznik nie powinna być dłuższa niż 5 m.

Także połączenie uziemienia między poprzeczką linii a ramą rozłącznika winno być możliwie najkrótsze. Zestaw części mocujących ograniczniki jest dostępna, jako opcjonalne wyposażenie.

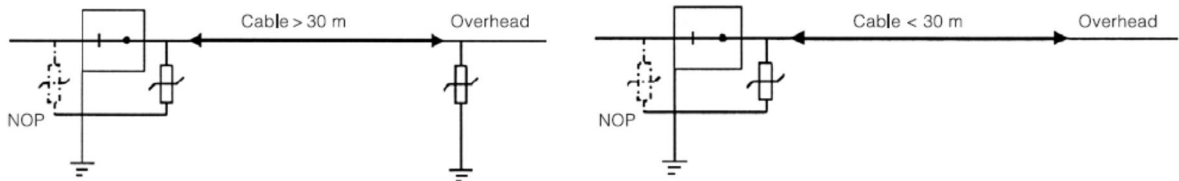
Jeżeli stosowany jest krótki ekranowany kabel łączący rozłącznik z linią to ograniczniki winny być montowane od strony rozłącznika. Jeżeli długość kabla przekracza 30 m to ograniczniki powinny być montowane na obu końcach.



Rys. 6.5.2 Instalowanie ograniczników przepięć na poprzeczce przy zastosowaniu NXAM 3/6



Rys. 6.5.3 Instalowanie ograniczników przepięć z odłącznikami na poprzeczce przy zastosowaniu 1YMS000173M0001



Rys. 6.5.4 Zastosowanie ograniczników przepięć w przypadku kabla

6.6 Instalacja przekładników prądowych

OSTRZEŻENIE: Obwody wtórne przekładnika prądowego muszą być zawsze zwarte. Gdy uzwojenie wtórne jest otwarte to uzwojenie pierwotne może indukować groźne napięcie na zaciskach wtórnych.

Typy NXA_

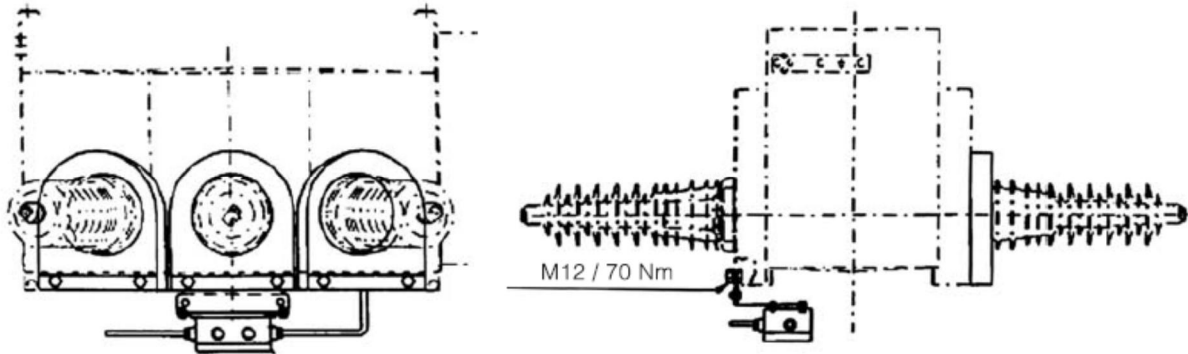
Zwykle przekładniki prądowe są montowane w fabryce. Przekładniki prądowe można montować bezpośrednio w otworach ramy poniżej przepustów stosując dwie śruby M12 (Rys. 6.6.1.)

Typy NXB_

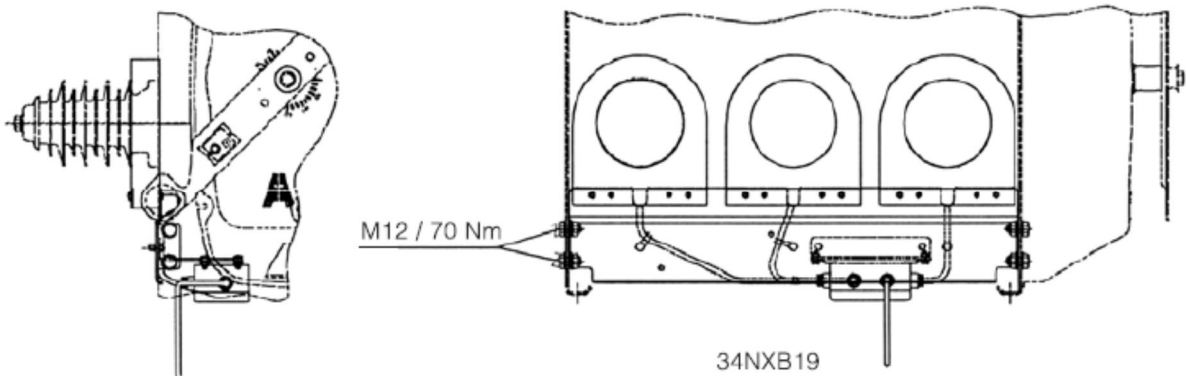
Przekładniki prądowe można montować po jednej stronie rozłącznika stosując do tego celu specjalną podstawę. (Rys. 6.6.2.)

Typy NXBD_

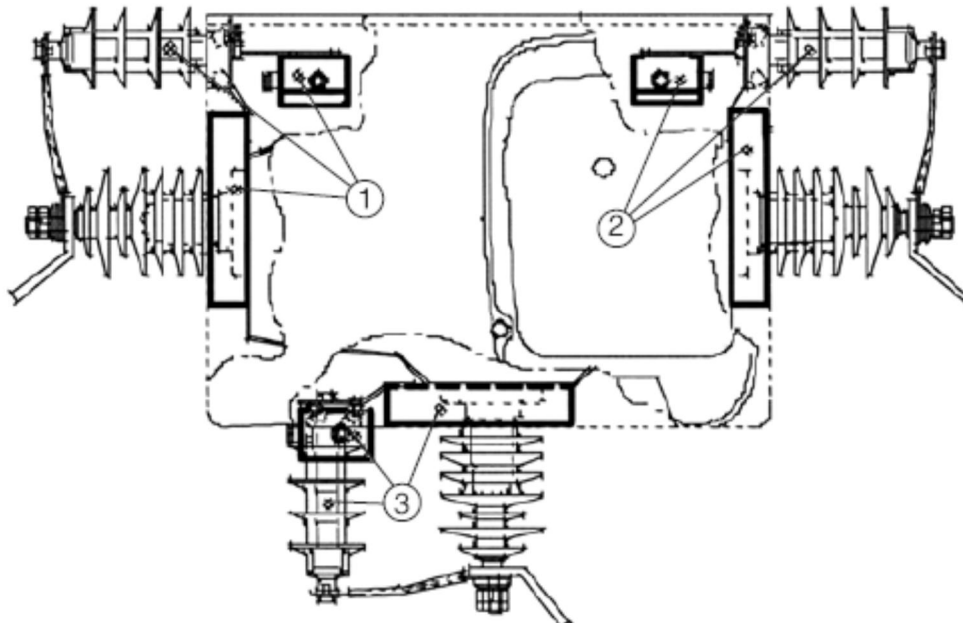
Przekładniki prądowe i skrzynka połączeniowa mogą być montowane po każdej stronie aparatu na oddzielnej podstawie. Patrz szczegóły na załączonym rysunku. (Rys. 6.6.3.)



Rys. 6.6.1. Instalacja przekładników prądowych (NXA)



Rys. 6.6.2. Instalacja przekładników prądowych na rozłączniku NXB (NXBZ-KOKU072G4/3)



Rys. 6.6.3. Alternatywne pozycje montażowe ograniczników przepięć i przekładników prądowych oraz skrzynki połączeń. W pozycji 3 nie zaleca się stosować ograniczników przepięć z odłącznikami.

6.7 Instalacja sensorów

Kombinowane sensory prądowe i napięciowe są zawsze montowane w fabryce. Podczas montażu na słupie mogą być montowane tylko kable, które łączą wejścia sensorów z elektronicznymi urządzeniami zdalnego sterowania (np. REC 615) i z zaciskami napięcia zasilania. Więcej informacji znajduje się w dokumentacji rozłączników z sensorami.

6.8 Połączenia z linią

Przewody łączące rozłącznik z linią są ważnym elementem stacji słupowej. Wymagane są odpowiednie odstępy izolacyjne, które gwarantują odpowiednie własności dielektryczne i zwarciove w normalnych warunkach pogodowych jak i burzowych. Z tego powodu długość niepodpartych przewodów nie powinna przekraczać 2,5 m. Poza tym, przewody łączące nie powinny wywierać sił zginających na przepustach.

Niedostateczny przekrój poprzeczny przewodów może powodować przegrzanie się przepustów. Poluzowane złączki przewodów może także powodować przegrzanie, a zła kombinacja materiałów przewodów korozję materiałów.

6.8.1 Gołe przewody

Rozmieszczenie przewodów musi spełniać lokalne przepisy określające minimalny odstęp izolacyjny. Minimalny odstęp izolacyjny między fazami na zaciskach i złączkach wynosi 200 mm dla NXB₁ i 310 mm dla NXA (próby typu). Dla innych części minimalny odstęp izolacyjny, jeżeli lokalne przepisy nie stanowią inaczej, wynosi:

Napięcie znamionowe	kV	12	17,5	24	36
Minimalny odstęp izolacyjny	mm	120	160	220	320

Należy zachować również odpowiednie dystanse od przewodów pomocniczych (np. sterowanie) i uziomowych. Należy przewidzieć odpowiedni margines na wpływ wiatru i siły zwarciove.

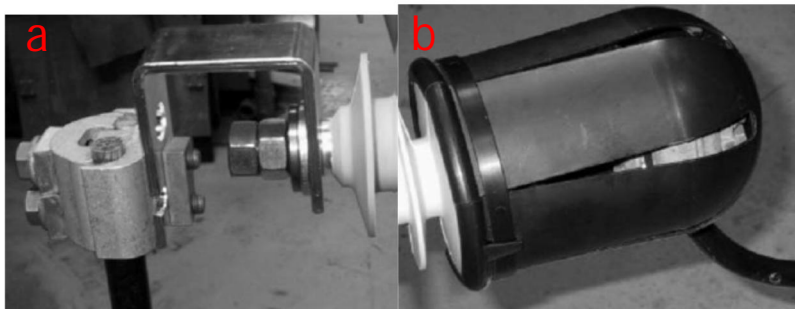
Należy stosować odpowiedniego typu złączki, materiały i metody instalacyjne przewodów i kabli. Więcej informacji w złączniku 1.

6.8.2 Przewody izolowane z osłonami chroniące ptaki

W celu zmniejszenia zagrożenia powstawania zwarć spowodowanego przez zwierzęta zaleca się stosować „osłony chroniące ptaki w szczególności na aparacie gdzie odległości fazowe są małe (bez względu czy przewody połączeniowe są gołe czy izolowane).

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO: mając na uwadze bezpieczeństwo osób w stosunku do urządzeń z izolowanymi przewodami i osłonami należy takie przewody traktować, jako nieizolowane (gołe).

Typy NXB₁ i NXBD₁ z izolatorami silikonowymi (Rys 6.8.1):



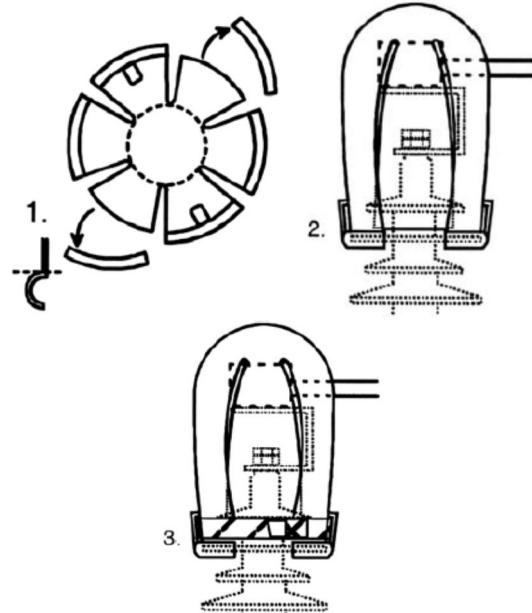
Rys. 6.8.1 Alternatywne podłączenia linii z osłonami chroniącymi ptaki:
a) i b) ze złączkami OJUZLL4/4 i szynami NXBZ200;
c) ze złączkami kablowymi.

Typy NXA₁

Średnica kłosa izolatora jest mniejsza niż w rozłącznikach typów NXB₁.

Rys. 6.8.2 Skrócenie dwóch przeciwnych osłonek umożliwi zachodzenie ich na siebie (1). Zagiąć je do środka i nacisnąć na pierwszy główny kłosz (2). Związać osłonkę opaską plastikową. (3). Obciąć nadmiar taśmy.

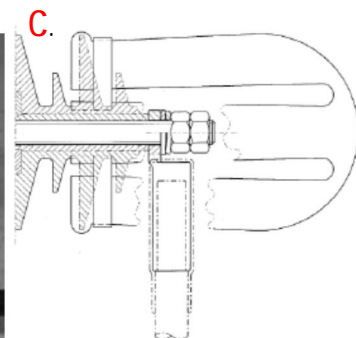
Montaż można zmodyfikować dla różnych typów zacisków kablowych i złącz szynowych. Można wierceć odpowiednie otwory dla różnych średnic kabli. Można łączyć także zaciski kablowe bezpośrednio jak pokazano to na Rys. 6.8.1c.



Rys. 6.8.2. Montaż osłon chroniących ptaki, NXA₁ ze złączkami OJUZLL₁ i przyłączami NXBZ200.

6.8.3 Złącza do kabli ekranowanych

Przy stosowaniu napowietrznych głowic kablowych EN 50181 typu C (DIN 47636-ASL-36C400) należy przestrzegać instrukcji producenta. Uciąć, zgiąć i podeprzeć kabel tak, aby nie powodował naprężeń mechanicznych przepustów.



6.9 Obwody pomocnicze i kable sterowania

Zdjąć ostrożnie pokrywę ochronną złącza obwodów pomocniczych, aby nie zrobić zwarcia. Zwracać uwagę na odstęp i zamocować kabel sterowania przy pomocy napowietrznych mocowań.

Schematy elektryczne są różne w zależności od konfiguracji rozłącznika i wymagań specjalnych. Właściwy numer schematu podany jest na tabliczce znamionowej. Poniższa lista jest tylko ogólną informacją:

Typ	Schemat
3-pozycyjne NXB_ z napędem ręcznym	31 NXB 3
3-pozycyjne NXB_ z napędem silnikowym	31 NXB 6
3-pozycyjne NXB_ silnikowy + blokada mechaniczna	31 NXB 7
2-pozycyjne NXB_, NXA_ silnikowy + blokada mechaniczna	31 NXB 8
2-pozycyjne NXB_, NXA_ z napędem silnikowym	31 NXB 9
2-pozycyjne NXB_, NXA_ z napędem ręcznym	31 NXB 10
3-pozycyjne NXB_ z wyzwalaczem i silnikiem	31 NXB 11
2-pozycyjne NXA/NXB_ z wyzwalaczem i silnikiem	31 NXB 12

6.10 Instalowanie rozłączników jednofazowych NXBS_

Rozłączniki jednofazowe NXBS są „częścią rozłącznika NXB”. Instrukcja montażu rozłącznika NXB odpowiada w większości przypadków dla rozłącznika NXBS. Zastosowanie rozłącznika jednofazowego jest często inne niż rozłączników trójfazowych i dlatego podczas montażu należy rozpatrywać każdy przypadek zastosowania.

Uwaga: do aparatu jednofazowego nie można stosować następującego wyposażenia rozłączników trójfazowych:

- płytę montażową do przekładników prądowych i ograniczników przepięć,
- sensorów kombinowanych
- obejm mocujące.

7. Uziemienia

7.1 Rama rozłącznika



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Rama rozłącznika powinna być zawsze uziemiona stosownie do miejscowych przepisów bezpieczeństwa.

Maksymalny czas trwania i amplituda prądu zwarciego musi być brana pod uwagę podczas doboru minimalnego przekroju przewodu uziemiającego. Należy również pamiętać o odpowiedniej rezystancji przewodu uziomowego, ochronie przed korozją i zabezpieczeniu przed mechanicznymi uszkodzeniami. Funkcje odłącznika i uziemnika są nieefektywne, jeśli zbiornik aparatu jest nieuziemiony.



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Dodatkowo poprzeczka do instalacji izolatorów liniowych również musi być uziemiona.

Ogólne informacje - patrz załączniki 2 i 3

Standardowe zaciski:

- OJUZZL1 dla przewodów miedzianych 16-63mm²
- OJUZZL3 dla przewodów aluminiowych 16-70mm²

Alternatywnie standardowa końcówka kablowa M12 może być podłączona do cynowanego terminala na końcu aparatu. Rozłącznik może być także uziemiony przez uziemienie poprzeczki za pomocą NPTMS8.

7.2 Uziemniki zintegrowane

Dla Typów NXB_ i NXBS_:



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Upewnić się czy uziemnik zintegrowany uziemia właściwą stroną rozłącznika.

Uziemnik za rozłącznikiem (przeciwnej do strony zasilającej) daje naturalną blokadę między rozłącznikiem a uziemnikiem w sieci pierścieniowej. Strona, po której zainstalowany jest uziemnik jest identyfikowany z zaciskiem uziemiającym, patrz rysunki poniżej.

Uziemnik znajduje się po prawej stronie patrząc od strony napędu.

Główny schemat			
Alternative position indicator symbols	<p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;">ZAMKNIĘTY</p> <p style="text-align: center;">ON</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p style="text-align: center;">OTWARTY</p> <p style="text-align: center;">OFF</p>	<p style="text-align: center;">⊥</p> <p style="text-align: center;">UZIEMIONY</p>

Rys. 7.1. Identyfikacja uziemionej strony rozłącznika

Kierunek uziemienia winien być czytelnie oznakowany dla obsługi, np. przez zamocowanie symbolu na rozłączniku. Symbol (NXBZ 182) jest dołączony do standardowej dostawy rozłącznika 3-pozycyjnego.



Rys. 7.2. Symbol kierunku uziemienia

Typy NXBD:

Obie strony łączeniowe (1) i (2) mogą być uziemiane niezależnie. Strona odczepowa (3) nie ma określonego potencjału, kiedy obydwa łączniki są w pozycji otwartej lub pozycji uziemionej. Funkcje rozłącznika i uziemnika są opisane na poniższym rysunku:

Schemat obwodu głównego								
Nr łącznika	1	2	1	2	1	2	1	2
Symbol wskaźnika pozycji	I	I	O	I	⏚	O	I	⏚
Alternatywne symbole pozycji	ZAMKNIĘTY	ZAMKNIĘTY	OTWARTY	ZAMKNIĘTY	⏚	OTWARTY	ZAMKNIĘTY	⏚

Rys. 7.3 Schemat funkcji rozłącznika NXBD

7.3 Obwody pomocnicze

System pomocniczy może się zmieniać w zależności od zastosowania rozłącznika. Uziemienie i ochronę określonego systemu pod względem bezpieczeństwa i zabezpieczeń należy planować z należytą starannością. Jako minimum należy spełnić następujące ogólne zasady:

Wszystkie systemy:

UWAGA: W celu zabezpieczenia elektroniki, ekrany kabli przekładników prądowych i kabli sterowniczych powinny być uziemione na obu końcach.

UWAGA: Ramy wszystkich elementów stacji słupowej powinny być połączone do wspólnego systemu uziemienia (rozłącznik, przekładnik napięciowy, urządzenie sterowania)

NIEBEZPIECZEŃSTWO: Uzwojenie pierwotne przekładnika napięciowego powinno być włączone między dwie fazy a nie między fazę i ziemię. Jednobiegunowe przekładniki napięciowe połączone między fazę i ziemię ze względów bezpieczeństwa nie powinny być stosowane. Uzwojenie wtórne powinno być uziemione do ramy lub uziemionej skrzynki sterowania.

Napięcia podczas zwarcia doziemnego powinny być ograniczane do wartości wymaganych miejscowymi przepisami bezpieczeństwa mając na uwadze powiązany układ uziemienia systemu niskiego i wysokiego napięcia. Obsługa nie może być narażona na groźne napięcia a te napięcia nie mogą być przewodzone przez obwody niskiego napięcia.

Napięcia podczas zwarcia doziemnego nie mogą być zwykle ograniczone do bezpiecznego poziomu.

8. Włączenie do eksploatacji

Przed włączeniem do sieci rozłącznika Sectos upewnić się, że:

1. Ciśnienie gazu jest sprawdzane przez styk czujnika gęstości gazu lub manometr gazu. (punkt 10.1)
2. Działanie urządzenia i wskaźników pozycji jest prawidłowe.
3. Zapewnić, że sekcja linii, która ma być uziemiona przez aparat 3-pozycyjny jest czytelnie oznaczona dla obsługi (patrz punkt 7.2).
4. Zapewnić, że styki stałe i styki ruchome rozłącznika są połączone zgodnie z konfiguracją sieci.

NIEBEZPIECZEŃSTWO: Wszystkie części połączone do uziemienia wysokiego napięcia (szafka sterowania, miejscowe przyciski WŁ/WYŁ oraz możliwe części obsługiwane ręcznie) powinny być zainstalowane tak wysoko, aby nie można ich było dotknąć z poziomu przewodzącego gruntu. Należy stosować izolacyjne drabiny lub podesty.

Alternatywnie, aby obniżyć napięcie dotyku można stosować maty uziemijące poniżej skrzynki sterowania. W tym przypadku winno być analizowane zagrożenie napięciem krokowym. Patrz rysunek 31 NXB23 w załączniku 2.

UWAGA: Napięcie zasilania urządzeń pomocniczych należy pobierać z transformatora z tego samego słupa, lub innego źródła połączonego do wspólnego uziemienia (baterie słoneczne, generatory wiatrowe). Stacja słupowa nie może być podłączona do publicznej sieci niskiego napięcia ani sieci telefonicznej.

7.4 Ograniczniki przepięć

Przewody uziemijące winny być możliwie jak najprostsze unikając łuków o małym promieniu i załamań. Minimalny przekrój dla przewodu miedzianego wynosi 16 mm². Zaleca się wspólne uziemienie rozłącznika i szafki sterowania. Jeżeli ograniczniki są montowane nie na ramie rozłącznika, kable między ogranicznikami przepięć a ramą rozłącznika powinny być możliwie najkrótsze.

Patrz rysunek w Załączniku 3.

5. Między przewodami liniowymi i uziemiaczami istnieje dostateczny odstęp izolacyjny.
6. Obwody pomocnicze, (jeżeli takie są) są połączone. Pokrywa złącza obwodów pomocniczych jest przykręcona lub zdjęta. Zwisająca pokrywa zmniejsza odstęp izolacyjny.
7. Poziom przepięć od wyładowań piorunowych jest mniejszy niż wytrzymałowy poziom izolacji rozłącznika.
8. Zapewnić, że części przewodzące, które mogą być ekspozowane na groźne przepięcia przy zwarciach doziemnych są niedostępne z poziomu gruntu.

9. Obsługa

Obsługa rozłącznika 2-pozycyjnego obsługiwanego drążkiem izolacyjnym z hakiem.

Zamykanie

Jednym ciągłym ruchem obrócić wał napędu o około 90° w kierunku ruchu wskazówek zegara pociągając z prawej strony dźwignię. Noże prądowe posiada prędkość niezależną od prędkości ruchu dźwigni. Rozłącznik jest w pełni zamknięty, gdy wskaźnik położenia pokazuje pozycję zamkniętą.

Otwieranie

Jednym ciągłym ruchem obrócić wał napędu około 90° w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara pociągając dźwignię po lewej stronie. Rozłącznik jest w pełni otwarty, gdy wskaźnik położenia pokazuje pozycję otwartą.

Obsługa rozłącznika 3-pozycyjnego obsługiwanego drążkiem izolacyjnym z hakiem.

Otwieranie i zamykanie: instrukcja dla rozłącznika 2-pozycyjnego.

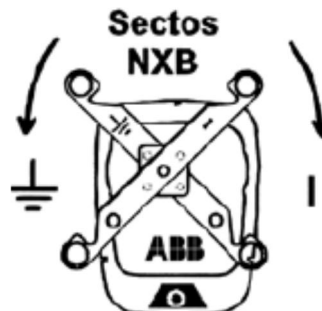
Zamykanie uziemnika

Aparat musi być otwarty przed operacją uziemiania. Patrz instrukcja rozłącznika 2-pozycyjnego. Prosimy także zobaczyć punkt 11 dotyczący względów bezpieczeństwa.

Jednym ciągłym ruchem obrócić wał napędu około 90° w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara pociągając dźwignię po lewej stronie. Uziemnik jest zamknięty, gdy wskaźnik pozycji wskaże pozycję uziemioną.

Otwieranie uziemnika

Jednym ciągłym ruchem obrócić wał napędu około 90° w kierunku ruchu wskazówek zegara pociągając z prawej strony dźwignię. Uziemnik będzie otwarty, gdy wskaźnik pozycji wskaże pozycję otwartą.



Rys. 9.1. Niniejsza tabliczka informacyjna YKLP 7117 jest dołączana standardowo do każdej dostawy rozłącznika 3-pozycyjnego. Należy ją przytwierdzić do słupa na wysokości obsługi.

Działanie silnikowe

Rozłącznik jest zamykany poprzez naciśnięcie przycisku „Zamknij” a otwierany przez naciśnięcie przycisku „Otwórz”. Przyciski znajdują się w szafce sterowniczej. Rozłącznik dochodzi zawsze do pozycji krańcowej bez względu na długość impulsu sterującego.

Uziemianie rozłącznika 3-pozycyjnego

Ze względów bezpieczeństwa zamykanie i otwieranie uziemnika może być wykonywane wyłącznie ręcznie. Patrz instrukcje operacji wykonywanych drążkiem.

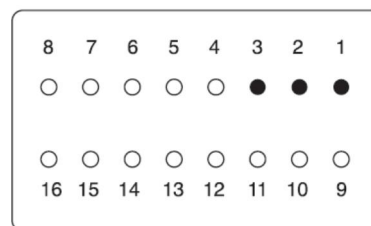
10. Konserwacja

Rozłącznik Sectos nie wymaga konserwacji w ciągu całego cyklu eksploatacyjnego. Napęd jest zabezpieczony hermetycznie zamkniętą obudową i nie wymaga smarowania. Obudowa napędu nie powinna być otwierana, aby wilgoć nie wnikała do środka, która może wywołać uszkodzenia. Jeżeli otwarto obudowę napędu to należy wymienić wkłady osuszacza i inhibitora na nowe.

10.1 Monitorowanie i uzupełnienia gazu

Poziom wycieku gazu jest mierzony w fabryce i zwykle nie ma potrzeby uzupełniania gazu w ciągu całego cyklu eksploatacyjnego. Alarm niskiego ciśnienia może być połączony ze zdalnym systemem sterowania. Ciśnienie gazu w rozłącznikach z napędem ręcznym powinno być sprawdzane nie rzadziej, niż co 5 lat.

Do kontroli ciśnienia gazu stosować miernik gęstości gazu (manometr), jeżeli taki został zainstalowany. W przypadku zainstalowania czujnika gęstości gazu, ciśnienie gazu można sprawdzać alternatywnie omomierzem lub lampką kontrolną przyłączoną do zacisków 1, 2 i 3 złącza wielostykowego. (rozłącznik 1 w przypadku typów NXBD_).



Rys. 10.1 Złącze wielostykowe.

Zamknięte styki 1-3 oznaczają, że ciśnienie jest w normie. Jeżeli styki 1-3 są otwarte a styki 2-3 zamknięte to ciśnienie jest za niskie. W takim przypadku należy ciśnienie sprawdzić manometrem podłączonym do zaworu napełniania gazem (typu DILO / BG3-408/R5) umieszczonym na spodzie zbiornika rozłącznika – może być podłączony opcjonalny manometr.

Manometr lub urządzenie do napełniania gazem powinno być wyposażone w zamocowanie manometru DILO - G1/4 3-408/R20. Adapter ABB z manometrem i węzłem fi 6 mm posiada oznaczenie typu NXAP4.


11. Bezpieczeństwo obsługi

11.1 Obsługa normalna

Następne rozłączniki Sectos są bezpieczne w obsłudze nawet w najgroźniejszych sytuacjach awaryjnych. Niedozwolone jest działanie, jeżeli są wątpliwości co do właściwego ciśnienia gazu SF₆ (punkt 10.1).


Należy przestrzegać lokalnych instrukcji bezpieczeństwa, jeżeli zamierzamy pracować w pobliżu linii za rozłącznikiem. Podstawowe zasady to:

1. Otworzyć rozłącznik i upewnić się, że wskaźnik pozycji pokazuje pozycję otwartą.
2. Zapobiec niezamierzonemu zamknięciu stosując miejscowe przepisy bezpieczeństwa; np. zakładanie tablic ostrzegawczych, opcjonalne urządzenia blokujące, łańcuch z kłódką lub ręczny napęd z zamkiem.
3. Upewnić się przy pomocy właściwego urządzenia do mierzenia napięcia, że linia jest bez napięcia
4. Uziemić linię stosując uziemnik zintegrowany lub przenośne urządzenia uziemiające, IEC 1230 (1993). Upewnić się, że przez uziemnik została uziemiona właściwa sekcja linii. Upewnić się, że stan obwodu uziemiającego ramę jest dobry a rezystancja mierzona była regularnie.

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO:** wyprowadzenie (3) rozłącznika NXBD_ może być uziemiane wyłącznie przez przenośne urządzenia uziemiające.

5. Jeżeli odłączone obciążenie po stronie wtórnej przekładników prądowych a linia jest pod napięciem należy uzwojenia wtórne zewrzeć.

11.2 Praca na linii pod napięciem

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO:** Możliwe jest montowanie nowego lub wymiana starego rozłącznika, gdy linia jest pod napięciem. Ze względu na fakt, że przepisy są różne w różnych krajach a wiele zakładów energetycznych posiada swe własne instrukcje montażu, które nie są wiążące dla producentów aparatów, ABB nie przedstawia dodatkowych instrukcji w tym względzie.

11.3 Gaz SF₆

Czysty gaz SF₆ jest gazem nietoksycznym, niepalnym, cięższym od powietrza o wysokiej wytrzymałości elektrycznej i dużej stabilności termicznej.

W rozłącznikach Sectos gaz SF₆ stosowany jest, jako izolacja i medium gaszące łuk. Łuk przy rozłączaniu rozkłada niewielkie ilości gazu. Produkty rozkładu gazu mogą być toksyczne. W normalnych warunkach pracy ilość rozłożonych substancji są małe i trwają w ograniczonym czasie zanim filtry absorbcyjne ich nie wchłoną. W czasie normalnej obsługi operator nie musi mieć specjalnych środków ochrony osobistej.

11.4 Działania w przypadku wystąpienia łukowego zwarcia wewnętrznego

Wewnętrzne zwarcie łukowe występuje w wyjątkowych sytuacjach takich jak niewłaściwa ochrona przed przepięciami, całkowita utrata gazu lub niewłaściwe operacje łączeniowe. W normalnych warunkach pracy i stanu aparatu nie ma takiego zagrożenia.

Jeżeli rozłącznik jest uszkodzony przez łuk wewnętrzny należy podjąć następujące działania:

- odłączyć rozłącznik z linii zanim napięcie zostanie przywrócone na linię
- zbiornik jest gorący a niektóre materiały izolacyjne mogą się palić. Proces chłodzenia można przyspieszyć przez zastosowanie gaśnicy, z CO₂ z podestu samochodu z podnośnikiem,
- należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych,

Ze względu na budowę rozłącznika toksyczne produkty rozkładu gazu nie wydostają się na zewnątrz i nie ma zagrożenia eksplozji. Uszkodzony aparat należy złomować jak opisano to w następnym punkcie.

11.5 Zalecane procedury złomowania rozłącznika Sectos

Rozłącznik Sectos zawiera materiały, które można wykorzystać ponownie: stal nierdzewna, miedź, aluminium, stal i gaz SF₆.

Niewielkie ilości produktów rozpadu gazu mogą osadzać się wewnątrz obudowy podczas działania aparatu. Są one głównie wychwytywane przez absorber znajdujący się wewnątrz zbiornika. Nie mniej jednak zaleca się podczas rozbięcia aparatu przedsięwziąć pewne środki ostrożności szczególnie po wystąpieniu zwarcia łukowego. Miejscowe przepisy, jeżeli takie są powinny być przestrzegane. Recykling/złomowanie można zlecić ABB lub specjalizującym się w tych czynnościach firmom. Jako alternatywa użytkownik powinien przestrzegać procedury opisanej poniżej.

Podczas prac utylizacyjnych należy wystrzegać się kontaktu skóry i oczu z proszkiem będącym mieszaniną produktów rozkładu oraz płynów czyszczących. Nie należy stosować sprężonego powietrza do oczyszczania powierzchni aparatu z osadzonego pyłu.

1. Gaz SF₆ można usuwać z rozłącznika stosując pompy próżniowe i kompresor do przenoszenia gazu do butli. Gdy gaz zostanie już wypompowany z aparatu to do jego wnętrza należy wpuścić suche powietrze. Produkcenci gazu są przygotowani do przyjmowania zużytego gazu SF₆ do recyklingu.

2. Zbiornik rozłącznika można otwierać na zewnątrz pomieszczeń lub w dobrze wentylowanym pomieszczeniu. Nie należy stosować metod cięcia zbiornika opartych o wysoką temperaturę (> 500°C) z uwagi na tworzenie się produktów rozkładu.

Absorbent powinien być wyjęty i zneutralizowany. Odpowiednią metodą jest zanurzenie go na 24 – 48 godzin w roztworze 1...3 kg węgla sodu, (Na₂CO₃) na 100 litrów wody. Należy wystrzegać się bezpośredniego kontaktu ze skórą lub oczami, szczególnie przy większym stężeniu.

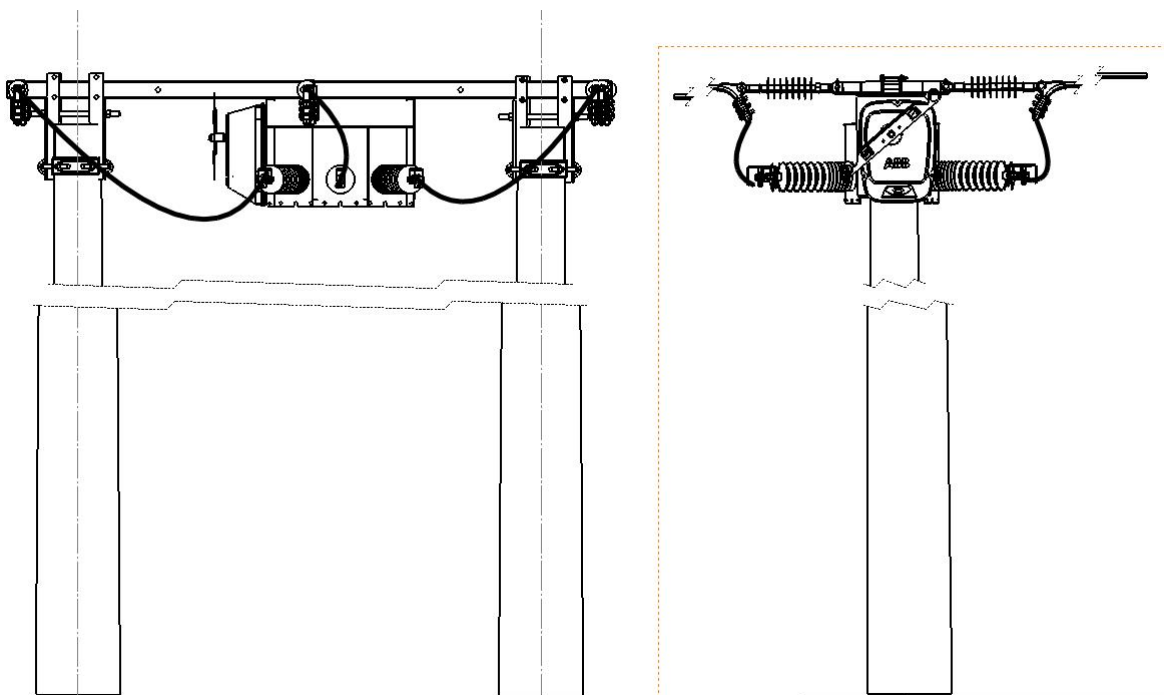
3. Wszystkie inne części rozłącznika można traktować jak zwykłe odpady metalowe lub plastyki. Zaleca się, żeby występujący proszek produktów rozkładu usuwać przy pomocy odkurzacza lub zmywać go czystą wodą. Torebka z odkurzacza winna być neutralizowana podobnie ja absorbent.

Więcej informacji na temat złomowania znajduje się w dokumencie IEC Technical Report 1634 (1995): "High-voltage switchgear and controlgear – Use and handling of sulphur hexafluoride (SF₆) in high voltage switchgear and controlgear", Chapter 6.5: "Treatment at end of life of SF₆-filled equipment".

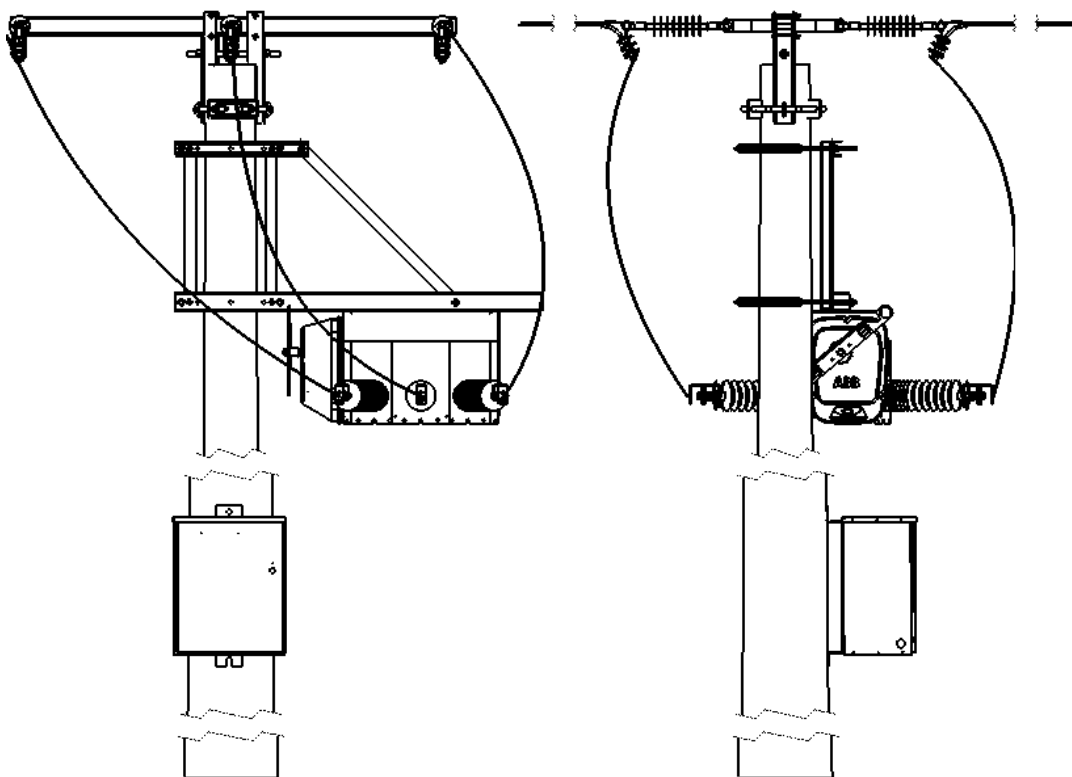
12. Przykłady instalowania

Rozłącznik Sectos można instalować na różnego typu słupach i konstrukcjach stalowych. Kilka przykładów instalacji jest zamieszczonych poniżej:

12.1 Przykłady instalacji NXA

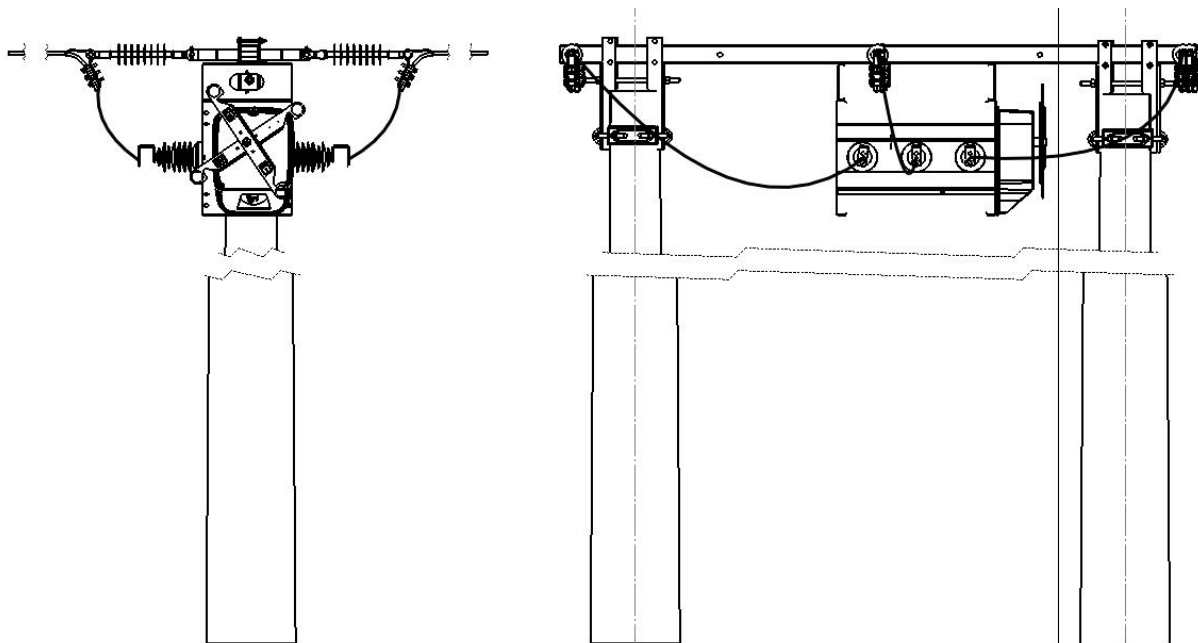


Rys. 12.1.1. Montaż NXA na 2 słupach okrągłych betonowych, poniżej poprzeczki, działanie ręczne drążkiem.

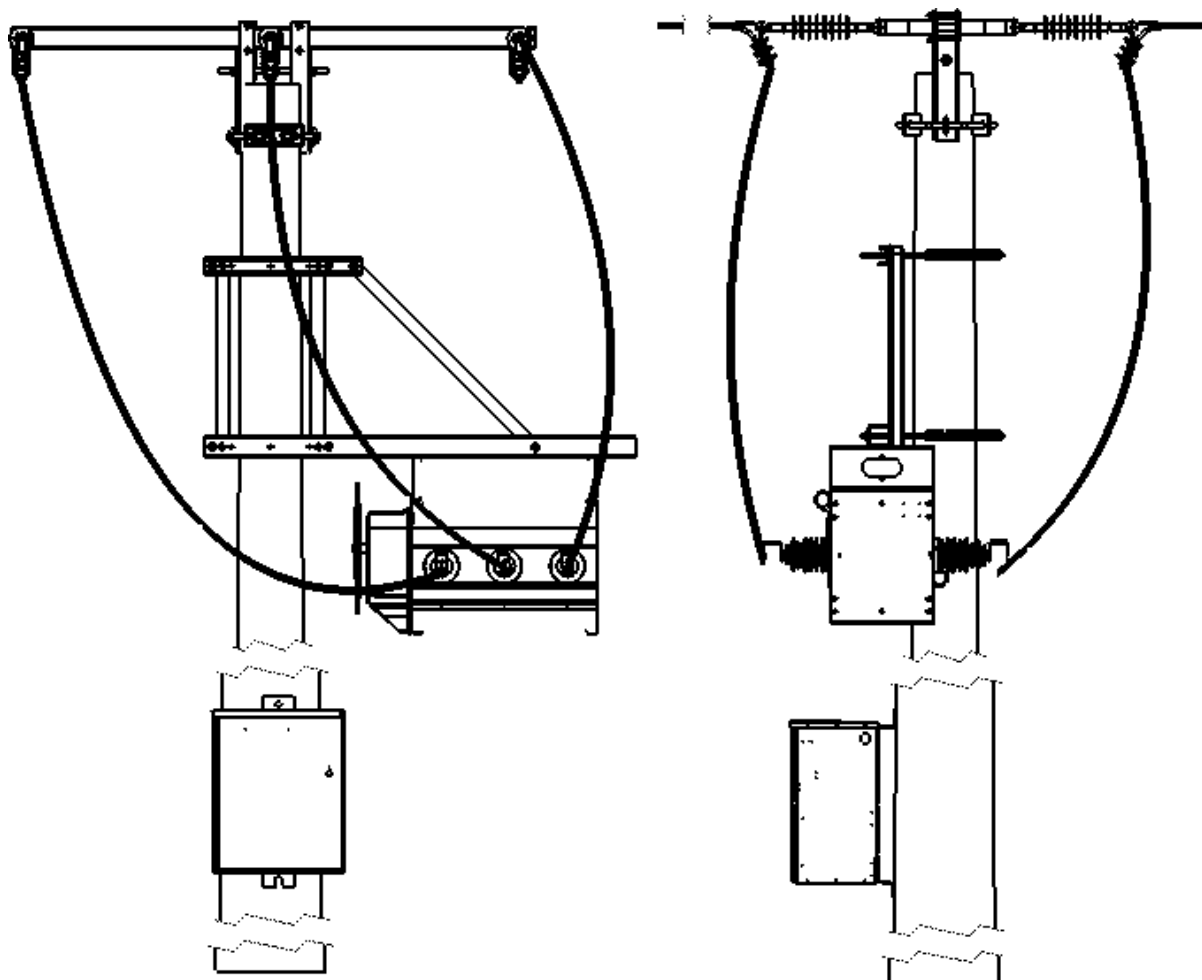


Rys. 12.1.2. Montaż NXA na 1 słupie okrągłym betonowym, poniżej poprzeczki, działanie silnikowe

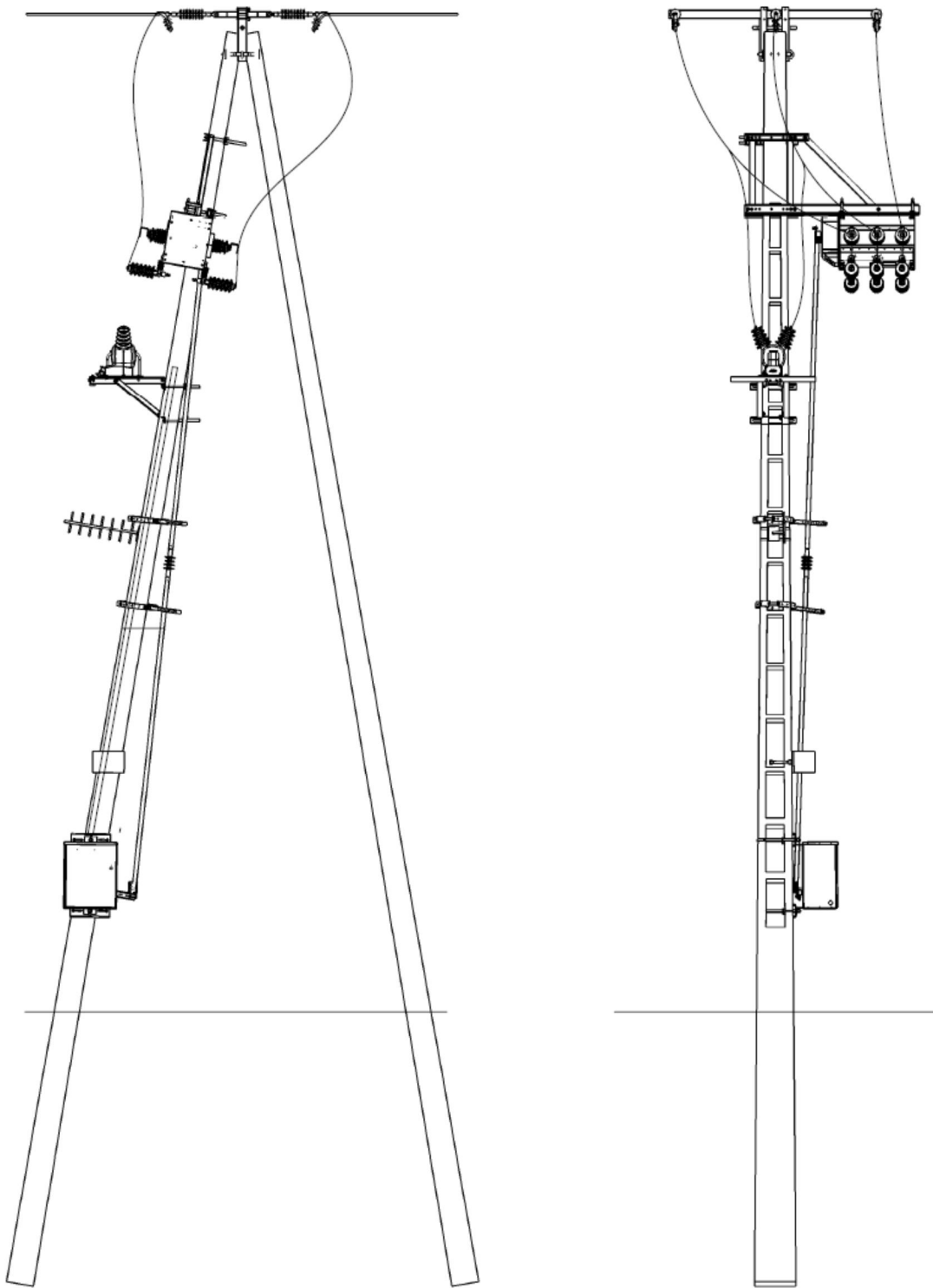
12.2 Przykłady instalacji NXB



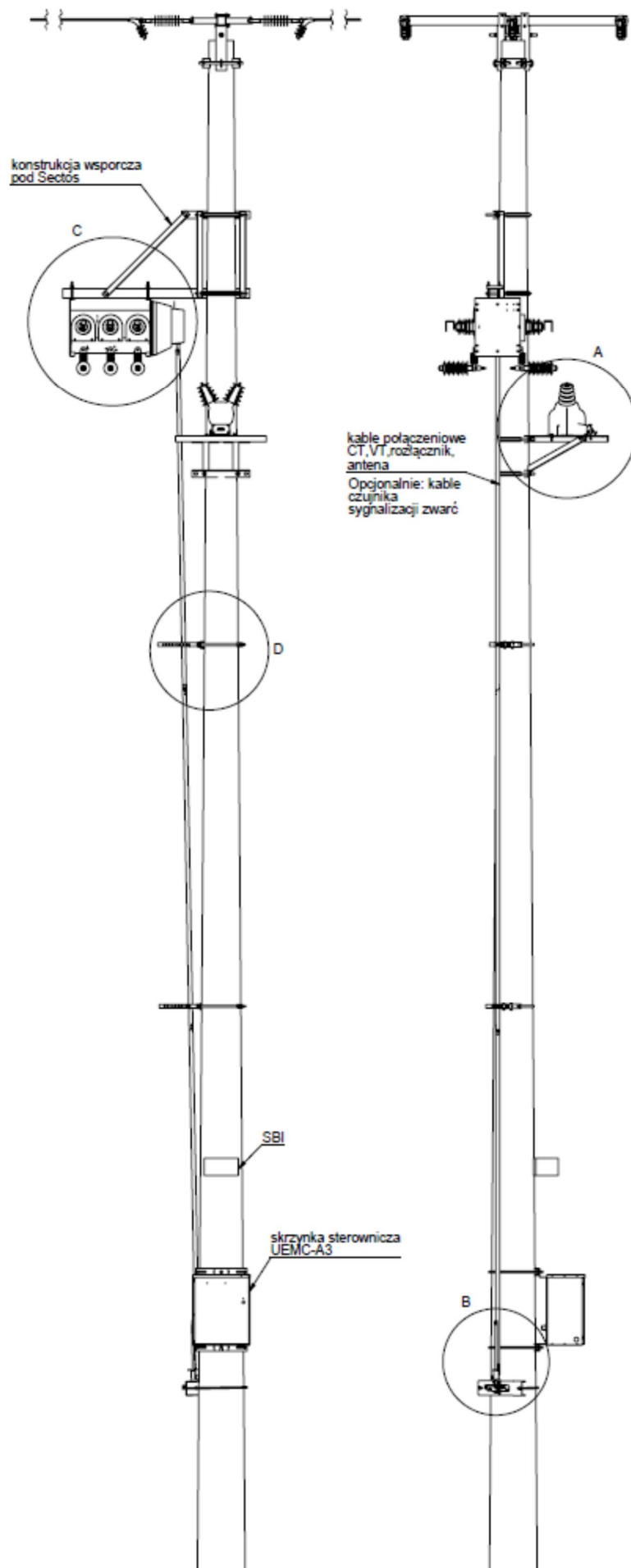
Rys. 12.2.1. Montaż NXB na 2 słupach okrągłych betonowych, poniżej poprzeczki, działanie ręczne dźwignią.



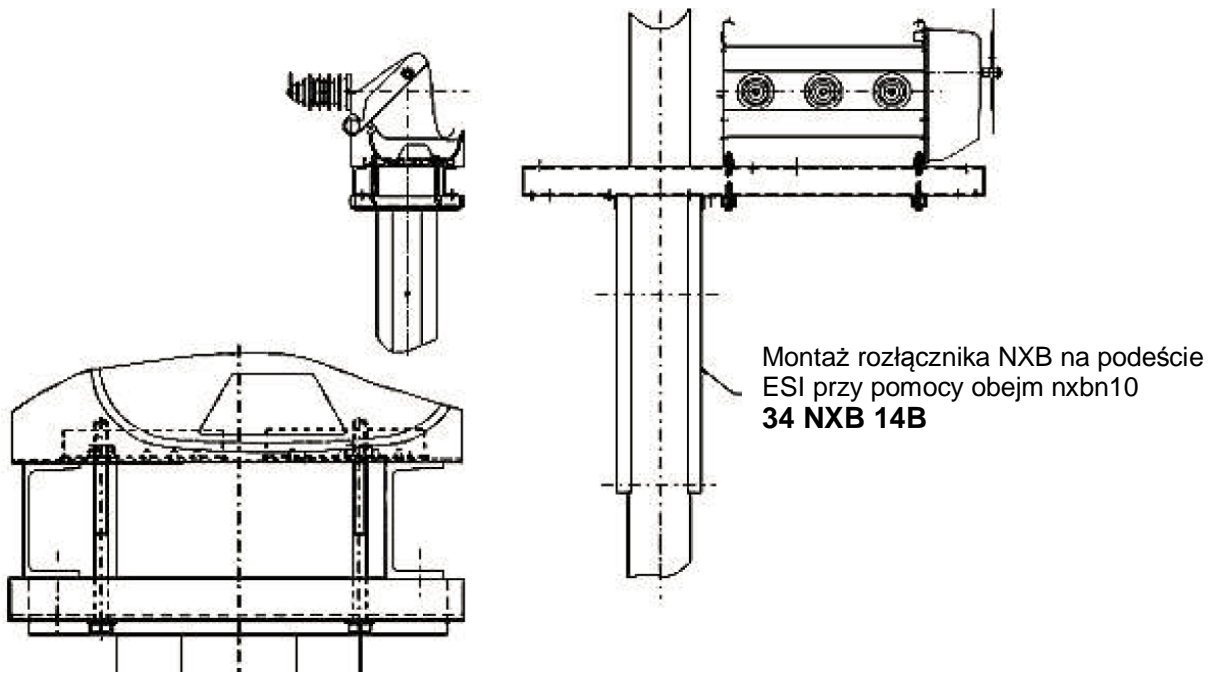
Rys. 12.2.2. Montaż NXB na 1 słupie okrągłym betonowym, poniżej poprzeczki, działanie silnikowe



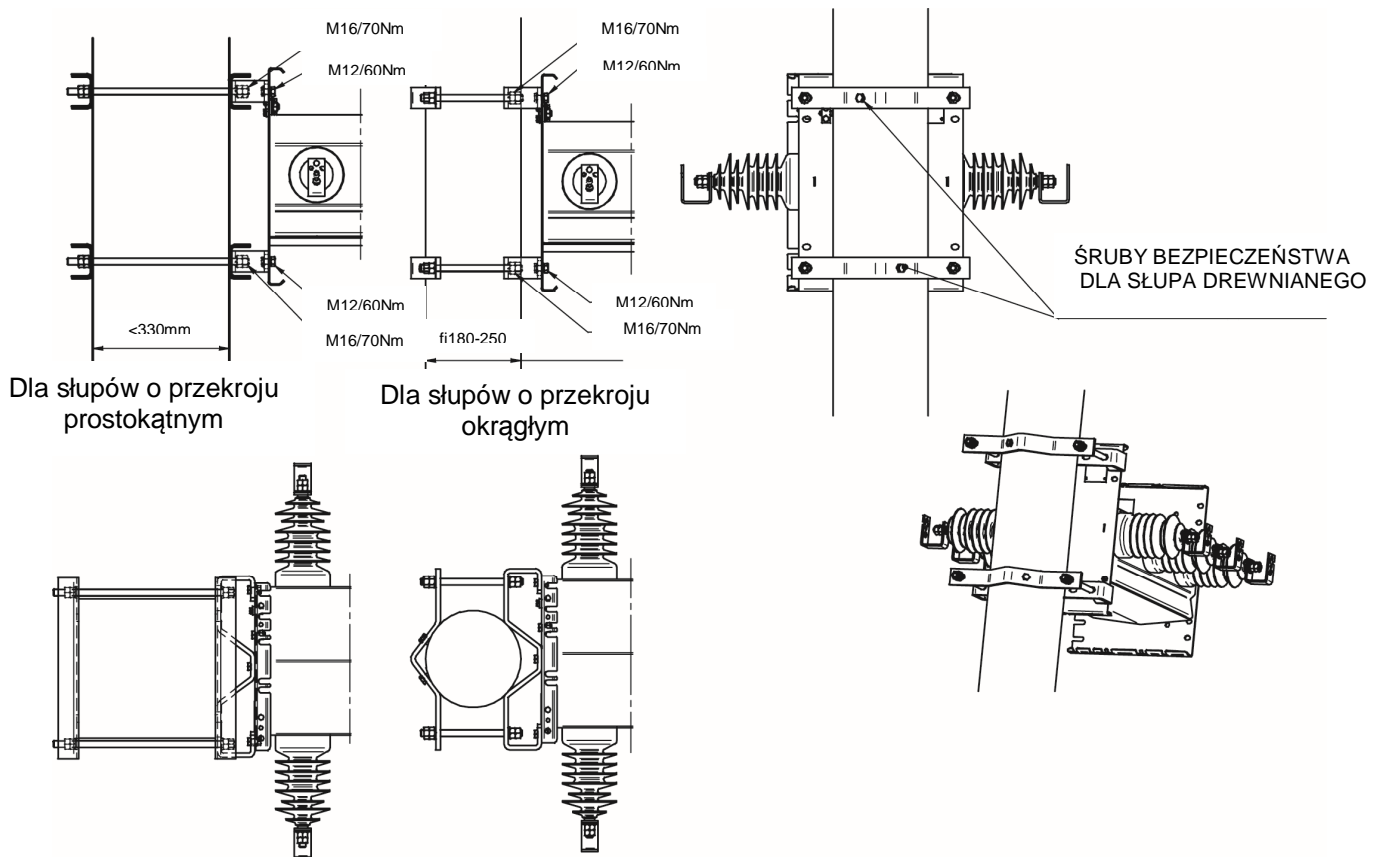
Rys. 12.2.3. Montaż NXB na 1 słupie A-owym pod kątem, z napędem silnikowym typu UEMC50



Rys. 12.2.4. Montaż NXB na 1 słupie typu E, z napędem ręcznym typu SEMD2A i napędem silnikowym typu UEMC40K8

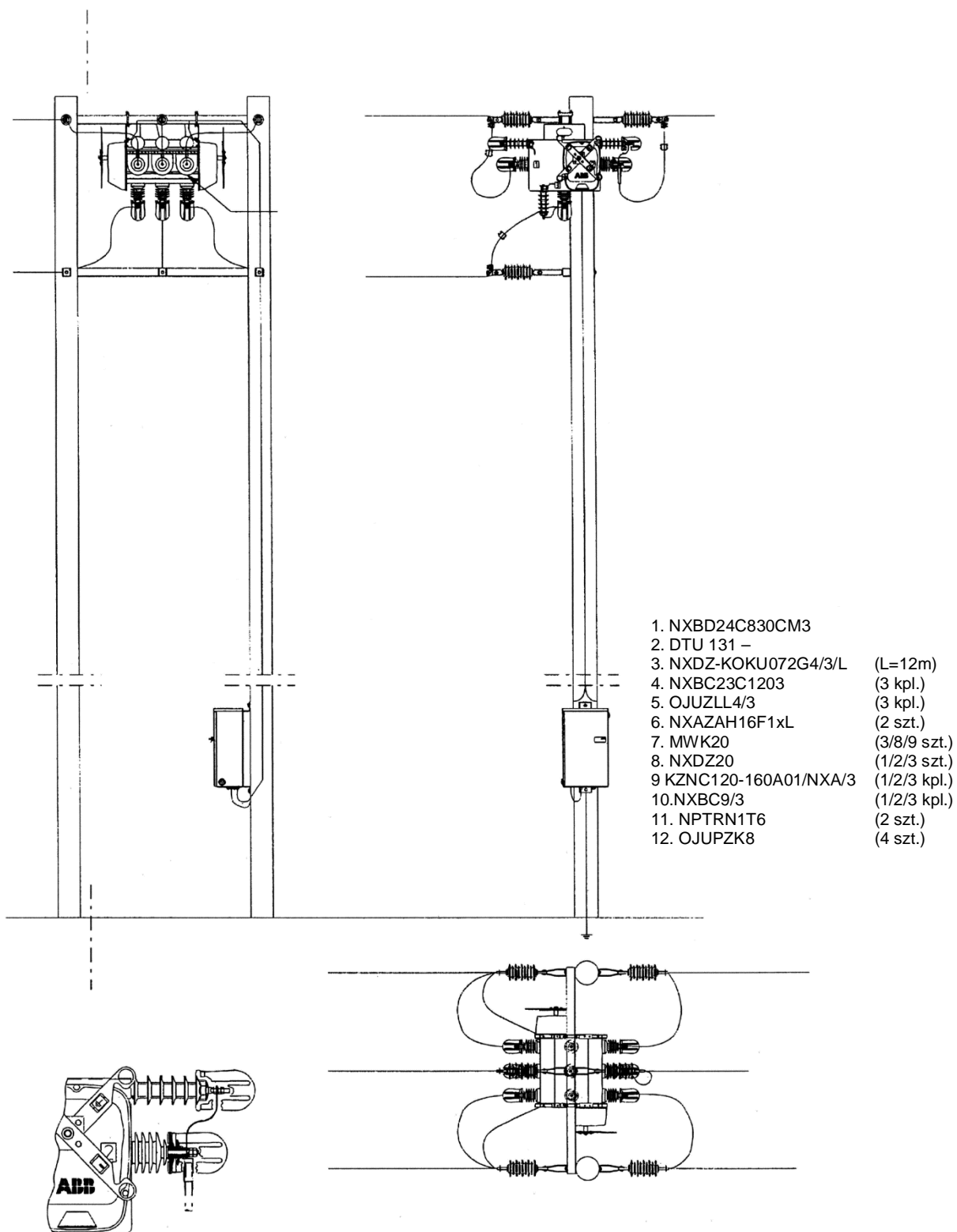


Rys. 12.2.5 Rozłącznik NXB_ na podeście ESI (439527)

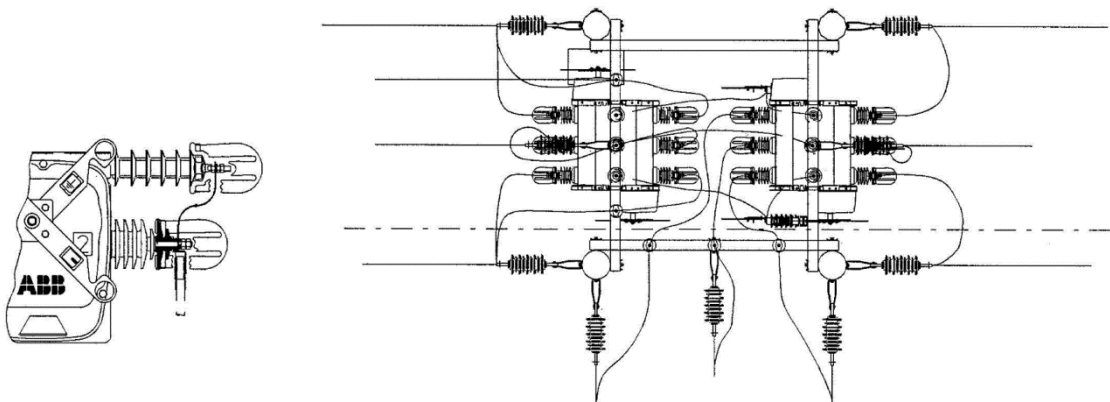
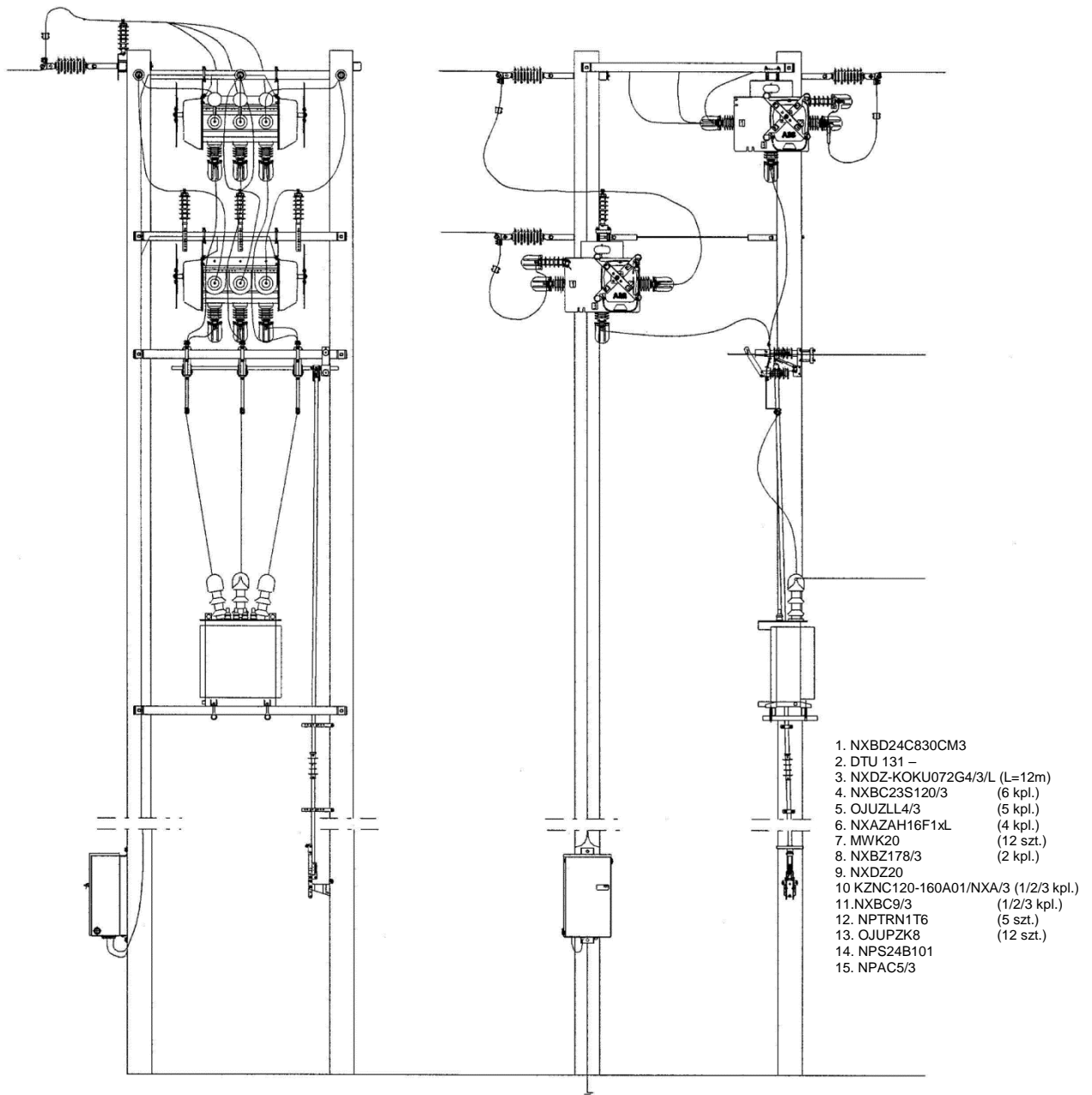


Rys. 12.2.6 Instalacja bezpośrednio na słupie

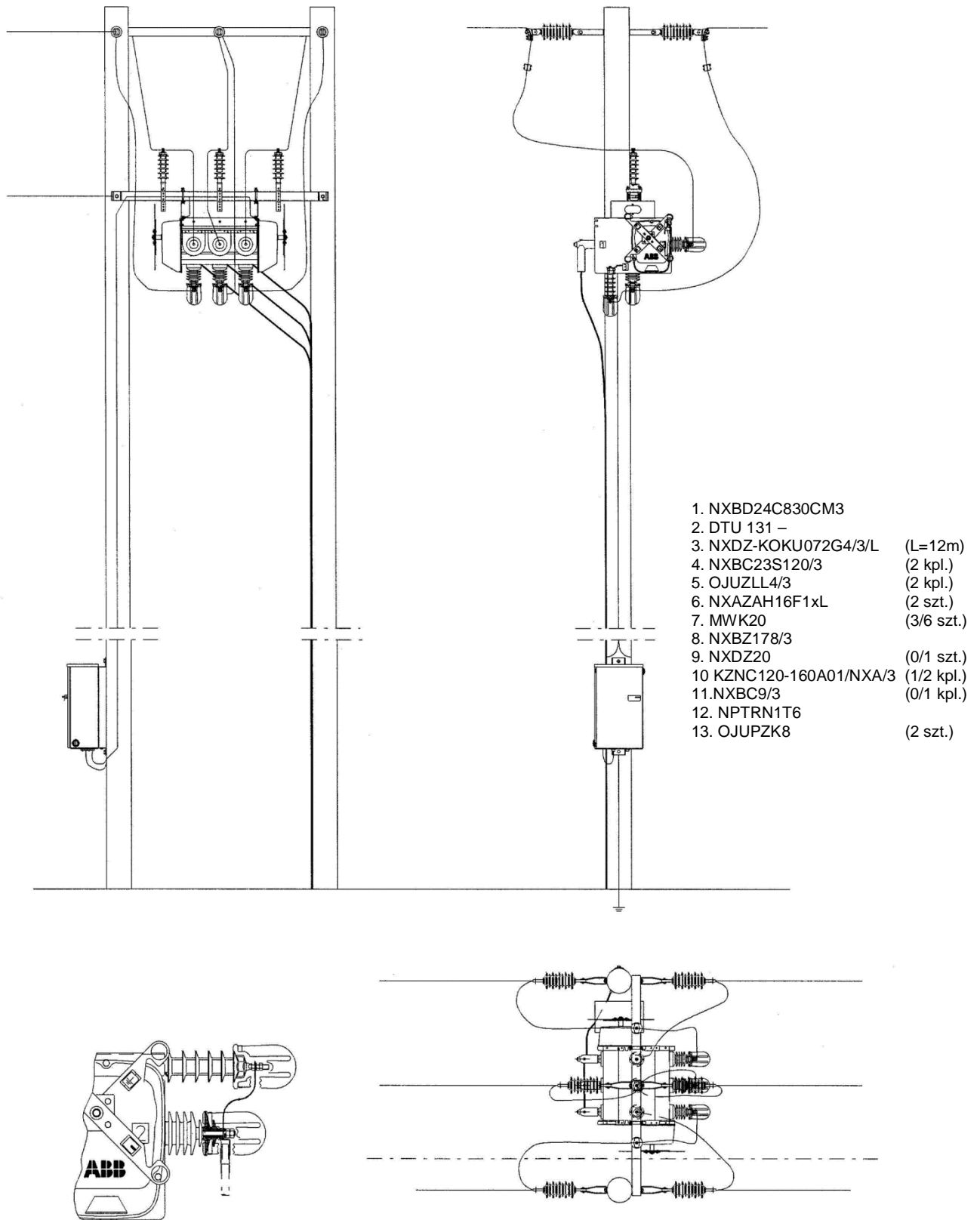
12.3 Przykłady instalacji NXBD



Rys. 12.3.1 Rozłącznik NXBD_ rozdzielający linie w układzie 3 pozycyjnym, układ dwustupowy



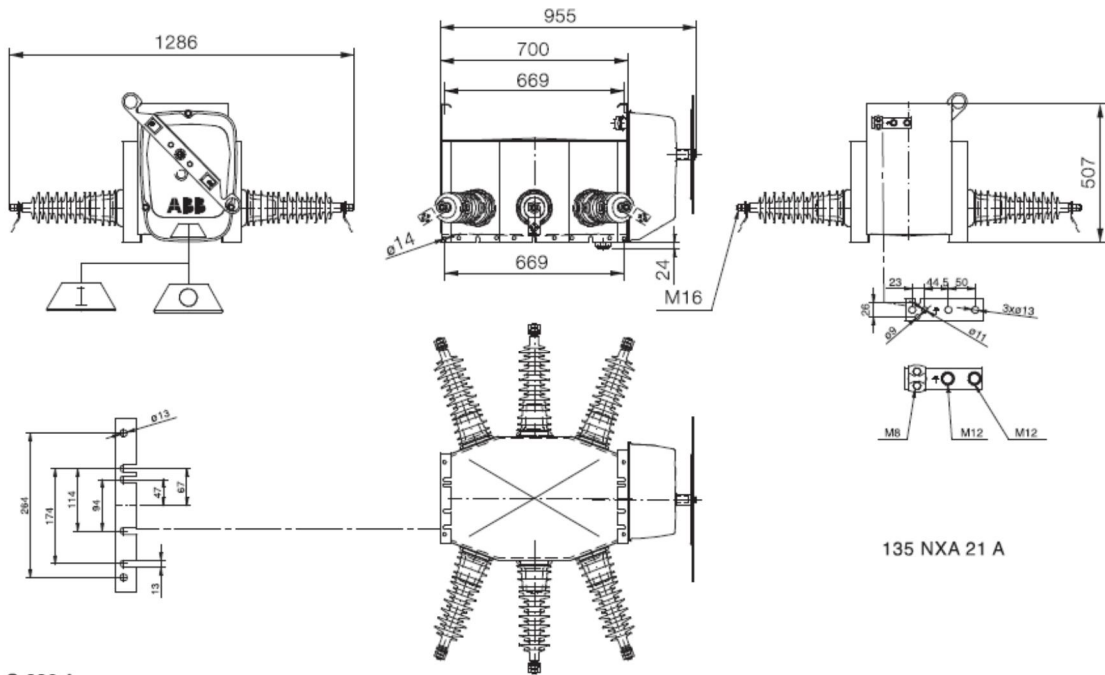
Rys. 12.3.2 Rozłącznik NXBD_ rozdzielający linie przez dwa łączniki 3 pozycyjne układ cztero-słupowy



Rys. 12.3.3 Rozłącznik NXBD_ rozdzielający linie kablowe z napowietrzną przez dwa łączniki 3 pozycyjne układ 2-słupowy

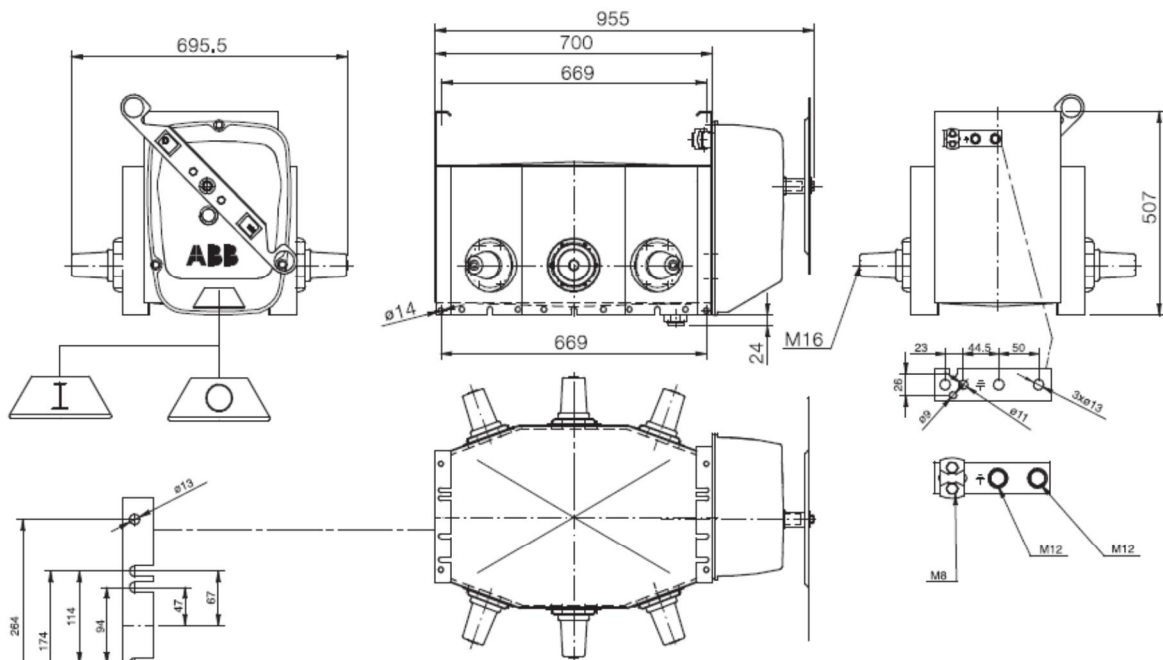
13. Rysunki wymiarowe

13.1 NXA



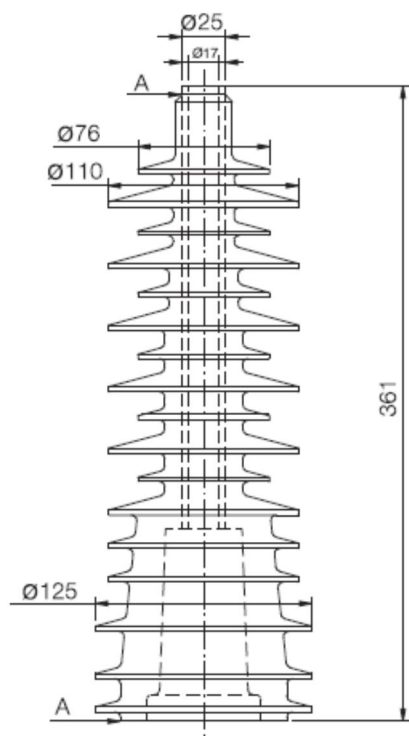
NXA_C 630 A_

135 NXA 21 A



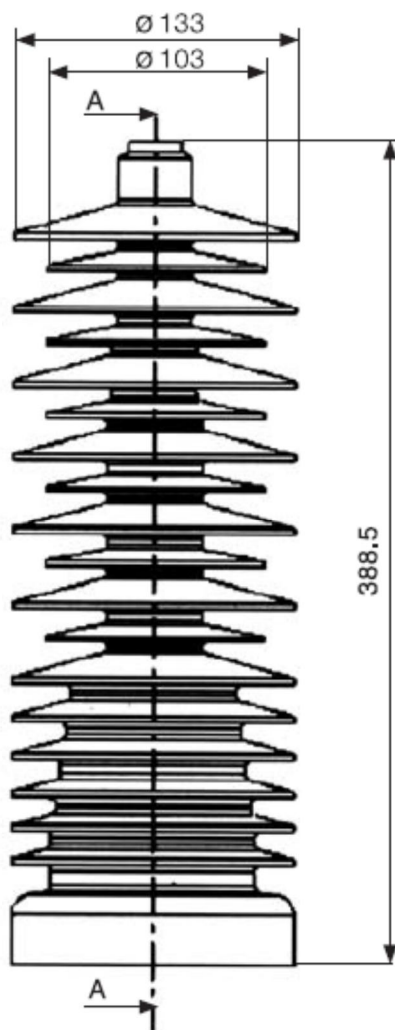
NXA_E 630 A_

135 NXA 20 A



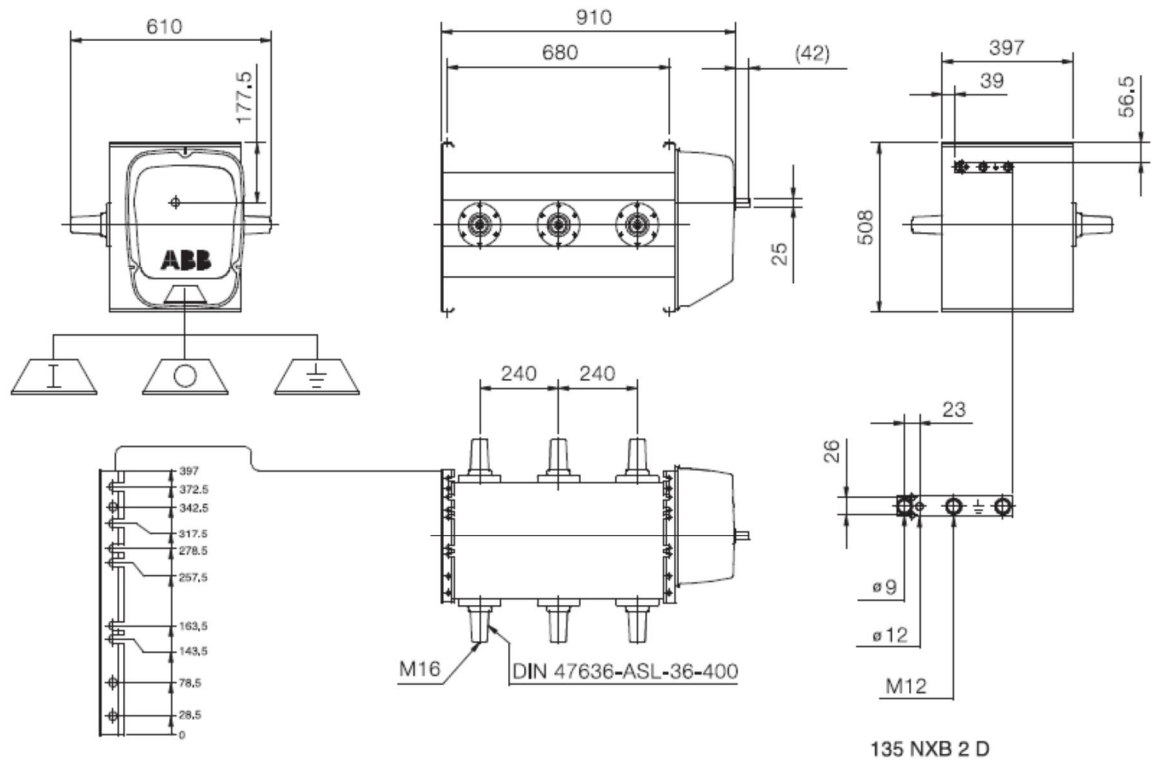
Złącze serii 400 (Cenelec HD 506 S1,
DIN 47 636, EDF HN 52-S-61)

Izolator silikonowy NXAZJ 1 (Droga upływu A-A min, 960 mm)

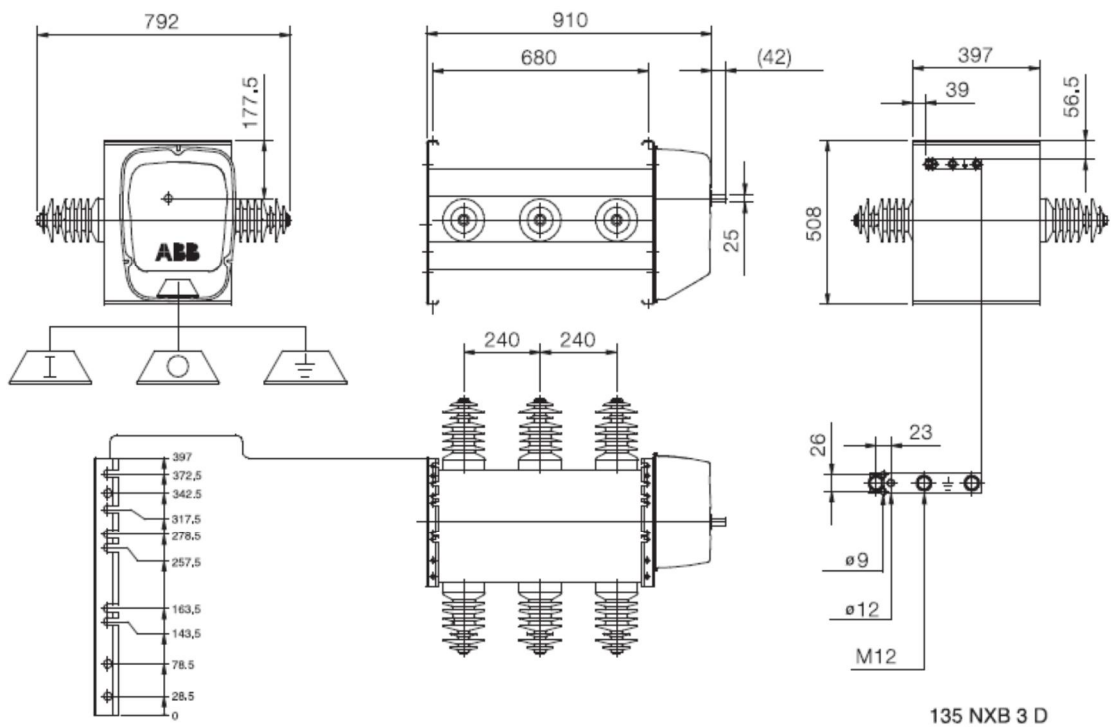


Izolator silikonowy NXAZJ 4 (Droga upływu A-A min, 1440 mm)

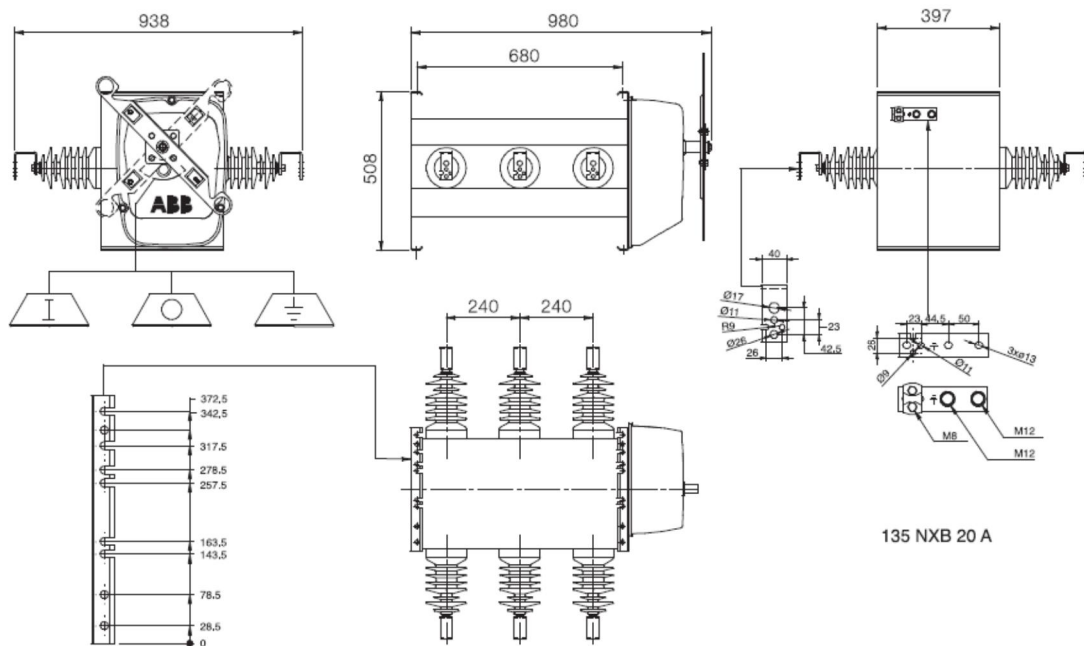
13.2 NXB



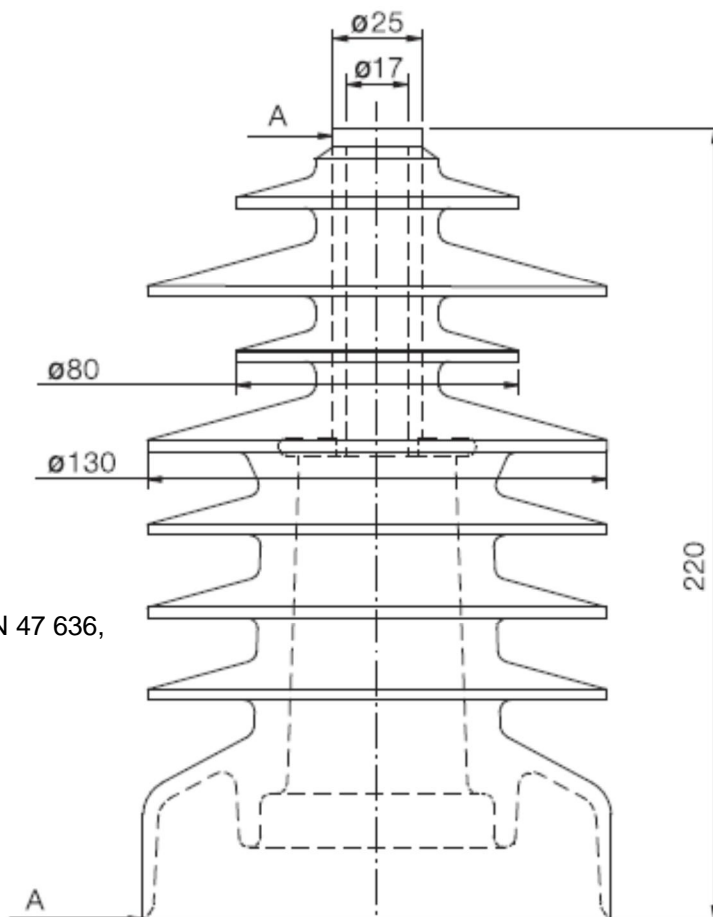
NXB_E 630_types



NXB_C 630_types



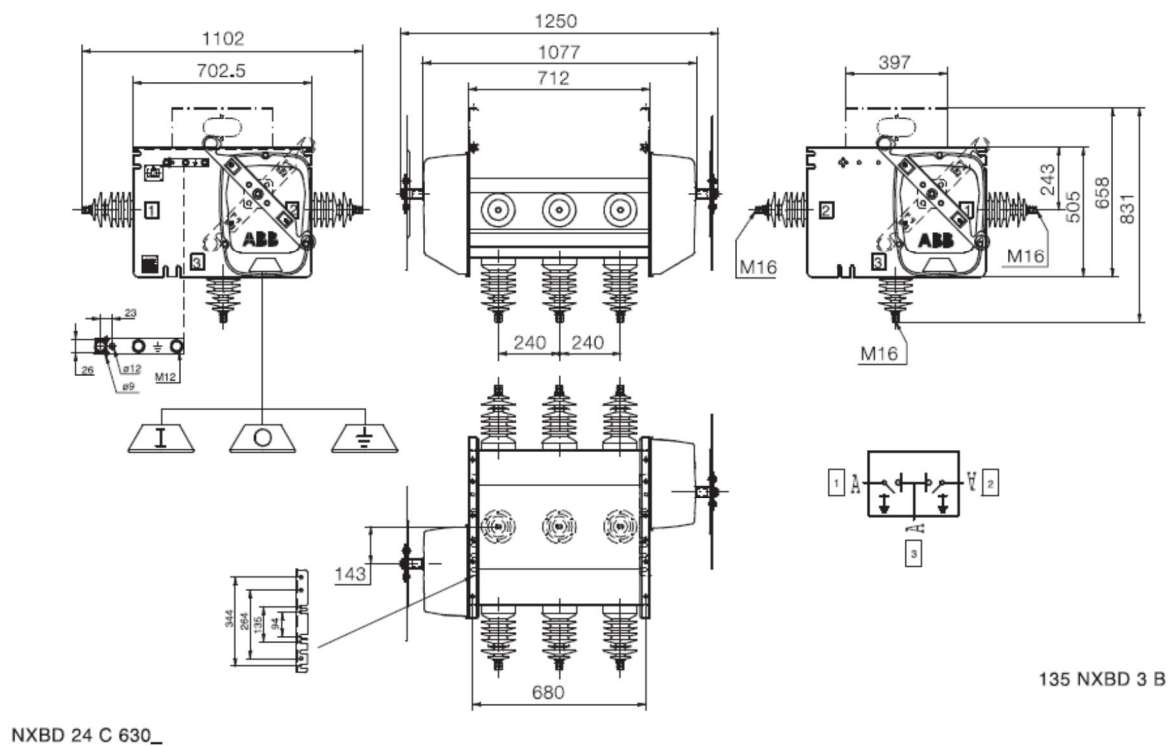
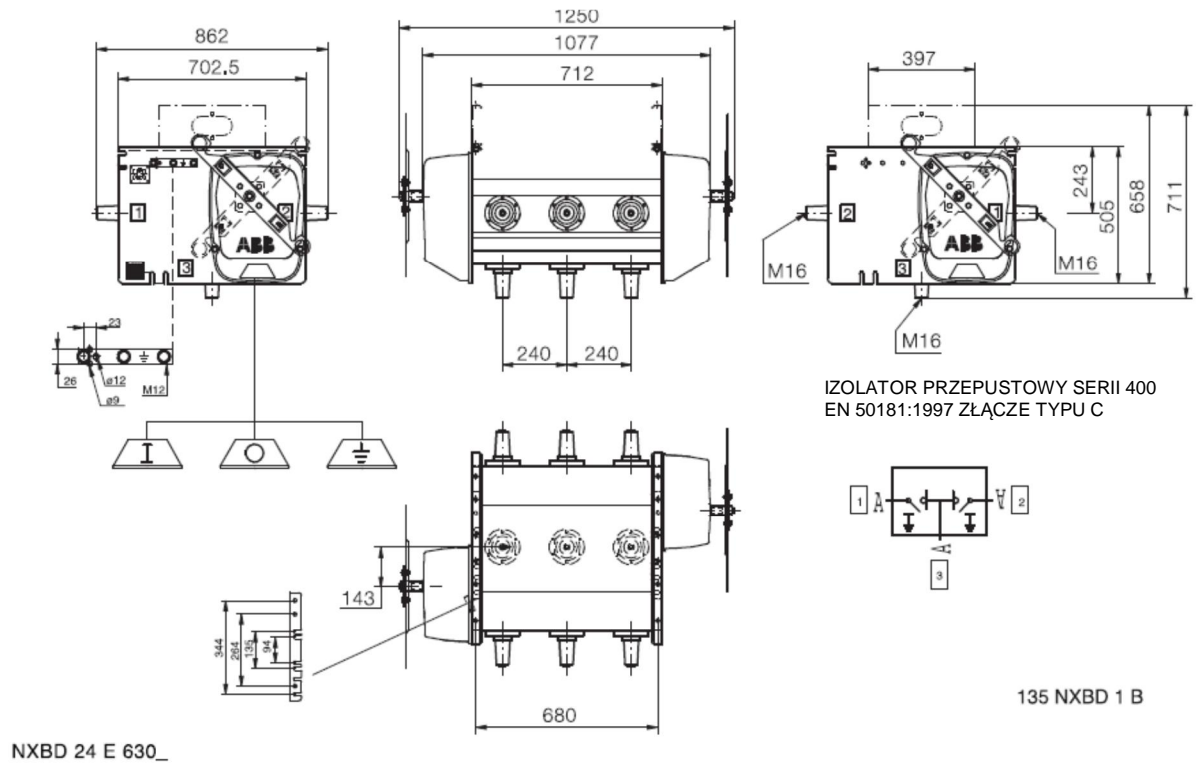
NXB_C 630 _B3 _BM3 _D3,DM3 types



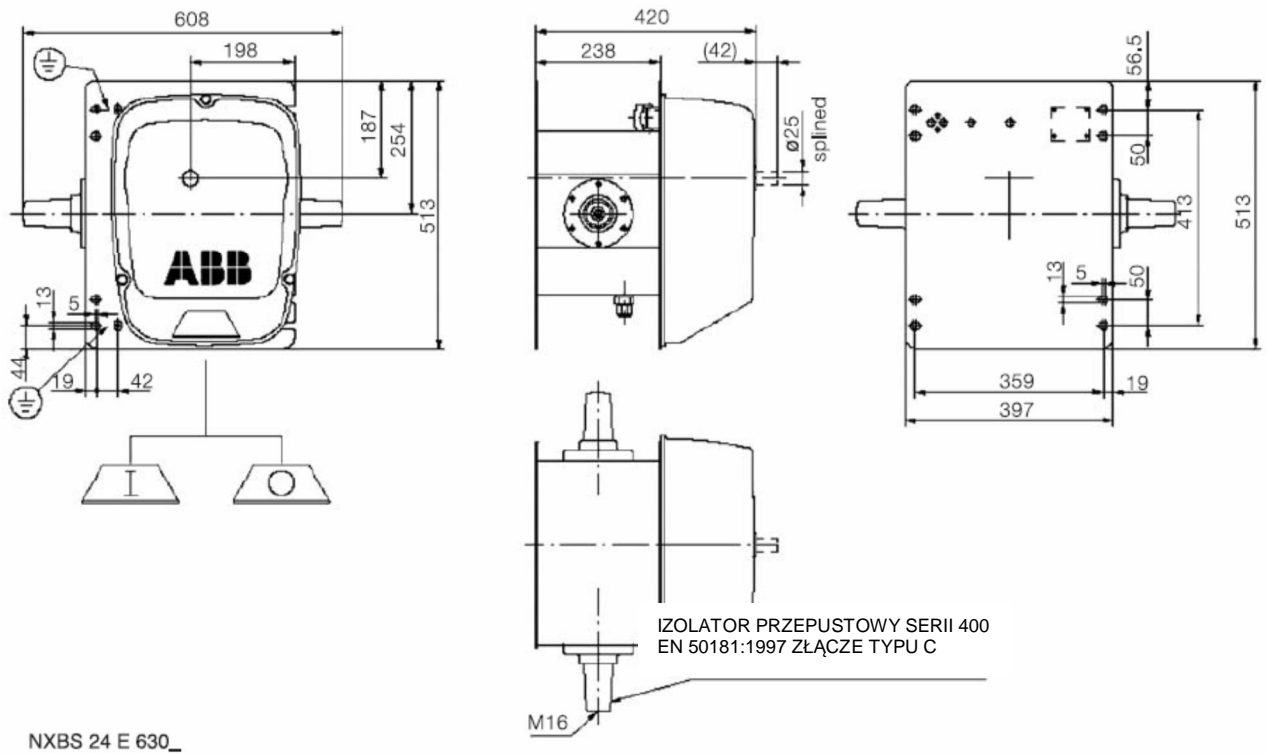
Izolator silikonowy NxAZJ 2 (Droga upływu A-A min, 620 mm)

Złącze serii 400
(Cenelec HD 506 S1, DIN 47 636,
EDF HN 52-S-61)

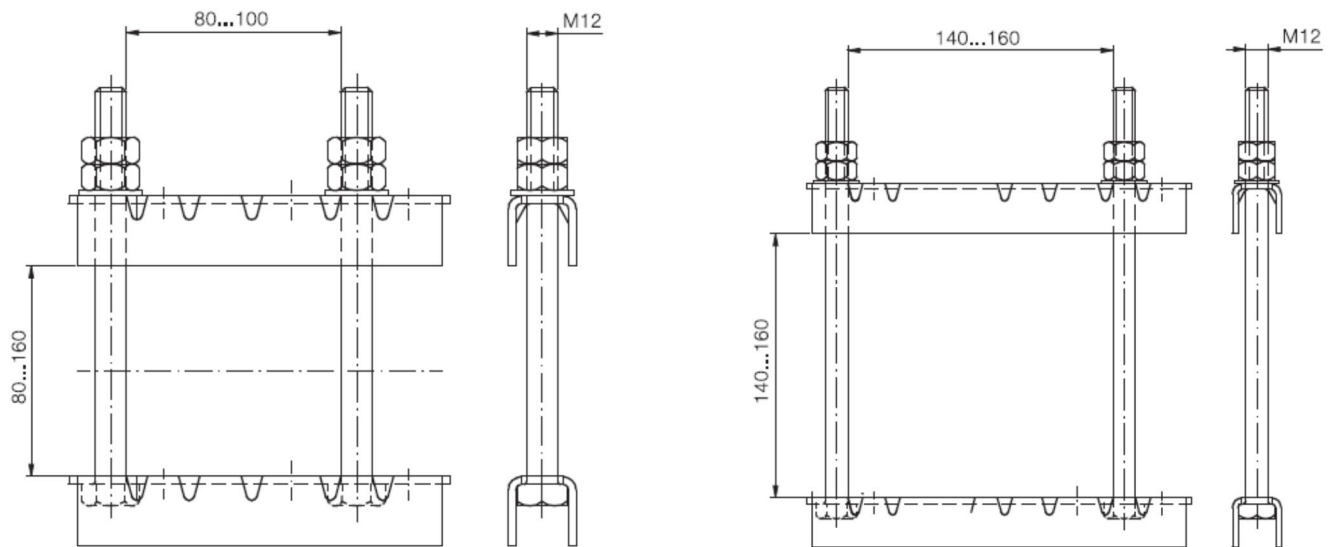
13.3 NXBD



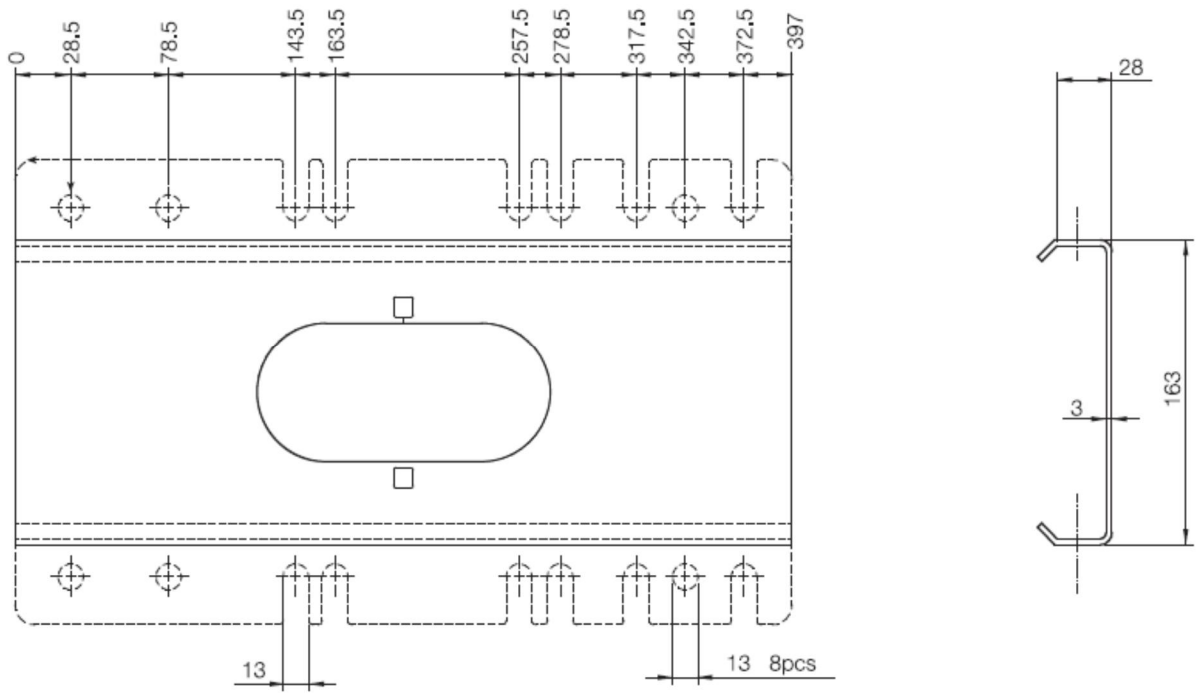
13.4 NXBS



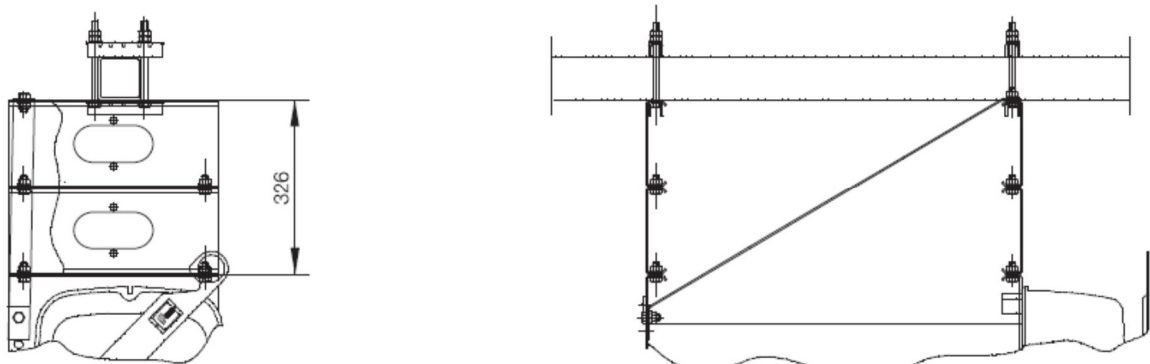
13.5 Wyposażenie



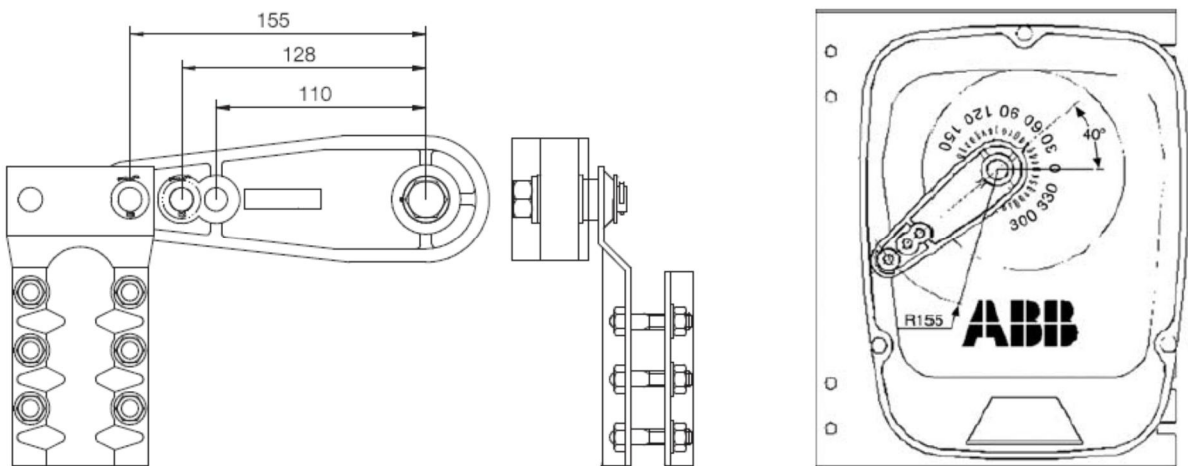
Obejmy mocujące NXAM1 i NXAM2 (po prawej)



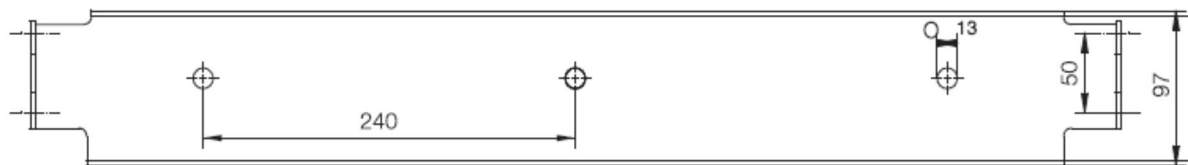
Płyta dystansowe NXBZ 59



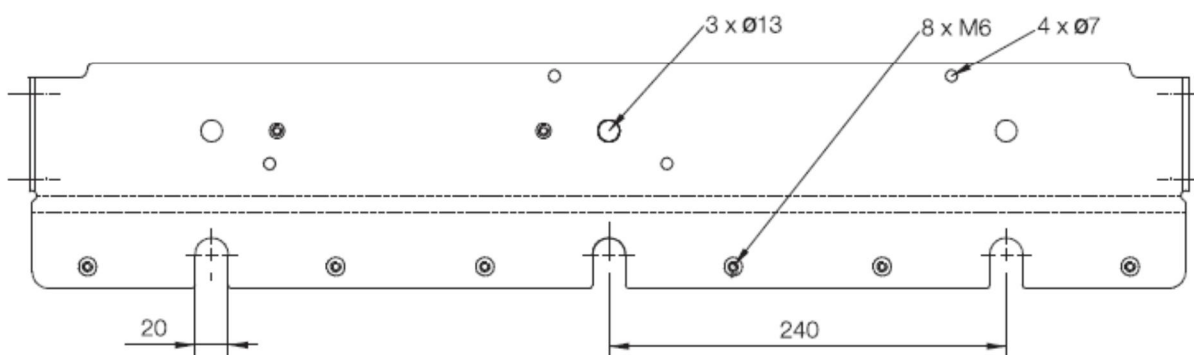
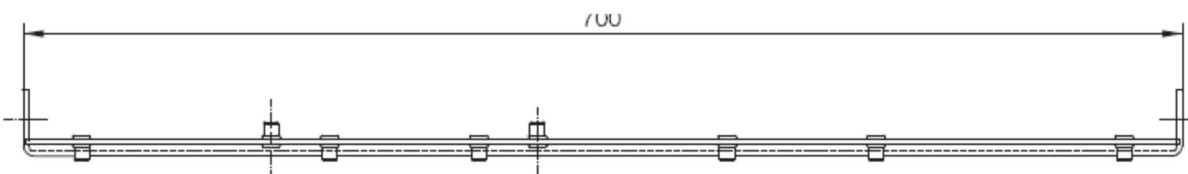
Podwójne płyty dystansowe ze wspornikiem kątowym NXBZ 127



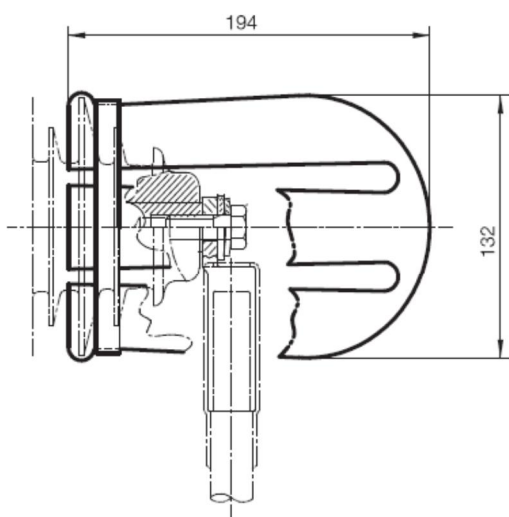
Zestaw dźwignia i mocowania ciągną (NXBC 8) do napędu ręcznego zamocowanego u podstawy słupa.



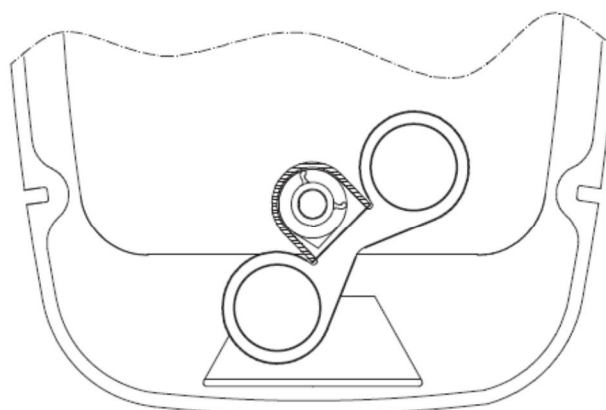
Wsporniki montażowe ograniczników przepięć NXBZ 71 (zawarte w NXBZ 81/3)



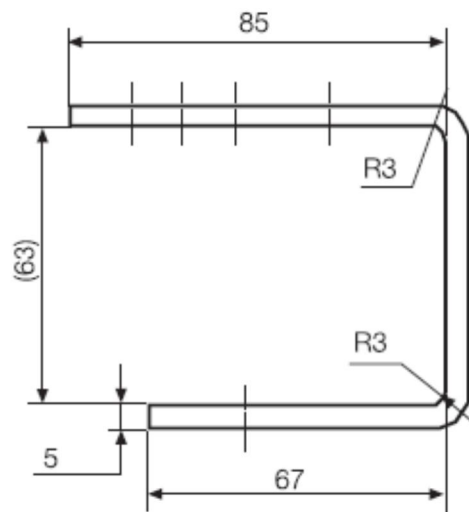
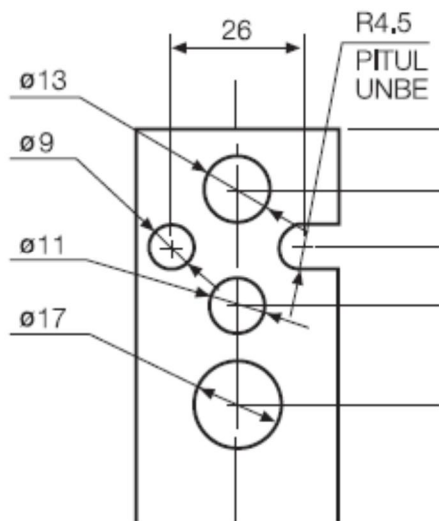
Kombinowane obejmy montażowe do przekładników prądowych i ograniczników przepięć NXBZ 60 (zawarte w NXBZ 116)



Ostony chroniące ptaki KZNC/NXB/3

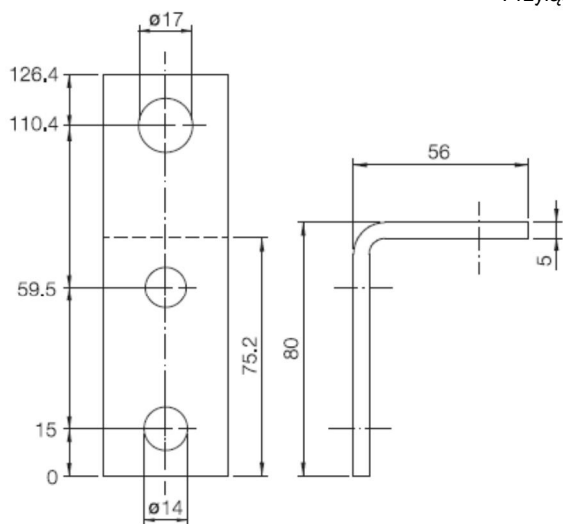


Blokada mechaniczna NXBZ 90

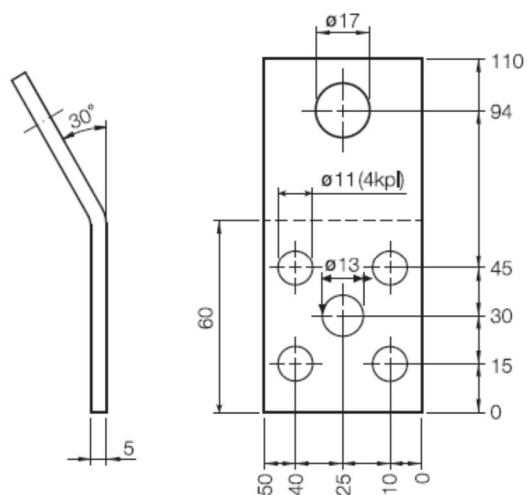


Standardowe przyłącze NXBZ200

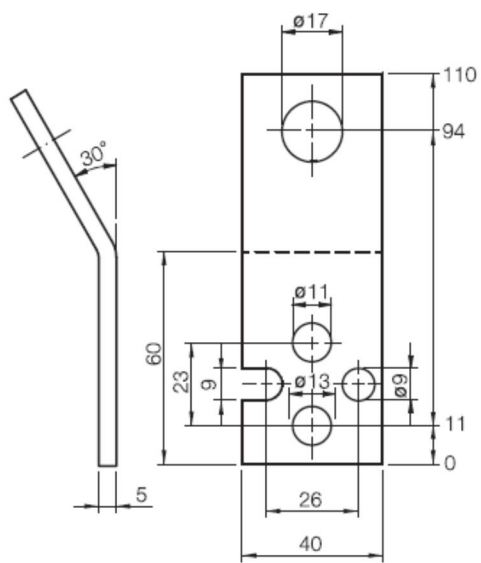
Przyłącza opcjonalne:



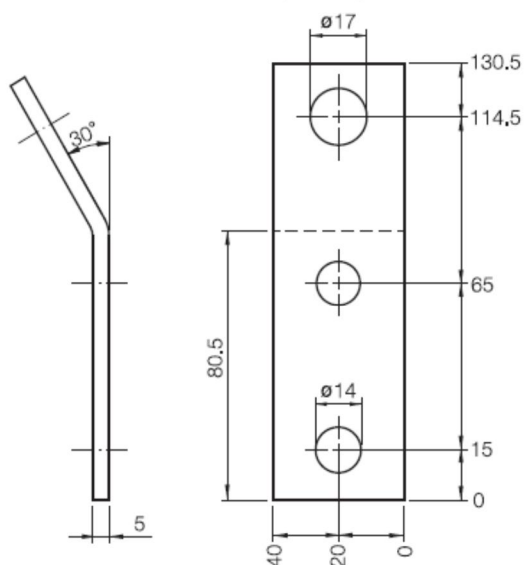
NXAZ 140



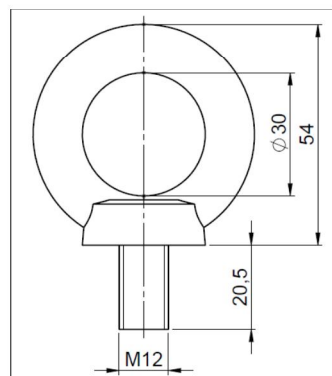
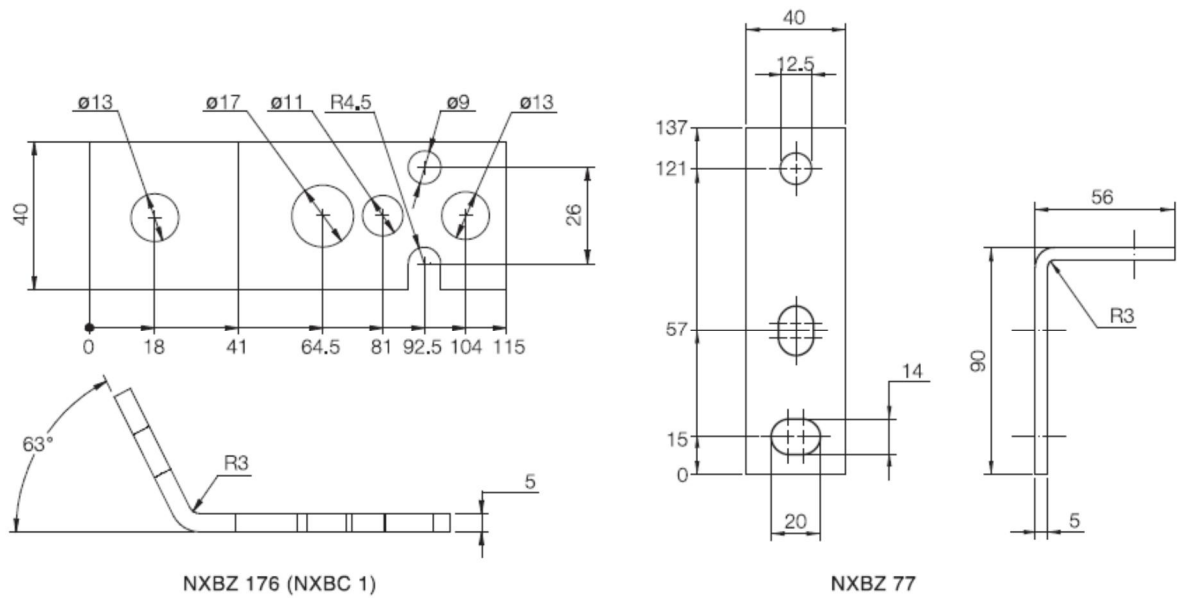
NXAZ 18 (NXAC2)



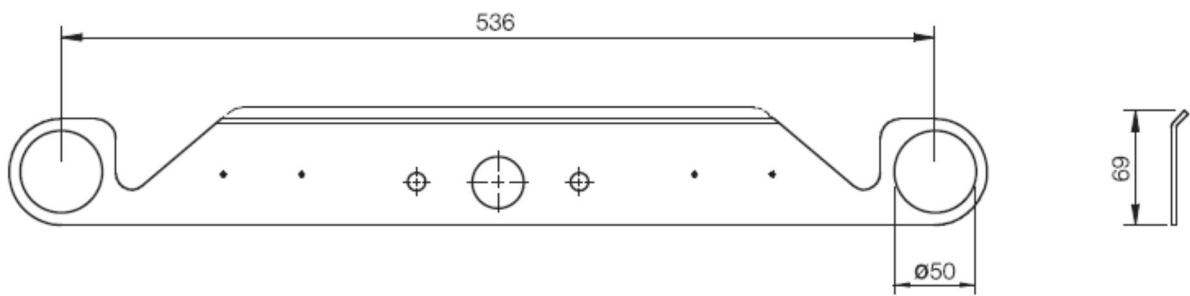
NXAZ 48(NXAC1)



NXAZ 115(NXAC4)

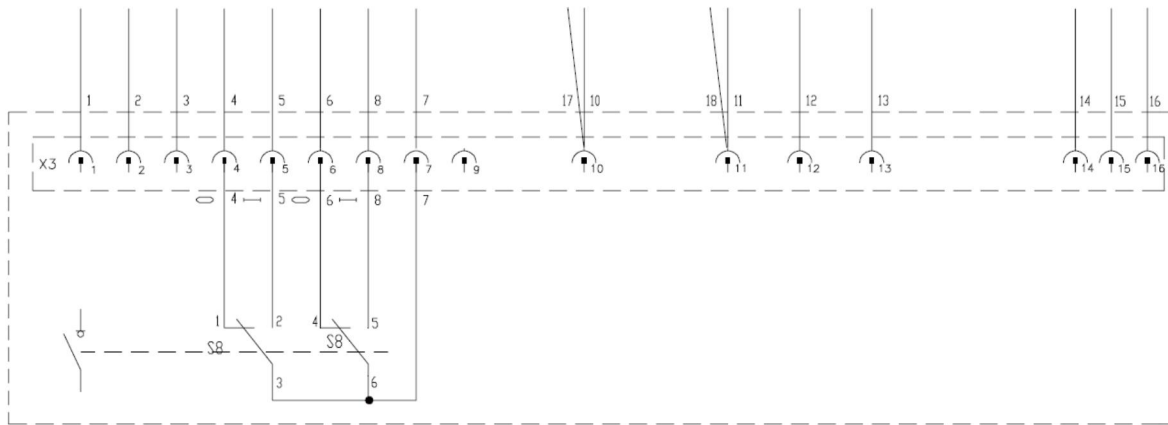


Haki do podnoszenia NXAM6 (2 szt.)



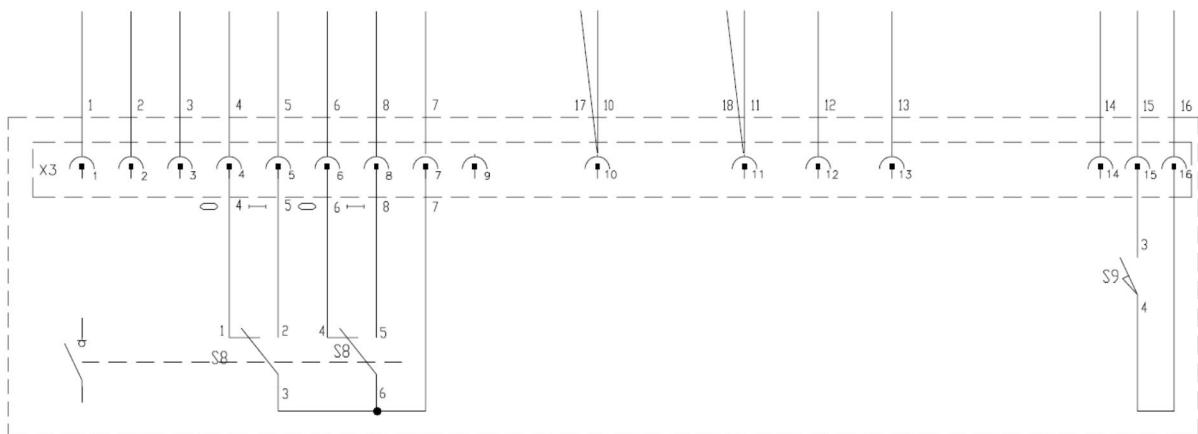
Dźwignia do manewrowania drążkiem z hakiem

14. Schematy obwodów pomocniczych



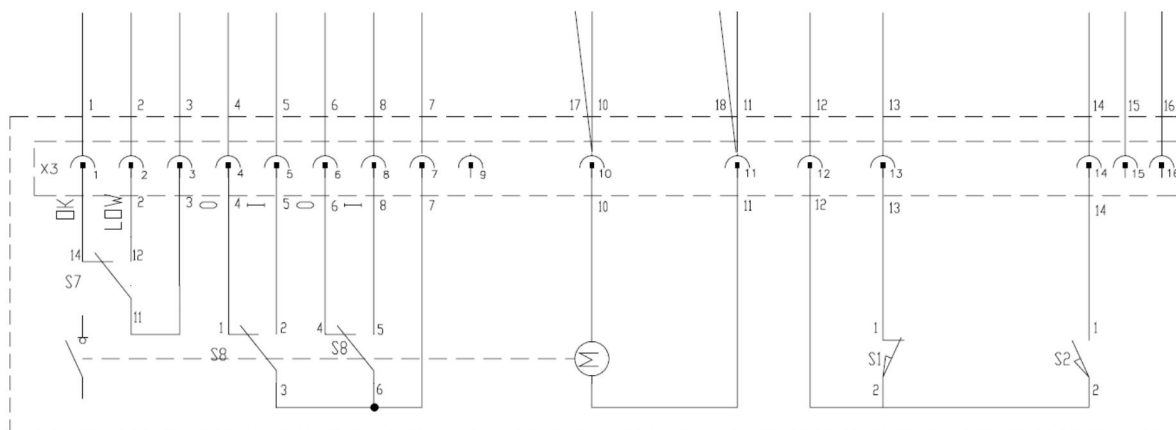
S8 Łącznik pomocniczy
X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_A3 + manometr (NXAP3)
31 NXB 10 B Rozłącznik 2- pozycyjny, działanie ręczne



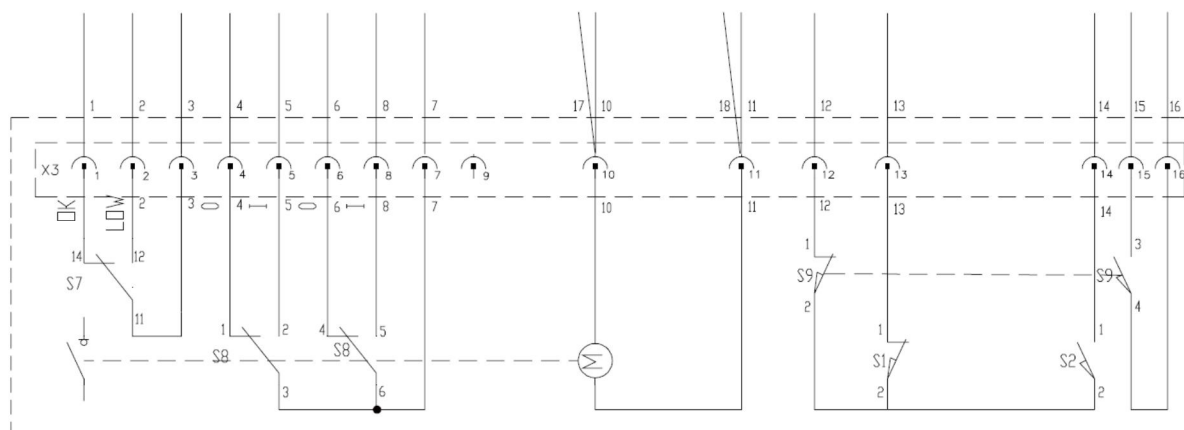
S8 Łącznik pomocniczy
S9 styk blokady mechanicznej
X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_A3 + manometr (NXAP3) + blokada mechaniczna (NXBZ90)
31 NXB 10 BG Rozłącznik 2- pozycyjny, działanie ręczne, z blokadą mechaniczną



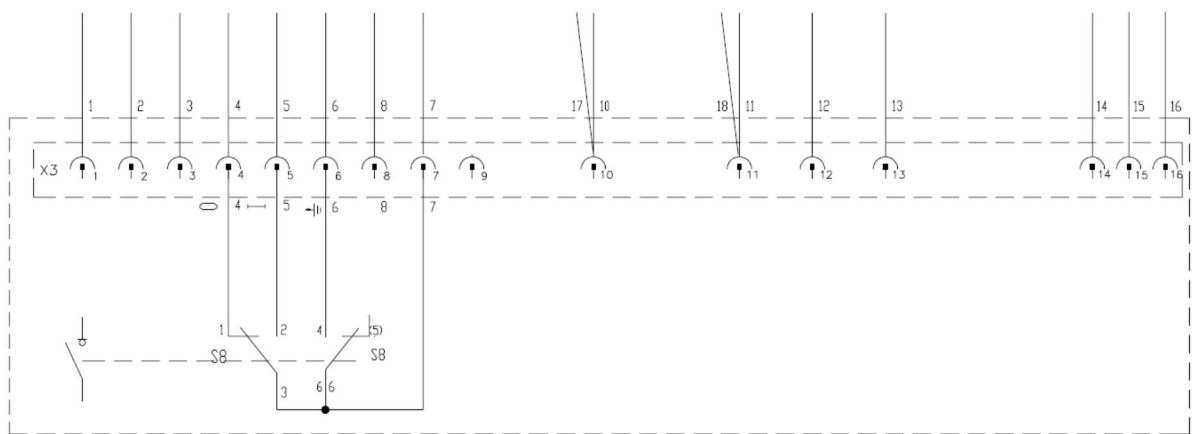
S8 Łącznik pomocniczy
 S7 Przełącznik niskiego ciśnienia
 S1 i S2 Krańcówki silnika
 M Silnik
 X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_AM3 + Przełącznik niskiego ciśnienia (ELEGMD1/0)
 31 NXB 9 C Rozłącznik 2- pozycyjny, działanie silnikowe



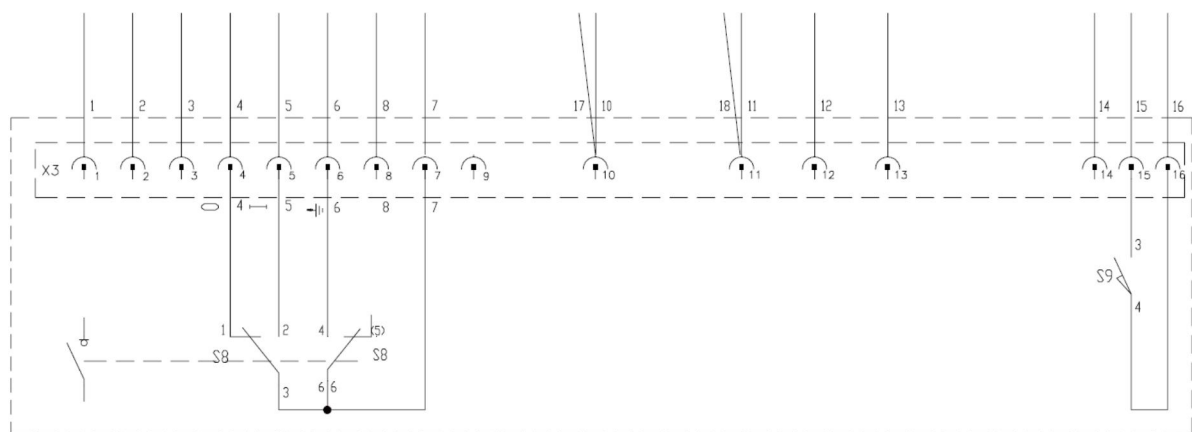
S8 Łącznik pomocniczy
 S7 Przełącznik niskiego ciśnienia
 S1 i S2 Krańcówki silnika
 S9 styk blokady mechanicznej
 M Silnik
 X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_AM3 + Przełącznik niskiego ciśnienia (ELEGMD1/0) + blokada mechaniczna (NXBZ90)
 31 NXB 8 C Rozłącznik 2- pozycyjny, działanie silnikowe z blokadą mechaniczną



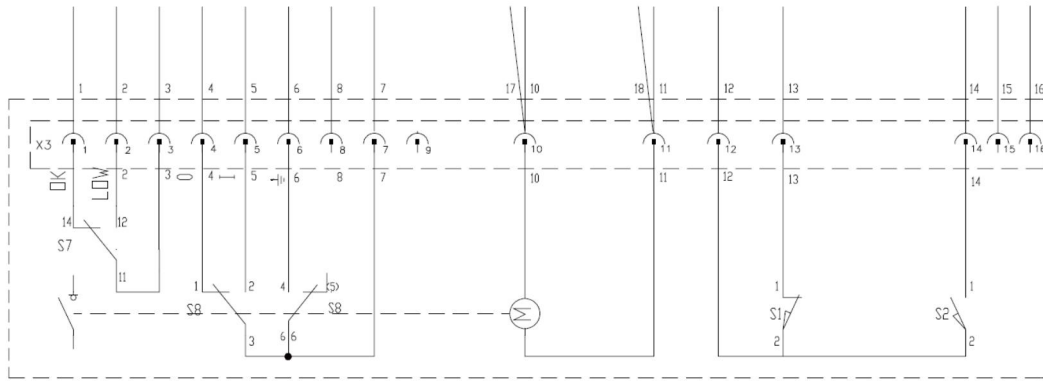
S8 Łącznik pomocniczy
 X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_C3 + manometr (NXAP3)
 31 NXB 3 D Rozłącznik 3- pozycyjny, działanie ręczne



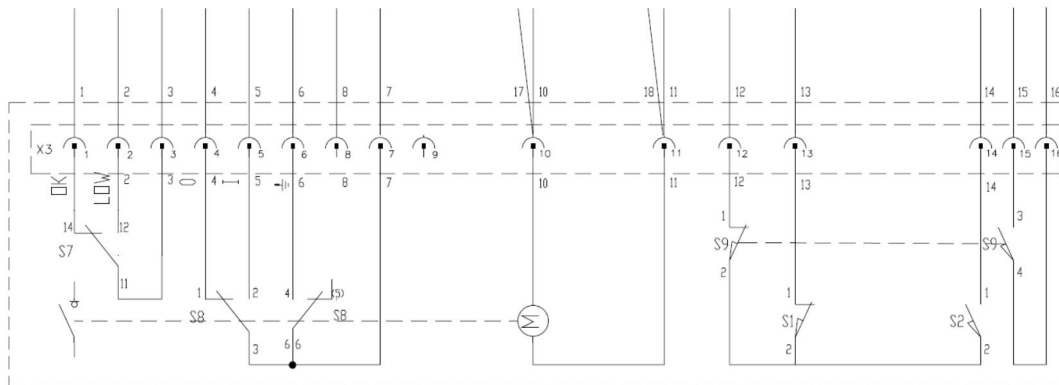
S8 Łącznik pomocniczy
 S9 styk blokady mechanicznej
 X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_C3 + manometr (NXAP3) + blokada mechaniczna (NXBZ90)
 31 NXB 3E Rozłącznik 3- pozycyjny, działanie ręczne, z blokadą mechaniczną



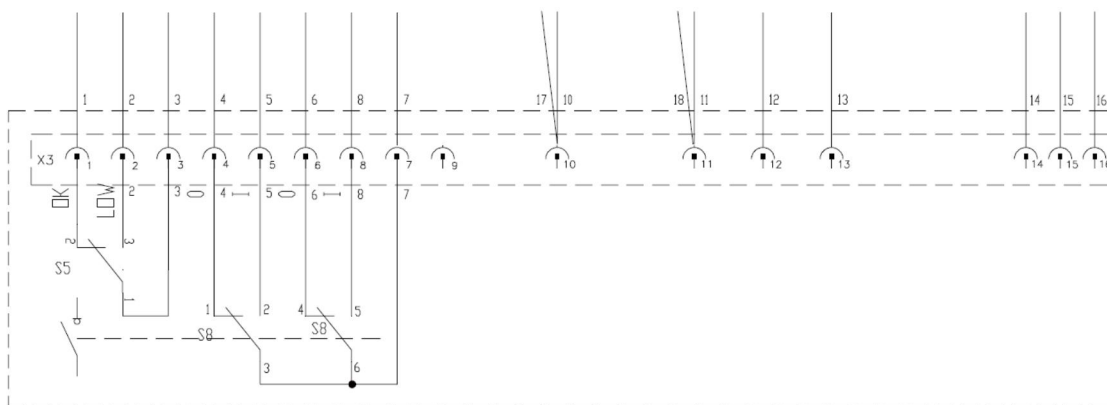
S8 Łącznik pomocniczy
 S7 Przełącznik niskiego ciśnienia
 S1 i S2 Krańcówki silnika
 M Silnik
 X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_CM3 + Przełącznik niskiego ciśnienia (ELEGMD1/0)
 31 NXB 6 D Rozłącznik 3- pozycyjny, działanie silnikowe



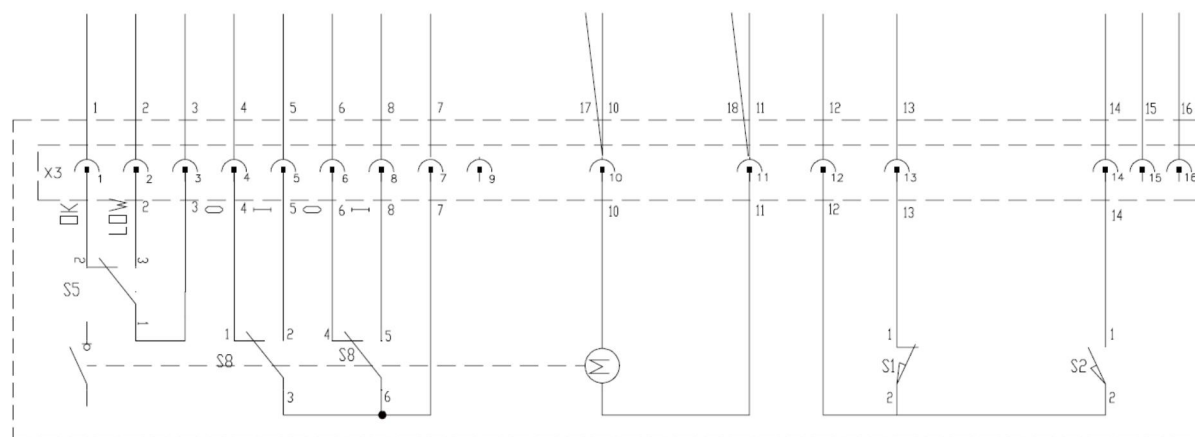
S8 Łącznik pomocniczy
 S7 Przełącznik niskiego ciśnienia
 S1 i S2 Krańcówki silnika
 S9 styk blokady mechanicznej
 M Silnik
 X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_CM3 + Przełącznik niskiego ciśnienia (ELEGMD1/0) + blokada mechaniczna (NXBZ90)
 31 NXB 7 C Rozłącznik 3- pozycyjny, działanie silnikowe z blokadą mechaniczną



- S8 Łącznik pomocniczy
- S5 styk blokady niskiego ciśnienia
- X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_A4 + blokada niskiego ciśnienia (NXBZ4)
 31 NXB 10 AG2 Rozłącznik 2- pozycyjny, działanie ręczne, blokada niskiego ciśnienia



- S8 Łącznik pomocniczy
- S1 i S2 Krańcówki silnika
- S5 styk blokady niskiego ciśnienia
- M Silnik
- X3 Standardowa wtyka

Schemat Rozłącznik NX_AM4 + blokada niskiego ciśnienia (NXBZ4)
 31 NXB 9 CG Rozłącznik 2- pozycyjny, działanie silnikowe, blokada niskiego ciśnienia

Załącznik 1. Połączenia z liniami

Wstęp

Przewody miedziane:

UWAGA: Sprawdzić czy przekrój przewodów jest właściwy i czy złącza zostały dokręcone właściwym momentem dokręcającym.

Przewody aluminiowe:

Upewnić się, że przekrój przewodów i inne materiały służące do połączeń są właściwe. Jeżeli stosujemy podwójne gniazda połączeniowe (typu KG_) pręty aluminiowe winny pozostać w pustych gniazdach. Utlenione powierzchnie przewodów na ich końcach i rowkowane spody złączy wyczyścić szczotką drucianą i aby zapobiec dalszemu utlenianiu natychmiast posmarować specjalnym smarem do powierzchni aluminiowych. Gniazda złączy są posmarowane przez producenta. Dokręcić śruby odpowiednim momentem skręcającym.

Zalecane smary to: ENSTO typu SR1, PENETROX-A.

Uwaga!

Utlenione powierzchnie aluminium zwiększają rezystancję styków i mogą powodować groźne przegrzania.

Złącza dla aluminium - miedź:

Należy uważać, aby gniazda dla przewodów miedzianych i ocynowanej miedzi nie były wkładane do innych gniazd niż dla miedzi. Należy przestrzegać instrukcji montażowych w zależności od typu przewodnika. Jeżeli stosowane są tylko przewody miedziane to należy aluminiowe pręty pozostawić w ich gniazdach.

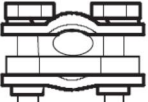
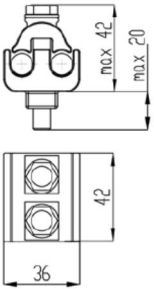
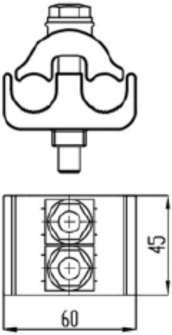
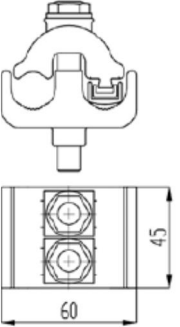
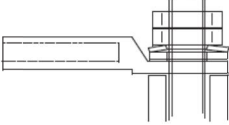
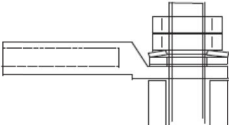
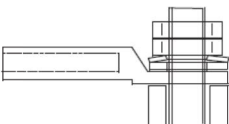
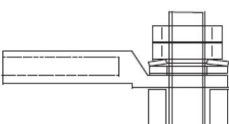
Złącza kablowe aluminiowe:

Złączki kablowe mogą być bezpośrednio podłączone do przepustów izolacyjnych lub do opcjonalnych przyłączy. Upewnić się, że przekrój przewodów i rodzaj materiału odpowiada zastosowanemu złączkom. Wyczyścić końce przewodów. Otwory złączy są pokryte smarem zabezpieczającym przewodnik, co umożliwia ich natychmiastowy montaż. Zaciśnąć złącza stosownie do instrukcji narzędzi producenta zaczynając od końca kabla. Nie ma konieczności czyszczenia szczotką ocynowanych powierzchni złączy kablowych. Stosowane szerokie podkładki stabilizuje naprężenia a podkładki sprężyste kompensują różnice wymiarowe podczas zmian temperatury.

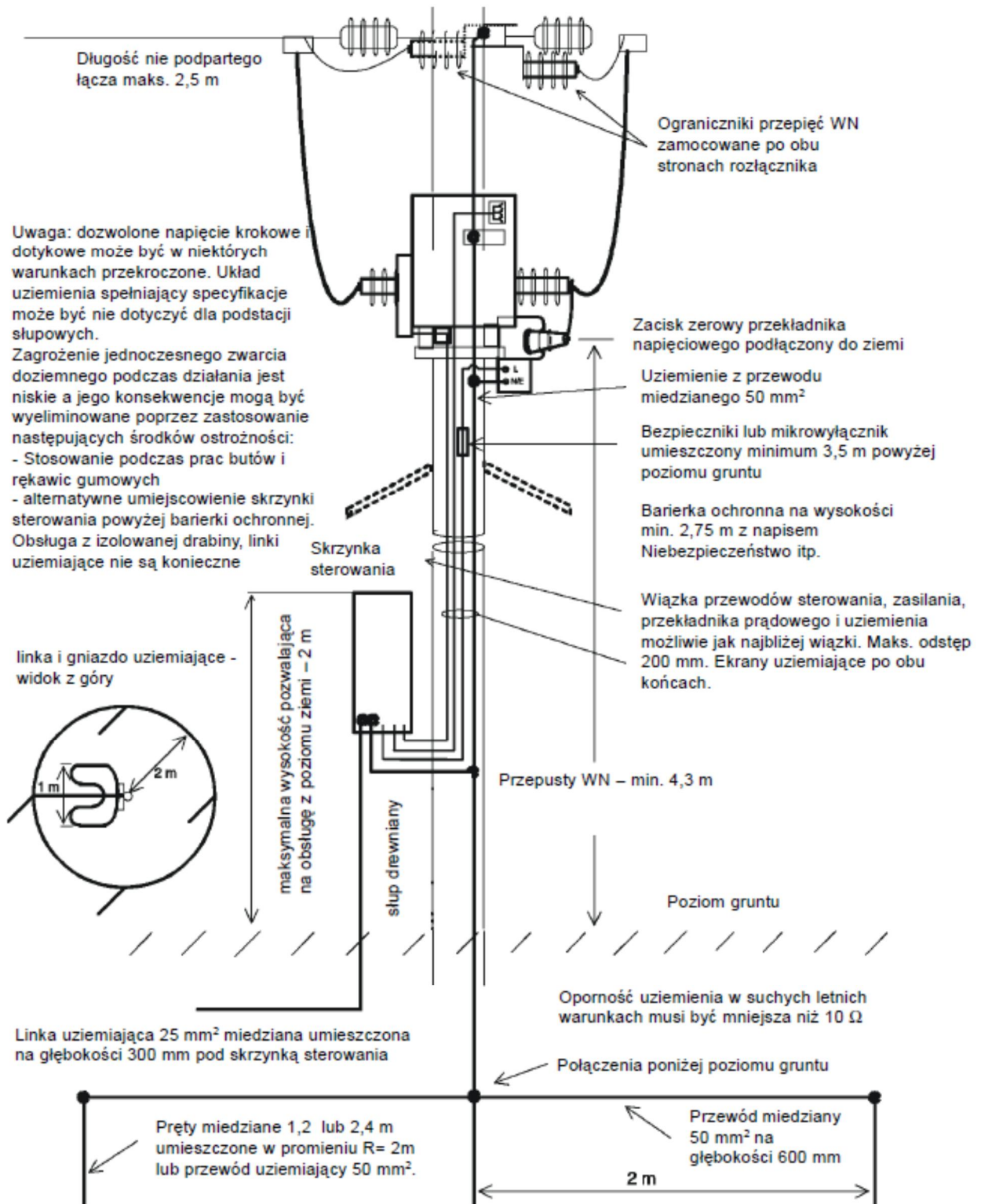
Złącza kablowe miedziane:

Postępować zgodnie z instrukcją złączy dla aluminium. Czyszczenie szczotką i smarowanie nie jest konieczne.

Standardowe złącza liniowe dla rozłącznika Sectos:

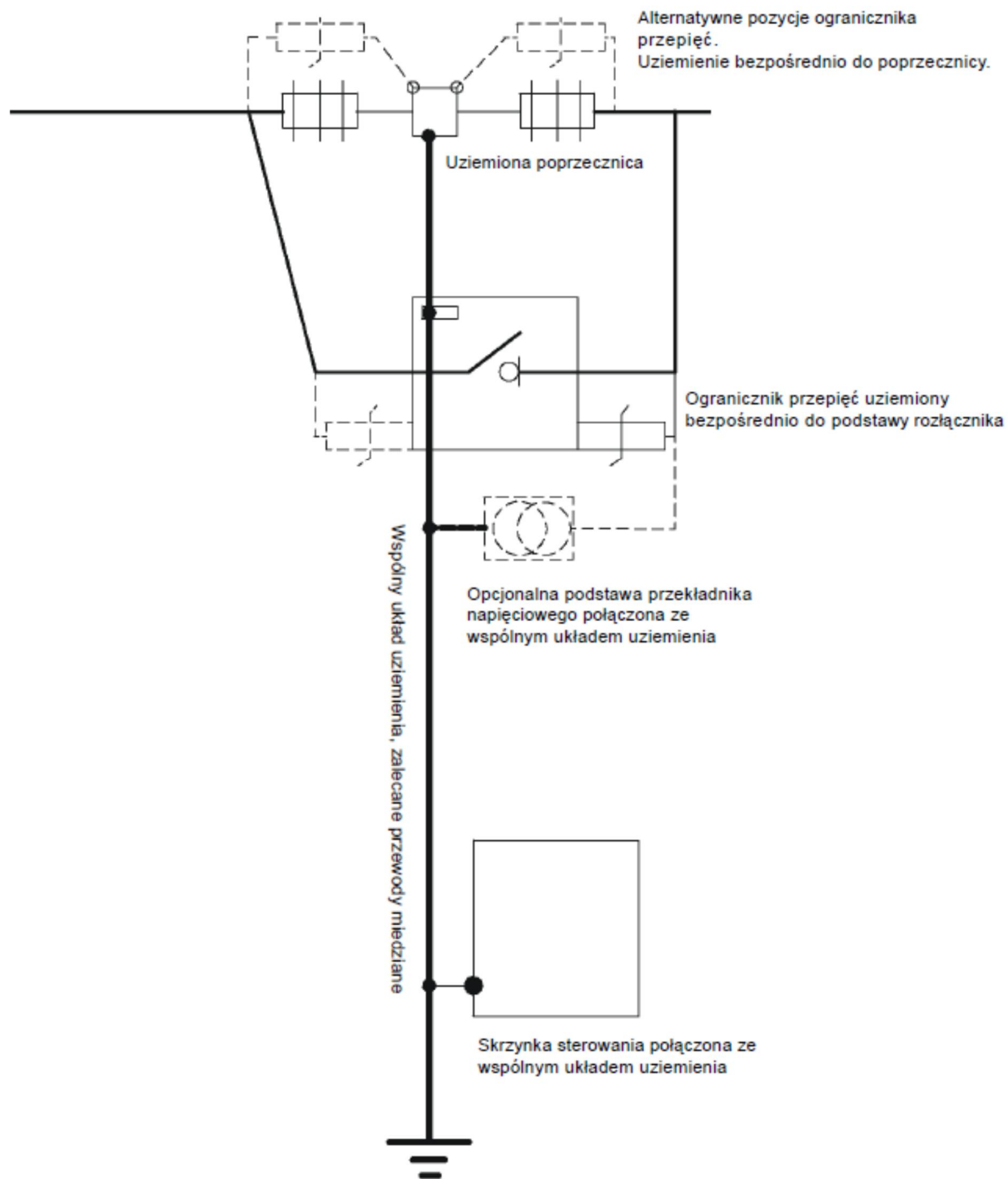
TYP		Materiał przewodnika i przekrój		Rozmiar śruby / moment
OJUZZL 1/3		Cu 16 ... 63 mm ²		M8 / 20Nm
OJUZZL 3/3		2 x Al 16 ... 70 mm ²		M8 / 20 Nm
OJUZZL 4/3		2 x Al 50... 240 mm ²		M10 / 40 Nm
OJUZZL 5/3		Al 50 ... 240 mm ²	Cu 10 ... 95 mm ²	M10 / 40 Nm
Złączki kablowe: EXMAR17050-12 /Sn40 EXMAR17050-16 /Sn40		Al 50 mm ²		M12 / 50 Nm M16 / 70 Nm
		2 zaciśnięcia przyrządem sześciokątnym nr. 16, Elpress lub kompatybilne		
EXMAR17095-12 /Sn40 EXMAR17095-16 /Sn40		Al 95 mm ²		M12 / 50 Nm M16 / 70 Nm
		2 zaciśnięcia przyrządem sześciokątnym nr. 22, Elpress lub kompatybilne		
EXMAR17120-12 /Sn40 EXMAR17120-16 /Sn40		Al 120 mm ²		M12 / 50 Nm M16 / 70 Nm
		3 zaciśnięcia przyrządem sześciokątnym nr. 22, Elpress lub kompatybilne		
EXMAR17150-12 /Sn40 EXMAR17150-16 /Sn40		Al 150 mm ²		M12 / 50 Nm M16 / 70 Nm
		3 zaciśnięcia przyrządem sześciokątnym nr. 25, Elpress lub kompatybilne		

Załącznik 2



Ogólny układ do sterowania zdalnego rozłącznika umieszczonego na słupie w skutecznie lub nisko-omowym systemie uziemienia (31NXB23B)

Załącznik 3



Ogólny układ uzziemiańia dla izolowanego, wysokiej rezystancji i rezonansowego punktu zerowego systemu.

Rozdział 4

Awaryjny napęd ręczny SEMD2 - instrukcja



Spis treści

1. Bezpieczeństwo	3
2. Charakterystyka produktu	3
3. Działanie napędu ręcznego.....	4
a) Napęd SEMD 2 A.....	4
b) Napęd SEMD 3 A.....	6
4. Uwagi ogólne odnośnie instalacji słupowej z wykorzystaniem rozłącznika SECTOS wraz z dołączanym napędem ręcznym.....	8
5. Postępowanie podczas montażu na słupie awaryjnego napędu ręcznego	9
6. Postępowanie podczas regulacji górnej części napędu	12

Napęd ręczny SEMD



OSTRZEŻENIE

NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE MOŻE SPOWODOWAĆ PORĄŻENIE, POPARZENIE LUB ŚMIERĆ.

Nie przenosić, nie instalować, nie używać ani nie serwisować produktu przed przeczytaniem tej instrukcji.

1. Informacje na temat bezpieczeństwa

Należy zawsze przestrzegać wskazówek podanych w instrukcji i postępować zgodnie z dobrą praktyką techniczną.

Niebezpieczne napięcie może spowodować porażenie prądem i poparzenia.

- Nie wykonuj żadnych czynności opisanych w tym dokumencie na aparacie pod napięciem.
- Przede wszystkim należy zawsze przestrzegać procedur firmowych lub krajowych.
- Rozłącznik napowietrzny Sectos powinien być instalowany tylko tam, gdzie spełnia wymagania techniczne dla konkretnej instalacji.
- Dla bezpieczeństwa personelu przeprowadzającego prace konserwacyjne na rozłączniku lub urządzeniach połączeniowych, wszystkie elementy powinny być w sposób widoczny odłączone od zasilania prądem elektrycznym i prawidłowo uziemione.
- Podczas wykonywania na urządzeniach jakichkolwiek operacji należy przestrzegać odpowiednich wskazówek podanych w instrukcjach.
- Produkt powinien być instalowany, obsługiwany i konserwowany przez wykwalifikowanych pracowników, gruntownie przeszkolonych i zaznajomionych z zagrożeniami. Niniejsza publikacja została napisana dla takich właśnie wykwalifikowanych pracowników i nie może zastąpić odpowiedniego szkolenia i doświadczenia w zakresie procedur bezpieczeństwa podczas pracy z urządzeniem.

Ostrzeżenie

Nie ujęto tu szczegółowych opisów standardowych procedur naprawczych, zasad bezpieczeństwa i działań serwisowych. Należy zauważyć, że niniejszy dokument zawiera ostrzeżenia dotyczące pewnych specyficznych metod serwisowych, które

mogą spowodować obrażenia ciała pracownika lub doprowadzić do zniszczenia wyposażenia bądź zniszczenia zabezpieczeń urządzenia. Ostrzeżenia te nie obejmują wszystkich możliwych metod serwisowych (rekomendowanych bądź nie-rekomendowanych przez ABB). Poza tym firma ABB nie jest w stanie przewidzieć ani zbadać wszystkich potencjalnych zagrożeń wynikających z możliwych metod serwisowych.

Każdy, kto stosuje procedury lub narzędzia serwisowe (rekomendowane bądź nierekomendowane przez ABB), musi we własnym zakresie zadbać o bezpieczeństwo swoje i urządzeń podczas stosowania określonych metod serwisowych lub narzędzi.

Wszystkie informacje tu zawarte są oparte na najnowszych informacjach o produkcie dostępnych w momencie oddania publikacji do druku. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian w dowolnym momencie, bez wcześniejszego powiadomienia.

2. Charakterystyka produktu

SEMD 2A / 3A jest napędem ręcznym dla rozłącznika typu Sectos, do manewrowania z poziomu ziemi.

SEMD 2A / 3A należy stosować, jako napęd pomocniczy (awaryjny) przy rozłączniku z napędem silnikowym.

SEMD – Sectos Emergency Manual Drive

2 – dwu pozycyjny (zamknij – otwórz)

3 – trzy pozycyjny (zamknij - otwórz - uziemnij)

A – wersja

Napęd SEMD 2A / 3A jest niezależny od napędu silnikowego.

Części składowe napędu SEMD 2A:

- część dolna z dźwigną do manewrowania ręcznego,
- cięgna obrotowe łączące część dolną z górną,
- część górna w szczelnej obudowie z mechanicznym sprzęgłem, przekładnią i blokadą elektryczną.

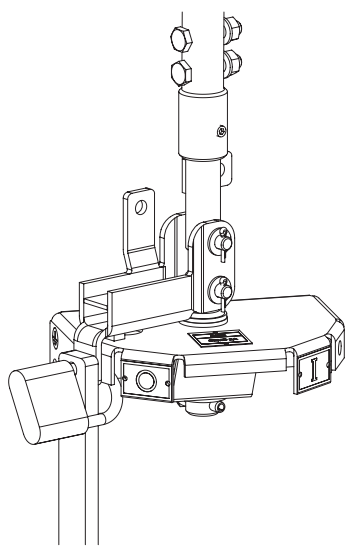
Napęd SEMD 2A można zastosować do rozłącznika dwupozycyjnego – bez uziemnika.

Napęd SEMD 3A można zastosować do rozłącznika trójpzycyjnego - z uziemnikiem.

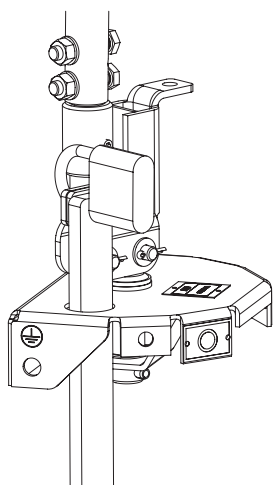
3. Działanie napędu ręcznego

a) Napęd ręczny SEMD 2A

Manewrowanie ręczne rozłącznikiem odbywa się za pomocą dołączalnej dźwigni. W celu zamankrowania należy włożyć dźwignię w gniazdo napędu. Na końcu dźwigni znajduje się oczko które służy do przypięcia dźwigni w pozycji zablokowanej (zamknięty/otwarty/praca silnikowa)



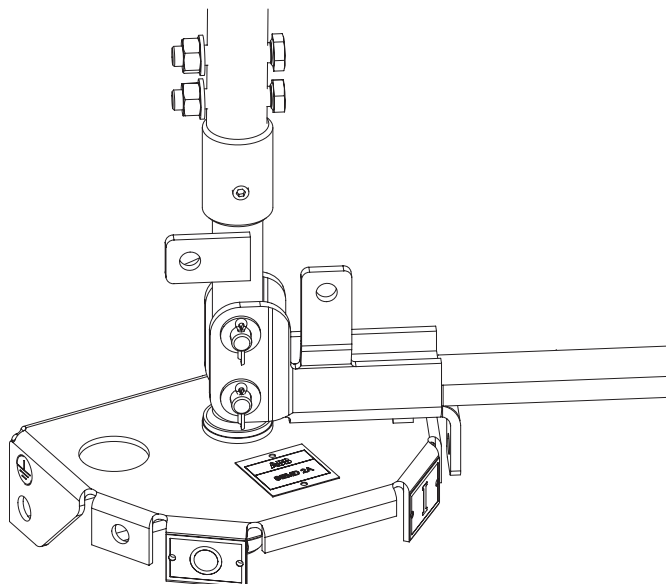
Zamknięty/otwarty



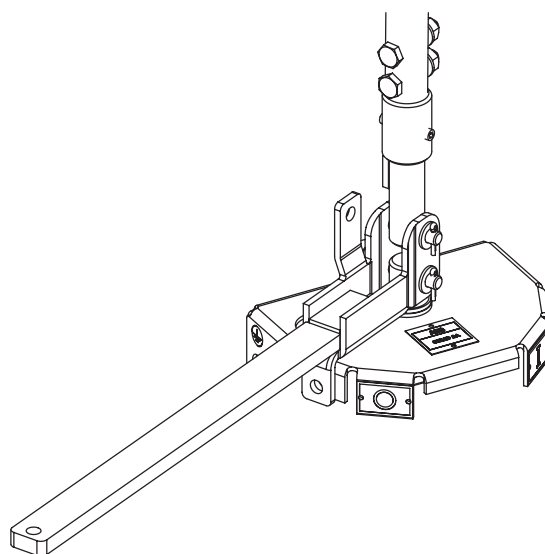
Praca silnikowa

Napęd posiada 3 pozycje:

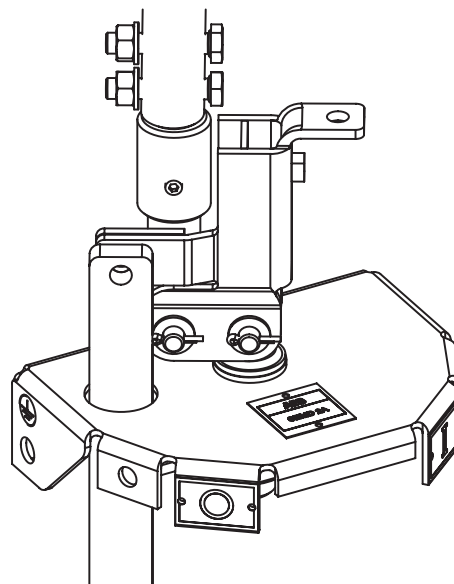
1.
 - Stan rozłącznika: zamknięty „I”
 - Napęd ręczny zasprężony mechanicznie, pozycja „I”
 - Brak możliwości sterowania silnikowego – możliwe manewrowanie ręczne



2.
 - Stan rozłącznika: otwarty „O”
 - Napęd ręczny zasprężony mechanicznie, pozycja „O”
 - Brak możliwości sterowania silnikowego – możliwe manewrowanie ręczne



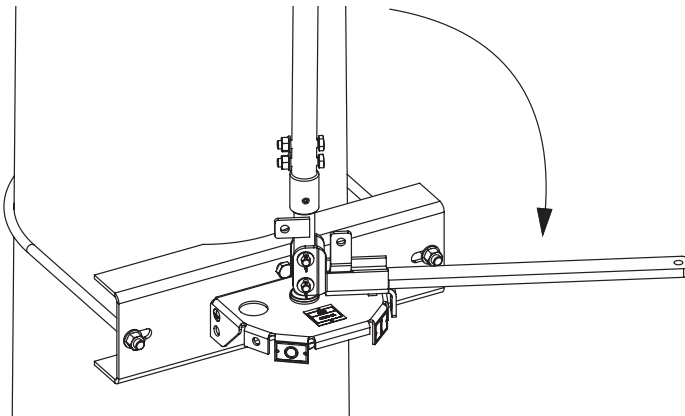
3.
 - Stan rozłącznika „O” lub „I”
 - Napęd ręczny rozsprężony mechanicznie
 - Brak możliwości manewrowania ręcznego – możliwe manewrowanie silnikowe (zdalne lub lokalne).



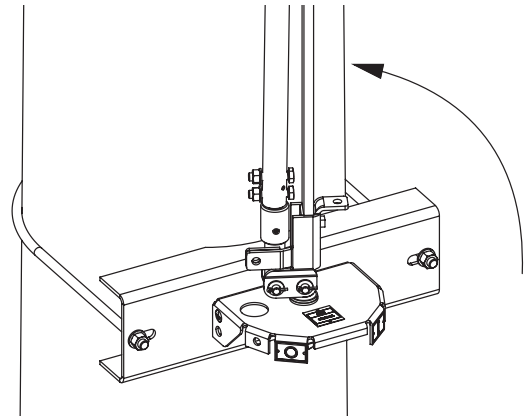


Uwaga! Napęd ręczny może być zasprzęglony mechanicznie tylko wtedy, kiedy położenie dźwigni ręcznego manewrowania pokrywa się ze stanem rozłącznika. Próba zasprzęglania mechanicznego napędu ręcznego w przypadku, kiedy położenie dźwigni jest inne niż stan rozłącznika może doprowadzić do uszkodzenia rozłącznika lub napędu.

A) Zasprzęglanie mechaniczne napędu ręcznego – opuścić dźwignię do dołu do pozycji poziomej (wskaźnik położenia aparatu i wskaźnik położenia napędu są zgodne). Operacja ta powinna odbywać się bez oporów. W przypadku pojawienia się takowych należy delikatnie obrócić dźwignią.

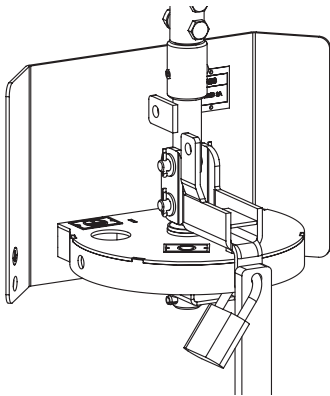


B) Rozsprzęglanie mechaniczne napędu ręcznego – podnieść dźwignię do góry do pozycji pionowej.

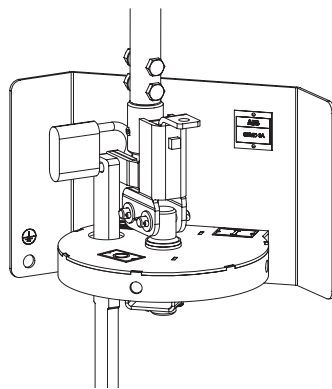


b) Napęd ręczny SEMD 3A

Manewrowanie ręczne rozłącznikiem odbywa się za pomocą dołączalnej dźwigni. W celu zamanebowania należy włożyć dźwignię wygiętą stroną w gniazdo napędu. Na końcu dźwigni znajduje się oczko które służy do przypięcia dźwigni w pozycji zablokowanej (zamknięty/otwarty/uziemiony/pracasilnikowa).

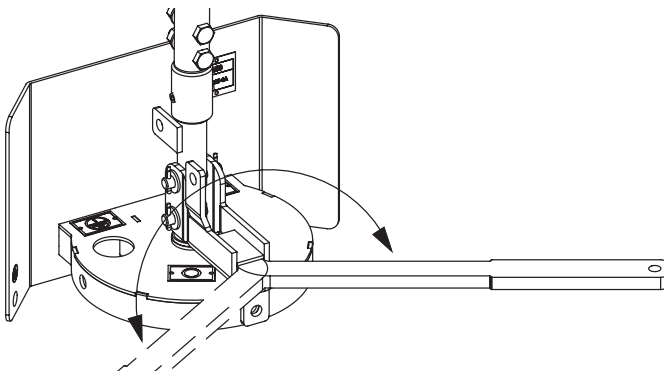


Zamknięty/otwarty/uziemiony



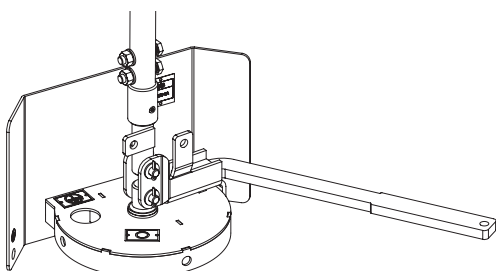
Praca silnikowa

Przejęcie z pozycji rozłącznika zamkniętej na uziemioną i odwrotnie wymaga zatrzymania się na pozycji otwartej. Niezbędne jest wyciągnięcie dźwigni, obrócenie o 180° i ponowne włożenie wygiętą stroną w gniazdo napędu.



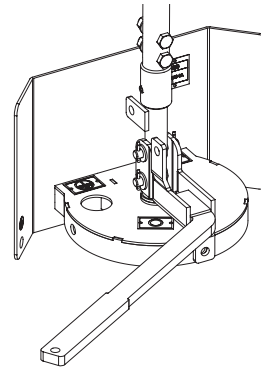
Napęd posiada 4 pozycje:

1. – Stan rozłącznika: zamknięty „I”
– Napęd ręczny zasprężony mechanicznie, pozycja „I”
– Brak możliwości sterowania silnikowego – możliwe manewrowanie ręczne



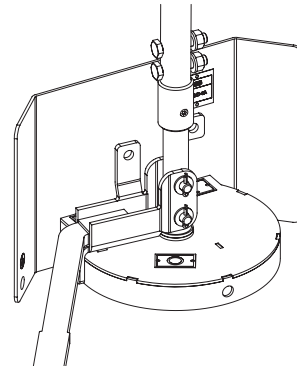
2.

- Stan rozłącznika: otwarty „O”
- Napęd ręczny zasprężony mechanicznie, pozycja „O”
- Brak możliwości sterowania silnikowego – możliwe manewrowanie ręczne



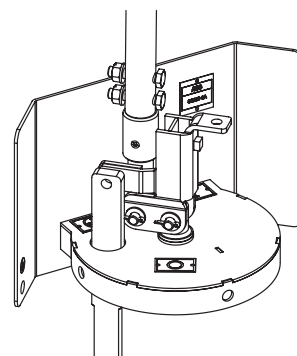
3.

- Stan rozłącznika: uziemiony \ominus
- Napęd ręczny zasprężony mechanicznie, pozycja \ominus
- Brak możliwości sterowania silnikowego – możliwe manewrowanie ręczne - uzyskanie pozycji możliwe tylko po odwrotnym włożeniu dźwigni



4.

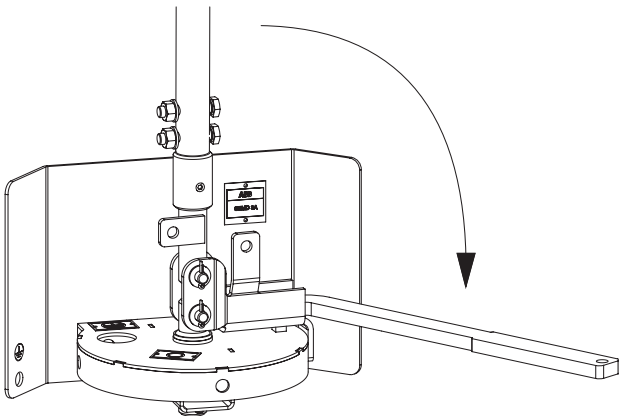
- Stan rozłącznika „O” lub „I” lub \ominus
- Napęd ręczny rozsprężony mechanicznie
- Brak możliwości manewrowania ręcznego - możliwe manewrowanie silnikowe w pozycji „O” lub „I” (zdalne lub lokalne).
- Z pozycji \ominus nie ma możliwości manewrowania silnikowego



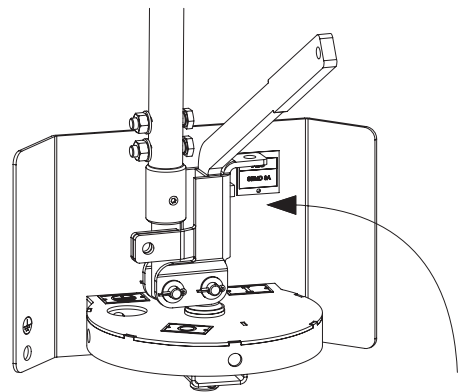


Uwaga! Napęd ręczny może być zaszprzęglony mechanicznie tylko wtedy, kiedy położenie dźwigni ręcznego manewrowania pokrywa się ze stanem rozłącznika. Próba zaszprzęglania mechanicznego napędu ręcznego w przypadku, kiedy położenie dźwigni jest inne niż stan rozłącznika może doprowadzić do uszkodzenia rozłącznika lub napędu.

- A) Zaszprzęglanie mechaniczne napędu ręcznego – opuścić dźwignię do dołu do pozycji poziomej (wskaźnik położenia aparatu i wskaźnik położenia napędu są zgodne). Operacja ta powinna odbywać się bez oporów. W przypadku pojawienia się takowych należy delikatnie obrócić dźwignią.



- B) Rozszprzęglanie mechaniczne napędu ręcznego – podnieść dźwignię do góry do pozycji pionowej.



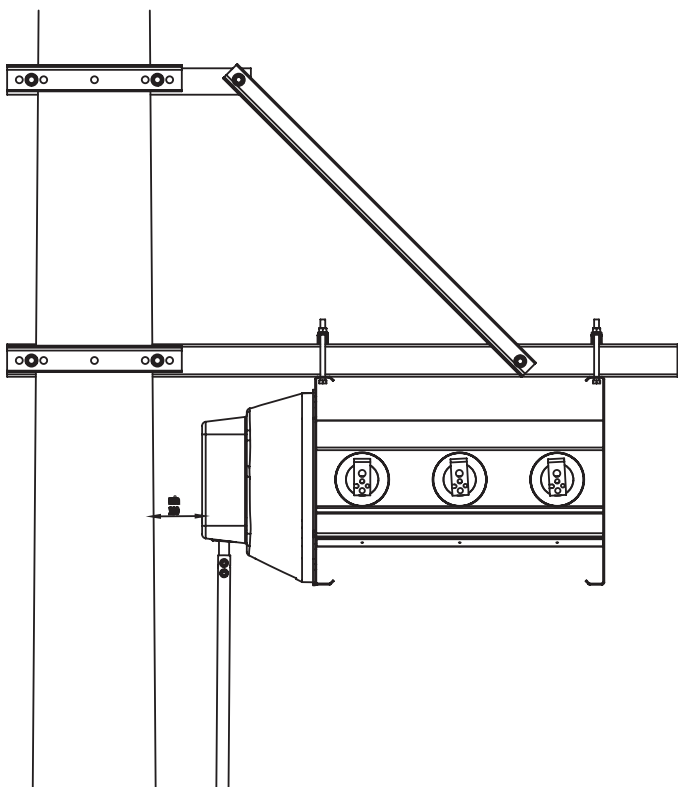
4. Uwagi ogólne odnośnie instalacji słupowej z wykorzystaniem rozłącznika SECTOS wraz z dołączanym napędem ręcznym SEMD:

Dołączany napęd ręczny może być zainstalowany wyłącznie na słupach betonowych lub stalowych. Montaż na słupie drewnianym jest niedozwolony.

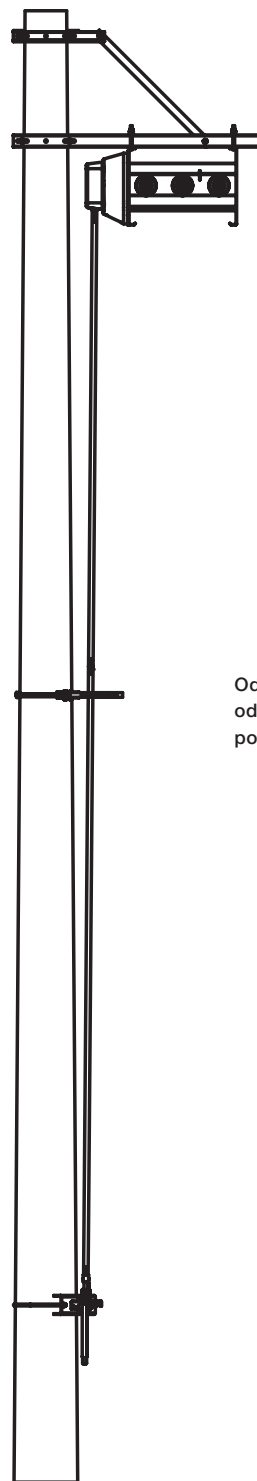
Podczas montażu rozłącznika SECTOS, z którym ma współpracować napęd ręczny SEMD, zalecane jest zachowanie odstępu pomiędzy pokrywą rozłącznika a powierzchnią słupa ok 20 cm. Ma to umożliwić dostęp do komory silnika i napędu sprężynowego, bez konieczności demontażu lub przesuwania rozłącznika Sectos.

Przy ustalaniu odstępu należy kierować się tym, aby cięgno wychodzące z górnej części napędu rozłącznika trafiło na wałek dolnej części napędu, jednak tak, aby był zachowany odstęp minimalny.

Cięgna należy montować w pozycji pionowej.



Widok ogólny instalacji słupowej rozłącznika SECTOS wraz z dołączanym napędem ręcznym SEMD2A.



Odległość prowadnicy od miejsca łączenia cięgien powinna wynosić ok. 15-30 cm

Stosować jedną prowadnicę cięgien na łączenie.

5. Postępowanie podczas montażu na słupie napędu ręcznego

Poniższy opis dotyczy montażu napędu SEMD 2A. Podczas montażu napędu SEMD 3A należy postępować analogicznie.

Montaż napędu należy rozpocząć od strony rozłącznika Sectos („od góry”)

1. Zamocować rozłącznik Sectos na słupie.

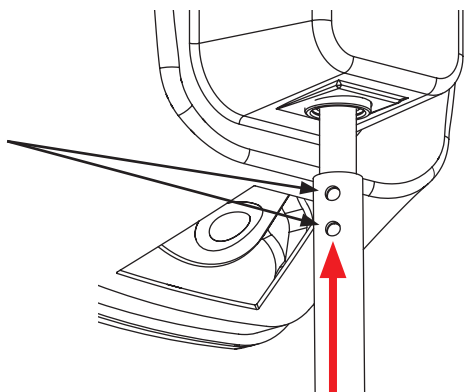


UWAGA! Przy ustalaniu odstępu należy kierować się tym, aby ciągną wychodzące z górnej części napędu rozłącznika trafiło na wałek dolnej części napędu, jednak tak, aby był zachowany odstęp minimalny pokrywy górnej części napędu od słupa: 20 cm.

2. Wsunąć ciągną na wałek rozłącznika Sectos i przykręcić śrubami.

2 x śruba M10x50
4 x podkładka Fi 11
2 x nakrętka M10

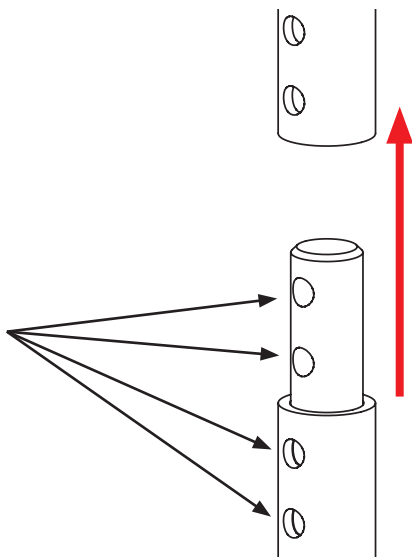
moment 40 Nm



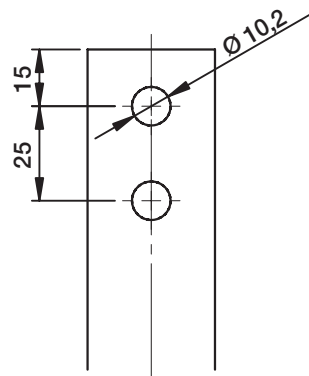
3. W zależności od wysokości zamontowania rozłącznika dołączyć określoną liczbę cięgien przy pomocy łączników i kompletu śrub montażowych.

4 x śruba M10x50
8 x podkładka Fi 11
4 x nakrętka M10

moment 40 Nm



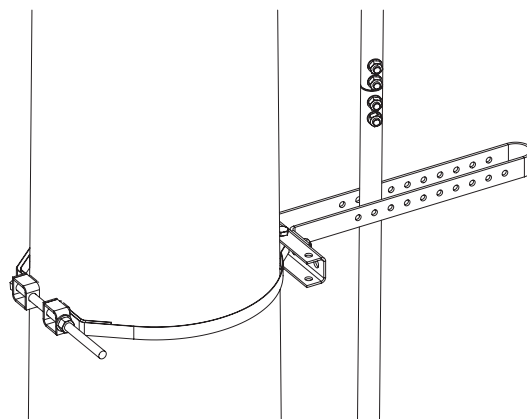
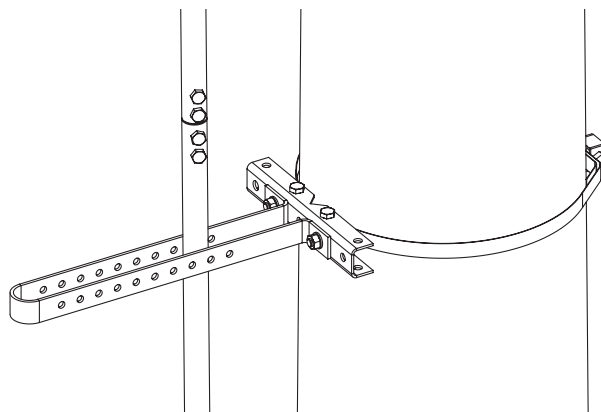
W przypadku konieczności skrócenia cięgna, należy je uciąć a następnie wywiercić otwory zgodnie z rysunkiem. Skracaną stronę montować od strony łącznika cięgien, nie od strony napędu. Powierzchnie cięte i wiercone muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.



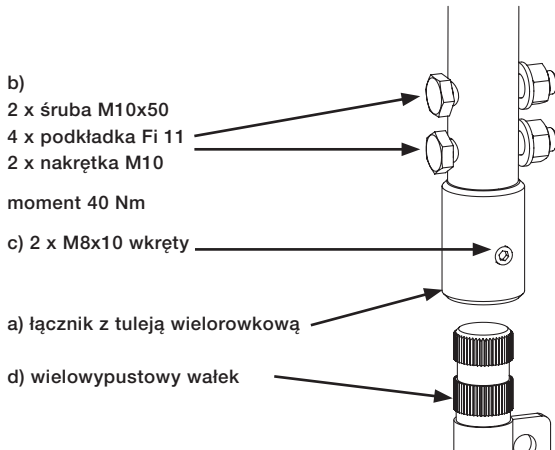
4. Zamontować niezbędne prowadnice cięgien w odległości 15-30 cm od łączników cięgien. Na tym etapie montażu nie montować rolek prowadników.



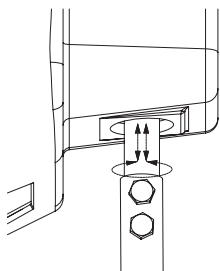
UWAGA! Należy stosować jedną prowadnicę cięgien na łączenie.



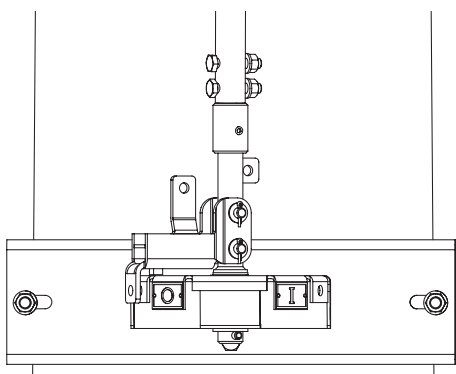
5. Do ostatniego dolnego cięgna przykręcić łącznik zakończony tuleją wielorowkową (a) śrubami M10x50 (b). Wkręcić luźno wkręty imbusowe M8x10 (c) w tuleję (a), aby umożliwić późniejsze wsunięcie wielowypustowego wałka (d). Na tym etapie tuleja wielorowkowa i wałek z wielowypustem nie mogą być ze sobą połączone.



6. Przykręcić napęd ręczny do dobranych do słupa mocowań a następnie całość przykręcić luźno do słupa poniżej cięgien. Ustawić napęd ręczny w pozycji „O” - zasprężonej (patrz p.3.2) i najlepiej zablokować. Wskazanie stanu rozłącznika i dolnej części napędu musi być takie samo („O” = „O”). Obracając ręcznie wiszące cięgno i jednocześnie podnosząc je do góry znaleźć położenie zasprężania – w tym położeniu wałek wsuwa się około 5 cm w górną część napędu w pokrywie rozłącznika.

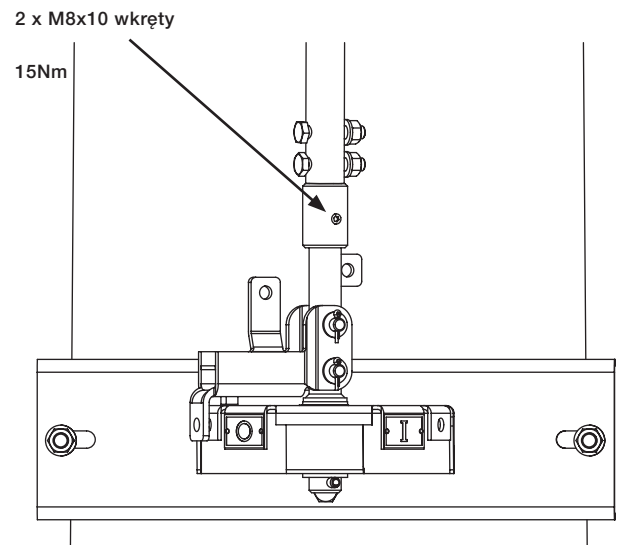


W tej pozycji cięgien wsunąć całkowicie wałek wielowypustowy w tuleję łącznika podnosząc całą dolną część



napędu wraz mocowaniami. Podnosić dalej dolną część napędu z mocowaniami i cięgnami do góry tak by zasprężić napęd ręczny z rozłącznikiem - aby wałek wychodzący z pokrywy rozłącznika wsunął się do oporu (ok 5 cm) w górną część napędu w pokrywie rozłącznika.

7. W uzyskanym położeniu dokręcić dolną część napędu ręcznego do słupa. Dokręcić dwa imbusowe wkręty w tuleję wielorowkowej.

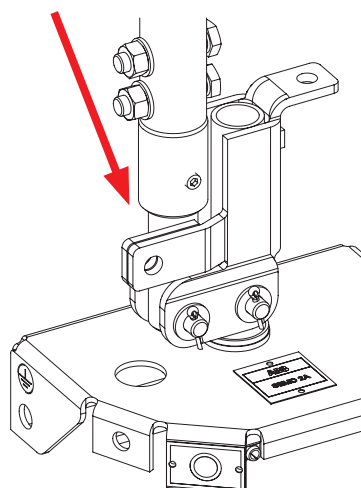


8. Rozsprężić napęd podnosząc dźwignię do góry. Zwrócić uwagę czy dwa ramiona z otworami blokującymi swobodnie pokrywają się ze sobą. Zdjęcia poniżej przedstawiają właściwe i błędne ustawienie.

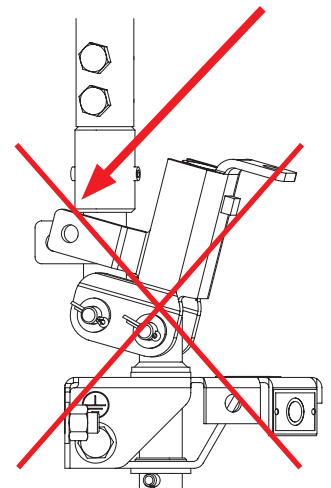


UWAGA! Niedopuszczalna jest sytuacja aby przy rozsprężonym napędzie, w położeniu swobodnym ramiona dźwigni nie pokrywały się ze sobą. Gdy zaistnieje taka sytuacja dolna część napędu jest zamocowana za nisko i należy powtórzyć montaż wracając do pkt. 6.

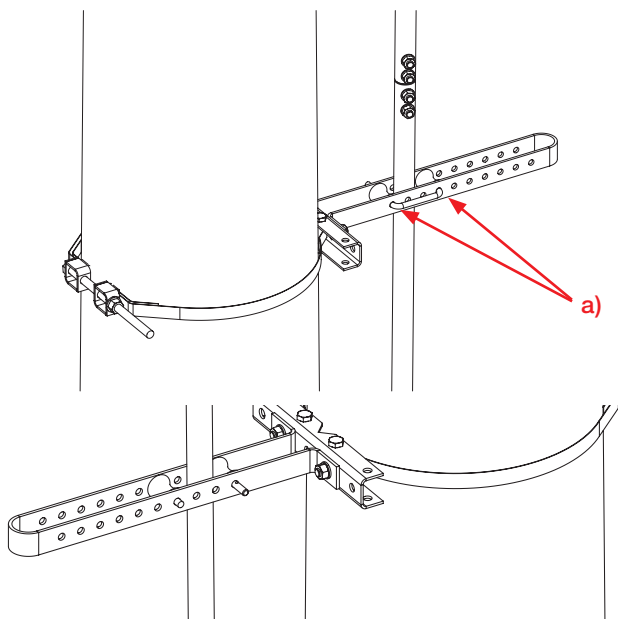
DOBRCZE



ŹLE



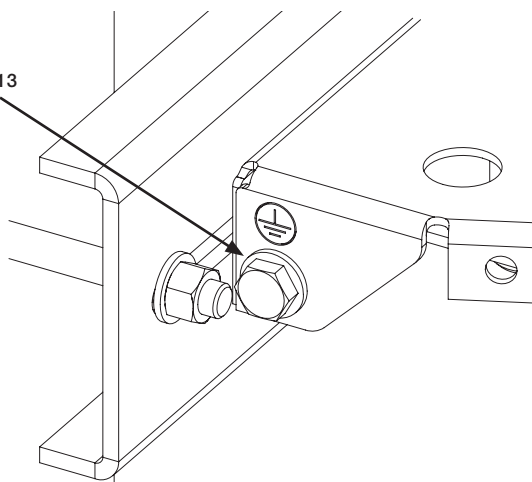
9. Przy rozsprężonym napędzie zamontować wałki prowadnic cięgien (a). Ustawienie cięgien względem rolek powinno być takie jak na zdjęciu poniżej. Podczas pracy napędu rolki mogą dotykać do cięgien lecz nie mogą powodować w nich naprężeń.



10. Przykręcić uziemienie do napędu. Na dolnej części napędu znajduje się odpowiednie oznaczenia.

Śruba M12x25
2 x podkładka fi13
Nakrętka M12

moment 50 Nm

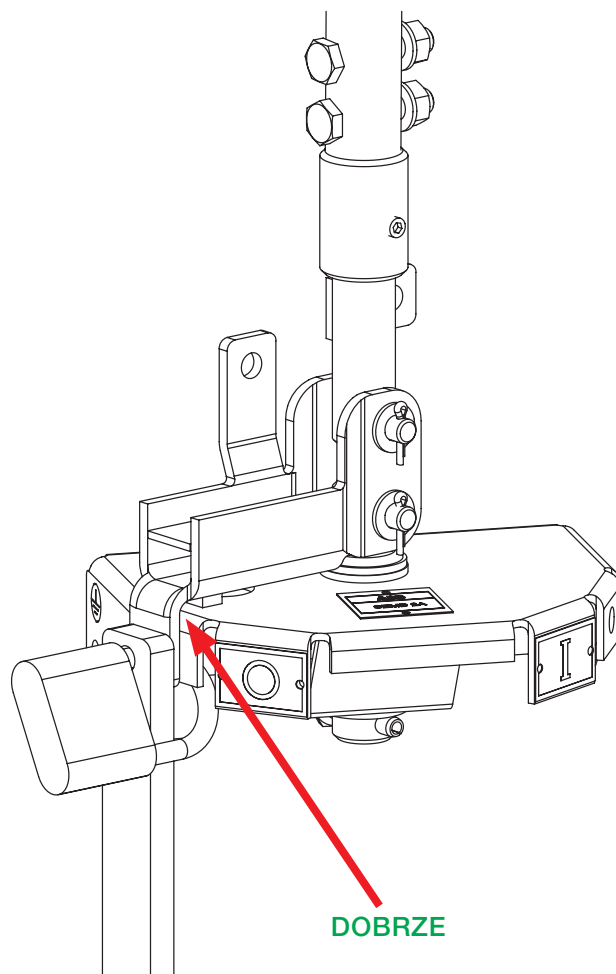


11. Zaspręglić napęd i zmanewrować rozłącznikiem kilkakrotnie załączając go i rozłączając.



UWAGA! Napęd ręczny może być zasprężony mechanicznie tylko wtedy, kiedy położenie dźwigni ręcznego manewrowania pokrywa się ze stanem rozłącznika. Próba zasprężenia mechanicznego napędu ręcznego w przypadku, kiedy położenie dźwigni jest inne niż stan rozłącznika może doprowadzić do uszkodzenia rozłącznika lub napędu.

Przy zasprężonym napędzie przy każdym stanie rozłącznika O/I (w przypadku SEMD 2A) lub O/I/⊕ (w przypadku SEMD 3A) jest możliwość zabezpieczenia przed manewrowaniem za pomocą kłódki.



12. Wykonać testy:

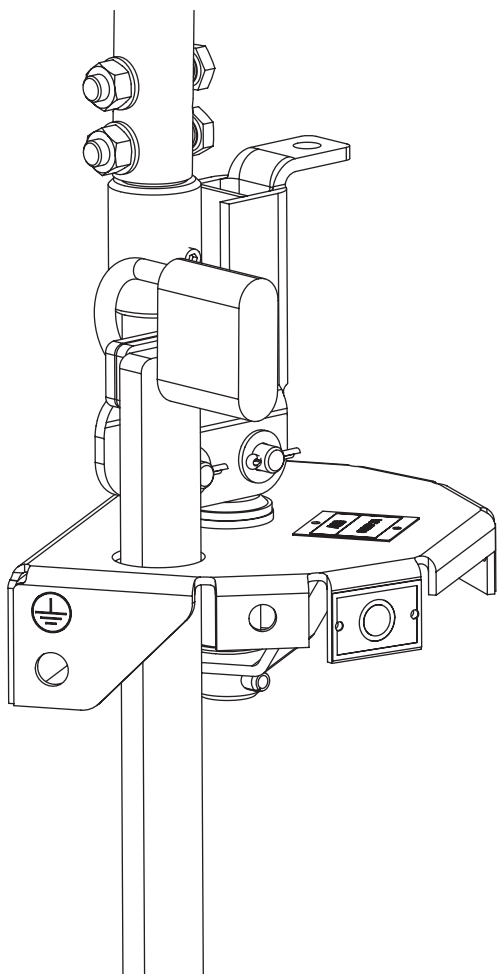
Napęd ręczny zasprężony mechanicznie:

- obracanie dźwigni napędu ręcznego powoduje zmianę stanu rozłącznika O/I w przypadku napędu SEMD 2A lub O/I/uziemiony w przypadku napędu SEMD 3A
- próba manewrowania napędem silnikowym nie powoduje przełączania rozłącznika.

Napęd ręczny rozsprężony mechanicznie:

- obracanie napędem ręcznym nie powoduje zmiany stanu rozłącznika,
- manewrowanie napędem silnikowym powoduje przełączenie się rozłącznika.

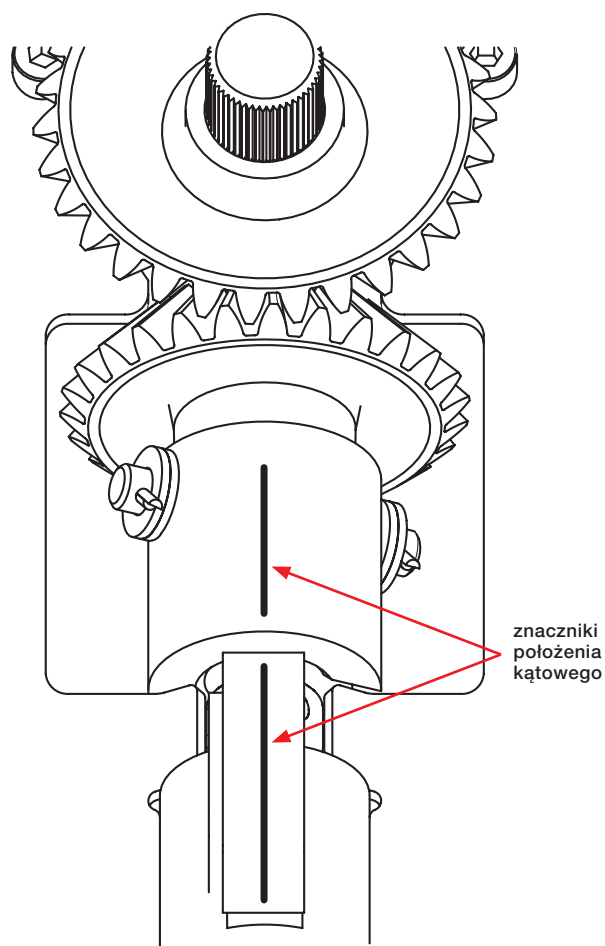
13. Po zakończonych czynnościach montażowych i regulacyjnych należy rozsprężyć napęd i zabezpieczyć go kłódką.



6. Postępowanie podczas regulacji górnej części napędu

W przypadku gdy pojawi się konieczność zdjęcia pokrywy rozłącznika SECTOS, przy ponownym jej zakładaniu należy zadbać o prawidłowe ustawienie kątownego mechanizmu – górnej części napędu SEMD.

Przed sprzęgnięciem górnej części napędu z wałem rozłącznika i przykręceniem pokrywy należy zapewnić ustawienie jak na poniższym rysunku, dwie kreski (czarne znaczniki) powinny znajdować się w tym samym położeniu.



Po dokręceniu pokrywy zaleca się wykonanie testów z pkt. 5.12. W przypadku nieprawidłowego funkcjonowania należy powtórzyć operację regulacji górnej części napędu.

Rozdział 5

Skrzynka sterownicza UEMC-A – instrukcja



Spis treści

1. Bezpieczeństwo.....	3
2. Wstęp.....	4
3. Normy.....	4
4. Transport i magazynowanie.....	4
5. Konstrukcja.....	4
6. Instalowanie napędu silnikowego.....	6
7. Połączenia elektryczne	6
8. Działanie	7
9. Konserwacja	7
10. Części zamienne	8
11. Szczegóły techniczne	8
12. Instrukcja złomowania	13
13. Rysunki wymiarowe	14
14. Schematy elektryczne	17



OSTRZEŻENIE

NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE MOŻE
SPOWODOWAĆ PORĄŻENIE, POPARZENIE
LUB ŚMIERĆ.

Nie przenosić, nie instalować, nie używać ani nie
serwisować produktu przed przeczytaniem tej Instrukcji.

Ostrzeżenie

Nie ujęto tu szczegółowych opisów standardowych procedur naprawczych, zasad bezpieczeństwa i działań serwisowych. Należy zauważyć, że niniejszy dokument zawiera ostrzeżenia dotyczące pewnych specyficznych metod serwisowych, które mogą spowodować obrażenia ciała pracownika lub doprowadzić do zniszczenia wyposażenia bądź zniszczenia zabezpieczeń urządzenia. Ostrzeżenia te nie obejmują wszystkich możliwych metod serwisowych (rekomendowanych bądź nierekomendowanych przez ABB). Poza tym firma ABB nie jest w stanie przewidzieć ani zbadać wszystkich potencjalnych zagrożeń wynikających z możliwych metod serwisowych.

Każdy, kto stosuje procedury lub narzędzia serwisowe (rekomendowane bądź nierekomendowane przez ABB), musi we własnym zakresie zadbać o bezpieczeństwo swoje i urządzeń podczas stosowania określonych metod serwisowych lub narzędzi.

Wszystkie informacje tu zawarte są oparte na najnowszych informacjach o produkcie dostępnych w momencie oddania publikacji do druku. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian w dowolnym momencie, bez wcześniejszego powiadomienia.

1. Informacje na temat bezpieczeństwa

Należy zawsze przestrzegać wskazówek podanych w instrukcji i postępować zgodnie z dobrą praktyką techniczną. Niebezpieczne napięcie może spowodować porażenie prądem i poparzenia.

– Nie wykonuj żadnych czynności opisanych w tym dokumencie na aparacie pod napięciem

– Przede wszystkim należy zawsze przestrzegać procedur firmowych lub krajowych.

– Rozłącznik napowietrzny Sectos powinien być instalowany tylko tam, gdzie spełnia wymagania techniczne dla konkretnej instalacji.

– Dla bezpieczeństwa personelu przeprowadzającego prace konserwacyjne na rozłączniku lub urządzeniach połączeniowych, wszystkie elementy powinny być w sposób widoczny odłączone od zasilania prądem elektrycznym i prawidłowo uziemione.

– Podczas wykonywania na urządzeniach jakichkolwiek operacji należy przestrzegać odpowiednich wskazówek podanych w instrukcjach.

– Produkt powinien być instalowany, obsługiwany i konserwowany przez wykwalifikowanych pracowników, gruntownie przeszkolonych i zaznajomionych z zagrożeniami. Niniejsza publikacja została napisana dla takich właśnie wykwalifikowanych pracowników i nie może zastąpić odpowiedniego szkolenia i doświadczenia w zakresie procedur bezpieczeństwa podczas pracy z urządzeniem.

2. Wstęp

Napęd UEMC 40 K8_ jest napędem silnikowym przeznaczonym do rozłączników Sectos typu NXB, NXBD, NXA. Napęd silnikowy po każdej operacji łączeniowej odłącza się od mechanizmu napędu przez co można operować rozłącznikiem ręcznie. Operacje ręczne wykonuje się obracając wałek aparatu przy pomocy drążka izolacyjnego z hakiem lub napędu ręcznego typu SEMD.

3. Normy

Napęd silnikowy spełnia następujące normy:

- IEC 265
- próba napięciem probierczym 2 kV, 50 Hz, 1 min, (za wyjątkiem silnika 1,5 kV)

4. Transport i magazynowanie

Napęd silnikowy UEMC40K8 jest zwykle dostarczany jako zamontowany w rozłączniku Sectos. Przy dostawach jako oddzielny element jest on zapakowany w pudełko kartonowe. Skrzynki sterownicze UEMC-A najlepiej transportować w pozycji z drzwiami do góry. Skrzynki sterownicze są pakowane na paletach.

Jeżeli napęd ma być przechowywany przez dłuższy okres czasu należy go magazynować w suchym pomieszczeniu.

5. Konstrukcja

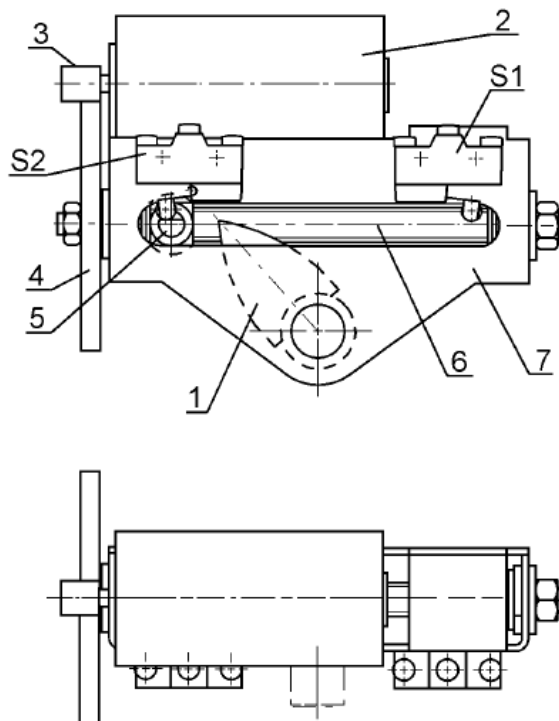
5.1. Mechanizm napędu UEMC40K8

Napęd składa się z koła zębatego, silnika, mechanizmu śruby i dźwigni.

Materiał:

- rama i dźwignia: stal nierdzewna
- nakrętka i koło zębate: brąz
- śruba: stal

Silnik 2 napędza koła zębate 3 i 4. Koło zębate 4 obraca śrubę 6 która ciągnie nakrętkę 5. Nakrętka obraca dźwignię podnoszącą ale odłącza się od dźwigni po każdej operacji tak, że jest możliwość operowania rozłącznikiem bezpośrednio z wałka. Po wykonaniu operacji łączeniowej wyłączniki krańcowe S1 i S2 przerywają prąd sterujący i zatrzymują silnik.



Rys 1.
1 Dźwignia napędowa
2 Silnik
3 Koło zębate
4 Koło zębate
5 Nakrętka z rolką
6 Śruba
7 Wspornik
S1 Wyłącznik krańcowy
S2 Wyłącznik krańcowy

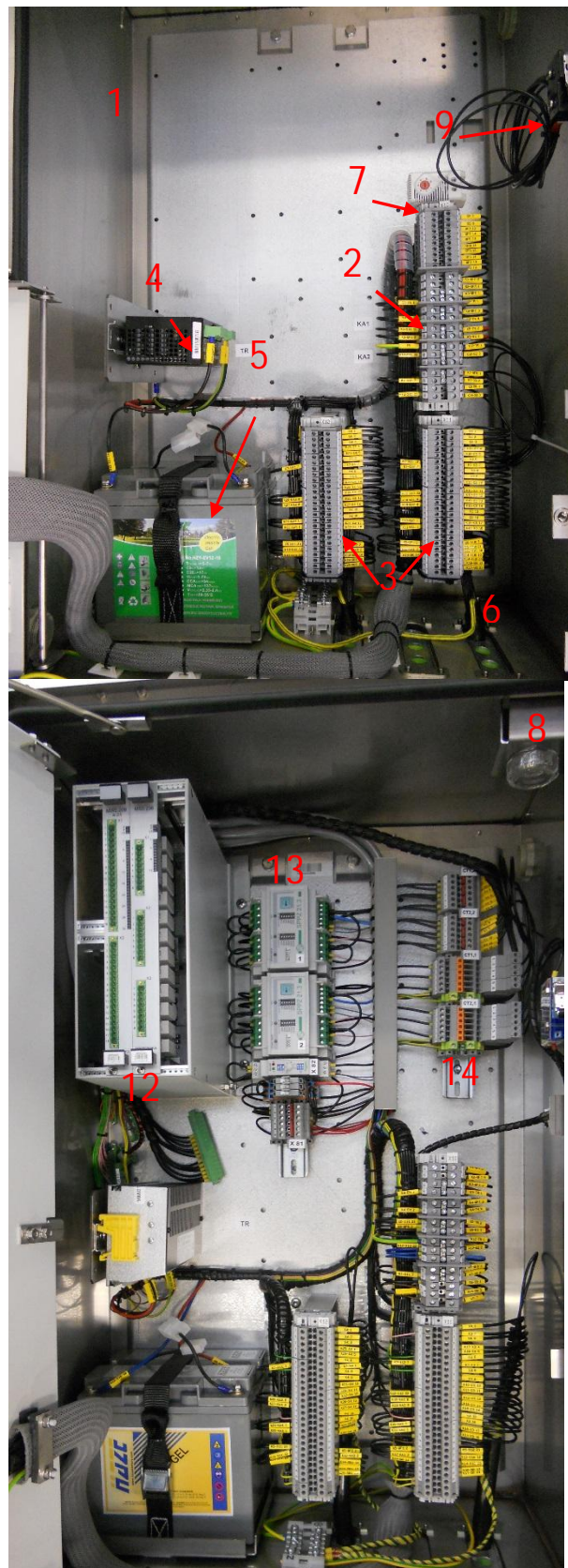
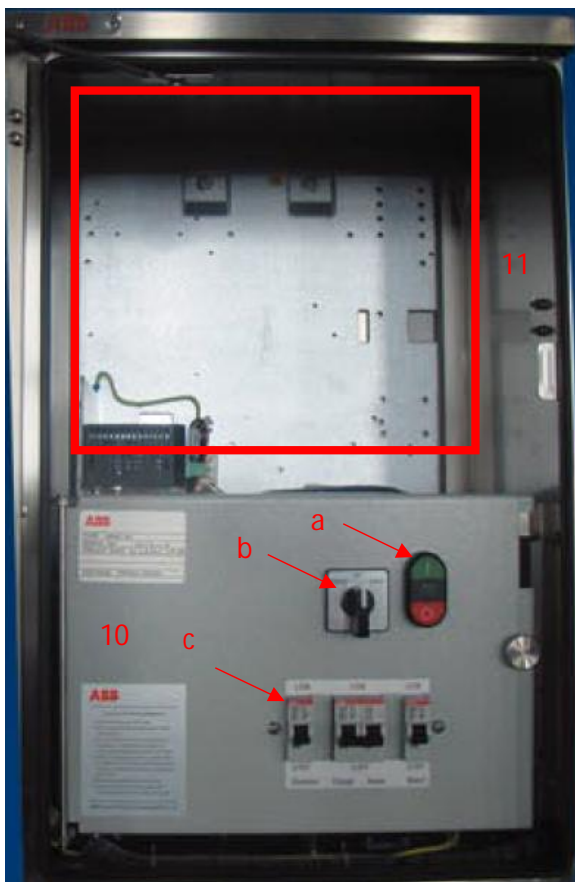
5.2. Skrzynka sterownicza UEMC-A

Obudowa skrzynki sterowniczej wykonana jest ze stali nierdzewnej.

Konstrukcje mocujące ze stali ocynkowanej ogniowo.

Główne elementy:

1. Obudowa ze stali nierdzewnej
2. listwa zasilania X10
3. listwy sterownicze X11-X14
4. ładowarka (opcja)
5. akumulatory (opcja)
6. grzałka
7. termostat regulowany
8. oświetlenie (opcja)
9. krańcówka drzwi
10. panel przedni
 - a. przyciski sterownicze (opcja)
 - b. selektor pracy (opcja)
 - c. zabezpieczenia nadprądowe
11. Miejsce wolne dla telemekhaniki
12. Telemekhanika (opcja)
13. Sygnalizatory zwarć (opcja)
14. Listwy z wtykami automatycznie zwierającymi przekładniki prądowe przy wypięciu (opcja)



6. Instalowanie napędu silnikowego

Uwaga!

Przed rozpoczęciem instalacji sprawdzić czy rozłącznik jest w pozycji izolowanej i czy jest uziemiony oraz czy spełniono są wszystkie środki bezpieczeństwa elektrycznego oraz instrukcje zostały spełnione.

A. Mocowanie skrzynki sterowniczej

Jeżeli skrzynka sterownicza została dostarczona to należy ją zamocować na słupie poniżej rozłącznika. Ustawienie skrzynki sterowniczej należy dobrać tak aby okablowanie dochodzące do skrzynki było możliwie najkrótsze. Jest to istotne szczególnie jeżeli napięcie sterowania wynosi 12 lub 24 VDC.

B. Montaż napędu silnikowego

Napęd silnikowy jeśli był zamawiany razem z rozłącznikiem to jest zamontowany fabrycznie z aparatem.

Jednakże napęd silnikowy można zamocować również później.

C. Demontaż

1. Ustawić rozłącznik w pozycję otwartej. Sprawdzić wskaźnik ustawienia.
2. Zaznaczyć ustawienie tulei sterującej i dźwigni napędu a następnie zdjąć je z rozłącznika.
3. Zdjąć pokrywę napędu odkręcając trzy śruby. Podnieść ostrożnie pokrywę śrubokrętem i upewnić się, że uszczelka nie została uszkodzona.
4. Zdjąć wskaźnik położenia z systemem łańcuchowym. Opisane jest to w oddzielnej instrukcji instalacji rozłącznika.

D. Mocowanie mechanizmu sterowania silnika

1. Przymocować mechanizm sterowania silnika do osi rozłącznika taka by pozycja dźwigni napędowej 2 była w wymiarze $X = 10 \dots 15$ mm.
- Uwaga.

Napęd silnikowy UEMC40K8 nie posiada żadnych śrub, które należy dokręcić. Niewielki luz między mechanizmem a powierzchnią ograniczającą nie wpływa na działanie mechanizmu.

2. Przykręcić wskaźnik pozycji do systemu łańcuchowego. Opisane jest to w oddzielnej instrukcji instalacji rozłącznika.

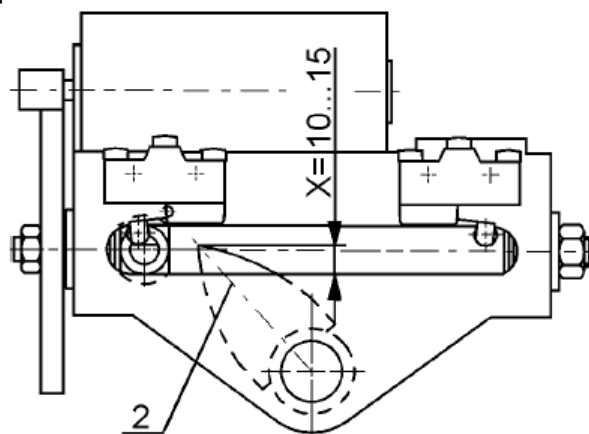
3. Podłączyć przewody do mechanizmu sterowania silnika do gniazda. Przewody są dostępne przez odkręcenie śrub mocujących gniazdo i przy pomocy śrubokręta lekko je odchylić. Oznaczenia przewodów zwykle odpowiadają, ale należy sprawdzić numerację z odpowiednim schematem połączeń.

4. Założyć pokrywę na mechanizm.

5. Założyć tuleję sterującą i dźwignię napędu zwracając uwagę na wykonane oznaczenia pozycji.

E. Próba działania

1. Najpierw sprawdzić działanie ręcznie.
2. Następnie, stosując sterowanie elektryczne uruchomić napęd. Upewnić się, że mechanizm sterowania silnika doprowadza rozłącznik do pozycji otwarcia i pozycji zamknięcia. Sprawdzić czy rozłącznik może być uziemiony ręcznie (przez działanie na dźwignię) jeżeli zespół jest urządzeniem trzy-pozycyjnym takim jak NXB i NXBD.
3. Sprawdzić czy wskaźnik pozycji działa prawidłowo.



2 dźwignia napędowa

7. Połączenia elektryczne

Napęd silnikowy

Typ: UEMC 40 K8 /1

Schemat: 31 UEMC 207

Zawiera: silnik i wyłączniki krańcowe

Zabezpieczenie mikrowyłącznikiem MCB

Zaleca się zabezpieczenie zasilania silnika mikrowyłącznikiem MCB. Z uwagi, że MCB będzie zabezpieczać silnik przed przeciążeniami to typ mikrowyłącznika należy dobrać odpowiednio do napięcia jak opisano to szczegółowo w rozdziale 11.6. Jeżeli w skład dostawy wchodzi również skrzynka sterownicza to MCB jest już podłączony do obwodu zasilania.

8. Działanie

a) Sterowanie silnika

Napęd silnikowy może być obsługiwany przez sterowanie zdalnie lub przez naciskanie przycisków I oraz O (Włącz i Wyłącz).

Napęd silnikowy zostaje automatycznie sprzęgnięty z rozłącznikiem w chwili rozruchu.

b) Sterowanie ręczne

W pozycjach krańcowych, otwarty i zamknięty, napęd silnikowy jest mechanicznie rozprzęgany. Do ręcznego sterowania rozłącznika stosuje się izolowany drążek manewrowy z hakiem lub napęd ręczny SEMD.

c) Działanie silnikowe po operacji ręcznej

Jeśli na napędzie silnikowym jest napięcie, to po wykonaniu operacji ręcznej, np. otwarcia lub zamknięcia silnik jest automatycznie przestawiany we właściwą pozycję. Napęd silnikowy jest synchronizowany z położeniem rozłącznika. Jeśli na napędzie silnikowym nie ma napięcia w momencie zadziałania ręcznego, synchronizacja nastąpi automatycznie po powrocie napięcia na układ sterowniczy i silnik.

d) Uziemianie

Rozłączniki Sectos typu NXB i NXBD mogą być wyposażone w uziemnik. Przesławienie aparatu w pozycję uziemioną, można wykonać tylko przez manewrowanie ręczne.

Kiedy aparat jest w pozycji uziemione, napęd silnikowy jest automatycznie odprzęgany i nie można wykonać nim żadnej operacji nawet, jeżeli silnik można uruchomić.

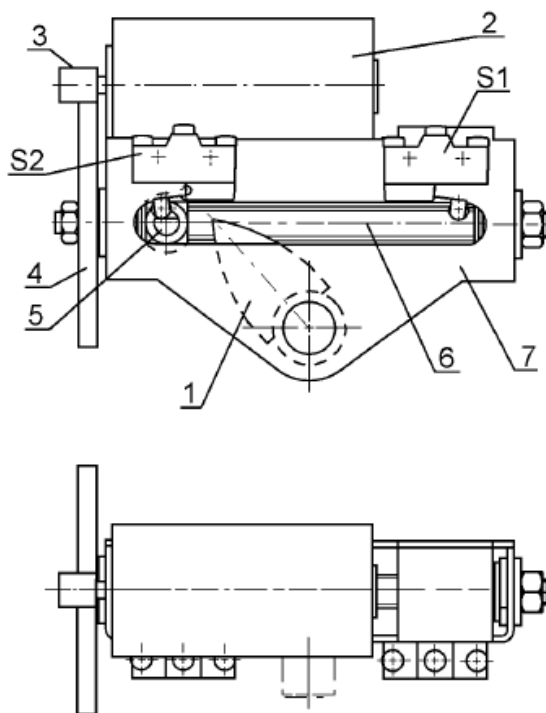
9. Konserwacja

Napęd silnikowy nie wymaga konserwacji w ciągu swego okresu eksploatacyjnego, ale zaleca się smarowanie następujących punktów podczas przeglądu lub naprawy:

- śruba 6
- powierzchnia ślizgowa dźwigni napędowej 1
- konstrukcje ślizgową 7
- koła zębate 3 i 4

Smar: ISOFLEX TOPAS NCA 52

Jeżeli stosujemy inne rodzaje smarów to muszą one być dobrej jakości i posiadać te same zakresy temperaturowe jak smarowane urządzenia.



- 1 Dźwignia napędowa
- 2 Silnik
- 3 Koło zębate
- 4 Koło zębate
- 5 Nakrętka z rolką
- 6 Śruba
- 7 Wspornik
- S1 Wyłącznik krańcowy
- S2 Wyłącznik krańcowy

10. Części zamienne

Typowe części zamienne:

Opis	Typ	Numer zamówieniowy
Silnik 24VDC + koło zębate	UEZM5/24VDC/1	1YMU000021MR001
Dioda	SK1/16	1YMU000086M0001
Prostownik	REC 36MB160A	1YMU000189M0001
Wyłącznik krańcowy napędu	OMR Z-15GW22-B7	1YMU000070M0001
Stycznik rewersyjny	ABB VBC6-30-01/24VDC	1YMU000087M0001
Przełącznik	RFI 40.52.9.48	1YMU000193M0001

11. Szczegóły techniczne

Napęd silnikowy UEMC40 K8
 Masa 4 kg
 Kąt działania 110°
 Moment działania 150 Nm
 Zakres temperatur roboczych -40...+55 °C
 Silnik prądu stałego, typu z magnesem stałym
 Pobór mocy styczników 3 W
 Najkrótszy impuls sterowania 0,1 s
 Roboczy zakres napięcia 0,85...1,1 x Un

11. Moduły i wyposażenie

11.1 Napęd silnikowy

Typ	Schemat
UEMC 40 K8 – 24 VDC/1	31 UEMC 207
UEMC 40 K8 – 48 VDC/1	- -
UEMC 40 K8 – 60 VDC/1	- -
UEMC 40 K8 – 110 VDC/1	- -
UEMC 40 K8 – 125 VDC/1	- -
UEMC 40 K8 – 220 VDC/1	- -

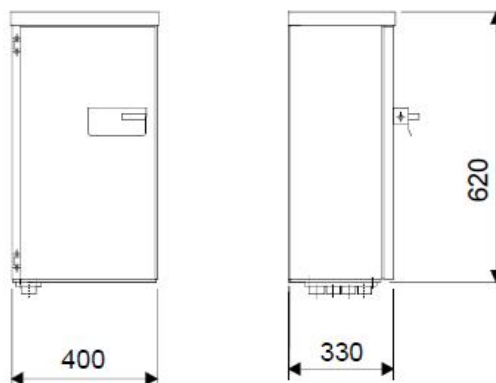
zawiera: silnik
 wyłącznik krańcowy
 Rys. wymiarowy: 135 UEMC 23

11.2 Skrzynka sterownicza typu: UEMC-A2

Materiał: stal nierdzewna AISI 304
 Stopień ochrony: IP 55
 Zawiera:
 – płytę montażową
 – grzałka antykondensacyjna 45 W, 230 V AC/DC
 - termostat regulowany
 – panel sterowniczy
 - zabezpieczenia nadprądowe
 - przyciski załącz/wyłącz (opcja)
 - selektor pracy (opcja)
 – mocowanie do słupa (opcja)

Rysunek wymiarowy: 135 UEMC 25

Miejsce na:
 – baterie
 – zasilacz
 – 1 lub 2 obwody operacyjne
 – urządzenie do sterowania zdalnego



11.3 Skrzynka sterownicza typu: UEMC-A3

Materiał: stal nierdzewna AISI 304

Stopień ochrony: IP 55

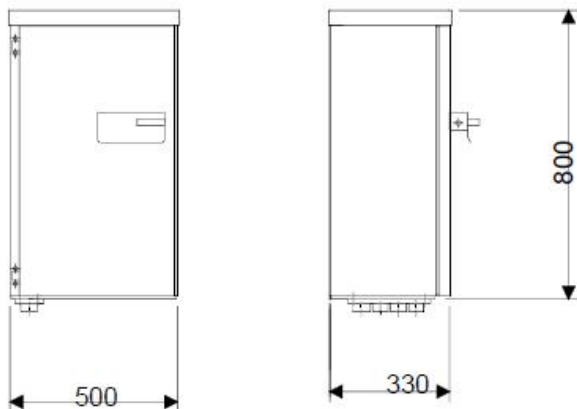
Zawiera:

- płytę montażową
- grzałka antykondensacyjna 45 W, 230 V AC/DC
- termostat regulowany
- panel sterowniczy
- zabezpieczenia nadprądowe
- przyciski załącz/wyłącz (opcja)
- selektor pracy (opcja)
- mocowanie do słupa (opcja)

Rysunek wymiarowy: 135 UEMC 26

Miejsce na:

- baterie
- zasilacz
- 1 do 4 obwody operacyjne
- urządzenie do sterowania zdalnego



11.4. Akumulatory

Akumulatory są hermetycznie uszczelnione uniemożliwiając wyciek elektrolitu. Są bezobsługowe i dostosowane do pracy w każdym położeniu.

Na żądanie UEMC50 może być w wyposażony w akumulatory żelowe.

Typy AGM:

- | | |
|-----|--------------------------|
| typ | NPL 24-12 (długowieczne) |
| | NPL 38-12 (długowieczne) |
| | NP 17-12 |

Zakres temperatur -15°C do +50°C

Typy żelowe:

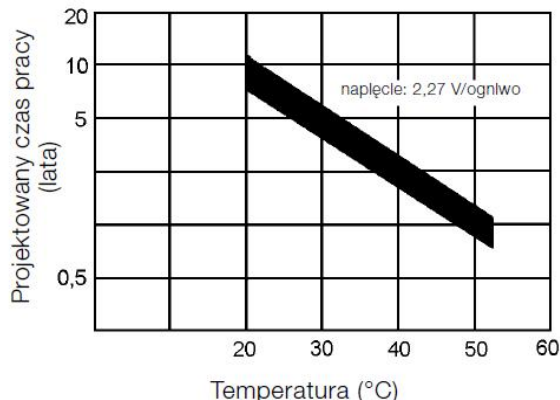
- | | |
|-----|----------|
| typ | HZY12-18 |
| | HZY12-26 |
| | HZY12-44 |

Zakres temperatur -20°C do +50°C

Podczas zamawiania akumulatorów w ABB prosimy podać oznaczenie przedstawione w punktach a ... e

Spodziewany czas pracy akumulatorów zależy od temperatury otoczenia:

Projektowany czas pracy akumulatorów NPL (informacja z YUASA Battery GmbH).



Spodziewany czas pracy (20°C)

Typy AGM:

NP 17-12 5 lat

NPL 24-12, NPL 38-12 10 lat

Typy żelowe:

- HZY12-18, HZY12-26, HZY12-44 12 lat

Konstrukcyjnie wybrano napięcie akumulatorów 24 VDC. Pojemność akumulatorów zależy od parametrów zasilania radia i układu zdalnego sterowania oraz od czasu, w którym napęd ma pracować po wyłączeniu napięcia zasilania. Akumulatory 24 V o pojemności 17 Ah może wykonać bez doładowania 800 operacji C-O.

a. Akumulatory NPL na 24V

Typ UEZGL 24 Ah 24V

Typ UEZGL 38 Ah 24V

Zawiera 2 szt akumulatorów NPL połączonych szeregowo z elementami mocującymi

b. Akumulatory NP na 24V

Typ UEZGP 17 Ah 24V

Zawiera 2 szt akumulatorów NP połączonych szeregowo z elementami mocującymi

c. Akumulatory HZY na 24V

Typ UEZGG 18 Ah 24V

Typ UEZGG 26 Ah 24V

Typ UEZGG 44 Ah 24V

Zawiera 2 szt akumulatorów HZY połączonych szeregowo z elementami mocującymi

d. Akumulatory jako części zamienne

UWAGA! Te typy nie posiadają kabli i elementów mocujących.

Typ -YUA NP17-12 - 1YMU000113m0001
Wymiar 181 x 76 x 167 mm (długość x szerokość x wysokość)
Waga 5.6 kg/szt.

Typ -YUA NPL24-12 - 1YMU000113m0002
Wymiar 66 x 175 x 125 mm (długość x szerokość x wysokość)
Waga 9 kg/szt.

Typ -YUA NPL38-12 - 1YMU000113m0003
Wymiar 197 x 165 x 170 mm (długość x szerokość x wysokość)
Waga 13.8 kg/szt.

Typ - HZY12-18 - 1YMU000282M0001
Wymiar 181 x 76 x 167 mm (długość x szerokość x wysokość)
Waga 5.5 kg/szt.

Typ - HZY12-26 - 1YMU000282M0002
Wymiar 178 x 168 x 124 mm (długość x szerokość x wysokość)
Waga 8,8 kg/szt.

Typ - HZY12-44 - 1YMU000282M0003
Wymiar 198 x 167 x 157 mm (długość x szerokość x wysokość)
Waga 13.5 kg/szt.

11.5 Obwód sterowania

Moduły sterownicze są przykręcone do płyty montażowej dwoma wkrętami. Dzięki temu możliwa jest sprawna wymiana pojedynczego modułu. Każdy moduł składa się z dwóch szyn DIN 35mm umieszczonych jedna nad drugą, co znacząco ogranicza wykorzystane miejsce. Zaciski przyłączeniowe znajdują się zawsze na szynie górnej i są łatwo dostępne.

Na dolnej szynie znajduje się:

- grzałka dla listwy X10,
- stycznik rewersyjny dla listw X11-14

W wersjach specjalnych moduły mogą być rozmieszczone płasko na płycie montażowej.

a. Obwód zasilania głównego

Typ	Schemat
230VAC / 24VDC	1YMU000411R0001

Zawiera: zabezpieczenia nadprądowe
Grzałka i termostat
Przełącznik pracy (opcja)
Listwa z zaciskami X10

Odpowiedni dla: skrzynki sterującej UEMC_A_

B. Obwód sterowania stycznikami

Typ	Schemat
24VDC	1YMU000412R0001

Zawiera: styczniki
zabezpieczenia nadprądowe silnika
przyciski (opcja)

Odpowiedni dla: skrzynki sterującej UEMC-A_
Uwaga: Skrzynka sterująca może zawierać jeden lub więcej obwodów sterujących.

X11: zaciski dla silnika Nr 1

X12: zaciski dla silnika Nr 2

X13: zaciski dla silnika Nr 3 (tylko UEMC-A3)

X14: zaciski dla silnika Nr 4 (tylko UEMC-A3)

11.6 Zabezpieczenie nadprądowe (MCB)

Stosowany do podłączenia obwodu zasilania i zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem. Z uwagi na to, że MCB będzie zabezpieczał silnik przed przeciążeniami wybierany typ winien być o odpowiednim napięciu jak niżej:

Typ	Dla napięcia silnika
S201 K10	24VDC
S202 K4	48VDC
S202 K4	60VDC
S202 K2	110VDC
S202 K2	125VDC
S282 UC-K1	220VDC

11.7 Styki pomocnicze do MCB

Typ: 1YMU000413R0051

Zawiera: 1 NO / 1NC

11.8. Termostat

Typ: 1YMU000300M0001

Ustawiona wartość 0°C do +60 °C

Działanie Termostat odłącza grzejnik jeżeli temperatura wzrośnie powyżej wartości nastawionej

11.9. Samozwierające złączki do przekładników prądowych

Typ: 1YMU000174M0001

Oznaczenie listw: CT1-CT4

Szafka sterownicza może być wyposażona w specjalne złączki do przekładników prądowych. Zestaw zawiera złączki do podłączenia 3 przekładników prądowych. Złączki są wyposażone w specjalne wtyczki, które po wyciągnięciu z gniazd automatycznie zwierają obwody wtórne przekładników prądowych. Funkcja ta chroni przekładnik przed uszkodzeniem. Podłączenie należy wykonywać zgodnie z załączonym schematem. Przekładniki prądowe muszą być podłączone do wtyczek.

W przypadku nie podłączenia układów pomiarowych do listwy zaciskowej przekładników prądowych, należy wykonać trwałe mostki zwierające na zaciskach przyłączeniowych przekładników od strony potencjalnych układów pomiarowych.

11.12. Gniazdko serwisowe

Przy zasilaniu na 230/110 VAC.

Zawiera zabezpieczenia nadprądowego C1,6A.

Nie zawiera zabezpieczenia różnicowoprądowego.

Typ:



1YMU000139M0001
Gniazdko z bolcem



1YMU000139M0002
Gniazdko typu Schuko

11.10. Obejmy do okrągłych słupów betonowych lub stalowych

Typ 1YMU000054M0003

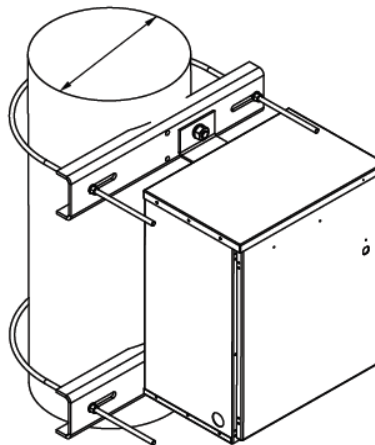
Średnica do 400 mm

Pasuje do Wszystkie modele

Typ 1YMU000128M0001

Średnica 400-550 mm

Pasuje do Wszystkie modele



11.11. Obejmy do kwadratowych słupów betonowych

Typ 1YMNUEMZ10M6601

Wymiar A <300 mm

Wymiar B 200...300 mm

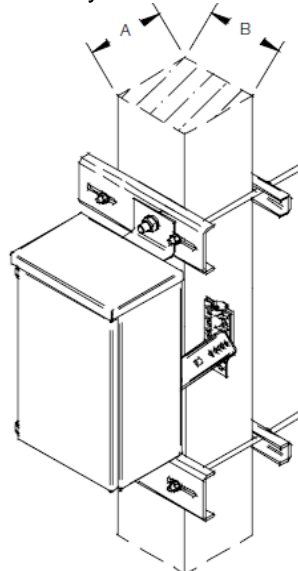
Pasuje do Wszystkie modele

Typ 1YMU000052M0001

Wymiar A <500 mm

Wymiar B 520...680 mm

Pasuje do Wszystkie modele

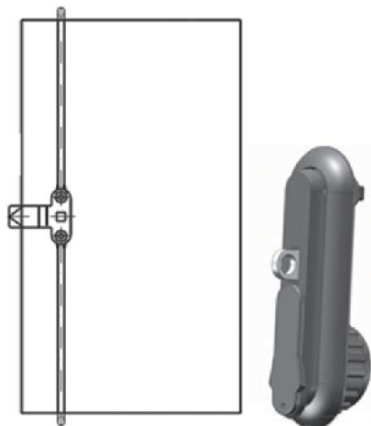


11.13. Zamek Trójpunktowy

Zamek trójpunktowy należy specyfikować na etapie zamówienia skrzynki sterowniczej. Nie ma możliwości zainstalowania zamka trójpunktowego w szafie z zamkiem jednopunktowym.

Można zastosować:

- kłódkę o średnicy <10,5 mm
- wkładkę bębnową



12. Instrukcja złomowania

Spis treści	
12.1. Wstęp	13
12.2. Opakowanie	13
12.3. Zastosowane materiały	13
12.4. Recykling wyrobu	13

12.1. Wstęp

Niniejszy dokument przedstawia instrukcję złomowania napędu UEMC 40 K8 i skrzynki sterowniczej UEMC-A. Dokument informuje, jakie materiały zostały zastosowane w wyrobie i jak postępować z wyrobem po okresie jego eksploatacji. Niniejszy dokument należy stosować łącznie z Instrukcją montażu i obsługi. Przepisy dotyczące ochrony środowiska są różne w różnych krajach i dodatkowo szybko się zmieniają. Ze względu na powyższe zaleca się kontakt z lokalnymi firmami specjalizującymi się w utylizacji sprzętu elektronicznego i akumulatorów ołowiniowych. Łącznie z niniejszym dokumentem należy poinformować klienta o sposobie zwrotu wyrobu wycofanego z eksploatacji. Informacje zawarte w niniejszym dokumencie nie są częścią umowy i należy je traktować, jako prawdziwe i wiarygodne i, że mogą być zmienione bez uprzedniego powiadomienia. Wydawca tego dokumentu nie ponosi żadnej odpowiedzialności za te informacje.

12.2. Opakowanie

Wyrób opakowany jest w karton, papier i folię plastikową. Karton i papier można utylizować zwyczajnie. Folię plastikową można użyć, np. jako paliwo w odpowiednich do tego celu instalacjach. Aby zapobiec zanieczyszczeniu środowiska podczas transportu producent nie akceptuje zwrotu opakowania. Recykling materiałów opakunkowych należy organizować stosownie do przepisów miejscowych. Recykling jest zalecany aby zaoszczędzić surowce wtórne i zmniejszyć odpady.

12.3. Zastosowane materiały

Informacje o konstrukcji, głównych częściach i innych materiałach można znaleźć w instrukcji montażu i obsługi, punkt 5.

lp	Opis	Material	Masa
1	Dźwignia napędowa	Stal	0,3 kg
2	Silnik	Różne*	1.7 kg
3	Koło zębate	Brąz	
4	Koło zębate	Brąz	0,4 kg
5	Nakrętka	Stal	0,2 kg
6	Śruba	Stal	0,2 kg
7	Rama	Stal	1,3 kg
S1	Wyłącznik krańcowy	nierdz.	
S2	Wyłącznik krańcowy	Różne	
	Skrzynka	Różne	różna
	sterownicza	Stal	
		nierdz.	

*) Silniki są przeważnie wykonywane z materiałów, które łatwo poddają się recyklingowi, np. stal, miedź oraz aluminium.

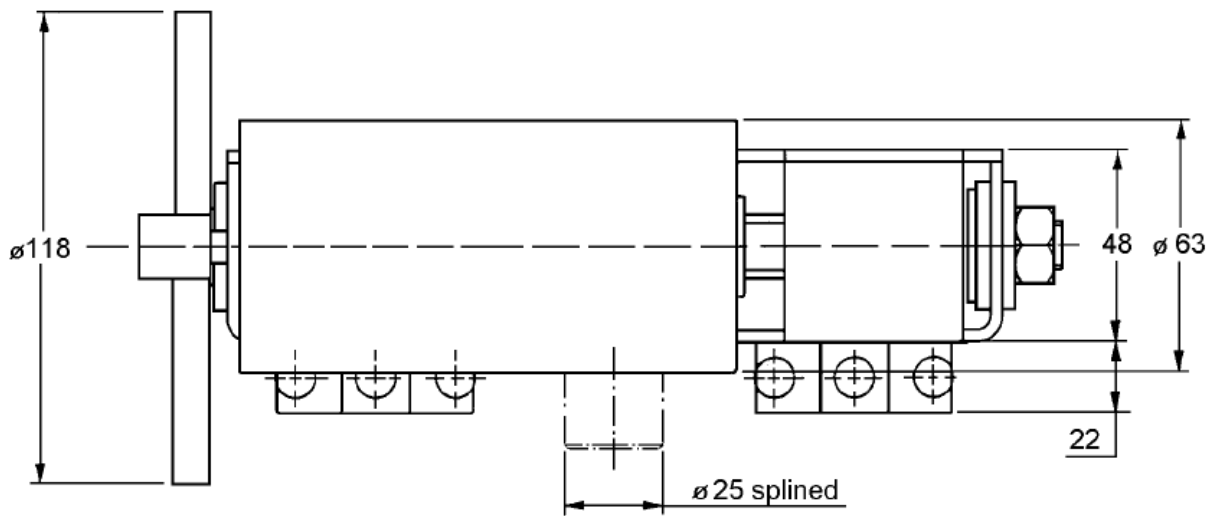
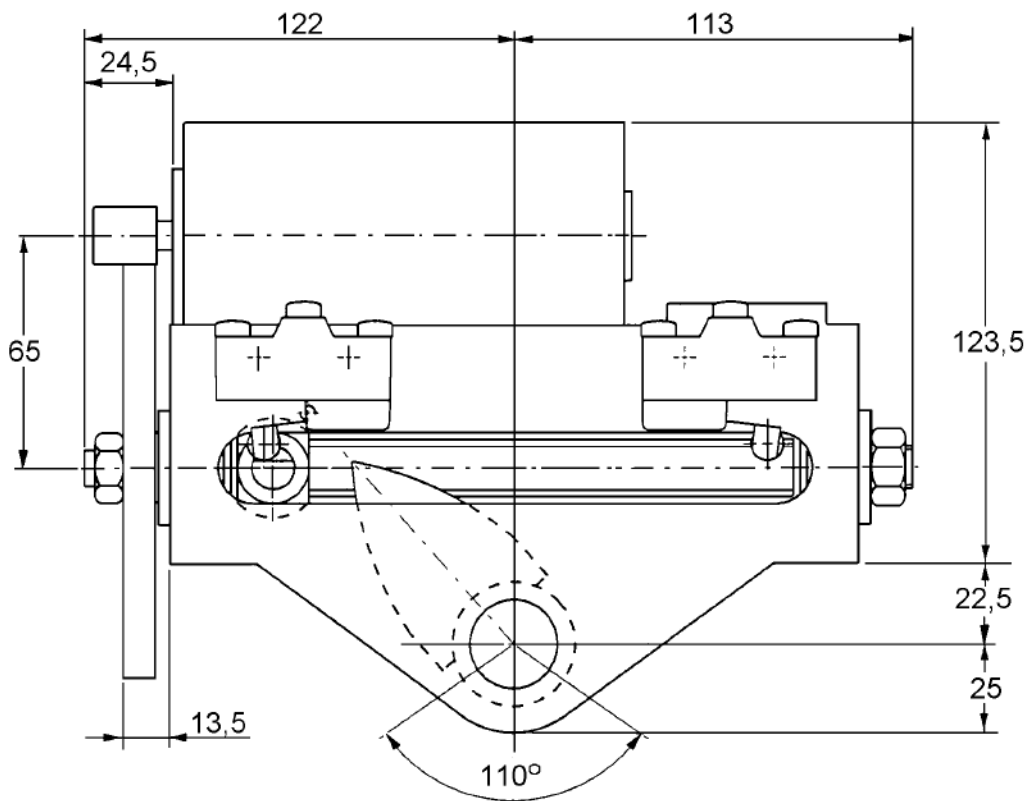
Masy małych części nie zostały wydrukowane. Napęd silnikowy posiada także posiada śruby, nakrętki, podkładki i nity stalowe oraz niektóre części, które nie są ważne dla procesu odzysku. Ponad 50 % masy wyrobu stanowią duże części łatwe do odzysku. Silnik stanowi 43 % masy napędu i także jest łatwy do recyklingu.

12.4. Recykling wyrobu

Poniżej podano przykładowy sposób recyklingu, inne są również możliwe:

- stal nierdzewna recyklingowana, jako materiał
- stal recyklingowana, jako materiał
- brąz recyklingowany, jako materiał
- plastik spalany w odpowiednich spalarniach
- przewody zakłady granulujące przewody
- elektronika zakłady specjalnie przystosowane do recyklingu elektroniki
- akumulatory specjalne zakłady do utylizacji akumulatorów
- inne spalane lub wywożone na wysypiska

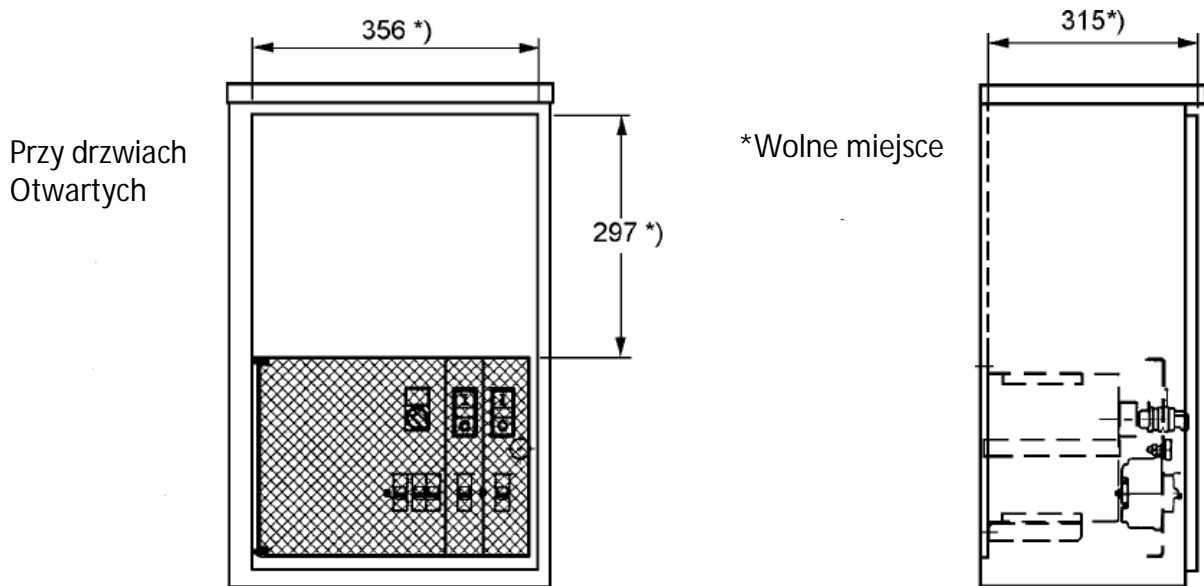
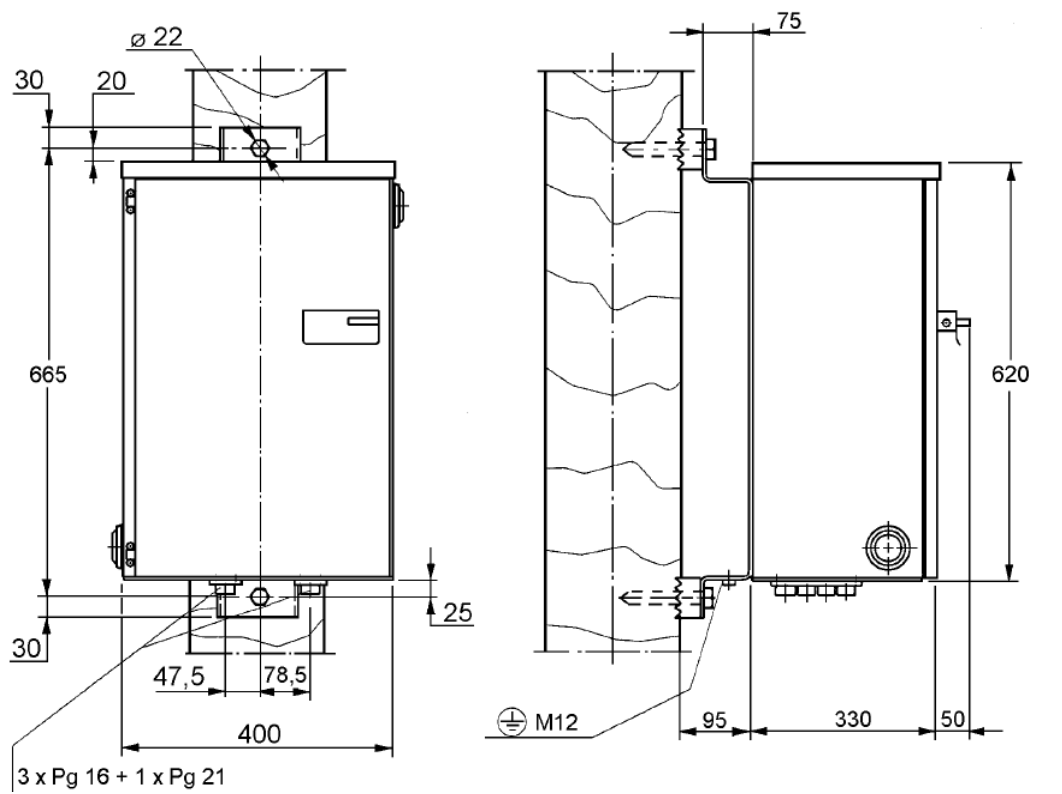
13. Rysunki wymiarowe



Napęd silnikowy UEMC 40 K8

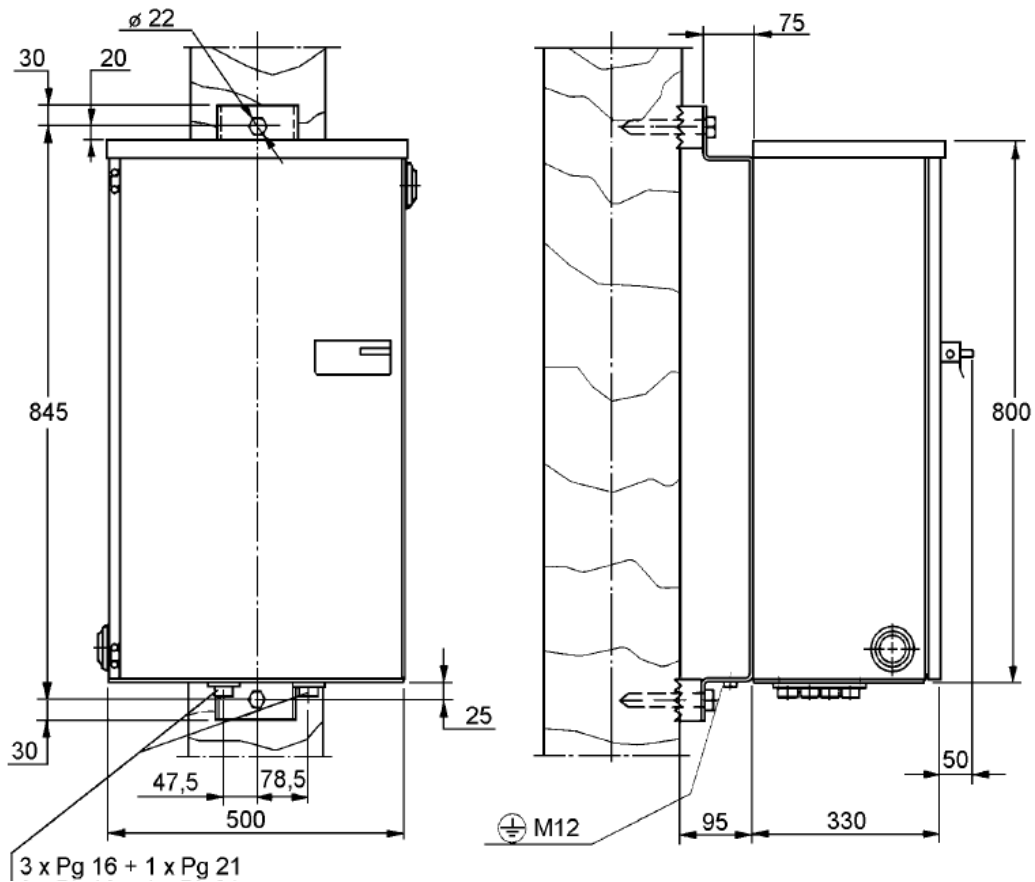
135 UEMC 25 B

14 Skrzynka sterownicza UEMC-A i napęd silnikowy UEMC40K8

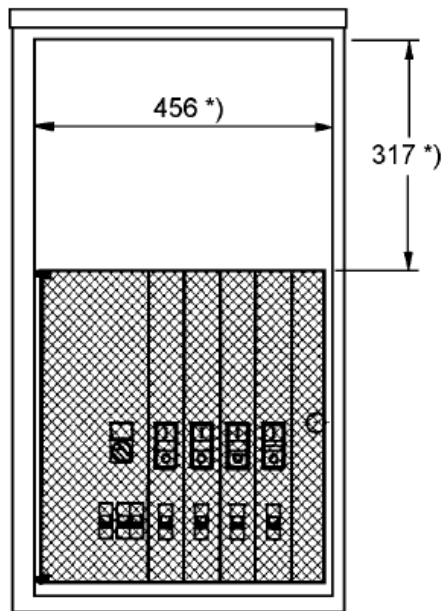


Skrzynka sterownicza UEMC-A2

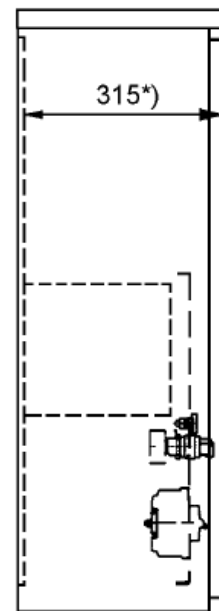
135 UEMC 26 B



Przy drzwiach
Otwartych



*Wolne miejsce



Skrzynka sterownicza UEMC-A3



ABB Sp. z o.o.

ul. Leszno 59
06-300, Przasnysz, PL

Numer rysunku 1YMU101032E0005
Nazwa rysunku: INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD
Status projektu: VER. 1.0

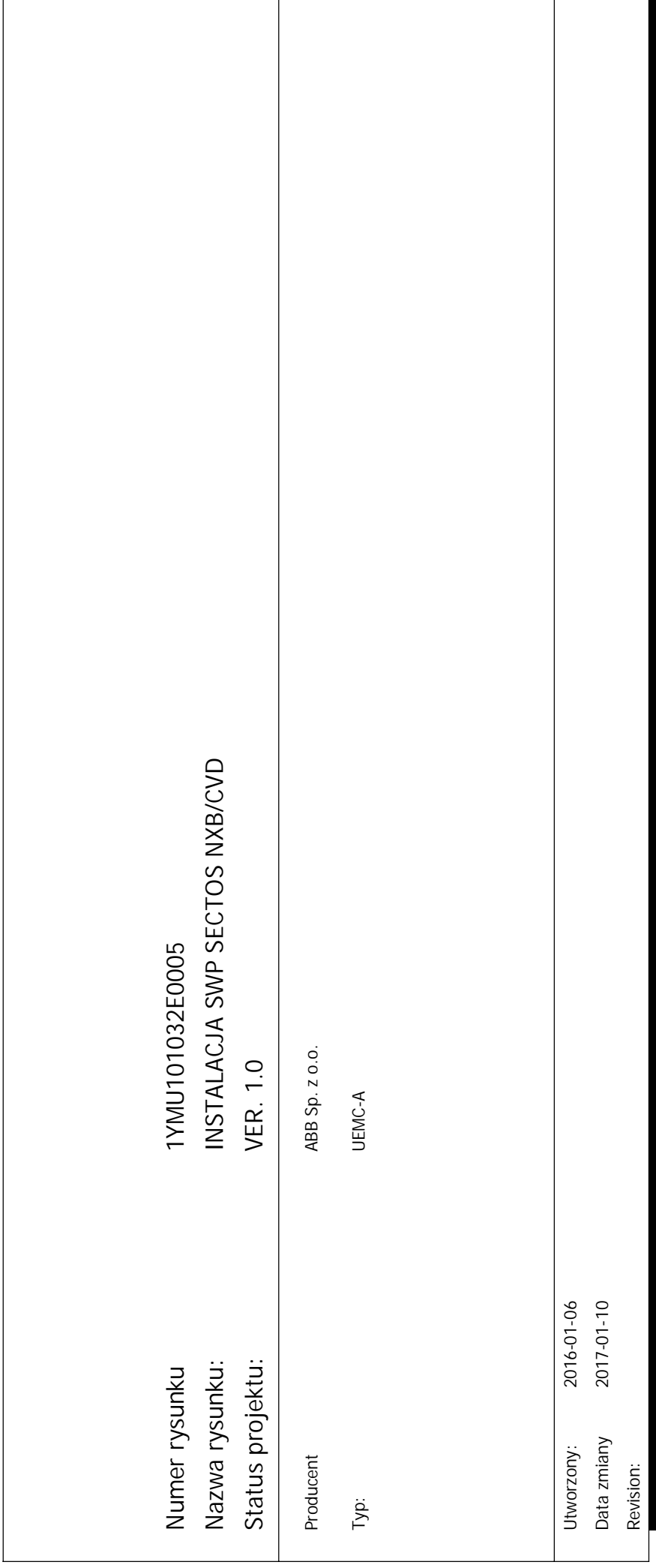
Producent ABB Sp. z o.o.
Typ: UEMC-A

Utworzony: 2016-01-06
Data zmiany 2017-01-10
Revision:

Wyd.	Rysunek	Data	Sprawdził	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji	Nazwa projektu:		Opis dokumentacji		Instalacja Miejsc montażu Strona	= SWP + RCC Stron
	J. Malinowski	2017-01-10	P. Marchewka	2017-01-10	K. Malinowski	2017-01-10		Leszno 59 06-300, Przasnysz, PL	1YMU101032E0005	Strona tytułowa / Okładka INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD	1		
									Nr rysunku:		Format: A3		
									Nr projektu ABB:		Skala: 1: 1		

0 1 2 3 4 5 6

A B C D E





PROPRIETARY AND SECRET INFORMATION The information contained in this document has to be kept strictly confidential. Any unauthorized use, reproduction, distribution or disclosure to third parties is strictly forbidden. ABB reserves all rights regarding Intellectual Property Rights. © Copyright ABB. All rights reserved.

Przegląd oznaczeń struktury

F24_002

Pełne oznaczenie	Etykiety	Opis struktury
=SWP	Urządzenie	Punkt rozłącznikowy Nr. ...
+RCC	Miejsce montażu	Szafa zdalnego sterowania
+SEC	Miejsce montażu	Rozłącznik sectos
+SPEC1	Miejsce montażu	Puszka przyłączeniowa przekładników prądowych CT1
+CVDB	Miejsce montażu	Puszka przyłączeniowa sensorów napięciowych CVD

Wyd.	Rysunek	Data	Sprawdził	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji		Nazwa projektu: Numer rysunku: Nr projektu ABB:	Opis dokumentacji: Przegląd oznaczeń struktury INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD	Instalacja Miejsce montażu Strona	=SWP +RCC
	J. Malinowski	2017-01-10	P. Marchewka	2017-01-10	K. Milewski	2017-01-10						

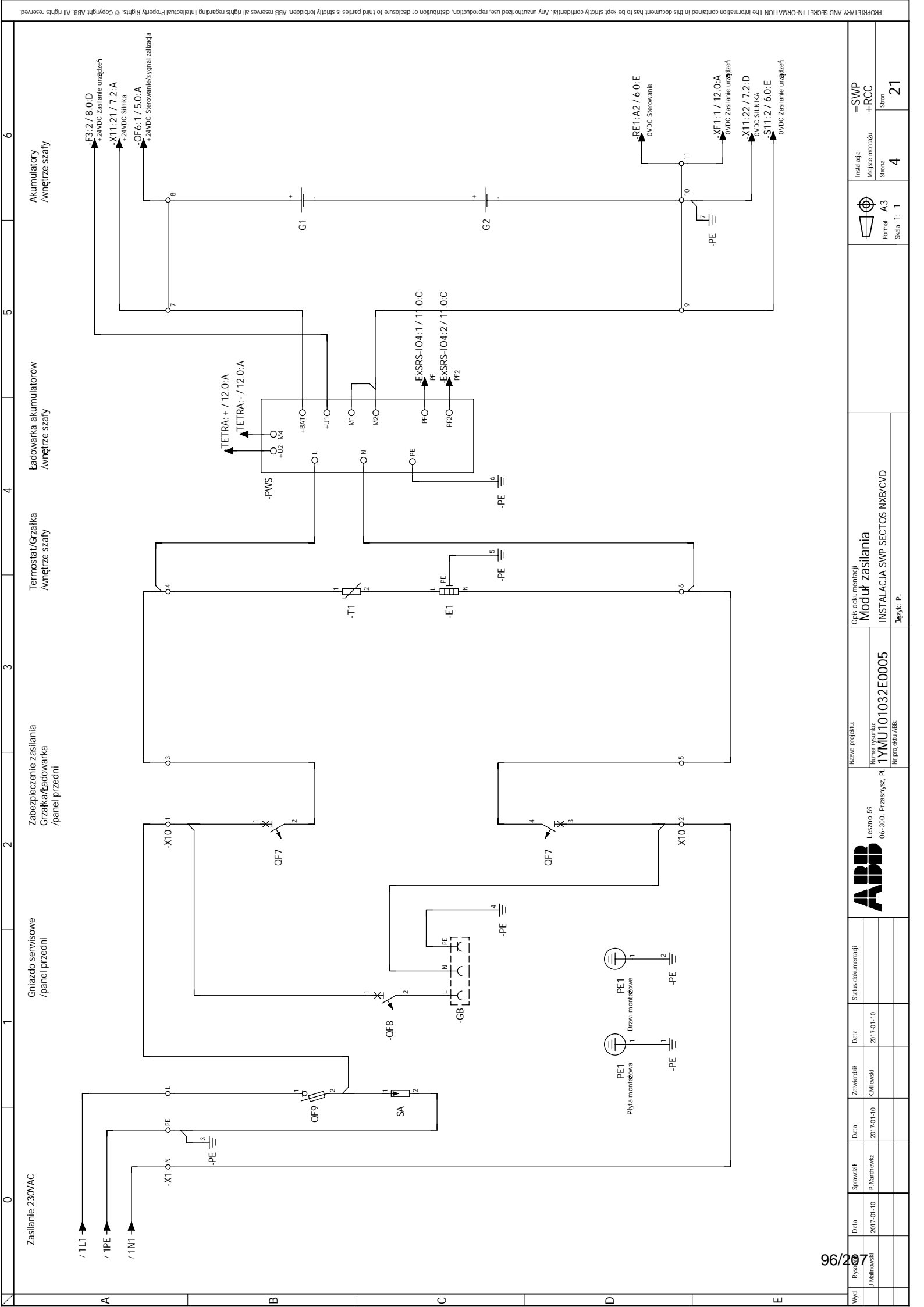

 Format: A3
 Skala: 1: 1

Język: PL

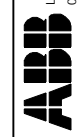
Spis treści

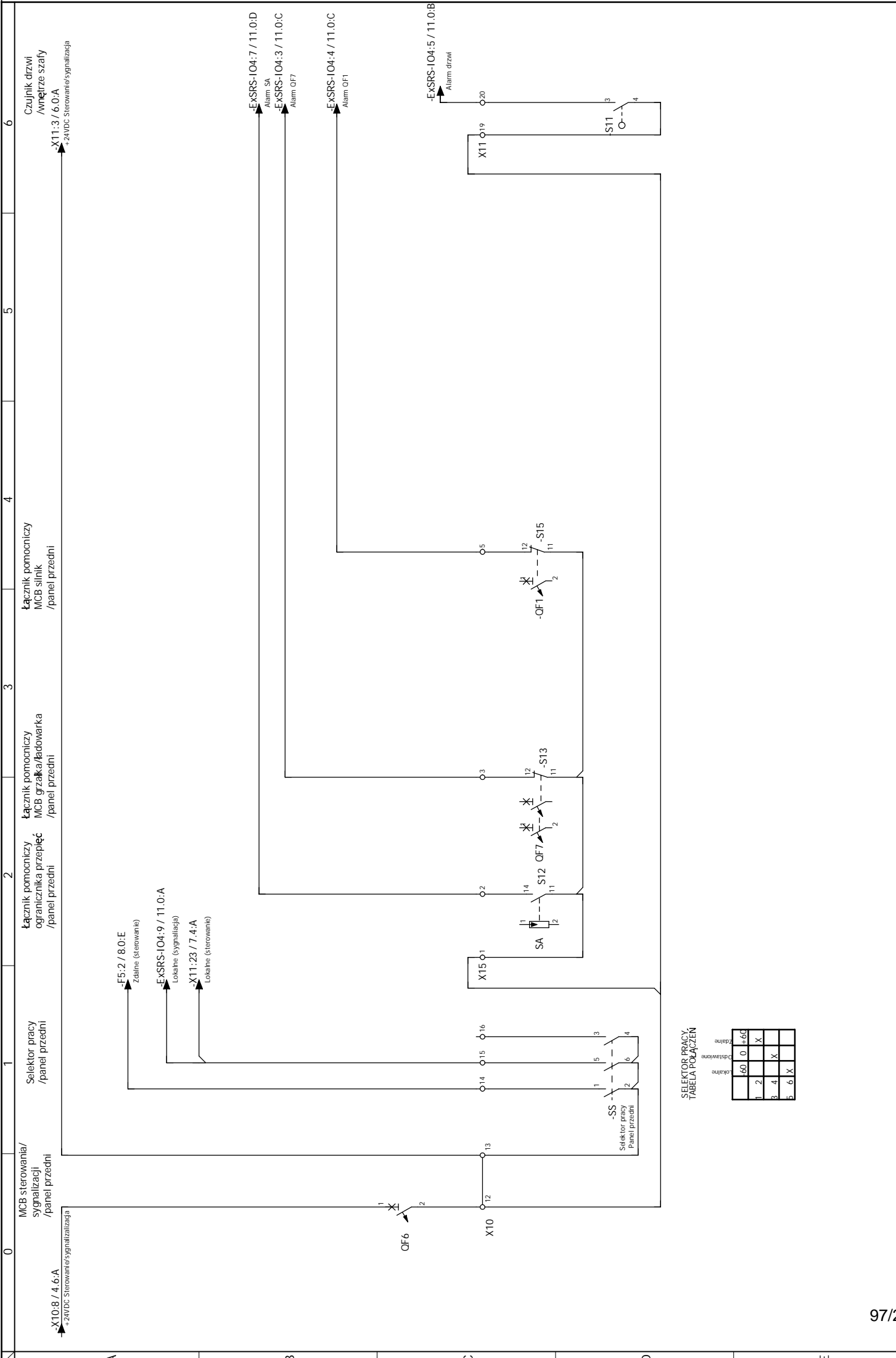
Strona	Opis stron
Szafa zdalnego sterowania	
1	Strona tytułowa / Okładka
2	Przegląd oznaczeń struktury
3	Spis treści : =SWP+RCC/1 - =SWP+RCC/21
4	Moduł zasilania
5	Selektor pracy/ układy sygnalizacyjne
6	Układ detekcji SF6
7	Moduł sterowania Rozł
8	Zasilanie urządzeń
9	Złącza pomiarowe
10	Złącza pomiarowe
11	Sygnalizacja / sterowanie
12	Kontroler
13	Widok szafy
14	Plan podłączeń urządzeń - wnętrze szafy
15	Plan podłączeń urządzeń - panel przedni
16	Plan podłączeń urządzeń - panel przedni
17	Plan zacisków =SWP+RCC-X1
18	Plan zacisków =SWP+RCC-X10
19	Plan zacisków =SWP+RCC-X11
20	Plan zacisków =SWP+RCC-XF1
21	Plan zacisków =SWP+RCC-CVD1





Wyd.	Rysunek	Data	Sprawdził	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji	Nazwa projektu:		Opis dokumentacji		Instalacja	Strona	Stron
	J. Malinowski	2017-01-10	P. Marchewka	2017-01-10	K. Malinowski	2017-01-10		Leszno 59 06-300, Przasnysz, PL		Moduł zasilania INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD		= SWP + RCC	4	21
								Nr rysunku: 1YMU101032E0005		Język: PL		Miejscę montażu		
								Nr projektu ABB:				Format	A3	
												Skala	1: 1	

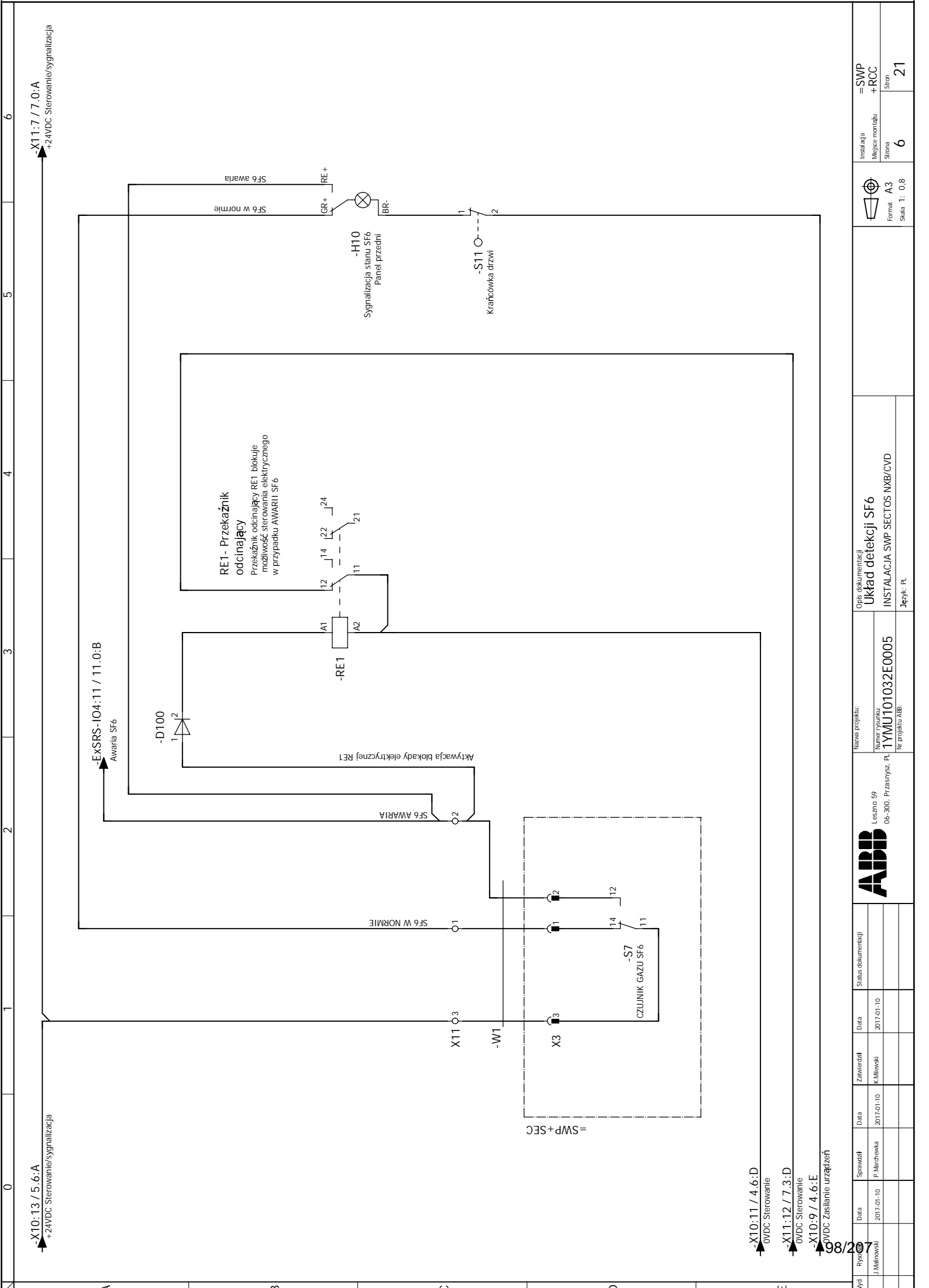




SELEKTOR PRACY
TABELA POŁĄCZEŃ

	Lokalne	Dla sterownika	Zdalne
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		

Wyd.	Rysunek	Data	Sprawdził	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji	Nazwa projektu:		Opis dokumentacji	Instalacja	= SWP + RCC
	J. Malinowski	2017-01-10	P. Marchewka	2017-01-10	K. Malinowski	2017-01-10		Leszno 59 06-300, Przasnysz, PL		Selektor pracy/ układy sygnalizacyjne	Miejscę montażu	
								Nr projektu: 1YMU101032E0005		INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD	Format	Strona 21
								Nr projektu ABB:		Język: PL	A3	



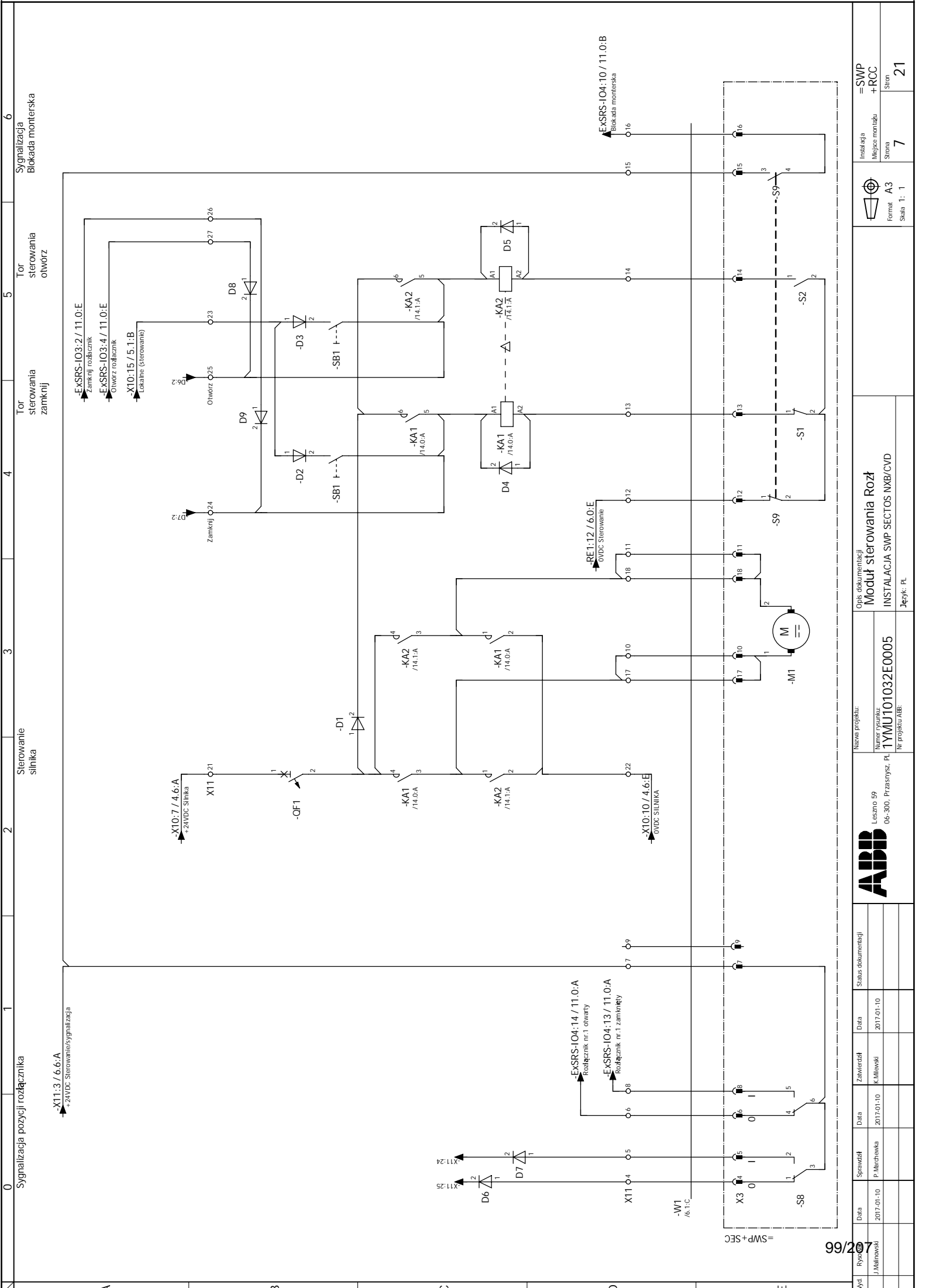
Instalacja	= SWP + RCC
Miejsc. montażi	
Strona	6
Format	A3
Skala	1: 0.8
Strona	21

Opis dokumentacji
Układ detekcji SF6
INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD
Język: PL

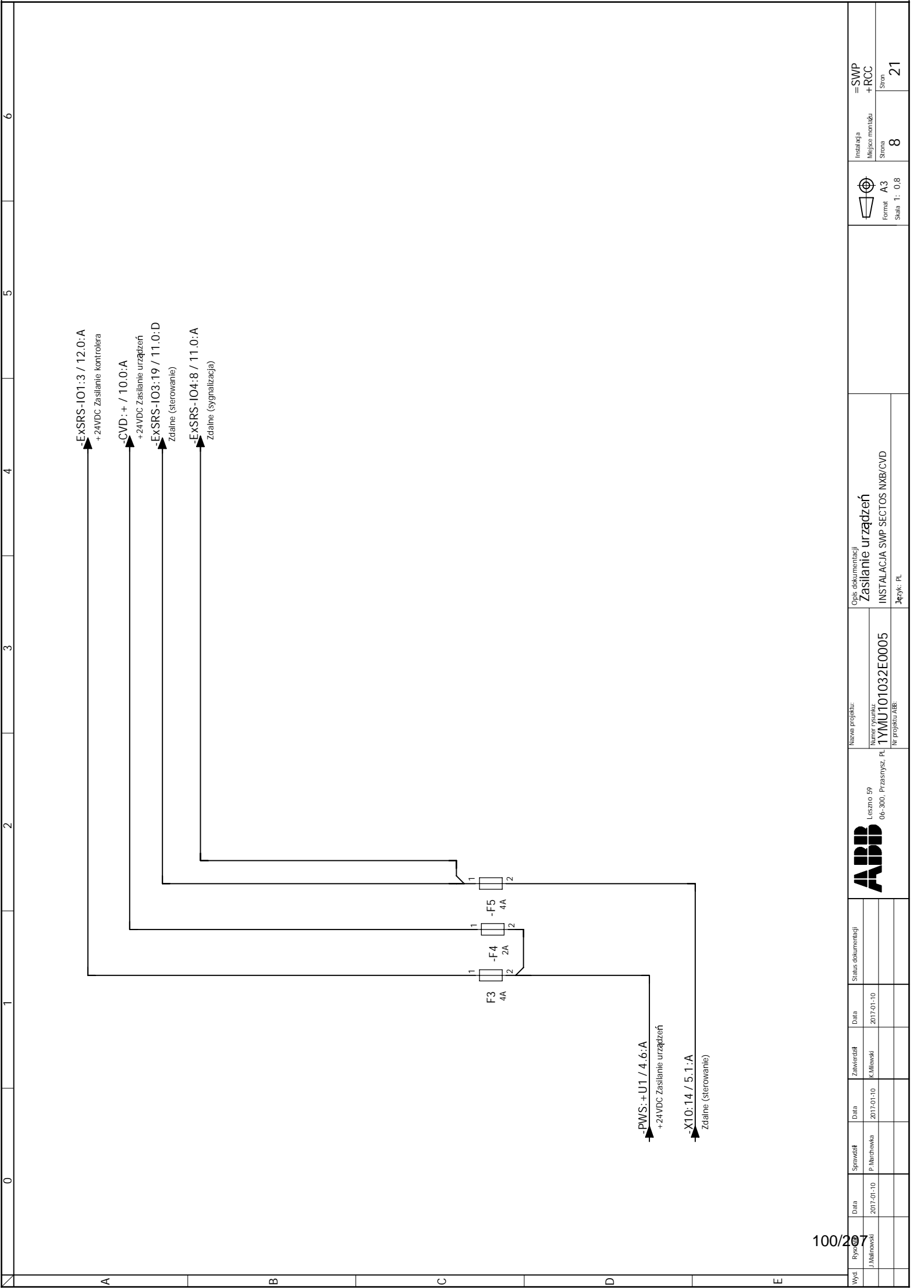
Nazwa projektu:	
Numer rysunku:	1YMU101032E0005
Nr projektu ABB:	

Leszno 59
06-300, Przasnysz, PL

Wyd.	Rys.	Data	Sprawdził	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji
	J. Malinowski	2017-01-10	P. Marchewka	2017-01-10	K. Malinowski	2017-01-10	

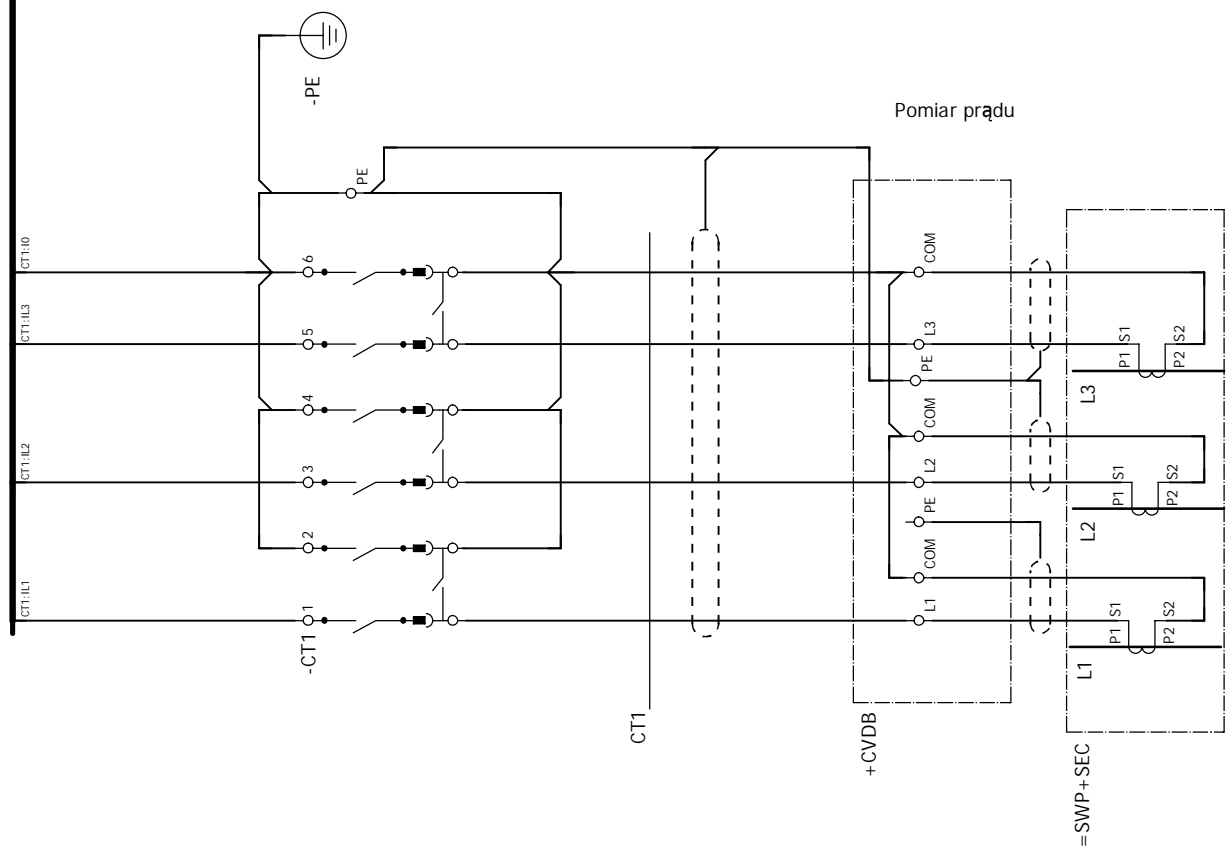


Opis dokumentacji		Nazwa projektu:		Instalacja	
Moduł sterowania Rozł		1YMU101032E0005		= SWP	
INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD		Numer rysunku:		+ RCC	
Nr projektu ABB:		06-300, Przasnysz, PL		Miejscę montażu	
Język: PL		Leszno 59		Strona	
		06-300, Przasnysz, PL		7	
				Strona	
				21	
				Format A3	
				Skala 1: 1	



Wyd.	Rysunek	Data	Sprawdził	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji	Nazwa projektu:		Opis dokumentacji		Instalacja Miejsce montażu Strona: 8 Format: A3 Skala: 1:0,8	= SWP + RCC Stron: 21
	J. Malinowski	2017-01-10	P. Marchewka	2017-01-10	K. Malinowski	2017-01-10		Leszno 59 06-300, Przasnysz, PL		Zasilanie urządzeń INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD			
								Numer rysunku: 1YMU101032E0005		Nr projektu ABB: Język: PL			

CT01 / 12.0:E



A

B

C

D

E

Opis dokumentacji
Złącza pomiarowe
 INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD
 Język: PL

Nazwa projektu:
 Numer rysunku: **1YMU101032E0005**
 Nr projektu ABB:

Leszno 59
 06-300, Przasnysz, PL



Status dokumentacji

Data

Zatwierdził

Data

Sprawdził

Data

Rysownik

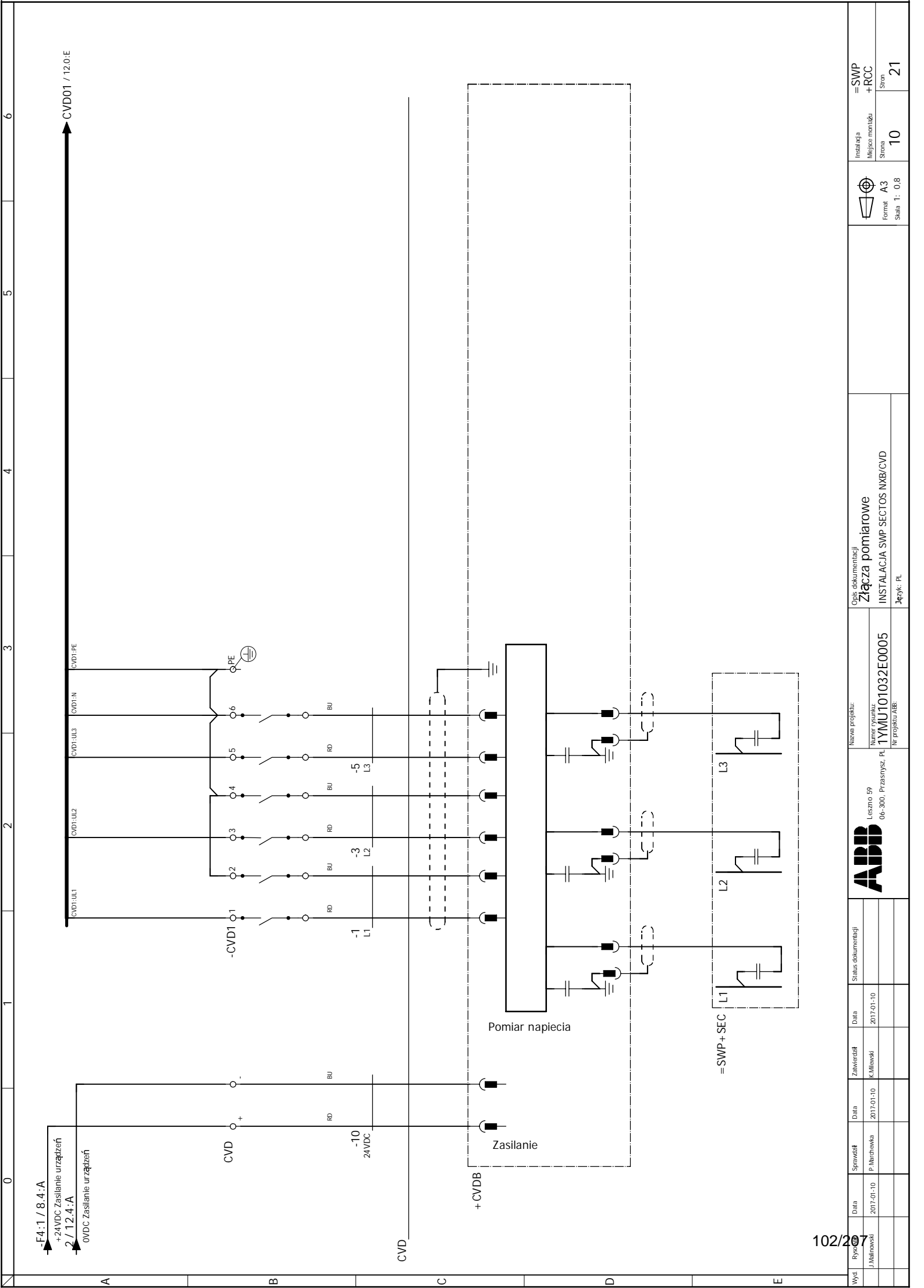
Data

Wyd.

101/207

Instalacja
 Miejsce montażu
 Strona **9**
 Format **A3**
 Skala 1: 0,8

= SWP
 + RCC
 Stron
21




Wyd.	Rysunek	Data	Sprawdził	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji	Nazwa projektu:		Opis dokumentacji Złącza pomiarowe INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD	Instalacja Miejsc montażu Strona Format Skala	= SWP + RCC Stron 21	
	J. Malinowski	2017-01-10	P. Marchewka	2017-01-10	K. Milowski	2017-01-10		Liczono 59 06-300, Przasnysz, PL					10
								Nr projektu ABB: 1YMU101032E0005					21



X11:8 / 7.1:D	X11:8 (reak. 1.zam.)
→ Rozłącznik nr.1 zamknięty	
X11:6 / 7.1:D	X11:6 (reak.1.otw.)
→ Rozłącznik nr.1 otwarty	
→ FF:1 / 8.4:B	FF:1 (Zdalne)
Zdalne (sygnalizacja)	
→ -X10:15 / 5.1:A	X10:15 (lokalne)
Lokalne (sygnalizacja)	
→ -X11:16 / 7.6:D	X11:16 (Blokada monterska)
Blokada monterska	
→ -X11:2 / 6.2:A	X11:2 (Awaria SF6)
Awaria SF6	
→ -X11:20 / 5.6:C	X11:20 (Alarm drzwi)
Alarm drzwi	
→ -PWS:PF / 4.5:C	PWS:PF (Brak krt. baterii)
PF	
→ -PWS:PF2 / 4.5:C	PWS:PF2 (Reak. baterii)
PF2	
→ -X15:3 / 5.6:B	Alarm OF1 (X15:3)
Alarm OF1	
→ -X15:2 / 5.6:B	Alarm OF1 (X15:5)
Alarm SA	
→ -X15:5 / 5.6:B	Alarm OF1 (X15:5)
Alarm OF1	
→ -X15:2 / 5.6:B	Alarm SA (X15:2)
Alarm SA	
→ FF:1 / 8.4:A	FF:1 (Ster. zdalne)
Zdalne (sterowanie)	
→ -X11:26 / 7.4:A	X11:26 (Zamknięcie)
Zamknięcie rozłącznik	
→ -X11:27 / 7.4:A	X11:27 (Otwieranie)
Otwieranie rozłącznik	

↑ 11 / 12.0:E

↑ 01 / 12.0:E



Instalacja
Miejsc montażu
Strona 11

Format A3
Skala 1: 0,8

= SWP
+ RCC
Stron 21

Opis dokumentacji
Sygnalizacja / sterowanie
INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD
Język: PL

Nazwa projektu:
Numer rysunku:
Nr projektu ABB:

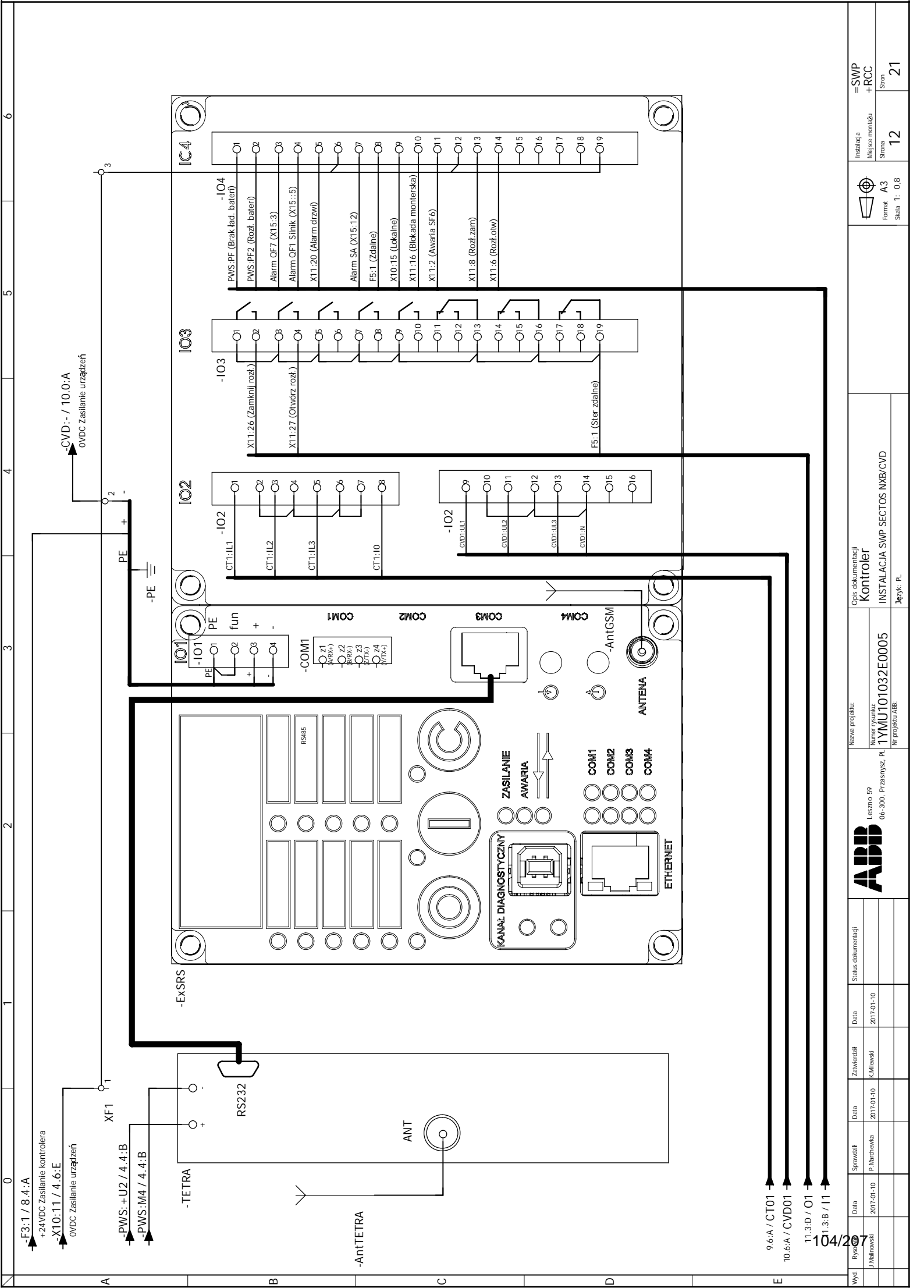
1YMU101032E0005

Leszno 59
06-300, Przasnysz, PL

Status dokumentacji

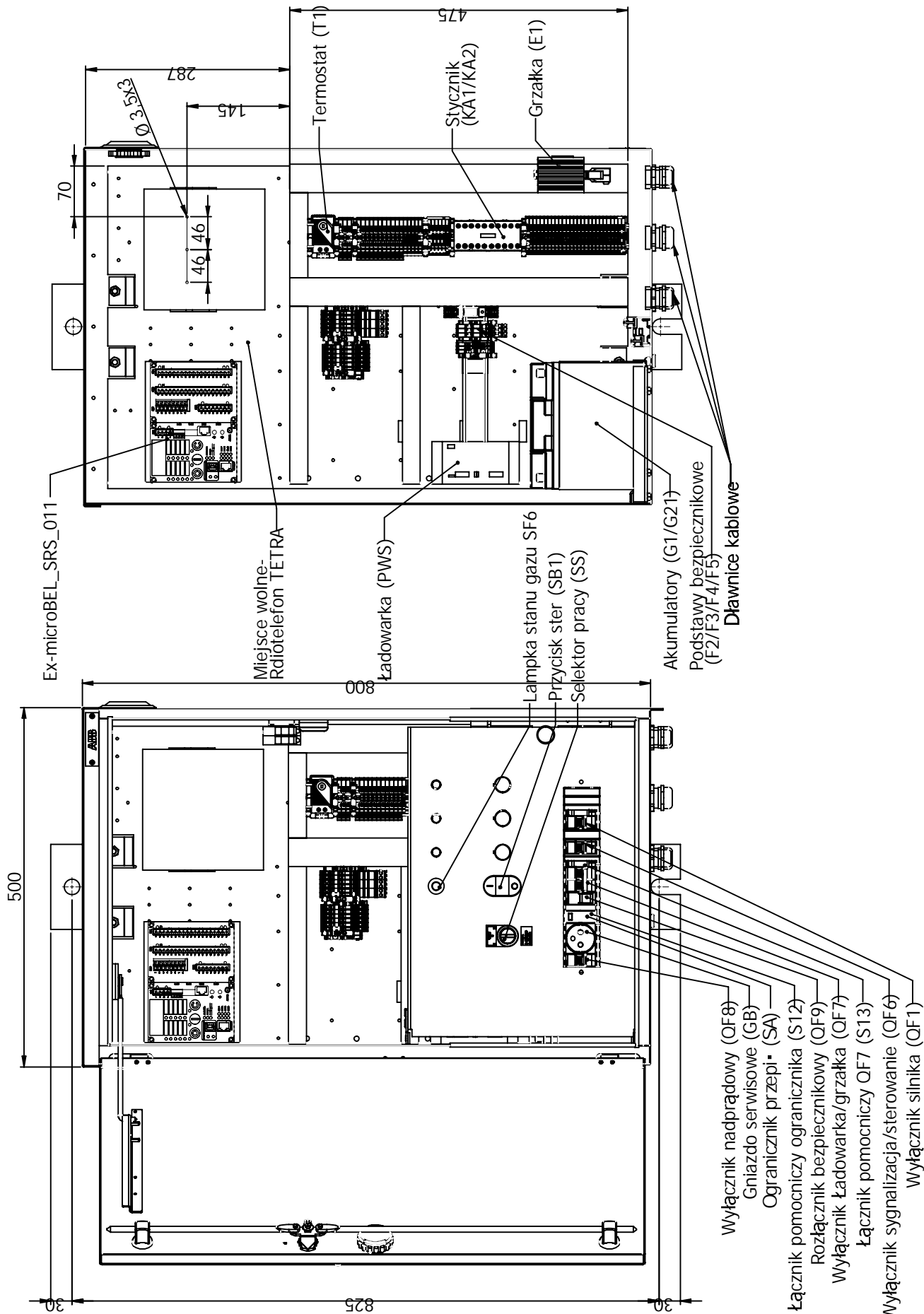
Data	Zatwierdził	Data
2017-01-10	K. Mirowski	2017-01-10

Wyd.	Rysownik	Data	Sprawdził	Data	Zatwierdził	Data
	J. Mirowski	2017-01-10	P. Marchwicka	2017-01-10	K. Mirowski	2017-01-10



Wyd	Rys	Data	Sprawdz	Data	Zatwierdz	Data	Status dokumentacji
	J. Malinowski	2017-01-10	P. Marchewka	2017-01-10	K. Malinowski	2017-01-10	
104/207							
<p>9.6:A / CT01</p> <p>10.6:A / CVD01</p> <p>11.3:D / O1</p> <p>1.3:B / 11</p>							

Opis dokumentacji		Nazwa projektu:	
Kontroler		INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD	
Numer rysunku:		Nr projektu ABB:	
1YMU101032E0005			
Liczba 59		Język: PL	
06-300, Przasnysz, PL			
Instalacja		= SWP	
Miejsc montażu		+ RCC	
Strona		Stron	
12		21	
Format A3		Skala 1: 0,8	



Instalacja	Mejsce montażi	Strona	13
= SWP + RCC			21

Opis dokumentacji	Widok szafy
Numer rysunku	INSTALACJA SWP SECTOS NXB/CVD
Nr projektu ABB	Język: PL

Nazwa projektu:	Instalacja
Numer rysunku:	1YMU101032E0005
Nr projektu ABB:	

Status dokumentacji	Leszno 59
Data	06-300, Przasnysz, PL

Wyd.	Rys.	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji
	J. Malinowski	2017-01-10	K. Malinowski	2017-01-10	

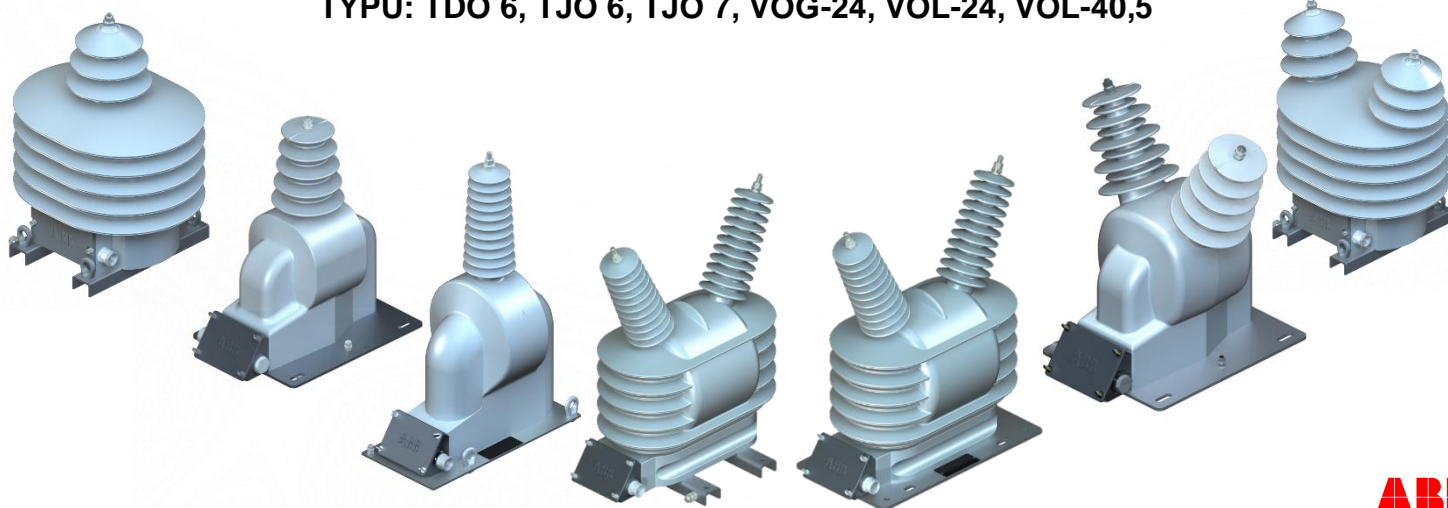
Wyd.	Rys.	Data	Zatwierdził	Data	Status dokumentacji
	J. Malinowski	2017-01-10	K. Malinowski	2017-01-10	

Rozdział 6

Przekładnik napięciowy – instrukcja



SKRÓCONA INSTRUKCJA MONTAŻU PRZEKŁADNIKÓW NAPIĘCIOWYCH TYPU: TDO 6, TJO 6, TJO 7, VOG-24, VOL-24, VOL-40,5



1. Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja dotyczy napowietrznych przekładników napięciowych o najwyższym dopuszczalnym napięciu do 40,5kV, służących do zasilania urządzeń elektrycznych niskiego napięcia takich jak liczniki oraz obwody zabezpieczeniowe w zakresie napięć do 230V i częstotliwości 50Hz lub 60Hz.

Instrukcja obejmuje przekładniki następujących typów:

- TJO 6, TJO 7, VOG-24 – przekładniki napięciowe jednobiegunowe,
- TDO 6, VOL-24, VOL-40,5 – przekładniki napięciowe dwubiegunowe.

2. Warunki pracy

Napowietrzne przekładniki napięciowe przeznaczone są do montażu w warunkach zewnętrznych, w których powietrze może być zanieczyszczone przez kurz, dym, gazy korozyjne, opary lub sole. Przekładniki mogą pracować w zakresie temperatur od -40°C do +40°C i wysokości nad poziomem morza do 1000 m. Średnia wartość temperatury otoczenia, mierzona w okresie 24 godzin, nie może przekraczać 35°C.

Przekładniki po wcześniejszym ustaleniu ich parametrów z producentem mogą być również wykonane do stosowania na wysokościach >1000m n.p.m.

3. Instrukcja instalacji

Przekładniki napięciowe są urządzeniami elektrycznymi średniego napięcia, ich instalacja może być wykonana wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel. Ustawodawstwo poszczególnych krajów określa minimalny wiek oraz kryteria kompetencji specjalistów pracujących z i w pobliżu instalacji elektrycznych średniego napięcia.

W przypadku, gdy nie jest stosowane ustawodawstwo krajowe, należy stosować się do wytycznych normy EN 50110-1.

3.1. Kontrola przesyłki z przekładnikiem napięciowym

- przy odbiorze przesyłki z przekładnikami napięciowymi należy sprawdzić, czy opakowanie nie jest uszkodzone oraz czy nie posiada oznak otwarcia;
- upewnij się, że parametry otrzymanego przekładnika napięciowego z tabliczki znamionowej są zgodne z parametrami zamówienia;
- w przypadku, gdy przesyłka lub przekładnik posiada uszkodzenia i/lub parametry przekładnika są niezgodne z zamówieniem, wówczas należy to udokumentować następnie powiadomić przewoźnika oraz skontaktować się z producentem przekładników firmy ABB.



3.2. Działania przed instalacją przekładników napięciowych

Przed rozpoczęciem montażu przekładnika należy poddać go kontroli wizualnej, zwracając szczególną uwagę na:

- stan odlewu żywicznego (obudowy);
- czystość zacisków przekładnika, powierzchnię odlewu i podstawy (czy nie posiada uszkodzeń mechanicznych);
- stan zawilgocenia przekładnika; w przypadku występujących oznak, przekładnik należy bezwzględnie osuszyć;
- zgodność danych technicznych z dokumentacją techniczną podłączenia danego przekładnika.

Przed rozpoczęciem montażu przekładnika należy poddać go kontroli wizualnej, zwracając szczególną uwagę na:

- stan odlewu żywicznego (obudowy);
- czystość zacisków przekładnika, powierzchnię odlewu i podstawy (czy nie posiada uszkodzeń mechanicznych);
- stan zawilgocenia przekładnika; w przypadku występujących oznak, przekładnik należy bezwzględnie osuszyć;
- zgodność danych technicznych z dokumentacją techniczną podłączenia danego przekładnika.

3.3. Działania przed instalacją przekładników napięciowych

Przed przystąpieniem do montażu przekładnik należy poddać następującym próbom pomiarowym:

- a) pomiar rezystancji izolacji uzwojenia pierwotnego:
- rezystancja izolacji przekładnika nieuziemiałego (z dwoma zaciskami izolowanymi) nie powinna być mniejsza niż 1000 MΩ, pomiar należy wykonać megaomierzem indukcyjnym 2,5kV, w miejscu między zwartymi zaciskami uzwojenia pierwotnego a podstawą;
- rezystancja izolacji przekładnika uziemiałego (z jednym zaciskiem pierwotnym izolowanym) nie powinna być mniejsza od 200 MΩ. Pomiar wykonać megaomierzem indukcyjnym 1kV między zwartymi zaciskami uzwojenia pierwotnego a podstawą.



Przed wykonaniem pomiaru rezystancji izolacji w przypadku przekładnika uziemiałego (z jednym zaciskiem pierwotnym izolowanym) wykręcić śrubę uziemiającą zacisk "N" w listwie zaciskowej, a po wykonaniu pomiaru bezwzględnie ją przykręcić w poprzednie miejsce.

- b) pomiar rezystancji izolacji uzwojeń wtórnych:
- rezystancja izolacji uzwojenia wtórnego nie powinna być mniejsza od 50 MΩ, pomiar wykonać megaomierzem indukcyjnym 1kV.



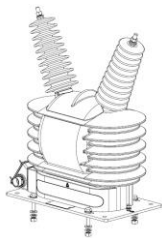
Przed wykonaniem pomiaru rezystancji izolacji uzwojeń wtórnych należy wykręcić śruby uziemiające na każdym uzwojeniu wtórnym, jeśli są wkręcone.

Po wykonaniu pomiaru wkręcić śruby uziemiające i uziemić jeden z zacisków według dokumentacji technicznej podłączenia przekładnika.

3.4. Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

- zainstalowany przekładnik napięciowy należy zawsze uwzględniać jako część obwodu do którego jest podłączony. Nie należy dotykać przewodów, zacisków i innych części przekładnika, w przypadku, gdy nie jest znany stan jego podłączenia/odłączenia do sieci oraz stan poprawności jego uziemienia ochronnego;
- zawsze należy uziemiać metalową podstawę przekładnika;
- w przypadku, gdy obwód wtórny jest uziemiony w kilku punktach, uziemiony może być tylko i wyłącznie ten sam zacisk uzwojenia wtórnego. Należy bardzo starannie sprawdzić czy przypadkiem nie zostały uziemione oba zaciski tego samego uzwojenia wtórnego. Uziemienie obu zacisków uzwojenia wtórnego prowadzi w stosunkowo krótkim czasie do uszkodzenia przekładnika napięciowego. Reklamacja w ten sposób uszkodzonego przekładnika nie zostanie uznana;
- przy przekładnikach uziemiających (jednobiegunowych), jeżeli uzwojenia wtórne dodatkowe połączone są w otwarty trójkąt, obwód otwartego trójkąta można uziemić tylko w jednym punkcie. Jeżeli dwa nieuziemiające (dwubiegunowe) przekładniki napięciowe pracują w układzie V, można uziemić tylko jeden z dwu zacisków uzwojenia wtórnego.

4. Montaż przekładników napięciowych

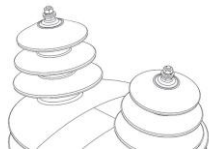


Przekładniki napowietrzne powinny być montowane w pozycji pionowej (tzn. zacisk uzwojenia pierwotnego skierowany ku górze). Przekładniki montuje się za pomocą podstawy (przykład na rysunku obok) lub szyn oraz 4 śrub M12, wraz z podkładkami. Mocowanie przekładnika należy wykonać na płaskiej powierzchni. Każdy przekładnik posiada zacisk uziemiający w formie zacisku śrubowego M8 (wykonanie przekładnika z podstawą) lub M12 (wykonanie przekładnika z szynami).

Dopuszczalne wartości momentu obrotowego śrub stalowych stosowanych w przekładnikach napięciowych:

Śruba	Min. moment [Nm]	Maks. Moment [Nm]
M5	2,8	3,5
M6	3	4
M8	16	20
M10	20	35
M12	56	70

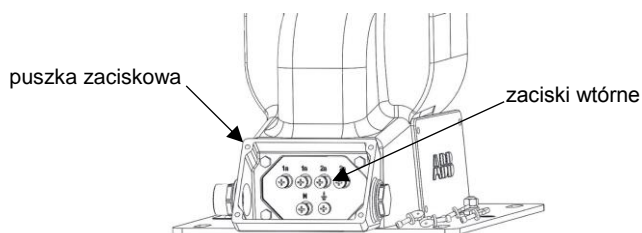
4.1. Zaciski pierwotne



- maksymalny dopuszczalny moment obrotowy przyłączy zacisków pierwotnych wynosi 20Nm.;
- maksymalna wytrzymałość wsporcza wynosi 1000 N.;
- zaciski pierwotne zlokalizowane są na górnej części przekładników (przykład na rysunku obok).

4.2. Zaciski wtórne

Zaciski, śruby, nakrętki i podkładki wykonane są z mosiądzu lub ze stali nierdzewnej. Zaciski wtórne wyposażone są w śruby M6 do połączeń elektrycznych. Puszka zaciskowa uzwojeń wtórnych posiada jeden lub dwa przepusty kablowe PG21. Puszka zaciskowa posiada stopień ochrony IP54 oraz jest przystosowana do plombowania.



5. Przegląd i konserwacja podczas eksploatacji

5.1. Konserwacja

Nadmierne zapylenie lub innego rodzaju zanieczyszczenia muszą być usuwane z powierzchni przekładników. Zanieczyszczone przekładniki mogą być czyszczone przy pomocy alkoholu, benzyny lub toluenu. Ślady łuków i drobne uszkodzenia powierzchni można łatwo usunąć za pomocą papieru ściernego i następnie nanieść w to miejsce cienką warstwę pasty silikonowej. Naprawy większych uszkodzeń powierzchni należy konsultować z producentem.

5.2. Działania podczas eksploatacji przekładników napięciowych

Przekładniki średniego napięcia w izolacji żywicznej są urządzeniami bezobsługowymi. Jednakże z powodu pracy w różnych warunkach środowiskowych w trakcie eksploatacji przekładnika zaleca się przeprowadzić:

- przegląd w czasie pracy przekładnika – kontrola wizualna,
- przegląd przy odłączonym napięciu.

Czasookresy przeglądów regulują zasady ogólne (normy), właściwa dokumentacja techniczno-ruchowa (np. DTR rozdzielnic, w których zainstalowane są przekładniki) bądź lokalne wytyczne użytkowników.

Więcej informacji:

ABB Contact Center
tel.: 22 22 37 777
e-mail: kontakt@pl.abb.com

ABB Sp. z o.o.
Oddział w Przasnyszu
ul. Leszno 59
06-300 Przasnysz
tel.: 22 22 38 900
fax: 22 22 38 950

Przegląd w czasie pracy przekładnika

Przegląd powinien polegać na inspekcji wizualnej. Podczas kontroli należy zwrócić uwagę na:

- stan odlewu przekładnika;
- stan zacisków pierwotnych;
- stan konstrukcji wsporczych.

Przegląd przy odłączonym napięciu

Przegląd powinien odbywać się każdorazowo przed ponownym uruchomieniem.

Kontrola powinna obejmować:

- oczyszczenie powierzchni przekładnika;
- sprawdzenie stanu odlewu przekładnika;
- sprawdzenie śrub mocujących, połączeń elektrycznych zacisków i śrub uziemiających;
- pomiar rezystancji izolacji głównej przekładnika;
- pomiar rezystancji izolacji uzwojeń wtórnych.

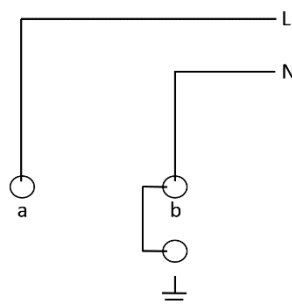


Czyszczenie i naprawa jest dopuszczalna tylko w stanie odłączenia przekładnika.

6. Przeznaczenie

Przekładniki napięciowe są przeznaczone do:

- przetwarzania napięcia wejściowego (uzwojenie pierwotne) na napięcie wyjściowe (uzwojenie wtórne) przy zachowaniu odpowiednich wymagań w klasie dokładności i służą do zasilania aparatury pomiarowo-zabezpieczeniowej;
- separacji aparatury pomiarowo – zabezpieczeniowej od strony wysokiego napięcia;
- zasilania innych urządzeń niskiego napięcia nie wymagających wysokiej klasy dokładności takich jak napędy rozłączników.



Do aplikacji wykorzystujących przekładnik jako zasilacz, zaleca się użycie przekładnika dwubiegunowego. W przypadku przekładnika jednobiegunowego napięcie po stronie wtórnej może wzrosnąć do 190% napięcia znamionowego, co może spowodować trwałe uszkodzenie zasilanego urządzenia oraz przekładnika. Wykorzystując przekładnik dwubiegunowy jako transformator zasilający, należy jeden z końców uzwojenia wtórnego uziemić. Przykład takiego połączenia przedstawiono na rysunku obok.

Zastosowanie przekładników napięciowych do innych celów niż opisane powyżej jest zabronione bez wcześniejszych ustaleń z producentem.

7. Przenoszenie przekładników



Wszystkie przekładniki, które wyposażone są w śruby z uchem możliwe są do przenoszenia za pomocą łańcuchów i żurawia. Należy przykręcić śruby z uchem do profilu U lub podstawy i zawiesić na dźwigu za pomocą łańcucha. Ten sposób zalecany jest dla przekładników napięciowych typu: TDO 6, TJO 6, TJO 7, VOG-24, VOL-24, VOL-40.5. Przykładowy sposób przenoszenia pokazany jest na rysunku.

8. Utylizacja

Materiały stosowane w przekładnikach są traktowane jako materiały bezpieczne dla środowiska naturalnego i nie są toksyczne. Utylizacja przekładników jest kontrolowana przez odpowiednie ustawodawstwo lokalne dotyczące odpadów komunalnych.

ABB zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadomienia. W przypadku zamówień obowiązywać będą uzgodnione warunki. ABB Sp. z o.o. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za potencjalne błędy lub możliwe braki informacji w tym dokumencie.

Zastrzegamy wszelkie prawa do niniejszego dokumentu i jego tematyki oraz zawartych w nim zdjęć i ilustracji. Jakikolwiek kopiowanie, ujawnianie stronom trzecim lub wykorzystanie jego zawartości w części lub w całości bez uzyskania uprzednio pisemnej zgody ABB Sp. z o.o. jest zabronione.

Rozdział 7

Przekładniki prądowe KOKU – instrukcja



Przekładniki prądowe typu: TPO, TPU, IBZ, IPZ, ISZ, KOHU, KOKU, KODI, IMT, IP 24



Niniejsza instrukcja montażu, obsługi i konserwacji obowiązuje dla wewnętrznych oraz napowietrznych przekładników prądowych typu: TPO, KOHU, TPU, IBZ, IPZ, ISZ, IMT, KOKU, KODI, IP 24.

Przekładniki wewnętrzne

Przekładniki powinny być montowane w pomieszczeniach suchych, w których powietrze nie jest znacznie zanieczyszczone przez kurz, dym, gazy korozyjne, opary oraz sól. Przekładniki przeznaczone są do pracy na wysokościach do 1000 m n.p.m. w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Przekładniki mogą być również stosowane w wyższych lub niższych temperaturach otoczenia, jak również na wyższych wysokościach, po uzgodnieniu z producentem i nabywcą.

Przekładniki napowietrzne

Przekładniki przeznaczone są do pracy w warunkach zewnętrznych, gdzie powietrze może być zanieczyszczone przez kurz, dym, gazy korozyjne, opary oraz sol. Przekładniki przeznaczone są do pracy w temperaturze otoczenia pomiędzy -60°C i $+55^{\circ}\text{C}$. Średnia wartość temperatury otoczenia, mierzona w okresie 24 godzin, nie powinna przekraczać 35°C .

Spis treści

Instrukcja instalacji	3
Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	4
Dane techniczne	5
Przekładnik prądowy przełączalny po stronie pierwotnej	6
Pojemnościowy wskaźnik napięcia (dzielnik napięcia)	8
Orientacyjny pobór mocy na przewodach uzwojenia wtórnego	8
Instrukcja stosowania	8
Instrukcja konserwacji	8
Pakowanie, transport i magazynowanie	8
Utylizacja	9
Części zamienne	9
Gwarancja	9
Przenoszenie przekładników	9
Zgodność z normami	10
Przykład schematów połączeń	11
Rysunki wymiarowe	12
TPO 6x. xx	12
TPO 7x. xx	16
KOHU 24 A1 (A2)	19
TPU 4x. xx	20
TPU 5x. xx	23
TPU 6x. xx	25
IP 24	29
IPZ	30
ISZ 10	31
ISZ 17 (160 mm)	32
ISZ 17 (260 mm)	33
KODI	34
KOKU 072 G3 (G4)	35
KOKU 072 G5	36
KOKU 1	37
IMT	47
IBZ 12b z zaciskami wtórnymi z przodu odlewu	48
IBZ 12b z zaciskami wtórnymi od spodu odlewu	49
IBZ 17,5b z zaciskami wtórnymi z przodu odlewu	50
IBZ 17,5b z zaciskami wtórnymi od spodu odlewu	51
IBZ 24b z zaciskami wtórnymi z przodu odlewu	52
IBZ 24b z zaciskami wtórnymi od spodu odlewu	53

Instrukcja instalacji

Informacje ogólne

Przekładnik jest urządzeniem elektrycznym i instalacja elektryczna może być przeprowadzona jedynie przez osobę do tego uprawnioną. Przepisy krajowe określają minimalny wiek oraz kryteria kompetencji specjalistów pracujących z/lub w pobliżu instalacji elektrycznej. W przypadku, gdy przepisy krajowe tego nie określają, stosuje się kryteria co najmniej wg EN 50110-1.

Zabiegi poprzedzające zainstalowanie przekładników prądowych:

1. oględziny zewnętrzne,
2. próby wytrzymałościowe izolacji żywicznej napięciem probierczym zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych podanych w kartach katalogowych, z zastrzeżeniem, że wartość przyłożonego napięcia nie może przekroczyć 90% napięcia probierczego,
3. próba wytrzymałości izolacji uzwojenia lub uzwojeń wtórnych przekładnika napięciem probierczym 50 Hz równym $U_p = 2 \text{ kV}$ w czasie 1 minuty,
4. pomiar odporności izolacji uzwojenia lub uzwojeń wtórnych (względem ziemi) za pomocą omomierza indukcyjnego o napięciu 1000 V. Wartość oporności nie może być mniejsza od 50 M Ω .

Zabiegi po zainstalowaniu przekładnika, a przed przekazaniem do eksploatacji:

1. oględziny zewnętrzne,
2. sprawdzenie prawidłowości montażu (wykorzystanie wszystkich otworów do mocowania, właściwy docisk śrub mocujących),
3. sprawdzenie odległości między zaciskami pierwotnymi przekładnika prądowego a najbliższymi wspornikami szyn łączeniowych (jeżeli w karcie katalogowej danego przekładnika prądowego nie podano odległości, ani siły łamiącej, należy odległość tę wyznaczyć, traktując przekładnik prądowy jako izolator odpowiednio wsporczy lub przepustowy grupy B o wytrzymałości 750 kg),
4. sprawdzanie poprawności uziemiania odpowiednich zacisków,
5. sprawdzenie stanu plomby legalizacyjnej (dotyczy przekładników zasilających liczniki energii elektrycznej).

Zabiegi podczas eksploatacji przekładnika

W czasie eksploatacji przekładnika należy przeprowadzić:

1. oględziny pod napięciem,
2. przegląd w stanie beznapięciowym.

Oględziny pod napięciem

Oględziny należy wykonać co najmniej raz na miesiąc.

W czasie oględzin należy zwrócić uwagę na:

1. stan izolacji głównej przekładnika,
2. stan zacisków pierwotnych,
3. stan konstrukcji wsporczej.

UWAGA:

Oględziny pod napięciem nie dotyczą przekładników zainstalowanych w rozdzielnicach szafowych.

Przeгляд w stanie beznapięciowym

Przeгляд należy przeprowadzać okresowo, w zależności od lokalnych warunków, ale nie rzadziej niż raz na dwa lata.

Przeگłady takie obejmują:

1. pomiar oporności izolacji uzwojenia lub uzwojeń wtórnych łącznie z obwodami wtórnymi, której wartość nie może być mniejsza od 10 M Ω ,
2. czyszczenie zewnętrznej powierzchni przekładnika,
3. uzupełnianie pokryw lakierniczych,
4. sprawdzanie docisku śrub mocujących, zaciskowych, uziomowych.

UWAGI:

- a) Wszystkie próby elektryczne wymienione w niniejszej instrukcji powinny być wykonane w pomieszczeniach odpowiadających pod względem temperatury otoczenia i wilgotności powietrza wymaganiom podanym w karcie katalogowej przekładnika.
- b) Obsługa przekładników powinna odbywać się zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w Przepisach Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych.

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

1. Zawsze traktuj przekładnik jako część obwodu, do którego jest podłączony, nigdy nie dotykaj przewodów i zacisków lub innych części transformatora, chyba że jesteś pewien, że są one uziemione.
2. Zawsze uziemiaj metalowe podstawy przekładnika.
3. Zawsze uziemiaj jeden z zacisków uzwojenia wtórnego. Należy pamiętać, aby urządzenia podłączone do obwodu wtórnego przekładnika uziemiać do tego samego zacisku, do którego uziemiony jest przekładnik, aby uniknąć równoległego uziemienia przekładnika. W takim przypadku należy zmienić jeden z punktów uziemiających lub wkręt uziemiający z zacisku wtórnego.

Należy uziemić:

- a) punkt gwiazdowy układu połączeń „Y”,
- b) punkt wspólny dwóch przekładników układu „V”,
- c) jeden z dwóch punktów wspólnych układu Holmgrena,
- d) punkty gwiazdowe obu „Y” w układzie różnicowym podłużnym.

Jeżeli przekładniki zasilają liczniki energii elektrycznej, to zaleca się, by punkt uziemiający znajdował się od strony przepływu energii elektrycznej. Zacisk uziemienia może być dowolnie wybrany z każdego uzwojenia wtórnego, z uwzględnieniem zasad układu połączeń. Połączenia tego dokonywać przez wkręcenie wkrętu uziemienia w dowolny otwór zacisku uzwojenia (jeżeli jest to możliwe).

Zaleca się kolejność montowania przekładnika w torze prądowym: szyny do przekładnika, przekładniki z szynami do podłoża.

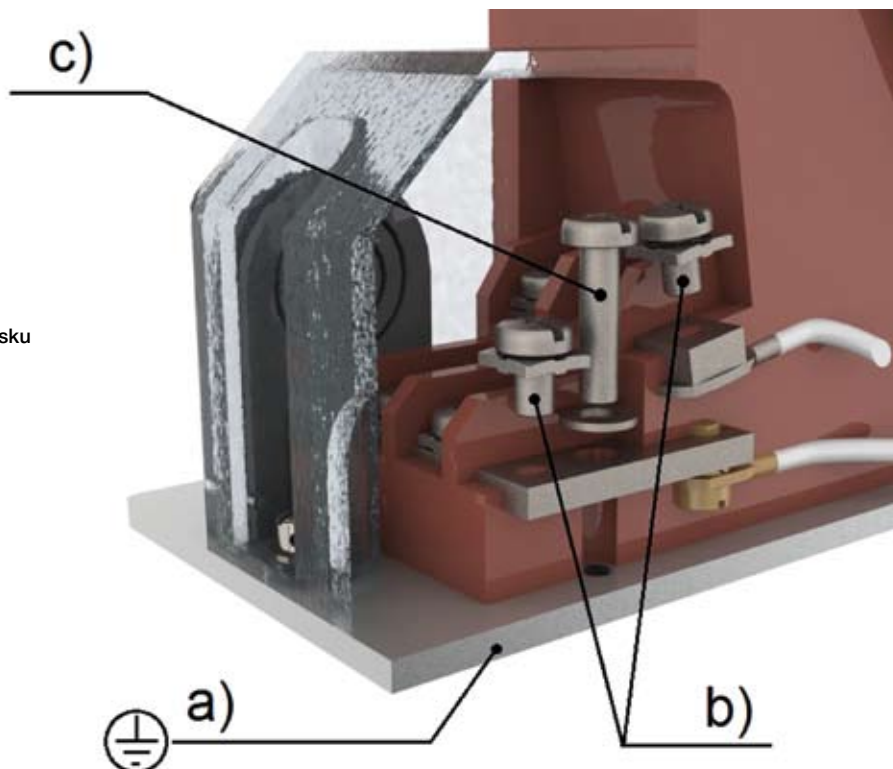
4. Zawsze zwieraj aktualnie nieużywane uzwojenia wtórne, aby zapobiec powstaniu napięcia na zaciskach wtórnych, które może być niebezpieczne dla obsługi lub uszkodzić obwód wtórny przekładnika. Uzwojenie takie dodatkowo należy również uziemić.
5. W przypadku przekładników wyposażonych we wskaźnik napięcia, zacisk wtórny PE umieszczony w puszcze zaciskowej należy uziemić do podstawy za pomocą wkręta. Połączenie pomiędzy zaciskiem a podstawą pokazane jest na rysunku „Przekrój puszek zacisków wtórnych”.



UWAGA: Zacisk PE musi być zawsze uziemiony, nawet jeśli podstawa wtórna zostanie usunięta. W przypadku usunięcia podstawy producent nie zapewnia uziemienia.

Przekrój puszek zacisków wtórnych



- a) Podstawa
- b) Śruby łączeniowe
- c) Wkręt do uziemienia zacisku




Dane techniczne

Szczegóły techniczne dotyczące poszczególnych przekładników są wymienione na tabliczce znamionowej umieszczonej na przekładniku. Wartości wymienione na tabliczce znamionowej nie mogą być przekroczone.

Przykład tabliczki znamionowej dla przekładników napowietrznych 74 x 62 mm

ABB				SN: 1YMP011TPO00005
Type: TPO 73.11				
Order No.:340056#10	f:50Hz	Amb.T.:40°C		
1250//1/1/1/1 A/A/A/A/A ext.120%				
1S1-1S2	1250//1 A/A	cl.PX Rct<50hm;Ek>165V;		
2S1-2S2	1250//1 A/A	10VA d.l.10P10		
3S1-3S2	1250//1 A/A	15VA d.l.0.2 FS5		
4S1-4S2	1250//1 A/A	cl.PX Rct<50hm;Ek>165V;		
36/70/170kV	Ith:16kA/3s	Idyn:40kA	t.cl.E	
IEC 60044-1	Made by ABB		2011	

Oznaczenia stosowane na tabliczce znamionowej są następujące:

parametr	oznaczenie
1YMP011TPO00005	numer seryjny
	kod kreskowy numeru seryjnego EFN 128v
340056#10	numer zamówienia
TPO 73.11	kod typu przekładnika
50 Hz	częstotliwość znamionowa
40°C	temperatura otoczenia
1250//1/1/1/1 A	przekładnia znamionowa przekładnika
120%	rozszerzony prąd pierwotny
1S1-1S2	oznaczenie zacisków uzwojenia nr 1
2S1-2S2	oznaczenie zacisków uzwojenia nr 2
3S1-3S2	oznaczenie zacisków uzwojenia nr 3
4S1-4S2	oznaczenie zacisków uzwojenia nr 4
10 VA, 15 VA	moc znamionowa
0.2S, 10P, PX	klasy dokładności
FS5, 10	współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS), współczynnik graniczny dokładności (ALF)
36/70/170 kV	znamionowy poziom izolacji (najwyższe dopuszczalne napięcie pracy/napięcie probiercze 1min/napięcie probiercze udarowe)
IEC 60044-1	zgodność z normami
16 kA/3 s 40 kA	znamionowy krótkotrwały prąd termiczny (czas)/ znamionowy krótkotrwały prąd dynamiczny
2011	rok produkcji
E	klasa temperaturowa izolacji

Montaż

Poniższe informacje ogólne oraz niektóre szczegóły mogą się różnić w zależności od rodzaju i odmiany przekładnika. Dlatego zaleca się korzystanie również z dodatkowych informacji zawartych w innych specyfikacjach technicznych i marketingowych, takich jak np. katalogi, rysunki wymiarowe i tabliczki znamionowe dla poszczególnych przekładników.

Przekładniki prądowe wewnętrzne

Przekładniki wewnętrzne mogą być montowane w dowolnie wybranej pozycji. Przekładnik jest mocowany za pomocą podstawy montażowej oraz czterech śrub M10 i podkładek. Mocowanie należy wykonać na gładkiej powierzchni.

Na podstawie mocującej znajduje się śruba uziemiająca M8.

Przekładniki prądowe napowietrzne

Przekładniki napowietrzne mogą być montowane jedynie w pozycji poziomej. Inne pozycje muszą być uzgodnione z producentem. Przekładnik jest mocowany za pomocą dwóch profili i czterech śrub M12. Mocowanie należy wykonać na gładkiej powierzchni. Na podstawie mocującej znajduje się śruba uziemiająca M12.

Strona pierwotna

Zaciski uzwojenia pierwotnego wykonane są z miedzi i pokryte powłoką srebra lub cynku. Do mocowania przewodów do zacisków pierwotnych użyte są śruby M12. Dla przekładników przełączalnych po stronie pierwotnej do zmiany położenia przekładnika używamy śrub M12 (napowietrzne) lub M8 (wewnętrzne) bez potrzeby usuwania już przymocowanych przewodów.

Maksymalny moment obrotowy dla połączeń śrubowych przekładników prądowych:

Śruba	Maks. moment [Nm]	Min. moment [Nm]
M5	3.5	2.8
M6	4	3
M8	20	16
M10	35	20
M12	70	56

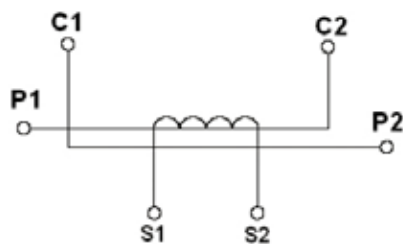
Maksymalna dopuszczalna wytrzymałość wsporcza: dla przekładników prądowych 5000 N.

Przekładnik prądowy przełączalny po stronie pierwotnej

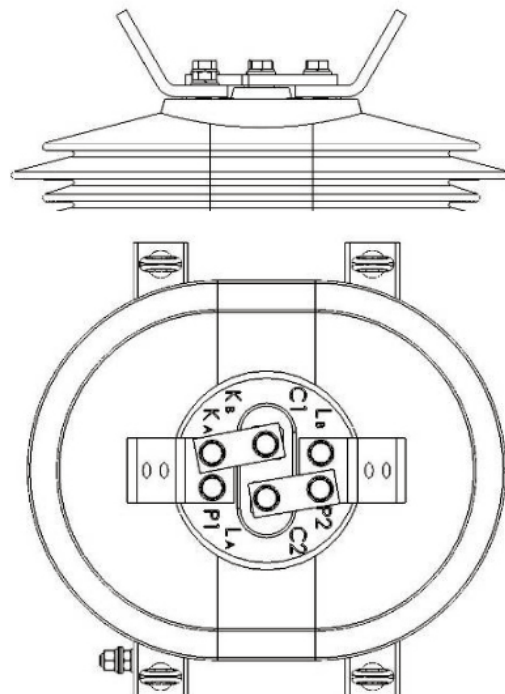
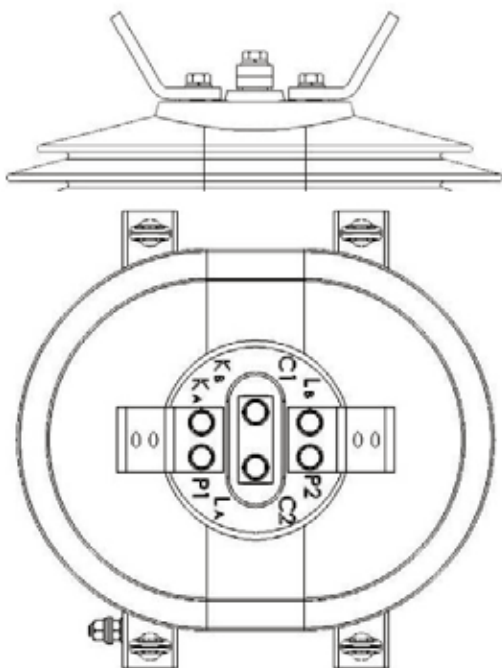
Sposoby połączeń uzwojenia pierwotnego

Niska przekładnia
 $I_{pn} = I_p$
 C1 połączyć do C2

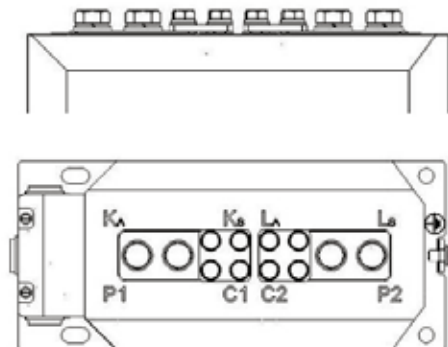
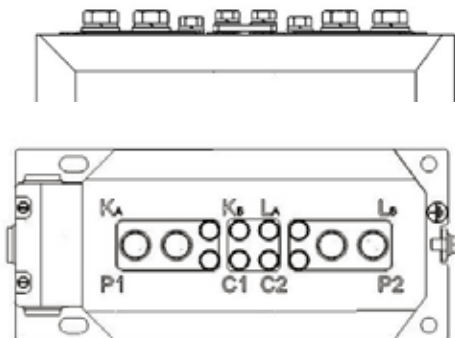
Wysoka przekładnia
 $I_{pn} = 2 \times I_p$
 P1 połączyć do C1
 oraz P2 połączyć do C2



TPO



TPU



W przypadku przekładników przepustowych, ekran wysokiego potencjału musi być zawsze połączony do toru pierwotnego. Połączenia dokonać za pomocą przewodu 2,5 mm². Przykład połączenia ekranu do toru pierwotnego przedstawia rysunek przekładnika ISZ 17.



Strona wtórna

Zaciski, wkręty, wtopki oraz podkładki wykonane są ze stali nierdzewnej. Wkręty uziemiające oraz wkręty mocujące zaciski wtórne wykonane są z mosiądzu z pokryciem niklowym. Pokrywa puszek zacisków wtórnych dla przekładników napowietrznych wykonana jest z żywicy. Puszka zacisków wtórnych wyposażona jest w przepust kablowy Pg21. Pokrywa puszek zacisków wtórnych dla przekładników wewnętrznych wykonana jest z plastiku i zaopatrzona jest w trzy przepusty kablowe Pg16.

Zaciski zaopatrzone są we wkręty M6 lub M5 dla połączeń uzwojeń wtórnych oraz wkręty uziemiające uzwojenia wtórne M6 lub M5. Istnieje możliwość plombowania puszek zacisków wtórnych.

Stopień ochrony IP
Przekładniki napowietrzne: IP54
Przekładniki wewnętrzne: IP40

Przykład puszek zacisków wtórnych

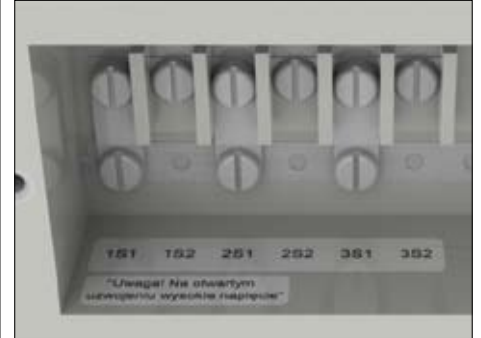
ISZ 17 (maks. 6 zacisków)



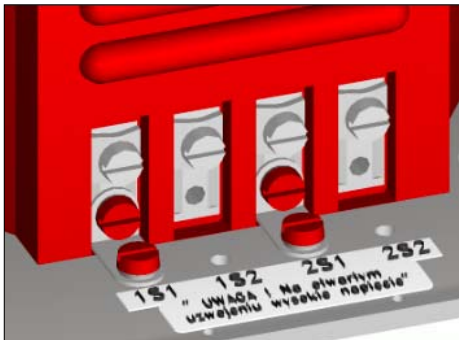
TPU (maks. 12 zacisków)



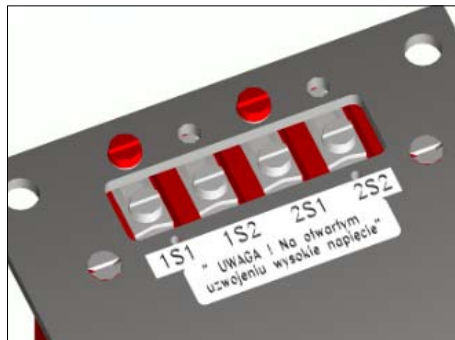
TPO (maks. 12 zacisków)



IBZ 12b, 17b, 24b
(maks. 4 zaciski)



IBZ 12b, 17b, 24b
Puszka zaciskowa od spodu (maks. 4 zaciski)



KOHU
(maks. 2 zaciski)



KOKU, KODI
(maks. 6 zacisków)



Pojemnościowy wskaźnik napięcia (dzielnik napięcia)

Po uzgodnieniu z producentem przekładniki prądowe typu TPU mogą zostać wyposażone w dzielnik napięcia.

Istnieją dwa możliwe rozwiązania:

- HR – wskaźnik jest zgodny z normą IEC 61234-5,
- CE – w przypadku, gdy wartości pojemności C1 i C2 są mierzone. C1 jest pojemnością pomiędzy uzwojeniem pierwotnym i zaciskiem Ck. C2 jest pojemnością pomiędzy uzwojeniami części zacisków wtórnych a zaciskiem Ck.

Wartości te są wymienione na tabliczce znamionowej.

CE pojemności w zależności od napięcia znamionowego

U_b [kV]	C1 [pF]	C2 [pF]
3 – 5,5	28 – 55	
5,5 – 7,2	23 – 40	
10 – 13,8	19 – 33	20 – 90
13,8 – 17,5	13 – 23	
20 – 24	10 – 18	

Orientacyjny pobór mocy na przewodach uzwojenia wtórnego

Suma poboru mocy na przewodach jest zależna od rezystancji przewodu. Znając przekrój i długości poszczególnych odcinków kabli, możemy obliczyć rezystancję przewodów R_p .

$$R_p = \rho \frac{l}{A_{Cu}} = \frac{l}{A_{Cu} \gamma} = \frac{l}{A_{Cu} 56}$$

A_{Cu} przewodu [mm ²]	rezystancja przewodu $C_u R_p$ [mΩ]	pobór mocy [VA/m]	
	długość 10 m.b.	1A	5A
1,5	119	0,0119	0,2975
2,5	71	0,0071	0,1775
4	44	0,0044	0,1100
6	30	0,0030	0,0750
10	20	0,0020	0,0500

Suma poboru mocy na zaciskach obwodów wtórnych.

Rezystancja połączeń w czasie nie jest stała ze względu na utlenianie powierzchni i grubości powłoki styków.

Generalnie można przyjąć następujące wartości dla jednego połączenia:

- Rz = 10 mΩ – dla urządzeń podłączonych do przekładników napowietrznych.
- Rz = 5 mΩ – dla urządzeń podłączonych do przekładników wewnętrznych.

Liczba styków	pobór mocy [VA] napowietrzne		pobór mocy [VA] wewnętrzne	
	1A	5A	1A	5A
4	0,04	1	0,02	0,5
6	0,06	1,5	0,03	0,75
8	0,08	2	0,04	1
10	0,10	2,5	0,05	1,25
12	0,12	3	0,06	1,5

Instrukcja stosowania

Przekładniki prądowe stosowane są do:

- przetwarzania prądów pierwotnych płynących w obwodzie o wysokim potencjale na prąd wtórny o niskim potencjale, odpowiedni dla podłączonych urządzeń (zabezpieczenia, mierniki),
- izolacji obwodu pierwotnego i wtórnego od siebie w celu ochrony urządzeń strony wtórnej przed szkodliwym wpływem dużych prądów pojawiających się w trakcie pracy (zwarcia).

Stosowanie przekładników prądowych do innych celów niż opisane powyżej jest zabronione, jeżeli nie uzgodniono tego z producentem.

Raport testu rutynowego

Wraz z przekładnikiem są dostarczane:

- raport testu rutynowego,
- dwie tabliczki znamionowe (jedna przyklejona do przekładnika, druga luzem).

Poniższe informacje mogą być dostarczone na żądanie (bezpłatnie):

- teoretyczne wartości krzywej błędów prądowych i fazowych,
- teoretyczna krzywa wzbudzenia (krzywa magnesowania).

Za dodatkową opłatą możemy wykonać na żądane:

- raport z badań dokładności,
- krzywą magnesowania,
- dodatkowe tabliczki (jeśli więcej niż 2),
- testy weryfikacji.

Instrukcja konserwacji

Nadmiar kurzu lub innego rodzaju zanieczyszczenie muszą zostać usunięte z przekładnika. Zanieczyszczone przekładniki mogą być czyszczone przy użyciu alkoholu, benzyny lub toluenu. Ślady łuków i drobne uszkodzenia można łatwo usunąć za pomocą papieru ściernego, po czym powierzchnię należy przetrzeć cienką warstwą pasty silikonowej. Po instrukcję naprawy większych uszkodzeń powierzchni należy się zwrócić do producenta.

Pakowanie, transport i magazynowanie

Dopuszczalna temperatura przechowywania i transportu wynosi od -40°C do +70°C. Podczas składowania i transportu przekładniki muszą być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Przekładniki przeznaczone na kraj są pakowane w skrzynki drewniane ażurowe lub na życzenie klienta dostarczane luzem. Przekładniki wysyłane na eksport pakowane są w skrzynce drewniane lite. Podczas transportu przekładników należy zwrócić uwagę na prawidłową pozycję zgodną z inskrypcjami i znakami umieszczonymi na skrzyniach i ich ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych. Przekładniki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i czystych, zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem opadów atmosferycznych, radiacją słoneczną i mrozem.

Utylizacja

Materiały stosowane w przekładnikach są traktowane jako materiały niemające wpływu na środowisko naturalne i nietoksyczne. Utylizacja przekładników jest kontrolowana przez ustawodawstwo krajowe odpadów komunalnych.

Części zamienne

Budowa przekładników prądowych w izolacji żywicznej nie przewiduje części zamiennych.

Gwarancja

Zakład udziela 24-miesięcznej gwarancji od dnia oddania aparatu do użytku, jak jednak nie dłużej niż 30 miesięcy od daty sprzedaży.

Gwarancja dotyczy tylko wad wynikających z winy producenta i nie obejmuje uszkodzeń powstałych z powodu:

- niewłaściwego transportu,
- nieodpowiedniego składowania,
- nieprzestrzegania instrukcji w czasie poprzedzającym zainstalowanie i eksploatację,
- niewłaściwego doboru przekładników do układu elektroenergetycznego.

Przenoszenie przekładników

Przenoszenie ręczne

Przekładniki możliwe są do przenoszenia ręcznego, gdy ich waga nie jest wyższa niż 25 kg. Zawsze należy używać rękawic w trakcie przenoszenia ręcznego, a do chwytania przekładników stosować uchwyty do przenoszenia (pokazano na zdjęciu) lub podstawę przekładnika.



Przenoszenie za pomocą pasów

Jeśli jest to możliwe, z powodów bezpieczeństwa przekładniki mogą być przenoszone za pomocą zawieszania na pasach. Następnie transportujemy przekładnik przy użyciu dźwigu.



Uwaga: Ten sposób jest zalecany dla typów: ISZ 17, IPZ, KOKU. Sposób przenoszenia dla tych typów pokazany jest na zdjęciu.

Ostrzeżenie dotyczące bezpieczeństwa!

Nośność pasów i dźwigu musi wynosić co najmniej 200 kg. Zawsze upewnij się, że pasy na dźwigu i przekładniku są prawidłowo i mocno zapięte.

Przenoszenie za pomocą haków samoblokujących

Przekładniki wyposażone w uchwyty do przenoszenia mają możliwość przenoszenia za pomocą haków samoblokujących. Przekładniki bez uchwytów mogą być chwyte za pomocą haków pod podstawę przekładnika.



Uwaga: Ten sposób jest zalecany dla typów: TPU, TJC.

Ostrzeżenie dotyczące bezpieczeństwa!

Nośność haków i dźwigu musi wynosić co najmniej 200 kg. Zawsze upewnij się, że haki na dźwigu i przekładniku są prawidłowo i mocno zapięte.

Przenoszenie za pomocą haków samoblokujących pod śruby zacisków pierwotnych

W przypadku przekładników wewnątrzowych wyposażonych w śruby M12 istnieje możliwość przenoszenia przekładników za pomocą haków samoblokujących pod śruby zacisków pierwotnych. Następnie transportujemy przekładnik przy użyciu dźwigu.



Uwaga: Ten sposób jest zalecany dla typów: TPU i IBZ.

Ostrzeżenie dotyczące bezpieczeństwa!

Nośność haków i dźwigu musi wynosić co najmniej 200 kg. Zawsze upewnij się, że haki na dźwigu i przekładniku są prawidłowo i mocno zapięte.

Przenoszenie za pomocą łańcuchów i żurawia

Wszystkie przekładniki, które wyposażone są w dwa profile U i śruby z uchem, można przenosić za pomocą łańcuchów i żurawia. Przykręć śruby z uchem M12 do profilu U i zawieś na dźwigu za pomocą łańcucha, jak pokazano na rysunku.



Uwaga: Ten sposób zalecany jest dla większości przekładników o wadze większej niż 40 kg, głównie dla typów TPO.

Ostrzeżenie dotyczące bezpieczeństwa!

Nośność łańcuchów, pętli i dźwigu musi wynosić co najmniej 200 kg. Zawsze upewnij się, że łańcuch, pętle na dźwigu i przekładniku są prawidłowo i mocno zapięte.

OSTRZEŻENIE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA!

W trakcie prac z przekładnikiem należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Nigdy nie należy przebywać pod urządzeniem. Zawsze trzeba upewnić się, że przekładnik jest prawidłowo i mocno zapięty i że nie ma ryzyka nieprzewidzianego zwolnienia lub obrotu urządzenia.



Uwaga: Przyrządy do przenoszenia opisane w powyższym rozdziale nie są częściami dostawy.

Zgodność z normami

Przekładniki prądowe są projektowane, testowane i produkowane zgodnie z normami międzynarodowymi lub krajowymi wymaganymi przez klienta i zatwierdzonymi przez producenta. Nazwa normy, zgodnie z którą przekładnik został wykonany, jest zawsze podana na tabliczce znamionowej.

IEC 60044-1	Przekładniki – Przekładniki prądowe
IEC 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
ISO 12100	Bezpieczeństwo maszyn — Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania
EN 50110-1	Eksploatacja urządzeń elektrycznych

Przykładowy norm:

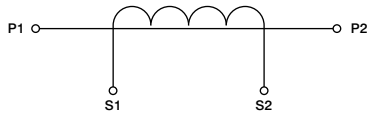
IEC 60044-1; IEC 60044-6
GOST 1516.3-96; GOST 7746-2001
PN EN 60044-1; PN EN 60044-6
AS 60044-1;
AS 1675-1986
IEEE Std C57.13.6-2005
ANSI C57.13-1978
CSA Std CAN3-C13-M83
BS 3939:1973; BS EN 60044-1

Po uzgodnieniu między klientem i producentem istnieje możliwość dostarczenia przekładników zgodnych również z inną normą lub normami, które są wymienione powyżej w różnych wersjach.

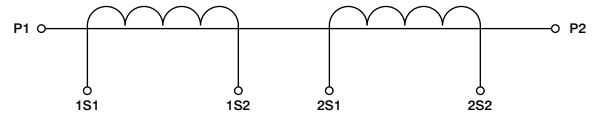
Przykład schematów połączeń

Przekładnik prądowy nieprzełączalny

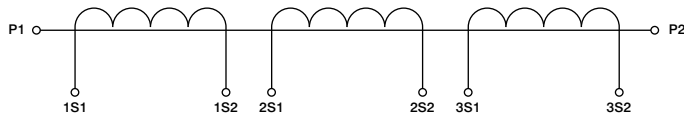
I uzwojenie:



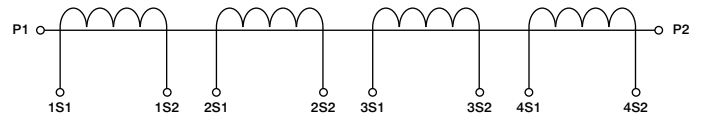
II uzwojenia:



III uzwojenia:

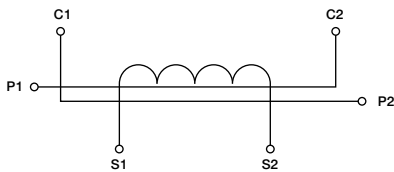


VI uzwojenia:

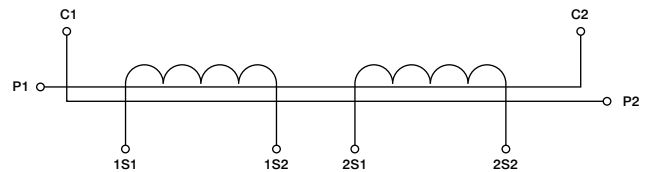


Przekładnik prądowy przełączalny po stronie pierwotnej

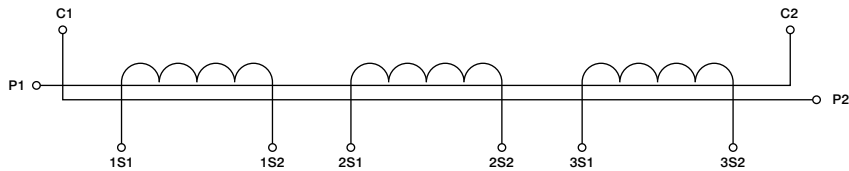
I uzwojenie:



II uzwojenia:

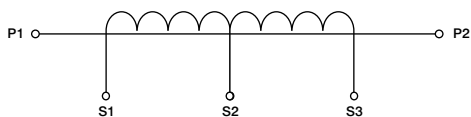


III uzwojenia:

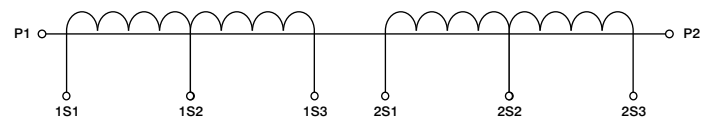


Przekładnik prądowy przełączalny po stronie wtórnej

I uzwojenie i jeden odczep:

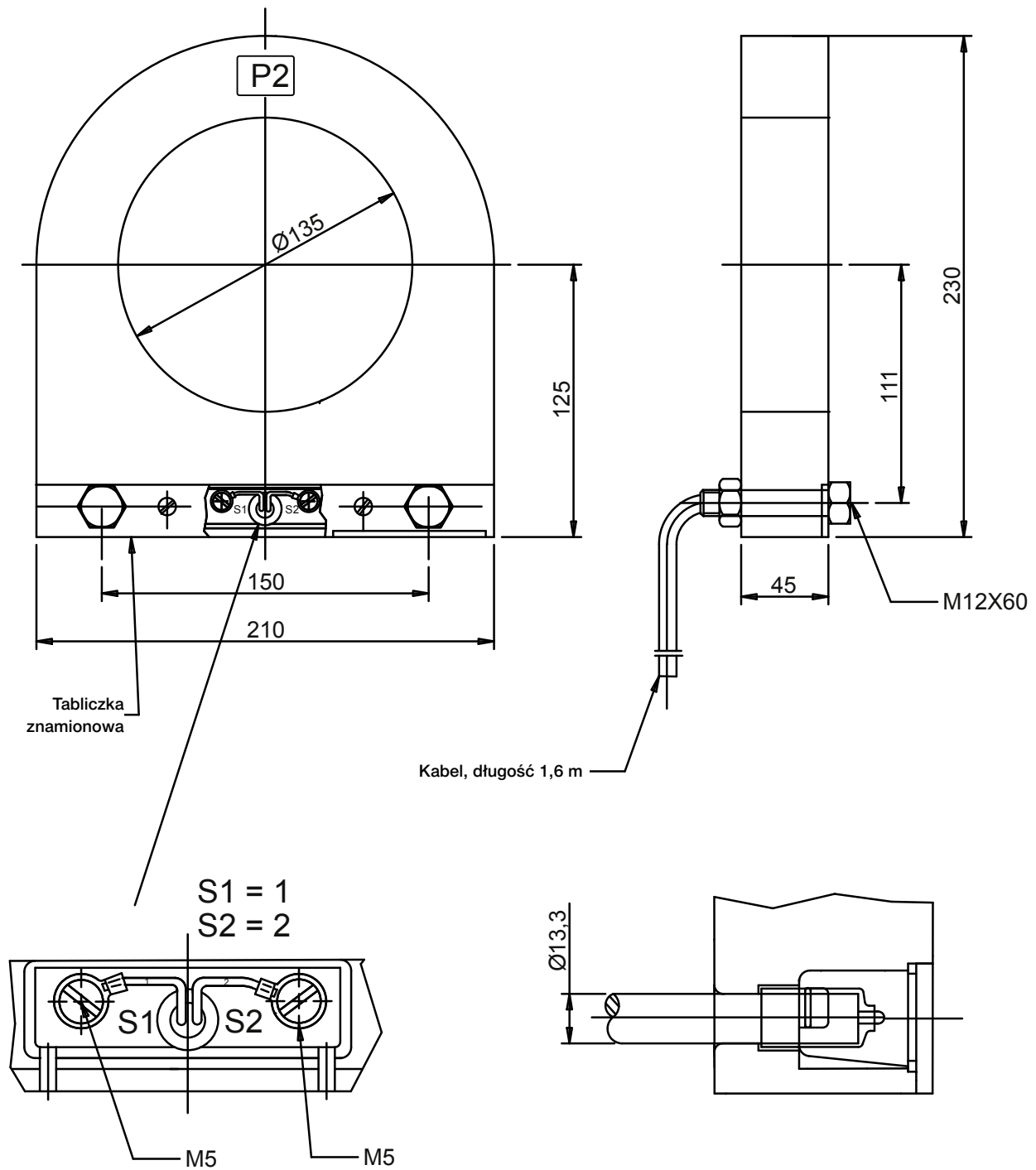


II uzwojenia i jeden odczep:



UWAGA:

Liczba uzwojeń wtórnych (od 1 do 4 – do 12 zacisków wtórnych), zależy od kombinacji parametrów technicznych, takich jak klasa dokładności, moc, prąd termiczny krótkotrwały i wielkość przekładnika.



Rozdział 8

Ograniczniki przepięć POLIM-D – instrukcja



Spis treści

1.	O dokumencie	3
1.1.	Zakres obowiązywania.....	3
1.2.	Grupa docelowa.....	3
2.	Bezpieczeństwo	3
2.1.	Symbole i rady	3
2.2.	Podstawowe zasady bezpieczeństwa.....	4
2.2.1.	Bezpieczeństwo produktu.....	4
2.2.2.	Przeszkolenie pracowników	4
2.2.3.	Kwestie organizacyjne	4
3.	Opis	4
3.1.	Przeznaczenie.....	4
3.2.	Budowa i funkcja.....	4
3.3.	Dane techniczne.....	5
3.3.1.	Dane techniczne ogranicznika przepięć	5
3.3.2.	Wytyczne dotyczące zastosowań	5
3.3.3.	Zalecany moment i głębokość wkręcania	6
3.3.4.	Własności pożarowe	6
4.	Transport, rozpakowanie i przechowywanie.....	6
4.1.	Transport	6
4.2.	Rozpakowanie.....	7
4.3.	Przechowywanie	7
5.	Uruchomienie (włączenie do eksploatacji)	7
5.1.	Bezpieczeństwo	7
5.2.	Sprawdzenia elektryczne przed uruchomieniem	7
5.3.	Miejsce instalacji oraz odległość ochronna.....	8
5.4.	Montaż	8
5.4.1.	Napięcie systemu	8
5.4.2.	Pozycja instalacyjna.....	8
5.4.3.	Transport podczas montażu.....	8
5.4.4.	Minimalne odległości między ogranicznikami przepięć a ziemią.....	9
5.4.5.	Połączenia	9
5.5.	Uziemienie	9
6.	Konserwacja i utrzymanie.....	10
6.1.	Bezpieczeństwo	10
6.2.	Urządzenie odłączające	10
6.3.	Wymiana po przeciążeniu lub uszkodzeniach spowodowanych przez zwierzęta.....	10
6.4.	Czyszczenie w przypadku dużego zanieczyszczenia	11
7.	Utylizacja.....	11

1. O dokumencie

Niniejsza instrukcja jest częścią dokumentacji ograniczników przepięć typu POLIM®-D oraz POLIM®-K i opisuje bezpieczne i prawidłowe użytkowanie urządzenia we wszystkich fazach działania.

Język oryginalnej instrukcji obsługi: niemiecki

1.1. Zakres obowiązywania

Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy wyłącznie ograniczników przepięć: POLIM-D, POLIM-K.

1.2. Grupa docelowa




Grupą docelową niniejszej instrukcji są profesjonalści w dziedzinie technologii wysokiego napięcia.

Uruchomienia oraz konserwacji POLIM-D, POLIM-K mogą dokonywać wyłącznie osoby przeszkolone w zakresie prawidłowego użytkowania i obsługi tych urządzeń.

2. Bezpieczeństwo

2.1. Symbole i rady

Ważne informacje oraz uwagi techniczne zostały wyróżnione w celu zilustrowania prawidłowego postępowania.

Symbol	Znaczenie
	Jest to znak bezpieczeństwa. Ostrzega on przed niebezpieczeństwem uszkodzenia ciała lub uszkodzenia materiału. Należy przestrzegać kroków oznaczonych znakiem bezpieczeństwa, by uniknąć uszkodzenia ciała, śmierci lub uszkodzenia materiałów.
	Jest to znak bezpieczeństwa. Ostrzega on przed niebezpieczeństwem uszkodzenia ciała lub uszkodzenia materiału. Należy przestrzegać kroków oznaczonych znakiem bezpieczeństwa, by uniknąć uszkodzenia ciała, śmierci lub uszkodzenia materiałów.
	Ten znak sygnalizuje działanie, które należy podjąć.

Ostrzeżenia w niniejszej instrukcji obsługi sygnalizują szczególne zagrożenia oraz podają kroki mające na celu uniknięcie takich zagrożeń. Ostrzeżenie jest trzystopniowe:

Słowo ostrzeżenia	Znaczenie
ZAGROŻENIE	Natychmiastowe, nieuchronne zagrożenie życia lub zdrowia
OSTRZEŻENIE	Możliwe zagrożenie życia lub zdrowia
OSTROŻNIE	Niebezpieczeństwo wystąpienia lekkich uszkodzeń ciała lub uszkodzenia materiałów

Ostrzeżenia mają poniższą strukturę:



SŁOWO OSTRZEŻENIA!

Tu pojawia się typ oraz źródło zagrożenia.

Tu pojawiają się możliwe konsekwencje, które mogą wystąpić w przypadku niepodjęcia podanych działań.

► Tu pojawiają się działania mające na celu uniknięcie zagrożenia.

2.2. Podstawowe zasady bezpieczeństwa

2.2.1. Bezpieczeństwo produktu

Ograniczniki POLIM-D, POLIM-K zostały skonstruowane przy użyciu zaawansowanej techniki i zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa. Podczas ich eksploatacji może jednak wystąpić zagrożenie życia lub zdrowia użytkownika lub osób trzecich bądź też uszkodzenie POLIM-D, POLIM-K lub innej własności.

- Ograniczniki POLIM-D, POLIM-K mogą być eksploatowane wyłącznie w stanie sprawności technicznej, zgodnie z przeznaczeniem oraz przy zachowaniu środków bezpieczeństwa oraz przestrzeganiu zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji.
- Instrukcję należy przechowywać w sposób zapewniający jej czytelność i integralność oraz pełną dostępność dla personelu operacyjnego.
- Przeciążone lub uszkodzone jednostki POLIM-D, POLIM-K należy wycofać z eksploatacji i wymienić.

2.2.2. Przeszkolenie pracowników

- Pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie bezpiecznej pracy z technologią wysokich napięć.
- Pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie pracy z POLIM-D, POLIM-K w oparciu o niniejszą instrukcję.
- Pracownicy w trakcie szkolenia, instruktażu lub posiadający wykształcenie ogólne mogą pracować z POLIM-D, POLIM-K wyłącznie pod stałym nadzorem osoby doświadczonej w dziedzinie technologii wysokich napięć.

2.2.3. Kwestie organizacyjne

- Należy przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa odnoszących się do POLIM-D, POLIM-K.
- Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa właściciela systemu niskiego i wysokiego napięcia, a także wszystkich regulacji odpowiednich krajowych organów bezpieczeństwa.
- Upoważniony może być wyłącznie przeszkolony i odpowiednio poinstruowany personel.
- Należy wyraźnie przydzielić pracownikom zakresy odpowiedzialności przy pracy z POLIM-D, POLIM-K. Pracownicy muszą znać zasady bezpieczeństwa i przestrzegać ich.
- Prace związane z POLIM-D, POLIM-K mogą przeprowadzać wyłącznie pracownicy, którzy zapoznali się z instrukcją obsługi, zwłaszcza z działem „Podstawowe zasady bezpieczeństwa”.
- Należy upewnić się, że prace są wykonywane w sposób bezpieczny, ze świadomością istniejących zagrożeń oraz przy przestrzeganiu zaleceń instrukcji.

3. Opis

3.1. Przeznaczenie

Ograniczniki przepięć POLIM-D, POLIM-K stosuje się w sieciach średniego i wysokiego napięcia. Chronią one izolację urządzeń średniego i wysokiego napięcia przed niepożądanymi przepięciami, powodowanymi przez wyładowania atmosferyczne lub czynności łączeniowe.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z użytkowania innego, niż zamierzone. Operator przyjmuje pełną odpowiedzialność za wykorzystywanie POLIM-D, POLIM-K w sposób inny niż ten opisany w niniejszym dokumencie.

3.2. Budowa i działanie

Ograniczniki przepięć POLIM-D, POLIM-K zbudowane są z połączonych szeregowo warystorów z tlenków metali (MO). Warystory te mają silnie nieliniową charakterystykę rezystancji. Przy maksymalnej wartości napięcia trwałej pracy U_c , przez ogranicznik płynie prąd pojemnościowy o wartościach rzędu pojedynczych mA. Wraz ze wzrostem napięcia warystory wchodzą w stan wysokiego przewodzenia praktycznie bez żadnej zwłoki. Tak więc dalszy wzrost napięcia jest ograniczany do tak zwanego napięcia obniżonego. Po ustąpieniu przepięcia, ogranicznik bezzwłocznie powraca do stanu nieprzewodzenia lub niewielkiego przewodzenia. Ogranicznik z tlenków metali przekształca energię przepięcia w ciepło, które jest przekazywane do otaczającego je powietrza.

Stos warystorów z tlenków metali wraz z osprzętem przyłączeniowym jest zabezpieczony pętlami wykonanymi

z tworzywa sztucznego wzmocnianego włóknem szklanym. Na tak przygotowanym wnętrzu – formowana jest następnie silikonowa obudowa metoda „bezpośredniego wtrysku”, która chroni urządzenie przed wpływem środowiska i warunków atmosferycznych. Taka budowa okazała się w praktyce najbardziej trwałym, wieloletnim rozwiązaniem. Ograniczniki prądów POLIM-D, POLIM-K można opcjonalnie wyposażyć w urządzenie odłączające (odłącznik). Takie urządzenie odłącza ogranicznik prądów od sieci energetycznej w przypadku jego przeciążenia lub uszkodzenia. Odłączenie odbywa się poprzez detonację małego ładunku w urządzeniu odłączającym. Ograniczniki prądów POLIM-D oraz POLIM-K przeznaczone są do ochrony prądowej elementów takich jak:

- transformatory,
- przewody, kondensatory,
- generatory, silniki,
- inne przyrządy i systemy średniego i wysokiego napięcia.

POLIM-K ma większe możliwości w zakresie pochłaniania energii oraz niższy poziom ochrony.

3.3. Dane techniczne

Dane techniczne, wymiary, masa oraz odległości instalacyjne zostały określone w poniższych dokumentach:

- ogranicznik prądów POLIM-D do zastosowań w systemach AC w broszurze 1HC0075853/CHABB-103,
 - ogranicznik prądów POLIM-K do zastosowań w systemach AC w broszurze 1HC0075855/CHABB-104,
 - rysunki wymiarowe POLIM-D, POLIM-K,
 - rysunki akcesoriów.
- karta katalogowa POLIM-D – 2617PL013-W2-pl
 - karta katalogowa POLIM-K – 2617PL528-W2-pl

3.3.1. Dane techniczne ogranicznika prądów

Dane techniczne są częściowo wkomponowane w silikonową obudowę oraz wryte na elektrodach:

Dane	Znaczenie
POLIM-D.. POLIM-K..	Oznaczenie typu
Is..kA IEC-P-CL..kA	Wytrzymałość zwarciova I_s przez 0,2 sek.
Uc =..kV	Maksymalne dopuszczalne napięcie trwałej pracy U_c
Ur =..kV	Napięcie znamionowe U_r
In =..kA	Znamionowy prąd wyładowczy I_n
xxxxxxx	Numer seryjny
20xx	Data produkcji, rok

3.3.2. Wytyczne dotyczące zastosowań

Poniższe wytyczne dotyczą wykorzystania ograniczników prądów POLIM-D, POLIM-K:

- „Wytyczne do stosowania ochrony przed prądami”
Wymiarowanie, testy i zastosowanie ograniczników prądów z tlenków metali w układach średniego napięcia, broszura 1HC0075561 (PTHA/SA3021EN_01.05.09 Wydanie polskie: październik 2009)

Dodatkowo, w przypadku ograniczników prądów wyposażonych w urządzenia odłączające, zastosowanie ma:

- Ograniczników prądów POLIM-D, POLIM-K wyposażonych w urządzenie odłączające, należy używać wyłącznie w instalacjach zewnętrznych.
- Urządzenia odłączającego należy używać wyłącznie z ogranicznikami prądów POLIM-D, POLIM-K. Urządzenia odłączające dla POLIM-D są inne niż urządzenia odłączające dla POLIM-K.

3.3.3. Zalecany moment i głębokość wkręcania

Wartości podane w tabeli poniżej mają zastosowanie w przypadku śrub stalowych o klasie wytrzymałości 8.8 z nakrętkami aluminiowymi.

Gwint	Pozycja	Moment [Nm]	Minimalna głębokość wkręcania [mm]	Maksymalna głębokość wkręcania [mm]
M12	połączenie górne	48	18	25
M12	połączenie dolne	48	18	20,5

Wartości podane w tabeli poniżej dotyczą ograniczników przepięć POLIM-D, POLIM-K wyposażonych w urządzenie odłączające

Gwint	Pozycja	Moment [Nm]
M12	śruba między urządzeniem odłączającym a dolnym połączeniem ogranicznika przepięć	20
M10	śruba urządzenia odłączającego	20

Wartości podane w tabeli poniżej dotyczą śrub stalowych i nakrętek o klasie wytrzymałości 8.8, które są wykorzystywane w niektórych akcesoriach mocujących.

Gwint	Moment maksymalny [Nm]
M6	8,8
M8	21,4
M10	44
M12	74
M14	119
M16	183

3.3.4. Własności pożarowe

Obudowa silikonowa ogranicznika przepięć jest samogasnąca.

4. Transport, rozpakowanie i przechowywanie

4.1. Transport



OSTROŻNIE!

Ograniczniki przepięć niezabezpieczone podczas transportu.

Uszkodzenie ograniczników przepięć, które upadły podczas transportu.

- ▶ Należy zabezpieczyć ograniczniki przepięć przed ześlizgnięciem się lub upadkiem podczas transportu.
- ▶ Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa wydrukowanych na opakowaniu, dotyczących właściwego postępowania podczas transportu oraz przechowywania.
- ▶ Nie należy narażać odłączników oraz ograniczników przepięć, wyposażonych w urządzenia odłączające, na działanie temperatur powyżej +60°C.

4.2. Rozpakowanie

Ograniczniki przepięć dostarczane są w pudłach kartonowych lub drewnianych skrzyniach. Akcesoria, zapakowane w plastikowe torby, są dołączone w kartonowym pudle lub drewnianej skrzyni lub też – w przypadku dużych ilości – dostarczane oddzielnie.

Ograniczniki przepięć są dostarczane z zainstalowanymi akcesoriami, chyba że w zamówieniu określono inaczej. Protokoły z prób wyrobu znajdują się w opakowaniu.

– Po otrzymaniu ładunku należy bezzwłocznie porównać zamówienie z dokumentem dostawy pod kątem kompletności i dokładności dostawy. W przypadku niepełnej dostawy lub różnic wobec zamówienia należy bezzwłocznie powiadomić dostawcę oraz przewoźnika.



OSTRZEŻENIE!

Uszkodzone ograniczniki przepięć

Uszkodzenie materiału lub uszkodzenie ciała spowodowane instalacją i uruchomieniem uszkodzonych ograniczników przepięć.

- ▶ Nie wolno użytkować uszkodzonych ograniczników przepięć.
- ▶ Należy bezzwłocznie zbadać dostawę pod kątem uszkodzeń.
- ▶ Należy natychmiast powiadomić towarzystwo ubezpieczeniowe, przewoźnika oraz dostawcę o uszkodzeniu i utworzyć dziennik uszkodzeń.

4.3. Przechowywanie

Do przechowywania można wykorzystać oryginalne opakowanie.

- Ograniczniki przepięć należy przechowywać w czystych, dobrze wentylowanych pomieszczeniach.
- Należy usunąć folię plastikową, by zapobiec gromadzeniu się wody kondensacyjnej.
- Temperatura składowania: -40...70°C.
- Temperatura składowania dla odłączników oraz ograniczników przepięć wyposażonych w urządzenia odłączające: -40...60°C.

5. Uruchomienie (włączenie do eksploatacji)

5.1. Bezpieczeństwo



ZAGROŻENIE!

Układ wykorzystuje wysokie napięcie.

Porażenie elektryczne może spowodować śmierć, poważne uszkodzenie ciała lub też uszkodzenie aparatury rozdzielnic.

- ▶ Wyłącznie upoważniony personel powinien mieć możliwość pracy z ogranicznikiem przepięć.
- ▶ Przed rozpoczęciem prac należy postąpić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa EN 50110-1:
 - odłączyć układ od zasilania,
 - zabezpieczyć układ przed ponownym włączeniem,
 - upewnić się, że układ nie jest podłączony do zasilania,
 - uziemić układ i zewrzeć go.
 - osłonić lub odseparować sąsiednie części będące pod napięciem.

5.2. Testy elektryczne przed uruchomieniem

Każdy ogranicznik przepięć poddawany jest testom przez producenta. Protokół z próby wyrobu znajduje się w opakowaniu urządzenia. Dodatkowe próby elektryczne przed uruchomieniem nie są wymagane.

5.3. Miejsce instalacji oraz odległość ochronna



ZAGROŻENIE!

Niebezpieczeństwo pożaru lub uszkodzenia ciała przez łuk lub szczątki przy przeciążeniu ogranicznika prądu oraz przy odłączeniu ogranicznika przez urządzenie odłączające.

Zapłon łatwopalnych materiałów przez łuk elektryczny lub palące się szczątki.

- ▶ Należy unikać składowania materiałów łatwopalnych w pobliżu ogranicznika prądu.
- ▶ Podczas pracy w pobliżu ogranicznika prądu nie należy nosić łatwopalnej odzieży.

Ograniczniki prądu chronią aparaturę średniego napięcia, gdy są umieszczone w odległości ochronnej. Odległość ochronna wynosi tylko kilka metrów.

- Należy zawsze montować ograniczniki prądu jak najbliżej aparatury, która ma być chroniona, w odległości ochronnej. Długość przewodów połączeniowych ma tu decydujące znaczenie.
- W razie wątpliwości należy obliczyć odległość ochronną zgodnie ze wzorem w dziale „Wytyczne dotyczące zastosowań”.
- Ograniczników prądu POLIM-D, POLIM-K wyposażonych w urządzenie odłączające, należy używać wyłącznie w instalacjach zewnętrznych.

5.4. Montaż

5.4.1. Napięcie systemu



OSTROŻNIE!

Niewłaściwe napięcie systemu.

Uszkodzenie aparatury rozdzielnic oraz ogranicznika prądu.

- ▶ Nie należy stosować ograniczników prądu przeznaczonych do układów AC w układach DC, – napięcie testowe przyłożone do aparatury rozdzielnic podczas testu izolacji może uszkodzić ogranicznik prądu.
- ▶ Należy przestrzegać „Wytycznych dotyczących zastosowań” firmy ABB Switzerland Ltd. Przed montażem należy upewnić się, że dane na tabliczce znamionowej ogranicznika prądu są zgodne z wymogami układu zasilania.
- ▶ Należy upewnić się, że napięcie systemu przyłożone do zacisków ogranicznika nie przekracza maksymalnego dopuszczalnego napięcia trwałej pracy ogranicznika prądu.
- ▶ Należy odłączyć ogranicznik prądu od aparatury rozdzielnic na czas testów izolacji.

5.4.2. Pozycja instalacyjna



OSTROŻNIE!

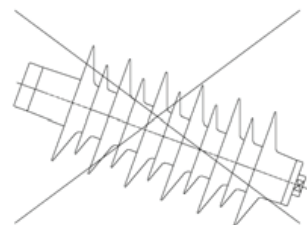
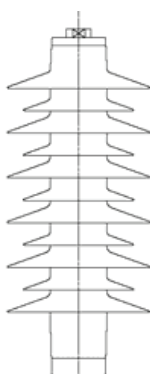
Osady na spodzie klosza.

Konduktywność osadów zmniejsza funkcję ochronną POLIM-D, POLIM-K.

- ▶ Należy zawsze instalować ogranicznik prądu w taki sposób, by klosz był skierowany w dół.

5.4.3. Transport podczas montażu

W zależności od masy oraz miejsca instalacji ogranicznika prądu, może być wymagane użycie żurawia. Liny żurawia można przymocować bezpośrednio lub za pośrednictwem śruby oczkowej z pierścieniem na górze urządzenia.



5.4.4. Minimalne odległości między ogranicznikami przepięć a ziemią

Minimalne dopuszczalne odległości między ogranicznikami przepięć a ziemią zostały określone w kartach katalogowych, dostarczanych wraz z ofertą lub potwierdzeniem zamówienia. Wartości bazują na wyliczeniach dla niesprzyjających warunków i zawierają marginesy bezpieczeństwa.

- Należy przestrzegać regulacji krajowych oraz zasad właściciela systemu.
- Miejsce instalacji ogranicznika przepięć wyposażonego w urządzenie odłączające powinno być takie, by odłączony przewód uziemienia mógł swobodnie zwisać, co pozwoli uniknąć przeskoków między podłączeniem dolnym a ziemią.

5.4.5. Połączenia

Podstawa lub fundament ogranicznika przepięć muszą być płaskie, czyste i odpowiednio wytrzymałe.

Klient musi zapewnić następujące materiały wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej, w zależności od zastosowania:

- śruby,
- nakrętki,
- śruby kontrujące,
- wszelkie wymagane podkładki regulacyjne.

W większości przypadków zamówione akcesoria montażowe są już zamocowane do ogranicznika przepięć. Jeżeli akcesoria montażowe zostały zamówione i dostarczone oddzielnie, należy je zamontować zgodnie z załączoną instrukcją, rysunkiem, kartą katalogową lub rysunkiem wymiarowym.

- Ogranicznik przepięć z urządzeniem odłączającym:
Należy zamocować wspornik izolacyjny na pionowej powierzchni (ściana, kolumna, wieża). Podłączyć przewód uziemienia do zacisku urządzenia odłączającego. Użyć przewodu elastycznego typu linka.
- Ogranicznik przepięć bez urządzenia odłączającego:
Należy zamocować podstawę ogranicznika przepięć bezpośrednio do ramy lub za pomocą metalowego wspornika montażowego. Podłączyć przewód uziemienia do podstawy ogranicznika przepięć.
- Należy podłączyć przewód wysokiego napięcia do zacisku górnego ogranicznika przepięć. Użyć przewodu typu linka.
- Należy przestrzegać zalecanych wartości momentu (Punkt 3.3.3).
- Dokręcając śrubę należy kontrolować moment przy użyciu klucza na tym samym zacisku.
- Należy dokładnie wyczyścić powierzchnie stykowe przed montażem oraz natłuścić smarem bezkwasowym.
- Pary materiałowe muszą być odpowiednio dobrane.

5.5. Uziemienie

- Należy przestrzegać regulacji krajowych oraz wymogów właściciela systemu.
- Należy podłączyć ograniczniki przepięć do uziemienia jak najkrótszą ścieżką.
- Ograniczniki przepięć wyposażone w urządzenie odłączające powinny być podłączone do uziemienia przewodem elastycznym typu linka. Jedna strona przewodu uziemiającego powinna być podłączona do urządzenia odłączającego, zaś druga strona do uziemienia w pobliżu miejsca instalacji wspornika izolacyjnego.
- Należy przestrzegać minimalnych średnic przewodów dla POLIM-D:
 - Miedź $\varnothing 20 \text{ mm}^2$
 - Aluminium $\varnothing 40 \text{ mm}^2$
- Należy przestrzegać minimalnych średnic przewodów dla POLIM-K:
 - Miedź $\varnothing 55 \text{ mm}^2$
 - Aluminium $\varnothing 100 \text{ mm}^2$

6. Konserwacja i utrzymanie

6.1. Bezpieczeństwo



ZAGROŻENIE!

Układ wykorzystuje wysokie napięcie.

Porażenie elektryczne może spowodować śmierć, poważne uszkodzenie ciała lub też uszkodzenie aparatury rozdzielnic.

- ▶ Wyłącznie upoważniony personel powinien mieć możliwość pracy z ogranicznikiem przepięć.
- ▶ Przed rozpoczęciem prac należy postąpić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa EN 50110-1:
 - odłączyć układ od zasilania,
 - zabezpieczyć układ przed ponownym włączeniem,
 - upewnić się, że układ nie jest podłączony do zasilania,
 - uziemić układ i zewrzeć go,
 - osłonić lub odseparować sąsiednie części będące pod napięciem.

Ograniczniki przepięć nie zawierają części zużywających się, a więc nie wymagają konserwacji. Części zamienne nie są potrzebne.

6.2. Urządzenie odłączające



ZAGROŻENIE!

Zadziałanie urządzenia odłączającego.

Ryzyko uszkodzenia ciała spowodowane niewłaściwą obsługą.

- ▶ Nie należy narażać urządzenia odłączającego na działanie temperatur powyżej 60°C.
- ▶ Nigdy nie należy próbować otwierać urządzenia odłączającego.
- ▶ Do zacisków urządzenia odłączającego nie wolno podłączać żadnych źródeł napięcia/energii.

Urządzenie odłączające nie wymaga konserwacji.

6.3. Wymiana po przeciążeniu lub uszkodzeniach spowodowanych przez zwierzęta

Przeciążenie podczas pracy może doprowadzić do uszkodzenia (np. ślady ognia, pęknięcia) ogranicznika przepięć od łuków elektrycznych.

Niewielkie nagryzienia obudowy silikonowej przez zwierzęta (np. przez ptaki, kuny, myszy, itp.) nie wpływają negatywnie na pracę ogranicznika przepięć. Duże uszkodzenia spowodowane przez zwierzęta zmniejszają jednak zdolność izolacyjną silikonowej obudowy.



OSTROŻNIE!

Uszkodzenie ogranicznika przepięć.

Uszkodzone ograniczniki przepięć nie chronią już aparatury.

- ▶ Należy przeprowadzić wizualną ocenę ogranicznika przepięć, by upewnić się, że jest w dobrym stanie.
- ▶ Po zadziałaniu urządzenia odłączającego należy wymienić ograniczniki przepięć.
- ▶ Należy wymienić uszkodzone ograniczniki przepięć.

– Niewielką liczbę ograniczników przepięć należy zawsze trzymać, jako zapas.

6.4. Czyszczenie w przypadku dużego zanieczyszczenia

Z racji hydrofobowości obudowy silikonowej, zwykłe zabrudzenie nie wpływa na zdolność izolacyjną obudowy. Jednak w przypadku poważnego zabrudzenia (grubej warstwy osadu) należy ogranicznik przepięć oczyścić.



OSTROŻNIE!

Rozpuszczalniki oraz materiały ścierne.

Uszkodzenie silikonowej obudowy.

- ▶ Nie należy używać środków czyszczących zawierających rozpuszczalniki, oprócz izopropanolu.
- ▶ Do czyszczenia nie wolno używać materiałów ściernych.
- ▶ Po oczyszczeniu nie należy stosować smaru silikonowego oraz oleju silikonowego.
- ▶ Ograniczniki przepięć należy czyścić przy pomocy:
 - ciepłej wody oraz miękkiej, gładkiej ściereczki,
 - strumienia wody o maksymalnym ciśnieniu 10 bar,
 - miękkiej, gładkiej ściereczki nawilżonej izopropanolem (alkoholem izopropylowym).
- ▶ Należy zastosować na całą powierzchnię silikonową.

7. Utylizacja

Ograniczniki przepięć POLIM-D, POLIM-K to produkty przyjazne dla środowiska, które należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami miejscowymi. Materiały należy oddać do recyklingu.

Materiały, które wchodzi w skład urządzenia:

- guma silikonowa (nie fluorowcowana) dla celów izolacji zewnętrznej,
- części montażowe oraz inne części wykonane z aluminium,
- warystory z tlenków metali,
- elementy mocujące wykonane z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym,
- stalowy osprzęt instalacyjny.

Materiały, które wchodzi w skład urządzenia odłączającego:

- zaciski oraz części metalowe z aluminium,
- obudowa z materiału termoutwardzalnego,
- mały ładunek miotający.

Jeżeli urządzenie odłączające nie zostało uszkodzone, można założyć, że niewielki ładunek miotający nie został wyzwolony. W takim wypadku urządzenie odłączające należy zutylizować zgodnie z miejscowym prawem. Nie wolno otwierać urządzenia odłączającego.

Pozostałe części urządzenia odłączającego „po zadziałaniu” można poddać recyklingowi.

Guma silikonowa (nie fluorowcowana)

Guma silikonowa może zostać rozłożona na SiO_2 oraz CO_2 , odsłaniając w ten sposób warystory z tlenków metali.

Warystory z tlenków metali

Warystory z tlenków metali to spieki ceramiczne, składające się w ok 90% z ZnO . Ponadto, obecne są również poniższe domieszki:

- zawartość wagowo od 1% do 4%: Bi_2O_3 oraz Sb_2O_3 , które zgodnie z rozporządzeniami UE są uznawane za substancje niebezpieczne,
- zawartość wagowo od 0,1% do 1%: NiO oraz Cr_2O_3 , które zgodnie z wytycznymi UE 91/689/EEC uznawane są za materiały trujące i niebezpieczne.

Warystory z tlenków metali pokryte są cienką warstwą szkła, zawierającą tlenek ołowiu (<0,1% masy warystora z tlenków metali).

Substancje związane są jako tlenek mieszany w warystorach z tlenków metali. Test wymywalności zgodnie ze specyfikacją EPA (Rejestr Federalny/tom 45, Nr 98 /Zasady i regulacje) wykazał, że spiekane warystory z tlenków metali można utylizować jako odpady przemysłowe bez naruszenia wytycznych EEC.

Podczas normalnego działania nie występuje zagrożenie zdrowia ludzkiego ani środowiska.

Rozdział 9

Zasilacz prądu stałego PWS101 RB2/7B

**INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZ PWS-101RB 2/7B
ZASILACZ PWS-101RB 2/8B**

Spis treści

1. WSTĘP

2. OPIS TECHNICZNY

3. INSTALOWANIE, OBSŁUGA, EKSPLOATACJA

1. WSTĘP

Niniejsza IO zawiera dane, oraz wskazówki niezbędne do zapoznania się z zasadami funkcjonowania, sposobem instalowania i obsługi zasilacza PWS-101RB 2/7B ,PWS-101RB-2/8B

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przeznaczenie zasilacza.

Zasilacz PWS-101RB 2/7B , 2/8B przeznaczony jest do zasilania urządzeń elektrycznych i elektronicznych: informatyki, automatyki przemysłowej, telekomunikacji, z sieci jednofazowej 220V 50 Hz, przy współpracy buforowej z akumulatorem o pojemności > 10Ah, zapewniając ciągłość zasilania. Zasilacz jest urządzeniem I klasy wg EN 60950 . Zasilacz przystosowany jest do mocowania na szynie montażowej TH-35-7.5 Moduł zasilacza PWS 101RB 2/7B, 2/8B jest podzespołem według normy EN 61204 i przewidziany jest do instalowania przez wykwalifikowany personel wewnątrz zasilanych urządzeń..

2.2. Dane techniczne.

2.2.2. Parametry elektryczne.

Napięcie zasilania		187V ÷ 265V AC
Pobór prądu		< 1.0A
Udar prądu przy załączeniu do sieci		< 15A
Sprawność dla warunków nominalnych		> 85%
Napięcie wyjściowe U1		24V-27.2V
Prąd wyjścia U1		2A
Napięcie wyjściowe U2	PWS 101RB 2/7B	13.2V +/-0.2V
	PWS 101RB 2/8B	12V +/-0.2V
Prąd wyjścia U2		4A
Napięcie buforowe +BAT		27.2V +/-0.2V
Współczynnik temperaturowy napięcia +BAT		< 0.03%/°C
Tętnienia napięcia wyjściowego (U1,U2,+BAT)		< 30 mV (RMS) < 100 mV (p-p)
Zabezpieczenie nadnapięciowe U1,U2		(115% ÷ 125%)U

Napięcie przyłączenia akumulatora	24.5 – 25.5V
Prąd ładowania akumulatora	3.0- 3.5A
Napięcie odłączenia akumulatora	19 – 20V
Opóźnienie odłączania akumulatora	4s
Sygnalizacja sprawności zasilacza PF	20 – 27V Rw 750 om
Sygnalizacja niskiego napięcia akumulatora	PF2 ON 22V OFF 23V
Zakłócenia radioelektryczne wg. EN 55022	Poziom B

2.2.3. Wytrzymałość elektryczna izolacji

- pomiędzy zaciskami sieciowymi a zaciskiem ochronnym	2100 Vdc
- pomiędzy zaciskami sieciowymi a zaciskami wyjściowymi	5300 Vdc
- pomiędzy zaciskami wyjściowymi a zaciskiem ochronnym	500 Vdc
Prąd upływu	< 1.0 mA

Uwaga : Metodykę sprawdzania wytrzymałości elektrycznej izolacji uzgodnić z producentem.

2.2.4. Parametry mechaniczne.

Wymiary gabarytowe	Rys.1.
Masa	0.65 kg

2.3. Opis warunków eksploatacji.

Temperatura przechowywania	-25°C ÷ +85°C
Temperatura otoczenia przy obciążeniu nominalnym i konwekcji naturalnej	-25°C ÷ 55°C
Wilgotność względna	40% ÷ 95%
Ciśnienie atmosferyczne	84 kPa ÷ 107 kPa

Wibracje sinusoidalne w czasie pracy EN 60068

- amplituda < 0.15 mm
- częstotliwość 5 Hz ÷ 55 Hz

Udary w czasie pracy niedopuszczalne

3.INSTALOWANIE,OBSŁUGA,EKSPLOATACJA.

3.1.Bezpieczeństwo pracy i obsługi.

Zasilacz PWS-101RB 2/7B , PWS 101RB 2/8B jest urządzeniem I klasy według EN 60950. Zasilacz musi być przyłączony do sieci elektroenergetycznej, w której jako ochronę od porażenia prądem elektrycznym stosuje się uziemienie ochronne.

Ponieważ w zasilaczu zastosowano filtr przeciwzakłóceńowy z kondensatorami klasy Y, wykazuje on prąd upływu nie większy od 1.0 mA.

3.2.Instalowanie.

Zasilacz wyposażony jest w śrubowe listwy przyłączeniowe umożliwiające podłączenie przewodów 0.75 mm² do 2.5 mm².

Zasilacz przystosowany jest do mocowania na szynie montażowej TH-35-7.5 . Należy zapewnić swobodny przepływ powietrza poprzez szczeliny wentylacyjne zasilacza.

Po podłączeniu zasilania zasilacz pracuje na obciążenie i doładowuje akumulator (świeci dioda zielona). W momencie zaniku sieci zasilającej obciążenie zasilane będzie z akumulatora (świeci dioda czerwona). Gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej 20V następuje odłączenie obciążenia. Po pojawieniu się sieci zasilającej zasilacz ładuje akumulator (na wyjściu U1 nie ma napięcia, świeci się dioda żółta). Gdy napięcie na akumulatorze przekroczy 24V następuje jego przyłączenie do wyjścia U1

Przyłączenie akumulatora do wyjścia Uo następuje automatycznie po jego naładowaniu przy obecności napięcia sieciowego. Istnieje możliwość przyłączenia naładowanego akumulatora do wyjścia Uo przy braku napięcia sieciowego przez chwilowe naciśnięcie przycisku BAT ON

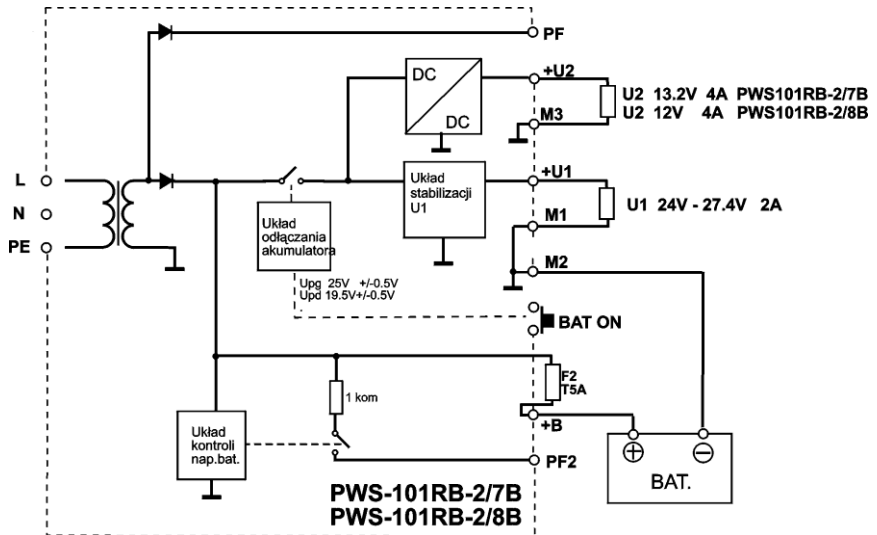
3.3.Obługa.

Zasilacz po zainstalowaniu nie wymaga żadnych czynności obsługowych. Zasilacz jest odporny na przeciążenia i zwarcia, obwód akumulatora zabezpieczony jest bezpiecznikiem topikowym zwłocznym 5A.

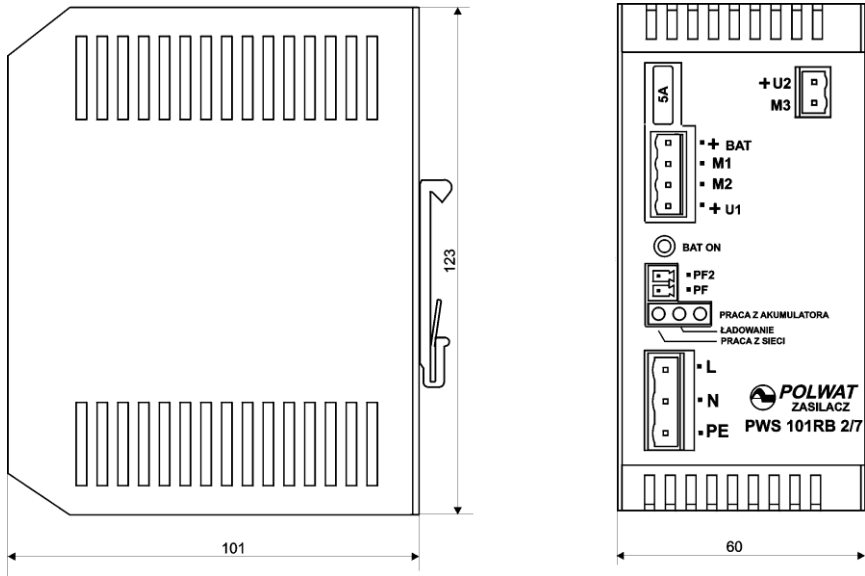
3.4.Konserwacja i naprawy.

W przypadku znacznego zapylenia wskazane jest odkurzenie wnętrza zasilacza sprężonym powietrzem. Wszelkie zabiegi należy wykonywać po odłączeniu zasilacza od sieci zasilającej.

Naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne wykonuje służba serwisowa producenta lub wyspecjalizowana jednostka serwisowa upoważniona przez producenta.



Rys.2.Schemat obwodów wyjściowych zasilacza PWS-101RB-2



Opis złącz:

- L - wejście sieci przewód fazowy
- N - wejście sieci przewód zerowy
- PE - przewód ochronny
- M1, M2, M3 masa obwodów wyjściowych
- +U1 - zacisk dodatni napięcia wyjściowego U1
- +U2 - zacisk dodatni napięcia wyjściowego U2
- +BAT - zacisk do podłączenia akumulatora
- PF - wyjście sygnału sprawności zasilania
- PF2 - niskie napięcie akumulatora
- BAT ON - podłączenie akumulatora przy braku sieci

Rys.1 Wymiary gabarytowe zasilacza PWS-101RB-2/7B, PWS-1RB-2/8B

Rozdział 10

Sterownik z funkcją sygnalizatora zwarć Ex-microBEL_SRS_011– instrukcja

System EX

Ex-microBEL_SRS_011

Sterownik dla rozłączników SN

Wersja 1.0

KARTA ZMIAN

Wersja	Wprowadzone zmiany	Data
1.0	Utworzenie dokumentu.	2016-12-16

©APATOR ELKOMTECH SA

Bez uprzednio uzyskanej pisemnej zgody APATOR Elkomtech SA zabronione jest kopiowanie, redystrybucja, publikowanie, rozpowszechnianie, udostępnianie, modyfikowanie czy wykorzystywanie w inny sposób w całości lub w części treści, pomysłów, rysunków rozwiązań zawartych w niniejszej instrukcji/opracowaniu, w szczególności poprzez włączanie całości lub części treści, pomysłów, rysunków rozwiązań zawartych w niniejszej instrukcji do innych utworów, w tym dla celów komercyjnych.

Spis treści

1. Charakterystyka i przeznaczenie urządzenia.....	5
2. Deklaracje i podstawowe parametry	6
2.1 Zalecenia montażowe i konserwacja	6
2.2 Podstawowe parametry	7
2.3 Wymiary	8
3. Złącza i wyposażenie	9
3.1 Wejście zasilania – złącze IO1	9
3.2 Wejścia pomiarowe – złącza IO2	9
3.3 Wyjścia sterownicze – złącze IO3	10
3.4 Wejścia binarne – złącze IO4	11
3.5 Kanały komunikacji	11
3.6 Antena wbudowanego modemu 3GPP.....	12
4. Łączność i zabezpieczanie komunikacji	13
4.1 Właściwości połączenia sieciowego	13
4.2 Certyfikaty, uwierzytelnianie, mechanizmy bezpieczeństwa	13
5. Funkcje telemechaniki	14
5.1 Telesygnalizacja	14
5.2 Telesterowania	14
5.3 Pomiar prądów i napięć	14
6. Funkcje zabezpieczeniowe	15
6.1 Wykrywanie przepływu prądu zwarciego	15
6.2 Informacje wstępne	15
6.3 Zabezpieczenie nadprądowe fazowe niekierunkowe $I > T$	18
6.4 Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe $P_0 > T$	20
6.5 Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne $Y_0 > T$	23
6.6 Zabezpieczenie ziemnozwarciowe konduktancyjne $G_0 > T$	26
6.7 Zabezpieczenie ziemnozwarciowe susceptancyjne $B_0 > T$	30
7. Rejestratory i automatyka	34
7.1 Logika programowalna	34
7.2 Automatyka sekcjonująca	34
7.3 Rejestrator zdarzeń	40
7.4 Rejestrator zakłóceń	43
8. Połączenie z radiomodemem.....	49
9. Konfiguracja i diagnostyka urządzenia	51

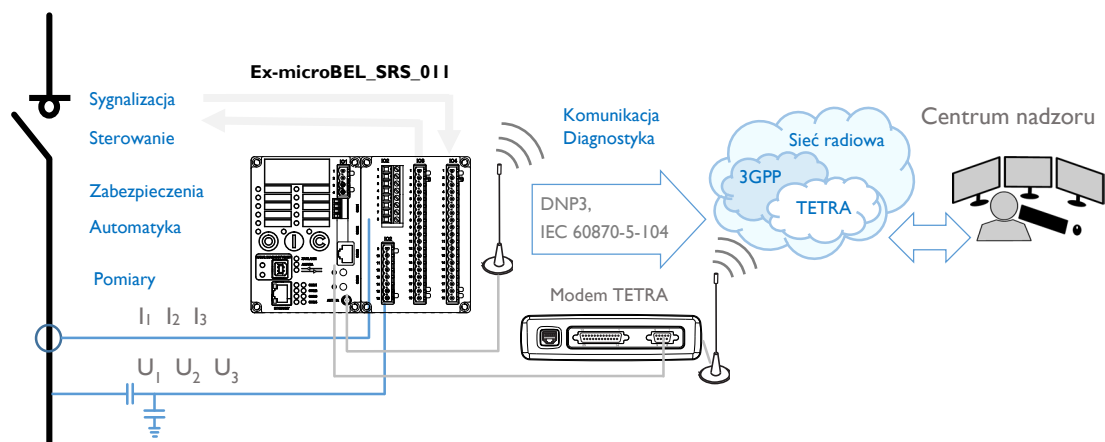
9.1 Pulpit	51
9.2 Diagnostyka lokalna i zdalna.....	51
9.3 Konfiguracja i diagnostyka przez BEL_Navi.....	51
9.4 Konfiguracja i diagnostyka przez HTTP	55
9.5 Monitor.....	58
9.6 Diagnostyka przez SNMP	62
9.7 Lista sygnałów	64
Spis rysunków.....	66

1. Charakterystyka i przeznaczenie urządzenia

Sterownik Ex-microBEL_SRS_011 przeznaczony jest do obsługi rozłącznika napowietrznego SN w obudowie zamkniętej, który wyposażony jest w przekładniki prądowe i napięciowe umożliwiające pomiar prądów i napięć fazowych. Sterownik na podstawie pomiarów prądów i napięć realizuje funkcje wykrywania zwarcí doziemnych i międzyfazowych w sieciach o dowolnym sposobie pracy punktu neutralnego. Wykorzystywany jest w systemie zdalnego nadzoru, z którym może prowadzić jednoczesną komunikację dwutorowo wykorzystując:

- Sieć radiową TETRA – poprzez port szeregowy dedykowany dla radiomodemu
- Sieć radiową 3GPP – poprzez wbudowany modem GPRS/EDGE/UMTS/HSPA

Moduł komunikacyjny 3GPP pełni funkcję kanału rezerwowego oraz może być wykorzystany na potrzeby łącza inżynierskiego. Ex-microBEL_SRS_011 oprócz funkcji zabezpieczeniowych może realizować funkcję automatyki sekcjonującej i umożliwiać wyłączenie rozłącznika w wybranej przerwie beznapięciowej. Sterownik jest wstępnie programowany pod konkretny wariant rozłącznika.



Rys. 1-1 Schemat funkcjonalny sterownika Ex-microBEL_SRS_011

Główne funkcje realizowane przez sterownik Ex-microBEL_SRS_011 opisane niżej są następujące:

- **Funkcje telemechaniki**
 - [Telesygnalizacja](#) 16xBI
 - [Telesterowania](#) 8xBO
 - [Pomiary prądów i napięć](#) 3xI, 3xU
- **Moduł wykrywania przepływu prądu zwarciovego**
 - [Zabezpieczenie nadprądowe fazowe niekierunkowe](#) $I > T$
 - [Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe](#) $P_0 > T$
 - [Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne](#) $Y_0 G_0 B_0 > T$
- [Logika programowalna](#)
- [Automatyka sekcjonująca](#)
- [Rejestrator zdarzeń](#)
- [Rejestrator zakłóceń](#)
- [Diagnostyka lokalna i zdalna](#) HTTPS, SSH, SNMP
- [Łączność i zabezpieczenie komunikacji](#)
 - DNP3, IEC 60870-5-104
 - Ethernet, RS232, RS485
- Zasilanie 24 V DC

2. Deklaracje i podstawowe parametry

Urządzenie zostało zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami dyrektyw: 2014/53/UE (RED) i 2014/30/UE (EMC).

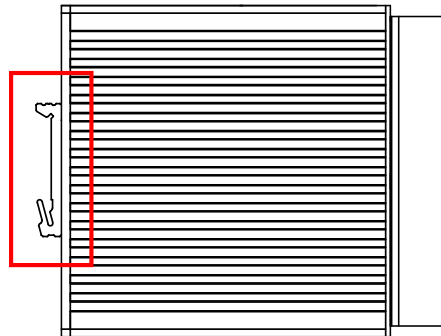
2.1 Zalecenia montażowe i konserwacja

1. Urządzenia Ex-microBEL_SRS_011 wymagają montażu w miejscach dostępnych tylko dla wykwalifikowanego personelu. Obudowy urządzeń umożliwiają montaż w szafach lub na tablicach sterowniczych.
2. Zacisk ochronny powinien zostać połączony z centralnym systemem uziemienia ochronnego. Jest to konieczne dla prawidłowej pracy urządzenia.
3. Urządzenia Ex-microBEL_SRS_011 powinny być zasilane z obwodów prądu stałego. Zasilanie z obwodów napięcia przemiennego nie spowoduje uszkodzenia urządzenia.
4. Zaleca się instalację wyłącznika zasilania w pobliżu urządzenia, w miejscu dostępnym dla personelu obsługi.

⚠ *Użytkowanie urządzenia niezgodnie z zaleceniami producenta może spowodować, że środki bezpieczeństwa zastosowane w urządzeniu mogą się okazać niewystarczające.*

2.1.1 Montaż

Sterownik Ex-microBEL_SRS_011 przeznaczony jest do montażu na szynie DIN 35 mm (EN 50022). Szyna musi być w sposób trwały i stabilny mocowana do szafy sterowniczej. Sposób montażu szyny jest uzależniony od masy i gabarytów aparatów na niej montowanych. Urządzenie seryjnie wyposażone jest w zacisk do wielokrotnego montażu na szynie TS/TH35.



Rys. 2-2 Widok uchwytu do montażu na szynie

⚠ *Montaż w pozycji pionowej jest dopuszczalny (choć niezalecany) pod warunkiem, że pod urządzeniem zostanie zamontowany ogranicznik uniemożliwiający jego przesuwanie (np. wspornika końcowego).*

2.1.2 Konserwacja, przeglądy, badania

Sterownik Ex-microBEL_SRS_011 przystosowany jest do pracy bezobsługowej. Nie posiada ruchomych części mechanicznych mogących podlegać zużyciu. W celu zachowania gwarancji i parametrów ingerencja we wnętrze urządzenia wymaga sprawdzenia poprawności działania urządzenia przez producenta.

2.2 Podstawowe parametry

Zasilanie	Zakres znamionowy	24 V DC
	Zakres roboczy	Od 19 do 27,6 V DC
	Pobór mocy	≤ 15 W
	Składowa zmienna	Nie większa od 6%
Obudowa	Natablicowa	
	Wymiary (W x S x G)	110 x 155 x 110 mm
Stopień ochrony	IP 20	zgodnie z PN EN 60529
Warunki środowiskowe		
	Zakres temperatur pracy	Od -25 do +45°C
	Wilgotność względna	< 95% bez kondensacji
	Pomieszczenie pracy	Zamknięte
	Wentylacja urządzenia	Nie wymagana
	Nie może występować oblodzenie lub kondensacja pary wodnej.	
Koordinacja izolacji		
	Norma	PN-EN 60664-1:2011P
	Izolacja	Podstawowa
	Kategoria przepięcia	III
	Stopień zanieczyszczenia	2
	Rodzaje portów	Zasilanie, sygnalizacyjne, pomiarowe, sterowania
	Napięcie przemienne	2,2 kV; 50 Hz
	Napięcie udarowe	4,5 kV; 1,2 μs / 50 μs

Obwody wejściowe i wyjściowe

Wejścia dwustanowe	Ilość	16
	Napięcie wejściowe	24 V DC
	Maks. pobór prądu na wejściu	< 5 mA (w stanie niepobudzonym brak poboru prądu)
Wyjścia sterownicze	Ilość	8
	Napięcie obwodów sterowania	24 V DC
	Obciążalność prądowa trwała	250 mA
	Czas impulsu w trybie sterowań impulsowych	0,1...5s
Wejścia pomiarowe	Liczba wejść pomiaru prądu	3
	Ilość wejść pomiaru napięcia	3

Moduły zabezpieczeniowe

Zabezpieczenie prądowe

Liczba stopni	2
Zakres prądowy	0 – 1000 A
Zakres czasowy	0,1 – 10s
Zakres prądowy	0 – 1000 A
Zakres czasowy	0 – 3s

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe prądowe

Zakres prądowy	5 - 300 A
Zakres czasowy	0,1 – 10 s

Kryterium kierunkowe Na podstawie I_0 oraz U_0
(obliczonych z pomiarów prądów
i napięć fazowych)

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne

Dostępne kryteria Y_0, G_0, B_0
Minimalny zakres nastaw 0.1 mS
Zakres nastaw czasu 0,1 – 10 s

Interfejsy komunikacyjne

Ethernet

Standard 100BASE-T IEEE 802.3u
Typ złącza auto negocjacja duplex
RJ45

RS 232

Standard EIA/TIA-561 (DTE)
Typ złącza RJ45
Prędkość transmisji Do 57600 bit/s
Maksymalna długość łącza Do 10m

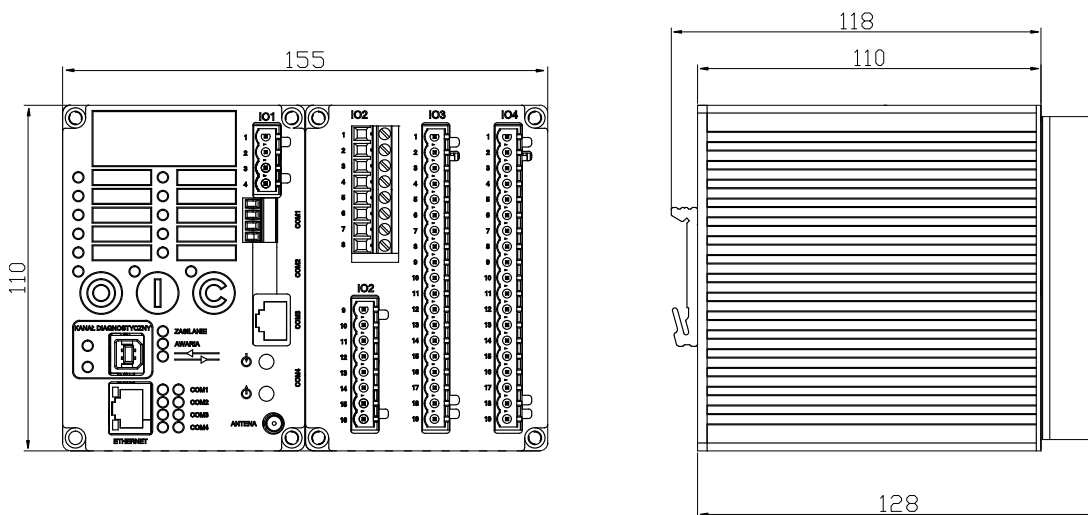
RS 485

Typ złącza MC 1,5/4-ST-3,5
Prędkość transmisji Do 57600 bit/s
Maksymalna długość łącza 1200m (zależna od prędkości)

Modem 3GPP

2G / 2,5G GSM 900/1800 MHz GPRS/EDGE
3G UMTS/HSPA+ 900/2100 MHz
Karta USIM 2FF lub 3FF wg IEC 7810:2003 ID-000
(25 mm x 15 mm)
Złącze antenowe SMA-F

2.3 Wymiary



⚠ Dla sterownika z przyłączonymi złączami obwodów zewnętrznych należy zapewnić w szafce instalacyjnej wolną przestrzeń o wymiarach ~ 135 x 170 x 150.

3. Złącza i wyposażenie

Główny pakiet sterownika zarządzający całym urządzeniem zawiera mikrokontroler, pamięć programu, pamięć operacyjną oraz nieulotną pamięć FLASH, wykorzystywaną do przechowywania parametrów oraz dziennika zdarzeń. Na pakiecie procesora jest przechowywana konfiguracja sterownika. Na pakiecie znajdują się również: zegar czasu rzeczywistego, część podsystemu pomiarowego z przetwornikiem i filtrami dolnoprzepustowymi oraz część układów komunikacyjnych.

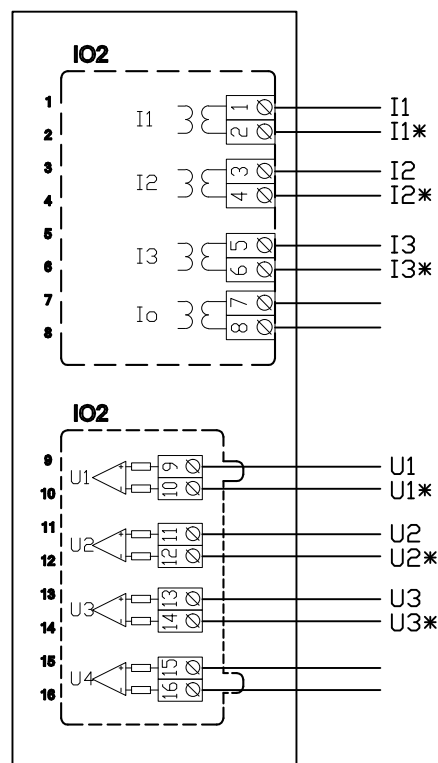
3.1 Wejście zasilania – złącze IO1

Obwody wewnętrzne sterownika zasilane są z przetwornicy z izolacją galwaniczną. Pakiet zasilacza sterownika jest produkowany w wariantcie 24...48V DC. Standardowo sterownik jest zasilany poprzez zewnętrzny zasilacz UPS.

Wtyk FRONT MSTB 2,5/4-ST – 1779437 PHOENIX CONTACT

Wejście	Funkcja
IO1 - z1	Uziemienie ochronne
IO1 - z2	Uziemienie funkcyjne
IO1 - z3	+24V (24V+)
IO1 - z4	Masa (24V-)

3.2 Wejścia pomiarowe – złącze IO2



Pakiet pomiarowy ma:

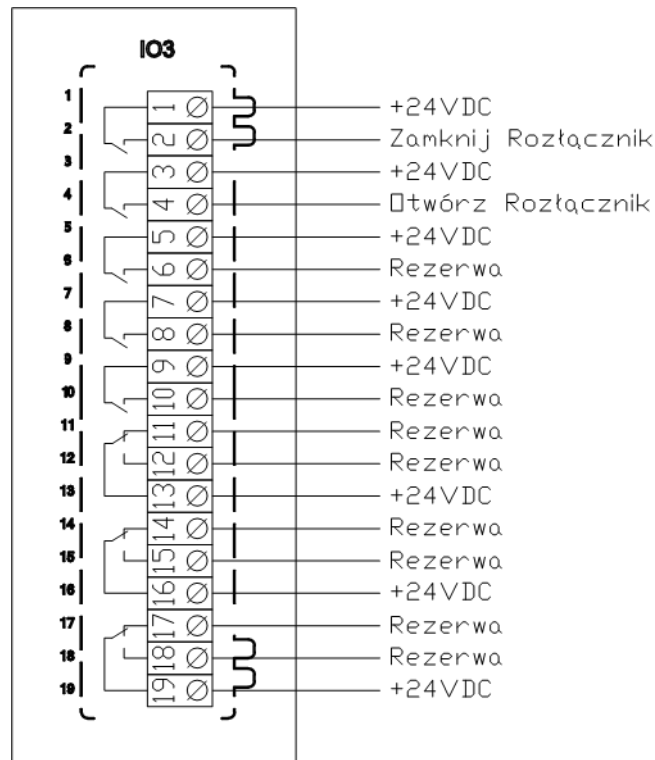
- 3 wejścia pomiarowe zmiennoprądowe $I_n \text{ max} = 10 \text{ A}$
- 3 wejścia pomiarowe napięciowe $U_{\text{max}} = 7,5\text{V}$

3.2.1 Obciążalność wejść pomiarowych

Wejścia zmiennoprądowe	Wartość znamionowa	Zakres pomiarowy	Maksymalna obciążalność
		1 A	10 A

Wejścia napięciowe	U_{123}	U_{123max}
		3,5 V

3.3 Wyjścia sterownicze – złącze IO3



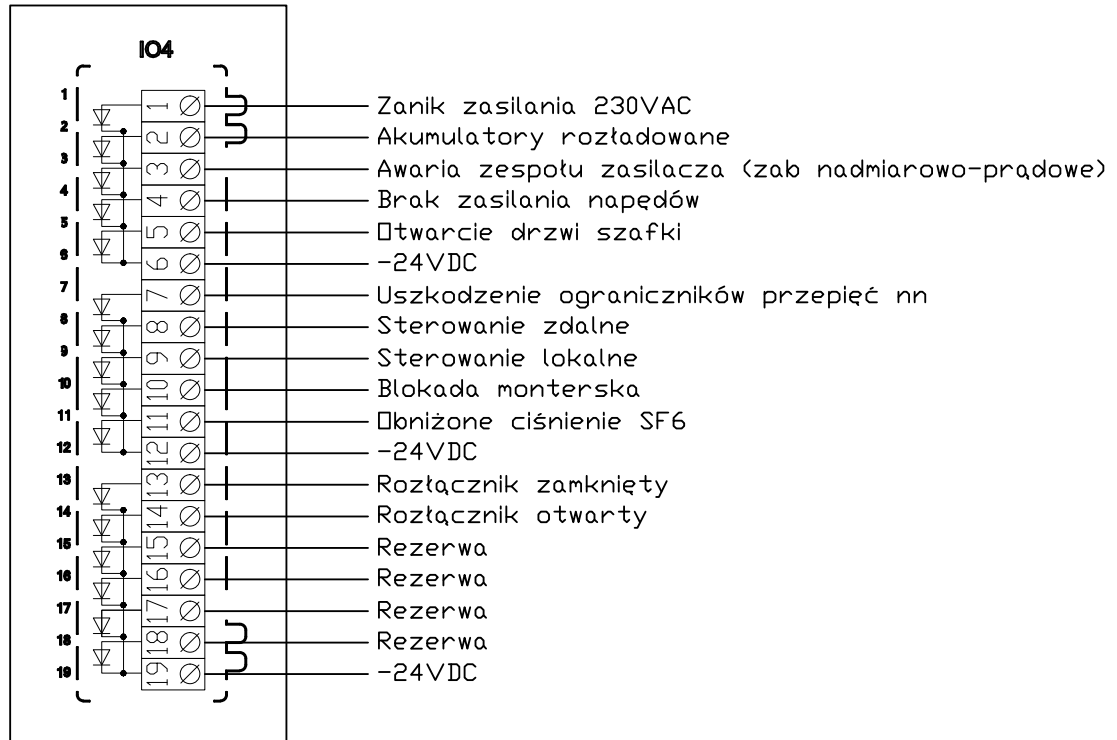
Pakiet wyjść binarnych jest wyposażony w 8 niezależnych wyjść przekaźnikowych:

- 5 wyjść ze stykiem zwiernym (normalnie otwartym)
- 3 wyjścia ze stykiem przełącznym

Wyjścia sterowań Ex-microBEL_SRS_011:

- Zaciski śrubowe dla przewodów o przekroju nie większym niż 2,5mm
- Wtyk FRONT-MSTB 2,5/19-ST – 1779589 PHOENIX CONTACT
- Napięcie sterownicze 24 V DC

3.4 Wejścia binarne – złącze IO4



Pakiet sygnalizacji jest wyposażony w 16 wejść dwustanowych w 3 grupach: 5, 5 i 6 wejść - każda grupa ze wspólnym zaciskiem minus. Izolacja na sprzęgaczach optycznych, odczyt sygnalizacji - impulsowy (załączenie obwodów wejściowych tylko na czas odczytu).

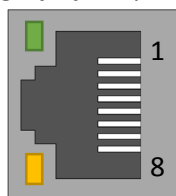
Wejścia dwustanowe Ex-microBEL_SRS_011:

- Zaciski śrubowe dla przewodów o przekroju nie większym niż 2,5mm
- Wtyk FRONT-MSTB 2,5/19-ST – 1779589 PHOENIX CONTACT
- Napięcie sygnalizacyjne 24 V DC

3.5 Kanały komunikacji

3.5.1 Ethernet

Sterownik wyposażony jest w interfejs sieciowy w standardzie 100 Base-T IEEE 802.3u auto negocjacja duplex. Umożliwia przesyłanie danych z prędkością do 100 Mbit/s.



Złącze 8P8C (RJ-45). Przepisanie sygnałów do styków jest zgodne z normą EIA-561. Przedstawione jest w tabeli niżej.

Gniazdo posiada diody sygnalizacyjne:

- Zielona - aktywność łącza
- Żółta - aktywność nadajnika

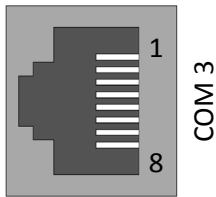
Interfejs może być wykorzystywany np. na potrzeby kanału inżynierskiego do lokalnego lub zdalnego dostępu do diagnostyk, rejestrów oraz zmiany parametrów lub oprogramowania urządzenia, poprzez SSH i program narzędziowy BEL_Navi lub stronę wbudowanego serwera HTTPS.

3.5.2 COM3 - port szeregowy RS232

Port oznaczony jako COM3 obsługuje kanał w standardzie RS232 i jest dedykowany do podłączenia modemu radiowego systemu TETRA w sposób opisany w rozdziale [Połączenie z radiomodemem](#). Poprzez COM3 połączony z interfejsem PEI modemu radiowego TETRA sterownik ma możliwość prowadzenia komunikacji przez sieć TETRA, w tym również dla

systemu Dimetra firmy Motorola i usług SDS oraz Packed Data w zakresie wymaganym przez system SCADA.

Interfejs RS232 sterownika wykorzystuje złącze modułowe 8P8C (RJ-45). Przypisanie sygnałów do styków jest zgodne z normą EIA-561.



Nr styku	Sygnal	Kierunek	Komentarz
1	RI	Wejście	
2	DCD	Wejście	
3	DTR	Wyjście	
4	GND	-	Masa sygnałowa
5	RxD	Wejście	Dane odbierane
6	TxD	Wyjście	Dane nadawane
7	CTS	Wejście	
8	RTS	Wyjście	

3.5.3 COM1 - port szeregowy 485

Port oznaczony jako COM1 obsługuje kanał w standardzie RS485. Może być wykorzystany do podłączenia urządzeń podrzędnych i odbierania informacji np. z zasilacza UPS. W standardowej konfiguracji Ex-microBEL_SRS_011 port nie jest zaprogramowany.

Wtyk MC 1,5/4-ST-3,5 – 1840382 PHOENIX CONTACT

Wejście	Sygnal
1	A / RX+
2	B / RX-
3	Z / TX-
4	Y / TX+

⚠ W sterowniku Ex-microBEL_SRS_011 nie są aktywne interfejsy:

COM2 – drugi port szeregowy RS 485

COM4 - kanał światłowodowy PFO

3.6 Antena wbudowanego modemu 3GPP

Sterownik jest wyposażony w modem do łączności przez sieć GSM//UMTS.

Dostępne zakresy pracy dla modemu:

- 900 / 2100 MHz UMTS (HSDPA/HSUPA/HSPA+)
- 900 / 1800 MHz GSM (GPRS/EDGE)



Kartę USIM dla modemu 3G należy włożyć do uchwytu mini SIM i wsunąć do gniazda karty. Aby wyjąć kartę należy wcisnąć przycisk EJECT. Dla kart mniejszych rozmiarów można użyć typowego adaptera. Kody PIN/ PUK karty wprowadza się przy włożonej karcie komendą AT lub z aplikacji narzędziowej do konfiguracji sterownika.

Typ anteny zależy od wymagań zamówienia. Wymagania ogólne:

- Maksymalna długość kabla od modemu do anteny 10 m
- Kabel zakończony złączem męskim SMA
- Impedancja 50 Ω
- Antena dla nadajnika o mocy min 2 W
- Rekomendowane wzmocnienie anteny < 2,5 dBi

4. Łączność i zabezpieczanie komunikacji

W urządzeniu można skonfigurować standardowe protokoły:

- DNP3.0
- IEC 60870-5-104
- SNMP v2 i v3
- PPP

poprzez porty komunikacyjne:

- Ethernet
- Port szeregowy RS232
- Port szeregowy RS485

oraz wbudowany modem GPRS/EDGE/UMTS/HSPA.

Ex-microBEL_SRS_011 umożliwia zdefiniowanie priorytetu dla portów komunikacyjnych, co wykorzystywane jest w przypadku utraty łączności jednego z torów komunikacyjnych.

Standardowo łączność ze SCADA prowadzona jest w protokole DNP3.0 lub IEC-60870-5-104. Dla komunikacji w protokołach DNP i IEC-60870-5-104 można włączyć uwierzytelnianie poleceń zgodnie z IEC 62351-5:2013. W przypadku problemów z nawiązaniem łączności sterownik może mieć opcję wykonania automatycznego restartu. Komunikacja może być zabezpieczana wymienianymi kluczami symetrycznymi, asymetrycznymi i certyfikatami w trybach: cyklicznym i na żądanie. Zabezpieczanie komunikacji może też obejmować uwierzytelnianie wprowadzającego zmiany oraz integralność informacji.

4.1 Właściwości połączenia sieciowego

Sieciowy kanał komunikacyjny może mieć włączoną opcję zabezpieczeń TLS 1.2 z szyfrowaniem zgodnym z normą IEC-62351-3. Interfejs sieciowy sterownika może mieć ustawione parametry ręcznie albo dynamicznie pobrane z serwera DHCP. Można skonfigurować podstawowy i rezerwowy serwer DNS, w którym sterownik będzie rejestrowany przez DDNS, w tym także po autokonfiguracji z DHCP lub z uzyskanego adresu klienta VPN, zgodnie z RFC 1918 oraz RFC 1034 i RFC 1035.

4.2 Certyfikaty, uwierzytelnianie, mechanizmy bezpieczeństwa

W podsystemie sieciowym sterownika można włączyć zaporę sieciową i ustawić odpowiednie strefy i reguły blokowania ruchu. Łącze sieciowe sterownika może mieć włączone uwierzytelnienie zgodne z IEC-62351 oraz ze standardem 802.1x, a także dla połączeń IPSec. Do uwierzytelniania serwera i klienta służą certyfikaty poświadczone przez pośredni urząd certyfikacji Apator Elkomtech lub z określonego urzędu zewnętrznego. Przy wzajemnym uwierzytelnieniu certyfikatami mogą być akceptowane tylko certyfikaty z dedykowanej gałęzi drzewa CA. Automatyzacja wymiany certyfikatów może być realizowana poprzez serwer SCEP. W ramach usług wymiany certyfikatów sygnalizowane są przekroczenia minimalnej długości ważności certyfikatów zainstalowanych w urządzeniu przez SNMP oraz zarządzanie certyfikatami i kluczami prywatnymi oraz publicznym i sterownika i wszystkich jego aplikacji. Jest też możliwość zestawienia tunelu IPSec (IKE2, AES256, SHA1, DH14), pracy w trybie NAT-Traversal, przekazania dodatkowego prefiksu do koncentratora VPN oraz zarządzania konfiguracją tunelu IPSec. Tunel jest tworzony automatycznie przy uruchamianiu urządzenia (aplikacji) oraz w przypadku utraty połączenia/tunelu.

5. Funkcje telemechaniki

Liczba wejść i wyjść binarnych do realizacji funkcji telemechaniki, w jakie urządzenie jest wyposażone wynosi odpowiednio:

Wejścia sygnalizacyjne	16
Wejścia prądowe	3
Wejścia napięciowe	3
Wyjścia sterownicze	8

5.1 Telesygnalizacja

Urządzenie Ex-microBEL_SRS_011 wyposażone jest w 16 wejść sygnalizacyjnych. Zdarzenia do systemu nadzoru wysyłane są z lokalnie nadawaną cechą czasu, sekwencje zdarzeń - z rozdzielczością 2 – 20 ms. Oprócz informacji o stanie rozłącznika i zadziałaniu zabezpieczenia, w tym wysyłania sygnału wykrycia zwarcia i kierunku przepływu prądu zwarcowego, mogą być przesyłane także sygnały alarmowe np. o otwarciu drzwi, zaniku napięcia w linii i innych sygnałach z aparatury i wyposażenia rozłącznika, bądź szafki sterowniczej. W szczególności sygnały z nadzorowania pracy zasilacza UPS np. o stanie akumulatora lub o awarii zasilacza. Standardowa lista sygnałów wysyłanych do centrum nadzoru przedstawiona jest w rozdziale niżej.

5.2 Telesterowania

Urządzenie Ex-microBEL_SRS_011 wyposażone jest w 8 wyjść sterowniczych, które umożliwiają sterowanie rozłącznikiem (otwórz / zamknij) oraz skasowanie sygnalizacji zadziałania zabezpieczeń. Jest też możliwość wykonania zdalnej zmiany banku nastaw oraz testu i skasowania sygnalizacji doziemienia / zwarcia.

5.3 Pomiary prądów i napięć

Układ pomiarowy sterownika Ex-microBEL_SRS_011 jest przystosowany do pomiarów prądu z przekładników prądowych o znamionowym prądzie wtórnym 1A. Zapewnia pomiar wartości 3 prądów fazowych. Z pomiarów I_1 , I_2 i I_3 obliczana jest wartość I_0 .

Pomiar 3 napięć fazowych realizowany jest za pomocą przekładników napięciowych zawierających dzielniki pojemnościowe, w które wyposażony jest rozłącznik napowietrzny. Z pomiarów U_1 , U_2 i U_3 obliczana jest wartość napięcia U_0 . Do centrum nadzoru pomiary, w tym wartości prądu zwarcowego, mogą być wysyłane okresowo lub na żądanie.

6. Funkcje zabezpieczeniowe

Funkcje zabezpieczeniowe urządzenia są konfigurowalne. Konfiguracji podlega występowanie danego modułu zabezpieczeniowego, liczba stopni zabezpieczenia oraz powiązania pomiędzy modułami i logiką programowalną. Sterownik z pomierzonych wartości fazowych prądów i napięć oraz wyliczonych z nich I_0 i U_0 realizuje funkcje zabezpieczeniowe:

$I > T$	50/50TD	Zabezpieczenie nadprądowe fazowe niekierunkowe (stopnie $I >$ i $I >>$)
$P_0 > T$	67N	Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe ($P >$ i $P >>$)
$Y_0 > T$	21YN	Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne ($Y_0 >$, $G_0 >$ i $B_0 >$)

Automatyki mogą być zablokowane. Wtedy urządzenie nie steruje rozłącznikiem, a jego działanie ogranicza się do sygnalizacji przepływu prądu zwarciego oraz do wykonywania poleceń sterowniczych z centrum nadzoru.

Nastawy są przechowywane w czterech bankach nastaw. Pozwala to na wykorzystanie mechanizmu zmiany nastawionej wartości poprzez zmianę banku.

6.1 Wykrywanie przepływu prądu zwarciego

Sterownik zapewnia wykrywanie przepływu prądu zwarciego dla zwarc doziemnych i międzyfazowych w sieciach o dowolnym sposobie pracy punktu neutralnego m.in. w sieciach kompensowanych z automatyką wymuszania składowej czynnej, w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor i w sieciach z punktem neutralnym izolowanym. Sygnalizacja wykrycia zwarcia międzyfazowego wykonywana jest po przekroczeniu ustawionej wartości progowej wybranego kryterium prądowego i nastawionej zwłoki czasowej. Doziemienia są sygnalizowane, gdy zostanie przekroczona ustawiona wartość progowa wybranego kryterium ziemnozwarciowego (prądowe, admitancyjne) i nastawiona zwłoka czasowa.

Urządzenie posiada funkcję lokalnego i zdalnego testu sygnalizacji zwarcia oraz kasowania sygnalizacji przepływu prądu zwarciego zdalnie przez system telemechaniki i automatycznie po zadany czasie i ponownym załączeniu pod napięcie.


6.2 Informacje wstępne

Zabezpieczenie jest dostarczane użytkownikowi, jako gotowe do zainstalowania z wgraną konfiguracją zgodną z wersją sprzętową zabezpieczenia. Nazwy i skróty użyte w konfiguracji urządzenia (np. zabezpieczenie nadprądowe ptoc, wyłącznik xcbr itd.) są zgodne z normą IEC 61850.

6.2.1 Nastawianie progów zabezpieczeń

Wszystkie nastawy progów prądowych (fazowych i ziemnozwarciowych) są wprowadzane, jako krotności prądu znamionowego odpowiedniego przekładnika prądowego I_n .

Nastawy progów napięciowych są również odniesione do wartości znamionowych przekładników napięciowych U_n . Znamionowe prądy i napięcia przekładników są parametrami wprowadzanymi do zabezpieczenia.

 **Wartość znamionowego prądu strony wtórnej przekładnika (1 A) musi być zgodna ze znamionowym prądem wejść prądowych zabezpieczenia!**

6.2.2 Źródło pomiaru prądu I_0 w zabezpieczeniach ziemnozwarciowych

Podstawowy zestaw zabezpieczeń ziemnozwarciowych ($I_0 > T$, $P_0 > T$, $Y_0 > T$, $G_0 > T$, $B_0 > T$) działa w oparciu o prąd I_0 wyliczany z sumy chwilowych wartości prądów fazowych. W układzie pomiarowym wykorzystującym tylko pomiary prądów fazowych parametr **Źródło pomiaru I_0** ma ustawiona wartość **Prąd I_{0s} wyliczany**.

6.2.3 Źródło pomiaru prądu U_0 w zabezpieczeniach ziemnozwarciowych

Podstawowy zestaw zabezpieczeń ziemnozwarciowych ($I_0>T$, $P_0>T$, $Y_0>T$, $G_0>T$, $B_0>T$) działa w oparciu o napięcie U_0 wyliczane z sumy chwilowych wartości prądów fazowych.


6.2.4 Podział nastawień, banki nastaw

Parametry sterownika zostały podzielone na trzy grupy:

Nastawy	Parametry ruchowe takie jak progi i czasy zabezpieczeń, ustawienia automatyk
Blokady	Blokowanie nieużywanych (trwale bądź tymczasowo) zabezpieczeń i funkcji
Instalacja	Parametry wprowadzane praktycznie jednokrotnie po zainstalowaniu urządzenia, m.in.: <ul style="list-style-type: none"> • Ustawienia komunikacyjne • Przypisanie funkcji do zacisków • Nazwy wejść/wyjść • Logika programowalna




















Przypisanie parametru do danej grupy jest istotne, gdy używamy w BEL_Navi mechanizmu zakładek i drzew nastawień. Każdej grupie odpowiada oddzielna zakładka. Znając grupę można łatwo zlokalizować szukany parametr. Dlatego przy opisie parametrów dodano skróty nazw grup:

- N** – Nastawy
- B** – Blokady
- I** – Instalacja

 *Wszystkie wejścia, wyjścia stykowe i alarmy modułów zabezpieczeniowych są w grupie Instalacja (I).*

Nastawy i Blokady mają po cztery banki nastaw. Banki nastaw są zmieniane synchronicznie w obu tych grupach. Grupa Instalacja ma tylko jeden bank nastaw.

6.2.5 Symbole na schematach blokowych

Symbol	Opis
	Bramka iloczynu logicznego (AND)
	Bramka iloczynu logicznego (AND) - jedno wejście zanegowane
	Bramka sumy logicznej (OR)
	Negacja logiczna
	Przerzutnik asynchroniczny, S -wejście ustawiające, R -wejście kasujące
	Człon nadmiarowy (nadnapięciowy, nadprądowy itp.) z histerezą i wejściem blokującym; nastawialny próg
	Człon niedmiarowy (podnapięciowy, podprądowy itp.) z histerezą i wejściem blokującym; nastawialny próg
	Nastawialne opóźnienie zbocza narastającego (ang. pick-up timer)
	Nastawialne opóźnienie zbocza opadającego (ang. drop-off timer)
	Nastawialny generator pojedynczego impulsu wyzwalany zboczem narastającym
	Człon czasowej filtracji chwilowych pobudzeń i odpadów
	Przełącznik sygnału
	Cyfrowy filtr 1. harmonicznej sygnału
	Moduł wyznaczania zawartości 2. harmonicznej
	Przetwarzanie analog-cyfra
	Nastawialny parametr (próg, czas, wyjście, wyjście itp.)
	Sygnał wyjściowy do innego modułu wewnętrznego
	Sygnał wejściowy z innego modułu wewnętrznego
	Polecenie sterownicze

6.3 Zabezpieczenie nadprądowe fazowe niekierunkowe $I > T$

6.3.1 Działanie

Dwustopniowe zabezpieczenie nadprądowe niezależne $I > T$ ($I >$, $I >>$) służy do wykrywania zwarć międzyfazowych. Zabezpieczenie działa na prądach fazowych. Prąd rozruchowy i czas zadziałania są parametrami nastawianymi przez użytkownika. Rozruch (pobudzenie) zabezpieczenia następuje, gdy wartość skuteczna prądu w dowolnej fazie przekroczy nastawiony próg. Zadziałanie następuje, gdy przy braku blokad stan rozruchu utrzyma się powyżej 0,95 wartości progowej (współczynnik odpadu) przez czas dłuższy od nastawionego czasu zadziałania. Zabezpieczenie działa na sygnalizację. Może współpracować z automatyką sekcjonującą, otwierającą rozłącznik w przerwach beznapięciowych (patrz [Automatyka sekcjonująca](#)). Zabezpieczenie $I > T$, $I >> T$ można zablokować z programu BEL_Navi (zakładka Stany).

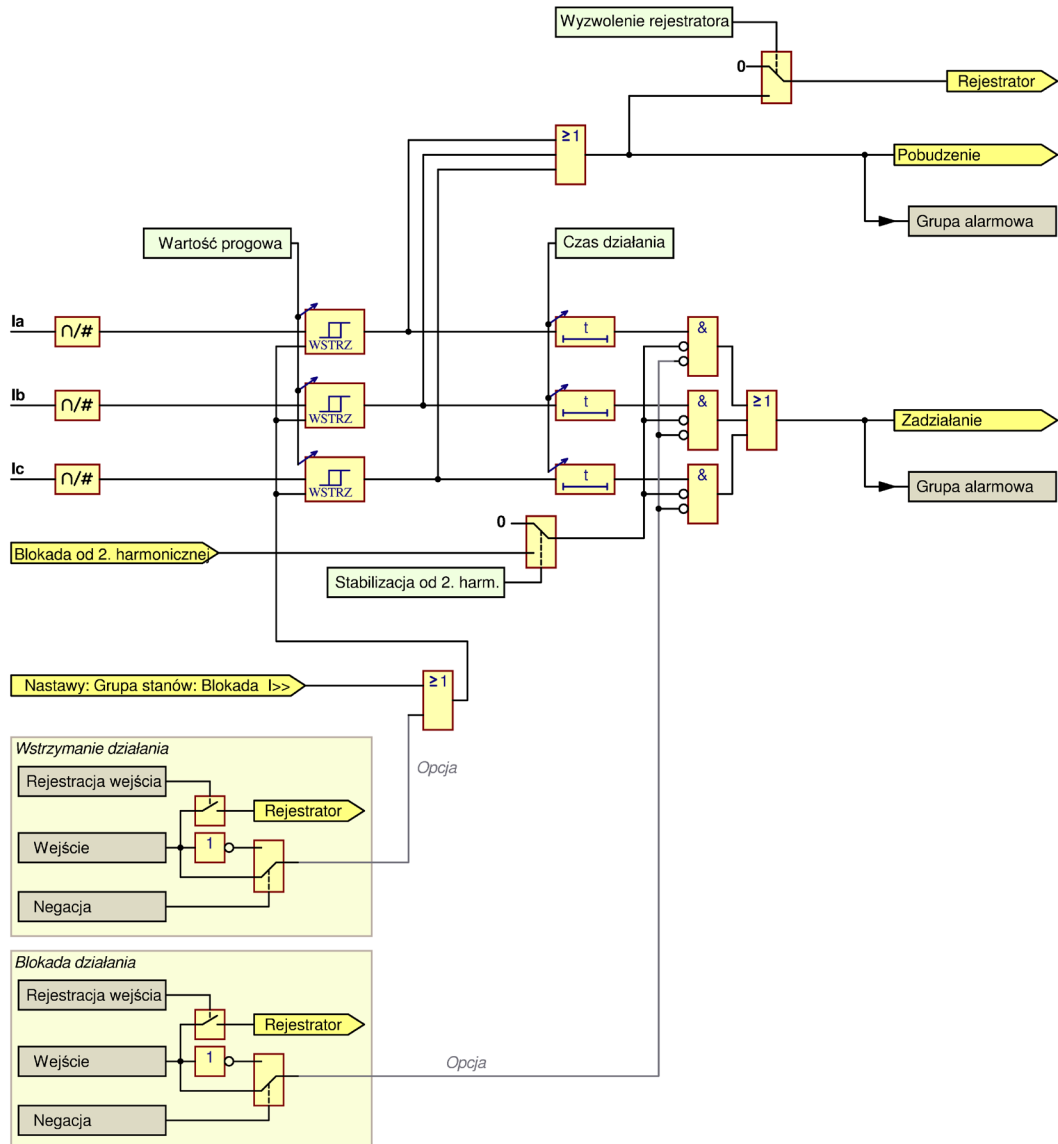
W zabezpieczeniu można skonfigurować wejścia:

- Wstrzymujące - pobudzenie wejścia odzwzudza zabezpieczenie i wstrzymuje jego działanie.
- Blokujące - pobudzenie wejścia zatrzymuje pracę zabezpieczenia bez odzwzudzenia.

6.3.2 Ustawienia

Grupa nastaw	Parametr	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
Parametry	Wartość progowa (I_n)	1.0 I_n	(0,01 ÷ 10) I_n	Prąd rozruchowy. Określa wartość progową prądu pobudzającą zabezpieczenie.
	Opóźnienie	500 ms	0 ms ÷ 600 s	Czas zadziałania. Określa wartość czasu opóźnienia działania zabezpieczenia. Czas ten nie powinien być krótszy niż nastawiony czas filtracji pobudzenia.
	Filtracja pobudzenia	0 ms	0 – 500 ms	Określa minimalny czas trwania pobudzenia. Pobudzenia trwające krócej niż ustawiony czas filtracji są ignorowane.
	Filtracja odpadu	0 ms	0 – 500 ms	Określa maksymalny czas trwania odpadu, który nie odzwzudza zabezpieczenia. Pozwala skutecznie działać przy pobudzeniach przerywanych
	Wyzwalanie rejestratora po pobudzeniu	<input checked="" type="checkbox"/> tak	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Znacznik wyzwalania rejestratora zakłóceń od pobudzenia progu
	Wyzwalanie rejestratora po zadziałaniu	<input checked="" type="checkbox"/> nie	<input type="checkbox"/> tak <input checked="" type="checkbox"/> nie	Znacznik wyzwalania rejestratora zakłóceń po zadziałaniu zabezpieczenia
Blokady	Zabezpieczenie $I >$	Funkcja aktywna	Funkcja aktywna / Funkcja nieaktywna	Blokada stopnia. Wybór sposobu działania.
	Zabezpieczenie $I >>$	Funkcja aktywna	Funkcja aktywna / Funkcja nieaktywna	Blokada stopnia. Wybór sposobu działania.

6.3.3 Schemat blokowy



Rys. 6-3 Schemat blokowy zabezpieczenia I>T, I>>T.

⚠ Wejścia wstrzymania i blokowania na schemacie są opcjonalne, nieużyte w standardowej konfiguracji.

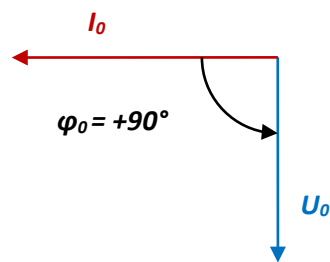
6.4 Zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe $P_0 > T$

6.4.1 Działanie

Zabezpieczenie mierzy kąt fazowy między pierwszymi harmonicznymi napięcia U_0 i prądu I_0 . Rozruch zabezpieczenia następuje, gdy wyznaczony kąt fazowy mieści się w zadanym przedziale kątowym oraz gdy wartości skuteczne napięcia U_0 i prądu I_0 przekraczają nastawione wartości rozruchowe. Zadziałanie następuje, gdy wszystkie warunki rozruchowe utrzymają się przez czas nie krótszy od nastawionego czasu opóźnienia.

Mierzony przez zabezpieczenie kąt φ_0 jest liczony według wzoru:

$$\varphi_0 = \varphi_{U_0} - \varphi_{I_0}$$



Rys. 6-4 Wykres wskazowy ilustrujący przyjętą metodę liczenia kąta φ_0 .

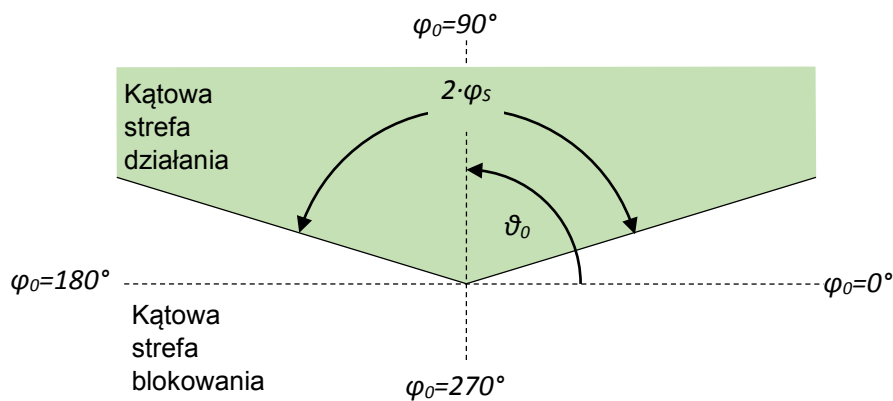
Przedział kątowy zadziałania jest określany za pomocą dwóch parametrów:

- kąta środkowego θ_0 nastawianego dowolnie od -180° do $+180^\circ$ z gradacją $0,1^\circ$;
- kąta φ_s - określającego szerokość połowy przedziału kąтового symetrycznego względem kąta środkowego θ_0 ; kąt φ_s można nastawić w zakresie od 45° do 85° co $0,1^\circ$

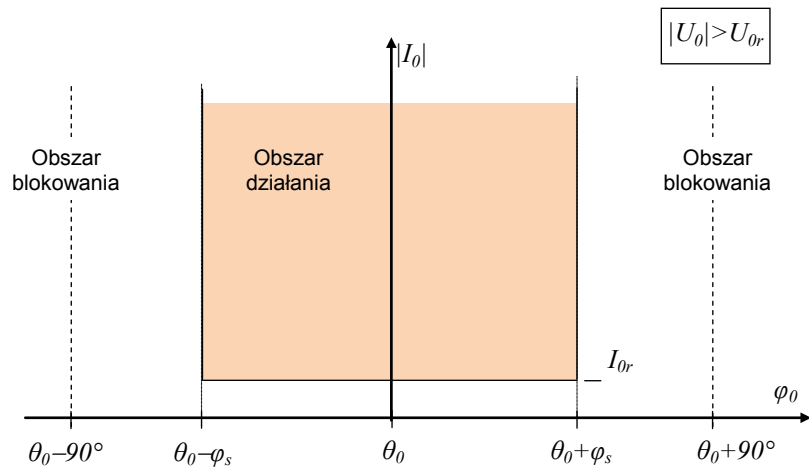
Zatem przedział kątowy zadziałania wynosi:

$$\theta_0 - \varphi_s < \varphi_0 < \theta_0 + \varphi_s$$

Kierunek działania zabezpieczenia (przód/tył) można odwrócić za pomocą parametru Kierunek działania.

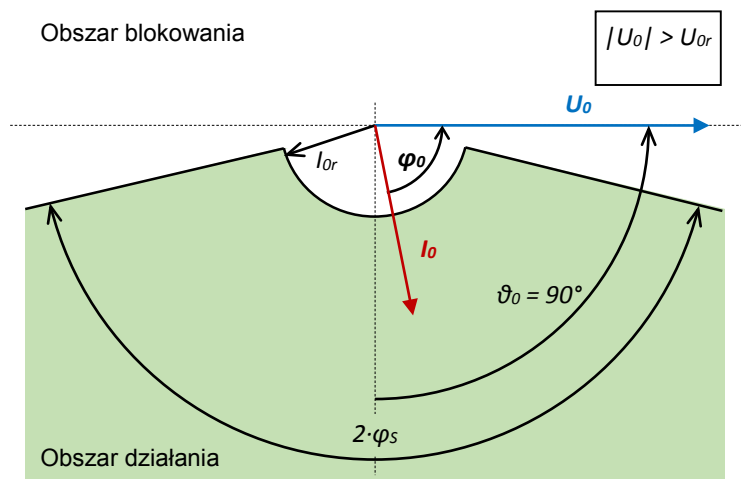


Rys. 6-5 Przedział kątowy zadziałania określony parametrami: ϑ_0 kąt środkowy oraz φ_s szerokość charakterystyki; przykładowy kąt $\vartheta_0 = 90^\circ$



Rys. 6-6 Charakterystyka zabezpieczenia ziemnozwarciowego kierunkowego na płaszczyźnie prąd I_0 – kąt φ_0 .

⚠ U_{0r}, I_{0r} – wartości rozruchowe U_0, I_0 ; ϑ_0 – kąt środkowy; $2 \cdot \varphi_s$ – szerokość charakterystyki kątowej.



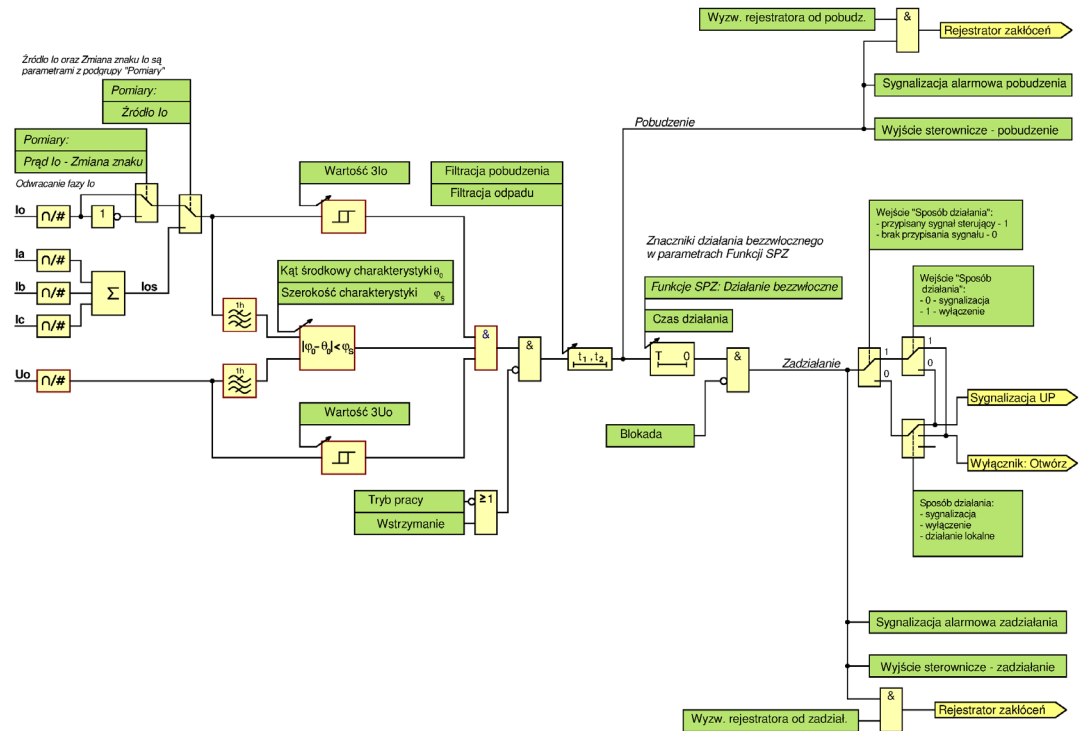
Rys. 6-7 Charakterystyka zabezpieczenia ziemnozwarciowego na płaszczyźnie wykresu wskazowego U_0 – I_0 dla przypadku $\vartheta_0 = 90^\circ$.

⚠ U_{0r}, I_{0r} – wartości rozruchowe U_0, I_0 ; ϑ_0 – kąt środkowy; $2 \cdot \varphi_s$ – szerokość charakterystyki kątowej.

6.4.2 Ustawienia

Grupa nastaw	Parametr	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis	
Parametry	Człon kierunkowy Po – kąt środkowy (deg)	0.0°	(-180 ÷ 180)°	Określa kąt środkowy symetrycznej charakterystyki przepływu mocy	
	Człon kierunkowy Po – szerokość (deg)	85.0°	(45 ÷ 85)°	Szerokość charakterystyki symetrycznie względem kąta środkowego	
	Wartość 3U _o (U _{on})	0,05 U _{on}	(0,012 ÷ 1)U _{on}	Określa wartość progową napięcia doziemienia	
	Wartość 3I _o (I _{on})	0,1 I _{on}	(0,012 ÷ 5)I _{on}	Określa wartość progową prądu doziemienia	
	Filtracja pobudzenia	50 ms	10 – 200 ms	Określa minimalny czas trwania pobudzenia. Pobudzenia trwające krócej niż ustawiony czas filtracji są ignorowane.	
	Filtracja odpadu	50 ms	10 – 200 ms	Określa maksymalny czas trwania odpadu, który nie odzwbudza zabezpieczenia. Pozwala skutecznie działać przy pobudzeniach przerywanych.	
	Opóźnienie działania	1s	50 ms ÷ 600 s	Czas zadziałania. Określa wartość czasu opóźnienia działania zabezpieczenia. Czas ten nie powinien być krótszy niż nastawiony czas filtracji pobudzenia	
	Kierunek działania	Do przodu	Do przodu / do tyłu	Określa kierunek działania zabezpieczenia.	
	Sposób działania	Sygnalizacja	Sygnalizacja	Określa sposób działania zabezpieczenia	
	Wyzwalanie rejestratora po pobudzeniu	<input checked="" type="checkbox"/> tak	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Żądanie wyzwolenia rejestratora od pobudzenia zabezpieczenia.	
Wyzwalanie rejestratora po zadziałaniu	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Żądanie wyzwolenia rejestratora po zadziałaniu zabezpieczenia.		
Instalacja	Alarmy	Zabezpieczenie Po> - pobudzenie-Alarm	Brak	Brak	Powiązanie z grupa alarmową – nie edytowane przez użytkownika
		Zabezpieczenie Po> - zadziałanie-Alarm	Brak	Brak	Powiązanie z grupa alarmową – nie edytowane przez użytkownika
Wejścia	Zabezpieczenie Po> - wstrzymanie	Źródło	Brak	Wolne wejścia	Wybór sygnału źródłowego
		Negacja źródła	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Wartość 1 powoduje negację stanu wejściowego.
		Rejestracja źródła	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Wartość 1 powoduje automatyczne dodanie sygnału do rejestratora zakłóceń.
	Zabezpieczenie Po> - odstawienie modułu	Źródło	Blokada sygnalizatora	Wolne wejścia	Wybór sygnału źródłowego
		Negacja źródła	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Wartość 1 powoduje negację stanu wejściowego.
		Rejestracja	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Wartość 1 powoduje automatyczne dodanie sygnału do rejestratora zakłóceń.
Blokady	Człon kierunkowy Po	Funkcja aktywna	Funkcja aktywna / Funkcja nieaktywna	Blokada. Wybór sposobu działania.	

6.4.3 Schemat blokowy



Rys. 6-8 Schemat blokowy zabezpieczenia $Po > T$.

6.5 Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne $Y_0 > T$

6.5.1 Działanie

Zabezpieczenie mierzy moduł admitancji Y_0 liczonej jako stosunek amplitud pierwszych harmoniczných prądu $3I_{0H}$ (lub wyliczonego prądu I_{0s}) i napięcia $3U_0$.

$$Y_0 = \left| \frac{3I_{0H}}{3U_{0H}} \right|$$

gdzie:

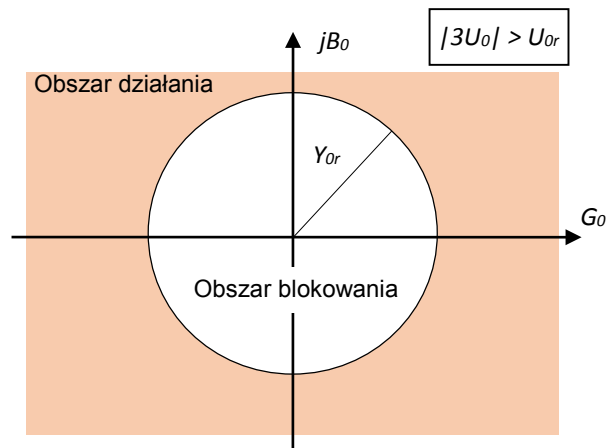
I_{01H} - pierwsza harmoniczna prądu doprowadzonego do modułu (I_0 lub I_{0s}),

U_{01H} - pierwsza harmoniczna napięcia U_0 .

Warunkiem aktywności zabezpieczenia i liczenia admitancji jest przekroczenie przez napięcie U_0 progowej wartości rozruchowej.

Pobudzenie (rozruch) następuje, gdy wartość admitancji Y_0 oraz wartość napięcia U_0 przekroczą swoje wartości rozruchowe. Zadziałanie następuje, gdy stan pobudzenia utrzyma się przez nastawiony czas opóźnienia.

Domyślnie obliczenia są wykonywane w oparciu o prąd i napięcie w wartościach ze strony wtórnej przekładników.



Rys. 6-9 Obszar działania zabezpieczenia admitancyjnego na płaszczyźnie zespolonej Y_0
 Y_{0r} , U_{0r} – wartości rozruchowe.



W zabezpieczeniu istnieje możliwość ustawienia liczenia admitancji po stronie pierwotnej. Służy do tego parametr Admitancja Y_0 : Pomiary strony pierwotnej znajdujący się w zakładce Instalacja → Pomiary → Y_0 . Parametr ten wpływa także na sposób liczenia konduktancji G_0 i susceptancji B_0 .

6.5.2 Ustawienia

Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Tryb pracy (blokada)	B	Funkcja aktywna Funkcja nieaktywna	Parametr trwale aktywuje lub dezaktywuje stopień.
Wartość progowa	N	0,1 ÷ 5000 mS	Wartość rozruchowa Y_0 , G_0 , B_0
Wartość $3U_0$	N	0,012 ÷ 0,5 [U_{0n}]	Progowa wartość napięcia aktywująca stopień
Opóźnienie działania	N	50 ms ÷ 600 s	Czas od przekroczenia wartości progowej do zadziałania zabezpieczenia. Faktyczny czas zadziałania może być zmieniony przez znaczniki „Działanie bezzwłoczne” w „Funkcjach SPZ”.
Sposób działania	N	Sygnalizacja	Bez wyłączenia - tylko pobudzenie UP
		Wyłączenie	Wyłączenie wyłącznika
		Działanie lokalne	Bez wyłączenia, bez pobudzenia UP
Filtracja pobudzenia	N	10 ÷ 200 ms	Pobudzenia krótsze od nastawionego czasu są ignorowane.
Filtracja odpadu	N	10 ÷ 200 ms	Filtracja chwilowych odzwbudzeń - podtrzymuje stan pobudzenia zabezpieczenia w czasie chwilowych przerw odzwbudzeń.
Wyzwalanie rejestratora od pobudzenia	N	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Znacznik wyzwalania rejestratora zakłóceń od pobudzenia.
Wyzwalanie rejestratora od zadziałania	N	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Znacznik wyzwalania rejestratora zakłóceń od zadziałania.

	Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Pomiary	Źródło I_0	I	Prąd I_0 Prąd wyliczony I_{0s}	Wybór prądu na którym działa zabezpieczenie. Domyślnie jest to prąd I_0 .
	Prąd I_0 – Zmiana znaku	I	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Odwrócenie fazy prądu I_0
	Admitancja Y_0 – pomiar strony pierwotnej	I	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Liczenie Y_0 (oraz G_0 i B_0) po stronie pierwotnej

Podłączenie wyjść sterowniczych

Brak możliwości bezpośredniego sterowania wyjściami stykowymi. Wyjścia mogą być wystawiane za pomocą logiki programowalnej.

Wejścia blokujące / kontrolne

Wejście	Opis
Wstrzymanie	Pobudzenie wejścia odzwzduza i wstrzymuje działanie stopnia

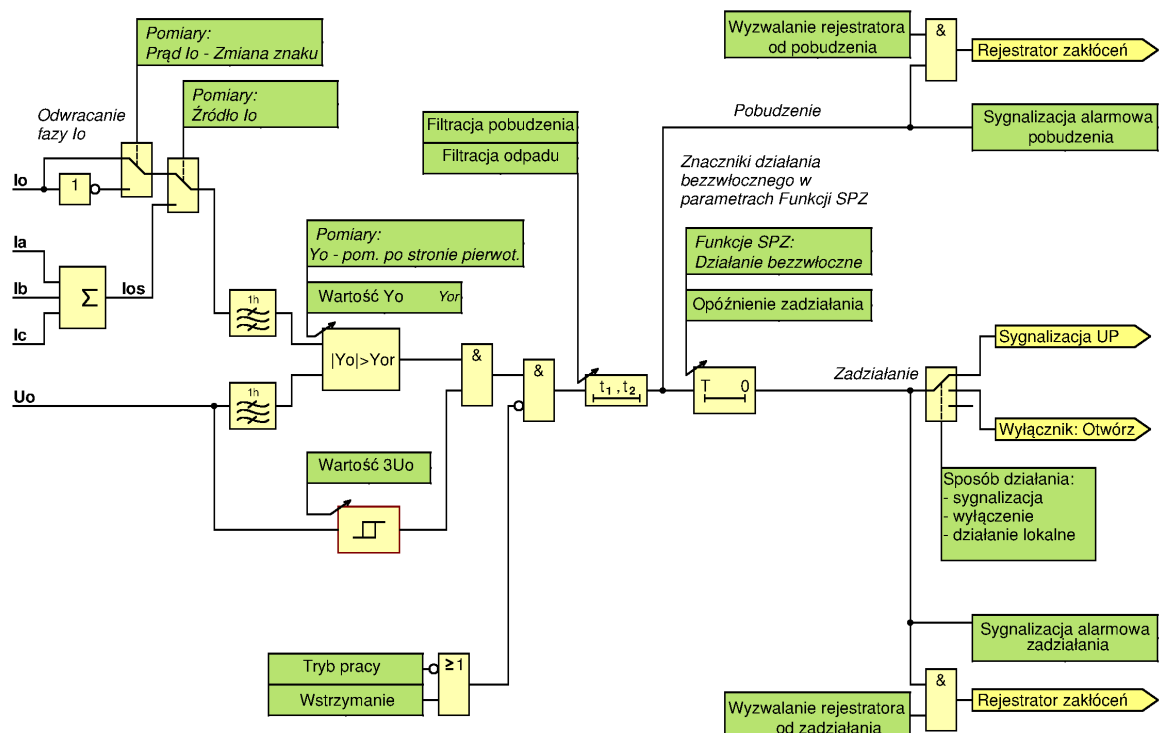
Wejście może być zanegowane i rejestrowane w rejestratorze zakłóceń.

Alarmy

Sygnalizacja	Opis
Pobudzenie	Wybór sygnalizacji alarmowej (dioda LED i/lub styk wyjściowy) ustawianej po pobudzeniu danego stopnia
Zadziałanie	Wybór sygnalizacji alarmowej (dioda LED i/lub styk wyjściowy) ustawianej po zadziałaniu danego stopnia

6.5.3 Schemat blokowy

Źródło I_0 oraz Zmiana znaku I_0 są parametrami z podgrupy "Pomiary"



Rys. 6-10 Schemat blokowy zabezpieczenia ziemnozwarciowego admitancyjnego $Y_0 > T$.

6.6 Zabezpieczenie ziemnozwarciowe konduktancyjne $G_0 > T$

6.6.1 Działania

Zabezpieczenie mierzy konduktancję składową zerowej, czyli wyznacza część rzeczywistą G_0 zespolonej admitancji Y_0 rozumianej jako:

$$\underline{Y}_0 = \frac{3I_0}{3U_0}$$

G_0 jest liczona w oparciu o pierwsze harmoniczne napięcia U_0 i prądu I_0 (lub wyliczonego prądu I_{0s}).

$$G_0 = \operatorname{Re} \left(\frac{3I_{01h}}{3U_{01h}} \right) = \operatorname{Re}(|Y_0|e^{j\varphi_0})$$

gdzie:

I_{01h} - wartość zespolona pierwszej harmonicznego prądu doprowadzonego do modułu,

U_{01h} - wartość zespolona pierwszej harmonicznego napięcia U_0 .

Uwaga. W zabezpieczeniach innych firm często jest stosowane negowanie zespolonej admitancji, a więc liczenie jej ze wzoru:

$$\underline{Y}_0 = -\frac{I_0}{U_0}$$

Konsekwencją negacji jest odwrócenie kierunków na płaszczyźnie zespolonej.

Zabezpieczenie może działać w sposób:

- bezkierunkowy - rozruch zabezpieczenia następuje, gdy napięcie U_0 oraz moduł konduktancji $|G_0|$ przekroczą nastawione wartości rozruchowe.
- kierunkowy - rozruch zabezpieczenia następuje, gdy napięcie U_0 przekroczy nastawioną wartość rozruchową U_{0r} , a G_0 - w zależności od nastawionego kierunku - jest większe od nastawionej wartości G_{0r} lub mniejsze od $-G_{0r}$.

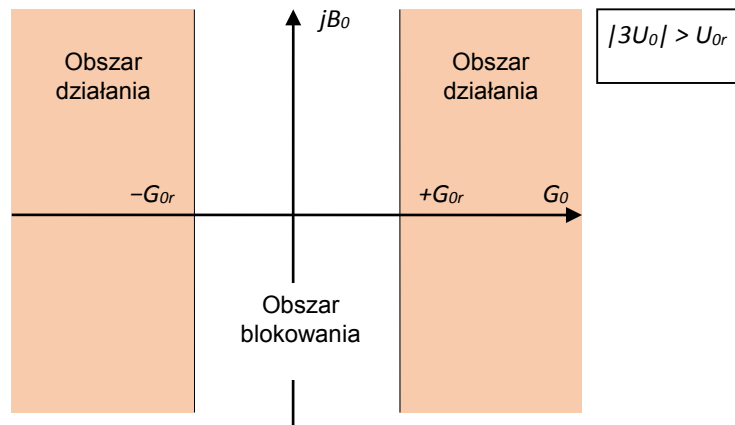
⚠ Uwaga. W przypadku trybu kierunkowego, przy domyślnym fazowaniu $U_0 - I_0$ i ustawieniu kierunku "do tyłu" zabezpieczenie wykryje doziemienie w chronionej linii i zadziała przy ujemnych wartościach konduktancji, tzn. gdy $G_0 < -G_{0r}$.

Tabela 6-1 Kierunek działania $G_0 > T$ przy domyślnym podłączeniu przekładników.

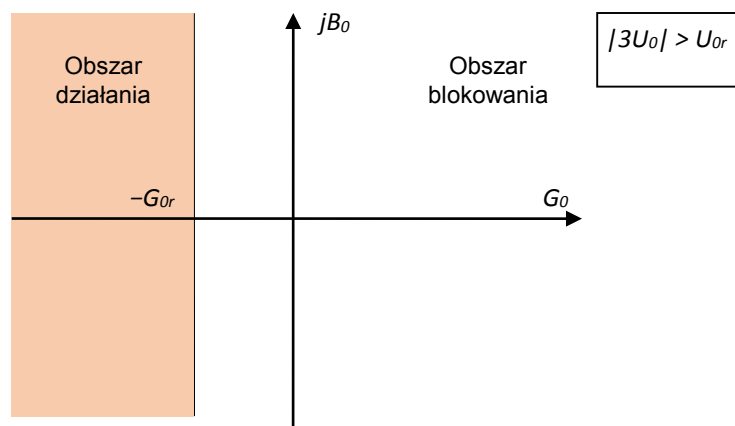
Wartość parametru „Kierunek działania”	Kryterium działania	Rzeczywista strefa działania
Działanie bezkierunkowe	$ G_0 > G_{0r}$	-
Do przodu	$G_0 > G_{0r}$	Szyny / Pozostała sieć
Do tyłu	$G_0 < -G_{0r}$	Linia

⚠ Nazwy Do przodu i Do tyłu są nazwami umownymi i oznaczają działanie odpowiednio przy dodatniej i ujemnej konduktancji przy domyślnym fazowaniu torów I_0 i U_0 .

Wewnętrzne odwrócenie fazy prądu I_0^1 lub zamiana zacisków w torze U_0 albo I_0 skutkuje negacją admitancji zespolonej, odwróceniem znaku G_0 i w konsekwencji odwróceniem kierunków działania.



a)



b)


Rys. 6-11 Obszar działania zabezpieczenia konдукancyjnego na płaszczyźnie Y_0
 G_{0r} , U_{0r} – wartości rozruchowe. Strefy działania przy domyślnym podłączeniu przekładników $3U_0$ i $3I_0$.
 a) działanie bezkierunkowe; b) działanie kierunkowe w stronę linii (nastawa „Do tyłu”)

Domyślnie obliczenia są wykonywane w oparciu o prąd i napięcie branych ze stron wtórnych przekładników.

⚠ W zabezpieczeniu istnieje możliwość ustawienia liczenia konдукancji po stronie pierwotnej. Służy do tego parametr „Admitancja Y_0 : Pomiary strony pierwotnej” znajdujący się w zakładce „Instalacja/Pomiary/ Y_0 ”. Parametr ten wpływa także na sposób liczenia admitancji Y_0 i susceptancji B_0 .

¹ Za pomocą parametru „Prąd I_0 - Zmiana znaku” (grupa parametrów „Instalacja” → „Pomiary”).

Parametry

Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Tryb pracy (blokada)	B	Funkcja aktywna Funkcja nieaktywna	Parametr trwale aktywuje lub dezaktywuje stopień.
Wartość progowa	N	0,1 ÷ 5000 mS	Czas od przekroczenia wartości progowej do zadziałania zabezpieczenia.
Wartość $3U_0$	N	0,012 ÷ 0,5 [U_{0n}]	Progowa wartość napięcia $3U_0$ aktywująca stopień
Kierunek działania	N	Bezkierunkowe Do przodu Do tyłu	Bezkierunkowe: $ G_0 > G_{0r} $ „Do przodu”: $G_0 > G_{0r}$ - szyny „Do tyłu”: $G_0 < -G_{0r}$ - linia
Opóźnienie działania	N	50 ms ÷ 600 s	Czas zadziałania zabezpieczenia.
			 <i>Faktyczny czas zadziałania może być zmieniony przez znaczniki w „Funkcjach SPZ” (działanie bezzwłoczne)</i>
Sposób działania	N	Sygnalizacja	Bez wyłączenia - tylko pobudzenie UP
		Wyłączenie	Wyłączenie wyłącznika
		Działanie lokalne	Bez wyłączenia, bez pobudzenia UP
Filtracja pobudzenia	N	10 ÷ 200 ms	Pobudzenia krótsze od nastawionego czasu są ignorowane.
Filtracja odpadu	N	10 ÷ 200 ms	Filtracja chwilowych odzwbudzeń - podtrzymuje stan pobudzenia zabezpieczenia w czasie chwilowych odzwbudzeń.
Wyzwalanie rejestratora od pobudzenia	N	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Znacznik wyzwalania rejestratora zakłóceń od pobudzenia.
Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Wyzwalanie rejestratora od zadziałania	N	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Znacznik wyzwalania rejestratora zakłóceń od zadziałania.

Parametry powiązane z podgrupy „Pomiary”

Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Źródło I_0	I	Prąd I_0 Prąd I_{0s} wyliczany	Wybór prądu, na którym działa zabezpieczenie. Domyślnie jest to prąd I_0 .
Prąd I_0 - Zmiana znaku	I	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Odwroćenie fazy prądu I_0
Admitancja Y_0 - pomiar strony pierwotnej	I	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Liczenie Y_0 (oraz G_0 i B_0) po stronie pierwotnej

Wejścia blokujące / kontrolne

Wejście	Opis
Wstrzymanie	Pobudzenie wejścia odzwbudza i wstrzymuje działanie stopnia

Wejście może być zanegowane i rejestrowane w rejestratorze zakłóceń.

Podłączenie wyjść sterowniczych

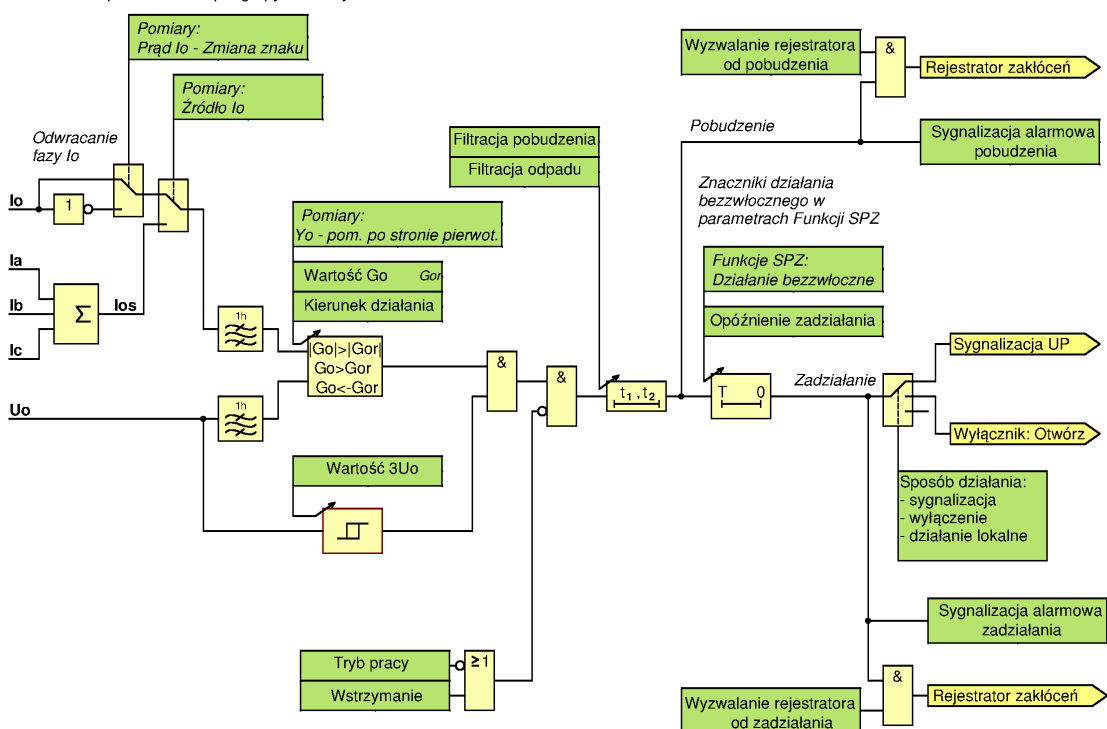
Brak możliwości bezpośredniego sterowania wyjściami stykowymi. Wyjścia mogą być sterowane za pomocą logiki programowalnej.

Alarmy

Sygnalizacja	Opis
Pobudzenie	Wybór sygnalizacji alarmowej (dioda LED i/lub styk wyjściowy) ustawianej po pobudzeniu danego stopnia
Zadziałanie	Wybór sygnalizacji alarmowej (dioda LED i/lub styk wyjściowy) ustawianej po zadziałaniu danego stopnia

6.6.2 Schemat blokowy

Źródło I_0 oraz Zmiana znaku I_0 są parametrami z podgrupy "Pomiary"



Rys. 6-12 Schemat blokowy zabezpieczenia ziemnozwarciowego konduktancyjnego $G_0 > T$

6.7 Zabezpieczenie ziemnozwarciowe susceptancyjne $B_0 > T$

6.7.1 Działanie

Zabezpieczenie mierzy susceptancję składowej zerowej – czyli wyznacza część urojoną B_0 zespolonej admitancji Y_0 rozumianej jako:

$$\underline{Y}_0 = \frac{3\underline{I}_0}{3\underline{U}_0}$$

B_0 jest liczone w oparciu o pierwsze harmoniczne napięcia U_0 i prądu I_0 (wyliczonego).

$$B_0 = \text{Im} \left(\frac{3\underline{I}_{01h}}{3\underline{U}_{01h}} \right) = \text{Im}(|Y_0| e^{j\varphi_0})$$

gdzie:

- \underline{I}_{01h} - wartość zespolona pierwszej harmonicznej prądu doprowadzonego do modułu (I_0 lub I_{0S}),
- \underline{U}_{01h} - wartość zespolona pierwszej harmonicznej napięcia U_0 .

⚠ Uwaga. W zabezpieczeniach innych firm często jest stosowane negowanie zespolonej admitancji zespolonej, a więc liczenie jej ze wzoru:

$$\underline{Y}_0 = -\frac{\underline{I}_0}{\underline{U}_0}$$

Konsekwencją negacji jest odwrócenie kierunków na płaszczyźnie zespolonej.

Zabezpieczenie może działać w sposób:

- bezkierunkowy – rozruch zabezpieczenia następuje, gdy napięcie U_0 oraz moduł susceptancji $|B_0|$ przekroczą nastawione wartości rozruchowe.
- kierunkowy – rozruch zabezpieczenia następuje, gdy napięcie U_0 przekroczy nastawioną wartość rozruchową U_{0r} , a B_0 – w zależności od nastawionego kierunku – jest większe od nastawionej wartości B_{0r} lub mniejsze od $-B_{0r}$.

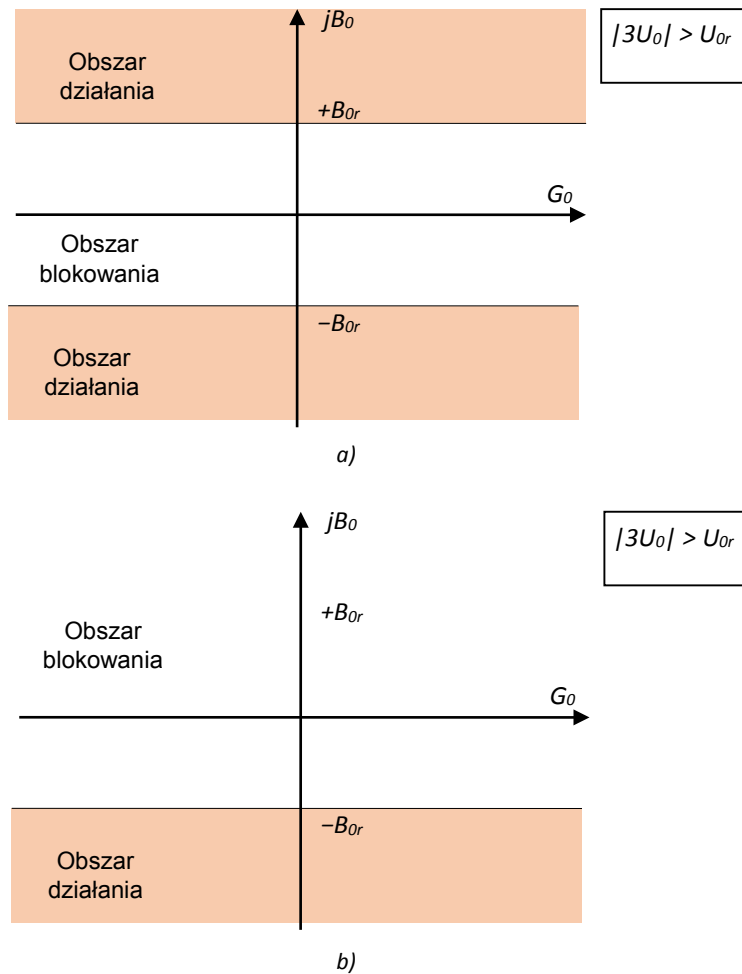
⚠ W przypadku trybu kierunkowego, przy domyślnym fazowaniu $U_0 - I_0$ i ustawieniu kierunku Do tyłu zabezpieczenie wykryje doziemienie w chronionej linii i zadziała przy ujemnych wartościach susceptancji, tzn. gdy $B_0 < -B_{0r}$.

Tabela 6-2 Kierunek działania $B_0 > T$ przy domyślnym podłączeniu przekładników.

Wartość parametru „Kierunek działania”	Kryterium działania	Rzeczywista strefa działania
Działanie bezkierunkowe	$ B_0 > B_{0r}$	-
Do przodu	$B_0 > B_{0r}$	Szyny / Pozostała sieć
Do tyłu	$B_0 < -B_{0r}$	Linia

Nazwy Do przodu i Do tyłu są nazwami umownymi i oznaczają działanie odpowiednio przy dodatniej i ujemnej susceptancji przy domyślnym fazowaniu torów I_0 i U_0 . Wewnętrzne odwrócenie fazy prądu I_0 lub zamiana zacisków w torze U_0 albo I_0 skutkuje negacją admitancji zespolonej, odwróceniem znaku B_0 i w konsekwencji odwróceniem kierunków działania. Domyślnie obliczenia są wykonywane w oparciu o prąd i napięcie w wartościach ze strony wtórnej przekładników.

⚠ W zabezpieczeniu istnieje możliwość ustawienia liczenia susceptancji po stronie pierwotnej. Służy do tego parametr „Admitancja Y_0 : Pomiary strony pierwotnej” znajdujący się w zakładce „Instalacja/Pomiary/ Y_0 ”. Parametr ten wpływa także na sposób liczenia admitancji Y_0 i konduktancji G_0 .



Rys. 6-13 Obszar działania zabezpieczenia susceptancyjnego na płaszczyźnie \underline{Y}_0

B_{0r} , U_{0r} – wartości rozruchowe. Strefy działania przy domyślnym podłączeniu przekładników $3U_0$ i $3I_0$.

a) działanie bezkierunkowe b) działanie kierunkowe w stronę linii (nastawa „do tyłu”)

Ustawienia

Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Tryb pracy (blokada)	B	Funkcja aktywna Funkcja nieaktywna	Parametr trwale aktywuje lub dezaktywuje stopień.
Wartość progowa	N	0,1 ÷ 5000 [mS]	Wartość rozruchowa susceptancji
Wartość $3U_0$	N	0,012 ÷ 0,5 [U_{0n}]	Progowa wartość napięcia aktywująca stopień
Kierunek działania	N	Bezkierunkowe Do przodu Do tyłu	Bezkierunkowe: $ B_0 > B_{0r} $ „Do przodu”: $B_0 > B_{0r}$ - szyny „Do tyłu”: $B_0 < -B_{0r}$ - linia
	N	50 ms ÷ 600 s	Czas od przekroczenia wartości progowej do zadziałania zabezpieczenia.

Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Sposób działania	N	Sygnalizacja	Bez wyłączenia - tylko pobudzanie UP
		Wyłączenie	Wyłączenie wyłącznika
		Działanie lokalne	Bez wyłączenia, bez pobudzania UP
Filtracja pobudzenia	N	10 ÷ 200 ms	Pobudzenia krótsze od nastawionego czasu są ignorowane
Filtracja odpadu	N	10 ÷ 200 ms	Filtracja chwilowych odzwzbudzeń - podtrzymuje stan pobudzenia zabezpieczenia w czasie chwilowych odzwzbudzeń.
Wyzwalanie rejestratora od pobudzenia	N	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Znacznik wyzwalania rejestratora zakłóceń od pobudzenia.
Wyzwalanie rejestratora od zadziałania	N	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Znacznik wyzwalania rejestratora zakłóceń od zadziałania.

Parametry powiązane z podgrupy „Pomiary”

Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Źródło I_0	I	Prąd I_0 Prąd wyliczany I_{0s}	Wybór prądu na którym działa zabezpieczenie. Domyślnie jest to prąd I_0 .
Prąd I_0 - Zmiana znaku	I	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Odwrócenie fazy prądu I_0
Admitancja Y_0 - pomiar strony pierwotnej	I	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Liczenie Y_0 (oraz G_0 i B_0) po stronie pierwotnej

Wejścia blokujące / kontrolne

Wejście	Opis
Wstrzymanie	Pobudzenie wejścia odzwzbudza i wstrzymuje działanie stopnia

Wejście może być zanegowane i rejestrowane w rejestratorze zakłóceń.

Podłączenie wyjść sterowniczych

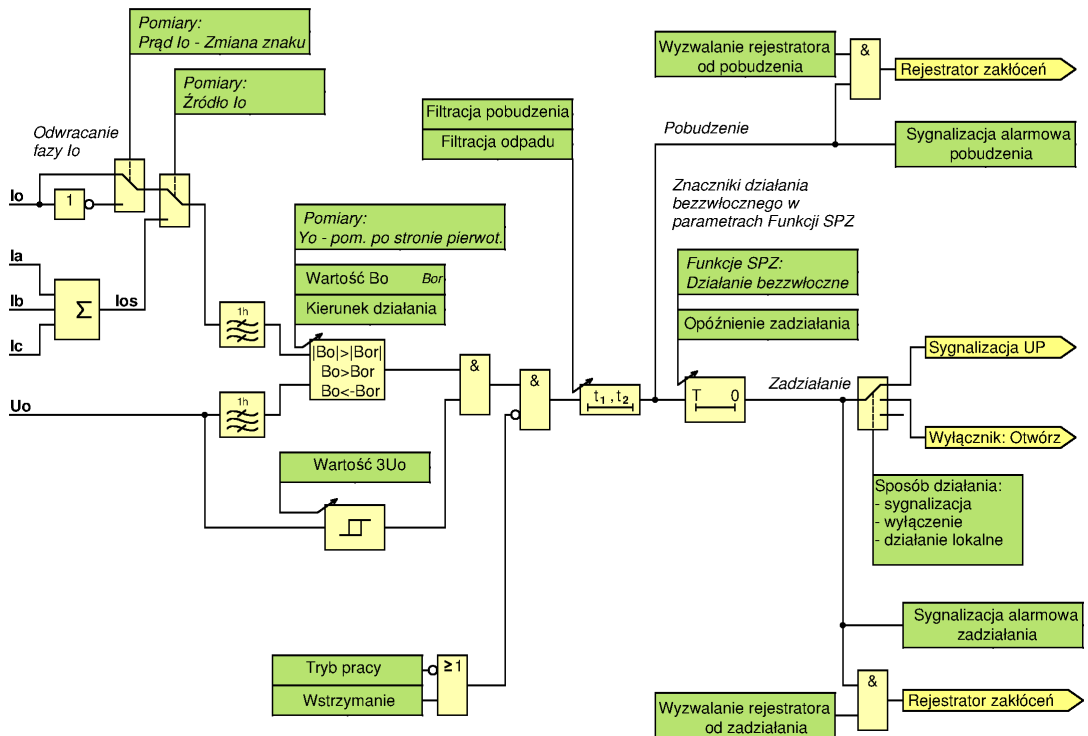
Brak możliwości bezpośredniego sterowania wyjściami stykowymi. Wyjścia mogą być sterowane za pomocą logiki programowalnej.

Alarmy

Sygnalizacja	Opis
Pobudzenie	Wybór sygnalizacji alarmowej (dioda LED i/lub styk wyjściowy) ustawianej po pobudzeniu danego stopnia
Zadziałanie	Wybór sygnalizacji alarmowej (dioda LED i/lub styk wyjściowy) ustawianej po zadziałaniu danego stopnia

6.7.2 Schemat blokowy

Źródło I_0 oraz Zmiana znaku I_0 są parametrami z podgrupy "Pomiary"



Rys. 6-14 Schemat blokowy zabezpieczenia ziemnozwarciowego susceptancyjnego $B_0 > T$.

7. Rejestratory i automatyka

7.1 Logika programowalna

Sterownik jest wyposażony w moduł logiki programowalnej, który umożliwia stworzenie funkcji, których argumentami są stany wewnętrzne (m.in. pobudzenia modułów), stany wejść. Funkcje mogą ustawić stan wewnętrzny lub pobudzić wyjście. Wśród dostępnych funkcji są standardowe bramki logiczne, przerzutniki, układy czasowe (timery), układy filtracji czasowej. Moduł umożliwia także operacje na przebiegach analogowych - funkcje iloczynu, sumy, średniej arytmetycznej oraz komparatory.

7.2 Automatyka sekcjonująca

7.2.1 Działanie

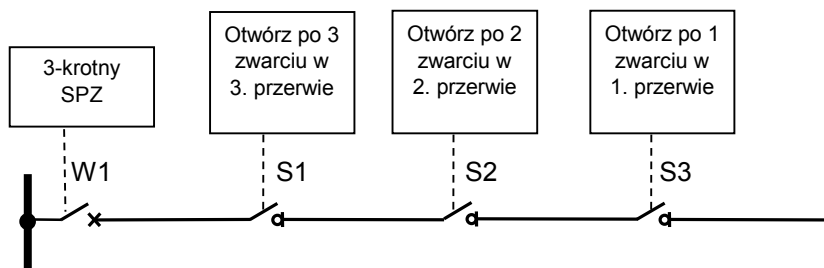
Automatyka służy do odłączenia tej części linii, w której nastąpiło zwarcie. Automatyka sekcjonująca współpracuje z automatyką SPZ na rozdzielni zasilającej daną linię. SPZ w polu zasilającym jest nastawiony na wykonanie tylu kolejnych załączeń ile jest połączonych szeregowo sterowników słupowych w linii. Każdy ze sterowników słupowych jest z kolei zaprogramowany na wyłączenie w zadanej przerwie beznapięciowej (przerwa musi być poprzedzona wykryciem przepływu prądu zwarciovego).

I tak, ostatni (licząc od rozdzielni) sterownik słupowy jest nastawiony na wyłączenie w pierwszej przerwie po wykryciu zwarcia. Jeśli ostatni sterownik wykrył przepływ prądu zwarciovego, to znaczy, że miejsce zwarcia znajduje się dalej. W związku z tym należy odłączyć końcowy fragment linii.

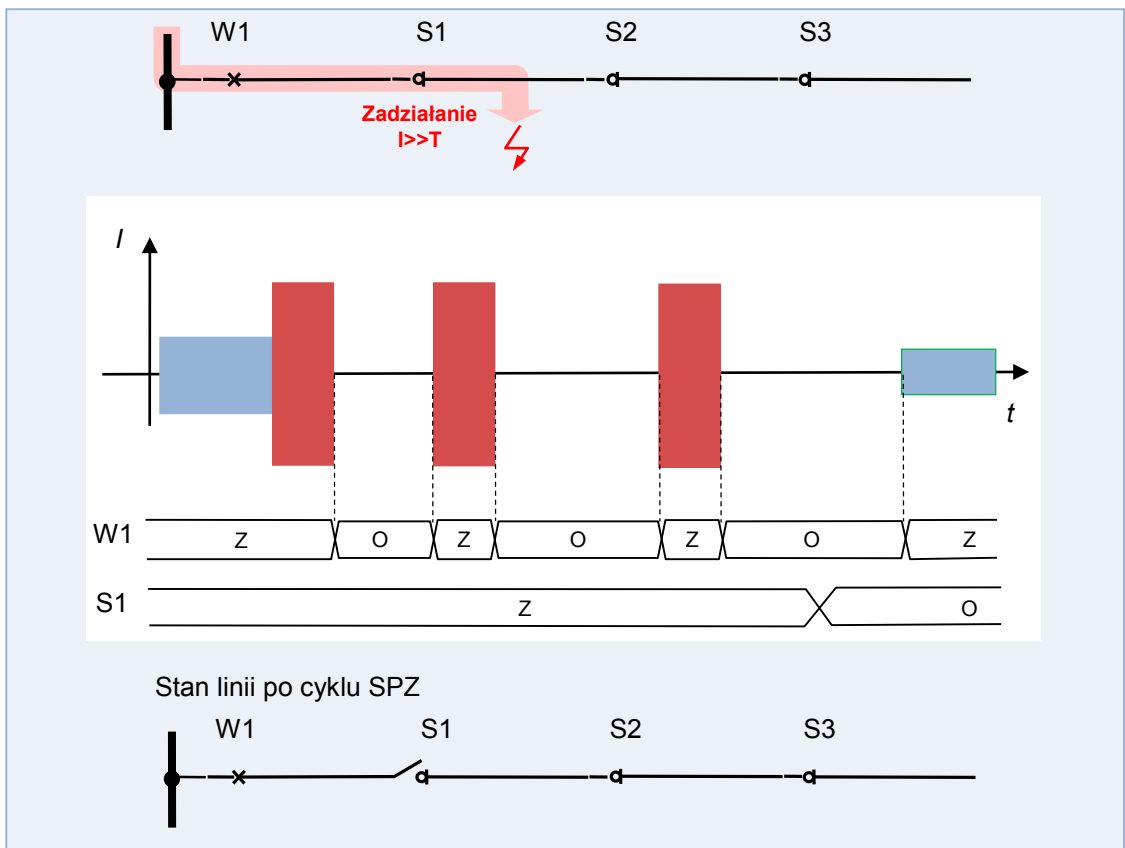
Wszystkie sterowniki pomiędzy rozdzielnią, a ostatnim sterownikiem również wykryją zwarcie i następującą po nim przerwę, ale nie podejmą żadnej akcji, ponieważ zostały zaprogramowane na wyłączenie w następnych przerwach cyklu.

Jeśli zwarcie wystąpiło na odcinku pomiędzy przedostatnim, a ostatnim sterownikiem, wtedy ostatni sterownik w ogóle nie wykryje zwarcia. Zwarcie wykryją wszystkie sterowniki do przedostatniego włącznie. W czasie pierwszej przerwy beznapięciowej żaden sterownik nie otworzy swojego rozłącznika. Po załączeniu linii przez SPZ przedostatni sterownik po raz drugi wykryje zwarcie, potem drugą przerwę i w tej przerwie otworzy swój rozłącznik.

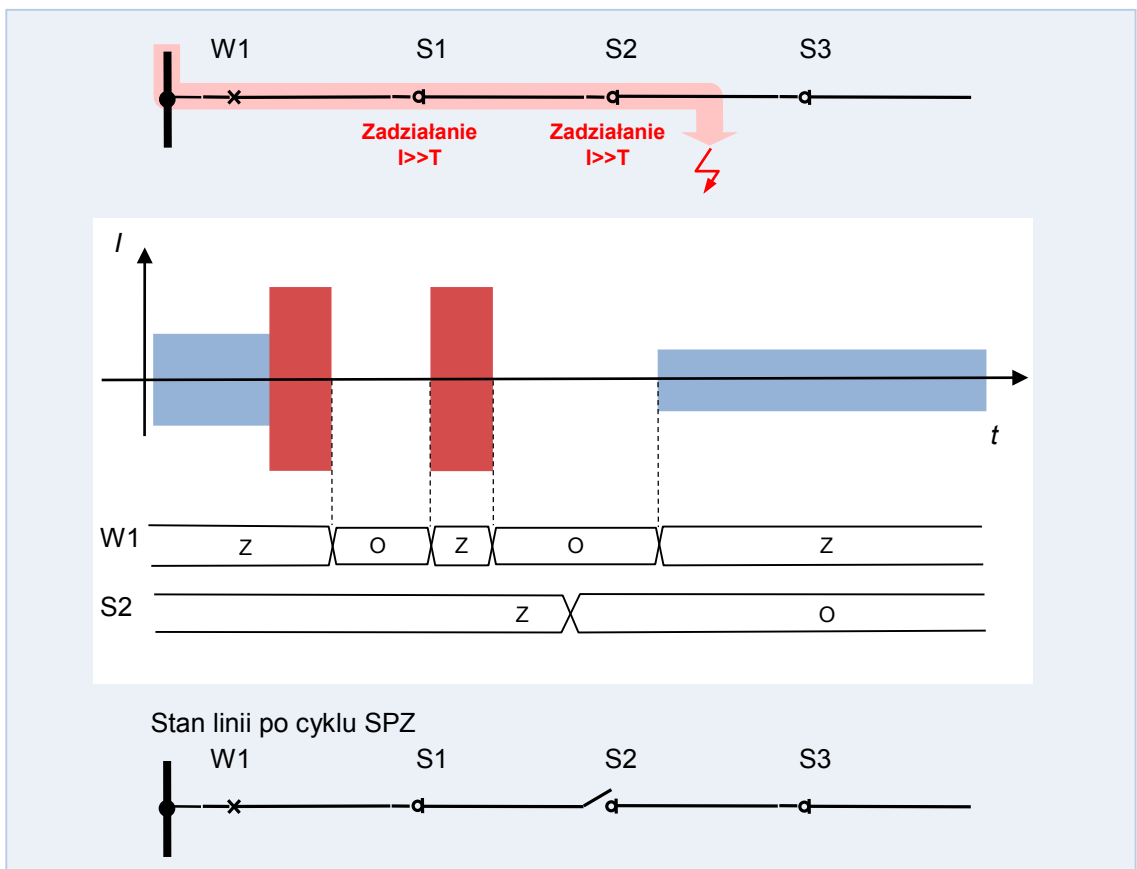
Zatem dla linii z liczbą n sterowników, potrzebny jest n -krotny SPZ w polu zasilającym (n ponownych załączeń). Domyślnie ustawione jest otwarcie wyłącznika w drugiej przerwie beznapięciowej.



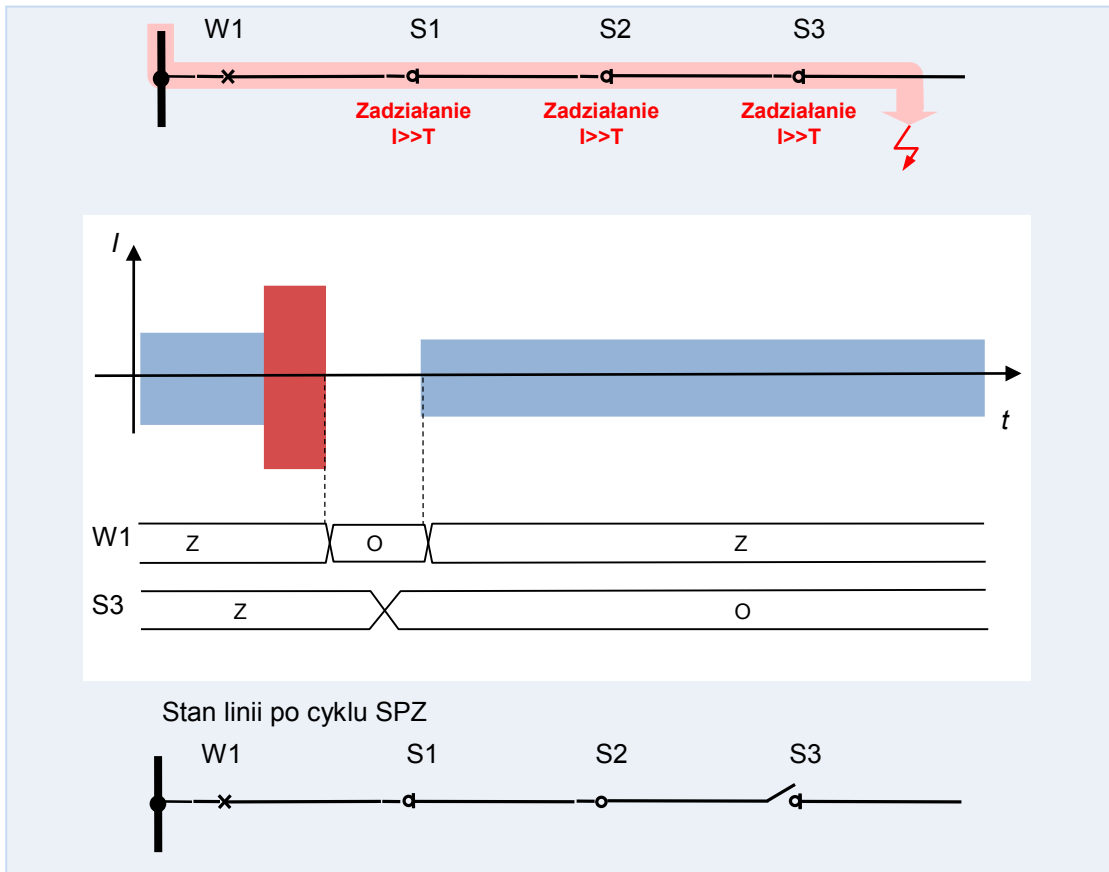
Rys. 7-15 Przykładowy schemat linii z trzema rozłącznikami S1, S2, S3.
Linia zasilana przez pole W1.



Rys. 7-16 Przykład. Zwarcie między rozłącznikami S1 i S2.



Rys. 7-17 Przykład. Zwarcie między rozłącznikami S2 i S3.



Rys. 7-18 Przykład. Zwarcie za rozłącznikiem S3

Objaśnienie do rysunków 5-18, 5-19, 5-20



Automatyka przechodzi ze stanu spoczynkowego do stanu rozruchu (pobudzenia) po otrzymaniu sygnału wyzwającego. Sygnałem tym może być sygnał:

- zadziałanie zabezpieczenia $I >> T$,
- zadziałanie zabezpieczenie $I > T$,
- zadziałanie zabezpieczenia $I > T$ lub $I >> T$.

Wyboru sygnału wyzwającego dokonuje się parametrem w nastawach automatyki.

Po przejściu do stanu pobudzenia automatyka oczekuje na przerwę beznapięciową. Przerwa beznapięciowa jest wykrywana za pomocą sygnału z sumator zadziałania zabezpieczenia podprądowego $I < T$.

Sygnał wyzwający pojawia się, gdy nastąpi zanik prądu we wszystkich trzech fazach.

Jeśli automatyka jest odblokowana, wtedy przechodzi do stanu spoczynkowego – oczekiwania na wyzwolenie.

Po pojawieniu się sygnału wyzwającego automatyka przechodzi do stanu pobudzenia i czeka na przerwę beznapięciową.

Jeśli w ciągu nastawionego czasu „Odwzbudzenia automatyki” nie zostanie wykryta przerwa beznapięciowa, wtedy automatyka wraca do stanu spoczynkowego i kasuje licznik przerw.

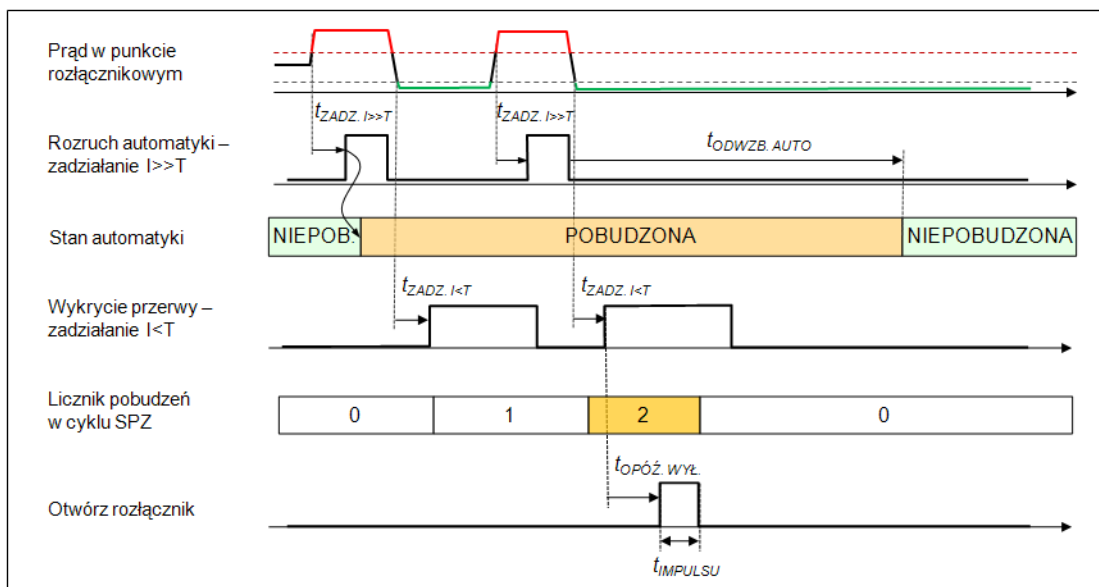
W przeciwnym przypadku, automatyka zwiększa licznik przerw beznapięciowych o 1 i porównuje go z nastawionym numerem.

Jeśli numer przerwy odpowiada nastawionemu, wtedy po czasie „Opóźnienia wyłączenia” (parametr) wysyła sterowanie otwórz rozłącznik. Długość impulsu sterowniczego jest regulowana nastawą „Czas impulsu”.

Po wykonaniu sterowania automatyka po czasie odwzbudzenia wraca do stanu spoczynkowego i kasuje licznik przerw.

Jeśli w danej przerwie stan licznika przerw nie jest równy nastawionemu numerowi, wtedy automatyka, ciągle będąc w stanie pobudzenia, czeka na kolejne zwarcie i kolejną przerwę.

Jeśli w ciągu czasu odwzbudzenia zwarcie się nie pojawi, wtedy automatyka kasując licznik przerw przechodzi do stanu spoczynkowego.



Rys. 7-19 Przebiegi czasowe automatyki sekcjonującej.

Zwarcie międzyfazowe, otwarcie rozłącznika w drugiej przerwie beznapięciowej.

$t_{ZADZ\ I >> T}$ czas zadziałania zabezpieczenia nadprądowego $I >> T$ (wykrywanie zwarcia),

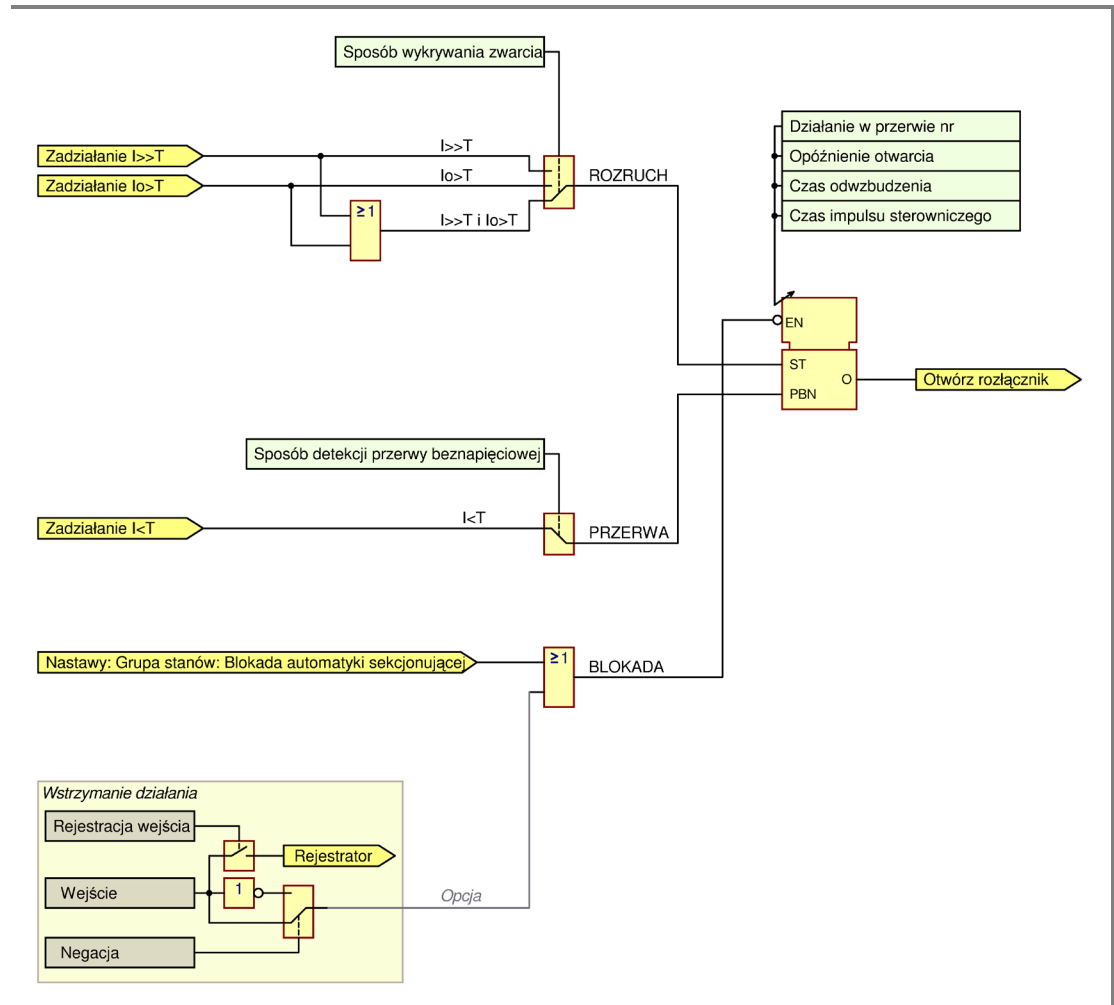
$t_{ZADZ\ I < T}$ czas zadziałania zabezpieczenia podprądowego $I < T$ (wykrywanie przerwy beznapięciowej),

$t_{OPÓZ.WYŁ}$	czas opóźnienia wyłączenia,
$t_{IMPULSU}$	długość impulsu 'Otwórz rozłącznik',
$t_{ODZWB.AUTO}$	czas odzwbudzenia automatyki.

7.2.2 Ustawienia automatyki sekcjonującej

Grupa nastaw	Parametr	Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis		
Parametry	Działanie w przerwie	2	1...3	Wybór przerwy beznapięciowej, w której nastąpi otwarcie wyłącznika		
	Opóźnienie rozłączania	200 ms	≥ 10 ms	Czas opóźnienia otwarcia rozłącznika, liczony od początku nastawionej przerwy beznapięciowej		
	Czas odzwbudzenia	5 s	≥ 10 ms	Czas, po którym automatyka przechodzi do stanu 'odzwbudzenie'. Czas liczony od końca ostatniego impulsu pobudzającego.		
	Sposób działania	Wyłączenie	Sygnalizacja / Wyłączenie / Działanie lokalne	Określa sposób działania automatyki. Przy ustawieniu działania na sygnał, wyłącznik nie będzie otwierany.		
Instalacja	Alarmy	Żądanie otwarcia	Zadziałanie	Brak / Alarm / Łączność / Awaria /	Wybór grupy alarmowej do sygnalizacji Żądania otwarcia	
		Wstrzymanie	Brak	Zadziałanie / Pobudzenie / Pobudzenie UP	Wybór grupy alarmowej do sygnalizacji Wstrzymania	
		Odstawienie	Brak		Wybór grupy alarmowej do sygnalizacji Odstawienia	
	Wejścia	Wstrzymanie	Wejście	brak	wolne wejścia	Wybór wejścia wstrzymania
			Negacja	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Negacja wejścia
			Rejestracja	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Rejestracja w rejestratorze
		Pobudzenie	Wejście	$I \gg T$ przód zadziałanie	$I \gg T$ przód zadziałanie	Wybór wejścia pobudzenia
			Negacja	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Negacja wejścia
			Rejestracja	<input checked="" type="checkbox"/> tak	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Rejestracja w rejestratorze
		Detekcja przerwy beznapięciowej	Wejście	Iloczyn za- działań $I < T$	wolne wejścia	Wybór sposobu detekcji przerwy beznapięciowej
			Negacja	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Negacja wejścia
			Rejestracja	<input checked="" type="checkbox"/> tak	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Rejestracja w rejestratorze
		Odstawienie modułu	Wejście	Blokada sy- gnalizatora	wolne wejścia	Wybór wejścia odstawienia modułu
			Negacja	<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Negacja wejścia
			Rejestracja	<input checked="" type="checkbox"/> tak	<input checked="" type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie	Rejestracja w rejestratorze
Blokady	Automatyka sekcjonująca	Stan normalny / Funkcja aktywna	Stan normalny / Funkcja aktywna / Funkcja nieaktywna	Blokada (trwała)		

7.2.3 Schemat blokowy automatyki sekcjonującej



Rys. 7-20 Schemat blokowy automatyki sekcjonującej.

7.3 Rejestrator zdarzeń

W sterowniku jest prowadzony dziennik - rejestrator zdarzeń, do którego trafiają informacje o pobudzeniu i zadziałaniu modułów zabezpieczeniowych, zmianie stanu wejść, sterownikach, blokadach, stanach wewnętrznych urządzenia, przepływie sygnałów pomiędzy wewnętrznymi modułami urządzenia oraz alarmy systemowe. Wszystkie wpisy w dzienniku są opatrzone cechą czasu.

Dziennik może być wyświetlany na dwóch poziomach szczegółowości:

1. Dziennik użytkownika - wyświetlane są istotniejsze zdarzenia opatrzone tekstem
2. Dziennik systemowy - wyświetlane są wszystkie zdarzenia w postaci kodowej

Dziennik jest zapisywany w lokalnym systemie plików. Zdarzenia są archiwizowane w lokalnej pamięci nieulotnej o pojemności wielu tysięcy zdarzeń. W zależności od ustawień, zdarzenia archiwalne są zapisywane w plikach dobowych, tygodniowych lub miesięcznych. Dostęp do plików dziennika jest możliwy przez lokalny kanał diagnostyczny lub zdalnie przez sieć IP. W sterowniku można uruchomić także usługę SYSLOG, która pozwala przesyłać wybrane grupy sygnałów do serwera za pomocą protokołów UDP lub TCP.

7.3.1 Dziennik użytkownika i dziennik systemowy

Zdarzenia zapisywane w dzienniku zostały podzielone na dwie klasy:

1. Informacje dla użytkownika, opatrzone tekstem, istotne przy analizie zakłóceń w sieci
2. Zdarzenia wewnętrzne, bez opisu tekstowego, pomocne przy analizie pracy urządzenia i systemu operacyjnego

Z tego podziału wynika sposób prezentacji dziennika. Dziennik może być prezentowany na dwa podstawowe sposoby, jako dziennik użytkownika i dziennik systemowy:

- Dziennik użytkownika - zawiera tylko wybrane zdarzenia opisane tekstem,

Przykład

Otwarcie i zamknięcie uziemnika - prezentowane w dzienniku użytkownika:


1. 17-11-2016 14:36:16.298 Uziemnik linii - położenie: otwarty
2. 17-11-2016 14:36:19.884 Uziemnik linii - położenie: zamknięty

- Dziennik systemowy - zawiera wszystkie zdarzenia, także te, które nie mają opisów tekstowych – zawierają tylko informację kodową

Przykład

Te same zdarzenia prezentowane w dzienniku systemowym (pełnym):

1. 17-11-2016 14:36:16.248 Event bi(1).sgn[20] v:1 s:0401
2. 17-11-2016 14:36:16.298 Event bi(1).sgn[21] v:0 s:0401
3. 17-11-2016 14:36:16.298 Event xswi(7).sgn[5] v:0 s:0401
4. 17-11-2016 14:36:16.298 Event xswi(7).sgn[6] v:1 s:0401
5. 17-11-2016 14:36:16.298 Event xswi(7).sgn[1] v:0 s:0401
Uziemnik linii - położenie: otwarty
6. 17-11-2016 14:36:19.842 Event bi(1).sgn[21] v:1 s:0401
7. 17-11-2016 14:36:19.884 Event bi(1).sgn[20] v:0 s:0401
8. 17-11-2016 14:36:19.884 Event xswi(7).sgn[5] v:1 s:0401
9. 17-11-2016 14:36:19.884 Event xswi(7).sgn[6] v:0 s:0401
10. 17-11-2016 14:36:19.884 Event xswi(7).sgn[1] v:1 s:0401
Uziemnik linii - położenie: zamknięty

 **Dziennik użytkownika nie jest oddzielnym rejestrem zdarzeń – to sposób prezentacji, w którym zostały odfiltrowane zdarzenia systemowe.**

Wyboru zdarzeń do dziennika użytkownika dokonuje się w konfiguracji podstawowej urządzenia. Również teksty pojawiające się w dzienniku użytkownika są definiowane w konfiguracji podstawowej. Jak widać dziennik systemowy zawiera informacje o zmianach wielu dodatkowych wewnętrznych sygnałów, które nie są istotne z punktu widzenia operatora. Kody

i nazwy pojawiające się w tej formie prezentacji odpowiadają kodom i nazwom z konfiguracji urządzenia.

7.3.2 Dziennik bieżący i dzienniki archiwalne

Bieżący dziennik zdarzeń jest przechowywany w buforze w pamięci operacyjnej urządzenia. Domyślnie bufor przechowuje 1000 zdarzeń. Liczba ta dotyczy wszystkich (systemowych) zdarzeń. Pamięć bufora jest podtrzymywana bateryjnie i nie ulega skasowaniu po wyłączeniu zasilania.

Zdarzenia z bieżącego dziennika są przepisywane do pliku w pamięci nieulotnej typu FLASH. Program okresowo przegląda dziennik bieżący i dopisuje nowe zdarzenia do pliku.

Po restarcie urządzenia pliki dziennika są modyfikowane po odczekaniu czasu opóźnienia – domyślnie 30 s.

Pliki dziennika są zapisywane w pamięci nieulotnej na dysku **/gl/**.

Dziennik może być archiwizowany w okresach dobowych, miesięcznych lub tygodniowych. Dla każdego kolejnego okresu – dnia, tygodnia lub miesiąca – jest zakładany oddzielny plik dziennika (o ile wystąpią w danym okresie jakieś zdarzenia).

Tygodnie roku mogą być liczone na dwa sposoby:

1. Sposób - tydzień zaczyna się w poniedziałek; niezależnie od dnia tygodnia, w którym zaczyna się rok, dni od 1 stycznia do pierwszej niedzieli włącznie są traktowane jako tydzień numer 1.

Rok	Tydzień	Pn	Wt	Śr	Cz	Pt	Sb	Nd
2010	53	27	28	29	30	31		
2011	1						1	2
2011	2	3	4	5	6	7	8	9

2. Sposób - zgodny z normą EN 28601 (ISO 8601) – tydzień zaczyna się w poniedziałek; pierwszy tydzień roku to ten, w którym jest pierwszy czwartek roku (przy tym sposobie liczenia pierwsze dni nowego roku mogą być zaliczone do 52 lub 53 tygodnia roku poprzedniego).

Rok	Tydzień	Pn	Wt	Śr	Cz	Pt	Sb	Nd
2010	52	28	28	29	30	31	1	2
2011	1	3	4	5	6	7	8	9
2011	2	10	11	12	13	14	15	16

Okres archiwizacji określa się w konfiguracji podstawowej urządzenia w module evt. Atrybut Typ pliku (FileType), wartość:

daily – plik dzienny,

monthly – plik miesięczny,

weekly – plik tygodniowy (1 sposób),

weekly8601 – plik tygodniowy (2 sposób zgodny z EN 28601).

W zależności od przyjętego okresu archiwizacji pliki dziennika mają inny format nazwy. W tabeli podano formaty nazw plików przez (skrót *dd*, *mm*, *tt* i *rrrr* oznaczają kolejno numer dnia, miesiąca, tygodnia i roku – ilość liter odpowiada ilości cyfr).

Typ pliku	Format nazwy	Przykład	
Dzienny	<i>mm-dd.txt</i>	10-07.txt	plik z dnia 7 października
Tygodniowy (1)	<i>w-tt.txt</i>	w-42.txt	plik z 42 tygodnia
Tygodniowy (2)	<i>rrrrwtt.txt</i>	2010w41.txt	plik z 41 tygodnia roku 2010
Miesięczny	<i>mm.txt</i>	10.txt	plik z października

Pliki dla danego roku są zakładane w odrębnym folderze o nazwie roku. Przykład listy plików dziennika tygodniowego (sposób numerowania 1):

2010-10-15	14:39:32	249627	/g/2010/w-42.txt
2010-10-25	16:14:26	541366	/g/2010/w-43.txt
2010-10-29	11:54:06	214545	/g/2010/w-44.txt
2010-11-05	18:12:46	467963	/g/2010/w-45.txt
2010-11-12	08:54:14	77968	/g/2010/w-46.txt
2010-11-17	14:36:20	119406	/g/2010/w-47.txt

7.3.3 Wyświetlanie dziennika bieżącego

Dziennik bieżący można wyświetlić:

- za pomocą programu BEL_Navi (lokalnie lub zdalnie),
- komendą z terminala podłączonego lokalnie do kanału diagnostycznego,
- komendą z terminala zdalnego.

7.3.4 Pobieranie plików dziennika

Pliki dziennika znajdują się w systemie plików urządzenia na dysku /g/. Pliki z każdego roku są trzymane w oddzielnych podfolderach.

Pliki dziennik można pobrać korzystając z programu BEL_Navi.

Po połączeniu z urządzeniem i wyświetleniu listy plików zaznacza się pliki do pobrania, program zapisuje je na dysku we wskazanym folderze; BEL_Navi może połączyć się z urządzeniem lokalnie (poprzez kanał diagnostyczny) lub zdalnie.

7.3.5 Syslog

W konfiguracji urządzenia zaimplementowana została usługa klienta Syslog (dziennik). Pozwala na przesyłanie do serwera Syslog (za pomocą protokołów UDP lub TCP) zdarzeń należących do grup: Awaria systemu, Awaria, Zawiadomienie, Alarm, Błąd krytyczny, Błąd, Ostrzeżenie, Zawiadomienie, Informacja, Komunikat diagnostyczny. Domyślnie usługa jest wyłączona (należy włączyć z użyciem programu BEL_Navi lub poprzez terminal znakowy).

7.4 Rejestrator zakłóceń

Rejestrator zapisuje próbkowane, mierzone i wyliczane przebiegi analogowe, stany wejść oraz stany pobudzeń zabezpieczeń. Zestaw sygnałów do rejestracji wybiera się w konfiguracji sterownika. Standardowa częstotliwość próbkowania wynosi 1200 Hz. Użytkownik może ustawić czas rejestracji przed wyzwoleniem i podtrzymania rejestracji po zaniku pobudzenia. Rejestrator można wyzwolić zmianą stanu dowolnego wejścia lub pobudzeniem modułu zabezpieczeniowego. Rejestracje są zapisywane w formacie COMTRADE i mogą być odczytywane zdalnie oraz lokalnie.

7.4.1 Działanie

Rejestrator zakłóceń jest modułem sprzętowo-programowym, który w czasie zwarć zapisuje chwilowe wartości przebiegów analogowych oraz stany wejść dwustanowych i sygnałów wewnętrznych. Rejestrator może być wyzwolony dowolnym modułem zabezpieczeniowym lub sygnałem binarnym. Użytkownik może określić czas rejestracji przed momentem wyzwolenia oraz czas rejestracji po ustaniu pobudzenia. W konfiguracji wybiera się rejestrowane sygnały. Rejestrowane przebiegi są zapisywane w lokalnym systemie plików w pamięci nieulotnej. Rejestrator ma przydzielony w pamięci operacyjnej obszar przeznaczony na zapis ramek z pomiarami i sygnałami dwustanowymi. Obszar ten jest podzielony na kilka buforów. Jeden z nich jest buforem roboczym, który jest przeznaczony do zapisu kolejnej rejestracji. Po wyzwoleniu rejestrator zapełnia bufor roboczy i przechodzi do pracy na kolejnym wolnym buforze. Jednocześnie rozpoczyna się obróbka zarejestrowanych danych – konwersja do postaci standardowych plików COMTRADE i zapis do pamięci nieulotnej. Po zapisaniu plików rejestrator zwalnia bufor – można znów w nim zapisywać rejestrację. Pojemność pamięci nieulotnej zapewnia przechowywanie minimum 50 plików rejestracji..

7.4.2 Próbkowanie sygnałów

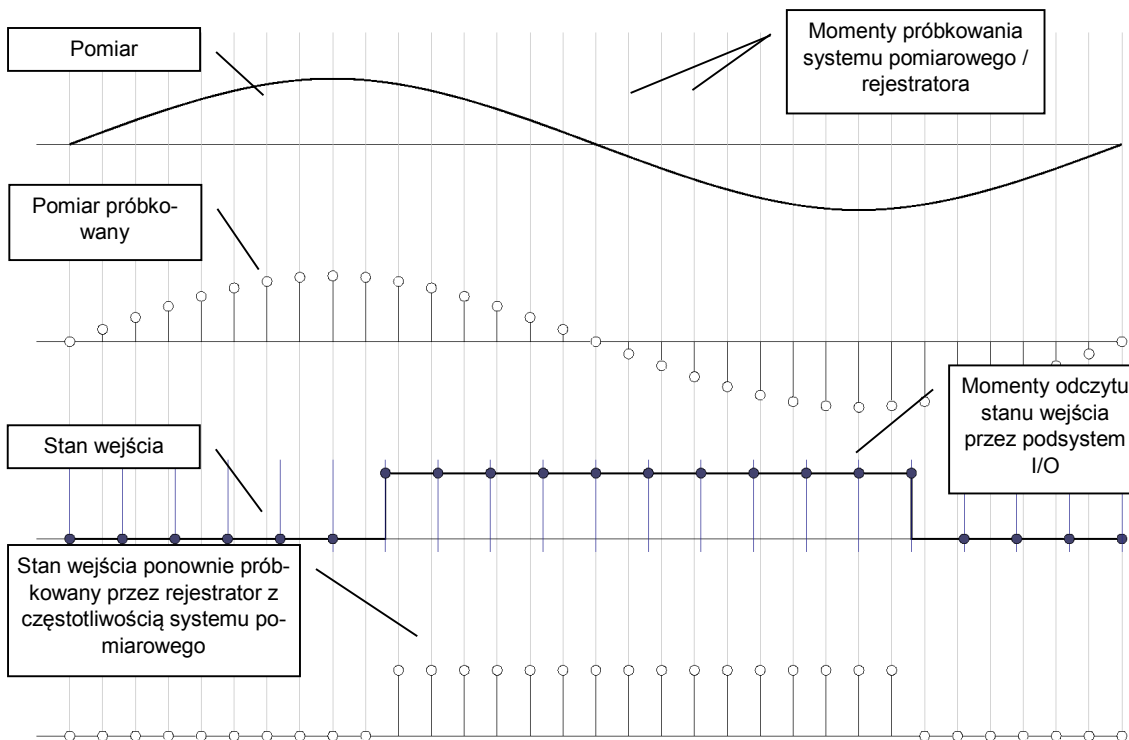
Przebiegi analogowe są próbkowane z częstotliwością pracy systemu pomiarowego strony SN. System pomiarowy ma dwa tryby pracy, zależne od ustawień konfiguracyjnych:

- brak synchronizacji do częstotliwości sieci – wtedy częstotliwość próbkowania wynosi 1200 Hz
- synchronizacja pomiarów do częstotliwości sieci – wtedy częstotliwość próbkowania wynosi $24 \times f_{\text{sieci}}$, co dla nominalnej częstotliwości 50 Hz daje również 1200 Hz.

 *Domyślnie układ pomiarowy pracuje synchronicznie do częstotliwości sieci.*

Częstotliwość odczytu wejść dwustanowych także zależy od konfiguracji i jest domyślnie ustawiona na 100 Hz – co odpowiada okresowi odczytu 10 ms. Odczytane stany wejść są próbkowane przez moduł rejestratora z częstotliwością próbkowania pomiarów (1200Hz) i razem z nimi zapisywane.

Sygnały pobierane z wewnętrznej bazy danych np. wartości skuteczne, są również zapisywane z częstotliwością próbkowania systemu pomiarowego (1200Hz), choć tempo ich zmiany (okres odświeżania stanu w bazie danych) jest dużo wolniejsze - w standardowej konfiguracji wynosi 300 ms.



Rys. 7-21 Próbkowanie sygnałów analogowych i wejść dwustanowych.

7.4.3 Domyślny zestaw rejestrowanych sygnałów


W konfiguracji domyślnej są rejestrowane:

- pomiary:
 - I_a, I_b, I_c – wartości chwilowe prądów fazowych.
 - I_0 – wartość chwilowa prądu I_0 ,
 - U – wartość chwilowa napięcia 230V \sim ,
 - F – częstotliwość sieci.
- sygnały wejściowe dwustanowe:
 - RO – rozłącznik otwarty,
 - RZ – rozłącznik zamknięty,
 - OD – sygnalizacja otwartych drzwi,
 - BZN – sygnalizacja braku zasilania napędu,
 - BLT – blokada telesterowań.
- sygnały wewnętrzne:
 - Pobl> – pobudzenie pierwszego stopnia zabezpieczenia nadprądowego fazowego,
 - Pobl>> – pobudzenie drugiego stopnia zabezpieczenia nadprądowego fazowego,
 - Poblo> – pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego nadprądowego,
 - ZadzI> – zadziałanie pierwszego stopnia zabezpieczenia nadprądowego fazowego,
 - ZadzI>> – zadziałanie drugiego stopnia zabezpieczenia nadprądowego fazowego,
 - ZadzIo> – zadziałanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego nadprądowego,
 - ASekWyz – wyzwolenie automatyki sekcjonującej.

7.4.4 Wyzwalanie rejestratora w konfiguracji domyślnej

W konfiguracji domyślnej rejestrator zakłóceń jest wyzwalany od pobudzenie modułów zabezpieczeniowych:

- Drugiego stopnia zabezpieczenia nadprądowego fazowego,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowego nadprądowego

 W każdym z zabezpieczeń można w konfiguracji sterownika ustawić atrybut *Zapis tylko po zadziałaniu*. Wtedy rejestracja zostanie zapisana w pamięci nieulotnej, tylko wtedy, gdy pobudzenie danego modułu zakończy się zadziałaniem (pobudzenie będzie trwało dłużej niż nastawiony czas zadziałania). W przeciwnym razie zarejestrowane dane są porzucane.

7.4.5 Czas rejestracji w konfiguracji domyślnej

W standardowej konfiguracji na pamięć rejestratora przeznaczono 1 750 000 bajtów. Pamięć tę podzielono na 5 buforów po 350 000 bajtów każdy. W buforze, co okres próbkowania, rejestrator zapisuje porcje danych – ramki. Długość ramki zależy od liczby rejestrowanych pomiarów i sygnałów.

Maksymalny czas rejestracji można policzyć ze wzoru:

$$t_{max} = \text{Okres}_\text{próbkowania} \cdot \frac{\text{Wielkość}_\text{bufora}}{\text{Długość}_\text{ramki}}$$

Długość ramki jest zawsze wielokrotnością 2-bajtowego słowa. Każdy pomiar jest zapisywany jako 2-bajtowe słowo. Bity wejść dwustanowych i sygnałów wewnętrznych są również pakowane do 2-bajtowych słów.

Okres próbkowania jest odwrotnością częstotliwości próbkowania i wynosi 1/1200 Hz ≈ 0,833 ms (dla znamionowej częstotliwości sieci).

W konfiguracji domyślnej jest rejestrowanych 6 sygnałów analogowych oraz 13 dwustanowych (z wejść i stanów wewnętrznych). Długość ramki wynosi zatem: 6 x 2 bajty + 2 bajty = 14 bajtów.

Stąd maksymalny czas rejestracji w jednym bloku wynosi:

$$t_{max} = 0,833 \text{ ms} \cdot \frac{100000 \text{ B}}{14 \text{ B}} = 20825 \text{ ms} \cong 20,8 \text{ s}$$

Maksymalny sumaryczny czas rejestracji dla 5 bloków wynosi:

$$t_{sum} = 5 \cdot 20,8 \text{ s} = 104 \text{ s}$$

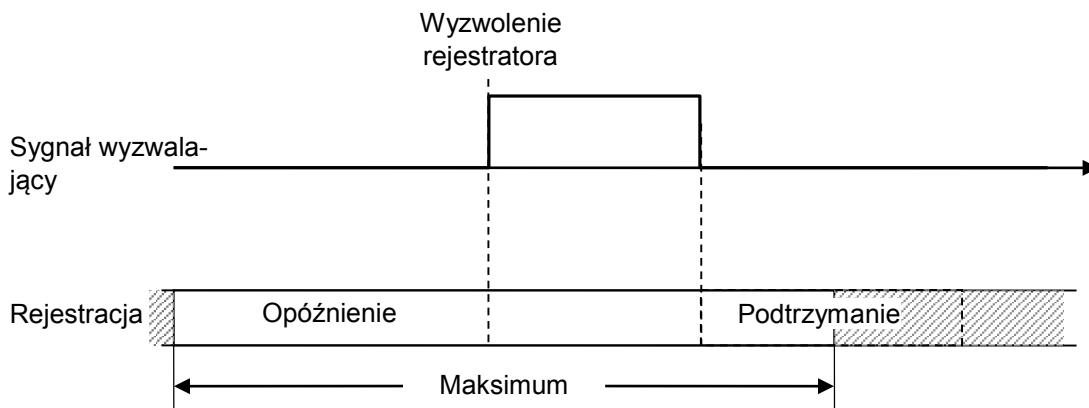
Rzeczywisty czas rejestracji zależy od ustawionych czasów opóźnienia i podtrzymania, a także od czasu trwania sygnału wyzwalającego rejestrator.

Czas opóźnienia pozwala na obejrzenie przebiegów przed momentem wyzwolenia. Rejestrator oblicza długość fragmentu bufora odpowiadający czasowi opóźnienia, a następnie traktuje ten fragment jako bufor cykliczny, tzn. w oczekiwaniu na wyzwolenie zapisuje cyklicznie do niego wartości próbek. Czas opóźnienia można nastawić od zera – nie rejestrujemy nic przed momentem wyzwolenia, do czasu maksymalnego – nie rejestrujemy nic po momencie wyzwolenia.

Po wyzwoleniu rejestrator zaczyna zapisywać dane w pozostałej części bufora roboczego. Dane są zapisywane tak długo, jak długo trwa pobudzenie. Po ustaniu pobudzenia rejestrator zapisuje dane przez czas podtrzymania, a następnie kończy zapis.

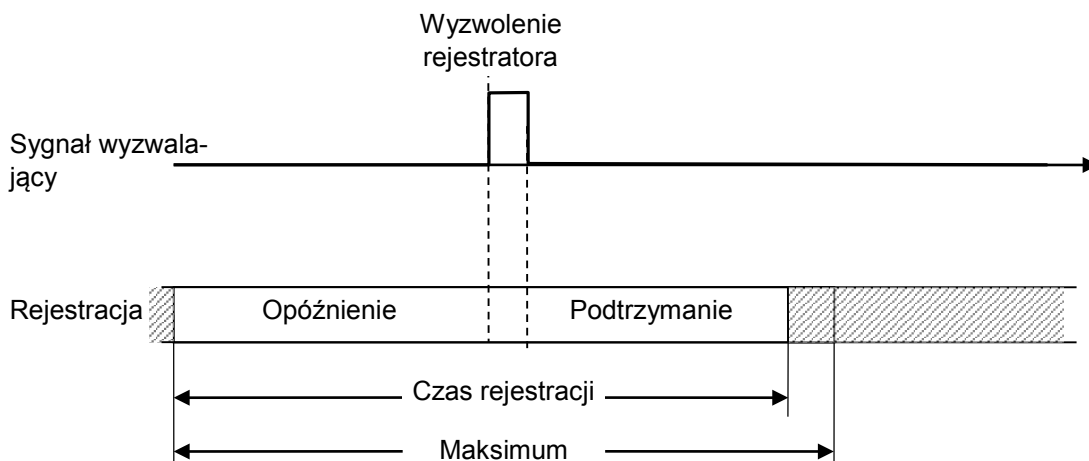
Suma czasów opóźnienia, pobudzenia i podtrzymania nie może przekroczyć maksymalnego czasu pojedynczej rejestracji wynikającego z długości bufora. Jeśli suma ta jest większa, wtedy rejestrator kończy zapis po osiągnięciu czasu maksymalnego.

Jeśli suma czasów opóźnienia, pobudzenia i podtrzymania jest mniejsza od czasu maksymalnego wtedy rejestrator również kończy zapis, a czas rejestracji jest krótszy od dopuszczalnego maksimum.



Rys. 7-22 Ilustracja nastawień czasowych rejestratora.

⚠ *Czas podtrzymania po zaniku pobudzenia przekroczyłby maksymalny czas rejestracji – czas rejestracji został ograniczony do wartości maksymalnej.*



Rys. 7-23 Ilustracja nastawień czasowych rejestratora.

⚠ *Suma czasów opóźnienia, trwania pobudzenia i podtrzymania nie przekroczyła czasu maksymalnego – rzeczywisty czas rejestracji jest krótszy od maksymalnego.*

7.4.6 Rejestracje w systemie plików

Rejestracje są zapisywane w lokalnej pamięci nieulotnej (flash) w systemie plików, na dysku /e/.


Pliki są zapisywane w formacie COMTRADE (PN-EN 60255-24). Dla zachowania kompatybilności ze starszymi przeglądarkami wprowadzono możliwość wyboru wersji normy: starszej – rok aktualizacji 1991 lub nowszej – rok aktualizacji 1999. Domyślnie pliki są zapisywane zgodnie z wersją z roku 1999.

⚠ *Wyboru wersji normy dokonuje się w pliku konfiguracyjnym za pomocą edytora konfiguracji.*


Zgodnie z normą rejestrator tworzy pliki:

- .cfg** plik konfiguracyjny o rozszerzeniu *.cfg, który zawiera m.in. informacje o liczbie i typie sygnałów, ich nazwach, jednostkach, zakresach danych, współczynnikach skalujących, częstotliwości próbkowania, momencie wyzwolenia i czasie trwania rejestracji;
- .dat** plik danych o rozszerzeniu *.dat; plik zawiera próbki pomiarów i stany binarne;
- .inf** plik o rozszerzeniu *.inf, który zawiera m.in. fragment dziennika zdarzeń z okresu rejestracji.
- .hdr** plik o rozszerzeniu *.hdr, który zawiera m.in. informacje o przyczynie wyzwolenia i typie rejestratora.

Do odczytu rejestracji są bezwzględnie wymagane pliki *.cfg i *.dat. Tworzenie plików *.inf i *.hdr jest opcjonalne.

 *Wybór tworzonych plików COMTRADE jest dokonywany w konfiguracji urządzenia za pomocą Edytora Konfiguracji.*

Plik danych *.dat może być, zgodnie z normą, zapisywany jako plik tekstowy (ASCII) lub jako plik binarny (BINARY). Domyślne ustawione jest tworzenie pliku dat w formacie binarnym. Zapis w formacie binarnym jest bardziej zwężony, co skraca czas transmisji przy pobieraniu pliku.

 *Format pliku dat jest wybierany w konfiguracji urządzenia za pomocą Edytora Konfiguracji*

Listę plików można odczytać za pomocą programu **BEL_Navi**. Można ją również wyświetlić z konsoli diagnostycznej rozkazem **1fa**.

Rejestracje są numerowane – nazwa plików danej rejestracji jest 8-cyfrową liczbą. Przykład – pliki rejestracji o numerze 137 (przy założeniu, że jest tworzony komplet plików COMTRADE):

```
00000137.dat
00000137.cfg
00000137.hdr
00000137.inf
```

Kolejnym rejestracjom numery są nadawane narastająco.

7.4.7 Odczyt plików rejestracji

Pliki rejestratora zakłóceń są przechowywane na dysku /e/.

Pliki rejestracji można odczytać poprzez lokalny kanał diagnostyczny lub zdalnie usługą SSH poprzez sieć GPRS.

Do pobierania plików rejestracji używa się specjalizowanych aplikacji:

AKW Program do automatycznej akwizycji plików rejestracji, dzienników, parametrów, konfiguracji itp.; zwykle działa na zdalnym komputerze i łączy się SSH poprzez sieć GPRS.

BEL_Navi Program do obsługi sterowników Ex-microBEL, Ex-mBEL, Ex-fBEL i Ex-BEL.

7.4.8 Usuwanie plików rejestracji

W programie **BEL_Navi** w zakładce **Lista Plików**, po wybraniu pozycji **Pliki Zakłóceń**, zaznaczamy żądany zestaw plików rejestracji i usuwany klikając w przycisk **Usuń**. Aby odświeżyć listę plików należy powtórnie je pobrać klikając w pozycję **Pliki zakłóceń**.

7.4.9 Parametry rejestratora zakłóceń

Grupa nastaw	Parametr		Wartość domyślna	Zakres nastaw	Opis
Instalacja	Opóźnienie		200 ms	0 ... 60 s	Czas rejestracji przed momentem wyzwolenia. <u>Nie może być większy od czasu 'Maksimum'</u>
	Podtrzymanie		500 s	0 ... 60 s	Czas podtrzymania rejestracji po ustaniu przyczyny wyzwolenia.
	Wykluczenie		500 ms	0 ... 3600 s	Minimalny czas jaki musi upłynąć między dwiema kolejnymi rejestracjami.
	Maksimum		3 s	1 s ... 3600 s	Górne ograniczenie na czas rejestracji
	Okres		0	0 ... 24 h	Możliwość okresowego samoczynnego wyzwolenia rejestratora. Nastawa 0 wyłącza tę funkcję.
	Tryb pracy		Nadpisywanie	Nadpisywanie /Nasylenie	Określa zachowanie rejestratora po zapełnieniu systemu plików z rejestracjami: <ul style="list-style-type: none"> nadpisywanie – nadpisuje najstarsze rejestracje, nasylenie – zatrzymuje pracę rejestratora do momentu usunięcia plików i zwolnienia pamięci
	Ponowne wyzwolenie		<input type="checkbox"/> nie	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Gdy parametr ustawiony, wtedy pojawienie się nowego impulsu wyzwalającego w trakcie trwającej rejestracji powoduje jej zakończenie i rozpoczęcie nowej.
	Zbieranie próbek	Ex-mBEL_S2	-	Grupa alarmowa	Możliwość sygnalizowania stanu zbierania próbek rejestratora
	Nowe dane	Ex-mBEL_S2	-	Grupa alarmowa	Możliwość sygnalizowania nowych danych rejestratora
	Blokada	Ex-mBEL_S2	-	Grupa alarmowa	Możliwość sygnalizowania blokady rejestratora
Blokady	Rejestrator zakłóceń		Stan normalny	Stan normalny / Funkcja nieaktywna	Blokada (trwała)

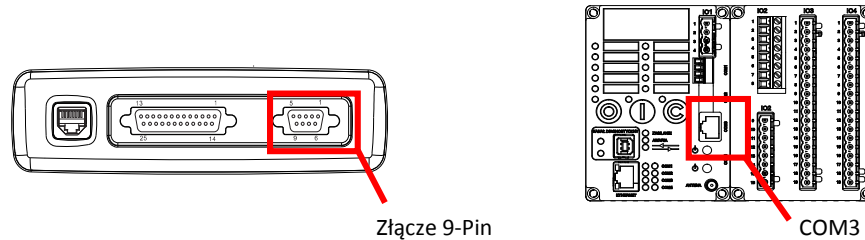
7.4.10 Ustawienia rejestratora zakłóceń zmieniane edytorem ExCfgEd

Atrybut	Zakres atrybutu	Opis
Rok aktualizacji COMTRADE	1991 1999	Wybór wariantu normy COMTRADE, domyślnie 1999.
Typ pliku DAT	ASCII BINARY	Wybór formatu pliku danych *.dat : ASCII – plik tekstowy, BINARY – plik binarny; domyślnie BINARY
Tworzenie pliku *.hdr	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Możliwość wyłączenia tworzenia pliku *.hdr
Tworzenie pliku *.inf	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Możliwość wyłączenia tworzenia pliku *.inf

8. Połączenie z radiomodemem

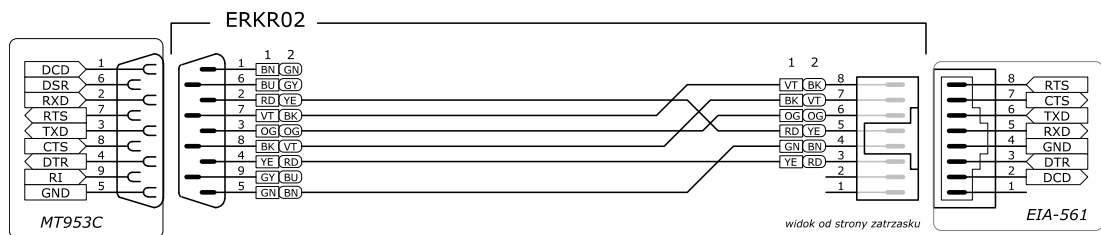
Urządzenia Ex-microBEL_SRS_011 przystosowane są do współpracy z terminalami produkcji MOTOROLA Solutions. Do połączenia sterownika Ex-microBEL_SRS_011 z radiomodemem sieci TETRA wykorzystywany jest [COM3 - port szeregowy RS232](#) dla wtyku RJ-45 w standardzie EIA/TIA-561 (DTE), który należy połączyć z interfejsem kanału PEI modemu TETRA. Z przodu terminala radiowego umieszczone są złącza:

- 9-stykowe gniazdo D-sub EIA_574 DCE – kanał PEI
- 25-stykowe gniazdo D-sub - m. in. z linią IGNIT służąca do załączania terminala



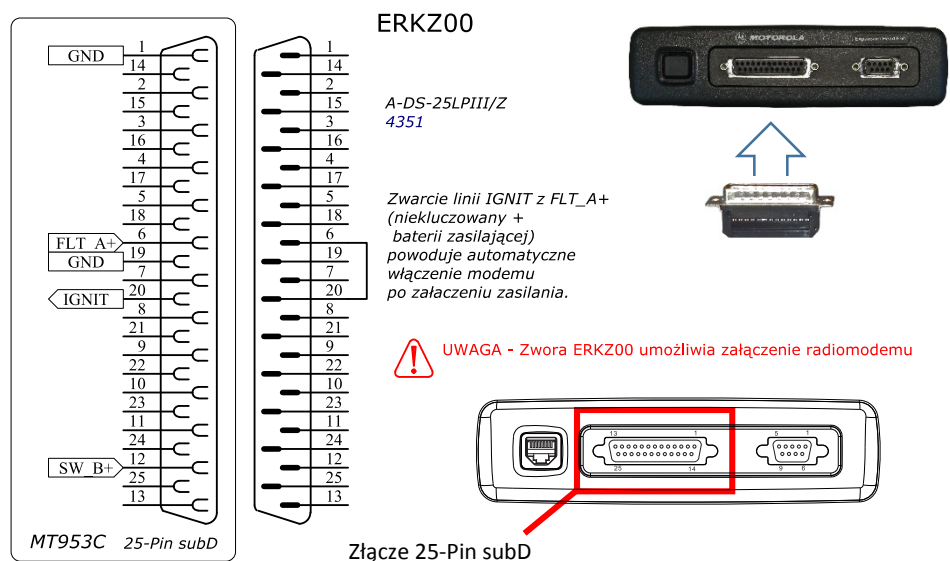
8.1.1 Kabel połączeniowy

Sterownik Ex-microBEL_SRS_011 dostarczany jest z razem z odpowiednim przewodem do modemu TETRA zakończonym złączem DB9-M np. ERK02 produkcji APATOR Elkomtech.



8.1.2 Zwora ERKZ00

W celu automatycznego uruchomienia modemu wymagane jest założenie zwory zgodnie z poniższym rysunkiem.



Rys. 8-24 Automatyczne włączenie modemu po załączeniu zasilania – zwora

8.1.3 Podstawowa kontrola załączenia

Przy braku panelu czołowego stan radiomodemu można sprawdzić tylko za pośrednictwem kanału PEI. Kanał PEI wykazuje okresową, dwukierunkową aktywność, co objawia się pulsowaniem lampek kontrolnych nadajnika i odbiornika w sterowniku. Każdemu komunikatowi wysłanemu przez sterownik (lampka nadajnika) musi towarzyszyć odpowiedź terminala (lampka odbiornika). Przyczyną braku odpowiedzi może być:

Brak zasilania radiomodemu

Należy sprawdzić napięcie zasilające i zworę ERKZ00 w złączu 25 D-Sub.

Brak aktywności linii RTS radiomodemu

Należy sprawdzić przewód łączący ze sterownikiem.

Niewłaściwe ustawienie kanału PEI

Należy sprawdzić np. szybkość kanału. – powinno być ustawione 9600Bd zarówno w terminalu, jak i w sterowniku. Przy niejednakowej szybkości kanału terminal nie będzie odpowiadał na komunikaty sterownika, ale będzie wysyłał komunikaty spontaniczne, np. po załączeniu zasilania lub utracie i przywróceniu połączenia ze stacją bazową (odłączenie i ponowne załączenie anteny) – komunikaty te wysyłane są ze znaczną zwłoką, więc po zmianie stanu terminala należy odczekać kilka – kilkanaście sekund.

8.1.4 Monitorowanie kanału

Sterownik Ex-microBEL_SRS_011 posiada monitor kanału komunikacyjnego pozwalający na sprawdzenie, czy terminal odbiera i przekazuje do kanału PEI wywołania od serwera. Sterownik okresowo wysyła komendę **ATE0** i/lub **AT+CTSP=1,3,130**, na którą musi otrzymać odpowiedź **OK**:

Wywołanie sterownika przez serwer powoduje przekazanie do kanału PEI komunikatu **+CTSISR** z parametrami i treścią **SDS**, np.:

```
>+CTSISR:12,1012,0,20002,0,144<cr><lf>8206EF01020200F4...106888D<cr>
```

przy czym SSI sterownika to 20002 a SSI routera SDR to 1012; adres logiczny sterownika w polu danych zapisany jest w systemie szesnastkowym little-endian, więc należy go odczytać jako 0x0002 (dziesiętnie 2).

W przypadku poprawnego adresu logicznego następuje odpowiedź sterownika, która składa się z dwóch komend AT: pierwsza wybiera usługę, która będzie wykorzystana do przesyłania danych (w tym przypadku 12, czyli SDS4) a druga treść SDS:

```
< AT+CTSDS=12,0
> OK
< AT+CMGS=1012,408<cr>820007010102...<^Z>
> +CMGS: 0
> OK
> +CMGS: 0,4,7
```

Po komendzie **AT+CMGS** zwykle wysyłane są 3 komunikaty zwrotne:

OK Potwierdzenie przyjęcia komendy przez PEI radiomodemu.

+CMGS: 0 Potwierdzenie przyjęcia zlecenia SDS do realizacji.

+CMGS: 0,x,y Potwierdzenie dostarczenia SDS do odbiorcy, przy czym x jest kodem błędu (4 - sukces, 5 - niepowodzenie) a y jest kolejnym numerem SDS.

W przypadku podziału bloku danych w warstwie transportowej DNP3 na kilka fragmentów transakcja wymaga wysłania więcej niż jednej ramki SDS. Warunkiem wysłania następnego SDS jest uzyskanie potwierdzenia przesłania poprzedniego w postaci **+CMGS: 0,4,y**.

9. Konfiguracja i diagnostyka urządzenia

9.1 Pulpit

Na panelu przednim części 1. Ex-microBEL_SRS_011 znajduje się 10 programowalnych dwukolorowych diod LED sygnalizujących alarm, pobudzenie lub zadziałanie zabezpieczenia po wykryciu przepływu prądu zwarcowego, a także stan łączności i inne sytuacje awaryjne. Pulpit urządzenia wyposażony jest w 3 przyciski funkcyjne (każdy z własną diodą) umożliwiające lokalne skasowanie sygnalizacji oraz diody monitorujące przepływ danych w kanałach szeregowych i diody informujące o awarii i stanie zasilania oraz komunikacji. Na płycie czołowej znajduje się gniazdo USB kanału diagnostycznego oraz dodatkowy port RS485.

9.2 Diagnostyka lokalna i zdalna

Szczegółową ocenę pracy urządzenia umożliwia lokalny kanał diagnostyczny. Kanał diagnostyczny jest także używany do modyfikacji nastaw, instalowania plików konfiguracyjnych, odczytu zarejestrowanych plików oraz aktualizację programu. Lokalny dostęp do funkcji diagnostycznych, parametrów i systemu plików możliwy jest poprzez protokół SSH i stronę WWW. Zdalny dostęp do funkcji diagnostycznych, parametrów i systemu plików jest możliwy przez łącze GPRS/EDGE/UMTS/HSPA i protokół SNMP. W sieci radiowej usługa zdalnego dostępu do urządzenia pracuje w jednym kanale współbieżnie z głównym protokołem komunikacyjnym. Ex-microBEL_SRS_011 w celach diagnostycznych umożliwia przeprowadzenie zdalnego i lokalnego testu sygnalizatora.

9.2.1 Restart lokalny i zdalny

Konfiguracja urządzenia pozwala na wykonywanie lokalnych i zdalnych restartów sterownika. Restart może być wymagany w przypadku utraty łączności lub wymiany oprogramowania urządzenia. Możliwe jest zdefiniowanie czasu, po jakim ma zostać wykonany restart.

9.2.2 Kanał diagnostyczny

Gniazdo USB kanału diagnostycznego znajduje się na płycie czołowej sterownika. Przy zestawianiu połączenia na kanale diagnostycznym należy sprawdzić jaki wirtualny port szeregowy został utworzony w komputerze i tego portu COM należy użyć w ustawieniach oprogramowania do diagnostyki i konfiguracji sterownika (aplikacji BEL_Navi).

9.3 Konfiguracja i diagnostyka przez BEL_Navi

Do obsługi sterowników Ex-microBEL_SRS_011 służy program BEL_Navi. Do połączenia ze sterownikiem zainstalowana i uruchomiona w systemie Windows aplikacja BEL_Navi może wykorzystywać lokalny kanał diagnostyczny lub LAN, a przy połączeniach zdalnych – SNMP w sieci radiowej.

Program umożliwia:

- Modyfikację parametrów
- Odczyt sygnalizacji ostrzegawczo-alarmowej
- Odczyt stanu wejść – stan pola
- Odczyt pomiarów
- Pobranie plików rejestracji i dzienników
- Diagnostykę pracy urządzenia
- Podział i formatowanie systemu plików wewnętrznej pamięci nieulotnej (dla zaawansowanych użytkowników)
- Wymiana oprogramowania i plików konfiguracyjnych sterownika (przez kanał diagnostyczny lub inżynierski)

⚠ W czasie pierwszego uruchomienia programu BEL_Navi należy załadować plik licencyjny, otrzymany od producenta. Plik licencji wskazujemy w menu Narzędzia .

9.3.1 Ustawienia komunikacyjne

Najpierw w menu Narzędzia → Ustawienia na karcie **Połączenie** należy zaznaczyć typ i wybrać dla niego parametry łącza jak niżej:

Szeregowe Ten typ łącza należy ustawić, gdy użyty został kanał diagnostyczny:

- Szybkość - 921600 b/s,
- Bity danych - 8
- Bit Stopu - 1
- Parzystość - Brak
- Handshake - Hardware

Sieciowe W przypadku połączenia poprzez sieć LAN lub GPRS należy ustawić:

- Adres IP
- Numer portu
- Opcję SSH

Karta Ustawienia służy do wprowadzania m.in.:

- Domyślnego loginu, hasła
- Hasła klucza prywatnego
- Preferowanego protokołu transmisji plików

W zakładce Usługa dostępne są opcje zabezpieczeń usługi Syslog .

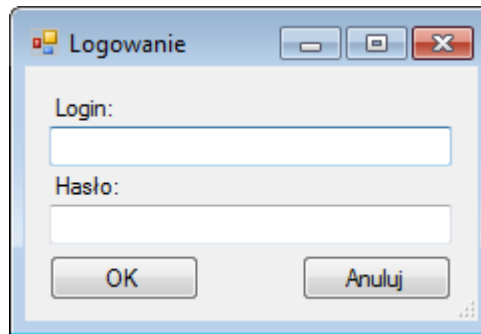
The screenshot shows the 'Ustawienia' window with the 'Połączenie' tab active. The 'Szeregowe' radio button is selected. The configuration fields are as follows:

- Szeregowe:** Port: COM3, Szybkość: 921600, Bity Stopu: 1, Bity Danych: 8, Parzystość: Brak, Handshake: Hardware. Checkboxes for Sygnał DTR, Sygnał RTS, and Wylączy are present.
- Sieciowe:** IP: 192.168.6.208, Port: 5002. Includes a checkbox for SSH and an 'Ustawienia GPRS' button.
- Bluetooth:** A 'Wyszukaj Urządzenia' button and a dropdown menu.
- Kanał Inżynierski:** Fields for Komenda Start, Komenda Stop, and Opóźnienie komendy Stop (set to 1).
- Ustawienia ogólne:** Opóźnienie: 10, Autoryzuj połączenie hasłem (checkbox), Typ połączenia z urządzeniem: Inne.

Buttons for 'Zapisz' and 'Anuluj' are at the bottom.

Rys. 9-25 Ustawienia połączenia diagnostycznego ze sterownikiem

Jeżeli domyślny login (np. admin) i domyślne hasło (9999) nie zostaną zapisane w ustawieniach, to dane logowania trzeba podawać każdorazowo przy połączeniu ze sterownikiem w wyświetlanym oknie dialogowym.



Rys. 9-26 Okno logowania


9.3.2 Nastawy

Aplikacja inżynierska BEL_Navi umożliwia diagnostykę i zarządzanie parametrami sterownika. Ustawienia sterownika można zmienić w podczas sesji lub pobrać z urządzenia jego aktualne nastawy i zapisać na dysku. Dane po edycji wykonywanej offline dla danego banku można następnie odesłać używając przycisku na karcie *Nastawy* lub z menu *Plik* → *Odeślij wszystko*.

Parametry zabezpieczenia zostały podzielone na trzy grupy:

- | | |
|-------------------------------|--|
| Nastawy | Parametry ruchowe głównie zabezpieczeń i automatyk |
| Grupy stanów (Blokady) | Blokowanie i odblokowywanie automatyk, zabezpieczeń, rejestratorów itp. |
| Instalacja | Parametry modyfikowane zwykle jednokrotnie przy instalacji urządzenia - przypisanie zacisków wejść i wyjść, sygnalizacja |

Dla wybranego elementu drzewa parametrów danej grupy, przedstawiane są w formularzu edycyjnym ustawione wartości.

 *Sposób korzystania z BEL_Navi jest szczegółowo opisany w instrukcji aplikacji. Aplikacja udostępnia także *Помощь* dla podstawowych operacji użytkownika.*

9.3.3 Informacje

Na karcie **Informacje** można odczytywać parametry, w tym takie jak:

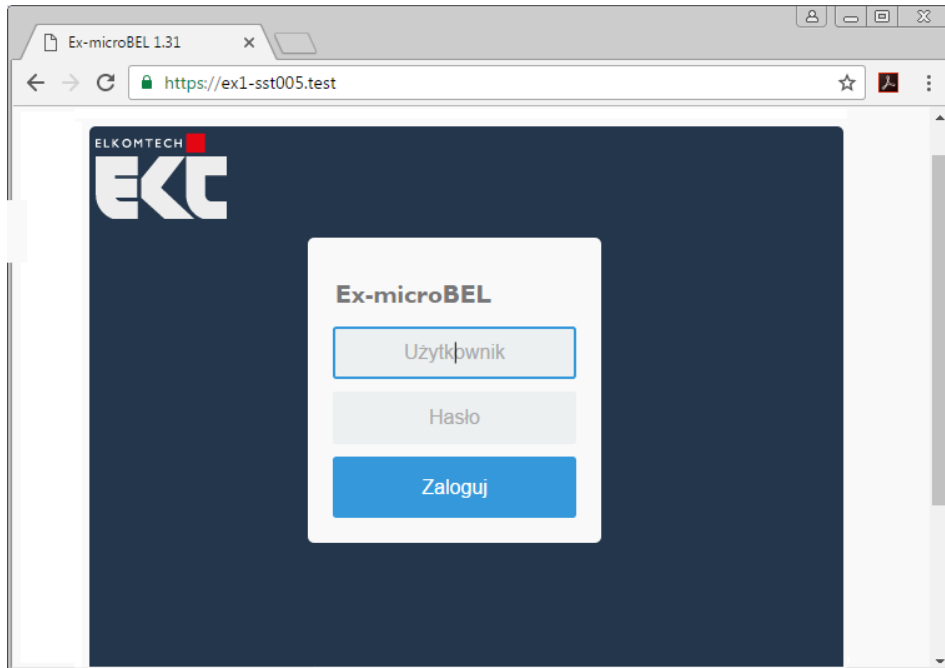
- Wersja urządzenia
- Stan wejść pomiarów
- Stan wejść sygnalizacji
- Dziennik użytkownika
- Stan modemu GSM

Parametr	Wartość
Producent	Microbel
Model	#0000
Version	00000000000000000000000000000000
IMEI	00000000000000000000000000000000
RSSI	-79dBm
Stan karty SIM	gotowa
Kanał komunikacyjny otwarty	tak
Kanał komunikacyjny działający	tak
Zarejestrowany w sieci	tak
Roaming	nie
Połączony z APN	tak
Network standard	HSDPA & HSUPA
Network operator	Orange PL
Signal bars	4
Location Area Code	59020
Cell ID	41482065
Distance to BTS	
Temperature	43 C degrees
Activity time	0h

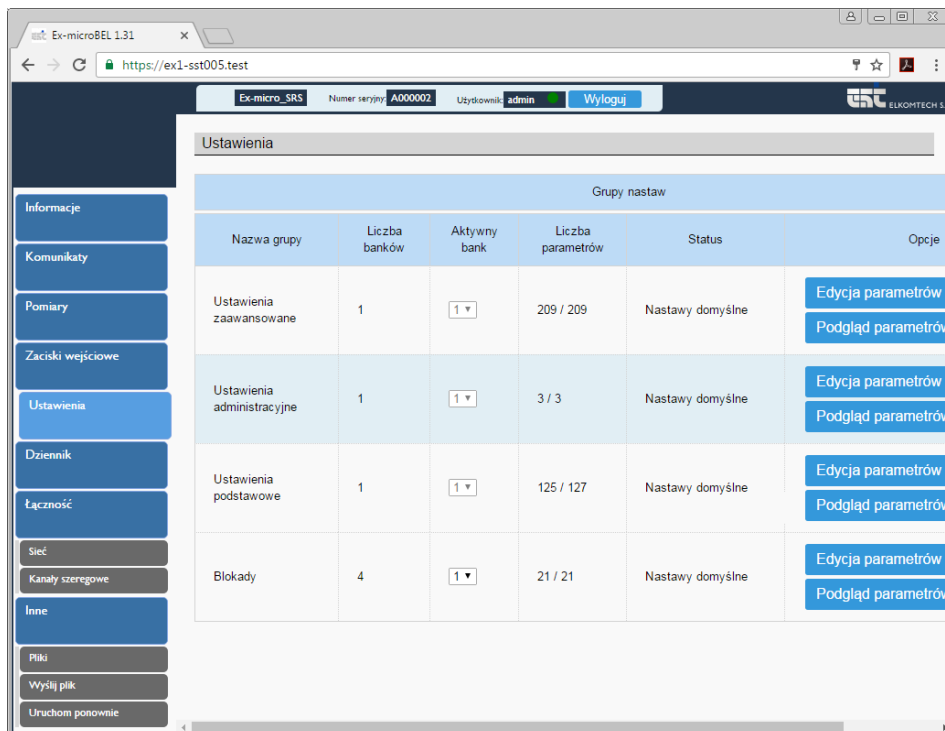
Rys. 9-27 Stan modemu GSM w oknie *Bel_Navi*

9.4 Konfiguracja i diagnostyka przez HTTP

Podgląd lub zmianę parametrów konfiguracji umożliwia konsola webowa, dostępna po wpisaniu adresu sieciowego serwera stron WWW urządzenia. W przypadku połączeń szyfrowanych należy użyć nazwy sieciowej sterownika, której dotyczą zabezpieczenia i przez którą dostępny jest serwer w sieci. Na stanowiskach komputerowych do korzystania z usługi HTTPS sterownika muszą być zainstalowane wymagane certyfikaty i klucze prywatne. Wejście na stronę wymaga podania identyfikatora i hasła użytkownika. Do zalogowania należy użyć konta użytkownika z uprawnieniami dostosowanymi do wykonywanych operacji.



Rys. 9-28 Logowanie do konsoli webowej



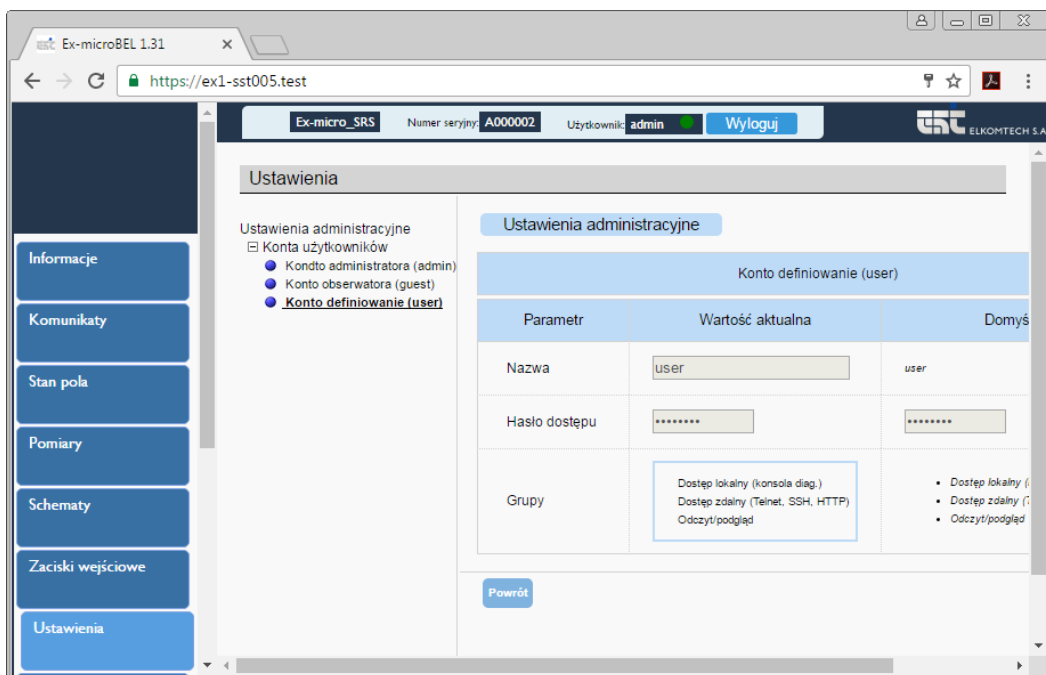
Rys. 9-29 Widok strony z grupami ustawień sterownika

Ustawienia parametrów podzielone są na 3 grupy:

- [Ustawienia zaawansowane](#)
- [Ustawienia administracyjne](#)
- [Ustawienia podstawowe](#)

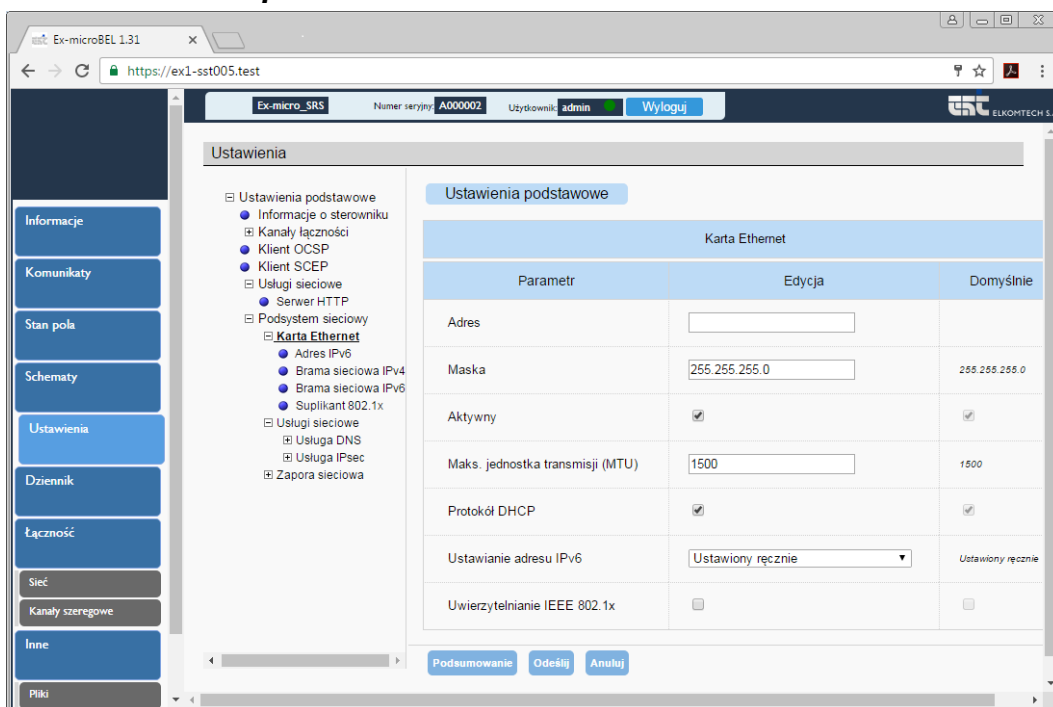
9.4.1 Ustawienia administracyjne

W ustawieniach administracyjnych definiuje się konta użytkowników, ich hasła i uprawnienia. Konto `admin` ma pełne uprawnienia. Konto obserwatora ma uprawnienie tylko do odczytu – przyciski Edycja parametrów są dla niego niedostępne. Konto definiowalne (`user`) można przypisać do grupy uprawnień użytkowników lokalnych lub zdalnych.



Rys. 9-30 Widok strony kont użytkowników w ustawieniach administracyjnych

9.4.2 Ustawienia podstawowe



Rys. 9-31 Widok parametrów karty Ethernet w grupie ustawień podstawowych

W ustawieniach podstawowych definiuje się m.in. parametry interfejsu sieciowego. Domyślnie włączony jest protokół DHCP.

⚠ Należy pamiętać, że zmiana statycznego adresu IP, może skutkować utratą połączenia, w przypadku gdy nie jest używany lokalny kanał diagnostyczny.

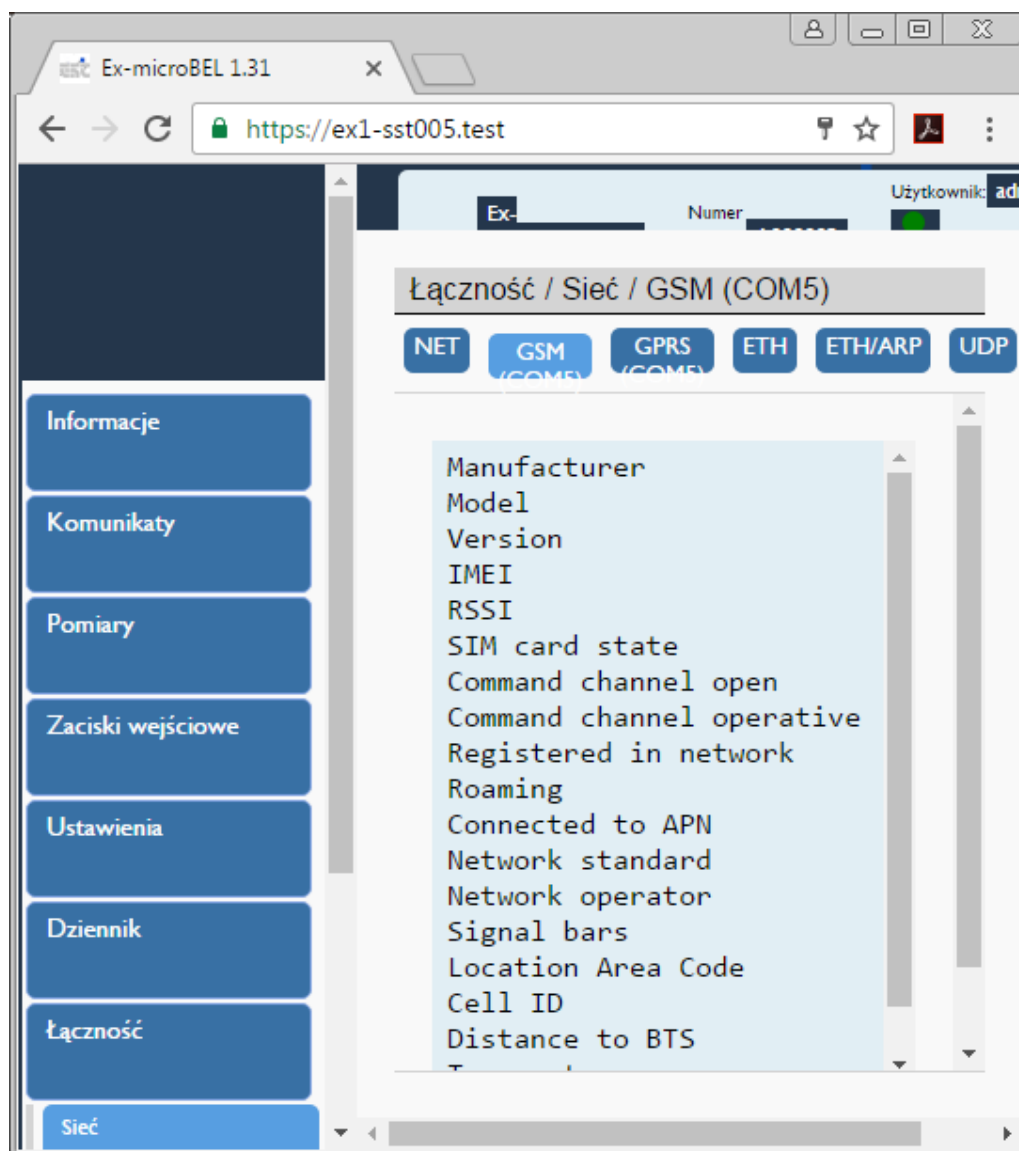
9.4.3 Ustawienia zaawansowane

W grupie ustawień zaawansowanych dostępne są parametry poszczególnych komponentów konfiguracji sterownika. Drzewo parametrów odpowiada strukturze wyświetlanej w programie narzędziowym BEL_Navi.

9.4.4 Łączność

W zakładce Łączność → Sieć użytkownik może odczytać diagnostyki połączenia sieciowego sterownika, w tym aktualnie wykorzystywany protokół w sieci komórkowej GSM oraz inne parametry dostępne również przez SNMP jako obiekty opisane w rozdziale [Baza MIB modemu](#).

💡 Po podłączeniu do sieci, sterownik powinien odpowiadać na PING wysłany na jego IP, pod warunkiem że aktywna jest odpowiednia reguła zapory sieciowej w sterowniku.



Rys. 9-32 Diagnostyka łączności GSM w interfejsie WWW

9.5 Monitor

Z zakładki lub przycisku Terminal programu BEL_Navi i w sesji SSH dostępna jest wbudowana w urządzenie aplikacja `Monitor`. W sterowniku można uruchomić kilka niezależnych aplikacji monitora, z których każda obsługuje inny kanał np. Diagnostyczny i Ssh. W każdym z kanałów polecenia monitora działają tak samo. Parametry monitora są nastawiane w konfiguracji podstawowej sterownika. Jeśli jako prefix zostanie ustawiony typ sterownika, to będzie widoczny przed znakiem zachęty razem z nazwą zalogowanego użytkownika np.:

```
admin@microBEL/> lub admin@microBEL(ssh) />
```

Obsługa monitora jest przeznaczona dla zaawansowanych użytkowników, znających składnię poleceń stosowanych w systemie WX. Lista poleceń jest wyświetlana po wciśnięciu znaku zapytania, a odpowiedź składni – nazwa polecenia i znaku `< ? >`:

```
admin@microBEL /> ?
```

Przykład

Jeżeli nie odpowiada interfejs sieciowy, to jego parametry i status (powinien być *Up*) można sprawdzić przez łącze diagnostyczne USB poleceniem:

```
admin@microBEL/> net rt
```



Najczęściej używane polecenia diagnostyki sterownika dostępne są z konsoli webowej z przycisków w grupie menu *Informacje* oraz *Sieć*.

Przy pomocy aplikacji Monitor oprócz diagnostyki i zarządzania konfiguracją sterownika można na bieżąco śledzić dziennik zdarzeń i wykonywać odczyty z bazy danych sterownika.

```
/> evt [n] [*, n, d, t, u, s, f, a]
```

Wyświetla historię zdarzeń z bufora pamięci. Liczba zdarzeń w buforze jest określona w konfiguracji (domyślnie 256).

`n` – parametr określa liczbę zdarzeń wyświetlanych (domyślnie 20)

Opcje wyświetlenia daty (`d`), czasu (`t`) i zdarzeń użytkownika (`u`), pełnego opisu (`f`), pełnego opisu z datą i czasem (`a`).

Przykład: evt 10 dtu

```
/> time Wyświetla bieżący czas i datę sterownika i kiedy został zmieniony.
```

9.5.1 Menu

Po wpisaniu polecenia menu udostępniane są opcje, które można wybrać ustawiając kursor lub za pomocą numeru. Aktualnie wybrana pozycja jest wskazywana znakiem >. Do poprzedniego poziomu wracamy <Esc>, natomiast aby wyjść z trybu obsługi menu do monitora, należy wcisnąć <Q>.

```
Menu Display (C) Elkomtech Użytkownik:admin
[Q - wyjście do Internal Monitor]

  Ex-microBEL_SRS
  1>Kasowanie
  2.Sygnalizacja
  3.Rozłącznik
  4.Stan pola
  5.Pomiary
  6.Informacje
  7.Zaciski wejściowe
  8.Sterowania
  9.Dziennik
 10.Ustawienia
 11.Diagnostyka
 12.Operacje specjalne
```

Funkcja **Kasowanie** umożliwia grupowe skasowanie sygnalizacji urządzenia: UP, Alarm, Pobudzenie i Zadziałanie. Kasowanie wymaga potwierdzenia <Enter>.

Funkcja **Sygnalizacja** wyświetla przyczyny pobudzenia zbiorczych sygnałów: Alarmu, łączności, UP, Pobudzenia i Zadziałania.

Dziennik umożliwia wyświetlenie ostatnich zdarzeń:

- Użytkownika
- Systemowe
- Pobudzenia
- Zadziałania
- Rejestratora

Przykład: Zdarzenia użytkownika

Rozłącznik - status: błąd położenia

Człon kierunkowy Po - aktywność kierunkowa: tak

Restart modułu sterownika 54/0

Data ostatniej modyfikacji konfiguracji (0)

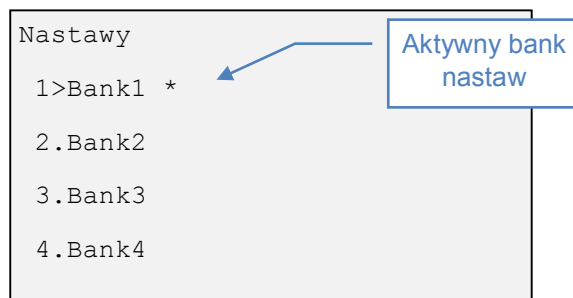
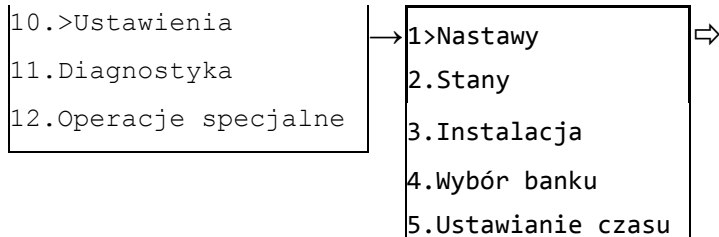
Przekazanie do wykonania polecenia z Alarm do Pulpit operatora - LED1

Polecenie z Pulpit operatora do Alarm: wykonane prawidłowo

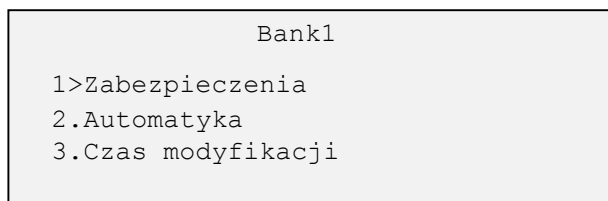
Funkcje użytkownika - Kasowanie alarmu sygnalizatora: stan przejściowy

Rozłącznik - status: błąd położenia

Modem GSM (wbudowany) - karta SIM: poprawna

Ustawienia

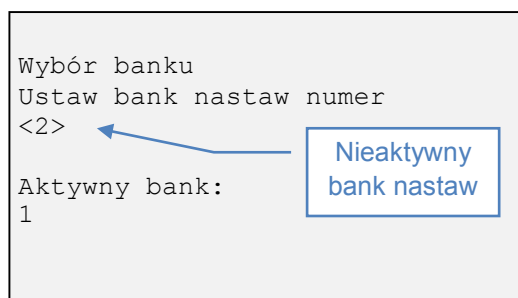
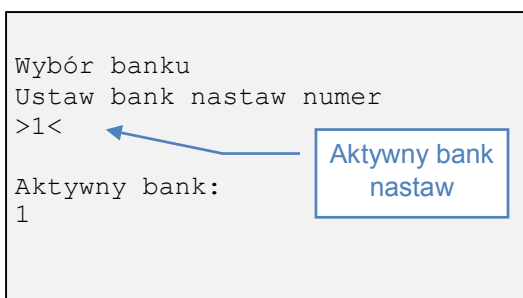
Gwiazdką oznaczony jest aktywny bank nastaw. Nastawy wybranego banku można obejrzeć wciskając →.



W menu Wybór banku użytkownik ma możliwość zmiany aktywnego banku ustawień. Parametry zostały podzielone na cztery banki. Banki nastaw i blokad są zmieniane jednocześnie tym samym poleceniem.

Polecenie zmiany banków nie dotyczy grupy ustawień Konfiguracja/Instalacja (adresy, przeładnie itp.), która nie jest podzielona na banki (tylko jeden bank ustawień).

Bank nastaw zmieniany jest za pomocą strzałek. Aktywny bank zaznaczany jest poprzez znak: >1< natomiast bank nieaktywny poprzez <2>.



Ręczne Ustawienie czasu ma zastosowanie wtedy, gdy urządzenie pracuje bez łączności. Do przestawienia wskaźnika z godzin, na minuty lub sekundy należy użyć strzałek ← → , a następnie przy pomocy strzałek ↓↑ można ustawić właściwą cyfrę i zatwierdzić zmianę klawiszem <Enter>. W analogiczny sposób ustawiamy datę.

⚠ Zegar wewnętrzny zasilany z wbudowanej baterii niesynchronizowany z systemu nadrzędnego automatycznie przestawia się między czasem letnim i zimowym.

Diagnostyka

```
Diagnostyka
1>Profil konfiguracji
2.Sprzęt
3.Łączność
4.System
5.Stan zabezpieczeń
```

Profil konfiguracji	Informacje dotyczące wersji oprogramowania
Sprzęt	Zawiera informacje diagnostyczne o stanie sprzętu, sygnalizacji, sterowań. Dodatkowo umieszczony jest wykaz zainstalowanych w urządzeniu pakietów oraz rozmiar pamięci.
Łączność	Udostępnia informacje o stanie łączności dla: <ul style="list-style-type: none">• Kanał sieciowy• łączność COM• łączność centrum• łączność GSM (wbudowany modem)
System	Zawiera informacje diagnostyczne dla: <ul style="list-style-type: none">• Grupy nastaw• Baza danych• System plików• Diagnostyka [SAR]• Diagnostyka [LTH]
Stan zabezpieczeń	Informacje diagnostyczne dla funkcji zabezpieczeniowych

9.6 Diagnostyka przez SNMP

W sterowniku Ex-microBEL_SRS_011 zaimplementowano usługę SNMP v3 do zdalnej diagnostyki urządzenia, w tym przesyłania przez sieć informacji o stanie wbudowanego modemu GSM/UMTS i innych danych przestawionych w poniższej tabeli.

9.6.1 Baza MIB modemu

- MIB** Management Information Base - baza danych zawierająca listę parametrów SNMP. Każda pozycja listy zawiera nazwę parametru, identyfikator OID, typ danych, opcje odczytu/zapisu oraz opis.
- OID** Object Identifier - określa identyfikator zmiennej serwera SNMP. Składa się z ciągu znaków liczb całkowitych rozdzielonych kropkami. Znaczenie ciągu liczb identyfikatora określa drzewo definicji identyfikatorów OID w bazie MIB.

OID	Opis
1.3.6.1.4.1.44730	Elkomtech (not-accessible)
1.3.6.1.4.1.44730.2	Info (not-accessible)
1.3.6.1.4.1.44730.2.1	Device type and version
1.3.6.1.4.1.44730.2.2	Serial numer
1.3.6.1.4.1.44730.2.3	Firmware version
1.3.6.1.4.1.44730.2.4	Current time
1.3.6.1.4.1.44730.3	Modem (not-accessible)
1.3.6.1.4.1.44730.3.1	Number of modem devices
1.3.6.1.4.1.44730.3.2	Wireless modem common objects table (not-accessible)
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1	An entry (conceptual row) in the modemCommonTable (not-access.)
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.1	Index of modem device
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.2	Type of modem device
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.3	Manufacturer of wireless modem
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.4	Model of wireless modem
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.5	Revision of wireless modem
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.6	Serial channel state
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.7	Serial channel activity
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.8	Current Received Signal Strength Indication [dBm]
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.9	Modem connection status
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.10	Internal temperature of modem module [*C]
1.3.6.1.4.1.44730.3.2.1.11	Activity time of modem module [h]

9.6.2 Tabela obiektów GSM

1.3.6.1.4.1.44730.3.3	Gsm objects table (not-accessible)
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1	An entry (conceptual row) in the modemGsmTable (not-accessible)
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.1	International Mobile Equipment Identity of GSM modem
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.2	SIM card status
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.3	Network registration status
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.4	Network operator name
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.5	Roaming status
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.6	Packet service type
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.7	Local Area Code
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.8	Cell Identifier
1.3.6.1.4.1.44730.3.3.1.9	Distance to Base Transceiver Station [m]

9.7 Lista sygnałów

L.p.	Sygnal	Typ	Urządzenie	Sterownik	DNP		
	Nazwa				Nazwa	Wejście IO	BI
1	Zanik zasilania 230 VAC	sygn.	Zespół zasilacza	IO4 – z1	1	-	-
2	Akumulatory rozładowane	sygn.	Zespół zasilacza	IO4 – z2	2	-	-
3	Awaria zespołu zasilacza (zab nadmiarowo-prądowe)	sygn.	Zespół zasilacza	IO4 – z3	3	-	-
4	Brak zasilania napędów	sygn.	Zespół zasilacza	IO4 – z4	4	-	-
5	Otwarcie drzwi szafki	sygn.	Drzwi szafki	IO4 – z5	5	-	-
6	(-24VDC)			masa			
7	Uszkodzenie ograniczników przepięć nn	sygn.	Rozłącznik	IO4 – z7	6	-	-
8	Sterowanie zdalne	sygn.	Przełącznik trybu sterowania	IO4 – z8	7	-	-
9	Sterowanie lokalne	sygn.		IO4 – z9	8	-	-
10	Blokada monterska	sygn.	Rozłącznik	IO4 – z10	9	-	-
11	Obniżone ciśnienie SF6	sygn.	Rozłącznik	IO4 – z11	10	-	-
12	(-24VDC)			masa			
13	Rozłącznik zamknięty	sygn.	Rozłącznik	IO4 – z13	11	-	-
14	Rozłącznik otwarty	sygn.	Rozłącznik	IO4 – z14	12	-	-
15	Rezerwa			IO4 – z15			
16	Rezerwa			IO4 – z16			
17	Rezerwa			IO4 – z17			
18	Rezerwa			IO4 – z18			
19	(-24VDC)			masa			
20	Zamknij rozłącznik	ster.	Rozłącznik	IO3 – z1-z2	-	1	-
21							
22	Otwórz rozłącznik	ster.	Rozłącznik	IO3 – z3-z4	-	2	-
23							
24	Prąd I1	pom.	Przekładnik pom. SN	IO2 – z1	-	-	1
25				IO2 – z2			
26	Prąd I2	pom.	Przekładnik pom. SN	IO2 – z3	-	-	2
27				IO2 – z4			
28	Prąd I3	pom.	Przekładnik pom. SN	IO2 – z5	-	-	3
29				IO2 – z6			
30	Prąd Io (obliczony z I1, I2, I3)	pom.	Obliczony	-	-	-	4
31	Napięcie U1 (fazowe)	pom.	Dzielnik pom. SN	IO2 – z9	-	-	5
32				IO2 – z10			
33	Napięcie U2 (fazowe)	pom.	Dzielnik pom. SN	IO2 – z11	-	-	6
34				IO2 – z12			
35	Napięcie U3 (fazowe)	pom.	Dzielnik pom. SN	IO2 – z13	-	-	7
36				IO2 – z14			
37	Napięcie Uo (obliczone z U1, U2, U3)	pom.	Obliczone	-	-	-	8

L.p.	Sygnał		Urządzenie	Sterownik	DNP		
	Nazwa	Typ	Nazwa	Wejście IO	BI	BO	AI
38	Doziemienie Io>	sygn.	-	-	13	-	-
39	Zwarcie I>	sygn.	-	-	14	-	-
40	Zwarcie I>>	sygn.	-	-	15	-	-
41	Po> (kierunek: przód)	sygn.	-	-	16	-	-
42	Po>> (kierunek: tył)	sygn.	-	-	17	-	-
43	Kasuj sygnalizację doziemienia / zwarcia	ster.	-	-	-	3	-
44	Test sygnalizacji doziemienia / zwarcia	ster.	-	-	-	4	-
45	Bank nastaw nr 1 aktywny	sygn.	-	-	18	-	-
46	Bank nastaw nr 2 aktywny	sygn.	-	-	19	-	-
47	Bank nastaw nr 3 aktywny	sygn.	-	-	20	-	-
48	Bank nastaw nr 4 aktywny	sygn.	-	-	21	-	-
49	Aktywuj bank nastaw nr 1	ster.	-	-	-	5	-
50	Aktywuj bank nastaw nr 2	ster.	-	-	-	6	-
51	Aktywuj bank nastaw nr 3	ster.	-	-	-	7	-
52	Aktywuj bank nastaw nr 4	ster.	-	-	-	8	-
53	Sterowanie nieudane	sygn.	-	-	22	-	-
54	Automatyka sekcjonująca - stan	sygn.	-	-	23	-	-
55	Automatyka sekcjonująca - odstawienie	sygn.	-	-	24	-	-
56	Automatyka sekcjonująca - odblokowanie	ster.	-	-	-	9	-
57	Automatyka sekcjonująca - zablokowanie	ster.	-	-	-	10	-

Spis rysunków

Rys. 1-1 Schemat funkcjonalny sterownika Ex-microBEL_SRS_011	5
Rys. 2-2 Widok uchwytu do montażu na szynie	6
Rys. 6-3 Schemat blokowy zabezpieczenia $I>T$, $I>T$	19
Rys. 6-4 Wykres wskazowy ilustrujący przyjętą metodę liczenia kąta φ_0	20
Rys. 6-5 Przedział kątowy zadziałania	20
Rys. 6-6 Charakterystyka zabezpieczenia ziemnozwarciowego kierunkowego.....	21
Rys. 6-7 Charakterystyka zabezpieczenia ziemnozwarciowego.....	21
Rys. 6-8 Schemat blokowy zabezpieczenia $P_0>T$	23
Rys. 6-9 Obszar działania zabezpieczenia admitancyjnego na płaszczyźnie zespolonej Y_0	24
Rys. 6-10 Schemat blokowy zabezpieczenia ziemnozwarciowego admitancyjnego $Y_0>T$	25
Rys. 6-11 Obszar działania zabezpieczenia konduktancyjnego na płaszczyźnie Y_0	27
Rys. 6-12 Schemat blokowy zabezpieczenia ziemnozwarciowego konduktancyjnego $G_0>T$. 29	
Rys. 6-13 Obszar działania zabezpieczenia susceptancyjnego na płaszczyźnie Y_0	31
Rys. 6-14 Schemat blokowy zabezpieczenia ziemnozwarciowego susceptancyjnego $B_0>T$... 33	
Rys. 7-15 Przykładowy schemat linii z trzema rozłącznikami $S1$, $S2$, $S3$	34
Rys. 7-16 Przykład. Zwarcie między rozłącznikami $S1$ i $S2$	35
Rys. 7-17 Przykład. Zwarcie między rozłącznikami $S2$ i $S3$	35
Rys. 7-18 Przykład. Zwarcie za rozłącznikiem $S3$	36
Rys. 7-19 Przebiegi czasowe automatyki sekcjonującej.....	37
Rys. 7-20 Schemat blokowy automatyki sekcjonującej.....	39
Rys. 7-21 Próbkowanie sygnałów analogowych i wejść dwustanowych.	44
Rys. 7-22 Ilustracja nastawień czasowych rejestratora.	46
Rys. 7-23 Ilustracja nastawień czasowych rejestratora.	46
Rys. 8-24 Automatyczne włączenie modemu po załączeniu zasilania – zwora	49
Rys. 9-25 Ustawienia połączenia diagnostycznego ze sterownikiem	52
Rys. 9-26 Okno logowania	53
Rys. 9-27 Stan modemu GSM w oknie Bel_Navi	54
Rys. 9-28 Logownie do konsoli webowej.....	55
Rys. 9-29 Widok strony z grupami ustawień sterownika	55
Rys. 9-30 Widok strony z grupami ustawień sterownika	56
Rys. 9-31 Widok strony z grupami ustawień sterownika	56
Rys. 9-32 Diagnostyka łączności GSM w interfejsie WWW.....	57

Więcej informacji

Więcej informacji:

tel.: 22 22 37 777

e-mail: kontakt@pl.abb.com

ABB Sp. z o.o.

Oddział w Przasnyszu

ul. Leszno 59

06-300 Przasnysz

tel.: 22 223 89 00

fax: 22 223 89 53

www.abb.pl

ABB zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadomienia. W przypadku zamówień obowiązywać będą uzgodnione warunki. ABB Sp. z o.o. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za potencjalne błędy lub możliwe braki informacji w tym dokumencie.

Zastrzegamy wszelkie prawa do niniejszego dokumentu i jego tematyki oraz zawartych w nim zdjęć i ilustracji. Jakiegokolwiek kopiowanie, ujawnianie stronom trzecim lub wykorzystanie jego zawartości w części lub w całości bez uzyskania uprzednio pisemnej zgody ABB Sp. z o.o. jest zabronione.

© Copyright 2017 ABB

Wszelkie prawa zastrzeżone