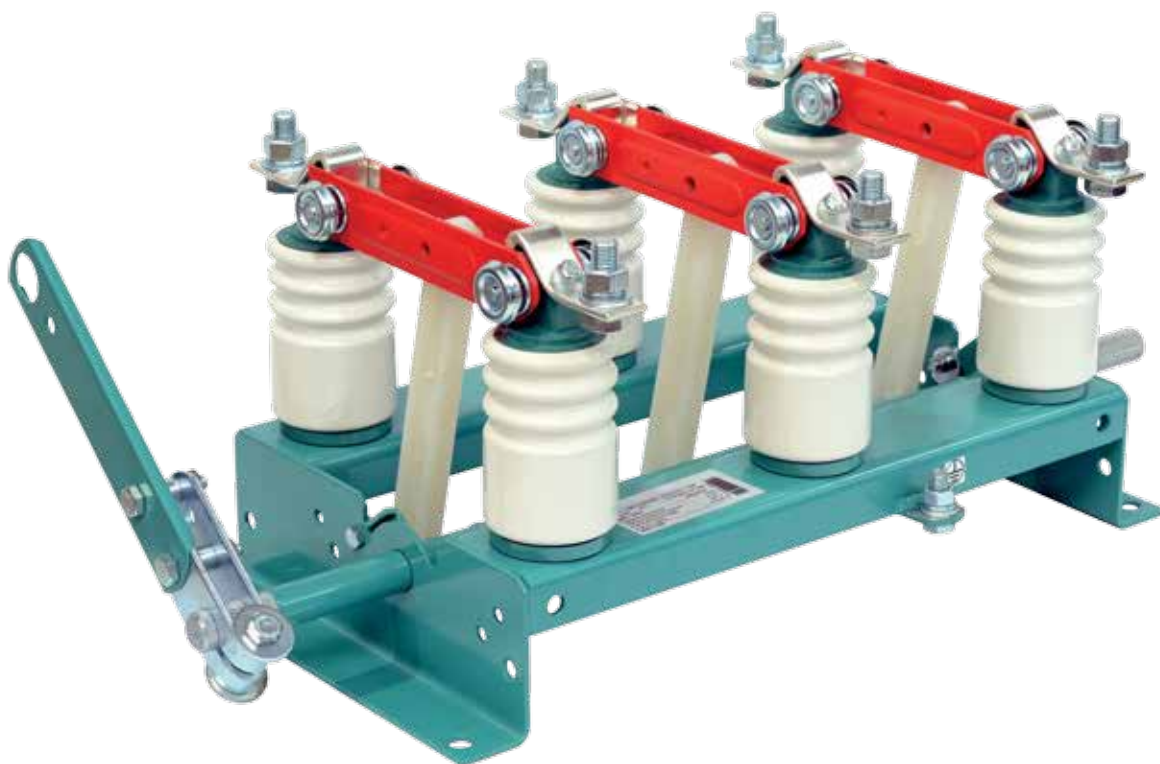


PRODUKTY ŚREDNIEGO NAPIĘCIA

# **OWIII – Odłącznik wewnętrzny**

## Instrukcja montażu i eksploatacji





# Spis treści

<b>1 Bezpieczeństwo</b>	<b>4</b>
<b>2 Wstęp</b>	<b>5</b>
<b>3 Opis techniczny odłączników OWIII (OWI)</b>	<b>5</b>
3.1 Funkcje	5
3.2 Budowa i zasada działania	5
3.3 Oznaczenie wykonania aparatów	8
3.4 Dane techniczne	8
3.5 Wymiary montażowe odłączników OWIII	10
<b>4 Instalowanie</b>	<b>10</b>
4.1 Oględziny przed zainstalowaniem	10
4.2 Konstrukcja wsporcza	10
4.3 Montaż przegród izolacyjnych	10
4.4 Regulacja blokady mechanicznej pomiędzy odłącznikiem i uziemnikiem	11
4.5 Montaż odłącznika na konstrukcji wsporczej	11
4.6 Sprzęganie z napędem ręcznym typu NRWO4-3	11
4.7 Sprzęganie z napędem ręcznym typu HE	12
4.8 Sprzęganie z napędem silnikowym typu UEMC 41	13
4.9 Montaż i regulacja napędu pneumatycznego NP9	14
4.10 Montaż i regulacja łącznika pomocniczego	14
4.11 Łączenie z przewodami rozdzielni oraz uziemienie	15
4.12 Prace końcowe	15
<b>5 Próby przed oddaniem do ruchu</b>	<b>16</b>
<b>6 Instrukcja obsługi</b>	<b>16</b>
6.1 Odłącznik wyposażony w napęd ręczny NRWO4-3	16
6.2 Odłącznik wyposażony w napęd HE	16
6.3 Odłącznik wyposażony w napędy elektryczne UEMC 41	16
<b>7 Przeglądy i konserwacje</b>	<b>16</b>
7.1 Oględziny zewnętrzne	17
7.2 Przeglądy okresowe	17
7.3 Konserwacje	17
7.4 Remonty	17
<b>8 Opakowanie, transport, przechowywanie,</b>	<b>17</b>
<b>9 Wycofanie z użytkowania</b>	<b>17</b>
<b>10 Części zamienne</b>	<b>17</b>

# Bezpieczeństwo



NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE MOŻE SPOWODOWAĆ PORAŻENIE, 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.
- Odłącznik powinien być instalowany tylko tam, gdzie spełnia wymagania techniczne dla konkretnej instalacji.
- Dla bezpieczeństwa personelu przeprowadzającego prace konserwacyjne na odłączniku lub aparatach łączeniowych, 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. Ostrzeże-

nia 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 zawarte w tej instrukcji są oparte na najnowszych informacjach dostępnych w momencie druku. Producent zastrzega sobie zmianę bez wcześniejszego uprzedzenia.

## 2 Wstęp

Przedmiotem instrukcji jest montaż i eksploatacja odłączników wewnętrznych trójbiegunowych typu OWIII. Zawiera ona informacje odnośnie danych technicznych, budowy i zasady działania, jak również wskazówki dotyczące obsługi, konserwacji, napraw itp. Przeznaczona jest jako pomoc w prawidłowym instalowaniu, obsłudze i eksploatacji tych aparatów. Ścisłe przestrzeganie wymagań zawartych w niniejszej instrukcji zapewnia prawidłową pracę odłączników i jest warunkiem uzyskania gwarancji producenta, w związku z czym zapoznanie się z jej treścią jest niezbędne przed przystąpieniem do instalowania i eksploatacji odłączników.

Producent nie ponosi jakiegokolwiek odpowiedzialności w związku z powstaniem bezpośrednich lub pośrednich uszkodzeń i strat spowodowanych niewłaściwym użytkowaniem sprzętu.

Zawartość niniejszego dokumentu może być modyfikowana bez powiadamiania użytkowników.

## 3 Opis techniczny odłączników OWIII (OWI)

### 3.1 Funkcje

#### Odłączniki

Odłączniki trójbiegunowe wewnętrzne przeznaczone są do zamykania i otwierania obwodów elektrycznych, w których nie płynie prąd. W położeniu otwartym stwarzają widoczną i bezpieczną przerwę izolacyjną, oddzielając galwanicznie obwód elektryczny lub fragment sieci średniego napięcia w celu serwisowania lub konserwacji. Stosowane są we wewnętrznych urządzeniach rozdzielczych wysokonapięciowych prądu zmiennego. Przystosowane są do pracy w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach klimatu umiarkowanego, w temperaturze otoczenia od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ . Odłączniki mogą być instalowane na wysokości do 1000 m nad poziomem morza. Instalowanie aparatów w innych warunkach środowiskowych wymaga uzgodnienia z producentem.

Odłączniki typu OWIII (OWI) spełniają wymagania następujących norm:

- PN-EN 62271-1:2009 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne
- PN-EN 62271-102:2011 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego

#### Uziemniki

Uziemniki nabudowane na odłącznikach przeznaczone są do zwierania i uziemiania sieci odłączonej uprzednio od napięcia. Każdy odłącznik OWIII może zostać wyposażony w uziemnik z mechanizmem blokady zapewniającym odpowiednią sekwencję przestawień.

### 3.2 Budowa i zasada działania

Odłączniki typu OWIII mają konstrukcję sieczną. Podstawę odłącznika [poz.1, rys. 1] stanowi rama stalowa, która wraz z wałem [poz.2, rys. 1] i ogranicznikami [poz. 3, rys. 1] kąta obrotu wału tworzy nierozbieralny podzespół. Na podstawie zamocowane są izolatory wsporcze [poz. 4, rys.1], na których nabudowany jest tor prądowy. Tor prądowy składa się (w każdym biegunie) z dwóch styków stałych [poz. 5, rys. 1], będącymi zarazem zaciskami przyłączowymi odłącznika i jednego ruchomego [poz. 6, rys. 1]. Styki stałe i końce styków ruchomych są posrebrzone. Właściwy docisk styków zapewniają sprężyny [poz. 7, rys. 1] przytrzymywane przez miseczki [poz. 8, rys. 1] i zatrzymywacze [poz. 9, rys. 1] znajdujące się na końcach styków ruchomych. W niektórych wykonaniach odłączników zamocowane są dodatkowo na stykach ruchomych nakładki stalowe.

Izolację międzybiegunową stanowi przerwa powietrzna, a w wykonaniach odłączników o zmniejszonej podziałce międzybiegunowej przerwa powietrzna wzmocniona jest dodatkowo przegrodami izolacyjnymi [poz. 10, rys. 1].

Styki ruchome są połączone z wałem poprzez ciągną izolacyjne [poz. 11, rys. 1]. Przenoszą one obrót wału odłącznika na styki ruchome, wprawiając je w ruch obrotowy w płaszczyźnie prostopadłej do podstawy.

Wał odłącznika [poz. 2, rys. 1] z obu stron zakończony jest wielokarbem, który umożliwia wygodne sprzęganie odłącznika z napędem poprzez dźwignię [poz. 12, rys. 1] założoną na koniec wału. Dodatkowo do dźwigni zamocowane jest ramię dźwigni [poz. 13, rys. 1] wykorzystywane przy uruchamianiu odłącznika drążkiem izolacyjnym. Kąt obrotu wału odłącznika ustalają ograniczniki, które opierają się o wycięcia w bokach (przy otwieraniu) i o zderzak (przy zamykaniu).

Odłączniki mogą być otwierane i zamykane napędem ręcznym typu NRWO4/...-3, NR3, HE lub drążkiem izolacyjnym a także napędem pneumatycznym typu NP9 i napędem elektrycznym typu UEMC 41. Odłączniki wyposażone w napęd ręczny, pneumatyczny i elektryczny mogą pracować w położeniu pionowym lub poziomym. W przypadku uruchamiania ich drążkiem izolacyjnym tylko w położeniu pionowym.

Uruchomienie napędu ręcznego lub elektrycznego za pośrednictwem cięgna łączącego, wprawia w ruch wał wraz ze stykami ruchomymi, powodując przestawienie odłącznika z jednego położenia ustalonego w drugie. Przystawienie odłącznika za pomocą drążka izolacyjnego odbywa się w ten sam sposób jak napędem z tym, że drążek zaczeplia się od zewnętrznej strony o dźwignię na wale i następnie energicznie pociąga się lub popycha do oporu w zależności od aktualnego położenia noży ruchomych odłącznika.

Jeżeli napęd wyposażony jest w blokadę elektromagnetyczną to należy skasować blokadę, a następnie dokonać przestawienia. Gdy napęd wyposażony jest w rygiel mechaniczny należy odryglować blokadę przez odciągnięcie jedną ręką rygla, a drugą dokonać przestawienia.

Odłączniki wyposażone w napęd pneumatyczny typu NP9 uruchamia się przez otwarcie elektrozaworu, poprzez który zasilany jest napęd.

Konstrukcja odłączników pozwala na dobudowanie uziemników bez wykonywania jakichkolwiek zmian nawet wówczas, gdy odłącznik jest zainstalowany w rozdzielni. Uziemniki mogą być umieszczone od strony styku stałego nierozłącznego (uziemniki dolne) lub od strony styku stałego rozłącznego (uziemniki górne).

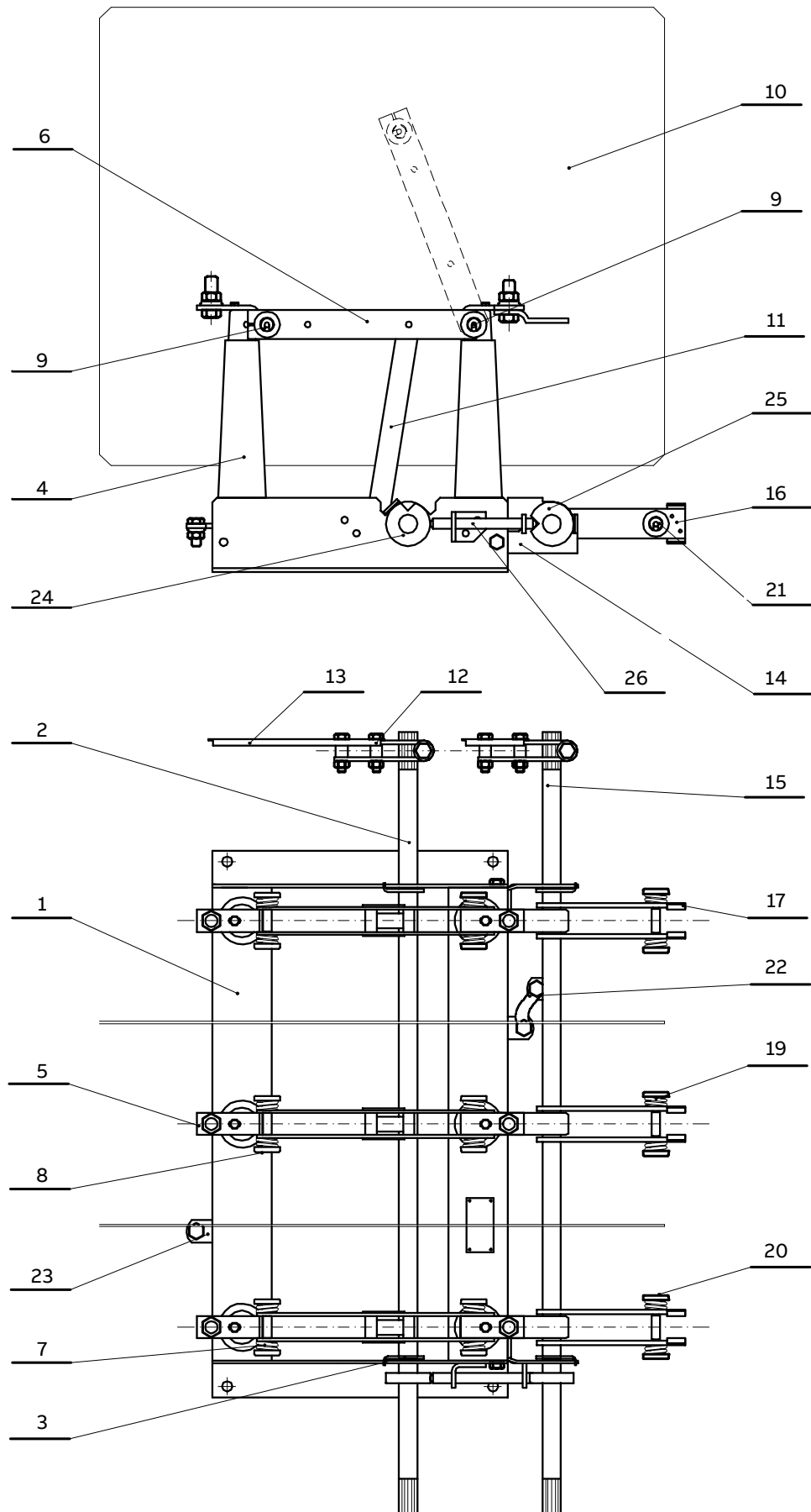
Do podstawy odłącznika przymocowane są łożyska uziemnika [poz. 14, rys. 1]. W łożyskach zamocowany jest wał napędowy uziemnika [poz. 15, rys. 1] z przyspawanymi stykami ruchomymi [poz. 16, rys. 1], na końcach których zamocowane są miedziane i posrebrzone nakładki stykowe [poz. 17, rys. 1] tworzące razem ze stykiem uziemiającym [poz. 18, rys. 1] pewne, pod względem elektrycznym, połączenie. Właściwy docisk styków zapewniają sprężyny [poz. 19, rys. 1] przytrzymywane przez miseczki [poz. 20, rys. 1] i zatrzymywacze [poz. 21, rys. 1] znajdujące się na końcach styków ruchomych. Przejście prądowe ze styków ruchomych do podstawy zapewnia podatna linka uziemiająca [poz. 22, rys. 1]. Na podstawie odłącznika znajduje się zacisk uziomowy [poz. 23, rys. 1] ze śrubą M12x40.

Między wałem odłącznika, a wałem uziemnika istnieje blokada mechaniczna, składająca się z krążków ryglujących [poz. 24 i 25, rys. 1] oraz rygla [poz. 26, rys. 1] zapewniająca właściwą kolejność łączy. Odłącznik i uziemnik mogą być wzajemnie blokowane zgodnie z następującymi zasadami:

- odłącznik można zamknąć tylko gdy uziemnik jest otwarty
- uziemnik można zamknąć tylko gdy odłącznik jest otwarty

Rys. 1.  
Budowa odłącznika OWIII

- 1) Podstawa
- 2) Wał
- 3) Ogranicznik
- 4) Izolator
- 5) Styk stały
- 6) Styk ruchomy
- 7) Sprężyna
- 8) Miseczka
- 9) Zatrzymywacz
- 10) Przegroda izolacyjna
- 11) Ciężno izolacyjne
- 12) Dźwignia
- 13) Ramię dźwigni
- 14) Łożysko uziemiająca
- 15) Wał uziemiająca
- 16) Styk ruchomy uziemiająca
- 17) Nakładki stykowe
- 18) Styk uziemiająca
- 19) Sprężyna
- 20) Miseczka
- 21) Zatrzymywacz
- 22) Linka uziemiająca
- 23) Zacisk uziemiająca
- 24) Krążek ryglujący
- 25) Krążek ryglujący
- 26) Rygiel



### 3.3 Oznaczenie wykonania aparatów

Przykład: **OWIII 20/6UD-1** – odłącznik trójbiegunowy OW, napięcie znamionowe 24kV, prąd znamionowy 630 A, z uziemnikiem dolnym, z ceramicznymi izolatorami.

Typ odłącznika	Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy	Rodzaj uziemnika	Rodzaj izolatora	Podziałka międzybiegunowa [mm]
OWIII	.....	/.....	.....	-.....	/.....
OWIII	7,2 – 7,2 kV	6 – 630 A	UD – uziemnik dolny UG – uziemnik górny	1 – ceramiczny 2 – żywiczny	Oznacza się tylko przy podziałkach innych niż typowe: 200 mm dla 12 kV 275 mm dla 24 kV 360 mm dla 36 kV
	10 – 12 kV	8 – 800 A			
	17,5 – 17,5kV	10 – 1000 A			
	20 – 24 kV	12 – 1250 A			
	30 – 36 kV	16 – 1600 A			

### 3.4 Dane techniczne

#### Odłączniki na napięcie 7,2 i 12 kV

Parametry / Typ	OWIII7,2/6-1 OWIII7,2/6UD-1 OWIII7,2/6UG-1	OWIII10/6-1 OWIII10/6UD-1 OWIII10/6UG-1	OWIII10/6-2 OWIII10/6UD-2 OWIII10/6UG-2	OWIII10/6-2/125 OWIII10/6UD-2/125 OWIII10/6UG-2/125	OWIII10/8-1 OWIII10/8UD-1 OWIII10/8UG-1	OWIII10/10-1 OWIII10/10UD-1 OWIII10/10UG-1	OWIII10/8-2 OWIII10/8UD-2 OWIII10/8UG-2	OWIII10/10-2 OWIII10/10UD-2 OWIII10/10UG-2	OWIII10/12-1 OWIII10/12UD-1 OWIII10/12UG-1	
Napięcie znamionowe [kV]	7,2								12	
Częstotliwość znamionowa [Hz]	50									
Napięcie wytrzyma- wane o częstotliwo- ści sieciowej [kV]	do ziemi i między biegunami	20							28	
	przerwy biegunowej bezpiecznej	23							32	
Napięcie wytrzyma- wane udarowe pio- runowe (1,2/50µs) [kV]	do ziemi i między biegunami	60							75	
	przerwy biegunowej bezpiecznej	70							85	
Prąd znamionowy ciągły [A]	630		630		800	1000	800	1000	1250	
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany [kA]	40	80	63	40	80	80	63	63	80	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany [kA]	1 s	16	31,5	25	16	31,5	31,5	25	25	31,5
Masa odłącznika/ masa odłącznika z uziemnikiem [kg]	24/32	31/39	25/35	23/31	31/39	31/39	25/35	25/35	50/59	
Maksymalna odległość pierwszego wspornika przy znamionowym prądzie szczytowym [mm]	400		600	400			600			



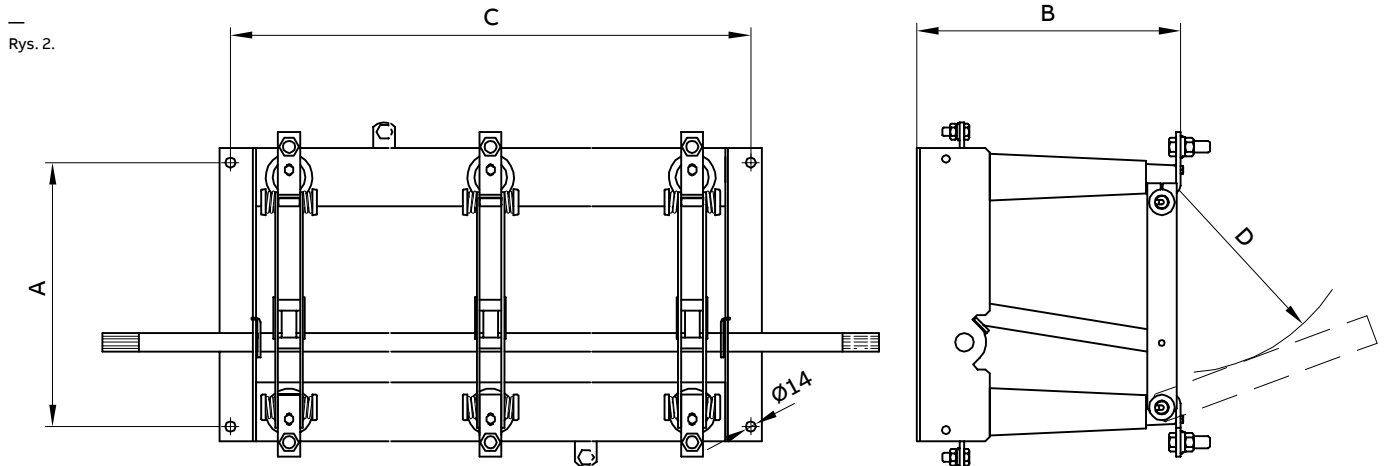
## Odłączniki na napięcie 17,5 i 24 kV

Parametry / Typ	OWIII17,5/6-1 OWIII17,5/6UD-1 OWIII17,5/6UG-1	OWIII17,5/12-1 OWIII17,5/12UD-1 OWIII17,5/12UG-1	OWIII20/6-1 OWIII20/6UD-1 OWIII20/6UG-1	OWIII20/6-2 OWIII20/6UD-2 OWIII20/6UG-2	OWIII20/6-2/160 OWIII20/6UD-2/160 OWIII20/6UG-2/160	OWIII20/8-1 OWIII20/8UD-1 OWIII20/8UG-1	OWIII20/10-1 OWIII20/10UD-1 OWIII20/10UG-1	OWIII20/8-2 OWIII20/8UD-2 OWIII20/8UG-2	OWIII20/10-2 OWIII20/10UD-2 OWIII20/10UG-2	OWIII20/12-1 OWIII20/12UD-1 OWIII20/12UG-1	
Napięcie znamionowe [kV]	17,5		24								
Częstotliwość znamionowa [Hz]	50										
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej [kV]	do ziemi i między biegunami	38		50							
	przerwy biegunowej bezpiecznej	45		60							
Napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (1,2/50µs) [kV]	do ziemi i między biegunami	95		125							
	przerwy biegunowej bezpiecznej	110		145							
Prąd znamionowy ciągły [A]	630	1250	630			800	1000	800	1000	1250	
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany [kA]	40	40	50	63	40	50	50	63	63	80	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany [kA]	1 s	16	16	-	25	16	-	-	25	25	31,5
	3 s	-	-	20	-	-	20	20	-	-	-
Masa odłącznika/ masa odłącznika z uziemnikiem [kg]	46/56	68/78	48/58	39/49	38/47	48/58	48/58	39/49	39/49	70/81	
Maksymalna odległość pierwszego wspornika przy znamionowym prądzie szczytowym [mm]	400		700		500	700					

## Odłączniki na napięcie 36 kV

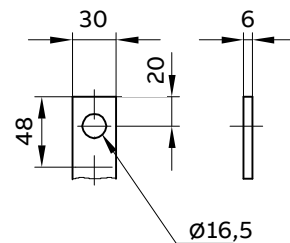
Parametry / Typ	OWIII30/6-2 OWIII30/6UD-2 OWIII30/6UG-2	OWIII30/12-2 OWIII30/12UD-2 OWIII30/12UG-2	OWIII30/16-2 OWIII30/16UD-2 OWIII30/16UG-2	
Napięcie znamionowe [kV]	36			
Częstotliwość znamionowa [Hz]	50			
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej [kV]	do ziemi i między biegunami	70		
	przerwy biegunowej bezpiecznej	80		
Napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (1,2/50µs) [kV]	do ziemi i między biegunami	170		
	przerwy biegunowej bezpiecznej	195		
Prąd znamionowy ciągły [A]	630	1250	1600	
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany [kA]	50	80	80	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany [kA]	1 s	20	31,5	31,5
	3 s	-	-	-
Masa odłącznika/ masa odłącznika z uziemnikiem [kg]	78/90	90/104	90/104	
Maksymalna odległość pierwszego wspornika przy znamionowym prądzie szczytowym [mm]	1000			

### 3.5 Wymiary montażowe odłączników OWIII

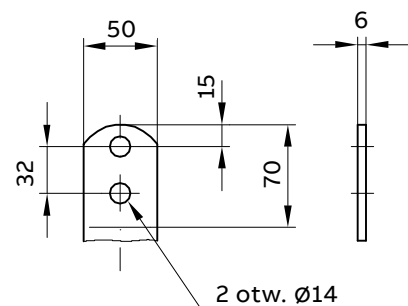


Przyłącza:

Typ	Wymiar			
	A	B	C	D
OWIII 7,2/6-1	260	258	480	150
OWIII 7,2/6-2	260	263	480	135
OWIII 10/6, 8, 10-1	260	258	560	150
OWIII 10/6, 8, 10-2	260	263	560	135
OWIII 10/6-2/125	260	263	410	135
OWIII 10/12-1	295	260	560	150
OWIII 17,5/6-1	360	353	580	220
OWIII 17,5/12-1	395	355	640	220
OWIII 20/6, 8, 10-1	360	353	710	250
OWIII 20/6, 8, 10-2	360	360	710	245
OWIII 20/6-2/160	360	360	480	245
OWIII 20/12-1	395	355	710	250
OWIII 30/6-2	510	456	920	360
OWIII 30/12-2	525	460	990	360
OWIII 30/16-2	525	460	990	360



630, 800, 1000 A



1250, 1600 A

## 4 Instalowanie

### 4.1 Oględziny przed zainstalowaniem

Przed zainstalowaniem odłącznika w rozdzielni należy sprawdzić:

- treść tabliczki znamionowej i porównać ją z treścią zamówienia,
- stan izolatorów,
- stan pokryć ochronnych,
- stan smaru na stykach odłącznika,

### 4.2 Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja wsporcza, do której ma być przymocowany odłącznik, powinna być sztywna, a jej punkty stykające się z podstawą odłącznika muszą leżeć w jednej płaszczyźnie. Odłącznik do konstrukcji należy mocować śrubami M12.

Rozstawienie otworów pod śruby podane jest na Rys. 2.

### 4.3 Montaż przegród izolacyjnych

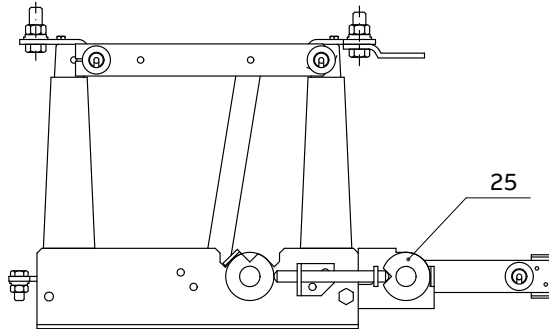
Odłączniki typu OWIII 10/6-2/125 oraz OWIII 20/6-2/160 wyposażone są w przegrody izolacyjne, które należy zamocować do podstawy odłącznika przed montażem aparatu do konstrukcji wsporczej, wykorzystując wykonane w podstawie otwory a następnie połączyć dostarczonymi prętami dystansowymi. Przy montażu przegród izolacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- nie uszkodzenie powierzchni przegród,
- usytuowanie dłuższego końca przegrody od strony wału noży uziemiających, tak jak to podano na szkicach wymiarowych.

#### 4.4 Regulacja blokady mechanicznej pomiędzy odłącznikiem i uziemnikiem

Na czas transportu odłączniki wyposażone w uziemnik mają zamknięte styki ruchome zarówno odłącznika jak i uziemnika, dlatego też przed zainstalowaniem aparatu do konstrukcji wsporczej należy wyregulować blokadę mechaniczną pomiędzy wałem odłącznika i wałem uziemnika poprzez otwarcie styków ruchomych uziemnika a następnie ustawienia krążka ryglującego [poz. 25, rys. 3] umieszczonego na wale uziemnika zgodnie z rys. 3 i unieruchomienie go w tej pozycji wkrętem znajdującym się w krążku.

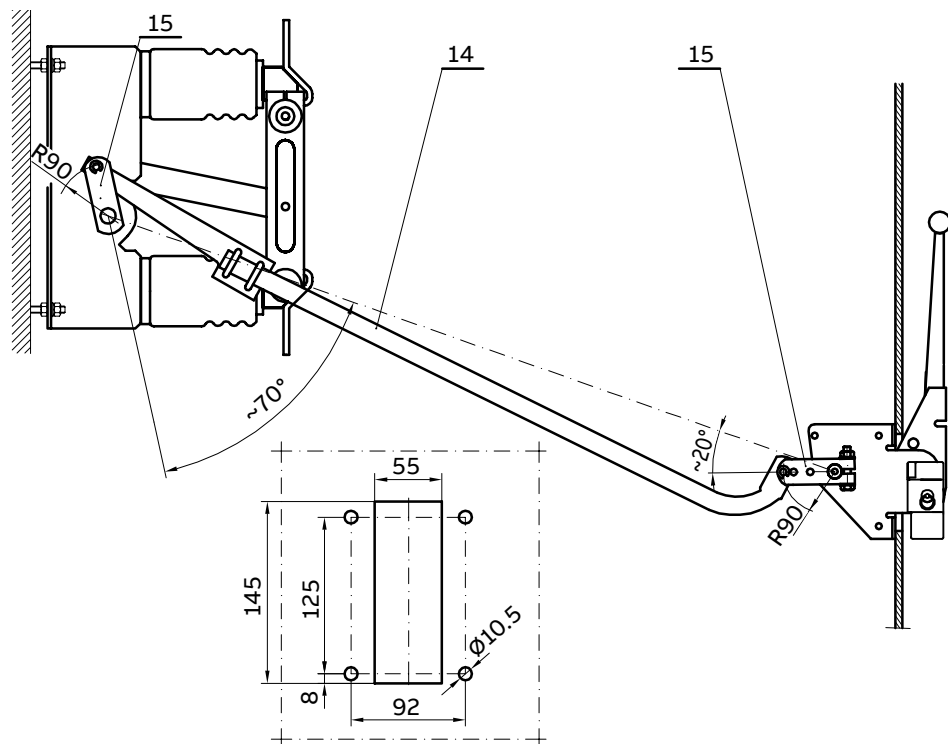
Rys. 3.



#### 4.5 Montaż odłącznika na konstrukcji wsporczej

W czasie montażu odłącznika należy przede wszystkim zwrócić uwagę na to, aby nie zwichrować jego podstawy. Płaszczyzna mocowania powinna być płaska. Aparat należy wstępnie przykręcić w trzech miejscach, a następnie podłożyć ewentualnie podkładki pod podstawę dla wyrównania płaszczyzny konstrukcji wsporczej przy czwartej śrubie. Podstawa odłącznika nie może być żadną śrubą ściągana do konstrukcji wsporczej.

Rys. 4.



Otwory do mocowania napędu

Zwichrowanie podstawy może spowodować:

- nadmierny wzrost momentu na wale odłącznika, potrzebnego do jego uruchomienia,
- pogorszenie się jednoczesności zamykania i otwierania biegunów odłącznika. W poprawnie zainstalowanym odłączniku niejednoczesność nie powinna przekraczać 3 mm.
- pogorszenie się styczności przy pełnym zamknięciu odłącznika. W poprawnie zainstalowanym odłączniku występuje styczność liniowa, przy czym między styk stały i styk ruchomy nie może wchodzić szczelinomierz 0,1mm.
- przesunięcie płaszczyzny symetrii noża uziemniającego względem płaszczyzny symetrii bieguna, co podczas zamykania objawia się nie trafianiem styku ruchomego na styk stały w sposób prawidłowy.

#### 4.6 Sprzęganie z napędem ręcznym typu NRWO4-3

##### Montaż napędu

Konstrukcja, na której jest mocowany napęd, powinna być sztywna w stopniu uniemożliwiającym przemieszczanie się napędu względem współpracującego z nim odłącznika. Rozmieszczenie otworów montażowych jakie należy wykonać w ścianie rozdzielni dla zamocowania na niej napędów pokazane jest na rys. 4. Napęd mocuje się do ścianki od strony wewnętrznej rozdzielni za pomocą czterech śrub M10. Po zamocowaniu napędu należy zamocować blokadę. Blokadę można zamontować z prawej lub lewej strony napędu.

Uwaga: Ze względów bezpieczeństwa każdy napęd powinien posiadać blokadę.

Rys. 3.  
Ustawienie blokady mechanicznej uziemnika

Rys. 4.  
Przykład sprzęgnięcia napędu NRWO4-3 z odłącznikiem, rozmieszczenie otworów montażowych.

14) Cięgno sprzęgające  
15) Dźwignia

### Sprzężenie napędu z odłącznikiem

Sprzężenie napędu NRWO4-3 z odłącznikiem wykonuje się ciągnem [poz. 14, rys. 4] o regulowanej długości, którym łączy się za pomocą sworzni dźwigni napędu z dźwignią [poz. 15, rys. 4] osadzoną na wale odłącznika i dającą się przestawiać co 10° w zakresie kąta pełnego. Długość cięgna musi być tak dobrana, aby gwarantowała właściwe położenie styków ruchomych w obu ich skrajnych położeniach. Wymaganie to będzie spełnione kiedy wał odłącznika, sprzęgnięty z napędem, wykona obrót o 90° (zmiana kąta obrotu wału napędu ze 115° do 90° na aparacie). Orientacyjne pozycje cięgna sprzęgającego i zestawu dźwigni na wale odłącznika przy regulacji pokazano na rys. 4. Dla poziomo zainstalowanych odłączników istnieje konieczność przekroczenia w napędzie punktu martwego w stanie otwartym odłącznika, tak aby niemożliwe było samoczynne zamknięcie się aparatu. W stanie zamkniętym odłącznika (dźwignia ręczna w położeniu do góry) styki ruchome powinny zajmować położenie odpowiadające stanowi załączenia dla danego typu odłącznika. W stanie otwartym odłącznika (dźwignia ręczna na dole) styki ruchome aparatu powinny zajmować właściwe położenie określone poprzez zderzaki usytuowane na wale aparatu i w podstawie. W skrajnych położeniach zderzaki na wale aparatu muszą się opierać o zderzaki w podstawie. Długość cięgna dobiera się ustawiając odłącznik i napęd w położeniu zamkniętym. Powyższe zasady obowiązują również przy sprzężeniu napędu z wałem noży uziemiających

### 4.7 Sprzężenie z napędem ręcznym typu HE

Kompletny napęd ręczny HE składa się z części przedniej napędu (korpusu) z przekładnią kardana [poz. 3, rys. 5] oraz dźwigni manewrowej [poz. 4, rys. 5]. Do sprzęgnięcia z odłącznikiem dodatkowo potrzebne są: ciągną sprzęgające i przekładnia stożkowa na wale odłącznika.

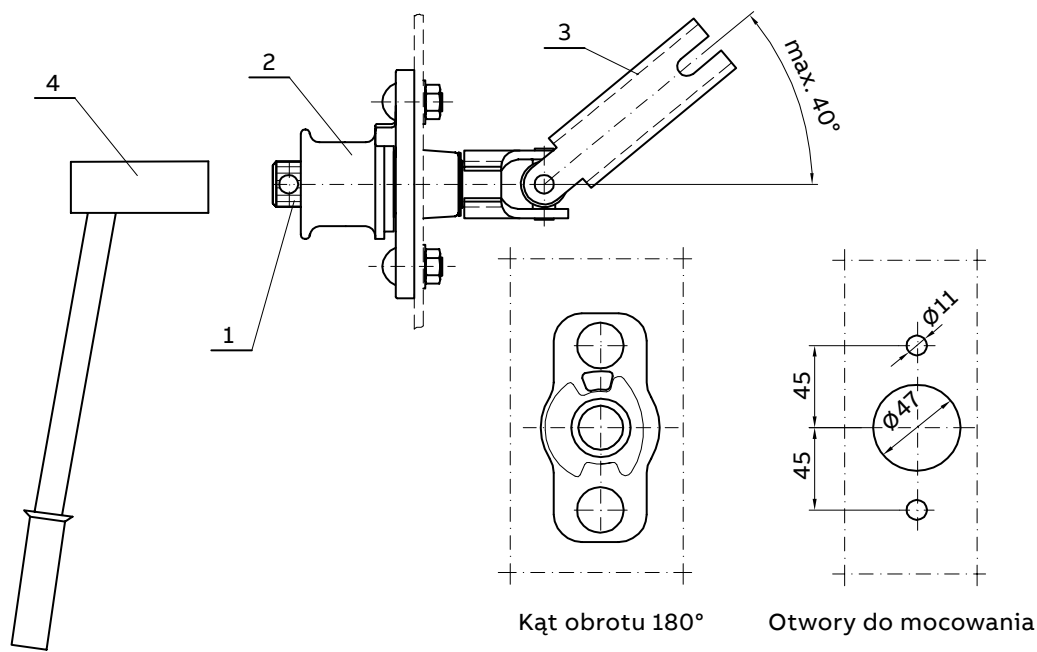
Napęd ręczny typu HE należy mocować dwiema śrubami M10 na frontowej ścianie rozdzielnicy, przy czym oś jego wału [poz. 1, rys. 5] powinna leżeć możliwie dokładnie w tej samej płaszczyźnie pionowej co oś mniejszego koła przekładni stożkowej. Kąt nachylenia cięgna łączącego nie może być większy niż 40° (w górę lub w dół względem mniejszego koła przekładni)

Ciągną należy przyciąć do odpowiedniej długości a następnie przewiercić otwór  $\varnothing 10$  do zamocowania w przegubie kardana.

Regulacja napędu:

- 1) Wyjąć pierścieni Seegera zabezpieczający pierścieni blokujący [poz. 2, rys. 5] (za pomocą szczypiec do pierścieni Seegera).
- 2) Włożyć dźwignię manewrową w końcówkę wału [poz. 1, rys. 5] napędu i obrócić w stronę przeciwną do ruchu wskazówek zegara, aby otworzyć odłącznik. Obserwować, czy pierścieni blokujący osiągnął właściwe położenie w stanie otwarcia. Jeśli nie, pierścieni zsunąć z wału [poz. 1, rys. 5] obrócić o 1-2 zębki na wale i założyć ponownie.
- 3) Obracając dźwignię zgodnie z ruchem wskazówek zegara zamknąć odłącznik. W razie potrzeby ponownie zmienić ustawienie pierścienia [poz. 2, rys. 5] na wale.
- 4) Proces regulacji należy zakończyć kilkoma operacjami zamknięcia i otwarcia aparatu, a następnie zamocować pierścieni blokujący pierścieniem Seegera

Rys. 5.



Rys. 5.

#### Napęd ręczny typu HE

- 1) Wałek napędu
- 2) Pierścieni sprzęgający
- 3) Przegub kardana
- 4) Dźwignia napędowa odejmowalna

#### 4.8 Sprzęganie z napędem silnikowym typu UEMC 41

Opis montażu napędu, sprzęgania oraz regulacji znajduje się w osobnej instrukcji dołączonej do napędu UEMC 41.

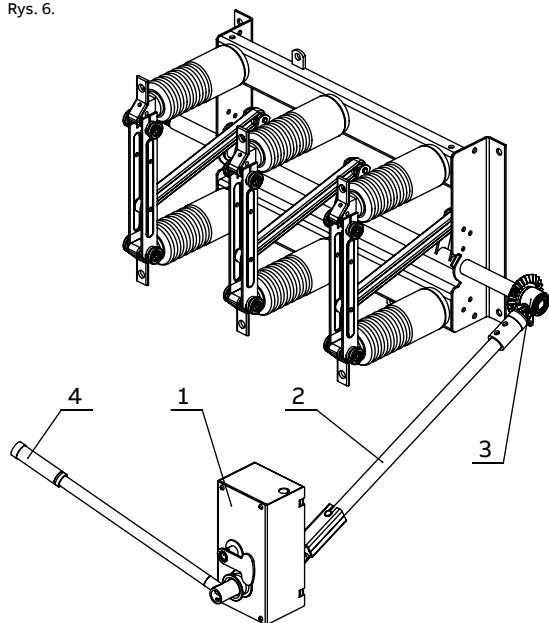
Informacje uzupełniające:

Zależnie od aplikacji oraz wersji napędu układ może być zmontowany wg jednego z poniżej przedstawionych przykładów. Wymagania ogólne odnośnie montażu:

- odłącznik musi być prawidłowo zainstalowany na konstrukcji wsporczej na ścianie
- przekładnię stożkową NRK2/1 należy zamontować na wale odłącznika (lub przedłużaczu wału) i zabezpieczyć dokręcając wkręty na jej obudowie
- cięgna wymagają przycięcia do odpowiedniej długości i przewiercenia otworu  $\varnothing 10$  do zamocowania w przegubie kardana, łącznikach cięgna czy przekładniach kątowych
- wszystkie połączenia należy zabezpieczyć sworzniami  $\varnothing 10$  i zawleczkami lub poprzez dokręcenie wkrętów.

Przykłady instalacji:

Rys. 6.



Rys. 6.

**Napęd montowany na drzwiach frontowych rozdzielnicy**

- 1) Napęd UEMC 41
- 2) Cięgno łączące
- 3) Przekładnia stożkowa NRK2/1
- 4) Dźwignia ręczna

Rys. 7.

**Napęd na drzwiach frontowych, połączenie pod kątem 90°**

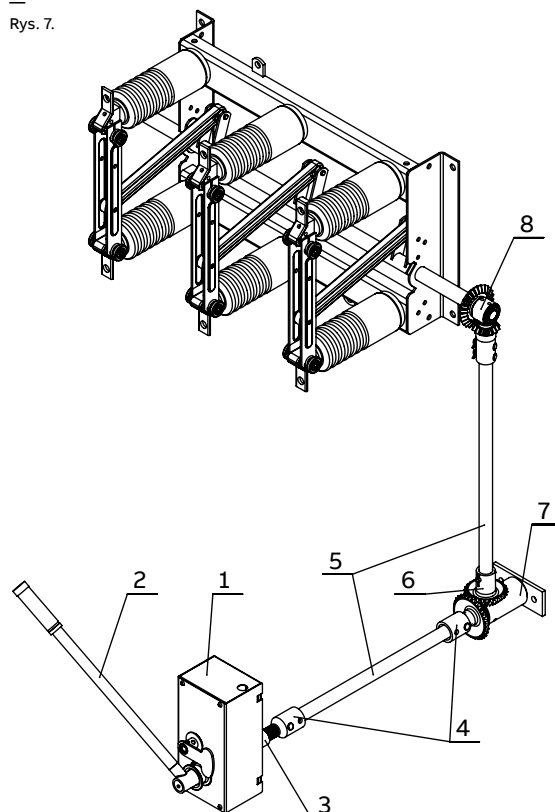
- 1) Napęd UEMC 41
- 2) Dźwignia ręczna
- 3) Tuleja łącząca
- 4) Łącznik cięgna
- 5) Cięgno łączące
- 6) Przekładnia stożkowa
- 7) Wspornik przekładni stożkowej
- 8) Przekładnia kątowna NRK2/1

Rys. 8.

**Napęd silnikowy montowany bezpośrednio na wale**

- 1) Napęd UEMC 41
- 2) Tuleja łącząca
- 3) Przedłużacz wału
- 4) Dźwignia ręczna

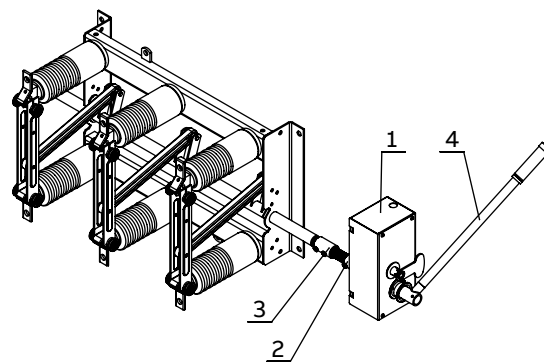
Rys. 7.



#### Napęd na drzwiach frontowych, połączenie pod kątem 90°.

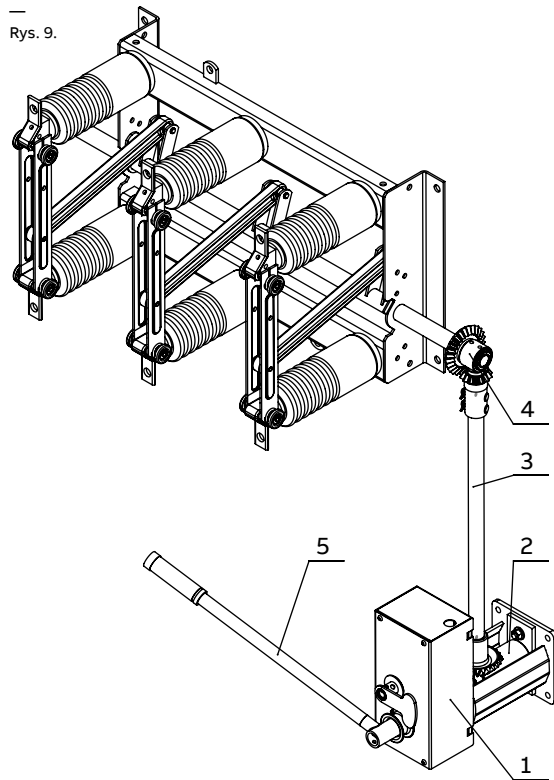
Wspornik [poz. 7, rys. 7] wraz z przykręconą przekładnią kątowną [poz. 6, rys. 7] należy zamontować tak aby oś mniejszego koła pokrywała się z osią mniejszego koła zębatego na wale odłącznika. Oś wału wyjściowego napędu powinna leżeć w osi większego koła przekładni kątownej.

Rys. 8.



#### Napęd silnikowy montowany bezpośrednio na wale

Napęd należy zamontować z prawej strony odłącznika tak aby zamykanie odłącznika odbywało się ruchem zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Sprzęgnięcie wału napędu z odłącznikiem następuje poprzez 2 pośredniczące elementy.



#### Napęd montowany na ścianie

Wspornik [poz. 2, rys. 9] wraz z przykręconą przekładnią kątową należy zamontować tak aby oś mniejszego koła pokrywała się z osią mniejszego koła zębatego na wale odłącznika.

#### 4.9 Montaż i regulacja napędu pneumatycznego NP9

Napęd typu NP9 mocowany jest do odłącznika OWIII przez producenta aparatu. Jeżeli napęd ma być montowany u użytkownika sprzęgnięcia odłączników z napędem mogą być dokonywane przez serwis ABB lub serwisantów przeszkolonych przez producenta.

Przed uruchomieniem napędu sprężonym powietrzem należy sprawdzić, czy nic nie przeszkadza

ruchowi tłoka i dokonać ręcznie kilku przestawień przy pomocy dźwigni na wale odłącznika. Należy zwrócić uwagę na prawidłową współpracę wszystkich elementów sprzęgających napęd z odłącznikiem. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe osiągnięcie skrajnych, ustalonych położeń styków ruchomych odłącznika.

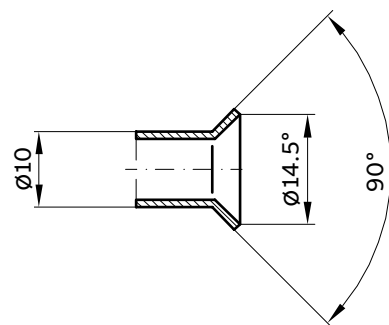
Ostatnim etapem regulacji napędu jest ustalenie prawidłowego jego działania przy zasilaniu sprężonym powietrzem. Na rys.2 pokazana jest budowa zaworu tłumiącego i przewodu sprężonego powietrza. Regulacji obydwu zaworów napędu dokonuje się za pomocą śrub [poz. 1 i 2, rys. 10]. Śruba [poz. 1, rys. 10] służy do regulacji przekroju otworów łączących cylinder napędu z otoczeniem. Od jej ustawienia zależy stopień amortyzacji energii kinetycznej ruchomych części odłącznika. Stopień amortyzacji jest tym większy im bardziej śruba [poz. 1, rys. 10] jest wkręcona. Za pomocą śruby [poz. 2, rys. 10] reguluje się wielkość przepływu powietrza do cylindra czynnego, co ma wpływ na szybkość otwierania i zamykania odłącznika. Na rys.10 pokazane jest graniczne położenia tej śruby.

W czasie regulacji zaworów tłumiących należy tak ustalić położenie śrub aby zamykanie lub otwieranie odłącznika trwało ok. 1sek. Po ustaleniu położenia obydwu śrub należy dokręcić nakrętki zabezpieczające [poz. 3 i 4, rys. 10].

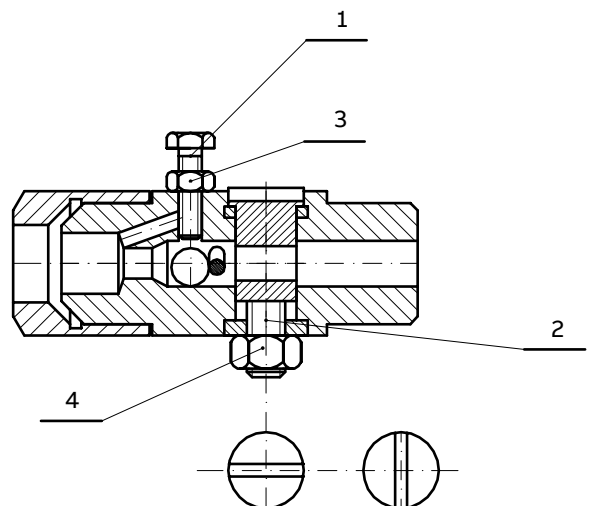
#### 4.10 Montaż i regulacja łącznika pomocniczego

W wypadku kiedy odłącznik dostarczany jest z łącznikiem pomocniczym, należy po zamocowaniu odłącznika wraz z napędem w rozdzielni dokonać sprzęgnięcia wału odłącznika z łącznikiem pomocniczym przy pomocy cięgna [poz. 1, rys. 11] oraz dźwigni [poz. 2, rys. 11] nasadzonej na karbowany koniec wału odłącznika po przeciwnej stronie od zamocowanego napędu. Dzięki wielokarbowemu zakończeniu wału odłącznika i odpowiednio wykonanemu otworowi w dźwigni [poz. 2, rys. 11] daje się ona

Rys. 10.



Przewód instalacji sprężonego powietrza



Przeptyw maksymalny Przeptyw "0"

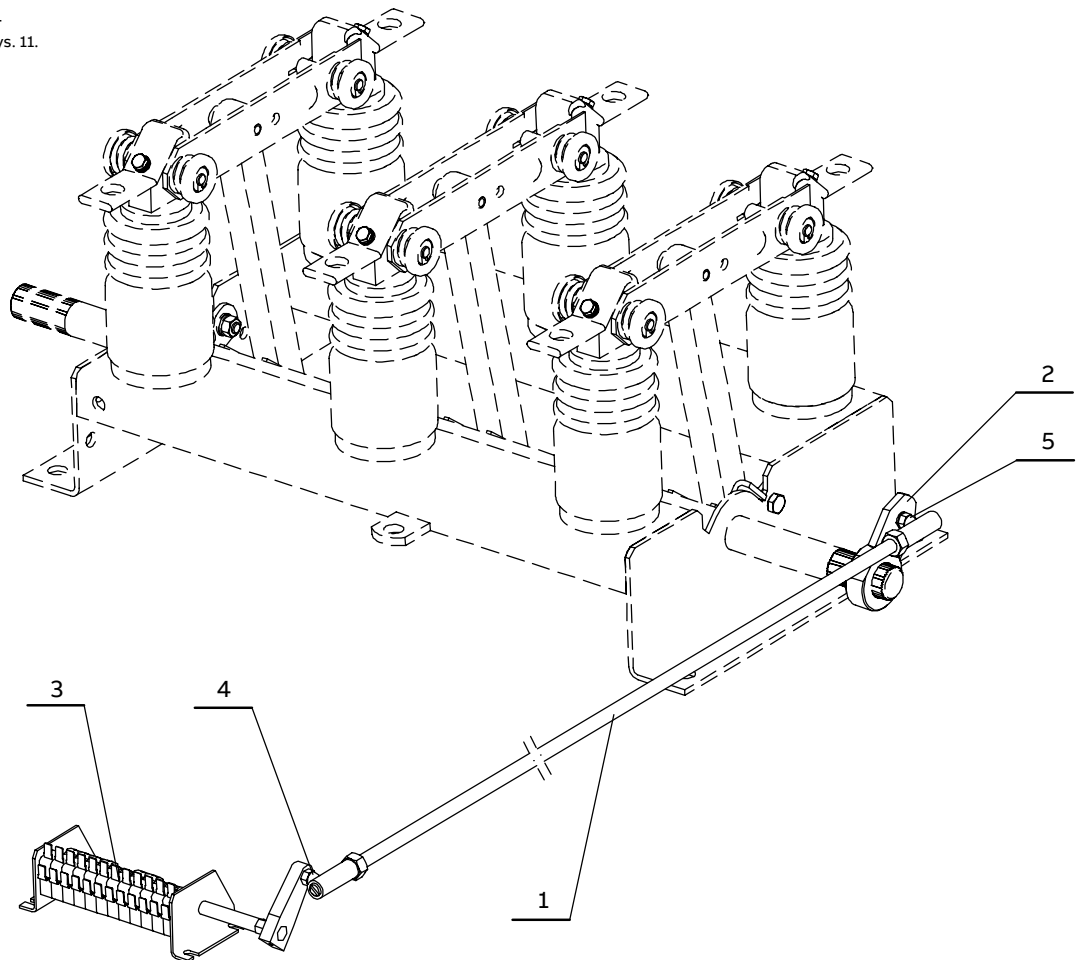
Rys. 9.  
Napęd montowany na ścianie

- 1) Napęd UEMC 41
- 2) Wspornik napędu z przekładnią
- 3) Cięgno łączące
- 4) Przekładnia stożkowa NRK2/1
- 5) Dźwignia ręczna

Rys. 10.  
Zawór tłumiący

- 1) Śruba regulacji stopnia amortyzacji
- 2) Śruba regulacji szybkości zamykania i otwierania aparatu
- 3,4) Nakrętki zabezpieczające

Rys. 11.



dowolnie ustawiać na wale odłącznika, co ułatwia wybór miejsca zamocowania łącznika pomocniczego [poz. 3, rys. 11] w rozdzielni. Przy łączeniu cięgna [poz. 1, rys. 11] z dźwignią [poz. 2, rys. 11] na wale odłącznika należy sworzeń [poz. 4, rys. 11] wkręcić w otwór w dźwigni oznaczony cyfrą „45”.

#### 4.11 Łączenie z przewodami rozdzielni oraz uziemienie

Przed przykręceniem szyn lub zacisków przewodów, zaciski przyłączowe odłącznika należy dokładnie oczyścić z tlenków bez uszkodzenia powłoki srebrnej i posmarować wazeliną bezkwasową. Przewody szynowe należy dopasować do zacisków przyłączowych odłącznika. Przekrój szyn powinien być dobrany do prądu znamionowego odłącznika. Śruby przyłączowe należy przykręcać przy użyciu dwóch kluczy, aby nie spowodować skrzywienia nieruchomych styków [poz. 4, rys. 1]. Po montażu należy sprawdzić, czy połączenia nie wywołują naprężeń w konstrukcji odłącznika, powodujących zwichrowanie styków.

Rama aparatu oraz obudowy napędów powinny być uziemione. Przed przyłączeniem uziemienia ochronnego do zacisku uziemiającego, zacisk uziemiający należy oczyścić i posmarować wazeliną bezkwasową.

#### 4.12 Prace końcowe

Po zainstalowaniu odłącznika w rozdzielni i sprzęgnięciu go z napędem należy przeprowadzić regulację, której celem jest usunięcie ewentualnych usterek w pracy odłącznika i napędu. Zakres regulacji obejmuje:

- korekcję kinematyki sprzęgania odłącznika z napędem,
- korekcję kinematyki sprzęgnięcia łącznika pomocniczego z napędem,
- sprawdzenie i korekcje styczności w torze prądowym.

#### Korekcja kinematyki sprzęgania odłącznika z napędem.

Po sprzęgnięciu odłącznika z napędem w pracy odłącznika mogą wystąpić następujące wady:

- w stanie otwartym odłącznika przerwa między stykami jest mniejsza od wymaganej (wymiar D, rys. 2) a w stanie zamkniętym wał odłącznika jest zginany.

Usterkę należy zlikwidować zmieniając długość cięgna oraz korygując ustawienie pozostałych elementów wchodzących w skład układu sprzęgającego napęd z odłącznikiem. Wymieniona wyżej wada może być również spowodowana niewłaściwym ustawieniem dźwigni na wale [poz. 12, rys. 1] odłącznika oraz dźwigni napędu. Usterkę likwiduje się przez skorygowanie wzajemnego ustawienia tych elementów.

Rys. 11.  
Sposób sprzęgnięcia  
łącznika pomocniczego  
z odłącznikiem

- Cięgno
- Dźwignia
- Łącznik pomocniczy
- Sworzeń
- Sworzeń

b) w stanie otwartym odłącznika wał odłącznika jest zginany, a w stanie zamkniętym styki ruchome nie domykają się całkowicie. Wady usuwa się metodami opisanymi powyżej.

#### **Korekcja kinematyki sprzęgnięcia łącznika pomocniczego z napędem.**

Po wyregulowaniu układu sprzęgającego odłącznik z napędem ręcznym należy ewentualnie poprawić współdziałanie między napędem a łącznikiem-pomocniczym tak, aby sygnalizowanie położenia odłącznika było zgodne z wymaganiami norm. Regulację tę wykonuje się przez zmianę położenia dźwigni [poz. 2, rys. 11].

#### **Sprawdzenie i korekcja styczności w torze prądowym.**

Po zakończeniu regulacji kinematyki należy skontrolować styczność między elementami toru prądowego. Styki ruchome całą szerokością pokrywać muszą styki stałe. Szczelinomierz 0,1mm nie może wchodzić między styk stały i styk ruchomy. Nie spełnienie tego warunku świadczy o zwichrowaniu podstawy odłącznika podczas dokręcania śrub mocujących. W celu likwidacji tej wady należy podłożyć podkładki o odpowiednio dobranej grubości między konstrukcję wsporczą a podstawę odłącznika w pobliżu śrub mocujących. Grubość i rozmieszczenie podkładek należy tak dobrać aby uzyskać poprawę styczności.

#### **5. Próby przed oddaniem do ruchu**

Po zakończeniu wszystkich czynności montażowych związanych z instalowaniem odłącznika w rozdzielni należy odłącznikiem wykonać 20 przestawień dla kontroli współpracy mechanizmów, a następnie przeprowadzić oględziny w celu sprawdzenia czy nie występują usterki w pracy polegające na nie zachowaniu wymagań podanych w p. 4. Szczególną uwagę należy zwrócić na poprawne osiągnięcie położenia ustalonych (zamkniętego i otwartego) oraz sygnalizację tych położenia przez łącznik pomocniczy. Należy sprawdzić stan pokryć ochronnych, stan izolatorów, prawidłowość dokręcenia połączeń śrubowych – szczególnie przyłączy. W przypadku zauważenia nieprawidłowości, których nie można usunąć, naprawę należy zlecić producentowi. Przed włączeniem napięcia należy wykonać pomiary i próby elektryczne w zakresie przewidzianym w instrukcjach przekazywania do eksploatacji urządzeń energetycznych.

#### **6. Instrukcja obsługi**

Uwaga: W czasie wykonywania wszelkich prac w pobliżu urządzeń wysokiego napięcia należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa. Ich nieprzestrzeganie może wiązać się z zagrożeniem życia.

#### **6.1 Odłącznik wyposażony w napęd ręczny NRWO4-3**

W położeniu zamkniętym odłącznika dźwignia do uruchomienia napędu powinna być skierowana w górę. Uruchomienie napędu następuje po uprzednim odryglowaniu blokady (mechanicznej lub elektromagnetycznej). Po odryglowaniu dźwignię uruchamiającą napęd należy obrócić w dół o kąt około 170° aż do oporu, powodując tym otwarcie się odłącznika. Przy zamykaniu tok postępowania jest podobny z tym, że ruch dźwigni odbywa się do góry. Po zakończeniu każdej operacji załączania lub odłączania należy napęd zaryglować i dopiero wtedy można przystąpić do następujących czynności związanych z obsługą rozdzielni. Łączenie należy wykonywać ruchem zdecydowanym. Jeżeli dźwignia nie daje się ruszyć z położenia krańcowego, świadczy to o zaryglowaniu napędu przez blokadę elektromagnetyczną.

#### **6.2 Odłącznik wyposażony w napęd HE**

Włożyć dźwignię manewrową w na końcówkę wału napędu i odciągnąć pierścień blokujący. Obrócić w stronę przeciwną do ruchu wskazówek zegara, aby otworzyć odłącznik. Obracając dźwignią zgodnie z ruchem wskazówek zegara zamknąć odłącznik.

#### **6.3 Odłącznik wyposażony w napędy elektryczne UEMC 41**

Napędy elektryczne umożliwiają elektryczne operowanie odłącznikami zdalnie i lokalnie oraz ręczne za pomocą dźwigni manewrowej. Szczegółowe zasady postępowania z napędami opisują odrębne instrukcje montażu i eksploatacji dostarczone wraz z napędami.

#### **7. Przeglądy i konserwacje**

Uwaga: W czasie wykonywania wszelkich prac w pobliżu urządzeń wysokiego napięcia należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa. Ich nieprzestrzeganie może wiązać się z zagrożeniem życia.

Na czynności konserwacyjne składają się:

- a) oględziny zewnętrzne,
- b) przeglądy okresowe,
- c) konserwacje
- d) remonty

Uwaga: W celu przystąpienia do poniższych czynności należy:

- Przestrzegać przepisów bezpieczeństwa podczas pracy w pobliżu urządzeń wysokiego napięcia wraz z wykonaniem określonych czynności przygotowawczych
- Wyłączyć zasilanie elektryczne, odłączyć napięcia sterownicze i zabezpieczyć miejsce pracy przed pomyłkowym załączeniem napięcia



### 7.1 Oględziny zewnętrzne

Oględziny należy przeprowadzać w zakresie i terminach określonych w Przepisach Eksploatacji Urządzeń Energetycznych oraz wewnętrznych przepisach użytkownika. Ponadto oględziny zewnętrzne należy przeprowadzać po każdej awarii odłącznika lub zwarcia w obwodzie, gdzie aparat jest zainstalowany.

Podczas oględzin należy przede wszystkim zwrócić uwagę na:

- stan izolatorów, cięgien izolacyjnych i przegród izolacyjnych (o ile są zamontowane),
- stan części wiodących prąd,
- prawidłowość zestyku części stykowych w położeniu zamkniętym odłącznika,
- jakość powierzchni części stykowych, prawidłowość osiągnięcia połączeń krańcowych.

### 7.2 Przeglądy okresowe

Przeglądy okresowe odłącznika oraz napędów związane z okresowymi czynnościami konserwacyjnymi należy przeprowadzać raz na pięć lat. Podczas przeglądu należy sprawdzać:

- stan izolatorów cięgien izolacyjnych i przegród izolacyjnych (o ile są zamontowane) ze zwróceniem szczególnej uwagi na jakość powierzchni izolatorów, cięgien i przegród,
- stan zacisków przyłączowych i zacisku uziemniającego, (czy śruby nie zluzowały się i czy nie wykazują śladów korozji),
- stan styków odłącznika ze zwróceniem uwagi na ich współpracujące powierzchnie, czy nie wykazują śladów nadtopień, ubytków powłoki srebra oraz czy styczność jest prawidłowa,
- stan sprężyn dociskowych i ich pokryć
- współdziałanie odłącznika, napędu i łącznika pomocniczego,
- jednoczesność występowania i zaniku styczności w torze prądowym,
- stan pokryć ochronnych.
- działanie blokady mechanicznej lub elektromagnetycznej napędu,
- sygnalizację stanu położenia styków aparatu przez łącznik obwodów wtórnych,

W przypadku stwierdzenia istotnych usterek, grożących na przykład uszkodzeniem odłącznika lub napędu, czy zagrażających bezpieczeństwu obsługi, należy bezzwłocznie odstawić zestaw napęd i aparat od pracy i usunąć usterki lub skontaktować się z producentem urządzenia.

### 7.3 Konserwacje

Celem prac konserwacyjnych jest usunięcie wad wykrytych przy przeglądzie okresowym. Ponadto podczas konserwacji należy wykonać:

- czyszczenie powierzchni izolatorów, cięgien izolacyjnych i przegród izolacyjnych,

- czyszczenie współpracujących powierzchni styków stałych i styków ruchomych oraz pokrycie ich smarem do styków (zalecany smar: Isoflex Topas NB52).

- uzupełnienie uszkodzonych pokryć

- usunięcie innych wad wykrytych podczas przeglądu okresowego.

### 7.4 Remonty

Naprawy odłączników mogą być dokonywane przez serwis ABB lub serwisantów przeszkolonych przez producenta.

### 8 Opakowanie, transport, przechowywanie,

Odłączniki oraz napędy są dostarczane do odbiorcy w opakowaniu zabezpieczającym aparat przed kurzem i lekkimi uderzeniami. Do miejsca przechowywania i instalowania powinny być przewożone krytymi środkami transportu. Urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, w opakowaniu.

Transport, przechowywanie i składowanie powinny być zgodne ze znakami manipulacyjnymi zamieszczonymi na opakowaniu.

### 9 Wycofanie z użytkowania

Odłączniki wewnętrzne typu OW są urządzeniami przyjaznymi dla środowiska naturalnego. Jeżeli omawiany w niniejszej instrukcji łącznik zostanie wycofany z dalszej eksploatacji to wszelkiego rodzaju materiały zastosowane w procesie jego produkcji mogą zostać powtórnie użyte. Oznacza to, że wszystkie części składowe odłącznika mogą być złomowane w sposób przyjazny dla środowiska naturalnego, na bazie obowiązujących regulacji prawnych.

### 10 Części zamienne

Aparat na okres swej eksploatacji tj. 1000 przestawień nie wymaga części zamiennych. Na życzenie użytkownika mogą być dostarczone części uszkodzone w wyniku zdarzeń losowych. Zamówione części mogą być zamontowane wyłącznie za wiedzą i zgodą ABB oraz przez serwis ABB lub serwisantów przeszkolonych przez producenta.



# Notatnik

A series of horizontal dotted lines for writing.



---

**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.: 22 223 89 00

fax: 22 223 89 53

**[www.abb.pl](http://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 2018 ABB

Wszelkie prawa zastrzeżone