



## **MODUŁOWA ROZDZIELNICA SN typu ROTOBLOK SF**



## **DOKUMENTACJA TECHNICZNO – RUCHOWA**

**Włoszczowa 2011**

# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Przedmiot opracowania Dokumentacji Techniczno - Ruchowej.....</b>	<b>4</b>
1.1	Zalety.....	4
1.2	Bezpieczeństwo .....	4
1.3	Blokady .....	5
1.4	Podstawy opracowania Dokumentacji Techniczno – Ruchowej .....	5
1.5	Parametry znamionowe rozdzielnic .....	6
1.6	Warunki środowiskowe pracy .....	7
<b>2</b>	<b>Budowa rozdzielnic .....</b>	<b>9</b>
2.1	Przedział szyn zbiorczych .....	9
2.2	Przedział łączników.....	10
2.3	Przedział przyłączeniowy.....	13
2.4	Przedział napędów.....	13
2.5	Przedział obwodów pomocniczych .....	13
2.6	Zestawienie stosowanych głowic kablowych w rozdzielnic Rotoblok SF.....	14
<b>3</b>	<b>Przenoszenie i transport .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Instalacja.....</b>	<b>16</b>
4.1	Kolejność czynności.....	16
4.2	Podłączenie kabli.....	21
<b>5</b>	<b>Badanie wyrobu u producenta.....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>Próby i badania pomontażowe.....</b>	<b>24</b>
6.1	Sprawdzenie ciągłości żył kabli zasilających pole liniowe .....	24
6.2	Pomiar rezystancji izolacji linii kablowej. ....	25
6.3	Próba napięciowa izolacji linii kablowej zasilającej pole liniowe rozdzielnic .....	25
<b>7</b>	<b>Instrukcja eksploatacji rozdzielnic SN "Rotoblok SF" .....</b>	<b>27</b>
7.1	Kolejność czynności łączeniowych w polach typu SL, SS(Liniowe, Sprzęgłowe) .....	27
7.2	Kolejność czynności łączeniowych w polu typu SP (Pomiarowym) .....	29
7.3	Kolejność czynności łączeniowych w polu typu ST (Transformatorowym) .....	31
7.4	Zakresy prądowe wkładek topikowych.....	34
7.5	Sprawdzenie zgodności faz między żyłami kabli zasilającymi pola liniowe.....	35
<b>8</b>	<b>Opcjonalne wyposażenie rozdzielnic .....</b>	<b>37</b>
8.1	Styki sygnalizacyjne.....	37
8.2	Napęd silnikowy.....	37
8.3	Wyzwalacz wzrostowy.....	39
8.4	Sygnalizator zwarć doziemnych i międzyfazowych .....	40
<b>9</b>	<b>Czynności eksploatacyjne rozdzielnic .....</b>	<b>41</b>
9.1	Oględziny rozdzielnic.....	41
9.2	Przeglądy rozdzielnic .....	41
9.3	Postępowanie w razie awarii .....	44

<b>10</b>	<b>Konserwacja rozdzielnic</b> .....	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Składowanie</b> .....	<b>46</b>
<b>12</b>	<b>Instrukcja BHP</b> .....	<b>46</b>
<b>13</b>	<b>Uwagi końcowe</b> .....	<b>46</b>
<b>14</b>	<b>Producent rozdzielnic</b> .....	<b>47</b>
<b>15</b>	<b>Rysunki</b> .....	<b>48</b>

# 1 Przedmiot opracowania Dokumentacji Techniczno - Ruchowej

Przedmiotem DTR jest modułowa rozdzielnica średniego napięcia do 25kV typu Rotoblok SF z łącznikami zamkniętymi w szczelnych zbiornikach z blachy nierdzewnej wypełnionych gazem SF<sub>6</sub>. Modułowa rozdzielnica SN typu Rotoblok SF, posiada szeroką gamę pól np.: liniowe, transformatorowe, pomiarowe, sprzęgłowe, odgromnikowe, pozwala to na dowolną jej konfigurację. Rozdzielnica SN wyprodukowana jest przez ZPUE S.A. we Włoszczowie.

## 1.1 Zalety

- bezpieczeństwo obsługi;
- prosta obsługa;
- małe gabaryty;
- łatwa integracja z prefabrykowanymi jak i wewnętrznymi stacjami transformatorowymi;
- łatwość podłączeń kablowych;
- przejrzystość;

## 1.2 Bezpieczeństwo

Wysoki stopień bezpieczeństwa obsługi zagwarantowany jest przez:

- zastosowanie rozłącznika z uziemnikiem, który powoduje uziemienie dolnych stałych styków rozłącznika,
- zastosowanie mechanicznej niezawodnej blokady pomiędzy rozłącznikiem a uziemnikiem,
- możliwość otwarcia drzwi do celki tylko w sytuacji kiedy rozłącznik jest wyłączony, a uziemnik zamknięty (dzięki zastosowaniu blokady mechanicznej),
- sygnalizacja optyczna stanu styków rozłącznika i uziemnika,
- uziemienie wału rozłącznika po jego otwarciu co tworzy mechaniczną i elektryczną przegrodę pomiędzy dolną częścią (obsługową) rozdzielnicy, a głównym torem szynowym, który może znajdować się pod napięciem. Nie ma możliwości przypadkowego dotknięcia się do głównego toru szynowego, czy to ręką, głową czy też jakimkolwiek przedmiotem,

Solidna budowa rozdzielnic typu Rotoblok SF gwarantuje dużą niezawodność oraz zapewnia odporność na wpływy środowiska. Wzrost ciśnienia gazu wewnątrz zbiornika ponad wartość dopuszczalną, spowodowany powstaniem łuku w stanie awarii, eliminowany jest przez otwarcie zaworu bezpieczeństwa zamontowanego w tylnej części zbiornika, każdego aparatu łączeniowego GTR SF co nie powoduje zagrożenia dla personelu obsługi.

Pola liniowe, (pozostałe pola opcjonalnie) wyposażone są we wskaźniki napięcia, dzięki którym personel obsługujący może upewnić się o braku napięcia na kablu.



### **1.3 Blokady**

Zespół blokad mechanicznych umożliwia otwarcie drzwi do przedziału kablowego jedynie po zamknięciu uziemnika.

Między rozłącznikiem, a uziemnikiem oraz między uziemnikiem a drzwiami do przedziału kablowego istnieje system blokad uniemożliwiających błędne czynności łączeniowe.

W polu transformatorowym pomiędzy rozłącznikiem, a wybijakiem wkładek bezpiecznikowych zamontowany jest mechanizm spustowy, powodujący rozłączenie rozłącznika po przepaleniu choćby jednej wkładki bezpiecznikowej.

### **1.4 Podstawy opracowania Dokumentacji Techniczno – Ruchowej**

1. Ustawa z 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami) i rozporządzeniami wykonawczymi;
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003 r. w sprawie zasad stwierdzania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2003 r. Nr 89, poz. 828);
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 8 poz. 912 z 1999r.);
4. PN-EN 60265-1 Rozłączniki wysokonapięciowe. Część 1 Rozłączniki na napięcia znamionowe wyższe niż 1 kV i niższe niż 52 kV;
5. PN-EN 62271-1 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 1: Postanowienia wspólne;
6. PN-EN 62271-105 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 105: Zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego;
7. PN-EN 62271-200 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

## 1.5 Parametry znamionowe rozdzielnic

Tabela 1.1 Rotoblok SF parametry znamionowe rozdzielnic

Liczba faz	3
Napięcie znamionowe	25 kV
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50 $\mu$ s)	125 kV / 145 kV
Prąd znamionowy ciągły	400 A; 630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	16 kA (1s); 20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA; 50 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16 kA (1s)
Klasyfikacja IAC	AFLR
Stopień ochrony	IP 4X

Dane techniczne rozdzielnic zostały potwierdzone:

**Certyfikatem Instytutu Elektrotechniki**

### 1.5.1 Parametry znamionowe rozłącznika, pole liniowe

Zgodnie z normą PN-EN 60265-1

Tabela 1.2 Rotoblok SF parametry znamionowe rozłącznika pole liniowe

Napięcie znamionowe o częstotliwości sieciowej	25kV
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50kV/60kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50 $\mu$ s)	125kV/145kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	20kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50kA
Prąd znamionowy załączania zwarcia	50kA
Prąd znamionowy wyłączany w obwodzie o małej indukcyjności	630A
Prąd znamionowy wyłączany w sieci pierścieniowej	630A
Prąd znamionowy wyłączany lini napowietrznej i kablowej	20A
Trwałość mechaniczna ZW	M2
Klasa	E3

### 1.5.2 Parametry znamionowe rozłącznika, pole transformatorowe

Zgodnie z normą PN-EN 62271-105

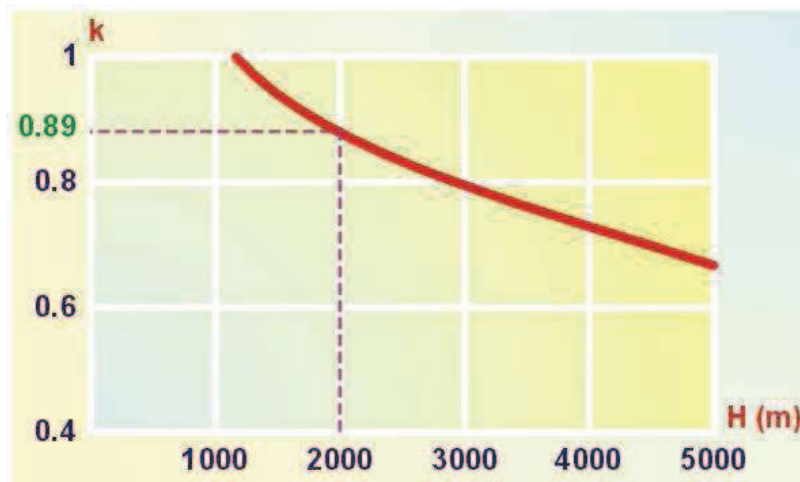
Tabela 1.3 Rotoblok SF parametry znamionowe rozłącznika pole transformatorowe

Prąd znamionowy ciągły	250 A	
Maksymalne moce transformatora	6kV	800 kVA
	10kV	1000 kVA
	15 kV	1600 kVA
	20 kV	2000 kVA

### 1.6 Warunki środowiskowe pracy

Rozdzielnica przeznaczona jest do pracy w warunkach klimatu umiarkowanego wg normy PN-EN 62271-1 i jest przystosowana do instalowania w poniższych warunkach środowiskowych:

- 1 wysokość zainstalowania nad poziomem morza do 1000 m,
- 2 temperatura otoczenia:
  - szczytowa krótkotrwała +50°C (323 K),
  - najwyższa średnia w ciągu doby +35°C (308 K),
  - najwyższa średnia roczna +20°C (293 K),
  - najniższa długotrwała -5°C (268 K),
- 3 wilgotność względna powietrza przy temperaturze +40°C (313 K),
  - w czasie rozruchu max 80%,
  - w czasie postoju lub eksploatacji max 95%,
  - najwyższa średnia w ciągu doby 95%,
  - najwyższa średnia w ciągu miesiąca 90%,
  - najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu doby 2,2 kPa,
  - najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu miesiąca 1,8 kPa,
- 4 warunki zabrudzeniowe,
  - mało lub brak: kurzu, dymu, soli, palnych lub powodujących korozję gazów i par oraz całkowity brak oblodzenia, oszronienia i zaroszenia,
- 5 wibracje, spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi – pomijalne,
- 6 powyżej 1000 m. n.p.m. uwzględniając wsp. korekcyjny – odczytany z wykresu:  $k=f(H)$  można określić poziom izolacji Rozdzielnicy. Pozytywna opinia Instytutu Elektrotechniki nr IEL/LAR/319/2000.



Rys. 1.1 Wartość współczynnika k w zależności od wysokości H

7 Przykład:

Dla wysokości zainstalowania **2000 m. n.p.m.**

$$25 \text{ kV} \times 0,89 = 22,25 \text{ kV} > 20 \text{ kV}$$

#### Uwaga !

**Przed pierwszym uruchomieniem rozdzielnicą należy dokładnie osuszyć** (nie jest dopuszczalne, aby rozdzielnica była uruchamiana z widocznymi śladami zawilgocenia – lód, szron, krople wody itp.).

Również po długotrwałych przestojach należy zastosować się do wyżej opisanych wytycznych.

## 2 Budowa rozdzielnicy

Rozdzielnica typu Rotoblok SF składa się z pojedynczych pól rozdzielczych, których konstrukcja składa się z elementów wykonanych z blachy alucynkowej skręconych ze sobą, oraz zbiornika wykonanego ze stali nierdzewnej, wypełnionego gazem SF<sub>6</sub>, w którym znajduje się aparatura łączeniowa, Rys. 2.2 Rys. 2.3. Budowa każdego pola, zapewnia możliwość łatwego ich montażu w dowolne zestawy rozdzielnic, a także szybkiego demontażu (np. w celu wniesienia pojedynczych celek do stacji) i dowolnego przekonfigurowania.

Podstawowy moduł szerokości (podziałka połowa) wynosi 375mm/500 mm, lecz każde pole może być wykonane w większej szerokości - np. 650, 700, 750 lub 900 mm. Znajduje to zastosowanie np. przy wymianie starych wielkogabarytowych rozdzielnic (np. Rue, M20) na rozdzielnicę typu Rotoblok SF i mogą wystąpić trudności z przesunięciem starych kabli do innego miejsca mocowania

Podstawowym elementem rozdzielnicy jest rozłącznik typu GTR SF wyposażony w układ gaszenia łuku elektrycznego, co w połączeniu z bardzo szybkim mechanizmem zapewniającym migowe zamykanie rozłącznika, gwarantuje pewne i szybkie wyłączenie.

Również uziemnik, który stanowi integralną część aparatu, zamykany i otwierany jest migowo i pełni funkcję uziemnika szybkiego.

Rozdzielnica posiada budowę przedziałową, przedział łączników; szyn zbiorczych; przedział przyłączeniowy, przedział napędów, przedział obwodów pomocniczych.

### 2.1 Przedział szyn zbiorczych

Połączenie poszczególnych modułów rozdzielni realizowane jest w górnej części za pomocą trzech szyn zbiorczych montowanych równolegle z zachowaniem izolacji powietrznej Fot. 2.1. Tworząc główny tor szynowy, wykonany z płaskowników miedzianych P40x5 przykręconych do izolatorów przepustowych górnych łączników GTR SF śrubami M10 dokręcony momentem 33 Nm



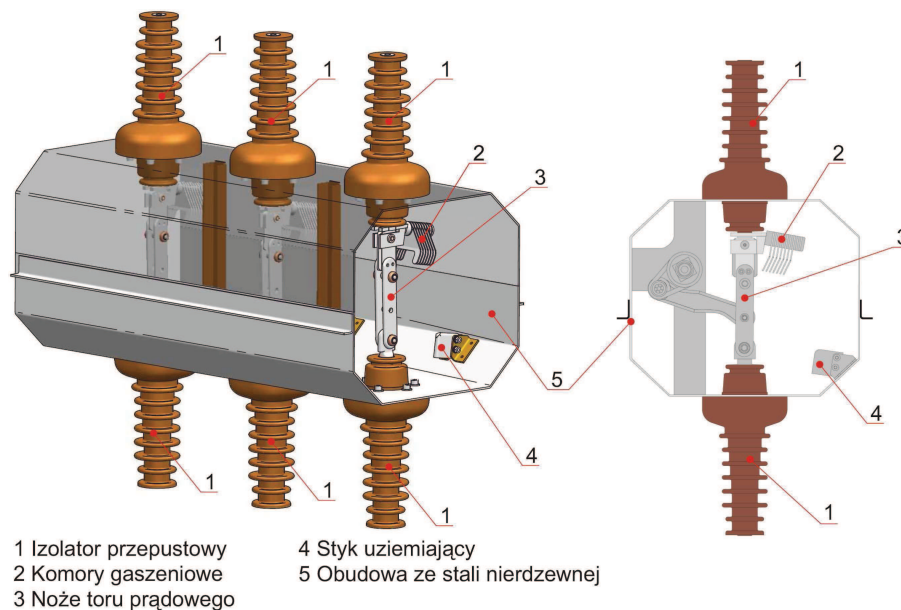
Fot. 2.1 Widok wnętrza przedziału szynowego

## 2.2 Przedział łączników

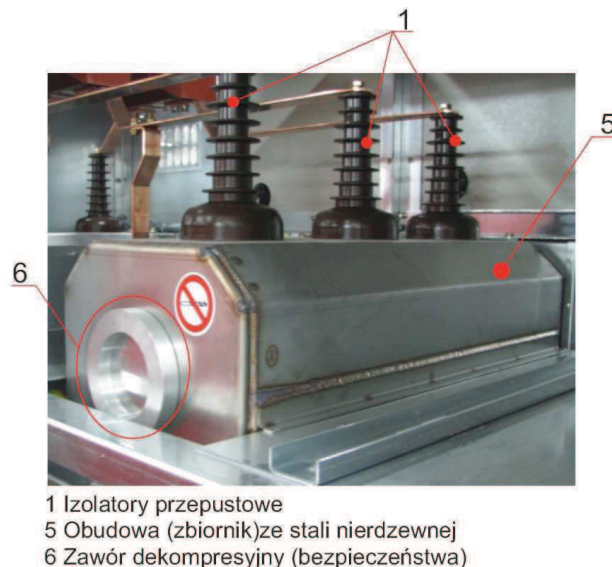
Przedział łączników (rozłącznik – odłącznik – uziemnik) umieszczony jest w zbiorniku wykonanym z blachy nierdzewnej - wypełnionym gazem SF<sub>6</sub> Rys. 2.1

Każdy zbiornik posiada zawór bezpieczeństwa Fot. 2.2 którego otwarcie niweluje wzrost ciśnienia wywołanego powstaniem łuku wewnętrznego. Zawór bezpieczeństwa w łącznikach typu GTR SF umiejscowiony jest w tylnej części zbiornika co zwiększa bezpieczeństwo obsługi. Aparat łączeniowy typu GTR SF tworzy jednocześnie przegrodę mechaniczną i elektryczną między przedziałem szyn zbiorczych a przedziałem przyłączeniowym.

Zarówno sam łącznik GTR SF, jak i też mechanizmy napędowe, są urządzeniami wyjątkowo trwałymi i niezawodnymi. Konstrukcja zapewnia wykonanie 5000 cykli roboczych bez konieczności regulacji, konserwacji i wymiany elementów.

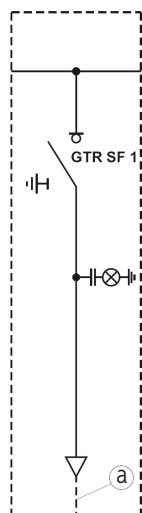


Rys. 2.1 Rozłącznik GTR SF widok wnętrza

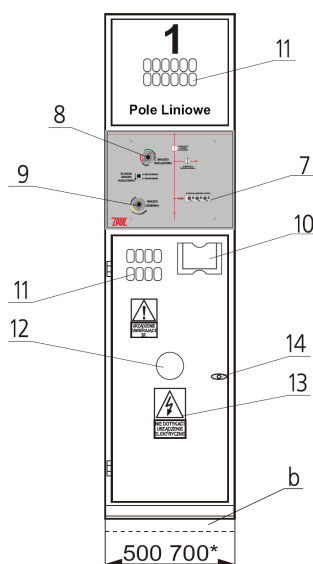


Fot. 2.2 Aparat GTR SF widok od strony zaworu bezpieczeństwa

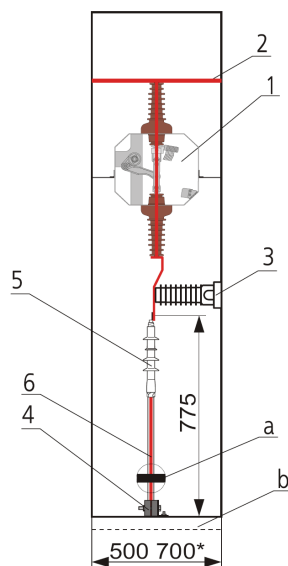
Schemat elektryczny



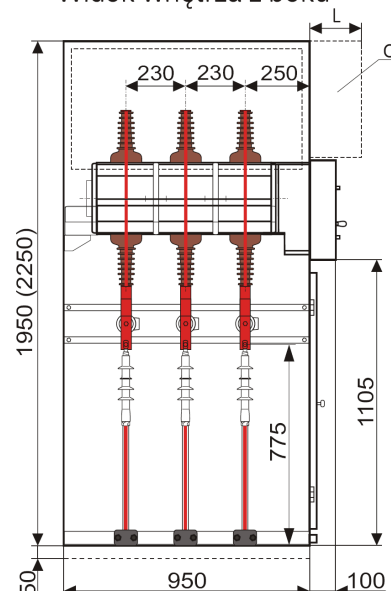
Widok z przodu



Widok wnętrza z przodu



Widok wnętrza z boku



\*- Szerokość pola z ogranicznikami przepięć na  $U_N = 24\text{kV}$

Rys. 2.2 Rotoblok SF, wyposażenie pola (pole liniowe SL)

### Wyposażenie standardowe

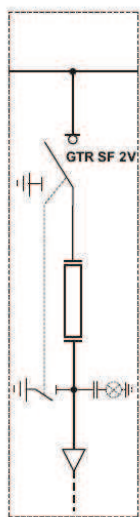
- |   |  |
|---|--|
| 1 – Rozłącznik GTR SF1 z uziemnikiem      | 9 – Gniazdo uziemnika                      |
| 2 – Tor szynowy P40/5                     | 10 – Kieszka                               |
| 3 – Pojemnościowy dzielnik napięcia DCL20 | 11 – Okienko inspekcyjne                   |
| 4 – Uchwyt kablowy UKZ                    | 12 – Okienko umożliwiające podświetlenie   |
| 5 – Głowica kablowa (patrz pkt 2.6)       | latarką w celu sprawdzenia stany aparatury |
| 6 – Kabel (patrz pkt 2.6)                 | podczas awarii oświetlenia                 |
| 7 – Sygnalizator neonowy współpracujący   | 13 – Tabliczka ostrzegawcza                |
| z pojemnościowym dzielnikiem              | 14 – Klamka do drzwi                       |
| napięcia                                  |  |
| 8 – Gniazdo rozłącznika                   |  |

### Wyposażenie dodatkowe na życzenie klienta

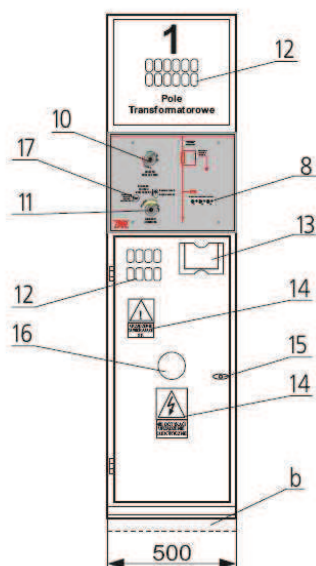
- a – Wskaźnik przepływu prądu zwarcia  
 b – Rama mocująca  
 c – Szafa na aparaturę pomocniczą, o głębokości L, zależnej od gabarytów aparatury pomocniczej



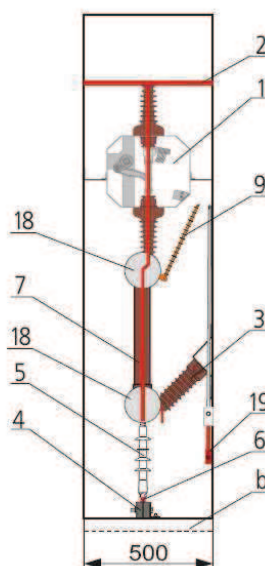
Schemat elektryczny



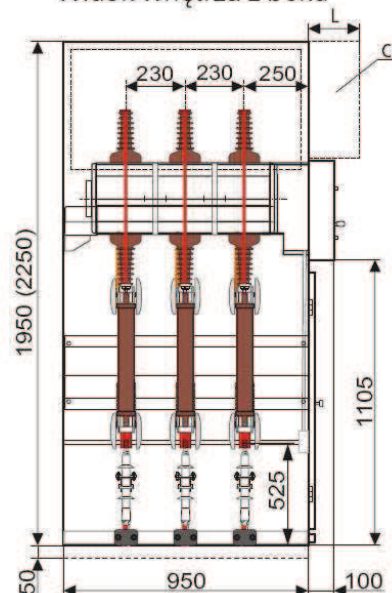
Widok z przodu



Widok wnętrza z przodu



Widok wnętrza z boku



Rys. 2.3 Rotoblok SF, wyposażenie pola (pole transformatorowe ST)

### Wyposażenie standardowe

- |   |  |
|---|--|
| 1 – Rozłącznik GTR SF 2V z uziemnikiem  | 12 – Okienko inspekcyjne   |
| 2 – Tor szynowy P40/5   | 13 – Kieszka   |
| 3 – Pojemnościowy dzielnik napięcia DCL20                                     | 14 – Tabliczka ostrzegawcza  |
| 4 – Uchwyt kablowy UKZ  | 15 – Klamka do drzwi   |
| 5 – Głowica kablowa (patrz pkt 2.6)   | 16 – Okienko umożliwiające podświetlenie latarką w celu sprawdzenia stany aparatury podczas awarii oświetlenia |
| 6 – Kabel (patrz pkt 2.6)   | 17 – Sygnalizacja przepalenia wkładki bezpiecznikowej  |
| 7 – Wkładki bezpiecznikowe  | 18 – Elementy wyrównujące pole (deflektory pola)   |
| 8 – Sygnalizator neonowy współpracujący z pojemnościowym dzielnikiem napięcia | 19 – Uziemnik dolny  |
| 9 – Ciężko mechanizmu rozłączającego rozłącznik pobudzany wybijakami wkładek  |  |
| 10 – Gniazdo rozłącznika  |  |
| 11 – Gniazdo uziemnika  |  |

### Wyposażenie dodatkowe na życzenie klienta

- b – Rama mocująca  
 c – Szafa na aparaturę pomocniczą, o głębokości L, zależnej od gabarytów aparatury pomocniczej.



### 2.3 *Przedział przyłączeniowy*

Kable wprowadzane do pola przyłącza się do zacisków przyłączowych łącznika GTR SF lub do dolnych przyłączy podstawy bezpiecznikowej.

Maksymalne dopuszczalne przekroje kabla:

- 300mm<sup>2</sup> lub 2x240mm<sup>2</sup> dla pól dopływowych i odpływowych 400 - 630A,
- 95mm<sup>2</sup> dla pól stanowiących zabezpieczenie transformatorów.

Wprowadzone i podłączone kable w przedziałach przyłączeniowych przykręcone są do korpusu pola rozdzielczego uchwyty kablowymi, odciąża to zaciski elektryczne od naprężeń mechanicznych, spowodowanych choćby ciężarem kabla. Żyły powrotne kabla przyłączone są do uchwytów uziemiających.

W przedziale przyłączeniowym w polu transformatorowym rozdzielnicy montowane są wkładki bezpiecznikowe średniego napięcia z zabezpieczeniem termicznym (**wg. normy DIN 43625**).

Konstrukcja przedziału przyłączeniowego uniemożliwia jego otwarcie, przed dokonaniem manewru zamknięcia uziemnika. Załączenie łącznika w polu rozdzielczym jest możliwe tylko po uprzednim zamknięciu drzwi przedziału przyłączeniowego.

W przypadku przepalenia się wkładki bezpiecznikowej, zamontowany na niej wybijak poprzez dźwignię, powoduje rozłączenie rozłącznika w polu transformatorowym. Ponowne załączenie rozłącznika możliwe jest po wymianie wkładek bezpiecznikowych.

### 2.4 *Przedział napędów*

W przedziale napędów w zależności od rodzaju zastosowanego łącznika mogą być zainstalowane różnorodne napędy ręczne bądź silnikowe (pole liniowe)

- Napęd odłącznika (pole liniowe, pole sprzęgłowe);
- Napęd rozłącznika (pole liniowe, pole sprzęgłowe);
- Napęd zasobnikowy rozłącznika (pole transformatorowe).

Przedział napędów obejmuje zintegrowany, bezpośredni napęd ręczny (silnikowy) łącznika i uziemnika. Pole transformatorowe wyposażone jest w napęd zasobnikowy, który umożliwia rozłączenie rozłącznika po zadziałaniu wybijaka wkładki bezpiecznikowej. Stan przepalenia wkładki sygnalizowany jest na płycie czołowej napędu.

W panelu czołowym umieszczone są neonowe wskaźniki obecności napięcia na kablu.

W opcjonalnym wyposażeniu, oprócz napędu silnikowego w przedziale tym mogą być zainstalowane blokady elektromechaniczne łącznika, oraz zespół styków pomocniczych.

### 2.5 *Przedział obwodów pomocniczych*

W przedziale obwodów pomocniczych znajduje się aparatura niskiego napięcia, realizująca zabezpieczenia, sterowanie i sygnalizację stanów aparatu.

## 2.6 Zestawienie stosowanych głowic kablowych w rozdzielnicy Rotoblok SF

W rozdzielnicy Rotoblok SF można zastosować głowice przyłączeniowe wszystkich wiodących producentów głowic (3M, EUROMOLD, Raychem, F&G).

Rozdzielnica Rotoblok SF przystosowana jest do montażu głowic kablowych prostych standardowo używanych w rozdzielnicach w izolacji powietrznej.

Szczegółowe zestawienie głowic, jakie mogą być stosowane w rozdzielnicy SN zostało zamieszczone w tabelach poniżej.

**Tabela 2.1 Zestawienie stosowanych głowic kablowych pole liniowe**

TYP KABLA	GŁOWICA KABLOWA		
	Producent	Typ	Przekrój żyły mm <sup>2</sup>
Jednożyłowy z tworzyw sztucznych np. YHAKXs, YHKX, XUHAKXs, XRUHKs, ...	Raychem	POLT-24D/1XI	70-240
	Barnier	01100-EUIC	50-240
		01300-EUEP	50-240
	F&G	EAVI 20	35-240
		TI - 24	35-240
	ABB	SEI ( $U_m \leq 24$ kV)	50-240
		SEHDI 20.2	25-35 oraz 300-630
	3 M	QT II	
		Nr zestawu	Nr produktu
		93-EB62-1PL	5641
		93-EB63-1PL	5642
		93-EB64-1PL	5643
	EUROMOLD	ITK-224	25-240
	Cellpack	Artykuł nr	Typ
		194041	CHE-I 24kV 70-240
		194042	CHE-I 24kV 120-300
Trójżyłowy olejowy o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym i wspólnej powłoce np.: HAKnFta, KnY, KnFTA, ...	Raychem	EPKT-24C3MIH1-CEE01	70-185
		EPKT-24D3MIH2-CEE01	240-300
	3 M	QT II - Pb-W	
		Nr zestawu	Nr zestawu do przedłużenia faz o 20 cm
		93-FB615-3	93-P615-3
		93-FB625-3	93-P625-3
		93-FB635-3	93-P635-3

**Tabela 2.2 Zestawienie stosowanych głowic kablowych pole transformatorowe**

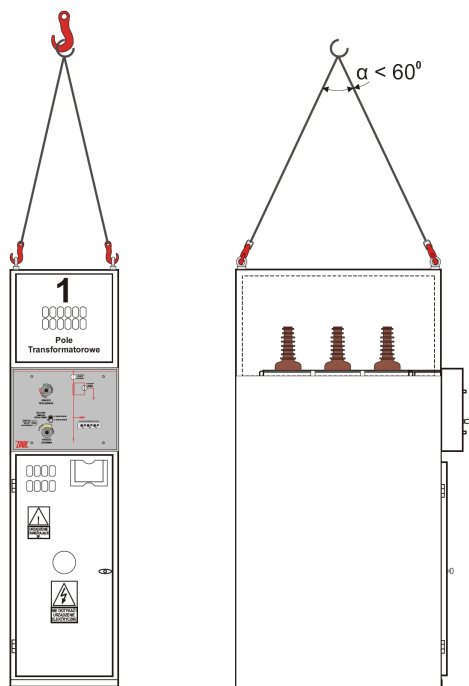
Jednożyłowy z tworzyw sztucznych np. YHAKXs, YHKX, XUHAKXs, XRUHKs,	Tak jak w polach liniowych
---	----------------------------

We wszystkich przypadkach pod rozdzielnicami wymagany jest kanał kablowy Tabela 4.1 Rys. 4.1. Opcjonalnie rozdzielnica może być ustawiona na cokole lub na podniesionej podłodze.

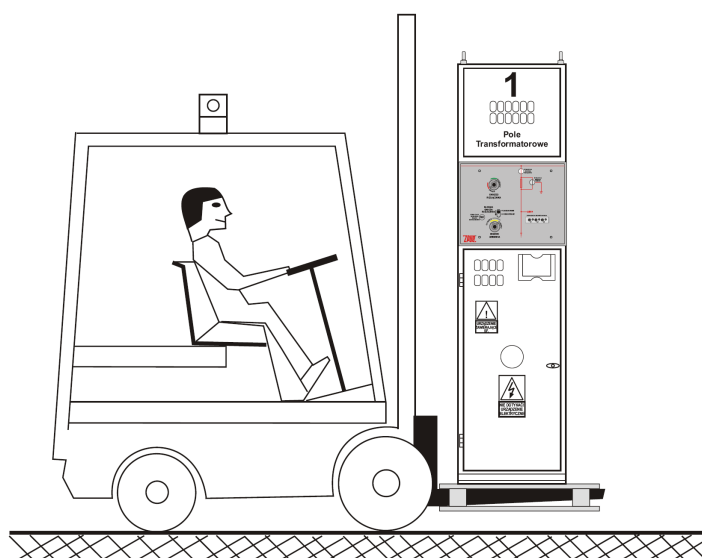
**W przypadku zastosowania innego typu głowic prosimy o kontakt z producentem.**

### 3 Przenoszenie i transport

Pola rozdzielcze należy transportować w pozycji pionowej. Dopuszcza się pochylanie pojedynczego pola jeżeli drzwi do pomieszczenia rozdzielni są zbyt niskie. Załadunek i przenoszenie pól wykonywać z uwzględnieniem wszelkich środków bezpieczeństwa w odniesieniu do personelu i towaru. Rozdzielnica posiada 4 uchwyty transportowe Rys. 3.1 do przenoszenia za pomocą dźwigu. Załadunku rozdzielnicy za pomocą dźwigu można dokonywać po jednym polu, lub w zestawach maksymalnie trzy pola. Przenoszenie rozdzielnicy za pomocą wózka widłowego zostało przedstawione na Rys. 3.2 Rozdzielnica na czas transportu i magazynowania pakowana jest szczelnie w folię. Jeżeli czas składowania począwszy od daty zapakowania został przekroczony opakowanie nie gwarantuje ochrony, należy przedsięwziąć odpowiednie środki do dalszego składowania



Rys. 3.1 Przenoszenie dźwigiem



Rys. 3.2 Przenoszenie wózkiem widłowym

Tabela 3.1 Masa pól rozdzielnicy typu Rotoblok SF

Typ pola	Liniowe SL1/SL2	Liniowo- odgromnikowe SLO3	Transf. ST2	Pomiarowe SP1	Sprzęgłowe SS1
Masa [kg]	175/190	220	210	380	270

Gabaryty i wyposażenie pól wg pkt. 15

## 4 Instalacja

W celu możliwie najlepszego przebiegu robót związanych z instalowaniem, i zapewnienia wysokiego standardu jakościowego rozdzielnic, jej instalowanie powinno być wykonane lub przynajmniej kierowane i nadzorowane przez przeszkolony fachowy personel.

Przed rozpoczęciem montażu pomieszczenie w którym będzie instalowana rozdzielnica musi być kompletnie przygotowane, muszą być przygotowane wszystkie niezbędne otwory montażowe. Ponadto pomieszczenie (rozdzielnia) musi spełniać warunki środowiskowe pracy wg ptk.1.6.

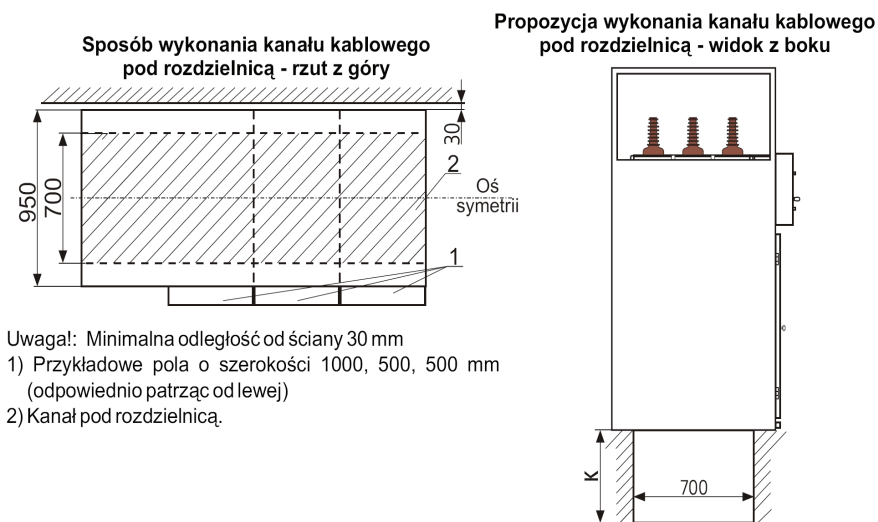
Rozdzielnica jest instalowana bezpośrednio na wypoziomowanej posadzce betonowej lub opcjonalnie na podstawie (ramie), w której są otwory do mocowania do podłoża. Rozdzielnica SN typu Rotoblok SF o wysokości 2250mm jest dostarczana z podstawą (ramą) w standardzie, w której znajdują się otwory do mocowania do podłoża.

Należy pamiętać, że rozdzielnica ma być tak usytuowana, aby była zapewniona odpowiednia wymiana powietrza. Przed montażem rozdzielnic po okresie składowania należy ją oczyścić z ewentualnych zabrudzeń i dokładnie osuszyć w przypadku wystąpienia skroplin.

### 4.1 Kolejność czynności

- Wywiercić otwory w posadzce wg **Rys. 4.2, Tabela 4.2, Rys. 4.3, Tabela 4.3**;
- Obsadzić rozdzielnicę na posadzce i wypoziomować, przykręcić wstępnie rozdzielnicę do podłoża, wg **Rys. 4.4, Rys. 4.5**;
- Połączyć ze sobą przy użyciu śrub sąsiadujące pola rozdzielnic wg **Rys. 4.6, Rys. 4.7**;
- Dokręcić rozdzielnicę do podłoża;
- Zamontować szyny zbiorcze rozdzielnic dostarczone przez producenta wg **Rys. 4.8**.. Wcześniej aby uzyskać dostęp do przedziału szyn zbiorczych należy zdemontować osłony i maskownice w przedziale szyn zbiorczych. Powierzchnię połączeń należy oczyścić szczotką drucianą albo czystą, nie szczepiącą się szmatką. Na oczyszczoną powierzchnię styku nanieść cienką warstwę wazeliny elektrotechnicznej. Połączenie szyn zbiorczych do izolatorów przepustowych rozłącznika dokręcić kluczem dynamometrycznym z nasadką 17mm, momentem 33Nm. Po zakończonym montażu szyn zbiorczych należy zamontować osłony i maskownice zdemontowane na czas podłączania szyn zbiorczych;
- Zamontować szynę uziemiającą (bednarke) wykonaną z piaskownika Fe/Zn 40/5 wg **Rys. 4.9**;
- Podłączyć kable w polach liniowych i transformatorowych (w oparciu o instrukcję montażu głowic dla odpowiednich kabli);
- Oznaczyć kolejność faz w sposób trwały i czytelny;
- Sprawdzić zgodność faz stosując neonowy - dwubiegunowy wskaźnik niskiego napięcia wykorzystując sygnalizatory napięcia w celkach;
- W skrajnych celkach zamontować maskownice boczne przedziału przedziału szyn zbiorczych.

Przy zastosowaniu kabli suchych, kanał kablowy pod rozdzielnicą należy wykonać wg, **Rys. 4.1 Rys. 4.4 Rys. 4.5 Tabela 4.1** natomiast dla kabli olejowych należy głębokość kanału wykonać zachowując promień gięcia kabla od jego średnicy zewnętrznej zgodnie z PBUE.

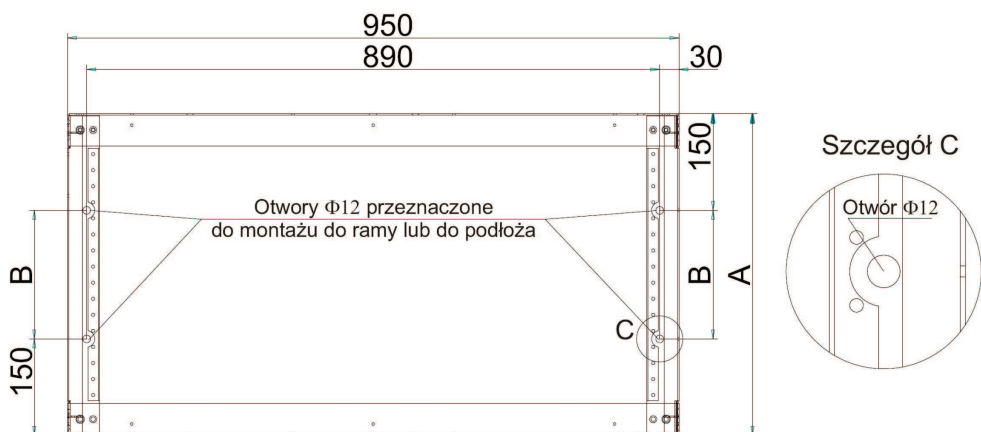


**Tabela 4.1 Kanał kablowy – głębokość K**

Kabel suchy jednożyłowy		
przekrój kabla (mm <sup>2</sup> )	promień gięcia (mm)	Głębokość kanału K (mm)
50	370	400
70	400	430
95	440	470
<b>120</b>	<b>470</b>	<b>500</b>
150	500	550
185	540	600
240	590	700

**Rys. 4.1 Sposób wykonywania kanału kablowego pod rozdzielnicą SN typu "Rotoblok SF"**

Jeżeli nie ma konieczności prowadzenia kabla, pod polem pomiarowym oraz sprzęgłowym nie ma konieczności wykonywania kanału kablowego

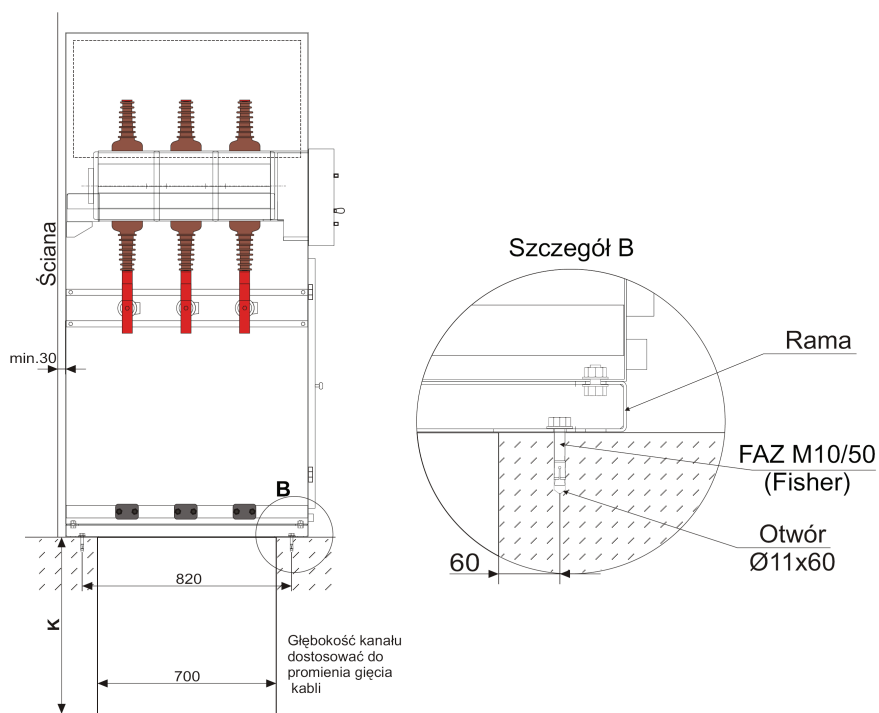


**Tabela 4.2 Odległość otworów montażowych B w zależności od szerokości pola A**

A [mm]	B [mm]
375	75
500	200
700	400

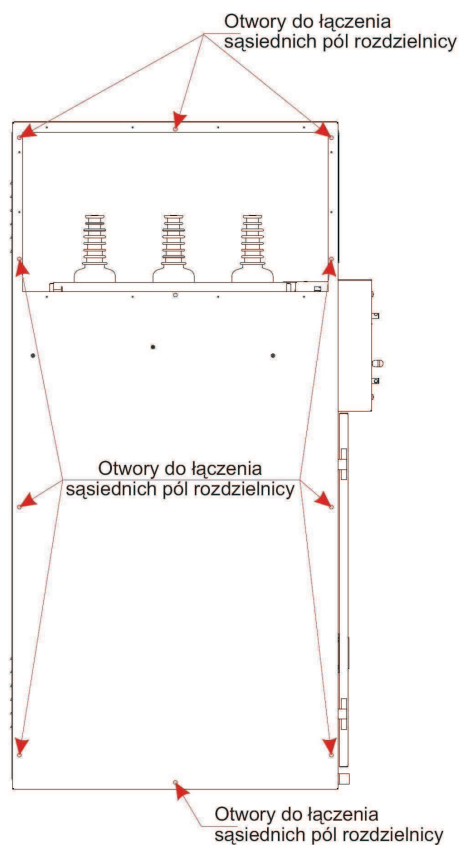
**Rys. 4.2 Rozmieszczenie otworów do montażu rozdzielnic do podłoża – wariant bez ramy**





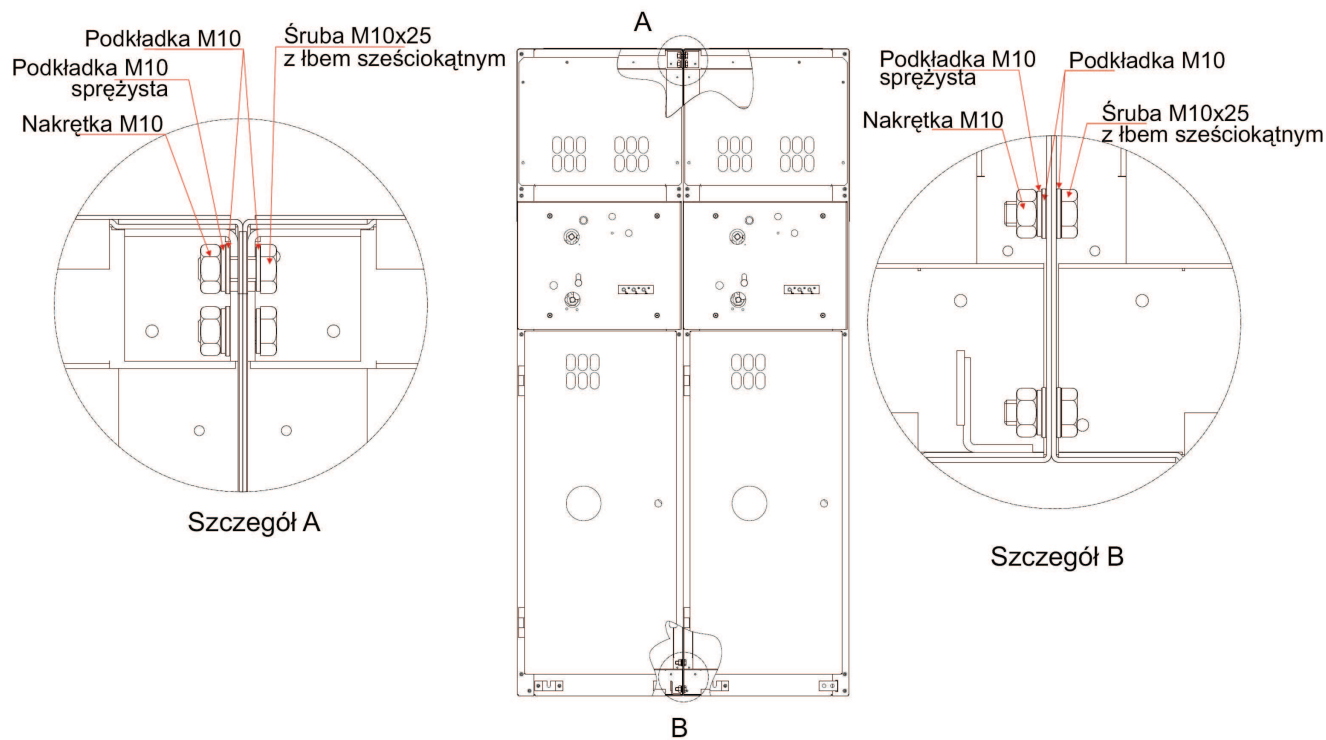
Głębokość kanału **K**  
dostosować do promienia  
gięcia kabli wg Tabela 4.1

**Rys. 4.5 Montaż rozdzielnicy Rotoblok SF do posadzki betonowej wariant z ramą**

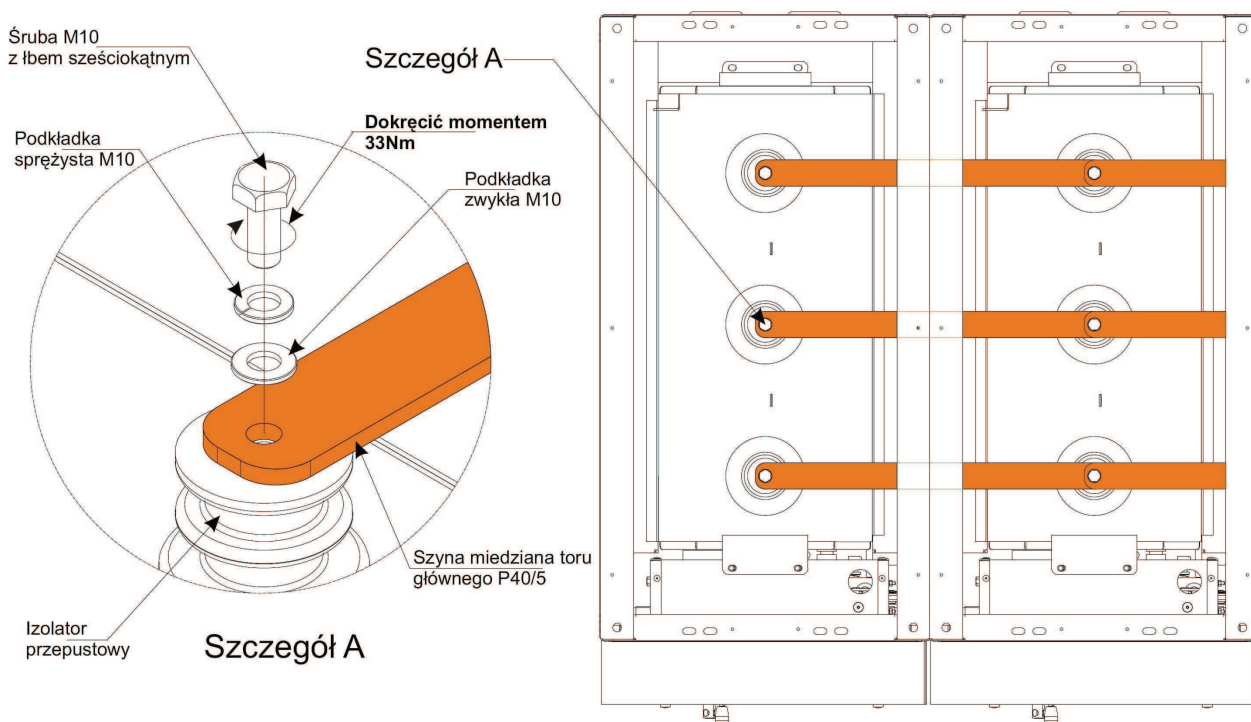


**Rys. 4.6 Łączenie sąsiadujących pól rozdzielnicy ze sobą**



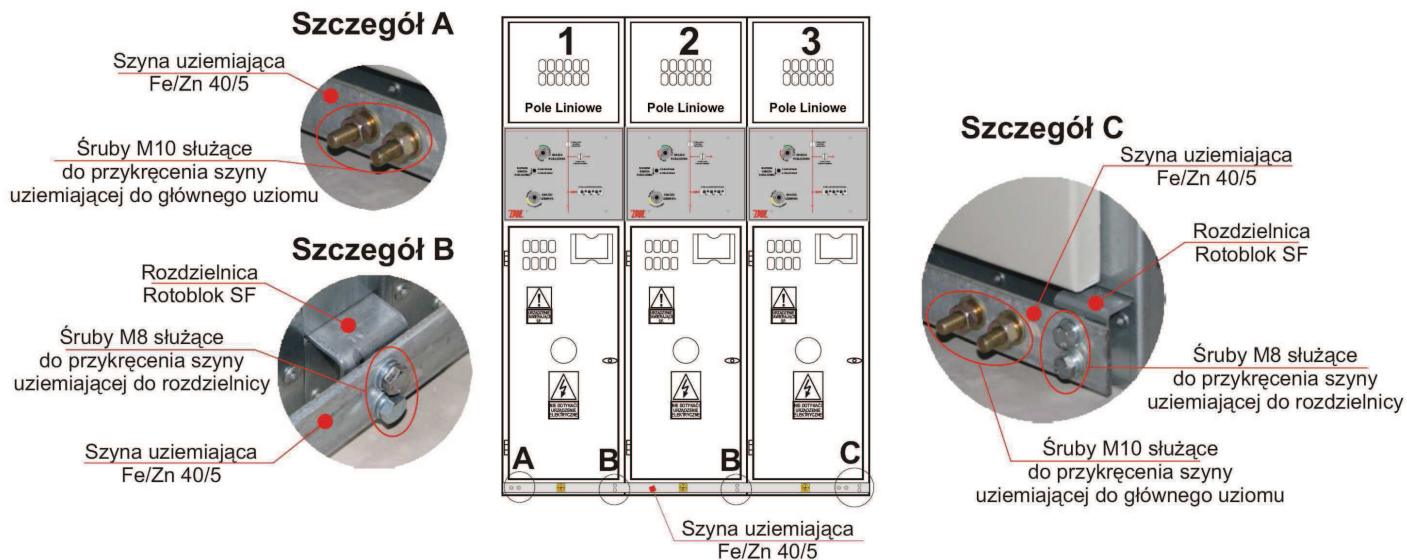


Rys. 4.7 Połączone śrubami dwa sąsiadujące ze sobą pola rozdzielnic Rotoblok SF



Rys. 4.8 Połączenie szyn zbiorczych





Rys. 4.9 Montaż szyny (bednarki) uziemiającej

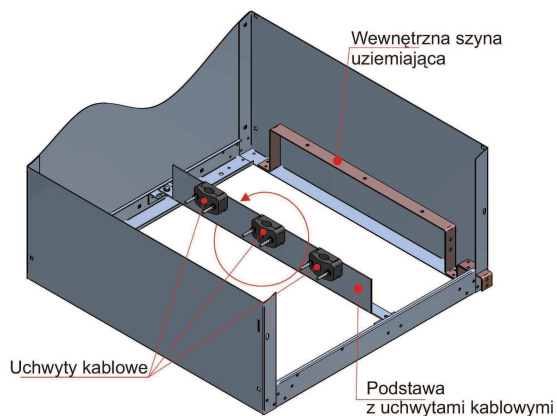
Tabela 4.4 Optymalne wartości momentów dokręcania śrub

Moment dokręcania w [Nm]						
Gwint	Klasa wytrzymałości śrub					
	5,8			8,8		
	Materiał skręcanych elementów			Materiał skręcanych elementów		
	Aluminium	Miedź	Stal	Aluminium	Miedź	Stal
M6	6,1	6,1	6,1	7	8,9	9,8
M8	15	15	15	18	20	24
M10	29	29	29	36	40	47
M12	50	61	61	50	74	81

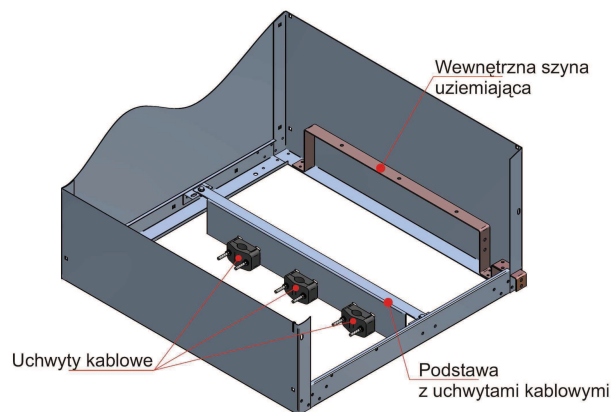
## 4.2 Podłączenie kabli

Zamocowaną do podłoża rozdzielnicę podłączyć do instalacji uziemiającej. Zamknąć uziemniki w polach rozdzielnic. Zespół blokad mechanicznych umożliwia otwarcie drzwi przedziału kablowego jedynie po zamknięciu uziemnika. Otworzyć drzwi przedziału kablowego, przekręcając klamkę zamka w lewo następnie pociągnąć ku sobie. Po uzyskaniu dostępu do przedziału kablowego w polu typu transformatorowym typu ST należy odwrócić podstawę z uchwytyami kablowymi zgodnie z Rys. 4.10, Rys. 4.11 i wprowadzić do niego kable. Na końcach kabli wprowadzonych do przedziałów kablowych zamontować głowice kablowe w oparciu o instrukcję montażu głowic dla odpowiednich kabli. Promień gięcia kabla i jego długość powinny być dobrane w zależności od typu i przekroju kabla, oraz tak aby kabel nie wywierał naciągu na dolne bieguny aparatu. Zamontowane głowice kablowe przykręcić do śrub przygotowanych do tego celu w przyłączach rozdzielnic zachowując kolejność faz L1, L2, L3.

Głowice kablowe dokręcać do przyłączy kluczem dynamometrycznym z nasadką 19mm momentem 50Nm. Zamocować kable do uchwytów kablowych, a następnie przyłączyć przewody uziemiające kabli do odpowiednich śrub przygotowanych do tego celu przez producenta.



Rys. 4.10 Widok dolnej części pola ST2 (Podstawa z uchwytami kablowymi – pozycja transportowa)



Rys. 4.11 Widok dolnej części pola ST2 (Podstawa z uchwytami kablowymi – pozycja pracy)

## 5 Badanie wyrobu u producenta

Badania wyrobu mają na celu wykrycie błędów materiałowych i błędów wykonania. Nie decydują one o właściwościach i niezawodności badanego wyrobu. Każda rozdzielnica poddana jest badaniom.

Badania wyrobu obejmują:

- a) próbę izolacji obwodu głównego napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej,
- b) pomiar rezystancji torów prądowych głównych.

Protokół badań wyrobu jest na ogół zbędny chyba, że uzgodnione zostało inaczej pomiędzy producentem, a użytkownikiem.

ad. a)

Próba izolacji obwodu głównego napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej-wykonuje się na kompletnej rozdzielnicy. Napięcie probiercze powinno być podnoszone do wartości 50 kV i utrzymane przez jedną minutę. Wynik można uznać za dodatni, jeśli nie nastąpiło przebicie izolacji.

ad. b)

Podczas badań spadek napięcia stałego lub rezystancja toru prądowego głównego każdego bieguna powinna być mierzona w warunkach zbliżonych do warunków pracy. Prąd stosowany podczas badań powinien mieć wartość w przedziale zawartym pomiędzy 50 A, a znamionowym prądem ciągłym.

Mierzona rezystancja nie powinna przekraczać  $1,2 R_u$ , przy czym wartość  $R_u$  jest wartością zmierzona przed próbą.

**Badania wyrobu przez producenta nie zwalniają instalującego z przeprowadzenia kontroli stanu technicznego stacji z uwagi na możliwość uszkodzenia w transporcie.**

## 6 Próby i badania pomontażowe

Po zakończeniu prac montażowych rozdzielnic należy ją poddać próbom sprawdzającym:

- sprawdzenie działania rozłączników i uziemników,
- sprawdzenie stanu połączeń śrubowych w obwodach prądowych,
- sprawdzenie poprawności działania zamknięć blokad i osłon rozdzielnic,
- sprawdzenie opisów i tabliczek ostrzegawczych.

Po zakończeniu sprawdzenia poszczególnych elementów uprawnione osoby powinny wykonać potwierdzone stosownymi protokołami badania aparatów i pomiary obwodów określające ich zdolności do pracy.

a) Badanie łączników średniego napięcia obejmuje:

- oględziny zewnętrzne,
- pomiary rezystancji,
- próby funkcjonalne,

b) badania obwodów wysokiego napięcia w tym:

- próby izolacji napięciem probierczym przemiennym,
- pomiar rezystancji izolacji.

### Uwaga!

W rozdzielnic SN typu Rotoblok SF w polach gdzie znajdują się pojemnościowe dzielniki napięcia (izolatory reaktancyjne) podczas próby izolacji napięciem przemiennym 50Hz,  $I_{min}$ , 50kV warunkiem koniecznym jest połączenie z potencjałem ziemi wyprowadzeń izolatorów reaktancyjnych wg Rys. 6.1. Zwarcie wyprowadzeń dzielników w trzech fazach i uziemienie należy wykonać przewodem YDY 1,5 mm<sup>2</sup> Po dokonaniu próby napięciowej "połączenie na czas próby napięciowej" należy zdemonstrować.

W przypadku zastosowania rozdzielnic SN z ogranicznikami przepięć, na czas próby napięciowej ograniczniki należy odłączyć.

### 6.1 Sprawdzenie ciągłości żył kabli zasilających pole liniowe

Sprawdzenie ciągłości żył kabla wykonujemy po wyłączeniu danej linii spod napięcia i po właściwym rozładowaniu pojemności kabla.

Aby dokonać sprawdzenia ciągłości żył za pomocą megaomomierza należy zewrzeć i uziemić żyły na jednym końcu kabla (można tego dokonać za pomocą uziemnika w poprzedniej stacji).

W celce, w której jest podłączony drugi koniec kabla należy otworzyć uziemnik przy otwartych drzwiach celki.

Aby tego dokonać należy:

- 1) Rozłączyć rozłącznik w polu liniowym.
- 2) Zamknąć uziemnik i otworzyć drzwi do pola liniowego.
- 3) Odblokować drzwi specjalnym kluczem i równocześnie otworzyć uziemnik.
- 4) Po otwarciu uziemnika zmierzyć rezystancję między poszczególnymi żyłami, a ziemią.
- 5) Po dokonaniu pomiaru zamknąć uziemnik.

## **6.2      *Pomiar rezystancji izolacji linii kablowej.***

Pomiar rezystancji linii kablowej dokonuje się po wyłączeniu danej linii spod napięcia i odpowiednim jej rozładowaniu. Do pomiaru tego służy megaomierz o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 1kV.

Aby dokonać pomiaru rezystancji izolacji linii kablowej podłączonej do pola liniowego rozdzielnicy „Rotoblok SF” należy:

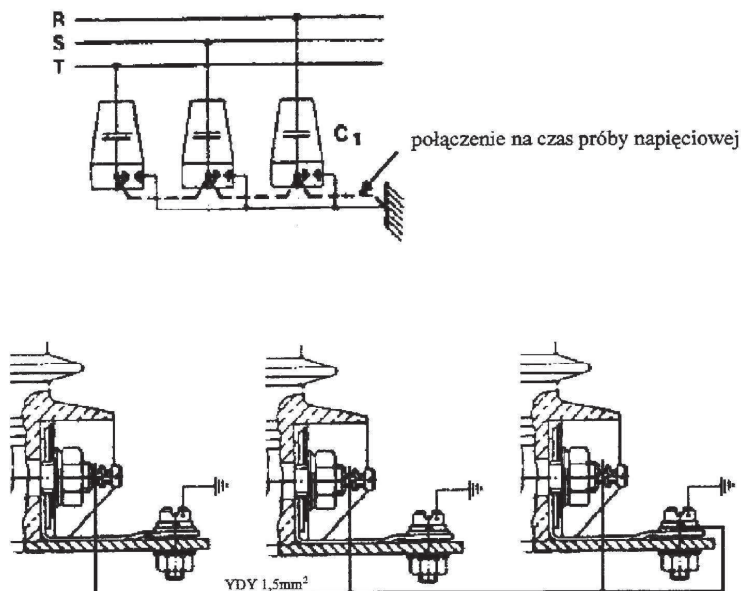
- 1) Rozłączyć rozłącznik w polu liniowym.
- 2) Zamknąć uziemnik i otworzyć drzwi do pola liniowego.
- 3) Odblokować drzwi specjalnym kluczem i równocześnie otworzyć uziemnik.
- 4) Po otwarciu uziemnika dokonać pomiaru rezystancji izolacji przyłączając kolejno megaomierz między każdą żyłą, a wszystkie pozostałe żyły połączone ze sobą i z powłoką metalową lub żyłą ochronną kabla.
- 5) Po dokonaniu pomiaru zamknąć uziemnik.

## **6.3      *Próba napięciowa izolacji linii kablowej zasilającej pole liniowe rozdzielnicy***

**Próbie napięciową izolacji linii kablowej wykonuje się po jej wyłączeniu spod napięcia i odpowiednim rozładowaniu. Próby napięciowej izolacji linii kablowej nie należy wykonywać podczas opadów atmosferycznych, mgły, rosy itp., gdy przynajmniej jeden koniec kabla znajduje się w przestrzeni otwartej.**

Przed dokonaniem próby napięciowej należy:

- 1) Rozłączyć rozłącznik w polu liniowym.
- 2) Zamknąć uziemnik i otworzyć drzwi do pola liniowego.
- 3) Odblokować drzwi specjalnym kluczem i równocześnie otworzyć uziemnik.
- 4) Po otwarciu uziemnika dokonać próby napięciowej izolacji linii kablowej zgodnie z zasadami i wymogami jakie muszą być zachowane podczas tej próby.
- 5) Po dokonaniu pomiaru zamknąć uziemnik.



Rys. 6.1 Połączenie izolatorów reaktancyjnych na czas próby napięciowej

### Uwaga !

To opracowanie zawiera tylko wiadomości ułatwiające dokonanie badania kabla bez konieczności odkręcania głowicy kablowej.

Dokładny opis Prac Pomiarowo - Kontrolnych Przy Urządzeniach Elektroenergetycznych o Napięciu Znamionowym Wyższym Od 1kV zawierają specjalistyczne instrukcje i z tego powodu nie są one przedmiotem tego opracowania.

## 7 Instrukcja eksploatacji rozdzielnic SN "Rotoblok SF"

Instrukcja podaje czynności związane z obsługą rozdzielnic oraz określa warunki oględzin i przeglądów. Posiada charakter ogólny tj. dotyczy obsługi rozdzielnic, nie obejmuje natomiast wymagań eksploatacyjnych wynikających z warunków pracy rozdzielnic w konkretnym układzie sieci zasilającej i rodzaju przyłączonych odbiorników.

Instrukcja nie określa też indywidualnych wymagań zakładu, na terenie, którego instalowana będzie rozdzielnica.

### **Uwaga!**

Niniejsza instrukcja nie zwalnia użytkownika od opracowania szczegółowej instrukcji obsługi rozdzielnic uwzględniającej miejscowe warunki pracy.

### **7.1 Kolejność czynności łączeniowych w polach typu SL, SS(Liniowe, Sprzęgłowe)**

#### **UWAGA!**

Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy rozłącznikiem a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje załączenia i rozłączenia przeprowadzić w odpowiedniej kolejności.

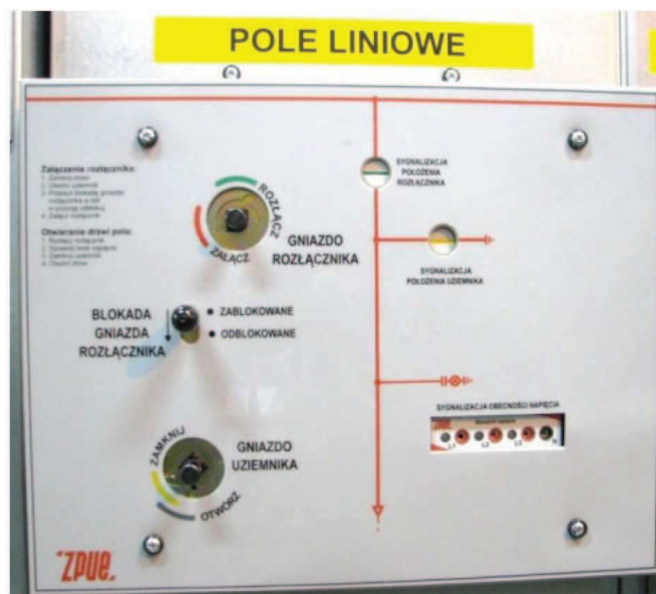
#### **a) Zamknięcie drzwi pola**

- upewnij się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknij drzwi, a następnie silnie obróć klamkę w prawo aż do oporu.



## b) Otwieranie uziemnika

- upewnij się czy drzwi są domknięte,
- włóż dźwignię napędu w gniazdo oznaczone „gniazdo uziemnika” w taki sposób, aby zaczep na dźwigni wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) dopchnij dźwignię do oporu,
- energicznym ruchem obróć dźwignię napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „otwórz” i wyjmij dźwignię napędu z gniazda,
- otwarcie uziemnika sygnalizuje biały wskaźnik uziemnika z srebrnym symbolem „I”.



Fot. 7.1 Panel czelowy pola liniowego

## c) Załączanie rozłącznika

- upewnij się, że uziemnik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika z srebrnym symbolem „I”,
- dźwignię oznaczoną „blokada gniazda rozłącznika” przesunąć w dół i przytrzymać w pozycji „odblokowane”,
- jednocześnie drugą ręką włóż dźwignię napędu w gniazdo o nazwie „gniazdo rozłącznika” w taki sposób, aby zaczep na dźwigni wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij go do oporu,
- pokonując wyraźny opór sprężyny, obróć dźwignię napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „załącz” i wyjmij dźwignię napędu z gniazda,
- załączenie sygnalizuje biały wskaźnik optyczny rozłącznika z czerwonym symbolem "I".

## d) Rozłączanie rozłącznika

- włóż dźwignię napędu w gniazdo o nazwie „gniazdo rozłącznika” w taki sposób, aby zaczep na dźwigni wszedł w górne prawe wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij go do oporu,
- obróć dźwignię w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki "rozłącz" i wyjmij dźwignię napędu z gniazda,
- rozłączenie sygnalizuje biały wskaźnik optyczny rozłącznika z zielonym symbolem „—”.



#### e) Zamykanie uziemnika

- upewnij się, czy rozłącznik jest rozłączony, sygnalizuje to biały wskaźnik optyczny rozłącznika z zielony symbolem „—”.
- sprawdź brak napięcia na kablu zasilającym przy pomocy neonowego wskaźnika napięcia, zamontowanego na obudowie rozłącznika (pole liniowe)- lampki muszą być wygaszone,
- włóż drążek napędu w gniazdo oznaczone „**gniazdo uziemnika**” w taki sposób aby zaczep na drążku wszedł w lewe wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek w lewo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**zamknij**” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- zamknięcie uziemnika sygnalizuje biały wskaźnik optyczny uziemnika z żółtym symbolem „—”.

#### f) Otwieranie drzwi pola

- upewnij czy zamknięty jest uziemnik, sygnalizuje to biały wskaźnik optyczny uziemnika z żółtym symbolem „—”.
- energicznym ruchem przekręć klamkę w lewo i otwórz drzwi.

### 7.2 Kolejność czynności łączeniowych w polu typu SP (Pomiarowym)

#### UWAGA!

Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy rozłącznikiem a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje załączenia i rozłączenia przeprowadzić w odpowiedniej kolejności.

#### a) Zamknięcie drzwi pola

- upewnij się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknij drzwi, a następnie silnie obróć klamkę w prawo aż do oporu.

### b) Otwieranie uziemnika

- upewnij się czy drzwi są domknięte,
- włóż dźwignię napędu w gniazdo oznaczone „gniazdo uziemnika” w taki sposób, aby zaczep na dźwigni wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) dopchnij dźwignię do oporu,
- energicznym ruchem obróć dźwignię napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „otwórz” i wyjmij dźwignię napędu z gniazda,
- otwarcie uziemnika sygnalizuje biały wskaźnik uziemnika z srebrnym symbolem „I”.



Fot. 7.2 Panel czołowy pola pomiarowego

### c) Załączanie rozłącznika

- upewnij się, uziemnik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika z srebrnym symbolem „I”,
- dźwignię oznaczoną „blokada gniazda rozłącznika” przesunąć w dół i przytrzymać w pozycji „odblokowane”,
- jednocześnie drugą ręką włóż dźwignię napędu w gniazdo o nazwie „gniazdo rozłącznika” w taki sposób, aby zaczep na dźwigni wszedł w górne wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij go do oporu,
- pokonując wyraźny opór sprężyny, obróć dźwignię napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „załącz” i wyjmij dźwignię napędu z gniazda,
- załączenie sygnalizuje biały wskaźnik optyczny rozłącznika z czerwonym symbolem „I”.

### d) Rozłączanie rozłącznika

- włóż dźwignię napędu w gniazdo o nazwie „gniazdo rozłącznika” w taki sposób, aby zaczep na dźwigni wszedł w górne prawe wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij go do oporu,
- obróć dźwignię w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki „rozłącz” i wyjmij dźwignię napędu z gniazda,
- rozłączenie sygnalizuje biały wskaźnik optyczny rozłącznika z zielonym symbolem „—”.

#### e) Zamykanie uziemnika

- upewnij się, czy rozłącznik jest rozłączony, sygnalizuje to biały wskaźnik optyczny rozłącznika z zielonym symbolem „—”.
- włóż drążek napędu w gniazdo oznaczone „**gniazdo uziemnika**” w taki sposób aby zaczepek na drążku wszedł w lewe wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek w lewo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**zamknij**” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- zamknięcie uziemnika sygnalizuje biały wskaźnik optyczny uziemnika z żółtym symbolem „—”.

#### f) Otwieranie drzwi pola

- upewnij czy zamknięty jest uziemnik, sygnalizuje to biały wskaźnik optyczny uziemnika z żółtym symbolem „—”.
- energicznym ruchem przekręć klamkę w lewo i otwórz drzwi.

### 7.3 *Kolejność czynności łączeniowych w polu typu ST (Transformatorowym)*

#### UWAGA!

Ze względu na zastosowanie blokad mechanicznych pomiędzy rozłącznikiem a drzwiami zapobiegających błędnym czynnościom łączeniowym, należy operacje załączenia i wyłączenia przeprowadzić w odpowiedniej kolejności.

#### a) Zamknięcie drzwi pola

- upewnij się, czy w polu nie pozostały zbędne przedmioty: narzędzia, przewody itp.,
- zamknij drzwi, a następnie silnie obróć klamkę w prawo aż do oporu.

## b) Otwieranie uziemnika

- upewnij się czy drzwi są domknięte,
- włóż drążek napędu w gniazdo oznaczone „**gniazdo uziemnika**” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w górne lewe wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**otwórz**” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- otwarcie uziemnika sygnalizuje biały wskaźnik uziemnika z srebrnym symbolem „**—**”.



Fot. 7.3 Panel czołowy pola transformatorowego.

## c) Załączanie rozłącznika

- sprawdź sprawność wkładek bezpiecznikowych (wskaźnik sprawności wkładki znajduje się po lewej stronie gniazda uziemnika),
- upewnij się, czy uziemnik jest otwarty, sygnalizuje to biały wskaźnik uziemnika z srebrnym symbolem „**—**”,
- dźwignię oznaczoną „**blokada gniazda rozłącznika**” przesun w dół i przytrzymaj w pozycji „**odblokowane**”,
- jednocześnie drugą ręką włóż drążek napędu w gniazdo o nazwie „**gniazdo rozłącznika**” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w prawe wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij go do oporu,
- pokonując wyraźny opór sprężyny, obróć drążek napędu w prawo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**załącz**” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- załączenie sygnalizuje biały wskaźnik optyczny rozłącznika z czerwonym symbolem „**I**”.

## d) Rozłączanie rozłącznika

- włóż drążek napędu w gniazdo o nazwie „**gniazdo rozłącznika**” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij go do oporu,
- obróć drążek w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki „**rozłącz**” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- rozłączenie sygnalizuje biały wskaźnik optyczny rozłącznika z zielonym symbolem „**—**”.

### **Uwaga!**

**Jeżeli rozłączenie rozłącznika nastąpiło w wyniku przepalenia wkładki należy:**

- włożyć drążek napędu w gniazdo o nazwie „gniazdo rozłącznika” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnąć go do oporu,
- obrócić drążek w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki "rozłącz" i wyjąć drążek napędu z gniazda,
- zamknąć uziemnik (patrz poniżej pkt e)),
- otworzyć drzwi pola (patrz poniżej pkt f)),
- **usunąć przyczynę przepalenia wkładki (lub wkładek),**
- **wymienić cały komplet wkładek – wszystkie trzy sztuki a nie tylko uszkodzoną na nowe,**
- zamknąć drzwi pola (patrz wyżej pkt a)),
- otworzyć uziemnik (patrz wyżej pkt b)),
- załączyć rozłącznik (patrz wyżej pkt c)).

### **Uwaga!**

**Jeżeli rozłączenie rozłącznika nastąpiło w wyniku zadziałania wyzwalacza wzrostowego:**

- włożyć drążek napędu w gniazdo o nazwie „gniazdo rozłącznika” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnąć go do oporu,
- obrócić drążek w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki "rozłącz" i wyjąć drążek napędu z gniazda,
- usunąć przyczynę zadziałania wyzwalacza wzrostowego,
- ponownie załączyć rozłącznik (patrz wyżej pkt c)).

#### **e) Zamykanie uziemnika**

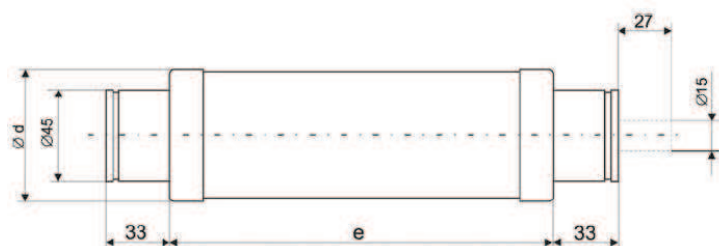
- upewnij się, czy rozłącznik jest rozłączony, sygnalizuje to biały wskaźnik optyczny rozłącznika z zielonym symbolem „—”,
- sprawdź brak napięcia na kablu zasilającym przy pomocy neonowego wskaźnika napięcia, zamontowanego na obudowie rozłącznika (pole transformatorowe)- lampki muszą być wygaszone,
- włóż drążek napędu w gniazdo oznaczone „**gniazdo uziemnika**” w taki sposób aby zaczep na drążku wszedł w górne prawe wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnij drążek do oporu,
- energicznym ruchem obróć drążek w lewo, zgodnie z kierunkiem strzałki „**zamknij**” i wyjmij drążek napędu z gniazda,
- zamknięcie uziemnika sygnalizuje biały wskaźnik optyczny uziemnika z żółtym symbolem „┴”,
- upewnij się wzrokowo (poprzez wziernik w drzwiach), czy uziemnik jest prawidłowo domknięty.
- 

#### **f) Otwieranie drzwi pola**

- upewnij się wzrokowo, czy zamknięty jest uziemnik,
- energicznym ruchem przekręć klamkę w lewo i otwórz drzwi.

## 7.4 Zakresy prądowe wkładek topikowych

Tabela 7.1 zawiera zakresy prądowe wkładek topikowych, do zabezpieczania obwodów pierwotnych transformatorów o napięciu znamionowym 6 kV, 10 kV, 15 kV i 20 kV i znamionowym napięciu wyłączeniowym wkładki bezpiecznikowej 24 kV, czyli stosowanych w polach transformatorowych rozdzielnic SN. Należy stosować wysokonapięciowe wkładki topikowe wyposażone w ogranicznik temperatury (wyzwalacz termiczny) wg normy IEC 282-1, DIN 43625.

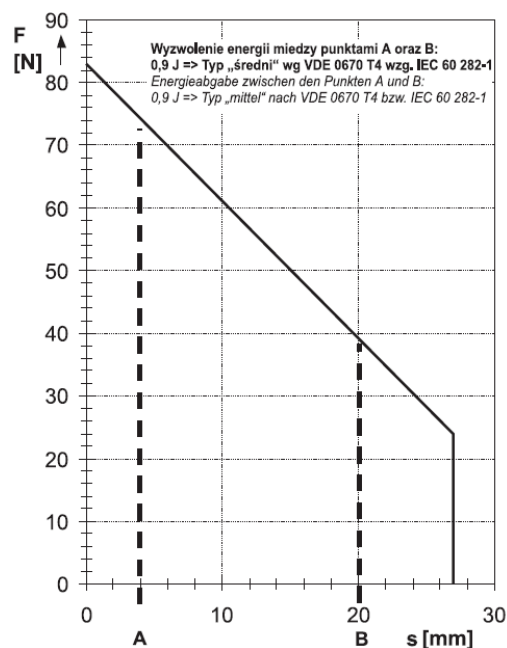


Rys. 7.1 Wkładka bezpiecznikowa SN – gabaryty

$e = 442$  mm dla 10/24 kV – długość podstawowa

$e = 292$  mm dla 6/12 kV,

$\varnothing d$  – wg katalogu bezpieczników



Rys. 7.2 Charakterystyka wybijaka wkładki

Tabela 7.1 Zakresy prądowe wkładek topikowych w zależności od mocy transformatora i napięcia zasilania

Moc transformatora w [kVA]	Znamionowe napięcie transformatora w [kV]			
	6 kV	10 kV	15 kV	20 kV
	Znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej w [A]			
40	-	6,3	6,3	6,3
63	-	10	6,3	6,3
100	20	16	10	10
160	31,5	20	16	10
250	50 lub 63	31,5	20	16
400	80	50	31,5	25
630	100	80	50	40
800	125	100	63	50
1000	-	125	63 lub 80	50 lub 63
1250	-	-	80	63
1600	-	-	125	80
2000	-	-	-	125



Dobór bezpieczników SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

$$I_{bSN} \geq (2 \div 2,5) \frac{S_{NT}}{\sqrt{3}U_N}$$

$S_{NT}$  - moc znamionowa transformatora w [kVA]

$U_N$  - znamionowe napięcie strony górnej transformatora [kV]

$I_{bSN}$  - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej.

### 7.5 Sprawdzenie zgodności faz między żyłami kabli zasilającymi pola liniowe

Sprawdzenie zgodności faz między żyłami kabli zasilających pola liniowe należy dokonać za pomocą uzgadniacza faz typu „WNf” prod. ENERGOTEST ENERGOPOMIAR Gliwice, z użyciem jednoczęściowych sygnalizatorów obecności napięcia typu „WNd”, zamontowanych w polach liniowych.

Sprawdzenie zgodności faz odbywa się po zamknięciu drzwi, otwarciu uziemnika i podaniu napięcia na kable zasilające w polach liniowych.

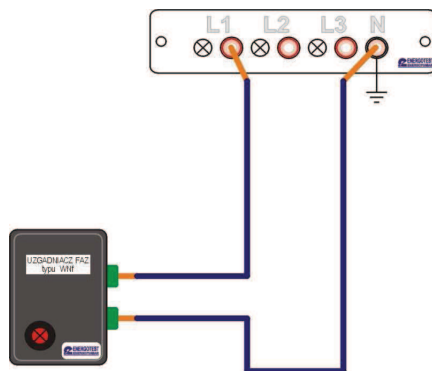
#### UWAGA !

**Należy pamiętać aby rozłączniki były otwarte (nie wolno zamykać rozłączników przed uzgodnieniem faz).**

Należy upewnić się, że wszystkie lampki sygnalizatorów obecności napięcia w obu polach się świecą (co świadczy o obecności napięcia na wszystkich żyłach kabla).

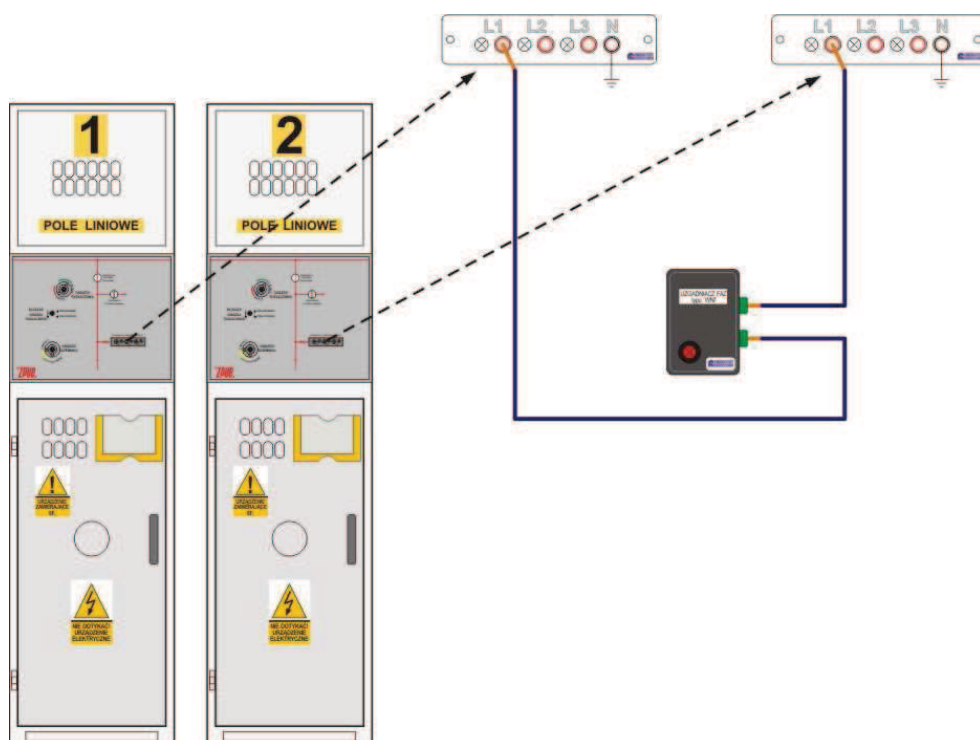
Uzgodnienie faz wykonać w następujący sposób:

- o dołączyć przewody do uzgadniacza faz
- o sprawdzić poprawność działania elementów optycznych uzgadniacza poprzez przyłączenie przewodów do zainstalowanego i wskazującego obecność napięcia wskaźnika zgodnie z Rys. 7.3 uzgadniacz powinien wskazywać obecność napięcia.



Rys. 7.3 Sprawdzenie poprawności wskazań elementów optycznych uzgadniacza faz

- odłączyć przewód z gniazda N wskaźnika i dołączyć go do gniazda drugiego wskaźnika zgodnie z Rys. 7.4



**Rys. 7.4 Sprawdzenie wzajemnych zależności fazowych między dwoma punktami przyłączeniowymi**

- wykonać pomiary:
  - pomiędzy gniazdami: (L1) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 1 i (L1) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 2,
  - pomiędzy gniazdami: (L2) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 1 i (L2) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 2,
  - pomiędzy gniazdami: (L3) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 1 i (L3) w sygnalizatorze obecności napięcia pola nr 2.

Świecenie elementu optycznego (diody elektroluminescencyjnej) informuje o “niezgodności faz”.

Brak sygnału optycznego informuje o “zgodności faz”.

- ponownie sprawdzić działanie uzgadniacza faz zgodnie z Rys. 7.3,
- odłączyć przewody od wskaźnika napięcia,
- odłączyć przewody od uzgadniacza faz.

#### **UWAGI:**

W razie niezgodności faz zmienić kolejność kabli zasilających w jednym z pól liniowych i ponownie dokonać czynności uzgadniania faz między polami.



## 8 Opcjonalne wyposażenie rozdzielnic

### Uwaga!

Ze względu na opcjonalne wyposażenie rozdzielnic (napędy silnikowe, zabezpieczenia, styki pomocnicze itp.), obowiązujący schemat rozdzielnic oraz obwodów wtórnych dostarczany jest wraz z rozdzielnicą wg konkretnego zamówienia.

Przedstawione poniżej elementy i schematy wyprowadzeń mają charakter informacyjny.

### 8.1 Styki sygnalizacyjne

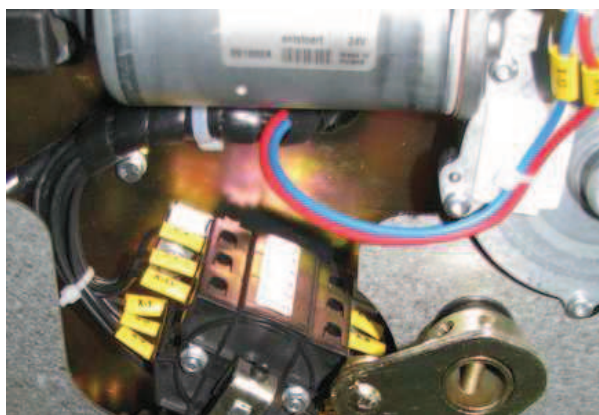
Zarówno rozłącznik jak również uziemnik w polu trafo ST2 i liniowym SL2 może być wyposażony w styki sygnalizacyjne. Styki zabudowane są w przedziale napędów. Dostarczane z napędem silnikowym lub osobno. Dostęp do nich możliwy jest po wymontowaniu napędu.

XQ.1	XQ.2	XQ.3	XQ.4	XQ.5	XQ.6	XQ.7	XQ.8	XQ.9	XQ.10	XQ.11	XQ.12
147	148	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
1		3		5		7		9		11	
KR1		KR1		KR1		KR1		KR1		KR1	
2		4		6		8		10		12	

Uziemnik zamknięty	Uziemnik otwarty	Rozłącznik otwarty	Rozłącznik otwarty	Rozłącznik zamknięty	Rozłącznik zamknięty
--------------------	------------------	--------------------	--------------------	----------------------	----------------------

**Rys. 8.1 Styki sygnalizacyjne KR1 pole liniowe**  
L  
Styki 3O + 3Z



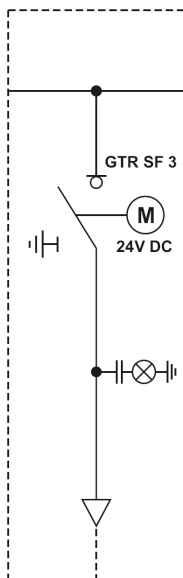
**Fot. 8.1 Styki sygnalizacyjne KR1 zabudowa**

Wersja z napędem silnikowym, GTR SF1 widok od tyłu po zdementowaniu napędu rozłącznika

### 8.2 Napęd silnikowy

Pola liniowe rozdzielnic mogą być wyposażone w rozłącznik z napędem silnikowym typu GTR SF3 (opcja). Pozwala to na automatyczne operacje załączania i rozłączania. Na Rys. 8.4 przedstawiony jest silnik napędu oraz styki pomocnicze KR1. W wersji podstawowej silnik zasilany jest napięciem 24V DC.

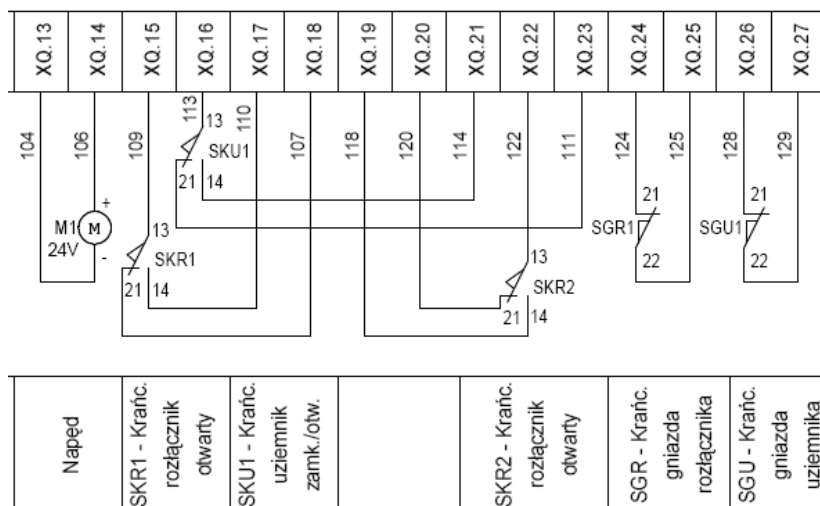
Do prawidłowej pracy napędu silnikowego układ sterujący wymaga współpracy ze stykami pomocniczymi KR1 wg pkt 8.1, raz dodatkowymi stykami pomocniczymi rozłącznika i uziemnika wg Rys. 8.3. Styki zabudowane są w przedziale napędów. Dostęp do nich możliwy jest po zdementowaniu maskownicy przedniej ze schematem synoptycznym.



Rys. 8.2 Napęd silnikowy pole liniowe ,  
schemat ideowy

### Uwaga!

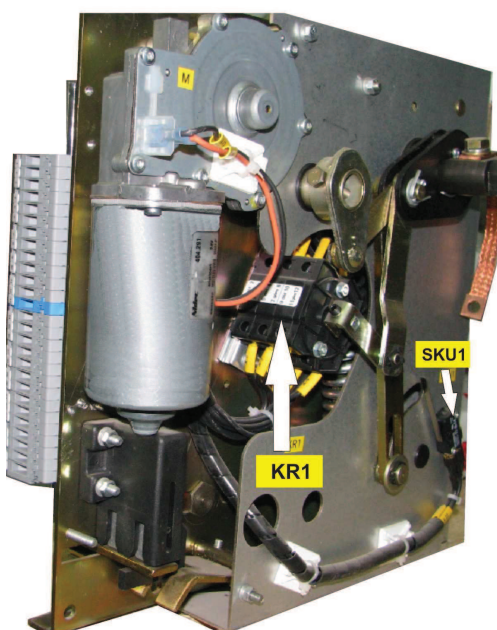
Obowiązujący schemat i gabaryty przedziału obwodów wtórnych, oraz kolejność czynności łączeniowych w polach liniowych dostarczane są wraz z rozdzielnicą wg konkretnego zamówienia.



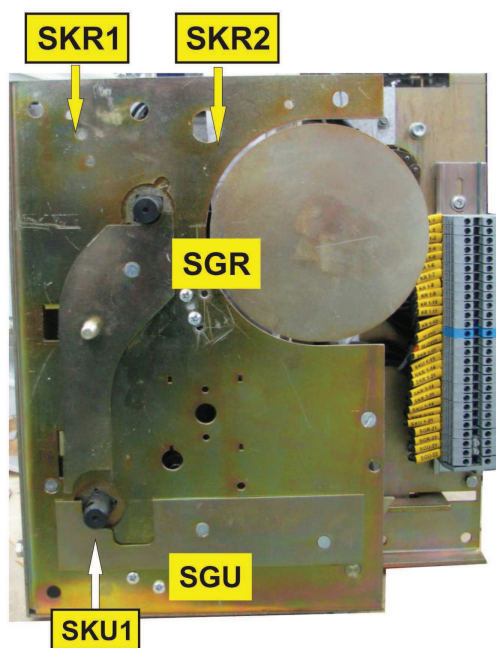
Rys. 8.3 Dodatkowe styki rozłącznika i uziemnika

SKU1, SGU1 – styki pomocnicze uziemnika

SKR1, SKR2, SGR1 – styki pomocnicze rozłącznika



Rys. 8.4 Napęd silnikowy – widok od tyłu napędu rozłącznika, Styki pomocnicze KR1

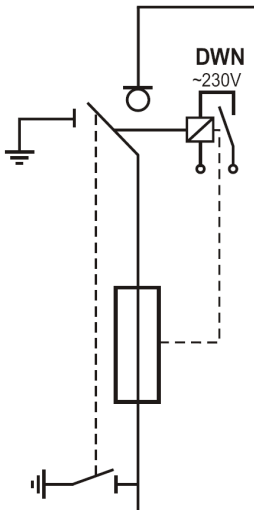


Rys. 8.5 Dodatkowe styki rozłącznika i uziemnika – rozmieszczenie. Widok po zdemontowaniu maskownicy

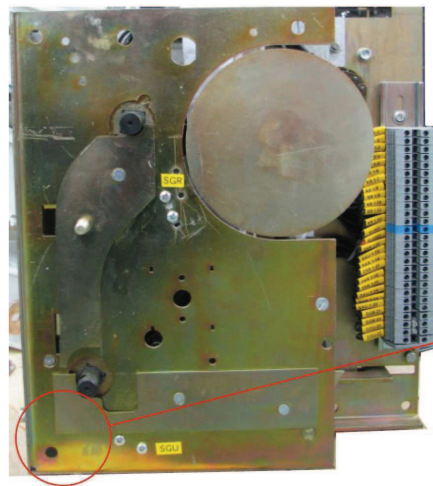
Dostęp do styków KR1, SKU1 możliwy jest po wymontowaniu napędu rozłącznika.

### 8.3 Wyzwalacz wzrostowy

Pole transformatorowe rozłącznikiem GTR SF 2V wyposażone jest w napęd zasobnikowy, który umożliwia wyłączenie rozłącznika po zadziałaniu wybijaka wkładki bezpiecznikowej lub wyzwalacza wzrostowego. W wersji podstawowej wyzwalacz DWN zasilany jest napięciem 230V AC. Wykorzystywany jest do współpracy z zabezpieczeniem termicznym transformatora, może jednak być wykorzystywany do współpracy z innymi aplikacjami Np. do zdalnego wyłączenia pola trafo.

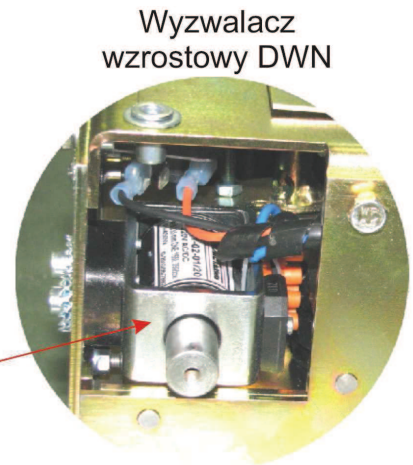


Rys. 8.6 Wyzwalacz DWN – schemat ideowy



Widok z frontu

Fot. 8.2 Wyzwalacz DWN – sposób montażu



Widok od dołu

Dostęp do wyzwalacza DWN możliwy jest po zdemontowaniu maskownicy napędu w polu trafo.

#### Uwaga!

**Jeżeli rozłączenie rozłącznika nastąpiło w wyniku zadziałania wyzwalacza wzrostowego:**

- włożyć drążek napędu w gniazdo o nazwie „gniazdo rozłącznika” w taki sposób, aby zaczep na drążku wszedł w dolne wycięcie w gnieździe (oznaczone kropką) i dopchnąć go do oporu,
- obrócić drążek w lewo zgodnie z kierunkiem strzałki "rozłącz" i wyjąć drążek napędu z gniazda,
- usunąć przyczynę zadziałania wyzwalacza wzrostowego,
- ponownie załączyć rozłącznik (wg pkt. 7.3c)

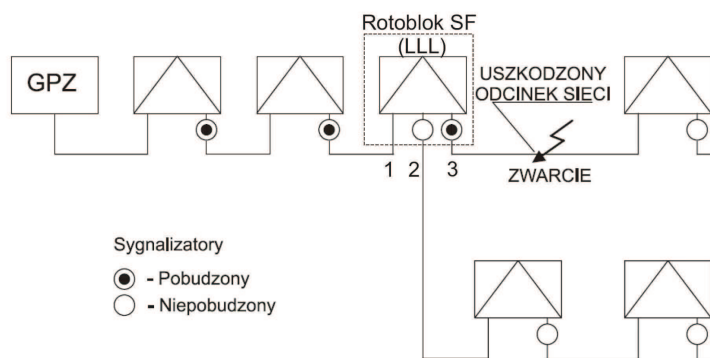
## 8.4 Sygnalizator zwarć doziemnych i międzyfazowych

Pola liniowe rozdzielnic oraz zasilające rozdzielnic Rotoblok SF mogą być wyposażone w sygnalizatory zwarć doziemnych i międzyfazowych. (opcja) Rozdzielnica przystosowana jest do instalowania większości sygnalizatorów zwarć wiodących na rynku producentów takich jak CPZ, FLAIR, SMZ, SZK itd. Poniższy opis przedstawiony zostanie na przykładzie SZK-30.

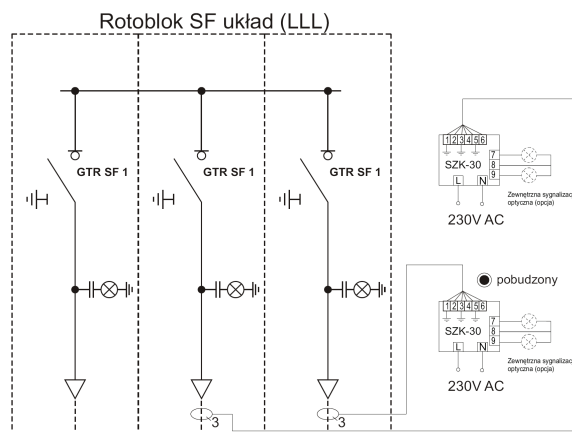
Sygnalizator nadzoruje ciąg sieci SN identyfikując uszkodzony odcinek w wyniku powstałego doziemienia lub zwarcia międzyfazowego. Sygnalizator SZK-30 w wykonaniu z zasilaniem sieciowym jest przeznaczony do instalowania w stacjach transformatorowych posiadających zasilanie nn. W punktach rozłącznikowych instaluje się sygnalizator SZK-30N przystosowany do zasilania z napięcia gwarantowanego 24VDC.

W miejscach nieposiadających własnego zasilania (np. złączach kablowych SN) przeznaczone jest natomiast wykonanie sygnalizatora z własnym zasilaniem bateryjnym. Szeroki zakres nastaw umożliwia stosowanie sygnalizatora w sieciach SN (o napięciu do 36kV):

- kompensowanych, posiadających automatykę AWSK,
- z punktem gwiazdowym, uziemionym przez rezystor,
- z punktem gwiazdowym, izolowanym chwilowo lub stale.



Rys. 8.7 Sygnalizator zwarć – schemat ideowy lokalizacji zwarcia



Rys. 8.8 Sygnalizator zwarć – schemat instalacji w rozdzielnic Rotoblok SF

Sygnalizator SZK-30 jest całkowicie autonomiczny stanowiąc kompletną jednostkę nadzorującą. Nastawy parametrów zwarć doziemnych i międzyfazowych są wprowadzane przez użytkownika. Zestaw sygnalizatora stanowi połączenie:

- trzech przekładników Ferrantiego dla sieci kablowej SN lub trzech przekładników prądowych dla sieci napowietrznej SN,
- sygnalizatora zwarć (jednostka centralna),
- zewnętrznej lampki LED sygnalizacyjno – alarmowej, (opcja).



Fot. 8.3 Sygnalizator SZK 300/01 z 3 przekładnikami Ø100 mm

Sygnalizator może być montowany na rozdzielnic w przedziale obwodów wtórnych bądź na ścianie w pomieszczeniu rozdzielni.

**Uwaga!** Obowiązujący schemat i gabaryty przedziału obwodów wtórnych, dostarczane są wraz z rozdzielnicą wg konkretnego zamówienia.



## **9 Czynności eksploatacyjne rozdzielnic**

### **9.1 Oględziny rozdzielnic**

Stan techniczny rozdzielnic, jej zdolności do dalszej niezawodnej pracy oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzonych okresowo oględzin i przeglądów poszczególnych urządzeń stacji. Wyniki oględzin i przeglądów należy odnotować w dokumentacji eksploatacyjnej. Przy prowadzeniu oględzin nie wymaga się wyłączania napięcia. Oględziny okresowe należy przeprowadzić nie rzadziej niż raz w roku.

Niezależnie od oględzin okresowych, oględziny należy przeprowadzić w przypadku, gdy urządzenia te zostały trwale wyłączone po zadziałaniu zabezpieczeń lub podczas pomiarów obciążeń i napięć.

Podczas prowadzenia oględzin należy sprawdzić:

- 1) zgodność układu stacji z ustalonym programem pracy,
- 2) stan łączników układów automatyki i zabezpieczeń z aktualnym układem połączeń,
- 3) stan napisów i oznaczeń informacyjno – ostrzegawczych,
- 4) gotowość ruchową przyrządów pomiarowych rejestrujących zakłócenia oraz stan układów sygnalizacji automatyki i zabezpieczeń,
- 5) stan napędów, łączników, izolatorów i głowic kablowych,
- 6) działanie zespołów awaryjnego zasilania urządzeń teletechnicznych;
- 7) wskazania przyrządów pomiarowych rejestrujących liczby zadziałań odgromników, wyłączników, przełączników zaczepek i układów automatyki;
- 8) stan fundamentów, kanałów kablowych, konstrukcji wsporczych, kabli, przewodów i ich osprzętu.

### **9.2 Przeglądy rozdzielnic**

#### **9.2.1 Przeglądy urządzeń na napięcie powyżej 1kV**

Terminy i zakresy przeglądów stacji powinny wynikać z przeprowadzonych oględzin i powinny obejmować:

- 1) dokładne oględziny opisane powyżej,
- 2) pomiary i próby eksploatacyjne,
- 3) sprawdzenie działania układów zabezpieczeń, automatyki, telemechaniki i sygnalizacji,
- 4) sprawdzenie działania i współpracy łączników oraz ich stanu technicznego,

- 5) sprawdzenie działania urządzeń potrzeb własnych, prądu przemiennego i stałego,
- 6) sprawdzenie ciągłości i stanu połączeń głównych torów prądowych,
- 7) sprawdzenie stanu osłon, blokad i innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo pracy,
- 8) konserwacje i naprawy.

**Tabela 9.1 Zakres pomiarów i prób eksploatacyjnych rozdzielni elektroenergetycznych oraz terminy ich wykonania.**

Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Termin wykonania
Wyłączniki i zwierniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV	Pomiar rezystancji izolacji głównej wyłącznika	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu do eksploatacji	Po przeglądzie wewnętrznym wyłącznika
	Pomiar rezystancji głównych torów prądowych wyłącznika		
	Pomiar czasów własnych i czasów niejednoczesności otwierania i zamykania wyłącznika		
	Badania gazów wyłączników z gazem SF <sub>6</sub> , jeżeli wymaga tego wytwórca		
	Próba szczelności wyłącznika powietrznego lub z gazem SF <sub>6</sub> , jeżeli wymaga tego wytwórca	Spadek ciśnienia powietrza w wyłączniku powietrznym lub ciśnienie gazu SF <sub>6</sub> , powinno odpowiadać wymaganiom obowiązującym przy przyjmowaniu wyłącznika do eksploatacji	
Przekładniki napięciowe i prądowe o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV	Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń pierwotnych i wtórnych	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu przekładników do eksploatacji	Nie rzadziej niż raz na 10 lat
Obwody wtórne Układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ z tym, że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów – nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Sprawdzanie wartości nastawionych	Dokładność do 5% przy zasilaniu napięciem pomocniczym w zakresie 0,8 – 1,1 U <sub>nom</sub>	
	Sprawdzenie funkcjonalne	Zgodnie z przyjętym programem działania układu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	Nie rzadziej niż raz w roku
Układy pomiarowo – ruchowe	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ z tym, że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów – nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Sprawdzenie parametrów	Dokładność do 2,5%	

	ruchowych		
Układy rejestrujące	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ z tym, że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów – nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Sprawdzenie funkcjonalne działania i rejestracji	Zgodnie z przyjętym programem działania układów rejestrujących	Nie rzadziej niż raz w roku
Układy telemechaniki	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ z tym, że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów – nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Sprawdzanie wartości nastawionych	Dokładność do 5% przy zasilaniu napięciem pomocniczym w zakresie 0,8 – 1,1 U <sub>nom</sub>	
	Sprawdzenie funkcjonalne	Zgodnie z przyjętym programem działania układów telemechaniki	Nie rzadziej niż raz w roku
Układy sterowania i sygnalizacji	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ z tym, że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów – nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
	Sprawdzenie funkcjonalne	Zgodnie z przyjętym programem działania układów sterowania i sygnalizacji	Nie rzadziej niż raz w roku
Ochrona przeciwporażeniowa w elektroenergetycznych rozdzielnicach o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, a niższym niż 110 kV	Pomiar rezystancji uziemienia	Zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	Nie rzadziej niż co 10 lat
	Pomiar napięcia rażenia dotykowego i krokowego		

### 9.2.2 Przeglądy urządzeń (instalacji) o napięciu do 1 kV

Przegląd rozdzielni powinien być wykonany po wyłączeniu rozdzielni lub jej części spod napięcia. W czasie przeglądu należy wykonać następujące czynności:

- 1) oględziny urządzeń rozdzielni,
- 2) sprawdzenie ciągłości przewodów uziemiających,
- 3) pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli,
- 4) pomiar rezystancji izolacji obwodów sterowania wyłączników i styczników,
- 5) pomiar rezystancji izolacji aparatury w układzie SZR, w układzie blokad i innych obwodów pomocniczych,
- 6) sprawdzenie stanu styków roboczych wyłączników,
- 7) sprawdzenie działania rozłączników, styczników i wyłączników,



- 8) sprawdzenie wkładek bezpiecznikowych,
- 9) sprawdzenie działania blokad,
- 10) sprawdzenie i dokręcenie połączeń śrubowych w szynach oraz przy zaciskach aparatów,
- 11) pomiar rezystancji uziemienia ochronnego,
- 12) sprawdzenie działania aparatury kontrolno – pomiarowej (amperomierze, woltomierze, liczniki pomiarów kontrolnych),
- 13) wymianę uszkodzonych elementów (osłon komór gaszących, pęknięte podstawy bezp. itp.).

### 9.3 *Postępowanie w razie awarii*

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia jakiegoś urządzenia zainstalowanego w stacji należy w pierwszej kolejności wyeliminować z pracy to urządzenie w taki sposób, aby związane z tym ograniczenia w pracy odbiorców zasilanych z tej stacji były minimalne. W razie stwierdzenia uszkodzenia lub podejrzenia uszkodzenia rozłącznika (wyłącznika), np. wycieku gasiwa lub czynnika izolującego, nie należy za pomocą tego rozłącznika przerywać prądu obciążenia. Prąd obciążenia należy wyłączyć za pomocą innego wyłącznika usytuowanego bliżej źródła zasilania (np. w polu zasilającym rozdzielnicę, w rozdzielni, z której zasilana jest stacja itp.). W przypadku obniżenia poziomu gazu SF<sub>6</sub> w rozdzielnicy SN poniżej dopuszczalnej wartości (strefa czerwona) należy niezwłocznie poinformować serwis producenta rozdzielnicy. Nie należy wykonywać żadnych czynności łączeniowych w rozdzielnicy a prąd obciążenia należy wyłączyć za pomocą innego łącznika usytuowanego bliżej źródła zasilania. W przypadku wystąpienia pożaru w stacji należy przede wszystkim wyłączyć i zawiadomić straż pożarną, a następnie – po wyłączeniu spod napięcia urządzeń objętych lub zagrożonych pożarem – przystąpić do gaszenia ognia. Do gaszenia ognia należy używać przede wszystkim gaśnic śniegowych i piasku oraz kocy z wełny mineralnej. W przypadku niemożliwości wyłączenia urządzeń spod napięcia dopuszcza się gaszenie urządzeń będących pod napięciem: należy w tym celu używać gaśnic śniegowych z zachowaniem odpowiedniej odległości wylotu dyszy gaśniczej od źródła ognia. Odległość ta nie powinna być mniejsza niż:

- 1 m — dla urządzeń o napięciu do 30kV,
- 1,5 m — dla urządzeń o napięciu do 110kV,
- 2,5 m — dla urządzeń o napięciu do 220kV.

Palący się olej w urządzeniach pozostających pod napięciem należy gasić gaśnicami śniegowymi. Po wyłączeniu urządzenia spod napięcia palący się olej można gasić pianą lub piaskiem. Szczegółowe zasady likwidacji awarii i pożary w stacji należy określić w **szczegółowej instrukcji powykonawczej eksploatacji rozdzielnicy**.

## 10 Konserwacja rozdzielnic

Przed przystąpieniem do wykonania czynności konserwacyjnych należy upewnić się że rozdzielnica została wyłączona spod napięcia a sterowanie zdalne uniemożliwione. W polach w których mają być wykonane zabiegi konserwacyjne wszystkie kable powinny być albo zdemontowane albo uziemione. Czynności konserwacyjne powinny być wykonane wyłącznie przez wykwalifikowany personel przeszkolony w zakresie obsługi rozdzielnic, przy zachowaniu wymagań BHP zawartych w normach i instrukcjach branżowych.

Konserwację rozdzielnic SN typu Rotoblok SF zaleca się wykonać po każdym przeglądzie. Zakres konserwacji obejmuje:

- kontrola mechanizmów napędowych (zapylenie, korozja),
- wykonanie cyklu „załącz - wyłącz” we wszystkich polach,
- oczyszczenie i smarowanie mechanizmów napędowych wazeliną bezkwasową,
- oczyszczenie osłon, wskaźników uziemienia z pyłu, kurzu,
- uzupełnienie uszkodzonych powłok ochronnych,
- wymiana baterii w sprzęcie zabezpieczeniowym i kontrolno pomiarowym.

Nie ma konieczności uzupełniania gazu SF<sub>6</sub> w rozdzielnicach Rotoblok SF przez cały jej okres eksploatacji.

Jeżeli jednak, rozdzielnica zostałaby uszkodzona i uszkodzenie to spowodowałoby rozszczelnienie zbiornika, to rozdzielnica musi zostać odesłana do producenta.

### **Uwaga !**

**Jest surowo zabronione, aby ktokolwiek próbował otwierać zbiornik rozdzielnic za pomocą wiertarki, palnika lub innych przyrządów.**

**W takich przypadkach użytkownik traci gwarancję.**

## 11 Składowanie

Jeżeli rozdzielnica nie będzie montowana bezpośrednio po dostawie, musi być odpowiednio składowana. Pomieszczenie składowania powinno być suche i dobrze przewietrzane. Pola rozdzielcze powinny być składowane w pozycji pionowej na płaskim wypoziomowanym podłożu. Zabrania się stawiania pól jedno na drugim. W przypadku uszkodzenia oryginalnego opakowania pola rozdzielniczy przykryć luźno folią. Jeżeli przewiduje się iż okres składowania przekroczy kilka miesięcy należy przedsięwziąć odpowiednie środki do dalszego składowania. Przed montażem rozdzielniczy po okresie składowania należy ją oczyścić z ewentualnych zabrudzeń i dokładnie osuszyć w przypadku wystąpienia skroplin.

## 12 Instrukcja BHP

Eksploatacja rozdzielniczy powinna być prowadzona zgodnie z obowiązującymi Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych - Dział III pt. "Bezpieczeństwo i Higiena Pracy przy Urządzeniach Elektroenergetycznych" wydanie z 1989 r. Przepisy te są ramowymi określającymi zasady bezpiecznej pracy i w oparciu o nie odbywa się eksploatacja urządzeń w energetyce. Nie wolno pozostawiać bez dozoru żadnych otwartych osłon - wszelkie prace prowadzone podczas opadów atmosferycznych wymagają szczególnej ostrożności. Należy je wykonać możliwie szybko.

## 13 Uwagi końcowe

Po okresie eksploatacji gaz SF<sub>6</sub> używany w urządzeniach poddawany jest procesowi recyklingu. W urządzeniach średnich napięć - rozdzielnicach wyposażonych w rozłączniki - gaz nie ulega degradacji i po odfiltrowaniu może zostać ponownie użyty do napełniania zbiornika. W tym celu wykonuje się wstępny test czystości gazu, aby potwierdzić możliwość ponownego użycia.

W ZPUE S.A. działa specjalistyczne stanowisko do szczelnego odpompowywania, recyklingu i powtórnego użycia zużytego gazu z rozdzielnic.

Wszelkie uwagi o zachowaniu się rozdzielniczy kierować na adres producenta.

## 14 Producent rozdzielnic

**ZPUE S.A.**

**29-100 Włoszczowa**

**ul. Jędrzejowska 79c**

**tel. +48 41 38 81 000**

**fax. +48 41 38 81 001**

<http://www.zpue.pl>, e-mail: [office@zpue.pl](mailto:office@zpue.pl)

## 15 Rysunki

# 15 Rysunki

## 15.1 Schemat i gabaryty rozdzielnic Rotoblok SF

1) Pole Liniowe typu SL1		2) Pole Liniowe typu SL2		3) Pole Liniowo-odgromnikowe typu SLO3	
Schemat elektryczny	Widok z przodu	Schemat elektryczny	Widok z przodu	Schemat elektryczny	Widok z przodu
	Masa: 170kg 		Masa: 190kg 		Masa: 220kg 
4) Pole Transformatorowe typu ST2		5) Pole Pomiarowe typu SP1		6) Pole Sprzęgłowe typu SS1L	
Schemat elektryczny	Widok z przodu	Schemat elektryczny	Widok z przodu	Schemat elektryczny	Widok z przodu
	Masa: 210kg 		Masa: 380kg 		Masa: 290kg 
7) Pole Sprzęgłowe typu SS1P		Widok z boku			
Schemat elektryczny	Widok z przodu				
	Masa: 290kg 				

c- szafa na aparaturę pomocniczą, o głębokości L, zależnej od gabarytów aparatury pomocniczej







ZPUE S.A. ul. Jędrzejowska 79c 29-100 Włoszczowa  
[www.zpue.pl](http://www.zpue.pl)

tel. +48 41 38 81 000, fax +48 41 38 81 001

Serwis

tel. +48 41 38 81 022, fax +48 41 38 81 023

e-mail: [serwis@zpue.pl](mailto:serwis@zpue.pl)

SERWIS 24 h

tel. kom. 0506 005 142

Wydanie I listopad 2010

© Copyright by „ZPUE S.A. Włoszczowa”

Wszystkie prawa zastrzeżone.

Niniejsze opracowanie ani żaden jego fragment nie może być kopiowane żadną z metod i w jakimkolwiek celu.

Rozwiązania konstrukcyjne prawnie chronione.

Uwaga:

Na skutek ciągłego postępu technicznego, producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian technicznych bez powiadomienia.

*Autorzy opracowania zwracają się z prośbą do Szanownych Użytkowników o zgłaszanie swoich uwag odnośnie błędów, braków lub nieścisłości zauważonych w niniejszej dokumentacji które prosimy zgłaszać na adres [katalog@zpue.pl](mailto:katalog@zpue.pl).*