

# Rozdzielnica średniego napięcia

6 / Rotoblok SF



## WSTĘP

Przedmiotem opracowania są nowoczesne, wewnętrzne rozdzielnice średniego napięcia typu Rotoblok SF, przeznaczone do rozdziału energii elektrycznej trójfazowego prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz, przy znamionowym napięciu do 25 kV, w sieciach rozdzielczych energetyki przemysłowej i zawodowej. Rozdzielnice są konfigurowane z pojedynczych typowych pól o zróżnicowanym wyposażeniu. Zamieszczone w niniejszym opracowaniu informacje i dane techniczne umożliwiają projektantowi zestawienie rozdzielnic z typowych pól. W przypadku potrzeby zastosowania pól o wyposażeniu nie ujętym w tym opracowaniu lub o zmienionych wymiarach, należy zakres wyposażenia uzgodnić z producentem.

## CHARAKTERYSTYKA

Rozdzielnia typu Rotoblok SF jest dwuprzedałową rozdzielnicą wewnętrzną w izolacji powietrznej (AIS - Air Insulated Switchgear), w osłonie metalowej, wykonanej z blachy cynkowanej - zapewniającej ekwipotencjalizację, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych. Rozdzielnica jest wyposażona w nowoczesne, trójpozycyjne rozłączniki i odłączniki w izolacji SF<sub>6</sub>. Zbiornik każdego z tych aparatów wykonany jest ze stali nierdzewnej co pozwala na zachowanie doskonałego stanu technicznego rozdzielnicy przez cały okres jej eksploatacji. Posiada wydzielone przedziały: szyn zbiorczych i kablowy, a wykonanie

Pola rozdzielcze posiadają następujące właściwości

- zmniejszone wymiary w stosunku do rozdzielnic z aparatami w izolacji powietrznej przy zachowaniu wysokich parametrów elektrycznych takich jak poziom izolacji, prądy znamionowe oraz wytrzymałość na prądy zwarcia
- dwuprzedałowa konstrukcja pól zapewniająca oddzielenie głównego toru szynowego od części wykorzystywanej do podłączenia kabli zasilających
- wysoka niezawodność pracy
- długi okres pracy, bez kłopotliwych zabiegów konserwacyjnych
- wysoka odporność na korozję, konstrukcja rozdzielnicy wykonana jest z blachy pokrytej ocynkiem
- uniwersalność w realizowaniu różnych układów rozdzielnic przy uwzględnieniu dowolnej ilości pól
- zastosowanie nowoczesnej, niezawodnej aparatury łączeniowej jak rozłączniki i odłączniki typu GTR SF (ZPUE) oraz wyłączniki typu GIS VCB (ZPUE) lub innych wiodących producentów,
- przystosowana do zainstalowania nowoczesnej aparatury zabezpieczeniowo-sterowniczej
- możliwość przysięcennego ustawienia rozdzielnicy co pozwala na oszczędne wykorzystanie pomieszczenia rozdzielczego, co jest szczególnie ważne przy modernizacjach i rozbudowach istniejących rozdzielni
- łatwy i szybki dostęp do urządzeń rozdzielnicy dla nadzoru i konserwacji
- prosta obsługa

## SYSTEM ZABEZPIECZEŃ I BLOKAD

- wykonanie lukoochronne - odporność na skutki zwarć wewnętrznych
- specjalnie wzmocniona konstrukcja pól (osłony, zamki, zawiasy)
- blokady mechaniczne zapobiegające błędnym czynnościom łączeniowym oraz uniemożliwiające dotknięcie urządzeń będących pod napięciem
- dostęp do urządzeń i obwodów sterowniczych odbywa się z wyeliminowaniem możliwości dotknięcia części obwodów głównych
- zastosowanie układów kontrolnych, sygnalizacyjnych, mechanicznych i elektrycznych wskaźników położenia i wzierników
- zastosowanie rozłączników i odłączników trójpozycyjnych „załącz - wyłącz - uziem” z mechanicznymi wskaźnikami położenia
- zastosowanie uziemników szybkich z napędem skokowym
- zastosowanie uziemników szybkich z napędem skokowym gwarantujących bezpieczeństwo w przypadku błędnego załączenia na zwarcie

**Zgodność z normami:**

Rozdzielnica typu Rotoblok spełnia wymagania poniższych norm:

- **PN-EN62271-1** - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część1: Postanowienia wspólne”,
- **PN-EN 62271-200** - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie”,
- **PN-EN 62271-100** - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,
- **PN-EN 62271-102** - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,
- **PN-EN 62271-103** - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”,
- **PN-EN 62271-105** - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 105: Zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego”.

| Podstawowe Dane elektryczne:   |                 |
|--|-----------------|
|  | Rotoblok SF     |
| Napięcie nominalne sieci   | 20 kV           |
| Najwyższe napięcie urządzeń  | 25 kV           |
| Częstotliwość znamionowa / Liczba faz                                | 50 Hz / 3       |
| Znamionowe wytrzymałe napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej | 50 kV / 60 kV   |
| Znamionowe wytrzymałe napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 µs           | 125 kV / 145 kV |
| Prąd znamionowy ciągły   | 630 A           |
| Prąd znamionowy krótkotrwałe wytrzymały                              | do 20 kA (1s)   |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymały                                 | do 50 kA        |
| Odporności na działanie łuku wewnętrznego                            | 16 kA (1s)      |
| Stopień ochrony IP   | IP4X            |

| Warunki eksploatacyjne:                                     |  |
|---|--|
| Temperatura otoczenia                                       |  |
| - szczytowa krótkotrwałe                                    | + 40°C   |
| - najwyższa średnia w ciągu doby                            | + 35°C   |
| - najwyższa średnia roczna                                  | + 20°C   |
| - najniższa długotrwałe                                     | - 25°C <sup>1)</sup>   |
| Wilgotność względna powietrza                               |  |
| - najwyższa średnia w ciągu doby 95 %                       | 95 %   |
| - najwyższa średnia w ciągu miesiąca 90 %                   | 90 %   |
| - najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu doby 2,2 kPa     | 2,2 kPa  |
| - najwyższe średnie ciśnienie pary w ciągu miesiąca 1,8 kPa | 1,8 kPa  |
| Atmosfera w miejscu zainstalowania                          | brak znaczących zanieczyszczeń solą, parami, pyłami, dymem, gazami palnymi lub powodującymi korozję oraz brak oblodzenia, oszronienia i zaroszenia |
| Wysokość miejsca zainstalowania                             | do 1000 m n.p.m. <sup>2)</sup>   |
| Drgania   | wibracje, spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi pomijalne  |

**UWAGA!**

<sup>1)</sup> Pod warunkiem, że producent aparatury kontrolno-pomiarowej i zabezpieczeniowej nie określił inaczej.  
<sup>2)</sup> Jeśli wysokość zainstalowania rozdzielnicy jest większa niż 1000 m.n.p.m. poziom izolacji rozdzielnicy powinien zostać skorygowany wskaźnikiem zgodnym z wytycznymi punktu 2.2.1 normy PN-EN62271-1.

ROTOBLOK SF

Moce transformatorów jakie mogą być załączane i wyłączane rozłącznikami GTR SF 2V, GTR SF 2VM i IM6P-TF w zależności od napięć po stronie SN:

| Napięcie nominalne sieci | Prąd znamionowy | Max. moc transformatora |
|--------------------------|-----------------|-------------------------|
| 6 kV                     | 77 A            | 800 kVA                 |
| 10 kV                    | 57,7 A          | 1000 kVA                |
| 15 kV                    | 61,6 A          | 1600 kVA                |
| 20 kV                    | 57,7 A          | 2000 kVA                |

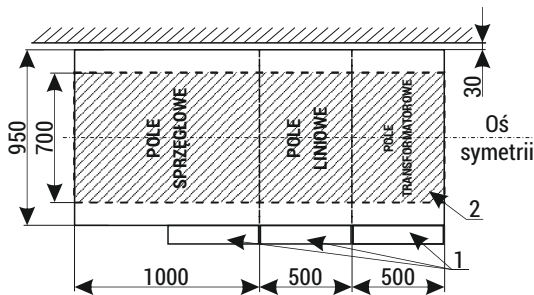
W rozdzielniczy typu Rotoblok SF stosuje się typowe wkładki bezpiecznikowe wg normy IEC 282-1, DIN 43625 z zabezpieczeniem termicznym.

- **GTR SF 1** - rozłącznik z uziemnikiem
- **GTR SF 1M** - rozłącznik z uziemnikiem i napędem silnikowym
- **GTR SF 2V** - rozłącznik bezpiecznikowy z uziemnikiem
- **GTR SF 2VM** - rozłącznik bezpiecznikowy z uziemnikiem i napędem silnikowym
- **GTR SF 4** - odłącznik z uziemnikiem
- **VCB GIS** - aparat wielofunkcyjny z wbudowanym wyłącznikiem próżniowym oraz z trójpozycyjnym odłącznikiem z uziemnikiem (zamknięty - otwarty - uziemiony)

## SPOSÓB WYKONYWANIA KANAŁU KABLOWEGO POD ROZDZIELNICAMI SN TYPU ROTOBLOK SF

Rozdzielnia typu Rotoblok SF jest dwuprzedałową rozdzielnicą wewnętrzną w izolacji powietrznej (AIS - Air Insulated Switchgear), w osłonie metalowej, wykonanej z blachy cynkowanej - zapewniającej ekwipotencjalizację, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych. Rozdzielnica jest wyposażona w nowoczesne, trójpozycyjne rozłączniki i odłączniki w izolacji SF<sub>6</sub>. Zbiornik każdego z tych aparatów wykonany jest ze stali nierdzewnej co pozwala na zachowanie doskonałego stanu technicznego rozdzielnic przez cały okres jej eksploatacji. Posiada wydzielone przedziały: szyn zbiorczych i kablowy, a wykonanie łukochronne zapewnia wysokie bezpieczeństwo obsługi.

Rys. 1 Propozycja wykonania kanału kablowego pod rozdzielnicą Rotoblok SF

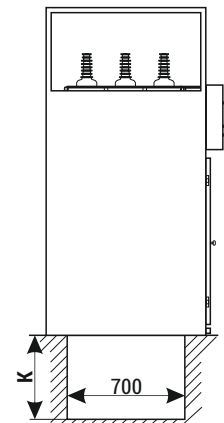


**Uwaga!** Minimalna odległość od ściany 30 mm

- 1) Przykładowe pola o szerokości 1000, 500, 500 mm (odpowiednio patrząc od lewej)
- 2) Kanał pod rozdzielnicą

Rys. 3 Proponowana głębokość kanału kablowego pod rozdzielnicą Rotoblok SF

| 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                     |
| 120                               | 470                 | 500                     |
| 150                               | 500                 | 550                     |
| 185                               | 540                 | 600                     |
| 240                               | 590                 | 700                     |



## WYKONANIE POŁĄCZEŃ KABLOWYCH ROZDZIELNICY ROTOBLOK SF

### Pola liniowe rozłącznikowe i wyłącznikowe

| Typ kabla   | Głowica kablowa  |                           |                                   |         |
|---|------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------|
|   | Producent        | Typ                       | Przekrój kabla [mm <sup>2</sup> ] |         |
| Jednożyłowy z tworzyw sztucznych<br>np. YHAKXs, YHKX, XUHAKXs,<br>XRUHKs, ... | CELLPACK         | CHE-I 24kV                | 25-150<br>70-240                  |         |
|   |                  | CAE-I 24kV                | 35-120<br>70-240                  |         |
|   |                  | CAESK-I 24kV              | 70-150<br>120-240                 |         |
|   |                  | Nexans (EUROMOLD)         | ITK224 (zimnokurczliwa)           | 25-240  |
|   |                  |                           | AIP20 (nasuwana)                  | 25-120  |
|   |                  |                           | AIS20 (nasuwana)                  | 70-300  |
|   | AIN20 (nasuwana) |                           | 25-1200                           |         |
|   | TYCO ELECTRONIC  | 24MONOi1 (termokurczliwa) | 25-240                            |         |
|   |                  | Napięcie znam.            | Typ (zimnokurczliwa)              |         |
|   |                  | 6/10                      | POLT-12xxx                        | 25-1200 |
|   |                  | 8,7/15 i 12/20            | POLT-24xxx                        | 25-800  |
|   |                  | 18/30                     | POLT-42xxx                        | 35-800  |

#### UWAGA!

Sposób podłączenia kabli i zastosowanych głowic należy uzgodnić z producentem

### Pola transformatorowe

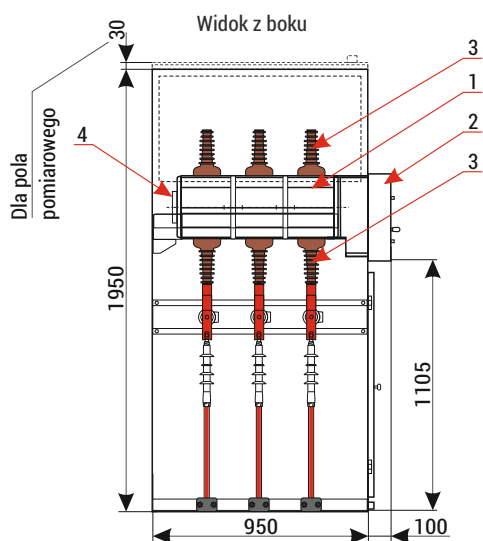
|   |  |
|---|--|
| Jednożyłowy z tworzyw sztucznych<br>np. YHAKXs, YHKX, XUHAKXs,<br>XRUHKs, ...   | Tak jak w polach liniowych   |
| Trójżyłowy olejowy o izolacji<br>papierowej przesyconej syciwem<br>nieściekającym i wspólnej powłoce<br>np.: HAKnFta, KnY, KnFTA, ... | Sposób podłączenia kabli<br>i zastosowanych głowic należy uzgodnić z producentem |

#### UWAGA!

We wszystkich przypadkach pod rozdzielnicami wymagany jest kanał kablowy. Opcjonalnie rozdzielnica może być ustawiona na cokole lub na podłodze technologicznej.

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

## WARIANTY PÓL ROZDZIELNICY ROTOBŁOK SF



- 1- Zbiornik ze stali nierdzewnej wypełniony gazem SF<sub>6</sub> z aparaturą łączeniową
- 2- Przedział napędów
- 3- Izolatory przepustowe
- 4- Zawór bezpieczeństwa

### UWAGA!

Rysunki pokazane na kolejnych stronach są tylko przykładem wyposażenia pól. Istnieje możliwość dostosowania konfiguracji pól do specyficznych wymagań końcowego użytkownika. W takim przypadku należy się zwrócić do producenta o udostępnienie rysunków.

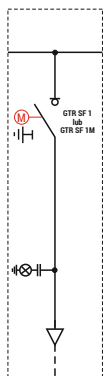
Schemat elektryczny

Widok z frontu

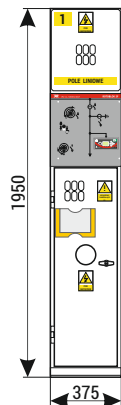
Schemat elektryczny

Widok z frontu

**SL1**  
(pole liniowe)



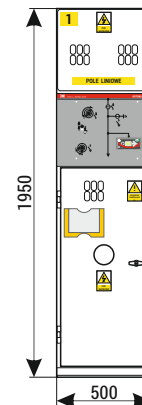
masa = 175 kg



**SL2**  
(pole liniowe)



masa = 190 kg





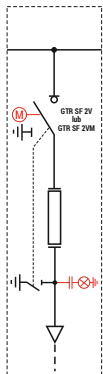
Schemat elektryczny

Widok z frontu

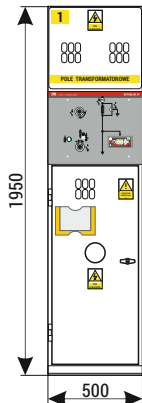
Schemat elektryczny

Widok z frontu

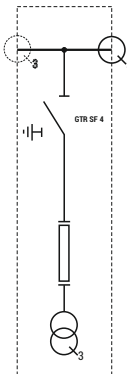
**ST2**  
 (pole transformatorowe)



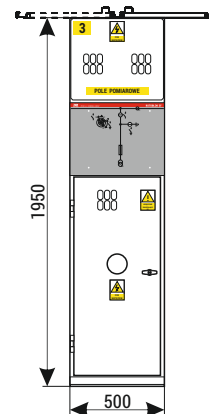
masa = 210 kg



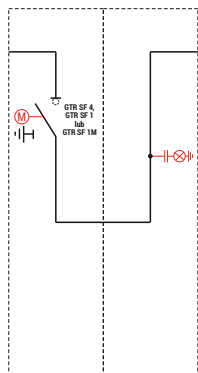
**SP1**  
 (pole pomiarowe)



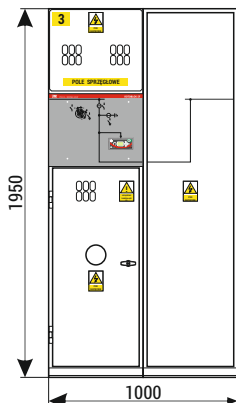
masa = 390 kg



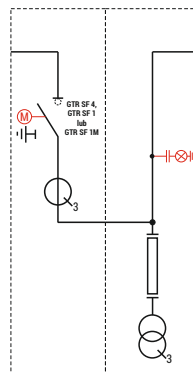
**SS1L(P\*)**  
 (pole sprzęgłowe z odłącznikiem lub rozłącznikiem z lewej strony)



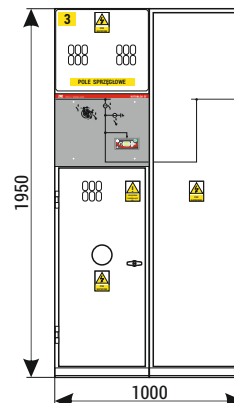
masa = 265 kg



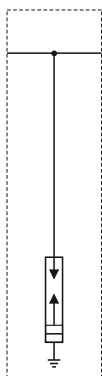
**SS2L(P\*)**  
 (pole sprzęgłowe z odłącznikiem lub rozłącznikiem z lewej strony)



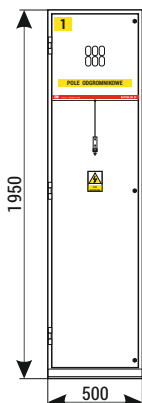
masa = 465 kg



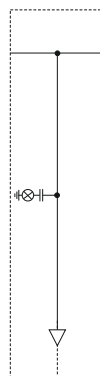
**S01**  
 (pole odgromnikowe)



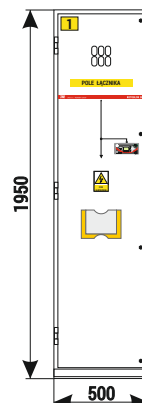
masa = 100 kg



**SŁ2**  
 (pole łącznika)



masa = 100 kg



**UWAGA!**

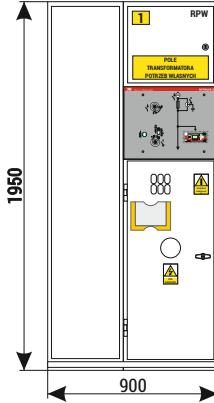
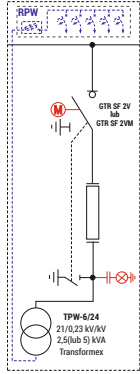
Kolorem czerwonym zaznaczono wyposażenie opcjonalne.\*) Istnieje możliwość wykonania pola w wariantcie lustrzanym.

Schemat elektryczny

Widok z frontu

**STpw14**

(pole z transformatorem potrzeb własnych)

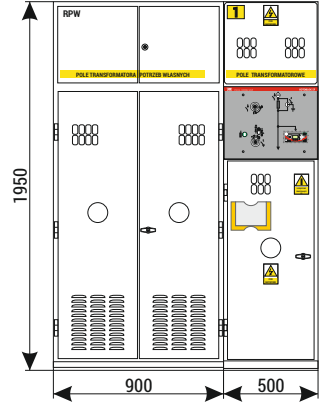
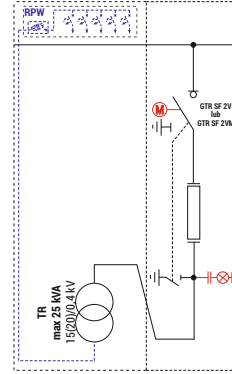


Schemat elektryczny

Widok z frontu

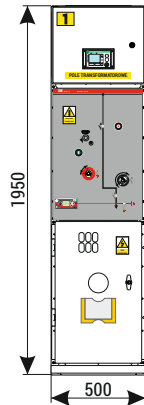
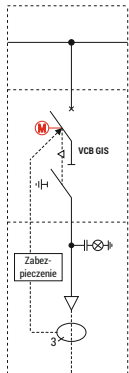
**STpw1 25kVA + ST1**

(pole z transformatorem potrzeb własnych o mocy max 25kVA)



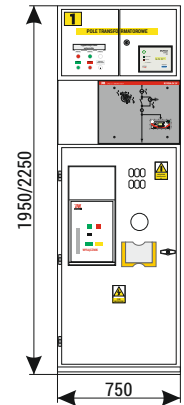
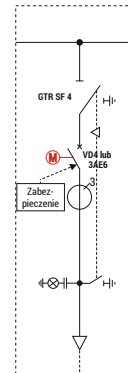
**SWG1**

(pole transformatorowe)



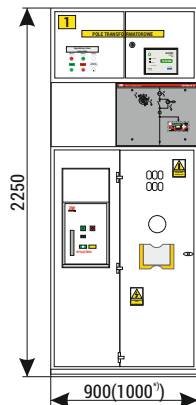
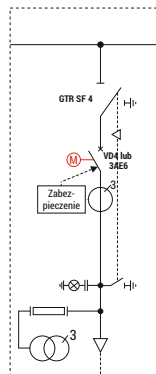
**SWT(5<sup>u</sup>)**

(pole transformatorowe)



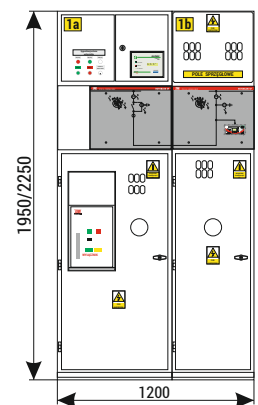
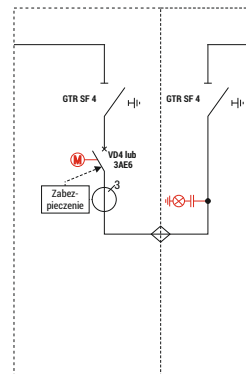
**SWTp(5<sup>u</sup>)**

(pole transformatorowe z pomiarem napięcia)



**SWS1**

(pole sprzęgłowe)



**UWAGA!**

Kolorem czerwonym zaznaczono wyposażenie opcjonalne.\*) Przy zastosowaniu przekładników prądowych wsporczych w miejsce przepustowych.

