

Rozdzielnica średniego napięcia

4 / TPM



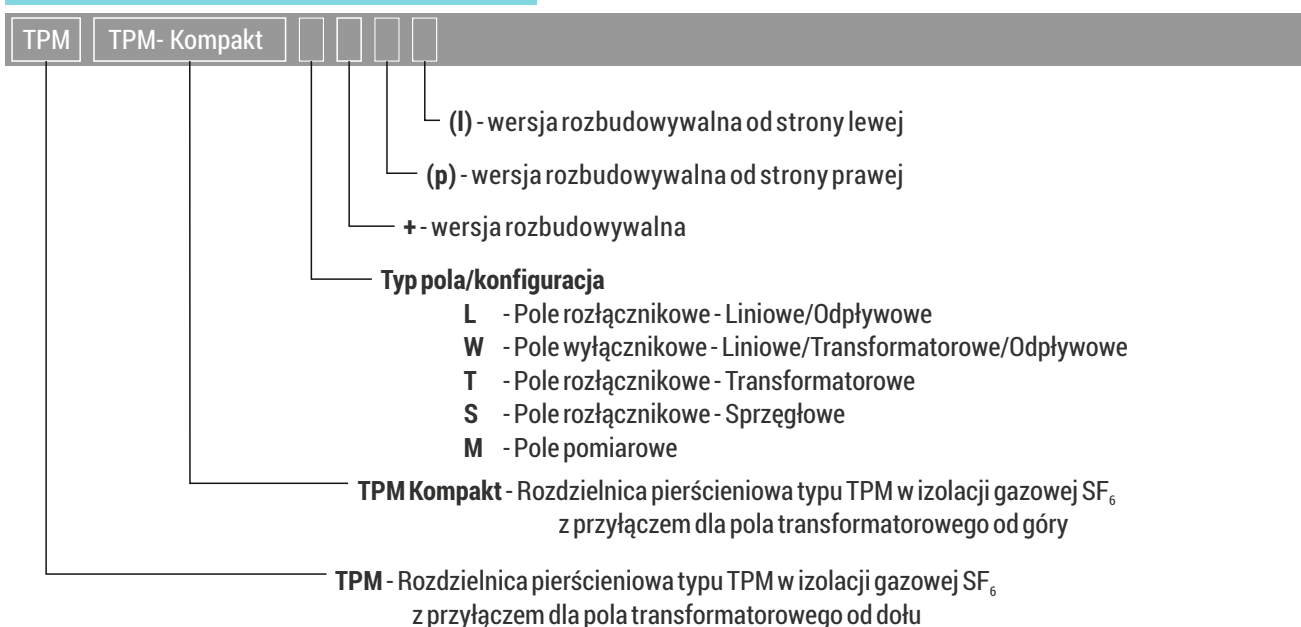
WSTĘP

Rozdzielnice z serii TPM to grupa urządzeń średniego napięcia typu pierścieniowego (RMU - Ring Main Unit) w izolacji gazu SF₆ do zastosowań wewnętrznych. Przeznaczona do zasilania oraz wtórnego rozdziału energii w promieniowych i pierścieniowych sieciach miejskich, w przemyśle oraz wszędzie tam, gdzie niezwykle pożądane są niewielkie rozmiary rozdzielnic przy zachowaniu wysokich parametrów technicznych. Rozdzielnice produkowane oraz badane są w oparciu o obowiązujące normy. Badania Typu wykonywane w niezależnych akredytowanych jednostkach certyfikujących. Wyniki badań poparte stosownymi certyfikatami i sprawozdaniami z badań.

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

- miniaturowe wymiary rozdzielnicy przy zachowaniu wysokich parametrów technicznych
- bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa łącznie z łukochronnością - potwierdzone odpowiednimi certyfikatami
- możliwość konfiguracji rozdzielnicy z szeregu pól o różnym przeznaczeniu: pole liniowe, transformatorowe wyłącznikowe, sprzęgłowe, pomiarowe
- możliwość łatwej rozbudowy rozdzielnicy o kolejne zestawy (należy to uwzględnić przy składaniu zamówienia) każdy zestaw może być wyprodukowany jako rozbudowywalny
- możliwość przystosowania rozdzielnicy do współpracy z systemami zdalnego sterowania i pomiarów np. do współpracy z sieciami typu SmartGrid
- uziemnik szybki, który uziemia wkładkę bezpiecznikową z dwóch stron w polu transformatorowym
- zbiornik, jako główny element wykonany ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej wypełniony gazem SF₆, którego połączenia zamykane są przez szczelne spawanie, a jego konstrukcja zapewnia bezpieczeństwo dla obsługi i środowiska oraz szczelność przez cały okres eksploatacji rozdzielnicy
- producent posiada zdolność recyklingu zużytych rozdzielnic i bezpiecznego odbioru gazu SF₆ z ich zbiorników

MOŻLIWE OZNACZENIA/NAZEWNICTWO



PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Zgodność z normami:

Rozdzielnica typu TPM spełnia wymagania poniższych norm:

- **PN-EN 62271-1** - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: 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”.

Rozdzielnica posiada certyfikat Instytutu Elektrotechniki.

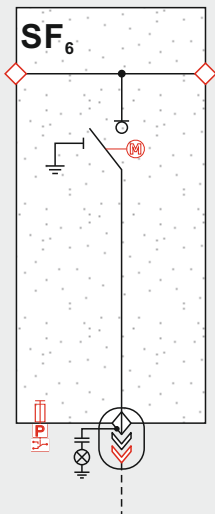
WYPOSAŻENIE POLA L - ROZŁĄCZNIKOWE (LINIOWE, ZASILAJĄCE, ODPLYWOWE)

Podstawowe parametry

U_r	= 25 Kv
F_r	= 50/60 Hz
U_d	= 50/60 kV
U_p	= 125/145 kV
I_r	= 630 A
I_k	= 20 kA
I_p	= 50 kA
I_A	= do 22 kA
	klasa rozłącznika M2, E3
	klasa uziemnika M0, E2

STANDARD

- zgodność z normą PN-EN 62271-103, Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV do 52kV włącznie,
- pole L jako pojedynczy moduł z opcją rozbudowy lub w niemal dowolnej konfiguracji do czterech pól we wspólnym zbiorniku,
- zespół rozłączniko-uziemia, którego budowa opiera się na wspólnych stykach ruchomych oraz odseparowanych stykach stałych uziemnika i rozłącznika,
- rozłącznik wyposażony w układ gaszenia łuku podczas wykonywania czynności łączeniowych,
- manualny napęd dwu-sprężynowy zapewniający intuicyjne i lekkie manewrowanie oraz migowe zamykanie i otwieranie aparatury łączeniowej,
- synoptyka z odwzorowaniem stanów aparatów oraz całych obwodów głównych,
- izolatory przepustowe typu C z gwintem M16 wyposażone w pojemnościowe dzielniki napięcia przeznaczone do współpracy z wskaźnikami napięcia w systemie LRM oraz do współpracy z blokadami elektromagnetycznymi,
- sygnalizator obecności napięcia na kablu w systemie LRM,
- manometr - wskaźnik ciśnienia gazu z dwu-strefową podziałką wskazujący nominalne ciśnienie bezwzględne gazu SF₆ - 125 kPa (0,125 MPa) przy temperaturze 20°C (jeden na jeden zbiornik),
- system blokad mechanicznych pomiędzy aparatami oraz maskownicami przedziału kablowego zapobiegający błędnym czynnościom łączeniowym - zdjęcie maskownicy tylko po zamknięciu uziemnika,
- zawór bezpieczeństwa (jeden na jeden zbiornik), którego otwarcie następuje wskutek wzrostu ciśnienia wywołanego powstaniem łuku wewnątrz zbiornika, kierując gazy w dół, do kanału kablowego, eliminując tym samym zagrożenie dla obsługi,
- uchwyty kablowe.



OPCJA

- napęd silnikowy 24V DC (inne napięcie zasilania na zapytanie), możliwość łatwej dobudowy na obiekcie,
- presostat - do współpracy z napędem silnikowym, telemechaniką,
- sterownik polowy SEM SC 11 plus panel do kontroli lokalnej, komunikacja Modbus lub binarnie
- styki pomocnicze jako odwzorowanie stanów aparatów dla układów telemechaniki,
- sensory napięciowe - przekładniki małej mocy,
- przekładniki prądowe, cewki rogowskiego,
- przekładniki ziemnozwarciowe,
- sygnalizatory przepływu prądu zwarcia,
- szafa obwodów pomocniczych/współpraca z telemechaniką,
- sygnalizacja „ZAŁĄCZONY”, „WYŁĄCZONY” w postaci lampek sygnalizacyjnych,
- ogrzewacze antykondensacyjne,
- możliwość rozbudowy z prawej i lewej strony,
- blokada kluczykowa gniazda rozłącznika lub uziemnika,
- blokada elektromagnetyczna gniazda uziemnika,
- ograniczniki przepięć.

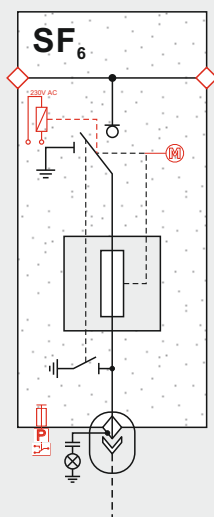
WYPOSAŻENIE POLA T - ROZŁĄCZNIKOWE Z BEZPIECZNIKAMI - TRANSFORMATOROWYMI

Podstawowe parametry

U_r	= 25 kV
F_r	= 50/60 Hz
U_d	= 50/60 kV
U_p	= 125/145 kV
I_r	= 250 A (125 A wkładka)
I_k	= 20 kA (1s)
I_p	= 50 kA
I_A	= do 22 kA
I_{transf}	= 720 A
	klasa rozłącznika M2, E3

STANDARD

- zgodność z normą PN-EN 62271-105 - zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego
- pole T jako pojedynczy moduł z opcją rozbudowy lub w niemal dowolnej konfiguracji do czterech pól we wspólnym zbiorniku,
- zespół rozłącznik-uziemia, którego budowa opiera się na wspólnych stykach ruchomych oraz odseparowanych stykach stałych uziemia i rozłącznika,
- uziemiający zapewniający uziemienie po obu stronach wkładek,
- rozłącznik wyposażony w układ gaszenia łuku podczas wykonywania czynności łączeniowych,
- manualny napęd dwu-sprężynowy zapewniający intuicyjne i lekkie manewrowanie oraz migowe zamykanie i otwieranie aparatury łączeniowej,
- synoptyka z odwzorowaniem stanów aparatów oraz całych obwodów głównych,
- funkcja napędu zasobnikowego dzięki czemu następuje otwarcie styków rozłącznika w przypadku zastosowania wkładek SN z zabezpieczeniem termicznym (wybijak) lub cewki wyzwalającej,
- wskaźnik przepalenia wkładki,
- izolatory przepustowe typu A z gniazdem wtykowym wyposażone w pojemnościowe dzielniki napięcia przeznaczone do współpracy z wskaźnikami napięcia w systemie LRM oraz do współpracy z blokadami elektromagnetycznymi,
- sygnalizator obecności napięcia na kablu w systemie LRM,
- system blokad mechanicznych pomiędzy aparatami oraz maskownica przedziału kablowego zapobiegający błędnym czynnościom łączeniowym - zdjęcie maskownicy tylko po zamknięciu uziemia,
- zawór bezpieczeństwa (jeden na jeden zbiornik), którego otwarcie następuje wskutek wzrostu ciśnienia wywołanego powstaniem łuku wewnątrz zbiornika, kierując gazy w dół, do kanału kablowego,
- uchwyty kablowe.



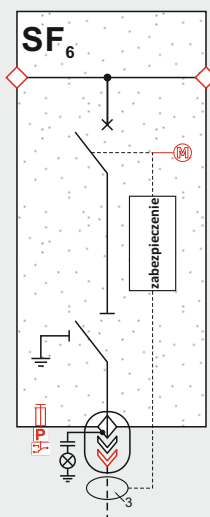
OPCJA

- napęd silnikowy 24V DC (inne napięcie zasilania na zapytanie), możliwość łatwej dobudowy na obiekcie
- presostat - do współpracy z napędem silnikowym, telemechaniką
- sterownik polowy SEM SC 11 plus panel do kontroli lokalnej, komunikacja Modbus lub binarnie
- styki pomocnicze jako odwzorowanie stanów aparatów dla układów telemechaniki
- wkładki topikowe wyposażone w ogranicznik temperatury (wyzwalacz termiczny) wg normy IEC 60282-1, DIN 43625. np. firmy SIBA
- sensory napięciowe - przekładniki małej mocy
- przekładniki prądowe, cewki rogowskiego
- sygnalizacja „ZAŁĄCZONY”, „WYŁĄCZONY” w postaci lampek sygnalizacyjnych
- ogrzewacze antykondensacyjne
- możliwość rozbudowy z każdej strony
- blokada kluczykowa gniazda rozłącznika lub uziemia
- blokada elektromagnetyczna gniazda uziemia, opcja dedykowana do układów wspólnie pracujących z OZE
- wyzwalacz wzrostowy – cewka DWN 24 V DC, 230V AC/DC (inne napięcia na zapytanie)

WYPOSAŻENIE POLA W - WYŁĄCZNIKOWE (ZASILAJĄCE, ODPLYWOWE, TRANSFORMATOROWE)

Podstawowe parametry

U_r	= 25 kV
F_r	= 50/60 Hz
U_d	= 50/60 kV
U_p	= 125/145 kV
I_r	= 630 A
I_k	= do 20 kA (1s)
I_{sc}	= do 50 kA
I_{cc1}	= 10 A
I_{cc2}	= 31,5 A
	klasa wyłącznika M2, E2
	Szereg przestawieniowy 0-0,3s-CO-3min-CO
	0-0,3s-CO-15s-CO



STANDARD

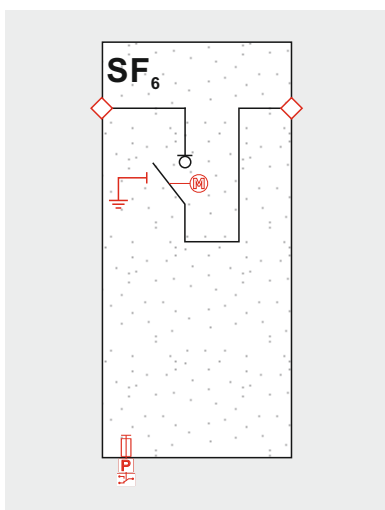
- zgodność z normą PN-EN 62271-100, Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego,
- zgodność z normą PN-EN 62271-102, Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego,
- pole W jako pojedynczy moduł z opcją rozbudowy lub w niemal dowolnej konfiguracji do czterech pól we wspólnym zbiorniku,
- zespół wyłącznika, którego budowa opiera się na zastosowaniu komór próżniowych o prądzie wyłączenia 16kA lub 20kA zamkniętych w zbiorniku wypełnionym gazem SF₆,
- zespół odłącznik-uziemnika, którego budowa opiera się na wspólnych stykach ruchomych oraz odseparowanych stykach stałych uziemnika i odłącznika. Funkcją odłącznika jest zapewnienie bezpiecznej przerwy w obwodzie,
- manualny napęd sprężynowy wyłącznika zapewniający intuicyjne i lekkie manewrowanie oraz migowe zamykanie i otwieranie aparatury łączeniowej, napęd posiada układ zbrojenia wyłącznika pozwalający na szybki cykl załącz-wyłącz,
- manualny napęd bezsprężynowy odłącznik-uziemnika zapewniający intuicyjne i lekkie manewrowanie aparaturą łączeniową,
- synoptyka z odwzorowaniem stanów aparatów oraz całych obwodów głównych,
- sygnalizacja zbrojenia wyłącznika,
- autonomiczne zabezpieczenie preferowane AZZ-4 (prod. ITR) lub WIC 1 (prod. Woodward) wraz z dedykowanymi przekładnikami prądowymi,
- izolatory przepustowe typu C z gwintem M16 wyposażone w pojemnościowe dzielniki napięcia przeznaczone do współpracy z wskaźnikami napięcia w systemie LRM oraz do współpracy z blokadami elektromagnetycznymi,
- sygnalizator obecności napięcia na kablu w systemie LRM,
- manometr - wskaźnik gęstości gazu z dwu-strefową podziałką wskazujący nominalne ciśnienie bezwzględne gazu SF₆ -125 kPa (0,125 MPa) przy temperaturze 20°C (jeden na jeden zbiornik),
- system blokad mechanicznych pomiędzy aparatami oraz maskownicami przedziału kablowego zapobiegający błędnym czynnościom łączeniowym - zdjęcie maskownicy tylko po zamknięciu uziemnika,
- zawór bezpieczeństwa (jeden na jeden zbiornik), którego otwarcie następuje wskutek wzrostu ciśnienia wywołanego powstaniem łuku wewnątrz zbiornika, kierując gazy w dół, do kanału kablowego, eliminując tym samym zagrożenie dla obsługi,
- sygnalizator obecności napięcia na kablu,
- uchwyty kablowe.

OPCJA

- napęd silnikowy 24V DC dla wyłącznika oraz odłącznik-uziemnika (inne napięcie zasilania na zapytanie),
- presostat - do współpracy z napędem silnikowym, telemechaniką,
- styki pomocnicze jako odwzorowanie stanów aparatów dla układów telemechaniki,
- zabezpieczenia inne niż preferowane autonomiczne, sterowniki pola, automatyka SZR
- sensory napięciowe - przekładniki małej mocy,
- przekładniki prądowe, cewki rogowskiego,
- przekładniki ziemnozwarciowe,
- szafa obwodów pomocniczych/współpraca z telemechaniką,
- sygnalizacja „ZAŁĄCZONY”, „WYŁĄCZONY” w postaci lampek sygnalizacyjnych,
- ogrzewacze antykondensacyjne,
- możliwość rozbudowy z każdej strony,
- ograniczniki przepięć.

WYPOSAŻENIE POLA S - ROZŁĄCZNIKOWE-SPRZĘGŁOWE

Podstawowe parametry		STANDARD
U_r	= 25 kV	<ul style="list-style-type: none"> zgodność z normą PN-EN 62271-103, Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV do 52kV włącznie, pole S jako pojedynczy moduł rozbudowywalny w prawo i w lewo, rozłącznik, którego budowa opiera się na wspólnych stykach ruchomych oraz stykach stałych, układ gaszenia łuku podczas wykonywania czynności łączeniowych, manualny napęd jedno lub dwu-sprężynowy (w zależności od zastosowania uziemnika) zapewniający intuicyjne i lekkie manewrowanie oraz migowe zamykanie i otwieranie aparatury łączeniowej, synoptyka z odwzorowaniem stanów aparatów oraz całych obwodów głównych, manometr - wskaźnik gęstości gazu z dwu-strefową podziałką wskazujący nominalne ciśnienie bezwzględne gazu SF₆ -125 kPa (0,125 MPa) przy temperaturze 20°C (jeden na jeden zbiornik), zawór bezpieczeństwa (jeden na jeden zbiornik), którego otwarcie następuje wskutek wzrostu ciśnienia wywołanego powstaniem łuku wewnątrz zbiornika, kierując gazy w dół, do kanału kablowego, eliminując tym samym zagrożenie dla obsługi.
F_r	= 50/60 Hz	
U_d	= 50/60 kV	
U_p	= 125/145 kV	
I_r	= 630 A	
I_k	= 20 kA (1s)	
I_p	= 50 kA	
I_A	= do 22 kA	
	klasa rozłącznika M2, E3	
	klasa uziemnika M0, E2	

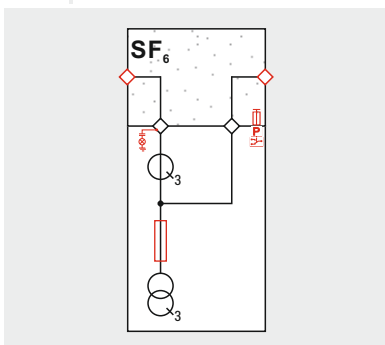


OPCJA

- napęd silnikowy 24V DC (inne napięcie zasilania na zapytanie), możliwość łatwej dobudowy na obiekcie,
- uziemnik toru głównego prawej sekcji,
- sygnalizator obecności napięcia na torach głównych przed i za rozłącznikiem,
- presostat - do współpracy z napędem silnikowym, telemechaniką,
- sterownik polowy SEM SC 11 plus panel do kontroli lokalnej, komunikacja Modbus lub binarnie,
- styki pomocnicze jako odwzorowanie stanów aparatów dla układów telemechaniki,
- ogrzewacze antykondensacyjne,
- możliwość rozbudowy z każdej strony,
- blokada kluczykowa gniazda rozłącznika lub uziemnika.

WYPOSAŻENIE POLA M - POMIAROWE

Podstawowe parametry		STANDARD
U_r	= 25 kV	<ul style="list-style-type: none"> zgodność z normą PN-EN 62271-200, Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie, pole M jako pojedynczy moduł rozbudowywalny w prawo i w lewo, system szyn zbiorczych zamknięty w zbiorniku ze stali nierdzewnej, zestaw przekładników napięciowych i prądowych, sygnalizator obecności napięcia na torach głównych, synoptyka z odwzorowaniem obwodów głównych, manometr - wskaźnik gęstości gazu z dwu-strefową podziałką wskazujący nominalne ciśnienie bezwzględne gazu SF₆ -125 kPa (0,125 MPa) przy temperaturze 20°C (jeden na jeden zbiornik), zawór bezpieczeństwa (jeden na jeden zbiornik), którego otwarcie następuje wskutek wzrostu ciśnienia wywołanego powstaniem łuku wewnątrz zbiornika, kierując gazy w dół, do kanału kablowego, eliminując tym samym zagrożenie dla obsługi.
F_r	= 50/60 Hz	
U_d	= 50/60 kV	
U_p	= 125/145 kV	
I_r	= 630 A	
I_k	= do 20 kA (1s)	
I_p	= do 50 kA	



OPCJA

- presostat - do współpracy z napędem silnikowym, telemechaniką,
- ogrzewacze antykondensacyjne,
- opcje połączeń poprzez boczne konektory lub głowice kablowe.

BEZPIECZEŃSTWO

- solidna budowa rozdzielnic typu TPM gwarantuje dużą niezawodność,
- zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej, co zapewnia odporność na wpływy środowiska,
- zastosowanie głowic ekranowanych co gwarantuje bezpieczeństwo np. podczas prac serwisowych przy zdjętej maskownicy i napięciu na kablach zasilających,
- wskaźnik ciśnienia gazu - manometr, informujący o prawidłowym ciśnieniu gazu izolującego wewnątrz zbiornika,
- odporność na działanie łuku wewnętrznego 20kA jako standard oraz 22kA w wykonaniu specjalnym,
- wzrost ciśnienia wywołany powstaniem łuku wewnętrznego jest eliminowany przez otwarcie zaworu bezpieczeństwa zamontowanego w dolnej części zbiornika rozdzielnic. Ujście gazów następuje do kanału kablowego, co nie powoduje zagrożenia dla obsługi,
- napędy umożliwiające migowe przełączanie aparatów, co w połączeniu z systemem gaszenia łuku elektrycznego uniemożliwia jego powstawanie między otwieranymi stykami,
- każde pole rozdzielnic wyposażone jest we wskaźniki napięcia dzięki którym obsługujący może upewnić się o braku napięcia na zaciskach izolatorów przepustowych,
- czytelny schemat synoptyczny poprawiający intuicyjność obsługi i odczyt stanu aparatów,
- zespół blokad mechanicznych umożliwia otwarcie maskownic przedziału kablowego jedynie po zamknięciu uziemnika,
- zespół blokad mechanicznych między aparatami uniemożliwiający wykonanie błędnych czynności łączeniowych,
- opcjonalne zastosowanie blokad elektromagnetycznych, które uniemożliwiają zamknięcie uziemnika w przypadku wystąpienia napięcia na kablach zasilających,
- zestaw styków pomocniczych z wyprowadzeniem sygnałów stanów aparatów, co gwarantuje bezpieczeństwo zdolnego manewrowania
- zastosowanie presostatu zawsze w przypadku opcji z napędem silnikowym, co gwarantuje bezpieczeństwo zdolnego manewrowania.

PRZEDZIAŁ ROZDZIELNICY SN TYPU TPM

Przedział łączników

Przedział łączników umieszczony jest w zbiorniku wykonanym z blachy nierdzewnej i kwasoodpornej, jako czynnik izolacyjny zastosowano gaz SF₆, który posiada bardzo wysoką wytrzymałość dielektryczną i bardzo dobrą zdolność gaszenia łuku. W zbiorniku zamontowano następujące komponenty: szyny zbiorcze, łączniki i izolatory. Aparatura łączeniowa to zintegrowany rozłącznik z uziemnikiem, który również jest zamykany i otwierany migowo. Każdy zbiornik posiada zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie niweluje wzrost ciśnienia wywołanego powstaniem łuku wewnętrznego. W rozdzielnic TPM i TPM układ Kompakt zawór jest umieszczony od dołu zbiornika w przedziale przyłączy kablowych w jednym z pól liniowych. W izolatory przepustowe wbudowane są pojemnościowe dzielniki napięcia, połączone ze wskaźnikami napięcia umieszczonymi na ścianie czołowej rozdzielnic. Zarówno sam rozłącznik, jak i też mechanizmy napędowe, są urządzeniami wyjątkowo trwałymi i niezawodnymi. Konstrukcja zapewnia wykonanie 5000 cykli roboczych bez konieczności regulacji, konserwacji i wymiany elementów.

Przedział bezpiecznikowy

W przedziale bezpiecznikowym rozdzielnic (w specjalnych tubach izolacyjnych) montowane są wkładki wyposażone w ogranicznik temperatury (wyzwalacz termiczny) wg. normy DIN 43625.

Konstrukcja przedziału bezpiecznikowego uniemożliwia jego otwarcie przed dokonaniem manewru zamknięcia uziemnika. Załączenie rozłącznika w polu transformatorowym jest tylko możliwe po uprzednim zamknięciu pokrywy przedziału bezpiecznikowego.

W przypadku przepalenia się wkładki bezpiecznikowej zamontowany na niej wybijał poprzez dźwignię powoduje wyłączenie rozłącznika w polu transformatorowym.

Ponowne załączenie rozłącznika możliwe jest po wymianie wkładek bezpiecznikowych.

Przedział napędów

Przedział napędów obejmuje zintegrowany, bezpośredni napęd ręczny (silnikowy) rozłącznika i uziemnika lub wyłącznika próżniowego i odłącznika z uziemnikiem. Ponadto pole transformatorowe wyposażone jest w napęd zasobnikowy, który umożliwia wyłączenie rozłącznika po zadziałaniu wybijała wkładki bezpiecznikowej lub w przypadku zastosowania cewki wyzwalającej. Stan przepalenia wkładki sygnalizowany jest na płycie czołowej napędu. W przedziale napędów rozdzielnic umieszczony jest manometr (wyskalowany z uwzględnieniem stanu nominalnego w zależności od temperatury) informujący o prawidłowym ciśnieniu gazu SF₆ panującym wewnątrz zbiornika. W przedniej części rozdzielnic umieszczone są wskaźniki obecności napięcia na kablu.

Przedział kablowy

W przedziale kablowym dokonywane jest połączenie rozdzielnic z kablami sieci energetycznej przy pomocy głowic kablowych. Poszczególne pola przedziałów kablowych posiadają metalowe wygradzenia odseparowujące jedno pole od drugiego,

Każdy przedział kablowy wyposażony jest w:

- izolatory przepustowe typu C dla pól zasilających, odpływowych i transformatorowych wyposażonych w wyłącznik mocy,
- izolatory przepustowe typu A dla pól transformatorowych wyposażonych w bezpieczniki SN,
- uchwyty kablowe,
- zaciski uziemienia dla żył powrotnych.

Ponadto każde pole pozwala na instalację następującego wyposażenia,

- przekładniki do zabezpieczeń, cewki rogowskiego,
- sensory napięciowe,
- ograniczniki przepięć,
- kombinowane układy przy zastosowaniu głębokich maskownic np.: dwie głowice na fazę, głowica + sensor napięciowy, głowica + ogranicznik przepięć, dwie głowice na fazę + sensor napięciowy, dwie głowice na fazę + ogranicznik przepięć, głowica + ogranicznik przepięć + sensor napięciowy.

Rozdzielnicę typu TPM przystosowaną jest do montażu kabli o przekroju do 630mm² np. takich jak:

- o izolacji z tworzyw sztucznych np.: YHAKXS, YHKX, XUHAKXS, XRUHKS.

Środowiskowe warunki eksploatacyjne

Temperatura otoczenia	
- szczytowa krótkofalowa	+40°C
- najwyższa średnia w ciągu doby	+35°C
- minimalna	
- bez obwodów wtórnych	-25°C
- z obwodami wtórnymi	-5°C / -15°C/-25°C ¹⁾
Wilgotność względna powietrza	
- Najwyższa średnia w ciągu doby	95%
- Najwyższa średnia w ciągu miesiąca	90%
Drgania	wibracje, spowodowane przyczynami zewnętrznymi lub trzęsieniami ziemi pomijalne
Stopień ochrony (Internal Protection)	
- przedział aparatów zbiornik SF ₆ ze stali nierdzewnej	IP 67
- przedział napędów i przyłączy	IP 4X
Warunki zabrudzeniowe	
- Znaczące zanieczyszczenia solą, parami, pyłami, dymem, gazami palnymi	BRAK
- Powodujące korozję	BRAK
- Oblodzenia, oszronienia, zaproszenia	BRAK

1) Pod warunkiem, że producent aparatury kontrolno-pomiarowej i zabezpieczeniowej nie określił inaczej.

PARAMETRY ZNAMIONOWE

Dane znamionowe rozdzielnic TPM

Napięcie znamionowe SN	U_r	25 kV
Częstotliwość znamionowa - liczba faz	F_r	50 / 60 Hz / 3
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	U_d	50 kV / 60 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50 μ s)	U_p	125 kV / 145 kV
Prąd znamionowy ciągle szyn głównych	I_r	630 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany obwodów głównych	I_k	16 kA (3s) / 20 kA (1s) / 25 kA (3s) ¹⁾
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany obwodów głównych	I_p	40 kA / 50 kA / 63 kA ¹⁾
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	I_A	20 kA (1s) / 22 kA (1s) ¹⁾
Klasa IAC		AFLR
Stopień ochrony IP		IP4X (IP54 opcja)
Odporność na uderzenia mechaniczne		Ik10

Parametry znamionowe rozłącznika, pole liniowe (L)

Prąd znamionowy ciągle	I_r	630 A
Prąd znamionowy załączeniowy zwarciovy	I_{ma}	50 kA
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności	I_{load}	630 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie sieci pierścieniowej	I_{loop}	630 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli	I_{icc2}	60 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania linii napowietrznych	I_{icc1}	20 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy zwarcia doziemnego	I_{ef1}	180 A
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli i linii w warunkach zwarcia doziemnego	I_{ef2}	104 A
Klasa rozłącznika		M2, E3
Klasa uziemnika		M0, E2

Parametry znamionowe rozłącznika, pole transformatorowe (T)

Prąd znamionowy ciągle	I_r	250 A	
Maksymalny prąd wkładki z zabezpieczeniem termicznym		125 A	
Prąd przechodni	$I_{transfer}$	720 A	
Klasa rozłącznika elektryczna		M2, E3	
Maksymalne moce transformatora		6 kV	800 kVA
		10 kV	1000 kVA
		15 kV	1600 kVA
		20 kV	2000 kVA

Parametry znamionowe wyłącznika - pole wyłącznikowe (W)

Prąd znamionowy ciągle	I_r	630 A
Prąd załączeniowy zwarciovy	I_{ma}	40 kA / 50 kA / 52,5 kA ²⁾
Prąd wyłączeniowy zwarciovy	I_{sc}	16 kA / 20 kA / 21 kA ²⁾
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności		630 A
Prąd nieobciążonej linii kablowej - I_{cc1} / I_{cc2}	I_{cc1} / I_{cc2}	10 A / 31,5 A
Klasa wyłącznika		M2, E2
Szereg przestawieniowy		0-0,3s-C0-3min-C0 0-0,3s-C0-15s-C0

¹⁾ Wykonanie specjalne.

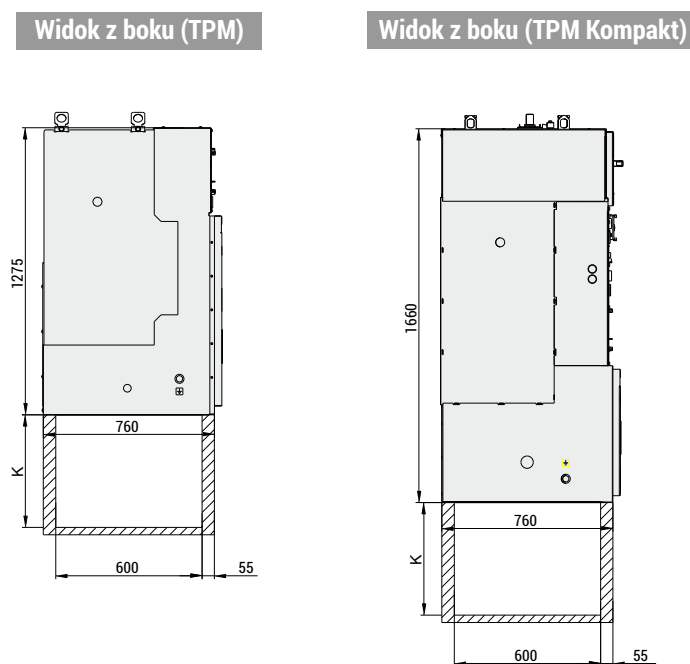
²⁾ Dla napięcia 12kV.

Prądy znamionowe wkładek topikowych zalecanych przez wiodących producentów, do zabezpieczania obwodów pierwotnych transformatorów o napięciu znamionowym 6 kV, 10 kV, 15 kV i 20 kV należy dobrać wg normy IEC 60282-1, DIN 43625 z ogranicznikiem temperatury (zabezpieczenie termiczne).

SPOSÓB WYKONYWANIA KANAŁU KABLOWEGO POD ROZDZIELNICAMI SN TYPU TPM

Rysunki nr 1-3 przedstawiają propozycję wykonania kanału kablowego. Głębokość kanału dla kabli suchych należy wykonać zachowując promień gięcia kabla w zależności od jego średnicy zewnętrznej zgodnie z PBUE. Propozycję głębokości kanału kablowego przedstawiono na rysunku 1. Możliwe jest uniknięcie lub zmniejszenie głębokości kanału kablowego poprzez zastosowanie cokołu podwyższającego lub podłogi technologicznej.

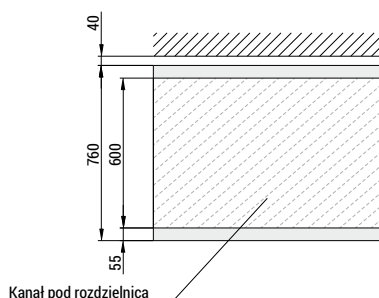
Rys. 1 - Proponowana głębokość kanału kablowego pod rozdzielnicą TPM



Kabel suchy jednożyłowy

Przekrój kabla (mm ²)	Przekrój 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

Rys. 2 - Propozycja wykonania kanału kablowego pod rozdzielnicą TPM i TPM Kompakt



OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE GPH EUROMOLD - INTERFACE A

Typ kabla	Przekrój kabla w zależności od typu głowicy	Typ głowicy	Typ końcówki kablowej dla danej głowicy/kabla	Typ ogranicznika przepięć w zależności od głowicy
Jednożyłowe kable o izolacji z tworzyw sztucznych z żyłą roboczą Al. i Cu o żyłę powrotnej z drutów miedzianych na napięcie 20 kV	25-120	K152SR (prosta) ¹⁾	prasowana	156S A (możliwość połączenia jedynie za pomocą K200T)
	25-150	K200SR (prosta) ¹⁾	śrubowa	
	25-150	K158LR (kątowna)	prasowana	
	25-150	K200LR (kątowna)	śrubowa	

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE GPH EUROMOLD - INTERFACE C

Jednożyłowe kable o izolacji z tworzyw sztucznych z żyłą roboczą Al. i Cu o żyłę powrotnej z drutów miedzianych na napięcie 20 kV	10-300	K430TB	śrubowa	300PB -10SA
	10-300	K480TB	śrubowa	800PB -10SA
	240-630	K484TB	śrubowa	800PB -10SA
	10-300	K400TB	śrubowa	400PB -10SA
	185-630	K440TB	śrubowa	400PB -10SA
	10-240	K400LB	prasowana i śrubowa	400PB -10SA (tylko przed głowicą)

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE CELLPACK - INTERFACE A

Typ kabla	Przekrój kabla	Typy głowicy w zależności od przekroju kabla	Typ końcówki kablowej dla danej głowicy/kabla	Typ ogranicznika przepięć w zależności od głowicy
Jednożyłowe kable o izolacji z tworzyw sztucznych z żyłą roboczą Al. i Cu o żyłę powrotnej z drutów miedzianych na napięcie 20 kV	16-95	CWS 250A 24kV 16-95 M/EGA - prosta ¹⁾	(CWS C16-95)-zestaw	BRAK
	70-150	CWS 250A 24kV 70-150 M/EGA - prosta ¹⁾	(CWS C70-150)-zestaw	
	25-95	CGS 250A 24kV 25-95 M/EGA - kątowna	(CGS C25-95)-zestaw	
	70-150	CGS 250A 24kV 70-150 M/EGA - kątowna	(CGS C70-150)-zestaw	

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE CELLPACK - INTERFACE C

Jednożyłowe kable o izolacji z tworzyw sztucznych z żyłą roboczą Al. i Cu o żyłę powrotnej z drutów miedzianych na napięcie 20 kV	25-70	CTS 630A 24kV 25-70 EGA - kątowna	(CTS C25-95)-zestaw	w zależności od napięcia sieci CTKSA 18kV
	95-240	CTS 630A 24kV 95-240 EGA - kątowna	(CTS C95-240)-zestaw	CTKSA 24kV

¹⁾ Możliwość zastosowania w rozdzielniczy TPM Kompakt.

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE GPH EUROMOLD - INTERFACE A

Typ i producent sensora napięciowego (z jakimi głowice były badane)	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę.	Typ głowicy sprzęgającej opcja dwa kable na fazę + ogranicznik	Typ głowicy sprzęgającej opcja dwa kable na fazę + sensor.	Typ zatyczki izolacyjnej
KAA-VS4 (Nexans)	brak	brak	brak	K150DR-B/G
KAA-VS4 (Nexans)	brak	brak	brak	K150DR-B/G
KAA-VS4 (Nexans)	brak	brak	brak	K150DR-B/G
KAA-VS4 (Nexans)	brak	brak	brak	K150DR-B/G

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE GPH EUROMOLD - INTERFACE C

Typ i producent sensora napięciowego (z jakimi głowice były badane)	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę.	Typ głowicy sprzęgającej opcja dwa kable na fazę + ogranicznik	Typ głowicy sprzęgającej opcja dwa kable na fazę + sensor.	Typ zatyczki izolacyjnej
UR-65 (ITR), SMVS UW1002-1 (Zelisko), KEVA24C24(c) (ABB)	K300PB	K300PB	K300PB	K400DR-B/G
SMVS UW1002-3 (Zelisko), KEVA24C24(c) (ABB)	K800PB i K804PB	K800PB i K804PB	K800PB i K804PB	K400DR-B/G
SMVS UW1002-3 (Zelisko)	K800PB i K804PB	K800PB i K804PB	K800PB i K804PB	K400DR-B/G
SMVS UW1001 (Zelisko), PLUGSENS (Arteche), KEVA24C10(c) (ABB)	K400TB+K400CP lub K440PB	K400TB+K400CP lub K440PB	K400TB+K400CP lub K440PB	K400DR-B/G
SMVS UW1001 (Zelisko), PLUGSENS (Arteche), KEVA24C10(c) (ABB)	K400TB+K400CP lub K440PB	K400TB+K400CP lub K440PB	K400TB+K400CP lub K440PB	K400DR-B/G
Brak	K440PB (tylko przed głowicą)	K440PB (tylko przed głowicą)	K440PB (tylko przed głowicą)	K400DR-B/G

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE CELLPACK - INTERFACE A

Typ i producent sensora napięciowego (współpracujący z głowicami)	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę.	Typ głowicy sprzęgającej opcja dwa kable na fazę + ogranicznik	Typ głowicy sprzęgającej opcja dwa kable na fazę + sensor.	Typ zatyczki izolacyjnej
BRAK	BRAK	BRAK	BRAK	CIK 250A 24kV

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE CELLPACK - INTERFACE C

Typ i producent sensora napięciowego (z jakimi głowice były badane)	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę.	Typ głowicy sprzęgającej opcja dwa kable na fazę + ogranicznik	Typ głowicy sprzęgającej opcja dwa kable na fazę + sensor.	Typ zatyczki izolacyjnej
UR-65 (ITR), KEVA24C25(c) (ABB)	CTKS 630A 24kV 25-70 EGA CTKS 630A 24kV 95-240 EGA	Na zapytanie Na zapytanie	Na zapytanie Na zapytanie	CIK 630A 36kV

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE TYCO ELECTRONICS - INTERFACE A

Typ kabla	Napięcie znam. U _o /U (kV)	Przekrój kabla w zależności od typu głowicy	Typy głowicy Prosta / Kątowa	Typ końcówki kablowej dla danej głowicy/kabla	Typ ogranicznika przepięć w zależności od głowicy
Jednożyłowe kable o izolacji z tworzyw sztucznych z żyłą roboczą Al. i Cu o żyłce powrotnej z drutów miedzianych	6/10	16-70	RSSS 525A / RSES 525A	Śrubowa w zestawie	Brak
	6/10	95	RSSS 525B / RSES 525B		
	6/10	95-100	RSSS 525C / RSES 525C		
	8,7/15	16-50	RSSS 525A / RSES 525A		
	8,7/15	50-95	RSSS 525B / RSES 525B		
	8,7/15	70-120	RSSS 525C / RSES 525C		
	8,7/15	120-150	RSSS 525D / RSES 525D		
	12/20	16	RSSS 525A / RSES 525A		
	12/20	25-95	RSSS 525B / RSES 525B		
	12/20	70-95	RSSS 525C / RSES 525C		
	12/20	70-150	RSSS 525D / RSES 525D		

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE TYCO ELECTRONICS - INTERFACE C

Typ kabla	Napięcie znam. U _o /U (kV)	Przekrój kabla w zależności od typu głowicy	Typy głowicy Prosta / Kątowa	Typ końcówki kablowej dla danej głowicy/kabla	Typ ogranicznika przepięć w zależności od głowicy
Jednożyłowe kable o izolacji z tworzyw sztucznych z żyłą roboczą Al. i Cu o żyłce powrotnej z drutów miedzianych	6/10	35-95	RSTI-5851	Śrubowa w zestawie	RSTI-CC-68SA**10 - OGRANICZNIKI DOBIERANE INDYWIDUALNIE
	6/10	95-240	RSTI-5853		
	6/10	185-300	RSTI-5855		
	6/10	400	RSTI-3951		
	6/10	500	RSTI-3952		
	6/10	600	RSTI-3953		
	8,7/15 i 12/20	35-70	RSTI-5851		
	8,7/15 i 12/20	95-240	RSTI-5852		
	8,7/15 i 12/20	185-300	RSTI-5855		
	8,7/15 i 12/20	400	RSTI-5951		
	8,7/15 i 12/20	500	RSTI-5952		
	8,7/15 i 12/20	600	RSTI-5953		
	8,7/15 i 12/20	800	RSTI-5954		

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE TYCO ELECTRONICS - INTERFACE A

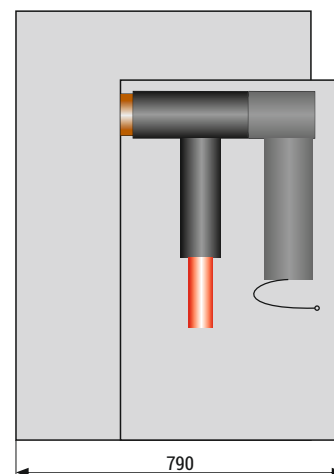
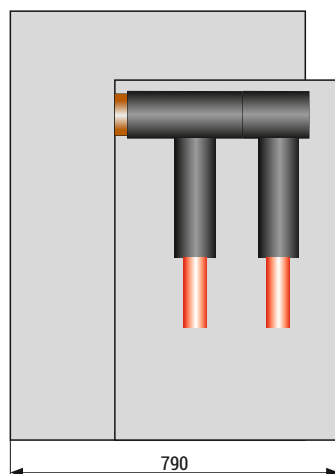
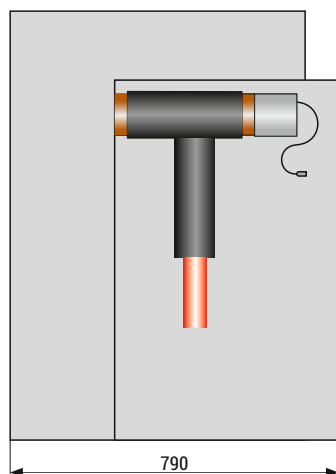
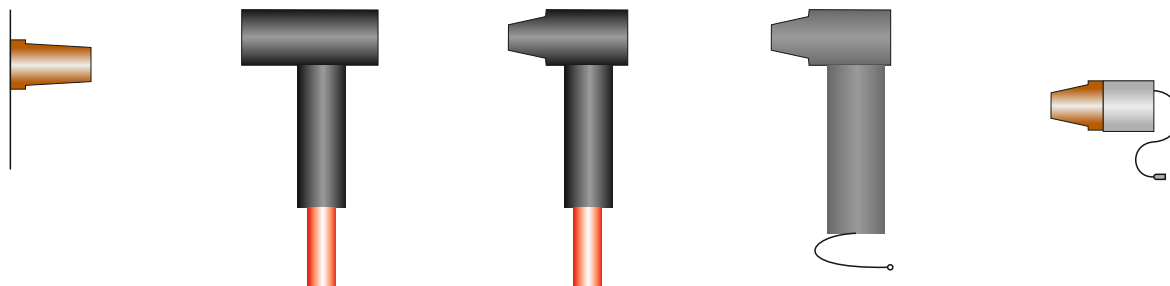
Typ i producent sensora napięciowego (z jakimi głowice były badane)	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę + ogranicznik	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę + sensor	Typ zatyczki izolacyjnej
Brak	Brak	Brak	Brak	Brak

OSPRZĘT KABLOWY - GŁOWICE TYCO ELECTRONICS - INTERFACE C

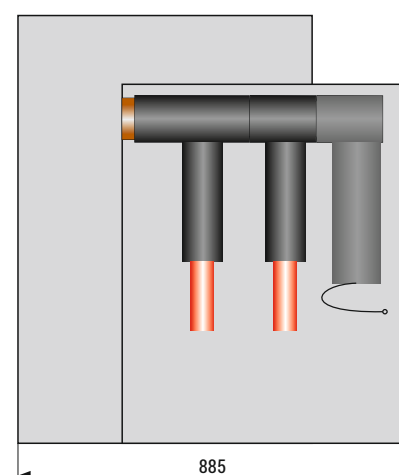
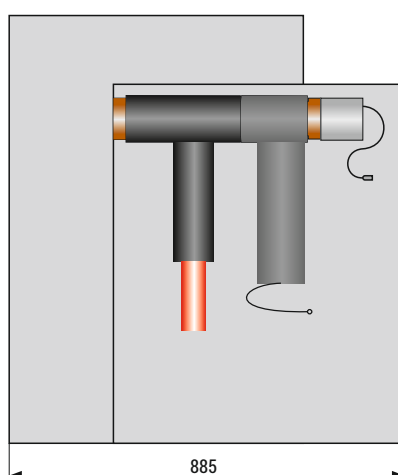
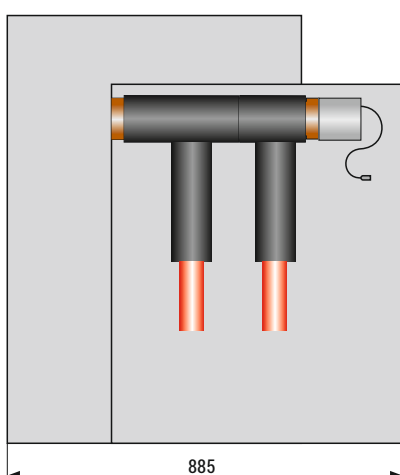
Typ i producent sensora napięciowego (z jakimi głowice były badane)	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę + ogranicznik	Typ głowicy sprzęgającej, opcja dwa kable na fazę + sensor	Typ zatyczki izolacyjnej
RSTI-VS-24-BP Tyco Electronics SMVS-UW1002-0 Zelisko		RSTI-CC-5851		Brak
		RSTI-CC-5853		
		RSTI-CC-5855		
		RSTI-CC-3951*		
		RSTI-CC-3952*		
		RSTI-CC-3953*		
		RSTI-CC-5851		
		RSTI-CC-5854		
		RSTI-CC-5855		
		RSTI-CC-3951*		
		RSTI-CC-3952*		
		RSTI-CC-3953*		
	RSTI-CC-3954*			

GABARYTY ORIENTACYJNE / MOŻLIWOŚCI PRZYŁĄCZY W ROZDZIELNICY TPM

Izolator przepustowy typ C	Głowica główna	Głowica sprzęgająca	Ogranicznik przepięć	Sensor napięciowy (przekładnik małej mocy)
----------------------------	----------------	---------------------	----------------------	--



GABARYTY ORIENTACYJNE / MOŻLIWOŚCI PRZYŁĄCZY W ROZDZIELNICY TPM



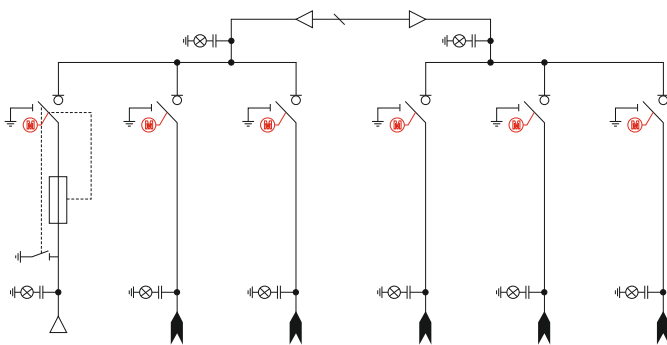
TPM

SPOSÓB ŁĄCZENIA ZESTAWÓW ROZBUDOWYWALNYCH

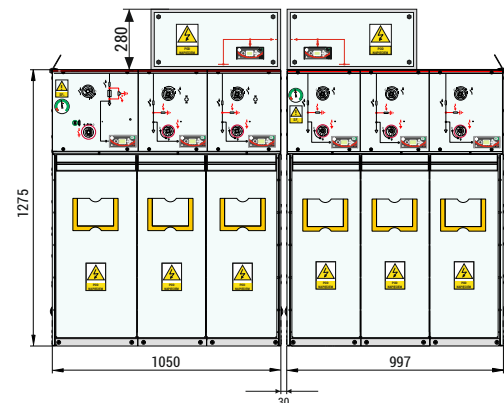
Rozdzielnica TPM posiada opcję rozbudowywania o kolejne zestawy (pod warunkiem, że zostało to omówione na etapie wyceny i zamawiania). Sposoby łączenia przedstawiono poglądowo na poniższych rysunkach. Szczegółowe informacje zawiera Dokumentacja Techniczno-Ruchowa rozdzielnic.

Przykład 1. Połączenie górne rozdzielnic TLL⁺ + LLL⁺

Schemat elektryczny

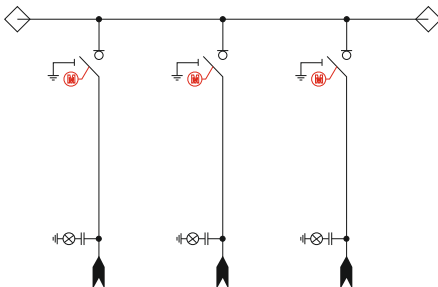


Widok z frontu

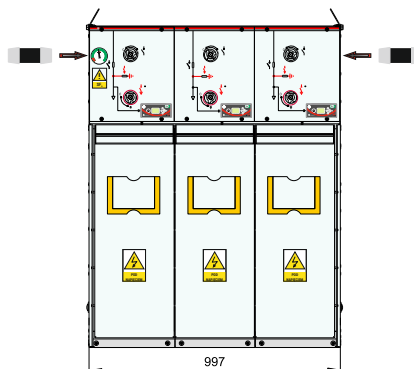


Przykład 2. Układ LLL⁺ (I, p)

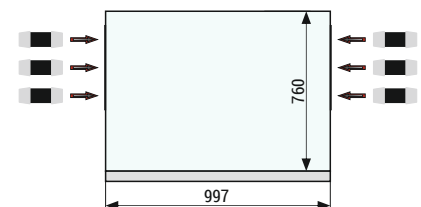
Schemat elektryczny



Widok z frontu

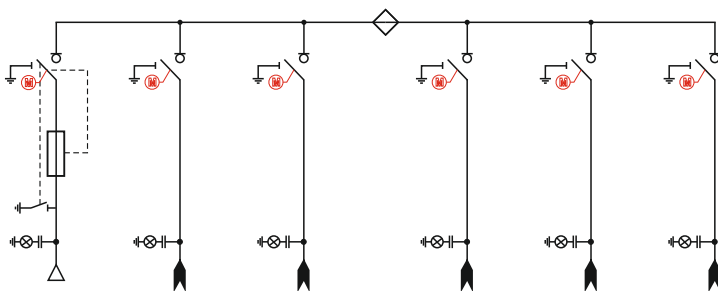


Widok z góry

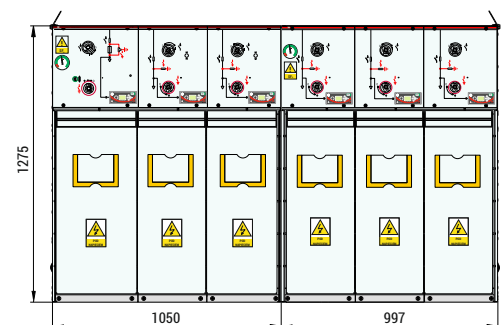


Przykład 3. Połączenie boczne rozdzielnic TLL⁺ (p)+LLL⁺ (I)

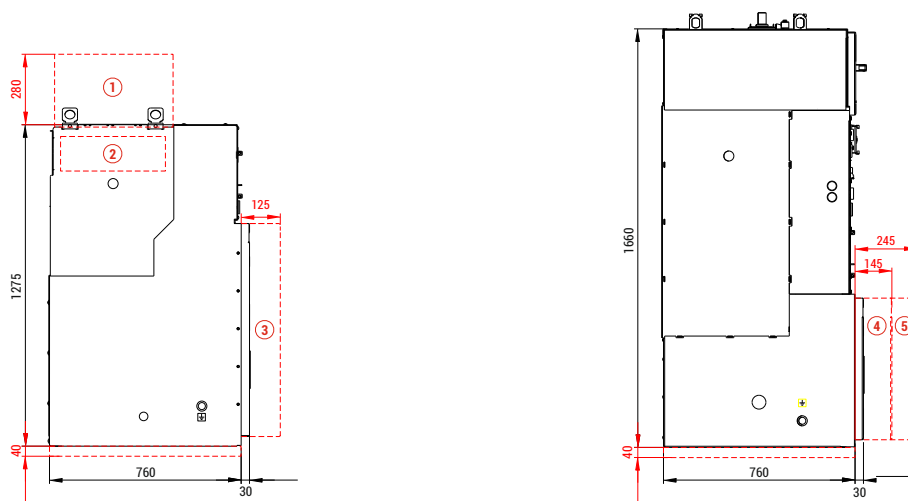
Schemat elektryczny



Widok z frontu



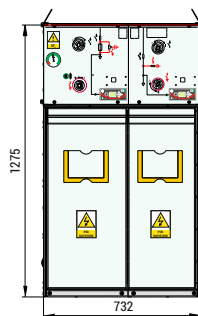
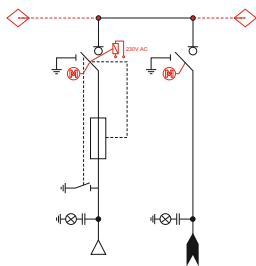
WIDOKI Z BOKU I GABARYTY ROZDZIELNIC TPM



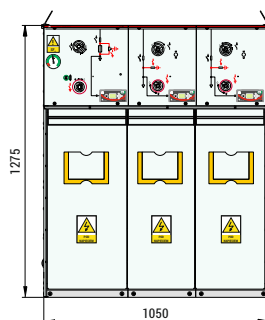
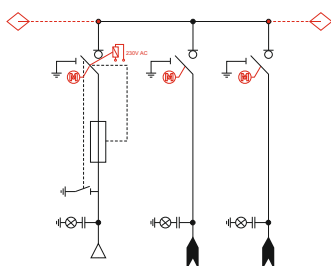
- 1) - osłona w przypadku rozdzielnicy TPM w wersji rozbudowywalnej - połączenie górne,
- 2) - osłona w przypadku rozdzielnicy TPM w wersji rozbudowywalnej - połączenie boczne,
- 3) - głębokość maskownicy stosowana tylko w przypadku:
 - podwójnej głowicy z sensorem napięciowym;
 - głowicy z ogranicznikiem przepięć i sensorem napięciowym;
 - głowicy K400LB z ogranicznikiem przepięć 400PB
- 4) - głębokość maskownicy w przypadku zastosowania głowicy z ogranicznikiem przepięć,
- 5) - głębokość maskownicy w przypadku zastosowania głowicy z ogranicznikiem przepięć i sensorem napięciowym.

TPM - KONFIGURACJE TYPOWE

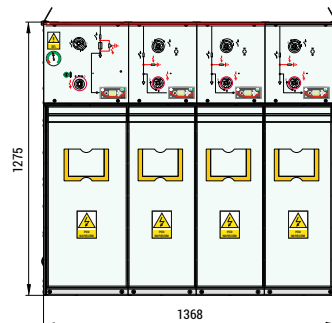
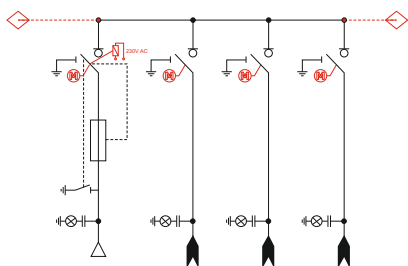
Konfiguracja TL / LT (pole transformatorowe i pole liniowe)



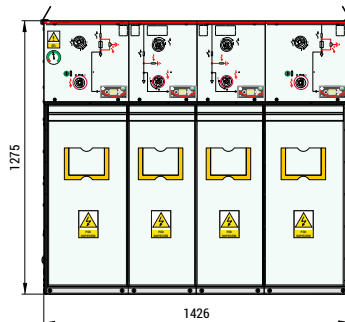
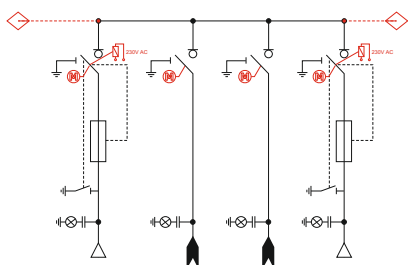
Konfiguracja TLL / LLT (pole transformatorowe i 2 pola liniowe)



Konfiguracja TLLL / LLLT (pole transformatorowe i 3 pola liniowe)



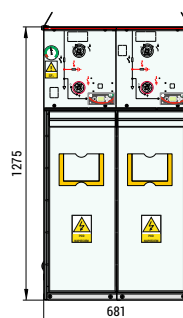
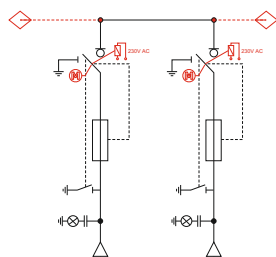
Konfiguracja TLLT (2 pola transformatorowe i 2 pola liniowe)



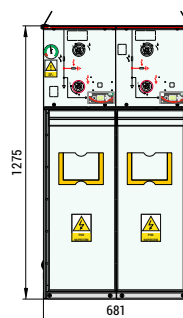
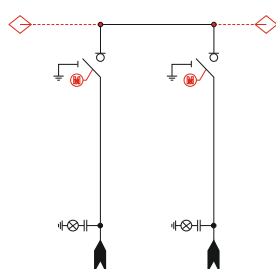
UWAGA!

Kolorem czerwonym na schemacie elektrycznym zaznaczono wyposażenie opcjonalne.
W katalogu prezentowane są preferowane konfiguracje rozdzielnic TPM.

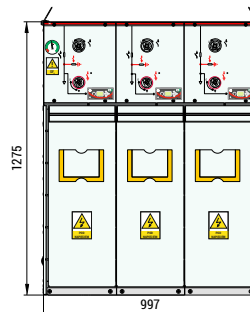
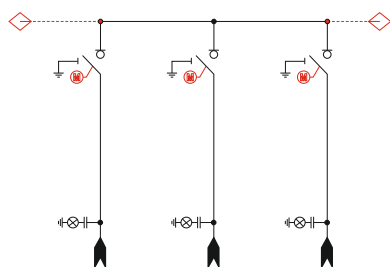
Konfiguracja TT (2 pola transformatorowe)



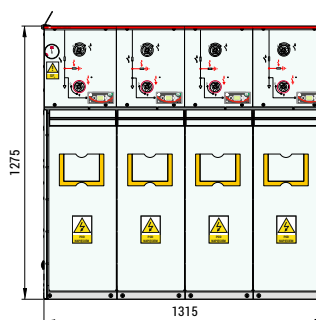
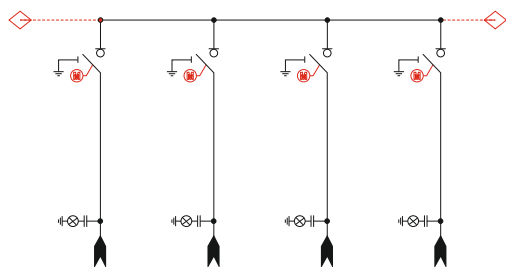
Konfiguracja LL (2 pola liniowe)



Konfiguracja LLL (3 pola liniowe)



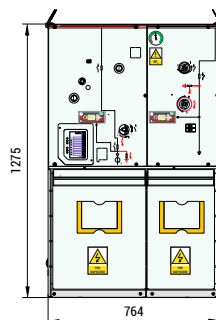
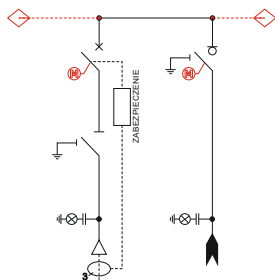
Konfiguracja LLLL (4 pola liniowe)



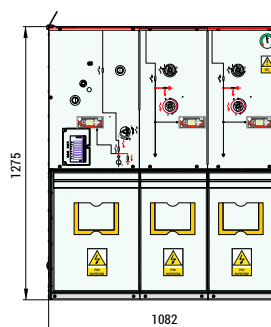
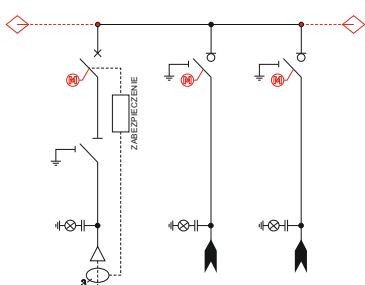
UWAGA!

Kolorem czerwonym na schemacie elektrycznym zaznaczono wyposażenie opcjonalne.
W katalogu prezentowane są preferowane konfiguracje rozdzielnic TPM.

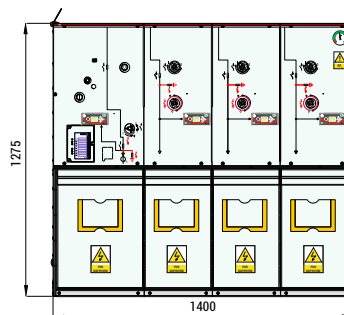
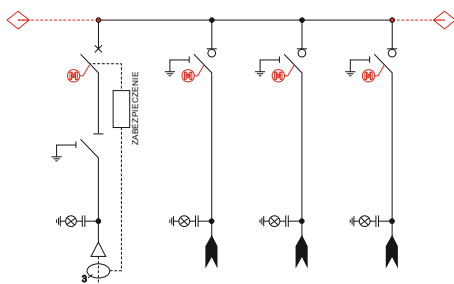
Konfiguracja WL / LW (pole wyłącznikowe i pole liniowe)



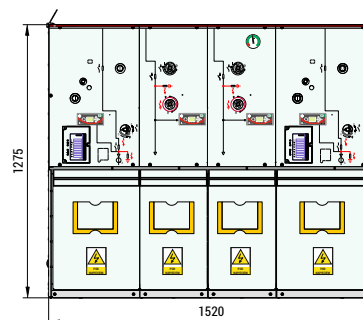
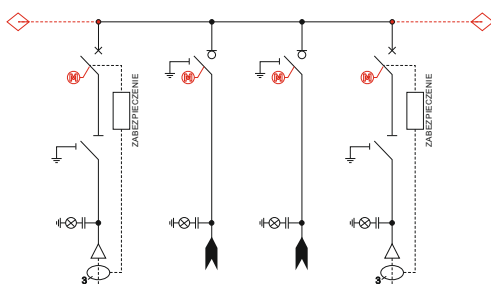
Konfiguracja WLL / LLW (pole wyłącznikowe i 2 pola liniowe)



Konfiguracja WLLL / LLLW (pole wyłącznikowe i 3 pola liniowe)



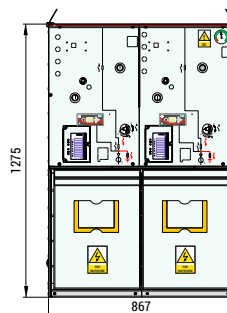
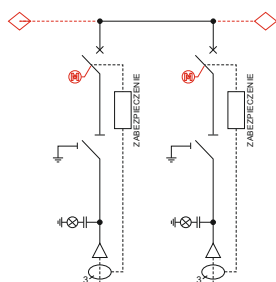
Konfiguracja WLLW (2 pola wyłącznikowe i 2 pola liniowe)



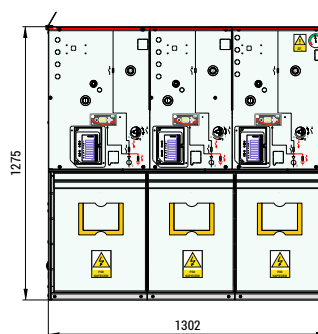
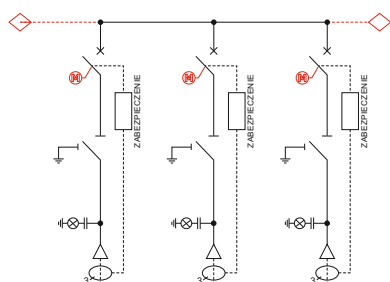
UWAGA!

Kolorem czerwonym na schemacie elektrycznym zaznaczono wyposażenie opcjonalne.
 W katalogu prezentowane są preferowane konfiguracje rozdzielnic TPM.

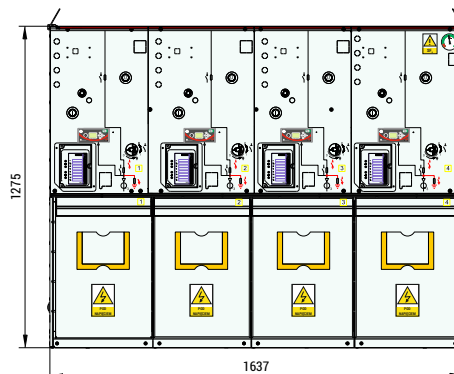
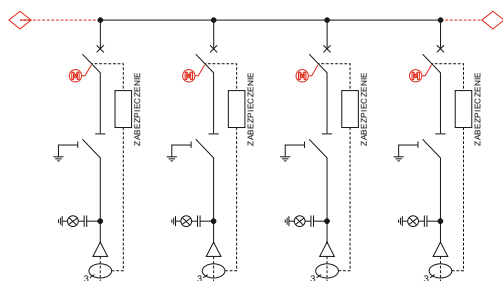
Konfiguracja WW (2 pola wyłącznikowe)



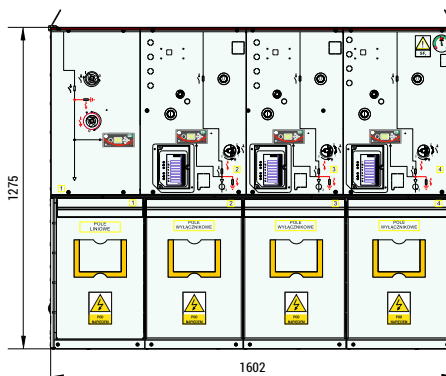
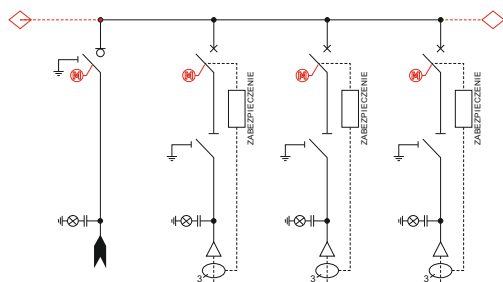
Konfiguracja WWW (3 pola wyłącznikowe)



Konfiguracja WWWW (4 pola wyłącznikowe)



Konfiguracja LWWW (pole liniowe i 3 pola wyłącznikowe)

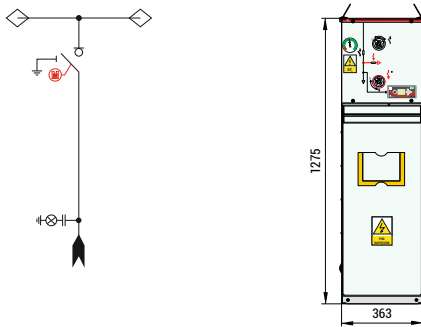


UWAGA!

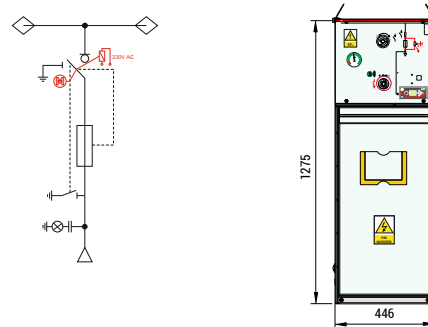
Kolorem czerwonym na schemacie elektrycznym zaznaczono wyposażenie opcjonalne.
 W katalogu prezentowane są preferowane konfiguracje rozdzielnic TPM.

TPM - KONFIGURACJE TYPOWE - POJEDYNCZE POLA

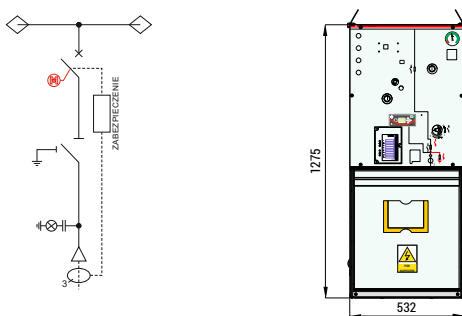
Konfiguracja L* (p,l) (pole liniowe)



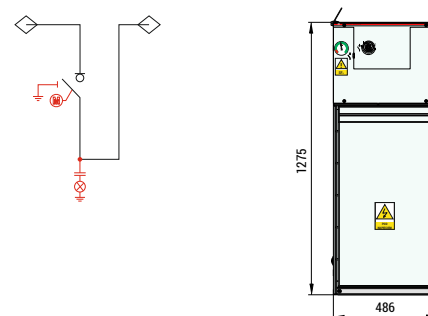
Konfiguracja T* (p,l) (pole transformatorowe)



Konfiguracja W* (p,l) (pole wyłącznikowe)



Konfiguracja S (pole sprzęgłowe)

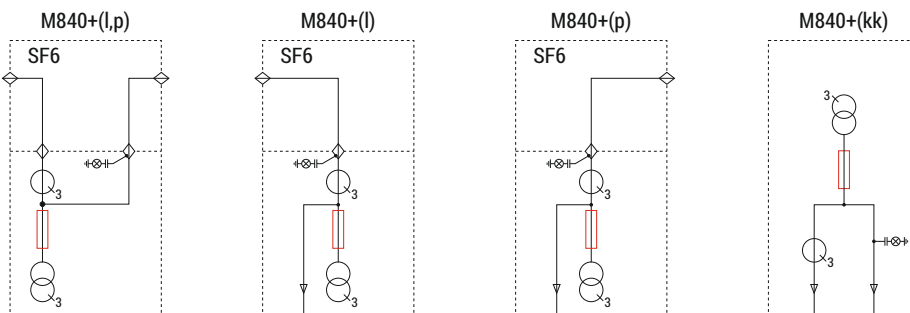


UWAGA!

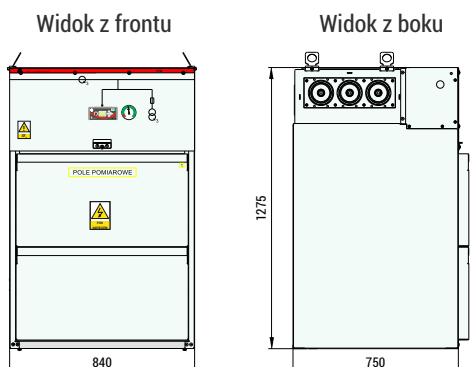
Kolorem czerwonym na schemacie elektrycznym zaznaczono wyposażenie opcjonalne.
W katalogu prezentowane są preferowane konfiguracje rozdzielnic TPM.

POLA POMIAROWE TYPU M840

Schematy elektryczne

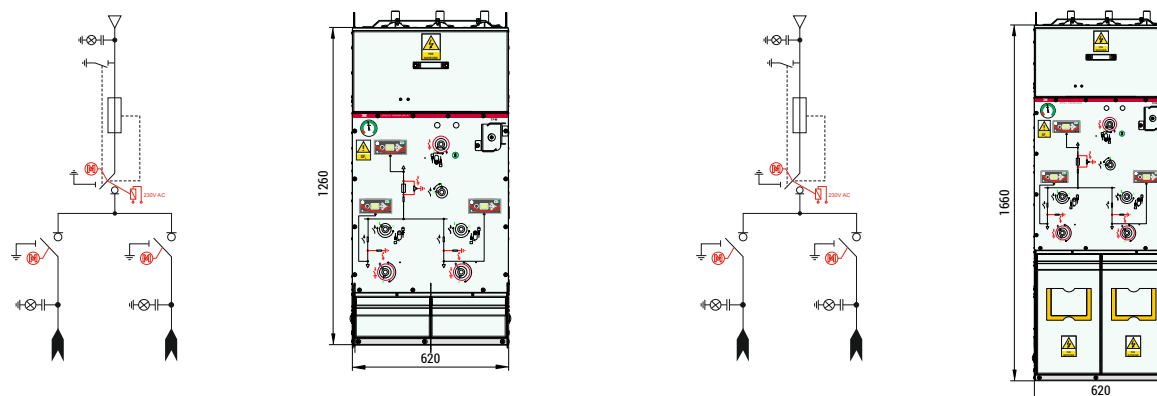


Gabaryty

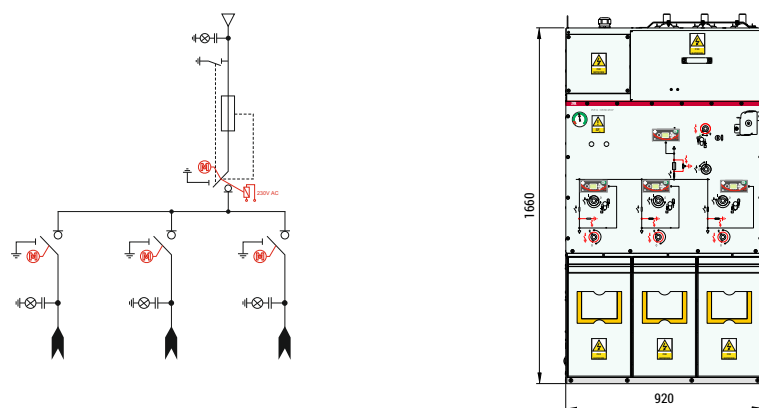


TPM - KONFIGURACJE TYPOWE - UKŁAD Kompakt

Konfiguracja LTL (pole transformatorowe i 2 pola liniowe)



Konfiguracja LLTL (pole transformatorowe i 3 pola liniowe)



UWAGA!

Kolorem czerwonym na schemacie elektrycznym zaznaczono wyposażenie opcjonalne.
 W katalogu prezentowane są preferowane konfiguracje rozdzielnic TPM.