

Rozdzielnice LamLine 12-24 kV



LAMline

Przegląd produkcji

Złącza kablowe, Rozdzielnice oświetleniowe, Rozdzielnice budowlane



- 01.100 Złącza kablowe
- 02.100 Złącza licznikowe
- 03.100 Złącza kablowo licznikowe poziome
- 04.100 Złącza kablowo licznikowe pionowe
- 05.100 Szafki oświetleniowe
- Rozdzielnice budowlane
- 06.100 Złącza kablowe z układami półpośrednimi
- 08.100 Obudowy złącz

Rozdzielnice stacyjne dla energetyki



- 07.100 Rozdzielnice stacyjne słupowe
- 07.200 Rozdzielnice stacyjne na fundament
- 07.300 Rozdzielnice stacyjne wewnętrzne
- 07.400 Rozdzielnice stacyjne wewnętrzne na panelu
- 07.500 Rozdzielnice średniego napięcia LamLine, 12-24 kV**
- 07.600 Złącza kablowe SN 12-24 kV
- 07.700 Stacja kontenerowa 15/0,4 kV do 630 kVA

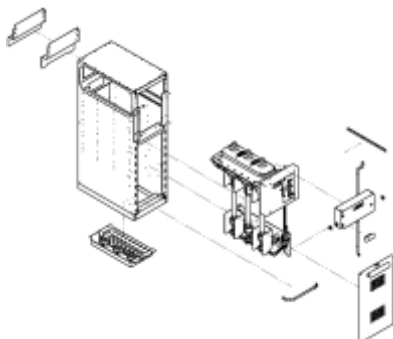
Rozdzielnice stalowe dla przemysłu i budownictwa



- 09.100 Rozdzielnice hermetyczne IP55
- 09.200 Rozdzielnice do kompensacji mocy biernej
- 11.000 Rozdzielnice systemowe typu RX do swobodnej zabudowy
- 12.100 Rozdzielnice modułowo - licznikowe do 120 modułów

Spis treści

Budowa i montaż



Sposób oznaczania rozdzielnic i parametry techniczne	07.523
Struktura systemu telemechaniki	07.525
Budowa łącznika trójpołożeniowego	07.527
Rodzaje mechanizmów napędowych łącznika trójpołożeniowego	07.528
Parametry elektryczne łącznika trójpołożeniowego	07.528
Blokady mechaniczne	07.529
Dopasowanie elementów dodatkowych do rodzaju napędu	07.530
Typy przekaźników zabezpieczeniowych pola wyłącznikowego	07.531
Budowa wyłącznika	07.532
Usytuowanie i montaż rozdzielnic	07.533
Montaż szyn i kabli SN	07.534
Uziemienie rozdzielnic	07.535

Typy pól



Pole kablowe	07.537
Pole liniowe	07.539
Pole transformatorowe	07.540
Pole wyłącznikowe	07.541
Pole potrzeb własnych	07.542
Pole sprzęgłowe z łącznikiem trójpołożeniowym	07.543
Pole sprzęgłowe z wyłącznikiem	07.544
Pole pomiarowe	07.545
Pole z ogranicznikami przepięć	07.549
Pole z ogranicznikami przepięć i łącznikiem trójpołożeniowym	07.550
Pole łącznika szyn	07.551
Elementy dodatkowe systemu LamLine	07.552

Przykłady konfiguracji rozdzielnic



Sieci dystrybucyjne	07.555
Stacje transformatorowe	07.557
Stacje transformatorowe z układami pomiarowymi	07.559
Stacje dwusekcyjne	07.562

Akcesoria i osprzęt



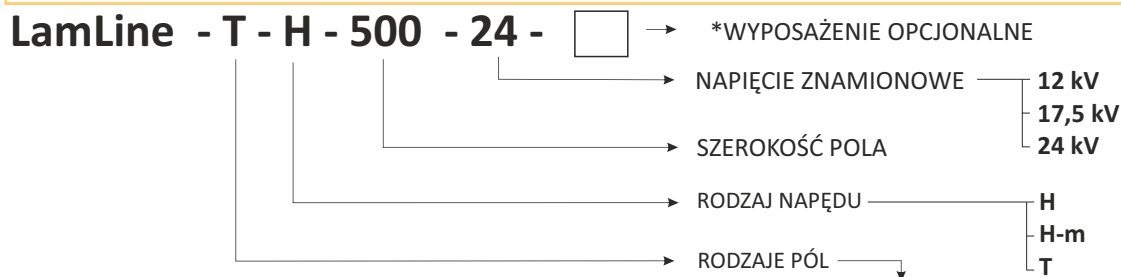
Akcesoria	07.565
Osprzęt kablowy	07.566
Wkładki bezpiecznikowe i ograniczniki przepięć	07.567
Izolatory i akcesoria dodatkowe	07.568

Ochrona obsługi w warunkach wewnętrznego zwarcia łukowego

07.569

Budowa łącznika trójpołożeniowego

Sposób oznaczenia



K	pole kablowe
KGL	pole kablowe(doprowadzenie kabli z góry ze strony lewej)
KGP	pole kablowe(doprowadzenie kabli z góry ze strony prawej)
L	pole liniowe
T	pole transformatorowe
V	pole wyłącznikowe
PW	pole potrzeb własnych
SQ	pole sprzęgłowe z łącznikiem
SV	pole sprzęgłowe z wyłącznikiem
P	pole pomiarowe
PPL	pole pomiarowe z zasilaniem szynowym od strony lewej
PPP	pole pomiarowe z zasilaniem szynowym od strony prawej
PK	pole pomiarowe kablowe wolnostojące
PKL	pole pomiarowe z zasilaniem kablowym od strony lewej
PKP	pole pomiarowe z zasilaniem kablowym od strony prawej
PQ	pole pomiarowe z łącznikiem
PQL	pole pomiarowe z łącznikiem z zasilaniem szynowym od strony lewej
PQP	pole pomiarowe z łącznikiem z zasilaniem szynowym od strony prawej
PQV	pole pomiaru napięcia z łącznikiem
O	pole z ogranicznikami przepięć
OQ	pole z ogranicznikami przepięć i łącznikiem
PP	pole łącznika szyn

* Wyposażenie opcjonalne jest opisane na kartach katalogowych poszczególnych pól w dalszej części katalogu

Charakterystyka

Rozdzielnica SN LamLine składa się z funkcyjnych pól, zamkniętych w obudowie metalowej, wyposażonych w trójpołożeniowy łącznik o izolacji SF₆ typu SL-24 i wyłączniki próżniowe typu SION i ECOSMART. Pola można łączyć w sposób dowolny, lecz odpowiedni dla danej funkcji. Wszystkie pola wyposażono w drzwi z blokadą mechaniczną. Odporność na wewnętrzny łuk elektryczny pozwala na zastosowanie pól nawet w ekstremalnych warunkach eksploatacyjnych. Zastosowanie pojemnościowych dzielników napięcia z wskaźnikiem napięcia umożliwia sprawdzenie braku napięcia i bezpieczne uzgodnienie faz. Dzięki wdrożeniu powyższych rozwiązań rozdzielnica LamLine charakteryzuje się łatwą obsługą i jest bezpieczna w eksploatacji.

Rozdzielnica LamLine jest wykonywana zgodnie z następującymi normami:

- PN-EN 62271-1:2012 - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne.
- PN-EN 62271-100:2009/A1:2013-07 - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- PN-EN 62271-102:2005/A2:2013-10 - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- PN-EN 62271-103:2011 - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie.
- PN-EN 62271-105:2013-06 - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 105: Kombinacje bezpiecznika prądu przemiennego na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.
- PN-EN 62271-200:2012 - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

W przypadku powołań datowanych ma zastosowanie wyłącznie wydanie cytowane. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie dokumentu powołanego (łącznie ze zmianami).

Zastosowanie

Sieci energetyczne

Budownictwo

Przemysł

Kolejnictwo

Lotnictwo

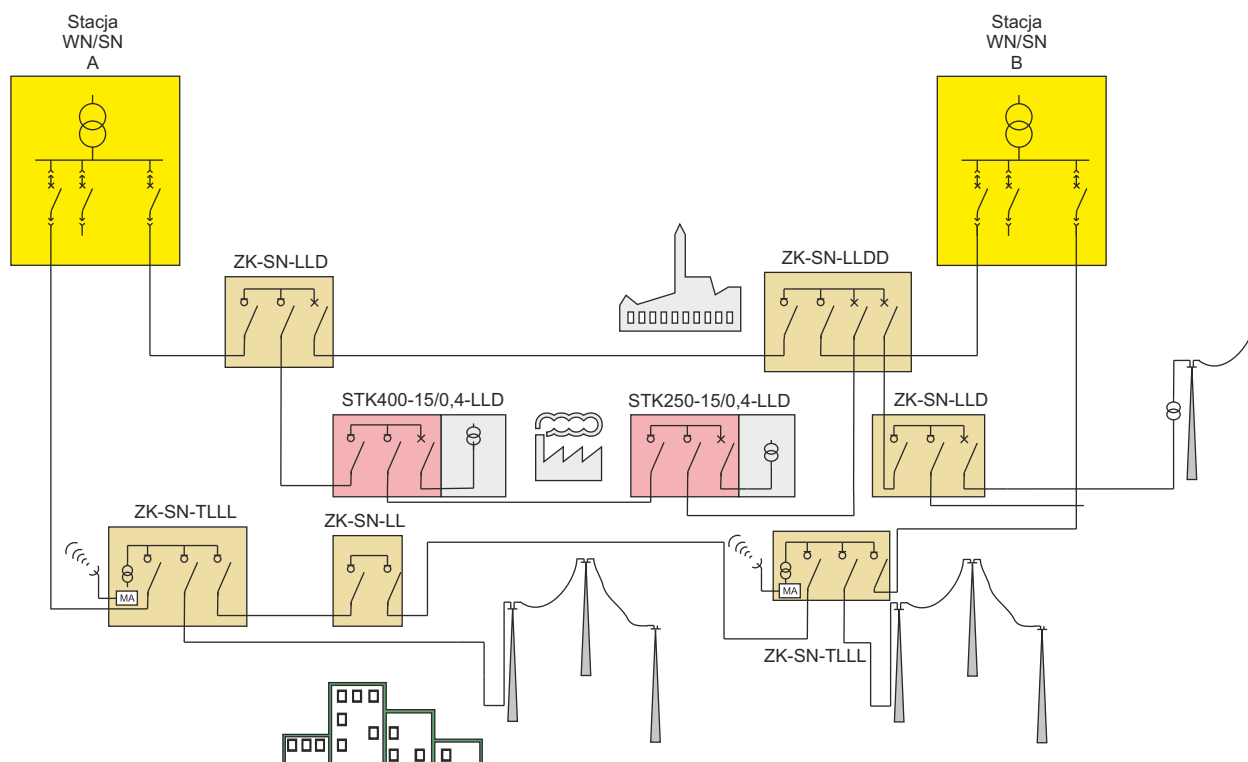
Szpitale

Centra handlowe

Dzięki małym gabarytom, dużym możliwościom konfiguracji i rozbudowy rozdzielnica LamLine znajduje szerokie zastosowanie w energetyce, budownictwie oraz przemyśle. Rozdzielnica LamLine jest przystosowana do współpracy z sieciami energetycznymi w zakresie napięć od 6 kV do 20 kV.

Zastosowania:

- złącza kablowe SN,
- złącza kablowe SN z telesterowaniem,
- stacje energetyczne SN,
- stacje abonenckie SN,
- rozdzielnie SN.



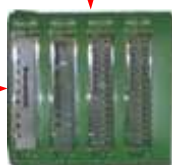
Parametry techniczne

Napięcie znamionowe	12 kV	17,5 kV	24 kV
Częstotliwość znamionowa	50 Hz		
Liczba faz	3		
Napięcie znamianowe krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej			
- do ziemi i między biegunami	28 kV	38 kV	50 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	32 kV	45 kV	60 kV
Napięcie znamianowe wytrzymywane udarowe (piorunowe)			
- do ziemi i między biegunami	75 kV	95 kV	125 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	85 kV	110 kV	145 kV
Prąd znamionowy ciągły szyn głównych	630 A		
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (czas 1s)	16 kA		
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (czas 1s)	40 kA		
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	16kA		
Stopień ochrony obudowy rozdzielnicy/rozłącznika	IP3X/IP67		
Stopień ochrony obudowy przed udarami mechanicznymi	IK 10		

Struktura systemu telemechaniki

Elementy obiektu

Rozdzielnica SN

Kanały transmisji
GSM/GPRS/TETRAModuł
komunikacyjnySterownik
obiektowySygnalizatory
zwarć

Centrum dyspozytorskie

Kanały transmisji
GSM/GPRS/TETRA



Moduł
komunikacyjny

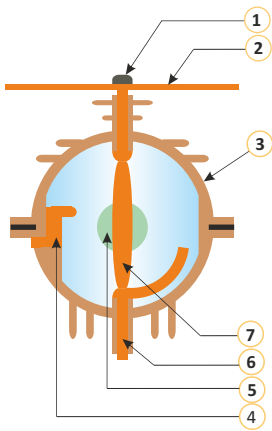


System dyspozytorski
SCADA

Charakterystyka

Telemechanika stanowi zespół urządzeń do zbierania i przesyłania niezbędnych informacji o stanie sieci, które jednocześnie umożliwiają zdalne sterowanie z centrum dyspozytorskiego. System telemechaniki umożliwia wymianę informacji pomiędzy rozdzielnicą a centrum dyspozytorskim.

Budowa łącznika trójpołożeniowego



- 1 Deflektor pola elektrostatycznego
- 2 System szyn
- 3 Osłona zewnętrzna
- 4 Stały styk uziemiający
- 5 Wał napędowy
- 6 Stały styk dolny
- 7 Styk ruchomy

Właściwości

W trójpołożeniowym łączniku typu SL-24 zastosowano sześć fluorek siarki (SF_6) jako materiał izolacyjny styków głównych. Części przewodzące umieszczone są na stałe w osłonie z materiału izolacyjnego. Trójpołożeniowy łącznik charakteryzuje się:

- długą żywotnością,
- bezobsługową eksploatacją,
- wysokim bezpieczeństwem eksploatacji,
- bardzo niskim poziomem przepięć.

Działanie

Trójpołożeniowy łącznik typu SL-24 zbudowany jest z osłony odlanej z żywicy epoksydowej wypełnionej gazem SF_6 . Styki stałe są zamontowane bezpośrednio do osłony, podczas gdy styki ruchome są zespolone z trzpieniem izolacyjnym umieszczonym wewnątrz obudowy. Ruch obrotowy trzpienia zapewnia napęd mechaniczny umieszczony z przodu aparatu.

Trójpołożeniowy łącznik może pracować w trzech położeniach: zamknięty, otwarty oraz uziemiony. Skuteczny system blokad zapewnia ochronę przed błędnymi czynnościami łączeniowymi. Zdjęcie pokrywy drzwi przedziału kablowego możliwe jest po uziemieniu pola poprzez łącznik trójpołożeniowy.

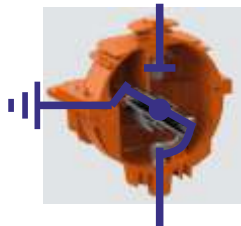
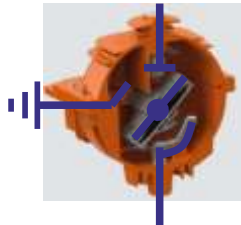
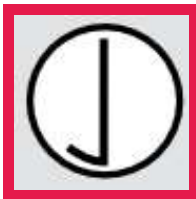
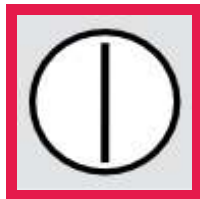
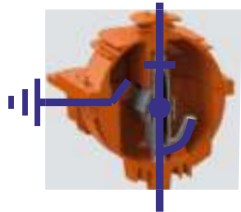
Pozycje pracy łącznika trójpołożeniowego

Pozycja styków głównych w łączniku

Synoptyka na panelu rozdzielnic

SL-24-BH/M

SL-24-BT



Opis

Łącznik zamknięty



- Zablokowany uziemnik
- Zablokowane drzwi rozdzielnic

Łącznik otwarty



- Odblokowany uziemnik
- Zablokowane drzwi rozdzielnic

Łącznik uziemiony



- Odblokowany uziemnik
- Odblokowane drzwi rozdzielnic

Rodzaje mechanizmów napędowych łącznika trójpołożeniowego

Mechanizm napędowy H lub H-m

Mechanizm przechodzący przez punkt martwy.

Łącznik linii:

Energia potrzebna do manewrowania łącznikiem otrzymywana jest poprzez nacisk na sprężynę za pomocą specjalnego klucza lub silnika elektrycznego.

Sprężyna po przejściu przez punkt martwy uwalnia energię niezbędną do zamknięcia aparatu. Obrót kluczem w przeciwnym kierunku ponownie naciąga sprężynę (ładuje) i przechodząc przez punkt martwy powoduje otwarcie łącznika. W rezultacie prędkość operacji zamykania lub otwierania łącznika jest niezależna od operatora. Możliwość doposażenia w silnik elektryczny (H-m).

Uziemnik:

Operacje manewrowe są analogiczne do operacji łączeniowych dla łączników linii opisanych powyżej.



Mechanizm napędowy T

Mechanizm napędowy z wcześniej naciągniętymi sprężynami na zaczep dla operacji zamykania lub otwierania łącznika.

Łącznik linii:

Operator ręcznie naciąga sprężyny, które akumulują energię potrzebną do wykonania operacji zamykania i otwierania łącznika za pomocą mechanicznego przełącznika lub wyzwalacza elektrycznego. Informacja o stanie zaobciążenia napędu łącznika trójpołożeniowego odwzorowana jest na panelu synoptycznym. Kiedy mechanizm jest zespolony z rozłącznikiem bezpiecznikowym, wystarczy przepalenie tylko jednego z bezpieczników, aby nastąpiło jego otwarcie.

Uziemnik:

Manewr zamknięcia jest taki sam jak dla mechanizmu H.



Parametry elektryczne łącznika trójpołożeniowego

Napięcie znamionowe	12 kV	17,5 kV	24 kV
Częstotliwość znamionowa	50 Hz		
Liczba faz	3		
Napięcie znamionowe krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej			
- do ziemi i między biegunami	28 kV	38 kV	50 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	32 kV	45 kV	60 kV
Napięcie znamionowe wytrzymywane udarowe(piorunowe)			
- do ziemi i między biegunami	75 kV	95 kV	125 kV
- bezpiecznej przerwy izolacyjnej	85 kV	110 kV	145 kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A		
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (czas 1s)	16 kA		
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (czas 1s)	40 kA		
Temperatura otoczenia	od -5°C do +40°C		
Wartość ciśnienia	0,05 MPa		
Stopień ochrony obudowy łącznika	IP 65		
Stopień ochrony obudowy przed udarami mechanicznymi	IK 10		
Liczba cykli łączeniowych mechanicznych / klasa	1000 /M1		
Liczba cykli łączeniowych elektrycznych / klasa	100 /E3		

Blokady mechaniczne

Blokada uziemnika:

Trójpołożeniowy łącznik posiada oddzielne gniazda manewrowe dla operacji uziemienia od strony przyłącza.



Gniazdo manewrowe zasłonięte.
Brak możliwości włożenia dźwigni.



Gniazdo manewrowe odsłonięte.
Istnieje możliwość włożenia dźwigni.



Blokada łącznika linii:

Trójpołożeniowy łącznik posiada oddzielne gniazda manewrowe dla operacji otwarte - zamknięte



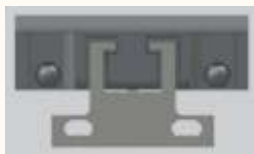
Gniazdo manewrowe zasłonięte.
Brak możliwości włożenia dźwigni.



Gniazdo manewrowe odsłonięte.
Istnieje możliwość włożenia dźwigni.



Blokada zewnętrzna



Drzwi otwarte. Brak możliwości wykonania operacji łączeniowych.



Drzwi zamknięte. Istnieje możliwość wykonania operacji łączeniowych.



Blokady kluczykowe

Blokady kluczykowe A, B, C, D.

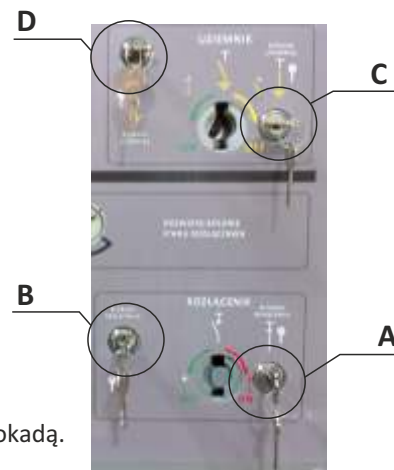
A - uniemożliwia otwarcie łącznika

B - uniemożliwia zamknięcie łącznika

C - uniemożliwia otwarcie uziemnika

D - uniemożliwia zamknięcie uziemnika

D i B klucz można wyjąć tylko przy zgodności blokady z pozycją łącznika zaznaczoną nad blokadą.

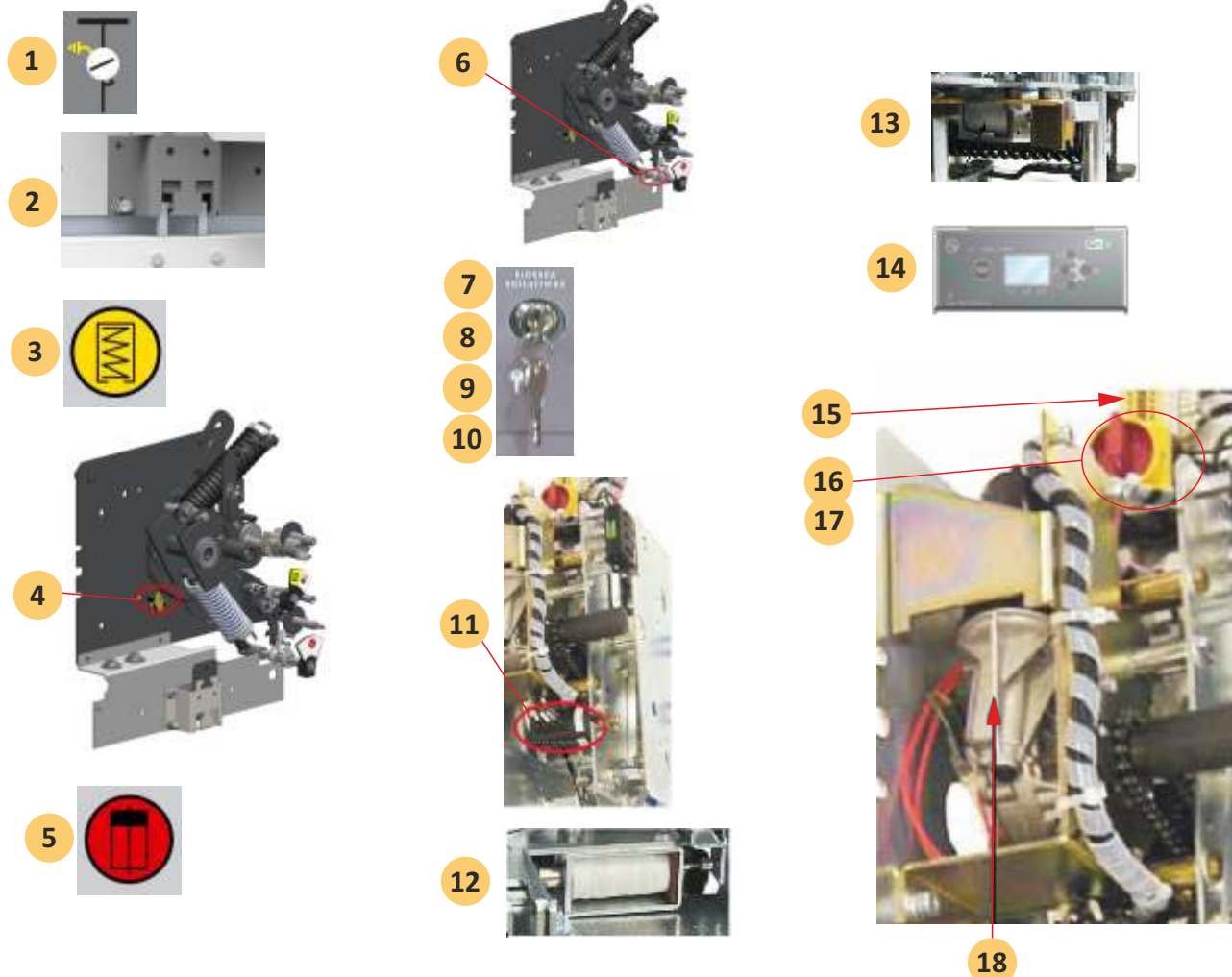


Dopasowanie elementów dodatkowych do rodzaju napędu

Wyposażenie trójpołożeniowego łącznika o izolacji SF₆

Nr. Elementu	Opis	Typ mechanizmu		
		H	H-m	T
1	Układ synoptyczny wyposażony we wskaźniki	S	S	S
2	Urządzenie mechaniczne do blokady drzwi	S	S	S
3	Mechaniczna sygnalizacja stanu zazbrojenia napędu	N	N	S
4	Styki sygnalizacji stanu zazbrojenia napędu	N	N	O
5	Mechaniczna sygnalizacja zadziałania bezpiecznika	N	N	O
6	Styki sygnalizacji zadziałania bezpiecznika	N	N	S
7	Blokada kluczykowa Linii (klucz zwolniony w stanie otwarcia)	O	O	O
8	Blokada kluczykowa Linii (klucz zwolniony w stanie zamknięcia)	O	O	N
9	Blokada kluczykowa Uziemnika (klucz zwolniony w stanie otwarcia)	O	O	O
10	Blokada kluczykowa Uziemnika (klucz zwolniony w stanie zamknięcia)	O	O	O
11	Styki pomocnicze Linia / Uziemnik	O	O	O
12	Wyzwalacz wzrostowy o napięciu znamionowym 230 V AC lub 24 V DC	N	N	O
13	Wyzwalacz zanikowy o napięciu znamionowym 230 V AC lub 24 V DC	N	N	O
14	Sygnalizacja obecności napięcia	O	O	O
15	Listwa zaciskowa napędu silnikowego	N	S	N
16	Zabezpieczenie napędu silnikowego	N	S	N
17	Przełączniki sterowania silnikowego	N	S	N
18	Napęd silnikowy o napięciu 220 V DC lub 24 V DC	N	S	N

S Wyposażenie standardowe
O Wyposażenie opcjonalne
N Brak możliwości zastosowania



Typy przekaźników zabezpieczeniowych pola wyłącznikowego

Przełącznik zabezpieczeniowy typu WIC1-2PE

Standardowo pola transformatorowe wyłącznikowe rozdzielnic Lamline zabezpieczono za pomocą przekaźnika zabezpieczeniowego typu WIC1-2PE produkcji EATON. Jest to autonomiczny przekaźnik zasilany z przekładników prądowych, który realizuje dwustopniowe zabezpieczenie nadprądowe (przeciążeniowe, zwarciove) oraz jednostopniowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe. System ten pozwala na pełną automatyzację w sieciach sterowanych zdalnie. Wprowadzenie nastaw w przekaźniku umożliwiającą przełączniki DIP. Pomiar prądów odbywa się za pomocą dedykowanych przekładników prądowych o zakresach:

- od 8 A do 28 A,
- od 16 A do 56 A,
- od 32 A do 112 A,
- od 64 A do 224 A,
- od 128 A do 448 A.

Przekroczenie wartości prądu nastawy powodują zadziałanie przekaźnika zabezpieczeniowego, a tym samym otwarcie wyłącznika.



Sterownik polowy MUPASZ 101

Jeżeli konieczne jest, aby w polu transformatorowym wyłącznikowym zastosować bardziej rozbudowany przekaźnik zabezpieczeniowy z funkcją sterownika pola, to urządzenie MUPASZ 101 łączy te funkcje. Sterownik zasilany jest z zewnętrznego źródła zasilania.

Urządzenie zapewnia pełną ochronę przed skutkami:

- przeciążeń,
- zwarc międzyfazowych,
- doziemień.

Przełącznik zabezpieczeniowy z funkcją sterownika pola współpracuje z przetwornikami prądowymi typu CR/CRR (cewka Rogowskiego). Urządzenie MUPASZ 101 umożliwia sterowanie napędami lokalnie (po przez panel synoptyczny zabezpieczenia) lub zdalnie (telesterowanie) i jest konfigurowalne. Uniwersalność i logika programowalna pozwala na zastosowaniu urządzenia do indywidualnych wymagań chronionego obiektu.

Sterowanie

- lokalne/zdalne/autonomiczne: interfejs użytkownika, transmisja, wejścia dwustanowe,
- łącznikami: otwórz, zamknij,
- kasowanie: wyłączenie AW - TRIP, sygnalizacja UP - ALARM, wejścia dwustanowe,
- wyjściami dwustanowymi i analogowymi.

Pomiary

- prądy: I_1 , I_2 , I_3 , I_0

Zabezpieczenia

- prądowe: $I>$, $I>>$, $I>>>$, $I>\text{zależne}$, $I_{2f}>$
- zerowoprądowe: $I_0>$, $I_0>\text{zależne}$,
- technologiczne: Tech

Zasilanie

- AC 230 V
- DC 220/110/48/24 V



UWAGA:

W zależności od potrzebnych funkcji istnieje możliwość zastosowania zabezpieczeń innych typów oraz różnych producentów.

Budowa wyłącznika

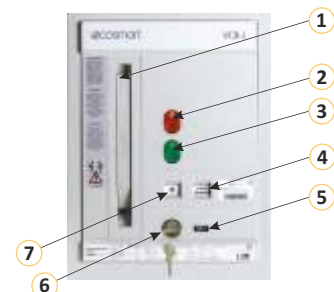
Wyłącznik próżniowy średniego napięcia typu ECOSMART VCB



- 1 Styk stały
- 2 Styk ruchomy
- 3 Osłona mieszka
- 4 Ceramiczny cylinder
- 5 Przyłącze styku ruchomego
- 6 Ekran

Budowa komory próżniowej

W wyłączniku ECOSMART VCB L produkcji Tozzi Electrical Equipment, komory próżniowe umieszczone są wewnątrz biegunów wykonanych z materiału poliestrowego. Zapewnia to ochronę przed uderzeniami mechanicznymi, zanieczyszczeniami oraz wilgocią. Komora składa się ze styku stałego i ruchomego. Oba styki umieszczone są wewnątrz szczelnego, ceramicznego cylindra (komory). Szczelność komory, podczas ruchu styku zapewniona jest dzięki zastosowaniu mieszka. W komorze próżniowej łuk elektryczny powstaje w chwili rozdzielania się styków, co jest związane ze zmniejszeniem powierzchni styku, wzrostem gęstości prądu i rezystancji oraz temperatury miejsca styku. Z uwagi na brak elektronów swobodnych pomiędzy stykami w środowisku próżni, pod wpływem działania silnego pola elektrycznego, wyzwala się one z materiału stykowego i przemieszczane pomiędzy stykami (tworząc pary stopionego metalu). Pary metalu prowadzą do pojawienia się łuku dyfuzyjnego o jednakowej gęstości na całej powierzchni styków. W dalszej części wyłączenia łuk elektryczny przybiera postać skupioną. Łuk elektryczny gaszony jest w wyniku szybkiej dyfuzji jonów i elektronów. W momencie zbliżania się prądu do zera ciśnienie jonów i elektronów spada i w wyniku intensywnej dejonizacji następuje zgaszenie łuku elektrycznego. Z uwagi na fakt że łuk elektryczny gaśnie w pierwszej chwili przejścia prądu przez zero, ilość energii wydzielonej jest relatywnie niewielka co zapewnia dużą trwałość łączeniową.



- 1 Dźwignia do naciągania sprężyny
- 2 Przycisk wyłączenia
- 3 Przycisk załączenia
- 4 Sygnalizacja naciągu sprężyny
- 5 Licznik operacji (załącz-wyłącz)
- 6 Blokada kluczykowa przycisków
- 7 Pozycja wyłącznika



Parametry elektryczne

Napięcie znamionowe	12 kV	24 kV
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz	50/60 Hz
Liczba faz	3	3
Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	28 kV	50 kV
Napięcie probiercze udarowe	75 kV	125 kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A	
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1s)	16 kA	
Cykl łączeniowy	0-0,3s-CO-180s-CO	
Czas własny załączenia	65 ms	
Czas własny wyłączenia	57 ms	
Trwałość mechaniczna	10000 cykli (M2)	

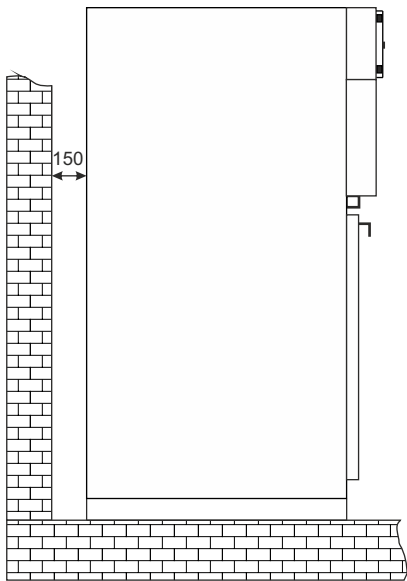
Napęd

Wyłącznik próżniowy jest wyposażony w sprężynowy mechanizm napędowy (sprężyna załączenia i wyłączenia). Mechanizm sprężynowy może być zazbrajany za pomocą ręcznej dźwigni lub przez silnik z przekładnią. Siła z napędu przekazywana jest na bieguny z komorami próżniowymi za pomocą dźwigni roboczych umieszczonych wewnątrz ramy nośnej. Operacje załączenia i wyłączenia mogą być wykonywane ręcznie przyciskami na panelu wyłącznika lub zdalnie po przez cewki. Mechanizm napędowy umożliwia wykonanie pełnego cyklu „W-Z-W” bez przeładowania sprężyny. Blokada kluczykowa - klucz wyciągnąć można tylko w pozycji otwartej wyłącznika. Napęd standardowo wyposażony jest w cewkę wyłączającą, blokadę kluczykową, styki pomocnicze oraz licznik cykli łączeniowych.

Właściwości

- ograniczona konserwacja,
- łatwa instalacja,
- kontrola zużycia wyłącznika,
- elastyczność w konfiguracji: przyłączenie może być zarówno z lewej jak i z prawej strony, przy użyciu tego samego aparatu,
- wykonanie pełnego cyklu „W-Z-W” bez przeładowania sprężyny,
- blokada zamknięcia wyłącznika i naciągu sprężyny,
- użycie materiałów przyjaznych dla środowiska.

Usytuowanie i montaż rozdzielnicy

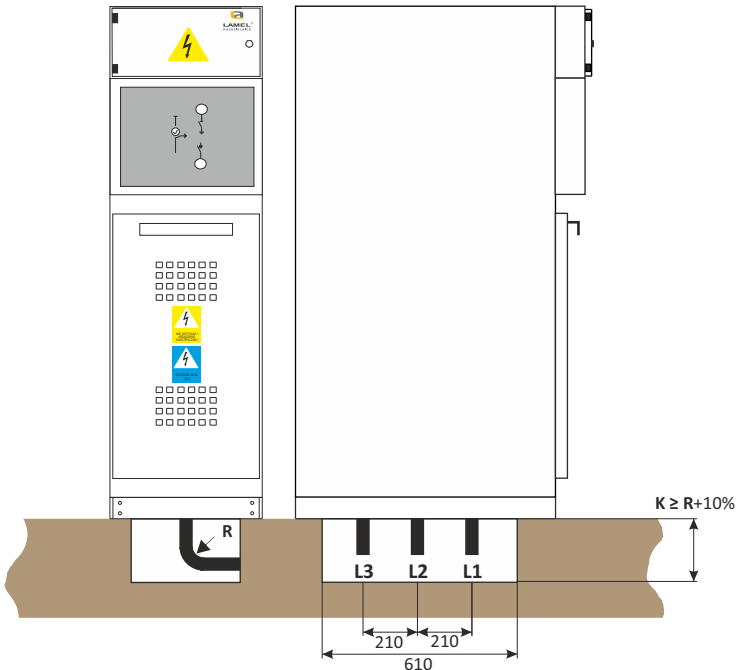


Rys.1 Widok rozdzielnicy



Dla bezpieczeństwa obsługi rozdzielnica jest skonstruowana w taki sposób aby wydmuch gazu w przypadku uszkodzenia rozłącznika nie uszkodził drzwi i osłon czołowych. W tym celu należy rozdzielnicę montować min. 150 mm od ściany, aby umożliwić swobodny wylot gazów.

Rozdzielnica LamLine jest przystosowana do montażu na kanale kablowym o szerokości 610 mm. Głębokość kanału (**K**) jest zależna od rodzaju i ilości prowadzonych w nim kabli, jednakże nie powinna być mniejsza niż dopuszczalny minimalny promień gięcia (**R**) najgrubszego prowadzonego kabla +10 %. Sposób układania kabli przedstawiono na rys.2. Dopuszczalne minimalne promienie gięć kabli przedstawia poniższa tabela.



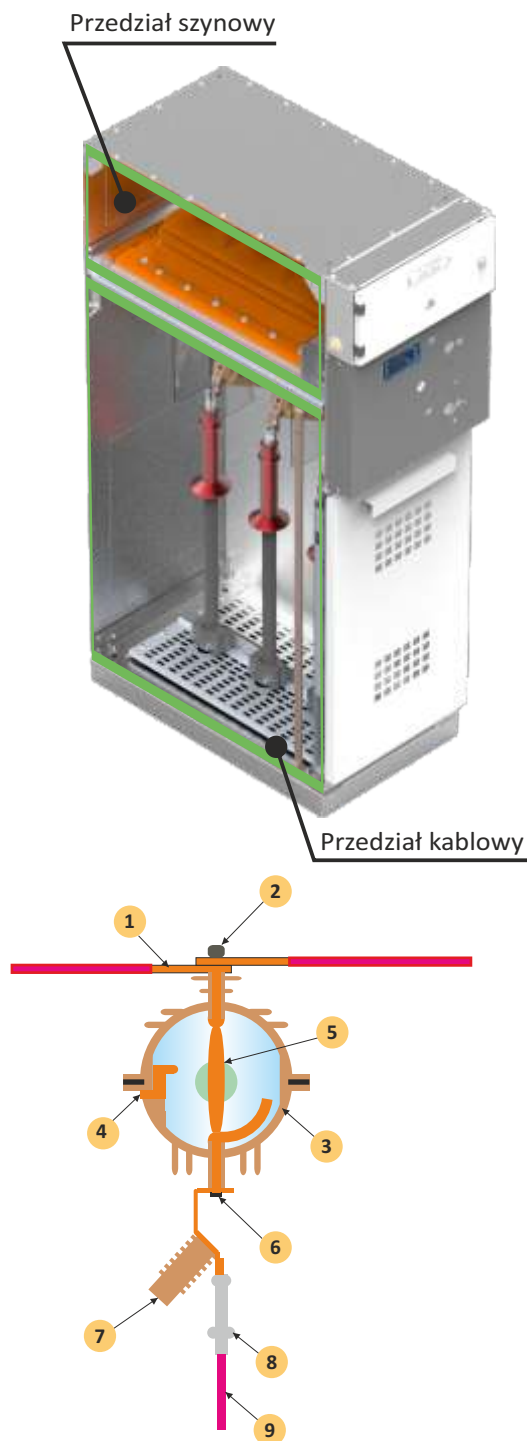
Rys.2 Wyprowadzenia kabli

Średnice zewnętrzne i minimalne promienie gięć kabli

Typ kabla	Przekrój żyły roboczej [mm²]	Zewnętrzna średnica obliczeniowa kabla [mm]	Maksymalna rezystancja żyły roboczej w temp. 90°C [Ω/km]	Minimalny promień gięcia (R) [mm]
YHKXS 12/20 kV	35	28,6	0,668	429
	50	30,1	0,496	452
	70	32,0	0,345	480
	120	35,1	0,198	527
	240	40,7	0,101	610
YHAKXS 12/20 kV	35	28,5	1,113	428
	50	30,1	0,825	452
	70	31,9	0,571	480
	120	34,8	0,328	522
	240	39,8	0,165	597
XRUHAKXS 12/20 kV	35	29,8	1,113	447
	50	31,1	0,825	467
	70	32,9	0,571	494
	120	35,8	0,328	537
	240	40,8	0,165	612

Informacje zawarte w powyższej tabeli pochodzą z katalogu "Kable i przewody energetyczne" producenta kabli "TELE-FONIKA Kable S.A."(Wydanie II)

Montaż szyn i kabli SN



- 1 - Szyna zbiorcza
- 2 - Przyłącze szynowe
- 3 - Obudowa łącznika
- 4 - Styki uziemienia łącznika
- 5 - Styki ruchome
- 6 - Punkt przyłącza kablowego łącznika
- 7 - Izolator wsporczy
- 8 - Głowica kablowa
- 9 - Kabel zasilający / odpływowy

Każde z pól składa się z dwóch przedziałów: kablowego i szynowego. Przedział szyn zbiorczych zawiera główny system szyn połączonych z górnymi przyłączami łącznika. Szyny zbiorcze wykonane są z profili okrągłych z miedzi elektrolitycznej o prądzie znamionowym do 630 A. Przedział szynowy w polach biegnie przez całą długość rozdzielnic. przedział szynowy wydzielony został konstrukcją łącznika.

Przedział kablowy zawiera szynę łączącą kable zasilające z dolnymi nieruchomymi stykami trójpołożeniowego łącznika, oraz szynę uziemiającą, tym samym gwarantując maksymalne bezpieczeństwo obsługi w przypadku gdy przedział szynowy jest pod napięciem, np.: podczas wymiany bezpieczników lub inspekcji kabli.

Styki ruchome są połączone z napędem za pomocą wałka. Przedział gdzie mieści się napęd zawiera miejsce pod następujące wyposażenie: napęd rozłącznika i uziemnika, zespół blokady mechanicznej wraz ze wskaźnikami stanu położenia, wyłączalce wyłączające, wskaźniki obecności napięcia oraz styki pomocnicze. Do zacisków przyłączeniowych łącznika trójpołożeniowego można przyłączyć do dwóch kabli na fazę w zależności od napięcia znamionowego, wymiarów pola oraz przekroju żył kabli. Kable trójżyłowe powinny rozgałęziać się pod podłogą, a następnie być montowane jak kable jednożyłowe.

Rozdzielnica może być montowana przy ścianie stacji, ponieważ kable są łatwo dostępne od frontu pola.

W każdym polu znajduje się metalowy kanał, który oddziela od siebie obwody niskiego i średniego napięcia.

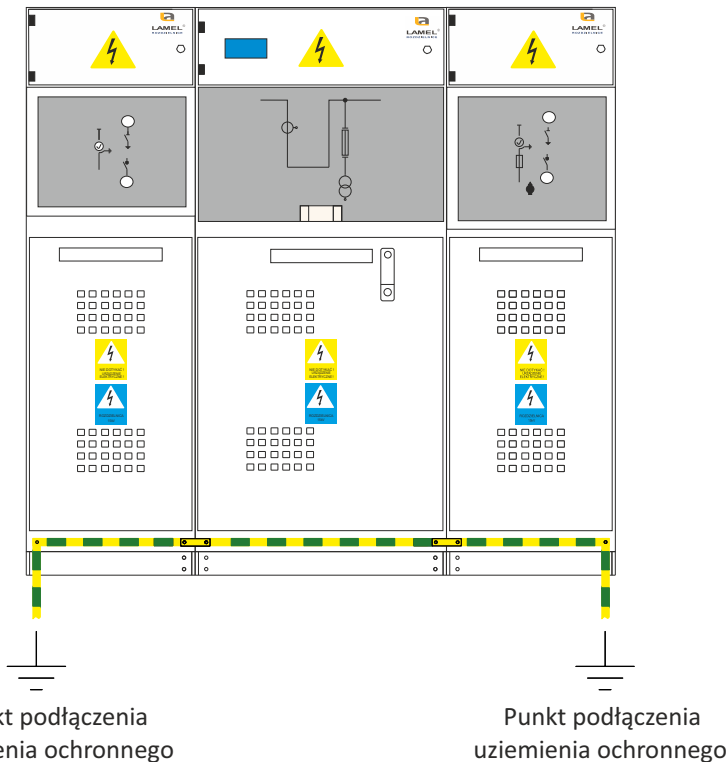
Wszystkie części dostępne są od przodu rozdzielnic, zatem wszelkie prace serwisowe mogą być prowadzone nawet w

W rozdzielnic LamLine można zastosować głowice przyłączeniowe wszystkich wiodących producentów (Nexans (Euromold), Cellpack, Raychem). Szczegółowe zestawienie głowic na napięcie 12/20 kV, jakie mogą być stosowane w rozdzielnic SN zostały zamieszczone w tabeli poniżej. Głowice na napięcia 6/10 kV i 8,7/15 kV zostały wyszczególnione na str. 46 niniejszego katalogu.

Głowice wewnętrzne na napięcie 12/20 kV

Typ głowicy	Producent	Przekrój żyły roboczej Al, lub Cu (mm ²)	
		Min	Max
ITK 224	Nexans (Euromold)	25	240
ITK 324		185	800
CAE-I 24 kV 25-120	Cellpack	25	70
CAE-I 24 kV 70-240		70	240
CAE-I 24 kV 25-120		120	400
POLT-24C/1XI	Raychem	25	70
POLT-24D/1XI		70	240
POLT-24E/1XI		185	400

Uziemienie rozdzielnic



Szyna uziemiająca prowadzona jest w dolnej części rozdzielnic: otwory do połączenia z główną szyną uziemiającą, znajdują się na jej końcach. Przewód uziemiający musi być tak dobrany, aby mógł wytrzymać przewidywalny maksymalny prąd zwarcia doziemnego. Na ogół przewód ten ma przekrój mniejszy niż przekrój szyny uziemiającej rozdzielnic. Wszystkie pola rozdzielnic są wyposażone w szynę uziemiającą o przekroju poprzecznym zapewniającym gęstość prądu $<200 \text{ A/mm}^2$.

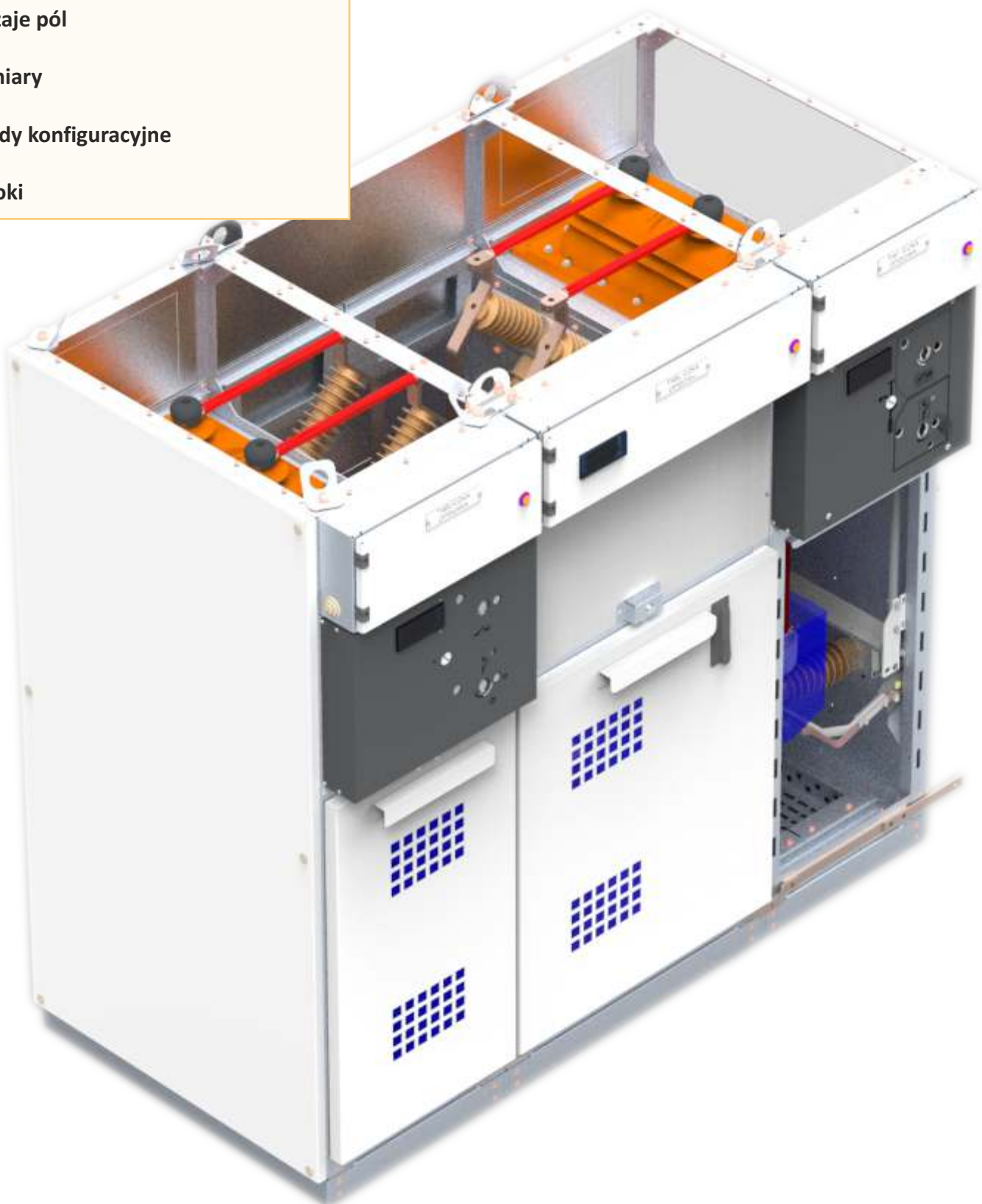
Typy pól

Rodzaje pól

Wymiary

Układy konfiguracyjne

Widoki

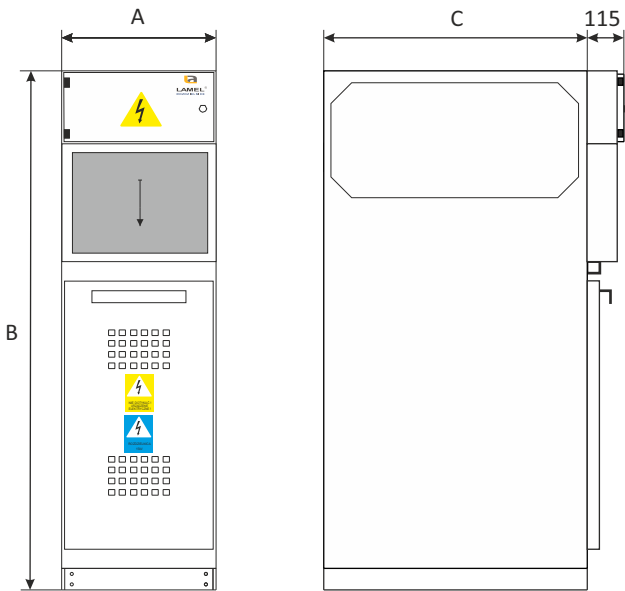


Wszystkie pola są produkowane są z blachy ocynkowanej. Każde z nich składa się z kilku przedziałów

Pole kablowe

Pole typu K - kablowe

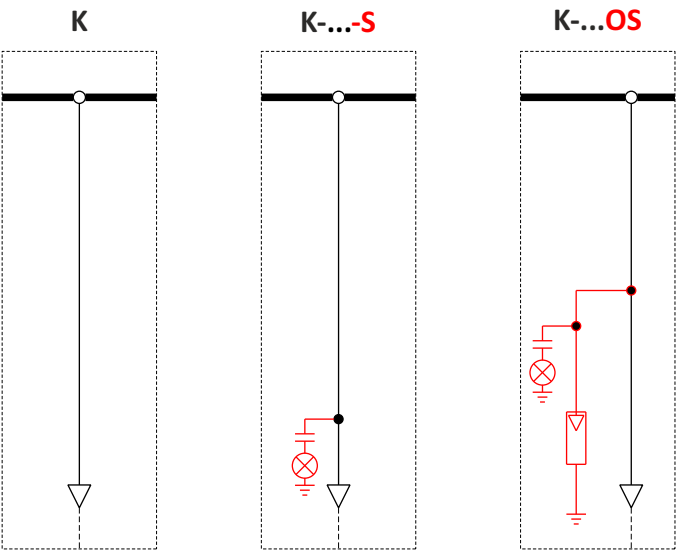
Dane techniczne



Typ rozdzielnicy			LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	Wymiary (mm)		
			A	B	C
K-375-12	75-32340	12	375	1670	840
K-375-12-OS	75-32341				
K-500-17,5	75-32240	17,5	500	1670	840
K-500-17,5-OS	75-32241				
K-500-24	75-32140	24	500	1670	840
K-500-24-OS	75-32141				

Układy połączeń

Opis pola



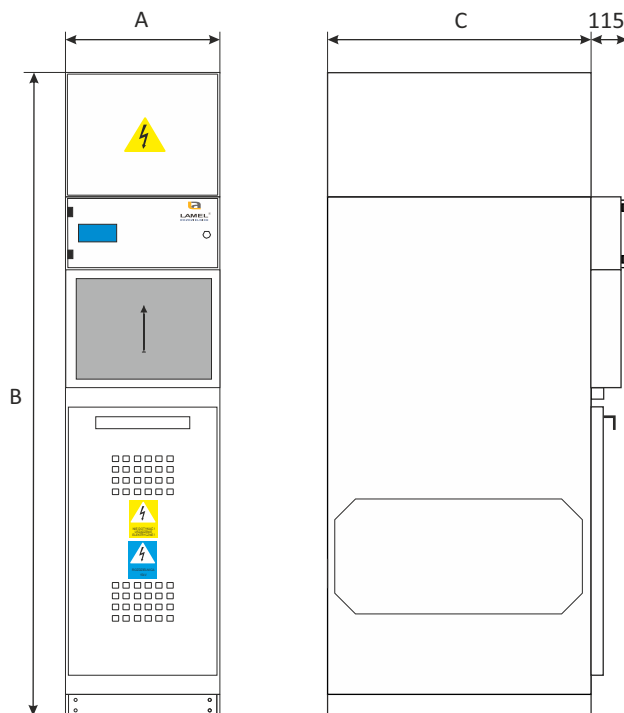
Pole kablowe składa się z systemu szyn i konstrukcji wsporczych. Pole stosowane jest głównie jako doprowadzenie zasilania do rozdzielnic. Opisywane pole kablowe nie zostało wyposażone w aparaty i urządzenia łączeniowe. Kable wprowadzono od dołu przedziału kablowego pola.

- Wyposażenie opcjonalne:
- ☐sygnalizator napięcia (S)
 - ☐ograniczniki przepięć (O)
 - ☐kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole typu **KG**- kablowe (doprowadzenie kabli z góry ze strony lewej albo prawej)

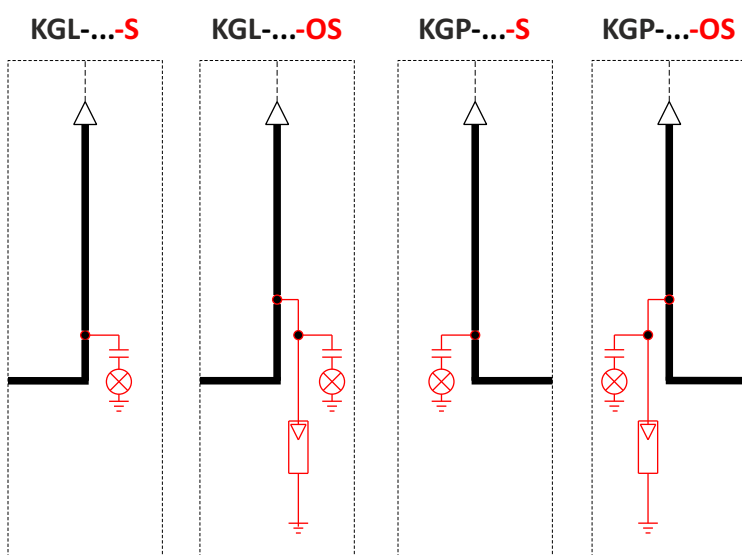
Dane techniczne



Typ rozdzielnicy		Napięcie Un (kV)	LamLine Wymiary (mm)		
Typ pola	Numer katalogowy		A	B	C
KGL-375-12	75-32345	12	375	2070	840
KGP-375-12	75-32347				
KGL-375-12-O	75-32346				
KGP-375-12-O	75-32348				
KGL-500-17,5	75-32245	17,5	500	2070	840
KGP-500-17,5	75-32247				
KGL-500-17,5-O	75-32246				
KGP-500-17,5-O	75-32248				
KGL-500-24	75-32145	24	500	2070	840
KGP-500-24	75-32147				
KGL-500-24-O	75-32146				
KGP-500-24-O	75-32148				

Układy połączeń

Opis pola



Konstrukcja pola kablowego z doprowadzeniem kabli górną częścią celki podobna jest do pola kablowego. Górna część celki powiększono o dodatkowy przedział kablowy. Zasilanie pola jest doprowadzane z góry, natomiast odejście szynami (odpływ) może być wyprowadzony w prawo lub w lewo. Pole stosowane jest głównie jako doprowadzenie zasilania do rozdzielnic. Opisywane pole kablowe nie zostało wyposażone w aparaty i urządzenia łączeniowe.

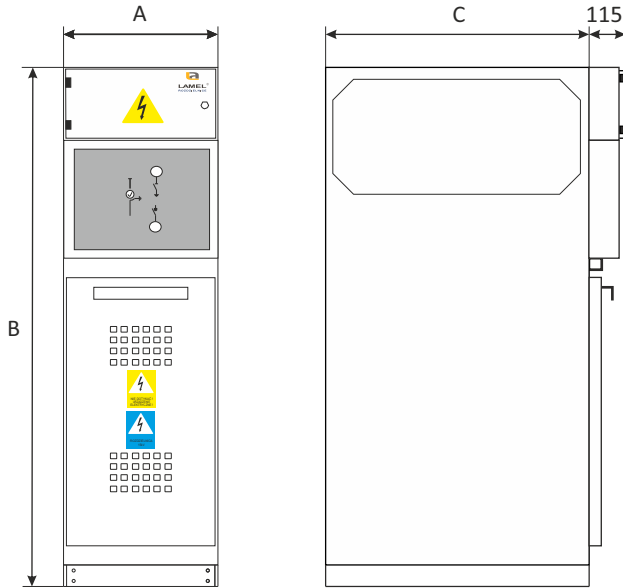
Wyposażenie opcjonalne:

- ☐ sygnalizator napięcia (S)
- ☐ ograniczniki przepięć (O)
- ☐ blokada kluczykowa drzwi (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole liniowe

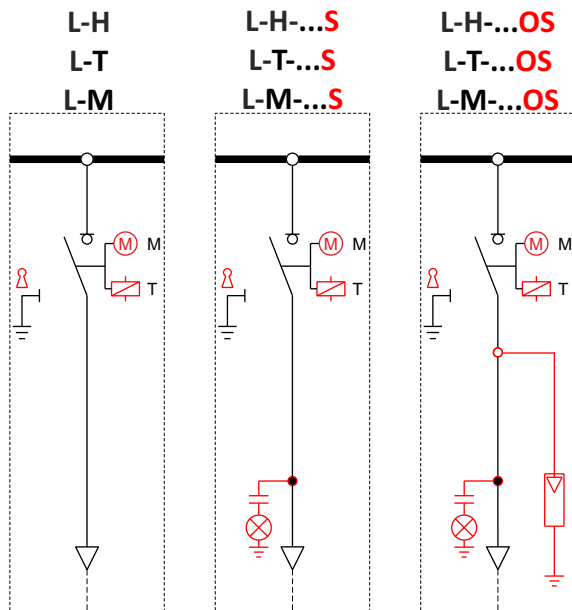
Dane techniczne



Typ rozdzielnic		Napięcie Un (kV)	LamLine Wymiary (mm)		
Typ pola	Numer katalogowy		A	B	C
L-H-375-12	75-32300	12	375	1670	840
L-T-375-12	75-32301				
L-M-375-12	75-32302				
L-H-375-12-O	75-32305				
L-T-375-12-O	75-32306				
L-M-375-12-O	75-32307				
L-H-500-17,5	75-32200	17,5	375	1670	840
L-T-500-17,5	75-32201				
L-M-500-17,5	75-32202				
L-H-500-17,5-O	75-32205				
L-T-500-17,5-O	75-32206				
L-M-500-17,5-O	75-32207				
L-H-500-24	75-31200	24	500	1670	840
L-T-500-24	75-32101				
L-M-500-24	75-32102				
L-H-500-24-O	75-32105				
L-T-500-24-O	75-32106				
L-M-500-24-O	75-32107				

Układy połączeń

Opis pola



Pole liniowe jest najczęściej wykorzystywanym polem przy konfiguracji rozdzielnic. Pola liniowe stosuje się do zasilania rozdzielnic, wykonania odpytywów, wykonania układów sprzęgłowych, i innych procesów łączeniowych zależnych od potrzeb konfiguracyjnych danego zestawu rozdzielnic. Pole liniowe składa się z trójpołożeniowego łącznika o izolacji SF₆, mechanizmu napędowego, systemu szyn i izolatorów. Kable wprowadzone zostały od dołu do przedziału kablowego pola SN.

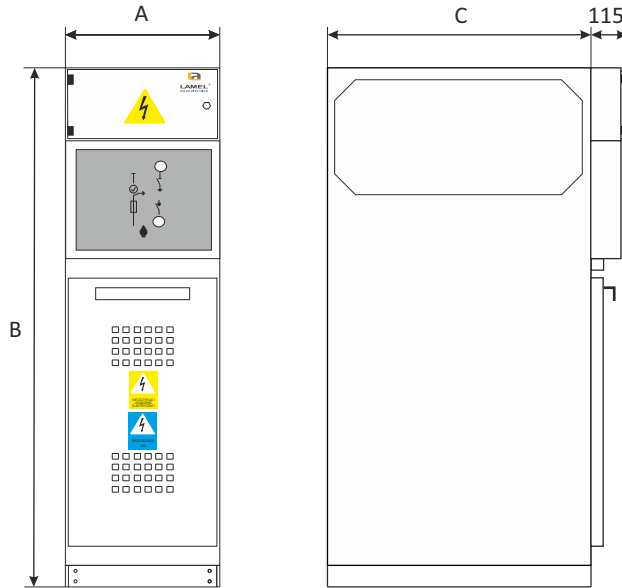
Wypożyczenie opcjonalne:

- ☐ sygnalizator napięcia (S)
- ☐ ograniczniki przepięć (O)
- ☐ wyłącznik wzrostowy (mechanizm napędowy T) (CW)
- ☐ wyłącznik zanikowy (mechanizm napędowy T) (CZ)
- ☐ styki pomocnicze (P)
- ☐ blokady kluczykowe (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole transformatorowe

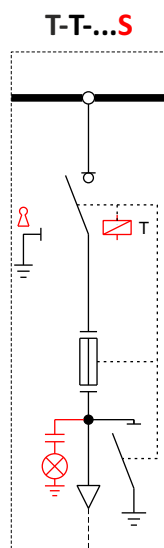
Dane techniczne



Typ rozdzielnicy			LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	Wymiary (mm)		
			A	B	C
T-T-375-12	75-32310	12	375	1670	840
T-T-500-17,5	75-32010	17,5	500	1670	840
T-T-500-24	75-32110	24	500	1670	840

Układy połączeń

Opis pola



Pole transformatorowe służy do zasilania transformatorów rozdzielczych, lub do zasilania innych odbiorników wymagających dobezpieczenia przez wkładki topikowe. Pole transformatorowe składa się z trójpołożeniowego łącznika o izolacji SF₆, mechanizmu napędowego T, podstaw bezpiecznikowych z mechanizmem wyzwalającym przy zadziałaniu bezpiecznika, uziemnika, systemu szyn i izolatorów. Kable wprowadzone zostały od dołu do przedziału kablowego pola SN.

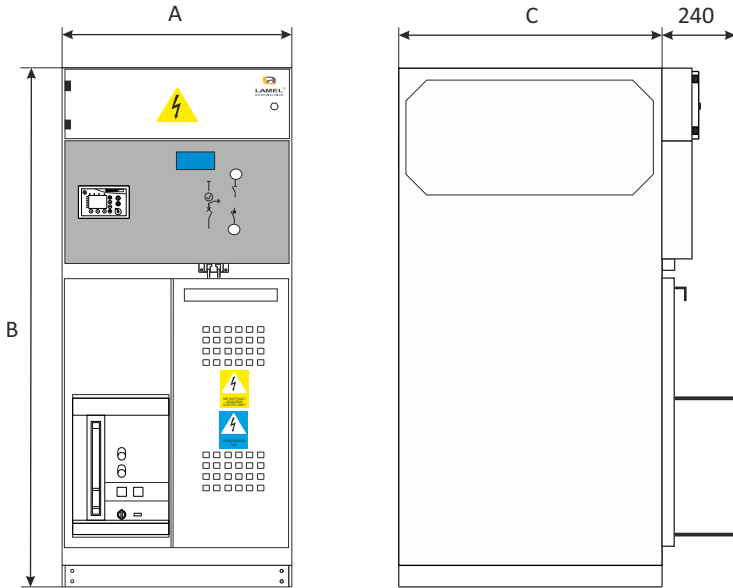
Wyposażenie opcjonalne:

- ☐ sygnalizator napięcia (S)
- ☐ wyzwalacz wzrostowy (mechanizm napędowy T) (CW)
- ☐ wyzwalacz zanikowy (mechanizm napędowy T) (CZ)
- ☐ styki pomocnicze łącznika trójpołożeniowego (P)
- ☐ blokady kluczykowe (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego. (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole wyłącznikowe

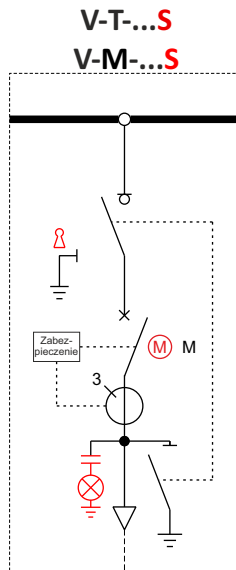
Dane techniczne



Typ rozdzielnic		LamLine			
Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	Wymiary (mm)		
			A	B	C
V-T-750-12	75-32390	12	750	1670	840
V-M-750-12	75-32391				
V-T-750-17,5	75-32290	17,5	750	1670	840
V-M-750-17,5	75-32291				
V-T-750-24	75-32190	24	750	1670	840
V-M-750-24	75-32191				

Układy połączeń

Opis pola



Pole wyłącznikowe służy do łączenia i zabezpieczania linii, sieci rozdzielczych, silników, transformatorów, baterii kondensatorowych itd. Składa się z trójpołożeniowego łącznika w izolacji Sf_6 , wyłącznika próżniowego z cewką wyłączającą, stykami pomocniczymi, zabezpieczenia, przekładników prądowych, systemu szyn, sygnalizatora napięcia i izolatorów pojemnościowych. Kable wprowadzone zostały od dołu do przedziału kablowego pola SN.

W wyposażeniu opcjonalne:

■ pole:

- ☐ styki pomocnicze łącznika trójpołożeniowego (P)
- ☐ blokady kluczykowe (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

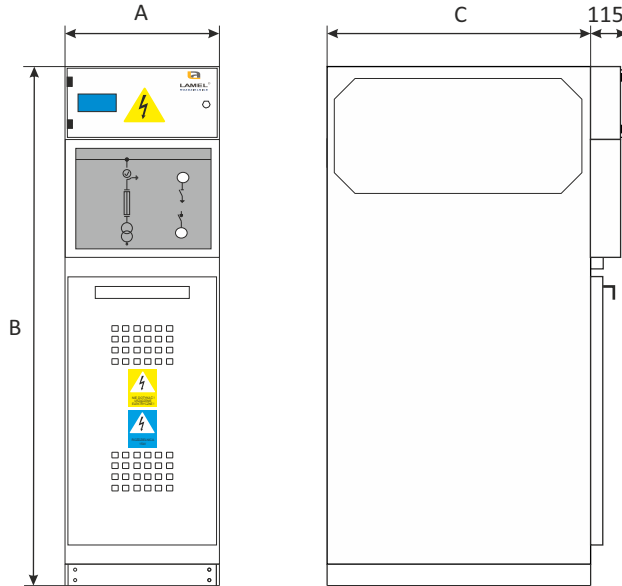
■ wyłącznik:

- ☐ druga cewka wyłączająca (WCW)
- ☐ cewka załączająca (CZ)
- ☐ silnik z przekładnią do zbrojenia napędu (M)
- ☐ karta sterująca silnika (K)
- ☐ cewka podnapięciowa (CP)
- ☐ cewka niskoenergetyczna (CN)
- ☐ blokada przyciskowa (BP)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole potrzeb własnych

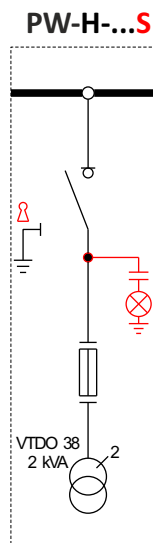
Dane techniczne



Typ rozdzielnic			LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	Wymiary (mm)		
			A	B	C
PW-H-500-12	75-32350	12	500	1670	840
PW-H-500-17,5	75-32250	17,5	500	1670	840
PW-H-500-24	75-32150	24	500	1670	840

Układy połączeń

Opis pola



Pole potrzeb własnych służy do zasilania obwodów potrzeb własnych stacji takich jak: oświetlenie, gniazda elektryczne czy układy sterowania.

Pole składa się z trójpołożeniowego łącznika o izolacji Sf₆, mechanizmu napędowego H, podstaw bezpiecznikowych, transformatora potrzeb własnych np. typu VTDO 38, systemu szyn i izolatorów.

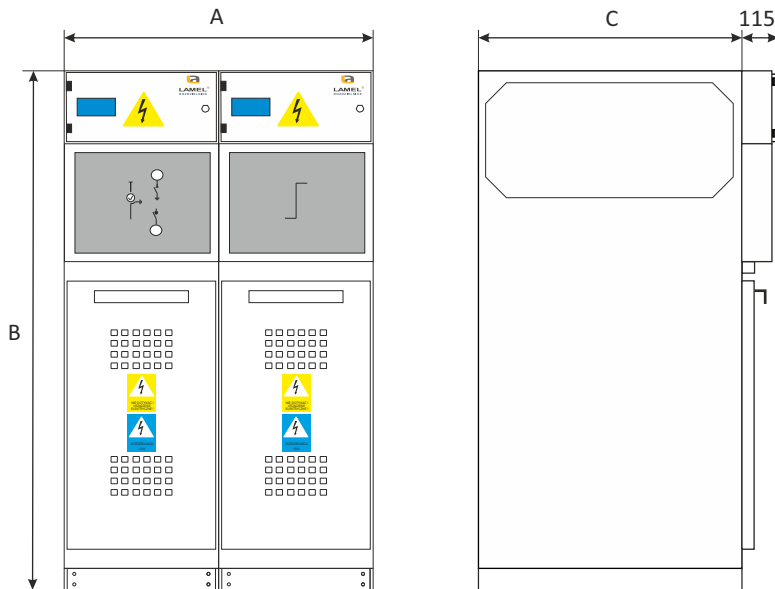
Wyposażenie opcjonalne:

- ☐ sygnalizator napięcia (S)
- ☐ styki pomocnicze łącznika trójpołożeniowego (P)
- ☐ blokady kluczykowe (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole sprężtowe z łącznikiem trójpołożeniowym

Dane techniczne

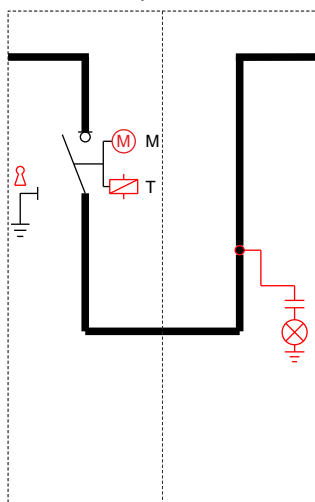


Typ rozdzielnicy			LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	Wymiary (mm)		
			A	B	C
SQ-H-750-12	75-32330	12	750	1670	840
SQ-T-750-12	75-32331				
SQ-M-750-12	75-32332				
SQ-H-1000-17,5	75-32230	17,5	1000	1670	840
SQ-T-1000-17,5	75-32231				
SQ-M-1000-17,5	75-32232				
SQ-H-1000-24	75-32130	24	1000	1670	840
SQ-T-1000-24	75-32131				
SQ-M-1000-24	75-32132				

Układy połączeń

Opis pola

SQ-H-...**S**
 SQ-T-...**S**
 SQ-M-...**S**



Pole sprężtowe służy do łączenia dwóch sekcji rozdzielnicy pracujących niezależnie, gdzie każda sekcja posiada oddzielne zasilanie. W przypadku utraty jednego z zasilai sekcji pola sprężtowego, jedna sekcja zasila całą rozdzielnicę.

Pole sprężtowe składa się z trójpołożeniowego łącznika o izolacji SF₆, mechanizmu napędowego, systemu szyn i izolatorów.

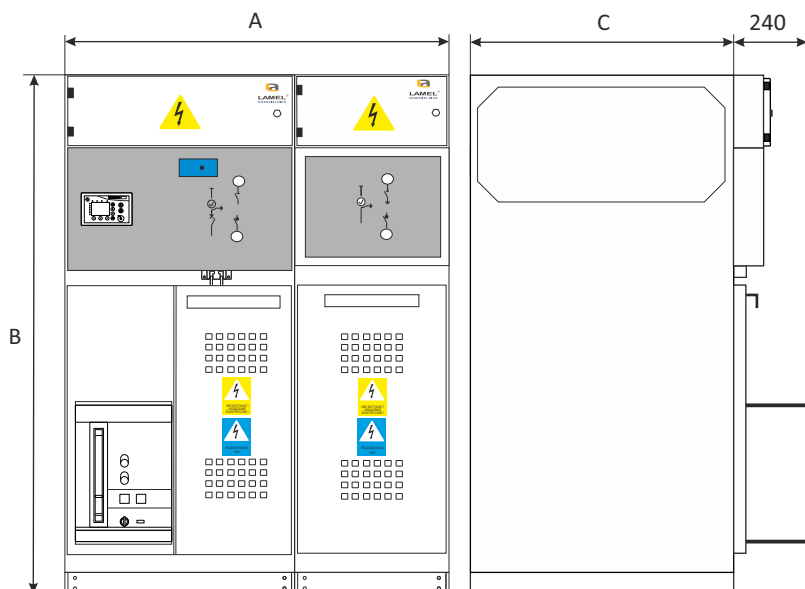
Wyposażenie opcjonalne:

- ☐ sygnalizator napięcia (S)
- ☐ wyzwalacz wzrostowy (mechanizm napędowy T) (CW)
- ☐ wyzwalacz zanikowy (mechanizm napędowy T) (CZ)
- ☐ styki pomocnicze (P)
- ☐ blokady kluczykowe (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole sprężelowe z wyłącznikiem

Dane techniczne

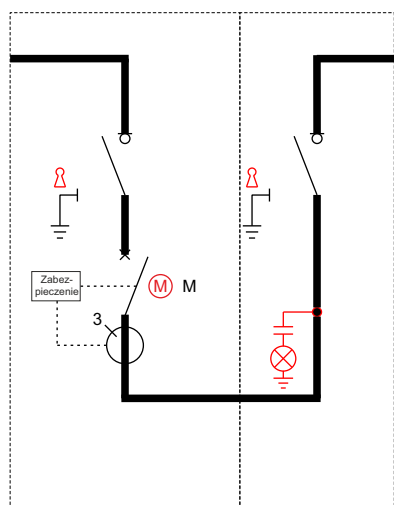


Typ rozdzielnic			LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	Wymiary (mm)		
			A	B	C
SV-H-1125-12	75-32335	12	1125	1670	840
SV-H-1250-17,5	75-32235	17,5	1250	1670	840
SV-H-1250-24	75-32135	24	1250	1670	840

Układy połączeń

Opis pola

SV-H-...S



Pole sprężelowe wyposażone w dwa trójpołożeniowe łączniki o izolacji SF₆, wyłącznika próżniowego (z napędem cewką wyłączającą i stykami pomocniczymi), zabezpieczenia, przekładników prądowych, systemu szyn i izolatorów. Pola sąsiednie są przyłączone do pola łącznika szyn za pomocą mostu szynowego.

Wyposażenie opcjonalne:

■ pole:

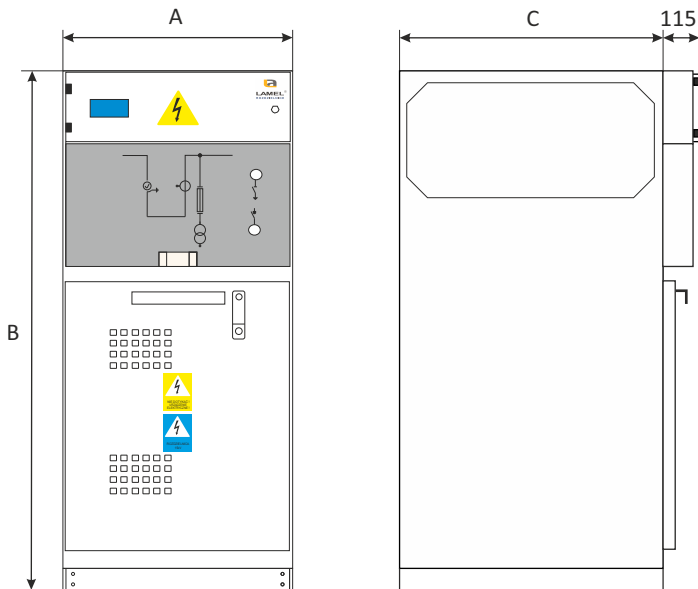
- ☐ sygnalizator napięcia (S)
- ☐ styki pomocnicze (P)
- ☐ blokady kluczykowe łącznika (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

■ wyłącznik:

- ☐ druga cewka wyłączająca (WCW)
- ☐ cewka załączająca (CZ)
- ☐ silnik z przekładnią do zbrojenia napędu (M)
- ☐ karta sterująca silnika (K)
- ☐ cewka podnapięciowa (CP)
- ☐ cewka niskoenergetyczna (CN)
- ☐ blokada przyciskowa (BP)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

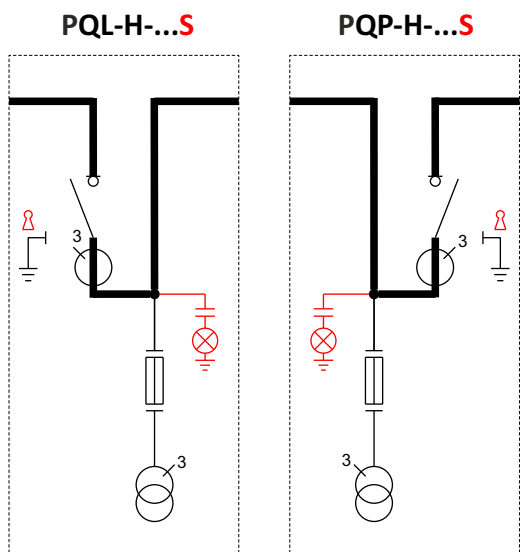
Pole typu **PQ** - pomiarowe z łącznikiem (z zasilaniem szynowym od strony lewej lub prawej)



Typ rozdzielnicy		Napięcie Un (kV)	LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy		Wymiary (mm)		
			A	B	C
PQL-H-750-12	75-32385	12	750	1670	840
PQP-H-750-12	75-32386				
PQL-H-750-17,5	75-32280	17,5	750	1670	840
PQP-H-750-17,5	75-32285				

Układy połączeń

Opis pola



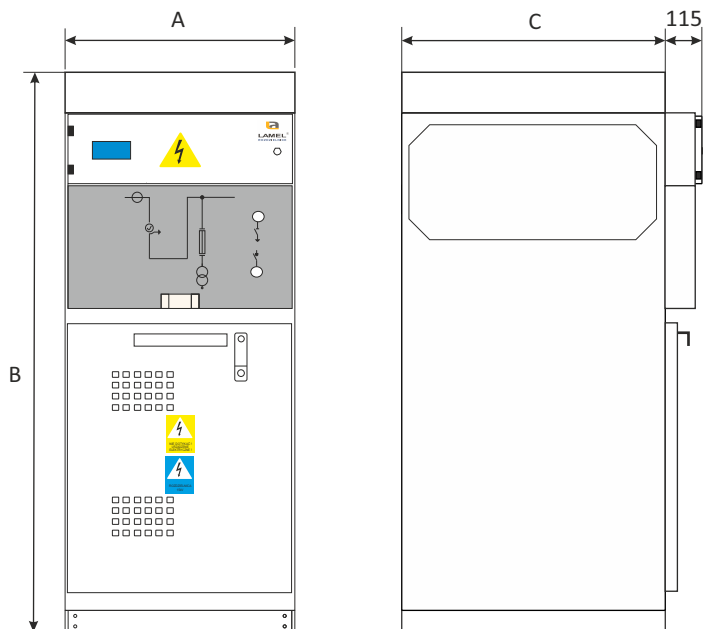
Pole pomiarowe zawiera pośredni układ pomiarowy. Przekładniki pomiarowe zamontowano na szynach zbiorczych celki poprzez łącznik trójpołożeniowy. Przekładniki napięciowe połączone z szynami głównymi poprzez bezpieczniki. Strzałki umieszczone z lewej lub prawej strony celki pokazują kierunek przyłączenia pola zasilającego. Pole pomiarowe służy do zapewnienia pomiaru prądu i napięcia dla układów pomiarowo - rozliczeniowych, zabezpieczeniowych i/lub telemechaniki.

- Wypożyczenie opcjonalne :
- ☐ styki pomocnicze (S)
 - ☐ blokady kluczykowe łącznika (B)
 - ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole pomiarowe

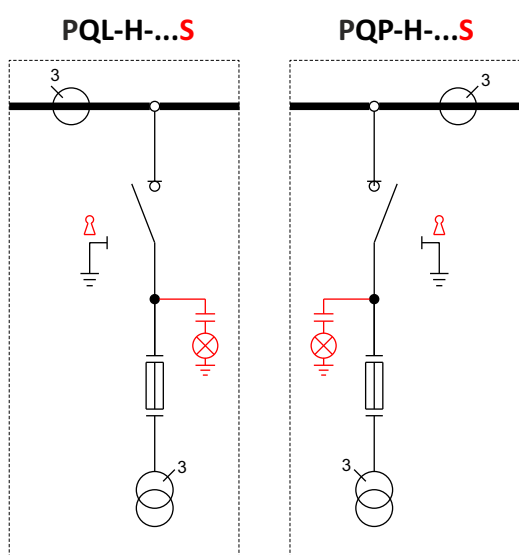
Pole typu **PQ** - pomiarowe z łącznikiem (z zasilaniem szynowym od strony lewej lub prawej)



Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	LamLine		
			Wymiary (mm)		
A	B	C			
PQL-H-750-12	75-32387	12	750	1870	840
PQP-H-750-12	75-32388				
PQL-H-750-17,5	75-32287	17,5	750	1870	840
PQP-H-750-17,5	75-32288				
PQL-H-750-24	7s-32287	24	750	1670	840
PQP-H-750-24	7s-32288				

Układy połączeń

Opis pola



Pole pomiarowe zawiera pośredni układ pomiarowy. Przekładniki pomiarowe zostały zamontowane na szynach zbiorczych. Przekładniki napięciowe połączone z szynami poprzez łącznik trójpołożeniowy i bezpieczniki. Pole pomiarowe służy do zapewnienia pomiaru prądu i napięcia dla układów pomiarowo - rozliczeniowych, zabezpieczeniowych i/lub telemechaniki.

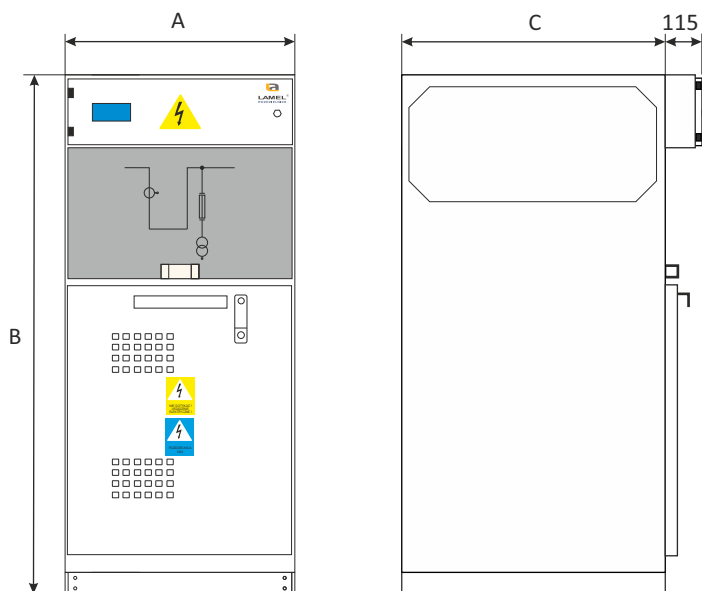
Wposażenie opcjonalne :

- ☐ styki pomocnicze (S)
- ☐ blokady kluczykowe łącznika (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole typu P - pomiarowe (pomiar z przekładników prądowych i napięciowych)

Dane techniczne

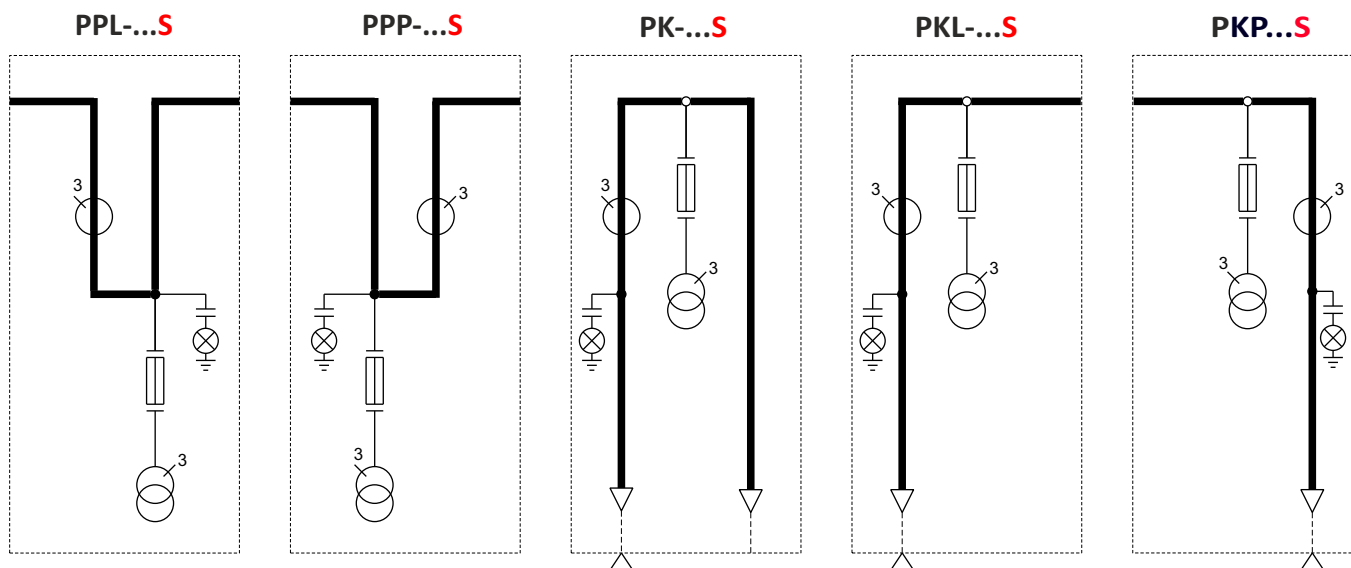


Typ rozdzielnicy	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	LamLine Wymiary (mm)		
			A	B	C
PPL-750-12	75-32380	12	750	1670	840
PPP-750-12	75-32381				
PK-750-12	75-32383				
PKL-750-12	75-32382				
PKP-750-12	75-32384				
PPL-750-17,5	75-32281	17,5	750	1670	840
PPP-750-17,5	75-32286				
PK-750-17,5	75-32283				
PKL-750-17,5	75-32282				
PKP-750-17,5	75-32284				
PPL-750-24	75-32180	24	750	1670	840
PPP-750-24	75-32181				
PK-750-24	75-32183				
PKL-750-24	75-32182				
PKP-750-24	75-32184				

Układy połączeń

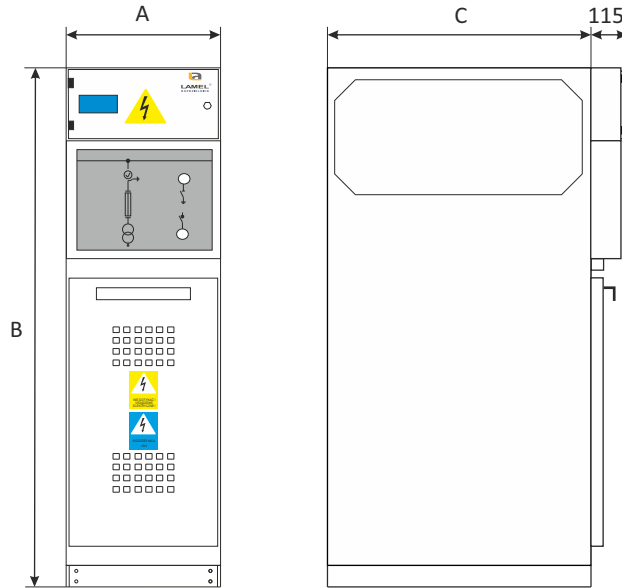
Opis pola

Pole pomiarowe typu P różnią się od pól typu PQ opisanych wcześniej tym, że nie zainstalowano w nich łączników trójpołożeniowych. Pola typu PP łączą pola sąsiednie za pomocą szyn zbiorczych wykonanych z profili miedzianych. Pola typu PK mogą pracować jako wolnostojące lub z bezpośrednim sąsiedztwem jednego pola. W takim wypadku szyny zbiorcze połączone są z jednej strony płaskownikami miedzianymi a z drugiej kablem. Pole pomiarowe służy do zapewnienia pomiaru prądu i napięcia dla układów pomiarowo - rozliczeniowych, zabezpieczeniowych i/lub telemechaniki.



Pole typu PQ - pole pomiaru napięcia z łącznikiem

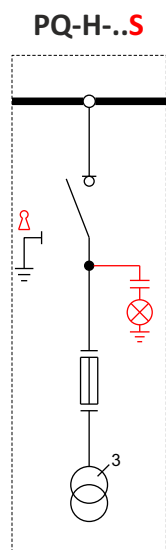
Dane techniczne



Typ rozdzielnicy			LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	Wymiary (mm)		
			A	B	C
PV-H-500-12	75-32389	12	500	1670	840
PV-H-500-17,5	75-32289	17,5	500	1670	840
PV-H-500-24	75-32189	24	500	1670	840

Układy połączeń

Opis pola



Pole pomiaru napięcia służy do zapewnienia pomiaru napięcia dla układów pomiarowo - rozliczeniowych zabezpieczeniowych i/lub telemekhaniki. Przekładniki napięciowe połączone z szynami głównymi poprzez łącznik trójpołożeniowy i bezpieczniki.

Wyposażenie opcjonalne:

- ☐ sygnalizator napięcia (S)
- ☐ blokady kluczykowe łącznika (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole z ogranicznikami przepięć

Dane techniczne

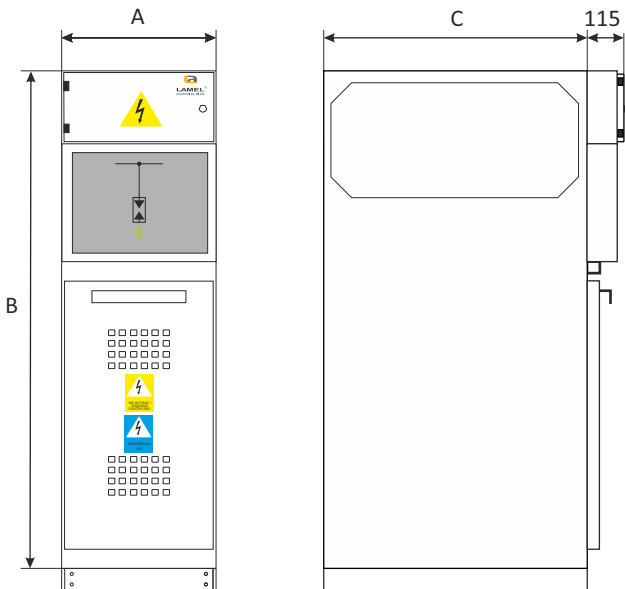
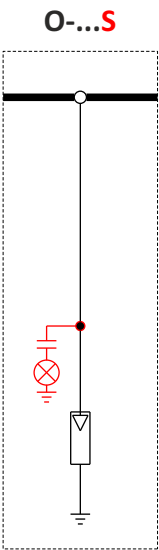


Table with 6 columns: Typ rozdzielnic, Typ pola, Numer katalogowy, Napięcie Un (kV), Wymiary (mm) A, B, C. Rows include O-375-12, O-500-17,5, and O-500-24.

Układy połączeń

Opis pola



Pole z ogranicznikami przepięć ogranicza poziom przepięć mogący się pojawić na szynach zbiorczych rozdzielnic, na skutek wyładowań atmosferycznych lub procesów łączeniowych do wartości, które nie stanowią zagrożenia dla izolacji urządzeń.

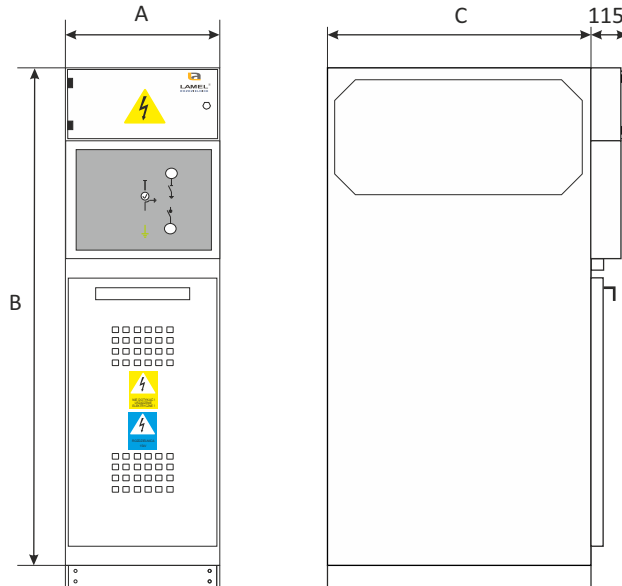
- Wypożenie opcjonalne:
[] sygnalizator napięcia (S)
[] blokada kluczykowa drzwi (B)
[] kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wypożenie opcjonalne



Pole z ogranicznikami przepięć i łącznikiem trójpołożeniowym

Dane techniczne

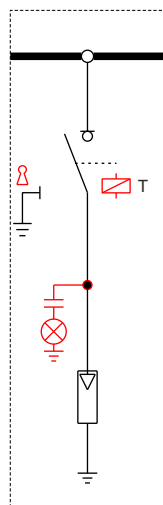


Typ rozdzielnicy			LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy	Napięcie Un (kV)	Wymiary (mm)		
			A	B	C
OQ-H-375-12	75-32327	12	375	1670	840
OQ-T-375-12	75-32328				
OQ-H-500-17,5	75-32227	17,5	500	1670	840
OQ-T-500-17,5	75-32228				
OQ-H-500-24	75-32127	24	500	1670	840
OQ-T-500-24	75-32128				

Układy połączeń

Opis pola

OQ-H-...S
OQ-T-...S



Pole z ogranicznikami przepięć ogranicza poziom przepięć mogący się pojawić na szynach zbiorczych rozdzielnicy, na skutek wyładowań atmosferycznych lub procesów łączeniowych do wartości które nie stanowią zagrożenia dla izolacji urządzeń. Składa się z trójpołożeniowego łącznika o izolacji SF₆, systemu szyn, izolatorów i ograniczników przepięć.

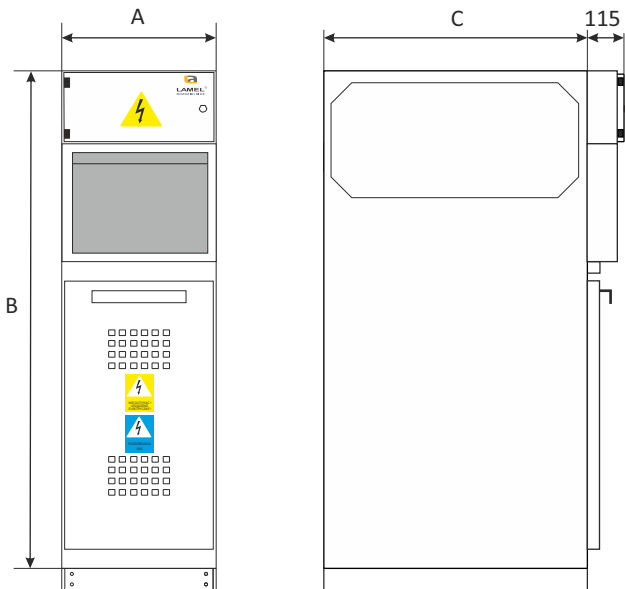
Wypożyczenie opcjonalne:

- ☐ sygnalizator napięcia (S)
- ☐ wyzwalacz wzrostowy (mechanizm napędowy T) (CW)
- ☐ wyzwalacz zanikowy (mechanizm napędowy T) (CZ)
- ☐ styki pomocnicze (P)
- ☐ blokady kluczykowe łącznika (B)
- ☐ kanał wydmuchowy gazu łukowego (A)

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Pole łącznika szyn

Dane techniczne



Typ rozdzielnicy		LamLine		
Typ pola	Numer katalogowy	Wymiary (mm)		
		A	B	C
PP-375	75-32123	375	1670	840
PP-500	75-32124	500		
PP-750	75-32125	750		

Układy połączeń

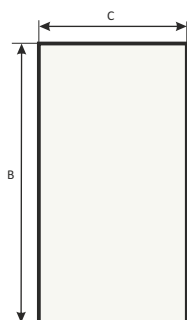
Opis pola



Pole łącznika szyn przeznaczone jest dla rozdzielnic usytuowanych w nietypowych miejscach gdzie występują przeszkody uniemożliwiające otwarcie drzwi rozdzielnicy (np. słupki). W takich miejscach należy wstawić pole przelotowe, aby ominąć przeszkodę. Pole składa się z systemu szyn i konstrukcji wsporczych.

Elementy dodatkowe systemu LamLine

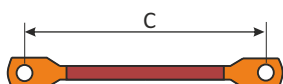
Dane techniczne



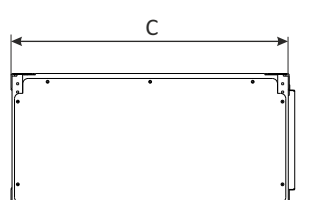
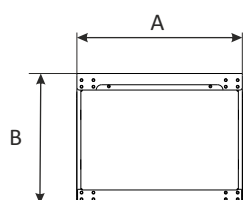
Nazwa	Numer katalogowy	Wymiary (mm)	
		B	C
Ośłona boczna	75-48010	1670	840



Nazwa	Numer katalogowy
Pokrywa boczna pola	75-22110



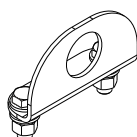
Nazwa	Numer katalogowy	Wymiary (mm)
		C
Szyna główna	75-22910	500
	75-22911	450



Nazwa	Numer katalogowy	Wymiary (mm)		
		A	B	C
Cokół	75-47105	500	400	840
	75-47110	750	400	840
	75-47115	375	400	840

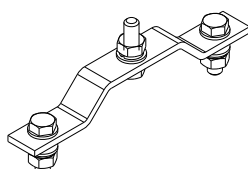


75-22901



75-22902

Nazwa	Numer katalogowy
Uchwyt transportowy pola	75-22901
Uchwyt transportowy rozdzielnicy	75-22902



Nazwa	Numer katalogowy
Zacisk uziemiający	75-22912

Notatnik

Siedziba firmy

Pępowo, ul. Gdańska 3
83-330 Żukowo, woj. pomorskie
tel. (058) 685-40-50
fax (058) 685-40-52
www.lamel.com.pl

Dział handlowy

Tel 681-05-89 w 11
Tel 681-05-89 w 13
e.mail lamel@lamel.com.pl

Wsparcie techniczne

Tel 681-05-89 w 15
e.mail marek@lamel.com.pl

Sklep firmowy

Kartuzy, ul. Węglowa 5a
tel./fax (058) 684-07-81

Przykłady konfiguracji rozdzielnic



Złącza kablowe

Stacje rozdzielcze

Stacje transformatorowe

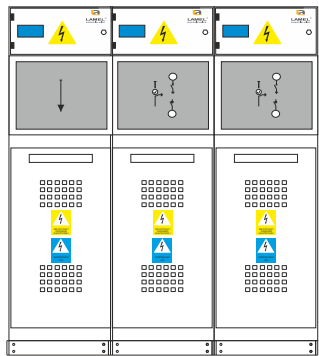
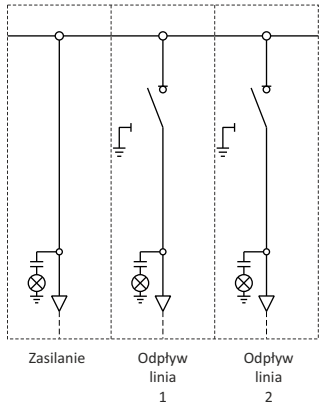
Stacje abonenckie

Układy pomiarowe

Rozdzielnice LamLine można łączyć w zestawy przeznaczone do rozdziału energii w sieciach o napięciu znamionowym od 6 kV do 20 kV. W katalogu zawarte są przykładowe konfiguracje rozdzielnic. Istnieje możliwość dowolnej konfiguracji rozdzielnic dostosowanej do potrzeb danego układu sieci lub obiektu, w którym ma pracować.

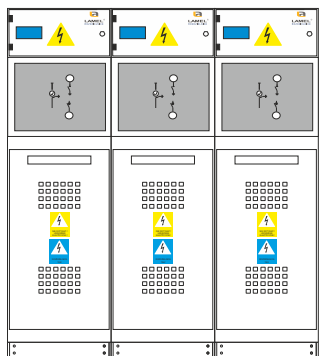
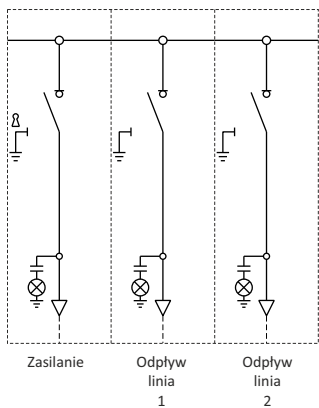


Sieci dystrybucyjne



Konfiguracja rozdzielnicy	KLL
Nr katalogowy	7532800
Typy pól	K-500-24-S L-H-500-24-S
Szerokość zestawu	1500 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

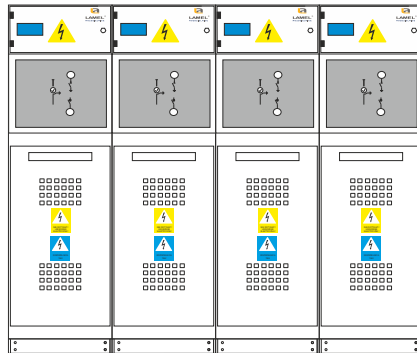
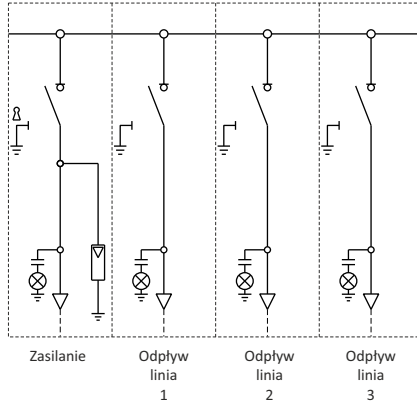
 Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.555.A



Konfiguracja rozdzielnicy	LLL
Nr katalogowy	7532810
Typy pól	L-H-500-24-S
Szerokość zestawu	1500 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

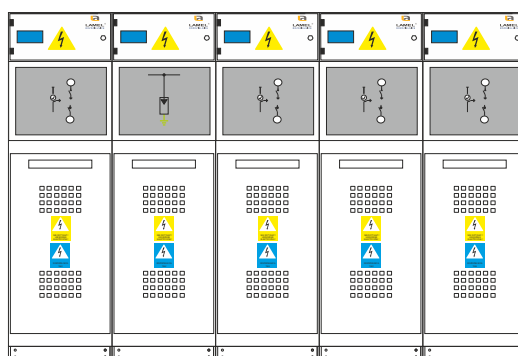
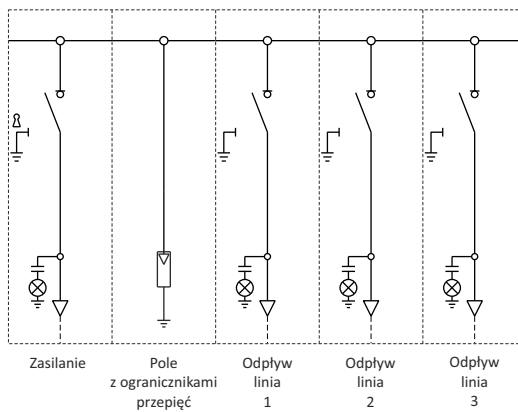
Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

 Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.555.B



Konfiguracja rozdzielnicy	LLLL
Nr katalogowy	7532820
Typy pól	L-H-O-500-24 L-H-500-24
Szerokość zestawu	2000 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.556.A

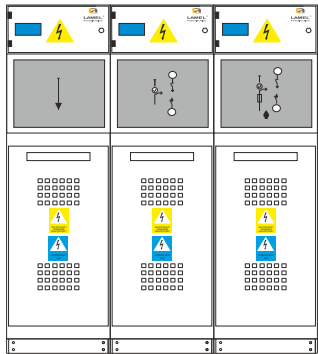
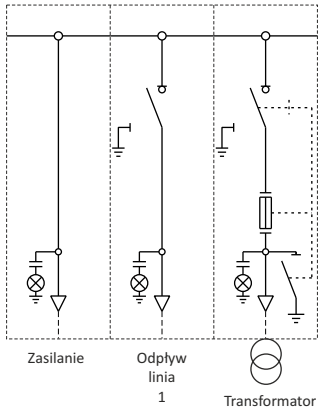


Konfiguracja rozdzielnicy	LOLLL
Nr katalogowy	7532830
Typy pól	L-H-500-24-S O-500-24
Szerokość zestawu	2500 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

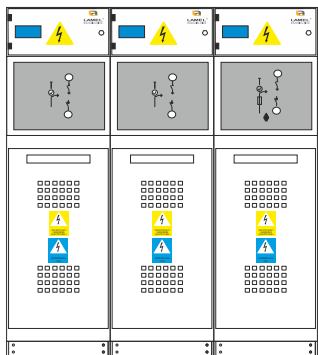
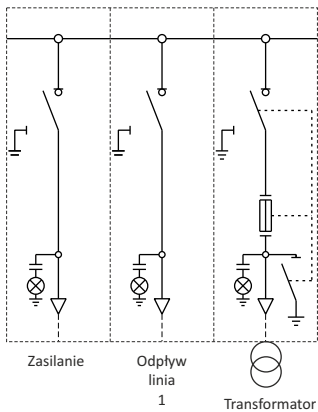
Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.556.B

Stacje transformatorowe



 Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.557.A

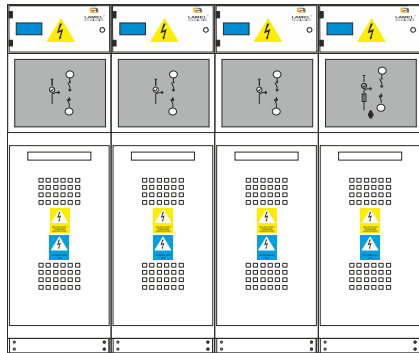
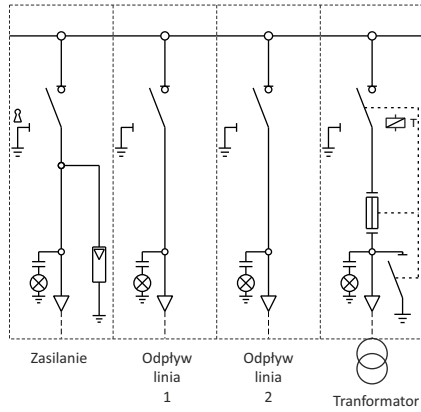
Konfiguracja rozdzielnicy	KLT
Nr katalogowy	7532840
Typy pól	K-500-24-S L-H-500-24-S T-T-500-24-S
Szerokość zestawu	1500 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm



Konfiguracja rozdzielnicy	LLT
Nr katalogowy	7532850
Typy pól	L-H-500-24-S T-T-500-24-S
Szerokość zestawu	1500 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

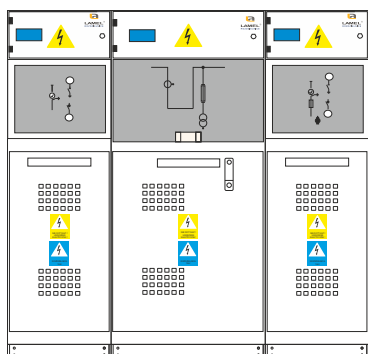
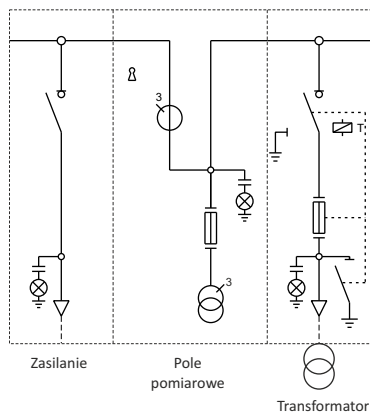
Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

 Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.557.B



Konfiguracja rozdzielnicy	L-OLLT
Nr katalogowy	7532840
Typy pól	L-H-O-500-24 L-H-500-24 T-T-500-24
Szerokość zestawu	2000 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.558.A 

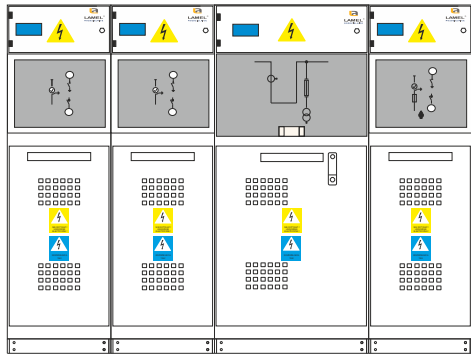
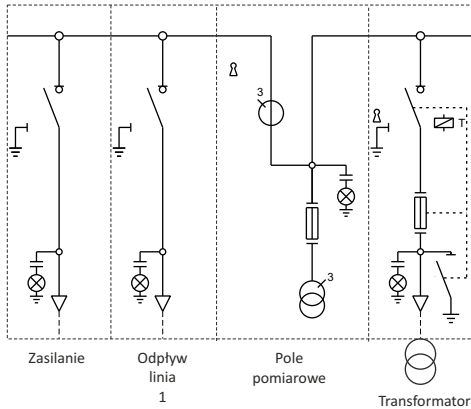


Konfiguracja rozdzielnicy	LPT
Nr katalogowy	7532870
Typy pól	L-H-500-24-S PPL-750-24-S T-T-500-24-S
Szerokość zestawu	1750 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.558.B 

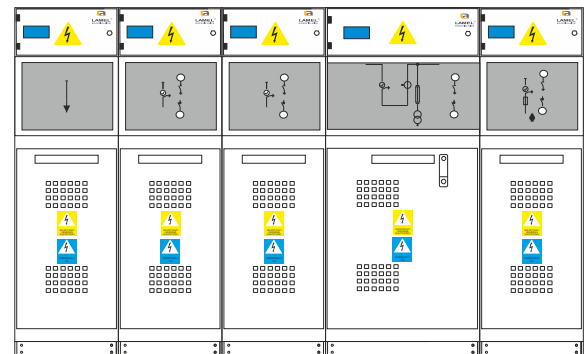
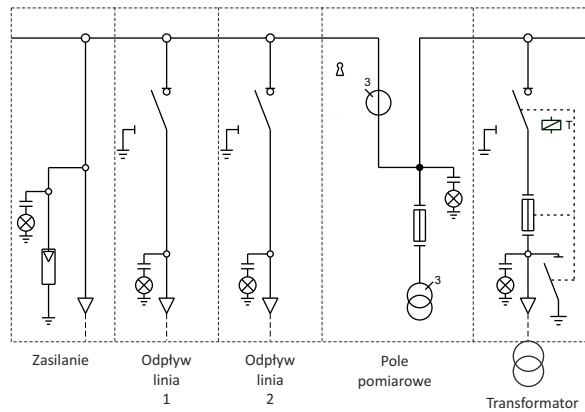
Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Stacje transformatorowe z układami pomiarowymi



 Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.559.A

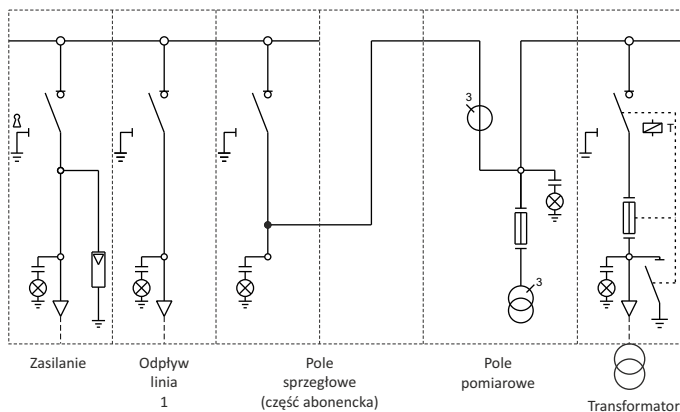
Konfiguracja rozdzielnic	LLPT
Nr katalogowy	7532880
Typy pól	L-H-500-24-S PPL-750-24-S T-T-500-24-S
Szerokość zestawu	2250 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm



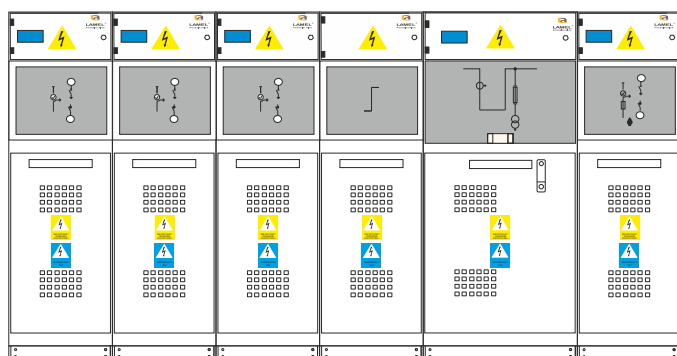
Konfiguracja rozdzielnic	KLLPT
Nr katalogowy	7532890
Typy pól	K-O-500-24 L-H-500-24 T-T-500-24 T-T-500-24
Szerokość zestawu	2500 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

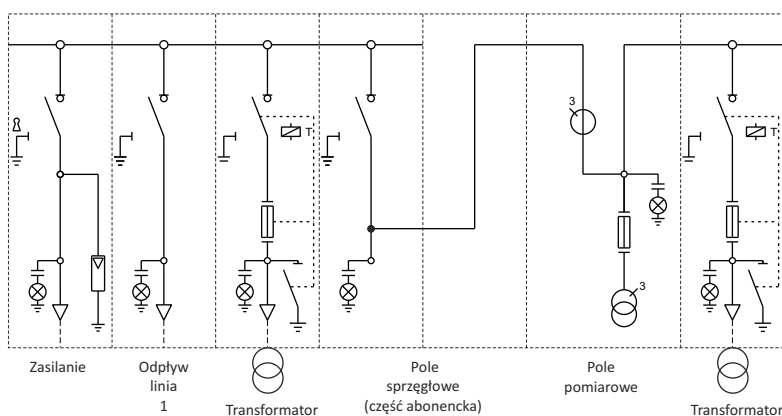
 Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.559.B



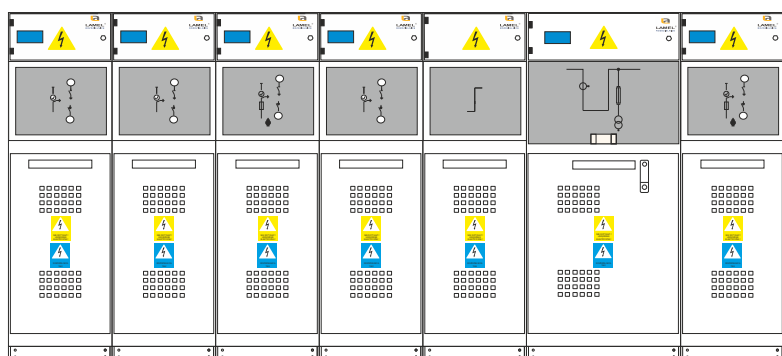
Konfiguracja rozdzielnicy	L-L-SQ-P-T
Nr katalogowy	7532900
Typy pól	L-H-O-500-24-S L-H-500-24-S SQ-H-1000-24-S PPL-750-24-S T-T-500-24-S
Szerokość zestawu	3250 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm



Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.560.A

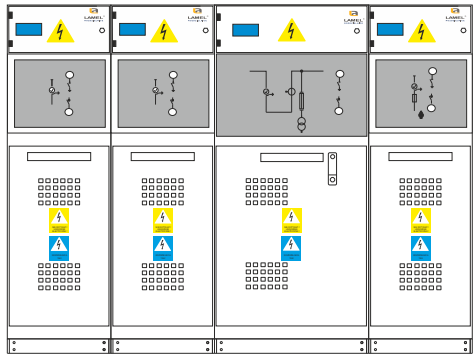
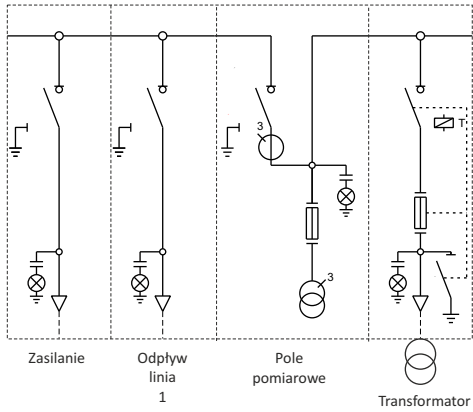


Konfiguracja	LO-L-T-SQ-P-T
Nr katalogowy	7532910
Typy pól	L-H-O-500-24-S L-H--500-24-S SQ-H-1000-24-S PPL-750-24-S T-T-500-24-S
Szerokość zestawu	3750 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955mm



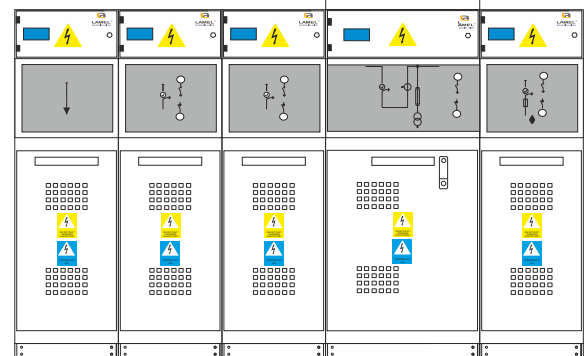
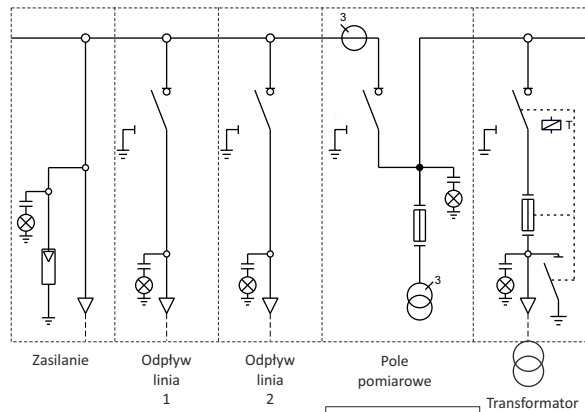
Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.560.B



 Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.561.A

Konfiguracja rozdzielnicy	LLPT
Nr katalogowy	7532880
Typy pól	L-H-500-24-S PQL-750-24-S T-T-500-24-S
Szerokość zestawu	2250 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

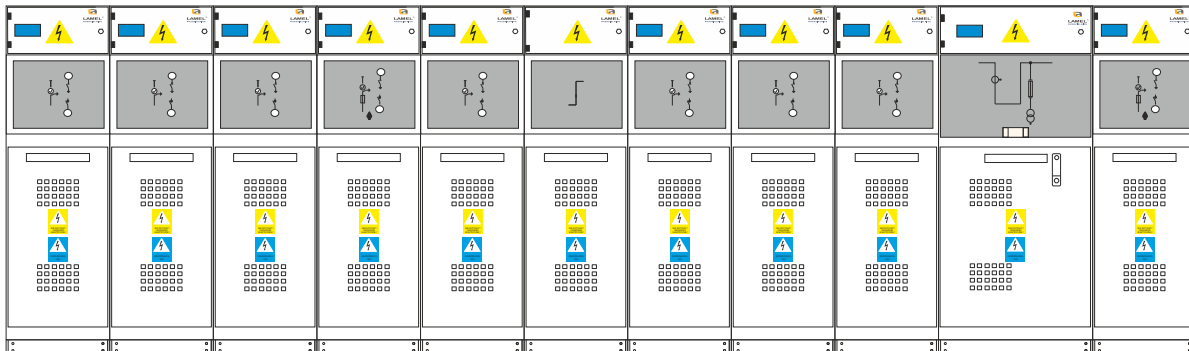
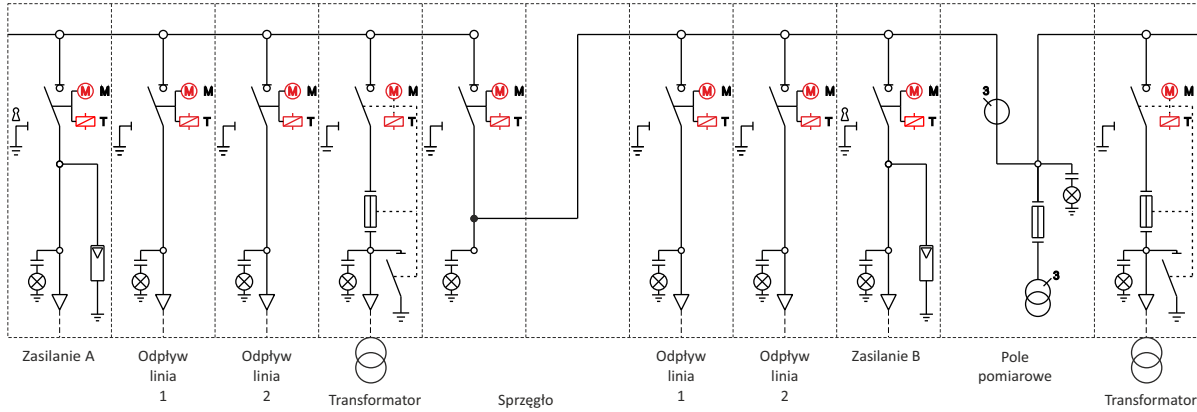


Konfiguracja rozdzielnicy	KLLPT
Nr katalogowy	7532891
Typy pól	L-H-500-24-S PQL-750-24-S T-T-500-24-S
Szerokość zestawu	2250 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

 Kod pliku DWG do pobrania z internetu 07.561.B

Kolorem czerwonym - zaznaczono wyposażenie opcjonalne

Stacje dwusekcyjne



Konfiguracja rozdzielnic

L-L-L-T-SQ-L-L-L-P-T

Nr katalogowy 7530920

Typy pól L-H-500-24-OS

L-H-500-24-S

T-T-500-24-S

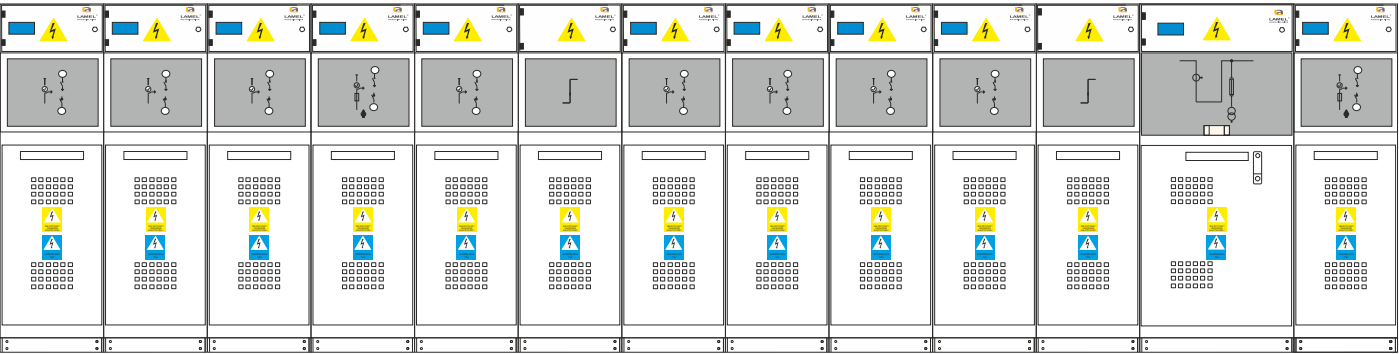
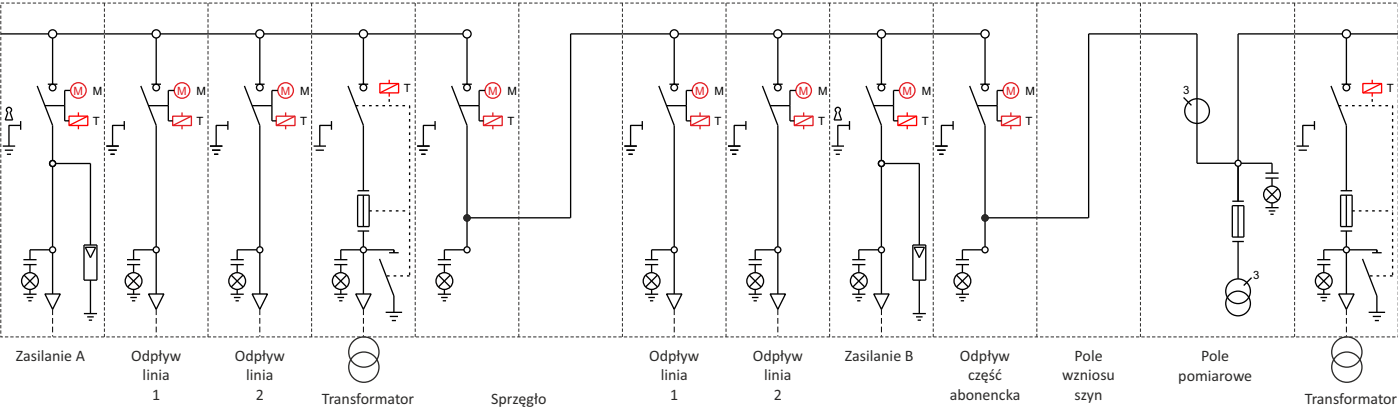
SQ-H-1000-24-S

PPL-750-24-S

Szerokość zestawu 5750 mm

Wysokość zestawu 1670 mm

Głębokość zestawu 955 mm



Konfiguracja rozdzielnic	
L-L-L-T-SR-L-L-L-SQ-P-T	
Nr katalogowy	7532930
Typy pól	L-H-O-500-24-S
	L-H-500-24-S
	T-T-500-24-S
	SQ-H-1000-24-S
	PPL-750-24-S
Szerokość zestawu	6750 mm
Wysokość zestawu	1670 mm
Głębokość zestawu	955 mm

Akcesoria



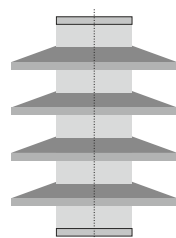
Akcesoria do rozłączników

Główce kablowe

Wkładki bezpiecznikowe

Ograniczniki przepięć

Izolatory



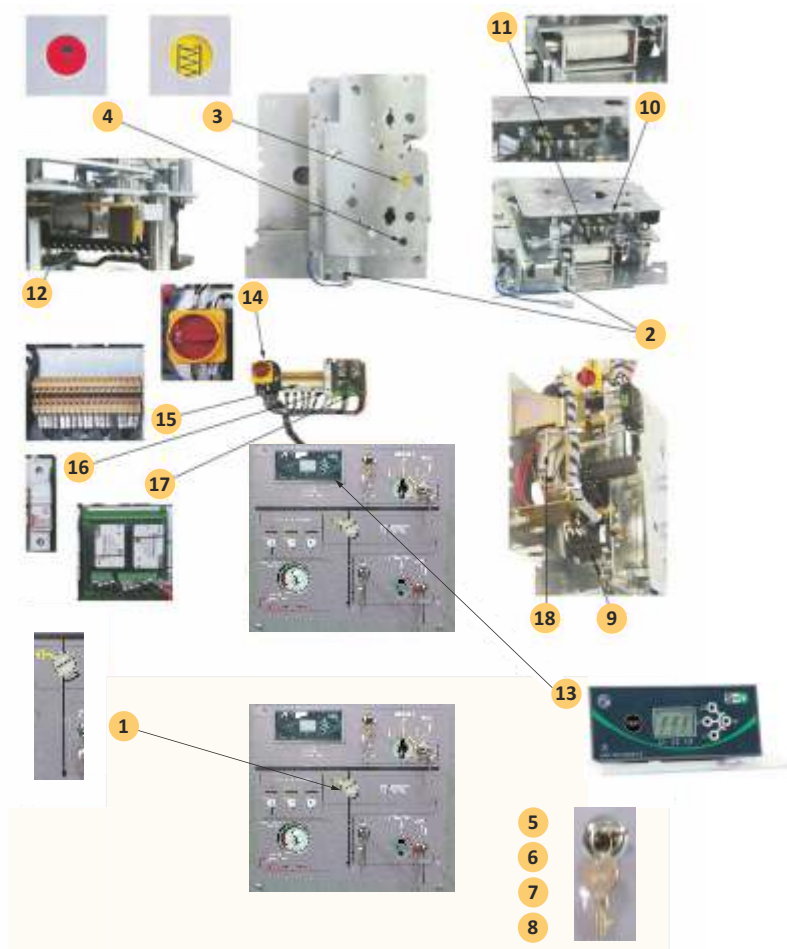
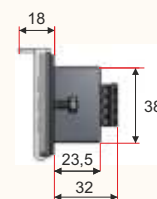
Akcesoria

Akcesoria do trójpołożeniowych łączników SI24

Typ elementu	Nr katalogowy
Urządzenie mechaniczne do blokady drzwi	7513101
Mechaniczna sygnalizacja naciągniętych sprężyn	7513102
Mechaniczna sygnalizacja zadziałania bezpiecznika	7513103
Blokady kluczykowe LINIA (klucz zwolniony w stanie otwarcia)	7513105
Blokady kluczykowe LINIA (klucz zwolniony w stanie zamknięcia)	7513106
Blokady kluczykowe ZIEMIA (klucz zwolniony w stanie otwarcia)	7513107
Blokady kluczykowe ZIEMIA (klucz zwolniony w stanie zamknięcia)	7513108
Styki pomocnicze LINIA / ZIEMIA	7513109
Styki pomocnicze do sygnalizacji przepalenia bezpiecznika	7513110
Wyzwalacz wzrostowy AC 230V	7513111
Wyzwalacz wzrostowy DC 24 V	7513112
Wyzwalacz zanikowy AC 230 V	7513115
Wyzwalacz zanikowy DC 24 V	7513116
Napęd silnikowy DC 230 V	7513117
Napęd silnikowy DC 24 V	7513118

Sygnalizator napięcia SN-2*

7513120



- 1 Układ synoptyczny wyposażony we wskaźniki
- 2 Urządzenie mechaniczne do blokady drzwi
- 3 Mechaniczna sygnalizacja naciągu sprężyn
- 4 Mechaniczna sygnalizacja zadziałania bezpiecznika
- 5 Blokada kluczykowa LINIA (klucz zwolniony w stanie otwarcia)
- 6 Blokada kluczykowa LINIA (klucz zwolniony w stanie zamknięcia)
- 7 Blokada kluczykowa ZIEMIA (klucz zwolniony w stanie otwarcia)
- 8 Blokada kluczykowa ZIEMIA (klucz zwolniony w stanie zamknięcia)
- 9 Styki pomocnicze LINIA / ZIEMIA
- 10 Styki pomocnicze w razie przepalenia bezpiecznika
- 11 Wyzwalacz wzrostowy 230 V AC / 24 V DC
- 12 Wyzwalacz zanikowy 230 V AC / 24 V DC
- 13 Sygnalizator napięcia SN-2 *
- 14 Wyłącznik sterowania silnikowego
- 15 Listwa zaciskowa napędu silnikowego
- 16 Zabezpieczenie napędu silnikowego
- 17 Przekładniki sterowania silnikowego
- 18 Napęd silnikowy 230 V DC / 24 V DC

* Możliwość wyposażenia w inny przenośnym elementem systemu kontroli napięcia zgodnie z normą IEC 61243-5 (VDS)

Osprzęt kablowy

Głowice kablowe wewnętrzne

Producent: Nexans (Euromold)					
Typ głowicy	Napięcie		Wymiar L (mm)	Przekrój żyły roboczej Al, lub Cu (mm ²)	
	U	U _m (kV)		Min	Max
ITK 212	6/10	(12)	260	25	400
ITK 312	6/10	(12)	300	300	1000
ITK 224	12/20	(24)	260	25	240
ITK 324	12/20	(24)	300	185	800

Producent: Cellpack					
Typ głowicy	Napięcie		Wymiar L (mm)	Przekrój żyły roboczej Al, lub Cu (mm ²)	
	U	U _m (kV)		Min	Max
CAE-I 12 kV 25-95	6/10	(12)	270	25	95
CAE-I 12 kV 95-120	6/10	(12)	270	95	240
CAE-I 12 kV 150-400	6/10	(12)	270	150	400
CAE-I 17 kV 50-185	8,7/15	(17,5)	270	50	185
CAE-I 17 kV 95-240	8,7/15	(17,5)	270	95	240
CAE-I 17 kV 150-400	8,7/15	(17,5)	270	150	400
CAE-I 24 kV 25-120	12/20	(24)	270	25	120
CAE-I 24 kV 70-240	12/20	(24)	270	70	240
CAE-I 24 kV 120-400	12/20	(24)	270	120	400

Producent: Raychem					
Typ głowicy	Napięcie		Wymiar L (mm)	Przekrój żyły roboczej Al, lub Cu (mm ²)	
	U	U _m (kV)		Min	Max
POLT-12C/1XI	6/10	(12)	250	25	70
POLT-12D/1XI	6/10	(12)	250	95	240
POLT-12E/1XI	6/10	(12)	340	240	500
POLT-24C/1XI	12/20	(24)	340	25	70
POLT-24D/1XI	12/20	(24)	340	70	240
POLT-24E/1XI	12/20	(24)	340	185	400



Rury termokurczliwe do izolowania szyn do 36kV

Opis

Producent: Cellpack			
Typ rury	Średnica rury w (mm)		Grubość ścianki po obkurczeniu
	Przed obkurczeniem	Po obkurczeniu	
SRBB 19-6	19	6	2,3
SRBB 35-11	35	11	2,5
SRBB 50-18	50	18	2,7
SRBB 80-26	80	26	2,8



Rury izolacyjne typu SRBB używane są w celu podniesienia wytrzymałości elektrycznej systemów szynowych w rozdzielnicach średniego napięcia do 36 kV.

Właściwości:

- wysoki współczynnik obkurczenia: 3:1,
- zakres temperatury pracy: -40°C do +125°C,
- temperatura obkurczania >125°C,
- wytrzymałość dielektryczna (23 °C): 20 kV/mm,
- odporność na promieniowanie UV,
- odporność na grzyby i pleśń.

Wkładki bezpiecznikowe i ograniczniki przepięć

Wkładki bezpiecznikowe typu CEF z wybijakiem o sile 50N, do transformatorów sieciowych

Table with 4 columns: Prąd wkładki, Napięcie znamionowe, Nr katalogowy, Moc transformatora dla Un 15kV. Rows include ratings from 6 A to 63 A for 24 kV.

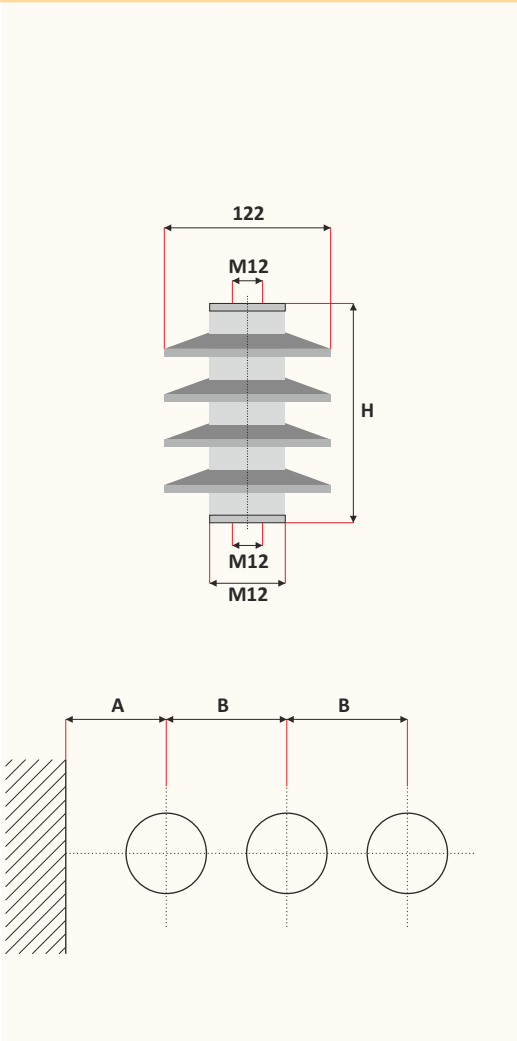


Ograniczniki przepięć

Table with 6 columns: Typ, Napięcie znamionowe Ur (kV), Napięcie trwałej pracy Uc (kV), Napięcie obniżone przy znamionowym prądzie wyładowczym Uo (kV), Napięcie obniżone przy stromym udarze prądowym (kV), Napięcie obniżone łączeniowe 500 A (kV). Rows include types ASM 12 to ASM 24.

- Częstotliwość znamionowa48-62 Hz
- Warunki pracy – lokalizacjaNormalne – Napowietrzna
- Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μs10 kA
- Klasa rozładowania linii1
- Długotrwały prąd wyładowczy280 A [2000 μs]
- Graniczny prąd wyładowczy 4/10 μs100 kA
- Wytrzymywany prąd zwarciaowy31,5 kA [200 ms]
- Zdolność pochłaniania energii E/1 kV (Uc)4,4 [kJ]

Table with 5 columns: Typ, Minimalna droga upływu L (mm), Wysokość H (mm), Minimalne odległości (mm) A, B. Rows include types ASM 12, ASM 13 - 18, ASM 19 - 24.

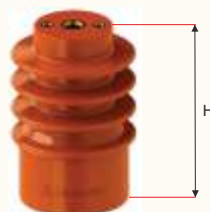


Izolatory i akcesoria dodatkowe

Izolatory

Izolatory wsporcze epoksydowe

Typ	Maksymalne napięcie robocze (kV)	Napięcie próby sieciowe (kV)	Napięcie próby udarowe (kV)	Wysokość izolatora H (mm)	Droga uptywu (mm)
IO 8-12-130	12	28	75	130	215
IO 8-95-160	17,5	38	95	160	298
IO 8-125-225	24	50	125	225	441



Izolatory wsporcze pojemnościowe epoksydowe

Typ	Maksymalne napięcie robocze (kV)	Napięcie próby sieciowe (kV)	Napięcie próby udarowe (kV)	Wysokość izolatora H (mm)	Droga uptywu (mm)
IO 8-12-130C	12	28	75	130	215
IO 8-95-160C	17,5	38	95	160	298
IO 8-125-225C	24	50	125	225	441

Akcesoria dodatkowe

Typ elementu	Nr katalogowy
Naklejka ostrzegawcza 100x140	1399955
Naklejka "ROZDZIELNICA 15 kV" 100x140	1399957
Plakietka ostrzegawcza PCV 148x210	1399960
Plakietka "ROZDZIELNICA 15 kV" PCV 148x210	1399958
Przywieszka na kabel z opisem (1)	1399961
Tabliczki z opisem dowolnej treści	1399962

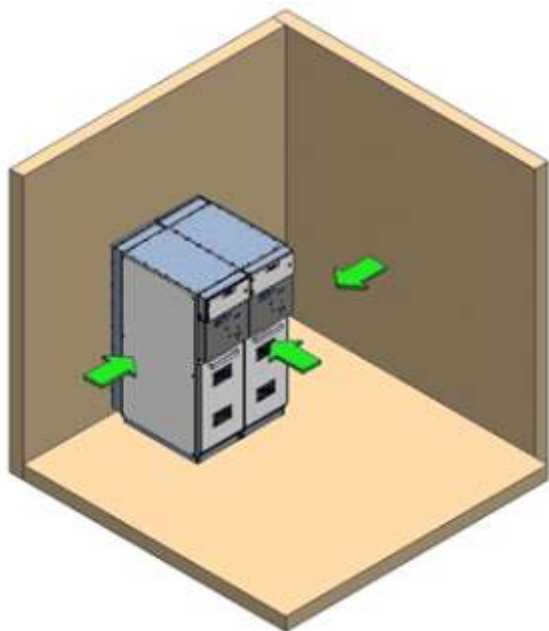


- (1) Przywieszka na kabel z opisem
wykonywana na zamówienie opis dowolny
Przywieszka wykonana z trwałego PCV
Nadruk wykonany w technice termotransferowej



Ochrona obsługi w warunkach wewnętrznego zwarcia łukowego

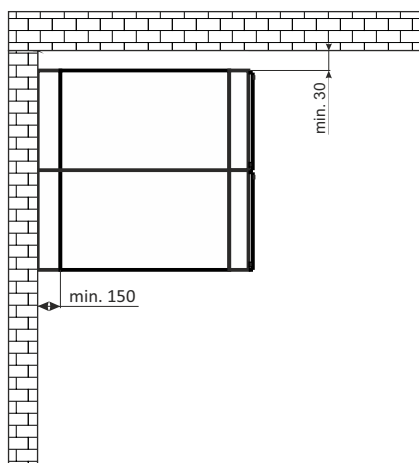
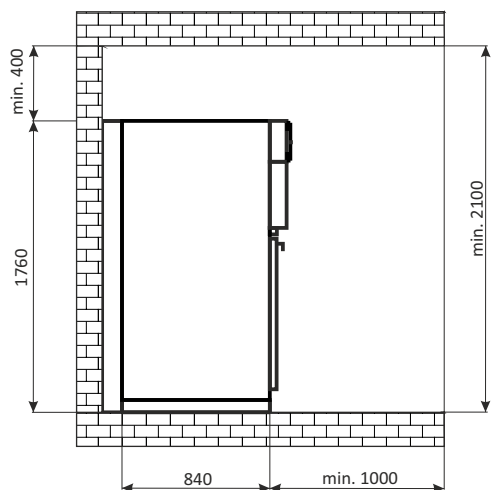
Norma PN-EN 62271-200, załącznik A1 opisuje przebieg próby na odporność działanie wewnętrznego łuku elektrycznego rozdzielnic w obudowie metalowej. Testy te mają wykazać, że metalowa obudowa rozdzielnic chroni personel pracujący przed rozdzielnicą albo jej pobliżu w wypadku powstania łuku elektrycznego oraz zwarcia wewnątrz rozdzielnic (czego skutkiem może być powstanie nadciśnienia i przegrzania konstrukcji). Klasyfikacja rozdzielnic LamLine według **IAC AFL 16 kA/1 s**, gdzie indeks A oznacza dostęp ograniczony tylko dla upoważnionego personelu, indeks F i L oznacza kolejno dostęp od strony czołowej i bocznej. Rozdzielnica LamLine umożliwia ustawienie przysięcienne w pomieszczeniu co zapewnia ochronę przed wewnętrznym łukiem elektrycznym z



Gazy powstałe podczas wewnętrznego łuku elektrycznego są odprowadzane w dół, w kierunku kanału kablowego. Rozwiązanie to gwarantuje bezpieczeństwo personelowi obsługującemu przy prądzie zwarciovym do 16 kA. Podczas próby oporności na łuk wewnętrzny zwarcie było inicjowane we wszystkich przedziałach rozdzielnic.

Wykonanie umożliwia ewakuację gazów do kanału kablowego poprzez dno siatkowane zainstalowane pod celką. Przestrzeń pod „dnem” musi być wolna od jakichkolwiek przeszkód. W celu umożliwienia ujścia gazom, kanał kablowy musi być otwarty z jednej strony w kierunku dobrze wentylowanego obszaru.

Rozmieszczenie rozdzielnic w pomieszczeniu



Minimalne odległości pomiędzy rozdzielnicą a ścianami budynku. Rozdzielnica wyposażona w specjalny system odprowadzania gazów do przedziału kablowego - wykonanie AFL dla klasyfikacji LSC2A - PI (rozdzielnica dwuprzeglądowa: przedział szyn zbiorczych, przedział kablowy)

Notatnik

Obciążalność kabli i przewodów (A)

Przekrój przewodu (mm ²)	Sposób ułożenia		
	Pod tynkiem	W ziemi	W powietrzu
MIEDŹ			
1,5	13,5	26	19,5
2,5	18,5	36	26
4	24	46	36
6	30	57	45
10	41	78	63
16	55	101	84
25	72	130	107
35	87	156	133
50	104	185	162
70	132	228	207
95	159	271	252
120	182	308	292
150	207	349	338
185	236	389	385
240	276	450	455
300	315	510	526

ALUMINIUM			
16	43	78	64
25	56	100	82
35	68	121	101
50	82	142	124
70	103	176	159
95	126	208	192
120	143	237	224
150	164	269	259
185	186	304	296
240	219	349	349
300	251	395	403



Siedziba firmy

Pępowo, ul. Gdańska 3
83-330 Żukowo, woj. pomorskie
tel. (058) 685-40-50
fax (058) 685-40-52
www.lamel.com.pl

Dział handlowy

Tel 681-05-89 w 11
Tel 681-05-89 w 13
e.mail lamel@lamel.com.pl

Wsparcie techniczne

Tel 681-05-89 w 15
e.mail marek@lamel.com.pl

Sklep firmowy

Kartuzy, ul. Węglowa 5a
tel./fax (058) 684-07-81



Lamel Rozdzielnice Sp. z o.o.
83-330 Żukowo, Pępowo, ul. Gdańska 3
tel. +48 (58) 685 40 50
fax +48 (58) 685 40 52
www.lamel.com.pl