



ELTAR ENERGY
Sp. z o.o.



ENGINEERING YOUR POWER

ROZDZIELNICA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA TYPU MILE

- Najnowocześniejsza konstrukcja rozdzielnic SN na rynku
- Unikalny wyłącznik o napędzie magnetycznym
- Nieosiągalna dla klasycznych wyłączników trwałość mechaniczna
- Najszybsze wyłączenie
- Cicha praca, brak drgań
- Pełne bezpieczeństwo - zaawansowana logika blokad, odporność na łuk wewnętrzny

ELTAR ENERGY

wyd: 01/2016

KATALOG WYROBU

Ten dokument jest przeznaczony dla klientów i użytkowników rozdzielnic MILE produkowanej przez firmę ELTAR ENERGY na licencji TAVRIDA ELECTRIC EXPORT. Zawiera informacje które są intelektualną własnością firmy ELTAR ENERGY lub TAVRIDA ELECTRIC. Jakikolwiek kopiowanie lub reprodukcowanie tego dokumentu, w fragmentach lub w całości bez zgody ELTAR ENERGY i TAVRIDA ELECTRIC jest zabronione.



jest znakiem firmowym TAVRIDA ELECTRIC i nie może być wykorzystywany lub reprodukowany w jakiegokolwiek formie bez uprzedniej zgody.



jest znakiem firmowym ELTAR ENERGY i nie może być wykorzystywany lub reprodukowany w jakiegokolwiek formie bez uprzedniej zgody.

TAVRIDA ELECTRIC i ELTAR ENERGY zastrzegają sobie prawo wprowadzania zmian wynikających z ciągłego rozwoju produktu, bez wcześniejszej informacji. TAVRIDA ELECTRIC i ELTAR ENERGY nie przyjmują i nie ponoszą odpowiedzialności za szkody lub straty spowodowane postępowaniem niezgodnym z opisany w tym dokumencie.



Urządzenia niskiego napięcia (głównie moduły sterujące) wszystkich typów spełniają wymagania Dyrektywy EMC 2006/95, Dyrektywy niskonapięciowej 2004/108

Przydatne informacje (użyteczne i pomocne informacje)
są zaznaczone:



Przykłady obliczeń, odpowiedzi:



Zwrócić szczególną uwagę na ostrzeżenia oznaczone:



Zagadnienia techniczne:



Niebezpieczeństwo:



SPIS TREŚCI	3
SŁOWNIK SKRÓTÓW	4
KATALOG WYROBU	5
1. INFORMACJE OGÓLNE	5
1.1 Zastosowanie	5
1.2. Normy	5
1.3 Stopień ochrony IP	5
1.4 Normalne warunki pracy	5
1.5 Badania typu	6
1.6 Badania wyrobu	6
1.7 Odporność na łuk wewnętrzny	7
2. KONSTRUKCJA	9
2.1 Przedziały	9
2.1.1 Przedział szynowy	9
2.1.2 Przedział kablowy	10
2.1.3 Przedział wyłącznikowy	10
2.1.4 Przedział obwodów sterowniczych	10
2.2 Człony wysuwne	11
2.3 Szyny główne	12
2.4 Szyny odgałęźne	12
2.4.1 Izolacja szyn odgałęźnych	12
2.5 Szyna uziemiająca	13
2.6 Izolatory stykowo-przepustowe i zastony	13
2.7 Kable	13
2.8 Obwody wtórne	14
2.9 Kłapy wydmuchowe i kanały odprowadzające gazy połukowe	14
2.10 Drzwi	15
2.11 Obieg naturalnej wentylacji	15
2.12 Obsługa	15
3. KONFIGURACJA ROZDZIELNI	16
3.1 Typowe pola	18
3.2 Specjalna instalacja uziemnika i przekładników	24
3.3 Wskaźnik przepalenia wkładki bezpiecznikowej przekładnika napięciowego	26
3.4 Przystawki szynowe i mosty szynowe	26
3.4.1 Przystawki szynowe	26
3.4.2 Mosty szynowe	27
4. DANE TECHNICZNE	28
5. WYMIARY ZEWNĘTRZNE	29
6. WYPOSAŻENIE	31
6.1 Kaseta	31
6.2 Wyłączniki do zabudowy na kasecie	31
6.2.1 Człon wysuwny z wyłącznikiem	32
6.2.2 Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi	35
6.2.3 Człon wysuwny ze zwiernikiem	36
6.2.4 Testowy człon wysuwny	36
6.2.5 Serwisowy człon wysuwny	37
6.3 Wyłącznik	37
6.3.1 Wprowadzenie	37
6.3.2 Konstrukcja	38
6.3.3 Napęd elektromagnesowy	38
6.3.4 Komory próżniowe	40
6.4. Moduły sterujące	41
6.4.1 Cewki wyłączające i załączająca	41
6.4.2 Generator ręcznego zamykania	42
6.5 Przekładniki prądowe	43
6.6 Przekładniki napięciowe	43
6.7 Przekładniki zmiennozwarciowe	43
6.8 Uziemniki	44

6.9 Ograniczniki przepięć	44
7. BLOKADY I ZAMKI	45
7.1 Położenia członu wysuwne - definicje	46
7.2 Logika blokad	47
7.3 Blokad - zasada działania	48
7.4 Blokad opcjonalne	51
7.5 Elementy blokujące	53
7.6 Warunki niezbędne do zamknięcia uziemnika szyn zbiorczych	53
8. WYPOSAŻENIE I ZESTAW NARZĘDZI	54
8.1 Wózek dla członu wysuwne	54
8.2 Zestaw narzędzi	54
9. ZAMAWIANIE ROZDZIELNICY	55
10. PAKOWANIE, TRANSPORT, PRZECHEWYWANIE I INSTALOWANIE ROZDZIELNICY	55
KARTA ZMIAN	56
UWAGI	57

SŁOWNIK SKRÓTÓW

EE	–	ELTAR ENERGY
TEL	–	Tavrida Electric
TEE	–	Tavrida Electric Export
VCB	–	wyłącznik próżniowy (vacuum circuit breaker)
DOU	–	człon wysuwny rozdzielnicy (Draw-out unit)
IEC	–	International Electrotechnical Commission
IP	–	stopień ochrony (International Protection, Ingress Protection)
ISM	–	wewnętrzny moduł łączeniowy (Indoor switching module)
CM	–	Moduł sterujący (Control module)
LD	–	Klasyczny moduł łączeniowy (Low duty switching module)
Shell	–	Moduł łączeniowy typu Shell
IAC	–	Kategoria odporności na łuk wewnętrzny (Internal arc classification)
IF	–	pole zasilające (Incoming panel)
OF	–	pole odpływowe (Outgoing panel)
BC	–	pole sprzęgłowe (Bus coupler)
BR	–	pole wzniosu szyn (Bus riser)
BRES	–	pole wzniosu szyn z uziemnikiem (Bus riser with Earthing Switch)
BRM	–	pole wzniosu szyn z przekładnikami napięciowymi (Bus riser with Metering Transformer)
M	–	pole pomiarowe (Metering Panel)
MES	–	pole pomiarowe z uziemnikiem (Metering Panel with Earthing Switch)
STP	–	pole z transformatorem potrzeb własnych (Service Transformer Panel)
LBSF	–	Pole rozłącznikowe z bezpiecznikami (Load-Break Switch with Fuses)
BT	–	Pole łącznika szyn (Bus Tie)

KATALOG WYROBU

Dokument ten zawiera ogólne informacje na temat konstrukcji, parametrów technicznych, możliwych konfiguracji i doboru rozdzielnic typu MILE.

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Zastosowanie

Rozdzielnice typu MILE przeznaczone są do zastosowania w sieciach dystrybucyjnych prądu przemiennego o napięciach znamionowych 12kV, 17,5kV i 24kV, 50/60HZ. Mogą być instalowane wewnątrz pomieszczeń. Rozdzielnice typu MILE posiadają izolację powietrzną, LSC2B-PM i pojedynczy układ szyn zbiorczych. Koncepcja i konstrukcja rozdzielnic spełnia obecne wymagania użytkowników w każdym obszarze. Szczególną uwagę przy jej konstruowaniu poświęcono bezpieczeństwu obsługi, ergonomii oraz efektywności kosztowej.

Rozdzielnica posiada modułową konstrukcję. Standardowe pola zestawione w uporządkowany, zgodny ze schematem elektrycznym sposób, tworzą kompletną instalację. Cała instalacja jest łatwa do skonfigurowania i pozwala na swobodny dobór aparatów i urządzeń przewidzianych do zabudowania wewnątrz rozdzielnic.

Każdy typ pola rozdzielczego spełniający określoną funkcję został przetestowany i spełnia wymagania odporności na wewnętrzny łuk elektryczny AFLR 31,5kA 1s zgodnie z PN-EN 62271-200, dodatek AA, klasa dostępu A, kryteria 1 do 5. Wszystkie czynności eksploatacyjne i serwisowe mogą być przeprowadzone, wykorzystując jedynie dostęp od frontu każdego pola. Sterowanie wyłącznikiem, rozłącznikiem lub uziemnikiem w polu odbywa się za pomocą przycisków lub sterownika umieszczonego na drzwiach frontowych. Rozdzielnica może być również wykonana w wersji z dostępem dwustronnym tj. od frontu i od tyłu każdego pola.

1.2 Normy

Rozdzielnica i aparaty wewnątrz spełniają wymagania następujących norm:

PN-EN 62271-1: Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 1: Postanowienia wspólne.

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 62271-200: Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.

PN-EN 60071-2: Koordynacja izolacji -- Przewodnik stosowania

PN-EN 61869-1: Przekładniki -- Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 61869-2: Przekładniki -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.

PN-EN 61869-3: Przekładniki -- Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych.

1.3 Stopień ochrony IP

Stopień ochrony zadeklarowany przez producenta rozdzielnic został potwierdzony badaniami zgodnie z normą PN-EN 60529:2003-Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP) . W wykonaniu standardowym rozdzielnica MILE zapewnia następujące stopnie ochrony:

- IP4X dla obudowy zewnętrznej
- IP3X przy otwartych drzwiach przedziału



IP41 na życzenie

1.4. Normalne warunki pracy

Producent gwarantuje, że parametry znamionowe rozdzielnic są dotrzymane w następujących warunkach pracy:

Parametr	Wartość
Minimalna temperatura otoczenia	-25 °C*
Maksymalna temperatura otoczenia	+55 °C**
Maksymalna wysokość powyżej poziomu morza	1000 m***
Wilgotność względna	95%
Temperatura otoczenia zgodnie z PN-EN 60721-2-1: Klasyfikacja warunków środowiskowych - Część 2-1: Warunki środowiskowe i występujące w przyrodzie - Temperatura i wilgotność	

* Wartość jest ograniczona przez przekładniki

** PN-EN 62271-200 ogranicza górny próg temperatury otoczenia do +40 °C

*** dla instalacji na wysokości pow 1000 m. n.p.m. wytrzymałość izolacji jest obliczana poprzez wymnożenie znamionowego poziomu izolacji przez współczynnik Ka zgodnie z PN-EN 62271-1.

Wysokość nad poziomem morza, m	Współczynnik wytrzymałości, Ka
1000	1,00
1200	0,98
1500	0,95
1800	0,92
2000	0,90
2500	0,85
3000	0,80

1.5 Badania typu

Rozdzielnica typu MILE przeszła z wynikiem pozytywnym wszystkie badania przewidziane w odpowiednich normach PN-EN lub ekwiwalentnych normach IEC. Zgodnie z tym, jak definiuje to norma, badania typu zostały przeprowadzone na polach rozdzielczych o konstrukcji i parametrach najbardziej narażonych w danym badaniu, dlatego też pozytywne wyniki badań można ekstrapolować dla całego zakresu pól rozdzielczych.

Badania Typu:

- Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej toru głównego
- Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej uziemnika
- Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej połączeń uziemiających włączając człon wysuwny
- Próba nagrzewania i pomiar rezystancji toru głównego
- Próby wytrzymałości izolacji obwodów głównych i sterowniczych
- Próby łączeniowe aparatów
- Próba zdolności łączeniowej uziemnika
- Próby mechaniczne
- Badanie stopnia ochrony IP
- Próba odporności na działanie łuku wewnętrznego IAC: AFLR, 31,5(25) KA, 1s
- Pomiar wyładowań niezupełnych

1.6 Badania wyrobu

Badania wyrobu są przeprowadzane przez producenta rozdzielnic jak przewidziano to w normie PN-EN 62271-200, aby zagwarantować doskonałą jakość każdej rozdzielnic dostarczanej do klienta.

- Próba wytrzymałości izolacji obwodu głównego
- Próba wytrzymałości izolacji obwodów pomocniczych i sterujących
- Sprawdzenie zgodności obwodów pomocniczych i sterujących ze schematem elektrycznym i montażowym
- Próby funkcjonalne
- Sprawdzenie zabezpieczeń przeciwporażeniowych
- Pomiar rezystancji toru głównego
- Oględziny i sprawdzenie konstrukcji
- Próby mechaniczne
- Próby blokad elektrycznych
- Sprawdzenie przekładników napięciowych i prądowych (przekładnia, polaryzacja)
- Próby zabezpieczeń

3. Equipment			
Nr	Equipment	Manufacturer	Type
1.	Vacuum circuit breaker	Tavrida Electric	ISMTEL-12-201000-007
2.	Control Module	Tavrida Electric	CMTEL-100/225-15-01
3.	Relay Protection	VAMP	VAMP255-3CTAAA
4.	Draw-out unit	Tavrida Electric	ISMDTEC-12-200R30-09FD

4. Visual inspection			
Nr	Check	Conformity	
1.	Conformity of primary and secondary equipment	V	
2.	Conformity of measuring instruments	V	
3.	Enclosure	V	
4.	Coating	RAI 7032	
5.	Equipment marking	V	
6.	Wiring marking	V	
7.	Wire conformity	V	
8.	Conformity of neutral and protection wiring	V	

5. Mechanical tests			
Nr	Check	Conformity	
1.	Enclosure fittings check	V	
2.	Buttons and equipment tightening check	V	
3.	Earthing tightening check	V	
4.	Circuit breaker	V	
5.	Draw-out unit	V	
6.	Earthing switch	V	
7.	Mechanical interlocks	V	

6. Electrical wiring inspection			
Nr	Check	Conformity	
1.	Wire tightening check	V	
2.	Wiring check as per project	V	

7. Insulation resistance check					
Nr	Check	Primary	Secondary circuits	Conformity	
1.	Before	L1-L2-L3	M	100000/5000	100
2.	After	L1-L2-L3-PE	M	100000/5000	100
3.	After	L1-L2-L3	M	100000/5000	100
4.	After	L1-L2-L3-PE	M	100000/5000	100

8. Power frequency voltage test					
Nr	Test	Rated voltage	Test voltage	Time	Insulation resistance, M
1.	(L1-L2-L3)-E	12kV	28kV, 50Hz	60s	100000/5000
2.	(L1-L2-L3)-PE	12kV	28kV, 50Hz	60s	100000/5000
3.	(L2)-E-L1-L3	12kV	28kV, 50Hz	60s	100000/5000
4.	(L3)-E-L1-L2	12kV	28kV, 50Hz	60s	100000/5000



1.7 Odporność na łuk wewnętrzny

Podczas powstawania konstrukcji rozdzielnic MILE bezpieczeństwo obsługi było głównym zadaniem dla jej konstruktorów. Dlatego też rozdzielnica MILE została skonstruowana i przebadana na odporność na łuk wewnętrzny przy takim samym prądzie co wytrzymałość zwarcia pola. Takie badanie pokazuje, że metalowa obudowa rozdzielnic MILE zapewnia pełne bezpieczeństwo personelu obsługi znajdującego się w pobliżu, w przypadku wewnętrznego zwarcia łukowego. Wewnętrzne zwarcia łukowe są traktowane jako najmniej prawdopodobne spośród wszystkich mogących wystąpić zakłóceń, niemniej jednak niewielki procent przypadków wciąż występuje. Powody ich powstawania są różne np.: niewłaściwe podłączenie kabli zasilających, niewystarczający kontakt metaliczny styków, ingerencja zwierząt, degradacja izolacji wskutek upływu czasu, przepięcia czy przyczyny związane z czynnikiem ludzkim. Cechy konstrukcyjne rozdzielnic MILE w zasadzie eliminują możliwość powstania takich zakłóceń, lecz w niesprzyjających okolicznościach należy zawsze dopuścić możliwość ich wystąpienia.

Zjawisko wewnętrznego zwarcia łukowego wytwarza dużą ilość energii, która powoduje gwałtowny wzrost ciśnienia wewnątrz przedziału, wzrost temperatury oraz efekty świetlne i dźwiękowe. Wszystko to może powodować naprężenia mechaniczne metalowej konstrukcji pola, topienie się i odparowanie materiałów oraz perforację obudowy.

Takie zjawisko, jeśli nie zostanie odpowiednio kontrolowane, może powodować bardzo poważne zagrożenie dla personelu obsługi poprzez swoje niebezpieczne efekty (fala uderzeniowa, wyrzucone przedmioty, niekontrolowane otwarcie się drzwi, gorące gazy i płomienie).

Norma PN-EN 62271-200 opisuje wymagany sposób badania. Rozdzielnica MILE spełnia wszystkie wymagania wyspecyfikowane w Aneksie A normy:

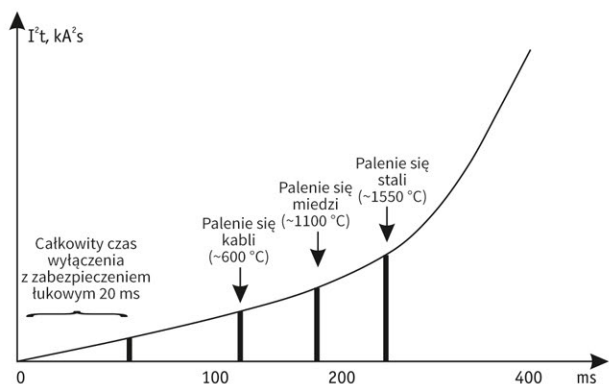
- Prawidłowo zabezpieczone drzwi i pokrywy nie mogą się otworzyć,
- Nie może nastąpić rozdzielenie się części obudowy i odrzucenie z rozdzielnic części o wadze 60 gramów i większych,
- Łuk nie spowodował otworów w dostępnych, zewnętrznych częściach rozdzielnic aż do wysokości 2m
- Wskaźniki otaczające zestaw testowy podczas próby łukoochronności nie powinny zapalić się wskutek oddziaływania płomieni i gorących gazów,
- Osłony zewnętrzne nadal pozostają połączone z ciągiem uziemiającym rozdzielnic.

Rozdzielnica MILE jest sklasyfikowana pod względem odporności na działanie łuku wewnętrznego jako: AFLR 31,5kA, 1s. W miejscu instalacji rozdzielnic MILE należy obowiązkowo przeanalizować następujące zagrożenia:

- Wartości prądów zwarciovych (16...31,5kA),
- Czas trwania zwarcia (0,1...1s),
- Drogi dalszej ewakuacji gorących gazów,
- Wymiary pomieszczenia przeznaczonego do instalacji ze szczególną uwagą na jego wysokość.



Producent rozdzielnic opracował różne rozwiązania zapewniające skuteczną kontrolę łuku elektrycznego od bardzo wczesnej fazy jego zapłonu, aż po pasywną ochronę przed jego działaniem. Zapewniono to poprzez odpowiednią konstrukcję mechaniczną pól. Zwarcia łukowe zamykane są w jednym przedziale funkcjonalnym pola rozdzielczego.



Ograniczanie czasu działania łuku elektrycznego

Energia uwolniona podczas działania łuku elektrycznego jest wprost proporcjonalnie do czasu jego palenia się ($U \times I \times t$), gdzie U – napięcie, I – prąd, t – czas. Jako że $U \times I$ jest określone przez miejsce instalacji i rodzaj zwarcia, jedynie czas palenia się łuku pozostaje zmienną. Czym krótszy czas palenia się łuku, tym mniej zniszczeń spowodowanych jego działaniem. Na czas zadziałania wyłącznika składają się następujące fazy:

1. Zadziałanie czujników i zabezpieczenia łukowego. Normalnie ok 7 ms.
2. Czas zadziałania wyłącznika (czas otwarcia wyłącznika i czas łukowy). Normalnie dla wyłączników o napędzie sprężynowym wynosi on do 100 ms.

Zastosowanie nowoczesnych zabezpieczeń łukowych takich jak SEL751A lub VAMP321 z czujnikami optycznymi, pozwala na zmniejszenie czasu odpowiedzi do 2 ms.

Wyłączniki firmy Tavrida Electric zostały skonstruowane z naciskiem na optymalizację komory próżniowej, izolacji, napędu magnetycznego i modułu sterującego. W wyniku tego powstał najszybszy wyłącznik z komorą wyłączającą w ciągu jednego cyklu – przetom w szybkim wyłączaniu i zabezpieczeniu przed powtórными zapłonami. Czas zadziałania modułu sterującego CM16 został skrócony do 4 ms (wersja specjalna). Czas zadziałania wyłącznika - 7 ms (wersja specjalna) i średni czas łukowy 8 ms daje w efekcie bardzo krótki czas wyłączenia 20 ms, który jest równy pojedynczemu okresowi cyklu o częstotliwości 50 Hz. Dla porównania, inne typy wyłączników potrzebują do 5 cykli.

Skrócenie czasu działania łuku przy zastosowaniu wyłącznika Tavrida Electric

Czas zadziałania zabezpieczenia łukowego	2 ms
Czas zadziałania CM16	4 ms
Czas zadziałania wyłącznika typu Shell FT	7 ms
Czas łukowy	7 ms
Razem	20 ms

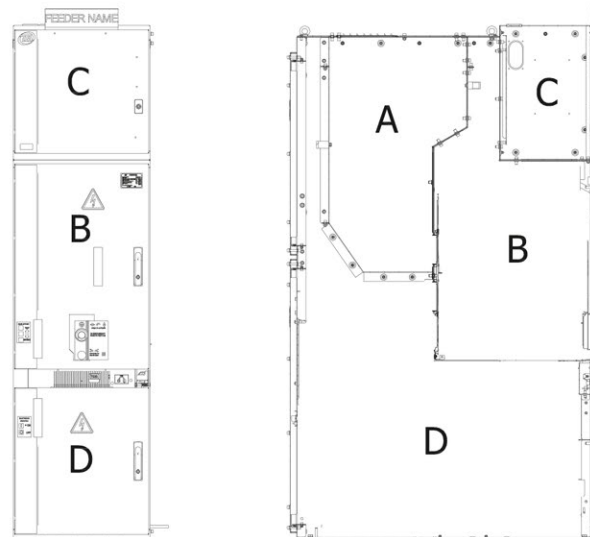


2. KONSTRUKCJA

2.1 Przedziały

Pola rozdzielnic MILE są zbudowane ze wstępnie formowanych, standardowych, cynkowanych ogniowo elementów metalowych. Tworzą one po zmontowaniu sztywną, swobodnie stojącą konstrukcję. Pole zawiera cztery przedziały, które pomiędzy sobą są oddzielone przez uziemione metalowe przegrody.

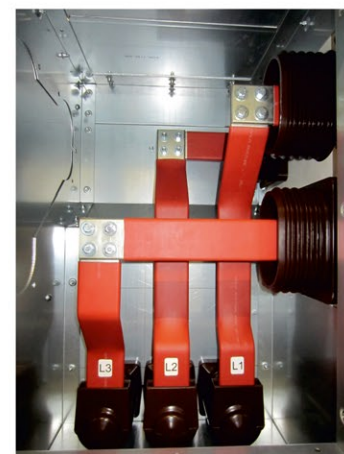
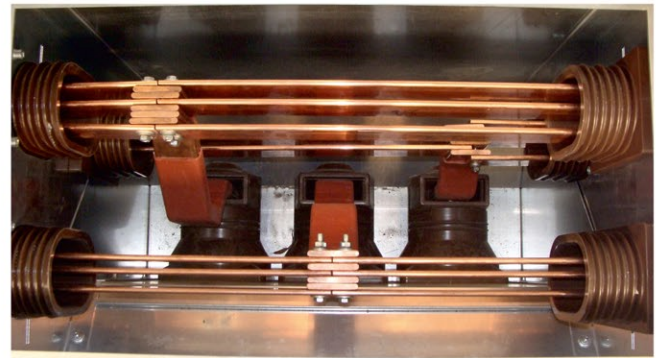
Jako standardowe rozwiązanie zastosowano wyłącznik na wysuwnej kasie typu „draw-out”. W odniesieniu do normy PN-EN 62271-200 „Kategoria ciągłości pracy” rozdzielnica MILE zalicza się do kategorii LSC2B-PM. Przedziały rozdzielnic MILE pokazano poniżej.



A - Przedział szynowy
B - Przedział wyłącznikowy
C - Przedział obwodów sterowniczych
D - Przedział kablowy

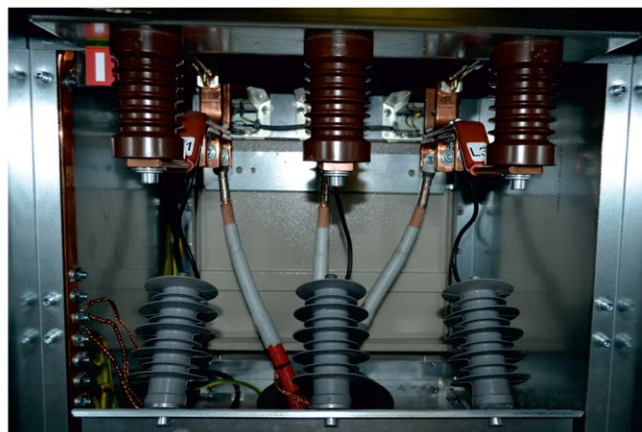
2.1.1 Przedział szynowy

Przedział szynowy zawiera system szyn głównych połączonych z górnymi izolatorami stykowo-przepustowymi za pomocą odgałęźnych połączeń. Szyny główne wykonane są z miedzi elektrolitycznej. Przedział szynowy każdego pola jest oddzielony od sąsiedniego przedziału szynowego izolatorami przepustowymi. Izolatory przepustowe zostały sprawdzone na działanie sił elektrodynamicznych wywołanych przepływem prądów zwarciovych. Jako opcja przewidziano szyny główne izolowane termokurczliwym materiałem. Dostęp do przedziału szynowego dla personelu serwisu lub obsługi jest zapewniony od frontu (przez przedział wyłącznikowy) lub od góry rozdzielnic (po demontażu usuwalnej części przedziału szynowego).



2.1.2 Przedział kablowy

Przedział kablowy zawiera szyny odgałęźne, szynę uziemiającą, uziemnik, kable zasilające, ograniczniki przepięć, przekładniki (prądowe, napięciowe, ziemnozwarciowe). Konstrukcja przedziału kablowego pozwala na podłączenie do 4 sztuk kabli na fazę (w przypadku obecności wysuwnego członu z przekładnikami napięciowymi) lub do 6 sztuk kabli na fazę przy braku członu wysuwnego z przekładnikami napięciowymi. Płyta montażowa pozwala na zamocowanie dowolnego typu kabla. Na życzenie jako opcja mogą zostać umieszczone izolacyjne przegrody pomiędzy fazami. Przegrody izolacyjne są wykonane z niepalnego materiału. Jeśli kable sterownicze są wprowadzane od dołu rozdzielnicy, z tunelu kablowego, mogą być wykonane specjalne otwory do ich wprowadzenia.



2.1.3 Przedział wyłącznikowy

Przedział wyłącznikowy zawiera wyłącznik oraz górne i dolne izolatory stykowo-przepustowe służące do połączenia wyłącznika z szynami głównymi i przedziałem kablowym. Przedział wyłącznikowy zawiera również metalowe zasłony styków stałych umieszczonych w izolatorach stykowo-przepustowych. Zasłony metalowe zasłaniają styki stałe automatycznie podczas ruchu wyłącznika z pozycji „PRACA” do pozycji „TEST” i odsłaniają przy ruchu powrotnym. Pozycję, w jakiej znajduje się wyłącznik, można obserwować przez okienko inspekcyjne na elewacji pola. Rozdzielnica jest wyposażona we wszystkie niezbędne dla bezpieczeństwa blokady zgodnie z PN-EN 62271-200 lub dodatkowo według życzenia użytkownika. Izolatory stykowo-przepustowe wykonane są metodą odlewania z żywicy epoksydowej. Na każdą fazę przypadają dwa izolatory (górny i dolny). Metalowe automatyczne zasłony blokują dostęp do wszelkich elementów pod napięciem.



2.1.4 Przedział obwodów sterowniczych

Przedział obwodów sterowniczych jest przeznaczony do umieszczenia aparatów i połączeń obwodów wtórnych danego pola, wykonania połączeń z panelami sąsiednimi i obwodami okrężnymi całej instalacji. Dla wprowadzenia obwodów okrężnych przewidziano specjalne przepusty i otwory. Przestronny przedział niskiego napięcia pozwala na instalację w nim wielofunkcyjnych zabezpieczeń mikroprocesorowych, liczników energii, oświetlenia, ogrzewania i wielu innych elementów. Na drzwiach przedziału wykonany jest schemat synoptyczny oraz umieszczone są przyciski sterownicze, lampki kontrolne i sygnalizacyjne, panele sterujące zabezpieczeń mikroprocesorowych.



2.2 Człony wysuwne

Dostępne są następujące rodzaje członów wysuwnych:

- Człon wysuwny z wyłącznikiem
- Człon wysuwny ze zwiernikiem
- Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi
- Serwisowy człon wysuwny
- Testowy człon wysuwny

Człon wysuwny z WYŁĄCZNIKIEM

Główne funkcje członu z wyłącznikiem:

- łączenie prądów roboczych i zwarciovych
- stworzenie bezpiecznej przerwy izolacyjnej pomiędzy szynami głównymi, a przedziałem kablowym. Taka przerwa izolacyjna niezbędna jest, aby zagwarantować bezpieczny dostęp do przedziału kablowego dla personelu. Człon wysuwny z wyłącznikiem wyposażony jest we wszelkie niezbędne blokady, aby zapewnić bezpieczeństwo obsługi w każdej sytuacji.



Człon wysuwny z wyłącznikiem



Człon wysuwny ze zwiernikiem

Człon wysuwny ze ZWIERNIKIEM

Główne funkcje członu ze zwiernikiem:

- zapewnienie przepływu prądów roboczych
- stworzenie bezpiecznej przerwy izolacyjnej pomiędzy sekcjami rozdzielni dla czynności tego wymagających

Człon wysuwny z PRZEKŁADNIKAMI NAPIĘCIOWYMI

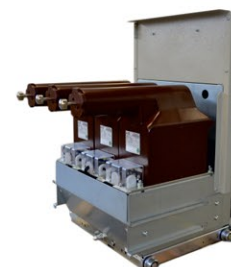
Główne funkcje członu z przekładnikami napięciowymi:

- pomiar napięć do celów zabezpieczeniowych i/lub pomiarowych

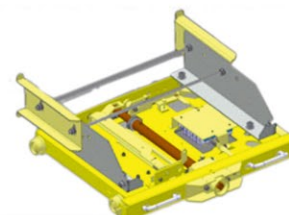
Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi może być zlokalizowany w przedziale wyłącznikowym lub w przedziale kablowym. Wszystkie przekładniki napięciowe mogą być wyposażone w bezpieczniki w celu zabezpieczenia obwodu przekładników przed skutkami zwarcia. Wskaźnik zadziałania bezpiecznika jest dostępny jako opcja.



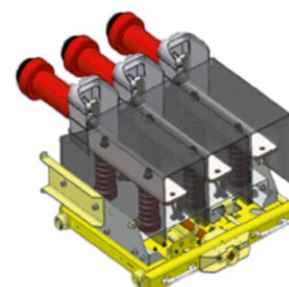
Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi (przedział kablowy)



Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi (przedział wyłącznikowy)



SERWISOWY człón wysuwny



TESTOWY człón wysuwny

SERWISOWY człón wysuwny

Serwisowy człón wysuwny przeznaczony jest do wykonania bezpiecznego sprawdzenia izolacji kabli zasilających bez ich odłączania.

TESTOWY człón wysuwny

Testowy człón wysuwny przeznaczony jest do wykonania bezpiecznego sprawdzenia izolacji kabli zasilających, jak również do próby prądowej kabli (pomiar rezystancji) bez ich odłączania.

2.3 Szyny główne

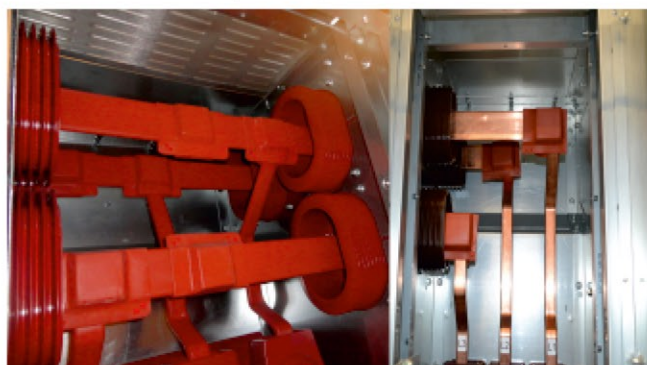
Przedział szynowy zawiera system szyn głównych połączonych odgałęźnymi szynami z górnymi stykami w izolatorach stykowo-przepustowych w przedziale wyłącznikowym. Szyny główne wykonane są z miedzi elektrolitycznej. Maksymalny prąd znamionowy szyn głównych z naturalnym chłodzeniem wynosi 3150A. Z wymuszonym chłodzeniem przekracza 4000A. Dla napięcia znamionowego wyższego niż 12kV w typowym wykonaniu szyny główne są izolowane materiałem termokurczliwym. Każdy przedział szynowy jest oddzielony od sąsiednich metalowymi przegrodami z izolatorami przepustowymi. Izolatory przepustowe wytrzymują siły elektrodynamiczne, powstałe przy przepływie prądów zwarciovych.

2.4 Szyny odgałęźne

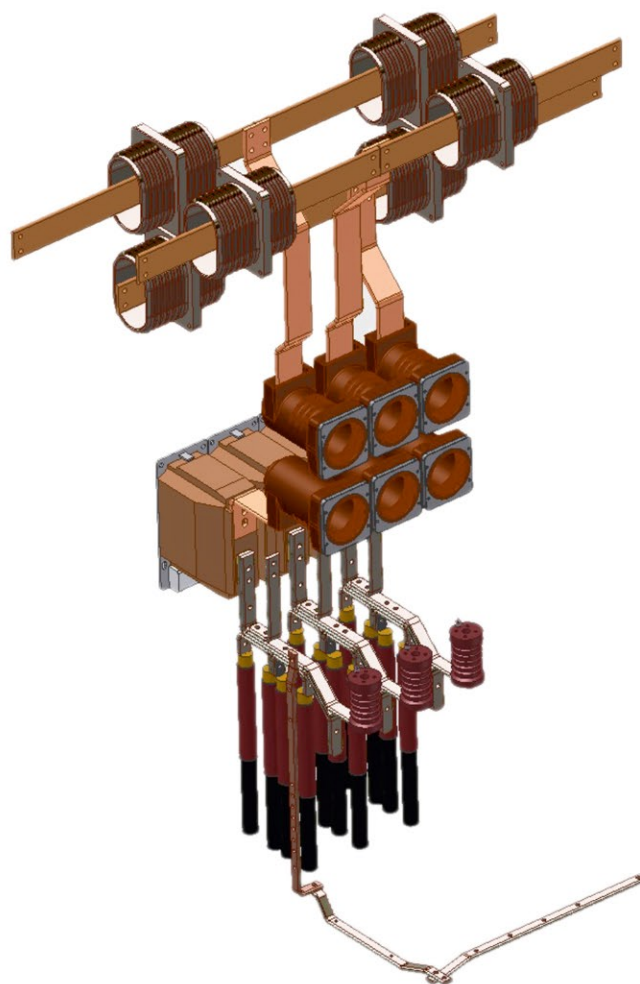
Przedział kablowy zawiera system szyn odgałęźnych łączących kable zasilające poprzez przekładniki prądowe z dolnymi stykami w izolatorach stykowo-przepustowych w przedziale wyłącznikowym. Szyny odgałęźne wykonane są z miedzi elektrolitycznej.

2.4.1. Izolacja szyn odgałęźnych

W rozdzielnicy MILE o napięciu znamionowym 12kV środkowa górna i dolna szyna odgałęźna L2 jest izolowana materiałem termokurczliwym. Rozdzielnica posiada również boczne bariery izolacyjne dla oddzielenia faz L1 i L3 od uziemionych części metalowych w przedziale kablowym. Kompletna izolacja szyn odgałęźnych materiałem termokurczliwym (włączając osłony na połączenia) może być dostarczona na życzenie. Rozdzielnica MILE o napięciu znamionowym 17,5kV i 24kV posiada całe oszynowanie izolowane. Do izolacji połączeń szynowych używane są osłony izolacyjne kształtowe typu L, T, I.



Prąd znamionowy i przekrój szyn głównych i odgałęźnych pokazano w tabeli.



Szyny Główne

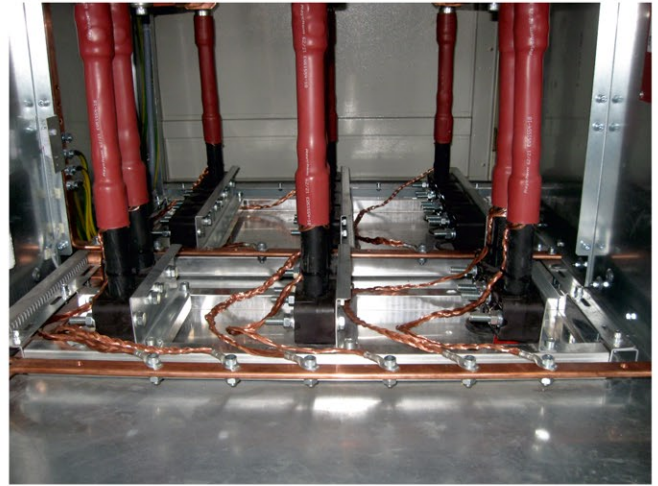
Prąd znamionowy szyn głównych, A	Szyna, mm x mm
1250	1x10x80
1600	2x10x60
2000	2x10x80
2500	3x10x80
3150	3x10x100

Szyny odgałęźne

Prąd znamionowy szyn odgałęźnych, A	Szyna, mm x mm
630	1x10x40
1250	1x10x80, 2x10x40
2000	2x10x80
2500	3x10x80

2.5 Szyna uziemiająca

Szyna uziemiająca wykonana jest z miedzi elektrolitycznej. Przechodzi przez wszystkie sąsiadujące ze sobą pola. Podłączona jest do głównego uziomu obiektu. Uziemienie wszystkich części przewodzących prąd tworzy na obudowie powierzchnię ekwipotencjalną, co zapobiega porażeniu prądem elektrycznym. Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany dla szyny uziemiającej wynosi 31,5 kA 3s, prąd szczytowy 82 kA.



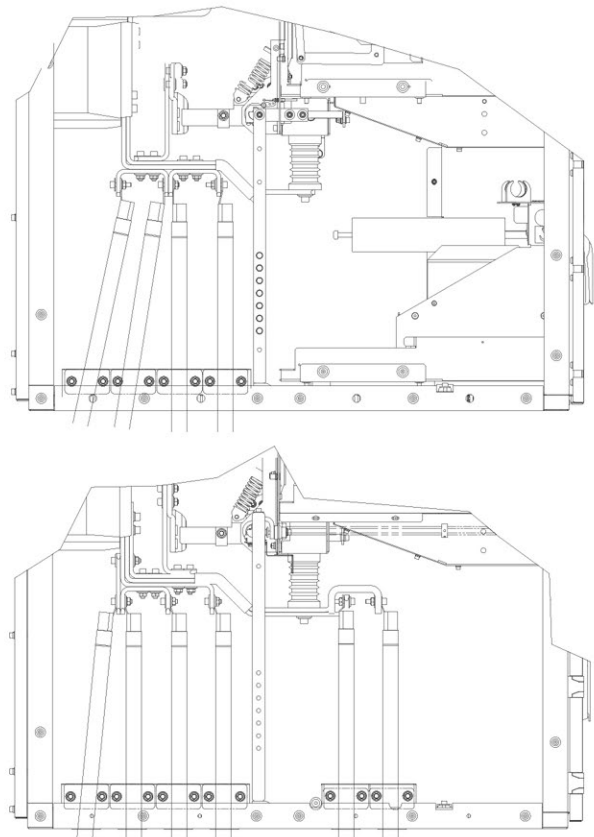
2.6 Izolatory stykowo-przepustowe i zastony

Izolatory stykowo-przepustowe umieszczone są w przedziale wyłącznikowym. Zawierają wewnątrz styki stałe. Służą połączeniu członu wysuwnego z przedziałem szynowym i przedziałem kablowym. Izolatory stykowo-przepustowe wykonane są z żywicy epoksydowej jako jednofazowe. Zastony wykonane są z metalu i są automatycznie aktywowane podczas przemieszczania członu wysuwnego z pozycji „TEST” do pozycji „PRACA” i odwrotnie.



2.7 Kable

Można podłączyć maksymalnie 6 kabli na fazę, a w przypadku obecności przekładników napięciowych do 4 kabli na fazę. Kable mogą być jedno lub trójfazowe. Konstrukcja rozdzielnic MILE umożliwia łatwy dostęp do przedziału kablowego od frontu rozdzielnic, co daje możliwość ustawienia całej rozdzielnic blisko ściany (ustawienie przyściennie).



2.8 Obwody wtórne

Schemat obwodów wtórnych jest integralną częścią dokumentacji rozdzielnic. Może być dostarczony wraz z zamówieniem lub opracowany przez producenta rozdzielnic. Kompletny schemat obwodów wtórnych dla typowych rozwiązań dla zabezpieczeń takich jak REF, SEPAM, MICOM, SEL, VAMP i innych producentów został opracowany przez producenta rozdzielnic i może zostać udostępniony na życzenie.

Dostępne są następujące opcje:

- Napięcie pomocnicze: 24 .. 240V DC/AC
- Dowolny typ sterownika pola i zabezpieczenia mikroprocesorowego
- Elektromechaniczna blokada uziemnika, członu wysuwonego, uziemnika sekcji
- Ogrzewanie każdego przedziału, oświetlenie
- Różnorodne opcje systemu SCADA
- Różne rozwiązania zabezpieczenia łukochronnego
- Pomiary rozliczeniowe
- Napędy silnikowe członu wysuwonego i uziemnika

2.9 Kłapy wydmuchowe i kanały odprowadzające gazy połukowe

Kłapy wydmuchowe pozwalają na uwolnienie gorących gazów z każdego przedziału w przypadku zwarcia łukowego w jego wnętrzu. Są one zamontowane na górze każdego pola. Producent rozdzielnic zastosował różne wersje kłap wydmuchowych w zależności od wymaganego stopnia ochrony IP, prądu znamionowego i wytrzymałości zwarciowej.

Kanały odprowadzające gazy połukowe służą usunięciu gorących gazów połukowych do przeznaczonych do tego celu miejsc. Gorące gazy i inne szkodliwe cząsteczki mogą być skierowane do:

- Sąsiadujących pomieszczeń
- Na zewnątrz do strefy z ograniczonym dostępem
- Specjalnego przedziału dekompresyjnego wyposażonego w odpowiednie filtry
- Ponad rozdzielnicę (ze zwróceniem uwagi na wysokość sufitu)

Kanał odprowadzający gazy połukowe jest zamontowany na górze każdego pola i przebiega wzdłuż całej rozdzielnic. Ciśnienie wytworzone przez wewnętrzne zwarcie łukowe w przedziale otwiera kłapy wydmuchowe, pozwalając na uwolnienie gazów do kanału, a następnie do przeznaczonego do tego miejsca. Kompletny system ewakuacji gazów połukowych dla każdej instalacji rozdzielnic jest oferowany dodatkowo.



Przykład rozwiązania kłap wydmuchowych



Prąd znamionowy ≤ 1250 A
Pojedynczy arkusz blachy



Prąd znamionowy > 1250 A
Żaluzja plus siatka



2.10 Drzwi

Malowane proszkowo drzwi rozdzielnic MILE są wykonane z ocynkowanej stali. Gwarantuje to sztywność konstrukcji i odporność na uderzenia mechaniczne. Mocne zawiasy i klamka zapewniają wygodne i pewne zamykanie. Okienko inspekcyjne – wziernik wykonane jest z hartowanego szkła dla zapewnienia bezpieczeństwa obsługi.

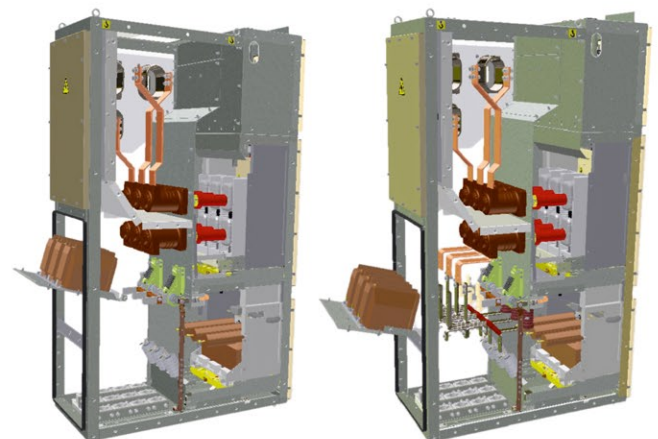
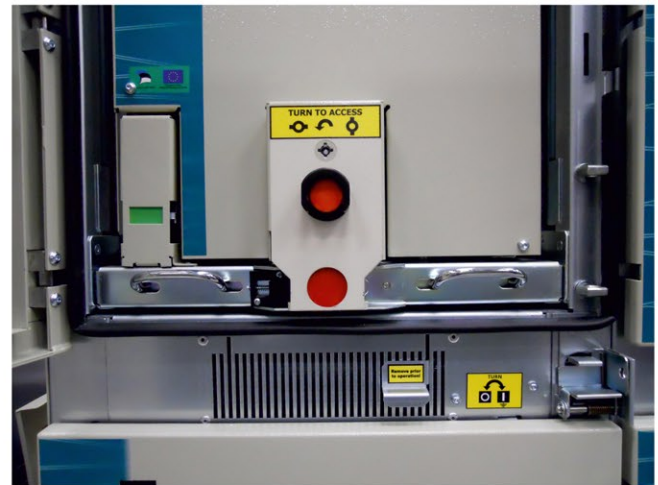
2.11 Obieg naturalnej wentylacji

Wokół wyłącznika został utworzony obieg naturalnej cyrkulacji powietrza w celu chłodzenia wyłącznika w czasie pracy z wysokimi prądami lub w wysokiej temperaturze otoczenia. Chłodne powietrze jest zasysane pod wyłącznikiem, przechodzi pod spodem, następnie wokół torów prądowych i jest odprowadzane przez kanał wydmuchowy. W przypadku wewnętrznego wyładowania łukowego zwrotny strumień powietrza wywołany przez ciśnienie w przedziale natychmiast zamyka specjalny zawór zwrotny w płycie pośredniej pod wyłącznikiem, zapobiegając w ten sposób zranieniu obsługi wskutek wyrzutu gorących gazów. Jeśli klapy wydmuchowe wykonane są w postaci żaluzji, są one wtedy wykorzystane jako element obiegu chłodzącego.

2.12 Obsługa

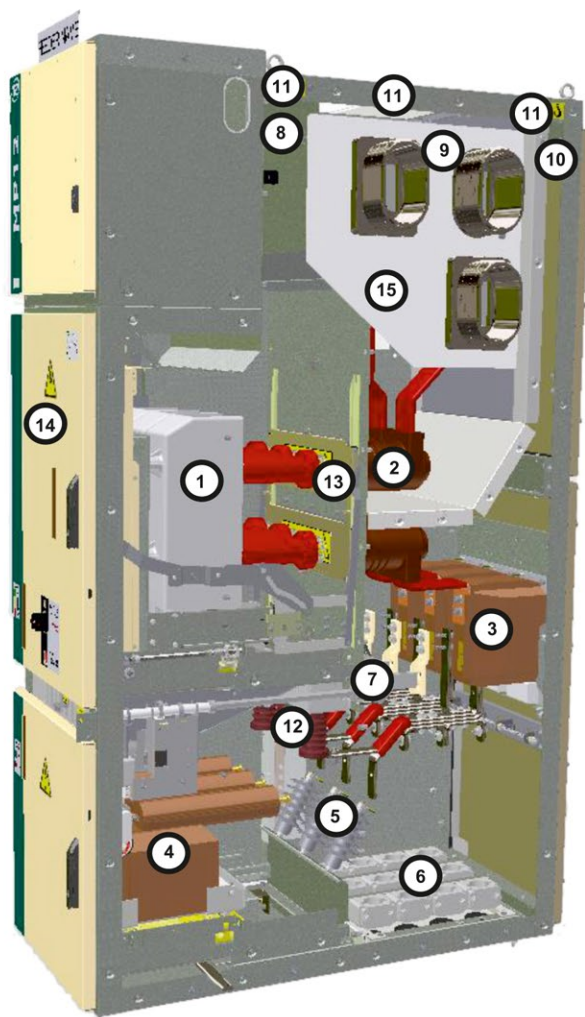
W celu ułatwienia dostępu do przekładników prądowych w przedziale kablowym zostały one zamontowane na obrotowej płycie montażowej. Obrotowa płyta montażowa przekładnika prądowego może zostać odchylona.

- 1) Wykorzystując środkowe śruby w przypadku dostępu do przekładnika
- 2) Wykorzystując niższe śruby w przypadku wymiany przekładnika



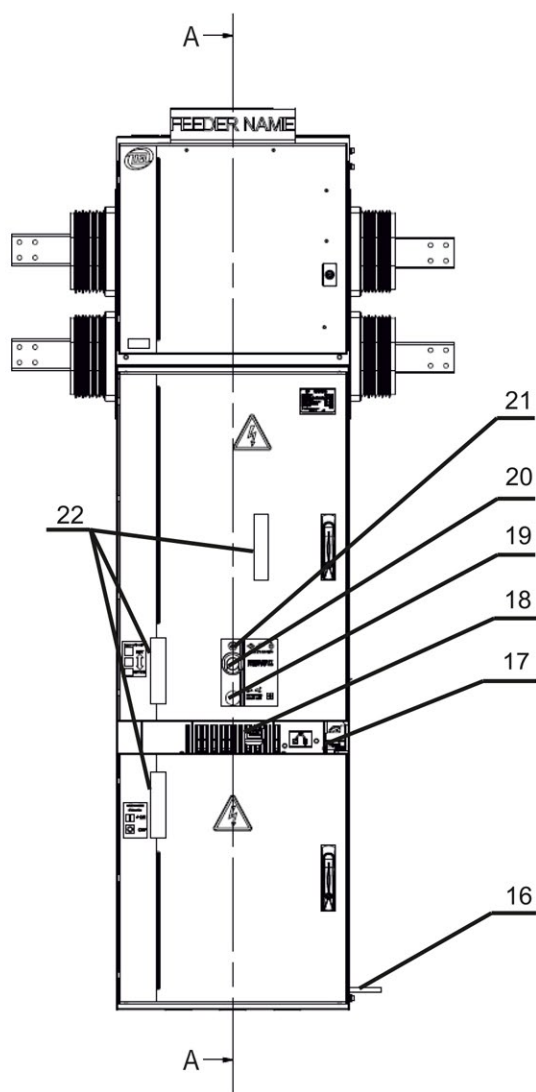
3. KONFIGURACJA ROZDZIELNI

Każda rozdzielnia wewnętrzna składa się różnych ilości i typów pól zawierających łączniki, zabezpieczenia i sterowniki, elementy sygnalizacji i sterowania, połączone ze sobą okablowaniem strukturalnym. Poniżej pokazano podstawową strukturę pola rozdzielczego.

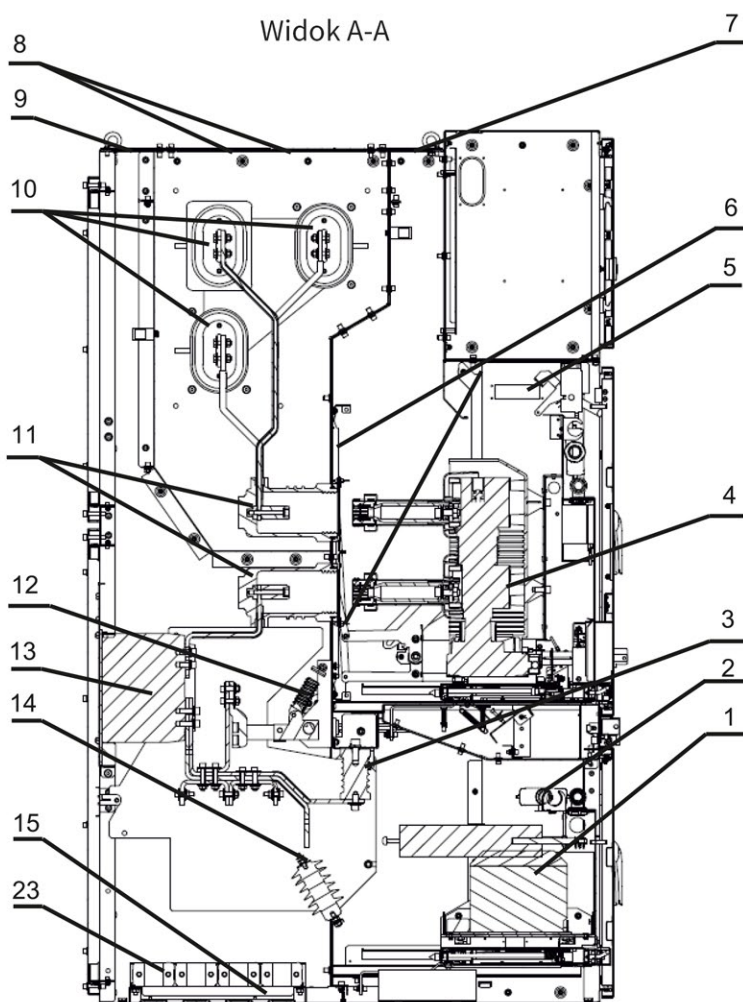


1. Wyłącznik próżniowy	8. Kanał wydmuchowy przedziału wyłącznikowego
2. Izolatory stykowo-przepustowe ze stykami statymi	9. Kanał wydmuchowy przedziału szynowego
3. Przekładniki prądowe	10. Kanał wydmuchowy przedziału kablowego
4. Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi	11. Klapy wydmuchowe
5. Ograniczniki przepięć	12. Izolatory wsporcze z dzielnikiem pojemnościowym (reaktancyjne)
6. Przepusty kablowe (obejmy)	13. Mechanizm zaskon
7. Uziemnik	14. Drzwi przedziału wyłącznikowego z wizjerem
	15. Izolatory przepustowe

Przekrój pola



Widok A-A

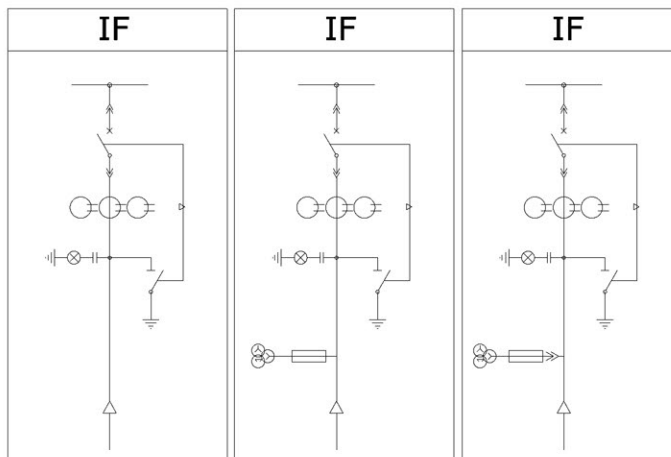
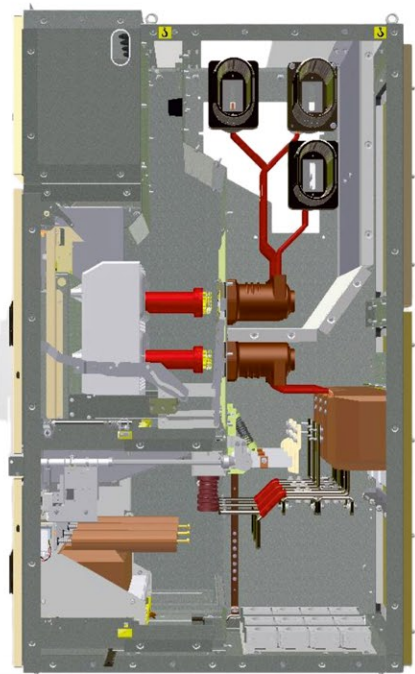


1. Przekładnik napięciowy	12. Uziemnik
2. Gniazdo obwodów wtórnych przekładnika napięciowego	13. Przekładnik prądowy
3. Izolator wsporczy z dzielnikiem pojemnościowym (reaktancyjny)	14. Ogranicznik przepięć
4. Człon wysuwny z wyłącznikiem	15. Dolne przepusty kablowe
5. Gniazdo obwodów wtórnych wyłącznika	16. Główna szyna uziemiająca
6. Mechanizm zaston	17. Gniazdo napędu uziemnika
7. Kłapa wydmuchowa przedziału wyłącznikowego	18. Element obiegu chłodzenia
8. Kłapa wydmuchowa przedziału szynowego	19. Gniazdo napędu członu wysuwnego
9. Kłapa wydmuchowa przedziału kablowego	20. Przycisk awaryjnego (ręcznego) wyłączenia
10. Izolatory przepustowe	21. Mechanizm blokady członu wysuwnego/wyłącznika
11. Izolatory stykowo-przepustowe	22. Wizjery
	23. Obejmy kablowe

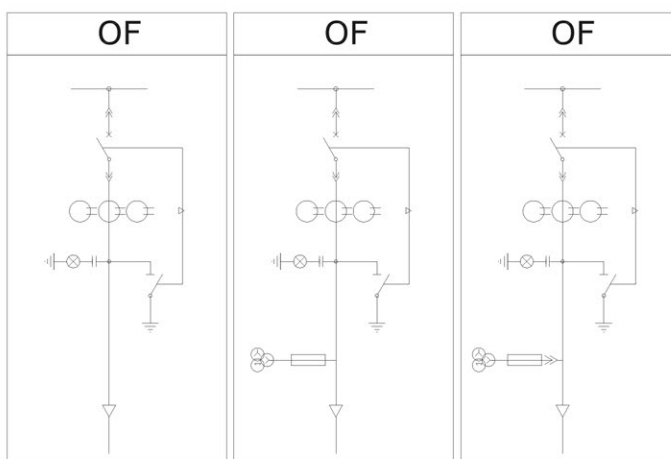
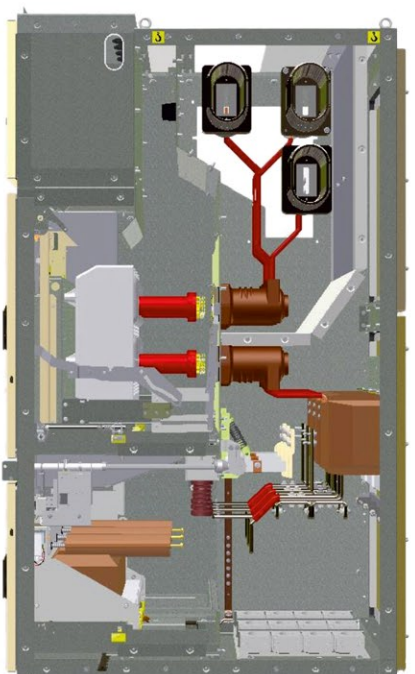
3.1 Typowe pola

Wyposażenie typowych pól pokazano poniżej. Na życzenie mogą zostać zabudowane dodatkowe aparaty i akcesoria.

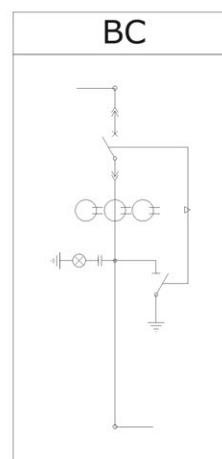
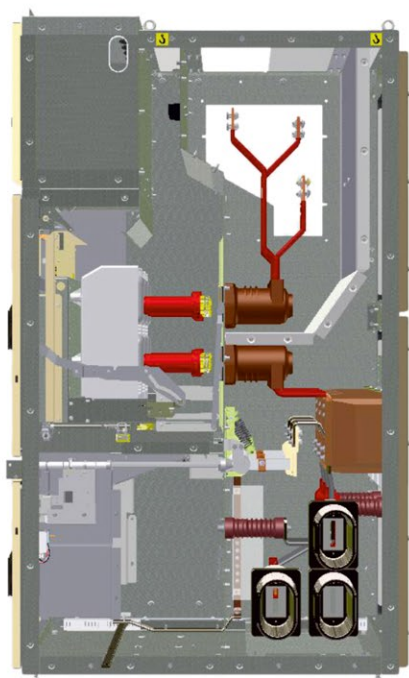
IF - Pole zasilające



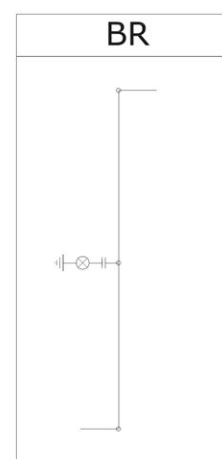
OF - Pole odpyłowe



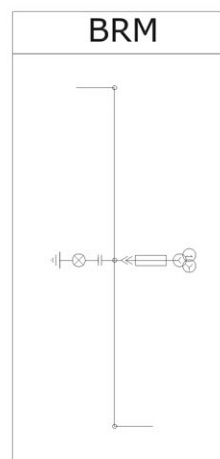
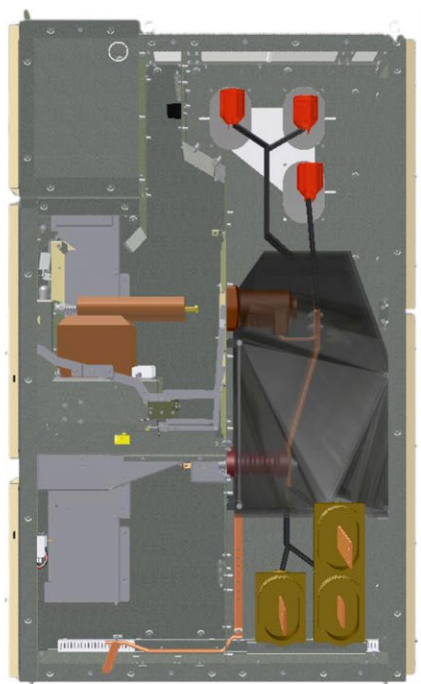
BC - Pole sprzętowe



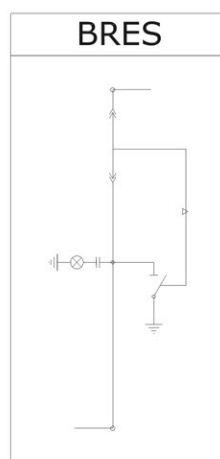
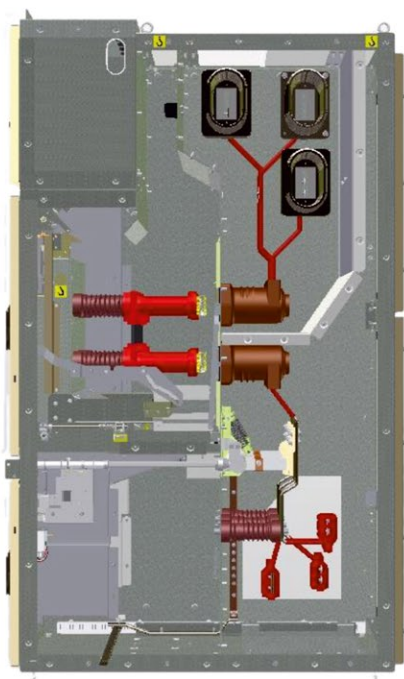
BR - Pole wzniosu



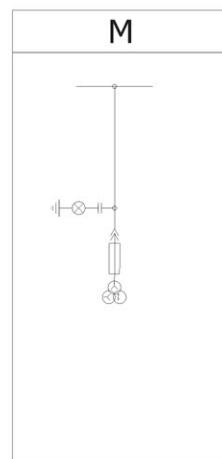
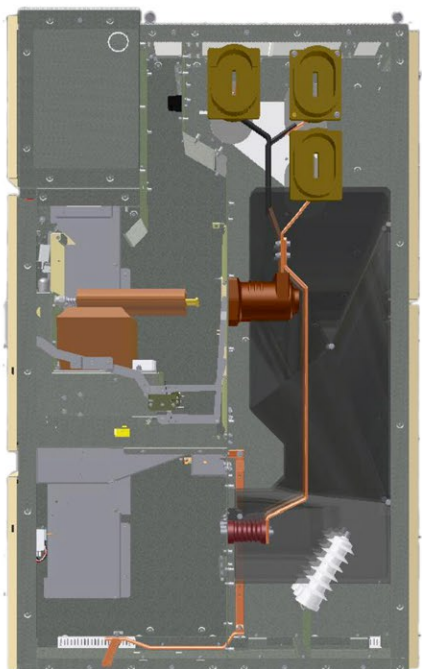
BRM - Pole wzniosu z przekładnikami napięciowymi



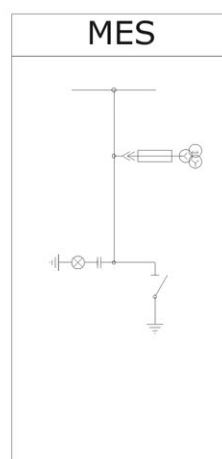
BRES - Pole wzniosu z uziemnikiem



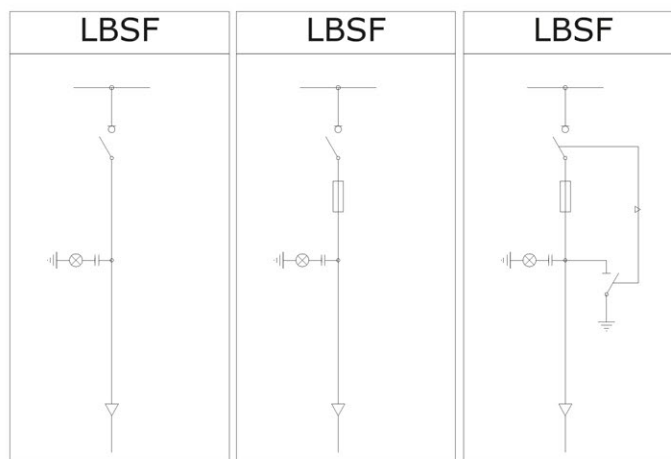
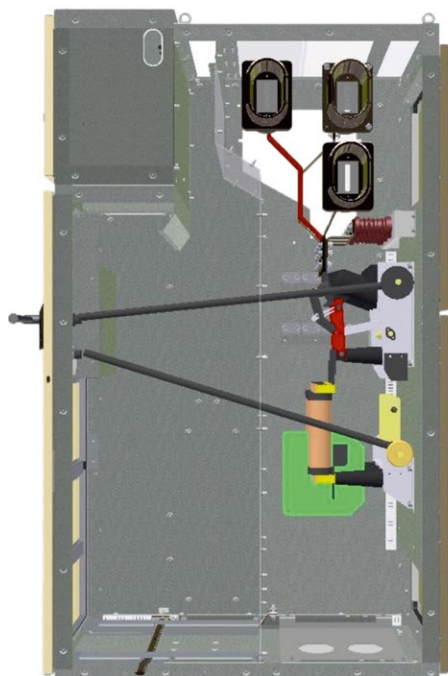
M - Pole pomiarowe



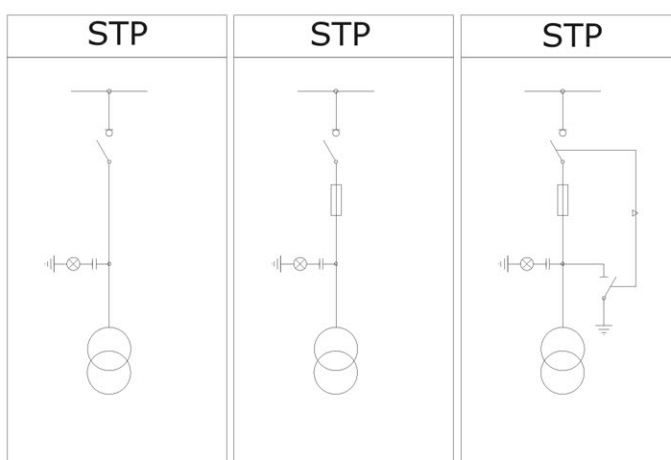
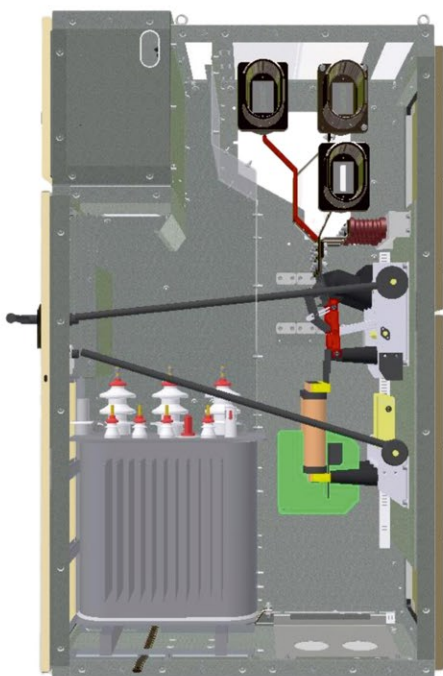
MES - Pole pomiarowe z uziemnikiem



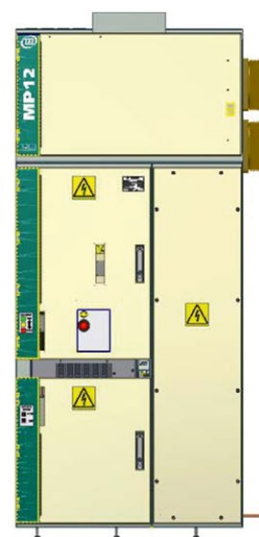
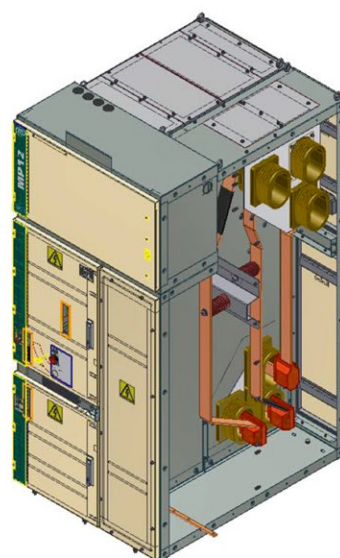
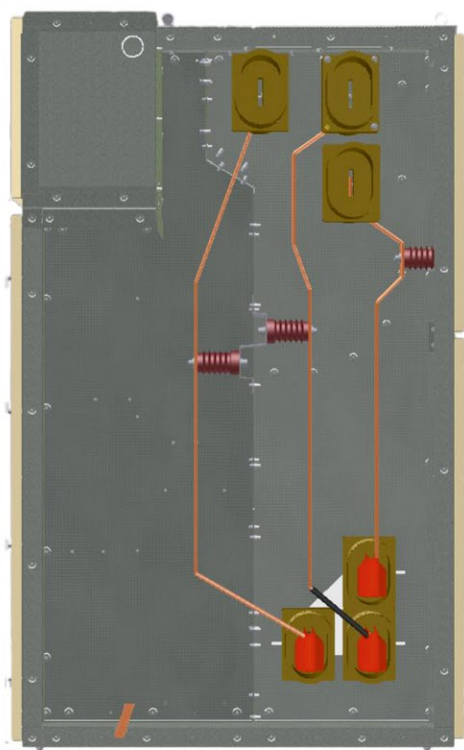
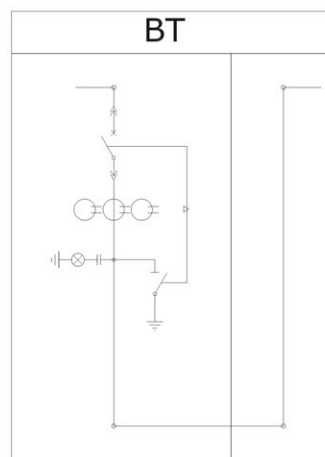
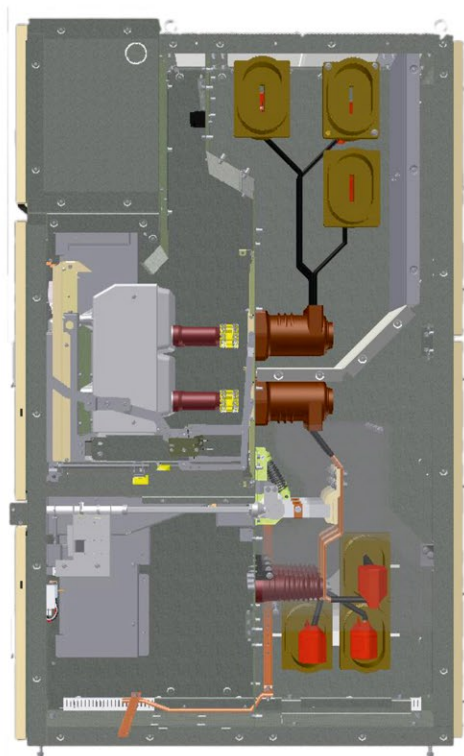
LBSF - Pole rozłącznikowe z bezpiecznikami



STP - Pole potrzeb własnych

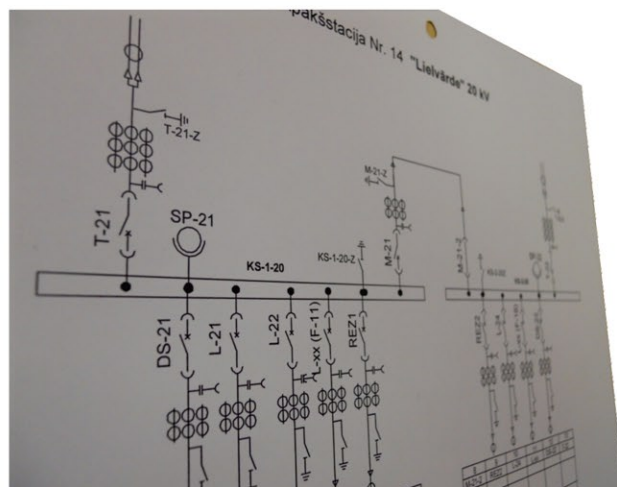


BT - Pole łącznika szyn

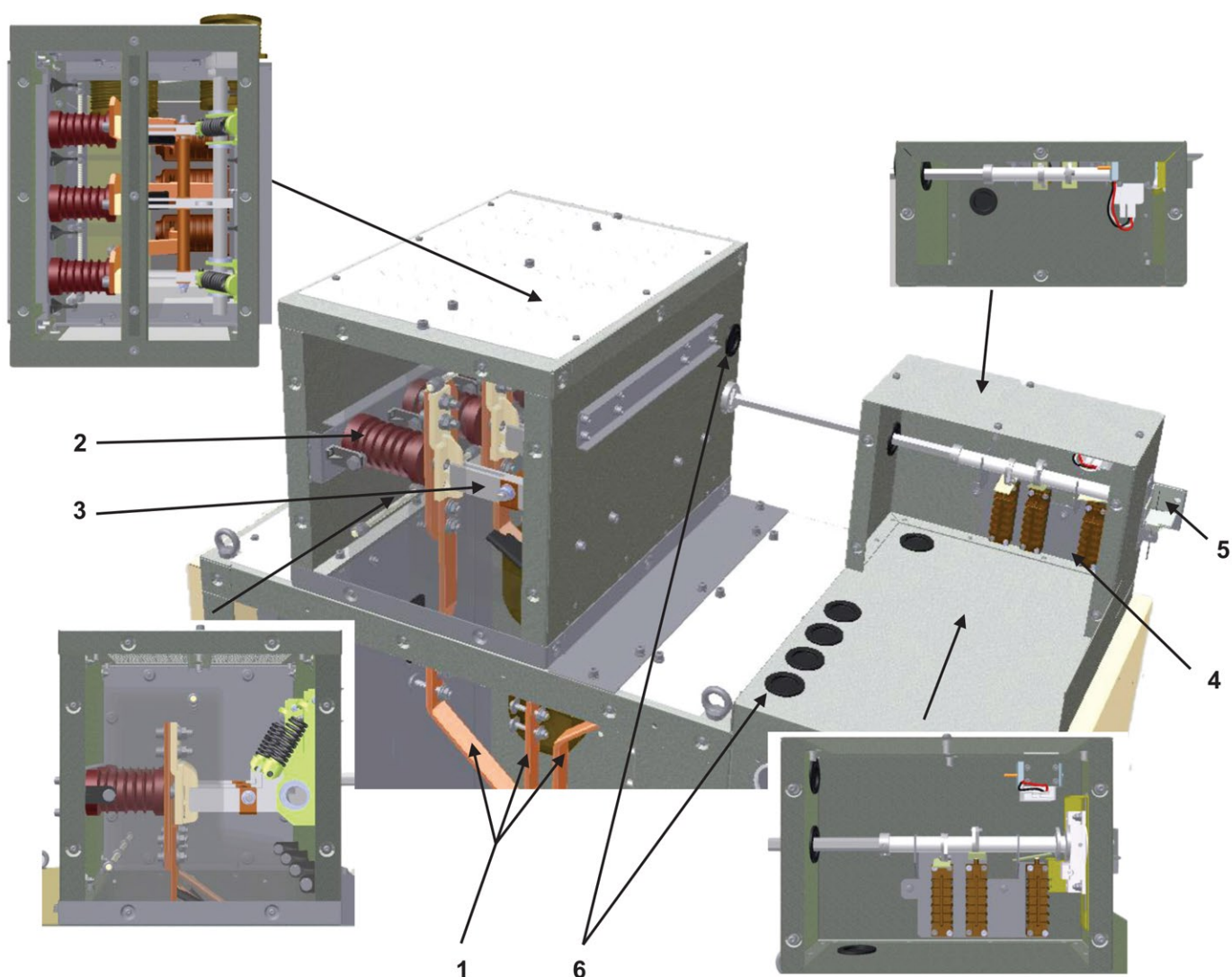


3.2 Specjalna instalacja uziemnika i przekładników

W zależności od obecności konkretnych typów pól i konfiguracji rozdzielnicy uziemnik lub przekładniki napięciowe mogą być instalowane na górze rozdzielnicy. Uziemnik zainstalowany na górze może zostać wyposażony w izolatory reaktancyjne i elektromagnes, w celu stworzenia blokady i wskazania obecności napięcia.

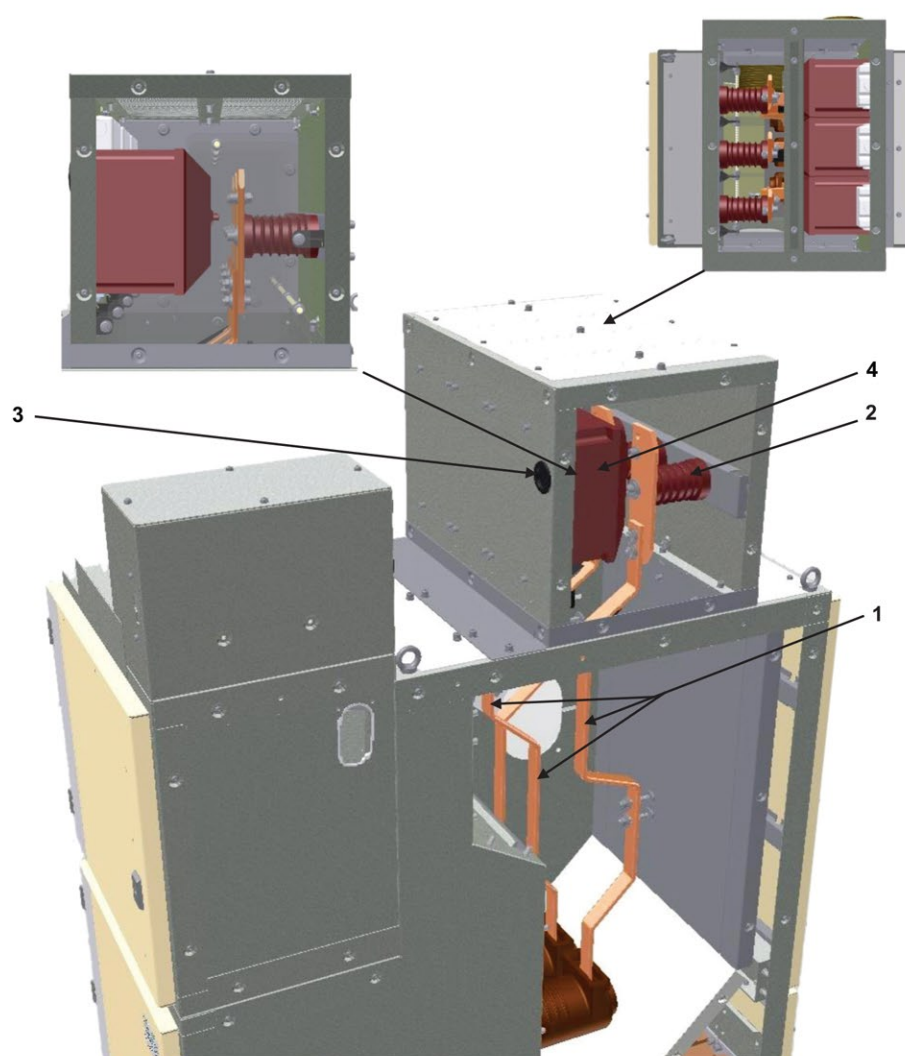


Instalacja uziemnika na górze rozdzielnicy



1. Szyny odgałęźne
2. Izolatory wsporcze
3. Uziemnik
4. Styki pomocnicze uziemnika
5. Gniazdo napędu uziemnika
6. Otwory na kable sterownicze

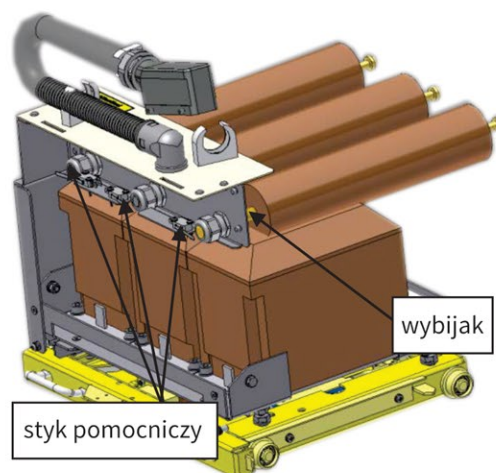
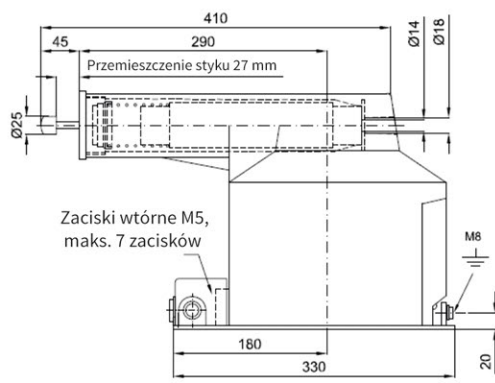
Instalacja przekładników napięciowych na górze rozdzielni



- | |
|--------------------------------|
| 1. Szyny odgałęźne |
| 2. Izolatory wsporcze |
| 3. Otwory na kable sterownicze |
| 4. Przekładniki napięciowe |

3.3 Wskaźnik przepalenia wkładki bezpiecznikowej przekładnika napięciowego

Każdy przekładnik napięciowy może zostać wyposażony we wkładkę bezpiecznikową z sygnalizacją stanu jej przepalenia. W takim przypadku stosowane są specjalne przekładniki napięciowe posiadające w obudowie wkładki odpowiedni otwór do wyprowadzenia specjalnego wybijaka. Wybijak wykonany jest z materiału izolacyjnego. W przypadku przepalenia się wkładki, głowica uderza w wybijak, a ten z kolei zamyka styk pomocniczy i sygnał przepalenia się wkładki jest przekazywany do systemu SCADA.

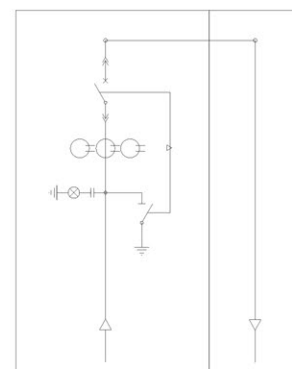
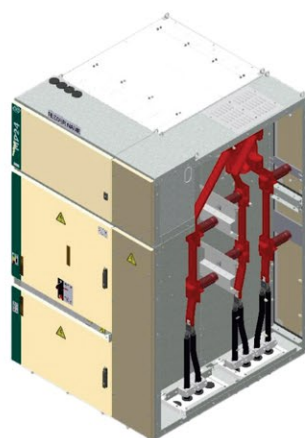
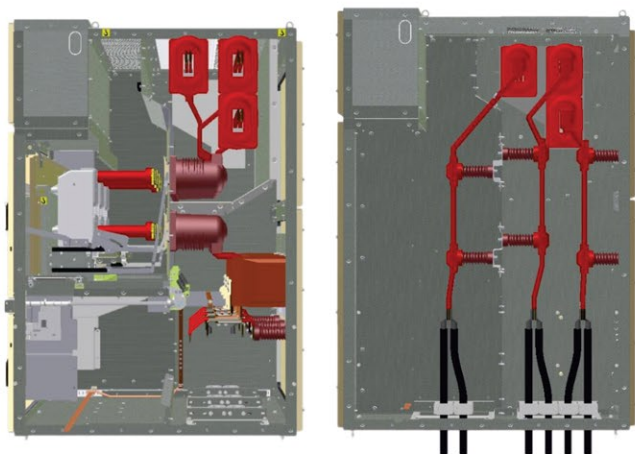


3.4 Przystawki szynowe i mosty szynowe

3.4.1 Przystawki szynowe

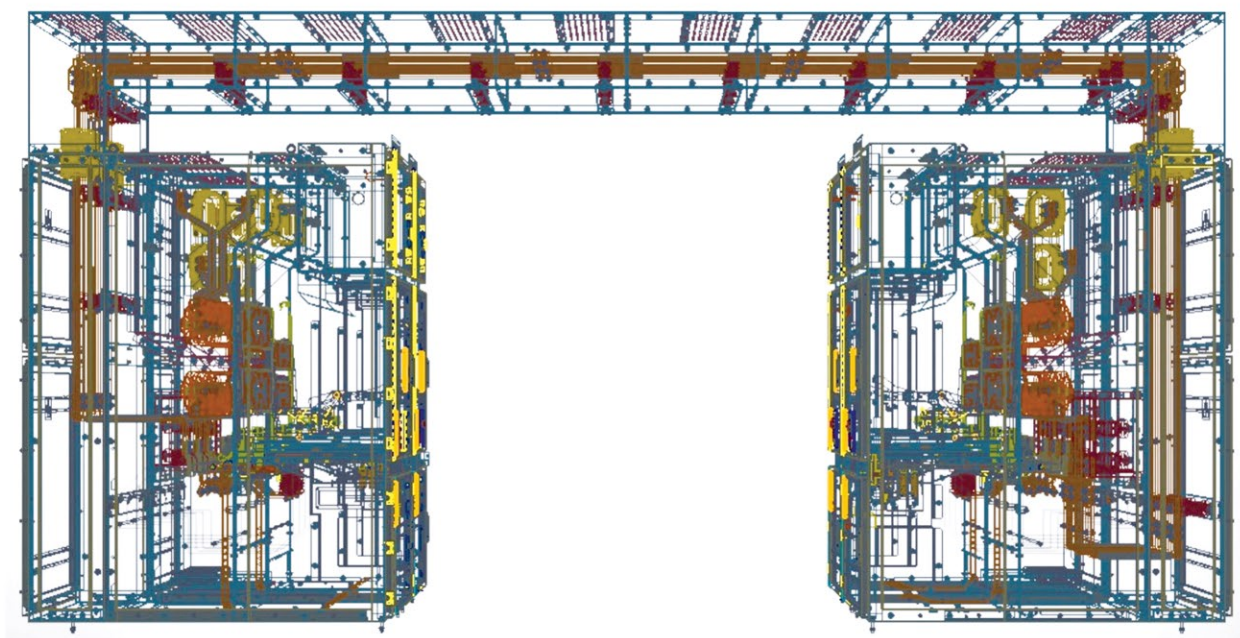
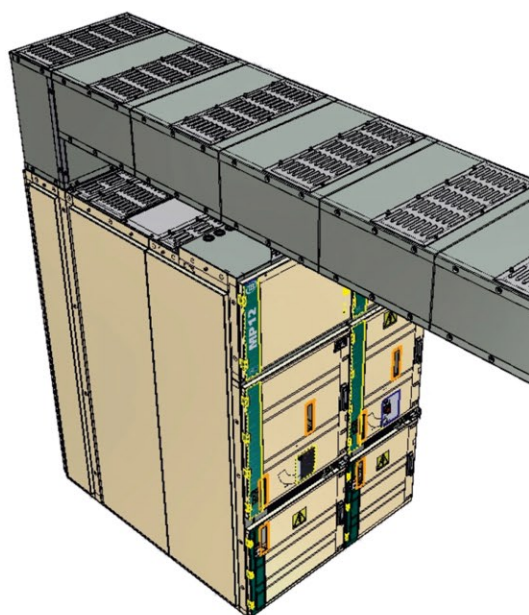
Dla niestandardowych podejść, takich jak boczne lub tylne podejście kablowe lub zasilanie mostem szynowym, dostępne są następujące typy przystawek (adapterów):

- Przystawka tylna - podejście kablowe lub mostem szynowym od tyłu
- Przystawka lewa - podejście kablowe lub mostem szynowym z lewej strony
- Przystawka prawa - podejście kablowe lub mostem szynowym z prawej strony



3.4.2 Mosty szynowe

Połączenie pomiędzy sekcjami rozdzielni może być również zrealizowane za pomocą mostu szynowego. Typowo do wyprowadzenia szyn głównych z rozdzielni do mostu szynowego wykorzystywana jest przystawka tylna. Most szynowy projektowany jest indywidualnie dla każdej instalacji.



4. DANE TECHNICZNE

Producent gwarantuje dotrzymanie parametrów znamionowych w następujących warunkach pracy zgodnie z PN-EN 60721-2-1: Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Część 2-1: Warunki środowiskowe występujące w przyrodzie -- Temperatura i wilgotność.

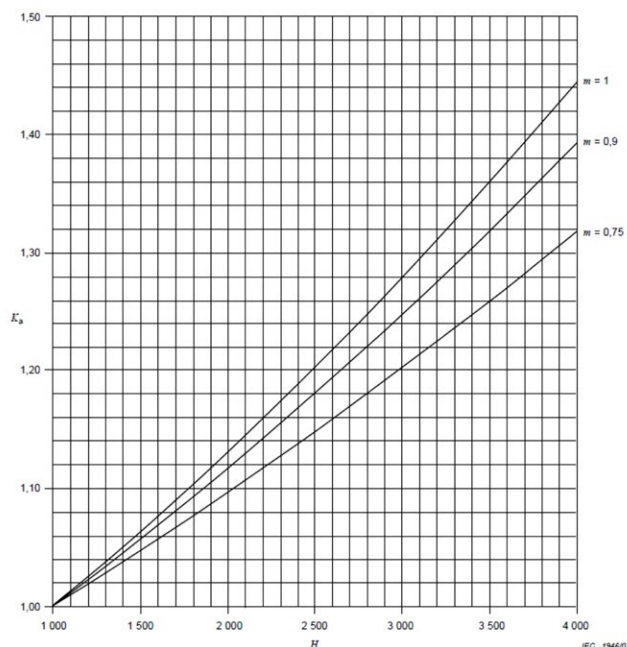
Parametr	Wartość
Minimalna temperatura otoczenia	-25 °C*
Maksymalna temperatura otoczenia	+55 °C**
Maksymalna wysokość powyżej poziomu morza	1000 m***
Wilgotność względna	95%

* Wartość jest ograniczona przez przekładniki

** PN-EN 62271-200 ogranicza górny próg temperatury otoczenia do +40 °C

*** dla instalacji na wysokości powyżej 1000 m. n.p.m. wytrzymałość izolacji jest obliczana poprzez wymnożenie znamionowego poziomu izolacji przez współczynnik K_a zgodnie z PN-EN 62271-1.

Środowisko pracy musi być wolne od kurzu, pyłu, wylęgów lub dymów, palnych gazów, pary lub soli, substancji powodujących korozję.



Parametr	SG15_Mile		SG25_Mile
Napięcie znamionowe, kV	12	17.5	24
Napięcie znamionowe izolacji, kV	12	17.5	24
Częstotliwość znamionowa, Hz	50/60	50/60	50/60
Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej, 1min, kV	28(42*)	38(42*)	50
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane (1,2/50us)	75	95	125
Prąd znamionowy szyn głównych, A	1250; 2000; 2500; 3150	1250; 2000; 2500; 3150	1250; 1600
Prąd znamionowy wyłączalny, kA	20, 25, 31.5	20, 25, 31.5	16; 20, 25
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany, (3s), kA	20, 25, 31.5	20, 25, 31.5	16; 20, 25
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany, kA	52; 63; 82	52; 63; 82	42; 52; 63
Napięcie znamionowe obwodów pomocniczych, V			
DC	24; 48; 110; 125; 220	24; 48; 110; 125; 220	24; 48; 110; 125; 220
AC	100-230	100-230	100-230
Poziom izolacji	Normalny	Normalny	Normalny
Typ izolacji	Powietrze	Powietrze, termokurczliwa	Powietrze, termokurczliwa
Klasa IAC (PN-EN 62271-200)	AFLR 31.5 kA/1s	AFLR 31.5 kA/1s	AFLR 25 kA/1s
Kategoria ciągłości pracy LSC	LSC2B	LSC2B	LSC2B
Klasa przegród	PM	PM	PM
Izolacja szyn głównych	Częściowo izolowane	Izolowane	Izolowane
Obsługa	Dostęp front/front-tył	Dostęp front/front-tył	Dostęp front/front-tył
Sterowanie	lokalne/zdalne	lokalne/zdalne	lokalne/zdalne
Wysokość, mm	2356**	2356**	2356**
Wysokość, mm (podwyższony przedział n/n)	2566**	2566**	2566**
Szerokość, mm			
600	630..1250 A	630..1250 A	-
750	630..2000 A	630..2000 A	630..1250 A
1000	2001..2500 A	2001..2500 A	630..1600 A
Głębokość, mm	1355	1355	1590
Stopień Ochrony IP	IP4X (IP41 na żądanie)	IP4X (IP41 na żądanie)	IP4X (IP41 na żądanie)

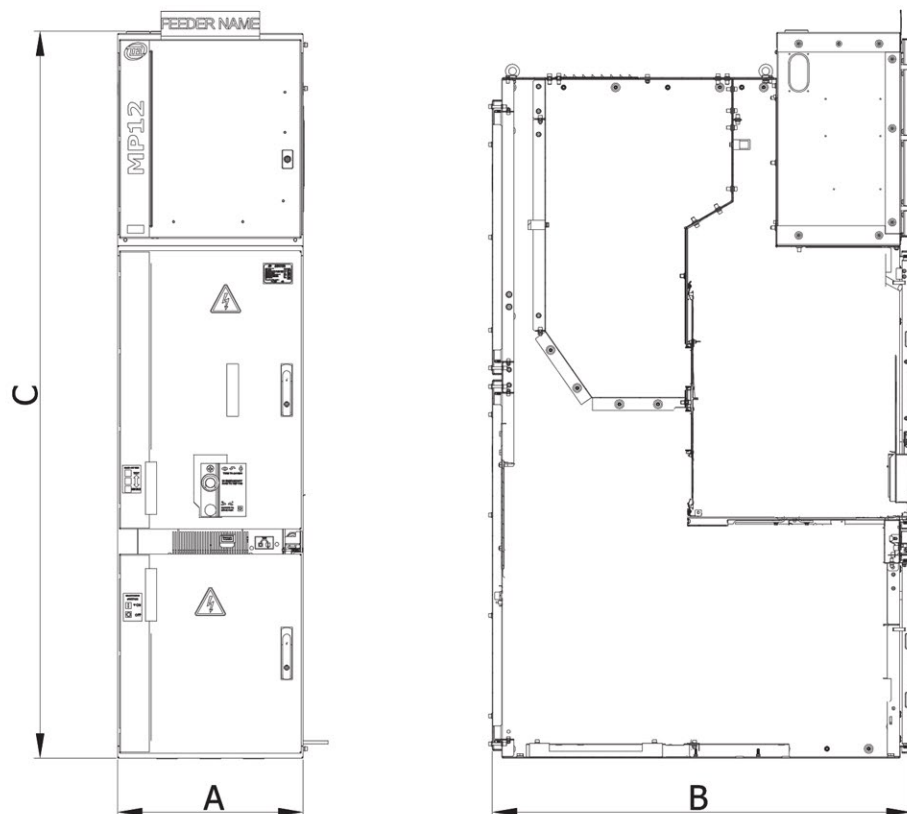
* wartości przy izolowanych szynach głównych i segmentowych dla normy GOST

** bez tabliczki z nazwą odpływu

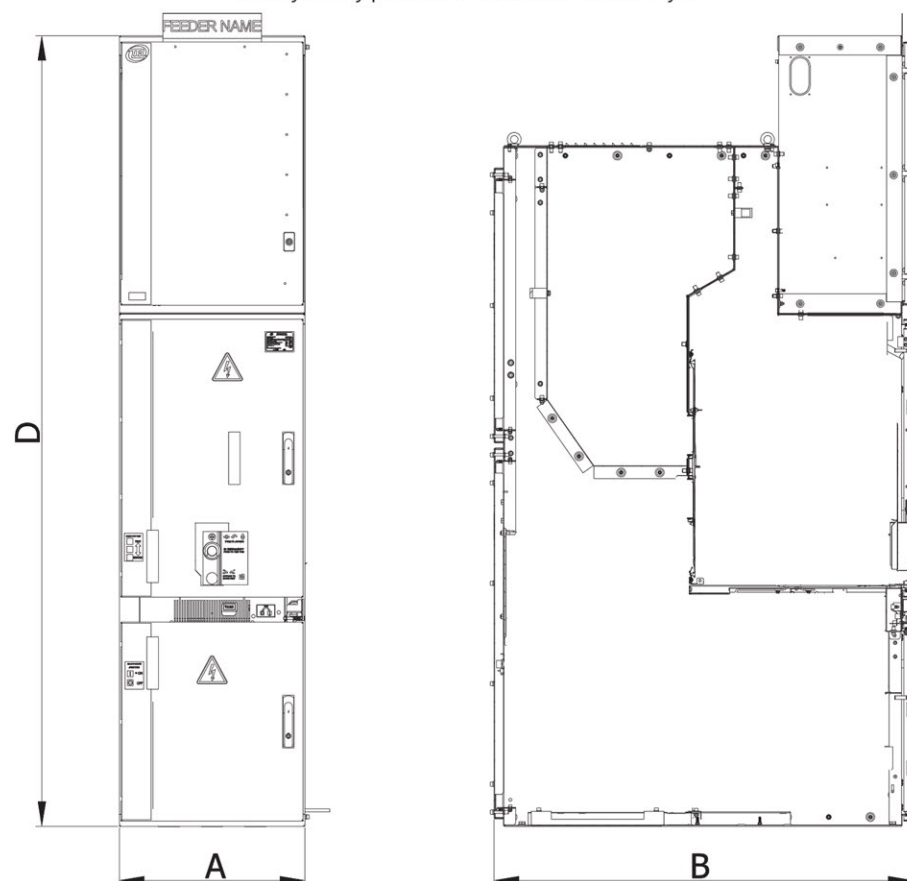
5. WYMIARY ZEWNĘTRZNE



Standardowa wysokość przedziału obwodów sterowniczych



Podwyższony przedział obwodów sterowniczych



Typ rozdzielnic	Szerokość A, mm	Głębokość, B mm	Wysokość, C mm	Wysokość, D mm (podwyższony przedział obwodów sterowniczych)
SG15_Mile	600, 750, 1000	1355	2356*	2566*
SG25_Mile	750, 1000	1590	2356*	2566*

* – bez tabliczki z nazwą pola

SG15_MILE

Głębokość (mm)	1355			
Wysokość (mm)	2356			
Szerokość (mm)	1000			
	750			
	600			
Waga (kg)	780		930	1050
Prąd znamionowy	630	1250	2000	2500/ 3150
IF				
OF				
BC				
BR				
BRES				
BRM				
BT**				
M***				
MES***				
LBSF*				
STP*				

* – pola STP i LBSF maksymalny prąd 630A

** – szerokość pola BT od 1000mm

*** – pola MES i M są dostępne o szerokości 600mm

SG25_MILE

Głębokość (mm)	1590		
Wysokość (mm)	2356		
Szerokość (mm)			
	750	1000	
Waga (kg)	800		1100
Prąd znamionowy	630	1250	1600
IF			
OF			
BC			
BR			
BRES			
BRM			
BT**			
M			
MES			
LBSF*			
STP			

6. WYPOSAŻENIE

6.1 Kasety

Następujące wyposażenie może zostać umieszczone na członie wysuwym w zależności od jego funkcji: wyłącznik, przekładniki napięciowe, zwiernik. Aparaty te są umieszczone na ruchomej metalowej kasecie. Kasety posiada specjalne kółka pozwalające na przemieszczanie aparatów wewnątrz przedziału przy zamkniętych drzwiach. Aparaty umieszczone na kasecie są skutecznie uziemione poprzez ślizgowy styk uziemiający i metalową konstrukcję pola. Człon wysuwny może być poruszany ręcznie dźwignią napędu lub za pomocą napędu silnikowego. Wjazd i wyjazd członu wysuwego można zainicjować sygnałem elektrycznym lokalnie lub zdalnie.



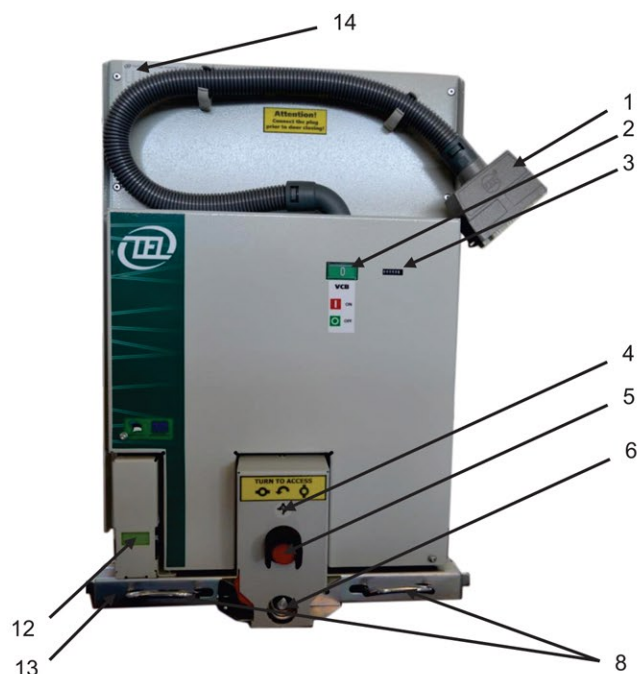
6.2 Wyłączniki do zabudowy na kasecie

Producent rozdzielnic MILE skonstruował wyłącznikowe człony wysuwne o napięciach 12-24 kV 50/60 Hz. Jako standardowe rozwiązanie stosowane są moduły łączeniowe ISM 15(25) w wersji LD lub Shell. Na życzenie klienta mogą być zastosowane wyłączniki innych typów od innych producentów.



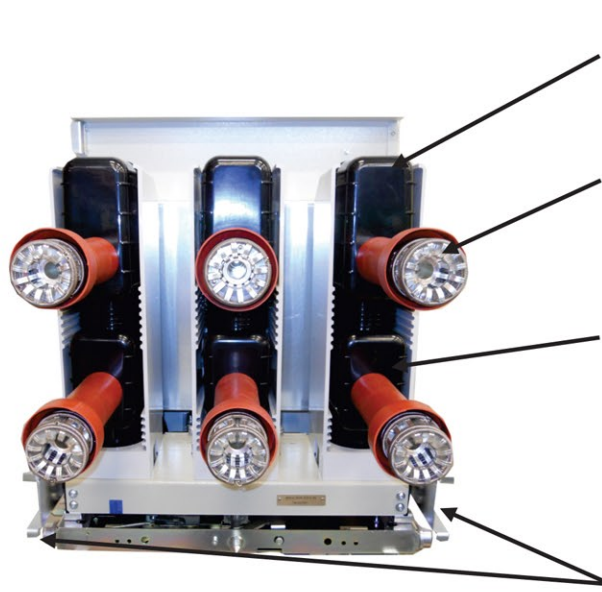
Wyłącznikowy człon wysuwny rozdzielnic MILE przeszedł pozytywnie badania typu dla rozdzielni typu „metal clad” zgodnie z: **PN-EN 62271-100: Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.**

6.2.1 Człon wysuwny z wyłącznikiem



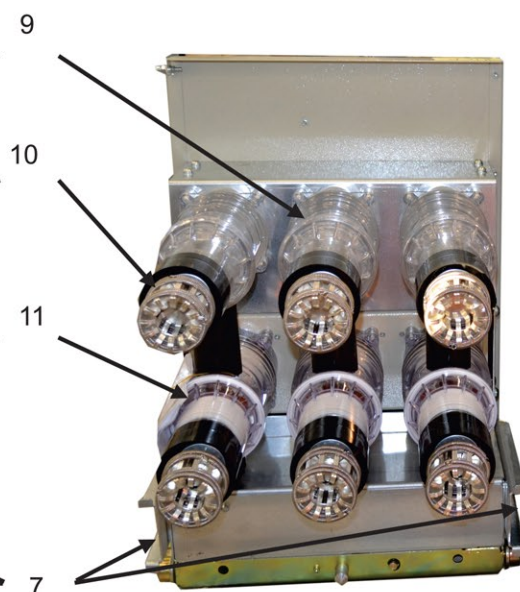
Wyłącznikowy człon wysuwny MILE - widok od przodu

1. Kabel sterowniczy z wtyką obwodów wtórnych
2. Wskaźnik położenia styków głównych wyłącznika
3. Licznik zadziałań
4. Blokada wyłącznika/członu wysuwnego
5. Przycisk ręcznego wyłączenia
6. Gniazdo ręcznego napędu członu wysuwnego
7. Prowadnice zaston
8. Uchwyty członu wysuwnego
9. Osłony izolacyjne
10. Styki ruchome tulipanowe
11. Wyłącznik
12. Mechaniczny wskaźnik położenia członu wysuwnego
13. Wózek jezdny
14. Tabliczka znamionowa członu wysuwnego



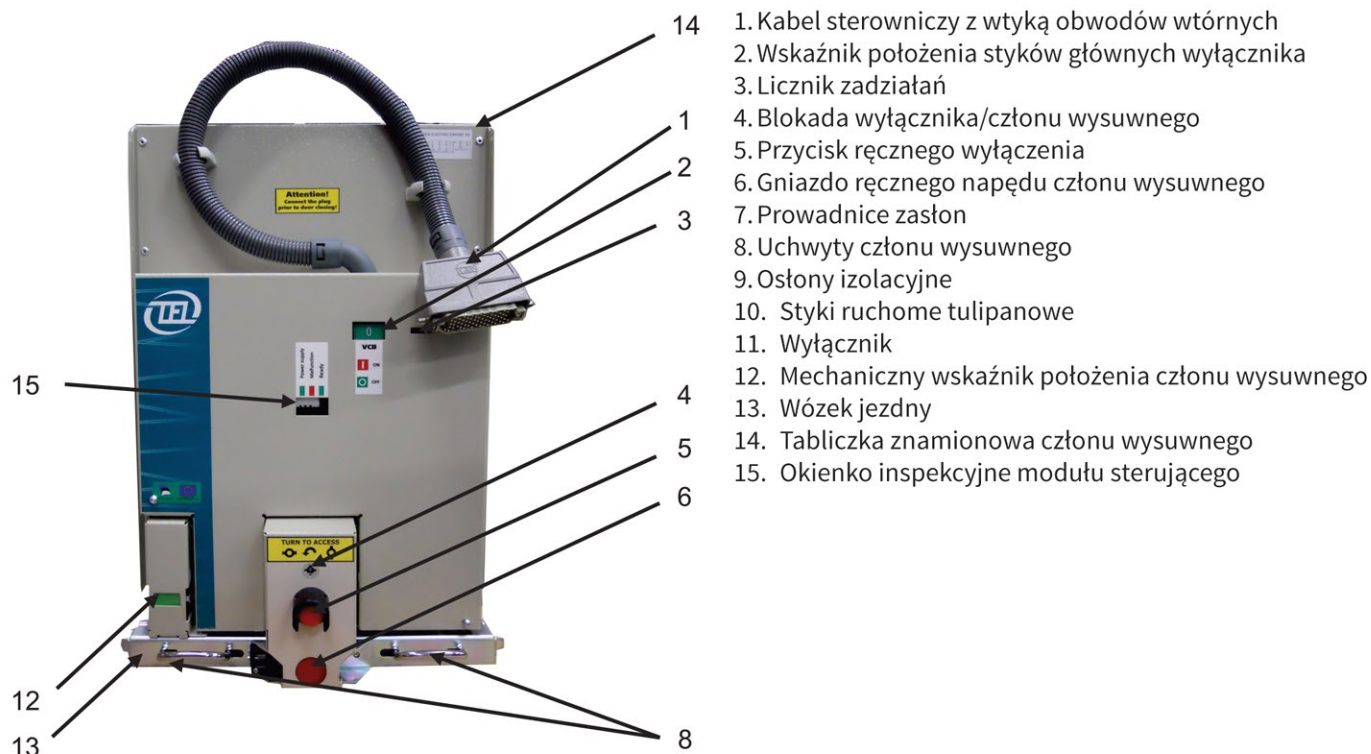
Człon wysuwny z wyłącznikiem w wersji „Shell”
– widok od tyłu

Napięcie znamionowe - 17.5kV
Prąd znamionowy - 1250A
Prąd wyłączalny - 31,5kA
Podziałka - 210 mm
Bez modułu sterującego

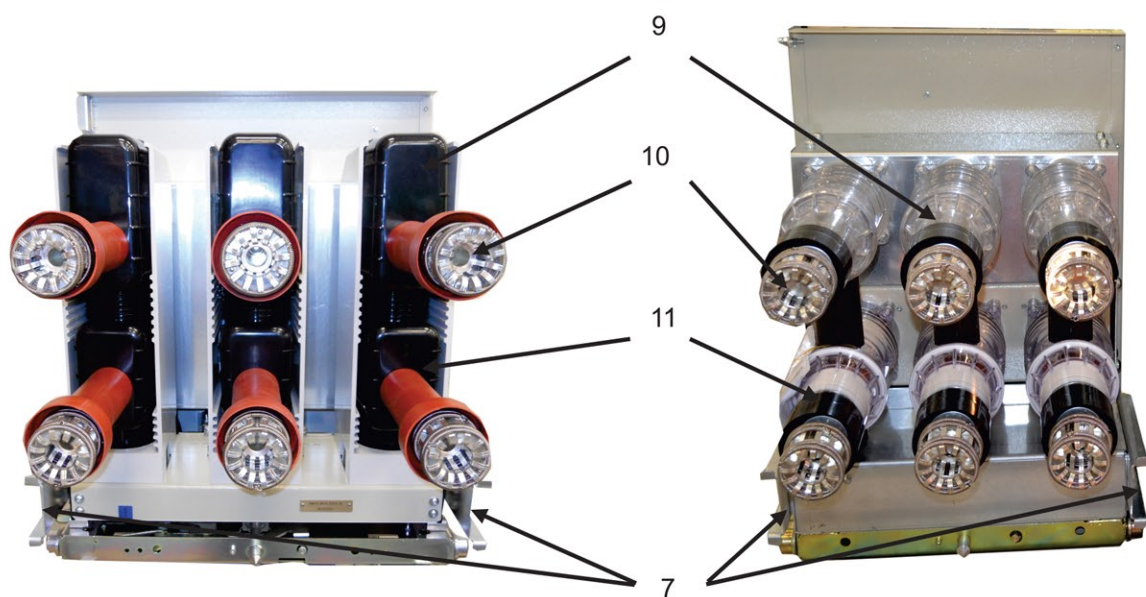


Człon wysuwny z wyłącznikiem w wersji „LD”
– widok od tyłu

Napięcie znamionowe - 17.5kV
Prąd znamionowy - 630A
Prąd wyłączalny - 20kA
Podziałka - 210 mm
Bez modułu sterującego



Wyłącznikowy człon wysuwny MILE z wbudowanym modułem sterującym - widok od przodu



Człon wysuwny z wyłącznikiem w wersji „Shell”
 – widok od tyłu

Napięcie znamionowe - 17.5kV

Prąd znamionowy - 1250A

Prąd wyłączalny - 31,5kA

Podziałka - 210 mm

Z wbudowanym modułem sterującym

Człon wysuwny z wyłącznikiem w wersji „LD”
 – widok od tyłu

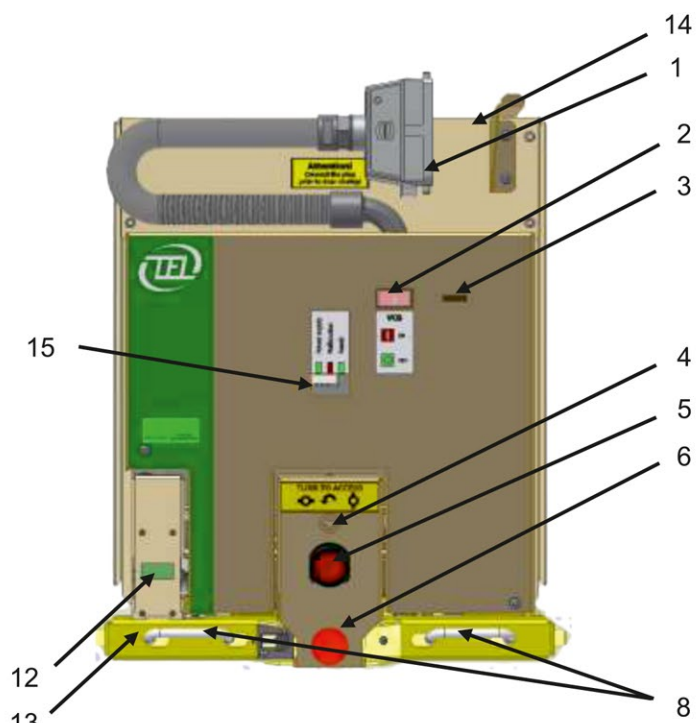
Napięcie znamionowe - 17.5kV

Prąd znamionowy - 630A

Prąd wyłączalny - 20kA

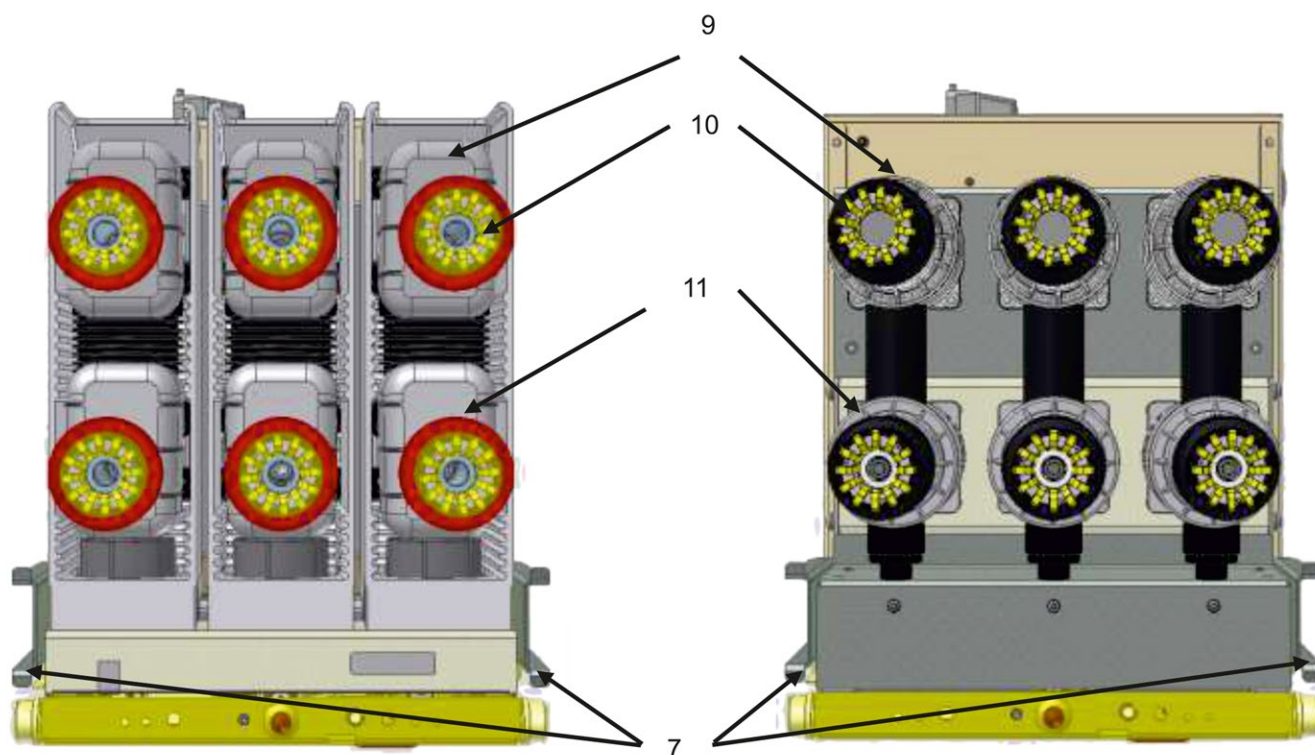
Podziałka - 150 mm

Z wbudowanym modułem sterującym



1. Kabel sterowniczy z wtyką obwodów wtórnych
2. Wskaźnik położenia styków głównych wyłącznika
3. Licznik zadziałań
4. Blokada wyłącznika/członu wysuwnego
5. Przycisk ręcznego wyłączenia
6. Gniazdo ręcznego napędu członu wysuwnego
7. Prowadnice zaston
8. Uchwyty członu wysuwnego
9. Osłony izolacyjne
10. Styki ruchome tulipanowe
11. Wyłącznik
12. Mechaniczny wskaźnik położenia członu wysuwnego
13. Wózek jezdny
14. Tabliczka znamionowa członu wysuwnego
15. Okienko inspekcyjne modułu sterującego

12
13 Wyłącznikowy człon wysuwny do rozdzielnic MILE z kasetą kompatybilną z innymi wyłącznikami w tym z wyłącznikiem ABB VD4 i wbudowanym modułem sterującym - widok od przodu



Człon wysuwny z wyłącznikiem w wersji „Shell” z kasetą kompatybilną z wyłącznikiem VD4 prod. ABB – widok od tyłu

Napięcie znamionowe - 17,5 kV

Prąd znamionowy - 2000 A

Prąd wyłączalny - 31,5 kA

Podziałka - 210 mm

Z wbudowanym modułem sterującym

Człon wysuwny z wyłącznikiem w wersji „LD” z kasetą kompatybilną z wyłącznikiem VD4 prod. ABB – widok od tyłu

Napięcie znamionowe - 17,5 kV

Prąd znamionowy - 630 A

Prąd wyłączalny - 20 kA

Podziałka - 210 mm

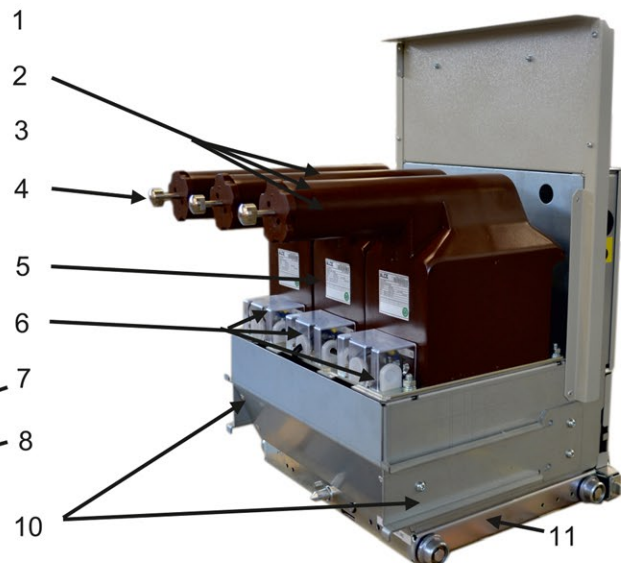
Z wbudowanym modułem sterującym

6.2.2 Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi



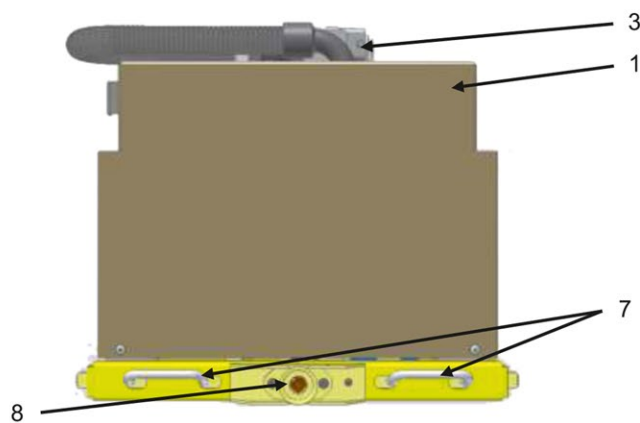
Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi do przedziału wyłącznikowego - widok od przodu
Napięcie znamionowe 17,5 kV
Podziałka 150 mm
bezpieczniki

1. Tabliczka znamionowa członu wysuwnego
2. Przekładniki napięciowe
3. Kabel sterujący z wtyką obwodów wtórnych
4. Styk przekładnika napięciowego
5. Tabliczka znamionowa przekładnika napięciowego
6. Zaciski uzwojeń wtórnych przekładników chronione plastikowymi osłonami



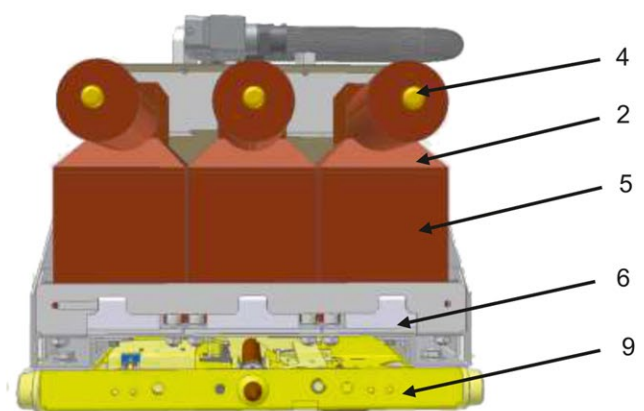
Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi do przedziału wyłącznikowego - widok od tyłu

7. Uchwyty członu wysuwnego
8. Gniazda napędu członu wysuwnego
9. Mechaniczny wskaźnik położenia członu wysuwnego
10. Prowadnice zastłon
11. Wózek jezdny



Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi dla przedziału kablowego - widok od przodu
Napięcie znamionowe 17,5 kV
Podziałka 150 mm
bezpieczniki

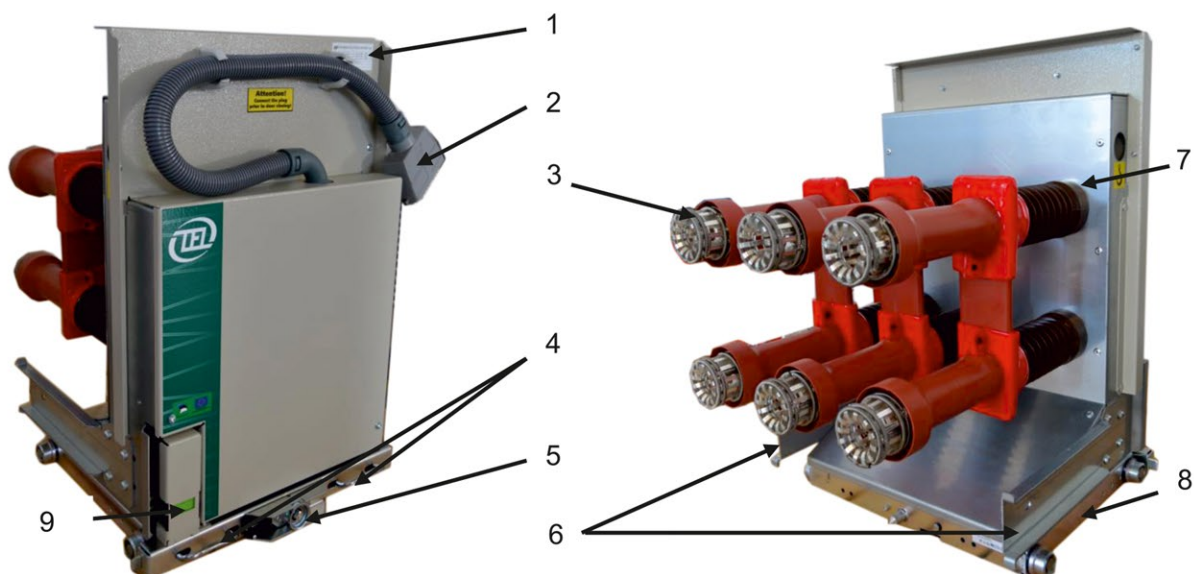
1. Tabliczka znamionowa członu wysuwnego
2. Przekładniki napięciowe z bezpiecznikami
3. Kabel sterujący z wtyką obwodów wtórnych
4. Styk przekładnika napięciowego
5. Tabliczka znamionowa przekładnika napięciowego



Człon wysuwny z przekładnikami napięciowymi dla przedziału kablowego - widok od tyłu

6. Zaciski uzwojeń wtórnych przekładników chronione plastikowymi osłonami
7. Uchwyty członu wysuwnego
8. Gniazdo napędu członu wysuwnego
9. Wózek jezdny

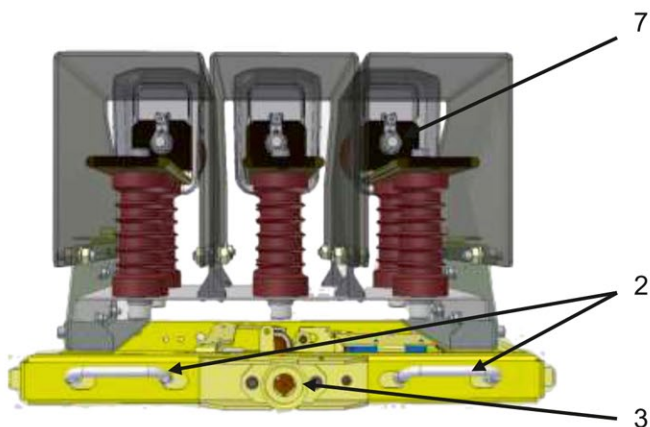
6.2.3 Człon wysuwny ze zwiernikiem



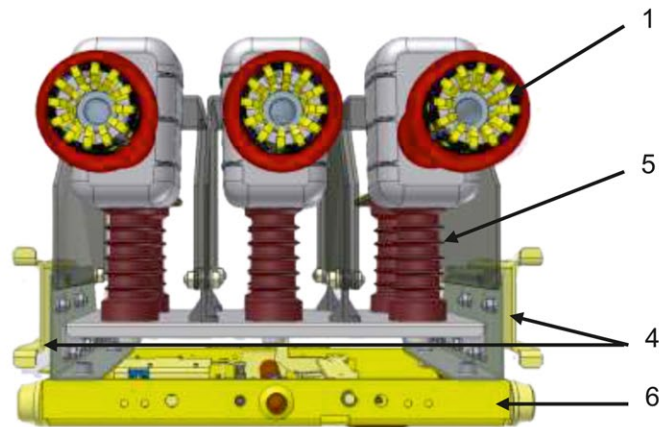
Człon wysuwny bez wyłącznika ze zwiernikiem
Napięcie znamionowe 17,5 kV
Prąd znamionowy 2000 A
Podziałka 210 mm

1. Tabliczka znamionowa członu wysuwnego
2. Kabel sterujący z wtyką obwodów wtórnych
3. Styki ruchome tulipanowe
4. Uchwyty członu wysuwnego
5. Gniazdo napędu członu wysuwnego
6. Prowadnice zaston
7. Izolatory wsporcze
8. Wózek jezdny
9. Mechaniczny wskaźnik pozycji członu wysuwnego

6.2.4 Testowy człon wysuwny



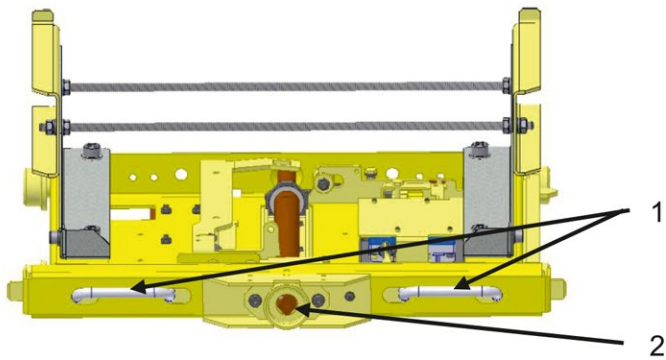
Testowy człon wysuwny umożliwiający wykonanie badania kabli - widok od przodu
Napięcie znamionowe 17,5 kV
Prąd znamionowy – 1250 A
Podziałka 150 mm



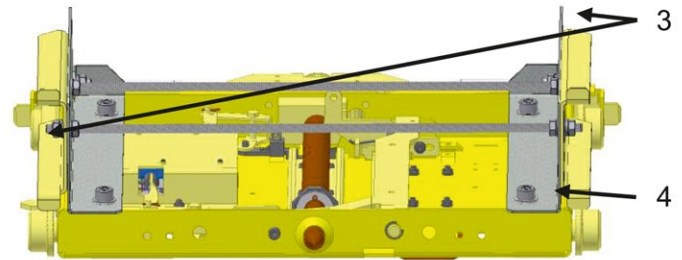
Testowy człon wysuwny umożliwiający wykonanie badania kabli - widok od tyłu

1. Styki ruchome
2. Uchwyty członu wysuwnego
3. Gniazdo napędu członu wysuwnego
4. Prowadnice zaston
5. Izolatory wsporcze
6. Wózek jezdny
7. Prądowe styki pomiarowe

6.2.5 Serwisowy człon wysuwny



Serwisowy człon wysuwny umożliwiający dostęp do dolnych styków statych - widok od przodu
Napięcie znamionowe 17,5kV
Podziałka 150 mm



Serwisowy człon wysuwny umożliwiający dostęp do dolnych styków statych - widok od tyłu

1. Uchwyty członu wysuwnego
2. Gniazdo napędu członu wysuwnego
3. Prowadnice zastłon
4. Wózek jezdny

6.3 Wyłącznik

6.3.1 Wprowadzenie

Człon wysuwny rozdzielnic MILE w typowym wykonaniu opiera się na stacjonarnej wersji wyłącznika produkcji Tavrida Electric TEL i odpowiednim module sterującym. Elementy te zostały skonstruowane w oparciu o najnowsze technologie łączenia i sterowania. Ich zastosowanie tworzy istotną przewagę dla rozdzielnic SN. Wyłącznik składa się z dwu podstawowych modułów:

- Modułu łączeniowego (typ LD lub "Shell") służącego do łączenia prądów pierwotnych
- Modułu sterującego (CM) który służy do sterowania (operacje otwierania i zamykania) modułem łączeniowym LD lub Shell



Moduły łączeniowe są jednostkami trójfazowymi. Każdy biegun zawiera komorę próżniową i jednofazową cewkę napędową zamkniętą w izolacji stałej. Moduły sterujące to mikroprocesorowe układy elektroniczne zawierające wewnętrzne kondensatory załączające i wyłączające. Aby uzyskać odpowiednie zadziałanie modułu, energia z kondensatorów jest rozładowywana przez cewkę napędową. Możliwość niezależnego od siebie doboru modułu łączeniowego i modułu sterującego pozwala na dowolne skonfigurowanie rozdzielnic o dowolnych parametrach obwodów pierwotnych i dowolnej konfiguracji obwodów wtórnych.

Moduły łączeniowe w wersji LD lub "Shell" są efektem wielu lat rozwoju. Zastosowanie ich w rozdzielnic MILE pozwala na uzyskanie unikalnych cech:

- Rozdzielnica nie wymaga żadnej obsługi podczas całego cyklu życia
- Najszybsze przerywanie łuku w operacji wyłączania
- Najwyższa spośród wszystkich trwałość mechaniczna i łączeniowa
- Zdolność wykonywania szybkich ponownych operacji zamykania
- Ciche operacje łączenia
- Brak charakterystycznych drgań rozdzielni podczas operacji łączenia
- Niskie zużycie energii przez obwody wtórne
- Niska waga

6.3.2 Konstrukcja

Opatentowana konstrukcja wyłączników firmy Tavrída Electric, w odróżnieniu od większości tradycyjnych rozwiązań, zawiera trzy identyczne i niezależne zespoły wyłączające. Każdy z nich posiada własny napęd elektromagnesowy. Podwójna synchronizacja działania zespołów - elektryczna i mechaniczna - gwarantuje pełną jednoczesność ich działania. W rozwiązaniu zminimalizowano ilość części ruchomych, uzyskując wysoką niezawodność zespołu. Komora próżniowa i napęd elektromagnesowy są umieszczone na przeciwległych końcach obudowy elektroizolacyjnej (rysunek obok). Zwora i trzpień napędu elektromagnesowego są sztywno połączone z dolnym stykiem komory próżniowej za pośrednictwem ruchomego izolatora (izolatora prowadzącego), znajdującego się wewnątrz obudowy elektroizolacyjnej, w środkowej jej części. Takie rozwiązanie układu przeniesienia napędu zapewnia prostoliniowy ruch trzpienia w obu kierunkach i wyklucza konieczność stosowania skomplikowanych układów mechanicznych (wał, łożyska, krzywki) występujących w napędach tradycyjnych. W efekcie nie występuje problem trwałości mechanicznej napędu. Zespół łączeniowy nie wymaga obsługi.

Napędy elektromagnesowe poszczególnych zespołów wyłączających usytuowane są wewnątrz wspólnej obudowy. Wał synchronizujący, sprzęgający je mechanicznie, spełnia trzy funkcje:

- synchronizuje moment otwarcia styków głównych wyłącznika;
- przetacza styki pomocnicze;
- umożliwia mechaniczne zablokowanie zadziałania napędu.

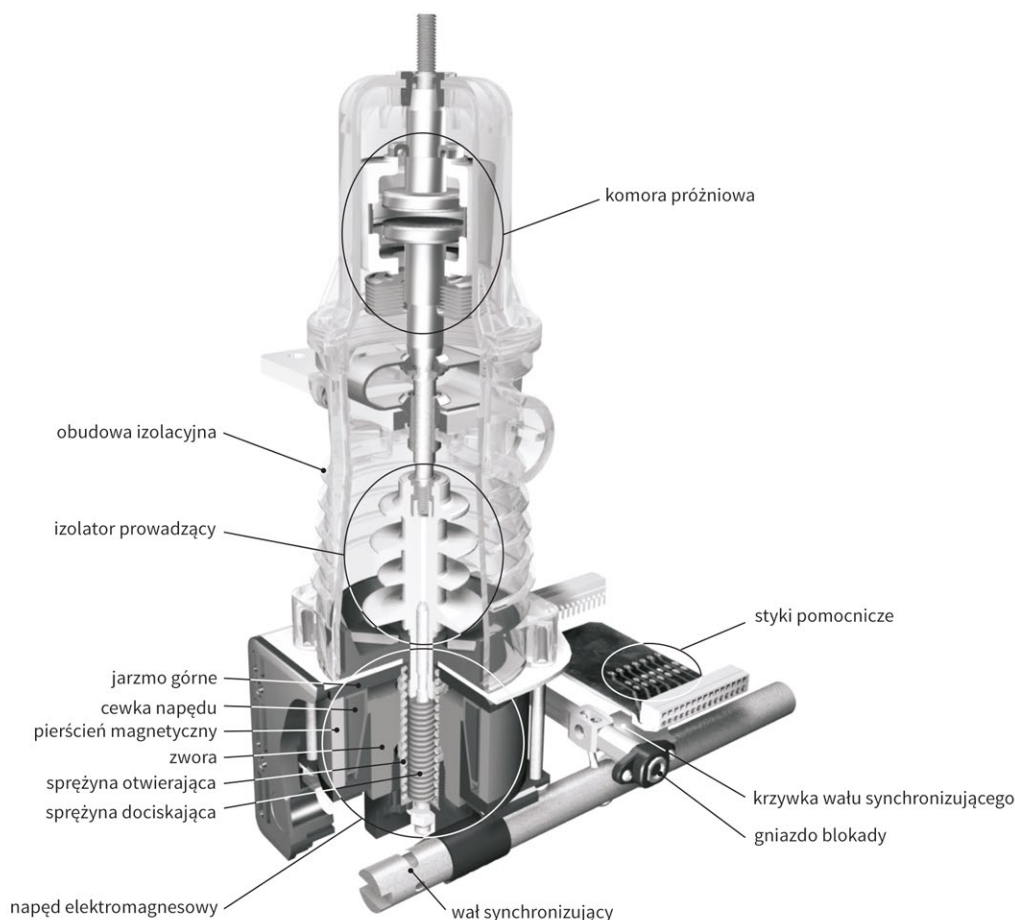
6.3.3 Napęd elektromagnesowy

Napęd elektromagnesowy może pozostawać w jednym z dwóch skrajnych położeń, bez konieczności stosowania blokady mechanicznej.

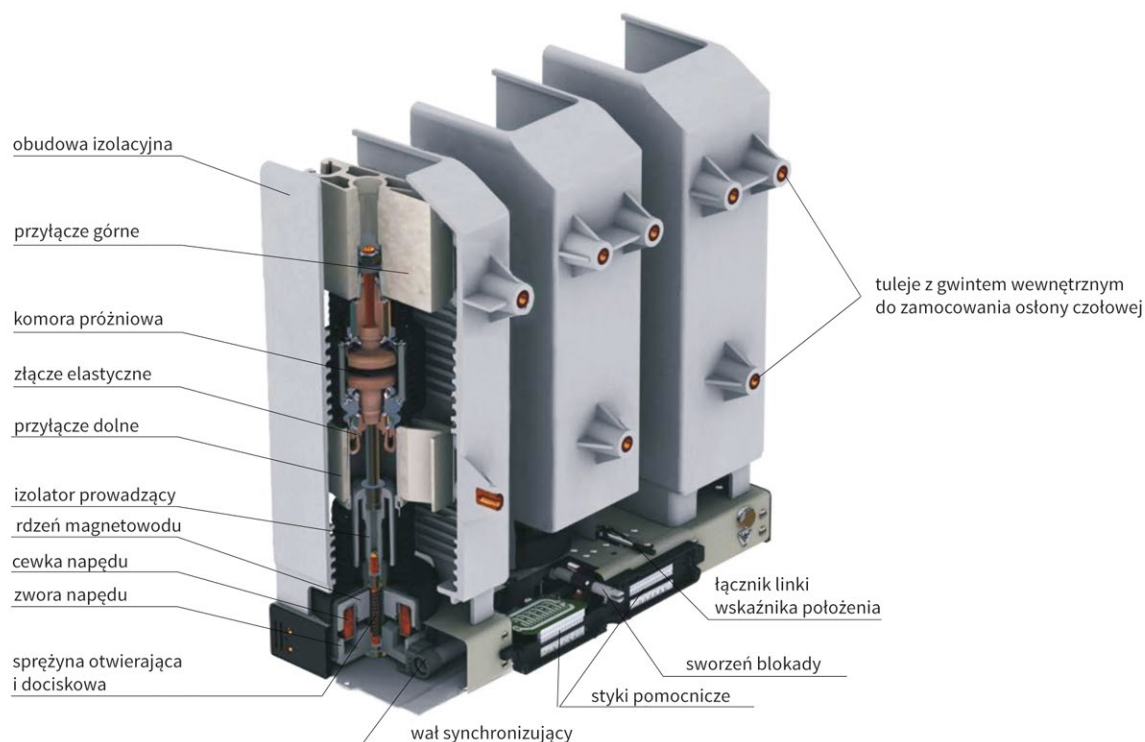
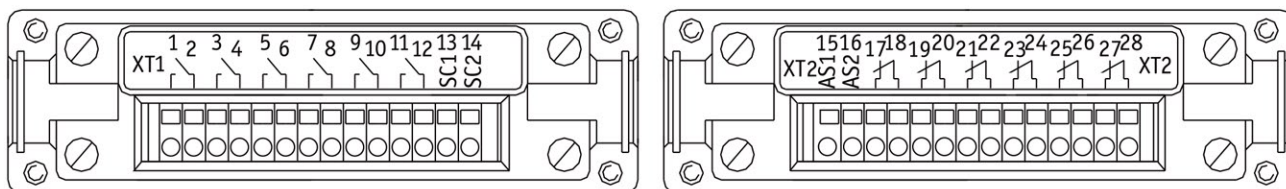
- W położeniu OTWARTY, utrzymywany jest siłą sprężyny działającą w kierunku otwarcia.
- W położeniu ZAMKNIĘTY, utrzymywany jest siłą strumienia magnetycznego wytwarzanego przez pierścieniowy magnes trwały.

Napęd elektromagnesowy posiada tylko jedną cewkę napędową. Przepływ prądu przez cewkę w różnych kierunkach powoduje zamykanie i otwieranie wyłącznika.

Przekrój modułu łączeniowego ISM 15(25) w wykonaniu LD



Przekrój modułu łączeniowego ISM 15(25) w wykonaniu "Shell"

**Układ styków pomocniczych NO – normalnie otwarty, NC – normalnie zamknięty.**

XT1		XT2	
Numer zacisku	Przeznaczenie	Numer zacisku	Przeznaczenie
1	styk pomocniczy NO 1(1)	15	styk pomocniczy NC (1) (1)
2	styk pomocniczy NO 1(2)	16	styk pomocniczy NC (2) (2)
3	styk pomocniczy NO 2(1)	17	styk pomocniczy NC 7(1)
4	styk pomocniczy NO 2(2)	18	styk pomocniczy NC 7(2)
5	styk pomocniczy NO 3(1)	19	styk pomocniczy NC 8(1)
6	styk pomocniczy NO 3(2)	20	styk pomocniczy NC 8(2)
7	styk pomocniczy NO 4(1)	21	styk pomocniczy NC 9(1)
8	styk pomocniczy NO 4(2)	22	styk pomocniczy NC 9(2)
9	styk pomocniczy NO 5(1)	23	styk pomocniczy NC 10(1)
10	styk pomocniczy NO 5(2)	24	styk pomocniczy NC 10(2)
11	styk pomocniczy NO 6(1)	25	styk pomocniczy NC 11(1)
12	styk pomocniczy NO 6(2)	26	styk pomocniczy NC 11(2)
13	cewka napędu (1) (1)	27	styk pomocniczy NC 12(1)
14	cewka napędu (2) (2)	28	styk pomocniczy NC 12(2)

UWAGA: Styk pomocniczy NC (numery zacisków 15, 16) połączony jest z zespołem sterowniczym. Normalna pozycja styków pomocniczych odpowiada otwartej pozycji styków prądowych wyłącznika.

6.3.4 Komory próżniowe

W chwili rozdzielania styków w komorze próżniowej powstaje tzw. „łuk próżniowy”, który pali się w środowisku plazmy, pochodzącej z wyparowanego materiału styków. Przepływ prądu przez plazmę trwa do pierwszego przejścia przebiegu prądu przez zero. W tym momencie łuk jest wygaszany, a na przerwie styku pojawia się zmienne napięcie powrotne. W komorach próżniowych, przy lokalnym przegrzaniu powierzchni styków, powstaje duża ilość oparów, które mogą powodować pogorszenie próżni i w następstwie przebicie elektryczne. Aby tego uniknąć, w komorach próżniowych opracowanych i produkowanych przez Tavrida Electric Ltd., zastosowano kształtowanie łuku próżniowego.

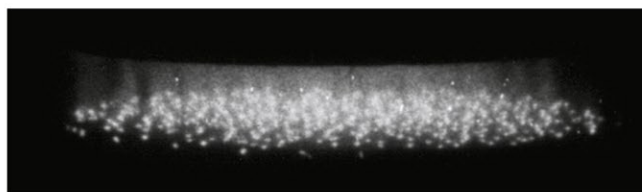
Do tego celu wykorzystano najbardziej efektywną metodę - osiowe pole magnetyczne, wytwarzane przez wyłączany prąd. Uzyskano w ten sposób szereg zalet komór próżniowych:

- wysoka zdolność łączeniowa;
- małe wymiary;
- mała wartość prądu zrywania łuku (4-5 A), pozwalająca
- na ograniczenie przepięć łączeniowych do bezpiecznych wartości;
- duża żywotność i niezawodność, wynikająca z minimalizacji erozji styków uzyskana dzięki wykorzystaniu osiowego pola magnetycznego.

Rodzina komór próżniowych TEL



Zjawisko drobnego rozproszenia łuku próżniowego, uzyskany dzięki stabilizującemu działaniu osiowego pola magnetycznego



6.4 Moduły sterujące

Moduły sterujące (CM) służą do sterowania (operacje otwierania i zamykania) modułami łączeniowymi ISM 15(25) w wersji LD i Shell.



Nazwa	Kod	Napięcie zasilania	Widok
Moduł sterujący	CM_16_1(220)	100/220VDC; 100/230VAC	
Moduł sterujący	CM_16_1(60)	24-60VDC	
Moduł sterujący	CM_16_2(220)	100/220VDC; 100/230VAC	

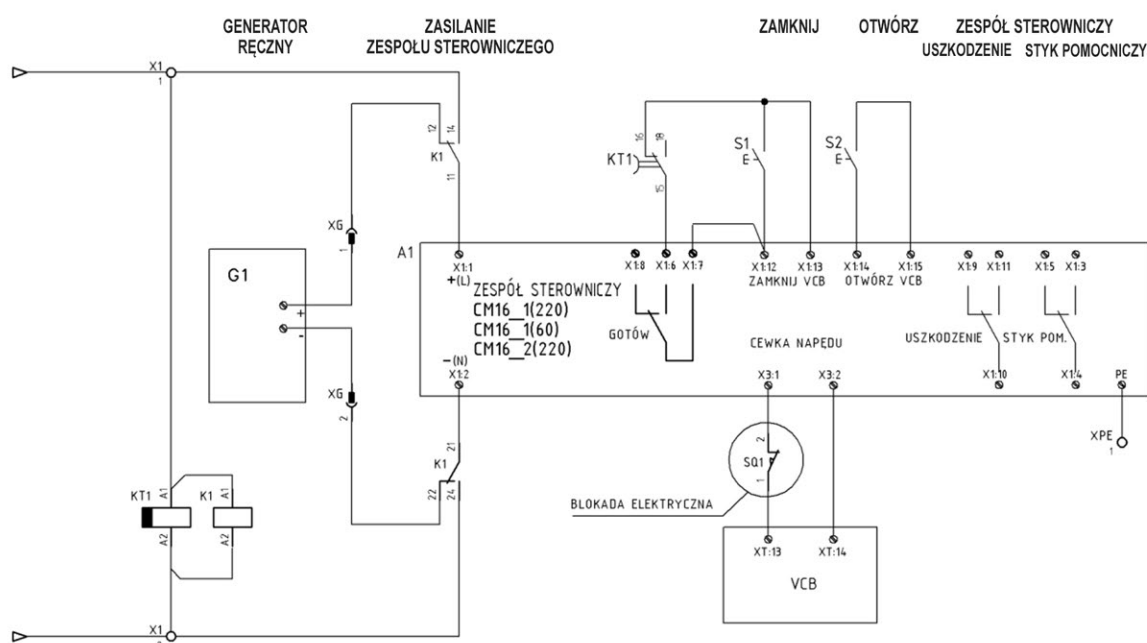
6.4.1 Cewki wyłączające i załączające

W tradycyjnym wyłączniku wyposażonym w napęd zasobnikowo-sprężynowy funkcjonuje zagadnienie cewek wyłączających i załączających. Są one elementem składowym wyłącznika, a ich podłączenie i zasilanie jednym z najistotniejszych zagadnień podczas projektowania obwodów wtórnych rozdzielni i stacji. Wyposażenie wyłączników SN w dwie cewki wyłączające i jedną załączającą jest często standardowym wymaganiem klientów. Nowa konstrukcja napędu i obecność modułu sterującego wymaga nieco zmienionego podejścia do zagadnienia. W odróżnieniu od wyłączników posiadających nowoczesne napędy elektromagnesowe, w wyłącznikach z napędem zasobnikowo-sprężynowym ze względu na liczbę ruchomych i współpracujących ze sobą części napęd jest najsłabszym elementem. Wymaga on bieżącej kontroli i konserwacji oraz wyklucza bezobsługowość wyłącznika w całym okresie eksploatacji. Do wyzwolenia mechanizmu wyłączającego lub załączającego konieczne jest stosowanie wysokoenergetycznych elementów – cewek wyzwalających.

Wyłącznik z napędem elektromagnesowym powstał między innymi, aby wyeliminować te niedogodności. Dla wyzwolenia wyłącznika wystarczają zestyki beznapięciowe załączenia i wyłączenia, w które wyposażony jest zespół sterowniczy wyłącznika. Zestyki te mogą być łączone równoległe, dzięki czemu możliwe jest sterowanie z różnych układów sterowania i zabezpieczeń (z zestyków beznapięciowych automatyki zabezpieczeniowej, przekaźników Buchholza, wyłączników awaryjnych, itp.).

Zespoły sterownicze wyłączników z napędem elektromagnesowym posiadają wewnętrzne układy samokontroli, działające nieustannie. Kontrolują one jednocześnie stan modułu łączeniowego. Informacja o ewentualnej usterce pojawia się natychmiast, a nie jak w przypadku wyłączników z tradycyjnym napędem, dopiero w chwili kiedy wyłącznik ma wykonać operację otwarcia lub zamknięcia. Nie ma potrzeby stosowania kontroli ciągłości układów wyzwalań. Projektowanie obwodów wyłączników z napędem elektromagnesowym jest przez to zdecydowanie prostsze, a niezawodność całego układu wyzwalań bardzo wysoka.

Typowy schemat połączeń zespołu CM_16



6.4.2 Generator ręcznego zamykania

Generator ręcznego zamykania eliminuje potrzebę stosowania baterii do wykonania pierwszej operacji zamknięcia wyłącznika. Służy do naładowania kondensatorów modułu sterującego w przypadku niedostępności napięcia pomocniczego. Urządzenie to nie wymaga żadnego montażu. Jest przechowywane w przedziale obwodów sterujących i wykorzystane w sytuacjach awaryjnych.

Generator zapewnia pełne bezpieczeństwo personelu podczas ładowania. Operator z generatorem znajduje się w bezpiecznej odległości od pola rozdzielczego przy operacji obracania korbką generatora i inicjowania załączenia.

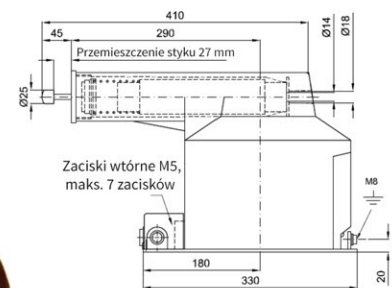
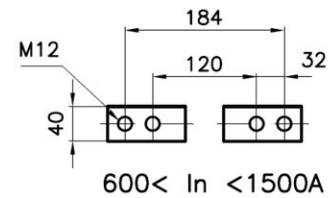
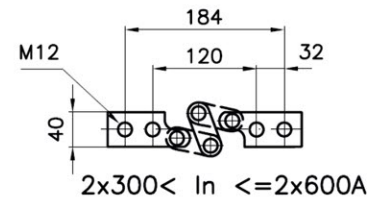
Nazwa	Kod	Obsługiwane moduły	Widok
Generator ręczny	SGcomp_ManGen_02-110	CM_16_1(220) CM_16_2(220)	
	SGcomp_ManGen_02-30	CM_16_1(60)	

6.5 Przekładniki prądowe

W rozdzielnicach zastosowano wsporcze przekładniki prądowe służące zapewnieniu niezbędnych sygnałów do zabezpieczeń, urządzeń sterownia i kontroli oraz do pomiaru energii. Wszystkie części będące pod napięciem są izolowane żywicą epoksydową, a miejsce przyłączenia szyn posiada dodatkowo wykonane na żywicznym odlewie izolacyjne przegrody międzyfazowe. Wszystkie przekładniki spełniają wymagania:

- PN-EN 61869-1: Przekładniki -- Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61869-2: Przekładniki -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.

W rozdzielnicach MILE można zamontować przekładniki różnych typów od dowolnego producenta.



6.6 Przekładniki napięciowe

Zastosowane w rozdzielnicach przekładniki napięciowe służą zapewnieniu niezbędnych sygnałów do zabezpieczeń, urządzeń sterownia i kontroli oraz do pomiaru energii. Wszystkie części pod napięciem przekładników umieszczone są w odlewanej obudowie z żywicy epoksydowej. Materiał obudowy zapewnia izolację i odpowiednią wytrzymałość mechaniczną. Przekładniki przystosowane są do montażu stacjonarnego lub na członie wysuwym. W obu wariantach montażu mogą zostać wyposażone w bezpieczniki z systemem sygnalizacji. Dodatkowo sygnał przepalenia się bezpiecznika może być transmitowany do systemu SCADA.

Przekładniki napięciowe w wersji stacjonarnej mogą być zamontowane na górze rozdzielnicy i podłączone bezpośrednio do szyn głównych. Wszystkie stosowane przekładniki napięciowe spełniają wymagania:

- PN-EN 61869-1: Przekładniki -- Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61869-3: Przekładniki -- Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych.

6.7 Przekładniki ziemnozwarciowe

Przekładniki ziemnozwarciowe służą do pomiaru prądów fazowych pola rozdzielczego lub do detekcji zwarć doziemnych. Posiadają obudowę izolacyjną wykonaną jako żywiczny odlew. Przekładniki mogą być zamontowane wewnątrz pola w przedziale kablowym lub na zewnątrz w kanale kablowym.



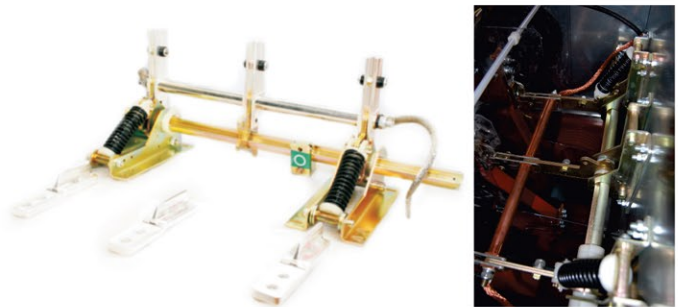
6.8 Uziemniki

Każde pole rozdzielcze może być wyposażone w uziemnik służący do uziemiania kabli. W celu uziemienia szyn całej sekcji rozdzielnicy uziemniki umieszcza się w polach pomiarowych lub w polu sprzęgłowym. Uziemnik w tym samym celu może zostać zamontowany również na górze rozdzielnicy.

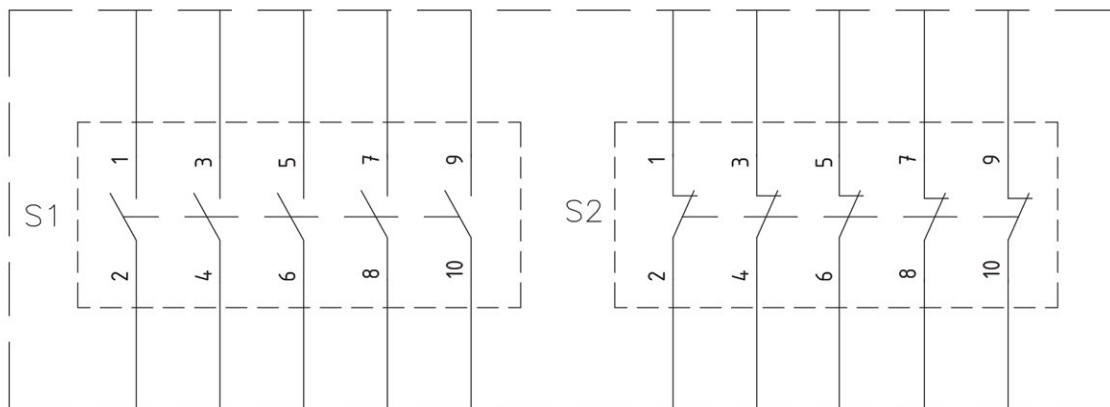
Uziemniki posiadają odpowiednią wytrzymałość zwarciovą. Operowanie uziemnikiem odbywa się ręcznie od frontu rozdzielnicy lub napędem silnikowym ręcznie lub zdalnie. Pozycja styków głównych uziemnika jest widoczna od frontu rozdzielnicy poprzez wizjer na mechanicznym wskaźniku położenia. Dla rozdzielni wolnostojących z dostępem od tyłu i od frontu, położenia styków głównych jest widoczne również od tyłu pola poprzez mechaniczny wskaźnik położenia i odpowiedni wizjer.

Uziemniki spełniają wymagania:

- PN-EN 62271-102: Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego



Uziemnik posiada 5NO+5NC styków pomocniczych do sygnalizacji stanu położenia styków głównych.



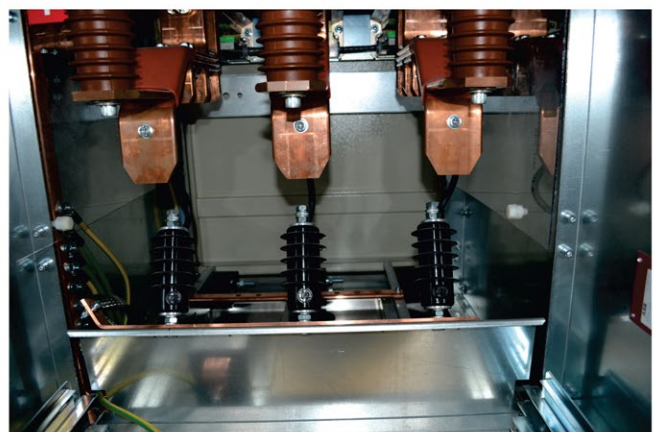
Styki pomocnicze uziemnika.

6.9 Ograniczniki przepięć

Rozdzielnica może zostać wyposażona w ograniczniki przepięć służące ochronie instalacji przed przepięciami piorunowymi i łączeniowymi. Ograniczniki przepięć umieszcza się w przedziałach kablowych.

Ograniczniki przepięć spełniają wymagania:

- PN-EN 60099-4:2015-01 Ograniczniki przepięć -- Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego



7. BLOKADY I ZAMKI

W rozdzielnicach MILE zastosowano wszelkie niezbędne blokady i zamki gwarantujące najwyższy poziom bezpieczeństwa dla personelu i samego urządzenia. Zgodnie z PN-EN 62271-200 blokady uniemożliwiają:

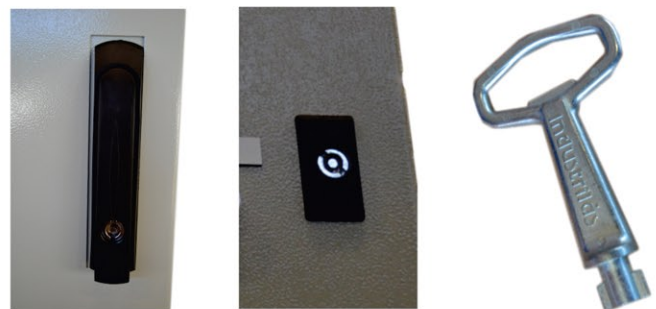
- Zamknięcie wyłącznika znajdującego się w położeniu pośrednim (pomiędzy położeniem „PRACA” i „TEST”)
- Przemieszczenie wewnątrz przedziału zamkniętego wyłącznika
- Otwarcie drzwi przedziału wyłącznikowego, gdy wyłącznik nie znajduje się w położeniu „TEST”
- Zamknięcie wyłącznika, gdyż wtyka obwodów pomocniczych nie jest podłączona
- Przemieszczenie wyłącznika z położenia „TEST” do położenia „PRACA”, gdyż drzwi przedziału wyłącznikowego są otwarte

Dodatkowo, jeśli pole wyposażone jest w uziemnik blokady, uniemożliwiają:

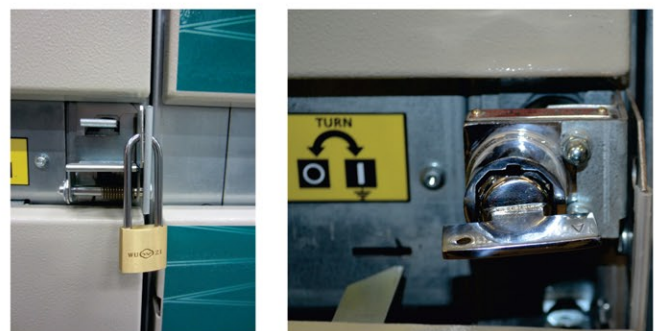
- Przemieszczanie wyłącznika, jeśli uziemnik jest zamknięty
- Zamknięcie uziemnika, jeśli wyłącznik jest zamknięty lub w położeniu pośrednim
- Otwarcie drzwi przedziału kablowego, jeśli uziemnik jest otwarty
- Otwarcie uziemnika, jeśli drzwi przedziału kablowego są otwarte
- Otwarcie drzwi przedziału kablowego, jeśli uziemnik nie jest zamknięty



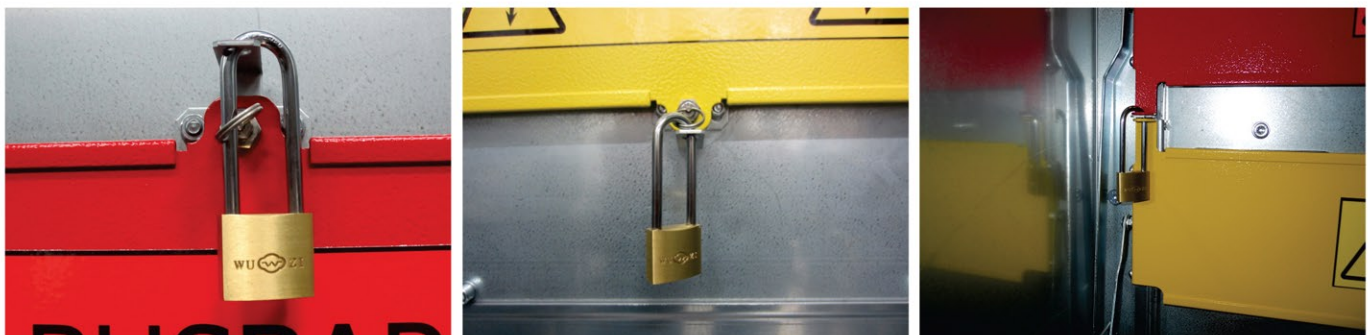
Wszystkie drzwi rozdzielnic MILE posiadają uchylne zamki z kluczem i ewentualnie zamki na klucz dwupiórowy



Operacje zamykania i otwierania uziemnika mogą być zablokowane kłódkami lub blokadami kluczowymi typu „Castell”.



Metalowe zastony można blokować razem lub oddzielnie w pozycji odśloniętej lub zastoniętej dwoma niezależnymi kłódkami.



7.1 Położenia członu wysuwnego - definicje

Pozycja „PRACA”

- Obwody główne są połączone
- Obwody pomocnicze są połączone
- Wyłącznik może być otwarty lub zamknięty
- Drzwi przedziału wyłącznikowego są zamknięte i nie można ich otworzyć

Pozycja „TEST”

- Obwody główne są rozłączone
- Obwody pomocnicze są połączone
- Wyłącznik może być otwarty lub zamknięty w celu wykonania badań
- Drzwi przedziału wyłącznikowego można otworzyć i zamknąć

Pozycja pośrednia

- Człon wysuwny jest pomiędzy pozycją „PRACA”, a pozycją „TEST”
- Obwody pomocnicze są połączone
- Włacznik jest otwarty i zablokowany
- Drzwi przedziału wyłącznikowego są zamknięte i nie można ich otworzyć

Pozycja izolacyjna

- Obwody główne są rozłączone
- Obwody pomocnicze są rozłączone
- Wyłącznik nie działa

Pozycja usunięty

- Człon wysuwny jest fizycznie usunięty z pola

7.2 Logika blokad

Działanie	Wyłącznik		Wyłącznik w pozycji		Uziemnik w polu z blokadą mechaniczną		Właściwy uziemnik szyn głównych		Drzwi przedziału wyłącznikowego z blokadą mechaniczną		Drzwi przedziału kablowego z blokadą mechaniczną	
	otwarty	zamkn.	„TEST”	„PRACA”	otwarty	zamkn.	otwarty	zamkn.	otwarte	zamkn.	otwarte	zamkn.
Pozycja „TEST” - zamknięcie wyłącznika	X		X									
Pozycja „TEST” - otwarcie wyłącznika		X	X									
Pozycja „PRACA” - zamknięcie wyłącznika	X			X	X*		X			X*		
Pozycja „PRACA” - otwarcie wyłącznika		X		X	X*		X			X*		
Przemieszczenie wyłącznika z												
Pozycji „PRACA” do pozycji „TEST”	X				X*		X			X*		
Pozycji „TEST” do pozycji „PRACA”	X				X*		X			X*		
Uziemnik w polu												
Zamknięcie	X		X		X							X*
Otworzenie	X		X			X						X*
Uziemnik szyn głównych												
Zamknięcie	X		X				X			X		
Otworzenie	X		X					X		X		
Wtyka obwodów pomocniczych												
Rozłączenie	X		X						X			
Włączenie	X		x						X			

x - warunki które muszą być spełnione

* - blokada mechaniczna

7.3 Blokada - zasada działania

Blokada 1

Nie można manewrować wyłącznikiem, jeśli wyłącznik znajduje się w pozycji pośredniej.

Nie można przemieścić wyłącznika, jeśli jest zamknięty.

Klucz blokady musi zostać przekręcony o 90° w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, aby uzyskać dostęp do mechanizmu napędowego członu wysuwonego. Jeśli wyłącznik jest zamknięty, to podczas operowania kluczem blokady nastąpi natychmiastowe wyzwolenie i otworenie wyłącznika, aby zapobiec niebezpiecznej sytuacji.

Blokada 2

Nie można przemieścić członu wysuwonego z pozycji izolacyjnej do pozycji „PRACA”, jeśli drzwi przedziału wyłącznikowego są otwarte. Po zamknięciu drzwi hak na drzwiach przesuwają bezpośrednio zapadkę blokującą dostęp do gniazda napędu członu ruchomego, a ta w konsekwencji uwalnia dostęp do mechanizmu.

Blokada 3

Nie można zamknąć drzwi przedziału wyłącznikowego w pozycji izolacyjnej, dopóki wtyka obwodów pomocniczych nie jest włączona.

Blokada 4

Nie można otworzyć drzwi przedziału wyłącznikowego, dopóki człon wysuwony nie znajdzie się w pozycji „TEST”.

Blokada 5

Nie można zamknąć uziemnika, dopóki człon wysuwony nie znajdzie się w pozycji „TEST” i odwrotnie. Zapewnia to przerwę izolacyjną pomiędzy członem wysuwonym, a szynami głównymi i kablami.

Nie można przemieścić członu wysuwonego z pozycji „TEST” do pozycji „PRACA”, gdy uziemnik w polu jest zamknięty.

Blokada 6

Nie można otworzyć drzwi przedziału kablowego, gdy uziemnik jest otwarty.

Blokada 7

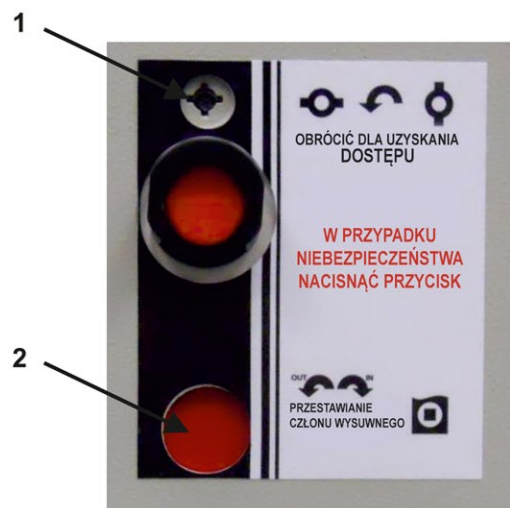
Nie można manewrować uziemnikiem, gdy drzwi przedziału kablowego są otwarte.

Blokada 8

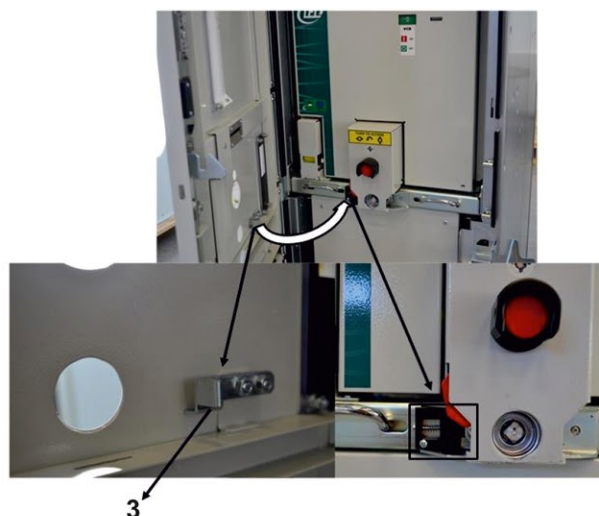
Nie można otworzyć drzwi przedziału kablowego, jeśli dźwignia napędu uziemnika jest włożona do gniazda napędu uziemnika.

Blokada 1

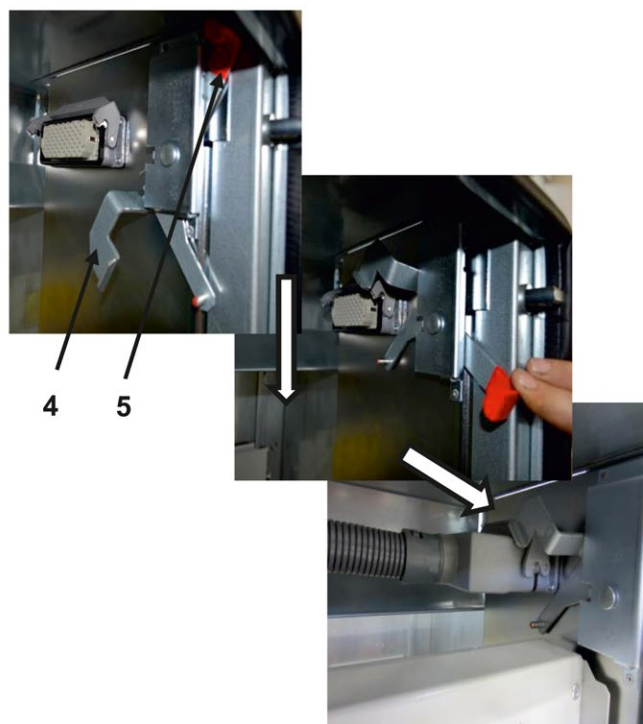
Aby umożliwić przejazd członu ruchomego w obie strony, konieczne jest przekręcenia klucza blokady (1), o 90° w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Umożliwi to dostęp do mechanizmu napędowego członu wysuwnego (2). Jeśli wyłącznik jest zamknięty, obrócenie klucza blokady spowoduje natychmiastowe wyzwolenie i otworzenie wyłącznika, aby zapobiec niebezpiecznej sytuacji.

**Blokada 2**

Podczas zamykania drzwi hak na drzwiach (3) przesuwają bezpośrednio zapadkę blokującą dostęp do gniazda napędu członu ruchomego, a ta w konsekwencji uwalnia dostęp do mechanizmu.

**Blokada 3**

Jeśli wtyka obwodów pomocniczych nie jest włączona, dźwignia (4) blokuje drzwi przed zamknięciem i jednocześnie widoczna jest fluorescencyjna czerwona plakietka ostrzegawcza (5). Aby zamknąć drzwi, personel obsługi musi nacisnąć dźwignię do dołu, odsłonić dostęp do gniazda i wetknąć wtykę. Ta sama blokada jest zastosowana w przedziale kablowym w przypadku obecności w nim członu wysuwnego z przekładnikami napięciowymi.



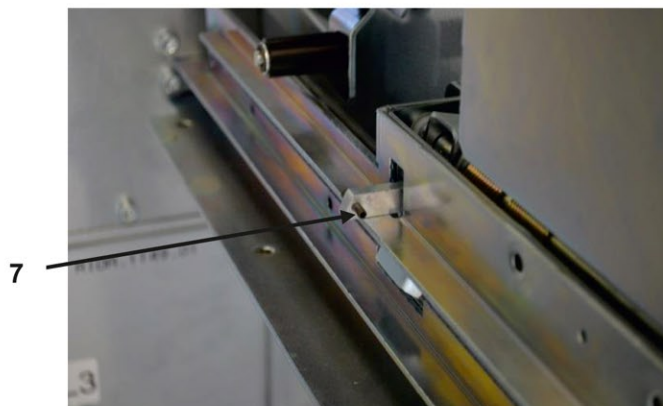
Blokada 4

Kiedy człon wysuwany wyłącznika zostaje przemieszczony do pozycji „PRACA”, mechanizm zasłon uruchamia dźwignię, która opadając blokuje hak drzwi (6) przedziału wyłącznikowego.



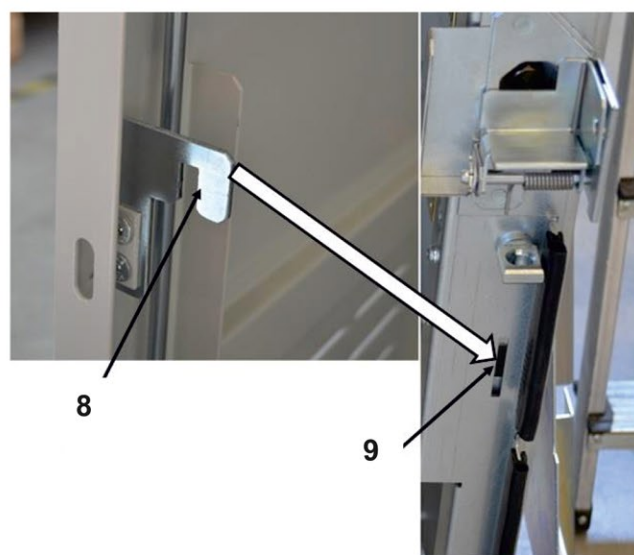
Blokada 5

Gdy uziemnik jest zamknięty, sworzeń blokady (7) cofa się, powodując poślizg mechanizmu sprzęgającego i blokuje wyłącznik przed wsunięciem.



Blokada 6

Gdy uziemnik jest otwarty, sworzeń blokady unieruchamia hak drzwi (8) w otworze (9). Aby otworzyć drzwi przedziału kablowego, należy obrócić dźwignię napędu uziemnika w kierunku ruchu wskazówek zegara i zamknąć uziemnik. Sworzeń blokady przesunie się do góry i zwolni hak.



Blokada 7

Podczas zamykania drzwi występ (ostrze) chowa się w otwór, wycofując sworzeń blokady (10), co umożliwia dostęp do gniazda napędu. Gdy drzwi są otwarte, sworzeń blokady w gnieździe napędu pozostaje wysunięty.



Blokada 8

Jeżeli dźwignia napędu uziemnika jest włożona do gniazda napędu uziemnika, pokrywę mechanizmu napędowego (11) blokuje otwarcie drzwi przedziału kablowego. Aby otworzyć drzwi przedziału kablowego, dźwignia napędu uziemnika musi zostać wyjęta z gniazda napędu.

7.4 Blokada opcjonalne

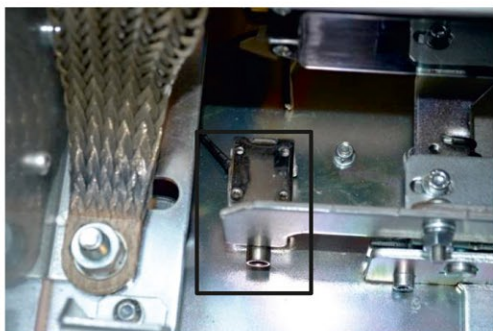
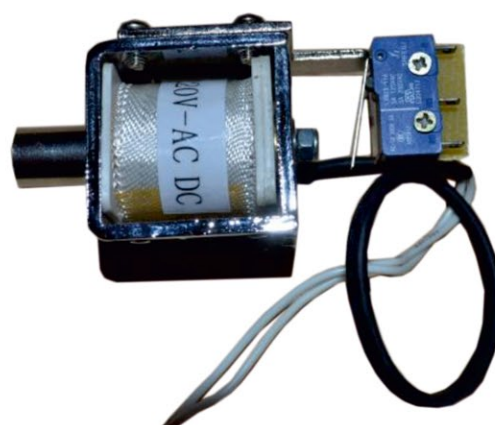
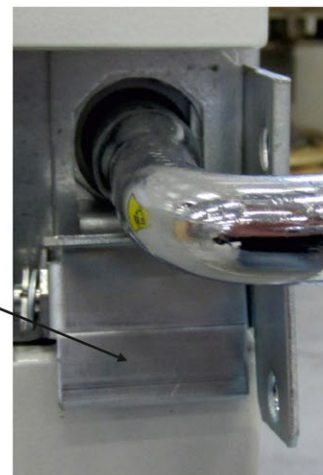
Następujące blokady są dostarczane jako opcjonalne.

Elektromagnetyczna blokada członu wysuwnego

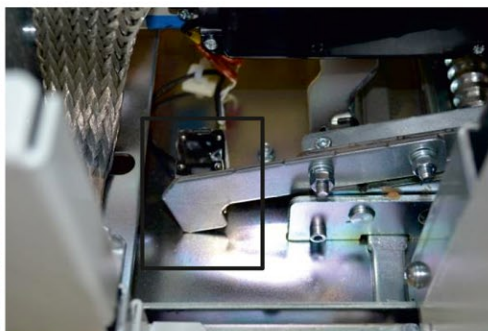
Nie będzie możliwe manewrowanie członem wysuwym, dopóki wtyka obwodów pomocniczych nie jest włożona do gniazda lub nie jest podany sygnał z obwodów pomocniczych (dostarczone napięcie)

Blokada elektromagnetyczna blokuje obrót dźwigni napędu członu wysuwnego i człon wysuwny nie będzie się przemieszczał, gdy wtyka obwodów pomocniczych nie jest włączona do gniazda w polu lub nie został podany sygnał zezwalający z obwodów pomocniczych (podane napięcie)

11



Położenie zaktywowanej blokady wewnątrz członu wysuwnego (brak napięcia)



Położenie nie aktywnej blokady wewnątrz członu wysuwnego (podane napięcie)

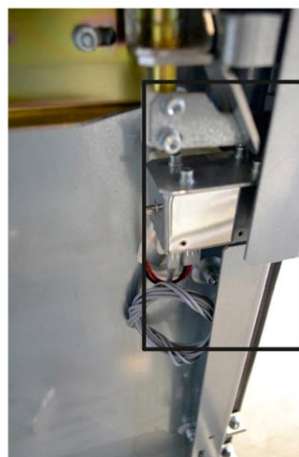


Gniazdo obwodów pomocniczych

Elektromagnetyczna blokada uziemnika

Nie będzie można operować uziemnikiem, jeśli nie zostanie podany sygnał zezwalający z obwodów pomocniczych (podane napięcie).

Elektromagnetyczna blokada uziemnika blokuje dostęp do gniazda napędu uziemnika, jeśli nie jest obecne napięcie zasilające elektromagnes blokady w polu (brak sygnału zezwalającego).



Elektromagnetyczna blokada uziemnika



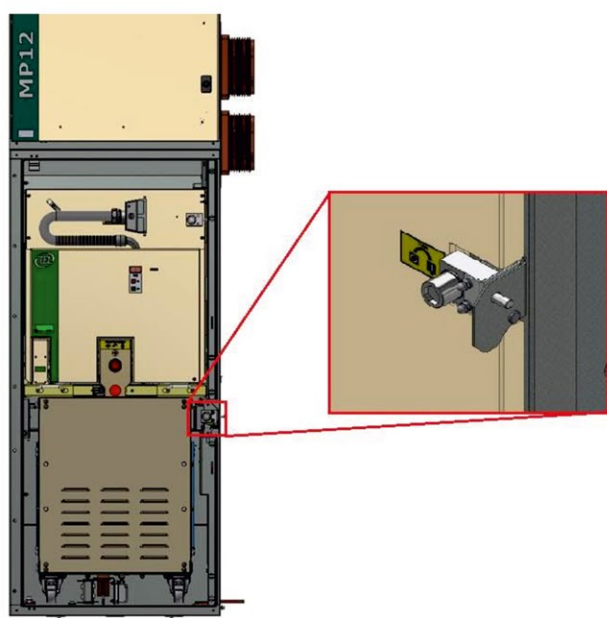
Gniazdo napędu uziemnika

Blokada kluczykowa „Castell”

Blokada kluczykowa typu „Castell” jest mechaniczną alternatywą blokady elektromagnetycznej członu wysuwnego i uziemnika.

1. Blokada kluczykowa uniemożliwia przejazd członu ruchomego z pozycji „TEST” do pozycji „PRACA”. Blokada kluczykowa jest umieszczona na członie wysuwneym, jak pokazano na rysunku poniżej: W pozycji „TEST” człon wysuwny wyłącznika może być zablokowany zamkiem typu „Castell”. Po zablokowaniu członu kluczyk blokady może zostać usunięty z zamka

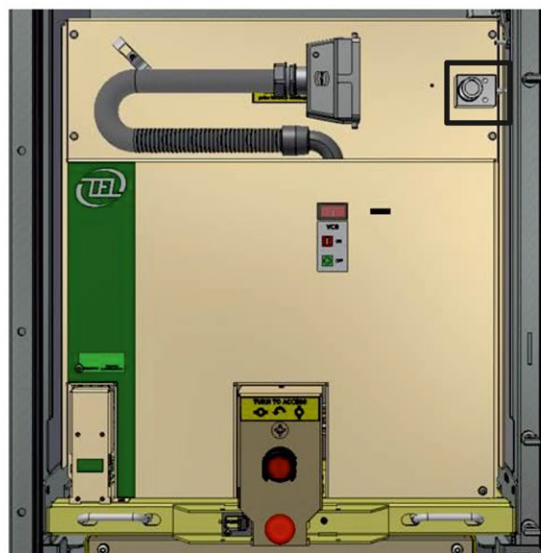
2. Blokada kluczykowa uniemożliwia dostęp do gniazda napędu uziemnika szynowego.



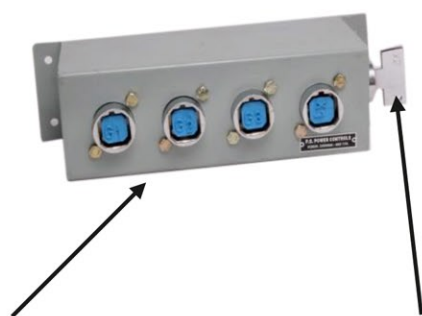
Zamek typu „Castell”



Kluczyk blokady typu „Castell”

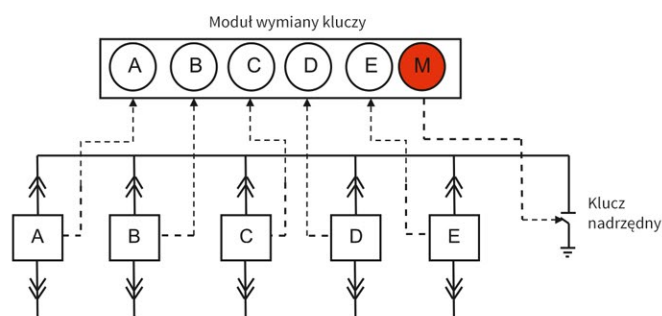


Człon wysuwny wyłącznika w pozycji „TEST”



Moduł wymiany kluczy

Klucz nadrzędny



Wszystkie klucze z każdego członu wysuwnego wyłącznika muszą być włożone do modułu wymiany, aby uwolnić klucz nadrzędny, umożliwiając odblokowanie gniazda napędu uziemnika szynowego.

Diagram blokady zamkowej (dostępne są różne warianty)

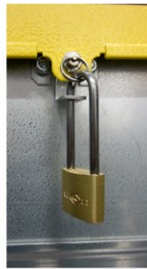
7.5 Elementy blokujące



Standardowy zamek z kluczem dwupiórowym jest wykorzystany do zablokowania członu wysuwnego w pozycji „TEST” i pozycji „PRACA”



Uziemnik może zostać zablokowany przy pomocy kłódki



Zasłony mogą być zablokowane w pozycji zasłonięte lub odsłonięte przy pomocy kłódki



Dostęp do przedziału włącznikowego lub kablowego może być zabezpieczony kłódką lub zamkiem z kluczem



Dostęp do przedziału obwodów sterowniczych może być zabezpieczony zamkiem z kluczem

7.6 Warunki niezbędne do zamknięcia uziemnika szyn zbiorczych

Przed zamknięciem uziemnika szyn zbiorczych rozdzielnic lub sekcji muszą być spełnione następujące warunki:

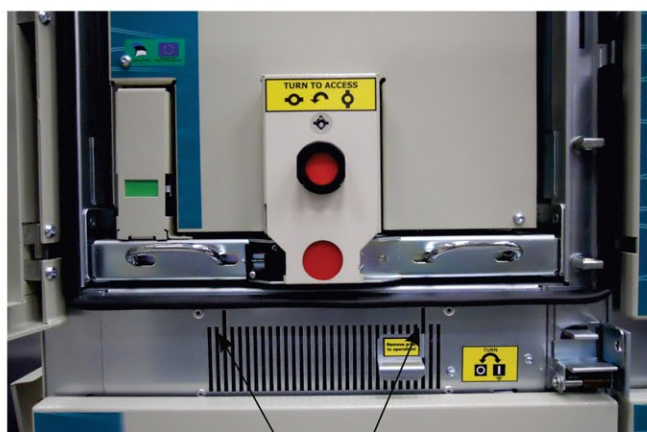
- wszystkie aparaty łączeniowe muszą być otwarte
- wszystkie człony wysuwne muszą być przemieszczone do pozycji „TEST”
- wszystkie uziemniki kabli w polach muszą być zamknięte
- wszystkie wtyki obwodów pomocniczych muszą być włączone

Jeśli wszystkie powyższe warunki są spełnione, uziemnik może zostać odblokowany do manewrowania.

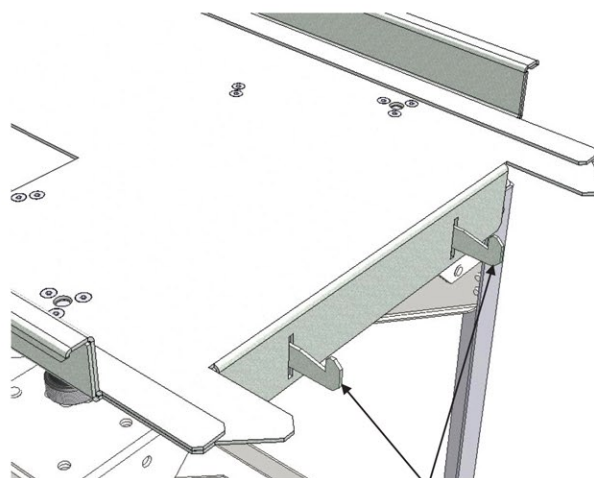
8. WYPOSAŻENIE I ZESTAW NARZĘDZI

8.1 Wózek dla członu wysuwnego

Dla wygody podczas transportu, wprowadzania i wyprowadzania członów wysuwnych do pola, producent rozdzielnicy skonstruował specjalny wózek. Wózek przeznaczony jest do obsługi przedziału wyłącznikowego jak i przedziału kablowego. Posiada dwupoziomą regulowaną rampę/platformę. Górna rampa jest używana do obsługi przedziału wyłącznikowego, niższa do obsługi przedziału kablowego. Wózek posiada cztery kółka z hamulcami, odpowiednie sztywne uchwyty i samoblokujący się mechanizm, gwarantujący pewne sprzęgnięcie wózka z polem podczas wprowadzania i wyprowadzania członu wysuwnego. Oba człony wysuwne (człon wyłącznikowy i człon wysuwny z przekładnikami z przedziału kablowego) mogą być przemieszczone na wózek jednocześnie. Podczas transportu na wózku wszystkie człony są unieruchomione. Na rysunku pokazano elementy sprzęgające wózek z polem podczas czynności obsługowych.



Otwory na prowadnice wózka



Prowadnice wózka

8.2 Zestaw narzędzi

Dźwignia napędu członu ruchomego



Dźwignia blokady członu ruchomego



Dźwignia napędu uziemnika



9. ZAMAWIANIE ROZDZIELNICY

Zamawianie rozdzielnic można dokonać w sposób klasyczny, specyfikując parametry i wyposażenie pól lub używając wewnętrznej metody kodowania producenta. Metoda ta została opisana w osobnym dokumencie. Producent rozdzielnic udostępnia swój schemat kodowania na życzenie klienta.

10. PAKOWANIE, TRANSPORT, PRZECHOWYWANIE I INSTALOWANIE ROZDZIELNICY

Wskazówki odnośnie pakowania, transportu, przechowywania i instalowania rozdzielnic, jak również jej eksploatacji, znajdują się w osobnym dokumencie: **Instrukcja montażu i eksploatacji**.

KARTA ZMIAN

Data	Strona	Zmiany	Powód zmiany

UWAGI

[illegible]



ELTAR ENERGY
Sp. z o.o.

ELTAR ENERGY

**E-mail: firma@eltar-energy.pl
www.eltar-energy.pl**

ELTAR ENERGY Sp. z o.o.

ul. Europejska 13
62-500 Konin

Tel: (63) 244-92-22
Kom: 600 900 880 601 235 383

Ten dokument jest przeznaczony dla klientów i użytkowników rozdzielnic MILE produkowanej przez firmę ELTAR ENERGY na licencji TAVRIDA ELECTRIC EXPORT. Zawiera informacje które są intelektualną własnością firmy ELTAR ENERGY lub TAVRIDA ELECTRIC. Jakiegokolwiek kopiowanie lub reprodukcja tego dokumentu, w fragmentach lub w całości bez zgody ELTAR ENERGY i TAVRIDA ELECTRIC jest zabronione.

TAVRIDA ELECTRIC i ELTAR ENERGY zastrzegają sobie prawo wprowadzania zmian wynikających z ciągłego rozwoju produktu, bez wcześniejszej informacji. TAVRIDA ELEKTRIC i ELATAR ENERGY nie przyjmują i nie ponoszą odpowiedzialności za szkody lub straty spowodowane postępowaniem niezgodnym z opisanym w tym dokumencie.