

# SG40\_MILE

**ROZDZIELNICE SN  
W IZOLACJI  
POWIETRZNEJ**

**36 kV, 31,5 kA, 3150 A**



**DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA (DTR)**

ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015  
ISO 45001:2018

**Wszelkie prawa zastrzeżone**

**Copyright © TE Energy**

Niniejszy dokument jest chroniony prawem autorskim i przeznaczony dla użytkowników i dystrybutorów produktów TE Energy. Zawiera on informacje stanowiące własność intelektualną TE Energy i ani on, ani żadna jego część nie mogą być kopiowane ani powielane w jakiegokolwiek formie bez uprzedniej pisemnej zgody TE Energy.

The logo for TE Energy, featuring a stylized 'T' with a horizontal bar above it, followed by 'E' and 'Energy' in a blue sans-serif font.

jest znakiem towarowym firmy TE Energy i nie może być powielany ani wykorzystywany w jakikolwiek sposób bez uprzedniej pisemnej zgody.

The logo for LS, consisting of the letters 'LS' in a bold blue font with a red arrow pointing to the right above the 'S'.

LS Electric i Susol (VCB) są zastrzeżonymi znakami towarowymi spółki LS Electric Corporation, z siedzibą pod adresem:  
LS Tower  
127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-Do, 14119  
Republika Korei

TE Energy stosuje politykę ciągłego rozwoju i zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w produktach bez uprzedniego powiadomienia. TE Energy nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty ani szkody poniesione w wyniku podejmowania działań lub powstrzymania się od działania na podstawie informacji zawartych w niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej.



Wszystkie urządzenia niskonapięciowe spełniają wymagania dyrektywy EMC 2014/30/EC oraz dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE.

# Spis treści

<b>1. Informacje ogólne .....</b>	<b>6</b>
1.1. Powszechne skróty i akronimy .....	6
1.2. Prezentacja .....	7
1.3. Normy referencyjne.....	8
1.4. Normalne warunki eksploatacji .....	8
1.5. Parametry znamionowe.....	9
<b>2. Informacje dotyczące bezpieczeństwa.....</b>	<b>10</b>
2.1. Zalecenia ogólne .....	10
2.2. Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia.....	10
2.3. Bezpieczeństwo personelu .....	10
2.3.1. Klasa odporności na działanie łuku wewnętrznego (IAC).....	10
2.3.2. Blokady i urządzenia ryglujące .....	12
<b>3. Konstrukcja .....</b>	<b>13</b>
3.1. Informacje ogólne.....	13
3.2. Przedział szyn zbiorczych .....	16
3.3. Przedział kablowy .....	16
3.4. Przedział aparaturowy .....	16
3.5. Przedział obwodów wtórnych .....	17
3.6. Kanał upustowy ciśnienia .....	17
<b>4. Wyposażenie.....</b>	<b>18</b>
4.1. Wyłącznik.....	18
4.2. Uziemnik .....	19
4.3. Przekładniki prądowe .....	19
4.4. Przekładniki napięciowe .....	20
4.5. Przekładnik prądowy składowej zerowej.....	20
4.6. Wskaźniki napięcia.....	21
4.7. Ograniczniki przepięć.....	21
4.8. Przekładniki i przyrządy pomiarowe .....	21
<b>5. Gama produktów .....</b>	<b>22</b>
5.1. Dostępne konfiguracje pól.....	22
5.2. Informacje potrzebne przy zamawianiu .....	22
5.1. Akcesoria i części zamienne .....	27
<b>6. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE.....</b>	<b>28</b>
6.1. Opakowanie.....	28

6.2. Po odbiorze .....	28
6.3. Przenoszenie i transport .....	28
6.4. Przechowywanie .....	30
<b>7. INSTALACJA.....</b>	<b>31</b>
7.1. Informacje ogólne.....	31
7.2. Posadowienie.....	31
7.3. Montaż podłogowy.....	33
7.4. Mocowanie śrub kotwiących do podłogi.....	34
7.5. Przygotowanie pól .....	34
7.6. Łączenie pól .....	34
7.7. Montaż głównej szyny zbiorczej .....	35
7.8. Podłączanie głównej szyny uziemiającej .....	36
7.9. Prowadzenie przewodów między polami i wprowadzenie przewodów sterowniczych .....	37
7.10. Podłączanie kabli energetycznych .....	37
7.11. Montaż kanałów upustowych ciśnienia.....	38
7.12. Lista kontrolna po inspekcji .....	39
<b>8. OBSŁUGA .....</b>	<b>40</b>
8.1. Informacje ogólne.....	40
8.2. Wyłącznik wysuwny .....	40
8.2.1. Ustawianie wózka.....	40
8.2.1. Interfejs wysuwego wyłącznika próżniowego (VCB) .....	42
8.2.2. Elektryczne sterowanie VCB .....	42
8.2.3. Ręczna obsługa VCB.....	43
8.2.4. Wsuwanie wyłącznika próżniowego (VCB).....	45
8.2.5. Wysuwanie wyłącznika próżniowego (VCB) .....	46
8.3. Uziemnik .....	47
<b>9. URUCHOMIENIE .....</b>	<b>48</b>
9.1. Informacje ogólne.....	48
9.1. Lista kontrolna prac przedrozruchowych .....	48
9.1. Próby funkcjonalne .....	49
9.2. Pomiar rezystancji izolacji.....	49
9.3. Pomiar rezystancji głównych torów prądowych.....	49
9.4. Próba napięcia wytrzymawanego o częstotliwości sieciowej.....	50
<b>10. KONSERWACJA.....</b>	<b>51</b>
10.1. Informacje ogólne.....	51

10.2. Harmonogram konserwacji .....	52
10.3. Lista kontrolna konserwacji .....	52
10.3.1. Kontrola wzrokowa.....	52
10.3.2. Próby funkcjonalne.....	53
10.4. Smarowanie .....	53
<b>11. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW .....</b>	<b>54</b>
11.1. Rozwiązywanie problemów z rozdzielnicą .....	54
<b>12. CYKL ŻYCIA PRODUKTU .....</b>	<b>55</b>
12.1. Polityka środowiskowa .....	55
12.2. Żywotność i utylizacja .....	55
<b>Załącznik 1. Rysunki instalacyjne. Pole rozdzielnicy .....</b>	<b>56</b>
<b>Załącznik 2. Schemat montażu podłogowego .....</b>	<b>57</b>
<b>Załącznik 3. Rysunki instalacyjne. Wyłącznik wysuwny .....</b>	<b>58</b>
<b>Lista poprawek .....</b>	<b>59</b>

# 1. Informacje ogólne

## 1.1. Powszechne skróty i akronimy

AC	Prąd przemienny	M	Pole pomiarowe
CB	Wyłącznik	PB	Pole rozdzielnic bez obwodów wtórnych i zespołu zabezpieczeniowego
CC	Przedział kablowy	PCD	Rozstaw biegunów (odległość między osiami biegunów)
CT	Przekładnik prądowy	PD	Wyładowanie niezupełne
DC	Prąd stały	PM	Przegroda metalowa (klasa)
DIN	Niemiecki Instytut Normalizacyjny	R&D	Badania i rozwój
EM	Elektromagnetyczny	RTU	Urządzenie komunikacji zdalnej
EMC	Kompatybilność elektromagnetyczna	SA	Ogranicznik przepięć
UE	Unia Europejska	SF6	Sześćfluorek siarki
GB	Wielka Brytania	SG	Rozdzielnica
LV	Niskie napięcie	SP	Pole rozdzielnic
IAC	Klasa odporności na działanie łuku wewnętrznego	VDS	System wykrywania napięcia
IEC	Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna	VI	Wskaźnik napięcia
IED	Inteligentne urządzenie elektroniczne	VPIS	System sygnalizacji obecności napięcia
IP	Stopień ochrony IP	VCB	Wyłącznik próżniowy
LED	Dioda elektroluminescencyjna	VT	Przekładnik napięciowy

## 1.2. Prezentacja

Dziękujemy za wybór tego produktu TE Energy. Rozdzielnice z serii SG40\_MILE są rozdzielnicami klasy LSC2B-PM o izolacji powietrznej, przeznaczonymi do dystrybucji pierwotnej do 36 kV, 3150 A, 31,5 kA. Rozdzielnica służy do dystrybucji energii elektrycznej w szerokim zakresie zastosowań, takich jak podstacje w sieci energetycznej, podstacje przemysłowe oraz podstacje przy źródłach energii odnawialnej.



### **Duża niezawodność**

Odporne materiały bazowe są przystosowane do pracy w surowych warunkach przemysłowych i zapewniają doskonałą ochronę przed wstrząsami mechanicznymi, pyłem i wilgocią.



### **Bezpieczeństwo operatora**

Konstrukcja odporna na łuk elektryczny oraz inteligentny system blokad eliminują wszelkie ryzyko związane z serwisem i konserwacją.



### **Przyjazność dla środowiska**

Technologia wolna od gazu SF6, dla zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa.



### **Światowy lider**

Ponad 20 lat doświadczenia. Międzynarodowa certyfikacja zgodnie z najnowszą normą IEC 62271-200 oraz obecność na światowych rynkach.



### **Stosunek jakości do ceny**

Atrakcyjne i elastyczne ceny, kompleksowe rozwiązania pod klucz od najbardziej doświadczonych inżynierów.

### 1.3. Normy referencyjne

Rozdzielnice z serii SG40\_MILE spełniają wszystkie wymagania dotyczące prefabrykowanych rozdzielnic w obudowie metalowej do instalacji wewnętrznych zgodnie z najnowszą wersją normy IEC 62271-200. Pełną listę spełnianych norm wyszczególniono w Tabeli 1.1.

**Tabela 1.1** Odnośne normy

Sprzęt	Norma
IEC 62271-1	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza: wymagania wspólne
IEC 62271-100	Wyłączniki prądu przemiennego
IEC 62271-102	Odłączniki i uziemniki prądu przemiennego
IEC 62271-200	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonie metalowej na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie
IEC 60529	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
IEC 61869-1	Przekładniki – Część 1: Wymagania ogólne
IEC 61869-2	Przekładniki – Część 2: Przekładniki prądowe
IEC 61869-3	Przekładniki – Część 3: Indukcyjne przekładniki napięciowe
IEC 60255	Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe
IEC 60099-4	Ograniczniki przepięć – Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali dla systemów prądu przemiennego
IEC 61243-5	Wskaźniki napięcia (VDS)
IEC 62271-206	Wskaźniki obecności napięcia (VPIS) dla rozdzielnic prądu przemiennego o napięciu znamionowym powyżej 1 kV do 52 kV włącznie
IEC 61140	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
2014/35/UE	Dyrektywa Niskonapięciowa UE
2014/30/UE	Dyrektywa UE w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)
ISO 9001	Zarządzanie jakością
ISO 14001	System Zarządzania Środowiskowego
ISO 45001	Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy

### 1.4. Normalne warunki eksploatacji

Parametry znamionowe rozdzielnic są gwarantowane w warunkach otoczenia podanych w Tabeli 1.2.

**Tabela 1.2** Warunki pracy

Parametr	Wartość
Minimalna temperatura otoczenia, °C	-5 <sup>1</sup>
Maksymalna temperatura otoczenia, °C	+55 <sup>2</sup>
Maksymalna wysokość nad poziomem morza, m	1000 <sup>3</sup>
Maksymalna wilgotność względna	95%
Atmosfera otoczenia zgodnie z IEC 60721-2-1- "Wda": niewybuchowa, niezanieczyszczona i niekorozyjna. Atmosfera typu II zgodnie z GOST 15150-69; Stopień surowości warunków eksploatacji przy kondensacji i zanieczyszczeniu zgodnie z normą IEC 62271-304: Stopień 0: C0P1	



<sup>1</sup>Wartość jest ograniczona przez przekładniki pomiarowe i elektroniczne urządzenia zabezpieczeniowe.

<sup>2</sup>Norma IEC 62271-1 ogranicza górną granicę temperatury otoczenia do +40°C.

<sup>3</sup>Dla instalacji na wysokościach powyżej 1000 m izolacja zewnętrzna obliczana jest jako iloczyn izolacji znamionowej i współczynnika Ka, zgodnie z normą IEC 62271-1.

## 1.5. Parametry znamionowe

Główne parametry znamionowe rozdzielnic i wyłącznika podano w Tabeli 1.3.

**Tabela 1.3** Parametry znamionowe

Pole rozdzielnic	SG40_MILE
Typ	Z izolacją powietrzną
Napięcie znamionowe, kV	36
Częstotliwość znamionowa, Hz	50/60
Znamionowe napięcie wytrzymałwane o częstotliwości sieciowej, kV	70/80
Znamionowe napięcie udarowe piorunowe wytrzymałwane, kV	170/195
Znamionowy prąd szczytowy wytrzymałwany, kA	64/82
Znamionowy prąd wytrzymałwany krótkotrwanie, kA (3 s)	25/31,5
Prąd znamionowy ciągły (A)	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
Klasyfikacja IAC	AFLR
Kategoria utraty ciągłości pracy	LSC2B
Klasa przegród	PM
Poziom wyładowań niezupęłnych przy 1,1×Uznamionowe, pC	<20
Stopień ochrony	IP4X <sup>1</sup> /IK10
Napięcie pomocnicze, V	24/48/110/220 DC; 100–230 AC
Wymiary (szer. x gł. x wys.), mm	1200 x 2500(2700)* x 2500
Waga (kg)	≤ 1350 <sup>2</sup>
Wyłącznik próżniowy	Susol VH-36
Typ	Wersja na wózku wysuwnym
Medium gaszeniowe	Próżnia
Typ mechanizmu napędowego	Silnik naciągu sprężyny
Klasa trwałości mechanicznej	M2
Klasa trwałości elektrycznej	E2
Klasa łączenia prądów pojemnościowych	C2
Cykle łączeniowe przy prądzie znamionowym (cykle ZAŁ-WYŁ)	80
Czas załączania, ms	≤ 60
Czas wyłączenia, ms	≤ 40
Czas napinania sprężyny napędu, s	≤ 12
Cykl samoczynnego ponownego załączenia	WYŁ-0,3 s-ZAŁ-WYŁ-3 min-ZAŁ-WYŁ
Składowa stała, %	50
Wymiary (szer. x gł. x wys.), mm	962 x 885 x 1354
Waga (kg)	400

\*z przekładnikami napięcia głębokość zostaje 2700mm



<sup>1</sup>IP41 na życzenie.

<sup>2</sup>Maksymalna masa bez wyłącznika wysuwnego. Dokładna masa zależy od konfiguracji i zastosowanych urządzeń.

## 2. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

### 2.1. Zalecenia ogólne

Instrukcje zamieszczone w niniejszej dokumentacji nie zastępują umiejętności ani kompetencji w zakresie obsługi opisanego sprzętu. Instalacja, eksploatacja i konserwacja urządzenia mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony i doświadczony personel zaznajomiony z urządzeniem oraz wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa elektrycznego.

Należy zwrócić uwagę na następujące zalecenia:

- Trzeba dopilnować, aby podczas instalacji, uruchamiania i eksploatacji przestrzegano odpowiednich norm i zaleceń (GB/IEC/IEEE/GOST) oraz właściwych krajowych przepisów bezpieczeństwa.
- Rozdzielnicę należy instalować i eksploatować wyłącznie w środowisku odpowiednim do instalacji i eksploatacji urządzeń elektrycznych.
- Należy upewnić się, że podczas eksploatacji rozdzielniczy parametry określone przez producenta nie są przekraczane.
- Niniejsza dokumentacja musi być dostępna dla wszystkich osób zaangażowanych w instalację, uruchomienie i eksploatację urządzenia.
- Prosimy zwrócić szczególną uwagę na zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia opisane w podrozdziale 2.2.

### 2.2. Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

Niniejsza dokumentacja może zawierać trzy rodzaje ostrzeżeń o zagrożeniach:



**NIEBEZPIECZEŃSTWO:** Wskazuje potencjalnie niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.



**OSTRZEŻENIE:** Wskazuje potencjalnie niebezpieczną sytuację, która, jeśli się jej nie uniknie, może spowodować urazy ciała lub uszkodzenia sprzętu.



**UWAGA:** Wskazuje ważne informacje zawarte w niniejszej dokumentacji.

### 2.3. Bezpieczeństwo personelu

#### 2.3.1. Klasa odporności na działanie łuku wewnętrznego (IAC)

Bezpieczeństwo personelu było nadrzędnym celem podczas projektowania rozdzielnic SG40\_MILE. Tym samym rozdzielnica SG40\_MILE została zaprojektowana i przetestowana pod kątem odporności na łuk wewnętrzny spowodowany prądem zwarciovym o wartościach równych znamionowym prądowi wyłączenia dla pól. Testy te gwarantują, że metalowa konstrukcja rozdzielnic SG40\_MILE jest w stanie zapewnić ochronę personelu pracującego w pobliżu rozdzielnic narażonej na wewnętrzne zwarcie łukowe. Łuk wewnętrzny uważa się za najmniej prawdopodobne zdarzenie spośród wszystkich typów awarii, jednak niewielki odsetek przypadków nadal występuje z powodu wielu czynników, w tym nieprawidłowego podłączenia kabli zasilających i niewłaściwego dokręcenia połączeń zaciskowych, dostawania się do wnętrza urządzenia zwierząt, pogorszenia izolacji z upływem czasu, ciężkich warunków atmosferycznych oraz czynników ludzkich. Sprawdzone właściwości rozdzielnic SG40\_MILE znacznie ograniczają częstość występowania tych przyczyn powstawania awarii, ale nie wszystkie można całkowicie wyeliminować. Wewnętrzny łuk elektryczny wytwarza dużą ilość energii, która natychmiast przekształca się w zjawiska, takie jak gwałtowny wzrost ciśnienia i temperatury wewnątrz rozdzielnic oraz efekty świetlne i akustyczne, które

w konsekwencji prowadzą do wysokich naprężeń mechanicznych w konstrukcji rozdzielnic i/lub do topnienia oraz odparowywania materiałów. Tak znaczne naprężenia, jeśli nie są odpowiednio kontrolowane, mogą stanowić poważne zagrożenie dla personelu ze względu na ich szkodliwe skutki (fala uderzeniowa, latające części, otwarcie drzwi, emisja gorących gazów, otwarty płomień).

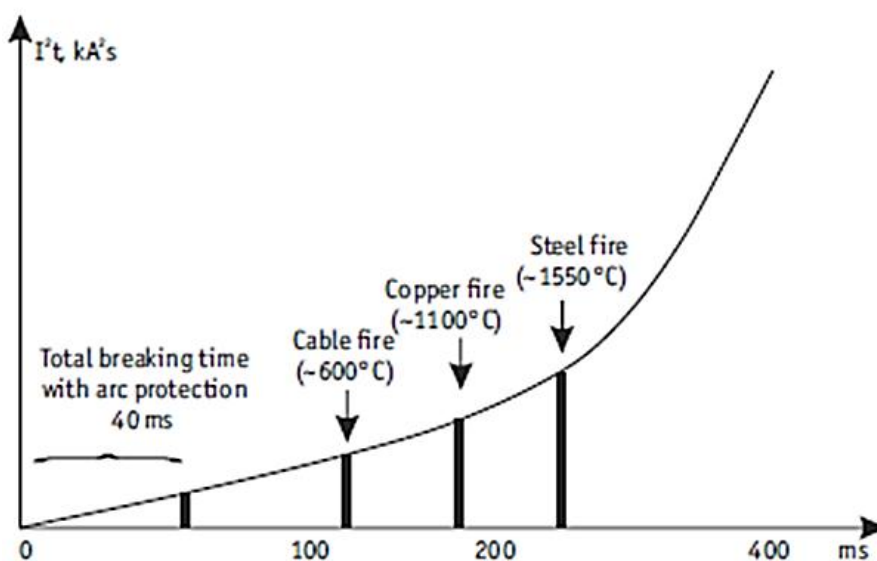
Norma IEC 62271-200 opisuje wymagane metody badań. Rozdzielnicę SG40\_MILE spełniają wszystkie kryteria określone w Załączniku A normy:

Drzwi rozdzielnic muszą pozostać zamknięte i nie może dojść do otwarcia paneli osłonowych.
Żadna część rozdzielnic mogąca stanowić zagrożenie dla personelu nie może zostać wyrzucona na zewnątrz.
Łuk elektryczny nie może spowodować powstania otworów w dostępnych częściach bocznych urządzenia do wysokości 2 m.
Wskaźniki z tkaniny rozmieszczone pionowo i poziomo na zewnątrz rozdzielnic nie mogą ulec spaleniu.
Wszystkie połączenia uziemiające rozdzielnic muszą pozostać sprawne.

Rozdzielnica SG40\_MILE ma klasyfikację IAC: AFLR 31.5kA, 1s.

Przy instalacji należy obowiązkowo uwzględnić następujące czynniki:

Poziom prądu zwarciovego (do 31,5 kA)
Czas trwania prądu zwarciovego (0,1...1 s)
Drogi odprowadzania gorących gazów
Wymiary pomieszczenia rozdzielni, ze szczególnym uwzględnieniem wysokości



Rys. 2.1. Rozwój łuku wewnętrznego

### 2.3.2. Blokady i urządzenia ryglujące

Rozdzielnica SG40\_MILE jest wyposażona w blokady mechaniczne niezbędne do zagwarantowania najwyższego poziomu bezpieczeństwa obsługi. Zgodnie z Tabelą 2.1 blokady zapobiegają:

**Tabela 2.1** Czemu zapobiegają standardowe mechaniczne blokady bezpieczeństwa

załączaniu wyłącznika, gdy wózek jest w położeniu pośrednim;
wsuwaniu/wysuwaniu wyłącznika, gdy wyłącznik jest załączony;
załączaniu uzmiennika, gdy wózek znajduje się w położeniu pośrednim lub roboczym;
wsuwaniu wyłącznika przy załączonym uzmienniku;
otwieraniu drzwi przedziału aparaturowego, gdy uzmiennik jest wyłączony, a wózek znajduje się w środku;
wsuwaniu wyłącznika przy otwartych drzwiach przedziału aparaturowego.

Oprócz standardowych blokad bezpieczeństwa, na życzenie mogą być dostarczone elektromagnesy ryglujące do realizacji blokad elektrycznych. Zgodnie z Tabelą 2.2 elektryczne urządzenia blokujące zapobiegają:

**Tabela 2.2** Czemu zapobiegają opcjonalne blokady elektryczne

Czemu zapobiegają blokady elektryczne	Warunek do spełnienia
wsuwaniu/wysuwaniu wózka	elektromagnes ryglujący musi być zasilany
przestawianiu uzmiennika	elektromagnes ryglujący musi być zasilany



Wszystkie blokady mechaniczne i elektryczne mają funkcję obejścia.

Wszystkie drzwi przedziałów są wyposażone w standardowe zamki na klucz dwupiórowy. Możliwe miejsca zastosowania klódek wymieniono w Tabeli 2.3.

**Tabela 2.3** Możliwe miejsca zastosowania klódek

Drzwi przedziału aparaturowego
Drzwi przedziału obwodów wtórnych
Interfejs wsuwania/wysuwania wyłącznika
Interfejs ręcznego załączania/wyłączania wyłącznika
Interfejs sterowania uzmiennikiem
Mechanizm przesłon (tylko w pozycji otwartej)

Na życzenie dostępne są blokady z zamkami typu Castell, które zapobiegają nieuprawnionemu dostępowi do wyłącznika i/lub uzmiennika



Zamek typu Castell



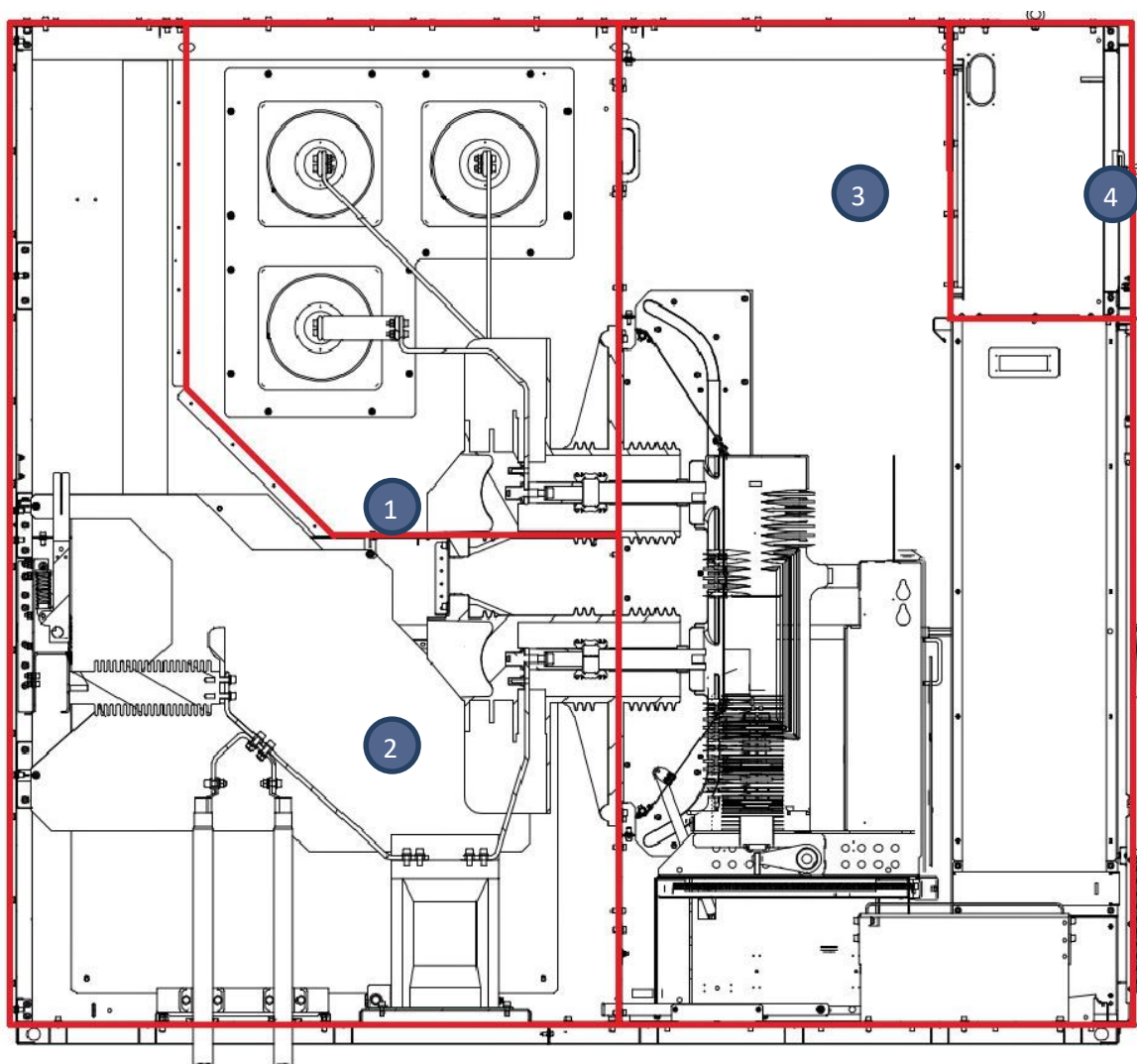
Przykładowa skrzynka przekazywania kluczy Castell

**Rys. 2.2.** System kluczy Castell

## 3. Konstrukcja

### 3.1. Informacje ogólne

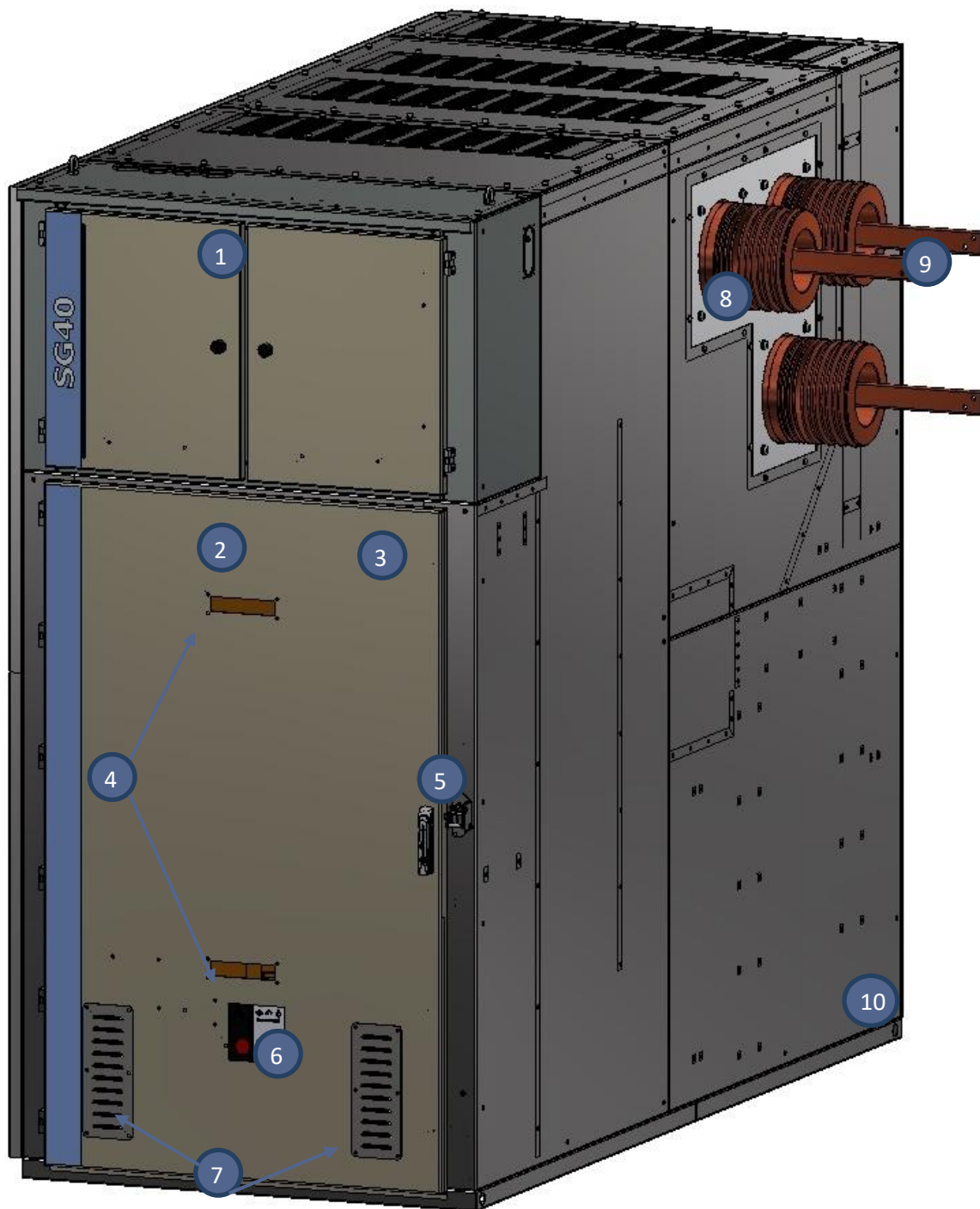
Pola rozdzielnic SG40\_MILE zbudowane są ze standardowych, wstępnie formowanych elementów z blachy cynkowanej ogniuwo, tworzących sztywną, swobodnie stojącą konstrukcję. Rozdzielnica składa się z czterech przedziałów (patrz rys. 3.1), które są od siebie oddzielone za pomocą uziemionych metalowych przegród. W odniesieniu do postanowień normy IEC 62271-200 dotyczących definicji utraty ciągłości pracy, klasa tej rozdzielnic została określona jako LSC2B-PM. Rozdzielnica może być wyposażona w wyłącznik próżniowy na wózku podłogowym lub w przekładniki napięciowe (pole pomiarowe).



- 1 Przedział szyn zbiorczych
- 2 Przedział kablowy

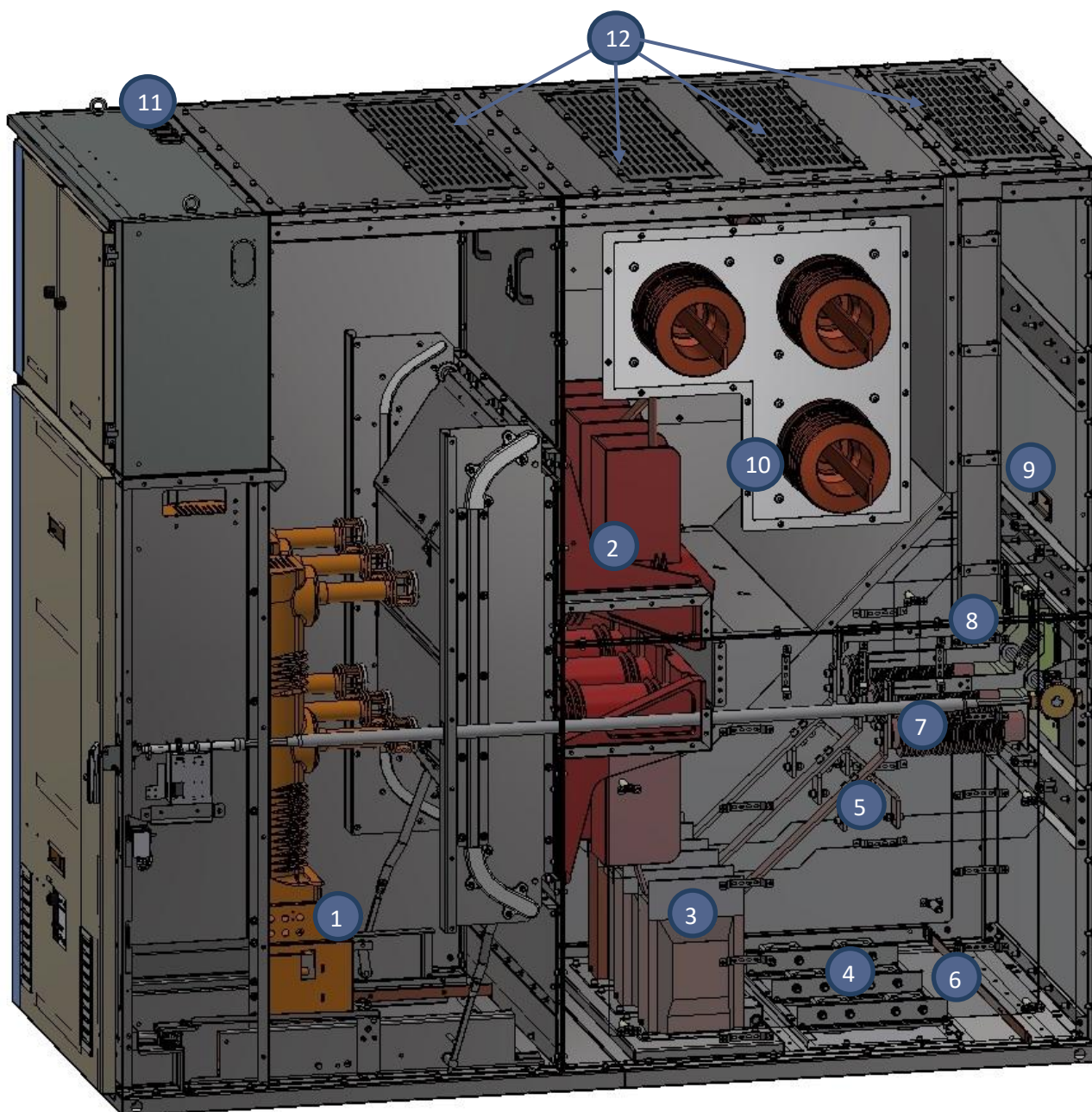
- 3 Przedział aparaturowy
- 4 Przedział obwodów wtórnych

**Rys. 3.1.** Przedziały rozdzielnic SG40\_MILE



- |   |   |    |                                    |
|---|---|----|------------------------------------|
| 1 | Przedział obwodów wtórnych              | 6  | Interfejs wsuwania/wysuwania wózka |
| 2 | Przedział aparaturowy                   | 7  | Kratki wentylacyjne                |
| 3 | Tabliczka znamionowa                    | 8  | Izolatory przelotowe               |
| 4 | Okna rewizyjne przedziału aparaturowego | 9  | Główne szyny zbiorcze              |
| 5 | Interfejs sterowania uziemnikiem        | 10 | Szyna uziemiająca                  |

**Rys. 3.2.** Przegląd konstrukcji rozdzielnic SG40\_MILE



- |   |                                      |    |  |
|---|--------------------------------------|----|--|
| 1 | Wyłącznik próżniowy wysuwny          | 7  | Pojemnościowe izolatory wsporcze             |
| 2 | Skrzynka stykowa                     | 8  | Uziemnik                                     |
| 3 | Przekładniki prądowe                 | 9  | Tylne okno rewizyjne                         |
| 4 | Dolne wejścia dla kabli zasilających | 10 | Izolatory przelotowe i główne szyny zbiorcze |
| 5 | Szyny zbiorcze do przyłączania kabli | 11 | Górne wejścia dla kabli obwodów wtórnych     |
| 6 | Główna szyna uziemiająca             | 12 | Klapy dekompresyjne                          |

**Rys. 3.3.** Przegląd konstrukcji rozdzielnic SG40\_MILE (przy zdjętej osłonie bocznej)

### 3.2. Przedział szyn zbiorczych

Przedział szyn zbiorczych (patrz Rys. 3.1, pozycja 1) zawiera główny system szyn zbiorczych, połączony ze stałymi górnymi stykami przedziału wyłącznika za pomocą połączeń odgałęźnych. Główne szyny zbiorcze są wykonane z miedzi elektrolitycznej i pokryte izolacyjnymi koszulkami termokurczliwymi. Maksymalny prąd znamionowy systemu szyn zbiorczych wynosi 3150 A. Każdy przedział szyn zbiorczych w obrębie pola jest oddzielony od pozostałych za pomocą przegród i wsparty na izolatorach przepustowych. Izolatory przepustowe zostały poddane badaniom w zakresie ich zdolności do wytrzymywania naprężeń wywołanych siłami elektrodynamicznymi dla znamionowych prądów wyłączenia.

**Tabela 3.1** Parametry znamionowe szyn zbiorczych

Typ	Prąd znamionowy, A	Wymiary szyny zbiorczej, mm
Główne szyny zbiorcze	1250	1x10x60
	1600/2000	2x10x60
	2500	3x10x80
	3150	3x10x100
Szyny do połączeń odgałęźnych	630	1x10x40
	1250	1x10x60
	1600/2000	2x10x60
	2500	3x10x80
	3150	3x10x100

### 3.3. Przedział kablowy

Przedział kablowy (patrz Rys. 3.1, pozycja 2) mieści złącza odgałęźne, szynę uziemiającą, uziemnik, kable zasilające, przekładniki pomiarowe (prądowe, napięciowe, prądu składowej zerowej) oraz opcjonalnie ograniczniki przepięć.

Konstrukcja przedziału kablowego umożliwia podłączenie do 4 kabli na każdą fazę. Płytką mocująca kable nadaje się do kabli wszystkich rodzajów. Wszystkie trzy fazy są oddzielone przegrodami izolacyjnymi wykonanymi z niepalnego materiału.

Szyna uziemiająca jest wykonana z miedzi elektrolitycznej. Jej wymiary to 10x30 mm. Przebiega ona wzdłuż wszystkich przylegających do siebie pól i łączy się z główną szyną uziemiającą stacji elektroenergetycznej. Wszystkie części przewodzące prąd są ze sobą połączone, tworząc połączenia wyrównawcze w celu zapewnienia ochrony personelu przed porażeniem elektrycznym. Szyny uziemiające są przystosowane do prądu szczytowego 31,5 kA oraz do prądu krótkotrwałego 82 kA przez 3 sekundy.

Okno rewizyjne znajduje się z tyłu pola rozdzielnic (patrz Rys. 3.3).

### 3.4. Przedział aparaturowy

Przedział aparaturowy (patrz Rys. 3.1, pozycja 3) mieści wyłącznik i skrzynki stykowe oraz zawiera styki stałe do podłączenia wyłącznika do szyn zbiorczych, do przedziału kablowego oraz do mechanizmu przesłon. Metalowe przesłony działają automatycznie podczas przemieszczania wyłącznika z pozycji próbnej do pozycji pracy lub odwrotnie. Położenie wyłącznika można zobaczyć z przedniej strony pola przez okno rewizyjne. Wszystkie blokady niezbędne do bezpiecznej eksploatacji są zgodne z normą IEC 62271-200.

Przepusty są jednobiegunowe i wykonane z żywicy odlewanej. Dostęp do części pod napięciem jest uniemożliwiony za pomocą ruchomych metalowych przeston.

### 3.5. Przedział obwodów wtórnych

Przedział obwodów wtórnych (patrz Rys. 3.1, pozycja 4) jest przeznaczony do zestawiania wszystkich połączeń obwodów wtórnych w obrębie pojedynczego pola, a także połączeń między sąsiednimi polami oraz połączeń sterowniczych. Przewidziano specjalne otwory na kable sterownicze. Przestronny przedział umożliwia montaż wielofunkcyjnych mikroprocesorowych przekaźników zabezpieczeniowych, liczników energii, oświetlenia, ogrzewania oraz wielu innych urządzeń. Czujniki, wskaźniki, panele operatorskie układów sterowania automatyki zabezpieczeniowej, schemat synoptyczny oraz przyciski sterownicze są umieszczane na drzwiach. Wymiary dolnego przedziału wynoszą 1200x700x400 mm (szer. x gł. x wys.).

### 3.6. Kanał upustowy ciśnienia

Kłapy dekompresyjne (zob. Rys. 3.3, pozycja 12) umożliwiają odprowadzenie gorących gazów z przedziału w przypadku łuku wewnętrznego. Kłapa dekompresyjna jest zamontowana w górnej części każdego przedziału zasilającego pola.

Przyjmuje się, że kanał odprowadzania gazów będzie odprowadzał gorące gazy do wyznaczonych stref. Gorące gazy i inne szkodliwe cząstki mogą zostać skierowane do:

- sąsiednich pomieszczeń,
- zewnętrznego obszaru o ograniczonym dostępie,
- dedykowanego pola z przedziałem gaszeniowym wyposażonym w specjalne filtry,
- pod sufit (w tym przypadku należy zwrócić szczególną uwagę na wysokość stropu).

Kanał odprowadzania gazów jest zainstalowany w górnej części każdego pola i biegnie na całej długości rozdzielnic. Ciśnienie wytworzone przez łuk wewnętrzny otwiera kłapy dekompresyjne, umożliwiając odprowadzenie gorących gazów do wyznaczonych stref.



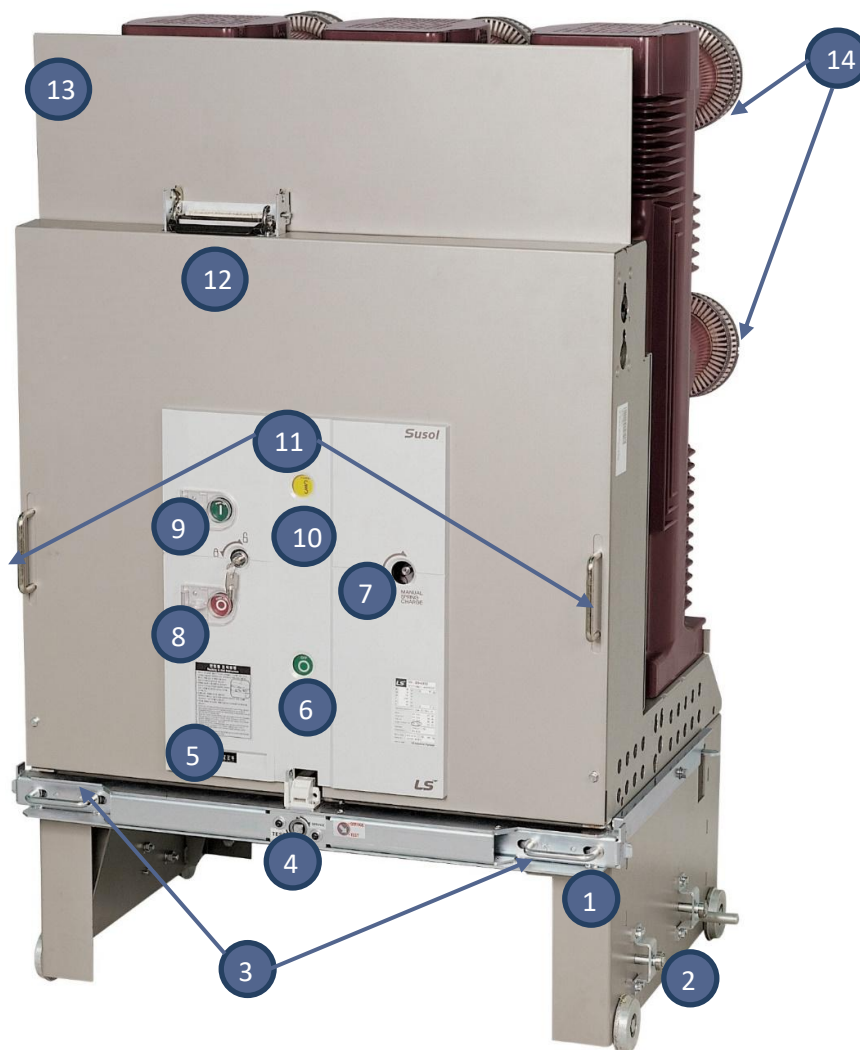
Dokładne zalecane rozwiązanie należy określić osobno dla każdej instalacji.

## 4. Wyposażenie

### 4.1. Wyłącznik

Pola rozdzielnic SG40\_MILE są wyposażone w wyłączniki próżniowe z serii VH-36 firmy LS Electric (ich parametry znamionowe znajdziesz w podrozdziale 1.5). Wyłączniki są wysuwne, na podłogowych wózkach jezdnych.

Wyłączniki LS Electric z serii Susol VH-36 z wbudowanymi komorami próżniowymi to produkty klasy premium, łączące zrównoważone technologie, kompaktowe wymiary, wysoką niezawodność oraz szeroki wybór akcesoriów, zapewniające bezpieczne, stabilne i niezawodne zasilanie. Te wyłączniki są najlepszym wyborem dla szerokiej gamy zastosowań wewnętrznych i są stosowane w stacjach rozdziału pierwotnego i wtórnego do sterowania i zabezpieczenia transformatorów, silników, agregatów, baterii kondensatorów oraz linii kablowych.



- |   |  |    |                                       |
|---|--|----|---------------------------------------|
| 1 | Zespół jezdny                                | 8  | Przycisk wyłączenia VCB               |
| 2 | Napędy odston                                | 9  | Przycisk załączania VCB               |
| 3 | Uchwyty blokujące/zwalniające                | 10 | Wskaźnik sprężyny (napięta/zwolniona) |
| 4 | Interfejs wsuwania/wysuwania                 | 11 | Uchwyty wózka                         |
| 5 | Licznik operacji                             | 12 | Wtyczka złącza pomocniczego           |
| 6 | Wskaźnik położenia VCB (wyłączony/załączony) | 13 | Wyłącznik próżniowy z serii VH        |
| 7 | Interfejs ręcznego naciągu sprężyny          | 14 | Styki główne (typu tulipanowego)      |

**Rys. 4.1.** Wyłącznik wysuwny (na wózku podłogowym)

## 4.2. Uziemnik

Każde pole jest wyposażone w uziemnik (patrz Rys. 3.3, pozycja 8) do uziemiania kabli lub szyn zbiorczych (pole pomiarowe lub pole sprzęgła szyn), w zależności od konfiguracji. Uziemnik jest obsługiwany od frontu rozdzielnicy i może mieć napęd ręczny lub silnikowy. Położenie uziemnika można określić od tylnej strony pola dzięki mechanicznej sygnalizacji położenia poprzez okno rewizyjne (patrz Rys. 3.3, poz. 9). Każdy izolator wsporczy jest wyposażony w zintegrowany dzielnik napięcia do wykrywania obecności napięcia. Dostępnych jest 5 styków pomocniczych NO i 5 styków NC do sygnalizacji położenia.

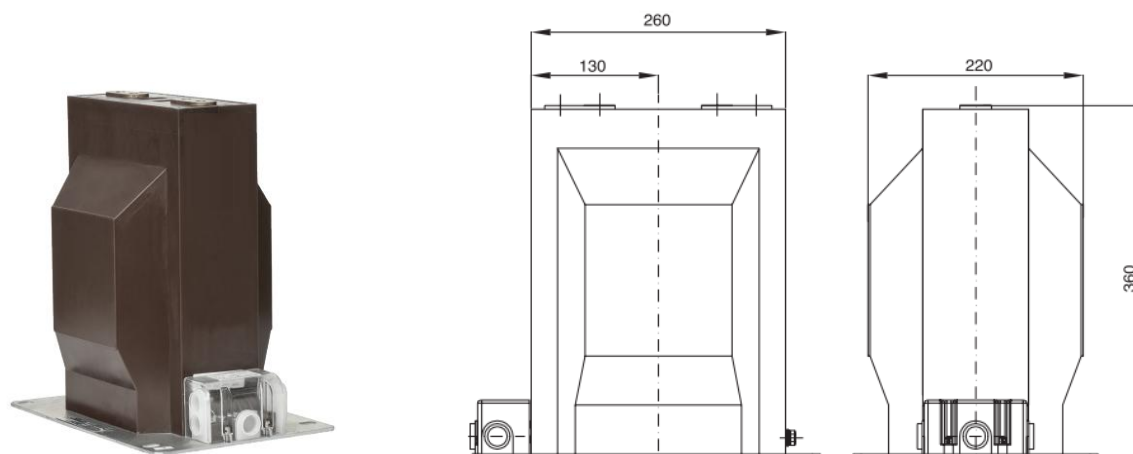
Uziemnik jest zgodny z normą IEC 62271-102 i ma zdolność łączeniową przy załączaniu na zwarcie 31,5 kA.



Rys. 4.2. Uziemnik

## 4.3. Przekładniki prądowe

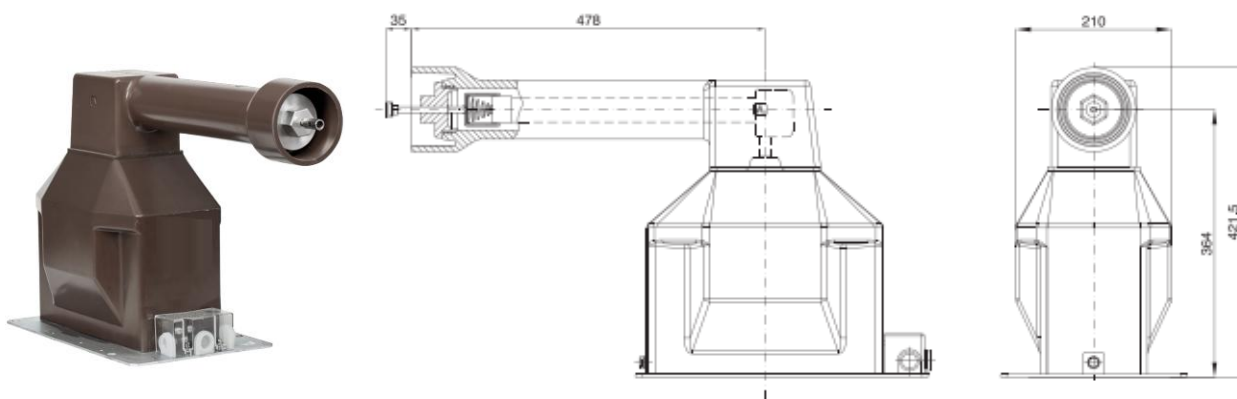
Przekładniki prądowe w wykonaniu wsporczym służą do dostarczania sygnałów pomiarowych do przekaźników zabezpieczeniowych, systemów sterowania oraz urządzeń do pomiaru energii elektrycznej. Wszystkie części pod napięciem są trwale zaizolowane żywicą odlewaną. Wszystkie przekładniki prądowe są zgodne z normą IEC 61869-2: Przekładniki – Część 2: Przekładniki prądowe i DIN 42600.



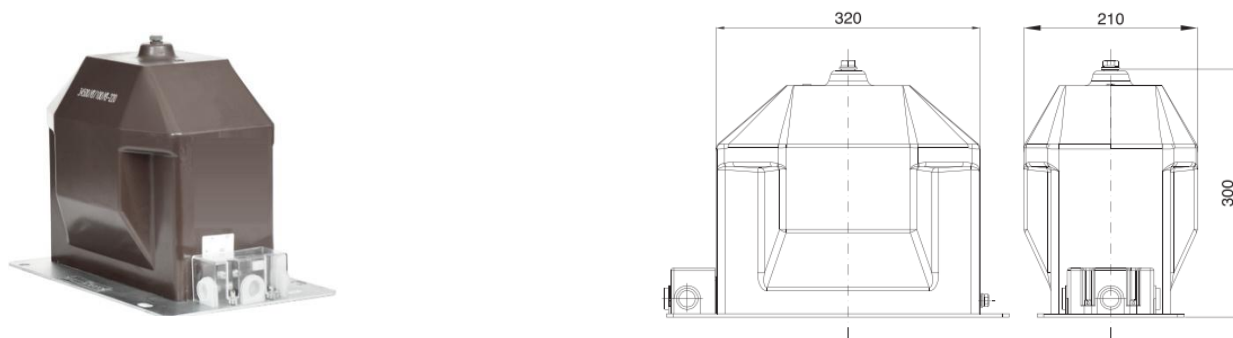
Rys. 4.3. CT (przykład)

#### 4.4. Przekładniki napięciowe

Przekładniki napięciowe służą do przekazywania sygnałów pomiarowych do przekaźników zabezpieczeniowych, systemów sterowania oraz urządzeń do pomiaru energii elektrycznej. Wszystkie części przekładników będące pod napięciem są trwale zaizolowane żywicą odlewaną. Ten materiał pełni zarówno funkcję izolacji elektrycznej, jak i funkcję mechaniczną. Przekładniki napięciowe są przeznaczone do instalacji stałej lub do montażu na wózku wysuwym w rozdzielnicy. Oba typy mogą być wyposażone w bezpieczniki z mechanizmem wybijakowym. Mechanizm ten może również wysyłać do systemu SCADA sygnał o przepaleniu bezpiecznika. Przekładniki są zgodne z normą IEC 61869-3: Przekładniki – Część 3: Indukcyjne przekładniki napięciowe i DIN 42600.



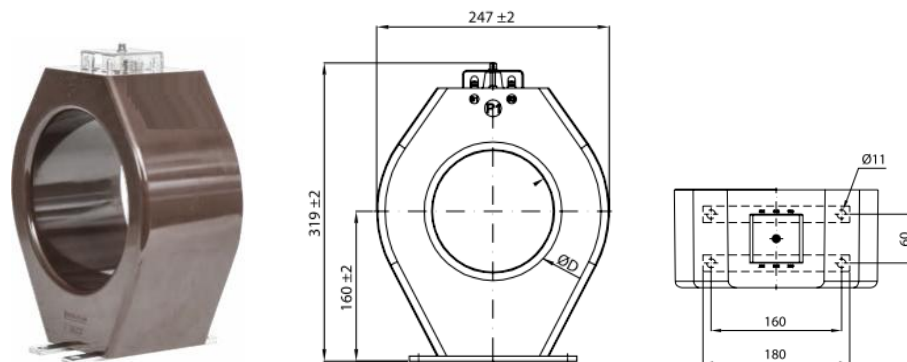
Rys. 4.4. VT na wózku wysuwym (przykład)



Rys. 4.5. VT stały (przykład)

#### 4.5. Przekładnik prądowy składowej zerowej

Przekładniki prądowe składowej zerowej służą do pomiaru prądów fazowych lub do wykrywania prądów zwarcia doziemnego. Są solidnie izolowane żywicą odlewaną. Przekładniki mogą być montowane w polu lub na spodzie rozdzielnicy w kanale kablowym.



Rys. 4.6. VT stały (przykład)

#### 4.6. Wskaźniki napięcia

Wskaźniki napięcia są umieszczone na płycie czołowej rozdzielnic. Rozdzielnic jest standardowo wyposażona w system wykrywania napięcia (VDS) zgodnie z normą IEC 61243-5.

Wskaźniki napięcia są wyposażone w migające diody LED, zapewniające jasnoświecącą sygnalizację dla każdej fazy, punkty przyłączeniowe do kontroli symetrii faz oraz dwa wyjścia przekaźnikowe.



**Rys. 4.7.** Wskaźnik napięcia CPI plus (przykład)

#### 4.7. Ograniczniki przepięć

Rozdzielnic może być wyposażona w ograniczniki przepięć. Służą one do ochrony pola przed przepięciami od wyładowań atmosferycznych i łączeniowymi oraz są instalowane w przedziale kablowym. Ograniczniki przepięć są zgodne z normą IEC 60099-4 – Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali dla systemów prądu przemiennego oraz z normą GOST R 52725- 2007.

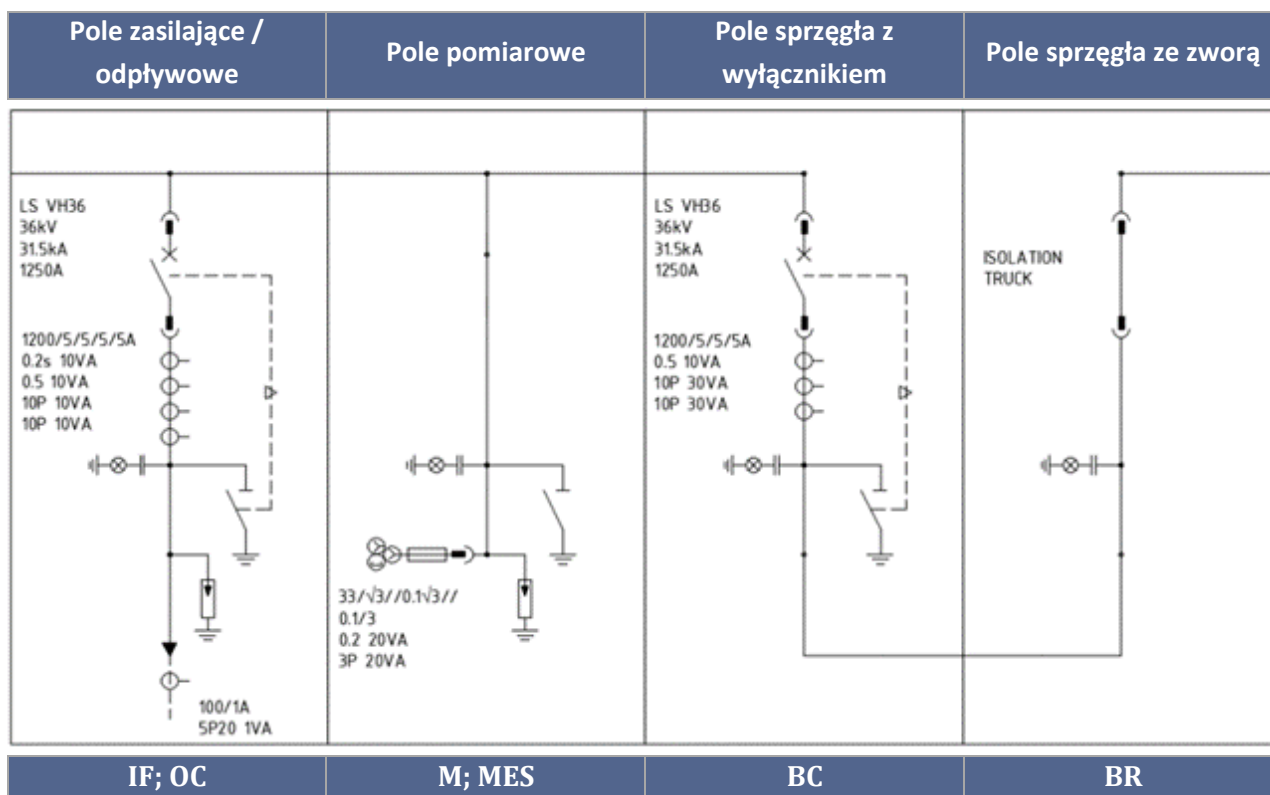
#### 4.8. Przełączniki i przyrządy pomiarowe

Rozdzielnic może być wyposażona w szeroki wachlarz przełączników zabezpieczeniowych do pól odpiływowych oraz w aparaturę pomiarową (mierniki cyfrowe i analogowe, analizatory zasilania itp.) od różnych producentów, w zależności od wymagań klienta. Alternatywnie rozdzielnic może być również dostarczona w wersji przygotowanej do montażu przełączników zabezpieczeniowych instalowanych przez klienta (z wycięciami w przedziale nn, okablowaniem pomocniczym i schematami elektrycznymi).

## 5. Gama produktów

### 5.1. Dostępne konfiguracje pól

Asortyment jest oferowany w formacie rozbudowywalnym. Dostępne konfiguracje standardowe przedstawiono na Rys. 5.1.



Rys. 5.1. Dostępne konfiguracje pól



Konfiguracje niestandardowe mogą zostać udostępnione na życzenie. Skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy, aby uzyskać więcej szczegółów.

### 5.2. Informacje potrzebne przy zamawianiu

Rozdzielnica SG\_SG40\_MILE jest dostępna w dwóch wariantach:

- SP (pole rozdzielnic) – pole w pełni zmontowane i po rutynowych testach.
- PB (blok zasilania) – pole częściowo zmontowane i po rutynowych testach, dostarczane bez aparatury nN.

Wszystkie główne części, podzespoły lub akcesoria są pogrupowane w różne zestawy. Każdy zestaw należy do określonej grupy komponentów i podgrupy, ma też typ i parametry, które mogą się różnić w zależności od ilości, wartości znamionowych lub charakterystyk. Kombinacja zestawów tworzy unikalny kod pola, który określa, jakie wyposażenie znajduje się w danym polu. Poniżej przedstawiono podstawowe grupy, podgrupy, typy i parametry rozdzielnic z serii SG40\_MILE:

Grupa	_____
Podgrupa	_____
Typ	_____
Parametry	_____

Tabela 5.1 Informacje potrzebne przy zamawianiu

Grupa klasyfikatorów	Skrót	Opis		
GRUPA	SP40	W pełni zmontowane pole		
	PB40	Częściowo zmontowane pole bez aparatury niskiego napięcia		
PODGRUPA	MILE	Rozdzielnica z serii Mile		
Typ	IF	Pole zasilające		
	OF	Pole odpływowe		
	BC	Pole sprzęgła z wyłącznikiem		
	BR	Pole sprzęgła ze zworą		
	M	Pole pomiarowe		
	MES	Pole pomiarowe z uziemnikiem szyn zbiorczych		
PARAMETRY	Skrót	Opis		
	W(1200)	(1) Szerokość pola	1200 mm	
	M(1250)	(2) Prąd znamionowy głównej szyny zbiorczej	1250 A	
	M(1600)		1600 A	
	M(2000)		2000 A	
	M(2500)		2500 A	
	M(3150)		3150 A	
	BR(630)	(3) Szyny do połączeń odgałęźnych	630 A	
	BR(1250)		1250 A	
	BR(1600)		1600 A	
	BR(2000)		2000 A	
	BR(2500)		2500 A	
	BR(3150)		3150 A	
	X(x)	(4) Niestandardowa przystawka pola	Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy.	
	LVStd(1)	(5) Przedział LV	Standardowy rozmiar	
	PBmet1(1_1200)	(6) Typ obudowy	Standardowa metalowa obudowa 1200 mm, IP4X (łącznie zamawianych sztuk ≤3)	
	PBmet1(3_1200)		Standardowa metalowa obudowa 1200 mm, IP4X (łącznie zamawianych sztuk ≥3)	
	CTx(x)	(7) Fazowe przekładniki prądowe	Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy.	
	CTx(0_x)	(8) Przekładnik prądowy składowej zerowej	Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy.	

Grupa klasyfikatorów	Skrót	Opis	
	<b>VTx(x)</b>	<b>(9)</b> Przekładnik napięciowy	Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy.
	<b>Ins40(1250)</b>	<b>(10)</b> Izolatory przepustowe	1250 A
	<b>Ins40(1600)</b>		1600 A
	<b>Ins40(2000)</b>		2000 A
	<b>Ins40(2500)</b>		2500 A
	<b>Ins40(3150)</b>		3150 A
	<b>ES40(300_0)</b>	<b>(11)</b> Uziemnik	Bez elektromagnesu
	<b>ES40(300_1)</b>		Z elektromagnesem na 110 V DC
	<b>ES40(300_2)</b>		Z elektromagnesem na 220 V DC
	<b>ES40(300_3)</b>		Z elektromagnesem na 24 V DC
	<b>ES40(300_4)</b>		Z elektromagnesem na 48 VDC
	<b>VS40(R_7)</b>	<b>(12)</b> Wskaźnik napięcia	Pojemnościowe izolatory wsporcze z VDS (2 wyjścia przekaźnikowe). Długość kabla 7 m
	<b>Lock40(IND)</b>	<b>(13)</b> Zamki	Zestaw standardowy
	<b>X(x)</b>	<b>(14)</b> Przełącznik zabezpieczeniowy	Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy.
	<b>IF(x)</b> <b>MP(x)</b>	<b>(15)</b> Okablowanie i wyposażenie pomocnicze	Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy.
	<b>BusIns(40)</b>	<b>(16)</b> Izolacja szynoprzewodów	Izolacja termokurczliwa, w tym bariery zgodne z GOST lub IEC
	<b>Wire(1)</b>	<b>(17)</b> Wiązki kablowe	Wiązki kablowe (CT-LV; ES-LV)
	<b>Wire(2)</b>		Wiązki kablowe (CT-LV; ES-LV; stałe VT-LV lub CT0-LV)
	<b>Wire(3)</b>		Wiązki kablowe, w tym wyłączniki krańcowe przy klapach dekompresyjnych do ochrony przed łukiem elektrycznym
	<b>Fast1(40)</b>	<b>(18)</b> Elementy mocujące i akcesoria	Zestaw standardowy
	<b>CF(1)</b>	<b>(19)</b> Połączenia kabli SN	1 kabel na fazę
	<b>CF(2)</b>		2 kable na fazę
	<b>CF(3)</b>		3 kable na fazę
	<b>CF(4)</b>		4 kable na fazę
	<b>MachP(40)</b>	<b>(20)</b> Elementy obrabiane	Zestaw standardowy
	<b>SP(Asm0-SecAsm-all1-RT)</b>	<b>(21)</b> Prace montażowe i rutynowe testy	W pełni zmontowane i przetestowane pole (≤1 przekaźnik)
	<b>SP(Asm1-SecAsm-all1-RT)</b>		W pełni zmontowane i przetestowane pole z przystawką (≤1 przekaźnik)

Grupa klasyfikatorów	Skrót	Opis
	SP(Asm2-SecAsm-all1-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole z kanałem gazowym ( $\leq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm3-SecAsm-all1-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole z przystawką i kanałem gazowym ( $\leq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm0-SecAsm-IF-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole IF ( $\geq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm1-SecAsm-IF-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole IF z przystawką ( $\geq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm2-SecAsm-IF-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole IF z kanałem gazowym ( $\geq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm3-SecAsm-IF-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole IF z przystawką i kanałem gazowym ( $\geq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm0-SecAsm-OFBC-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole OF/BC ( $\geq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm1-SecAsm-OFBC-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole OF/BC z przystawką ( $\geq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm2-SecAsm-OFBC-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole OF/BC z kanałem gazowym ( $\geq 1$ przekaźnik)
	SP(Asm3-SecAsm-OFBC-RT)	W pełni zmontowane i przetestowane pole OF/BC z przystawką i kanałem gazowym ( $\geq 1$ przekaźnik)
	PB(Asm0-SecAsm-all1-RT)	Blok zasilania
	PB(Asm1-SecAsm-all1-RT)	Blok zasilania z przystawką
	PB(Asm2-SecAsm-all1-RT)	Blok zasilania z kanałem gazowym
	PB(Asm3-SecAsm-all1-RT)	Blok zasilania z przystawką i kanałem gazowym
	PB(Asm4-SecAsm-all1-RT)	Blok zasilania bez szyn zbiorczych
	SA40(x)	(22) Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy. Ograniczniki przepięć
	GET(B)	(23) Bez wylotu (moduł standardowy)
	GET(L)	(23) Wylot po lewej stronie rozdzielnicy
	GET(R)	(23) Wylot po prawej stronie rozdzielnicy
	GET(T)	(23) Wylot pośrodku rozdzielnicy
	Con40(3_1250)	(24) 1250 A, 3 szt.
	Con40(6_1600)	(24) 1250 A, 6 szt.
	Con40(3_1600)	(24) 1600 A, 3 szt.
	Con40(6_1600)	(24) 1600 A, 6 szt.
	Con40(3_2000)	(24) 2000 A, 3 szt.
	Con40(6_2000)	(24) 2000 A, 6 szt.
	Con40(3_2500)	(24) 2500 A, 3 szt.
	Con40(6_2500)	(24) 2500 A, 6 szt.
	Con40(3_3150)	(24) 3150 A, 3 szt.

Grupa klasyfikatorów	Skrót	Opis	
	<b>Con40(6_3150)</b>		3150 A, 6 szt.
	<b>LBS40(x)</b>	<b>(25)</b> Rozłącznik obciążeniowy	Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy.
	<b>HT(x)</b>	<b>(26)</b> Transformator potrzeb własnych	Aby poznać dostępne opcje, skontaktuj się ze swoim przedstawicielem TE Energy.

**Przykładowy kod zamówienia:**

SP40\_MILE\_IF(W(1200)\_M(1250)\_BR(1250)\_0\_LVStd(1)\_PBmet1(1\_1200)\_CTA(3)\_CTA(0\_1)\_0\_Ins40(1250)\_ES40(300\_1)\_VS40(R\_7)\_Lock40(IND)\_Fanox(SIL-G)\_MP(Heat\_0)\_BusIns(40)\_Wire(1)\_Fast1(40)\_CF(2)\_MachP(40)\_SP(Asm1-SecAsm-all1-RT)\_0\_GET(B)\_Con40(6\_1250)\_0\_0)

**Tabela 5.2** Przykładowy kod zamówienia

<b>SP40</b>	W pełni zmontowane pole po testach rutynowych do 36 kV
<b>MILE</b>	Rozdzielnica z serii Mile
<b>OF</b>	Pole odpiętowe
<b>W(1200)</b>	Szerokość pola 1200 mm
<b>M(1250)</b>	Prąd znamionowy głównej szyny zbiorczej: 1250 A
<b>BR(630)</b>	Szyny do połączeń odgałęźnych 630 A
<b>0</b>	Bez przystawek
<b>LVStd(1)</b>	Przedział LV o standardowym rozmiarze
<b>PBmet1(1_1200)</b>	Standardowa metalowa obudowa 1200 mm, IP4X (łącznie liczba zamawianych sztuk ≤ )
<b>CTA(3)</b>	Przekładniki prądowe ALCE AB36 z 3 rdzeniami wtórnymi
<b>CTA(0_1)</b>	Przekładnik prądowy składowej zerowej ALCE KAT
<b>0</b>	Bez przekładnika napięciowego
<b>Ins40(630)</b>	Izolatory przepustowe 630 A
<b>ES40(300_1)</b>	Uziemnik z elektromagnesem 110 V DC
<b>VS40(R_7)</b>	Pojemnościowe izolatory wsporcze z VDS (2 wyjścia przekaźnikowe). Długość kabla 7 m
<b>Lock40(IND)</b>	Standardowe zamki
<b>Fanox(SIL-G)</b>	Przekaźnik zabezpieczeniowy odpiętu Fanox SIL-G
<b>MP(Heat_0)</b>	Standardowe oprzewodowanie pomocnicze, w tym grzałki
<b>BusIns(40)</b>	Izolacja termokurczliwa, w tym bariery zgodne z GOST lub IEC
<b>Wire(1)</b>	Wiązki kablowe (CT-LV; ES-LV)
<b>Fast1(40)</b>	Standardowe elementy mocujące
<b>CF(2)</b>	4 kable SN na fazę (w zestawie obejmują kable)
<b>MachP(40)</b>	Standardowe elementy obrabiane
<b>SP (Asm1-SecAsm-all1-RT)</b>	Prace montażowe. W pełni zmontowane i przetestowane pole (≤1 przekaźnik)
<b>0</b>	Bez ograniczników przepięć
<b>GET(B)</b>	Kanał wydmuchowy (moduł standardowy)
<b>Con40(6_1250)</b>	Styki odłączające obwodu głównego, 630 A, 6 szt.
<b>0</b>	Bez rozłącznika obciążeniowego (LBS)
<b>0</b>	Bez transformatora potrzeb własnych



Jeśli któraś opcja nie jest uwzględniona, w kodzie zamówienia widnieje „0”.

### 5.1. Akcesoria i części zamienne

Każda rozdzielnica jest wyposażona w minimalny zestaw narzędzi (klucze, korby i dźwignie obsługowe, smar) niezbędnych do jej uruchomienia i serwisowania. Zapasowe narzędzia i akcesoria mogą być dostarczone na życzenie.

Lista części zamiennych jest dostępna na życzenie i zależy od konfiguracji rozdzielnicy oraz zastosowanych aparatów. Zwykle obejmuje ona części mechaniczne ulegające zużyciu oraz strategiczne części zamienne, takie jak bezpieczniki, cewki załączania/wyzwalania wyłącznika, elektromagnesy blokad i przekaźniki pomocnicze.

**Tabela 5.3** Standardowe narzędzia

Kod zamówienia	Opis	Zdjęcie
SGcomp_Lever_Double-Bit5-Key(204-0108.00-00000)	Standardowy klucz dwupiórowy	
SGcomp_Lever_Mile(LS_DOUHandle)	Korba obsługowa do wsuwania/wysuwania	
SGcomp_Lever_Mile(LS_Spring-Handle)	Korba ręcznego napinania sprężyny wyłącznika	
SGcomp_Lever_Scell(COSHandle)	Dźwignia do przestawiania uziemnika	
SGkit_Lever_Toolboard(1)	Ścienna tablica narzędziowa na korby, dźwignie, klucze i inne narzędzia.	
SGkit_Lever_Toolboard(2)	Zamykana szafka ścienna na korby, dźwignie, klucze i inne narzędzia.	
Material_Grease_2(E_50)	Smar do styków elektrycznych, 50 ml	



Aby uzyskać pełną listę wszystkich dostępnych akcesoriów, skontaktuj się z działem wsparcia sprzedażowego firmy TE Energy.

## 6. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

### 6.1. Opakowanie

Pola MILE są wysyłane w odpowiednich opakowaniach indywidualnych (skrzyniach przystosowanych do transportu morskiego lub w folii, w zależności od kraju docelowego i wymagań), zaprojektowanych tak, aby zapewnić maksymalną ochronę urządzeń podczas transportu i magazynowania oraz ułatwić ich przenoszenie.



Przed wysyłką pola MILE są montowane fabrycznie i poddawane rutynowym testom. Uziemnik jest WYŁĄCZONY, a drzwi są zamknięte. Elementy wysuwne są pakowane oddzielnie, w opakowania jednostkowe. Pozostałe materiały, takie jak elementy złączne głównych szyn połączeniowych, narzędzia i akcesoria, są pakowane oddzielnie.

### 6.2. Po odbiorze

Dopóki rozdzielnica nie będzie gotowa do instalacji i uruchomienia, zaleca się nie wyjmować jej z opakowania. Jeśli urządzenie ma być przechowywane, maksymalną ochronę można uzyskać, pozostawiając je zapakowane tak, jak zostało pierwotnie wysłane (patrz podrozdział 6.4).



W razie stwierdzenia przez odbiorcę po dostawie uszkodzeń i/lub braków należy niezwłocznie, tak szybko jak to możliwe, powiadomić przewoźnika/spedytora oraz producenta o wadliwej dostawie. Szkody należy udokumentować tak szczegółowo, jak to możliwe. W tym celu należy zawsze robić zdjęcia lub nagrywać filmy.

### 6.3. Przenoszenie i transport

Opakowanie jest zaprojektowane do przenoszenia za pomocą wózka paletowego/wózka widłowego. Dokładne wagi i wymiary poszczególnych przesyłek są wyszczególnione w dokumentach wysyłkowych.

Oto procedura rozpakowania rozdzielnicy:

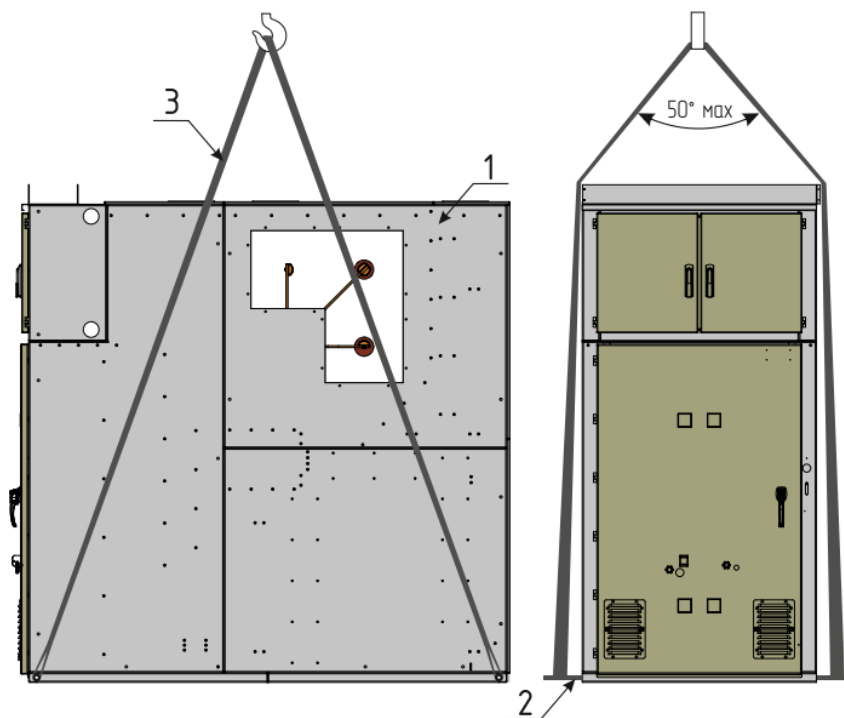
- Ostrożnie usuń wszystkie materiały opakowaniowe użyte do ochrony urządzenia podczas transportu oraz wszelkie elementy mocujące i taśmy spinające, którymi pola MILE i elementy wysuwne (jeśli dotyczy) zostały przymocowane do drewnianej palety.
- Usuń wszelkie dodatkowe materiały opakowaniowe oraz dokumentację spakowaną wewnątrz.



Upewnij się, że wszystkie materiały opakowaniowe zostaną zutylizowane zgodnie z przepisami dotyczącymi ochrony środowiska, a w miarę możliwości poddane recyklingowi.

Aby podnieść i przenieść pole (patrz Rys. 6.1, pozycja 1), postępuj w następujący sposób:

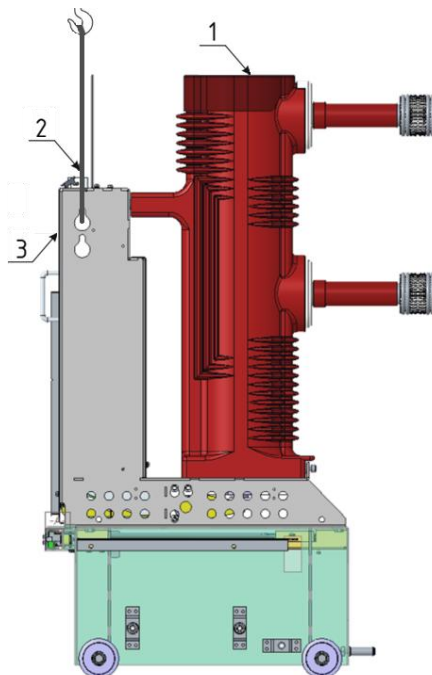
- Użyj dwóch prętów transportowych (patrz Rys. 6.1, pozycja 2) dołączonych w dostawie.
- Użyj dźwigu i zawiesi okrągłych (patrz Rys. 6.1, pozycja 3). Minimalna długość zawiesi musi wynosić 10 m.
- Zawiesi muszą zostać zaczezione o dwa pręty transportowe przechodzące przez podstawę pola.
- Odczep osprzęt do podnoszenia i usuń pręty transportowe.



**Rys. 6.1.** Podnoszenie pola

Aby podnieść część wysuwną (patrz Rys. 6.2, poz. 1) i manipulować nią, postępuj w następujący sposób:

- Użyj dźwigu i zawiesi okrągłych (patrz Rys. 6.2, pozycja 2). Minimalna długość zawiesi musi wynosić 2 m.
- Zabezpiecz zawiesia za pomocą haków, korzystając z punktów podnoszenia (patrz Rys. 6.2, pozycja 3) na ramie głównej.
- Odczep osprzęt do podnoszenia od ramy.



**Rys. 6.2.** Podnoszenie wyłącznika na wózku wysuwym

#### 6.4. Przechowywanie

Jeśli pole MILE lub części wysuwne (jeśli dotyczy) mają być magazynowane, maksymalną ochronę można uzyskać, zachowując oryginalne opakowanie. Wymagania dotyczące przechowywania:

- Urządzenia muszą być przechowywane w pomieszczeniach.
- Temperatura w magazynie nie może spaść poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ .
- Pomieszczenie magazynowe musi być suche i dobrze wentylowane. Należy regularnie sprawdzać, czy nie ma skroplin.
- Środki osuszające wewnątrz opakowania powinny być okresowo sprawdzane i wymieniane.
- Urządzenia muszą być przechowywane pionowo.
- Nie wolno układać paczek jedna na drugiej.



Przed umieszczeniem pola MILE lub elementów wysuwnych w magazynie należy sprawdzić, czy nie ma uszkodzeń powstałych podczas transportu.

## 7. INSTALACJA

### 7.1. Informacje ogólne



Instalacja musi być przeprowadzona przez przeszkolony i doświadczony personel zaznajomiony z aparaturą rozdzielczą, z uwzględnieniem międzynarodowych norm bezpieczeństwa (np. IEC/BS), lokalnych przepisów oraz zasad dobrej praktyki.

Budynek powinien spełniać wymagania dotyczące normalnych warunków użytkowania zgodnie z podrozdziałem 1.4 „Normalne warunki eksploatacji”. Przed rozpoczęciem instalacji pomieszczenie rozdzielni musi być w pełni wykończone oraz wyposażone w zasilanie, oświetlenie i urządzenia wentylacyjne. Posadzka, sufit i ściany budynku muszą być wykończone materiałami, które nie wzbijają ani nie gromadzą kurzu. Wszystkie niezbędne prace przygotowawcze, takie jak otwory w ścianach i podłogach, kanały kablowe oraz wykopy, muszą być gotowe.

Należy przestrzegać następujących wymagań:

- Otwór drzwiowy musi mieć wysokość nie mniejszą niż 3000 mm, szerokość nie mniejszą niż 1500 mm oraz nie może mieć progów.
- Przejście serwisowe między tyłem rozdzielnicy a ścianą pomieszczenia musi mieć szerokość co najmniej 800 mm. Patrz Rys. 7.1.
- Minimalna odległość przed rozdzielnicą musi wynosić co najmniej 1800 mm, aby umożliwić otwarcie drzwi frontowych i wysunięcie wyłącznika próżniowego (VCB). Patrz Rys. 7.1.
- Minimalna odległość między górną częścią rozdzielnicy a sufitem musi wynosić minimum 800 mm, aby możliwe było otwieranie zamontowanych na górze klap dekompresyjnych. Patrz Rys. 7.1.
- Minimalna odległość między górną powierzchnią rozdzielnicy z kanałem wydmuchowym (dostępnym na specjalne zamówienie) a sufitem musi wynosić co najmniej 600 mm.
- Dopuszczalne obciążenie podłogi powinno wynosić nie mniej niż 900 kg/m<sup>2</sup>.
- Rama podłogowa/fundamentowa powinna być zgodna z podrozdziałem 7.2 „Posadowienie”.

Zapewnienie integralności połączeń mechanicznych jest kluczowe dla optymalnego działania urządzenia. Poniższa tabela zawiera zalecane wartości momentu dokręcania dla śrub o różnych rozmiarach i klasach wytrzymałości. Przestrzeganie tych specyfikacji gwarantuje pewne mocowanie, jednocześnie zapobiegając uszkodzeniom spowodowanym nadmiernym dokręceniem.

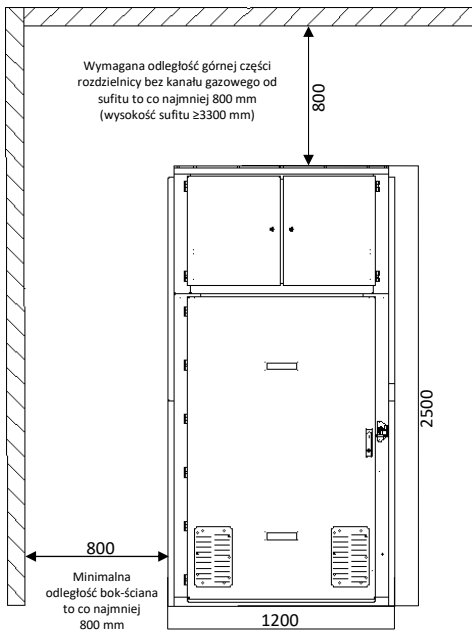
**Tabela 7.1** Zalecane momenty dokręcania

Rozmiar połączenia śrubowego	Moment dokręcenia bez smaru, Nm	Moment dokręcenia ze smarem, Nm
M8	5	10
M10	30	20
M12	60	40
M16	120	80
M20	250	160

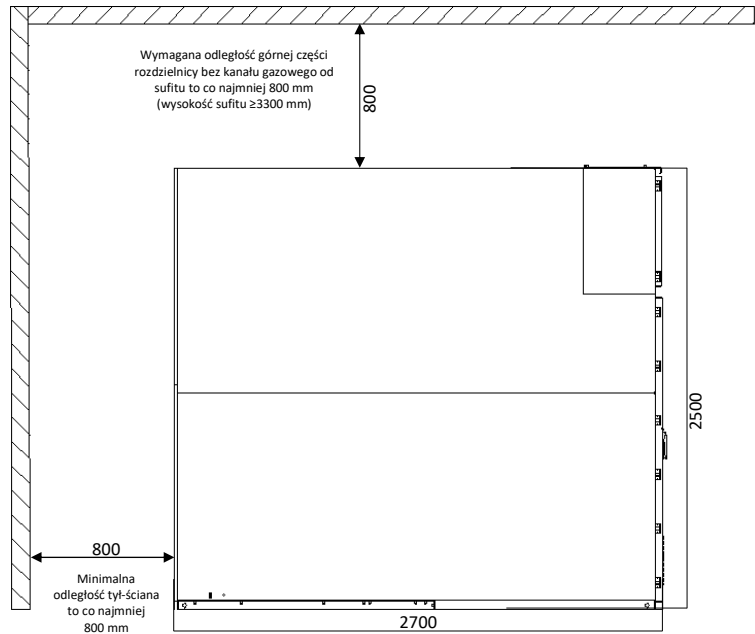
### 7.2. Posadowienie

Rozdzielnicę należy zainstalować na płaskiej powierzchni betonowej o następującej tolerancji płaskości:

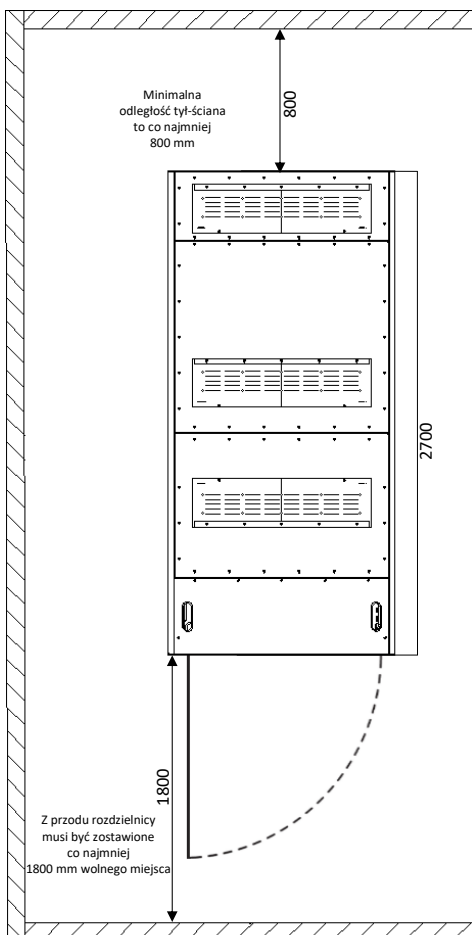
- $\pm 1$  mm na 1 m we wszystkich kierunkach: pod rozdzielnicą oraz na odcinku 1 m przed rozdzielnicą.
- Nie więcej niż  $\pm 3$  mm na całej długości rozdzielnicy.



Widok z przodu



Widok z boku



Widok z góry (układ)

Rys. 7.1. Rysunki instalacyjne



#### 7.4. Mocowanie śrub kotwiących do podłogi

Aby przymocować pola do betonowej posadzki za pomocą kotew:

- Wypoziomuj podłogę zgodnie z podrozdziałem 7.2 „Posadowienie”.
- Wyczyść miejsce instalacji.
- Oznacz obrys wszystkich pól wchodzących w skład rozdzielnicy, uwzględniając minimalne odległości pokazane na Rys. 7.1.
- Wywierć otwory w posadzce w wyznaczonych punktach mocowania, korzystając z rysunków wierceń fundamentowych.
- Włóż do otworów odpowiednie śruby kotwiące do betonu.

#### 7.5. Przygotowanie pól

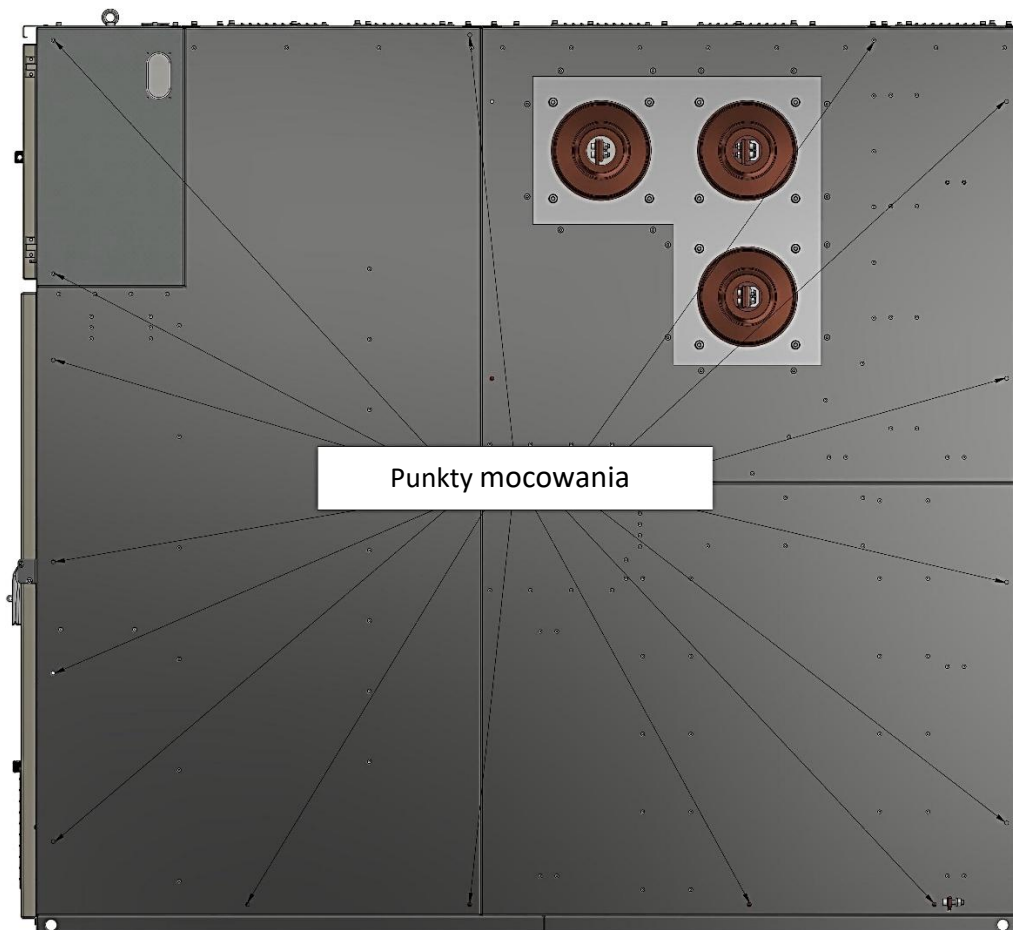
- Podczas transportu pól do wyznaczonego miejsca instalacji stosuj się do treści podrozdziału 6.3 „Przenoszenie i transport”, mając na uwadze układ przedstawiony na rysunkach instalacyjnych.
- Po ostatecznym ustawieniu pola należy usunąć osprzęt do podnoszenia i pręty transportowe.
- Przymocuj pola do podłogi za pomocą śrub kotwiących.



Jeśli liczba pól przekracza 10, zaleca się rozpoczynać rozmieszczanie ich od środka rozdzielnicy. Gdy jest ich mniej, rozpocznij od pierwszego pola, licząc od strony przeciwnej do wejścia do pomieszczenia.

#### 7.6. Łączenie pól

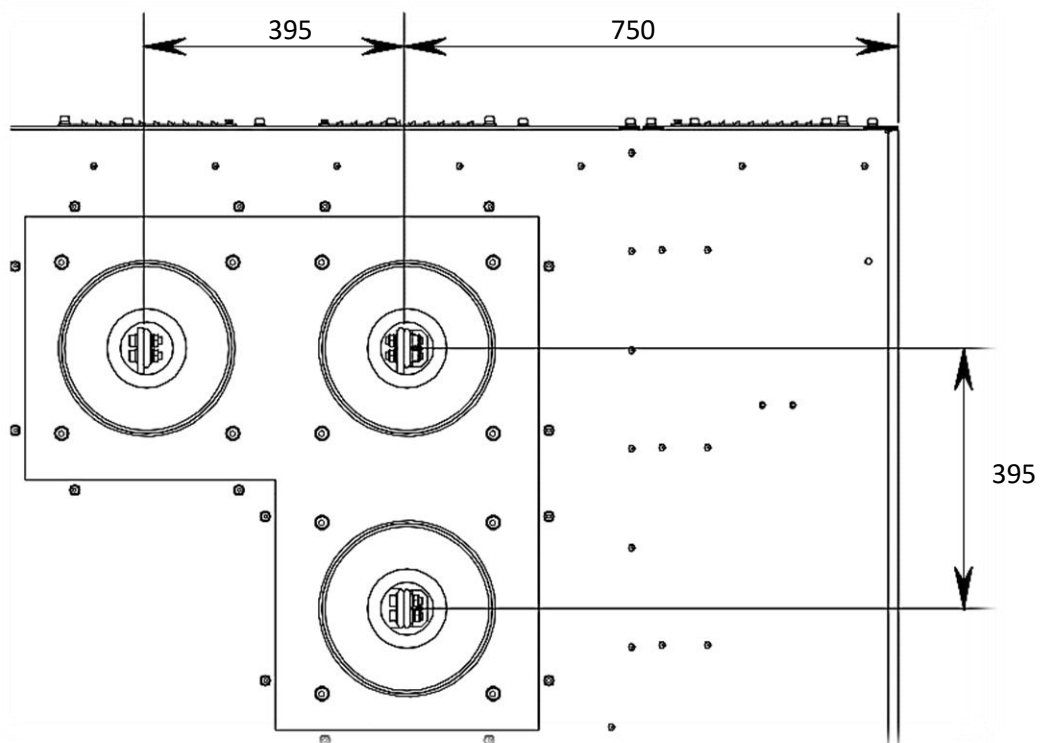
- Upewnij się, że wszystkie pola są ustawione prostopadle do powierzchni podłogi. Wyrównaj czoła pól, aby znajdowały się w jednej linii.
- Przejdź do rozmieszczenia pozostałych pól, za każdym razem powtarzając tę samą procedurę.
- Połącz pola ze sobą za pomocą śrub M8, które umieścisz w wyznaczonych punktach mocowania.



**Rys. 7.3.** Punkty łączenia pól

### 7.7. Montaż głównej szyny zbiorczej

- Wyczyść szyny zbiorcze miękką, suchą szczotką lub ściereczką z mikrofibry.
- Umieść dostarczone luzem szyny zbiorcze w polach, zaczynając od dołu i kontynuując ku górze.
- Zamocuj szyny zbiorcze za pomocą 4 śrub M12x65, zgodnie z tabelą momentów dokręcania śrub (Tabela 7.1).



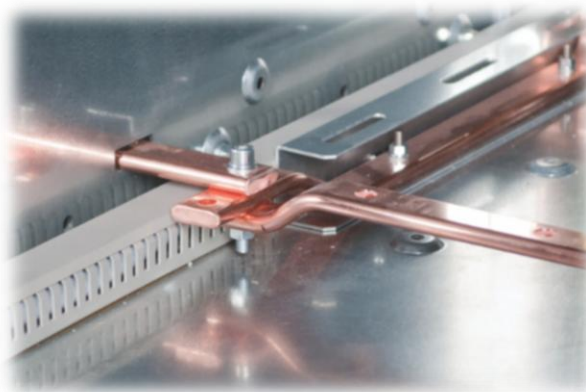
**Rys. 7.4.** Układ szyn zbiorczych



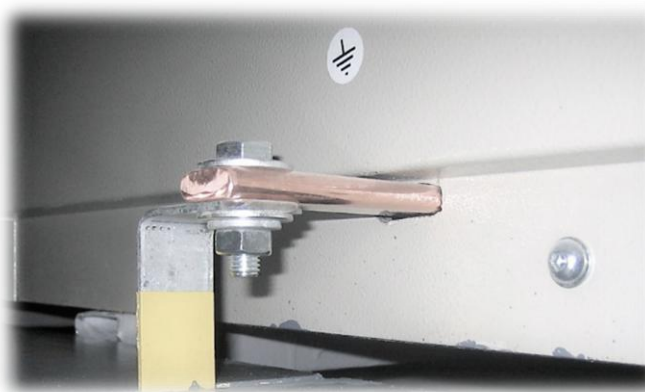
Zawsze postępuj zgodnie ze szczegółowymi rysunkami montażowymi dołączonymi do każdej rozdzielnicy.

### 7.8. Podłączanie głównej szyny uziemiającej

- Wyczyść szyny zbiorcze miękką, suchą szczotką lub ściereczką z mikrofibry.
- Umieść szyny zbiorcze dostarczone luzem w przedziale kablowym i zamocuj je śrubami M12x65, zgodnie z tabelą momentów dokręcania śrub (Tabela 7.1). Odnieś się do Rys. 7.5.
- Połącz główny przewód uziemiający stacji z główną szyną uziemiającą rozdzielnicy. Patrz Rys. 7.6.



**Rys. 7.5.** Szyna uziemiająca wewnątrz rozdzielnicy



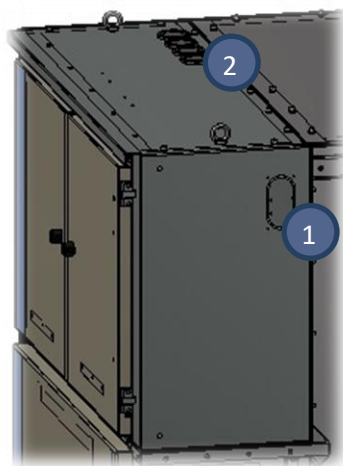
**Rys. 7.6.** Główna szyna uziemiająca stacji elektroenergetycznej



Zawsze postępuj zgodnie ze szczegółowymi rysunkami montażowymi dołączonymi do każdej rozdzielnicy.

### 7.9. Prowadzenie przewodów między polami i wprowadzenie przewodów sterowniczych

- Oprzewodowanie międzypolowe prowadzi się przez otwory przewidziane w ścianach bocznych przedziałów obwodów wtórnych. Patrz Rys. 7.7, element 1.
- Zewnętrzne przewody sterownicze (z rozdzielnicy prądu stałego lub systemu SCADA) są zwykle wprowadzane do pola przez otwory wykonane w górnej części przedziału obwodów wtórnych (lub od dołu — na specjalne zamówienie). Patrz Rys. 7.7, pozycja 2.



**Rys. 7.7.** Otwory w przedziale obwodów wtórnych



Prowadzenie przewodów między polami i wprowadzenie przewodów sterowniczych odbywa się zgodnie ze schematami obwodów.

### 7.10. Podłączanie kabli energetycznych

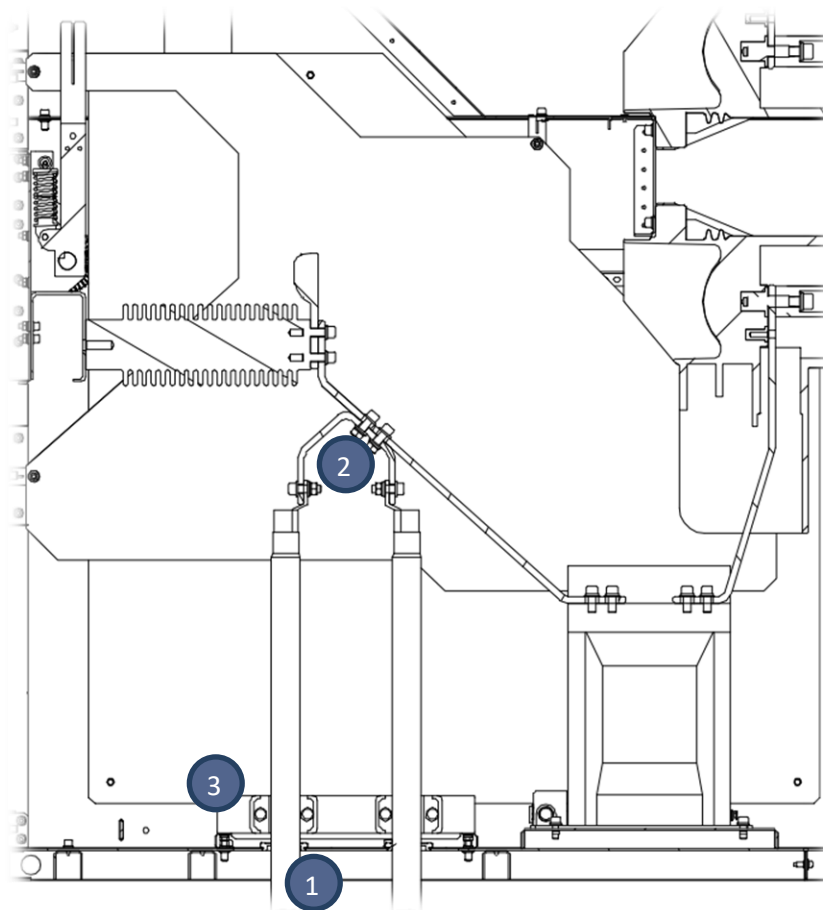
Kable prowadzi się przez dolną płytę przepustową (patrz Rys. 7.8).

Przyjmuje się, że połączenie wykonuje się trójżyłowymi kablami średniego napięcia w izolacji z tworzywa sztucznego (na specjalne zamówienie maksymalnie 6 kabli o przekroju 630 mm<sup>2</sup>). Kable są mocowane za pomocą odpowiednio dobranych obejm kablowych.

Przedział kablowy może również zawierać fabrycznie zainstalowany wewnątrz pola przekładnik prądowy składowej zerowej.

Aby podłączyć kable zasilające:

- Przeprowadź kable przez wyznaczone otwory. Patrz Rys. 7.8, pozycja 1.
- Skrót kable i usuń z nich izolację zgodnie z instrukcjami ich producenta.
- Podłącz końcówki kablowe do wyznaczonych szyn zbiorczych. Patrz Rys. 7.8, pozycja 2.
- Podłącz uziemienie kablowe do głównej szyny uziemiającej, używając przewidzianych do tego otworów.
- Zabezpiecz kable za pomocą obejm kablowych. Patrz Rys. 7.8, pozycja 3.



**Rys. 7.8.** Dolna płyta przepustowa



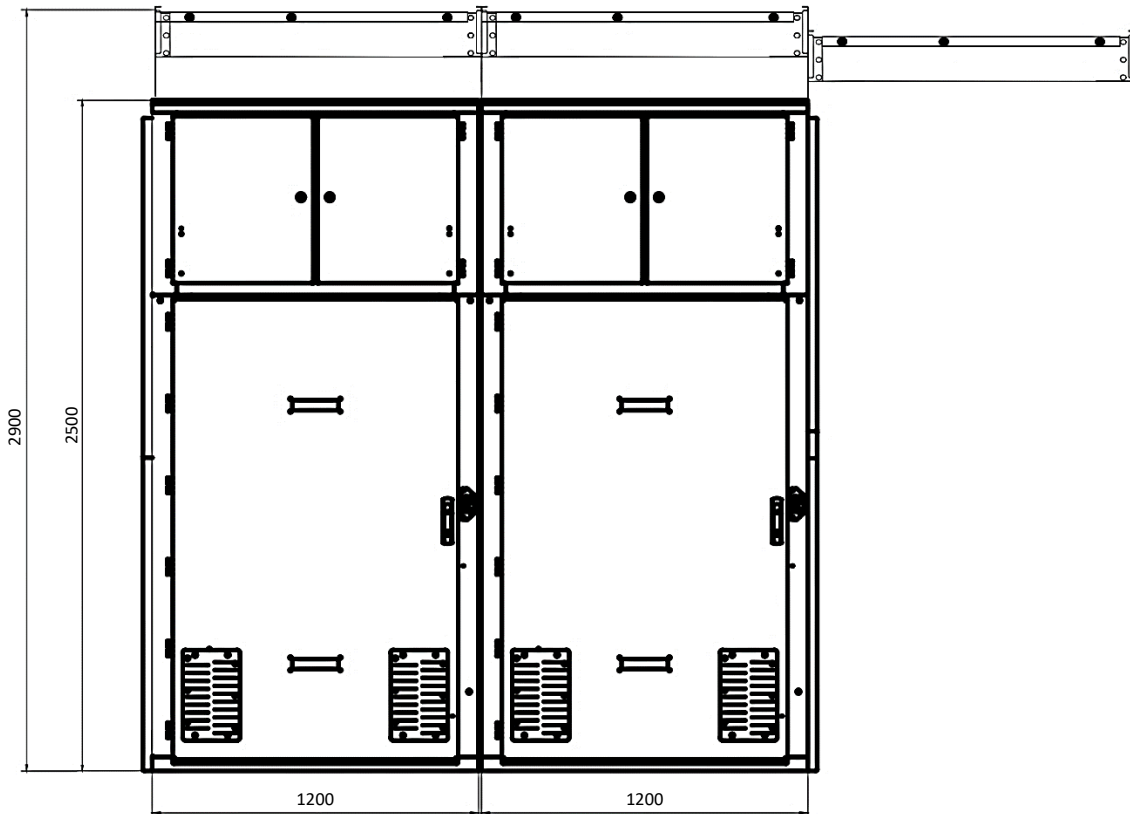
Zawsze stosuj się do zaleceń producenta kabli podczas instalacji okablowania.

### 7.11. Montaż kanałów upustowych ciśnienia

Kanał upustowy ciśnienia (kanał wydmuchowy) jest demontowany w fabryce i pakowany do poszczególnych jednostek wraz z niezbędnymi elementami mocującymi.



Szczegółowe rysunki montażowe są dołączane do każdej rozdzielnicy.



Rys. 7.9. Przykład rozmieszczenia rozdzielnic z kanałem wydechowym

## 7.12. Lista kontrolna po inspekcji

Po zakończeniu instalacji należy przeprowadzić następujące kontrole:

**Tabela 7.2** Lista kontrolna po instalacji

Przeprowadź wizualną kontrolę rozdzielnic pod kątem wszelkich oznak uszkodzeń powstałych podczas instalacji.
Sprawdź wszystkie połączenia śrubowe i dokręć je zgodnie z tabelą momentów dokręcania śrub.
Usuń z rozdzielnic wszelkie pozostałości (np. opakowania i inne obce przedmioty) oraz narzędzia.
Sprawdź połączenie z główną szyną uziemiającą zgodnie z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa.
Sprawdź połączenie kabli energetycznych.
Wyczyść rozdzielnicę.
Umieść człon wysuwny oraz prowadnice wewnątrz pola rozdzielnic.
Zamknij drzwi i zamknij je na klucz.

## 8. OBSŁUGA

### 8.1. Informacje ogólne



#### Stawiaj bezpieczeństwo w pracy na pierwszym miejscu:

Procedury eksploatacyjne powinny być wykonywane przez przeszkolony personel zaznajomiony z rozdzielnicą, z uwzględnieniem międzynarodowych norm bezpieczeństwa (np. IEC/BS), przepisów lokalnych oraz zasad dobrej praktyki.



- Zaleca się wykonywanie wszystkich czynności łączeniowych przy zamkniętych drzwiach przednich.

- Wszystkie urządzenia łączeniowe i ich interfejsy są oznaczone czytelnymi instrukcjami przełączania. Należy uważnie przeczytać te instrukcje przed próbą użycia urządzeń.

### 8.2. Wyłącznik wysuwny

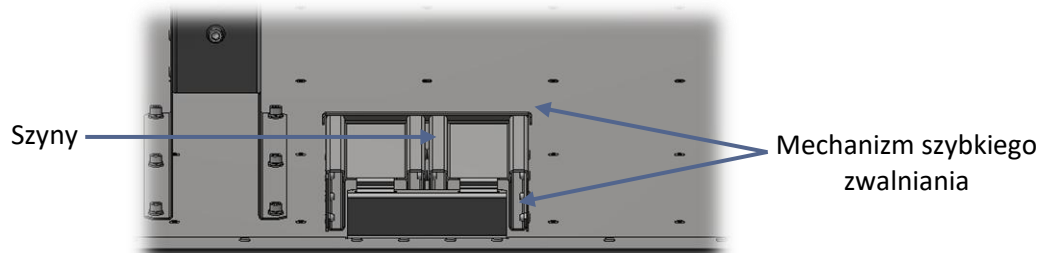
#### 8.2.1. Ustawianie wózka

Przyjmuje się, że wózek został wysunięty z pola rozdzielnic, a uziemnik jest wyłączony.

#### Aby wsunąć wózek i przestawić VCB do pozycji TEST:

Użyj klucza dwupiórowego, aby odblokować i otworzyć drzwi przedziału aparaturowego.

Odblokuj szyny. Szyny są zamocowane do podłogi za pomocą mechanizmu szybkiego zwalniania.



Wjedź wózkiem na szyny, które poprowadzą go do wnętrza pola. Wykorzystaj dwa otwory w podłodze pola rozdzielnic, aby prawidłowo ustawić szyny i zamocować je.

Użyj uchwytów wózka, aby przesunąć wysuwny VCB w kierunku przedziału aparaturowego.

Ustaw wózek tuż przed szynami i wsuń go do przodu, aby umieścić go wewnątrz pola.



Upewnij się, że dźwignie blokady/zwolnienia są zabezpieczone w skrajnie prawym położeniu (wózek jest zablokowany).



Zamocuj ponownie szyny do podłogi przy użyciu mechanizmu szybkiego zwalniania.

Podłącz wtyczkę złącza pomocniczego.



Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia (symbol „strzałki”) przez okno rewizyjne w drzwiach przednich. Musi być widoczne oznaczenie położenia „TEST”. VCB jest teraz w położeniu próbnym.



Zamknij drzwi przedziału aparaturowego.

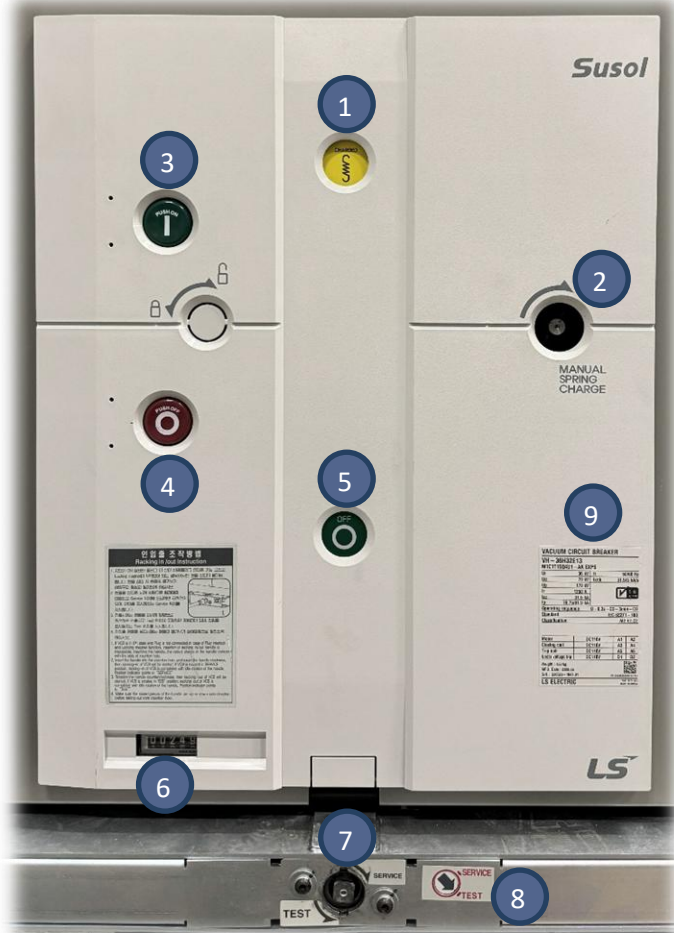


Drzwi przedziału aparaturowego mogą być otwarte:

- gdy uziemnik jest wyłączony, pod warunkiem, że wózek znajduje się poza polem rozdzielnicy.
- gdy uziemnik jest załączony, pod warunkiem, że zasilanie pomocnicze jest ZAŁĄCZONE.

### 8.2.1. Interfejs wysuwnej wyłącznika próżniowego (VCB)

Interfejs wysuwnej VCB (z otwartymi drzwiami przedziału aparaturowego) przedstawiono poniżej.



1. Wskaźnik sprężyny (napięta/zwolniona)
2. Interfejs ręcznego naciągu sprężyny
3. Przycisk załączania VCB
4. Przycisk wyłączenia VCB
5. Wskaźnik położenia VCB (wyłączony/załączony)
6. Licznik operacji
7. Interfejs wsuwania/wysuwania
8. Mechaniczny wskaźnik położenia (Test/Service) — test/praca
9. Dane znamionowe

Rys. 8.1. Interfejs wysuwnej wyłącznika próżniowego (VCB)

### 8.2.2. Elektryczne sterowanie VCB

Napęd elektryczny VCB jest realizowany przez silnik napinania sprężyny, wyposażony w cewki odpowiedzialne za wyłączenie i załączenie. Po podaniu napięcia zasilającego sprężyna załączająca jest automatycznie napinana przez silnik.

Operacje załączania i wyłączenia VCB mogą być wykonywane zdalnie lub lokalnie za pomocą przekaźnika zabezpieczeniowego, przycisków lub przełączników krzywkowych CAM. Dokładne rozmieszczenie elementów interfejsu do obsługi VCB może się różnić w zależności od konkretnych wymagań projektowych oraz typu przekaźnika.



Patrz opis modelu LS Electric VH36, aby uzyskać więcej informacji dotyczących elektrycznej obsługi wyłącznika próżniowego (VCB), sekwencji łączeniowej itp.

### 8.2.3. Ręczna obsługa VCB

VCB może być obsługiwany ręcznie podczas rozruchu lub w sytuacjach awaryjnych (np. przy awarii zasilania pomocniczego). Załączanie/wyłączanie wyłącznika próżniowego (VCB) przy zamkniętych drzwiach przednich odbywa się poprzez włożenie specjalnego drążka do interfejsu ręcznej obsługi na drzwiach przednich.



Załączenie/wyłączenie VCB można również wykonać przy otwartych drzwiach, za pomocą przycisków na VCB, ale tylko w pozycji TEST.

#### **Aby ręcznie naciągnąć sprężynę załączania VCB w przypadku braku zasilania pomocniczego:**

Otwórz drzwi przedziału aparaturowego.

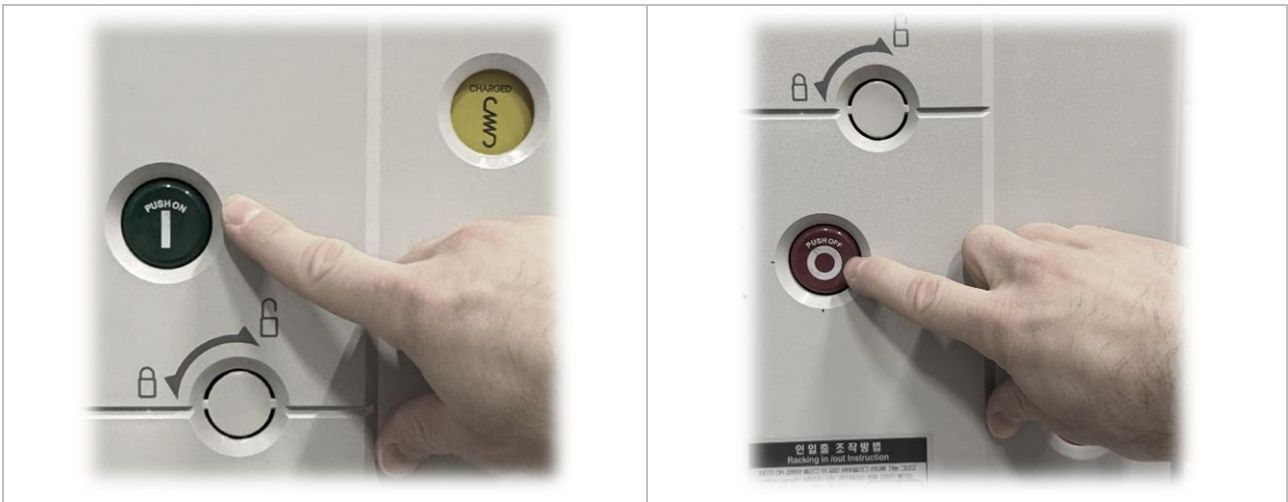
Sprężnij ręczną korbę napinania sprężyny z interfejsem obsługi i zacznij obracać ją zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby napiąć sprężynę. Wskaźnik naciągu musi pokazywać „CHARGED” (naciągnięta), co będzie oznaczało pełny naciąg.



#### **Aby ręcznie obsłużyć VCB przy otwartych drzwiach w położeniu TEST:**

Naciśnij przycisk „ON”, aby załączyć VCB. Wskaźnik naciągu sprężyny musi pokazywać „DISCHARGED” (zwolniona), a wskaźnik Close/Open musi zmienić się na „CLOSED” (załączony).

Naciśnij przycisk „OFF”, aby wyłączyć wyłącznik VCB. Wskaźnik Close/Open musi zmienić się na „OPEN” (wyłączony). Gdy dostępne jest zasilanie pomocnicze, motoreduktor automatycznie naciągnie sprężynę załączającą.

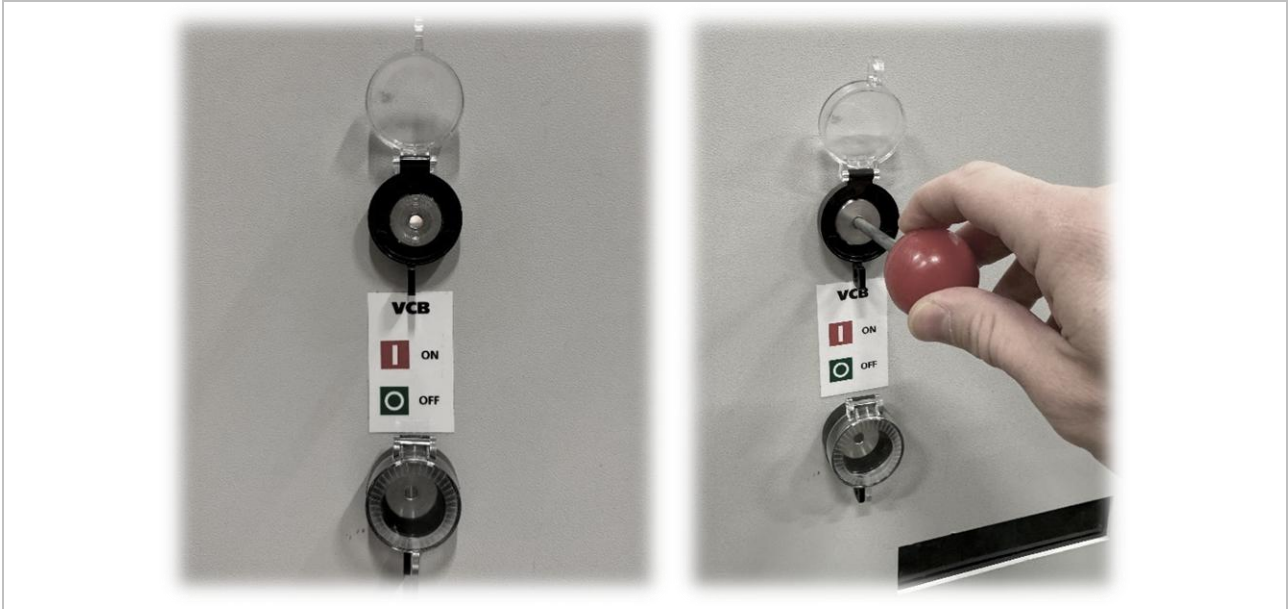


**Aby ręcznie obsługiwać VCB przy zamkniętych drzwiach:**

Postępuj zgodnie z oznaczeniami na przednich drzwiach, aby uzyskać dostęp do interfejsu obsługi ręcznej.

Zdejmij osłonę ochronną z odpowiedniego interfejsu („VCB ON” lub „VCB OFF”).

Wsuń specjalny pręt w otwór i dociśnij do środka, aby przełączyć VCB (wyłączyć lub załączyć).



#### 8.2.4. Wsuwanie wyłącznika próżniowego (VCB)



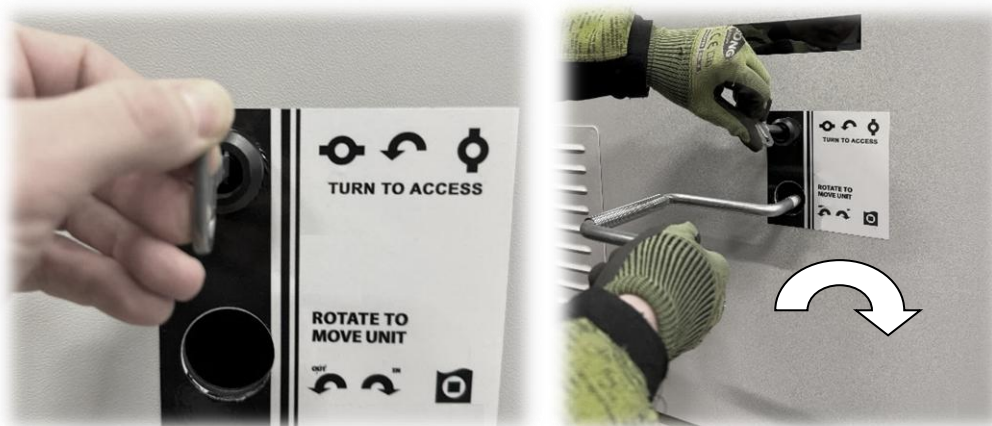
**Przed wsunięciem wózka upewnij się, że:**

- Drzwi przedziału aparaturowego są zamknięte.
- VCB jest wyłączony. Patrz punkt 8.2.2 „Elektryczne sterowanie VCB” lub 8.2.3 „Ręczna obsługa VCB”.
- Uziemnik jest wyłączony. Zajrzyj do podrozdziału 8.3 „Uziemnik”.

**Aby przestawić VCB z położenia TEST w położenie SERVICE (praca):**

Uzyskaj dostęp do interfejsu wsuwania/wysuwania wózka, wkładając klucz dwupiórowy i obracając go przeciwnie do ruchu wskazówek zegara o ok. 90°.

Sprzęgnij korbę do wsuwania/wysuwania wózka z wałem napędowym i zacznij obracać korbą zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby osiągnąć pozycję SERVICE (praca), aż korba zacznie obracać się swobodnie z odgłosem grzechotania.



Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia (symbol „strzałki”) przez okno rewizyjne w drzwiach przednich. Musi być widoczne oznaczenie położenia „SERVICE” (praca). VCB znajduje się obecnie w położeniu roboczym i jest gotowy do załączenia.



### 8.2.5. Wysuwanie wyłącznika próżniowego (VCB)



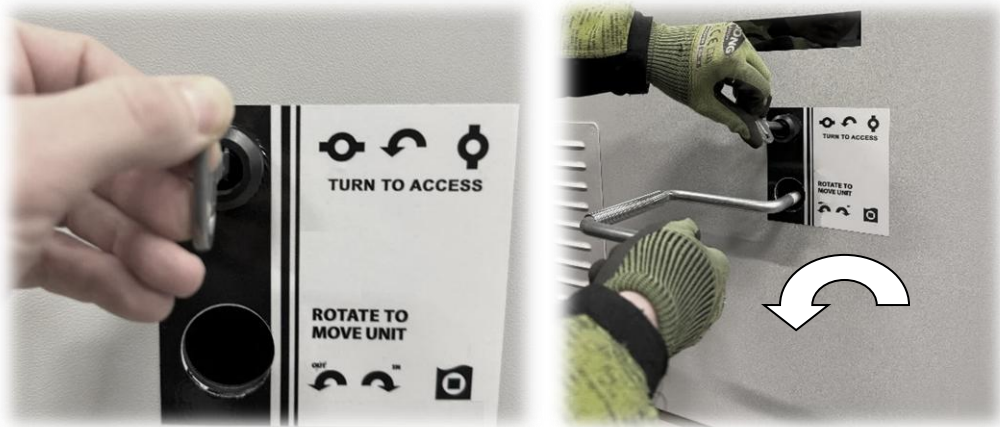
**Przed wysunięciem VCB upewnij się, że:**

- Drzwi przedziału aparaturowego są zamknięte.
- VCB jest wyłączony. Patrz punkt 8.2.2 „Elektryczne sterowanie VCB” lub 8.2.3 „Ręczna obsługa VCB”.

#### **Aby przełączyć VCB z położenia SERVICE (praca) w położenie TEST:**

Uzyskaj dostęp do interfejsu wsuwania/wysuwania wózka, wkładając klucz dwupiórowy i obracając go przeciwnie do ruchu wskazówek zegara o ok. 90°.

Sprzęgnij korbę do wsuwania/wysuwania wózka z wałem napędowym i zacznij obracać korbą przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, aby osiągnąć pozycję TEST, aż korba zacznie obracać się swobodnie z odgłosem grzechotania.



Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia (symbol „strzałki”) przez okno rewizyjne w drzwiach przednich. Musi być widoczne oznaczenie położenia „TEST”. VCB jest teraz w położeniu próbnym.



Załącz uziemnik. Zajrzyj do podrozdziału 8.3 „Uziemnik”.

Otwórz drzwi przedziału aparaturowego.

Odłącz wtyczkę złącza pomocniczego.

Zablokuj szyny, po których wózek wyjedzie z pola.

Przesuń dźwignie blokady/zwalniania do skrajnie lewego położenia, aby zwolnić wózek.



Użyj uchwytów wózka, aby wysunąć go z przedziału aparaturowego.

Zamknij drzwi przedziału aparaturowego

### 8.3. Uziemnik



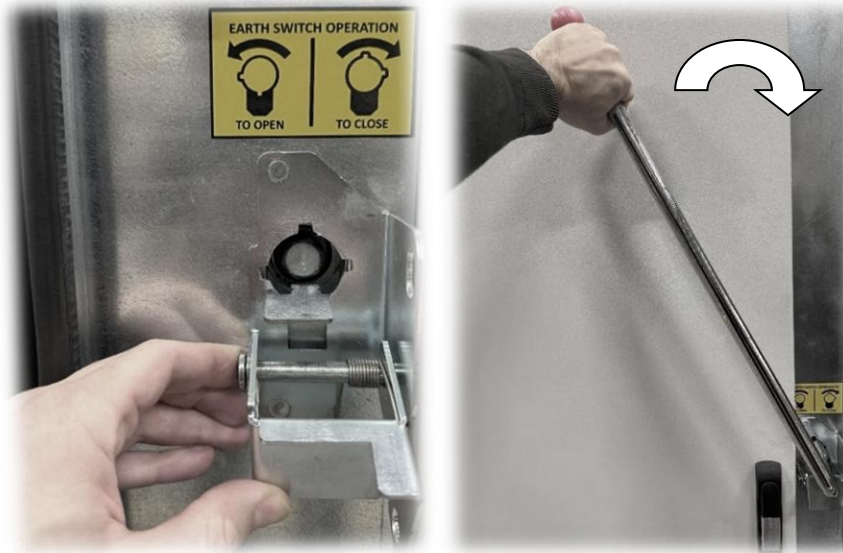
Gdy człon wysuwny znajduje się w położeniu pośrednim lub w położeniu pracy, nie można załączyć uziemnika.

#### Aby załączyć uziemnik:

Wyzwól VCB i przestaw go w położenie TEST. Zobacz punkt 8.2.5 „Wysuwanie wyłącznika próżniowego (VCB)”.

Aby uzyskać dostęp do interfejsu sterowania uziemnikiem, naciśnij płytkę blokującą w dół.

Sprzęgnij dźwignię uziemnika z wałem napędowym i obróć ją o  $\sim 180^\circ$  zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby załączyć uziemnik.



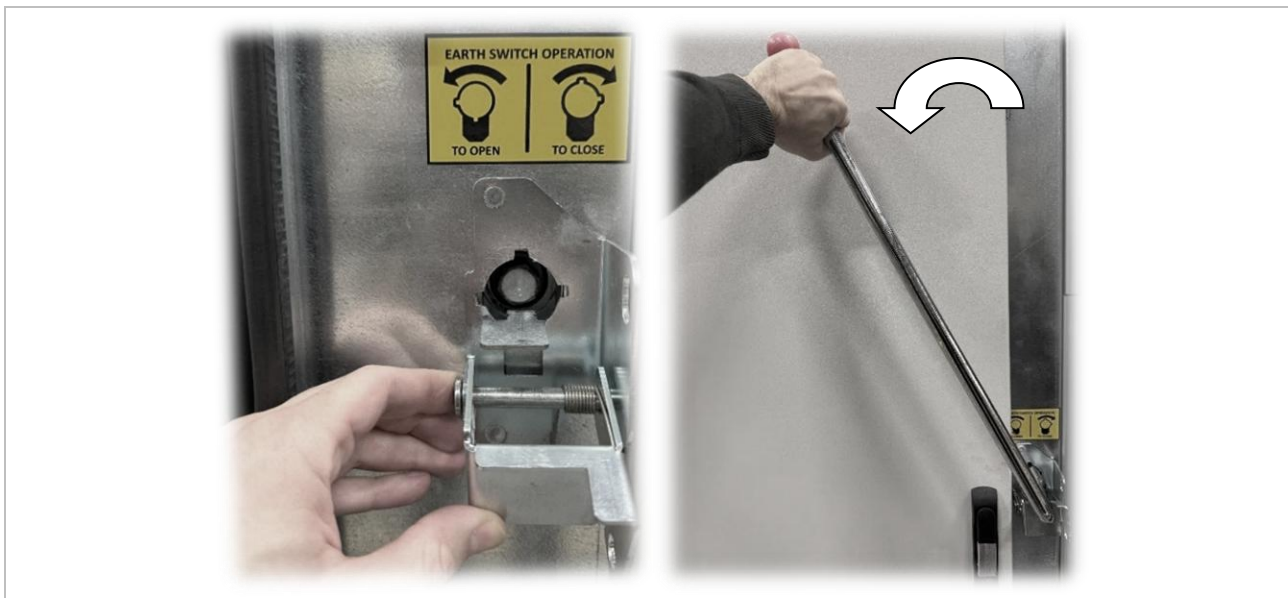
Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia przez okno rewizyjne w tylnej części pola rozdzielnic. Musi być widoczne oznaczenie położenia „EARTHED” (uziemiono).

#### Aby wyłączyć uziemnik:

Aby uzyskać dostęp do interfejsu sterowania uziemnikiem, naciśnij płytkę blokującą w dół.

Sprzęgnij dźwignię uziemnika z wałem napędowym i obróć ją o  $\sim 180^\circ$  przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, aby wyłączyć uziemnik.

Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia przez okno rewizyjne w tylnej części pola rozdzielnic. Musi być widoczne oznaczenie położenia „OPEN” (wyłączono).



## 9. URUCHOMIENIE

### 9.1. Informacje ogólne

Próby uruchomieniowe są obowiązkowe przed podaniem napięcia na rozdzielnicę. Próby te są przeprowadzane w celu potwierdzenia, że rozdzielnica spełnia wymagania projektowe i jest gotowa do podania napięcia.

**Nadaj bezpieczeństwu najwyższy priorytet w całym procesie uruchamiania:**



- Testy muszą być przeprowadzane i nadzorowane przez wykwalifikowany personel.
- Rozdzielnica i sprzęt kontrolno-pomiarowy muszą być prawidłowo uziemione.
- Rozdzielnica musi być czysta, zwłaszcza jeśli chodzi o części izolacyjne i prądonośne.
- Osobom nieupoważnionym nie wolno wchodzić do strefy testów (zwłaszcza podczas prób wysokonapięciowych).



W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek niezgodności podczas prac rozruchowych, przed oddaniem rozdzielnicy do eksploatacji skontaktuj się z działem pomocy technicznej TE Energy.



Dokładny zakres prób zależy od konfiguracji rozdzielnicy, wymagań klienta oraz lokalnych norm lub kodeksów dobrych praktyk.

### 9.1. Lista kontrolna prac przedrozruchowych

Przed uruchomieniem rozdzielnicy należy przeprowadzić następujące kontrole:

**Tabela 9.1** Lista kontrolna prac przedrozruchowych

Dokonaj oględzin wzrokowych rozdzielnicy i czołonu wysuwonego pod kątem wszelkich oznak uszkodzeń lub wad.
Usuń kurz, brud i inne ciała obce z rozdzielnicy.
Wytrzyj części izolacyjne czystą, suchą, bezpyłową ściereczką.
Usuń z rozdzielnicy wszelkie pozostałości (np. opakowania i inne obce przedmioty) oraz narzędzia.
Sprawdź połączenie z główną szyną uziemiającą zgodnie z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa.
Sprawdź podłączenie kabli energetycznych wysokiego napięcia.

## 9.1. Próby funkcjonalne

Przed podaniem napięcia należy przeprowadzić następujące próby funkcjonalne:

**Tabela 9.2** Próby funkcjonalne

Włącz zasilanie pomocnicze i napięcie sterownicze.
Sprawdź sygnalizację i wskazania aparatury NN zgodnie ze schematem elektrycznym (diody LED, schemat synoptyczny, sygnalizatory alarmowe, przekaźniki, mierniki itp.).
Sprawdź działanie WŁ./WYŁ. VCB w pozycji TEST.
Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia VCB.
Sprawdź wsuwanie/wysuwanie wózka w pozycji TEST/SERVICE (test/praca).
Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia wózka.
Sprawdź działanie mechanizmu załączania/wyłączania uziemnika.
Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia uziemnika.
Sprawdź blokadę mechaniczną między VCB a uziemnikiem.
Sprawdź blokadę mechaniczną między drzwiami przedziału aparaturowego a VCB.
Sprawdź blokadę mechaniczną między drzwiami przedziału kablowego a uziemnikiem.
Sprawdź zabezpieczenia kłódkami.
Sprawdź, czy drzwi, klamki i zamki działają prawidłowo i płynnie.
Skonfiguruj urządzenia zabezpieczeniowe (np. przekaźnik zabezpieczeniowy) i sprawdź ich działanie za pomocą odpowiedniej aparatury kontrolno-pomiarowej.

## 9.2. Pomiar rezystancji izolacji

Należy postępować zgodnie z procedurą testową opisaną poniżej:

- Przewody pomiarowe należy podłączyć od tyłu pola rozdzielnicy, przez otwartą pokrywę tylną.
- VCB musi być ZAŁĄCZONY w pozycji SERVICE (praca).
- Uziemnik musi być WYŁĄCZONY.
- Drzwi przednie muszą być zamknięte.
- Należy utrzymywać wystarczającą przestrzeń wokół rozdzielnicy.
- Wszystkie istotne obwody sterownicze należy odizolować, a przekładniki prądowe należy zewrzeć.
- Do pomiaru rezystancji izolacji należy użyć skalibrowanego miernika 5 kV.



- Wartość rezystancji należy zarejestrować dla pomiaru Ph-E; pomiary Ph-Ph mogą być wykonywane wedle uznania klienta.
- Napięcie probiercze należy przyłożyć przez 1 minutę.



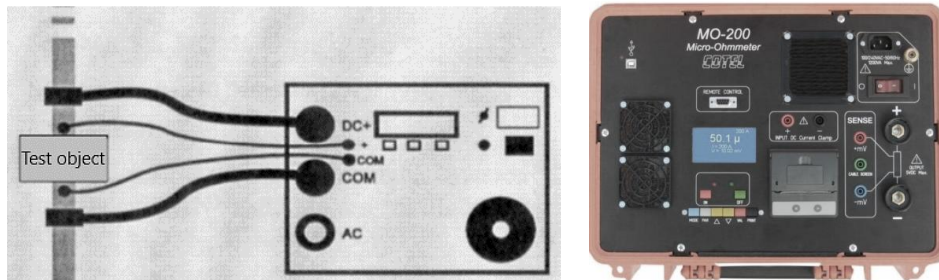
**Kryteria zaliczenia:** zgodnie z protokołem z próby rutynowej (z uwzględnieniem rzeczywistych warunków atmosferycznych), ale nie mniej niż 1000 MΩ.

## 9.3. Pomiar rezystancji głównych torów prądowych

Należy postępować zgodnie z procedurą testową opisaną poniżej:

- VCB musi być ZAŁĄCZONY w pozycji SERVICE (praca).

- Uziemnik musi być WYŁĄCZONY.
- Przewody pomiarowe należy podłączyć do początku i do końca pionowych szyn zbiorczych każdego pola.
- Przewody pomiarowe do pomiaru rezystancji i spadku napięcia (mV) należy podłączyć, jak pokazano poniżej:



- Należy wstrzyknąć prąd stały o natężeniu 200 A.
- Należy zanotować wartość rezystancji dla każdej fazy w mikroohmach.
- Badanie należy przeprowadzić osobno dla każdej fazy.

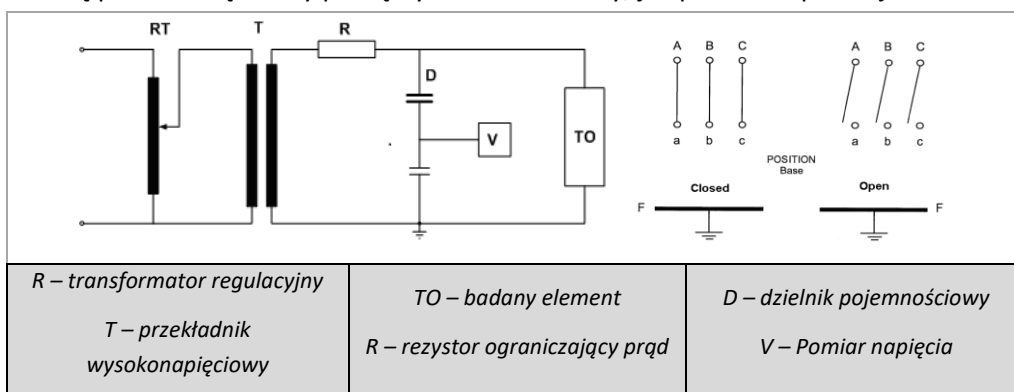


**Kryteria zaliczenia:** zgodnie z raportem z rutynowego testu (dopuszczalne są niewielkie odchylenia). W przypadku niezaliczenia wszystkie części przewodzące należy dokręcić zgodnie z zalecaną tabelą momentów dokręcania połączeń.

#### 9.4. Próba napięcia wytrzymywanego o częstotliwości sieciowej

Należy postępować zgodnie z procedurą testową opisaną poniżej:

- VCB musi być ZAŁĄCZONY w pozycji SERVICE (praca).
- Uziemnik musi być WYŁĄCZONY.
- Drzwi przednie muszą być zamknięte.
- Należy utrzymywać wystarczającą przestrzeń wokół rozdzielnicy.
- Wszystkie istotne obwody sterownicze należy odizolować, przekładniki prądowe należy zewrzeć, a przekładniki napięciowe odłączyć.
- Aparaturę pomiarową należy podłączyć do rozdzielnicy, jak pokazano poniżej:



- Napięcie probiercze należy dobrać zgodnie z poniższą tabelą:

Napięcie znamionowe, kV	Znamionowe napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej, kV	80% napięcia probierczego dla prób powtórnych (rozruch, konserwacja), kV
36	70	56

Przytóż napięcie probiercze przez 1 min przy następujących warunkach:

- między fazami a ziemią,
- pomiędzy rozwartymi stykami.



**Kryteria zaliczenia:** brak wyładowania niszczącego (przeskoku iskrowego, przeskoku powierzchniowego lub przebicia izolacji) podczas próby.

## 10. KONSERWACJA

### 10.1. Informacje ogólne

Prace konserwacyjne mogą wykonywać wyłącznie osoby upoważnione, które zostały zapoznane i przeszkolone w zakresie obsługi rozdzielnic MILE.

Rutynowa konserwacja zależy od warunków, na jakie narażona jest rozdzielnica, oraz od odpowiednich lokalnych przepisów i kodeksów praktyki (np. dla UK będzie to BS6626: Norma dotycząca konserwacji aparatury elektrycznej rozdzielczej i sterowniczej dla napięć powyżej 1 kV, do 36 kV włącznie).

Zalecany harmonogram konserwacji zakłada typowe, standardowe warunki środowiskowe i eksploatacyjne, jak opisano poniżej:

- Wilgotność poniżej 60%.
- Urządzenie może być instalowane wewnątrz lub na zewnątrz (w odpowiednich obudowach), jednak nie może być regularnie narażane na skrajne warunki pogodowe, tj. burze pyłowe, zalania, cykle temperaturowe powyżej 40°C lub poniżej -5°C, gęste mgły przybrzeżne ani kwaśne deszcze.
- Brak regularnego gromadzenia się zanieczyszczeń ani tworzenia się ich grubej warstwy.
- Brak kontaktu z jakimikolwiek substancjami chemicznymi (np. solą).
- Brak inwazji organizmów zwierzęcych ani roślinnych.
- Brak ruchów podłoża.
- Brak jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych urządzenia.
- Brak jakiegokolwiek nieprawidłowego działania.
- Brak nienaturalnie wysokiej liczby operacji (> 2000 rocznie).
- Brak nadmiernej liczby prądów zwarciovych.
- Brak przepięć ani przetężeń (powyżej wartości znamionowych rozdzielnic).



- Lokalne przepisy mogą wymagać realizowania harmonogramów konserwacji z większą częstotliwością, niezależnie od warunków panujących na obiekcie. Eksploatacja poza typowymi warunkami standardowymi może wymagać odpowiedniego dostosowania zalecanego harmonogramu konserwacji.

- Patrz opis wyłącznika LS Electric VH36 w celu uzyskania dedykowanych harmonogramów konserwacji VCB.

## 10.2. Harmonogram konserwacji

**Tabela 10.1** Harmonogram konserwacji

Interwał	Operacja
1 rok	Określenie warunków środowiskowych stacji elektroenergetycznej oraz inspekcja nieinwazyjna. Patrz punkt 10.3.1.
3 lata	Oględziny wzrokowe przedziałów rozdzielnic i aparatów łączeniowych. Patrz punkt 10.3.1.
	Próby funkcjonalne. Patrz punkt 10.3.2.
	Smarowanie części ruchomych i dostępnych części przewodzących prąd. Patrz punkt 10.4.
5 lat	Test rezystancji izolacji. Patrz punkt 9.2.
	Pomiar rezystancji głównych torów prądowych. Patrz punkt 9.3.
	Próba napięcia wytrzymawanego o częstotliwości sieciowej. Patrz punkt 9.4.

## 10.3. Lista kontrolna konserwacji

### 10.3.1. Kontrola wzrokowa

Zaleca się coroczną inspekcję stacji elektroenergetycznej i zainstalowanych urządzeń w celu określenia warunków środowiskowych, na jakie są one narażone, co umożliwi ustalenie odpowiedniego harmonogramu konserwacji. Czynniki, które należy wziąć pod uwagę:

- Wilgotność/kondensacja.
- Cyrkulacja kurzu/powietrza.
- Temperatura otoczenia.
- Kontakt z wszelkimi substancjami chemicznymi (np. solą).
- Brak inwazji jakichkolwiek organizmów zwierzęcych (np. owadów).
- Brak kontaktu z jakąkolwiek roślinnością (np. pleśnią).
- Brak ruchów podłoża (sejsmicznych).
- Ryzyko uszkodzenia mechanicznego.

Podczas określania warunków środowiskowych należy przy okazji przeprowadzić następujące kontrole nieinwazyjne:

- Sprawdź wszystkie osłony/elementy mocujące na miejscu.
- Sprawdź, czy wszystkie odpowiednie etykiety (przednia i tylna, jeśli dotyczy) są przymocowane.
- Sprawdź, czy wszystkie diody LED tablicy synoptycznej (jeśli są zainstalowane) działają.
- Sprawdź, czy wszystkie termostaty (jeśli są zamontowane) są prawidłowo ustawione.
- Sprawdź, czy wszystkie mierniki (jeśli są zainstalowane) wskazują prawidłowe wartości.
- Sprawdź, czy wyświetlacze wszystkich urządzeń zabezpieczających wskazują prawidłowo.
- Sprawdź, czy nie ma nadmiernego hałasu lub wibracji.
- Sprawdź wszystkie założone kłódki bezpieczeństwa, jeśli dotyczy.
- Sprawdź stan wszelkiego wyposażenia pomocniczego (wózków serwisowych, narzędzi i innych akcesoriów).

Do przedziałów rozdzielnic oraz członu wysuwonego należy uzyskiwać dostęp i przeprowadzać ich inspekcję co najmniej raz na trzy lata.

**Tabela 10.2** Kontrola wzrokowa przeprowadzana co 3 lata

Przedział	Działanie
Przedział obwodów wtórnych	Sprawdź wzrokowo, czy wewnątrz nie ma zanieczyszczeń, uszkodzeń ani skroplin.
	Sprawdź stan obwodów załączania/wyzwalania.
Przedział aparaturowy	Sprawdź wzrokowo, czy wewnątrz nie ma zanieczyszczeń, uszkodzeń ani skroplin.
	Sprawdź stan styków odłączających obwodu głównego.
	Sprawdź, czy występują jakiegokolwiek nieprawidłowe, widoczne oznaki problemów (tj. wyłączeń niezuppełnych (PD), przegrzewania, utleniania).
Przedział kablowy	Sprawdź wzrokowo, czy wewnątrz nie ma zanieczyszczeń, uszkodzeń ani skroplin.
	Sprawdź uszczelnienia kabli energetycznych WN i NN.
	Sprawdź, czy występują jakiegokolwiek nieprawidłowe, widoczne oznaki problemów (tj. wyłączeń niezuppełnych (PD), przegrzewania, utleniania).

### 10.3.2. Próby funkcjonalne

Aparatura rozdzielcza powinna być poddawana następującym próbom funkcjonalnym nie rzadziej niż co trzy lata.

**Tabela 10.3** Testy funkcjonalne przeprowadzane co 3 lata

Działanie
Sprawdź działanie ZAŁ./WYŁ. VCB w pozycji TEST.
Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia VCB.
Sprawdź wsuwanie/wysuwanie wózka w pozycji TEST/SERVICE (test/praca).
Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia wózka.
Sprawdź mechanizm przesłony izolatora przepustowego.
Sprawdź działanie mechanizmu załączania/wyłączania uziemnika.
Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia uziemnika.
Sprawdź blokadę mechaniczną między VCB a uziemnikiem.
Sprawdź blokadę mechaniczną między drzwiami przedziału aparaturowego a VCB.
Sprawdź blokadę mechaniczną między drzwiami przedziału kablowego a uziemnikiem.
Sprawdź zabezpieczenia kłódkami.
Sprawdź, czy drzwi, klamki i zamki działają prawidłowo i płynnie.
Sprawdź dokręcenie połączeń kabli energetycznych WN.
Sprawdź dokręcenie głównego zacisku uziemienia.
Sprawdź obwód kontrolny lampki (jeśli dotyczy).
Sprawdź obwód grzałki pola (jeśli dotyczy).

## 10.4. Smarowanie

W okresie konserwacji dopuszcza się stosowanie trzech rodzajów zalecanych środków smarnych.

**Tabela 10.4** Zalecane środki smarne

Środek smarny	Obszar stosowania
Ensto SR1	Powierzchnie stykowe (styki uziemiające, styki odłączające itd.)
Würth HHS 5000	Części mechaniczne (koła zębate, mechanizmy przesuwne itp.)
Isoflex Topas L32	Części mechaniczne (koła zębate, mechanizmy przesuwne itp.)



Stosowanie smaru WD4/Wd40 oraz jego odpowiedników jest zabronione.

Tabela 10.5 Smarowanie

Przedział	Działanie
Przedział obwodów wtórnych	Smarowanie zawiasów i zamków drzwi przedziałów (w razie potrzeby)
Przedział aparaturowy	Smarowanie zawiasów i zamków drzwi przedziałów (w razie potrzeby)
	Smarowanie mechanizmu przesłony ochronnej izolatora przepustowego (w razie potrzeby)
	Nałóż smar kontaktowy na główny styk uziemiający wózka.
	Nałóż smar kontaktowy na styki odłączające obwodu głównego elementu wysuw nego.
	Smarowanie przekładni ślimakowej
Przedział kablowy	Nanieś smar kontaktowy na stałe styki uziemnika.
	Smarowanie przekładni stożkowej uziemnika
	Smarowanie gniazda obsługi uziemnika

## 11. ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

### 11.1. Rozwiązywanie problemów z rozdzielnicą

Tabela 11.1 Rozwiązywanie problemów z rozdzielnicą

Problem	Możliwa przyczyna	Działanie
Nie można otworzyć drzwi przedziału aparaturowego.	Uziemnik jest wyłączony.	Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia. Załącz uziemnik.
	Element wysuwny znajduje się w pozycji pracy.	Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia. Przesuń element wysuwny do pozycji Test.
Nie można wsunąć/wysunąć wyłącznika próżniowego.	VCB jest załączony.	Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia. Wyzwól VCB.
Nie można wsunąć wyłącznika próżniowego.	Uziemnik jest załączony.	Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia. Wyłącz uziemnik.
	Drzwi przedziału aparaturowego są otwarte.	Zamknij drzwi przedziału aparaturowego.
Nie można załączyć VCB.	Element wysuwny znajduje się w położeniu pośrednim.	Sprawdź mechaniczny wskaźnik położenia. Przeważ element wysuwny do położenia testowego/pracy.
	Uszkodzona wtyczka złącza pomocniczego.	Sprawdź wtyczkę złącza.
	Zasilanie pomocnicze niedostępne.	Sprawdź obwód zasilania.
	Awaria cewki załączającej.	Wymień cewkę załączającą.
Nie można załączyć uziemnika.	Element wysuwny znajduje się w położeniu pośrednim lub w położeniu pracy.	Przeważ element wysuwny do położenia izolowanego.
Nie można wyłączyć uziemnika.	Przedział aparaturowy jest otwarty.	Zamknij drzwi.

## 12. CYKL ŻYCIA PRODUKTU

### 12.1. Polityka środowiskowa

Jakość produktów i zarządzanie środowiskowe to kluczowe elementy naszej polityki.

Pola MILE są produkowane zgodnie z wymaganiami międzynarodowych norm dotyczących systemu zarządzania jakością ISO 9001 oraz systemu zarządzania środowiskowego ISO 14001.

### 12.2. Żywotność i utylizacja

Przewidywana trwałość eksploatacyjna rozdzielnic typu MILE wynosi co najmniej 30 lat. Jednakże żywotność zależy od zastosowania oraz warunków środowiskowych, w których urządzenie jest eksploatowane.

Żywotność można wydłużyć dzięki takim środkom jak:

- Regularne przeglądy i konserwacja.
- Ciągłe monitorowanie za pomocą czujników (np. monitorowanie termiczne).
- Ograniczanie skutków łuku elektrycznego.

Gdy rozdzielnica osiągnie koniec okresu użytkowania, należy ją wycofać z eksploatacji, poddać recyklingowi lub zutylizować.

Zaleca się następujące metody utylizacji:

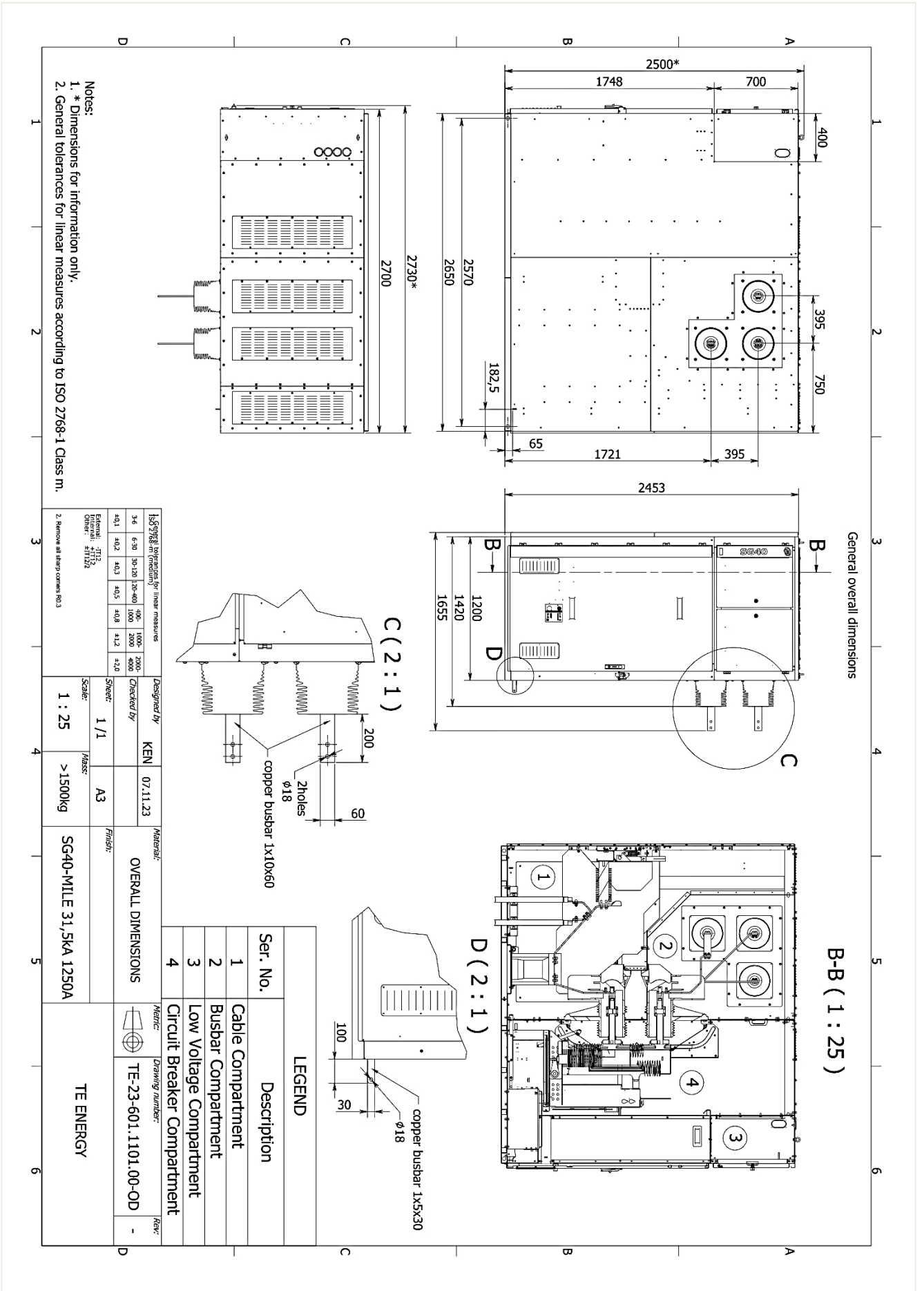
**Tabela 12.1** Zalecane metody utylizacji

Materiał	Zalecana metoda utylizacji
Plastik	Recykling lub utylizacja
Metal	Segregacja i recykling
Żywica epoksydowa	Utylizacja
Guma	Utylizacja
Opakowanie (drewno, folia)	Recykling lub utylizacja
Elektronika	Sprawdź u producenta oryginalnego wyposażenia / dostawcy

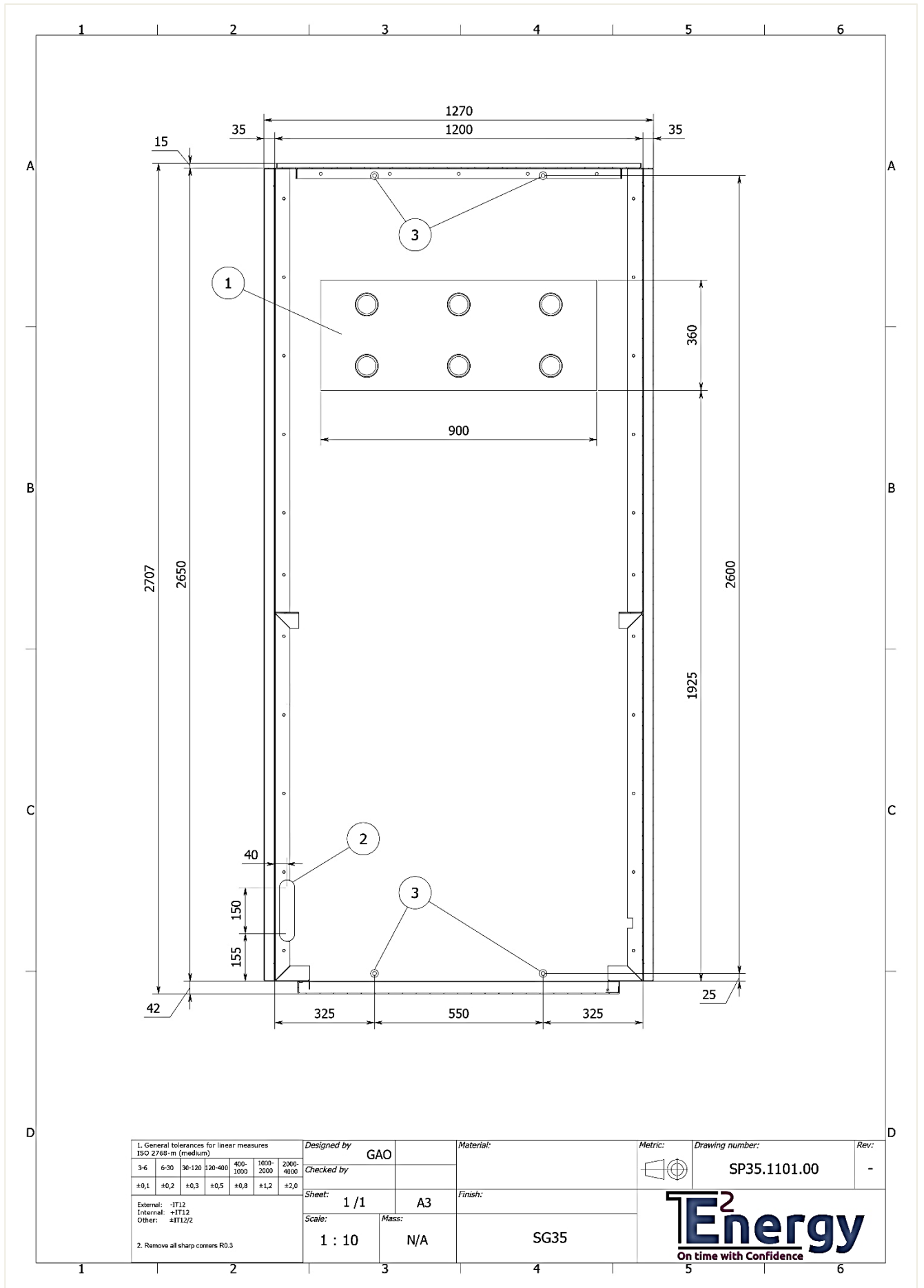


- Wyposażenie i materiały stosowane w rozdzielnicach Z serii MILE nie zawierają żadnych substancji niebezpiecznych wymagających specjalnych metod utylizacji.
- Zawsze postępuj zgodnie z lokalnymi wymogami prawnymi dotyczącymi utylizacji.

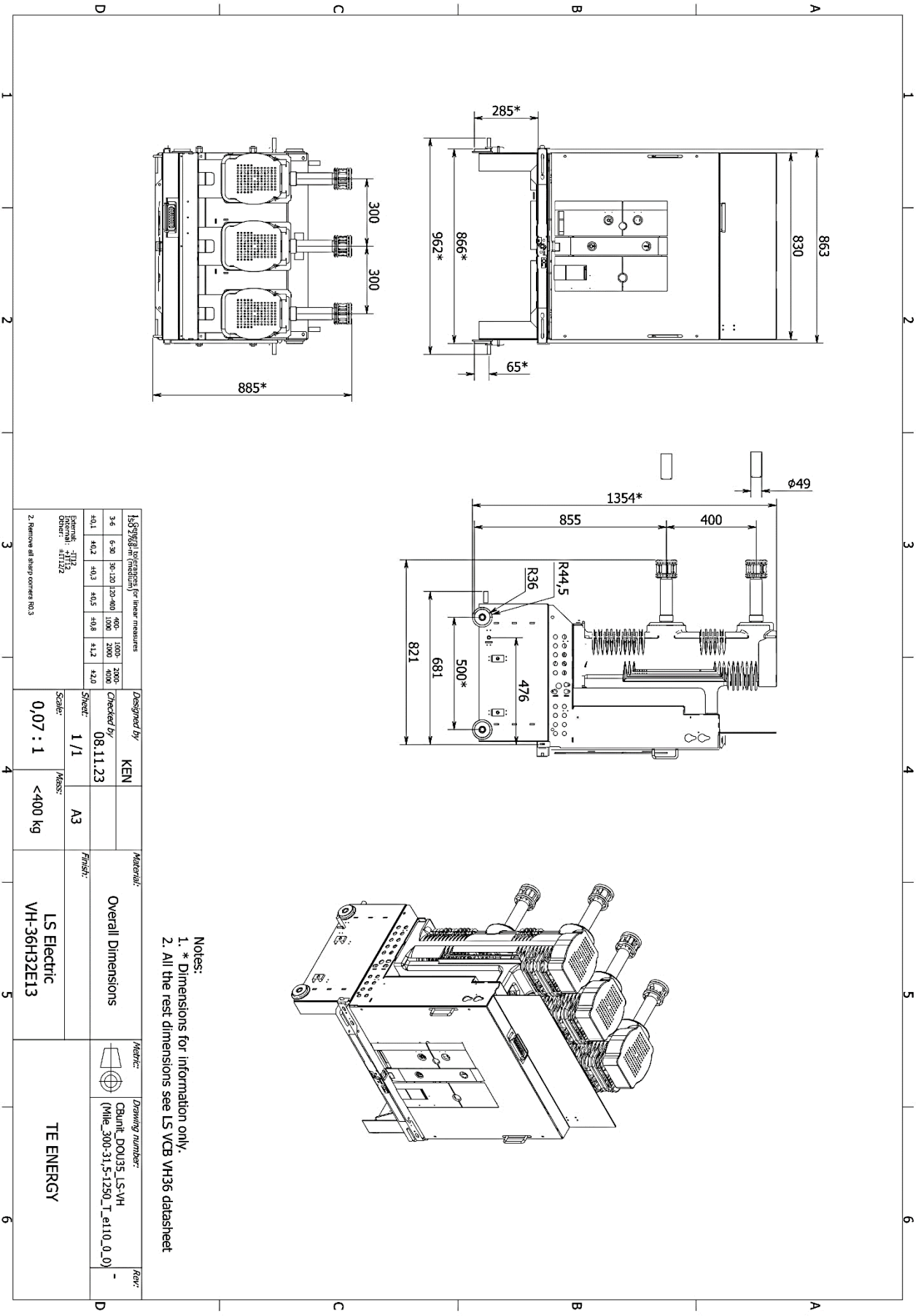
# Załącznik 1. Rysunki instalacyjne. Pole rozdzielnic



## Załącznik 2. Schemat montażu podłogowego



# Załącznik 3. Rysunki instalacyjne. Wyłącznik wysuwny



## Lista poprawek

Data	Strona, punkt	Zakres
22.03.2024		Pierwsza wersja
13.03.2026		Wersja polska



TE Energy OÜ

14, Visase str.,  
Tallinn 11415, Estonia

Tel.: +372 606 47 57

Faks: +372 606 47 59

E-mail: [info@mile.energy](mailto:info@mile.energy)

Strona WWW: [www.mile.energy](http://www.mile.energy)

Niniejszy dokument jest chroniony prawem autorskim i przeznaczony dla użytkowników i dystrybutorów produktów TE Energy. Dokument ten zawiera informacje stanowiące własność intelektualną TE Energy i ani on, ani żadna jego część nie mogą być kopiowane ani powielane w jakiegokolwiek formie bez uprzedniej zgody TE Energy.

TE Energy stosuje politykę ciągłego doskonalenia i zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w produktach bez uprzedzenia. TE Energy nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek straty ani szkody poniesione w wyniku podejmowania działań lub powstrzymania się od działania na podstawie informacji zawartych w niniejszym dokumencie.

wersja 1PL. 13.03.2026