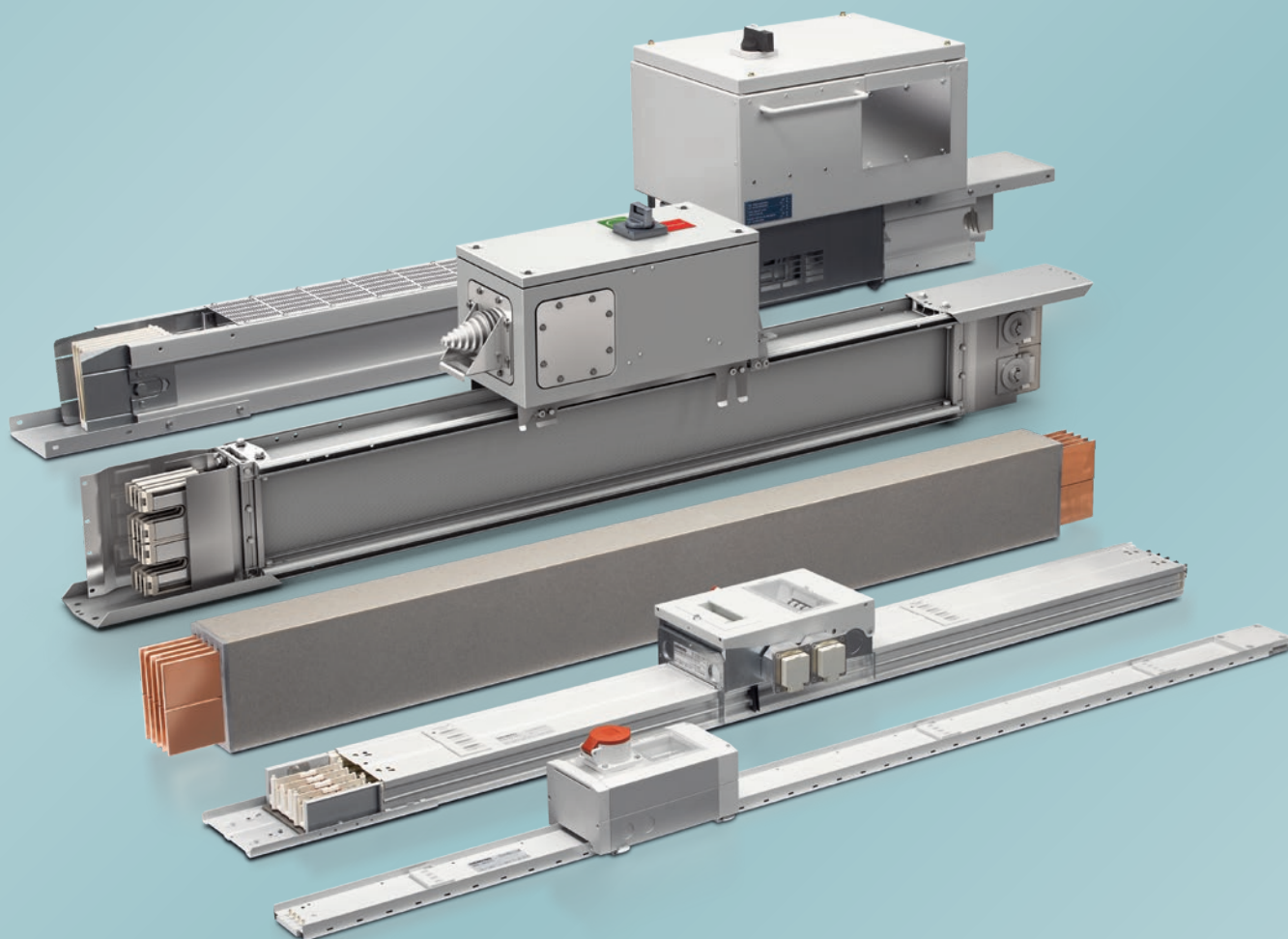


SIEMENS

Ingenuity for life



Projektowanie z wykorzystaniem SIVACON 8PS

Podręcznik projektanta, 01/2019

SIEMENS

SIVACON

Projektowanie SIVACON 8PS

Podręcznik Projektanta

Przegląd systemu	1
Zasady projektowania	2
Projektowanie BD2A/BD2C	3
Projektowanie LDA/LDC	4
Projektowanie LIA/LIC	5
Projektowanie LRA/LRC	6
Dodatkowe informacje dotyczące projektowania	7
Słownik terminów	A

Systemy szynoprzewodów do 6300 A

Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa

Niniejszy podręcznik zawiera wytyczne, których przestrzeganie jest konieczne w celu zapewnienia bezpieczeństwa osobistego, jak również zapobieżenia uszkodzeniu mienia. Wytyczne odnoszące się do bezpieczeństwa osobistego oznaczono w niniejszym podręczniku za pomocą symboli oznaczających alarm bezpieczeństwa, wytyczne odnoszące się do możliwości uszkodzenia mienia nie są oznaczone symbolem alarmu bezpieczeństwa. Symbole przedstawione poniżej uszeregowano zgodnie z stopniem niebezpieczeństwa.

 NIEBEZPIECZEŃSTWO
Nieprzestrzeganie środków ostrożności może spowodować śmierć, lub poważne uszkodzenia ciała.
 OSTRZEŻENIE
Nieprzestrzeganie środków ostrożności może spowodować śmierć, lub poważne uszkodzenia ciała.
 UWAGA
Wraz z symbolem alarmu bezpieczeństwa oznacza, że nieprzestrzeganie środków ostrożności może spowodować powstanie lekkich obrażeń ciała.
UWAGA
Bez symbolu alarmu bezpieczeństwa oznacza, że nieprzestrzeganie środków ostrożności może spowodować uszkodzenie mienia.
INFORMACJA
Oznacza, że w przypadku nie uwzględnienia podanej informacji, może wystąpić niezamierzony efekt lub sytuacja

Jeżeli występuje więcej niż jeden stopień zagrożenia, w podręczniku użyta zostanie informacja ostrzegawcza wyższego stopnia. Informacja ostrzegawcza z alarmem bezpieczeństwa informująca o możliwości powstania uszkodzeń ciała może również zawierać ostrzeżenie dotyczące możliwości uszkodzenia mienia.

Wykwalifikowany personel

Urządzenie/system może zostać złożone i być wykorzystywane jedynie w połączeniu z niniejszą dokumentacją. Uruchomienie i obsługa urządzenia/systemu mogą być realizowane jedynie przez **wykwalifikowany personel**. W kontekście informacji dotyczących bezpieczeństwa, zawartych w niniejszej dokumentacji, jako osoby wykwalifikowane rozumie się osoby upoważnione do uruchamiania, uziemiania i oznaczania urządzeń, systemów i obwodów, zgodnie z ustanowionymi zasadami bezpieczeństwa i normami.

Zalecane zastosowanie

Należy uwzględnić:

 OSTRZEŻENIE
To urządzenie może zostać wykorzystane jedynie do zastosowań opisanych w katalogu lub w opisie technicznym i jedynie w połączeniu z urządzeniami lub elementami pochodzącymi od innych producentów, które zostały zatwierdzone lub zalecone przez firmę Siemens. Prawidłowe, niezawodne działanie produktu wymaga zapewnienia prawidłowego transportu, przechowywania, ułożenia i montażu, jak również odpowiedniej obsługi i konserwacji.

Znaki towarowe

Wszystkie nazwy zawierające symbol ® są zarejestrowanymi znakami towarowymi Siemens AG. Pozostałe znaki towarowe wykorzystane w niniejszej publikacji mogą być znakami, których użycie przez strony trzecie do ich własnych celów może naruszać prawa właściciela.

Zrzeczenie się odpowiedzialności

Zawartość niniejszej publikacji została sprawdzona w celu zapewnienia zgodności z opisanymi produktami i oprogramowaniem. Ponieważ nie można w pełni wykluczyć rozbieżności, nie można zagwarantować pełnej zgodności. Jednakże, informacje zawarte w niniejszej publikacji są regularnie przeglądane, zaś konieczne poprawki są wprowadzane w kolejnych edycjach

Spis treści

1	Przegląd systemu	9
1.1	Przegląd systemów szynoprzewodów firmy Siemens	9
1.2	System BD01	13
1.3	Systemy szynoprzewodów z komunikacją dla zastosowań w przemyśle i w budynkach.....	16
2	Zasady projektowania	18
2.1	Struktura instrukcji projektowania	18
2.2	Projektowanie systemów szynoprzewodów.....	19
2.2.1	Zasady projektowania systemów szynoprzewodów	19
2.2.2	Różne typy szynoprzewodów i ich zakres funkcjonalny	21
2.2.3	Porównanie systemów szynoprzewodów i systemów kablowych	23
2.2.4	Wskazówki projektowe.....	25
2.3	Prądy znamionowe i prądy zwarcia standardowych transformatorów	27
2.4	Kryteria wyboru systemu.....	28
2.4.1	Dane techniczne systemów	28
2.4.2	Obszary zastosowań systemów o dużych prądach	31
2.4.3	Wybór na podstawie prądu znamionowego transformatora	32
3	Projektowanie BD2	33
3.1	Opis systemu	33
3.2	Elementy systemu	34
3.2.1	Wstępne opisy techniczne dla specyfikacji	34
3.2.2	Kod typu	36
3.2.3	Moduły szynowe proste	38
3.2.4	Moduły kątowe	40
3.2.5	Skrzynki zasilające.....	43
3.2.5.1	Skrzynki zasilające końcowe.....	43
3.2.5.2	Środkowe skrzynki zasilające	45
3.2.6	Głowica przyłączeniowa do rozdzielnicy.....	46
3.2.7	Skrzynki sprzęgłowe	47
3.2.8	Skrzynki odpływowe.....	47
3.2.8.1	Skrzynki odpływowe do 25 A.....	48
3.2.8.2	Skrzynki odpływowe do 63 A.....	49
3.2.8.3	Skrzynki odpływowe do 125 A.....	51
3.2.8.4	Skrzynki odpływowe do 250 A.....	53
3.2.8.5	Skrzynki odpływowe do 400 A.....	54
3.2.8.6	Skrzynki odpływowe do 630 A.....	55
3.2.9	Skrzynki aparaturowe.....	56
3.2.10	Wypożyczenie dodatkowe	57
3.2.10.1	Wypożyczenie dodatkowe zapewniające zwiększony stopień ochrony IP54 i IP55.....	57
3.2.10.2	Wypożyczenie dodatkowe do montażu	57
3.3	Dane techniczne	59
3.3.1	Podstawowe dane techniczne	59
3.3.2	Skrzynki odpływowe.....	60
3.3.3	Moduły szynowe z szynami aluminiowymi.....	61
3.3.4	Moduły szynowe z szynami miedzianymi	63
3.4	Przekroje przyłączy	67

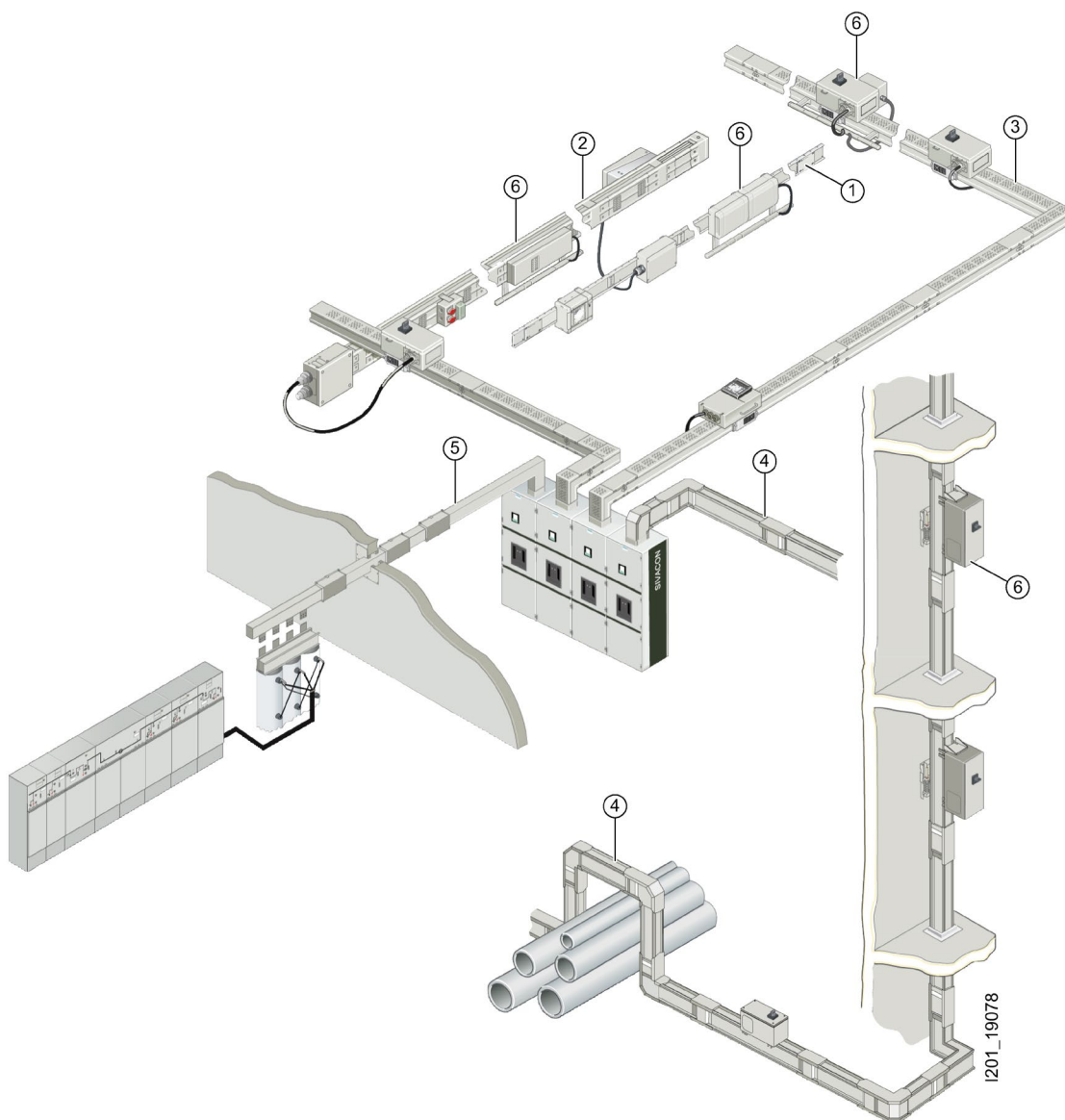
3.4.1	Skrzynki zasilające	67
3.4.2	Skrzynki odpływowe	69
3.5	Rysunki wymiarowe	71
3.5.1	Moduły szynowe proste	71
3.5.2	Moduły kątowe	72
3.5.3	Głowica przyłączeniowa do rozdzielnic	77
3.5.4	Skrzynki zasilające końcowe	78
3.5.5	Skrzynki kablowe	82
3.5.6	Środkowa skrzynka zasilająca	83
3.5.7	Skrzynki odpływowe	84
3.5.7.1	Skrzynki odpływowe do 25 A	84
3.5.7.2	Skrzynki odpływowe do 63 A	86
3.5.7.3	Skrzynki odpływowe do 125 A	89
3.5.7.4	Skrzynki odpływowe do 250 A	92
3.5.7.5	Skrzynki odpływowe do 530 A	93
3.5.8	Skrzynki aparaturowe	94
3.5.9	Wyposażenie dodatkowe	95
4	Projektowanie z wykorzystaniem LDA/LDC	101
4.1	Opis systemu	101
4.2	Elementy systemu	102
4.2.1	Wstępne opisy techniczne do specyfikacji	102
4.2.2	Kod typu	104
4.2.3	Wymiary, konfiguracja przewodników i budowa szynoprzewodu	106
4.2.4	Moduły szynowe proste	109
4.2.5	Moduły kątowe	112
4.2.6	Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic firmy Siemens	114
4.2.7	Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens	115
4.2.8	Moduł przyłączeniowy do transformatorów i rozdzielnic	116
4.2.9	Skrzynka zasilająca kablowa	117
4.2.10	Skrzynki sprzęgłowe	118
4.2.11	Skrzynki odpływowe	119
4.2.11.1	Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym	120
4.2.11.2	Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym z napędem obrotowym	121
	Prądy znamionowe	121
4.2.11.3	Skrzynki odpływowe z wyłącznikami	122
4.2.12	Wyposażenie dodatkowe	124
4.3	Dane techniczne	125
4.3.1	Systemy LDA/LDC	125
4.3.2	LDA.4.. (4-biegunowy, aluminium)	126
4.3.3	LDA.6.. (5-biegunowy, aluminium)	128
4.3.4	LDC.4.. (4-biegunowy, miedź)	130
4.3.5	LDC.6.. (5 biegunowe, miedź)	132
4.3.6	Głowice przyłączeniowe rozdzielnic	134
4.3.7	Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym	135
4.3.8	Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym z napędem obrotowym	136
4.3.9	Skrzynki odpływowe z wyłącznikiem	138
4.4	Waga	140
4.5	Rysunki wymiarowe	141
4.5.1	Moduły szynowe	141
4.5.2	Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym	142
4.5.3	Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym z napędem obrotowym	143
4.5.4	Skrzynki odpływowe z wyłącznikiem	144
4.5.5	Wyposażenie dodatkowe	146

5	Projektowanie z wykorzystaniem LI	147
5.1	Opis systemu	147
5.2	Elementy systemu	148
5.2.1	Wstępne opisy techniczne do specyfikacji.....	148
5.3	Certyfikaty zgodności i wyniki testów.....	149
5.3.1	Kod typu	150
5.4	Konfiguracja szyn.....	155
5.4.1	Moduły szynowe proste	157
5.4.2	Moduły kątowe	160
5.4.3	Główce przyłączeniowe do rozdzielnic firmy Siemens.....	168
5.4.4	Główce przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens	169
5.4.5	Moduł przyłączeniowy do transformatorów i rozdzielnic.....	170
5.4.6	Skrzynka zasilająca kablowa	173
5.4.7	Skrzynki odpływowe.....	175
5.4.7.1	Informacje ogólne.....	175
5.4.7.2	Skrzynki odpływowe z podstawą bezpiecznikową do 630 A	177
5.4.7.3	Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym do 630 A	178
5.4.7.4	Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem z bezpiecznikami 630 A.....	179
5.4.7.5	Skrzynki odpływowe z wyłącznikiem do 1250 A	180
5.4.7.6	Puste skrzynki odpływowe do 630 A.....	182
5.4.8	Wypożyczenie dodatkowe	182
5.5	Dane techniczne	184
5.5.1	LI ogólnie.....	184
5.5.2	Moduły szynowe LI-A.. (4-bieg., aluminium).....	186
5.5.3	Moduły szynowe LI-A.. (5-bieg., aluminium).....	188
5.5.4	Moduły szynowe LI-C.. (4-bieg., miedź).....	190
5.5.5	Moduły szynowe LI-C.. (5-bieg., miedź).....	192
5.5.6	Obciążenie ogniowe modułów szynowych bez gniazd odpływowych	194
5.5.7	Odstępy mocowań	195
5.5.8	Główce przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens	196
5.5.9	Skrzynki odpływowe.....	197
5.6	Rysunki wymiarowe	203
5.6.1	Moduły szynowe.....	203
5.6.2	Skrzynki odpływowe.....	209
5.6.3	Dodatkowe wyposażenie	211
5.6.3.1	Uchwyt do poziomego montażu szynoprzewodu.....	211
5.6.3.2	Uchwyt montażowy do pionowego montażu szynoprzewodu.....	214
6	Projektowanie z wykorzystaniem LRA/LRC	223
6.1	Opis systemu	223
6.2	Elementy systemu	225
6.2.1	Wstępne opisy techniczne	225
6.2.2	Kod typu	228
6.2.3	Rozmiary i struktura systemu.....	229
6.2.4	Konfiguracje przewodników	231
6.2.5	Moduły szynowe proste	232
6.2.6	Moduły kątowe	233
6.2.7	Główce przyłączeniowe do rozdzielnic rozdzielnic firmy Siemens	235
6.2.8	Główce przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens	235
6.2.9	Moduł przyłączeniowy do transformatorów i rozdzielnic.....	236
6.2.10	Moduł przyłączeniowy do kabla zasilającego	238
6.2.11	Skrzynki odpływowe do rozdziału energii	239
6.2.12	Wypożyczenie dodatkowe	240

6.3	Dane techniczne	242
6.3.1	Dane ogólne LR	242
6.3.2	Moduły szynowe LRA..41 (4 – biegunowy, Aluminium)	243
6.3.3	Moduły szynowe LRA..51 (5-biegunowy, Aluminium)	246
6.3.4	Moduły szynowe LRC..41 (4-biegunowe, Miedź)	249
6.3.5	Moduły szynowe LRC..51 (5-biegunowe, Miedź)	252
6.4	Rysunki wymiarowe	255
7	Dodatkowe informacje projektowe	257
7.1	Wybór i wymiarowanie	257
7.1.1	Obliczanie spadku napięcia.	257
7.1.2	Zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove	264
7.1.3	Impedancja pętli zwarcia	265
7.1.4	Stopień ochrony IP systemów szynoprzewodów	265
7.1.5	Stopnie ochrony IP urządzeń elektrycznych (IEC / EN 60529)	266
7.1.6	Układy sieciowe	267
7.2	Przykład projektu	269
7.3	Wytrzymałość ogniowa	271
7.3.1	Normy odnoszące się do wytrzymałości ogniowej	271
7.3.2	Wersje	272
7.4	Bariera ogniowa	275
7.4.1	Wersje	276
7.4.2	Przepusty	278
7.5	Projektowanie tras szynoprzewodów	279
7.5.1	Przestrzeń wymagana do instalacji poziomej	279
7.5.2	Wymagana przestrzeń przy montażu pionowym	281
7.5.3	Uchwyty montażowe dla montażu pionowego	282
7.5.4	Uchwyty mocujące dla montażu poziomego	285
7.5.5	Elementy wspornikowe	287
7.6	Pola magnetyczne	289
7.7	Test spryskiwaczy	293
7.8	Narzędzia i Usługi	295
	Słownik terminów	295

1 Przegląd systemów

1.1 Przegląd systemów szynoprzewodów firmy Siemens



Rysunek 1-1 Przegląd systemów szynoprzewodów.

- | | | | |
|---|--------------|---|---------------------------------------|
| ① | System BD01. | ⑤ | System LR. |
| ② | System BD2. | ⑥ | Systemy szynoprzewodów z komunikacją. |
| ③ | System LD. | | |
| ④ | System LI. | | |

Firma Siemens dostarcza następujące systemy szynoprzewodów:

Do 160 A

System BD01

- Elastyczny rozdział energii.
- Różne elementy łączące.
- Szybkie i łatwe projektowanie.
- Szybki montaż.
- Solidne połączenie mechaniczne i elektryczne.
- Wysoka stabilność, niski ciężar.
- Możliwość otwierania i zamykania gniazda odpływowego.
- Duży wybór skrzynek odpływowych.
- Małą ilość modułów podstawowych.
- System łatwy w magazynowaniu.
- Wysoki stopień ochrony (IP54) dla bocznych i dolnych gniazd odpływowych dla bardzo trudnych warunków otoczenia; poza tym IP55 z dodatkowym wyposażeniem.

Aby uzyskać dodatkowe informacje: odnieść się do systemu BD01, katalog LV 70.

Systemy szynoprzewodów z komunikacją

- Możliwość wykorzystania komunikacji w połączeniu w skrzynkach odpływowych.
- Zastosowania:
 - układy kontroli oświetlenia na dużych powierzchniach,
 - zdalne załączanie i sygnalizacja w zakładach przemysłowych,
 - monitorowanie zużycia energii dla centralnych, zasilających gniazd odpływowych.
- Systemy magistral EIB, AS-i, PROFIBUS.
- Szybkie i łatwe projektowanie.
- Łatwa rozbudowa i zmiana.
- Modularna budowa.
- Można stosować w już istniejących aplikacjach.
- Proste łączenie linii magistrali poprzez przesunięcie izolacji.
- Możliwość zastosowania w systemach BD01, BD2, LD, LI.

Aby uzyskać dodatkowe informacje: odnieść się do Systemów szynoprzewodów z komunikacją do zastosowań przemysłowych i w budynkach, katalog LV 70.

Do 1250 A**System BD2**

- Szybkie i łatwe projektowanie.
- Szybki i efektywny montaż.
- Pewne i bezpieczne działanie.
- Elastyczny modułowy system z prostymi rozwiązaniami.
- Możliwość wcześniejszego planowania rozdziału energii bez dokładnej wiedzy na temat przyszłego rozlokowania odbiorów.
- Szybka gotowość systemu do działania dzięki łatwemu i prostemu montażowi.
- Wysoki stopień ochrony – IP54 lub IP55, umożliwiający zastosowanie w trudnych warunkach przemysłowych.
- Innowacyjna konstrukcja: nie są wymagane dodatkowe elementy do kompensacji wydłużenia.

Aby uzyskać dodatkowe informacje: odnieść się do Projektowania z wykorzystaniem BD2A/BD2C katalog LV70.

Do 5000 A**System LD**

System szynoprzewodów do optymalnej dystrybucji w przemyśle:

- Pewne i bezpieczne działanie.
- Szybki i łatwy montaż.
- Poręczna, kompaktowa konstrukcja w obudowie do 5000 A.
- Wtykowe skrzynki odpływowe do 1250 A.
- Stopień ochrony IP34 przy chłodzeniu za pomocą powietrza (IP54 dla obudowy uszczelnionej).
- Przetestowane podłączenia do rozdzielnic i transformatorów.

Aby uzyskać dodatkowe informacje: Projektowanie z wykorzystaniem LDA/LDC (strona 107).

Do 6300 A**System LI**

System szynoprzewodów do transmisji mocy i dystrybucji w budynkach

- Pewne i bezpieczne działanie.
- Szybki i łatwy montaż.
- Konstrukcja typu „kanapka” do 6300 A.
- Wtykowe skrzynki odpływowe do 1250 A.
- Wysoki stopień ochrony – IP55 lub IP66, umożliwiający zastosowanie w trudnych warunkach przemysłowych.

1.1 Przegląd systemów szynoprzewodów firmy Siemens

- Przetestowane podłączenia do rozdzielnic i transformatorów.

Aby uzyskać dodatkowe informacje: Projektowanie z wykorzystaniem LIA/LIC.

System LR

System szynoprzewodów do transmisji mocy w bardzo ciężkich warunkach otoczenia (IP68)

- Pewne i bezpieczne działanie.
- Szybki i łatwy montaż.
- System zalany żywicą, do 6300 A.
- Wtykowe skrzynki odpływowe do 1250 A.
- Przetestowane podłączenia do rozdzielnic i transformatorów.
- Wysoki stopień ochrony IP68 umożliwia użycie elementów na zewnątrz budynków.

SIMARIS design – oprogramowanie do obliczania systemów dystrybucji mocy

Dzięki zastosowaniu oprogramowania SIMARIS design wymiarowanie systemów dystrybucji mocy staje się łatwe, szybkie i bezpieczne.

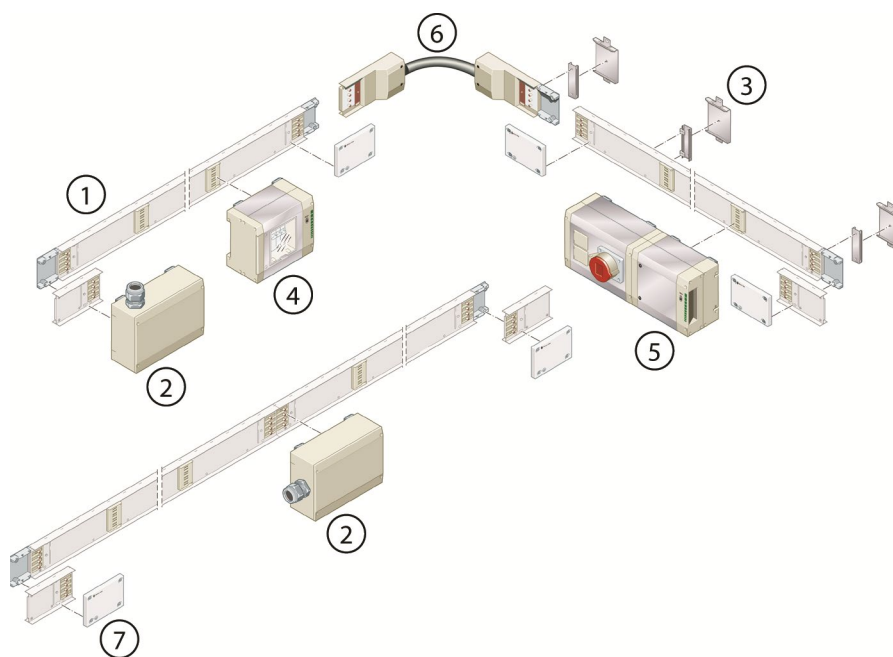
Aby uzyskać więcej informacji i pobrać darmową wersję demo programu SIMARIS design, prosimy odwiedzić stronę: www.siemens.de/simarisdesign

1.2 System BD01

Przegląd systemu

System szynoprzewodów BD01 jest dedykowany dla zastosowań w zakresie od 40 A do 160 A. W systemie BD01 szynoprzewody mają ten sam rozmiar dla pięciu prądów znamionowych. Oznacza to, że wszystkie komponenty mogą być używane dla 5 wartości prądów znamionowych.

Prąd znamionowy	40 A, 63 A, 100 A, 125 A, 160 A
Napięcie znamionowe	400 VAC
Stopień ochrony	IP54, IP55
Odległości między punktami odpływowymi	co 0.5 m przy podłączaniu z jednej strony co 1 m przy podłączaniu z jednej strony
Prąd znamionowy modułów odpływowych	Do 63 A



Rysunek 1-6 Przegląd systemu BD01.

- | | | | |
|---|----------------------|---|--------------------------|
| ① | Moduł szynoprzewodu. | ⑤ | Skrzynka aparatuwa. |
| ② | Skrzynka zasilająca. | ⑥ | Moduł kątowy elastyczny. |
| ③ | Uchwyt montażowy. | ⑦ | Ośłona końcowa. |
| ④ | Skrzynka odpływowa. | | |

Sposób łączenia

Montaż modułów szynoprzewodów – również ze skrzynkami zasilającymi i osłonami końcowymi - jest szybki i prosty. Moduły szynoprzewodów lub osłon końcowych umieszcza się na dolnej płycie obudowy bloku zaciskowego. Po nałożeniu górnej części bloku połączeniowego dokręca się 4 śruby i tak powstaje pewne połączenie mechaniczne i elektryczne.



Rysunek 1-7 Wykonywanie bezpiecznego połączenia.

Skrzynki odpływowe

Skrzynki odpływowe są dostępne w 4 rozmiarach z różnorodnym wstępnie zainstalowanym wyposażeniem, takim jak gniazdka, bezpieczniki, miniaturowe wyłączniki automatyczne lub kombinacja wspomnianych elementów.

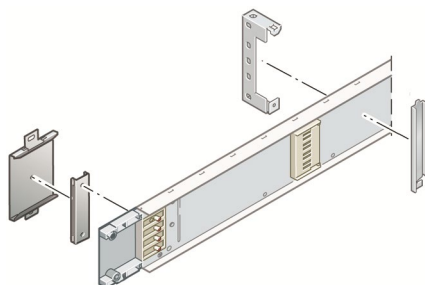


Rysunek 1-8 Skrzynka odpływowa systemu BD01.

Skrzynki aparaturowe oferują możliwość decentralizacji sterowania. Dzięki temu elementy sterowania i automatyki mogą być mocowane bezpośrednio na szynoprzewodach.

Mocowanie

Szynoprzewody BD01 są mocowane na sztorc, z bocznymi punktami odpływowymi, za pomocą uniwersalnego uchwyty montażowego do ściany lub do sufitu lub w systemie podwieszanym. Można też zainstalować system na płasko z punktami odpływowymi z dołu. W tym przypadku zmniejsza się o połowę odstęp między punktami mocowania.



Rysunek 1-9 Mocowanie systemu BD01.

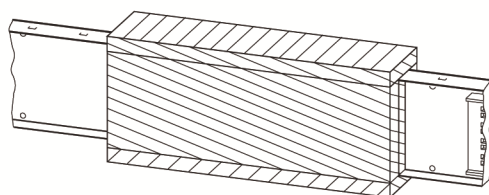
Zabezpieczenie przeciwpożarowe

System szynoprzewodów przechodzący przez ścianę lub strop musi być wyposażony w zabezpieczenie przeciwpożarowe. Zgodnie z wymaganiami firma Siemens oferuje elementy zabezpieczenia przeciwpożarowego klasy S90.

Wyposażenie do montażu na miejscu instalacji:

- Zewnętrzne zabezpieczenie przeciwpożarowe, jako zestaw, montowany w miejscu montażu systemu szynoprzewodów.

Zaprawa mineralna lub masa ochronna do uszczelnienia połączenia między elementami szynoprzewodów nie są częścią standardowej dostawy systemu i muszą zostać zapewnione przez klienta.



Rysunek 1-10 Zabezpieczenie przeciwpożarowe BD01-S90.

Certyfikaty dopuszczające w Niemczech można zamówić dodatkowo:

- Zestaw dopuszczeń BD01-S90-ZUL-D.

(certyfikat, oznaczenie zabezpieczenia przeciwpożarowego i deklaracja zgodności)

1.3 Systemy szynoprzewodów z komunikacją dla zastosowań w przemyśle i w budynkach

Zalety systemów szynoprzewodów

Głównymi zaletami systemów szynoprzewodów są: łatwość transportu, bezpieczne przesyłanie i sterowanie energią elektryczną.

Integracja systemów automatyki i inteligentnych systemów zarządzania budynków z systemami szynoprzewodów zwiększa funkcjonalność i elastyczność zastosowań.

Połączenie standardowych modułów odpływowych i skrzynek aparatowych gwarantuje szybkie projektowanie, montaż i uruchomienie systemu szynoprzewodów.

Zalety systemowych rozwiązań z punktu widzenia projektowania:

- Modułowa konstrukcja.
- Przetestowane standardowe komponenty.
- Swoboda wyboru systemu szynoprzewodów.
- Stosowanie najpopularniejszych systemów szynoprzewodów.

Zalety systemu z punktu widzenia instalacji:

- Szybki i prosty montaż.
- Możliwe uruchamianie w etapach.
- Elastyczność przy modyfikacjach i rozbudowie.

Zalety systemu z punktu widzenia eksploatacji:

- Przejrzystość stanu pracy obwodów.
- Centralna rejestracja danych o zużyciu energii.
- Większa sprawność systemu dzięki szybszemu wykrywaniu i lokalizacji usterek.
- Prewencyjne przeglądy, determinowane licznikami godzin pracy lub licznikami cykli przełączeń.

Koncepcja systemu szynoprzewodów z komunikacją

Systemowe moduły odpływowe dla systemów szynoprzewodów, w kombinacji ze skrzynkami odpływowymi, tworzą bazę systemu szynoprzewodów z komunikacją. Z przyczyn związanych z konstrukcją w systemie BD01 używa się skrzynek aparatuowych, dedykowanych dla tego systemu. W systemach BD2, LD i LI używa się standardowych skrzynek aparatuowych.

Standardowo skrzynki odpływowe i aparatuowe są łączone przed wysyłką. Przewody komunikacyjne do przesyłu danych instaluje się w korytkach kablowych, mocowanych do modułów szynoprzewodów.



Rysunek 1-11 Przełączanie i przesyłanie sygnałów w systemie BD2.

2.1 Struktura instrukcji projektowania

Projektowanie systemu dystrybucji energii i dobór rozmiaru systemów i urządzeń nie jest łatwym zadaniem. Wymagania użytkownika końcowego muszą zostać spełnione przy możliwościach technicznych producenta. Niniejszy podręcznik będzie pomocny przy projektowaniu następujących systemów szynoprzewodów o obciążeniach od 160 A do 6150 A:

- BD2
- LD
- LI
- LR

Opis poszczególnych systemów

Każdemu systemowi poświęcono jeden rozdział, zawierający opis techniczny i obszary zastosowań systemu. Przystawiono również ilustracje poszczególnych elementów systemu. Wszystkie ważne informacje, związane z procesem projektowania zostały szczegółowo przedstawione i wyjaśnione.

Dalsze informacje

W sekcji "Dalsze Informacje" podano informacje pomocne przy projektowaniu gotowych do użytku rozwiązań. Obejmują one specyficzne zasady wymiarowania i szczegółowe informacje na takie tematy, jak bariery przeciwpożarowe i wytrzymałość ogniowa.

Firma Siemens może zaoferować szeroki zakres usług i narzędzi inżynierskich, pomocnych w przygotowaniu specyfikacji systemu. Przegląd i wyjaśnienie funkcji i możliwości podano w punkcie "Narzędzia i usługi". (Strona 284).

2.2 Projektowanie systemów szynoprzewodów

2.2.1 Zasady projektowania systemów szynoprzewodów

Kryteria wyboru decyzji przy tworzeniu koncepcji dystrybucji mocy

Podczas przygotowywania koncepcji zasilania energią, obok norm i przepisów, należy również zwrócić uwagę na takie kwestie jak koszt i technologia. W konsekwencji, przy wymiarowaniu i doborze elementów elektrycznych, takich jak transformatory i rozdzielnice, należy skoncentrować się na optymalizacji działania poszczególnych elementów jako kompletnego systemu, nie zaś jako pojedynczych podzespołów.

Rozmiary wszystkich elementów muszą zostać dobrane do pracy z obciążeniami znamionowymi, oraz do działania w sytuacjach awaryjnych. Przy tworzeniu koncepcji zasilania należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:

- Rodzaj budynku, zastosowanie i konstrukcja (np. ilość pięter, najwyższy punkt, najniższy punkt).
- Określenie umiejscowienia głównych odbiorników, identyfikacja możliwych dróg prowadzenia zasilania, lokalizacja transformatorów i głównych rozdzielnic.
- Wyliczenie efektywnych zainstalowanych obciążeń zasilania zgodnie z przeznaczeniem budynku.
- Zgodność z wymogami przepisów i norm.
- Wymagania postawione przez dostawcę energii.

Wymagania wobec projektu zasilania

Projektowanie nigdy nie kończy się stworzeniem jednej koncepcji. Należy ocenić kilka możliwych rozwiązań, biorąc pod uwagę koszt i technologię.

Głównymi czynnikami wyboru są:

- Przejrzystość i prostota projektu.
- Długie czasy pracy bez serwisowania.
- Wysoki stopień gotowości do pracy (niska awaryjność).
- Mała obciążalność ogniowa.
- Łatwość wprowadzania zmian przy zmianach w budynku.

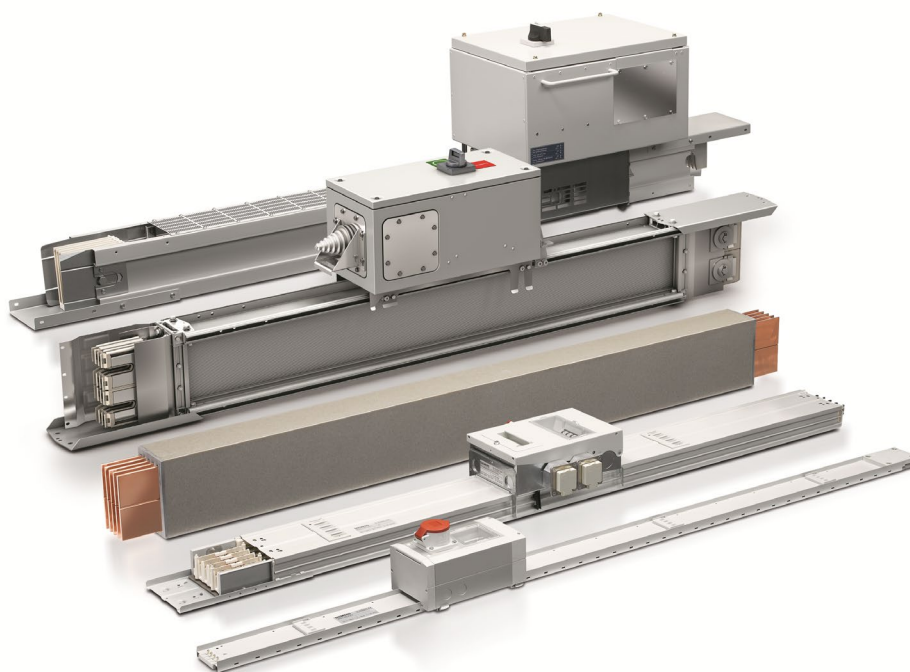
Rozwiązanie: Systemy szynoprzewodów firmy Siemens

W większości zastosowań powyższe wymagania są łatwo spełnione przez użycie właściwego systemu szynoprzewodów.

Dlatego też konsultanci techniczni, zajmujący się projektowaniem systemów transmisji i dystrybucji energii, preferują systemy szynoprzewodów, nie zaś tradycyjne systemy kablowe.

Firma Siemens oferuje systemy szynoprzewodów na prądy znamionowe od 40 do 6300 A:

- System szynoprzewodów BD01 od 40 do 160 A do zasilania warsztatów / hal ze skrzynkami odpływowymi do 63 A.
- System szynoprzewodów BD2 z zakresem prądów od 160 do 1250 A do zasilania średnich odbiorników w instalacjach w budynkach i w przemyśle.
- Wentylowany system szynoprzewodów LD dla średnich do wysokich obciążeń w warunkach przemysłowych.
- System kanapkowy szynoprzewodów LI do dystrybucji energii do odbiorników dużej mocy w budownictwie.
- System szynoprzewodów żywicznych LR do dystrybucji energii w ekstremalnych warunkach otoczenia (IP68).



Rysunek 2-1 System szynoprzewodów firmy Siemens.

2.2.2 Różne typy szynoprzewodów i ich zakres funkcjonalny

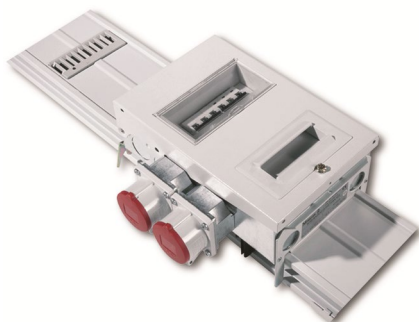
Wymagania wobec systemu zasilania

Specyficzne wymagania wobec systemu zasilania i jego poszczególnych komponentów są już normą w nowoczesnych zakładach produkcyjnych i w nowoczesnych technologiach w budownictwie. Ma to szczególnie duże znaczenie w zautomatyzowanych budynkach. Możliwość budowy nowych czy modyfikacji istniejących urządzeń bez przerywania produkcji jest ważna z punktu widzenia ciągłości zasilania elektrycznego. Jest to szczególnie ważne w przypadku zakładu produkcyjnego, działającego w systemie wielozmianowym.

Kompleksowe systemy odbiorcze i zwiększone bezpieczeństwo stawiają wymagania wobec systemów dystrybucji energii, który będzie w stanie spełnić także wszystkie wymagania ekonomiczne i technologiczne.

Systemy szynoprzewodów BD01, BD2A/BD2C, LDA/LDC, LIA/LIC i LRA/LRC posiadają badania typu dla urządzeń rozdzielczych typu TTA zgodnie z wymogami DIN EN 61439-1 i -2.

Systemy BD01, BD2 i LD składają się z szynoprzewodów, elementów mocujących, mocowań i akcesoriów połączeniowych. „Kanapkowy” system LI i system żywiczny LR składają się z szynoprzewodów, mocowań i akcesoriów połączeniowych, taśmy izolacyjnej, a także z aluminiowej obudowy (LI) lub z obudowy, wykonanej z żywicy (LR).



Rysunek 2-2 Moduł szynowy: zasilanie dostarczone poprzez szynoprzewód.

Przesyłanie mocy

Elementy systemu szynoprzewodów przekazują moc pomiędzy transformatorami i systemami dystrybucji mocy niskiego napięcia, a także między rozdzielnicami głównymi i lokalnymi. Systemy szynoprzewodów bez punktów odpływowych są używane do przesyłu energii. Obok standardowych długości, klienci mogą wybrać z kilku zakresów rozmiarów, zależnie od wymogów ich budynków.

Dystrybucja energii

Główne zastosowanie systemu szynoprzewodów to dystrybucja energii. Zasilanie nie musi być doprowadzane ze stałych punktów instalacji. Skrzynki odpływowe mogą być przemieszczane w całym zakresie systemu zasilania. Dla podłączenia zasilania w danym punkcie wystarczy zamocować skrzynkę odpływową na szynoprzewodach.

Dzięki temu powstanie elastyczny system rozdziału mocy do rozproszonego zasilania oddzielnych linii lub obszarów. Punkty odpływowe mogą się znajdować z jednej lub z obydwu stron modułu szynowego.

W zależności od wymogów danego zastosowania, dostępne są skrzynki odpływowe na prąd znamionowy do 1250 A do podłączenia odbiornika w jednym punkcie odpływowym. Skrzynki odpływowe mogą być wyposażone według wymagań w bezpieczniki, rozłączniki bezpiecznikowe, miniaturowe wyłączniki automatyczne lub wyłączniki.

Wymagania obowiązkowe

- Połączenie PE przy montażu skrzynki odpływowej i opóźnienie odłączenia PE przy demontażu.
- Komponenty, które podczas montażu, demontażu lub podłączania znajdują się pod napięciem, muszą mieć pełną ochronę przed dotykiem (stopień ochrony IP2x).
- Montaż wymaga właściwej kolejności faz.
- Skrzynki muszą zapewniać montaż i demontaż bez obciążenia.



Rysunek 2-3 Skrzynki odpływowe dla różnych mocy obciążenia.

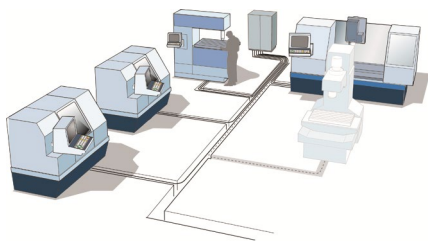
2.2.3 Porównanie systemów szynoprzewodów i systemów kablowych

Porównanie charakterystyk

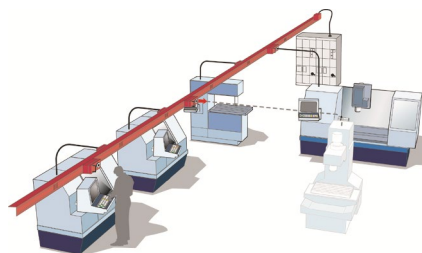
Charakterystyka	System szynoprzewodów	System kablowy
TTA	x	-
Mechaniczna wytrzymałość	Wysoka	Niska
Obciążalność ogniowa	Niska	Wysoka
Charakterystyki temperaturowe	Temperatura otoczenia zgodnie z DIN EN 61439-1 i -2 maks. +40°C i +35°C średnia 24-godzinna	Zgodnie z DIN 57298-4, rozdział 5.3.3.1/ DIN VDE 0298-4/2.88, zakłada się pracę przy temperaturze +30°C.
Topologia	Przejrzysta (topologia linii zasilających z odbiornikami podłączonymi za pomocą skrzynek odpływowych)	Duża ilość kabli w punkcie centralnego podłączania zasilania z powodu podłączenia każdego z odbiorników oddzielnym kablem
Urządzenia zabezpieczające odbiorniki	W skrzynkach odpływowych: umożliwiają proste i bezpośrednie podłączenie odbiorników	Centralnie w rozdzielnicach: to oznacza, że nie można bezpośrednio identyfikować kabli połączeniowych z podłączonym odbiornikiem. Należy polegać na prawidłowym oznaczeniu kabli i odbiorników.
Wymagana przestrzeń	Miała	Duża, z powodu potrzeby stosowania dużych szaf rozdzielczych. Należy wziąć pod uwagę sposób rozprowadzenia kabli (grupowanie i rozprowadzenie kabli, prądy znamionowe przewodów, itd.).
Modernizacja w przypadku zmiany zasilania odbiorników	Duża elastyczność dzięki punktom odpływowym w systemie szynoprzewodów i duża różnorodność skrzynek odpływowych	Czasochłonna i kosztowne. Należy położyć dodatkowe kable między rozdzielnicą i odbiornikiem.
Projektowanie i konfiguracja	Proste i szybkie przy pomocy narzędzi CAD	Konfiguracja skomplikowana i wymagająca dużo czasu (wymiarowanie kabli i rozdzielnic, schematy połączeniowe itd.)
Dobór elementów (prąd, spadek napięcia, warunki pracy przewodów PE, N)	Skomplikowane	Bardzo skomplikowane
Nakłady na diagnozowanie awarii	Niskie	Wysokie
Bariera ogniowa	Badanie typu przez producenta, wmontowana	Zależy od jakości montażu w miejscu instalacji
Wytrzymałość ogniowa	Testowana zgodnie z wymogami DIN 4102-12	Zależy od jakości montażu w miejscu instalacji
Kompatybilność elektromagnetyczna	Niska z powodu zamknięcia w obudowie metalowej i dzięki konfiguracji przewodów	Stosunkowo wysoka dla standardowych kabli
Montaż	Niewielka liczba wymaganych akcesoriów i narzędzi, krótkie czasy montażu	Kosztowne akcesoria instalacyjne i duża liczba potrzebnych narzędzi, długie czasy instalacji systemu
Ciężar	1/3 ciężaru analogicznego systemu kablowego	Ciężar 3 razy większy niż przy systemie szynoprzewodów
Bezhalogenowe, nie zawierający PVC	Wszystkie skrzynki odpływowe są bezhalogenowe i nie zawierają PVC.	Standardowe kable nie są bezhalogenowe i zawierają PVC.

Projektowanie może być proste

Łatwe w projektowaniu, szybkie w montażu i elastyczne w eksploatacji systemy szynoprzewodów firmy Siemens są efektywnym sposobem zasilania budynków. Można zaprojektować system dystrybucji energii na podstawie informacji o całkowitym obciążeniu zasilania i rodzaju i ilości odbiorników. Narzędzia jak SIMARIS design wspomagają projektowanie. Topologia systemu i regularne odstępy między punktami zasilania odbiorników zapewniają przejrzystość. Wszystkie rozwiązania mogą być wdrożone szybko przez użycie standardowych rozmiarów elementów.



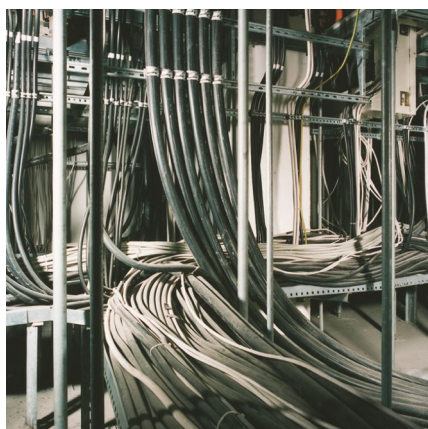
W systemie kablowym nowe odbiorniki podłącza się za pomocą dodatkowych rozdzielnic. Jest to kosztowne i czasochłonne.



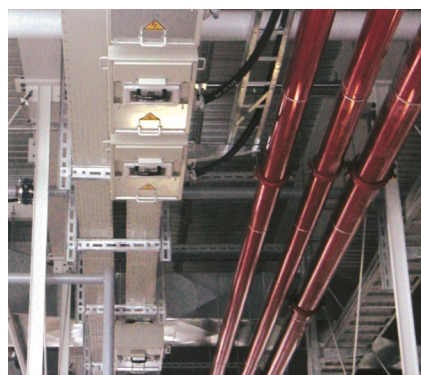
Bliskość rozmieszczenia skrzynek odpływowych i odbiorników zapewnia przejrzystość zasilania w systemie szynoprzewodów.

Zwiększone bezpieczeństwo dzięki dużej wytrzymałości na zwarcie i niskiej obciążalności ogniowej.

Zwiększone bezpieczeństwo – w zakresie wytrzymałości zwarciowej, jak i obciążalności ogniowej. Na przykład system szynoprzewodów BD2A 250 ma obciążalność ogniową 1.32 kWh/m, podczas gdy porównywalny system kablowy (NYY 4 x 95/50 mm²) ma wartość znamionową obciążalności ogniowej 5.19 kWh/m. Co więcej, systemy szynoprzewodów są bezhalogenowe. System szynoprzewodów firmy Siemens charakteryzują się wysokim poziomem wytrzymałości zwarciowej. Dodatkowo diagnozowanie usterek i awarii jest dużo prostsze, dzięki miejscowym zabezpieczeniom przeciwzwarciowym.



Kable - wysokie obciążenie ogniowe.



Szynoprzewody - niskie obciążenie ogniowe.

2.2.4 Wskazówki projektowe

Projektowanie zaawansowane

Moce zasilania	Prądy znamionowe i prądy zwarcia standardowych transformatorów (Strona 33)
Przyłączone odbiorniki	Techniczne charakterystyki systemu (Strona 34)
Współczynnik zapotrzebowania	Przykład projektu (Strona 255)
Dopuszczalny spadek napięcia	Określanie spadku napięcia (Strona 245)
Wymagane zabezpieczenia	Stopnie ochrony IP w systemach szynoprzewodów (Strona 251)
Systemy dystrybucji (struktury sieciowe)	Systemy dystrybucji (układy połączeń) zgodnie z IEC 60364-1 (Strona 253)
Wybór metody dystrybucji zasilania:	
Centralizowana z kablami i pod-rozdzielniami	Porównanie systemu połączeń za pomocą kabli i systemu szynoprzewodów (Strona 29)
Decentralizowana z systemami szynoprzewodów	Porównanie systemu połączeń za pomocą kabli i systemu szynoprzewodów (Strona 29)

Wymiarowanie systemu

Wytrzymałość zwarciova	Techniczne charakterystyki systemu (Strona 34)
Znamionowe prądy pracy	Techniczne charakterystyki systemu (Strona 34)
Wylczenie spadki napięcia	Określanie spadku napięcia (Strona 245)
Zabezpieczenie przeciw-przeciążeniowe	Zabezpieczenie przeciążeniowe i przeciwzwarciove (Strona 249)
Stopień ochrony IP w zależności od rodzaju pomieszczenia DIN VDE 0100	Stopień ochrony IP systemu szynoprzewodów (Strona 251)

Elementy w systemach szynoprzewodów

	BD2A/BD2C	LDA/LDC	LIA/LIC	LRA/LRC
Moduły szynoprzewodów	Moduły szynowe proste (Strona 44)	Moduły szynowe proste (Strona 114)	Moduły szynowe proste (Strona 159)	Moduły szynowe proste (Strona 219)
Moduły kątowe	Moduły kątowe (Strona 46)	Moduły kątowe (Strona 118)	Moduły kątowe (Strona 160)	Moduły kątowe (Strona 220)
Skrzynki odpływowe	Skrzynki odpływowe (Strona 53)	Skrzynki odpływowe (Strona 125)	Skrzynki odpływowe (Strona 166)	
Barьеры ogniowe	Bariera ogniowa (Strona 260)			
Wypożażenie dodatkowe	Wypożażenie dodatkowe (Strona 63)	Wypożażenie dodatkowe (Strona 130)	Wypożażenie dodatkowe (Strona 171)	Wypożażenie dodatkowe (Strona 227)

Montaż

Ogólne instrukcje montażowe	Instrukcje obsługi (AWA) systemów szynoprzewodów, zasilania, skrzynek odpiływowych i dodatkowych akcesoriów; Dodatkowo dla LDA/LDC oraz LIA/LIC; instrukcja montażu systemu
-----------------------------	---

Tworzenie specyfikacji

Tekst specyfikacji BD2A/BD2C	Wstępna specyfikacja techniczna (Strona 40)
Tekst specyfikacji LDA/LDC	Wstępna specyfikacja techniczna (Strona 108)
Tekst specyfikacji LIA/LIC	Wstępna specyfikacja techniczna (Strona 152)
Tekst specyfikacji LRA/LRC	Wstępna specyfikacja techniczna (Strona 212)

2.3 Prądy znamionowe i prądy zwarcia standardowych transformatorów

Napięcie znam. U_n	400/230 V, 50 Hz			525 V, 50 Hz			690/400 V, 50 Hz		
Znamionowa wartość napięcia zwarcia u_{kr}		4 % ¹⁾	6 % ²⁾		4 % ¹⁾	6 % ²⁾		4 % ¹⁾	6 % ²⁾
Moc znamionowa	Prąd znamionowy I_r	Początkowy zwarciový prąd przemienny $I_k^{(3)}$		Prąd znamionowy I_r	Początkowy zwarciový prąd przemienny $I_k^{(3)}$		Prąd znamionowy I_r	Początkowy zwarciový prąd przemienny $I_k^{(3)}$	
50	72	1933	1306	55	1473	995	42	1116	754
100	144	3871	2612	110	2950	1990	84	2235	1508
160	230	6209	4192	176	4731	3194	133	3585	2420
200	288	7749	5239	220	5904	3992	167	4474	3025
250	360	9716	6552	275	7402	4992	209	5609	3783
315	455	12247	8259	346	9331	6292	262	7071	4768
400	578	15506	10492	440	11814	7994	335	8953	6058
500	722	19438	12020	550	14810	9158	418	11223	6939
630	910	24503	16193	693	18669	12338	525	14147	9349
800	1154	--	20992	880	--	15994	670	--	12120
1000	1444	--	26224	1100	--	19980	836	--	15140
1250	1805	--	32791	1375	--	24984	1046	--	18932
1600	2310	--	39818	1760	--	30338	1330	--	22989
2000	2887	--	52511	2200	--	40008	1674	--	30317
2500	3608	--	65547	2749	--	49941	2090	--	37844
3150	4550	--	82656	3470	--	62976	2640	--	47722

¹⁾ $u_{kr} = 4\%$, znormalizowane zgodnie z DIN EN 60909-0 / DIN VDE 0102 Część 0 dla $S_{rT} = 50 \dots 630$ kVA

²⁾ $u_{kr} = 6\%$, znormalizowane zgodnie z DIN EN 60909-0 / DIN VDE 0102 Część 0 dla $S_{rT} = 100 \dots 1600$ kVA

³⁾ I_k'' niezakłócony początkowy zwarciový prąd przemienny transformatora podczas przyłączenia transformatora do sieci z nieograniczoną mocą zwarciovą, uwzględniający napięcie oraz współczynnik znamionowy impedancji transformatora zgodnie z DIN EN 60909/DIN VDE 0102 Część 0 (Lipiec 2002)

Wzory przybliżone:

Prąd znamionowy transformatora	Początkowy symetryczny prąd zwarcia transformatora	
$I_N [A] = k \times S_{NT} [kVA]$	$I_k'' = I_N / I_{uk} \times 100 [A]$	400 V: $k = 1.45$ 690 V: $k = 0.84$

2.4 Kryteria wyboru systemu

2.4.1 Dane techniczne systemów

Wybór systemów BD01, BD2A/BD2C, LIA/LIC, LDA/LDC i LRA/LRC

		BD01	BD2A/BD2C	LIA/LIC	LDA/LDC	LRA/LRC
Znamionowe napięcie pracy U_e	VAC	400	690	1000	1000	1000
Standardowy stopień ochrony IP		IP 54, IP 55	IP 52, IP 54, IP 55	IP 55, IP 66	IP34, IP54 ¹⁾	IP68
Prąd znamionowy I_e	A	40 ... 160	160 ... 1250	800 ... 6300	1100 ... 5000	400 ... 6300
Dopusz. prąd w zależności od sposobu montażu						
Poziomo na sztorc	%	100	100	100	100	100
Poziomo płasko	%	100	100	100	59 - 68	100
Pionowe	%	-	100	100	76 - 88	100
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw} (1 s)	kA	0.58 ... 2.5	5.5 ... 34	35 ... 150	55 ... 116	12 ... 100
Znam. umowny prąd zwarciaowy I_{cf}/I_{cc} dla systemów szynoprzewodów < 630 A	kA	³⁾	³⁾	120/100	120/100	²⁾
Znam. umowny prąd zwarciaowy I_{cc} dla systemów szynoprzewodów 800 A i więcej	kA	-	-	100	100	²⁾
Konfiguracja przewodów						
L1, N, PE=obudowa		-	-	-	-	-
L1, L2, N, PE=obudowa		-	-	-	-	-
L1, L2, L3, N, PE=obudowa		x	-	x	-	-
L1, L2, L3, PE=obudowa		-	-	x	-	-
L1, L2, L3, PEN		-	-	x	x	X
L1, L2, L3, N, PE=szynoprzewód		-	x	x	x	X
L1, L2, L3, 2N, PE=obudowa		-	-	x	-	-
L1, L2, L3, 2N, PE=szynoprzewód		-	-	x	-	-
L1, L2, L3, N, (PE)4, PE=obudowa		-	-	x	-	-
L1, L2, L3, 2N, (PE)4, PE=obudowa		-	-	x	-	-

		BD01	BD2A/BD2C	LIA/LIC	LDA/LDC	LRA/LRC
Wymiary szerokość x wysokość						
dla 40 A (Al, Cu)	mm x mm	90 x 25	-	-	-	-
dla 160 A (Al, Cu)	mm x mm	90 x 25	167 x 68	-	-	-
dla 400 A (Al)	mm x mm	-	167 x 68	-	-	90 x 90
dla 1000 A (Al)	mm x mm	-	167 x 126	155 x 132	180 x 180	120 x 110
dla 2000 A (Al)	mm x mm	-	-	155 x 230	240 x 180	120 x 230
dla 4000 A (Al)	mm x mm	-	-	410 x 320	240 x 180	120 x 460
dla 1000 A (Cu)	mm x mm	-	-	155 x 111	180 x 180	90 x 90
dla 2000 A (Cu)	mm x mm	-	-	155 x 174	180 x 180	120 x 190
dla 3200 A (Cu)	mm x mm	-	-	155 x 280	240 x 180	120 x 270
dla 5000 A (Cu)	mm x mm	-	-	410 x 213	240 x 180	120 x 460
Obciążenie ogniowe						
Moduły szynowe zawierające punkty odpływowe	kWh/m	0.76	1.32 ... 2	-	-	-
Moduły szynowe bez punktów odpływowych	kWh/m	-	-	2.13 ... 15.54	4.16 ... 8.83	13.01 ... 86.96
Na punkt odpływowy	kWh	-	-	0.89	7.8 ... 10.8	²⁾

2.4 Kryteria wyboru systemu

		BD01	BD2A/BD2C	LIA/LIC	LDA/LDC	LRA/LRC
Spadek napięcia						
dla 40 A (Al, Cu) ⁵⁾	mV/m/A	3.192	-	-	-	-
dla 160 A (Al, Cu) ⁵⁾	mV/m/A	0.553	0.519	-	-	-
dla 400 A (Al) ⁵⁾	mV/m/A	-	0.544	-	-	2)
dla 1000 A (Al) ⁶⁾	mV/m/A	-	0.15	0.080	0.116	2)
dla 2000 A (Al) ⁶⁾	mV/m/A	-	-	0.033	0.079	2)
dla 4000 A (Al) ⁶⁾	mV/m/A	-	-	0.057	0.043	2)
dla 1000 A (Cu) ⁶⁾	mV/m/A	-	-	0.080	-	2)
dla 2000 A (Cu) ⁶⁾	mV/m/A	-	-	0.065	0.089	2)
dla 3200 A (Cu) ⁶⁾	mV/m/A	-	-	0.048	0.048 ⁷⁾	2)
dla 5000 A (Cu) ⁶⁾	mV/m/A	-	-	0.108	0.03	2)
Pole magnetyczne ⁹⁾						
dla 40 A (Al, Cu)	μT	0.4	-	-	-	-
dla 160 A (Al, Cu)	μT	0.6	2.8	-	-	-
dla 400 A (Al)	μT	-	11.1	-	-	-
dla 1000 A (Al)	μT	-	14.6	5.38	11.0	-
dla 2000 A (Al)	μT	-	-	13.32	12.0	-
dla 4000 A (Al)	μT	-	-	9.12	13.0	-
dla 1000 A (Cu)	μT	-	-	-	2)	2)
dla 2000 A (Cu)	μT	-	-	2)	9.7	2)
dla 5000 A (Cu)	μT	-	-	2)	14.4	2)
Max. odległości między uchwytami						
Al system aluminiowy	m	1.5 ... 3.1	2.5 ... 4.0	2.0 ... 3.0	5.0 ... 6.0	1.5
Cu system miedziany	m	1.5 ... 3.0	1.5 ... 1.0	2.0 ... 3.0	2.0 ... 3.0	1.5
Do 16 A	Ilość	6	11	-	-	1
Do 63 A	Ilość	6	10	6	3	1
Do 125 A	Ilość	-	10	6	3	1
160 A do 250 A	Ilość	-	6	6	3	1
315 A do 630 A	Ilość	-	4 ¹⁰⁾	4	3	1
800 A do 1250 A	Ilość	-	-	1)	2	-

¹⁾ Przy IP54 należy zmniejszyć wartości znamionowe o 36%.

²⁾ Na zapytanie.

³⁾ Zwykle odpowiada prądom zwarcia zainstalowanych urządzeń zabezpieczających ($< I_{cw}$), sprawdzić odpowiednie dane techniczne.

⁴⁾ (PE) = "Czyste" uziemienie.

⁵⁾ Dane spadku napięcia dla 50 Hz 3-fazy, $\cos \varphi=0.9$, przy symetrycznym obciążeniu, przy 3-fazowym przesyle prądu z zasilaniem szynoprzewodów podłączonym na końcu szynoprzewodów.

⁶⁾ Dane spadku napięcia dla 50 Hz 3-fazy, $\cos \varphi=0.9$, przy symetrycznym obciążeniu, przy 3-fazowym zbalansowanym obciążeniu i zasilaniu podłączonym na końcu szynoprzewodów.

⁷⁾ przy LDC ($I_e=3400$ A).

⁸⁾ $I_e = 3150$ A dla LRC.

⁹⁾ Pole magnetyczne zmierzone przy symetrycznym obciążeniu w odległości 0.5 m od systemu szynoprzewodów.

¹⁰⁾ Tylko przy BD2A/BD2C-630.

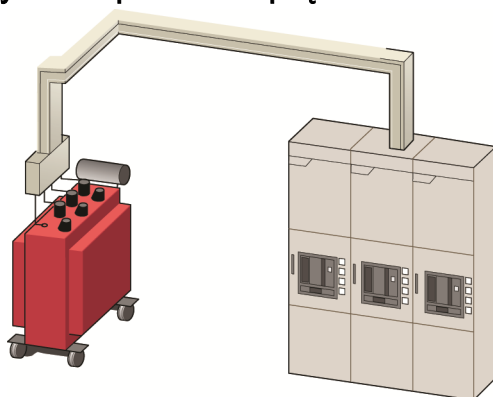
2.4.2 Obszary zastosowań systemów o dużych prądach

Wybór systemu o dużym prądzie obciążenia

W zasadzie, SIVACON 8PS oferuje trzy systemy wysoko-prądowe. Polecam wybór systemu w zależności od obszaru zastosowania i warunków otoczenia:

Miejsce użytkowania	Obszar zastosowania		LI	LD	LR
Budynki użyteczności publicznej	• Banki	Dla dystrybucji mocy w budynkach wielopiętrowych, głównie pionowa topologia	X	-	-
	• Firmy internetowe				
	• Dostawcy Internetu	Aby uniknąć przeciążenia przewodu N składowymi harmonicznymi	X	-	-
	• Serwerownie				
	• Stacje nadawcze (TV, radio)	Aby zapobiec interferencjom na obudowie szynoprzewodu wpływającym na pracę obciążeń	X	-	-
		Przy dużym zagęszczeniu odbiorników, gdzie występuje ograniczenie dostępnej przestrzeni	X	-	-
		Jeśli warunki konstrukcyjne zezwalają, tylko pionowy system dystrybucji energii	X	-	-
	• Centra handlowe	Dla zabezpieczenia odbiorników od szkód spowodowanych polem magnetycznym	-	X	-
Budynki przemysłowe	• Sklepy meblowe				
	• Targi / wystawy	Dla dystrybucji zasilania, głównie poziomo i ze stopniem ochrony IP34	-	X	-
	• Lotniska				
	• Szpitale				
	• Kliniki				
	• Budynki biurowe				
	• Budynki przemysłowe	Jeśli wymagane skrzynki odpływowe do 1250 A	X	X	-
	• Środowisko produkcyjne	Jeśli skrzynki odpływowe mają mieć wysoką wytrzymałość zwarciovą, np. $I_{cc}=100\text{kA}/I_{ef}=120\text{ kA}$	-	X	-
		Jeśli wystarczy stopień ochrony IP55	X	-	-
	• Zastosowania przemysłowe przy ciężkich warunkach otoczenia	Dla systemów dystrybucji w ekstremalnych warunkach	-	-	X
		Dla dystrybucji energii na zewnątrz budynków	-	-	X
		Jeśli wymagane jest poziome ułożenie szynoprzewodów i stopień ochrony IP68	-	-	X

2.4.3 Wybór na podstawie prądu znamionowego transformatora



Rysunek 2-4 Połączenie transformatora do rozdzielni mocy firmy Siemens.

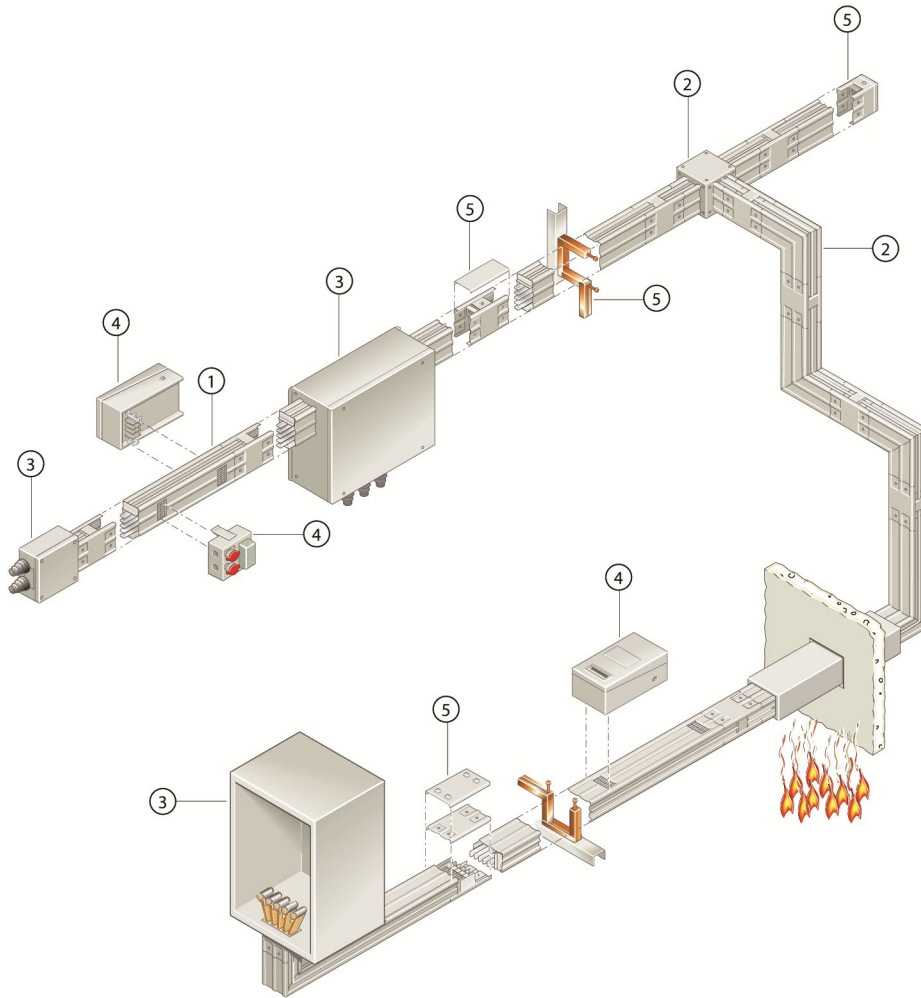
Poniższa tabela służy do wyboru właściwego systemu szynoprzewodów na podstawie prądu znamionowego transformatora. Wytrzymywany prąd zwarcia dla systemów szynoprzewodów jest zwykle wyższy od wartości udarowego prądu zwarcia i podtrzymywanego prądu zwarcia transformatora. Warunek jest prawdziwy tylko w przypadku użycia jednego transformatora przy niskich napięciach. Wyższe prądy zwarcia są możliwe w systemach sieci o topologii: pierścieniowej lub siatkowej, lub, gdy transformatory są połączone równolegle do rozdzielnic niskiego napięcia. Nie można wykluczyć takiej możliwości. Należy sprawdzić wytrzymywany prąd zwarcia w danych technicznych systemu szynoprzewodów.

Moc znam.	Prąd znam.	Początkowy symetryczny Prąd zwarcia	Udarowy prąd zwarcia I_{pk} ($u_k=6\%$)	rozmiar LD	Prąd znam. I_n IP34	rozmiar LI	Prąd znam. I_n IP54/55	rozmiar LR	Prąd znam. I_n IP68
[kVA]		I''_k ($u_k=6\%$) [kA _{eff}]	[kA]		[A]		[A]		[A]
630	910	16.19	38.58	LDA1	1100	LI...1000	1000	LRA04/ LRC03	1000
800	1155	19.25	49.00	LDA2	1250	LI...1250	1250	LRA05/ LRC04	1250 1350
1000	1444	24.06	61.24	LDA3	1600	LI...1600	1600	LRA07/ LRC05	1600
1250	1805	30.07	76.57	LDA4	2000	LI...2000	2000	LRA08/ LRC07	2000
1600	2310	38.50	98.00	LDA5	2500	LI...2500	2500	LRA09/ LRC08	2500
2000	2887	48.11	122.50	LDA6	3000	LI...3200	3200	LRA27/ LRC09	3200
2500	3609	60.11	153.10	LDA7	3700	LI...4000	4000	LRA28/ LRC27	4000
3150	4546	75.78	192.90	LDC8	5000	LI...5000	5000	LRA29/ LRC28	5000

Dodatkowe wielkości: odnieść się do rozdziału „Dane Techniczne”.

3 Projektowanie BD2

3.1 Opis systemu



Rysunek 3-1 Przegląd systemów szynoprzewodów BD2

- | | | | |
|---|------------------------|---|----------------------|
| ① | Moduły szynowe proste. | ④ | Skrzynki odpływowe. |
| ② | Moduły kątowe. | ⑤ | Wypożenie dodatkowe. |
| ③ | Skrzynki zasilające. | | |

System szynoprzewodów BD2 jest systemem, który znajduje wszechstronne zastosowanie. Zaprojektowany do zastosowań wymagających zapewnienia elastycznego rozdziału energii i dystrybucji mocy dla klientów wykorzystujących instalacje w obiektach przemysłowych i handlowych, może zostać również wykorzystany do przesyłania mocy z jednego punktu zasilania do innego. Ponadto, system szynoprzewodów BD2 może zostać zastosowany, jako instalacja prowadzona w pionie w wysokich budynkach.

3.2 Elementy systemu

3.2.1 Wstępne opisy techniczne dla specyfikacji

Systemy szynoprzewodów BD2A/BD2C mogą zostać dostarczone, jako system niskonapięciowy, posiadający badania typu (TTA) zgodnie z IEC/EN 61439-1 i -2.

Oferowane rozwiązanie stanowi kompletny system składający się z modułów systemu, łącznie z elementami służącymi do dołączenia rozdzielni, takimi jak uchwyty, moduły szynowe proste, itp., elementy łączące typu T oraz elastyczne moduły kątowe.

Moduły szynowe proste z wyprowadzeniami skrzynek odpływowych mogą zostać wyposażone w skrzynki odpływowe kodowane (z narzuconym sposobem montażu). Skrzynki odpływowe są zabezpieczone przed nieprawidłowym montażem. W zależności od typu, izolacja skrzynek odpływowych w trakcie demontażu jest zapewniona poprzez prawidłową kolejność operacji lub poprzez stosowanie się do instrukcji, które szczegółowo podają informacje ostrzegawcze.

Jeżeli będzie to konieczne, istnieje możliwość wyposażenia systemu szynoprzewodów w barierę ogniową zbudowaną bez użycia azbestu, której klasa odporności ogniowej w przypadku BD2C wynosi S 120, zaś w przypadku BD2A S 90 lub S 120. Obudowa stalowa modułów szynowych jest wykonana z kształtowanych profili stalowych, co umożliwia uzyskanie dużych odległości pomiędzy mocowaniami na punktach zawieszenia. Obudowa jest pokryta farbą w kolorze jasno-szarym (RAL 7035).

Wymiary zewnętrzne nie mogą przekraczać 68 x 167 mm (do 400 A) lub 126 x 167 mm (do 1250 A). Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami systemu zostało zrealizowane za pomocą najnowocześniejszych złączy zapewniających szybki montaż, oraz kompensację rozszerzania. System jest zabezpieczony przed zamianą fazy. Mechaniczne i elektryczne połączenie pomiędzy elementami systemu szynoprzewodów, niewymagające przeprowadzania żadnych czynności konserwacyjnych, może zostać zrealizowane w sposób szybki i bezpieczny za pomocą konwencjonalnych narzędzi.

Szyny są wykonane z aluminium lub miedzi. Szyny aluminiowe muszą zostać pokryte na całej długości niklem i cyną. Szyny miedziane muszą zostać pokryte cyną.

Obciążenie ogniowe nie powinno przekroczyć wartości podanej w specyfikacjach technicznych. Kompensacja rozszerzania musi zostać zastosowana w każdym module szynowym. Moduły szynowe szynoprzewodów powinny móc zostać zamontowane zarówno poziomo, jak i pionowo. Moduły kątowe nie mogą zostać wykorzystane do dołączenia kabli. Elastyczne moduły kątowe mogą zostać wykorzystane, jako moduły systemu szynoprzewodów.

Konieczne jest dostarczenie wraz z ofertą następujących deklaracji zgodności:

- Certyfikacja DIN ISO 9001 QA.
- Potwierdzenie braku halogenu.
- Certyfikaty potwierdzające:
 - przetestowane i zatwierdzenie bariery ogniowej;

- przetestowanie i zatwierdzenie wytrzymałości ogniowej.

Ogólne uwagi wstępne są uzupełnione szczegółowym opisem systemu, odpowiednim do wymagań technicznych:

Dane techniczne systemów szynoprzewodów BD2A/BD2C:

Prąd znamionowy	_____ ¹⁾
Stopień ochrony	IP52/IP54/IP55 ²⁾
Pozycja montażu:	Pozioma/pionowa ²⁾
Znamionowe napięcie izolacji	690 VAC/800 VDC
Znamionowe napięcie robocze	690 VAC
Częstotliwość znamionowa	50 – 60 Hz
Prąd znamionowy szczytowy I_{pk}	_____ ¹⁾
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw} (1 s)	_____ ¹⁾
Materiał, z którego wykonane są przewodniki	Al/Cu ²⁾
Liczba przewodników (aktywnych)	5
Obciążenie ogniowe	_____ ¹⁾
Wymiary obudowy	
160 do 400 A	68 x 167 mm
630 do 1250 A	126 x 167 mm

¹⁾ Wprowadzić dane dla wybranego rozmiaru systemu. Odnieść się do danych technicznych.

²⁾ Usunąć niepotrzebną pozycję.

Uwaga

Innowacyjny projekt i konstrukcja systemu szynoprzewodów BD2 oznacza, że nie jest wymagane użycie dodatkowych elementów do kompensacji temperaturowej zmiany długości szyn. Znacząca zmiana długości spowodowana ciepłem wywołanym przepływem prądu jest kompensowana za pomocą systemu szybkiego łączenia elementów.

Ponadto, niezależnie od pozycji montażu i stopnia ochrony, system szynoprzewodów BD2 może być zawsze w 100% obciążony przepływem prądu o wartości znamionowej. Wartość tą należy ograniczyć (do $0.9 \times I_e$) jedynie w przypadku przenoszenia mocy dla pozycji montażu na sztorc.

3.2.2 Kod typu

Moduły szynowe

Typ zamówieniowy			
Typ podstawowy			Bariera ogniowa
BD2	-	-	... +BD2 - B - M

Materiał przewodnika

Al	A
Cu	C

Konfiguracja przewodników

L1, L2, L3, N, 100% PE; 12 gniazd odpływowych	3
--	---

Znamionowy prąd I_e [A]

Al	Cu	
160	160	160
250	250	250
400	400	400
630	630	630
800	800	800
1000	1000	1000
	1250	1250

Typ długości

Długość

Klasa bariery ogniowej

S90	Al
S120	Al, Cu

Bariera ogniowa

Umiejscowienie (X*)	
---------------------	--

Grubość ściany

Skrzynki zasilające, moduły kątowe

Typ zamówieniowy			
Typ podstawowy		Bariera ogniowa	
BD2	-	... +BD2	- B - M
Materiał przewodnika			
Al	A		
Cu	C		
Znamionowy prąd I _n [A]			
Al	Cu		
250 ¹⁾	250 ¹⁾	250	
400	400	400	
1000	1000 ¹⁾	1000	
	1250	1250	
Typ elementu kąтового, zasilającego			
Długości dla elementu kąтового			
Klasa bariery ogniowej			
S90	Al		
S120	Al, Cu		
Bariera ogniowa dla elementu kąтового			
Umiejscowienie (X*, Y*, Z*)			
Grubość ściany			

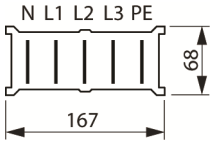
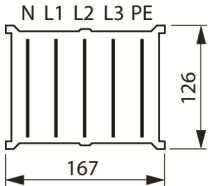
¹⁾ Tylko przy skrzynkach zasilających.

Przykład wyboru modułu szynowego

Wartość znamionową prądu dla projektu obliczono, jako 1000 A. Należy zastosować przewody wykonane z aluminium. Konieczne jest zastosowanie systemu 5 przewodowego. Przekrój przewodu neutralnego musi być równy przekrojowi przewodu fazowego.

Powyższe założenia wskazują na typ BD2A-3-1000-

Rozmiary modułów szynowych (przekroje)

	Wielkość 1	Wielkość 2
Konfiguracja przewodnika 3		
Moduły szynowe BD2A-3, BD2C-3	160...400 A	630...1250 A
moduły kątowe skrzynki zasilające BD2A-..., BD2C		

Wypożyczenie dodatkowe pasuje do obu rozmiarów i konfiguracji przewodników.

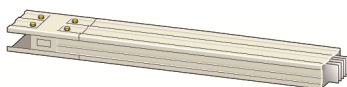
Jako odpływy są wykorzystywane skrzynki odpływowe w obudowie z materiału izolacyjnego o dopuszczalnej wartości prądu do 25 A i skrzynki odpływowe w obudowach z blachy stalowej dla rozmiaru 1 do 250 A i rozmiaru 2 do 630 A.

3.2.3 Moduły szynowe proste

Moduły szynowe proste są wykorzystywane do transportu energii elektrycznej i do zasilania użytkowników.

Moduły szynowe proste bez gniazd odpływowych do montażu poziomego i pionowego

400 do 1250 A

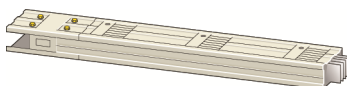


Rysunek 3-2 Moduły szynowe proste bez gniazd odpływowych.

	Długość	Typ
Długości standardowe	1.25 m	BD2.-.-.-SO-1
	2.25 m	BD2.-.-.-SO-2
	3.25 m	BD2.-.-.-SO-3
Długości wymiarowe W	0.50...1.24 m	BD2.-.-WO-1W*
	1.26...2.24 m	BD2.-.-WO-2W*
	2.26...3.24 m	BD2.-.-WO-3W*
Długości niestandardowe (możliwość przycięcia do wymaganej długości)	1.25 m	160...400 A BD2.-400-WO-AL
		630...1250 A BD2A-1000-WO-AL BD2C-1250-WO-AL

Moduły szynowe proste z gniazdami odpływowymi do montażu poziomego i pionowego

160 do 1250 A



Rysunek 3-3 Moduły szynowe proste z gniazdami odpływowymi.

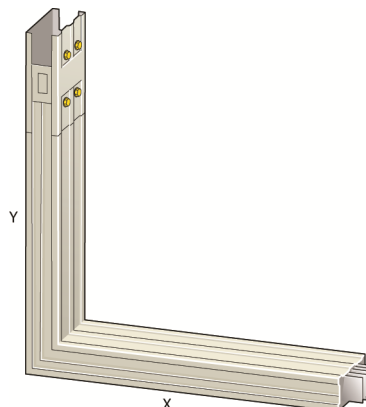
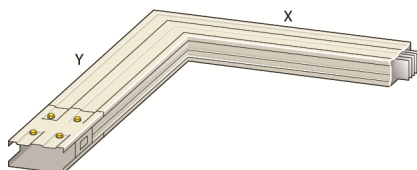
	Długość	Typ
BD2.-2 i BD2.-3		
Długości standardowe z 12 gniazdami odpływowymi	3.25 m	BD2.-.-.-SB-3
Długości standardowe z 8 gniazdami odpływowymi	2.25 m	BD2.-.-.-SB-2
Długości standardowe z 4 gniazdami odpływowymi	1.25 m	BD2.-.-.-SB-1
Długości wymiarowe z 8 do 12 gniazdami odpływowymi	2.26...3.24 m	BD2.-.-.-WB-3W*
Długości wymiarowe z 4 do 8 gniazdami odpływowymi	1.26...2.24 m	BD2.-.-.-WB-2W*

- S Długość standardowa.
- O Bez gniazd odpływowych.
- W Długość wymiarowa.
- * Długość wymiarowa w metrach.
- B Gniazda odpływowe po obu stronach.

3.2.4 Moduły kątowe

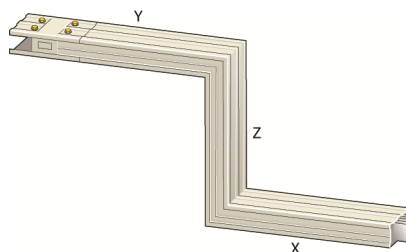
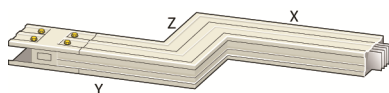
Moduły kątowe są wykorzystywane do dostosowania przebiegu instalacji do warunków strukturalnych.

Kątowe moduły szynowe



	Długość	Typ	
Długość standardowa	X i Y = 0.36 m	160 ... 400 A	BD2.-400-L...
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L... BD2C-1250-L...
Długość wymiarowa	X lub Y = 0.36 ... 1.25 m	160 ... 400 A	BD2.-400-L...-X*/Y*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L...-X*/Y* BD2C-1250-L...-X*/Y*

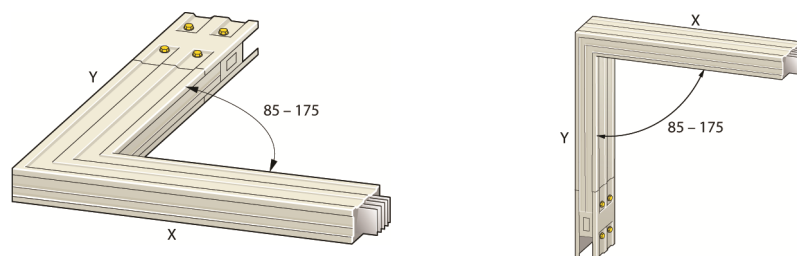
Moduły szynowe w kształcie litery „Z”



	Długość	Typ	
Długość wymiarowa	X lub Y = 0.36 ... 0.6 m Z ≤ 1.25 m	160 ... 400 A	BD2.-400-Z.-X*/Y*/Z*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-Z.-X*/Y*/Z* BD2C-1250-Z.-X*/Y*/Z*

* Długość wymiarowa w metrach.

Kątowe moduły szynowe z kątem konfigurowalnym w zakresie od 85° do 175° z krokiem 5°

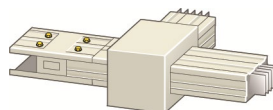


Długość		Typ	
Długość standardowa	X i Y = 0.36 m	160 ... 400 A	BD2.-400-L.-G*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L.-G*
			BD2C-1250-L.-G*
Długość opcjonalna	X lub Y = 0.36 ... 1.25 m	160 ... 400 A	BD2.-400-L.-X*/Y*-G*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L.-X*/Y*-G*
			BD2C-1250-L.-X*/Y*-G*

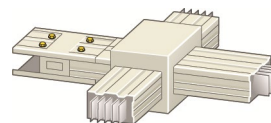
X*, Y* Wymiarowa długość w mm.

G* Wymagana liczba stopni.

Moduły T i K



Moduł T.



Moduł K.

Długość odgałęzienia	Moduł typu K	
0.36 m	160 ... 400 A	BD2.-400-T.
	630 ... 1250 A	BD2A-1000-T.
		BD2C-1250-T.
Długość odgałęzienia	Moduł typu T	
0.36 m	160 ... 400 A	BD2.-400-K..
	630 ... 1250 A	BD2A-1000-K..
		BD2C-1250-K..

Elastyczne, moduły szynowe z możliwością zmian w osiach X/Y/Z



Długość	Typ	
1.25 m	160 ... 400 A	BD2-400-R
1.75 m	630 ... 800 A	BD2-800-R
Możliwość dostarczenia modułów o długości według życzenia klienta, maksymalna długość – 3.25 metra		

3.2.5 Skrzynki zasilające

Skrzynki zasilające są wykorzystywane do doprowadzenia zasilania do systemu szynoprzewodów jedno- lub wielo- żyłowymi kablami, jak również do doprowadzenia zasilania bezpośrednio z rozdzielnic niskiego napięcia.

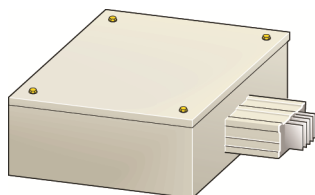
3.2.5.1 Skrzynki zasilające końcowe

Cechy wspólne

Wszystkie końcowe skrzynki zasilające mają następujące cechy wspólne:

Kable mogą zostać doprowadzone od strony czołowej. Skrzynki z komorami na kabel umożliwiają doprowadzenie kabla z boku. W przypadku doprowadzenia kabla wielożyłowego skrzynka wyposażona jest standardowo w dzieloną pokrywę wejściową z tulejami kablowymi i wspornik kablowy; w przypadku doprowadzenia jednożyłowego skrzynka wyposażona jest standardowo w płytę aluminiową. Kable są dołączane za pomocą końcówek kablowych i śrub. Śruby są dostarczane razem ze skrzynką. Przy dołączaniu kabli 5 żyłowych konieczne będzie usunięcie mostka zainstalowanego fabrycznie pomiędzy PE a N. Dołączenie faz może zostać zmienione na miejscu.

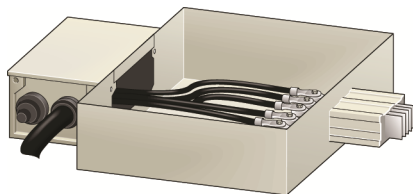
Zasilanie kablowe: BD2 Doprowadzenie kable wielożyłowe.-...-EE, wersja kable jedno-żyłowe BD2.-...-EE-EBAL



Skrzynki zasilające końcowe: Zasilanie kablowe.

160...250 A	BD2.-250-EE(-EBAL)
160...400 A	BD2.-400-EE(-EBAL)
630...1000 A	BD2.-1000-EE(-EBAL)
630...1250 A	BD2C-1250-EE(-EBAL)

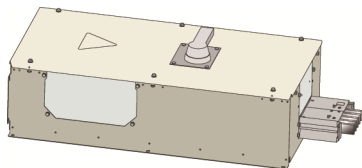
Zasilanie kablowe: Doprowadzenie kable wielożyłowe z komorą na kabel BD2.-...-EE-KR, wersja kable jedno-żyłowe z komorą na kabel BD2.-...-EE-KR-EBAL



Rysunek 3-4 Skrzynki zasilające końcowe: Boczne doprowadzenie kabla.

160...400 A	BD2.-400-EE-KR(-EBAL)
630...1000 A	BD2.-1000-EE-KR(-EBAL)
630...1250 A	BD2.-1250-EE-KR(-EBAL)

Moduł zasilania kablowego z wbudowanym rozłącznikiem



Rysunek 3-5 Skrzynka zasilająca końcowa z rozłącznikiem.

250 A	z rozłącznikiem 3-biegunowym	BD2C-250-EESC
315 A	z rozłącznikiem 3-biegunowym	BD2C-315-EESC
400 A	z rozłącznikiem 3-biegunowym	BD2C-400-EESC
630 A	z rozłącznikiem 3-biegunowym	BD2C-630-EESC
800 A	z rozłącznikiem 3-biegunowym	BD2C-800-EESC

Kable mogą zostać doprowadzone z trzech stron.

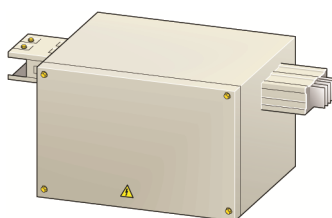
3.2.5.2 Środkowe skrzynki zasilające

Cechy wspólne

Wszystkie środkowe skrzynki zasilające mają następujące cechy wspólne:

Kable mogą zostać doprowadzone z trzech stron. Dzielona osłona wejściowa z obejmą odciążającą może zostać ustawiona w każdej pozycji. Aluminiowa płyta do wprowadzania kabla jedno-żyłowego jest dostępna opcjonalnie.

Kable są dołączane za pomocą końcówek kablowych i śrub. Przy dołączaniu kabli 5 żyłowych konieczne będzie usunięcie mostka zainstalowanego fabrycznie pomiędzy PE i N.



Rysunek 3-6 Środkowa skrzynka zasilająca.

160 ... 400 A	BD2.-400-ME
630 ... 1000 A	BD2.-1000-ME
160...400 A	BD2.-400-ME-MBAL
630...1000 A	BD2.-1000-ME-MBAL

Ważne informacje projektowe:

Środkowa skrzynka zasilająca może być najlepszą opcją dla rozdziału dużych mocy za pomocą szynoprzewodów o małych przekrojach. Środkowa skrzynka zasilająca jest montowana w środkowej części biegu szynoprzewodów, pomiędzy dwoma modułami szynowymi. Pojedynczy kabel zasilający dostarcza moc jednocześnie do lewego i prawego modułu szynowego. Oznacza to, że przykładowo środkowa skrzynka zasilająca 1000 A może zostać zasilona prądem o natężeniu 2000 A. W takich przypadkach należy zwrócić szczególną uwagę na systemy zabezpieczeń szynoprzewodów przed nadmiernym obciążeniem i zwarcie.

Zastosowanie systemów zabezpieczeń jest konieczne w następujących przypadkach:

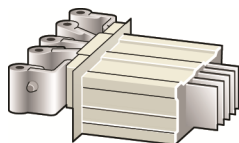
- Jeżeli w dalszej części instalacji nie zastosowano zabezpieczenia przeciw-zwarciego i/lub.
- Jeżeli nadmierne obciążenie nie zostało zdefiniowane poprzez rodzaj i ilość obciążeń.

Możliwe jest zastosowanie dwóch rodzajów systemów zabezpieczeń:

1. Zastosowanie środkowej skrzynki zasilającej z modulem sprzęgającym po każdej stronie. Moduł sprzęgający powinien być wyposażony w odpowiednie zabezpieczenie (bezpiecznik lub wyłącznik), zapewniające zabezpieczenie przed zwarcie i nadmiernym obciążeniem.
2. Zastosowanie dwóch końcowych skrzynek zasilających zainstalowanych w centralnym miejscu biegu szynoprzewodów. Dwie linie zasilające są niezależnie zabezpieczone w rozdzielnicach za pomocą bezpieczników.

3.2.6 Głowica przyłączeniowa do rozdzielnicy

Głowica przyłączeniowa do rozdzielnicy umożliwia bezpośrednie dołączenie do rozdzielnicy niskiego napięcia. Kable lub taśmy miedziane są dołączane za pomocą śrub dostarczanych wraz z głowicami.



Rysunek 3-7 Głowica przyłączeniowa do rozdzielnicy.

160...250 A	BD2.-250-VE
160...400 A	BD2.-400-VE
630 ... 1000 A	BD2.-1000-VE
630...1250 A	BD2.-1250-VE

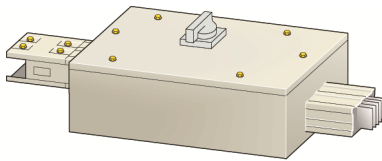
3.2.7 Skrzynki sprzęgłowe

Funkcje skrzynek sprzęgłowych

Skrzynki sprzęgłowe są wykorzystywane w przypadku, gdy urządzenia lub sekcje zasilania muszą zostać odłączone lub dołączone. Skrzynka sprzęgłowa umożliwia dostosowanie systemu szynoprzewodów do aktualnego obciążenia, jak również zmniejszenie przekroju szynoprzewodu i zabezpieczenie obwodu przed zwarcie i nadmiernym obciążeniem.

W zależności od wymagań danego zastosowania, moduły sprzęgające mogą zostać wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe do 630 A lub wyłączniki do 1250 A.

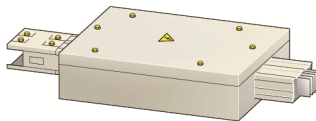
Skrzynki sprzęgłowe z wyłącznikiem



Rysunek 3-8 Moduł skrzynki sprzęgłowej z wyłącznikiem.

BD2.-...-K...-3VL...: Na zapytanie

Skrzynki sprzęgłowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym



Rysunek 3-9 Moduł skrzynki sprzęgłowej z rozłącznikiem bezpiecznikowym.

BD2.-...-K...-ST...: Na zapytanie

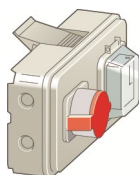
3.2.8 Skrzynki odpływowe

Skrzynki odpływowe są wykorzystywane do dostarczenia energii do odbiorców i innych elementów systemu, np. zasilania mniejszych systemów szynoprzewodu.

3.2.8.1 Skrzynki odpływowe do 25 A

Funkcje specjalne

- Skrzynki odpływowe z bezpiecznikami, miniaturowymi wyłącznikami instalacyjnymi i gniazdami.
- Izolowane – obudowane, kolor jasno-szary (RAL 7035).
- Przezroczysta osłona, umożliwiająca obsługę urządzeń zabezpieczających z zewnątrz.
- Zdolność łączeniowa mechanizmu stykowego - AC 22 B (400 V).
- Możliwość doprowadzenia kabli wielożyłowych z trzech stron.
- Przygotowane przebijane otwory do wprowadzania kabli.
- Tuleja na kabel i wbudowana obejma odciążająca (standard).
- Konieczność demontażu skrzynki odpływowej w celu otwarcia skrzynki i dołączenia kabli.
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym (odwrotnym) montażem.
- Aby uzyskać informacje dotyczące przekrojów przewodu, należy spojrzeć do danych technicznych.



Rysunek 3-10 Skrzynki odpływowe do 25 A.

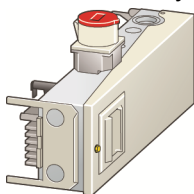
I _e A	U _e V	Wyposażenie	Typ
25	400	Gniazdo bezpiecznikowe 3 x D02	BD2-AK1/S18
16	400	Gniazdo bezpiecznikowe 3 x D01	BD2-AK1/S14
16	400	3 biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 16 A, charakterystyka C	BD2-AK1/A163
16	230	Gniazdo bezpiecznikowe 2 x D01 i 2 x 3 biegunowe gniazda CEE 16	BD2-AK1/2CEE163S14
16	400	Gniazdo bezpiecznikowe 3 x D01 i 1 x 5 biegunowe gniazdo CEE 16	BD2-AK1/CEE165S14
16	230	2 x 16 A miniaturowe wyłączniki instalacyjne, 1 biegunowe, charakterystyka B i 2 gniazda CEE 16, 3 biegunowe	BD2-AK1/2CEE163A161
16	400	3 biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 16 A, charakterystyka C i 1 gniazdo CEE 16, 5 biegunowe	BD2-AK1/CEE165A163
16	230	Gniazdo bezpiecznikowe 3 x D01 i gniazda 3 x 16 A ze stykiem uziemienia	BD2-AK1/3SD163S14
16	230	3 x miniaturowe wyłączniki instalacyjne 16 A, 1 biegunowe,	BD2-AK1/3SD163A161

3.2.8.2 Skrzynki odpływowe do 63 A

Skrzynki odpływowe 63 A z odłącznikiem połączonym z osłoną

Funkcje specjalne

- Skrzynki odpływowe z bezpiecznikami, miniaturowymi wyłącznikami instalacyjnymi i gniazdami.
- Obudowa wykonana z cienkiej, galwanizowanej na gorąco blachy stalowej, osłona pokryta farbą proszkową, jasno-szara (RAL 7035).
- Konieczność otwarcia pokrywy przed montażem i demontażem skrzynki.
- Możliwość doprowadzenia kabli wielożyłowych z trzech stron, przygotowane wybijane otwory na wprowadzenie przewodów.
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym (odwrotnym) montażem.
- Rozłącznik połączony z osłoną, zdolność łączeniowa AC 22 B (400 V), zapewniająca brak napięcia i brak obciążenia przy otwartej osłonie.
- Aby uzyskać informacje dotyczące przekrojów przewodu, należy odnieść się do danych technicznych.



Rysunek 3-11 Skrzynki odpływowe 63 A z odłącznikiem połączonym z osłoną.

I _e A	U _e V	Wyposażenie	Typ
63	400	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe D02 do 63 A	BD2-AK2X/S18
25	500	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe S27 do 25 A	BD2-AK2X/S27
63	500	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe S33 do 63 A	BD2-AK2X/S33
32	400	3 biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 32 A, charakterystyka C	BD2-AK2M2/A323
32	400	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe S33 i 1 x 5 biegunowe gniazdo CEE 32	BD2-AK2X/CEE325S33
63	400	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe S33 i 1 x 5 biegunowe gniazdo CEE 32	BD2-AK2X/CEE635S33
32	400	3 biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 32 A, charakterystyka C i 1 x 5 biegunowe gniazdo CEE 32	BD2-AK2M2/CEE325A323
16	400	2 x 3 biegunowe gniazda bezpiecznikowe D01 i 2 x 5 biegunowe gniazda CEE 16	BD2-AK2X/2CEE165S14
16	400	2 x 3 biegunowe miniaturowe wyłączniki instalacyjne 16 A, charakterystyka C i 2 x 5 biegunowe gniazda CEE 16	BD2-AK2M2/2CEE165A163
16	230	1 x 3 biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 16 A, charakterystyka C i 2 x 1 biegunowe miniaturowe wyłączniki instalacyjne 16 A, charakterystyka C i 1 x 5 biegunowe gniazdo CEE 16 i 2 x gniazda 16 A ze stykiem uziemienia	BD2-AK2M2/2SD163CEE165A163

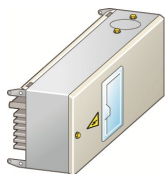
Skrzynki odpływowe 63 A bez odłącznika połączonego z osłoną

Funkcje specjalne

- Skrzynki odpływowe z bezpiecznikami lub miniaturowymi wyłącznikami instalacyjnymi.
- Obudowa wykonana z cienkiej, galwanizowanej na gorąco blachy stalowej, osłona pokryta farbą proszkową, jasno-szara (RAL 7035).
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym (odwrotnym) montażem.
- Skrzynka może być montowana i demontowana z osłoną otwartą, jak i zamkniętą.
- Jeżeli osłona jest otwarta, zainstalowane urządzenia będą wciąż zasilane (opcja sprawdzania). Zabezpieczenie IP20 zapewnia ochronę przed dotykiem (bezpieczeństwo).
- Możliwość doprowadzenia kabli wielożyłowych z trzech stron, poprzez wybijane otwory.
- Aby uzyskać informacje dotyczące przekrojów przewodu, należy spojrzeć do danych technicznych.

Uwaga

Ta skrzynka odpływowa nie może być dołączana lub odłączana pod obciążeniem.



Rysunek 3-12 Skrzynki odpływowe 63 A bez odłącznika połączonego z osłoną.

I _e A	U _e V	Wyposażenie	Typ
63	400	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe D02 do 63 A	BD2-AK02X/S18
25	500	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe S27 do 25 A	BD2-AK02X/S27
63	500	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe S33 do 63 A	BD2-AK02X/S33
25	400	3 biegunowe gniazdo bezpiecznika SP38 do bezpiecznika cylindrycznego 10 x 38 mm	BD2-AK02X/F1038-3
25	400	4 biegunowe gniazdo bezpiecznika SP38 do bezpiecznika cylindrycznego 10 x 38 mm	BD2-AK02X/F1038-3N
32	400	3 biegunowe gniazdo bezpiecznika SP51 do bezpiecznika cylindrycznego 14 x 51 mm	BD2-AK02X/F1451-3
32	400	4 biegunowe gniazdo bezpiecznika SP51 do bezpiecznika cylindrycznego 14 x 51 mm	BD2-AK02X/F1451-3N
63	400	3 biegunowe gniazdo bezpiecznika SP58 do bezpiecznika cylindrycznego 22 x 58 mm	BD2-AK02X/F2258-3
63	400	4 biegunowe gniazdo bezpiecznika SP58 do bezpiecznika cylindrycznego 22 x 58 mm	BD2-AK02X/F2258-3N
32	400	3 biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 32 A, charakterystyka C	BD2-AK02M2/A323
32	400	3 + N biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 32 A, charakterystyka C	BD2-AK02M2/A323N
63	400	3 biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 63 A, charakterystyka C	BD2-AK02M2/A633
63	400	3 + N biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 63 A, charakterystyka C	BD2-AK02M2/A633N

3.2.8.3 Skrzynki odpływowe do 125 A

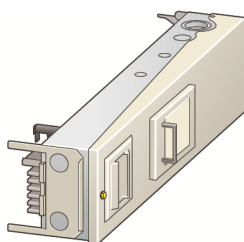
Skrzynki odpływowe 125 A z odłącznikiem połączonym z osłoną

Funkcje specjalne

- Dostępne z podstawą bezpiecznikową i rozłącznikiem bezpiecznikowym.
- Obudowa wykonana z cienkiej, galwanizowanej na gorąco blachy stalowej, osłona pokryta farbą proszkową, jasno-szara (RAL 7035).
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym (odwrotnym) montażem.
- Blokada osłony dla wyłącznika instalacyjnego i rozłącznika bezpiecznikowego.
- Możliwość doprowadzenia kabli wielożyłowych z trzech stron, poprzez przebijane otwory.
- Aby uzyskać informacje dotyczące przekrojów przewodu, należy spojrzeć do danych technicznych.

Uwaga

Jeżeli wykorzystywane są podstawy bezpiecznikowe, przed zdemontowaniem osłony obudowy należy odłączyć obciążenie.



Rysunek 3-13 Skrzynki odpływowe 125 A z odłącznikiem połączonym z osłoną.

I _e A	U _e V	Wyposażenie	Typ
125	690	3 biegunowa podstawa bezpiecznikowa LV HRC rozmiar 00	BD2-AK3X/GS00
125	690	3 biegunowy rozłącznik bezpiecznikowy LV HRC rozmiar 00	BD2-AK3X/GSTZ00

Skrzynki odpływowe 125 A bez odłącznika połączonego z osłoną

Funkcje specjalne

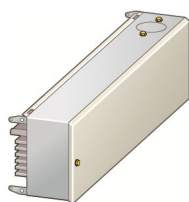
- Dostępne, jako wyposażone w miniaturowy wyłącznik instalacyjny, wyłącznik mocy, podstawę bezpiecznikową i rozłącznik bezpiecznikowy.
- Obudowa wykonana z cienkiej, galwanizowanej na gorąco blachy stalowej, osłona pokryta farbą proszkową, jasno-szara (RAL 7035).
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym (odwrotnym) montażem.
- Skrzynka może być montowana i demontowana z osłoną zarówno otwartą, jak i zamkniętą.

- Jeżeli osłona jest otwarta, zainstalowane urządzenia będą wciąż zasilane (opcja sprawdzania). Zabezpieczenie IP20/zapewnienie ochronę przed dotykiem (bezpieczeństwo).
- Blokada osłony w skrzynkach wyposażonych w wyłącznik instalacyjny i rozłącznik bezpiecznikowy.
- Możliwość doprowadzenia kabli wielożyłowych z trzech stron, poprzez przebijane otwory.
- Aby uzyskać informacje dotyczące przekrojów przewodu, należy spojrzeć do danych technicznych.

Uwaga

Te skrzynki odpływowe nie mogą być dołączana lub odłączana pod obciążeniem.

W przypadku stosowania skrzynek odpływowych wyposażonych w wyłączniki instalacyjne, należy pamiętać o ograniczonej zdolności łączeniowej przy $U_e=690$ V.



Rysunek 3-14 Skrzynka odpływowa 125 A bez odłącznika połączonego z osłoną.

I_e A	U_e V	Wyposażenie	Typ
125	400	3 biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 125 A, charakterystyka C	BD2-AK03M2/A1253
125	400	3 N biegunowy miniaturowy wyłącznik instalacyjny 125 A, charakterystyka C	BD2-AK03M2/A1253N
125	400	3 biegunowy rozłącznik bezpiecznikowy GSTA00	BD2-AK03X/GSTA00
125	400	3 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe SP58	BD2-AK03X/F2258-3
125	400	4 biegunowe gniazdo bezpiecznikowe SP58	BD2-AK03X/F2258-3N
125	400	3 biegunowy IEC - z rozłącznikiem bezpiecznikowym	BD2-AK03X/FS125IEC-3
125	400	3 biegunowy BS - z rozłącznikiem bezpiecznikowym	BD2-AK03X/FS125BS-3
125	400	4 biegunowy IEC - z rozłącznikiem bezpiecznikowym	BD2-AK03X/FS125IEC-4
125	400	4 biegunowy BS - z rozłącznikiem bezpiecznikowym	BD2-AK03X/FS125BS-4
40	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 40 A	BD2-AK03X/LSD-DC40-N
63	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 63 A	BD2-AK03X/LSD-DC(AE)63-N
80	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 80 A	BD2-AK03X/LSD-DC(AE)80-N
100	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 100 A	BD2-AK03X/LSD-DC100-N
125	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 125 A	BD2-AK03X/LSD-DC125-N
40	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 40 A	BD2-AK03X/LSD-EM40-N
63	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 63 A	BD2-AK03X/LSD-EM63-N
80	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 80 A	BD2-AK03X/LSD-EM80-N
100	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 100 A	BD2-AK03X/LSD-EM100-N
125	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 125 A	BD2-AK03X/LSD-EM125-N

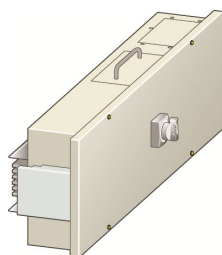
3.2.8.4 Skrzynki odpływowe do 250 A

Funkcje specjalne

- Dostępne, jako wyposażone w wyłącznik mocy, rozłącznik bezpiecznikowy i podstawę bezpiecznikową.
- Obudowa wykonana z blachy stalowej, galwanizowanej na gorąco i malowanej, kolor - jasno-szary (RAL 7035).
- Możliwość doprowadzenia kabli wielożyłowych lub jednożyłowych z trzech stron.
- Konieczność otwarcia pokrywy przed montażem i demontażem skrzynki.
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym (odwrotnym) montażem.
- Aby uzyskać informacje dotyczące przekrojów przewodu, należy spojrzeć do danych technicznych.

Uwaga

W przypadku stosowania skrzynek odpływowych wyposażonych w wyłączniki mocy, należy pamiętać o ograniczonej zdolności łączeniowej przy $U_e = 690$ V.
Skrzynka odpływowa nie może być dołączana lub odłączana pod obciążeniem.



Rysunek 3-15

Skrzynki odpływowe do 250 A.

I_e A	U_e V	Wyposażenie	Typ
160	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 160 A	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-160-N
160	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 160 A, napęd silnikowy elektryczny	BD2-AK04/LSM-DC(AE)-160-N
160	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 160 A	BD2-AK04/LSD-EC-160-N
160	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 160 A, napęd silnikowy elektryczny	BD2-AK04/LSM-EC-160-N
200	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 200 A	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-200-N
200	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 200 A, napęd silnikowy elektryczny	BD2-AK04/LSM-DC(AE)-200-N
200	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 200 A	BD2-AK04/LSD-EC-200-N
200	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 200 A, napęd silnikowy elektryczny	BD2-AK04/LSM-EC-200-N
250	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 250 A	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-250-N
250	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 250 A, napęd silnikowy elektryczny	BD2-AK04/LSM-DC(AE)-250-N
250	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 250 A	BD2-AK04/LSD-EC-250-N
250	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 250 A, napęd silnikowy elektryczny	BD2-AK04/LSM-EC-250-N
250	400	3 biegunowy rozłącznik bezpiecznikowy 250 A	BD2-AK04/FS250IEC(BS)-3
250	400	4 biegunowy rozłącznik bezpiecznikowy 250 A	BD2-AK04/FS250IEC(BS)-4
250	690	3 biegunowa podstawa bezpiecznikowa NH1	BD2-AK04/SNH1

3.2.8.5 Skrzynki odpływowe do 400 A

Skrzynki odpływowe do 400 A, tylko dla systemów BD2 630 do 1250 A

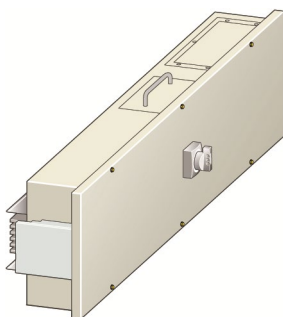
Funkcje specjalne

- Dostępne, jako wyposażone w wyłącznik mocy, rozłącznik bezpiecznikowy i podstawę bezpiecznikową.
- Obudowa wykonana z cienkiej, galwanizowanej na gorąco i malowanej blachy stalowej, kolor - jasno-szary (RAL 7035).
- Możliwość doprowadzenia kabli wielożyłowych lub jednożyłowych z trzech stron.
- Konieczność otwarcia pokrywy przed montażem i demontażem skrzynki.
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym montażem.
- Aby uzyskać informacje dotyczące przekrojów przewodu, należy spojrzeć do danych technicznych.

Uwaga

W przypadku stosowania skrzynek odpływowych wyposażonych w wyłączniki mocy, należy pamiętać o ograniczonej zdolności łączeniowej przy $U_e = 690$ V.

Te skrzynki odpływowe nie mogą być dołączana lub odłączana pod obciążeniem.



Rysunek 3-16 Skrzynki odpływowe do 400 A, tylko dla systemów BD2 630 do 1250 A.

I_e A	U_e V	Wyposażenie	Typ
400	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 400 A	BD2-AK05/LSD-DC(AE)-400-N
400	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 400 A, napęd silnikowy elektryczny	BD2-AK05/LSM-DC(AE)-400-N
400	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 400 A	BD2-AK05/LSD-EC-400-N
400	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 400 A, napęd silnikowy elektryczny	BD2-AK05/LSM-EC-400-N
400	400	3 biegunowy rozłącznik bezpiecznikowy 400 A	BD2-AK05/FS400IEC(BS)-3
400	400	4 biegunowy rozłącznik bezpiecznikowy 400 A	BD2-AK05/FS400IEC(BS)-4
400	690	3 biegunowa podstawa bezpiecznikowa NH2	BD2-AK05/SNH2

3.2.8.6 Skrzynki odpływowe do 630 A

Skrzynki odpływowe do 530 A, tylko dla systemów BD2 630 do 1250 A

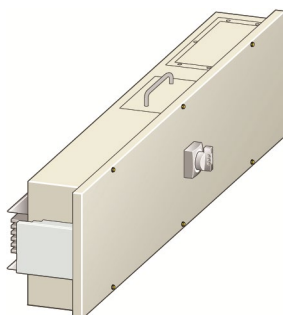
Funkcje specjalne

- Dostępne, jako wyposażone w wyłącznik mocy i podstawę bezpiecznikową.
- Obudowa wykonana z cienkiej, galwanizowanej na gorąco i malowanej blachy stalowej.
- Kolor – jasno-szary (RAL 7035).
- Możliwość doprowadzenia kabli wielożyłowych lub jednożyłowych z trzech stron.
- Konieczność otwarcia pokrywy przed montażem i demontażem skrzynki.
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym montażem.
- Aby uzyskać informacje dotyczące przekrojów przewodu, należy spojrzeć do danych technicznych.

Uwaga

W przypadku stosowania skrzynek odpływowych wyposażonych w wyłączniki mocy, należy pamiętać o ograniczonej zdolności łączeniowej przy $U_e = 690$ V.

Te skrzynki odpływowe nie mogą być dołączana lub odłączana pod obciążeniem.



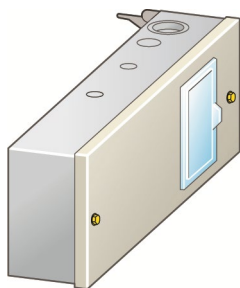
Skrzynki odpływowe do 630 A, dla systemów BD2 tylko 630 do 1250 A.

$I_e^{1)}$ A	U_e V	Wyposażenie	Typ
530	400	3 biegunowy wyłącznik mocy 630 A	BD2-AK06/LSD-DC(AE)-630-N
530	400	4 biegunowy wyłącznik mocy 630 A	BD2-AK06/LSD-EC-630-N
530	690	3 biegunowa podstawa bezpiecznikowa NH3	BD2-AK06/SNH3

3.2.9 Skrzynki aparatuowe

Funkcje specjalne

- Obudowa wykonana z cienkiej, galwanizowanej na gorąco blachy stalowej, wyposażona w malowaną osłonę. Kolor – jasno – szary (RAL 7035).
- Możliwość doprowadzenia kabli z 3 stron, poprzez przebijane otwory (konieczne jest zastosowanie dławic kablowych z tworzywa z obejmą odciążającą – elementy te nie wchodzi w zakres dostawy modułu).
- Możliwość łączenia ze skrzynkami odpływowymi (BD2-AK02, AK2, AK03, AK3).
- Dołączona szyna standardowa wykorzystywana do instalacji aparatury.
- 1 rozmiar - 8 WM (1WM = 18 mm wymaganej przestrzeni).
- Dostępne, jako wyposażone lub niewyposażone w moduły aparatuowe dla obsługi z zewnątrz (1 rozmiar z modułami przestrzennymi na 8 WM).
- Możliwa instalacja aparatów (np. wyłączników instalacyjnych) zgodnie z DIN 43871, do 63 A włącznie.



Rysunek 3-17 Skrzynka aparatuowa.

U _e V	Wyposażenie	Typ
400		BD2-GK2X/F
400		BD2-GKM2/F

3.2.10 Wyposażenie dodatkowe

3.2.10.1 Wyposażenie dodatkowe zapewniające zwiększony stopień ochrony IP54 i IP55

Ostona zapewniająca zwiększony stopień ochrony

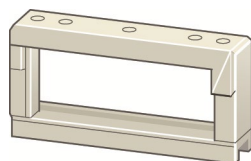
Zarówno przy montażu w kierunku poziomym, jak i pionowym, system szynoprzewodów BD2 charakteryzuje się stopniem ochrony IP52.

Stopień ochrony może zostać zwiększony do IP54 lub IP55 poprzez zamontowanie dodatkowych osłon.

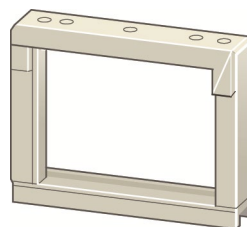
Szczegółowe informacje dotyczące osłon zwiększających stopień ochrony są dostępne w katalogu LV 70.

3.2.10.2 Wyposażenie dodatkowe do montażu

Do montażu szynoprzewodów w poziomie na sztorc i na płasko dostępne są następujące obejmy mocujące:

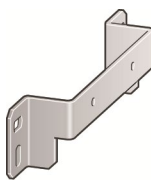


Obejma mocująca BD2-400-BB.



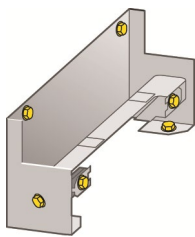
Obejma mocująca BD2-1250-BB.

Wyposażenie dodatkowe do montażu

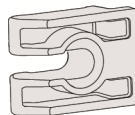


Rysunek 3-18 Element do montażu pionowego na ścianie BD2-BVF.

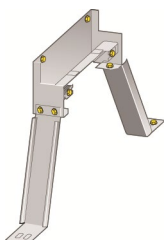
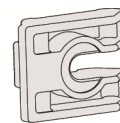
Elementy do montażu pionowego elementów szynoprzewodów



Element mocujący do ściany BD2-BWV.

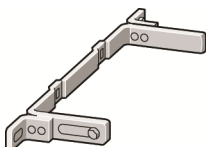


Element mocujący do ściany BD2-BVC.



Rysunek 3-19 Element do montażu szynoprzewodu na stropie BD2-BDV.

Elementy kompensujące nierówność ściany lub stropu w zakresie od 30 do 82 mm



Rysunek 3-20 Obejma dystansowa BD2-BD.

Jarzmo dystansowe jest łączone z obejmą mocującą BD2-400(1250)-BB.

3.3 Dane techniczne

3.3.1 Podstawowe dane techniczne

Typ	BD2-...	
Normy i przepisy	DIN EN 61439-1 i -2	
Znamionowe napięcie izolacji U_i	VAC/VDC	690/800
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia	III/3	
Znamionowe napięcie pracy U_e	VAC	690
Częstotliwość	Hz	50 ... 60 ¹⁾
Znamionowy prąd pracy I_e		
• szynoprzewody aluminiowe	A	160 ... 1000
• szynoprzewody miedziane	A	160 ... 1250
Warunki klimatyczne		
Klimat wilgotny, ciepły, stały, zgodnie z IEC 60068-2-78	40 °C / 93% / RH / 56d	
Klimat wilgotny, ciepły, zmienny, zgodnie z IEC 60068-2-30	56 x (25 ... 40°C/3 h ; 40°C/9 h; 40-25°C/3-6 h ; 25 °C/6 h) / 95 % RH	
Zimny wg. IEC 60068-2-1	-45 °C, 16 h	
Zmiany temperatury wg. IEC 60068-2-14	-45 ° do 55 °C; 5 cykl. (1 °C/min);	
Test mgły solnej wg IEC 60068-2-52	Czas podtrzym. min. 30 min Stopień 3	
Klasy środowiskowe	1K5, 3K7L, 2K2, 1C2, 2C2, 3C2, 1B2, 2B2, 3B2, 1S2, 2S2, 3S2	
Temperatura otoczenia min./max./24 h średnia	°C	-5 / +40 / +35
Stopień ochrony zgodnie z IEC/EN 60529 (typ konstrukcji 2)		
• Moduły szynowe	IP52	
• Moduły szynowe z dodatkowym wyposażeniem	IP54, IP55	
• Skrzynki zasilające i odpływowe	IP54	
• Skrzynki zasilające i odpływowe z wyposażeniem dodatkowym	IP55	
• Głowice zasilające do rozdzielnic	IP00	
Materiał		
• Moduły szynowe, skrzynki zasilające, skrzynki odpływowe	Cynkowana ogniowo blacha stalowa cienka, malowana – jasnoszary (RAL 7035)	
• Wyjątek: Skrzynki odpływowe BD2-AK1/...	Obudowa z plastiku, kolor – jasnoszary (RAL 7035)	
• Tory prądowe		
Aluminium	Niklowane i cynowane szyny aluminiowe	
Miedź	Cynowane szyny miedziane	
Sposób montażu	Na sztorc, płasko, gniazda odpływowe po bokach	

1) Wg EN61439-1 dla prądów > 800 A przy częstotliwości od 60 Hz uwzględnić redukcję na 95 %.

3.3.2 Skrzynki odpływowe

Typ	BD2-AK2..., BD2-AK3...				
Prąd znamionowy I _n	25 A	63 A	125 A	250 A	400 A
Zdolność łączeniowa mechanizmu stykowego	AC-22B	–	–	–	–
Zdolność łączeniowa wbudowanego rozłącznika zgodnie z DIN EN 60947-3 przy 400 V	–	AC-22B	AC-21B	–	–

Ważne uwagi projektowe

Nie dla wszystkich skrzynek odpływowych napięcie znamionowe wynosi 690 V, a wytrzymałość zwarciova jest odpowiednia do wielkości systemu.

Zastosowane skrzynki odpływowe muszą odpowiadać wytrzymałości zwarciowej i napięciu znamionowemu projektowanej instalacji.

Przy niezgodności napięcia znamionowego należy wybrać skrzynkę odpływową z odpowiednimi aparatami. Przy większych wartościach prądów zwarciowych muszą być one ograniczane przez nadrzędne aparaty ochronne (np. wyłączniki).

3.3.3 Moduły szynowe z szynami aluminiowymi

Typ			BD2A--160	BD2A--250	BD2A--400
Tory prądowe					
Znamionowe napięcie izolacji U_i	VAC/VDC		690/800	690/800	690/800
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia			III/3	III/3	III/3
Znamionowe napięcie pracy U_e	VAC		690	690	690
Częstotliwość	Hz		50...60	50...60	50...60
Znamionowy prąd I_e = termicznemu prądowi znamionowemu przy maks. temperaturze 40°C i średniej dobowej temperaturze 35°C	A		160	250	400
Impedancja torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze otoczenia 20°C (szyny zimne)					
• Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.484	0.302	0.167
• Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.162	0.131	0.123
• Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.511	0.330	0.207
Impedancja torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze otoczenia 20°C (dla normalnej temperatury roboczej szyny)					
• Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.588	0.375	0.215
• Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.160	0.128	0.122
• Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.610	0.397	0.247
Impedancja torów prądowych w przypadku zwarcia					
• Rezystancja właściwa	R_F	mΩ/m	0.959	0.673	0.548
• Reaktancja właściwa	X_F	mΩ/m	0.681	0.487	0.456
• Impedancja właściwa	Z_F	mΩ/m	1.159	0.831	0.713
Impedancja zerowa zgodnie z DIN EN 60909-0/DIN VDE 0102	Faza N	R_0	2.050	1.340	1.217
		X_0	0.884	0.750	0.640
		Z_0	2.232	1.535	1.375
	Faza PE	R_0	2.018	1.071	1.059
		X_0	0.416	0.567	0.518
		Z_0	2.061	1.212	1.179
Wytrzymałość zwarciorowa					
• Prąd znamionowy szczytowy I_{pk}		kA	17	32	40
• Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw}	$t = 1 \text{ s}$	kA	5.5	10	16
	$t = 0.1 \text{ s}$	kA	10	16	20
Liczba szyn			5	5	5
Przekrój szyn	L1, L2, L3	mm ²	63	108	205
	N	mm ²	63	108	205
	PE	mm ²	63	108	205
	1/2 PE	mm ²	63	108	103
Materiał przewodnika			Al	Al	Al
Maksymalny odstęp mocowań modułów szynowych dla zwykłych obciążeń mechanicznych					
• Na sztorc		m	4	4	4
• Na sztorc z BD2-BD ¹⁾		m	4	4	4
• Płasko		m	3.5	3.5	3.5

Typ		BD2A-.-160	BD2A-.-250	BD2A-.-400
Obciążenie ogniowe ²⁾	kWh/m	1.32	1.32	1.32
Ciężar ³⁾	kg/m	5.3	5.8	7.5

¹⁾ Przy zastosowaniu obejm dystansowej BD2-BD.

²⁾ Wartości dla modułów szynowych z gniazdami odpływowymi.

³⁾ Wartości bez bloków zaciskowych (ciężar bloku zaciskowego BD2-400-SK: 3.5 kg, BD2-1250-EK 6.5 kg).

Typ			BD2A-.-630	BD2A-.-800	BD2A-.-1000
Tory prądowe					
Znamionowe napięcie izolacji U_i	VAC/VDC		690/800	690/800	690/800
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia			III/3	III/3	III/3
Znamionowe napięcie pracy U_e	VAC		690	690	690
Częstotliwość	Hz		50...60	50...60	50...60 ¹⁾
Znamionowy prąd I_e = termicznemu prądowi znamionowemu przy maks. temperaturze 40 °C i średniej dobowej temperaturze 35 °C	A		630	800	1000
Impedancja torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze otoczenia 20°C (szyny zimne)					
• Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0,073	0.073	0.051
• Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.058	0.058	0.058
• Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.093	0.093	0.077
Impedancja torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze otoczenia 20°C (dla normalnej temperatury roboczej szyny)					
• Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.098	0.098	0.066
• Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.057	0.057	0.057
• Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.107	0.114	0.088
Impedancja torów prądowych w przypadku zwarcia					
• Rezystancja właściwa	R_F	mΩ/m	0.225	0.225	0.157
• Reaktancja właściwa	X_F	mΩ/m	0.239	0.239	0.240
• Impedancja właściwa	Z_F	mΩ/m	0.328	0.328	0.287
Impedancja zerowa zgodnie z DIN EN 60909-0/DIN VDE 0102	Faza N	R_0	0.494	0.494	0.340
		X_0	0.312	0.312	0.301
		Z_0	0.584	0.584	0.454
	Faza PE	R_0	0.438	0.438	0.408
		X_0	0.280	0.280	0.273
		Z_0	0.520	0.520	0.491
Wytrzymałość zwarciova					
• Prąd znamionowy szczytowy I_{pk}		kA	64	84	90
• Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw}	t = 1 s	kA	26	32	34
	t = 0.1 s	kA	32	40	43
Liczba szyn			5	5	5
Przekrój szyn	L1, L2, L3	mm²	446	446	699
	N	mm²	446	446	699

Typ			BD2A--630	BD2A--800	BD2A--1000
	PE	mm ²	446	446	699
	1/2 PE	mm ²	446	446	446
Material przewodnika			Al	Al	Al
Maksymalny odstęp mocowań modułów szynowych dla zwykłych obciążeń mechanicznych					
• Na sztorc		m	4	3.5	3
• Na sztorc z BD2-BD ²⁾		m	2	1.75	1.5
• Płasko		m	3.5	3	2.5
Obciążenie ogniowe ³⁾		kWh/m	2	2	2
Ciężar ⁴⁾		kg/m	12.3	12.4	15.8

¹⁾ Wg EN61439-1 dla prądów > 800 A przy częstotliwości od 60 Hz uwzględniać redukcję na 95 %.

²⁾ Przy zastosowaniu obejm dystansowej BD2-BD.

³⁾ Wartości dla modułów szynowych z gniazdami odpływowymi.

⁴⁾ Wartości bez bloków zaciskowych (ciężar bloku zaciskowego BD2-400-SK: 3.5 kg, BD2-1250-EK 6.5 kg).

3.3.4 Moduły szynowe z szynami miedzianymi

Typ			BD2C--160	BD2C--250	BD2C--400
Tory prądowe					
Znamionowe napięcie izolacji U_i		VAC/VDC	690/800	690/800	690/800
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia			III/3	III/3	III/3
Znamionowe napięcie pracy U_e		VAC	690	690	690
Częstotliwość		Hz	50...60	50...60	50...60
Znamionowy prąd I_e = termicznemu prądowi znamionowemu przy maks. 40 °C i średniej dobowej temperaturze 35°C		A	160	250	400
Impedancja torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze otoczenia 20°C (szyny zimne)					
• Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.303	0.295	0.144
• Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.157	0.158	0.119
• Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.341	0.335	0.187
Impedancja torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze otoczenia 20°C (dla normalnej temperatury roboczej szyny)					
• Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.333	0.383	0.181
• Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.157	0.159	0.120
• Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.368	0.419	0.217
Impedancja torów prądowych w przypadku zwarcia					
• Rezystancja właściwa	R_F	mΩ/m	0.666	0.674	0.364
• Reaktancja właściwa	X_F	mΩ/m	0.511	0.530	0.461
• Impedancja właściwa	Z_F	mΩ/m	0.839	0.858	0.587
Impedancja zerowa zgodnie z DIN EN 60909-0/DIN VDE 0102	Faza N	R_0	1.419	1.429	0.718
		X_0	0.691	0.703	0.658
		Z_0	1.579	1.593	0.974

Typ			BD2C-.-160	BD2C-.-250	BD2C-.-400
Faza PE	R ₀	mΩ/m	1.027	1.139	0.672
	X ₀	mΩ/m	0.641	0.530	0.503
	Z ₀	mΩ/m	1.211	1.256	0.839
Wytrzymałość zwarciova					
• Prąd znamionowy szczytowy I _{pk}		kA	17	32	40
• Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw}	t = 1 s	kA	5.5	10	16
	t = 0.1 s	kA	10	16	20
Liczba szyn			5	5	5
Przekrój szyn	L1, L2, L3	mm ²	63	63	146
	N	mm ²	63	63	146
	PE	mm ²	63	63	146
	1/2 PE	mm ²	63	63	146
Materiał przewodnika			Cu	Cu	Cu
Maksymalny odstęp mocowań modułów szynowych dla zwykłych obciążeń mechanicznych					
• Na sztorc		m	4	4	4
• Na sztorc z BD2-BD ¹⁾		m	4	4	4
• Płasko		m	3.5	3.5	3.5
Obciążenie ogniowe ²⁾		kWh/m	1.32	1.32	1.32
Ciężar ³⁾		kg/m	7.3	7.5	9.5

¹⁾ Przy zastosowaniu obejm dystansowej BD2-BD.

²⁾ Wartości dla modułów szynowych z gniazdami odpływowymi.

³⁾ Wartości bez bloków zaciskowych (ciężar bloku zaciskowego BD2-400-SK: 3.5 kg, BD2-1250-EK 6.5 kg).

Typ			BD2C-.-630	BD2C-.-800	BD2C-.-1000	BD2C-.-1250	
Tory prądowe							
Znamionowe napięcie izolacji U _i		VAC/VDC	690/800	690/800	690/800	690/800	
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia			III/3	III/3	III/3	III/3	
Znamionowe napięcie pracy U _e		VAC	690	690	690	690	
Częstotliwość		Hz	50...60	50...60	50...60 ¹⁾	50...60 ¹⁾	
Znamionowy prąd I _e = termicznemu prądowi znamionowemu przy maks. temperaturze 40°C i i średniej dobowej temperaturze 35°C			A	630	800	1000	1250
Impedancja torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze otoczenia 20°C (szyny zimne)							
•	Rezystancja	R ₂₀	mΩ/m	0.069	0.069	0.043	0.032
•	Reaktancja	X ₂₀	mΩ/m	0.054	0.054	0.056	0.054
•	Impedancja	Z ₂₀	mΩ/m	0.088	0.088	0.071	0.063
Impedancja torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze otoczenia 20°C							
(dla normalnej temperatury roboczej szyny)							
•	Rezystancja	R ₁	mΩ/m	0.087	0.091	0.056	0.041
•	Reaktancja	X ₁	mΩ/m	0.054	0.054	0.056	0.054
•	Impedancja	Z ₁	mΩ/m	0.102	0.106	0.079	0.068
Impedancja torów prądowych w przypadku zwarcia							
•	Rezystancja właściwa	R _F	mΩ/m	0.173	0.172	0.118	0.094
•	Reaktancja właściwa	X _F	mΩ/m	0.226	0.229	0.234	0.229
•	Impedancja właściwa	Z _F	mΩ/m	0.285	0.286	0.262	0.248
Impedancja zerowa zgodnie z DIN EN 60909-0/DIN VDE 0102	Faza N	R ₀	mΩ/m	0.357	0.373	0.234	0.186
		X ₀	mΩ/m	0.296	0.266	0.286	0.275
		Z ₀	mΩ/m	0.464	0.458	0.370	0.332
	Faza PE	R ₀	mΩ/m	0.342	0.334	0.230	0.174
		X ₀	mΩ/m	0.283	0.284	0.278	0.265
		Z ₀	mΩ/m	0.444	0.438	0.361	0.317
Wytrzymałość zwarciova							
•	Prąd znamionowy szczytowy I _{pk}	kA	64	84	90	90	
•	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw}	t = 1 s	kA	26	32	34	34
		t = 0.1 s	kA	32	40	43	43
Liczba szyn			5	5	5	5	
Przekrój szyn	L1, L2, L3	mm²	280	280	468	699	
	N	mm²	280	280	468	699	
	PE	mm²	280	280	468	699	
	1/2 PE	mm²	280	280	280	468	
Materiał przewodnika			Cu	Cu	Cu	Cu	

Typ		BD2C-.-630	BD2C-.-800	BD2C-.-1000	BD2C-.-1250
Maksymalny odstęp mocowań modułów szynowych dla zwykłych obciążeń mechanicznych					
• Na sztorc	m	4	3.5	3	2
• Na sztorc z BD2-BD ²⁾	m	2	1.75	1.5	1
• Płasko	m	3.5	3	2.5	1.5
Obciążenie ogniowe ³⁾	kWh/m	2	2	2	2
Ciężar ⁴⁾	kg/m	15.6	18.9	25.1	37.6

1) Wg EN61439-1 dla prądów > 800 A przy częstotliwości od 60 Hz uwzględniać redukcję na 95 %.

2) Przy zastosowaniu obejmy dystansowej BD2-BD.

3) Wartości dla modułów szynowych z gniazdami odpływowymi.

4) Wartości bez bloków zaciskowych (ciężar bloku zaciskowego BD2-400-SK: 3.5 kg, BD2-1250-EK 6.5 kg).

3.4 Przekroje przyłączy

3.4.1 Skrzynki zasilające

Przekroje ²⁾

Rodzaj skrzynki	Typ	L1, L2, L3		N		PE		Wielkość złącza śrubowego
		min. mm ²	max. mm ²	min. mm ²	max. mm ²	min. mm ²	max. mm ²	
Skrzynki zasilające z połączeniami śrubowymi	BD2.-250-EE	1 × 6	1 × 150, 2 × 70	(1-3) × 6	1 × 150, 2 × 70	(1-3) × 6	1 × 150, 2 × 70	M10
	BD2.-400-EE	1 × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	(1-3) × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	(1-3) × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	M12
	BD2.-1000-EE	1 × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	(1-3) × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	(1-3) × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	M12
	BD2.-1250-EE	1 × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	(1-4) × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	(1-4) × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	M12
Skrzynki zasilające z rozłącznikami bezpiecznikowymi	BD2C-250(315,-)EESC	1 × 10 ¹⁾	1 × 240	1 × 10 ¹⁾	1 × 240	Pancerz/Zbrojenie		M10
	BD2C-400-EESC	1 × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	1 × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	Pancerz/Zbrojenie		M12
	BD2C-630(800)-EESC	1 × 10 ¹⁾	2 × 240	1 × 10 ¹⁾	2 × 240	Pancerz/Zbrojenie		M12
Środkowe skrzynki zasilające z połączeniami śrubowymi	BD2.-400-ME	1 × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	1 × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	1 × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	M12
	BD2.-1000-ME	1 × 10 ¹⁾	(1-5) × 300	1 × 10 ¹⁾	(1-5) × 300	1 × 10 ¹⁾	(1-5) × 300	M12

1) Minimalny możliwy przekrój dla końcówek kabla.

2) Przekroje dotyczą przewodów Cu, przekroje i średnice dla przewodów Al. – na zapytanie

Wprowadzenie kabli i przewodów

Typ	BD2.-250-EE	BD2.-400-EE	BD2.-1000-EE, BD2.-400-ME	BD2.-1000-ME	BD2.-1250-EE
Tuleja kablowa dla kabli	1 × KT3 ¹⁾	2 × KT4 ¹⁾	3 × KT4 ¹⁾	6 × KT4 ¹⁾	4 × KT4 ¹⁾
o średnicy	mm 14...54	14...68	14...68	14...68	14...68

¹⁾ Z obejmą odciążającą.

Płyta do przepustów kablowych dla jednożyłowych kabli (płyty przepustowe bez otworów)

Typ	BD2.-250-EE	BD2.-400-EE	BD2.-1000-EE	BD2.-1250-EE
Płyta do przepustów kablowych	BD2-250-EBAL	BD2-400-EBAL	BD2-1000-EBAL	BD2-1250-EBAL
Liczba przepustów dla przewodów (maks.)	10 x M32, 5 x M40	10 x M40	15 x M40, 6 x M50 i 4 x M40	20 x M50

Należy zastosować dławice kablowe z tworzywa z obejmą odciążającą (elementy te nie wchodzi w zakres dostawy).

Płyta do przepustów kablowych dla jednożyłowych kabli przy środkowych skrzynkach zasilających (płyty przepustowe bez otworów)

Typ	BD2.-400-ME...	BD2.-1000-ME
Płyta do przepustów kablowych	BD2-400-MBAL	BD2-1000-MBAL
Liczba przepustów dla przewodów (maks.)	12 x M40 i 3 x M32, 6 x M50 i 4 x M40	31 x M40, 16 x M50 i 4 x M40

Należy zastosować dławice kablowe z tworzywa z obejmą odciążającą (elementy te nie wchodzi w zakres dostawy).

Płyta do przepustów kablowych dla skrzynek zasilających z rozłącznikiem (płyty przepustowe bez otworów)

Typ	BD2C-250(315, 400)-EESC	BD2C-630(800)-EESC
Liczba przepustów dla przewodów (maks.)	1 x 65.7 mm	2 x 65.7 mm

3.4.2 Skrzynki odpływowe

Przekroje ¹⁾

Nazwa	Typ	L1, L2, L3		N		PE		Wielkość złącza śrubowego L1, L2, L3
		min mm ²	max mm ²	min mm ²	max mm ²	min mm ²	max mm ²	
Do 25 A	BD2-AK1/S14	0.5 (f, m)	4 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/S18	0.5 (f, m)	16 (e, f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/A...	0.75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/A...N	0.75 (e, m)	16 (e)	0.75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/F...	0.75 (e, m)	16 (e)	1 (e, m)	6 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/F...N	0.75 (e, m)	16 (e)	0.75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
Do 63 A	BD2-AK.2X/S18	0.5 (f, m)	25 (f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK.2X/S27	0.75 (f, m)	10 (e, f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK.2X/S33	1.5 (f, m)	25 (f, m)	2.5 (e, f, m)	16 (e, m)	2.5 (e, f, m)	16 (e, m)	–
	BD2-AK.2M2/A...	0.75 (e, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	–
	BD2-AK.2M2/A...N	0.75 (e, m)	25 (m)	0.75 (e, f, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	–
	BD2-AK.2X/F...	0.75 (e, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	–
	BD2-AK.2X/GB32...	0.75 (e, m)	16 (e, m)	0.75 (e, m)	16 (e, m)	Opancerzony		–
	BD2-AK.2X/GB63...	0.75 (e, m)	50 (m)	0.75 (e, m)	50 (m)	Opancerzony		–
Do 125 A	BD2-AK.3X/LSD40-LSD125	2.5 (e, m)	70 (m)	2.5 (e, m)	70 (m)	2.5 (e, m)	70 (m)	–
	BD2-AK3X/GS00	16	70	16	70	10	70	M8
	BD2-AK.3X/GSTZ(A)00	16	70	16	70	10	70	M8
	BD2-AK.3X/GB100...	6 (e, m)	70 (m)	6 (e, m)	70 (m)	Opancerzony		–
	BD2-AK03X/T(S)PN R100...	6 (e, m)	70 (m)	6 (e, m)	70 (m)	Opancerzony		–
Do 250 A	BD2-AK04/SNH1	6	150	6	150	6	150	M10
	BD2-AK04/FS...	6	150	6	150	6	150	M10
	BD2-AK04/LS...	6	120 (m)	6 (e, m)	150	6	150	M8
Do 400 A	BD2-AK05/SNH2	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M10
	BD2-AK05/FS...	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M10
	BD2-AK05/LS...	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M8

Nazwa	Typ	L1, L2, L3		N		PE		Wielkość złącza śrubowego L1, L2, L3
Do 630 A	BD2-AK06/SNH3	10	2 × 240	10	2 × 240	10	2 × 240	M12
	BD2-AK06/LS...	10	2 × 240	10	2 × 240	10	2 × 240	M10

e = pojedynczy, m = wielożyłowy, f = linka z końcówką tulejkową

1) Przekroje dotyczą przewodów Cu, przekroje i średnice dla przewodów Al. – na zapytanie

Wprowadzenie kabli i przewodów

Typ		BD2-AK1/...	BD2-AK.2...	BD2-AK.3...	BD2-AK04	BD2-AK05	BD2-AK06
Tuleje kablowe		M25 ²⁾	–	–	KT3 ³⁾	2 × KT4 ³⁾	2 × KT4 ³⁾
Dławice kablowe ¹⁾		–	M25, M32, M40	M25, M40, M63	–	–	–
Dla kabli o średnicy	mm	11 ... 16	11...27	11...42	14...54	14...68	14...68
Min./maks. przekroje kabli wielożyłowych NYY i NYCWY							
• NYY...	mm ²	5 × 1.5 do 5 × 4	5 × 1.5 do 5 × 16	5 × 1.5 do 5 × 25	–	–	–
• NYCWY... ⁴⁾	mm ²	4 × 1.5 do 4 × 2.5	4 × 1.5 do 4 × 16	4 × 1.5 do 4 × 70	5 × 1.5 do 4 × 150	2 × 5 × 1.5 do 2 × 4 × 150	2 × 5 × 10 do 2 × 4 × 240
Płyta przepustowa dla kabli jednożyłowych (wbudowane płyty bez otworów)							
Maks. liczba wejść kablowych		–	–	–	10 × M40	10 × M32, 5 × M40	10 × M40

¹⁾ Przy dławicach kablowych: Należy zastosować dławice kablowe z tworzywa z obejmą odciążającą (elementy te nie wchodzi w zakres dostawy).

²⁾ Obejma odciążająca w BD2-AK1/...

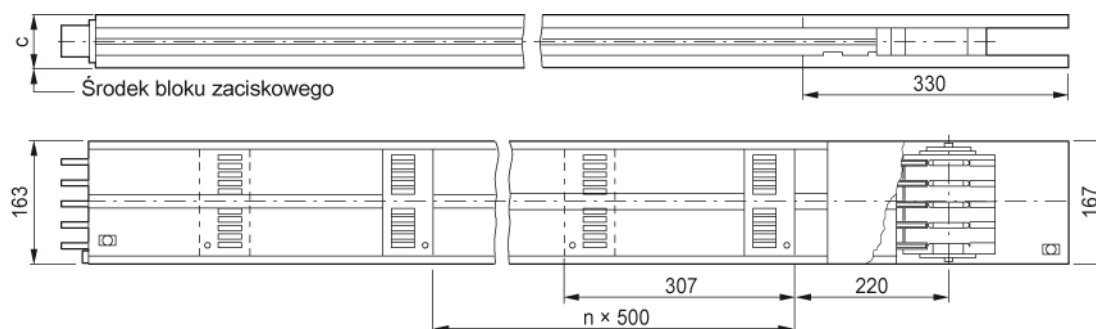
³⁾ Z obejmą odciążającą.

⁴⁾ Płaty przewód: przewód koncentryczny.

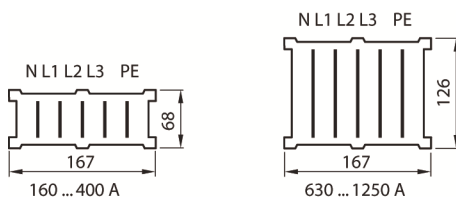
3.5 Rysunki wymiarowe

3.5.1 Moduły szynowe proste

BD2.-.-.-

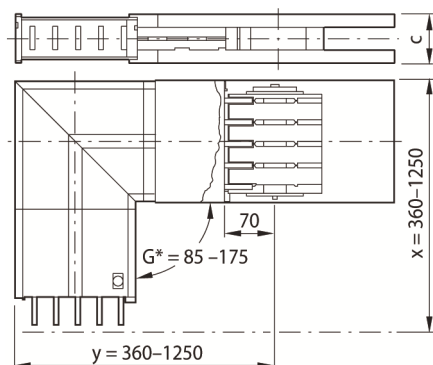


Długość m	Liczba gniazd odpływowych po obu stronach $n \times 500$
0.5 ... 1.25	-
1.26 ... 2.25	4 ... 8
2.26 ... 3.25	8 ... 12
Dla długości wymiarowych, skrzynki odpływowe nie mogą być dołączone do wszystkich gniazd odpływowych.	

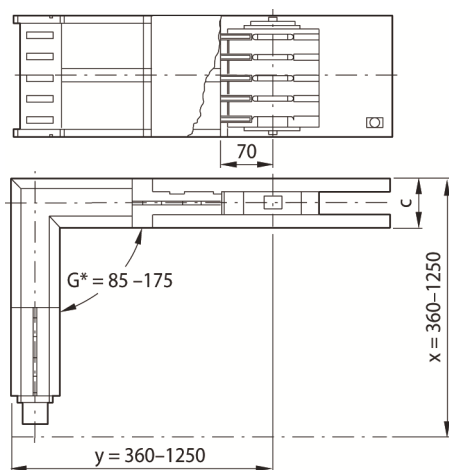


3.5.2 Moduły kątowe

Moduły L



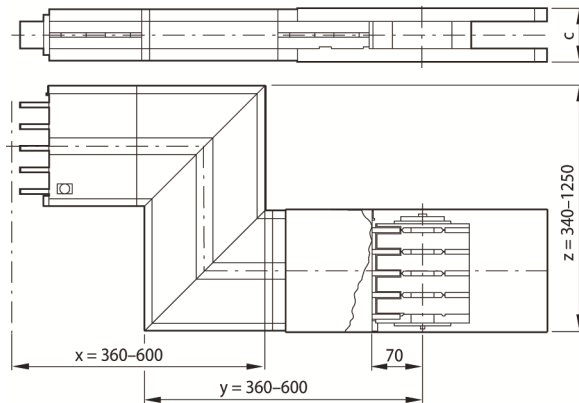
Rysunek 3-22 BD2-....-LR...(-G*), BD2-....-LL...(-G*).



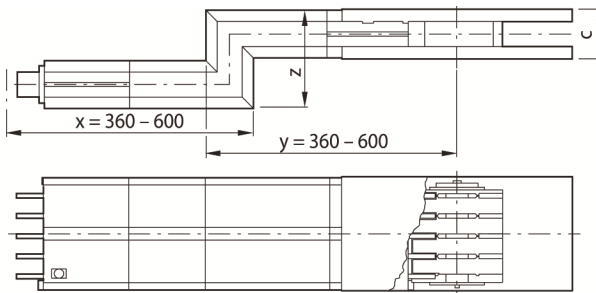
Rysunek 3-23 BD2-....-LV...(-G*), BD2-....-LH...(-G*).

Prąd znamionowy A	c mm
160 ... 400	68
630 ... 1250	126

Moduły Z



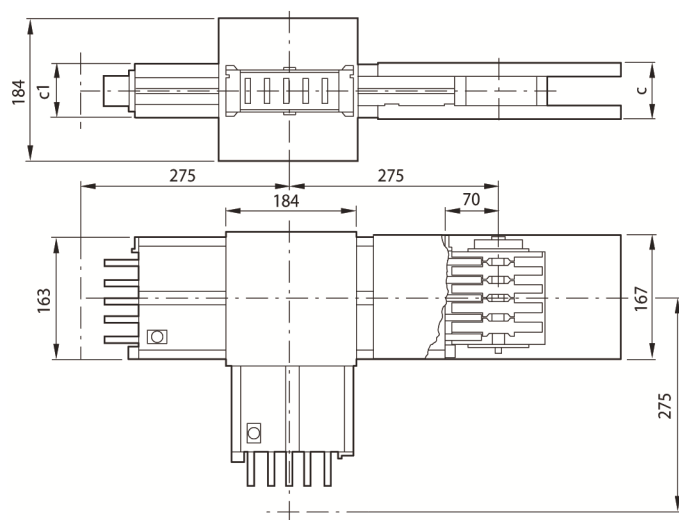
Rysunek 3-24 BD2-...-ZR-..., BD2-...-ZL-... .



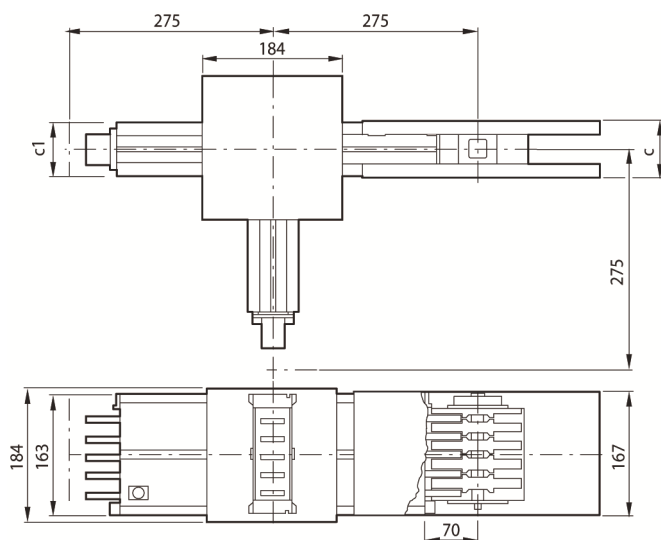
Rysunek 3-25 BD2-...-ZV, BD2-...-ZH-... .

Prąd znamionowy A	z mm
160 ... 400	140 ... 1250
630 ... 1250	260 ... 1250

Moduły T



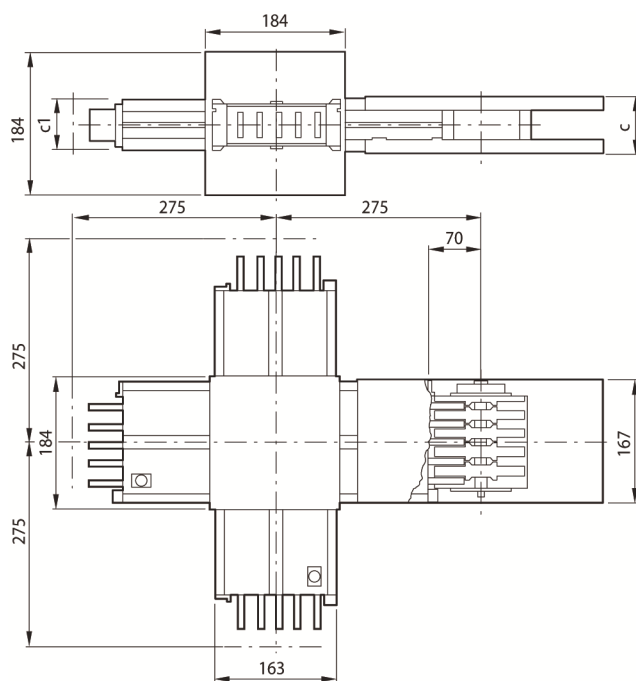
Rysunek 3-26 BD2.-...-TR, BD2.-...-TL.



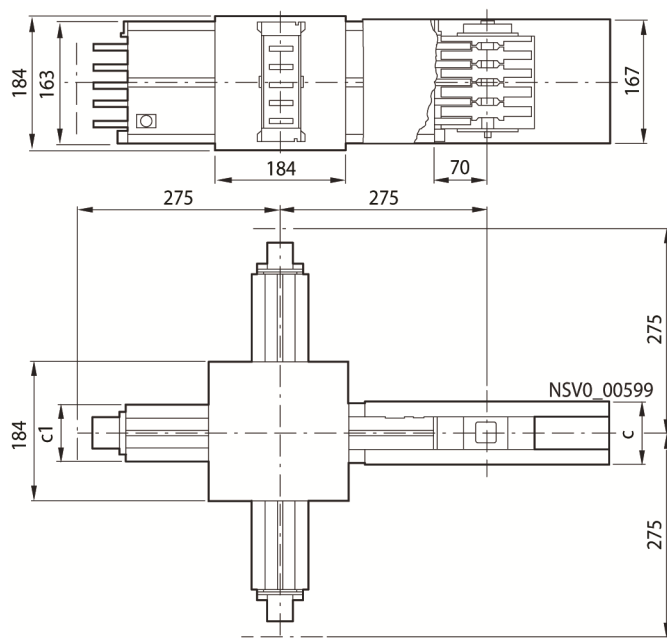
Rysunek 3-27 BD2.-...-TV, BD2.-...-TH.

Prąd znamionowy A	c mm	c1 mm
160 ... 400	68	64
630 ... 1250	126	122

Moduły K



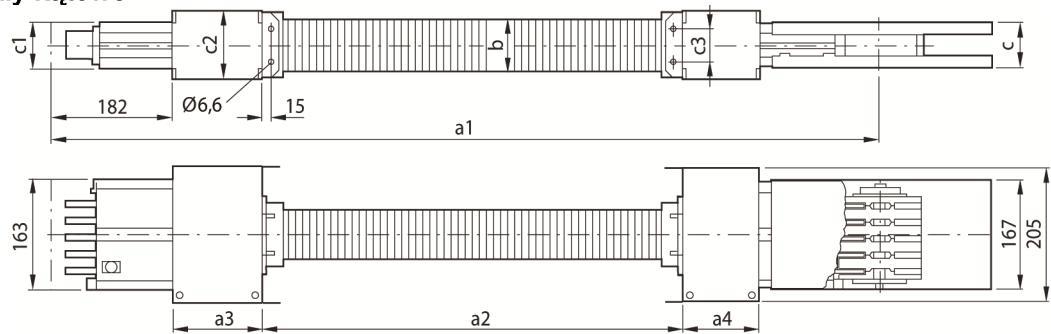
Rysunek 3-28 Moduły K BD2.-...-KRL.



Rysunek 3-29 Moduły K BD2.-...-KVH.

Prąd znamionowy A	c mm	c1 mm
160 ... 400	68	64
630 ... 1250	126	122

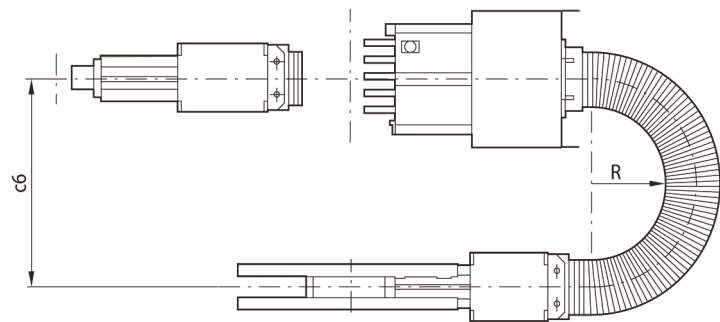
Elastyczne moduły kątowe



Rysunek 3-30 BD2-400-R, BD2-800-R.

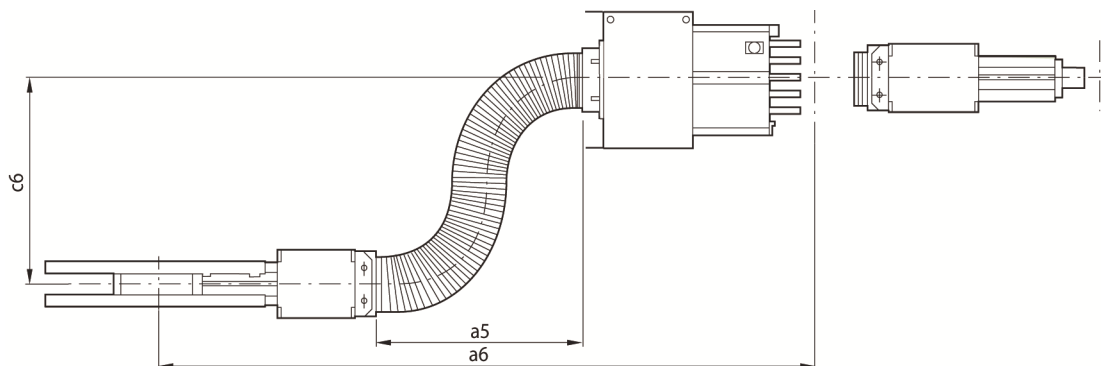
Typ	a1	a2	a3	a4	b	c	c1	c2	c3
BD2-400-R	1250	512	187	187	79	68	64	101	50
BD2-800-R	1750	786	350	250	146.5	126	122	195	145

W kształcie U



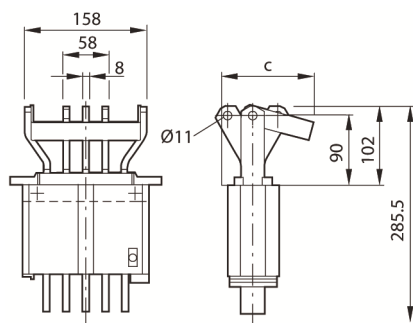
Typ	c6	R _{min}
BD2-400-R	220	110
BD2-800-R	340	110

W kształcie Z

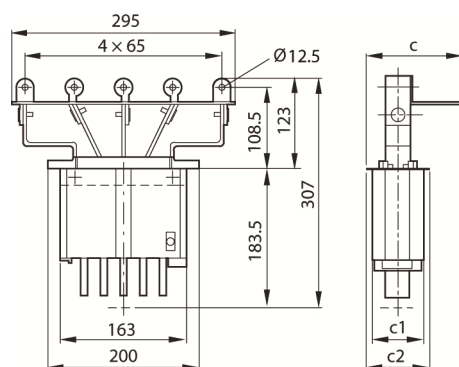


Typ	a5	a6	c6	R _{min}
BD2-400-R	175	1000	355	110
BD2-800-R	530	1590	400	110

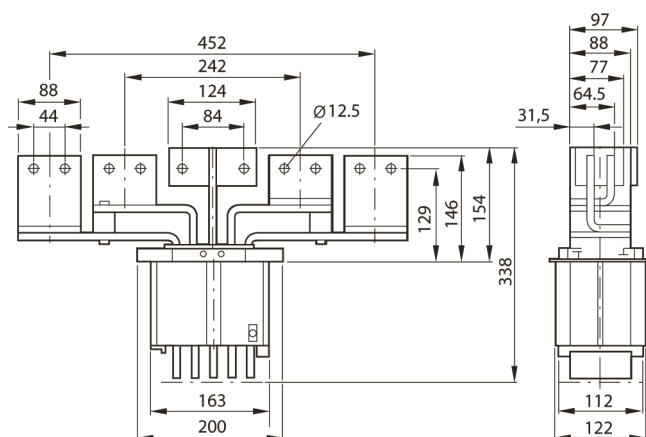
3.5.3 Głowica przyłączeniowa do rozdzielnicy



Rysunek 3-31 BD2.-250-VE.

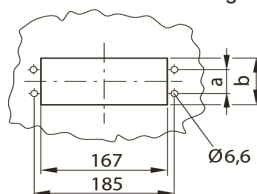


Rysunek 3-32 BD2.-400-VE, BD2.-1000-VE.



Rysunek 3-33 BD2.-1250-VE.

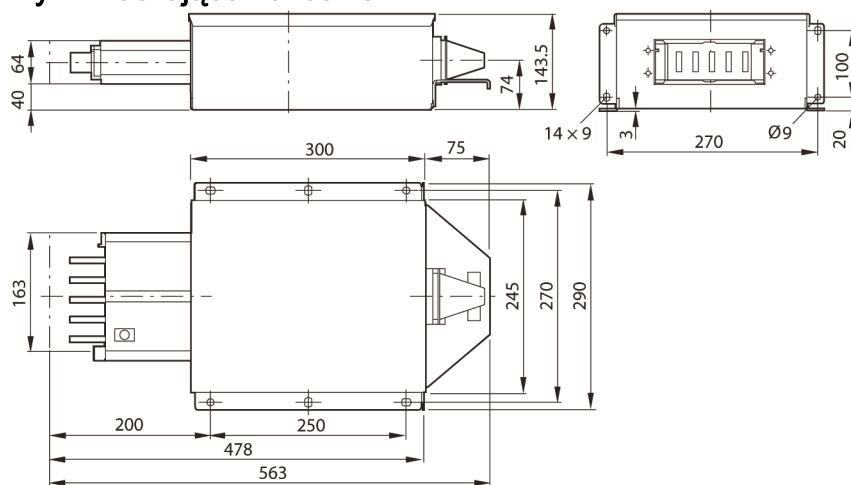
Otwór w obudowie na głowicę



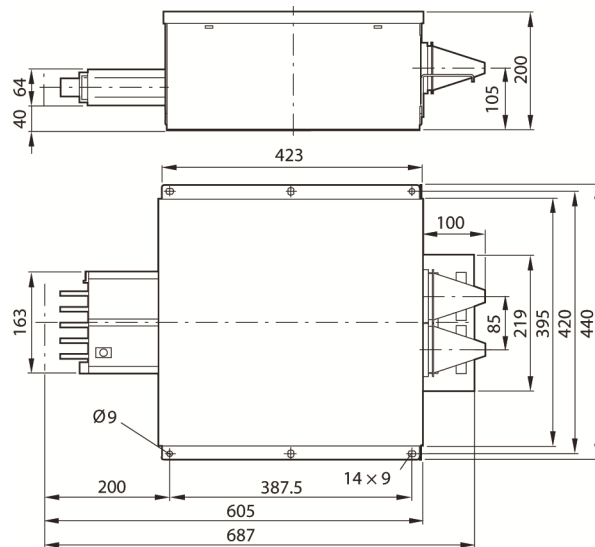
Typ	a	b	c	c1	c2
BD2.-250-VE BD2.-400-VE	34	68	121	64	84
BD2.-1000-VE BD2.-1250-VE	92	126	155.5	122	142

3.5.4

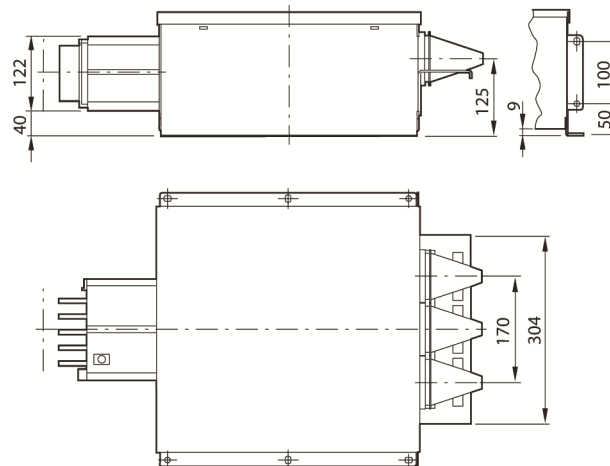
Skrzynki zasilające końcowe



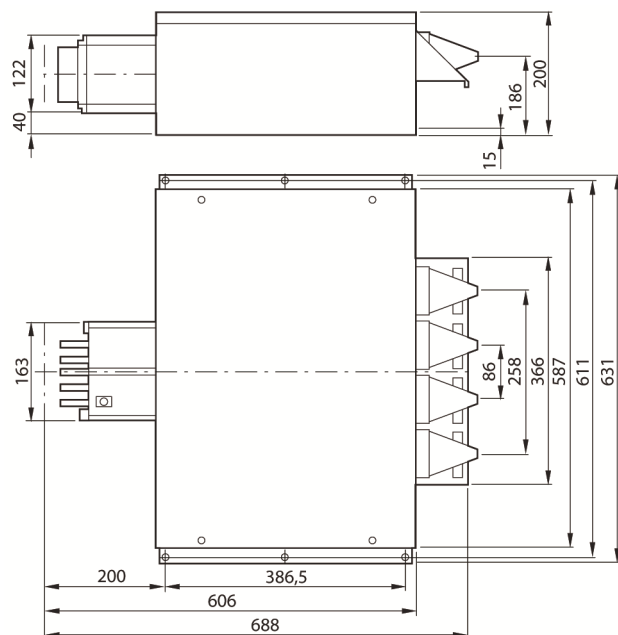
Rysunek 3-34 BD2.-250-EE.



Rysunek 3-35 BD2.-400-EE.

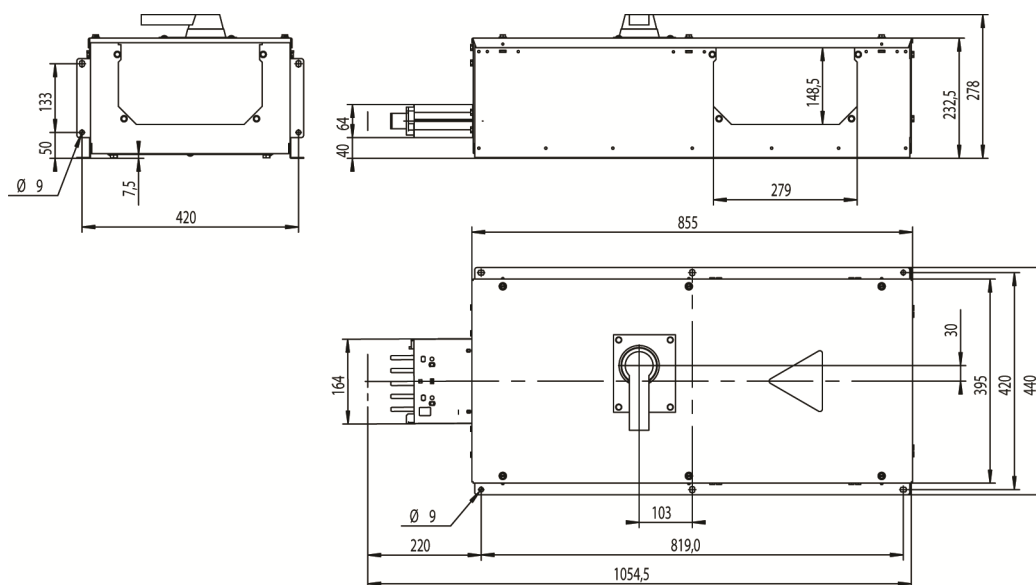


Rysunek 3-36 BD2.-1000-EE.

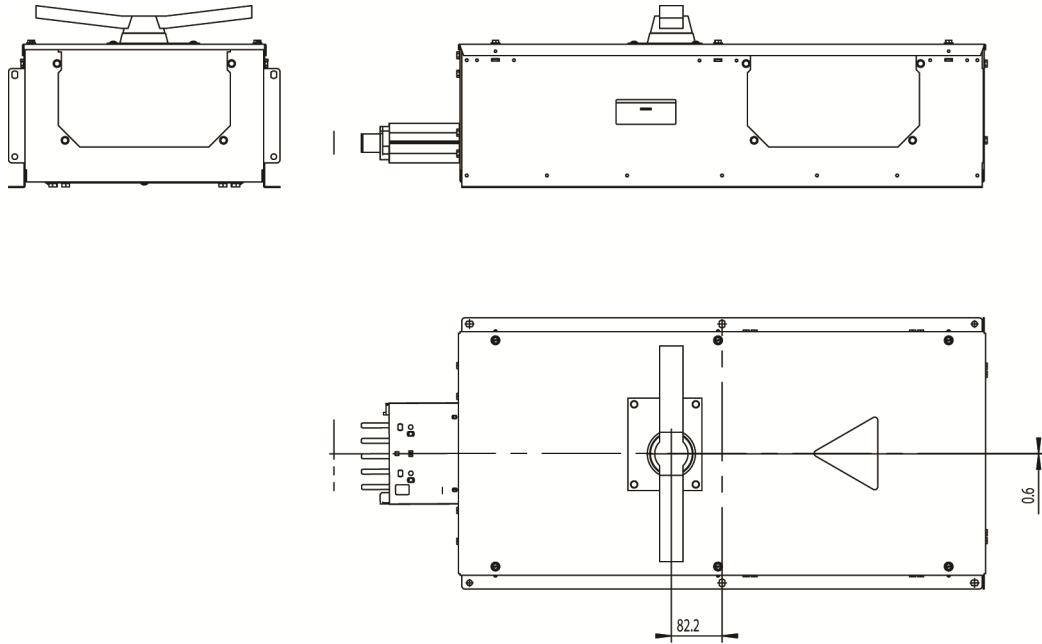


Rysunek 3-37 BD2.-1250-EE.

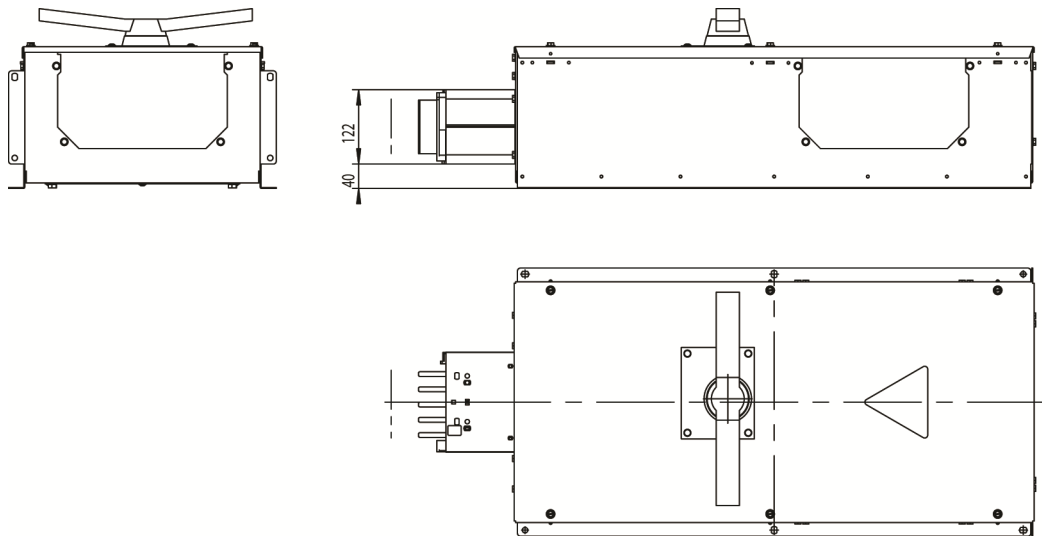
Skrzynka zasilająca końcowa z rozłącznikiem



Rysunek 3-38 BD2C-250-EESC, BD2C-315-EESC.

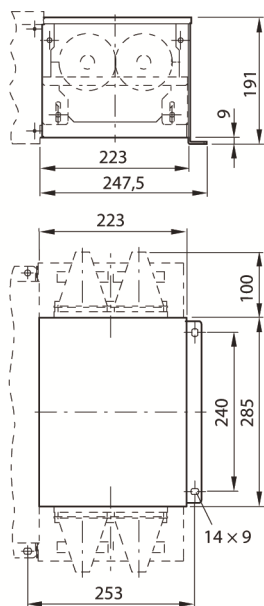


Rysunek 3-39BD2C-400-EESC.

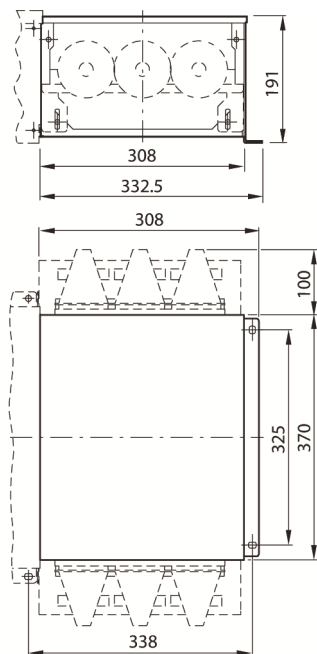


Rysunek 3-40BD2C-630-EESC, BD2C-800-EESC.

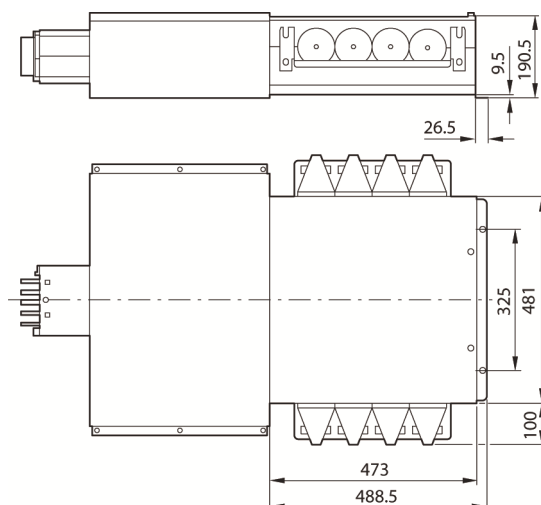
3.5.5 Skrzynki kablowe



Rysunek 3-41 BD2-400-KR (BD2.-400-EE).

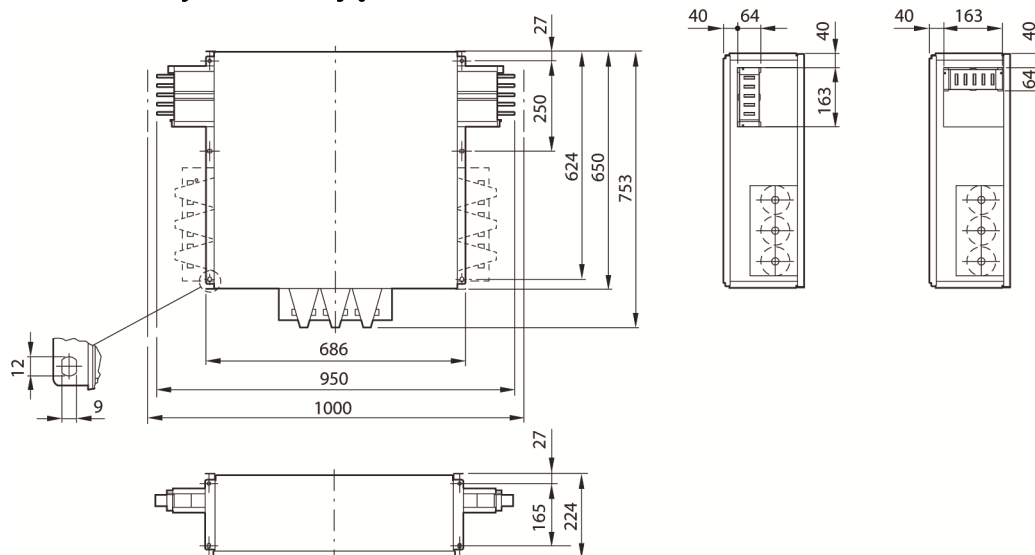


Rysunek 3-42 BD2-1000-KR (BD2.-1000-EE).

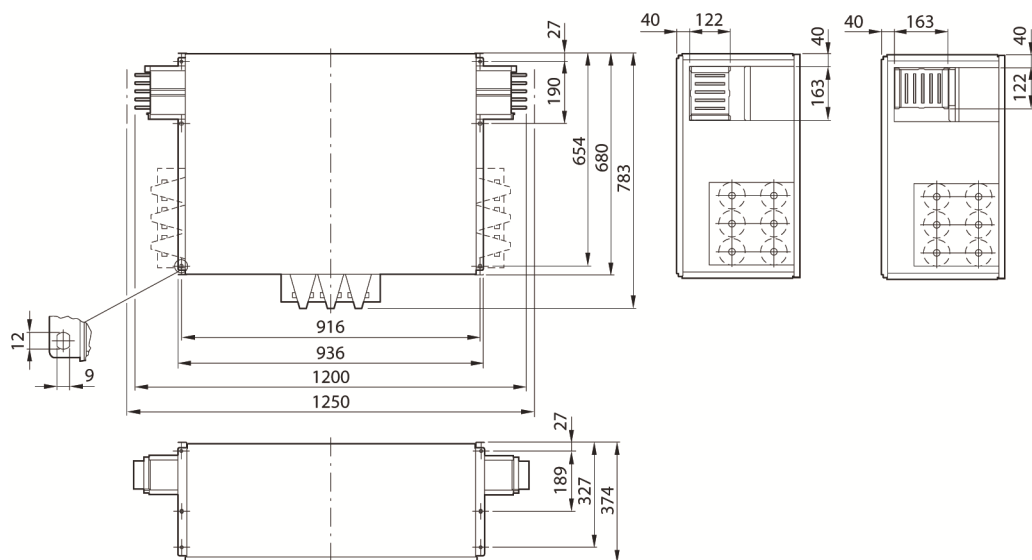


Rysunek 3-43 BD2-1250-KR (BD2.-1250-EE).

3.5.6 Środkowa skrzynka zasilająca



Rysunek 3-44 BD2.-400-ME.

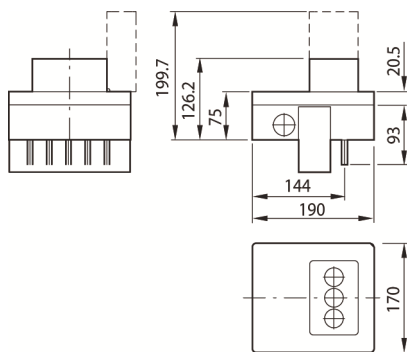


Rysunek 3-45BD2.-1000-ME.

3.5.7 Skrzynki odpływowe

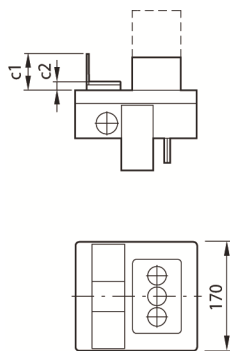
3.5.7.1 Skrzynki odpływowe do 25 A

Wielkość 1 do 25 A

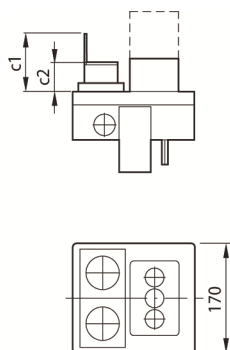


Rysunek 3-46

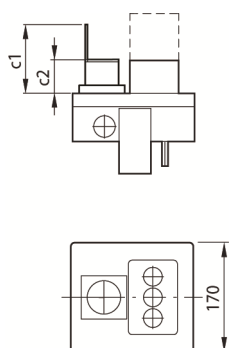
BD2-AK1/...



Rysunek 3-47 BD2-AK1/3SD163..., BD2-AK1/3DK..., BD2-AK1/2T23..., BD2-AK1/3T23..., BD2-AK1/T25... .



Rysunek 3-48 BD2-AK1/2CEE163.

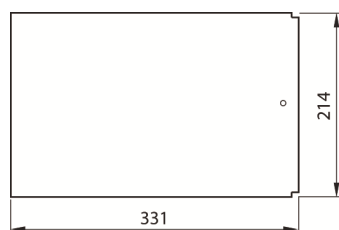
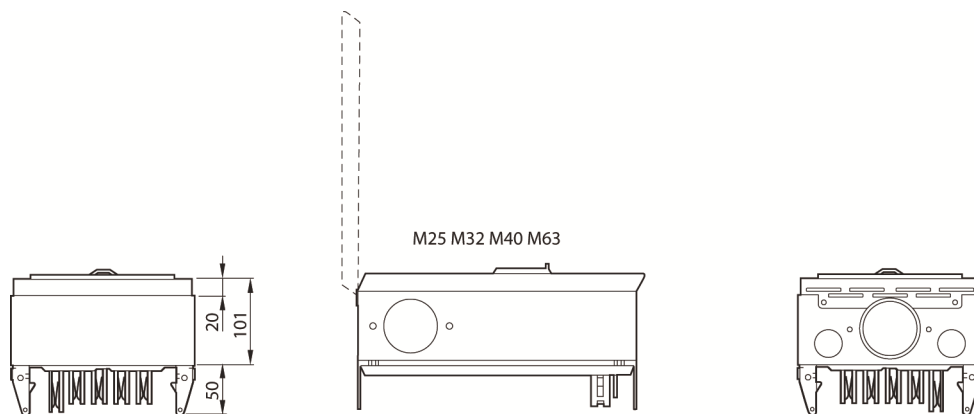


Rysunek 3-49 BD2-AK1/CEE165... .

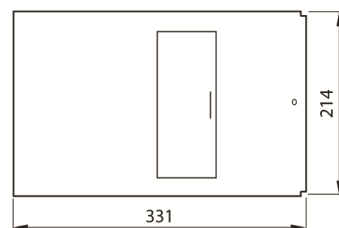
Typ	c1	c2
BD2-AK1/3SD163..., BD2-AK1/3DK..., BD2-AK1/2T23..., BD2-AK1/3T23, BD2-AK1/T25...	71	13
BD2-AK1/2CEE163	88	44
BD2-AK1/CEE165	106	52

3.5.7.2 Skrzynki odpływowe do 63 A

Wielkość 02 do 63 A

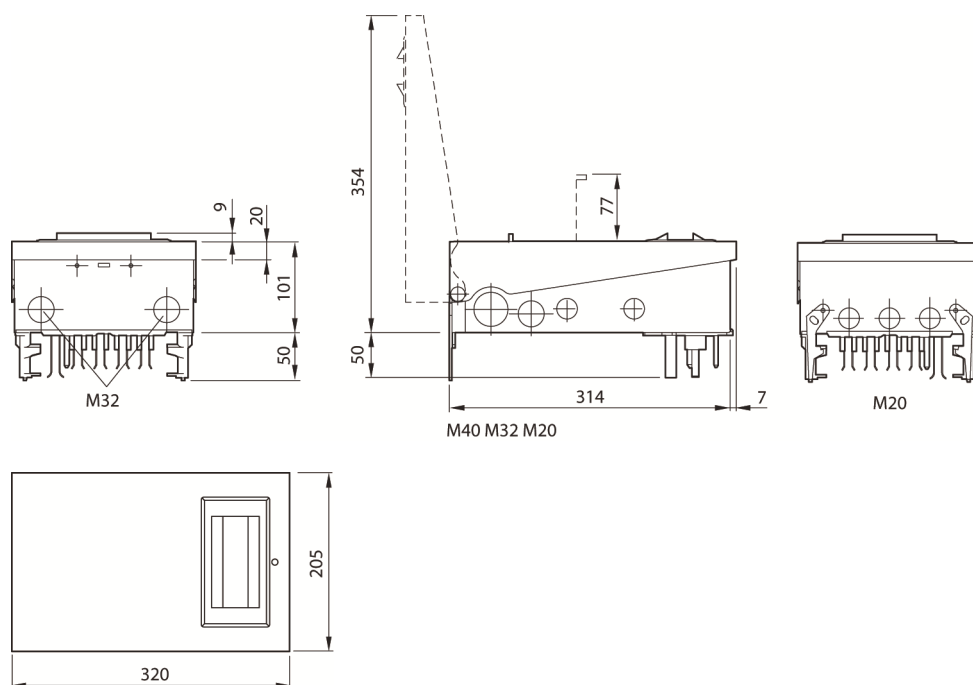


Rysunek 3-50 BD2-AK02X/F..., BD2-AK02X/GB..., BD2-AK02X/S... .

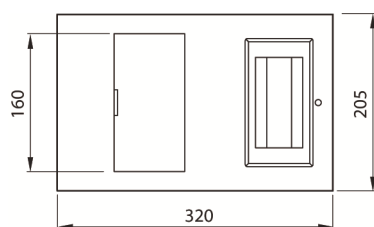


Rysunek 3-51 BD2-AK02M2/A..., BD2-AK02M2/F.

Wielkość 2 do 63 A

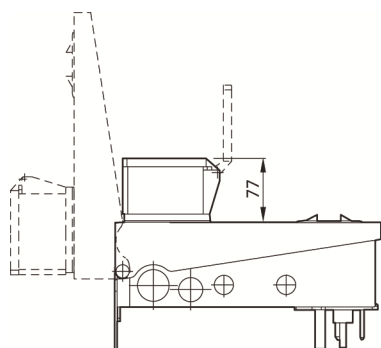


Rysunek 3-52 BD2-AK2X/F..., BD2-AK2X/GB..., BD2-AK2X/S... .

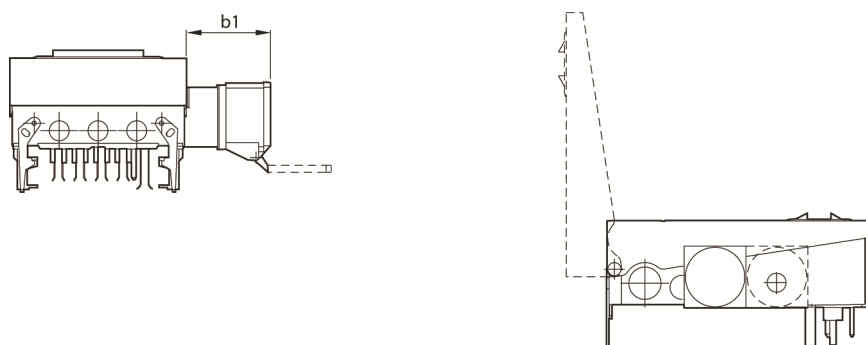


Rysunek 3-53 BD2-AK2M2/A..., BD2-AK2M2/F.

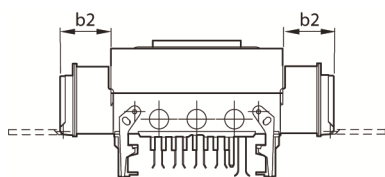
Skrzynki z gniazdami CEE, BS i CH oraz gniazda Schuko



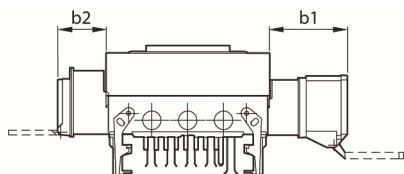
Rysunek 3-54 BD2-AK2X/CEE635S33.



BD2-AK2X/CEE325S33
BD2-AK2M2/CEE325A323
BD2-AK2X/2CEE165S14
BD2-AK2M2/2CEE165A163
BD2-AK2X/2CEE165S27 (/FORMP)
BD2-AK2M2/T25...
BD2-AK2M2/T23(T25)...CEE165...
BD2-AK2M2/T23(T25)...CEE325...



Rysunek 3-55 BD2-AK2X/3BS133...

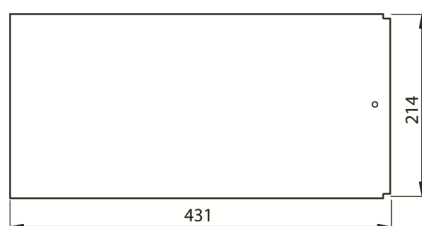
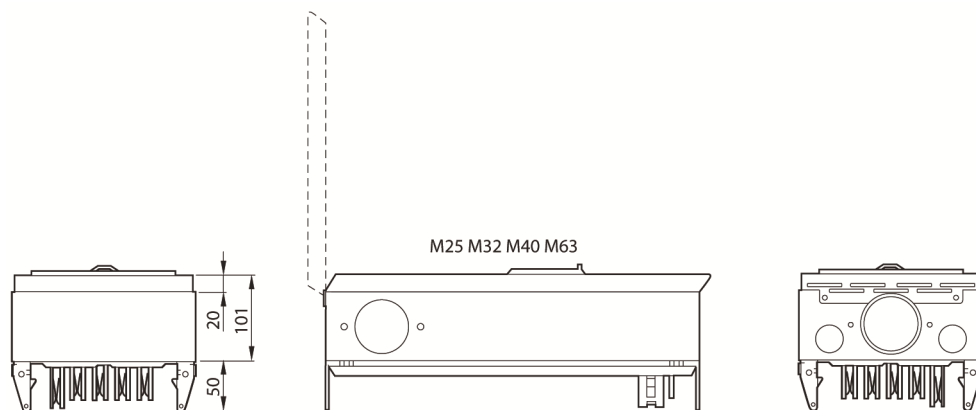


Rysunek 3-56 BD2-AK2M2/2SD163CEE165A163.

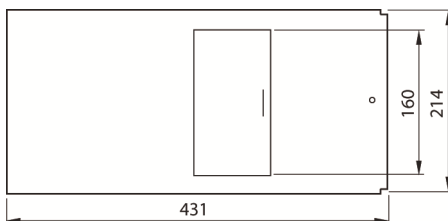
Typ	b1	b2
BD2-AK2X/CEE325S33	98	-
BD2-AK2M2/CEE325A323		
BD2-AK2X/2CEE165S14		
BD2-AK2M2/T23(T25)...CEE325		
BD2-AK2X/2CEE165S27 (/FORMP)	86	-
BD2-AK2M2/2CEE165A163		
BD2-AK2M2/T23(T25)...CEE165		
BD2-AK2M2/T25...	54	-
BD2-AK2X/3BS133...	-	54
BD2-AK2M2/2SD163CEE165A163	86	54

3.5.7.3 Skrzynki odpływowe do 125 A

Wielkość 03 do 125 A

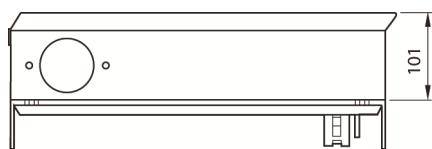


Rysunek 3-57 BD2-AK03X/F..., BD2-AK03X/GB..., BD2-AK03X/TPNR..., BD2-AK03X/SPNR...

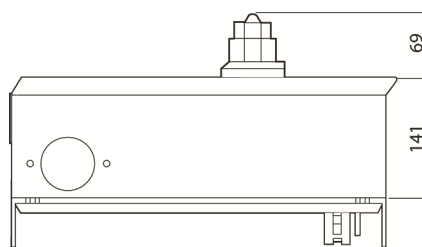


Rysunek 3-58 BD2-AK03M2/A...

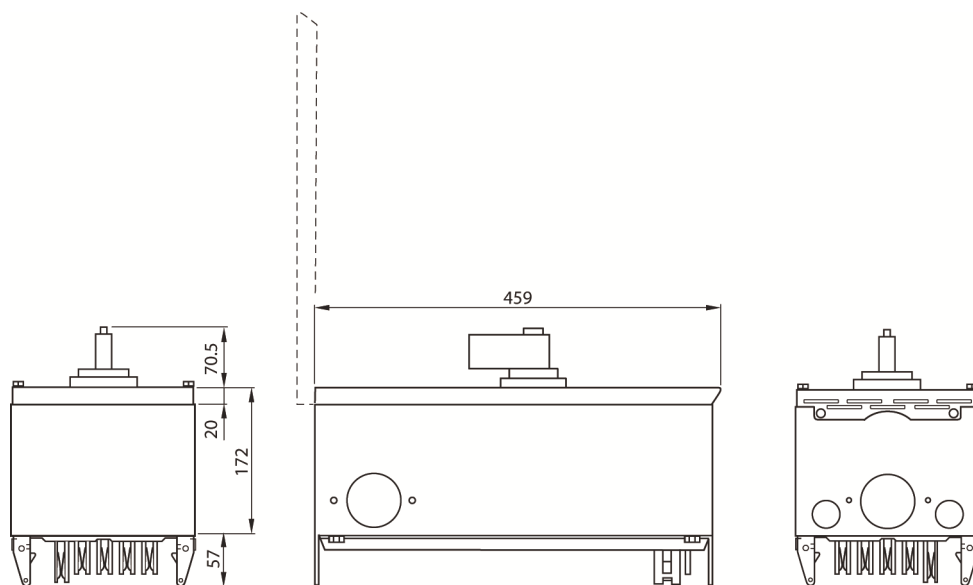
Skrzynki z rozłącznikiem bezpiecznikowym i wyłącznikiem



BD2-AK03X/GSTA00



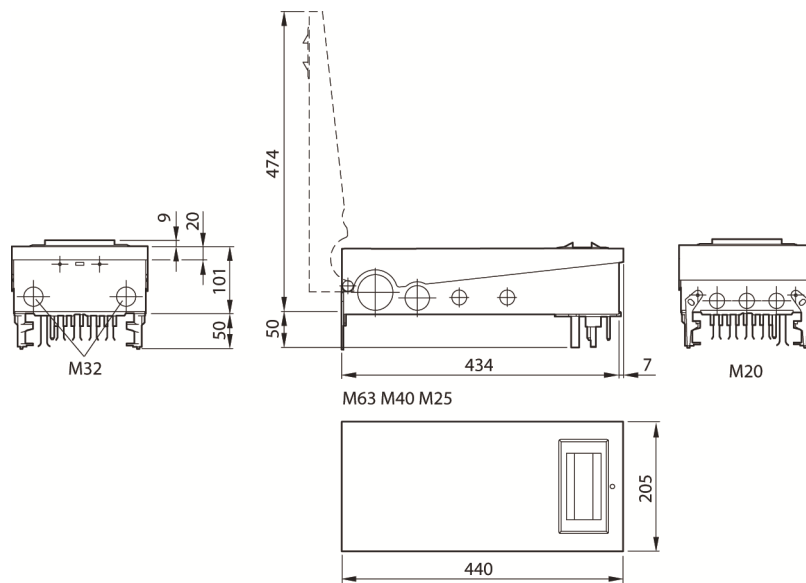
BD2-AK03X/FS...



Rysunek 3-59

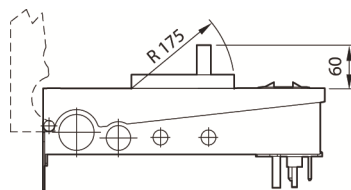
BD2-AK03X/LSD.

Wielkość 3 do 125 A



Rysunek 3-60 BD2-AK3X/GS00, BD2-AK3X/GB.

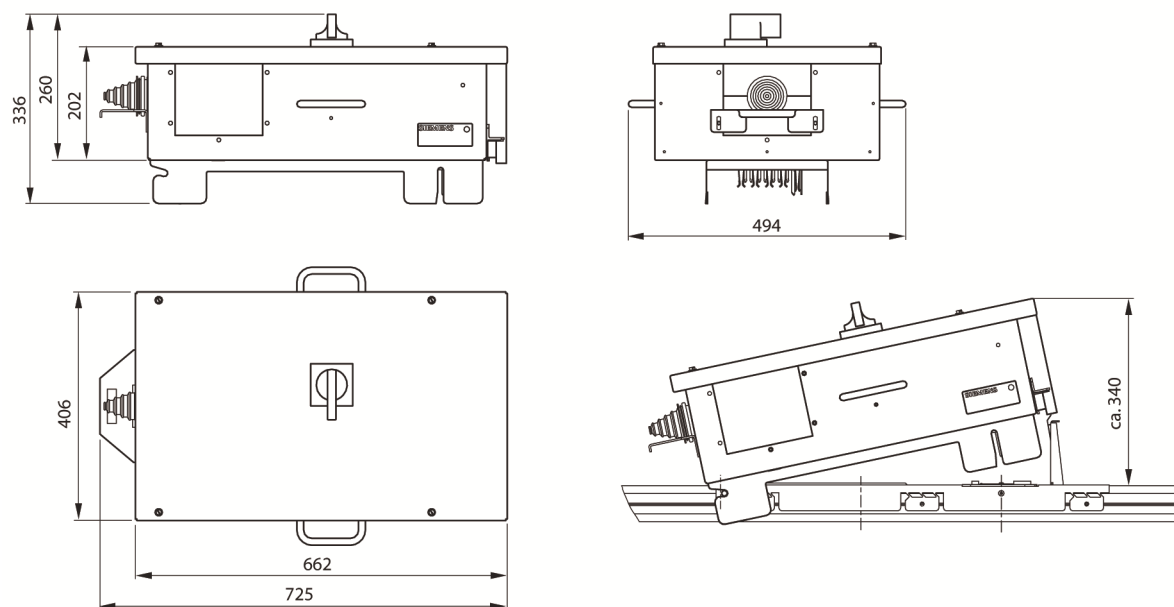
Skrzynki z rozłącznikiem bezpiecznikowym



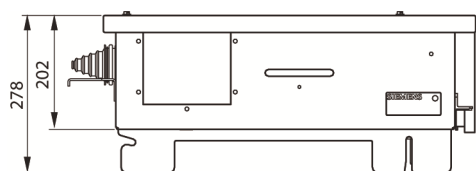
Rysunek 3-61 BD2-AK3X/GSTZ00.

3.5.7.4 Skrzynki odpływowe do 250 A

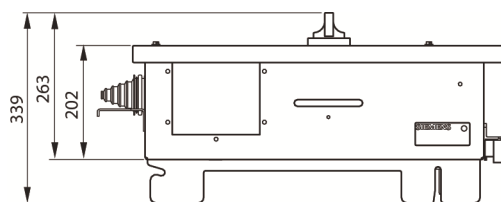
Wielkość 04 do 250 A



Rysunek 3-62 BD2-AK04/LSD...



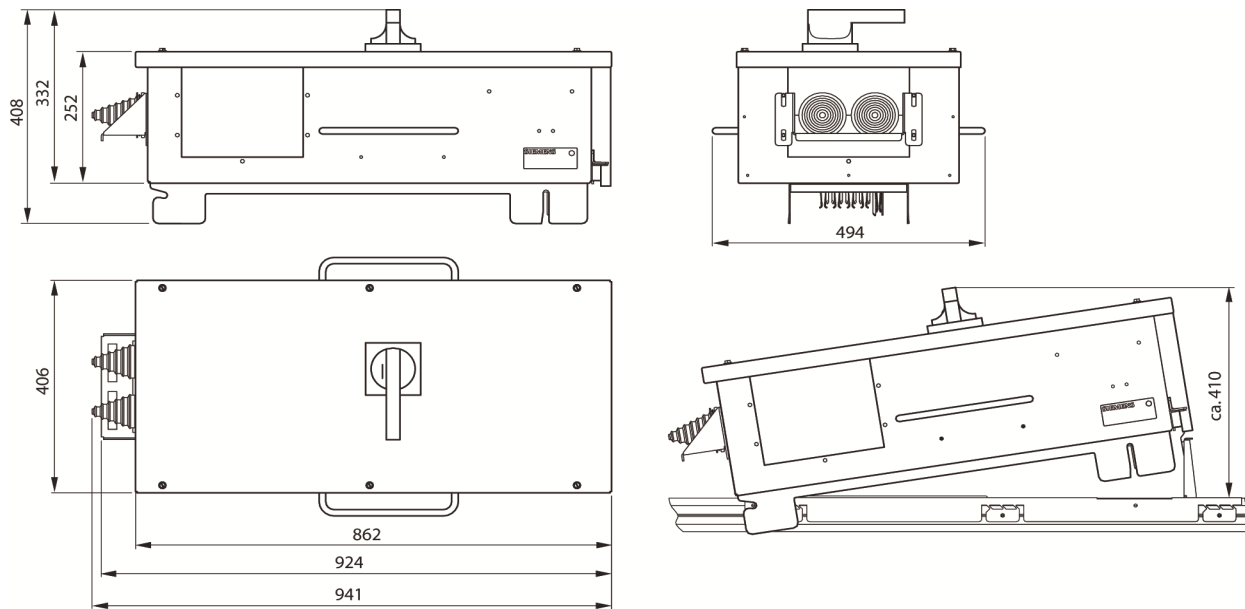
Rysunek 3-63 BD2-AK04/SNH1, BD2-AK04/GB250J-... .



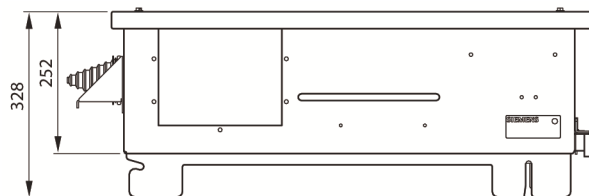
Rysunek 3-64 BD2-AK04/FS... .

3.5.7.5 Skrzynki odpływowe do 530 A

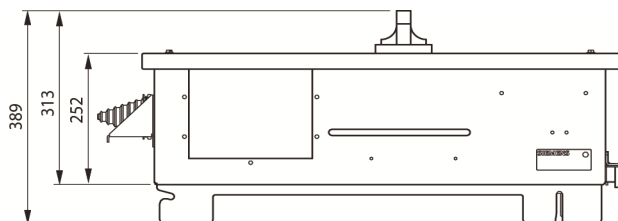
Wielkość 05, 06 do 530 A



Rysunek 3-65 BD2-AK05/LSD..., BD2-AK06/LSD...

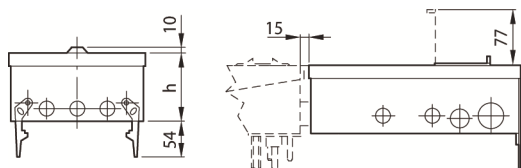


Rysunek 3-66 BD2-AK05/SNH2, BD2-AK06/SNH3.

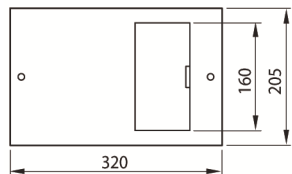


Rysunek 3-67 BD2-AK05/FS...

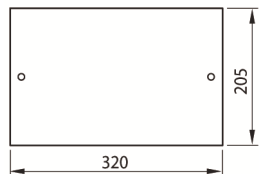
3.5.8 Skrzynki aparatuowe



Typ	h
BD2-GKM2/F	101
BD2-GKX/F	151



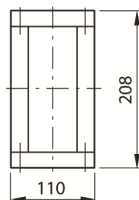
Rysunek 3-68BD2-GKM2/F.



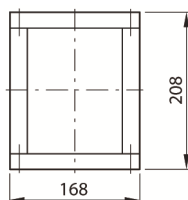
Rysunek 3-69BD2-GKX/F.

3.5.9 Wyposażenie dodatkowe

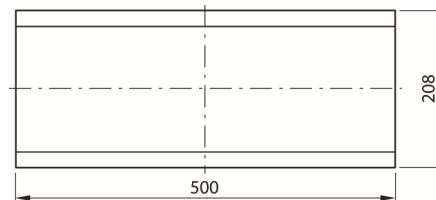
Ośłona przepustu



BD2-400-D



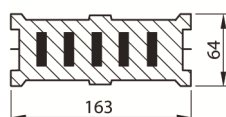
BD2-1250-D



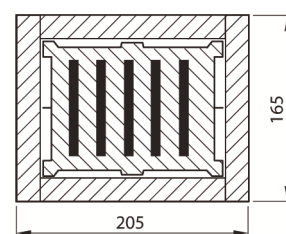
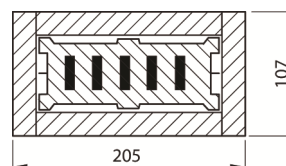
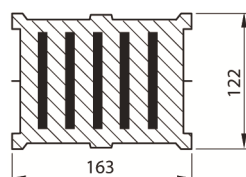
BD2-...-D

Bariera ogniowa

+BD2-S90 (S120)-...

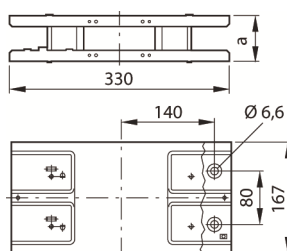


BD2.-160 (-250, -400)-...



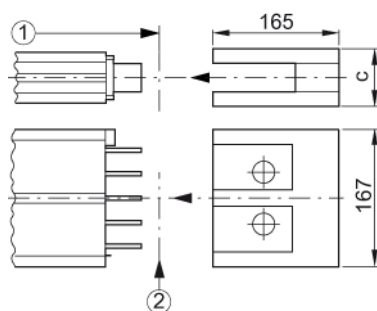
BD2.-630 (-800, -1000, -1250)-...

Blok zaciskowy



Rysunek 3-70 BD2-400-SK, BD2-1250-EK.

Typ	a mm
BD2-400-SK	68
BD2-1250-EK	126



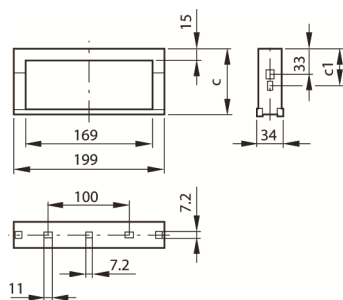
- 1 – Długość modułu szynowego.
2 – Koniec osłony końcowej = środek bloku łączeniowego.

Rysunek 3-71 BD2-400-FE, BD2-1250-FE.

Typ	c mm
BD2-400-FE	68
BD2-1250-FE	126

Montaż

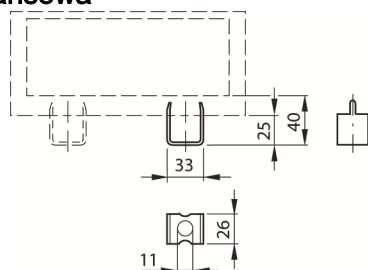
Obejma mocująca, montaż na płasko i na sztorc



Rysunek 3-72 BD2-400-BB, BD2-1250-BB.

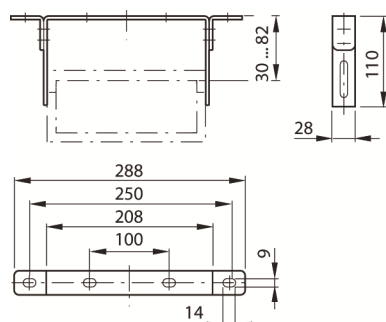
Typ	c mm	c1 mm
BD2-400-BB	86.5	48
BD2-1250-BB	144.5	77

Przekładka dystansowa



Rysunek 3-73 BD2-DSB.

Jarżmo dystansowe



Rysunek 3-74 BD2-BD.

Typ	c mm
BD2-400-BD	30 ... 82
BD2-1250-BD	50 ... 82

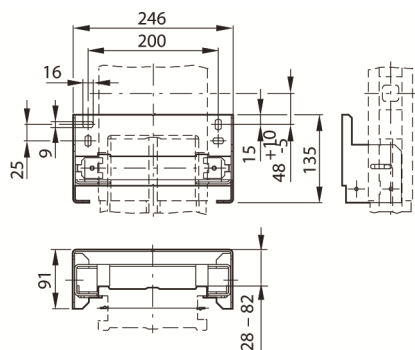
Uwaga

Montaż na ścianie betonowej.

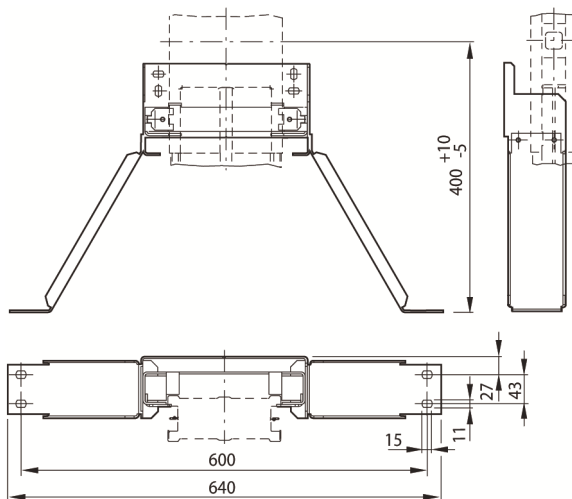
W przypadku montażu bezpośrednio na ścianie betonowej, należy zastosować jedynie elementy stalowe i kołki ustalające spełniające odpowiednie przepisy budowlane, np.:

- Numer zamówieniowy. 15J1-A08/40 (RICO).
- Element nr SLM8N 50521 (Fischerwerke).

Uchwyty mocujące do pionowego montażu do ściany

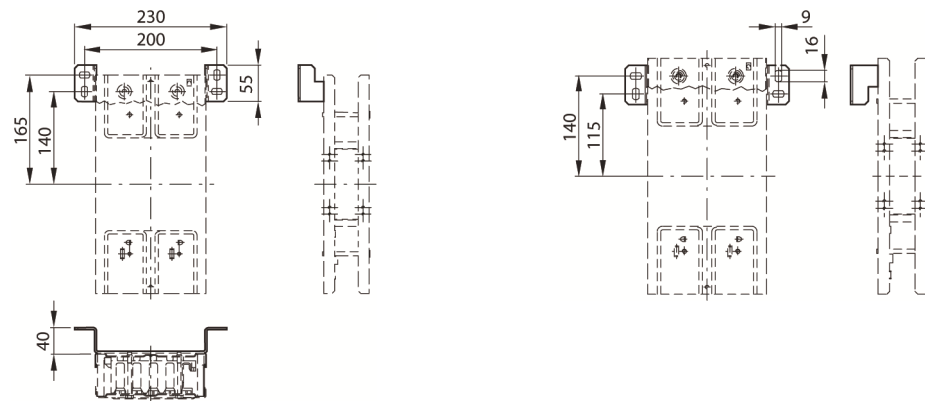


BD2-BWV

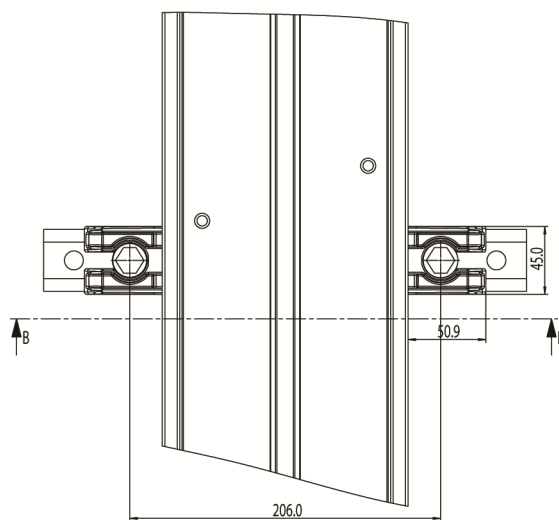
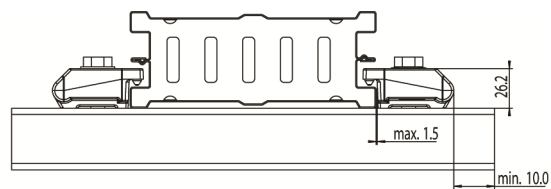


BD2-BDV

Obejmy mocujące do pionowego montażu do ściany

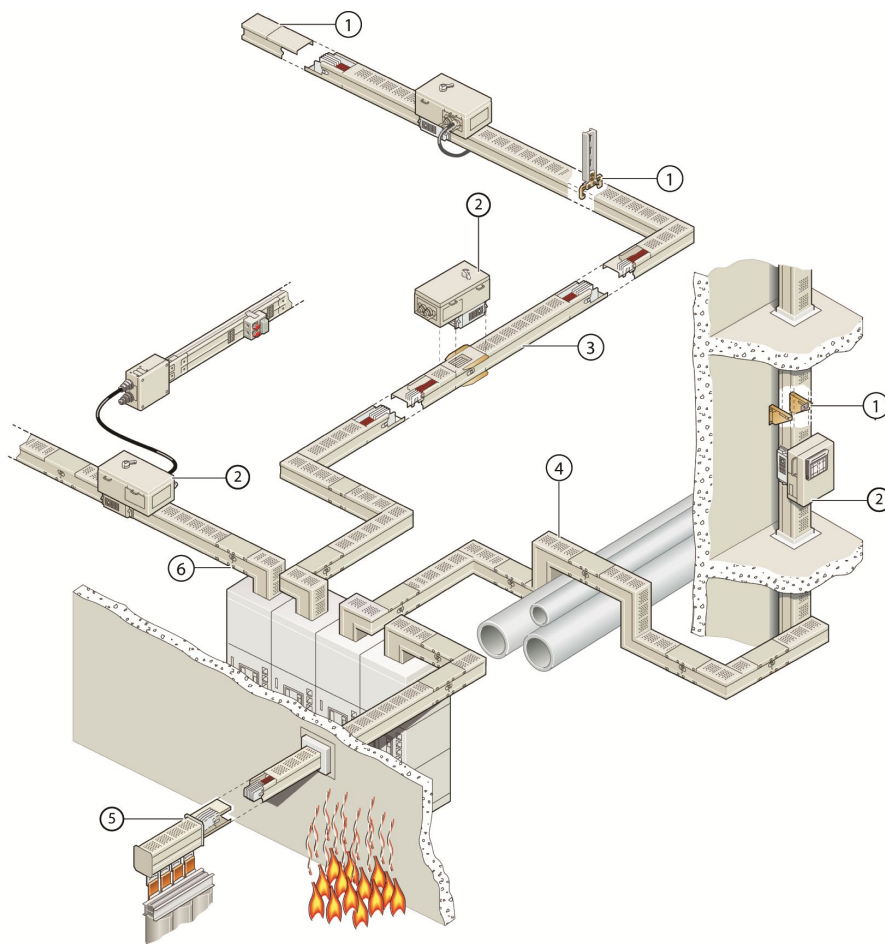


BD2-BVF



Rysunek 3-75 BD2-BVC.

4.1 Opis systemu



Rysunek 4-1 Widok systemu szynoprzewodów LDA/LDC.

①	Wypożyczenie dodatkowe.	④	Moduły kątowne.
②	Skrzynki odpływowe.	⑤	Zasilanie.
③	Moduły szynowe proste.	⑥	Moduły przyłączeniowe do rozdzielnic.

Systemy szynoprzewodów LD są wykorzystywane zarówno do przesyłania, jak i rozdziału energii. System zapewnia wysoką wartość znamionową prądu zwarcowego, zaś jego konstrukcja została zoptymalizowana pod kątem dołączania transformatorów do głównych rozdzielnic niskiego napięcia i dalej do podrozdzielnic. W zastosowaniach wymagających większych wartości mocy, systemy konwencjonalne często wymagają użycia równoległych kabli. System LD zapewnia optymalny rozdział mocy zarówno dla poziomych, jak i pionowych odcinków szynoprzewodów.

4.2 Elementy systemu

4.2.1 Wstępne opisy techniczne do specyfikacji

Systemy szynoprzewodów są oferowane, jako niskonapięciowe rozdzielnice i sterownice posiadające badania typu TTA zgodnie z IEC/EN 61439-1 i -2, DIN VDE 0660 Part 500 i Part 502 (standard niemiecki), jako gotowy do podłączenia system rozdziału obudowany elementami stalowymi.

Systemy rozdziału muszą być przystosowane do przesyłania energii, np. pomiędzy transformatorem i głównymi rozdzielnicami niskiego napięcia, jak również do dystrybucji mocy, przy doprowadzeniu zasilania do całego obszaru.

Oferowany produkt musi być kompletnym systemem składającym się z modułów systemów, takich jak elementy do dołączenia transformatorów i rozdzielnic, jak również obejmą, proste moduły szynowe oraz moduły kątowne. Wszystkie elementy muszą być dostępne zarówno w wersjach prostych, jak i kątowych.

Moduły szynowe z otworami gniazd odpływowych powinny być wyposażone w skrzynki odpływowe z kodowanym sposobem montażu. Skrzynki odpływowe muszą zostać zabezpieczone za pomocą uchwytów kodujących uniemożliwiających nieprawidłowy montaż. Izolacja skrzynek odpływowych w trakcie demontażu powinna zostać zapewniona poprzez odpowiednią kolejność operacji. Jeżeli jest to wymagane, powinna istnieć możliwość wyposażenia systemu szynoprzewodów w bez-azbestowe bariery ogniowe spełniające wymagania klasy odporności ogniowej S 120, certyfikowane przez lokalne lub rządowe władze odpowiedzialne za normy dotyczące budynków. Obudowa stalowa modułów szynowych jest wykonana z kształtowanych profili stalowych, co umożliwia uzyskanie dużych odległości pomiędzy punktami zawieszenia. Obudowa jest cynkowana, pomalowana na kolor jasno-szary (RAL 7035).

Wymiary zewnętrzne nie mogą być większe niż 180 x 180 (240) mm. Poszczególne moduły systemu są łączone poprzez zaczepienie haczyka na śruby i dokręcenie nowoczesnego, niewymagającego konserwacji jedno-śrubowego zacisku. Przewodniki pomiędzy dwoma modułami systemu nie powinny być łączone za pomocą śrub. Przewodniki są wykonane z aluminium, lub, jeśli wartości znamionowe prądu tego wymagają, z miedzi.

Przewodnik wykonany z aluminium musi zostać pokryty niklem i cyną na całej długości, przewodnik wykonany z miedzi musi zostać pokryty cyną i dodatkową warstwą izolacyjną wykonaną z żywicy epoksydowej.

Obciążenie ogniowe nie może przekraczać wartości podanej w danych technicznych. Elementy do kompensacji wydłużenia i punkty stałe powinny zostać dobrane na podstawie wymagań i sposobu montażu szynoprzewodu (montaż poziomy). W przypadku modułów szynowych montowanych pionowo, elementy do kompensacji długości i punkty stałe muszą zostać wbudowane w każdym module systemu. Nie jest dozwolone stosowanie modułów kątowych z połączeniami elastycznymi, lub połączeń kablowych.

Do oferty należy dołączyć następujące certyfikaty lub deklaracje zgodności:

- Certyfikacja DIN ISO 9001 QA.
- Potwierdzenie testów instalacji tryskaczowej.
- Potwierdzenie braku halogenu.
- Potwierdzenie o zapobieganiu rozprzestrzeniania się zwarcia łukowego.
- Potwierdzenie, że system jest bezobsługowy.

Po podaniu informacji ogólnych, należy przedstawić precyzyjny opis systemu w oparciu o wymagania techniczne:

Dane techniczne dla systemów szynoprzewodów LDA/LDC

Prąd znamionowy	_____ ¹⁾
Stopień ochrony	IP34/IP54
Sposób montażu	Montaż poziomy/pionowy ²⁾
Znamionowe napięcie izolacji	1000 VAC/1200 VDC
Znamionowe napięcie robocze	1000 VAC
Częstotliwość znamionowa	16 2/3 – 60 Hz
Prąd znamionowy szczytowy I_{pk}	_____ ¹⁾

Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw} (1 s) _____ ¹⁾	
Materiał przewodnika	Al/Cu ²⁾
Ilość przewodników	L1 – L3 i PEN (4 szyny/4-bieguny) L1 – L3 i ½ PEN (7 szyn/4-bieguny) L1 – L3 i PEN (8 szyn/4-bieguny) L1 – L3, N, PE (5 szyn/5-biegunów) L1 – L3, ½ N, ½ PE (8 szyn/5-biegunów) L1 – L3, N, ½ PE (9 szyn/5-biegunów)
Obciążenie ogniowe bez gniazd odpływowych _____ ¹⁾	
Wymiary obudowy	LDA1 do LDC3 180 x 180 mm ²⁾
	LDA4 do LDC8 240 x 180 mm ²⁾

¹⁾ Wprowadzić dane dla wybranych systemów. Wartości podano w danych technicznych.

²⁾ Usunąć niepotrzebne pozycje.

Ważne informacje projektowe

Normalną pozycją montażu systemu szynoprzewodów jest pozycja pozioma, na sztorc dla szynoprzewodów. W bardzo rzadkich wypadkach, z powodu specyficznego rozmieszczenia szynoprzewodów lub w przypadku konieczności zapewnienia dołączenia skrzynek odpływowych z boku, może zaistnieć konieczność płaskiego ułożenia szynoprzewodów. Wynikający z tego wzrost wydzielania ciepła w systemie wymusza konieczność zredukowania znamionowej wartości prądu. Ta sama zasada dotyczy elementów o długościach > 1,3 m instalowanych pionowo (odnieść się do tabeli „Kody typów” z następnej sekcji).

System szynoprzewodów LD jest systemem wentylowanym. Jeżeli stopień ochrony jest zwiększany z IP34 do IP54 (system zamknięty), znamionowa wartość prądu musi zostać obniżona zgodnie z danymi z tabel zamieszczonych w następnej sekcji.

4.2.2 Kod typu

Definiowanie wymaganego systemu za pomocą kodu typu

Podstawowe elementy systemu LD są definiowane za pomocą kodu typu. Typ jest określany i wybierany na podstawie znamionowej wartości prądu, materiału przewodnika, typu systemu i stopnia ochrony.

Wynikowy kod typu umożliwia precyzyjne zdefiniowanie wymaganego systemu.

Typ zamówieniowy											
Typ podstawowy								Bariera ogniowa			
LD								- ... +LD - L		-	

Materiał przewodnika											
Al										A	
Cu										C	

Znamionowy prąd Ie [A]											
IP34						IP54					
Poziomo na sztorc						Poziomo na sztorc		Poziomo na płasko			
uwzględnienie wzrostu wysokości											
< 1.3m		> 1.3m		pionowo		i pionowo					
Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu		
1100		950		950		900		700		1	
1250	2000	1100	1650	1100	1650	1000	1600	750	1200	2	
1600	2600	1250	2100	1250	2100	1200	2000	1000	1550	3	
2000		1700		1700		1500		1200		4	
2500		2100		2100		1800		1700		5	
3000	3400	2300	2700	2300	2700	2000	2600	1800	2000	6	
3700	4400	2800	3500	2800	3500	2400	3200	2200	2600	7	
4000	5000	3400	4250	3400	4250	2700	3600	2350	3000	8	

Wykonanie		
4-przewody		4
5-przewodów		6

N / PEN		
$1/2L$		1
L		2

Stopień ochrony		
IP 34		3
IP 54		5

Bariera ogniowa		
LDA1 - LDA3 LDC2 - LDC3		120A
LDA4 - LDA8 LDC6 - LDC8		120B

Bariera ogniowa		
Umiejscowienie (X*, Y*, Z*)		

Przykład wyboru

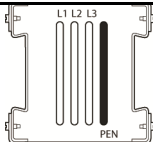
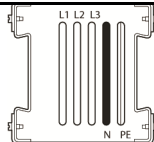
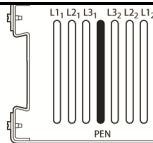
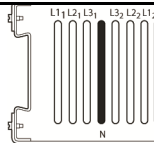
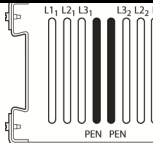
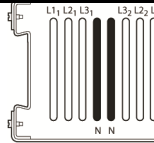
Wartość znamionową prądu dla projektu obliczono, jako 2500 A. Należy zastosować przewody wykonane z aluminium. Konieczne jest zastosowanie systemu 4 przewodowego. Przekrój przewodu ochronnego musi być równy przekrojowi przewodu fazowego. Wymagany stopień ochrony jest równy IP34. Instalacja pozioma, na sztorc, bez wysokich wzniesień. Zastosowanie powyższej tabeli sugeruje wybór następującego typu:

LDA 5423

4.2.3 Wymiary, konfiguracja przewodników i budowa szynoprzewodu

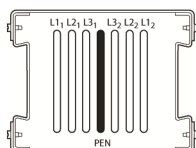
System szynoprzewodów

LD jest dostępny w dwóch wielkościach. Możliwe jest dokonanie wyboru konfiguracji do typu sieci (4-biegunowy / 5-biegunowy) oraz przekroju N/PEN odpowiedniego do danego zastosowania.

Konfiguracja przewodników	4 bieguny	5 biegunów
180 mm x 180 mm LDA1.2. do LDA3.2. LDC2.2. do LDC3.2.	PEN = L 	PE = N = L 
240 mm x 180 mm LDA4.1. do LDA8.1. LDC6.1. do LDC8.1.	PEN = 1/2 L 	PE = N = 1/2 L 
240 mm x 180 mm LDA4.2 do LDA8.2. LDC6.2. do LDC8.2.	PEN = L 	PE = 1/2 L, N = L 

Budowa szynoprzewodu

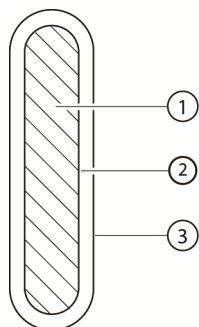
Na poniższym rysunku przedstawiono przykład systemu 7 szynowego (przekrój). Pozycje poszczególnych faz i przewodu ochronnego PEN zostały oznaczone. Widoczny jest również profil obudowy.



Rysunek 4-2 Przekrój systemu 7 szynowego.

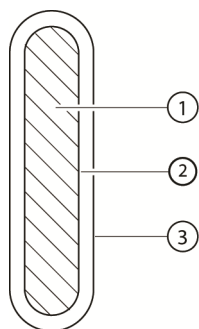
Systemy szynoprzewodów LD są dostępne z przewodnikami wykonanymi zarówno z aluminium (LDA.....), jak i z miedzi (LDC.....). Ponieważ powierzchnie przewodników zostały odpowiednio wykończone, moduły szynowe z przewodnikami wykonanymi z różnych

materiałów mogą być łączone. Oprócz cynowania, przewodniki aluminiowe są również pokryte warstwą niklu.



- ① Szyna aluminiowa.
- ② Warstwa niklu, cynowanie.
- ③ Powłoka z materiału izolacyjnego o wysokiej wytrzymałości cieplnej.

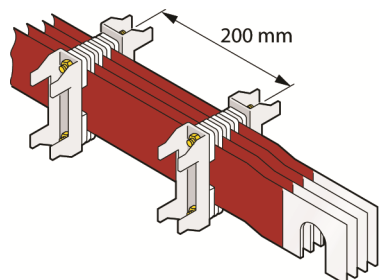
Systemy szynoprzewodów LDA z przewodnikami aluminiowymi.



- ① Szyna miedziana.
- ② Cynowanie.
- ③ Powłoka z materiału izolacyjnego o wysokiej wytrzymałości cieplnej.

Systemy szynoprzewodów LDC z przewodnikami miedzianymi.

W celu zapewnienia wysokich wartości wytrzymałości zwarciowej i utrzymania położenia modułów szynowych, wsporniki mocujące montowane są co każde 200 mm (jak przedstawiono na rysunku):

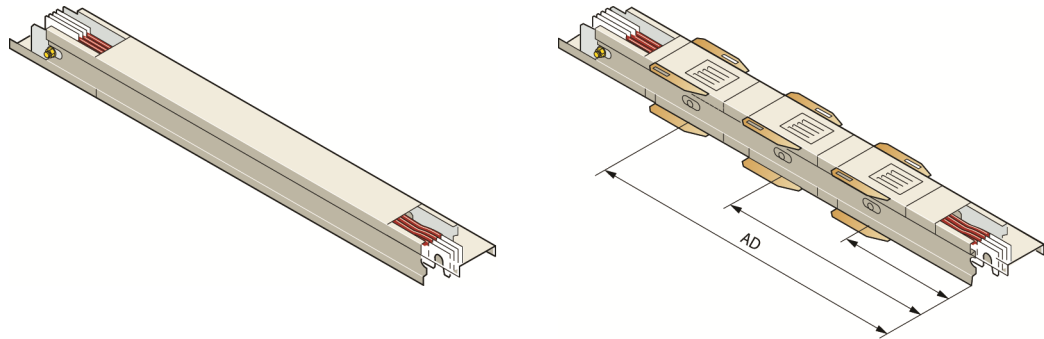


Rysunek 4-3 Zamontowane wsporniki mocujące.

4.2.4 Moduły szynowe proste

Moduły szynowe proste są wykorzystywane do przesyłania energii elektrycznej i do zasilania odbiorców.

Moduły szynowe proste do instalacji poziomej



Bez gniazd odpływowych.

Z gniazdami odpływowymi.

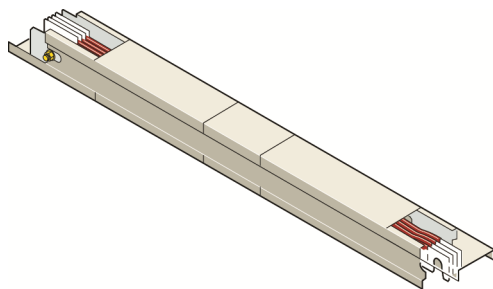
	Długość	Typ
Długości standardowe	1.6 m	LD.....-1.6
	2.4 m	LD.....-2.4
	3.2 m	LD.....-3.2
Długości wymiarowe	0.50...0.89 m	LD.....-1W*
	0.90...1.59 m	LD.....-2W*
	1.61...2.39 m	LD.....-3W*
	2.41...3.19 m	LD.....-4W*
Moduły szynowe proste do kompensacji wydłużenia Długość standardowa	1.2 m	LD.....-D
Długości standardowe z 1, 2 lub 3 gniazdami odpływowymi	3.2 m	LD.....-K-3, 2-3AD 3 gniazda odpływowe
	3.2 m	LD.....-K-3,2-2AD 2 gniazda odpływowe
	3.2 m	LD.....-K-3,2AD 1 gniazdo odpływowe
Długości wymiarowe z 2 gniazdami odpływowymi	2.20...2.40 m	LD.....-K-2W*-2AD
	2.41...3.20 m	LD.....-K-3W*-2AD
Długości wymiarowe z 1 gniazdem odpływowym	1.20...1.60 m	LD.....-K-1W*-AD
	1.61...2.40 m	LD.....-K-2W*-AD
	2.41...3.20 m	LD.....-K-3W*-AD

W = długość wymiarowa

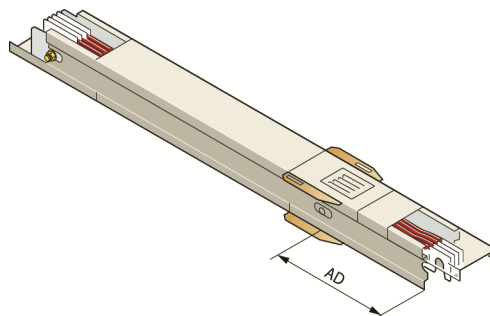
* = długość w m

AD = Punkt odpływowy

Moduły szynowe proste do instalacji pionowej



Bez gniazd odpływowych z wbudowaną kompensacją wydłużenia.



Z 1 gniazdem odpływowym i wbudowaną kompensacją wydłużenia.

	Długość	Typ
Długość standardowa	2.4 m	LD.....-V-2.4
	3.2 m	LD.....-V-3.2
Długości wymiarowe	2.29...2.80 m	LD.....-V-1W*
	2.810...3.00 m	LD.....-V-2W*
	3.01...3.19 m	LD.....-V-3W*
Długości standardowe z 1 gniazdem odpływowym	2.4 m	LD.....-K-V-2.4-AD
	3.2 m	LD.....-K-V-3.2-AD
Długości wymiarowe z 1 gniazdem odpływowym	2.29...2.80 m	LD.....-K-V-1W*-AD
	2.81...3.00 m	LD.....-K-V-2W*-AD
	3.01...3.19 m	LD.....-K-V-3W*-AD
Moduły szynowe proste do kompensacji wydłużenia	1.2 m	LD.....-D
Długość standardowa		
W	= długość wymiarowa	
*	= długość w m	
AD	Punkt odpływowy	

Uwaga**Kompensacja wydłużenia**

Z powodu wydzielania ciepła przy znamionowej wartości obciążenia, szynoprzewody w modułach ulegają wydłużeniu. Aby skompensować rozszerzanie się elementów systemu, konieczne jest uwzględnienie na etapie projektowania modułów do kompensacji wydłużenia zainstalowanych w zdefiniowanych odległościach.

W przypadku instalacji pionowych, każdy moduł szynowy jest wyposażony w mechanizm do kompensacji wydłużenia. Na etapie projektowania ciągów poziomych szynowych należy pamiętać o następujących zagadnieniach:

- Długość prostego odcinka modułu szynowego, bez kompensacji wydłużenia, znajdującego się pomiędzy dwoma elementami łączącymi nie może być większa niż 10 m.
 - Długość prostego odcinka modułu szynowego znajdującego się pomiędzy elementem kątowym a osłoną końcową nie może być większa niż 25 m. W przypadku większych długości modułów szynowych, w projekcie należy odpowiednio uwzględnić moduły do kompensacji wydłużenia.
-

Punkty odpływowe

Punkty odpływowe mogą zostać zainstalowane jedynie na prostych modułach szynowych (zarówno o długościach standardowych, jak i wymiarowych). Dostępne są następujące możliwości:

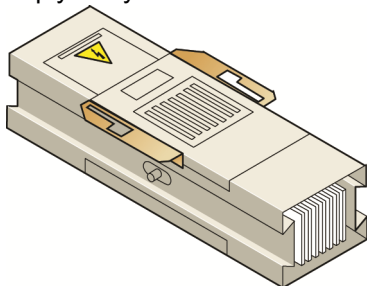
- Punkt odpływowy W CZĘŚCI GÓRNEJ: ...-AD.
- Punkt odpływowy W CZĘŚCI DOLNEJ: ...-ADU.
- Punkty odpływowe W CZĘŚCI GÓRNEJ I DOLNEJ: ...-ADO+U.

W przypadku modułów szynowych z punktami odpływowymi w CZĘŚCI GÓRNEJ I DOLNEJ możliwe jest jednocześnie użycie tylko jednej skrzynki odpływowej. Wymagana odległość pomiędzy punktami odpływowymi wynosi 1 m.

Wymagany typ powinien zostać określony na etapie opracowywania, w oparciu o pozycję montażu szynoprzewodów.

W przypadku opcjonalnych modułów szynowych z punktem odpływowym, wymagane jest zapewnienie minimalnej odległości 0.6 m pomiędzy końcem szynoprzewodu a punktem odpływowym.

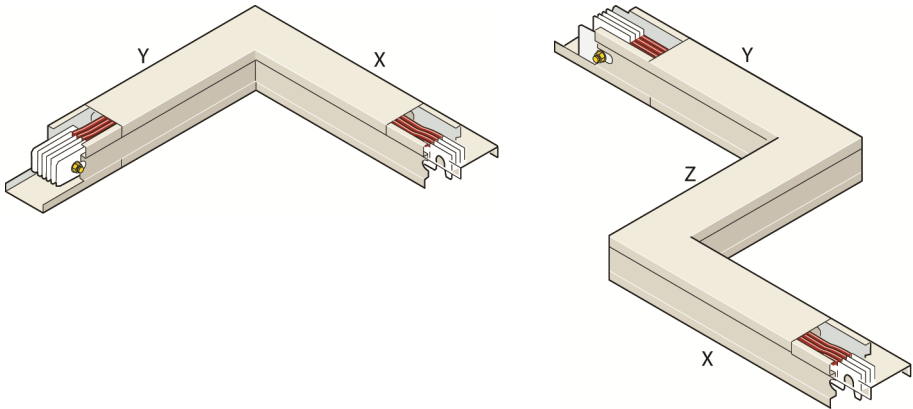
Po obu stronach punktu odpływowego znajduje się element kodujący położenie. Gwarantuje to brak możliwości zamiany i prawidłową kolejność faz w momencie instalowania skrzynek odpływowych.



Rysunek 4-4 Moduł szynowy z gniazdem odpływowym.

4.2.5 Moduły kątowe

Moduły kątowe do instalacji poziomej



Moduł kątowy LD.....-L...

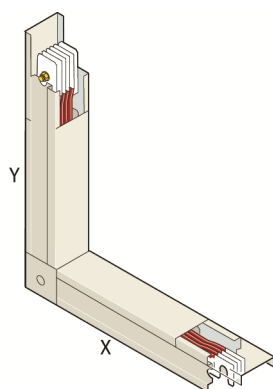
Moduł Z LD.....-Z.-Z*

Długość		Typ		
X = 0.5...1.24 m		LD.....-L...		
Y = 0.5...1.24 m				

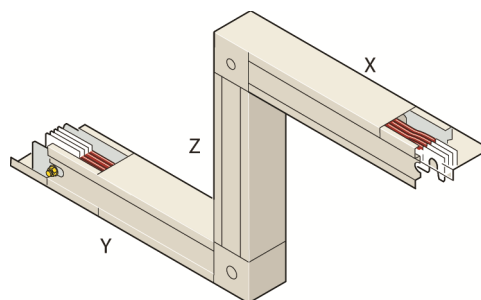
Długość		System	Moduł szynowy	Typ
X/Y = 0.5 m	Z = 0.36...0.99 m	LD.1 do LD.3	180 x 180 mm	LD.....-Z.-Z*
	Z = 0.48...0.99 m	LD.4 do LD.8	180 x 180 mm	

* Długość opcjonalna w metrach.

Moduły kątowe do instalacji poziomej i pionowej

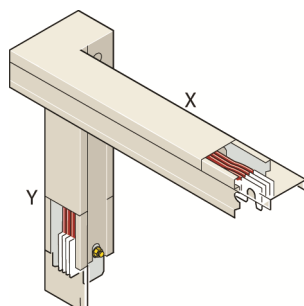


Moduł kątowy LD.....-L.

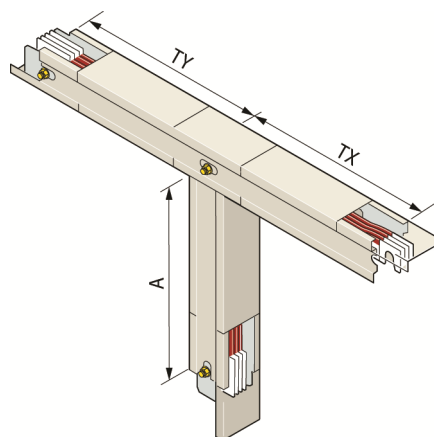


Moduł Z LD.....-Z.-Z*

Długość	Typ
X = 0.5...1.24 m Y = 0.5...1.24 m	LD.....-L...
X = 0.5...1.24 m Y = 0.5...1.24 m Z = 0.36...0.99 m	LD.....-Z.-Z*



Kolankowy moduł LD.....-L.



Moduł T LD.....-T.

Długość	Typ
X = 0.5...1.24 m Y = 0.5...1.24 m	LD.....-L...
TX = 0.58 m TY = 0.62 m A = 0.5 m	LD.....-T.

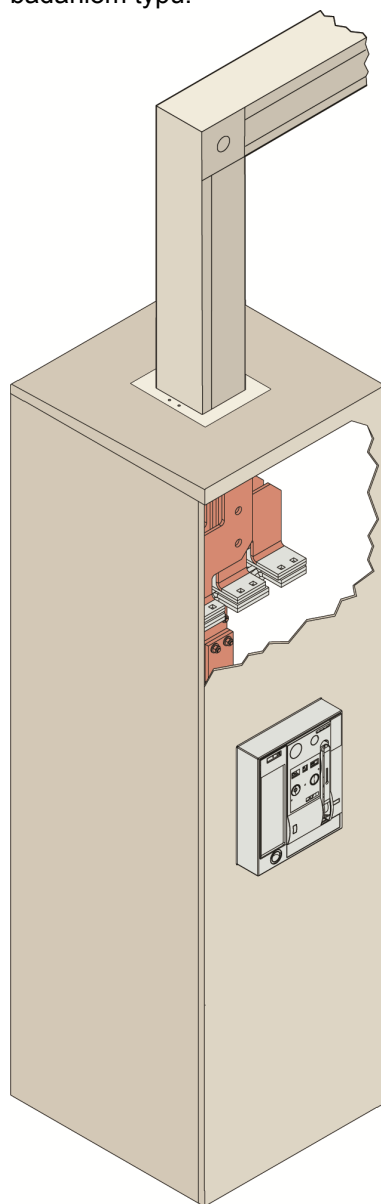
4.2.6 Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic firmy Siemens

Głowice przyłączeniowe do systemu rozdziału energii Siemens SIVACON dostarczane, jako niskonapięciowe urządzenia łączeniowe posiadające badania typu TTA zgodnie z DIN EN 61439-1 i –2.

System szynoprzewodów może zostać dołączony do rozdzielnic z góry lub z dołu. Połączenie pomiędzy systemem szynoprzewodów i systemem rozdzielnic SIVACON 8PV, 8PT, S4 i S8 zapewnia wysokie wartości znamionowe wytrzymałości zwarciowej potwierdzone próbami typu i bardzo wysoką niezawodność przy przesyłaniu energii.

Prądy znamionowe

Wszystkie moduły dla o wartościach znamionowych prądu do 5000 A zostały poddane badaniom typu.



Rysunek 4-5 Głowica przyłączeniowa z badaniem typu.

4.2.7 Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens

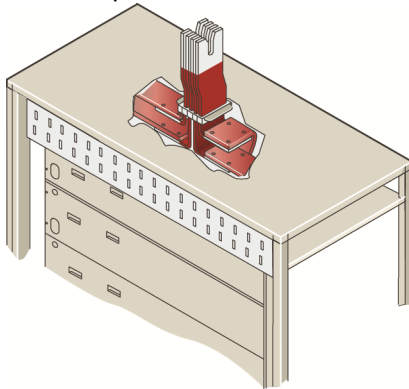
Jeżeli konieczne jest podłączenie systemu szynoprzewodów do rozdzielnicy innej niż firmy Siemens, wówczas połączenie może zostać zrealizowane za pomocą głowicy przyłączeniowej LD...-FA1. Głowica przyłączeniowa jest wbudowana w rozdzielnicę i pełni rolę złącza umożliwiającego dołączenie połączeń miedzianych rozdzielnic.

Prądy znamionowe

- Maksymalne wartości prądów znamionowych podano w rozdziale Dane techniczne.
- Wartość maksymalna temperatury szynoprzewodów pokrytych materiałami izolacyjnymi wynosi 135° C.
- Możliwe do użycia przekroje przewodników przy dołączaniu elementów miedzianych podano również w rozdziale Dane techniczne.

Instalacja głowicy przyłączeniowej

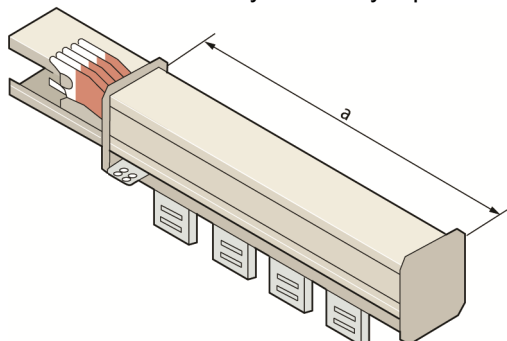
Głowica przyłączeniowa w rozdzielnicy musi zostać połączona szynami przez producenta, lub zgodnie ze specyfikacją tego producenta. Producent rozdzielnicy musi zapewnić, że wymagane wytrzymałości zwarcia zostaną spełnione oraz, że dopuszczalna wartość graniczna temperatury głowicy przyłączeniowej do rozdzielnicy firmy innej niż Siemens nie zostanie przekroczona.



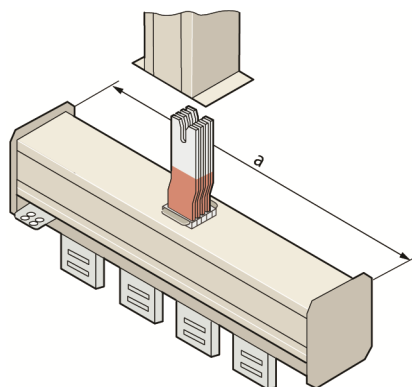
Rysunek 4-6 Głowica przyłączeniowa do rozdzielnic innych niż firmy Siemens

4.2.8 Moduł przyłączeniowy do transformatorów i rozdzielnic

Dostępne są cztery różne moduły przyłączeniowe do transformatorów (LD.....-AS.) dla wszystkich zakresów znamionowych wartości prądu, umożliwiające dołączenie różnych transformatorów do systemu szynoprzewodów:



Moduł przyłączeniowy LD.....-AS...



Moduł przyłączeniowy LD.....-AS.-T

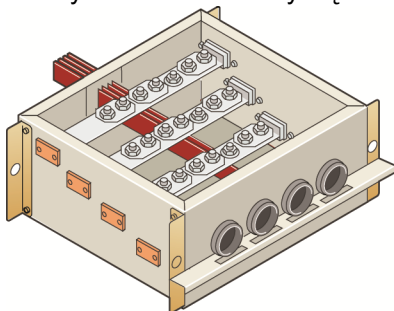
Typ modułu przyłączeniowego	Wymiarowe odstępy między fazami	Dostępne kolejności faz
LD.....-AS1(-T)	150...180 mm $a = 725 \text{ m}$	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1
LD.....-AS2(-T)	190...380 mm $a = 1085 \text{ m}$	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1
LD.....-AS3(-T)	450...750 mm $a = 1430 \text{ m}$	Lx, PEN, L2, Lx Lx, L2, PEN, Lx Lx = L1 lub L3
LD.....-AS4(-T)	450...750 mm $a = 1930 \text{ m}$	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1

Zalecane jest zachowanie maksymalnego prześwitu 200 mm pomiędzy poszczególnymi przyłączami modułu przyłączeniowego.

Uniwersalny moduł przyłączeniowy może zostać wykorzystany również do podłączenia rozdzielnic.

4.2.9 Skrzynka zasilająca kablowa

Jeżeli zasilanie do systemu szynoprzewodów musi zostać doprowadzone za pomocą kabli, należy zastosować skrzynkę zasilającą kablową LDA(C)....-KE.



Rysunek 4-7 Skrzynka zasilająca kablowa.

Skrzynki zasilające kablowe zostały zaprojektowane dla następujących znamionowych wartości prądu:

- 1100 do 2600 A (IP34).
- 900 do 2100 A (IP54).

Rozmiary obudów

W zależności od systemu, dostępne są trzy rozmiary:

- | | |
|------------|---------------------------------------|
| Rozmiar 1: | LDA1...-KE do LDA2...-KE |
| Rozmiar 2: | LDA3...-KE i LDA4...-KE
LDC2...-KE |
| Rozmiar 3: | LDA5...-KE. |

Maksymalne wymiary wynoszą 920 mm x 639 mm x 490 mm (sz. x w. x gł.). Istnieje możliwość wyboru stopnia ochrony IP34 lub IP54.

Można dołączyć kable jedno- lub wielo- żyłowe. Dołączane kable mogą mieć przekroje do 300 mm² (połączenie śrubowe), są dołączane bezpośrednio do szyn przeznaczonych do dołączenia kabla zasilającego.

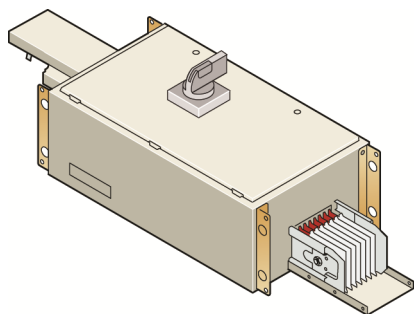
W skład dostawy standardowego produktu wchodzi płyty kołnierzone wykonane z cienkiej blachy stalowej i tuleje na kabel. Dla kabli jednożyłowych moduły przyłączeniowe są dostarczane z przepustowymi płytami aluminiowymi bez otworów.

4.2.10 Skrzynki sprzęgłowe

Skrzynki sprzęgłowe są wykorzystywane w przypadku, gdy należy zapewnić konieczność odłączania lub dołączania urządzenia lub sekcji zasilania.

Skrzynka sprzęgłowa umożliwia dostosowanie systemu szynoprzewodów do aktualnego obciążenia, jak również zmniejszenie przekroju szynoprzewodu i zabezpieczenie obwodu przed zwarcie i nadmiernym obciążeniem.

Skrzynki sprzęgłowe mogą zostać wyposażone w rozłączniki lub wyłączniki, w zależności od zastosowania. Skrzynki sprzęgłowe odporne na powstawanie przypadkowych łuków elektrycznych mogą zostać dostarczone opcjonalnie.



Rysunek 4-8 Skrzynka sprzęgłowa.

Prądy znamionowe

Prądy o wartościach znamionowych dostosowanych do systemów pomiędzy 1100 i 3000 A mogą być dostarczane w zależności od zastosowania.

Obsługa

Skrzynki sprzęgłowe mogą być obsługiwane ręcznie, lub za pomocą napędu silnikowego.

Wymiary

Długość modułu prostego ze skrzynką sprzęgłową wynosi 1600 mm.

Maksymalne wymiary wynoszą 1320 mm x 450 mm x 750 mm (sz. x w. x gł.).

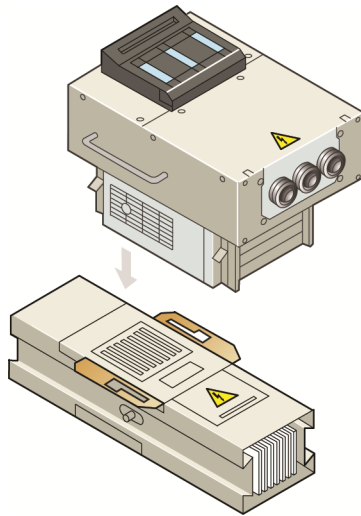
4.2.11 Skrzynki odpływowe

Odpływy dla różnych wartości znamionowych prądu

W zależności od zastosowania i wielkości obciążenia, wymagane jest zastosowanie odpływów dla różnych wartości znamionowych prądu. Odpływy są zrealizowane w postaci skrzynek odpływowych z rozłącznikami bezpiecznikowymi lub wyłącznikami.

Zasadniczo dostępne są dwa typy skrzynek odpływowych:

- Z rozłącznikiem bezpiecznikowym.
- Z wyłącznikiem.



Rysunek 4-9 Skrzynka odpływowa.

Wcześniejsze dołączanie PE/PEN

Skrzynki odpływowe są konstruowane zgodnie z zasadą wcześniejszego załączania i późniejszego odłączania szyny PE/PEN.

W przypadku systemu 4-biegunowego jest to osiągnięte przez zastosowanie dłuższej szyny PEN. Natomiast w przypadku systemu 5-biegunowego kontakt z szyną PE jest utrzymany dzięki specjalnemu ramieniu we wspornikach kodujących.

Zabezpieczenie przed niewłaściwym (odwrotnym) montażem i użyciem niewłaściwych skrzynek

Profile kodujące zainstalowane na skrzynce odpływowej i na gnieździe odpływowym modułu szynowego (zasada „zablokuj i zamknij”) zapewniają:

- Zabezpieczenie przed niewłaściwym montażem i prawidłowe przyporządkowanie 4- lub 5-biegunowych skrzynek odpływowych do odpowiednich systemów LD.
- Właściwe położenie, co zapobiega powstaniu nieprawidłowych połączeń pomiędzy skrzynkami a gniazdami odpływowymi.

4.2.11.1 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym

Prądy znamionowe

Dostępne są skrzynki odpływowe o wartościach prądu znamionowego od 125 do 630 A. W wersji 125 A mogą zostać zabudowane do wyboru 1 x NH 00 lub 2 x NH 00.

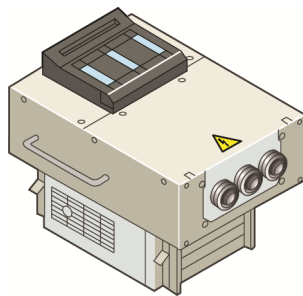
Kompaktowe rozmiary oznaczają, że dla wszystkich wartości prądów znamionowych wymagany jest tylko jeden wymiar obudowy.

Obsługa

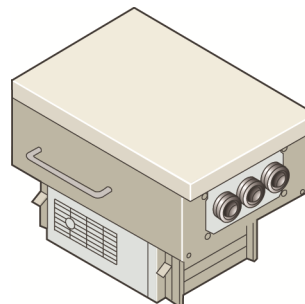
Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym są obsługiwane ręcznie za pomocą mechanizmu obrotowego.

Stopień ochrony

Standardowo stopień ochrony wynosi IP30. Opcjonalnie można uzyskać stopień ochrony IP54.



Stopień ochrony IP30



Stopień ochrony IP54

Skrzynka kablowa / podejście kablowe

Dla kabli o przekrojach do 2 x 240 mm² wykorzystywane jest przyłącze śrubowe. W wersji standardowej, przepust kablowy znajduje się w części czołowej. Jeśli zastosujemy skrzynkę kablową, przewód można wprowadzić również z boku. Kable są przeprowadzane przez wbudowany w skrzynkę odpływową uchwyt mocujący do kabla (zaciski muszą zostać dostarczone przez użytkownika). Dzielona płyta przepustowa umożliwia łatwe wprowadzenie kabli.

Otwieranie skrzynki odpływowej

Otwarcie pokrywy komory przyłączeniowej jest możliwe dopiero po usunięciu uchwytu rozłącznika bezpiecznikowego i wkładek bezpiecznikowych. Zapewni to, że po zdemontowaniu pokrywy w skrzynce kablowej nie występuje napięcie. Obszar w okolicy przedniej części zacisków skrzynki odpływowej posiada ochronę przed dotykiem.

Oznaczenie typu

Oznaczenie typu dla skrzynek odpływowych z rozłącznikiem bezpiecznikowym:
LD-.AK/3ST...

4.2.11.2 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym z napędem obrotowym

Prądy znamionowe

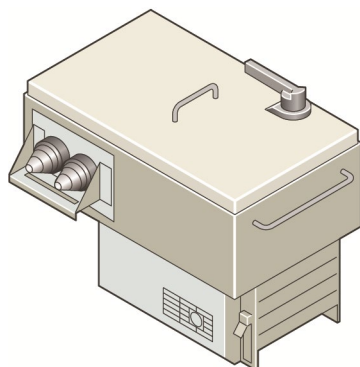
Dostępne są dwa typy skrzynek odpływowych o wartościach prądu znamionowego 400 i 630 A, w których można zastosować wkładki bezpiecznikowe NH.

Obsługa

Bezpieczniki NH są załączane i wyłączane za pomocą napędu na drzwiach.

Stopień ochrony

Standardowo stopień ochrony wynosi IP54. W tym wykonaniu skrzynka odpływowa jest dostarczana z drzwiczkami.



Rysunek 4-10 Stopień ochrony IP54.

Skrzynka kablowa / podejście kablowe

Dla kabli o przekrojach do $2 \times 4 \times 240 \text{ mm}^2$ wykorzystywane są połączenia śrubowe. Kable mogą zostać doprowadzone z obu stron.

W przypadku przepustu kablowego dla kabla jedno-żyłowego, dostarczana jest płyta aluminiowa z oznaczeniami metrycznych dławików śrubowych.

Zabezpieczenie przed zwarciami łukowymi

Skrzynki odpływowe są odporne na uszkodzenia przez łuk elektryczny. Zostało to zweryfikowane poprzez testowanie przypadkowym łukiem elektrycznym, zgodnie z IEC 439-1 Supplement 2, EN 61439-1 Supplement 2, VDE 0660 część 500 Supplement 2 i potwierdzone raportem z testu.

Oznaczenie typu

Oznaczenie typu dla skrzynek odpływowych z rozłącznikiem bezpiecznikowym NH: LD-AK./FSAM.

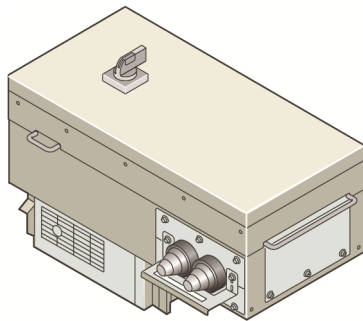
4.2.11.3 Skrzynki odpływowe z wyłącznikami

W skrzynkach odpływowych z wyłącznikami istnieje możliwość dobrania takich parametrów jak zdolność łączeniowa, liczbę biegunów, typ napędu oraz opcje sygnalizacji:

- Znamionowa wartość prądu od 80 do 1250 A
- Wersje 3- lub 4- biegunowe
- Zdolność łączeniowa: normalna, standardowa lub wysoka (odnieść się do Danych Technicznych)

Wyłącznik z napędem ręcznym

Ten typ skrzynki odpływowej jest wyposażony w wyłącznik obsługiwany z zewnątrz za pomocą napędu ręcznego.



Rysunek 4-11 Wyłącznik z napędem ręcznym.

Stopień ochrony

Stopień ochrony skrzynek odpływowych wynosi IP54.

Otwieranie skrzynki odpływowej

Komora zacisków oraz oszynowanie zacisków wyłącznika zabezpieczone są przed dotykiem. Pokrywa może zostać otwarta jedynie, jeśli wyłącznik został wyłączony. Takie rozwiązanie zapewnia, że nie ma obciążenia, gdy pokrywa jest otwarta.

Przyłączenie kabli

Od strony odbiorcy kable wychodzące są podłączone bezpośrednio na wyłącznik, lub opcjonalnie przez zaciski. Przewód PE/PEN jest przymocowany do połączenia śrubowego odpowiednio do przekroju. Jedno- lub wielożyłowe kable mogą być wprowadzone z boku, lub czołowo. Dzielona płyta przepustowa ułatwia układanie kabli.

Wyłącznik z napędem silnikowym

Przy tym wykonaniu jest możliwe dodatkowe wbudowanie napędu silnikowego

Dodatkowo, w zależności od zastosowania, istnieje możliwość wyboru wyzwalacza podnapięciowego lub wzrostowego. Istnieje możliwość wyboru napięcia napędu silnikowego. Podłączenia napędu silnikowego są przystosowane do dołączenia bezpośredniego, lub do dołączenia poprzez zaciski.

Komora zacisków oraz oszynowanie zacisków wyłącznika zabezpieczone są przed dotykiem. Podłączenie po stronie odbiorcy jest wykonane w ten sam sposób jak w wersji z napędem ręcznym.

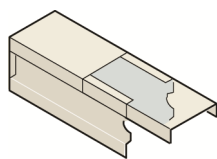
Oznaczenie typu

Oznaczenie typu dla skrzynek odpływowych z wyłącznikami kompaktowymi: LD-.AK./LS.

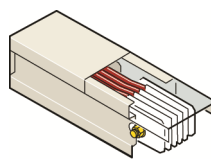
4.2.12 Wyposażenie dodatkowe

Oslona końcowa

W zależności od typu elementu szynoprzewodu osłona końcowa z hakiem bądź z bolcem montowana jest na końcu ciągu.



Oslona końcowa z hakiem.

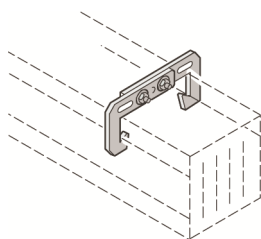


Oslona końcowa ze śrubą.

Obejma do zawieszania

Obejma do zawieszania LD-B1/B2 jest wykorzystywana do montażu systemu szynoprzewodów w pozycji poziomej.

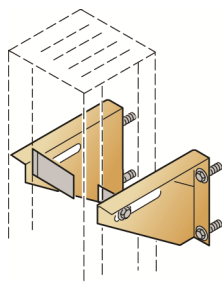
- B1 do wymiarów obudowy 180 mm x 180 mm.
- B2 do wymiarów obudowy 240 mm x 180 mm.



Rysunek 4-12 Obejma do zawieszania.

Obejma mocująca w pionie

Jeżeli system LD jest montowany w pozycji pionowej, konieczne jest zastosowanie obejmy mocującej LD-BV (aby uzyskać informacje odnośnie odległości mocowania, należy odnieść się do rozdziału „Rysunki wymiarowe”).



Rysunek 4-13 Obejma mocująca.

4.3 Dane techniczne

4.3.1 Systemy LDA/LDC

Normy i przepisy		IEC 61439-1 und -2, DIN EN 61439-1 und -2
Warunki klimatyczne		
Klimat wilgotny, ciepły, stały, zgodnie z IEC 60068-2-78		40 °C / 93% / RH / 56d
Klimat wilgotny, ciepły, zmienny, zgodnie z IEC 60068-2-30		56 x (25 ... 40°C/3 h ; 40°C/9 h; 40-25°C/3-6 h ; 25 °C/6 h) / 95 % RH
Zimny wg. IEC 60068-2-1		-45 °C, 16 h
Zmiany temperatury wg. IEC 60068-2-14		-45 ° do 55 °C; 5 cykl. (1 °C/min); Czas podtrzym. min. 30 min
Test mgły solnej wg IEC 60068-2-52		Stopień 3
Temperatura otoczenia min./maks./ średnia dobową	°C	-5/+40/+35
Klasy środowiskowe		1K5, 3K7L, 2K2, 1C2, 2C2, 3C2, 1B2, 2B2, 3B2, 1S2, 2S2, 3S2
Stopień ochrony		IP31 z wentylacją (dla szynoprzewodów instalowanych poziomo na płasko) IP34 z wentylacją (dla szynoprzewodów instalowanych poziomo na sztorc) IP54 system zamknięty
Standardowy sposób montażu		Szynoprzewody w systemie montowane na sztorc w instalacji poziomej
Moment dokręcania dla zacisku jedno-śrubowego	Nm	80
Obróbka powierzchni szynoprzewodu		Pokryty materiałem izolacyjnym na całej długości, pokryty niklem i cynowany: LDA; cynowany: LDC
Materiał dla modułów szynowych, skrzynek odpływowych		Blacha stalowa malowana proszkowo
Kolor modułów szynowych, skrzynek odpływowych		RAL 7035 (jasno-szary)
Wymiary		Odnieść się do rozdziału „Rysunki z wymiarami”
Ciężar		Odnieść się do rozdziału „Ciężary”
Znamionowe napięcie izolacji wg DIN EN 61439-1	V AC	1000
Znamionowe napięcie robocze (transport energii)		
- dla kategorii przepięciowej III/3,	V AC	1000
- dla kategorii przepięciowej IV/3	V AC	690
Znamionowe napięcie robocze (rozdziel energii)		
- dla kategorii przepięciowej III/3,	V AC	400 (690) ¹⁾
Częstotliwość znamionowa	Hz	50 / 60 ²⁾

1) Skrzynki odpływowe na zapytanie

2) Wg EN61439-1 dla prądów > 800 A przy częstotliwości od 60 Hz uwzględniać redukcję na 95 %.

4.3.2 LDA.4.. (4-biegunowy, aluminium)

Dane specyficzne systemu				LDA142.	LDA242.	LDA342.	LDA441.	LDA442.	LDA541.	LDA542.
				PEN=L	PEN=L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Prąd znamionowy I_e¹⁾										
Montaż poziomy / na sztorc ²⁾	IP34	I_e	A	1100	1250	1600	2000	2000	2500	2500
	IP54	I_e	A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
Montaż pionowy	IP34	I_e	A	950	1100	1250	1700	1700	2100	2100
	IP54	I_e	A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
Montaż poziomy / na płasko	IP31/IP54	I_e	A	700	750	1000	1200	1200	1700	1700
Impedancja										
torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu + 20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.061	0.047	0.047	0.029	0.031	0.023	0.024
	Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.052	0.043	0.043	0.03	0.031	0.023	0.030
	Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.079	0.064	0.064	0.041	0.043	0.033	0.038
torów prądowych przy 50 Hz i maksymalnym nagrzaniu szynoprzewodów	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.072	0.054	0.057	0.035	0.036	0.027	0.028
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.051	0.043	0.043	0.028	0.031	0.023	0.029
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.088	0.069	0.072	0.044	0.047	0.036	0.041
torów prądowych dla systemów 4-biegunowych (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.144	0.106	0.106	0.085	0.083	0.075	0.055
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.167	0.178	0.178	0.113	0.117	0.109	0.115
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.218	0.207	0.207	0.147	0.144	0.132	0.128
Impedancja zerowa										
dla systemów 4-biegunowych zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.282	0.217	0.217	0.168	0.171	0.180	0.120
		X_0	mΩ/m	0.233	0.200	0.200	0.178	0.175	0.154	0.154
		Z_0	mΩ/m	0.367	0.295	0.295	0.249	0.244	0.237	0.195
Wytrzymałość zwarciova										
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	rms przy t=0.1s	I_{cw}	kA	55	70	80	110	110	125	125
	rms przy t=1s	I_{cw}	kA	40	55	58	80	80	110	110
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	121	154	176	242	242	275	275
Materiał przewodnika				Aluminium						
Ilość szyn				4	4	4	7	8	7	8
Przekrój szyn	L1, L2, L3	A	mm ²	530	706	706	1060	1060	1412	1412
	PEN	A	mm ²	530	706	706	530	1060	706	1412
Obciążenie ogniwe										
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego			KWh/m	7,08	7,09	7,09	10,87	11,99	10,87	11,99
na gniazdo odpływowe			KWh	8,32	8,32	8,32	12,04	12,96	12,04	12,96
Maksymalny odstęp mocowań										
dla zwykłych obciążeń mechanicznych			m	6	6	6	5	5	5	5

¹⁾ Zależnie od stopnia ochrony i metody ułożenia.²⁾ Łącznie z elementami o wysokości ≤ 1.3 m.

Dane specyficzne systemu				LDA641.	LDA642.	LDA741.	LDA742.	LDA841.	LDA842.
				PEN=¼L	PEN=L	PEN=¼L	PEN=L	PEN=¼L	PEN=L
Prąd znamionowy I_e¹⁾									
Montaż poziomy / na sztorc ²⁾	IP34	I_e	A	3000	3000	3700	3700	4000	4000
	IP54	I_e	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
Montaż pionowy	IP34	I_e	A	2300	2300	2800	2800	3400	3400
	IP54	I_e	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
Montaż poziomy / na płasko	IP31/IP54	I_e	A	1800	1800	2200	2200	2350	2350
Impedancja									
torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu + 20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.023	0.024	0.017	0.016	0.015	0.013
	Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.023	0.029	0.019	0.022	0.017	0.019
	Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.033	0.037	0.026	0.027	0.023	0.023
torów prądowych przy 50 Hz i maksymalnym nagrzaniu szynoprzewodów	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.030	0.029	0.021	0.020	0.018	0.016
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.024	0.029	0.019	0.022	0.017	0.019
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.038	0.041	0.029	0.030	0.025	0.025
torów prądowych dla systemów 4-biegunowych (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.075	0.056	0.055	0.041	0.049	0.038
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.109	0.119	0.083	0.093	0.086	0.080
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.132	0.131	0.099	0.101	0.099	0.088
Impedancja zerowa									
dla systemów 4-biegunowych zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.180	0.120	0.126	0.090	0.110	0.075
		X_0	mΩ/m	0.154	0.153	0.097	0.119	0.086	0.087
		Z_0	mΩ/m	0.237	0.194	0.159	0.149	0.140	0.115
Wytrzymałość zwarciova									
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	rms przy t = 0.1 s	I_{cw}	kA	130	130	130	130	130	130
	rms przy t = 1 s	I_{cw}	kA	116	116	116	116	116	116
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	286	286	286	286	286	286
Materiał przewodnika				Aluminium					
Ilość szyn				7	8	7	8	7	8
Przekrój szyn	L1, L2, L3	A	mm²	1412	1412	2044	2044	2464	2464
	PEN	A	mm²	706	1412	1022	2044	1232	2464
Obciążenie ogniowe									
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego				KWh/m	10,87	11,99	10,87	11,99	11,99
na gniazdo odpływowe				KWh	12,04	12,96	12,04	12,96	12,96
Maksymalny odstęp mocowań									
dla zwykłych obciążeń mechanicznych				m	5	5	5	5	5

¹⁾ Zależnie od stopnia ochrony i metody ułożenia.

²⁾ Łącznie z elementami o wysokości ≤ 1.3 m.

4.3.3 LDA.6.. (5-biegunowy, aluminium)

Dane specyficzne systemu				LDA162.	LDA262.	LDA362.	LDA461.	LDA462.	LDA561.	LDA562.
				N=L	N=L	N=L	PEN=½L	N=L	N=½L	N=L
Prąd znamionowy $I_e^{1)}$										
Montaż poziomy / na sztorc ²⁾	IP34	I_e	A	1100	1250	1600	2000	2000	2500	2500
	IP54	I_e	A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
Montaż pionowy	IP34	I_e	A	950	1100	1250	1700	1700	2100	2100
	IP54	I_e	A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
Montaż poziomy / na płasko	IP31/IP54	I_e	A	700	750	1000	1200	1200	1700	1700
Impedancja										
torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu + 20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.061	0.048	0.048	0.030	0.030	0.023	0.025
	Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.052	0.043	0.043	0.031	0.031	0.024	0.031
	Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.079	0.064	0.064	0.043	0.043	0.033	0.040
torów prądowych przy 50 Hz i maksymalnym nagraniu szynoprzewodów	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.072	0.054	0.059	0.036	0.036	0.028	0.029
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.051	0.043	0.042	0.031	0.031	0.024	0.031
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.088	0.069	0.072	0.047	0.047	0.037	0.042
torów prądowych dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.162	0.108	0.108	0.109	0.109	0.092	0.084
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.231	0.201	0.201	0.126	0.128	0.134	0.131
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.283	0.228	0.228	0.168	0.168	0.163	0.156
torów prądowych dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.147	0.108	0.108	0.112	0.067	0.076	0.056
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.197	0.173	0.173	0.108	0.109	0.106	0.114
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.246	0.204	0.204	0.155	0.128	0.130	0.127
Impedancja zerowa										
dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.310	0.240	0.240	0.250	0.250	0.217	0.213
		X_0	mΩ/m	0.415	0.200	0.200	0.235	0.235	0.202	0.265
		Z_0	mΩ/m	0.518	0.295	0.295	0.343	0.343	0.297	0.340
dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.293	0.231	0.231	0.267	0.146	0.181	0.121
		X_0	mΩ/m	0.260	0.219	0.219	0.144	0.144	0.128	0.167
		Z_0	mΩ/m	0.392	0.319	0.319	0.303	0.205	0.221	0.206
Wytrzymałość zwarciova										
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	rms przy $t = 0.1$ s	I_{cw}	kA	55	70	80	110	110	125	125
	rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	40	55	58	80	80	110	110
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	121	154	176	242	242	275	275
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany piętego przewodu	rms przy $t = 0.1$ s	I_{cw}	kA	33	42	48	66	66	75	75
	rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	24	33	35	48	48	66	66
Materiał przewodnika				Aluminium						
Ilość szyn				5	5	5	8	9	8	9
Przekrój szyn	L1, L2, L3	A	mm ²	530	706	706	1060	1060	1412	1412
	N	A	mm ²	530	706	706	530	1060	706	1412
	PE	A	mm ²	530	706	706	530	530	706	706
Obciążenie ogniowe										
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego		KWh/m		7,28	7,29	7,29	10,87	11,99	10,87	11,99
na gniazdo odpływowe		KWh		8,32	8,32	8,32	12,04	12,96	12,04	12,96
Maksymalny odstęp mocowań										
dla zwykłych obciążeń mechanicznych			m	6	6	6	5	5	5	5

¹⁾ Zależnie od stopnia ochrony i metody ułożenia.²⁾ Łącznie z elementami o wysokości ≤ 1.3 m.

Dane specyficzne systemu				LDA661.	LDA662.	LDA761.	LDA762.	LDA861.	LDA862.
				N=½L	N=L	N=½L	N=L	N=½L	N=L
Prąd znamionowy $I_e^{1)}$									
Montaż poziomy / na sztorc ²⁾	IP34	I_e	A	3000	3000	3700	3700	4000	4000
	IP54	I_e	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
Montaż pionowy	IP34	I_e	A	2300	2300	2800	2800	3400	3400
	IP54	I_e	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
Montaż poziomy / na płasko	IP31/IP54	I_e	A	1800	1800	2200	2200	2350	2350
Impedancja									
torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu + 20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.023	0.023	0.017	0.018	0.014	0.015
	Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.024	0.029	0.019	0.025	0.022	0.021
	Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.033	0.037	0.026	0.030	0.026	0.026
torów prądowych przy 50 Hz i maksymalnym nagrzaniu szynoprzewodów	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.029	0.030	0.020	0.021	0.017	0.018
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.024	0.031	0.020	0.025	0.021	0.021
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.037	0.043	0.028	0.033	0.027	0.027
torów prądowych dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.092	0.084	0.068	0.065	0.055	0.056
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.134	0.133	0.110	0.114	0.102	0.105
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.163	0.157	0.129	0.131	0.116	0.119
torów prądowych dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.076	0.057	0.053	0.042	0.049	0.037
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.106	0.113	0.080	0.091	0.084	0.086
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.130	0.127	0.096	0.100	0.097	0.094
Impedancja zerowa									
dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.217	0.212	0.163	0.166	0.145	0.146
		X_0	mΩ/m	0.202	0.263	0.175	0.220	0.196	0.196
		Z_0	mΩ/m	0.297	0.338	0.240	0.275	0.243	0.244
dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.181	0.122	0.130	0.089	0.115	0.079
		X_0	mΩ/m	0.128	0.155	0.102	0.093	0.095	0.100
		Z_0	mΩ/m	0.221	0.198	0.165	0.129	0.149	0.127
Wytrzymałość zwarciorowa									
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	rms przy t = 0.1 s	I_{cw}	kA	130	130	130	130	130	130
	rms przy t = 1 s	I_{cw}	kA	116	116	116	116	116	116
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	286	286	286	286	286	286
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany piętego przewodu	rms przy t = 0.1 s	I_{cw}	kA	78	78	78	78	78	78
	rms przy t = 1 s	I_{cw}	kA	70	70	70	70	70	70
Materiał przewodnika				Aluminium					
Ilość szyn				8	9	8	9	8	9
Przekrój szyn	L1, L2, L3	A	mm²	1412	1412	2044	2044	2464	2464
	N	A	mm²	706	1412	1022	2044	1232	2464
	PE	A	mm²	706	706	1022	1022	1232	1232
Obciążenie ogniowe									
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego			KWh/m	10,87	11,99	10,87	11,99	10,87	11,99
na gniazdo odpływowe			KWh	12.04	12.96	12.04	12.96	12.04	12.96
Maksymalny odstęp mocowań									
dla zwykłych obciążeń mechanicznych			m	5	5	5	5	5	5

¹⁾ Zależnie od stopnia ochrony i metody ułożenia.²⁾ Łącznie z elementami o wysokości ≤ 1.3 m.

4.3.4 LDC.4.. (4-biegunowy, miedź)

Dane specyficzne systemu				LDC242.	LDC342.	LDC641.	LDC642.
				PEN=L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Prąd znamionowy I_n ¹⁾							
Montaż poziomy / na sztorc ²⁾	IP34	I_e	A	2000	2600	3400	3400
	IP54	I_e	A	1600	2000	2600	2600
Montaż pionowy	IP34	I_e	A	1650	2100	2700	2700
	IP54	I_e	A	1600	2000	2600	2600
Montaż poziomy / na płasko	IP31/IP54	I_e	A	1200	1550	2000	2000
Impedancja							
torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu + 20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.030	0.026	0.015	0.015
	Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.042	0.035	0.026	0.026
	Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.052	0.043	0.030	0.030
torów prądowych przy 50 Hz i maksymalnym nagrzaniu szynoprzewodów	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.037	0.028	0.017	0.018
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.042	0.036	0.026	0.027
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.056	0.046	0.031	0.032
torów prądowych dla systemów 4-biegunowych (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.075	0.056	0.048	0.037
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.170	0.163	0.107	0.107
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.186	0.173	0.117	0.113
Impedancja zerowa							
dla systemów 4-biegunowych zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.144	0.114	0.116	0.079
		X_0	mΩ/m	0.199	0.225	0.124	0.130
		Z_0	mΩ/m	0.246	0.252	0.169	0.152
Wytrzymałość zwarcia							
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	rms przy $t = 0.1$ s	I_{cw}	kA	80	80	130	130
	rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	58	58	116	116
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	176	176	286	286
Materiał przewodnika				Miedź			
Ilość szyn				4	4	7	8
Przekrój szyn	L1, L2, L3	A	mm ²	706	1022	1412	1412
	PEN	A	mm ²	706	1022	706	1412
Obciążenie ogniwe							
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego			KWh/m	7.09	7.09	10.87	11.99
na gniazdo odpływowe			KWh	8.32	8.32	12.04	12.96
Maksymalny odstęp mocowań							
dla zwykłych obciążeń mechanicznych			m	5	4	4	4

¹⁾ Zależnie od stopnia ochrony i metody ułożenia.

²⁾ Łącznie z elementami o wysokości ≤ 1.3 m.

Dane specyficzne systemu				LDC741. PEN=½L	LDC742. PEN=L	LDC841. PEN=½L	LDC842. PEN=L
Prąd znamionowy I_e¹⁾							
Montaż poziomy / na sztorc ²⁾	IP34	I_e	A	4400	4400	5000	5000
	IP54	I_e	A	3200	3200	3600	3600
Montaż pionowy	IP34	I_e	A	3500	3500	4250	4250
	IP54	I_e	A	3200	3200	3600	3600
Montaż poziomy / na płasko	IP31/IP54	I_e	A	2600	2600	3000	3000
Impedancja							
torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu + 20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.012	0.008	0.008	0.009
	Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.023	0.021	0.021	0.018
	Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.026	0.024	0.022	0.020
torów prądowych przy 50 Hz i maksymalnym nagrzaniu szynoprzewodów	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.012	0.013	0.011	0.011
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.023	0.022	0.020	0.018
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.026	0.025	0.023	0.021
torów prądowych dla systemów 4-biegunowych (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.036	0.027	0.031	0.026
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.090	0.086	0.073	0.080
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.097	0.090	0.079	0.085
Impedancja zerowa							
dla systemów 4-biegunowych zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.083	0.056	0.070	0.050
		X_0	mΩ/m	0.072	0.093	0.088	0.106
		Z_0	mΩ/m	0.109	0.109	0.113	0.118
Wytrzymałość zwarcia							
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	rms przy $t = 0.1$ s	I_{cw}	kA	130	130	130	130
	rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	116	116	116	116
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	286	286	286	286
Materiał przewodnika				Miedź			
Ilość szyn				7	8	7	8
Przekrój szyn	L1, L2, L3	A	mm ²	2044	2044	2464	2464
	PEN	A	mm ²	1022	2044	1232	2464
Obciążenie ogniowe							
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego				KWh/m	10.87	11.99	10.87
na gniazdo odpływowe				KWh	12.04	12.96	12.04
Maksymalny odstęp mocowań							
dla zwykłych obciążeń mechanicznych				m	3	3	2

¹⁾ Zależnie od stopnia ochrony i metody ułożenia.

²⁾ Łącznie z elementami o wysokości ≤ 1.3 m.

4.3.5 LDC.6.. (5 biegunowe, miedź)

Dane specyficzne systemu				LDC262.	LDC362.	LDC661.	LDC662.
				N=L	N=L	N=½L	PEN=L
Prąd znamionowy $I_e^{1)}$							
Montaż poziomy / na sztorc ²⁾	IP34	I_e	A	2000	2600	3400	3400
	IP54	I_e	A	1600	2000	2600	2600
Montaż pionowy	IP34	I_e	A	1650	2100	2700	2700
	IP54	I_e	A	1600	2000	2600	2600
Montaż poziomy / na płasko	IP31/IP54	I_e	A	1200	1550	2000	2000
Impedancja							
torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu + 20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.036	0.029	0.015	0.017
	Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.043	0.037	0.027	0.027
	Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.056	0.047	0.031	0.032
torów prądowych przy 50 Hz i maksymalnym nagraniu szynoprzewodów	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.037	0.031	0.017	0.018
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.043	0.038	0.028	0.028
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.057	0.049	0.033	0.034
torów prądowych dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.081	0.060	0.062	0.058
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.204	0.186	0.139	0.124
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.220	0.195	0.153	0.137
torów prądowych dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.078	0.059	0.048	0.037
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.193	0.149	0.110	0.105
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.208	0.160	0.120	0.112
Impedancja zerowa							
dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.179	0.134	0.149	0.149
		X_0	mΩ/m	0.387	0.357	0.238	0.248
		Z_0	mΩ/m	0.426	0.381	0.281	0.289
dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.150	0.110	0.119	0.080
		X_0	mΩ/m	0.189	0.180	0.145	0.135
		Z_0	mΩ/m	0.241	0.211	0.187	0.157
Wytrzymałość zwarcia							
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	rms przy t = 0.1 s	I_{cw}	kA	80	80	130	130
	rms przy t = 1 s	I_{cw}	kA	58	58	116	116
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	176	176	286	286
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany piątego przewodu	rms przy t = 0.1 s	I_{cw}	kA	48	48	78	78
	rms przy t = 1 s	I_{cw}	kA	35	35	70	70
Materiał przewodnika				Miedź			
Ilość szyn				5	5	8	9
Przekrój szyn	L1, L2, L3	A	mm ²	706	1022	1412	1412
	N	A	mm ²	706	1022	706	1412
	PE	A	mm ²	706	1022	706	706
Obciążenie ogniowe							
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego			KWh/m	7.29	7.29	10.87	11.99
na gniazdo odpływowe			KWh	8.32	8.32	12.04	12.96
Maksymalny odstęp mocowań							
dla zwykłych obciążeń mechanicznych			m	5	4	4	4

¹⁾ Zależnie od stopnia ochrony i metody ułożenia.²⁾ Łącznie z elementami o wysokości ≤ 1.3 m.

Dane specyficzne systemu				LDC761. N=½L	LDC762. N=L	LDC861. N=½L	LDC862. N=L
Prąd znamionowy $I_e^{1)}$							
Montaż poziomy / na sztorc ²⁾	IP34	I_e	A	4400	4400	5000	5000
	IP54	I_e	A	3200	3200	3600	3600
Montaż pionowy	IP34	I_e	A	3500	3500	4250	4250
	IP54	I_e	A	3200	3200	3600	3600
Montaż poziomy / na płasko	IP31/IP54	I_e	A	2600	2600	3000	3000
Impedancja							
torów prądowych przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu + 20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.011	0.014	0.012	0.012
	Reaktancja	X_{20}	mΩ/m	0.023	0.021	0.018	0.020
	Impedancja	Z_{20}	mΩ/m	0.025	0.025	0.022	0.023
torów prądowych przy 50 Hz i maksymalnym nagrzaniu szynoprzewodów	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.013	0.015	0.013	0.013
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.024	0.022	0.020	0.020
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.027	0.027	0.024	0.024
torów prądowych dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.048	0.050	0.045	0.048
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.118	0.133	0.123	0.119
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.127	0.142	0.131	0.128
torów prądowych dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-2	Rezystancja	R_F	mΩ/m	0.038	0.027	0.031	0.025
	Reaktancja	X_F	mΩ/m	0.092	0.089	0.082	0.079
	Impedancja	Z_F	mΩ/m	0.100	0.093	0.088	0.083
Impedancja zerowa							
dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.116	0.100	0.103	0.103
		X_0	mΩ/m	0.186	0.216	0.188	0.184
		Z_0	mΩ/m	0.219	0.238	0.214	0.211
dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN 60909-0/VDE 0102		R_0	mΩ/m	0.087	0.058	0.072	0.050
		X_0	mΩ/m	0.105	0.112	0.093	0.091
		Z_0	mΩ/m	0.137	0.126	0.118	0.104
Wytrzymałość zwarciova							
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	rms przy $t = 0.1$ s	I_{cw}	kA	130	130	130	130
	rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	116	116	116	116
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	286	286	286	286
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany piętego przewodu	rms przy $t = 0.1$ s	I_{cw}	kA	78	78	78	78
	rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	70	70	70	70
Materiał przewodnika				Miedź			
Ilość szyn				8	9	8	9
Przekrój szyn	L1, L2, L3	A	mm ²	2044	2044	2464	2464
	N	A	mm ²	1022	2044	1232	2464
	PE	A	mm ²	1022	1022	1232	1232
Obciążenie ogniowe							
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego			KWh/m	10.87	11.99	10.87	11.99
na gniazdo odpływowe			KWh	12.04	12.96	12.04	12.96
Maksymalny odstęp mocowań							
dla zwykłych obciążeń mechanicznych			m	3	3	2	2

¹⁾ Zależnie od stopnia ochrony i metody ułożenia.

²⁾ Łącznie z elementami o wysokości ≤ 1.3 m.

4.3.6 Głowice przyłączeniowe rozdzielnic

Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens, zalecane przekroje przewodów

	Zalecany przekrój przewodu [mm ²]	Kompatybilne systemy LDA/LDC
LDA2420	CU 2 x 60 x 10	LDA142. i LDA242.
LDA2620	CU 2 x 60 x 10	LDA162. i LDA262.
LDA3420	CU 100 x 10	LDA342.
LDA3620	CU 100 x 10	LDA362.
LDA5410	CU 2 x 60 x 10	LDA441. i LDA541.
LDA5610	CU 2 x 60 x 10	LDA461. i LDA561.
LDA7410	CU 2 x 100 x 10	LDA641. i LDA741.
LDA7610	CU 2 x 100 x 10	LDA661. i LDA761.
LDA8410	CU 4 x 100 x 10	LDA841.
LDA8610	CU 4 x 100 x 10	LDA861.
LDA5420	CU 2 x 60 x 10	LDA442. i LDA542.
LDA5620	CU 2 x 60 x 10	LDA462. i LDA562.
LDA7420	CU 2 x 100 x 10	LDA642. i LDA742.
LDA7620	CU 2 x 100 x 10	LDA662. i LDA762.
LDA8420	CU 4 x 100 x 10	LDA842.
LDA8620	CU 4 x 100 x 10	LDA862.
LDC2420	CU 100 x 10	LDC241.
LDC2620	CU 100 x 10	LDC262.
LDC3420	CU 100 x 10	LDC342.
LDC3620	CU 100 x 10	LDC362.
LDC6410	CU 2 x 100 x 10	LDC641.
LDC6420	CU 2 x 100 x 10	LDC642.
LDC6610	CU 2 x 100 x 10	LDC661.
LDC6620	CU 2 x 100 x 10	LDC662.
LDC7410	CU 4 x 100 x 10	LDC741.
LDC7420	CU 4 x 100 x 10	LDC742.
LDC7610	CU 4 x 100 x 10	LDC761.
LDC7620	CU 4 x 100 x 10	LDC762.
LDC8410	CU 4 x 120 x 10	LDC841.
LDC8420	CU 4 x 120 x 10	LDC842.
LDC8610	CU 4 x 120 x 10	LDC861.
LDC8620	CU 4 x 120 x 10	LDC862.

4.3.7 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym

Normy i przepisy	IEC 61439-1 i -2, DIN EN 61439-1 i -2					
Warunki klimatyczne	Klimat wilgotny, ciepły, stały, zgodnie z IEC 60068-2-78 Klimat wilgotny, ciepły, zmienny, zgodnie z IEC 60068-2-30					
Stopień ochrony	IP30 Standard, IP54 po zastosowaniu dodatkowych elementów					
Temperatura otoczenia min./maks./ średnia dobowa	°C	-5/40/35				
Napięcie znamionowe izolacji Ui wg IEC 61439-1, EN 61439-1	V AC	400				
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia	III/3					
Częstotliwość znamionowa	Hz	50 / 60 ¹⁾				
Znamionowe napięcie robocze Ue	V AC	400				
Typ LD-K-AK/.....		31ST125	32ST125	3ST250	3ST400	3ST630
Bezpiecznik		NH00	2 x NH00	NH1	NH2	NH3
Prąd znamionowy Ie		125	2 x 125	250	400	630
Max. Prąd znamionowy Imax bezpiecznika	A	125	2 x 125	250	400	630
Max. dopuszczalny prąd roboczy I _{rmax} przy IP 30	A	125	2 x 125	250	400	630
Max. dopuszczalny prąd roboczy I _{rmax} przy IP 54	A	125	2 x 125	200	315	500
Zdolność łączeniowa zainstalowanego rozłącznika bezpiecznikowego zgodnie z EN 60947 3		AC-22 B	AC-22 B	AC-22 B	AC-22 B	AC-22 B
Wytrzymałość zwarciova przy zabezpieczeniu przez bezpiecznik (I _{cf}) ²⁾	kA	80	80	80	80	80
Wprowadzenie kabli - wprowadzenie czołowe bez skrzyni kablowej - boczne wprowadzenie kabli ze skrzynią kablową						
Kable wielożyłowe						
- Tuleja kablowa (KT 4) dla średnic kabla od 14 do 68 mm		2	2	2	2	3
Kabel jednożyłowy	Płyta aluminiowa, bez otworów, do dławnic kablowych 10 × M50					
Połączenie śrubowe		M8	M8	M10	M10	M10
- L1, L2, L3	mm	min. 1 x 10	min. 1 x 10	min. 1 x 25	min. 1 x 25	min. 1 x 25
	mm	max. 1 x 95	max. 1 x 95	max. 1 x 150	max. 2 x 240	max. 2 x 240
- N/PEN/PE	mm	min. 1 x 10	min. 1 x 10	min. 1 x 25	min. 1 x 25	min. 1 x 25
	mm	max. 1 x 95	max. 1 x 95	max. 1 x 150	max. 2 x 240	max. 2 x 240
Kolor skrzynek odpływowych	RAL 7035, jasno-szary					
Materiał	Blacha stalowa, cynkowana i malowana					
Waga	kg	33				

1) Wg EN61439-1 dla prądów > 800 A przy częstotliwości od 60 Hz uwzględnić redukcję na 95 %.

2) Bezpieczniki: IEC 269-1-2, NF EN 60269-1, NFC 63211, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 43620

4.3.8 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym z napędem obrotowym

Normy i przepisy	IEC 61439-1 i -2, DIN EN 61439-1 i -2	
Warunki klimatyczne	Klimat wilgotny, ciepły, stały, zgodnie z IEC 60068-2-78 Klimat wilgotny, ciepły, zmienny, zgodnie z EC 60068-2-30	
Stopień ochrony	IP54, IP40 (wersja KS)	
Temperatura otoczenia min./maks./ średnia dobową	°C	-5/40/35
Znamionowe napięcie izolacji U_i wg IEC 61439-1, EN 61439-1	V AC	400
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia	III/3	
Częstotliwość znamionowa	Hz	50
Znamionowe napięcie robocze U_e	V AC	400
Typ LD-K-.AK./.....	FSAM-400	FSAM-630
Prąd znamionowy I_e	A	400 630
Max. prąd znamionowy I_{max} bezpiecznika	A	400 630
Max. dopuszczalny prąd roboczy $I_r max$	A	400 ¹⁾ 540 ²⁾
Zdolność łączeniowa zainstalowanego rozłącznika bezpiecznikowego zgodnie z EN 60947 3	AC-22 B	AC-22 B
Wytrzymałość zwarcia przy zabezpieczeniu przez bezpiecznik (I_{cf}) ³⁾	110	110
Wprowadzenie kabli		
Kabel wielożyłowy z dobudowaną skrzynią kablówką dla wprowadzenia z boku	2 Tuleje kablowe (KT 4) dla średnic kabla od 14 do 68 mm	2 Tuleje kablowe (KT 4) dla średnic kabla od 14 do 68 mm
Kabel jednożyłowy	Płyta aluminiowa do dławnic kablowych 5x M50 dla średnic kabla 21-35mm	Płyta aluminiowa do dławnic kablowych 5x M50 dla średnic kabla 21-35mm
Przekroje przyłączy (miedź, połączenie śrubowe z oczkowymi zakończeniami kabla)		
- L1, L2, L3	mm	1 x 25 do 1 x 300/2 x 240 1 x 25 do 1 x 300/2 x 240
- N/PEN/PE	mm	1 x 25 do 1 x 300/2 x 240 1 x 25 do 1 x 300/2 x 240
Kolor skrzynek odpływowych	RAL 7035, jasno-szary	
Materiał	Blacha stalowa, cynkowana i malowana	
Waga	kg	69 75

1) Przy montażu skrzynki pionowo wymagana jest redukcja o 5 %
(współczynnik redukcji 0,95)

2) Przy montażu skrzynki pionowo wymagana jest redukcja o 12 %
(współczynnik redukcji 0,88)

3) Bezpieczniki: IEC 269-1-2, NF EN 60269-1, NFC 63211, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 43620

4.3.9 Skrzynki odpływowe z wyłącznikiem

Rozmiar		1		2		3	
Typ wyłącznika		VL160	VL250	VL400	VL630	VL1250	
Dane ogólne							
Normy i przepisy		IEC 61439-1 i -2, DIN EN 61439-1 i -2					
Warunki klimatyczne		Klimat wilgotny, ciepły, stały, zgodnie z IEC 60068-2-78 Klimat wilgotny, ciepły, zmienny, zgodnie z IEC 60068-2-30					
Stopień ochrony		IP54					
Temperatura otoczenia		°C	-5/40/35				
min./maks./ średnia dobowa							
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia wg DIN EN 61439-1		III/3					
Znamionowe napięcie izolacji Ui wg. IEC 61439-1, EN 61439-1		V AC	400				
Znamionowe napięcie robocze Ue		V AC	400				
Częstotliwość znamionowa		Hz	50/60 ²⁾				
Prąd znamionowy Ie		A	100, 125, 160	200, 250	315, 400	630	800, 1000, 1250
Max. dopuszczalny prąd roboczy Ir max			100 ¹⁾ , 125 ¹⁾ , 160 ¹⁾	200 ¹⁾ , 250 ¹⁾	315 ¹⁾ , 400 ¹⁾	580 ¹⁾	800, 1000, 1250 ¹⁾
Zdolność łączeniowa wyłącznika			H (70 kA) lub L (100 kA)				L (100 kA)
Znamionowy warunkowy prąd zwarcia Icc (wartości dla 690V na zapytanie)		kA	70 albo 100				100
Ustawienie wartości prądu dla wyzwalacza nadmiarowego							
•	wersja AE	A	40 ... 100 64 ... 160	80 ... 200 100 ... 250	126 ... 315 160 ... 400	252 ... 630	400 ... 1000 500 ... 1250
•	wersja DC, EC	A	80 ... 100 100 ... 125 125 ... 160	160 ... 200 200 ... 250	215 ... 315 320 ... 400	500 ... 630	-

Rozmiar			1		2		3	
Typ wyłącznika			VL160	VL250	VL400	VL630	VL1250	
Przyłączenia								
Wprowadzenie kabli								
Kabel wielożyłowy								
- Tuleje kablowe			2 x KT 3		2 x KT 4		4 x KT 4	
- średnica kabla			mm2	14 ... 54	14 ... 68			
Kabel jedno-żyłowy płyta aluminiowa bez otworów do dławic kablowych			8 x M40		12 x M40		24 x M40	
- Wprowadzenie kabli boczne			tak		tak		tak	
Przekroje przyłączy (miedź)								
System podłączenia			Bezpośrednie podłączenie na aparat			Wyprowadzone przyłącza		System przyłączy kablowych
Połączenie śrubowe			1 x M8	1 x M8	1 x M8	2 x M10 ³⁾	4 x M12 ⁴⁾	
L1, L2, L3; N, PEN/PE	min.	mm2	1)	1)	1)	1)	4 x (4) x 70	
	max.	mm2	1)	1)	1)	1)	4 x (4) x 240	
Kolor			RAL 7035, jasno-szary					
Materiał			Blacha stalowa, cynkowana i malowana					
Waga		kg	37		58	61	107	

1) Przy montażu skrzynki od dołu wymagana jest redukcja o 10 %

(współczynnik redukcji 0,9).

2) Wg EN61439-1 dla prądów > 800 A przy częstotliwości od 60 Hz uwzględnić redukcję na 95 %.

3) Dla 2 końcówek kablowych na fazę

4) Dla 4 końcówek kablowych na fazę

4.4 Waga

Moduły szynowe z szynami aluminiowymi

Waga modułów szynowych podano dla metra długości (kg/m), bez gniazd odpływowych, przy stopniu ochrony IP34.

W przypadku stopnia ochrony IP54 należy uwzględnić dodatkowe 0.6 kg/m. Dla modułów szynowych z punktami odpływowymi należy uwzględnić ciężar 7 kg na punkt odpływowy.

	LDA1...	LDA2...	LDA3...	LDA4...	LDA5...	LDA6...	LDA7...	LDA8...
LDA.413	-	-	-	24.1	27.4	27.4	33.7	37.2
LDA.423	18.1	20.0	20.0	25.6	29.4	29.4	36.6	40.6
LDA.613	-	-	-	25.6	29.4	29.4	36.6	40.6
LDA.623	20.1	22.0	22.0	27.1	31.4	31.4	39.5	44.0

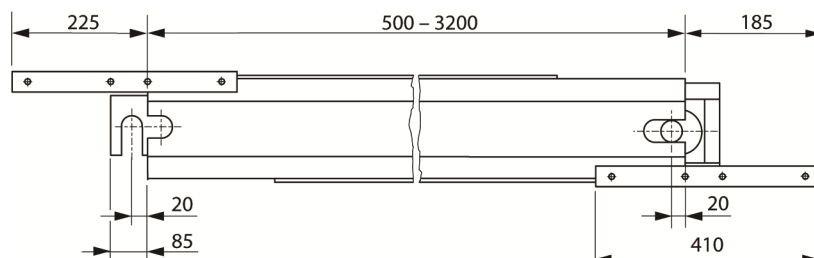
Moduły szynowe z szynami miedzianymi

Waga modułów szynowych podano dla metra długości (kg/m), bez gniazd odpływowych, przy stopniu ochrony IP34. Dla modułów szynowych z punktami odpływowymi należy uwzględnić dodatkowo 7 kg na punkt odpływowy. W przypadku stopnia ochrony IP54 należy uwzględnić dodatkowo 0.6 kg/m.

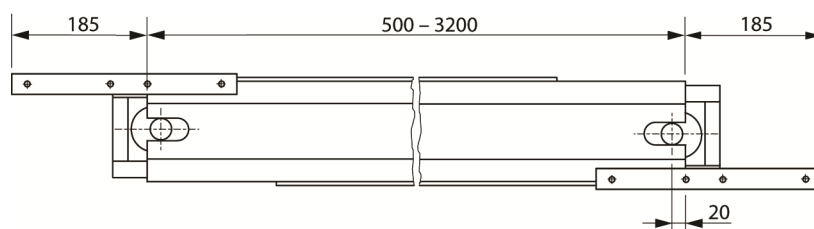
	LDC2...	LDC3...	LDC6...	LDC7...	LDC8...
LDC.413	-	-	60.3	82.0	100.2
LDC.423	38.8	51.2	67.0	91.8	112.6
LDC.613	-	-	67.0	91.8	112.6
LDC.623	45.5	61.0	73.7	101.6	125.0

4.5 Rysunki wymiarowe

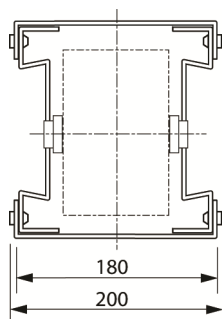
4.5.1 Moduły szynowe



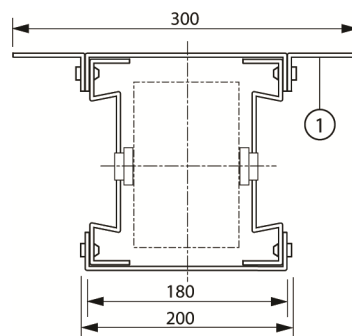
Rysunek 4-14 LDA(C)...-..., LDA(C)...-D-..., LDA(C)...-V-... .



Rysunek 4-15 LDA(C)...-J-... .

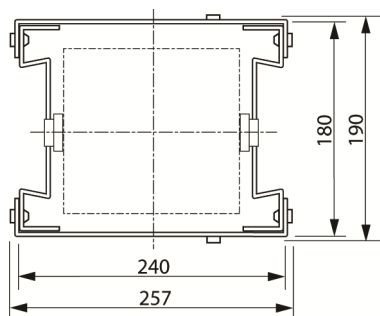


LDA(C)1... do LDA(C)3...

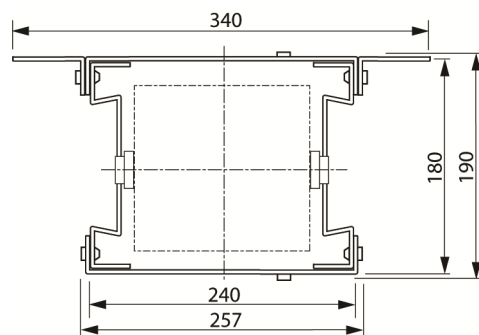


LDA(C)1...-K... do LDA(C)3...-K...

① Uchwyty kodujące (jedynie dla szynoprzewodów z punktami odpływowymi).

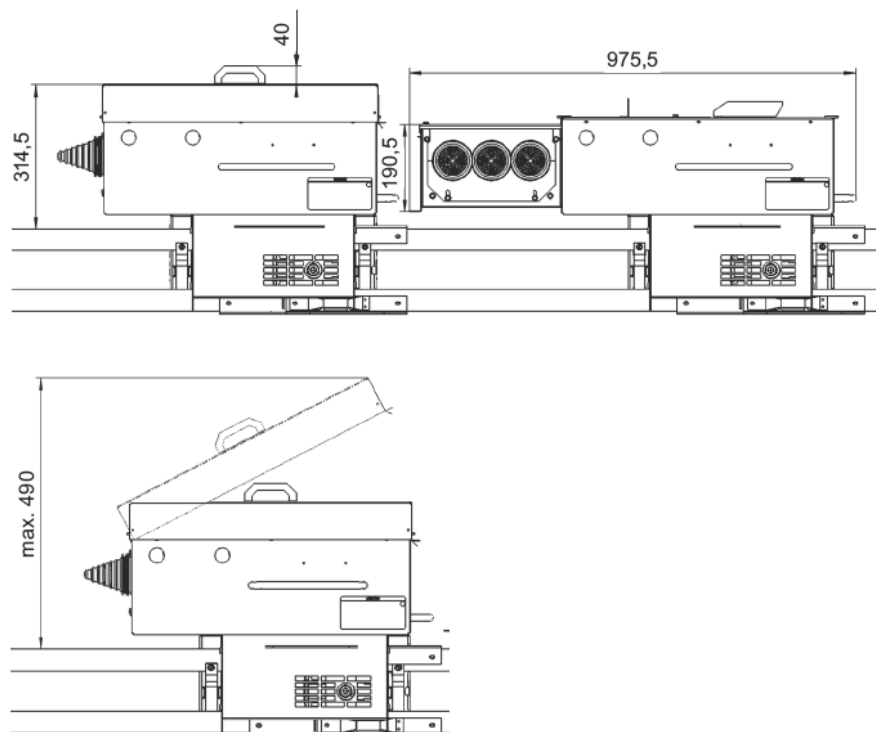


LDA(C)4... do LDA(C)8...



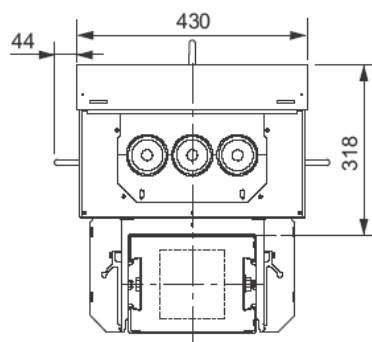
LDA(C)4...-K... do LDA(C)8...-K...

4.5.2 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym



LD-K-.AK/.ST...

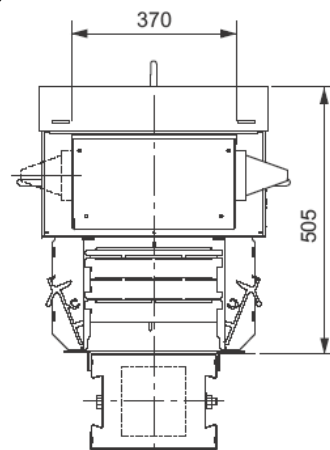
bez komory kabla (wprowadzenie kabla od strony czołowej).



Zamontowana skrzynka odpływowa.

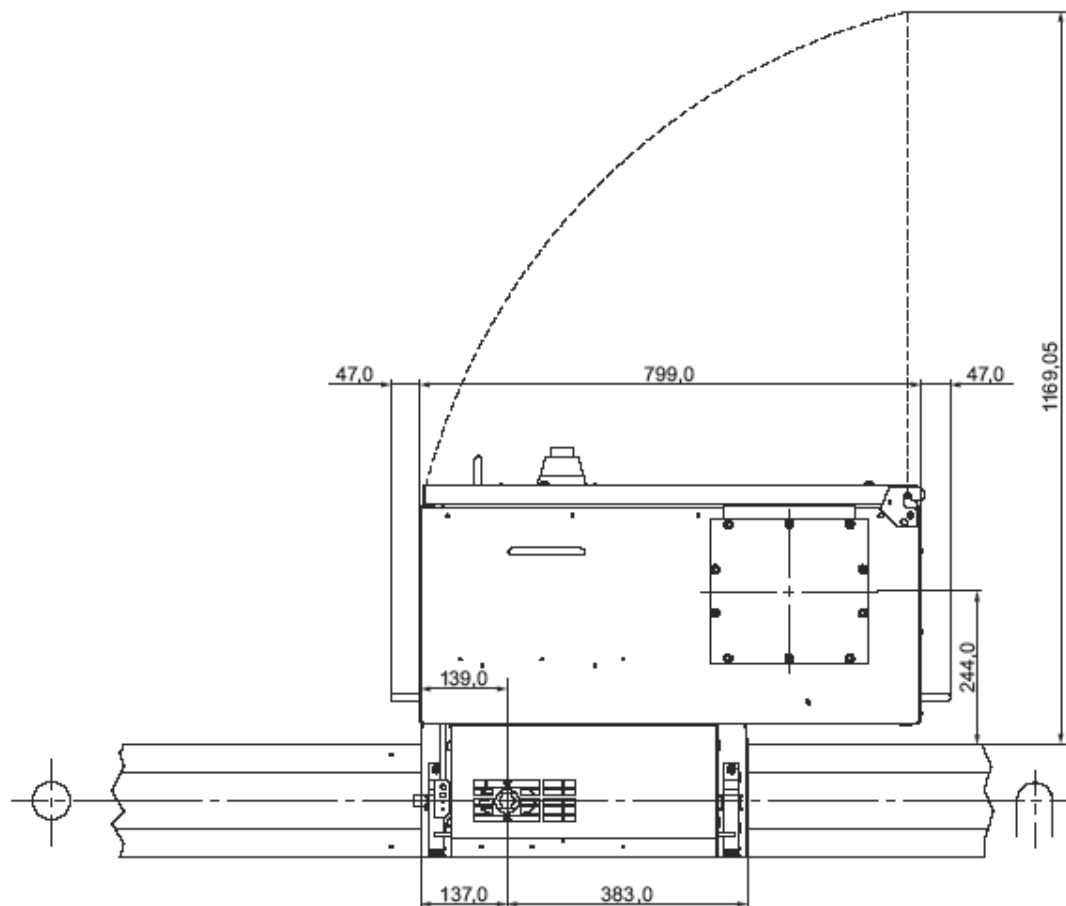
LD-K-.AK/.ST... +LD-KR

z komorą kabla (wprowadzenie kabla boczne)

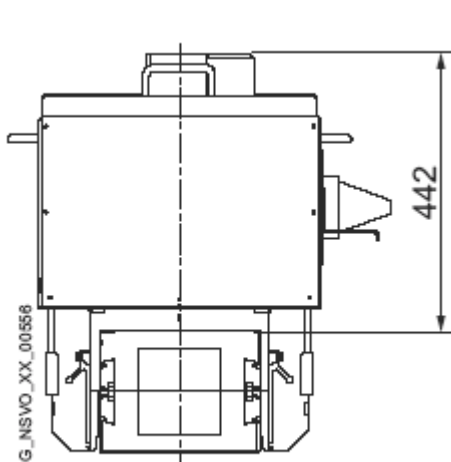


Przestrzeń wymagana do montażu.

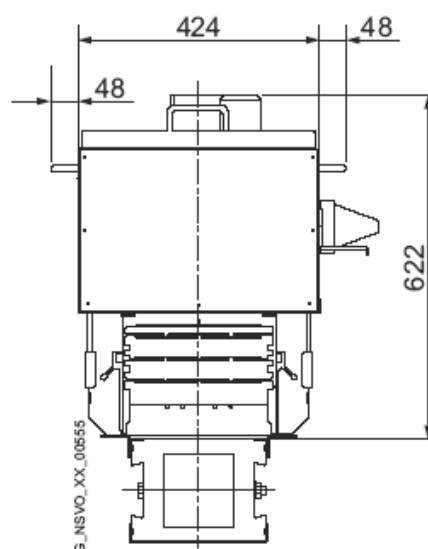
4.5.3 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym z napędem obrotowym



Rysunek 4-16 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym NH: LD-K-.AK./FSAM400(630).



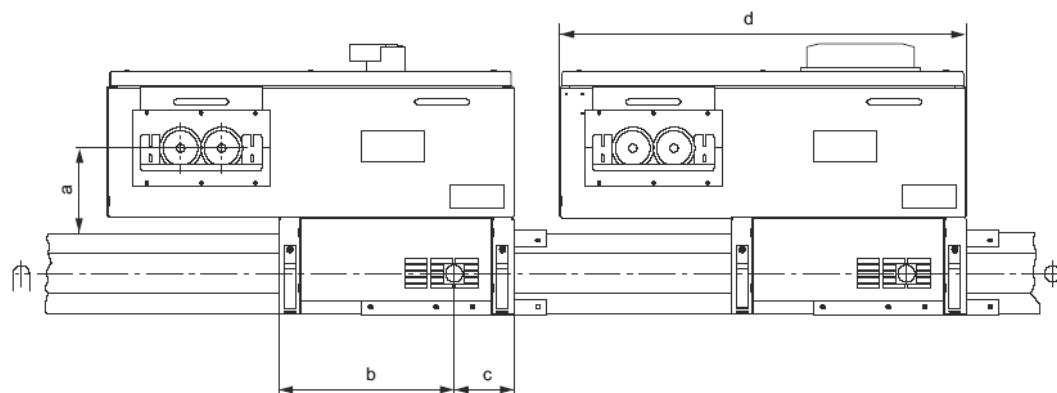
Zamontowana skrzynka odpływowa.



Przestrzeń wymagana do montażu.

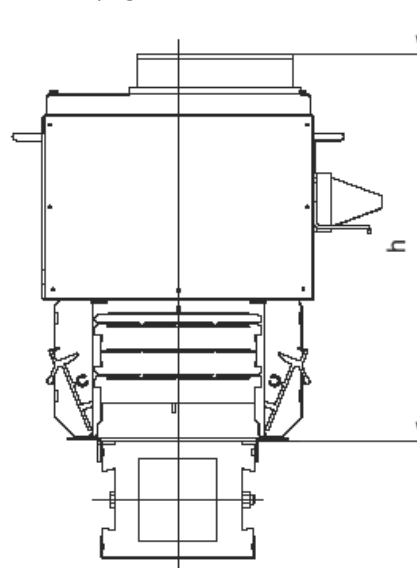
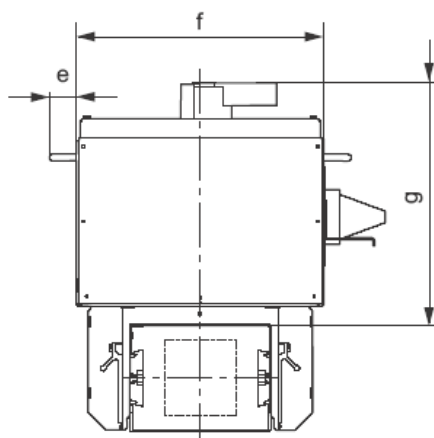
4.5.4 Skrzynki odpływowe z wyłącznikiem

Wielkość do 250 A i 400 A do 630 A



LD-K.AK./LSH-...-.

LD-K.AK./LSM-...-.

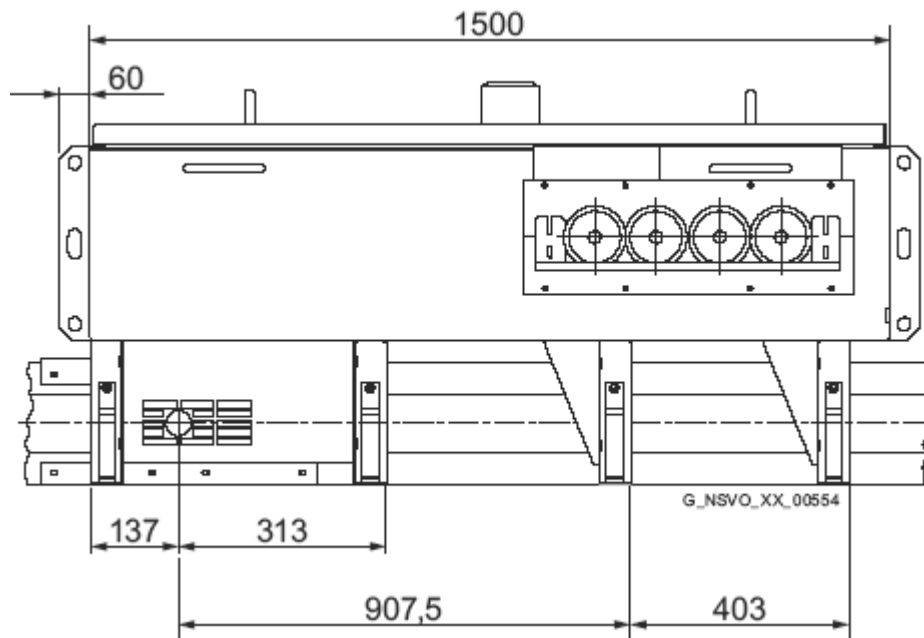


Zamontowana skrzynka odpływowa.

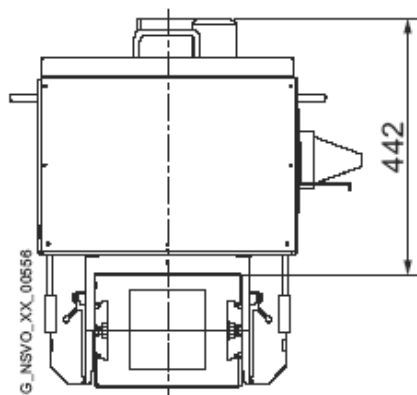
Przestrzeń wymagana do montażu.

	a	b	c	d	e	f	g	h
Wielkość 1	158	317,5	136,5	600	47	424		559
Wielkość 2	187	387,5	136,5	900	47	424		604

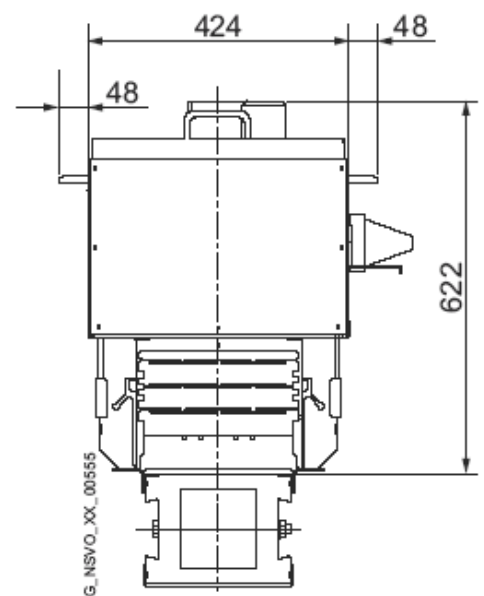
Wielkość 800A do 1250A



LD-K.AK./LSH-.....-LS



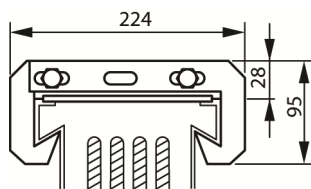
Zamontowana skrzynka odpływowa.



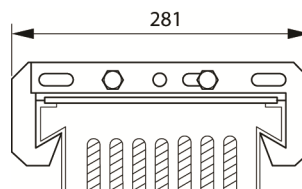
Przestrzeń wymagana do montażu.

4.5.5 Wyposażenie dodatkowe

Obejma mocująca do montażu poziomego

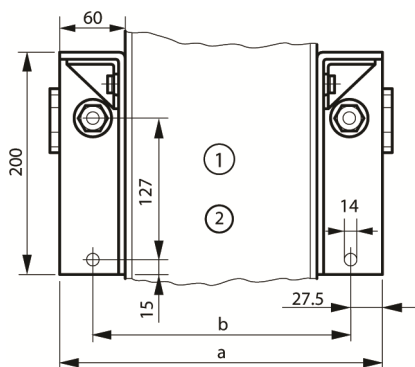


LD-B1

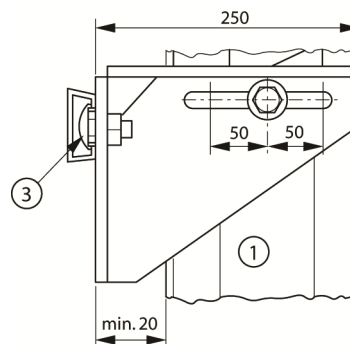


LD-B2

Obejma mocujące do montażu pionowego



LD-BV

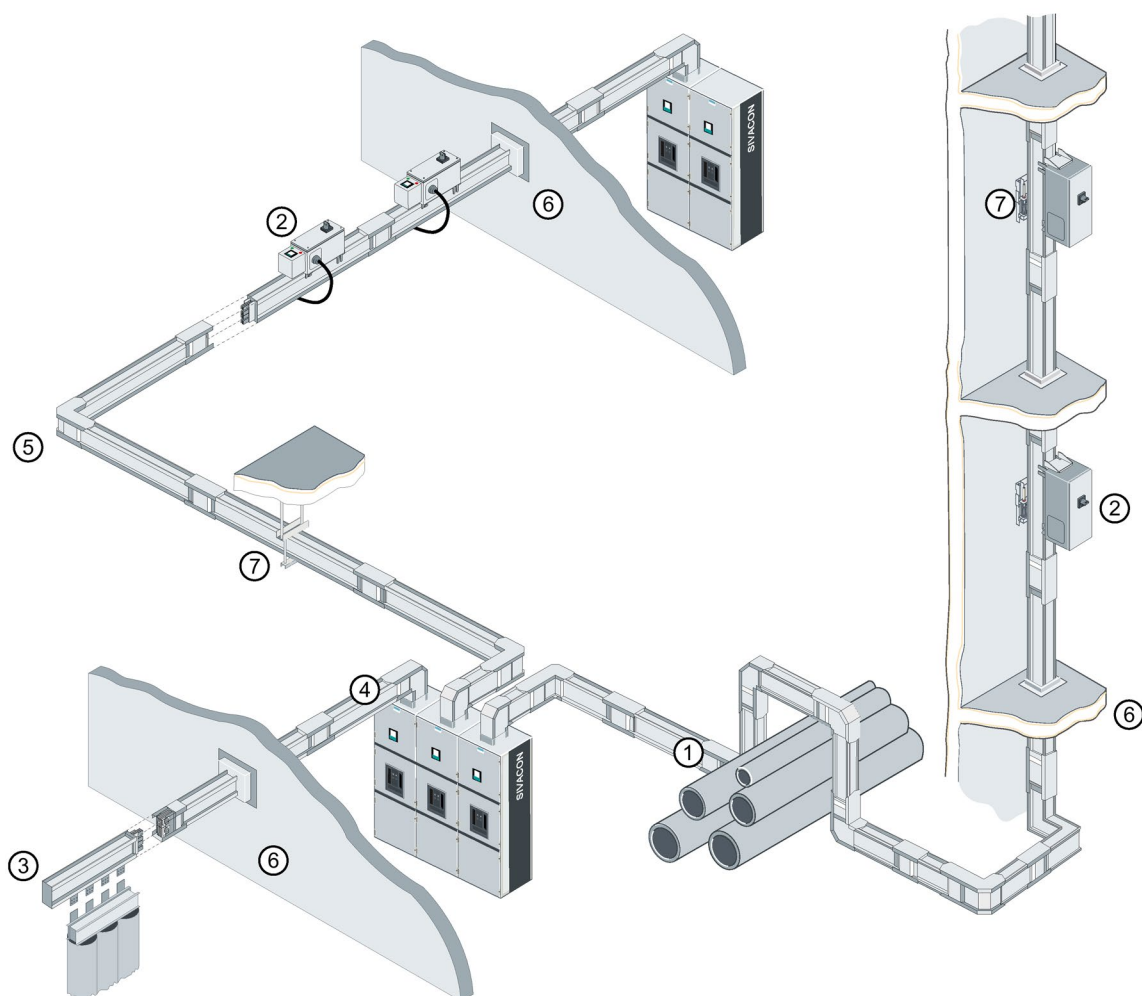


- ① System LD.
- ② Przód.
- ③ Bok.

Typ	a mm	b mm
LDA1 do LDA3	300	245
LDC2 do LDC3	300	245
LDA4 do LDA8	357	302
LDC6 do LDC8	357	302

5 Projektowanie z wykorzystaniem LI

5.1 Opis systemu



- ① Moduły szynowe proste z gniazdami odpływowymi
- ② Skrzynki odpływowe
- ③ Moduł przyłączeniowy do transformatora / głowica transformatorowa
- ④ Moduł przyłączeniowy do rozdzielnic
- ⑤ Elementy kątowe
- ⑥ Bariera ogniowa
- ⑦ Akcesoria do montażu

Rysunek 5-1 Przegląd systemów LI-A, LI-C

System szynoprzewodów LI stosowany jest do:

- Przesyłania energii
- Rozdziału energii

System charakteryzuje się dużą elastycznością, a dzięki braku redukcji prądu znamionowego zależnej od ułożenia ciągu jest optymalnym rozwiązaniem do rozdziału energii w budynkach wielopiętrowych. Wysoki stopień ochrony IP55 i skrzynki odpływowe do 1250 A zapewniają niezawodne zasilanie w zastosowaniach przemysłowych o dużym zapotrzebowaniu energii.

5.2 Elementy systemu

5.2.1 Wstępne opisy techniczne do specyfikacji

Systemy szynoprzewodów od 800 A do 6300 A

Systemy szynoprzewodów powinny być dostarczane i instalowane jako gotowe do użycia, niskonapięciowe urządzenia posiadające badania typu zgodnie z IEC / EN 61439-1 oraz -6.

Poniższe opisy stanowią część procesu ustalania ceny i zamówień. Muszą one zostać uwzględnione przy tworzeniu specyfikacji poszczególnych systemów i wyposażenia nawet jeśli w dalszej części nie są prezentowane bardziej szczegółowo.

Systemy szynoprzewodów muszą być odpowiednie do:

- Przesyłania energii, np. pomiędzy transformatorem i rozdzielnicą niskiego napięcia
- Rozdziału energii, zasilania całego obszaru
- Montażu poziomego i pionowego

Szynoprzewody muszą być złożone ze standardowych modułów systemowych, jak:

- Moduły szynowe proste z gniazdami odpływowymi i bez gniazd odpływowych
- Moduły przyłączeniowe do zasilania z transformatora, moduły przyłączeniowe do rozdzielnic i skrzynek kablowych zasilających
- Moduły kątowe, kątowe z przeniesieniem, moduły Z i T
- Skrzynki odpływowe
- Akcesoria

Wszystkie elementy są dostępne w długościach do 3 m. Niedopuszczalne są połączenia elastyczne i połączenia kablowe jako moduły kątowe. Moduły kompensacyjne i punkty mocowania muszą zostać zaprojektowane zgodnie z wymaganiami.

Skrzynki odpływowe są podłączane do gniazd odpływowych na modułach szynowych. Musi być możliwość wyboru liczby i pozycji gniazd odpływowych.

Jeżeli jest to wymagane, musi istnieć możliwość wyposażenia systemu szynoprzewodów z bezazbestową barierą ogniową przystosowaną do montażu w ścianie lub stropie, zgodną z EN 1366-3 i opcjonalnie spełniającą wymagania odporności na ogień klasy EI90 lub EI120, zgodnie z EN 13501.

Jeśli wymagane, musi istnieć możliwość zaoferowania systemu szynoprzewodów z klasą wytrzymałości E15, E30, E60 lub E90 wg DIN 4102-12. Ochrona przeciwpożarowa musi być zainstalowana na miejscu przez instalatora. Certyfikat klasy wytrzymałości musi być dołączony do oferty.

Obudowa wykonana jest z aluminium lakierowanego proszkowo w kolorze jasno-szarym (RAL 7035).

Poszczególne moduły są łączone poprzez blok zacisków śrubowych i połączenie typu hak-bolec. Moment 50 Nm wymagany do zacisków musi być oznaczony poprzez zerwanie nakrętki. Jeśli śruba nie jest dokręcona z momentem 50 Nm, nie można założyć pokrywy zacisków.

Szyny muszą być wykonane z aluminium lub miedzi i muszą być izolowane na całej długości. Szyny aluminiowe pokryte są niklem i cyną, a szyny miedziane cyną. Powłoka z tworzywa sztucznego składa się z izolacji Mylar lub opcjonalnie z kombinacji żywicy epoksydowej i izolacji Mylar.

Przekroje przewodników nie mogą być mniejsze niż wartości określone w danych technicznych.

5.3 Certyfikaty zgodności i wyniki testów

Producent szynoprzewodów musi zachować i posiadać certyfikat zgodnie z wymogami jakości EN ISO 9001.

Potwierdzenie zgodności z poniższymi wymaganiami musi zostać przedstawione dla całego systemu w formie certyfikatów lub deklaracji zgodności:

- Badania typu zgodnie z IEC / EN 61 439-1 i -6 (VDE 0660-600-1 i -6)
- Odporność na skrajne warunki klimatyczne, zgodnie z IEC 60068-2 Część 1, Część 14, Część 30, Część 52, Część 61 i Część 78
- Ochrona przeciwpożarowa, EN 1366-3
- Wytrzymałość funkcjonalna, DIN 4102-12 (opcjonalnie)
- Bezobsługowość
- Brak silikonu i brak halogenu
- Odpowiedni dla tryskaczy

Konieczne jest dostarczenie wiarygodnego potwierdzenia charakterystyk dodatkowych elementów systemu.

Dane techniczne systemów szynoprzewodów

Typ		Wartość
Temperatura otoczenia min. / maks. / średnia dobowa		-5 / +40 / +35 ° C
Stopień ochrony		IP55
Moment dokręcania bloku zaciskowego		50 ± 5 Nm
Obróbka powierzchni szynoprzewodu		Izolowana na całej długości
Moduł szynowy - materiał		Obudowa aluminiowa, malowana
Kolor modułów szynowych		RAL 7035 (jasno-szary)
Znamionowe napięcie izolacji	AC	1000 V
Znamionowe napięcie pracy	AC	do 1000 V dla przesyłu energii ¹⁾
Znamionowe napięcie pracy	AC	do 690 V dla dystrybucji energii ¹⁾
Częstotliwość znamionowa		50 / 60 Hz
Prąd znamionowy		_____ ²⁾
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany		
Przewód fazowy I_{CW} (1 s)		_____ ²⁾
Przewód neutralny I_{CW} (1 s)		_____ ²⁾
5. przewodowy I_{CW} (1 s)		_____ ²⁾
Prąd znamionowy szczytowy I_{pk}		_____ ²⁾
Materiał przewodnika		Al / Cu ¹⁾
Liczba szyn		_____ ²⁾
Przekrój szyn		
L1, L2, L3		_____ ²⁾
N		_____ ²⁾
PE (odpowiada przekrojowi CU)		_____ ²⁾
PE „czyste”		_____ ²⁾
Obciążenia ogniowe		
Moduł szynowy bez gniazda odpływowego		_____ ²⁾
Na gniazdo odpływowe		0.98 kWh
Maksymalny odstęp mocowań		
Poziomo, na sztorc		_____ ²⁾
Poziomo, płasko		2 m
Wymiary obudowy		_____ ²⁾

¹⁾ Usunąć niepotrzebne pozycje.

²⁾ Wprowadzić dane dla wybranych systemów. Wartości podano w danych technicznych.

5.3.1 Kod typu

Podstawowe elementy systemu LI są definiowane za pomocą kodu typu. Typ jest określany i wybierany na podstawie znamionowej wartości prądu, materiału przewodnika i typu systemu lub konfiguracji przewodników.

Wynikowy kod typu umożliwia precyzyjne zdefiniowanie wymaganego systemu.

Typ zamów.	LI	-				-		-	...	-
Materiał przewodnika										
Al	A									
Cu	C									
Materiał izolacji										
Folia Mylarna	M									
Hybryda epoksydowa ¹⁾	E									
Brak doboru	N									
Prąd znamionowy I _{nA} [A]										
800 (Tylko Al)	0800									
1000	1000									
1250	1250									
1600	1600									
2000	2000									
2500	2500									
3200	3200									
4000	4000									
5000	5000									
6300 (Tylko Cu)	6300									
Konfiguracja szyn										
L1 + L2 + L3 + PE ²⁾	3B									
L1 + L2 + L3 + PEN ³⁾	4B									
L1 + L2 + L3 + N + PE ²⁾	5B									
L1 + L2 + L3 + N + N ⁴⁾ + PE ²⁾	5C									
L1 + L2 + L3 + N + PE ³⁾ (PE bar 50 %)	5G ¹⁾									
L1 + L2 + L3 + N + PE ³⁾ (PE bar 100 %)	5H									
L1 + L2 + L3 + N + (PE) ⁵⁾ + PE ²⁾	6B									
L1 + L2 + L3 + N + N ⁴⁾ + (PE) ⁵⁾ + PE ²⁾	6C									
Stopień ochrony										
IP00	00									
IP40	40									
IP55	55									
IP66 ⁶⁾	66									
Zakończenie szynoprzewodu										
Hak - bolec	HB									
Hak	H									
Bolec	B									

- 1) Na zapytanie
- 2) Przewód PE = obudowa
- 3) Przewód PE lub PEN = obudowa i dodatkowa szyna prądowa
- 4) Dodatkowa szyna prądowa podwaja przekrój przewodu neutralnego (200 %)
- 5) Oddzielny przewód PE poprowadzony przez dodatkowo izolowaną szynę (uziemiaenie „czyste”)
- 6) Dla przesyłu energii i instalacji wewnętrznej

Rysunek 5-2 Kod typu systemu LI

Przykład doboru

Wartość znamionową prądu dla projektu obliczono jako 2500 A. Należy zastosować przewody wykonane z aluminium oraz Mylar jako materiał izolacji. Konieczne jest zastosowanie systemu 5 przewodowego. Przekrój przewodu neutralnego musi być równy przekrojowi przewodu fazowego.

Wybór:

LI-AM25005B

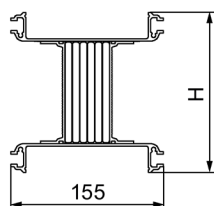
Rozmiary

Rozmiary są zależne od znamionowej wartości prądu i materiału przewodnika. Całkowita liczba dostępnych rozmiarów wynosi 10. W pojedynczych systemach można zdefiniować 6 rozmiarów, oraz 3 rozmiary dla systemów podwójnych dla wersji z aluminium i miedzią.

Systemy pojedyncze składają się z jednej obudowy oraz 3 do 6 szyn aluminiowych lub miedzianych. Systemy podwójne składają się z 6 do 12 szyn w dwóch obudowach.

Dokładna ilość szyn jest determinowana wymaganą konfiguracją przewodników.

Rozmiary (H x W), system pojedynczy



Rysunek 5-3 Rozmiary, system pojedynczy SB

Tabela 5- 1 System AL

Wysokość H [mm]	System
111	LI-A.0800
132	LI-A.1000
146	LI-A.1250
182	LI-A.1600
230	LI-A.2000
297	LI-A.2500

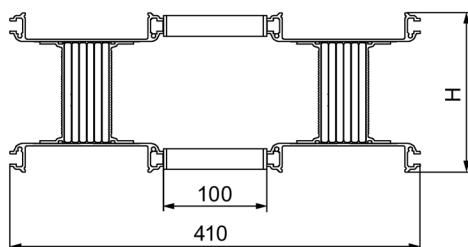
Szerokość W wynosi zawsze 155 mm.

Tabela 5- 2 System CU

Wysokość H [mm]	System
111	LI-C.1000
117	LI-C.1250
146	LI-C.1600
174	LI-C.2000
213	LI-C.2500
280	LI-C.3200

Szerokość W wynosi zawsze 155 mm.

Rozmiary (H x W), system podwójny



Rysunek 5-4 Rozmiary, system podwójny DB

Tabela 5- 3 System AL

Wysokość H [mm]	System
182	LI-A.3200
230	LI-A.4000
297	LI-A.5000

Szerokość W wynosi zawsze 410 mm.

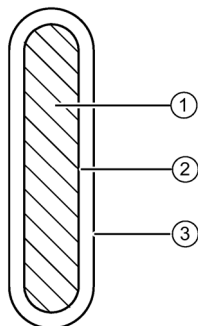
Tabela 5- 4 System CU

Wysokość H [mm]	System
174	LI-C.4000
213	LI-C.5000
280	LI-C.6300

Szerokość W wynosi zawsze 410 mm.

Budowa szyn prądowych

Szyny w systemie szynoprzewodów LI są na przejściach prądowych pokryte cyną i owinięte osłoną wykonaną z wysoce odpornego materiału izolacyjnego. Systemy LI-A są wykonane w oparciu o przewodniki aluminiowe, systemy LI-C w oparciu o przewodniki miedziane. Oprócz cynowania, szyny aluminiowe są również pokryte warstwą niklu.

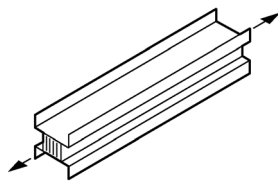


- ① Szyna aluminiowa (LI-A), szyna miedziana (LI-C)
- ② Warstwa niklu, warstwa cyny (LI-A), warstwa cyny (LI-C)
- ③ Tuleja wykonana z materiału izolacyjnego o dużej odporności na ciepło lub pokrycie z żywicy epoksydowej i tulei wykonanej z materiału izolacyjnego o dużej odporności na ciepło (na zapytanie)

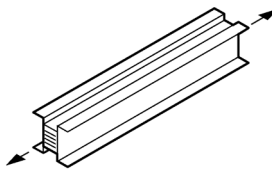
Rysunek 5-5 Struktura szyny prądowej

Pozycje montażu i znamionowe wartości prądu

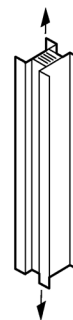
Konstrukcja typu „kanapka” oznacza, że wartość przepływającego prądu systemu szynoprzewodów LI nie zależy od pozycji montażu. Gwarantuje to wysoką elastyczność przy montażu elementów instalacji. Nie ma konieczności obniżania wartości znamionowych prądu dla elementów instalowanych na sztorc lub na płasko dla instalacji montowanych na płasko lub dla odcinków instalowanych pionowo. Odchylenia dla instalacji poziomej płaskiej są wymienione w danych technicznych.



Szynoprzewód zainstalowany poziomo. Montaż na sztorc.



Szynoprzewód zainstalowany poziomo. Montaż płasko.



Szynoprzewód zainstalowany pionowo.

5.4 Konfiguracja szyn

System szynoprzewodów LI jest dostępny w 8 różnych konfiguracjach przewodników. Konfiguracja szyn zależy od:

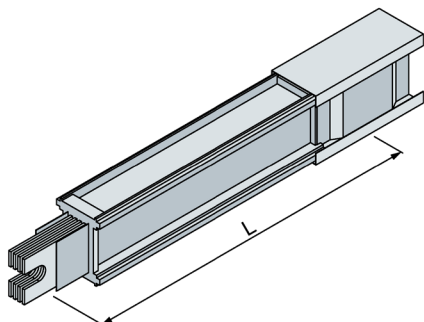
- Typu sieci
- Przekrojów N i PE
- Konieczności zastosowania dodatkowego, izolowanego przewodu PE (uziemiaenie „czyste”)

	System	Konfiguracja szyn							Obudowa
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
	LI-...3B	L1	L2	L3	¹⁾	-	-	-	Stanowi przewód PE
	LI-...4B	PEN	L1	L2	L3	¹⁾	-	-	Połączenie elektryczne pomiędzy obudową i PEN
	LI-...5B	N	L1	L2	L3	¹⁾	-	-	Stanowi przewód PE
	LI-...5C	N	N	L1	L2	L3	¹⁾	-	Stanowi przewód PE
	LI-...5G	N	L1	L2	L3	0.5 PE	¹⁾	-	Połączenie elektryczne pomiędzy obudową i PE
	LI-...5H	N	L1	L2	L3	PE	¹⁾	-	Połączenie elektryczne pomiędzy obudową i PE
	LI-...6B	N	L1	L2	L3	czyste ziem.	¹⁾	-	Stanowi przewód PE
	LI-...6C	N	N	L1	L2	L3	czyste ziem.	¹⁾	Stanowi przewód PE

1) Obudowa

5.4.1 Moduły szynowe proste

Moduły szynowe proste do instalacji poziomej bez gniazd odpływowych

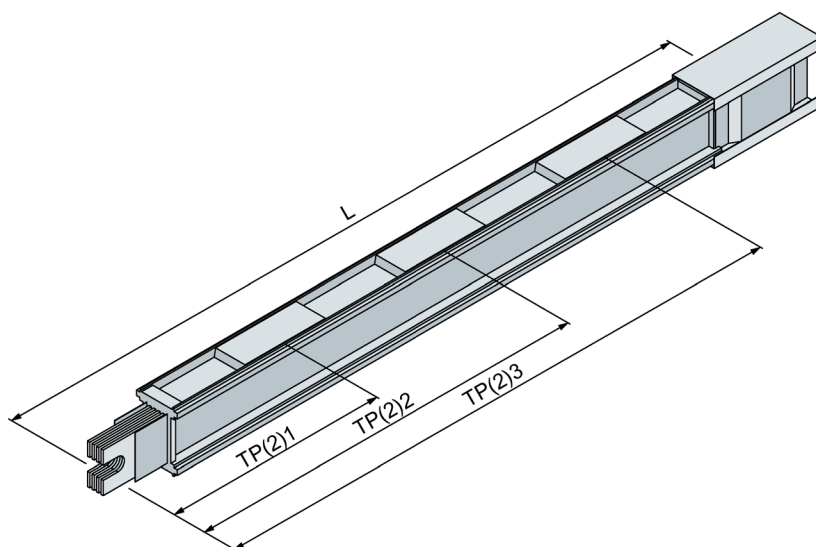


Rysunek 5-6 Bez gniazd odpływowych

	Długość	Typ ¹⁾
Długość	0.50 ... 3.00 m	LI-.....-L-...

¹⁾ Długości L od 0.50 m do 3.00 m mogą być konfigurowane w odstępach 0.01 m.

Moduły szynowe proste do instalacji poziomej i pionowej z gniazdami odpływowymi



Rysunek 5-7 Z gniazdami odpływowymi, pojedynczy system

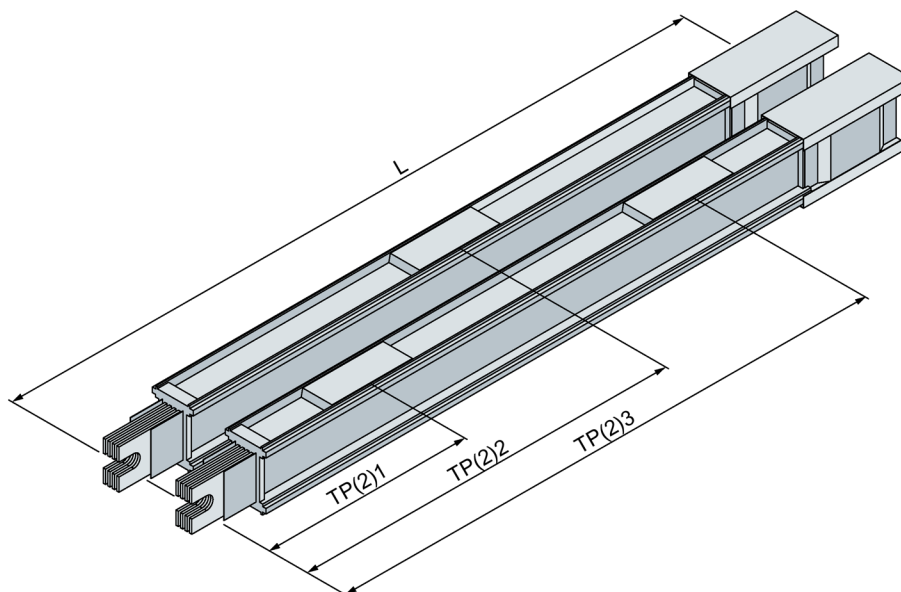
	Długość	Typ ¹⁾
Długości, pojedynczy system	1.15 ... 3.00 m	LI-.....-L-...
Maks. 3 gniazda odpływowe		Jednostronne
Na górze lub na dole		LI-.....-LTP-10-... (1 gniazdo odpływowe na górze)
		LI-.....-LTP-20-... (2 gniazda odpływowe na górze)
		LI-.....-LTP-30-... (3 gniazda odpływowe na górze)
		LI-.....-LTP-01-... (1 gniazdo odpływowe na dole)
		LI-.....-LPT-02-... (2 gniazda odpływowe na dole)
		LI-.....-LPT-03-... (3 gniazda odpływowe na dole)

¹⁾ Długości L od 1.15 m do 3.00 m mogą być konfigurowane w odstępach 0.01 m.

Gniazda odpływowe na górze mogą być wybrane pomiędzy 670 i 2510 mm

Gniazda odpływowe na dole mogą być wybrane pomiędzy 490 i 2330 mm

Odstęp gniazd odpływowych wynosi 660 mm.



Rysunek 5-8 Z gniazdami odpływowymi, podwójny system

	Długość	Typ ¹⁾
Długości, podwójny system	1.15 ... 3.00 m	LI-.....-L-....
		Obustronne
Maks. 6 gniazd odpływowych,		LI-.....-LTP-11-... (1 gniazdo odpływowe na górze i 1 na dole)
Na górze lub na dole		LI-.....-LTP-12-... (1 gniazdo odpływowe na górze i 2 na dole)
		LI-.....-LTP-13-... (1 gniazdo odpływowe na górze i 3 na dole)
		LI-.....-LTP-21-... (2 gniazda odpływowe na górze i 1 na dole)
		LI-.....-LTP-22-... (2 gniazda odpływowe na górze i 2 na dole)
		LI-.....-LTP-23-... (2 gniazda odpływowe na górze i 3 na dole)
		LI-.....-LTP-31-... (3 gniazda odpływowe na górze i 1 na dole)
		LI-.....-LTP-32-... (3 gniazda odpływowe na górze i 2 na dole)
		LI-.....-LTP-33-... (3 gniazda odpływowe na górze i 3 na dole)

¹⁾ Długości L od 1.15 m do 3.00 m mogą być konfigurowane w odstępach 0.01 m.

Gniazda odpływowe na górze mogą być wybrane pomiędzy 670 i 2510 mm

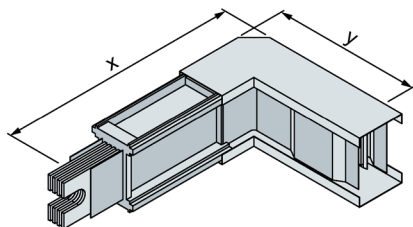
Gniazda odpływowe na dole mogą być wybrane pomiędzy 490 i 2330 mm

Odstęp gniazd odpływowych wynosi 660 mm.

W przypadku systemu podwójnego, gniazda odpływowe muszą zawsze być rozmieszczone równo pomiędzy dwie szyny, na górze na jednej i na dole na drugiej.

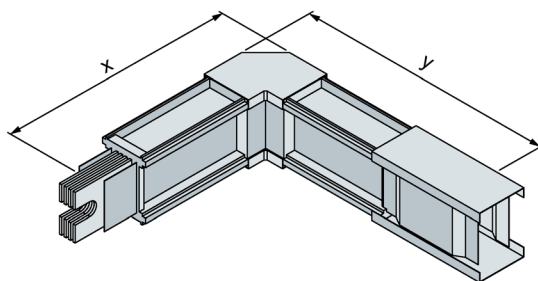
5.4.2 Moduły kątowe

Moduły kątowe do instalacji poziomej



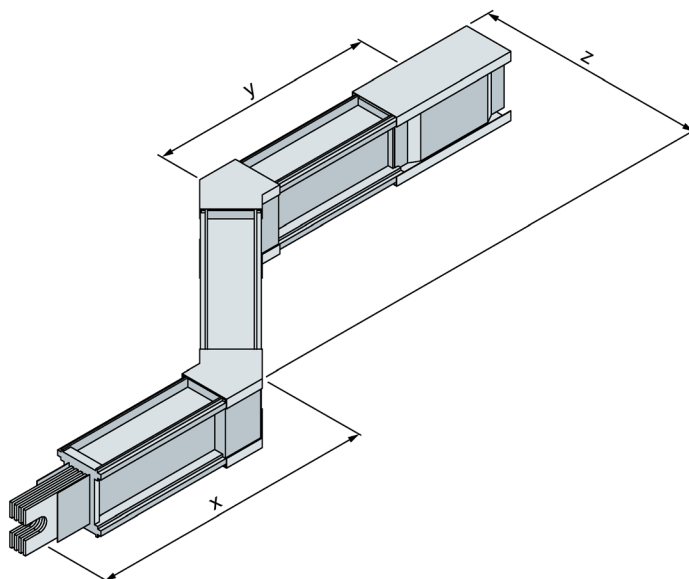
Rysunek 5-9 Moduł kątowy LI-.....-LR(L)-FX(FY)-...

Długości	System	Typ
X = 0.48 ... 1.90 m	LI-A.0800 ... LI-A.2500	LI-.....-LR(L)-FX(FY)-...
FY = 0.27 m	LI-C.1000 ... LI-C.3200	
Y = 0.48 ... 1.90 m		
FY = 0.27 m		
X = 0.74 ... 1.90 m	LI-A.3200 ... LI-A.5000	
FY = 0.525 m	LI-C.4000 ... LI-C.6300	
Y = 0.74 ... 1.90 m		
FY = 0.525 m		



Rysunek 5-10 Moduł kątowy LI-.....-LR(L)-...

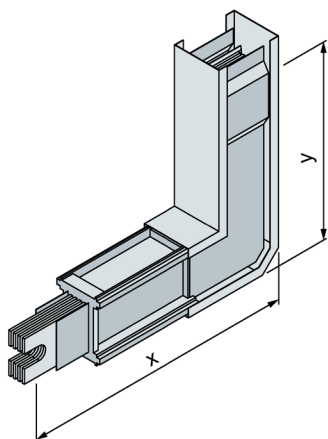
Długości	System	Typ
X = 0.48 ... 1.90 m	LI-A.0800 ... LI-A.2500	LI-.....-LR(L)-...
Y = 0.48 ... 1.90 m	LI-C.1000 ... LI-C.3200	
X = 0.74 ... 1.90 m	LI-A.3200 ... LI-A.5000	
Y = 0.74 ... 1.90 m	LI-C.4000 ... LI-C.6300	
Maks. X, Y = 2800 mm		



Rysunek 5-11 Moduł Z, LI.....-ZR(L)45-.....

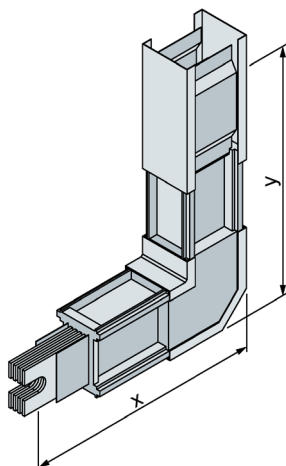
Długość	System	Typ
X/Y min = 0.40 m	LI-A.0800 ... LI-A.2500	LI.....-ZR(L)45-.....
Z min. = 0.38 m	LI-C.1000 ... LI-C.3200	
X/Y min = 0.50 m	LI-A.3200 ... LI-A.5000	
Z min. = 0.63 m	LI-C.4000 ... LI-C.6300	
Maks. X + Y + Z = 2800 mm		
Maks. Z = 1200 mm		
Maks. X, Y = 1500 mm		

Moduły kątowe do instalacji poziomej i pionowej



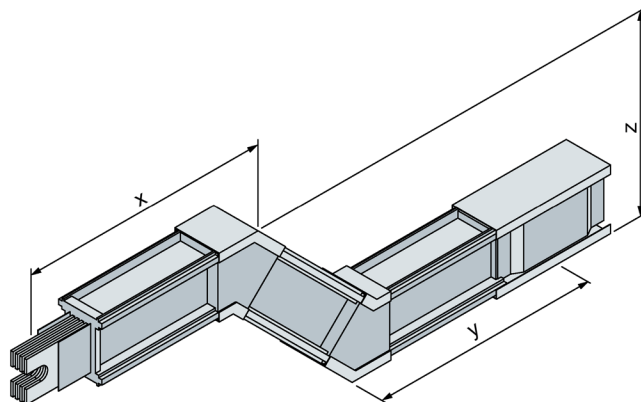
Rysunek 5-12 Moduł kątowy LI-.....-LV(H)-FX(FY)-...

Długość	System	Typ
X = 0.42 ... 1.90 m FY = 0.30 m Y = 0.42 ... 1.90 m FY = 0.30 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-LV(H)-FX(FY)
X = 0.43 ... 1.90 m FY = 0.32 m Y = 0.43 ... 1.90 m FY = 0.32 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X = 0.45 ... 1.90 m FY = 0.32 m Y = 0.45 ... 1.90 m FY = 0.32 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X = 0.48 ... 1.90 m FY = 0.37 m Y = 0.48 ... 1.90 m FY = 0.37 m	LI-A.1600 / LI-C.2000 LI-A.3200 / LI-C.4000	
X = 0.53 ... 1.90 m FY = 0.42 m Y = 0.53 ... 1.90 m FY = 0.42 m	LI-A.2000 / LI-C.2500 LI-A.4000 / LI-C.5000	
X = 0.60 ... 1.90 m FY = 0.47 m Y = 0.60 ... 1.90 m FY = 0.47 m	LI-A.2500 / LI-C.3200 LI-A.5000 / LI-C.6300	



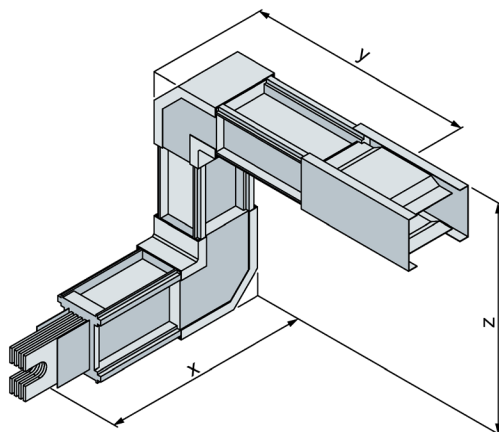
Rysunek 5-13 Moduł kątowy LI-.....-LV(H)-...

Długość	System	Typ
X = 0.44 ... 1.90 m Y = 0.44 ... 1.90 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-LV(H)-FX(FY)-...
X = 0.46 ... 1.90 m Y = 0.46 ... 1.90 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X = 0.47 ... 1.90 m Y = 0.47 ... 1.90 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X = 0.51 ... 1.90 m Y = 0.51 ... 1.90 m	LI-A.1600 / LI-C.2000 LI-A.3200 / LI-C.4000	
X = 0.56 ... 1.90 m Y = 0.56 ... 1.90 m	LI-A.2000 / LI-C.2500 LI-A.4000 / LI-C.5000	
X = 0.62 ... 1.90 m Y = 0.62 ... 1.90 m	LI-A.2500 / LI-C.3200 LI-A.5000 / LI-C.6300	
Maks. X, Y = 3000 mm		



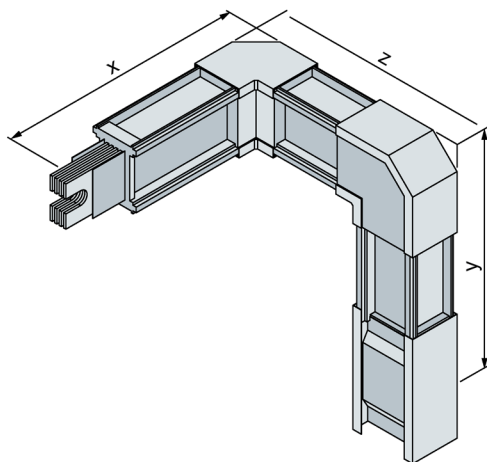
Rysunek 5-14 Moduły Z, LI.ZV(H)45-.....

Długość	System	Typ
X / Y min = 0.40 m Z min. = 0.37 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI.....-ZV(H)45-.....
X / Y min = 0.42 m Z min. = 0.38 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X / Y min = 0.42 m Z min. = 0.40 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X / Y min = 0.42 m Z min. = 0.43 m	LI-A.2000 / LI-C.2500 LI-A.2500 / LI-C.3200	
X / Y min = 0.44 m Z min. = 0.48 m	LI-A.1600 / LI-C.2000 LI-A.3200 / LI-C.4000	
X / Y min = 0.45 m Z min. = 0.55 m	LI-A.4000 / LI-C.5000 LI-A.5000 / LI-C.6300	
Maks. X + Y + Z = 2800 mm		
Maks. X / Y = 1500 mm		
Maks. Z = 1200 mm		



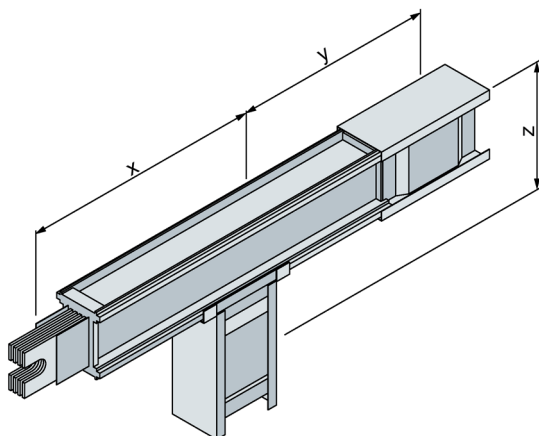
Rysunek 5-15 Kątowny z przeniesieniem, LI-.....-LR(L)V(H)_...

Długość	System	Typ
X = 0.44 ... 1.20 m / Y = 0.48 ... 1.20 m Z = 0.51 ... 1.20 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-LR(L)V(H)-...
X = 0.46 ... 1.20 m / Y = 0.48 ... 1.20 m Z = 0.54 ... 1.20 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X = 0.47 ... 1.20 m / Y = 0.48 ... 1.20 m Z = 0.55 ... 1.20 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X = 0.51 ... 1.20 m / Y = 0.48 ... 1.20 m Z = 0.58 ... 1.20 m	LI-A.1600 / LI-C.2000	
X = 0.56 ... 1.20 m / Y = 0.48 ... 1.20 m Z = 0.63 ... 1.20 m	LI-A.2000 / LI-C.2500	
X = 0.62 ... 1.20 m / Y = 0.48 ... 1.20 m Z = 0.70 ... 1.20 m	LI-A.2500 / LI-C.3200	
X = 0.51 ... 1.20 m / Y = 0.74 ... 1.20 m Z = 0.84 ... 1.20 m	LI-A.3200 / LI-C.4000	
X = 0.56 ... 1.20 m / Y = 0.74 ... 1.20 m Z = 0.89 ... 1.20 m	LI-A.4000 / LI-C.5000	
X = 0.62 ... 1.20 m / Y = 0.74 ... 1.20 m Z = 0.95 ... 1.20 m	LI-A.5000 / LI-C.6300	
Maks. X + Y + Z = 3000 mm		



Rysunek 5-16 Kątowny z przeniesieniem, LI-.....-LV(H)R(L)

Długość	System	Typ
X = 0.48 ... 1.20 m / Y = 0.44 ... 1.20 m Z = 0.51 ... 1.20 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-LV(H)R(L)-...
X = 0.48 ... 1.20 m / Y = 0.46 ... 1.20 m Z = 0.54 ... 1.20 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X = 0.48 ... 1.20 m / Y = 0.47 ... 1.20 m Z = 0.55 ... 1.20 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X = 0.48 ... 1.20 m / Y = 0.51 ... 1.20 m Z = 0.58 ... 1.20 m	LI-A.1600 / LI-C.2000	
X = 0.48 ... 1.20 m / Y = 0.56 ... 1.20 m Z = 0.63 ... 1.20 m	LI-A.2000 / LI-C.2500	
X = 0.48 ... 1.20 m / Y = 0.62 ... 1.20 m Z = 0.70 ... 1.20 m	LI-A.2500 / LI-C.3200	
X = 0.74 ... 1.20 m / Y = 0.51 ... 1.20 m Z = 0.84 ... 1.20 m	LI-A.3200 / LI-C.4000	
X = 0.74 ... 1.20 m / Y = 0.56 ... 1.20 m Z = 0.89 ... 1.20 m	LI-A.4000 / LI-C.5000	
X = 0.74 ... 1.20 m / Y = 0.62 ... 1.20 m Z = 0.95 ... 1.20 m	LI-A.5000 / LI-C.6300	
Maks. X + Y + Z = 3000 mm		



Rysunek 5-17 Moduł T, LI.....-T-X* /Y* /Z*

Długość		System	Typ
X / Y min = 0.45 m	Z = 0.311 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-T.-...
	Z = 0.332 m	LI-A.1000	
	Z = 0.317 m	LI-C.1250	
X / Y min = 0.50 m	Z = 0.346 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
	Z = 0.382 m	LI-A.1600	
	Z = 0.430 m	LI-A.2000	
	Z = 0.374 m	LI-C.2000	
	Z = 0.413 m	LI-C.2500	
X / Y min = 0.55 m	Z = 0.497 m	LI-A.2500	
	Z = 0.382 m	LI-A.3200	
	Z = 0.480 m	LI-C.3200	
	Z = 0.374 m	LI-C.4000	
X / Y min = 0.60 m	Z = 0.430 m	LI-A.4000	
	Z = 0.413 m	LI-C.5000	
X / Y min = 0.70 m	Z = 0.497 m	LI-A.5000	
	Z = 0.480 m	LI-C.6300	
Maks. X, Y = 1500 mm			
Maks. X + Y + Z = 2500 mm			

5.4.3 Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic firmy Siemens

Podłączenie do rozdzielnic firmy Siemens, posiadające badania typu zgodnie z DIN EN 61439-1 i DIN EN 61439-6

Rozdzielnica i system szynoprzewodów LI są łączone za pomocą specjalnej głowicy przyłączeniowej dostępnej na prądy znamionowe do 6300 A ($I_n = 6300$ A na zapytanie). Połączenie to może być wykonane:

- Od góry
- Od dołu (na zapytanie)

Zapewnia to elastyczność ułożenia. Połączenie zrealizowane pomiędzy systemami szynoprzewodów a rozdzielnicami SIVACON S8 zapewnia uzyskanie wysokich wartości wytrzymałości zwarciowej, co zostało poddane również badaniu typu, aby zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa dla przesyłania energii.



Rysunek 5-18 Podłączenie do rozdzielnic SIVACON

5.4.4 Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens

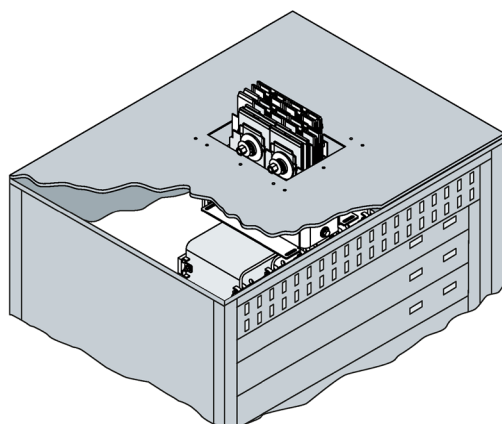
Aby podłączyć system szynoprzewodów do rozdzielnic innej produkcji niż firmy Siemens, należy użyć głowicy przyłączeniowej do rozdzielnic typu LI. - FA. Głowica ta jest montowana wewnątrz rozdzielnic i stanowi połączenie między systemem szynoprzewodów a szynami zbiorczymi w rozdzielnic.

Wersje

Dostępne jest osiem różnych konfiguracji w zależności od typu systemu. Prądy znamionowe do 6300 A, specyfikacje podano w rozdziale "Dane techniczne". Zgodnie z normą DIN EN 61439-1 i DIN EN 61439-6, temperatura w warunkach znamionowych nie powinna przekraczać temperatury dopuszczalnej dla systemu rozdziału energii. Maksymalna temperatura dla systemów szynoprzewodów wynosi 135 °C. Szczegółowe informacje na temat wytrzymałości podane są w rozdziale "Dane techniczne".

Instalacja modułu przyłączeniowego

Producent rozdzielnic jest zobowiązany zaprojektować i zainstalować podłączenia miedziane do dostarczonej głowicy przyłączeniowej, w ostateczności czynność ta powinna być wykonana zgodnie z instrukcjami producenta w trakcie montażu rozdzielnic na obiekcie. Producent musi zapewnić, że spełnione są wymagane warunki zwarcia i nie będzie przekroczona dopuszczalna temperatura głowicy przyłączeniowej zabudowanej w rozdzielnic jego produkcji.



Rysunek 5-19 Głowica przyłączeniowa do rozdzielnic innych niż firmy Siemens

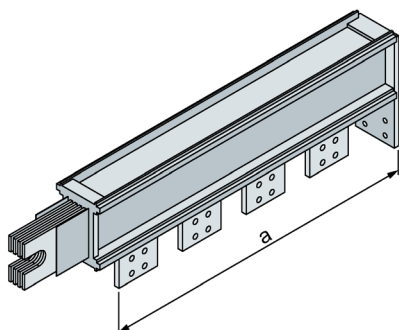
5.4.5 Moduł przyłączeniowy do transformatorów i rozdzielnic

Duży wybór typów transformatorów oznacza duży zakres znamionowych wartości prądów, różne kolejności faz i odstępów między fazami.

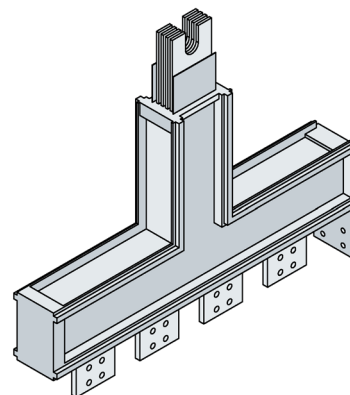
Dostępność wielu typów narzuca konieczność zapewnienia dużej elastyczności przyłączy transformatorowych w systemach szynoprzewodów.

Uniwersalny moduł przyłączeniowy może zostać wykorzystany również do przyłączenia rozdzielnic.

Dla systemów szynoprzewodów LI do 6300 A, moduły przyłączeniowe do transformatora są dostępne jako moduły umożliwiające dołączenie z boku (LI.....-TCE.) oraz z góry (LI.....-TCET.).



Podłączenie szynoprzewodu z boku



Podłączenie szynoprzewodu z góry

Długość całkowita jest liczona od przestrzeni międzyfazowych planowanych modułów przyłączeniowych (około 3 x przestrzeń międzyfazowa + 300 mm).

Typ modułu przyłączeniowego	Odstępy między fazami
LI.....-TCEL	135 ... 800 mm
LI.....-TCER	135 ... 800 mm
LI.....-TCETL	135 ... 800 mm
LI.....-TCETR	135 ... 800 mm

Kolejność faz

Dostępne są do wyboru różne kolejności faz. TCE jest dostępny jako standard z konfiguracjami przewodów 3B, 4B i 5B. Inne konfiguracje na zapytanie.

Tabela 5- 5 Tabela dla systemów 3-, 4- i 5-przewodowych

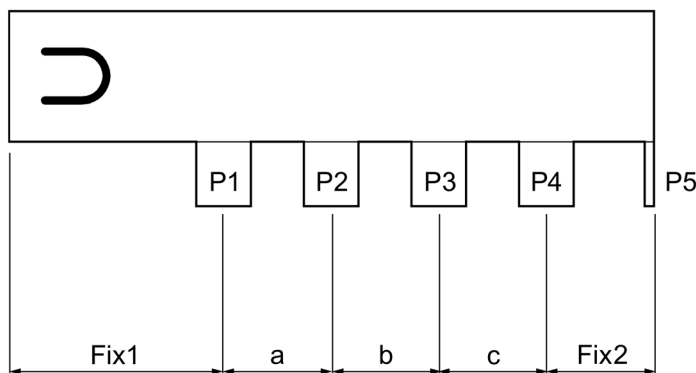
P1	P2	P3	P4	P5
L1	L2	L3	PEN(N)	(PE)
PEN(N)	L3	L2	L1	(PE)
L3	L2	L1	PEN(N)	(PE)
PEN(N)	L1	L2	L3	(PE)
L1	L2	PEN(N)	L3	(PE)
L3	PEN(N)	L2	L1	(PE)
L3	L2	PEN(N)	L1	(PE)
L1	PEN(N)	L2	L3	(PE)
L1	L2	L3	-	PE
L3	L2	L1	-	PE

Wartości w nawiasach w tabelu odnoszą się do systemu 5-przewodowego

Odstępy między fazami

Konfigurując można wybrać dowolne odstępy (a, b, c) między fazami (P1, P2, P3 i P4) pomiędzy wartościami min. i maks. Odstęp pomiędzy c i fazą P4 można pominąć dla rozwiązania 3B-:

W przypadku wersji TCET, istnieje tylko wymiar Fix2. Zamiast Fix1 i Fix2 jest 2xFix2.



Rysunek 5-20 Odstępy między fazami

System	Fix1	Fix2	a /b (/c) min.	a /b (/c) maks.
			4B, 5B (3B)	4B, 5B (3B)
LIA800, LIC1000	266	120	135	800 (1200)
LIA1000	278	132	160	800 (1200)
LIA1250, LIC1600	286	140	175	800 (1200)
LIA1600, LIA3200	306	160	215	800 (1200)
LIA2000, LIA4000	333	187	270	800 (1200)
LIA2500, LIA5000	368	222	340	800 (1200)
LIC1250	271	125	145	800 (1200)
LIC2000, LIC4000	301	155	205	800 (1200)
LIC2500, LIC5000	323	177	250	800 (1200)
LIC3200, LIC6300	361	215	325	800 (1200)

Maksymalna możliwa długość wersji TCE: $L = a + b (+ c) + \text{Fix1} + \text{Fix2} = 3000 \text{ mm}$

Maksymalna możliwa długość wersji TCET: $L = a + b (+ c) + 2 \times \text{Fix2} = 3000 \text{ mm}$

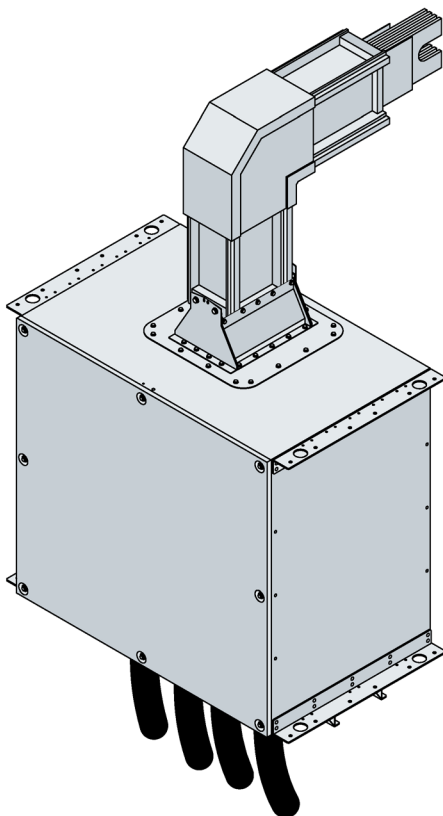
Moduły przyłączeniowe do zasilania z transformatora są dostępne tylko na zapytanie dla poniższych systemów:

- System z konfiguracją przewodów numerów kodowych 5C, 5G, 5H, 6B, 6C

Jeśli moduł przyłączeniowy jest wyposażony w adapter, może być zamontowany kołnierzowo na obudowie rozdzielnic / transformatora.

5.4.6 Skrzynka zasilająca kablowa

Skrzynka zasilająca kablowa LI-...-CFE jest stosowana, gdy szynoprzewód jest zasilany za pomocą kabli.



Rysunek 5-21 Skrzynka zasilająca kablowa

Skrzynka zasilająca kablowa jest dostępna dla znamionowych wartości prądów z zakresu od 800 do 3200 A.

Rozmiary obudów

W zależności od systemu, dostępne są dwa rozmiary:

Rozmiar 1: LI-A.0800...-CFE...-H do LI-A.1600...-CFE...-H

LI-C.1000...-CFE...-H do LI-C.1600...-CFE...-H

Rozmiar 2: LI-A.2000...-CFE...-H do LI-A.2500...-CFE...-H

LI-C.2000...-CFE...-H do LI-C.3200...-CFE...-H

Maksymalne wymiary wynoszą 1000 mm x 950 mm x 655 mm (W x H x D).

Można dołączyć kable jedno- lub wielo- żyłowe. Dołączane kable mogą mieć przekroje do 300 mm² (połączenie śrubowe), są dołączane bezpośrednio do szyn przeznaczonych do dołączenia kabla zasilającego.

Wejścia kablowe

Skrzynki zasilające kablowe można zamówić w wersji jedno- lub wielożyłowej:

- Typ LI-...-CFE.MD-H z płytą kołnierkową dla kabla wielożyłowego (blacha stalowa i tuleja na kabel)
- Typ LI-...-CFE.-BD-H z płytą kołnierkową dla kabla jednożyłowego (przepustowa płyta aluminiowa bez otworów)

5.4.7 Skrzynki odpływowe

5.4.7.1 Informacje ogólne

Tabela 5- 6 Wielkości / zabezpieczenie i aparaty łączeniowe

Wielkość S	Skrzynka odpływowa z wyłącznikiem	Skrzynka odpływowa z rozłącznikiem bezpiecznikowym	Skrzynka odpływowa z podstawą bezpiecznikową	Skrzynka odpływowa z rozłącznikiem + bezpiecznik
	3VL	3NP	3NH	FSF
1	50 ... 160 A ¹⁾	-	160 A	-
2	200 ... 250 A	160 A	250 A	160 A
3	315 ... 400 A	250 A	400 A	250 A
4	500 ... 630 A (3VL5)	400 A	630 A	400 A
5	630 A (3VL6)	630 A	-	630 A
6	Na zapytanie: 4 x 160 A	-	-	-
7	800 ... 1250 A	-	-	-

¹⁾ Wielkość 2 z wykorzystaniem transformatora i z lub bez napędu silnikowego

Zastosowanie transformatora jest dostępne dla wielkości 1 do 7, a napędu silnikowego dla wielkości 2.

Tabela 5- 7 Dopuszczalna kombinacja skrzynek odpływowych / szyn

Konfiguracja przewodów Szyna		Skrzynka odpływowa LI-T....-XX-...	Uwagi
L1-L2-L3-PE _h	3B	3B	-
PEN-L1-L2-L3	4B	3B, 5H	Dla sieci TN-C-S wymagana jest dodatkowo zworka PEN.
N1-L1-L2-L3-PE _h	5B	3B, 5H	-
N2-N1-L1-L2-L3-PE _h	5C	3B, 5C, 5H	-
N1-L1-L2-L3-0.5 PE	5G	3B, 5H	-
N1-L1-L2-L3-PE	5H	3B, 5H	-
N1-L1-L2-L3-CPE-PE _h	6B	3B, 5H, 6B	-
N2-N1-L1-L2-L3-CPE-PE _h	6C	3B, 5H, 5C, 6B, 6C	-

h = obudowa

Charakterystyki skrzynek odpływowych

Aby zapewnić możliwość stworzenia uniwersalnej struktury rozdziału energii, skrzynki odpływowe dostępne są w siedmiu wielkościach:

- Do 160 A
- 250 A
- 400 A
- 630 A
- Od 800 do 1250 A (na zapytanie)

Znamionowa wartość napięcia roboczego U_e wynosi 400 V. Niezależnie od sposobu montażu, obudowa zapewnia uzyskanie stopnia ochrony IP55. Wszystkie skrzynki odpływowe są wyposażone zasadniczo w:

- Podstawy bezpiecznikowe, rozłączniki bezpiecznikowe, rozłączniki z bezpiecznikami lub wyłączniki z rączką lub napędem silnikowym
- Zaciśki śrubowe do dołączenia kabli

Konfiguracje przewodów zgodnie z typem LI...-6.:

Dla systemów szynoprzewodów z izolowanym przewodem PE skrzynki odpływowe są dostarczane z dodatkowym, niezależnym połączeniem PE.

Skrzynki odpływowe

- Zasilanie doprowadzane poprzez punkt odpływowy
- Funkcja zabezpieczenia przed nieprawidłowym (odwrotnym) montażem
- Podczas montażu skrzynki zapewniona jest ochrona przed bezpośrednim dotykiem IP20

Uwaga

Montaż pod napięciem

Zgodnie z DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) muszą być zasadniczo przestrzegane przepisy krajowe. W zależności od lokalnych przepisów, wtykanie pod napięciem może być niedozwolone.

Wejścia kablowe

Wprowadzenie kabla może znajdować się z boku, lub czołowo. Wbudowany kołnierz z tulejami ułatwia wprowadzenie kabla wielożyłowego. Do wprowadzania kabla jednożyłowego wykorzystywane są płyty aluminiowe; dławice kablowe muszą zostać zainstalowane na miejscu.

Bezpieczeństwo podczas obsługi

Aby skrzynki odpływowe mogły zostać otwarte łącznik musi zostać wyłączony przy pomocy rączki lub napędu silnikowego. Wówczas komora podłączeń kablowych jest pozbawiona napięcia. Obszar części stykowych w przedniej części skrzynki odpływowej zabezpieczony jest przed dotykiem.

Implementacja odpływów

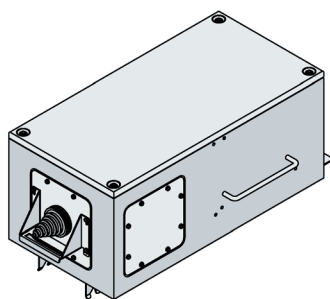
W zależności od rozmiaru i typu instalacji wykorzystywanych przez klientów, wymagane jest stosowanie skrzynek odpływowych o różnych wartościach prądu. Skrzynki odpływowe są wykonane jako wtykowe do 1250 A.

5.4.7.2 Skrzynki odpływowe z podstawą bezpiecznikową do 630 A

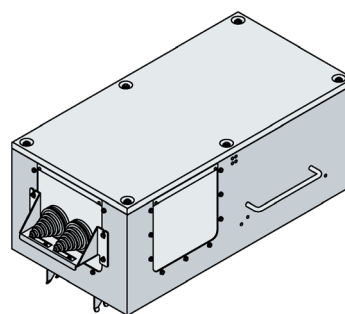
Prądy znamionowe

Skrzynki odpływowe wtykowe dostępne są w czterech wielkościach do wyboru:

- 160 A
- 250 A
- 400 A
- 630 A



Skrzynka odpływowa z podstawą bezpiecznikową do 400 A



Skrzynka odpływowa z podstawą bezpiecznikową do 630 A

Wytrzymałość zwarciova

Jeżeli wykorzystywane są wkładki bezpiecznikowe zgodne z normą IEC, wytrzymałość zwarciova skrzynek odpływowych będzie wynosić 120 kA.

Podzespoły składowe

Podstawy bezpiecznikowe są dostępne dla bezpieczników zgodnych z normą IEC i są dostarczane jako 3-biegunowe.

Podłączenia kabli

Do dołączenia kabli z oczkowymi zakończeniami kabla wykorzystywane są śruby. Dla małych rozmiarów maksymalny przekrój dla jednej fazy wynosi do 150 mm², dla innych rozmiarów wynosi 2 x 120 mm² do maksymalnie 1 x 240 mm².

Oznaczenie typu IEC

Oznaczenie typu dla skrzynek odpływowych z podstawą bezpiecznikową do 630 A:

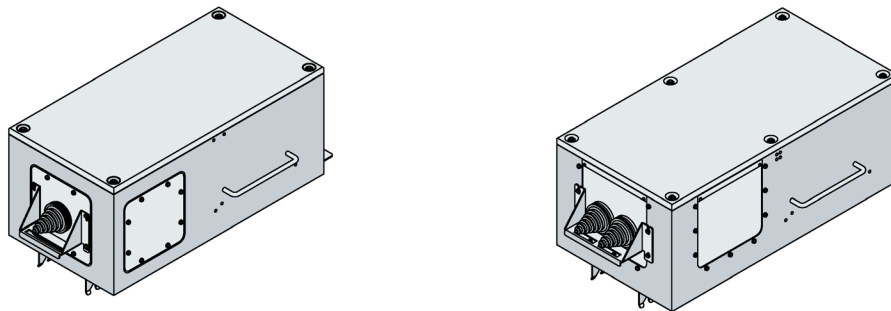
LI-T-....-...-NH..

5.4.7.3 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym do 630 A

Prądy znamionowe

Wtykowe skrzynki odpływowe dostępne są w czterech wielkościach do wyboru:

- 160 A
- 250 A
- 400 A
- 630 A



Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym do 250 A i 400 do 630 A

Wytrzymałość zwarciova

Jeżeli wykorzystywane są wkładki bezpiecznikowe zgodne z normą IEC, wytrzymałość zwarciova skrzynek odpływowych będzie wynosić 100 kA, a przy standardzie BS: 80 kA.

Podzespoły składowe

Rozłączniki bezpiecznikowe są dostępne dla bezpieczników zgodnych z normą IEC lub BS i mogą zostać dostarczone jako 3- lub 4- biegunowe.

Podłączenia kabli

Do dołączenia kabli z oczkowymi zakończeniami kabla wykorzystywane są śruby. Dla małych rozmiarów maksymalny przekrój dla jednej fazy wynosi 150 mm², dla innych rozmiarów wynosi 2 x 120 mm² do maksymalnie 2 x 240 mm².

Oznaczenie typu IEC / BS

Oznaczenie typu dla skrzynek odpływowych z rozłącznikiem bezpiecznikowym do 630 A:

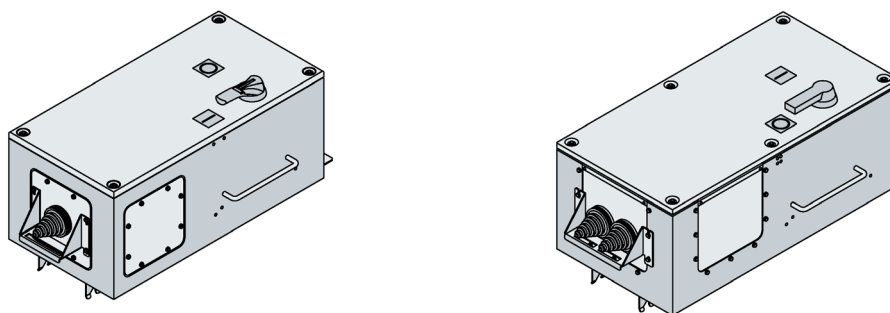
LI-T-.....-3NP..

5.4.7.4 Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem z bezpiecznikami 630 A

Prądy znamionowe

Wtykowe skrzynki odpływowe dostępne są w czterech wielkościach do wyboru:

- 160 A
- 250 A
- 400 A
- 630 A



Skrzynka odpływowa z rozłącznikiem z bezpiecznikami do 250 A i 400 A do 630 A

Wytrzymałość zwarciova

Jeżeli wykorzystywane są wkładki bezpiecznikowe zgodne z normą IEC, wytrzymałość zwarciova skrzynek odpływowych będzie wynosić 100 kA, a przy standardzie BS: 80 kA.

Podzespoły składowe

Rozłączniki z bezpiecznikami są dostępne dla bezpieczników zgodnych z normą IEC lub BS i mogą zostać dostarczone jako 3- lub 4- biegunowe.

Podłączenia kabli

Do dołączenia kabli z oczkowymi zakończeniami kabla wykorzystywane są śruby. Dla małych rozmiarów maksymalny przekrój dla jednej fazy wynosi 150 mm², dla innych rozmiarów wynosi 2 x 120 mm² do maksymalnie 2 x 240 mm².

Oznaczenie typu IEC / BS

Oznaczenie typu dla skrzynek odpływowych z rozłącznikiem z bezpiecznikami do 630 A:

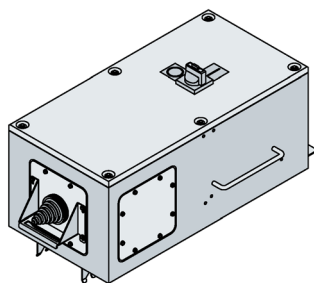
LI-T-....-...-FSF..

5.4.7.5 Skrzynki odpływowe z wyłącznikiem do 1250 A

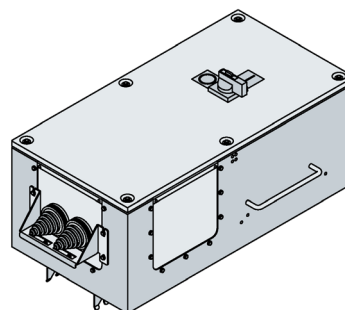
Prądy znamionowe

Wtykowe skrzynki odpływowe do 1250 A dostępne są w sześciu wielkościach do wyboru:

- 160 A
- 250 A
- 400 A
- 630 A
- 800 A
- 1250 A



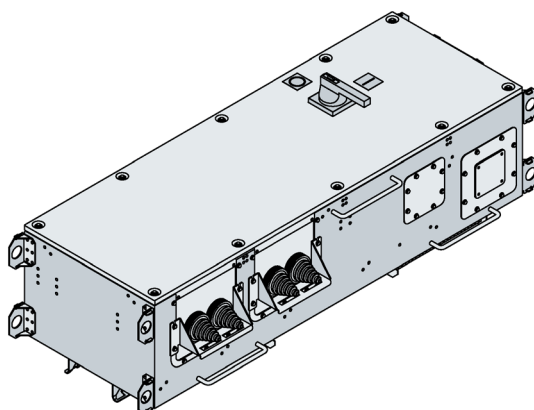
Skrzynka odpływowa z wyłącznikiem do 400 A



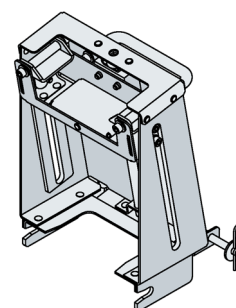
Skrzynka odpływowa z wyłącznikiem do 630 A

Skrzynki odpływowe z wyłącznikiem od 800 A do 1250 A

Skrzynki odpływowe są dostarczane w standardowych wielkościach 800 A, 1000 A i 1250 A. Są montowane na specjalnych modułach szynowych LI-.....-LTB i przykręcane w gniazdach odpływowych. Do montażu takich skrzynek istnieje element wspomagający montaż.



Skrzynka odpływowa od 800 A do 1250 A



Element wspomagający montaż

Wytrzymałość zwarciowa

Jeśli wykorzystywane są wyłączniki, wytrzymałość zwarciowa skrzynek odpływowych o zdolności łączeniowej N wynosi 55 kA, H – 77 kA, a L – 110 kA.

Podzespoły składowe

Wyłączniki mają zdolność łączeniową N, H i L i mogą zostać dostarczone jako 3- lub 4-biegunowe.

Podłączenia kabli

Do dołączenia kabli z oczkowymi zakończeniami kabla wykorzystywane są śruby. Dla małych rozmiarów maksymalny przekrój dla jednej fazy wynosi 150 mm², dla średnich rozmiarów do 240 mm², a dla dużych rozmiarów do 4 x 240 mm².

Oznaczenie typu

Oznaczenie typu dla skrzynek odpływowych z wyłącznikiem:

LI-T.....-3VL...

5.4.7.6 Puste skrzynki odpływowe do 630 A

Oprócz wyposażonych skrzynek odpływowych są dostępne również puste skrzynki odpływowe. Klienci mogą skonfigurować i wyposażyć je w swoim zakresie. Należy przestrzegać wskazówek i instrukcji firmy Siemens jako producenta pustej skrzynki odpływowej.

Uwaga

Dostępność

Puste skrzynki odpływowe są dostępne tylko w niektórych krajach. Więcej informacji na zapytanie.

Wersje

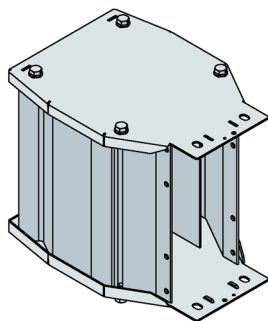
Dostępne są następujące wersje:

- Przygotowane do instalacji wyłączników kompaktowych SENTRON 3VL
- Do dowolnego wyposażania

5.4.8 Wyposażenie dodatkowe

Ośłona końcowa

Jeżeli jedna strona szynoprzewodu nie jest dołączona do rozdzielnicy, konieczne jest zastosowanie osłony końcowej.



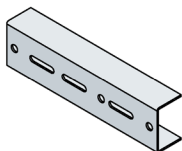
Rysunek 5-22 Ośłona końcowa

Uchwyty do montażu poziomego

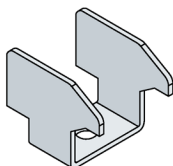
Dostępne są różne profile w kształcie litery U i zaciski.

- Typ LI-Z-BH. Profil „U”
- Typ LI-Z-BKK. Zacisk elastyczny
- Typ LI-Z-BKF. Zacisk stały

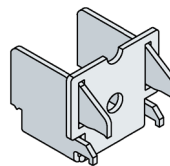
Dwa zaciski LI-Z-BK... umożliwiają montaż elementów systemu szynoprzewodów na konstrukcji mocującej LI-Z-BH.



Profil „U” LI-Z-BH.



Zacisk elastyczny
LI-Z-BKK.



Zacisk stały LI-Z-BKF.

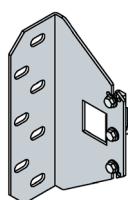
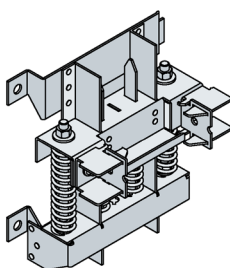
Uchwyty do montażu pionowego

Do montażu szynoprzewodów instalowanych pionowo konieczne jest zastosowanie specjalnych uchwytych sprężynowych i uchwytych stałych.

Typ LI-Z-BV-.. Uchwyt sprężynowy

Typ LI-Z-BVFB-.. Uchwyt stały

Wybór typu jest zależny od wagi i odległości.



Uchwyt sprężynowy LI-Z-BV-.. Montaż ścienny, uchwyt stały LI-Z-BVFP-..

5.5 Dane techniczne

5.5.1 LI ogólnie

LI...		
Normy i przepisy		IEC 61439-1 i -6, DIN EN 61439-1 i -6
Odporność na skrajne warunki klimatyczne		
Klimat wilgotny, ciepły, stały wg IEC 60068-2-78		40 °C / 93 % RH / 56d
Klimat wilgotny, ciepły, cykliczny wg IEC 60068-2-30		56 x (25 ... 40 °C / 3 h; 40 °C / 9 h; 40 ... 25 °C / 3 ... 6 h; 25 °C / 6 h) / 95 % RH
Klimat zimny wg IEC 60068-2-1		-45 °C, 16 h
Zmiana temperatury zgodnie z IEC 60068-2-14		-45 °C ... 55 °C; 5 cykli (1 °C / min); czas podtrzymywania min. 30 min
Test mgły solnej zgodnie z IEC 60068-2-52		Stopień oddziaływania 3
Tworzenie się lodu zgodnie z IEC 60068-2-61		Testowanie na podstawie kombinacji wilgotnego gorąca, cyklicznej + niskiej temperatury
Klasy środowiskowe zgodnie z IEC 60721		
W oparciu o testy klimatyczne		
Klimatyczne	1K5 (przechowywanie) = 3K7L (działanie, bez ekspozycji bezpośredniej na światło słoneczne); 2K2 (transport)	
Chemicznie aktywne	Mgła solna, opcjonalnie inne zanieczyszczenia, 1C2 (przechowywanie) = 3C2 (działanie) = 2C2 (transport)	
Biologiczne	Objęte stopniami ochrony IP i metodą pakowania 1B2 (przechowywanie) = 3B2 (działanie) = 2B2 (transport)	
Mechanicznie aktywne	Objęte stopniami ochrony IP i metodą pakowania 1S2 (przechowywanie) = 3S2 (działanie); 2S2 (transport)	
Temperatura otoczenia*		
Wszystkie pozycje		-5 / +40 / +35 (min. / maks. / 24-h średnia)
Stopień ochrony		IP55
Moment dokręcania dla bloku zaciskowego (przy ponownym zastosowaniu)		Nm 50 ± 5
Obróbka powierzchni szyn		Pokryte materiałem izolacyjnym na całej długości, Pokryte niklem i cynowane, Cynowane, Srebrzone na gniazdach odpływowych
Materiał modułów szynowych		Obudowa aluminiowa, malowana
Kolor modułów szynowych		RAL 7035 (jasno-szary)
Wymiary		Rozdział "Rysunki wymiarowe (Strona 203)"
Znamionowe napięcie izolacji U_i wg IEC 61439-1	AC	V 1000
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia		III/3 wg EN 60947
Napięcie znamionowe U_e		

LI...			
Przesył energii	AC	V	1000
Rozdział energii	AC	V	690
Częstotliwość znamionowa	Hz 50 / 60		

* Należy wziąć pod uwagę współczynniki obniżania parametrów znamionowych przy wysokich temperaturach otoczenia.

Charakterystyki termiczne

Temperatura otoczenia (średnia 24-godzinna)	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C
Współczynnik przeliczeniowy, wszystkie pozycje montażowe ¹⁾	1.075	1.05	1.025	1	0.95	0.9	0.85

1) Częstotliwość 50 Hz; zgodnie z IEC 61439, przy 60 Hz, dla prądów > 800 A należy przyjąć redukcję do 95 %.

5.5.2 Moduły szynowe LI-A.. (4-bieg., aluminium)

Dane systemu			LI-A.	0800	1000	1250	1600	2000
Prąd znamionowy	I_n	A		800	1000	1250	1600	2000
Impedancja								
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.090	0.063	0.053	0.037	0.027
Przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.125	0.088	0.074	0.052	0.038
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.021	0.016	0.014	0.010	0.008
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.127	0.089	0.075	0.053	0.038
Przy 50 Hz i +20°C temp. szyn. Dla systemów 4-biegunowych w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.127	0.096	0.083	0.062	0.047
	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.045	0.035	0.030	0.023	0.016
	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.134	0.102	0.088	0.066	0.050
Impedancja toru PE								
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.045	0.042	0.041	0.039	0.034
Impedancja zerowa								
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.202	0.163	0.143	0.112	0.088
Dla systemów 4-biegunowych zgodnie z DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.102	0.078	0.069	0.051	0.039
	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.226	0.181	0.158	0.123	0.096
Wytrzymałość zwarciova								
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	Wartość rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	35	50	60	65	80
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	74	105	132	143	176
Materiał przewodnika								
			Aluminium					
Ilość szyn	-	-	-	4	4	4	4	4
Przekrój przewodu	L1, L2, L3, PEN	A	mm ²	350	499	599	849	1185
Waga	-	-	kg/m	12.2	14.1	15.4	18.5	22.8

Dane systemu			LI-A.	2500	3200	4000	5000
Prąd znamionowy	-	I_{nA}	A	2500	3200	4000	5000
Impedancja							
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.020	0.019	0.013	0.010
Temp. szyn.							
Przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.027	0.026	0.018	0.013
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.006	0.005	0.004	0.003
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.028	0.027	0.018	0.014
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.035	0.032	0.024	0.018
Temp. szyn.	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.012	0.012	0.009	0.006
Dla systemów 4-biegunowych w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.037	0.034	0.026	0.019
Impedancja toru PE							
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.032	0.021	0.019	0.015
Temp. szyn.							
Impedancja zerowa							
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.067	0.058	0.046	0.035
Temp. szyn.	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.030	0.039	0.018	0.015
Dla systemów 4-biegunowych zgodnie z DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.074	0.070	0.049	0.038
Wytrzymałość zwarciova							
Prąd znamionowy krótkotrwały	Wartość rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	100	120	150	150
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	220	264	330	330
Materiał przewodnika							
			Aluminium				
Ilość szyn	-	-	-	4	8	8	8
Przekrój przewodu	L1, L2, L3, PEN	A	mm ²	1652	1699	2370	3304
Waga	-	-	kg/m	28.8	37.1	45.7	57.5

5.5.3 Moduły szynowe LI-A.. (5-bieg., aluminium)

Dane systemu			LI-A.	0800	1000	1250	1600	2000
Prąd znamionowy	-	I_n A	A	800	1000	1250	1600	2000
Impedancja								
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.090	0.063	0.053	0.037	0.027
Przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.125	0.088	0.074	0.052	0.038
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.021	0.016	0.014	0.010	0.008
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.127	0.089	0.075	0.053	0.038
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.136	0.106	0.095	0.076	0.061
	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.053	0.044	0.039	0.031	0.024
	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.146	0.115	0.102	0.082	0.066
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (N) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.190	0.134	0.113	0.081	0.058
	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.052	0.043	0.033	0.025	0.019
	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.197	0.141	0.117	0.084	0.061
Impedancja toru PE								
Przy 50 Hz i +20 °C temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.045	0.042	0.041	0.039	0.034
Impedancja zerowa								
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (PE) zgodnie z DIN EN 60909-0/VDE 0102	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.229	0.192	0.179	0.154	0.129
	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.126	0.108	0.096	0.078	0.060
	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.262	0.220	0.203	0.173	0.142
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (N) zgodnie z DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.387	0.273	0.231	0.165	0.120
	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.117	0.096	0.075	0.054	0.048
	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.404	0.289	0.243	0.174	0.129
Wytrzymałość zwarciova								
Prąd znamionowy krótkotrwały	Wartość rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	35	50	60	65	80
Prąd znamionowy wytrzymywany	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	74	105	132	143	176
Materiał przewodnika								
Aluminium								
Ilość szyn	-	-	-	4	4	4	4	4
Przekrój przewodu	L1, L2, L3, N	A	mm ²	350	499	599	849	1185
Waga	-	-	kg/m	12.2	14.1	15.4	18.5	22.8

Dane systemu			LI-A.	2500	3200	4000	5000
Prąd znamionowy	-	I_{nA}	A	2500	3200	4000	5000
Impedancja							
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.020	0.019	0.013	0.010
Przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.027	0.026	0.018	0.013
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.006	0.005	0.004	0.003
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.028	0.027	0.018	0.014
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.052	0.039	0.033	0.025
	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.018	0.016	0.012	0.007
	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.055	0.042	0.035	0.026
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (N) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.042	0.040	0.029	0.021
	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.013	0.014	0.009	0.008
	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.044	0.042	0.030	0.022
Impedancja toru PE							
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.032	0.021	0.019	0.015
Impedancja zerowa							
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (PE) zgodnie z DIN EN 60909-0/VDE 0102	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.116	0.080	0.073	0.055
	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.045	0.039	0.030	0.033
	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.124	0.089	0.079	0.064
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (N) zgodnie z DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.087	0.081	0.060	0.042
	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.030	0.030	0.018	0.018
	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.092	0.086	0.063	0.046
Wytrzymałość zwarcia							
Prąd znamionowy krótkotrwały	Wartość rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	100	120	150	150
Prąd znamionowy wytrzymywany	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	220	264	330	330
Materiał przewodnika							
			Aluminium				
Ilość szyn	-	-	-	4	8	8	8
Przekrój przewodu	L1, L2, L3, N	A	mm ²	1652	1699	2370	3304
Waga	-	-	kg/m	28.8	37.1	45.7	57.5

5.5.4 Moduły szynowe LI-C.. (4-bieg., miedź)

Dane systemu			LI-C.	1000	1250	1600	2000	2500
Prąd znamionowy	-	I_n A	A	1000	1250	1600	2000	2500
Impedancja								
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.053	0.047	0.031	0.024	0.018
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.074	0.065	0.044	0.034	0.025
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.021	0.019	0.012	0.010	0.008
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.077	0.068	0.045	0.035	0.026
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 4-biegunowych w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.086	0.079	0.056	0.045	0.035
	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.041	0.037	0.028	0.022	0.017
	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.096	0.087	0.062	0.050	0.039
Impedancja toru PE								
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.047	0.046	0.041	0.039	0.036
Impedancja zerowa								
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 4-biegunowych zgodnie z DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.154	0.144	0.106	0.088	0.069
	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.090	0.084	0.060	0.048	0.036
	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.179	0.167	0.122	0.100	0.078
Wytrzymałość zwarciova								
Prąd znamionowy krótkotrwały	Wartość rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	43	60	65	80	100
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	90	132	143	176	220
Materiał przewodnika								
			Miedź					
Ilość szyn	-	-	-	4	4	4	4	4
Przekrój przewodu	L1, L2, L3, PEN	A	mm ²	328	397	562	795	1068
Waga	-	-	kg/m	20.4	23.0	29.4	38.4	48.9

Dane systemu			LI-C	3200	4000	5000	6300
Prąd znamionowy	-	I_{nA}	A	3200	4000	5000	6300
Impedancja							
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.012	0.012	0.009	0.006
Temp. szyn.							
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.017	0.017	0.012	0.009
Temp. szyn.	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.006	0.005	0.004	0.003
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.018	0.017	0.013	0.009
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.025	0.023	0.018	0.014
Temp. szyn.	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.012	0.011	0.008	0.006
Dla systemów 4-biegunowych w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.028	0.025	0.020	0.015
Impedancja toru PE							
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.033	0.020	0.019	0.017
Temp. szyn.							
Impedancja zerowa							
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.051	0.045	0.036	0.029
Temp. szyn.	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.027	0.024	0.021	0.012
Dla systemów 4-biegunowych zgodnie z DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.058	0.051	0.042	0.031
Wytrzymałość zwarciova							
Prąd znamionowy krótkotrwały	Wartość rms przy t = 1 s	I_{cw}	kA	100	150	150	150
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	220	330	330	330
Materiał przewodnika							
			Miedź				
Ilość szyn	-	-	-	4	8	8	8
Przekrój przewodu	L1, L2, L3, PEN	A	mm ²	1537	1589	2135	3073
Waga	-	-	kg/m	67.0	76.2	97.3	133.4

5.5.5 Moduły szynowe LI-C.. (5-bieg., miedź)

Dane systemu			LI-C.	1000	1250	1600	2000	2500
Prąd znamionowy	-	I_{nA}	A	1000	1250	1600	2000	2500
Impedancja								
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.053	0.047	0.031	0.024	0.018
Temp. szyn.								
Przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.074	0.065	0.044	0.034	0.025
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.021	0.019	0.012	0.010	0.008
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.077	0.068	0.045	0.035	0.026
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.101	0.093	0.073	0.063	0.054
Temp. szyn.	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.050	0.047	0.038	0.030	0.024
Dla systemów 5-bieg. (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.112	0.104	0.082	0.070	0.059
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.116	0.103	0.069	0.053	0.040
Temp. szyn.	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.047	0.047	0.030	0.024	0.021
Dla systemów 5-bieg. (N) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.126	0.114	0.076	0.058	0.045
Impedancja toru PE								
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.047	0.046	0.041	0.039	0.036
Temp. szyn.								
Impedancja zerowa								
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.196	0.185	0.156	0.140	0.127
Temp. szyn.	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.123	0.120	0.093	0.078	0.063
Dla systemów 5-bieg. (PE) zgodnie z DIN EN 60909-0/VDE 0102	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.231	0.221	0.181	0.160	0.142
Przy 50 Hz i +20°C	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.240	0.213	0.144	0.111	0.084
Temp. szyn.	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.108	0.105	0.066	0.051	0.045
Dla systemów 5-bieg. (N) zgodnie z DIN EN 60909-0/VDE 0102	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.263	0.237	0.158	0.122	0.095
Wytrzymałość zwarciova								
Prąd znamionowy krótkotrwały	Wartość rms przy $t = 1$ s	I_{cw}	kA	43	60	65	80	100
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	90	132	143	176	220
Materiał przewodnika								
Miedź								
Ilość szyn	-	-	-	4	4	4	4	4
Przekrój przewodu	L1, L2, L3, N	A	mm ²	328	397	562	795	1068
Waga	-	-	kg/m	20.4	23.0	29.4	38.4	48.9
Dane systemu								
			LI-C.	3200	4000	5000	6300	
Prąd znamionowy	-	-	I_{nA}	3200	400	5000	6300	
Impedancja								

Dane systemu			LI-C.	3200	4000	5000	6300
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.012	0.012	0.009	0.006
Przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	Rezystancja	R_1	mΩ/m	0.017	0.017	0.012	0.009
	Reaktancja	X_1	mΩ/m	0.006	0.005	0.004	0.003
	Impedancja	Z_1	mΩ/m	0.018	0.017	0.013	0.009
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (PE) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.045	0.032	0.028	0.023
	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.017	0.016	0.012	0.009
	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.049	0.036	0.030	0.025
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (N) w warunkach zakłócenia zgodnie z EN 61439-6	Rezystancja	R_{b20}	mΩ/m	0.028	0.027	0.021	0.014
	Reaktancja	X_{b20}	mΩ/m	0.014	0.014	0.011	0.008
	Impedancja	Z_{b20}	mΩ/m	0.031	0.030	0.023	0.016
Impedancja toru PE							
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn.	Rezystancja	R_{20}	mΩ/m	0.033	0.020	0.019	0.017
Impedancja zerowa							
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (PE) zgodnie z DIN EN 60909-0/VDE 0102	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.111	0.072	0.066	0.056
	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.045	0.042	0.033	0.024
	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.120	0.083	0.073	0.061
Przy 50 Hz i +20°C Temp. szyn. Dla systemów 5-bieg. (N) zgodnie z DIN EN 60909-0/VDE 0102	Rezystancja	R_{0_b20}	mΩ/m	0.060	0.054	0.042	0.030
	Reaktancja	X_{0_b20}	mΩ/m	0.033	0.030	0.024	0.015
	Impedancja	Z_{0_b20}	mΩ/m	0.068	0.062	0.048	0.034
Wytrzymałość zwarciova							
Prąd znamionowy krótkotrwały	Wartość rms przy $t = 1$ s	I_{CW}	kA	100	150	150	150
Prąd znamionowy szczytowy	Wartość szczytowa	I_{pk}	kA	220	330	330	330
Materiał przewodnika							
			Miedź				
Ilość szyn	-	-	-	4	8	8	8
Przekrój przewodu	L1, L2, L3, N	A	mm ²	1537	1589	2135	3073
Waga	-	-	kg/m	67.0	76.2	97.3	133.4

5.5.6 Obciążenie ogniowe modułów szynowych bez gniazd odpływowych

System	Obciążenie ogniowe [kWh / m]
LI-A.800..	2.37
LI-A.1000...	2.80
LI-C.1000..	2.37
LI-A.1250...	3.12
LI-C.1250...	2.56
LI-A.1600...	3.73
LI-C.1600...	3.06
LI-A.2000..	4.81
LI-C.2000..	3.57
LI-A.2500...	6.03
LI-C.2500...	4.43
LI-A.3200...	7.46
LI-C.3200...	5.76
LI-A.4000...	9.62
LI-C.4000	7.40
LI-A.5000...	12.06
LI-C.5000	8.85
LI-C.6300	11.07

Uwaga

Moduły szynowe bez gniazd odpływowych

Niezależnie od rozmiaru systemu, należy uwzględnić obciążenie ogniowe 0.98 kWh.

Wartości obciążenia ogniowego dla innych konfiguracji przewodów są dostępne na zapytanie.

5.5.7 Odstępy mocowań

Tabela 5- 8 Odstępy pomiędzy punktami mocowań [m] dla zwykłych obciążeń mechanicznych przy instalacji poziomej

System	Montaż na sztorc	Montaż na płasko
LI-A.800..	3	2
LI-A.1000...	3	2
LI-C.1000..		
LI-A.1250...	3	2
LI-C.1250...		
LI-A.1600...	3	2
LI-C.1600...		
LI-A.2000..	3	2
LI-C.2000..		
LI-A.2500...	3	2
LI-C.2500...		
LI-A.3200...	3	2
LI-C.3200...		
LI-A.4000...	3	2
LI-C.4000		
LI-A.5000...	3	2
LI-C.5000		
LI-C.6300	3	2

5.5.8 Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens

Tabela 5- 9 Wymagane przekroje przyłączy dla szyn miedzianych do podłączenia głowic przyłączeniowych do rozdzielnic innych niż firmy Siemens.

System ¹⁾	I _{nA} [A]	Ilość szyn CU szerokość x grubość				Zgodny system LI-A / LI-C
		1	2	3	4	
LI-A.0800	800	60 x 10	30 x 10	20 x 10	-	LI-A.0800
LI-C.1000	1000	60 x 10	30 x 10	20 x 10	-	LI-C.1000
LI-A.1000	1000	80 x 10	40 x 10	30 x 10	-	LI-A.1000
LI-C.1250	1250	80 x 10	40 x 10	30 x 10	-	LI-C.1250
LI-A.1250	1250	100 x 10	60 x 10	30 x 10	-	LI-A.1250
LI-C.1600	1600	100 x 10	60 x 10	30 x 10	-	LI-C.1600
LI-A.1600	1600	100 x 10	60 x 10	30 x 10	-	LI-A.1600
LI-C.2000	2000	160 x 10	80 x 10	50 x 10	-	LI-C.2000
LI-A.2000	2000	200 x 10	100 x 10	60 x 10	50 x 10	LI-A.2000
LI-C.2500	2500	200 x 10	100 x 10	60 x 10	50 x 10	LI-C.2500
LI-A.2500	2500	-	160 x 10	100 x 10	80 x 10	LI-A.2500
LI-C.3200	3200	-	160 x 10	100 x 10	80 x 10	LI-C.3200
LI-A.3200	3200	-	200 x 10	120 x 10	100 x 10 ¹⁾	LI-A.3200
LI-C.4000	4000	-	200 x 10	120 x 10	100 x 10 ¹⁾	LI-C.4000
LI-A.4000	4000	-	-	200 x 10	160 x 10	LI-A.4000
LI-C.5000	5000	-	-	200 x 10	160 x 10	LI-C.5000
LI-A.5000	5000	-	-	200 x 10	160 x 10	LI-A.5000
LI-C.6300	6300	-	-	200 x 10	160 x 10	LI-C.6300

¹⁾ Zgodnie z DIN 43671, Tabela 1, maksymalny prąd ciągły dla tego przekroju szyny miedzianej wynosi 3980 A.

5.5.9 Skrzynki odpływowe

LI...			
Normy i przepisy		IEC 61439-1 / DIN EN 61439-1 IEC 61439-1 / DIN EN 61439-6	
Odporność na skrajne warunki klimatyczne		Klimat wilgotny, ciepły, stały, zgodnie z IEC 60068-2-78 Klimat wilgotny, ciepły, zmienny, zgodnie z IEC 60068-2-30	
Temperatura otoczenia	°C	-5 / +40 / +35 (min. / max. średnia dobową)	
Stopień ochrony		IP55	
Moduł szynowy - materiał		Blacha stalowa, malowana	
Kolor skrzynek odpływowych		RAL 7035 (jasno-szary)	
Wymiary		Rozdział "Skrzynki odpływowe (Strona 209)"	
Znamionowe napięcie izolacji U_i	AC	V	690
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia		III/3 zgodnie z DIN EN 60947-1 / VDE 0660-100	
Znamionowe napięcie izolacji U_e	AC	V	400
Częstotliwość znamionowa		Hz	50

Skrzynki odpływowe z wyłącznikiem

Dane systemu		3VL1	3VL2	3VL3
Prąd znamionowy I_{nc}	A	50, 63, 80, 100, 125, 160	50, 63, 80, 100, 125, 160	200, 250
Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc}	A	40, 50, 63, 80, 100, 130	50, 63, 80, 100, 125, 160 ¹⁾	185, 230
Znamionowa wartość prądu zwarcia I_{cc}	kA	55	55	55
Zdolność łączeniowa N				
Znamionowa wartość prądu zwarcia I_{cc}	kA	70	70	70
Zdolność łączeniowa H				
Znamionowa wartość prądu zwarcia I_{cc}	kA	-	100	100
Zdolność łączeniowa L				
Dołączalne przekroje połączeń (CU)				
L1, L2, L3	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120
Połączenie śrubowe		M8	M8	M8
Wejście kablowe				
Czołowe		Tak	Tak	Tak
Boczne		Tak	Tak	Tak
Kabel wielożyłowy				
Tuleje kablowe		KT4	KT4	KT4
Średnica kabla	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Kabel jednożyłowy ²⁾				
Płyta aluminiowa, bez otworów		7 x M32	7 x M40	7 x M40
Waga	kg	20	20	40

¹⁾ Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc} dla montażu poziomego, skrzynka odpływowa na górze, wszystkie inne długości 155 A

²⁾ Należy zastosować dławiki kablowe z odciążeniem (niezawarte w dostawie).

Dane systemu		3VL4	3VL5	3VL6	3VL7	3VL8
Prąd znamionowy I_{nc}	A	315, 400	500, 630	630	800	1250
Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc}	A	285, 365	375, 475	600	800	1130
Znamionowa wartość prądu zwarcia I_{cc}	kA	55	55	55	55	55
Zdolność łączeniowa N						
Znamionowa wartość prądu zwarcia I_{cc}	kA	70	70	70	70	70
Zdolność łączeniowa H						
Znamionowa wartość prądu zwarcia I_{cc}	kA	100	100	100	100	100
Zdolność łączeniowa L						
Dołączalne przekroje połączeń (CU)						
L1, L2, L3	mm ²	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 300	1 x 95 ... 300
		2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120	4 x 95 ... 300	4 x 95 ... 300
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 300	1 x 95 ... 300
		2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120	4 x 95 ... 300	4 x 95 ... 300
Połączenie śrubowe		M10	M10	M10	M12	M12
Wejście kablowe						
Czołowe		Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Boczne		Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
Kabel wielożyłowy						
Tuleje kablowe		2 x KT4	2 x KT4	2 x KT4	4 x KT4	4 x KT4
Średnica kabla	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Kabel jednożyłowy ¹⁾						
Płyta aluminiowa, bez otworów		7 x M50	14 x M50	14 x M50	2x14 x M50	2x14 x M50
Waga	kg	60	80	90	150	150

¹⁾ Należy zastosować dławiki kablowe z odciążeniem (niezawarte w dostawie).

Skrzynki odpływowe z podstawą bezpiecznikową

Dane systemu		NH00	NH1	NH2	NH3
Prąd znamionowy I_{nc}	A	160	250	400	630
Maks. Prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej I_{max}	A	160	250	400	630
Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc}	A	160	250	385	520 ¹⁾
Znamionowy prąd zwarciaowy z zabezpieczeniem bezpiecznikowym ²⁾	kA	120	120	120	120
Dołączalne przekroje połączeń (CU)					
L1, L2, L3	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
Połączenie śrubowe		M8	M10	M10	M10
Wejście kablowe					
Czołowe		Tak	Tak	Tak	Tak
Boczne		Tak	Tak	Tak	Tak
Kabel wielożyłowy					
Tuleje kablowe		KT4	KT4	2 x KT4	2 x KT4
Średnica kabla	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Kabel jednożyłowy ³⁾					
Płyta aluminiowa, bez otworów		10 x M50	10 x M50	10 x M50	10 x M50
Waga	kg	20	40	60	80

¹⁾ Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc} dla montażu pionowego 475 A

²⁾ Bezpieczniki: IEC 269-1-2, NF EN 60269, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 4360

³⁾ Należy zastosować dławiki kablowe z odciążeniem (niezawarte w dostawie).

Skrzynki odpływowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym

Dane systemu		FSF160	FSF250	FSF400	FSF630
Wkładka bezpiecznikowa NH		NH00	NH1	NH2	NH3
Prąd znamionowy I_{nc}	A	160	250	400	630
Maksymalny prąd znamionowy bezpieczników I_{max}	A	160	250	400	630
Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc}	A	130 ¹⁾	250	320	485 ²⁾
Znamionowy prąd zwarciaowy z zabezpieczeniem bezpiecznikowym ³⁾	kA	100 (80)	100 (80)	100 (80)	100 (80)
Dołączalne przekroje połączeń (CU)					
L1, L2, L3	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
Połączenie śrubowe		M8	M10	M10	M10
Wejście kablowe					
Czołowe		Tak	Tak	Tak	Tak
Boczne		Tak	Tak	Tak	Tak
Kabel wielożyłowy					
Tuleje kablowe		KT4	KT4	2 x KT4	2 x KT4
Średnica kabla	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Kabel jednożyłowy ⁴⁾					
Płyta aluminiowa, bez otworów		10 x M50	10 x M50	10 x M50	10 x M50
Waga⁵⁾	kg	40 (60)	60 (80)	80 (90)	90

¹⁾ Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc} dla montażu poziomego, skrzynka odpływowa na górze, wszystkie inne długości 125 A

²⁾ Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc} dla montażu poziomego, skrzynka odpływowa na górze, wszystkie inne długości 465 A

³⁾ Bezpieczniki IEC 269-1-2, NF EN 60269-1, NFC 63211, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 43620; wartości w nawiasach odnoszą się do stosowania bezpieczników zgodnie z normą BS.

⁴⁾ Należy zastosować dławiki kablowe z odciążeniem (niezawarte w dostawie).

⁵⁾ Wartości w nawiasach obowiązują tylko dla bezpieczników typu BS.

Skrzynki odpływowe, rozłączniki z podstawami bezpiecznikowymi

		3NP1133	3NP1143	3NP1153	3NP1163
Wkładka bezpiecznikowa NH		NH00	NH1	NH2	NH3
Prąd znamionowy I_{nc}	A	160	250	400	630
Maksymalny prąd znamionowy bezpieczników I_{max}	A	160	250	400	630
Maksymalny dopuszczalny prąd roboczy I_{nc}	A	160	225	340	460
Znamionowy prąd zwarciaowy z zabezpieczeniem bezpiecznikowym ¹⁾	kA	100	100	100	100
Dołączalne przekroje połączeń (CU)					
L1, L2, L3	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
Połączenie śrubowe		M8	M10	M10	M10
Wejście kablowe					
Czołowe		Tak	Tak	Tak	Tak
Boczne		Tak	Tak	Tak	Tak
Kabel wielożyłowy					
Tuleje kablowe		KT4	KT4	2 x KT4	2 x KT4
Średnica kabla	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Kabel jednożyłowy ²⁾					
Płyta aluminiowa, bez otworów		10 x M50	10 x M50	10 x M50	10 x M50
Waga	kg	40	60	80	90

¹⁾ Bezpieczniki IEC 269-1-2, NF EN 60269-1, NFC 63211, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 43620.

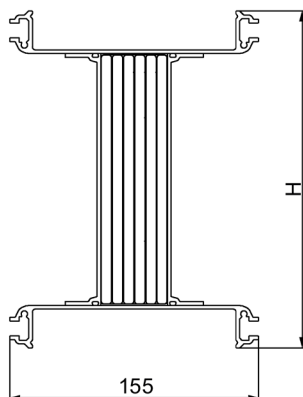
²⁾ Należy zastosować dławiki kablowe z odciążeniem (niezawarte w dostawie).

5.6 Rysunki wymiarowe

Wszystkie wymiary są w [mm], o ile nie określono inaczej.

5.6.1 Moduły szynowe

Wielkości, systemy pojedyncze



Rysunek 5-23 Wielkości H x W, system pojedynczy

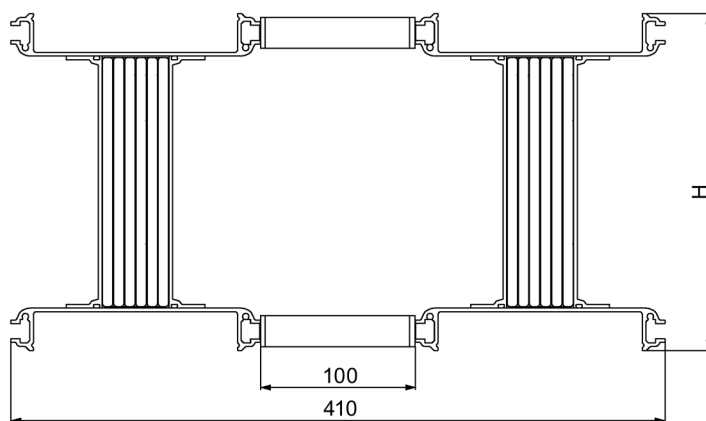
Tabela 5- 10 System AL

Wysokość H [mm]	System
111	LI-A.0800
132	LI-A.1000
146	LI-A.1250
182	LI-A.1600
230	LI-A.2000
297	LI-A.2500

Tabela 5- 11 System CU

Wysokość H [mm]	System
111	LI-C.1000
117	LI-C.1250
146	LI-C.1600
174	LI-C.2000
213	LI-C.2500
280	LI-C.3200

Wielkości, systemy podwójne



Rysunek 5-24 Wielkości (H x W), system podwójny

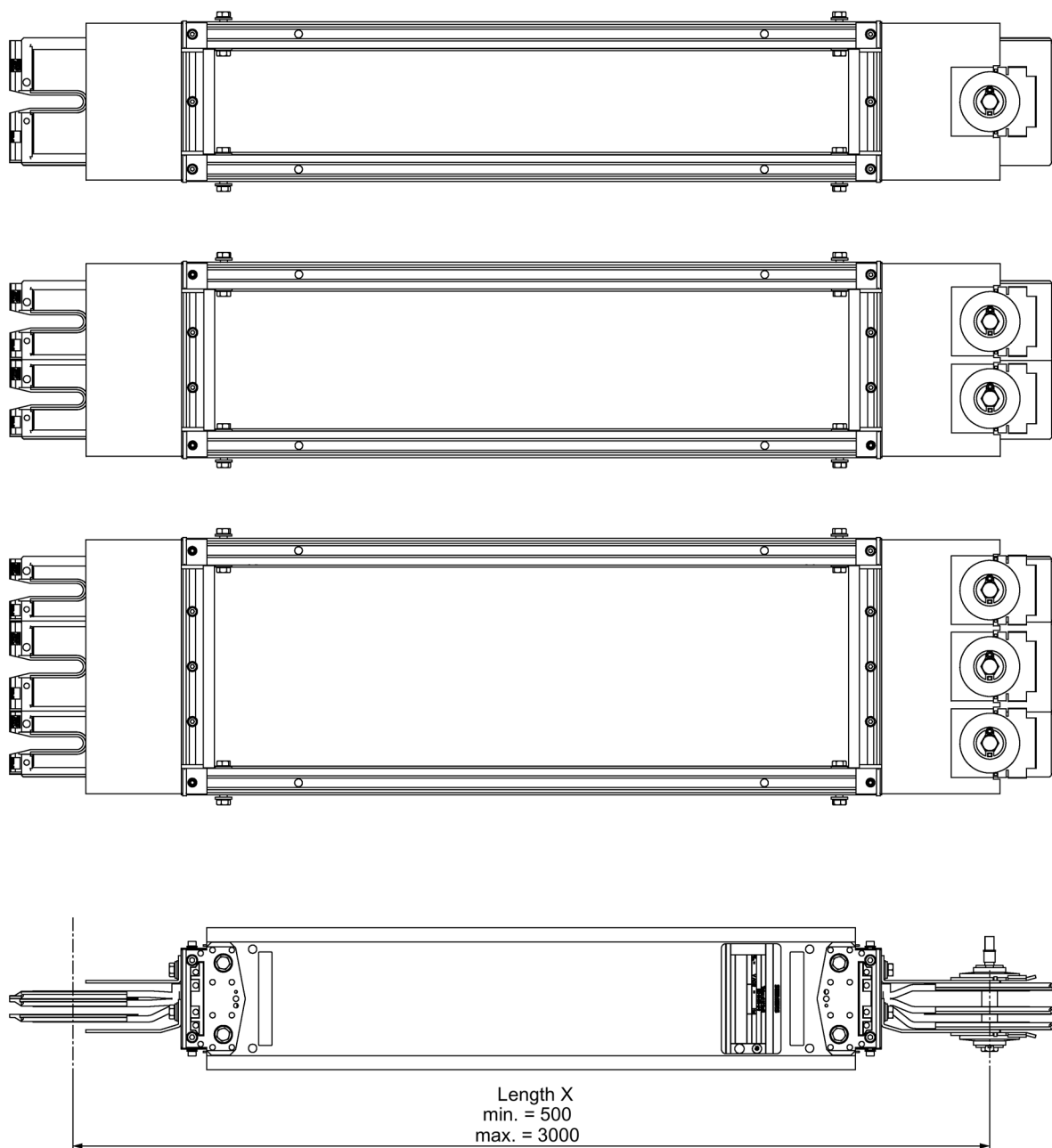
Tabela 5- 12 System AL

Wysokość H [mm]	System
182	LI-A.3200
230	LI-A.4000
297	LI-A.5000

Tabela 5- 13 System CU

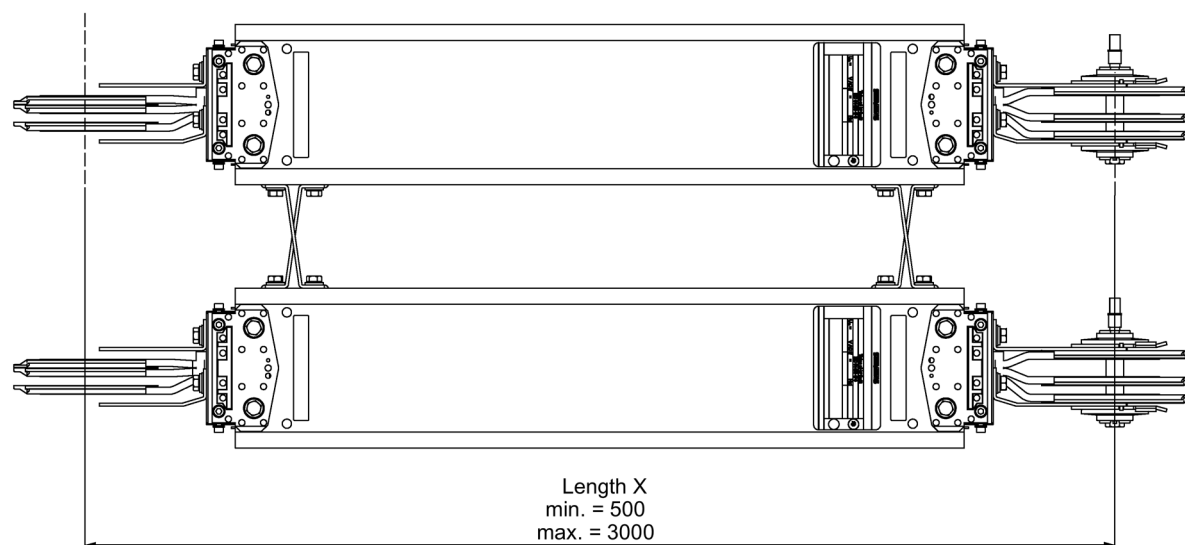
Wysokość H [mm]	System
174	LI-C.4000
213	LI-C.5000
280	LI-C.6300

Elementy proste



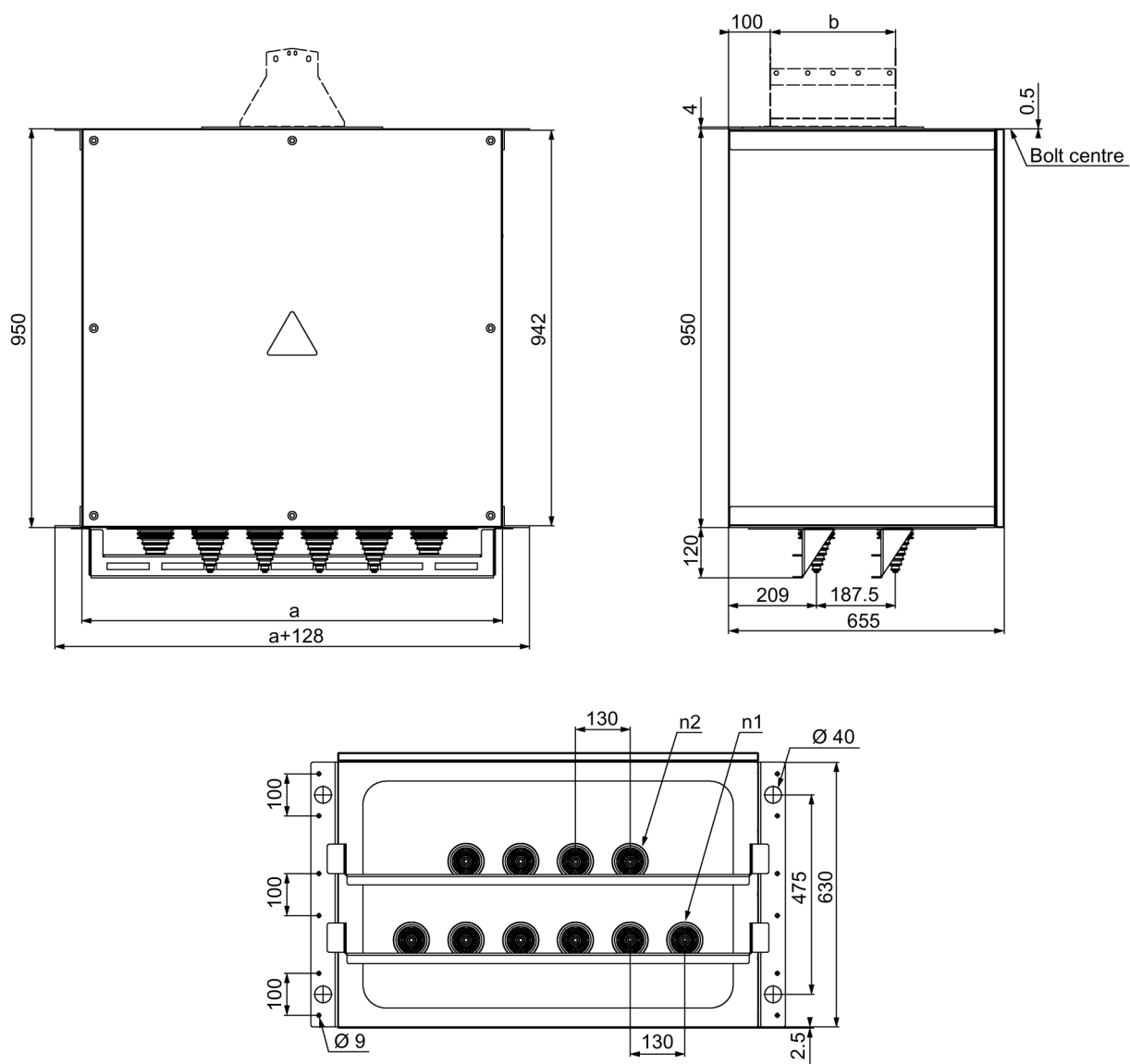
Rysunek 5-25 Element prosty

System podwójny

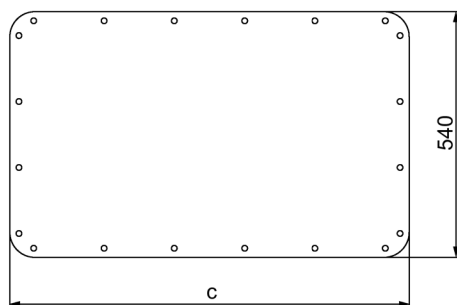


Rysunek 5-26 System podwójny

Skrzynka zasilająca kablowa



Rysunek 5-27 Skrzynka zasilająca kablowa

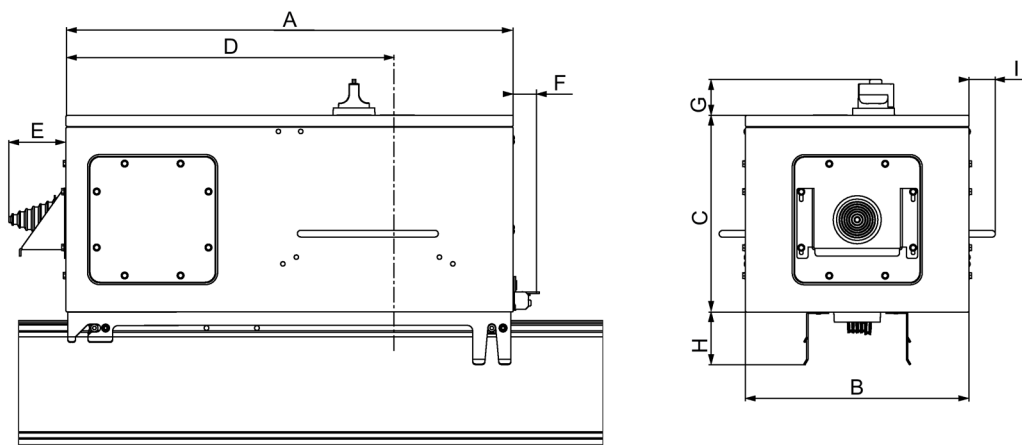


Rysunek 5-28 Przepustowa płyta dla kabli jednożyłowych

Typ	Wymiary obudowy			Wejście kablowe			Połączenia kablowe	
	a	b	c	n1	n2	n3	Śruba	Maks. przekrój
LI-AM0800-.-CFE...	670	110.5	540	3	0	3	3 x M16	300 mm ²
LI-AM1000-.-CFE...	670	131.8	540	3	1	4	4 x M16	300 mm ²
LI-AM1250-.-CFE...	670	146.1	540	3	2	5	5 x M16	300 mm ²
LI-AM1600-.-CFE...	670	181.8	540	3	3	6	6 x M16	300 mm ²
LI-AM2000-.-CFE...	1000	229.8	880	6	2	8	8 x M16	300 mm ²
LI-AM2500-.-CFE...	1000	296.5	880	6	4	10	10 x M16	300 mm ²
LI-CM1000-.-CFE...	670	110.5	540	3	1	4	4 x M16	300 mm ²
LI-CM1250-.-CFE...	670	117.2	540	3	2	5	5 x M16	300 mm ²
LI-CM1600-.-CFE...	670	146.1	540	3	3	6	6 x M16	300 mm ²
LI-CM2000-.-CFE...	1000	174	880	6	2	8	8 x M16	300 mm ²
LI-CM2500-.-CFE...	1000	213	880	6	4	10	10 x M16	300 mm ²
LI-CM3200-.-CFE...	1000	280	880	6	5	11	11 x M16	300 mm ²

5.6.2 Skrzynki odpływowe

Skrzynki odpływowe do 630 A



Rysunek 5-29 Skrzynki odpływowe do 630 A

Typy aparatów i prądy znamionowe skrzynek odpływowych				
3VA11 ¹⁾	3VA12 ¹⁾	3VA23 ¹⁾	3VA24 ¹⁾	3VA25 ¹⁾
3VA21 ¹⁾	3VA22 ¹⁾	3NP1143 ²⁾	3NP1153 ²⁾	3NP1163 ²⁾
NH00 ⁴⁾	3NP1133 ²⁾	FSF250 ³⁾	FSF400 ³⁾	FSF630 ³⁾
	FSF160 ³⁾	NH2 ⁴⁾	NH3 ⁴⁾	
	NH1 ⁴⁾			
160A	250A	400A	630A	630A
A 510 mm	600 mm	800 mm	860 mm	860 mm
B 250 mm	320 mm	400 mm	440 mm	530 mm
C 250 mm	280 mm	352 mm	352 mm	382 mm
D 345 mm	435 mm	635 mm	695 mm	695 mm
E 85 mm	85 mm	85 mm	85 mm	85 mm
F 50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm
G 57 mm	57 mm	57 mm	57 mm	57 mm
H 95 mm	95 mm	95 mm	95 mm	95 mm
I Bez uchwytów	47 mm	47 mm	47 mm	47 mm

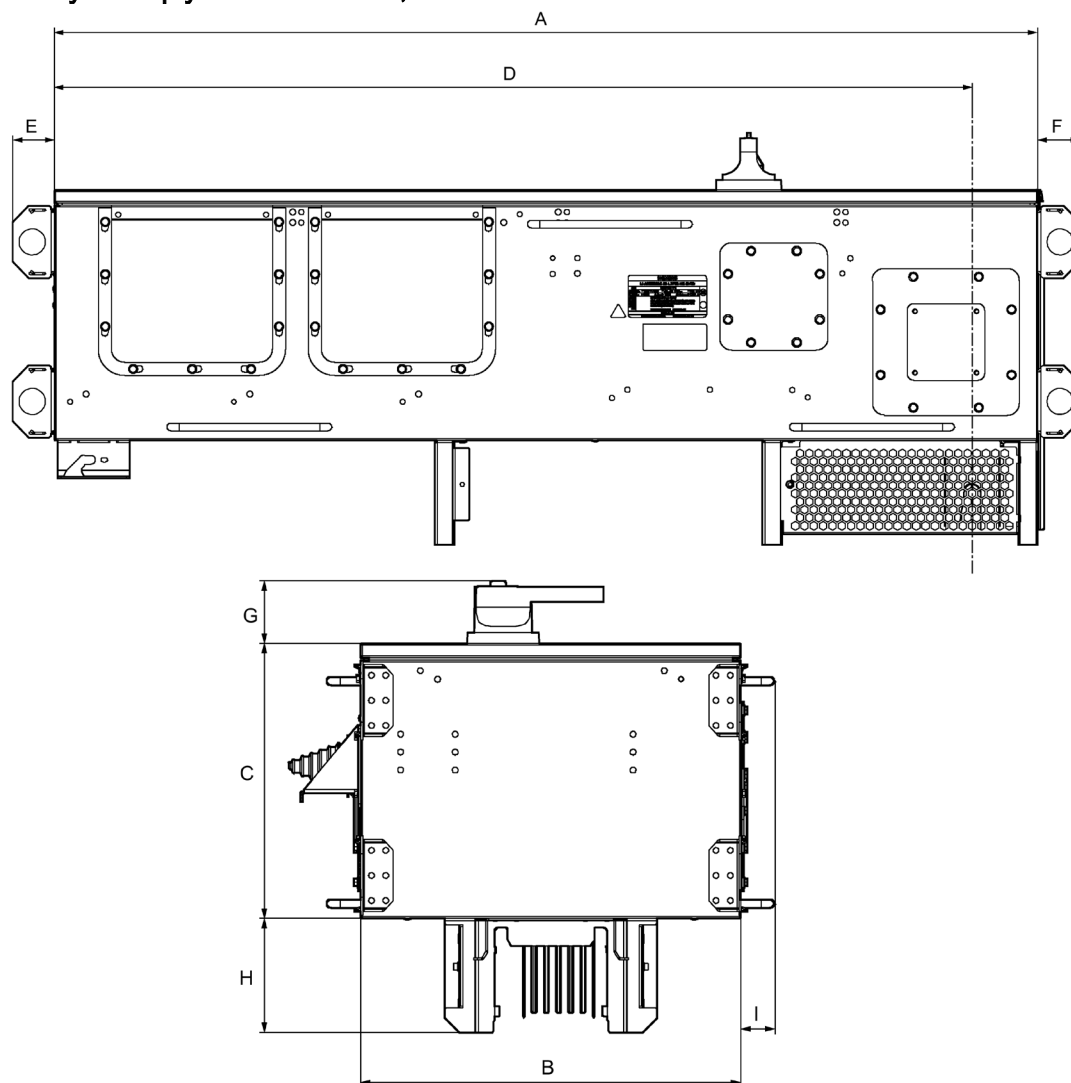
1) wyłącznik kompaktowy

2) rozłącznik bezpiecznikowy

3) rozłącznik z podstawą bezpiecznikową

4) podstawa bezpiecznikowa

Skrzynki odpływowe do 800 A, 1250 A



Typy aparatów i prądy znamionowe skrzynek odpływowych

3VL7 ¹⁾ i 3VL8 ¹⁾

1250A

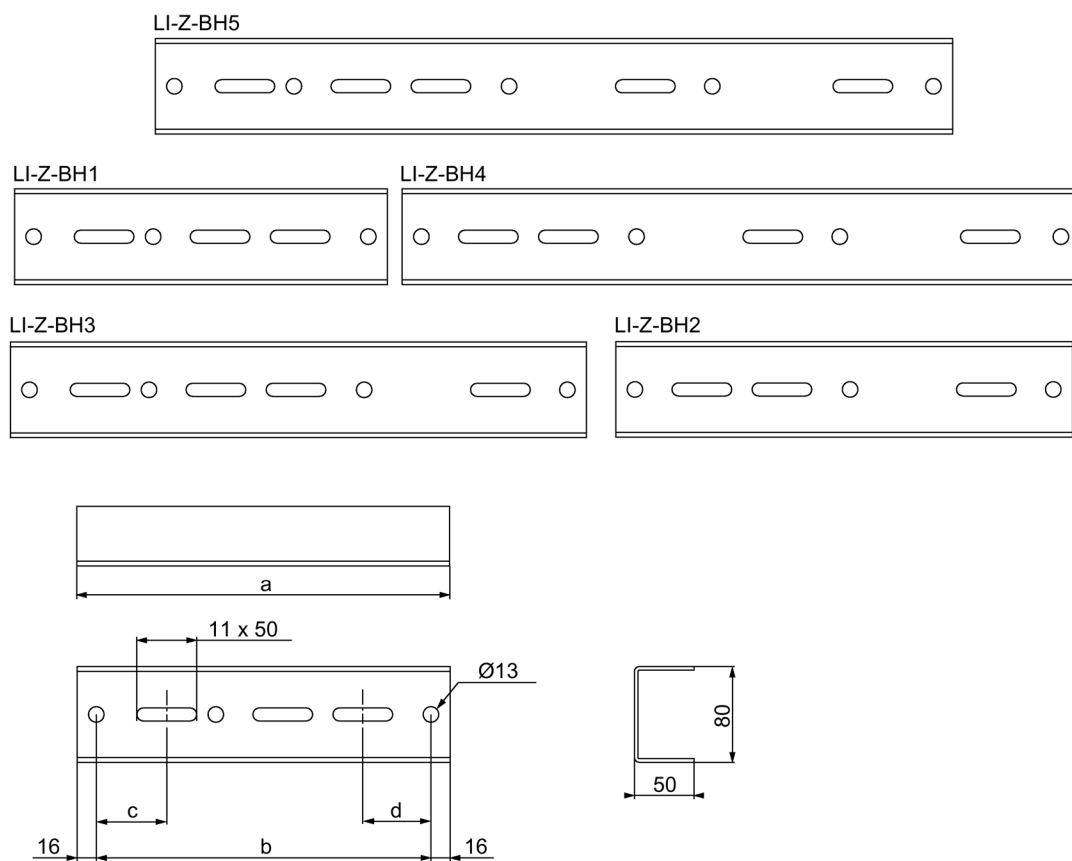
A	1 500 mm
B	530 mm
C	382 mm
D	1 400 mm
E	64 mm
F	64 mm
G	87 mm
H	159 mm
I	47 mm

1) wyłącznik kompaktowy

5.6.3 Dodatkowe wyposażenie

5.6.3.1 Uchwyt do poziomego montażu szynoprzewodu

Profile „U”

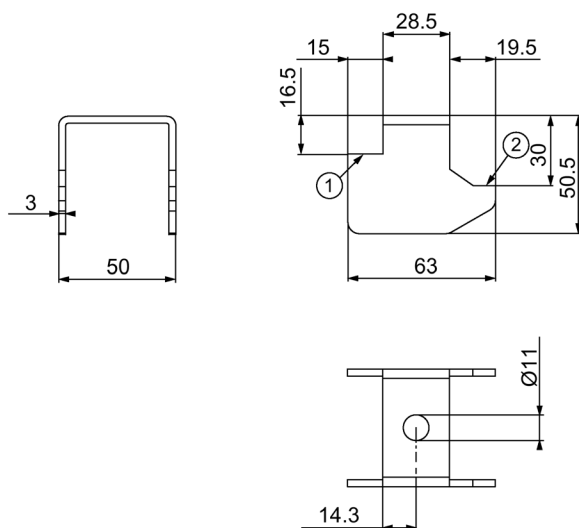


Rysunek 5-30 Profile „U”

Typ	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]
LI-Z-BH1	312	280	59	57
LI-Z-BH2	382	350	56	56
LI-Z-BH3	482	450	59	56
LI-Z-BH4	567	535	56	59
LI-Z-BH5	667	635	59	59

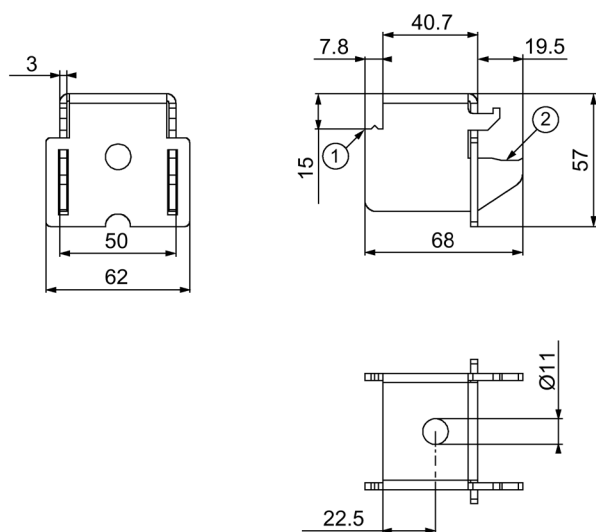
Prosty moduł szynowy	Płaska pozycja montażowa	Pozycja montażowa na sztorc
LI-A.0800...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-A.1000...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-A.1250...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-A.1600...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH1
LI-A.2000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH1
LI-A.2500...	LI-Z-BH3	LI-Z-BH1
LI-A.3200...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH4
LI-A.4000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH4
LI-A.5000...	LI-Z-BH3	LI-Z-BH4
LI-C.1000...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-C.1250...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-C.1600...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-C.2000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH1
LI-C.2500...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH1
LI-C.3200...	LI-Z-BH3	LI-Z-BH1
LI-C.4000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH4
LI-C.5000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH4
LI-C.6300...	LI-Z-BH3	LI-Z-BH4
LI-A.0800 ... LI-C.6300	LI-Z-BH5	LI-Z-BH5

Uchwyt montażowy



- ① Powierzchnia mocowania, montaż płaski
 ② Powierzchnia mocowania, montaż na sztorc

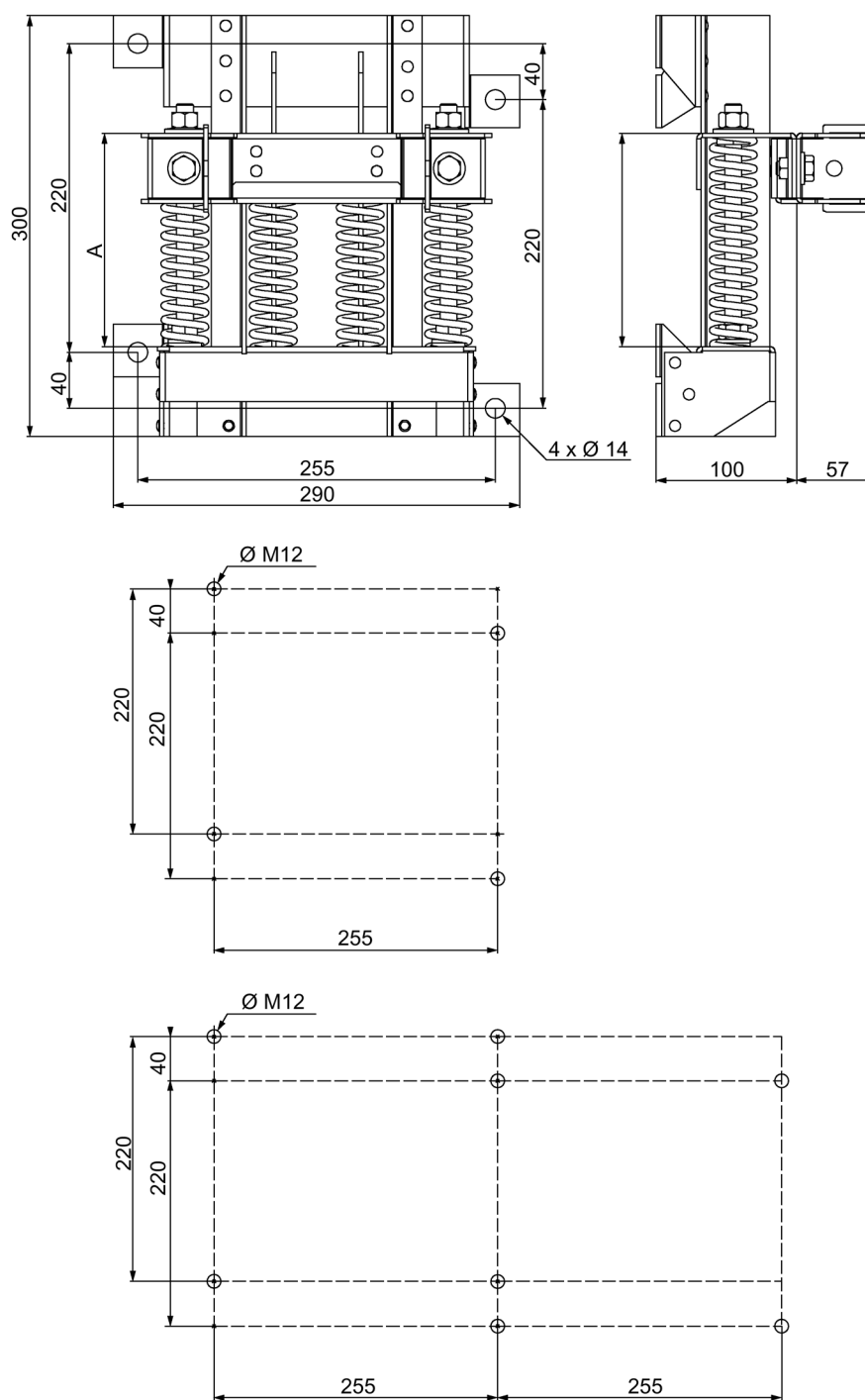
Rysunek 5-31 Uchwyt montażowy LI-Z-BKK8



- ① Powierzchnia mocowania, montaż płaski
- ② Powierzchnia mocowania, montaż na sztorc

Rysunek 5-32 Uchwyt montażowy z punktem stałym, stały LI-Z-BKFK2

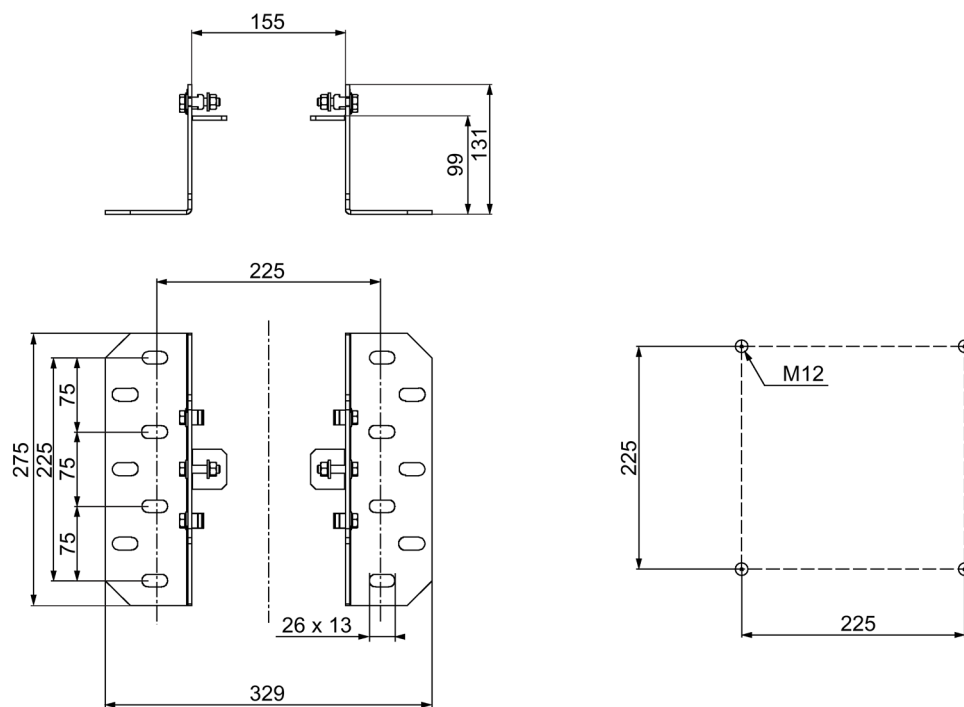
5.6.3.2 Uchwyt montażowy do pionowego montażu szynoprzewodu



Rysunek 5-33 Uchwyty montażowe do pionowego montażu szynoprzewodu

Numer zamówieniowy	Typ	Kolor sprężyn	Liczba sprężyn	Wymiar ustawienia sprężyn A [mm]
8PS7073-0AA00-0AA3	LI-Z-BV-01	Żółty	3	106
8PS7073-0AA00-0AA4	LI-Z-BV-02	Czerwony	3	101
8PS7073-0AA00-0AA1	LI-Z-BV-03	Czerwony	4	99
8PS7073-0AA00-0AA2	LI-Z-BV-04	Niebieski	4	108
8PS7073-0AA00-0AA5	LI-Z-BV-05	Zielony	4	118
8PS7073-0AA00-0AA6	LI-Z-BV-06	Szary	4	127
8PS7073-0AA00-1AA0	LI-Z-BV-07	Ciemny szary	4	137
8PS7073-0AA00-1AA1	LI-Z-BV-08	Ciemny szary	4	134

LI-Z-BVFP-SB



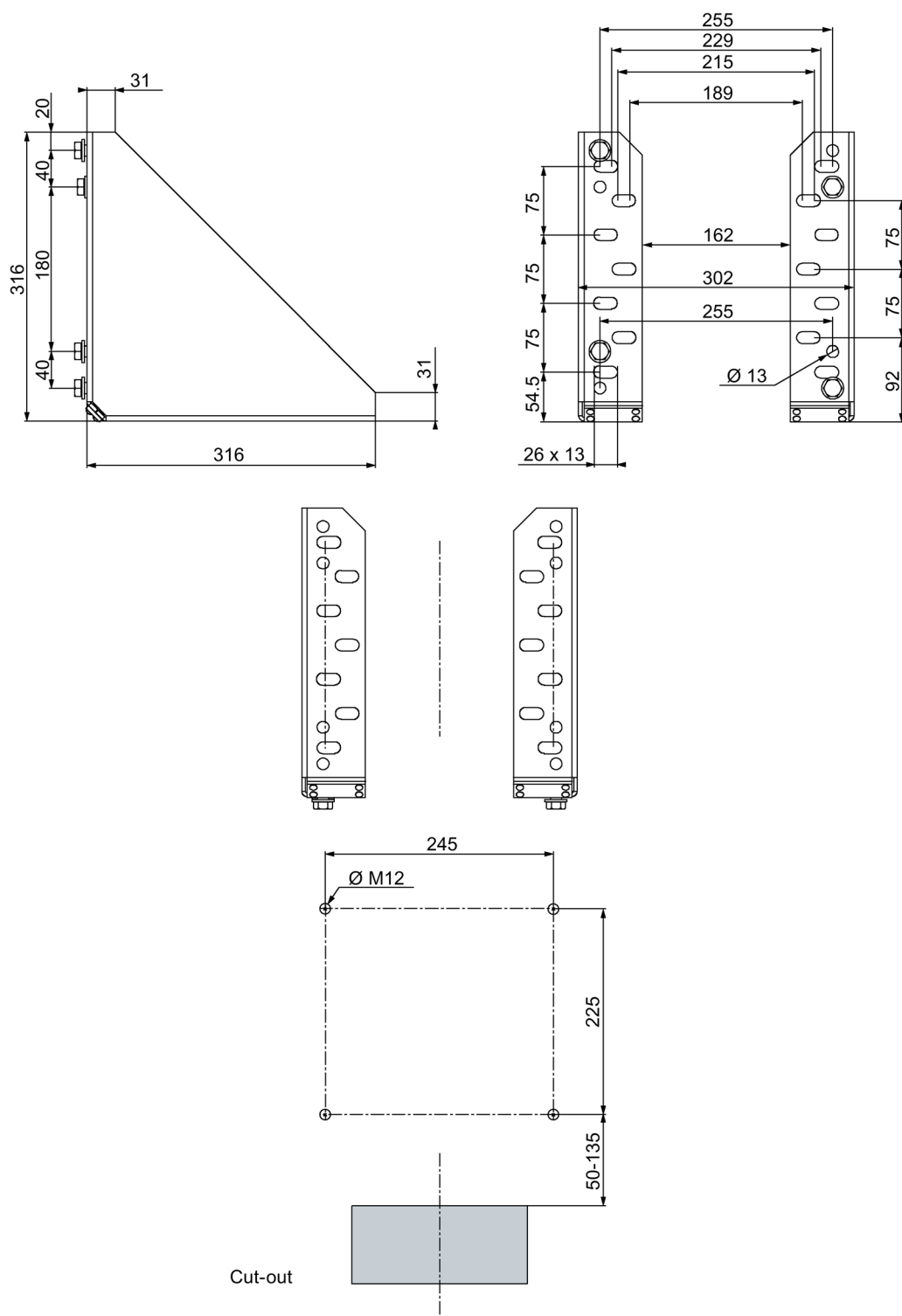
Rysunek 5-34LI-Z-BVFP-SB

Technical drawing showing three views of a mechanical assembly with dimensions in millimeters (mm):

- Top View:** Shows the overall dimensions of the assembly. The total width is 555 mm and the total height is 584 mm. The assembly consists of three main sections. The left section has a width of 275 mm and a height of 225 mm. The middle section has a width of 225 mm and a height of 30 mm. The right section has a width of 225 mm and a height of 225 mm. The distance between the left and middle sections is 225 mm, and the distance between the middle and right sections is 225 mm. The total width of the three sections is 555 mm. The total height of the three sections is 584 mm.
- Front View:** Shows the front of the assembly. The total width is 555 mm and the total height is 584 mm. The assembly consists of three main sections. The left section has a width of 275 mm and a height of 225 mm. The middle section has a width of 225 mm and a height of 30 mm. The right section has a width of 225 mm and a height of 225 mm. The distance between the left and middle sections is 225 mm, and the distance between the middle and right sections is 225 mm. The total width of the three sections is 555 mm. The total height of the three sections is 584 mm.
- Side View:** Shows the side of the assembly. The total width is 555 mm and the total height is 584 mm. The assembly consists of three main sections. The left section has a width of 275 mm and a height of 225 mm. The middle section has a width of 225 mm and a height of 30 mm. The right section has a width of 225 mm and a height of 225 mm. The distance between the left and middle sections is 225 mm, and the distance between the middle and right sections is 225 mm. The total width of the three sections is 555 mm. The total height of the three sections is 584 mm.

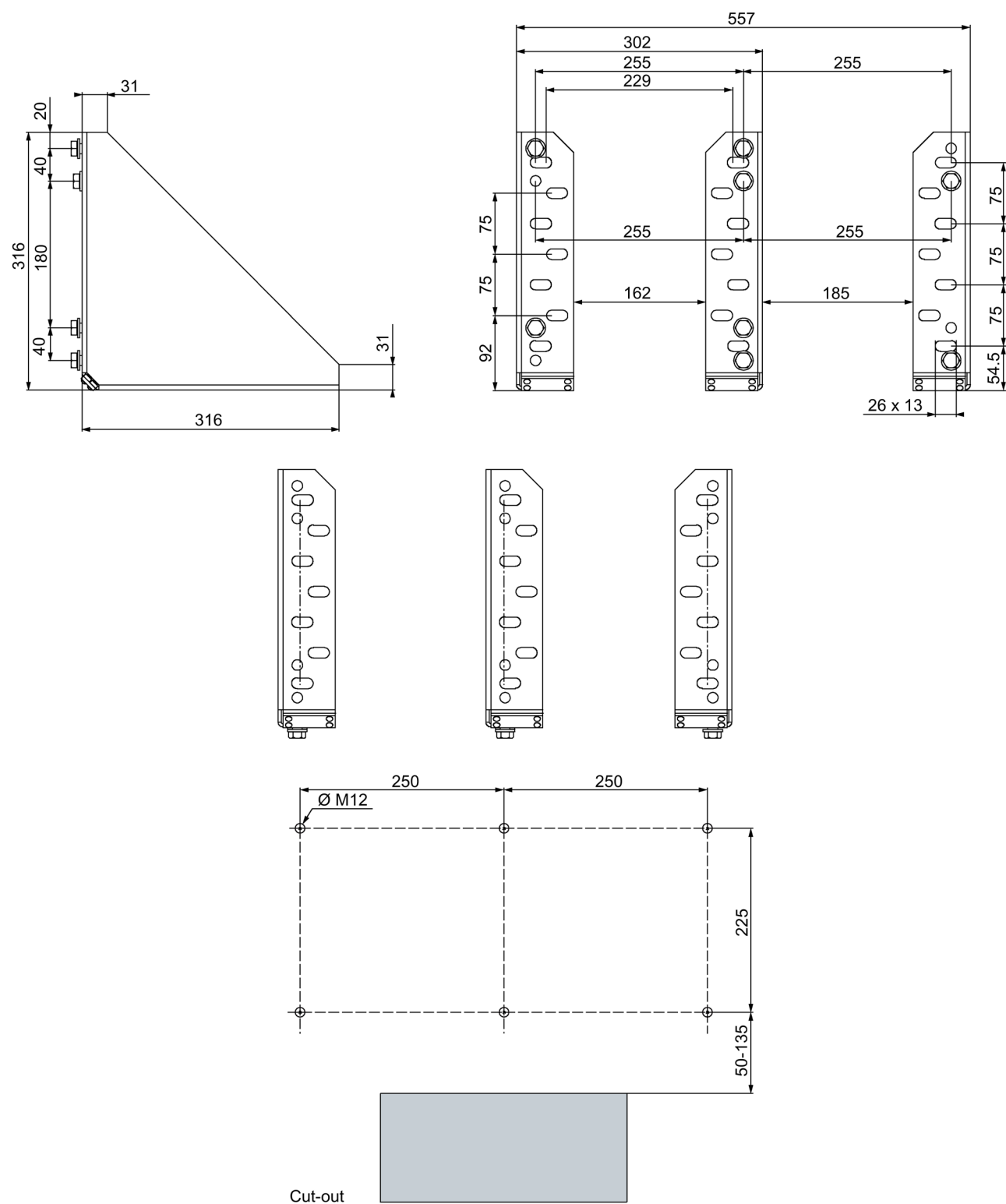
Rysunek 5-35LI-Z-BVFP-DB

LI-Z-BVD-SB



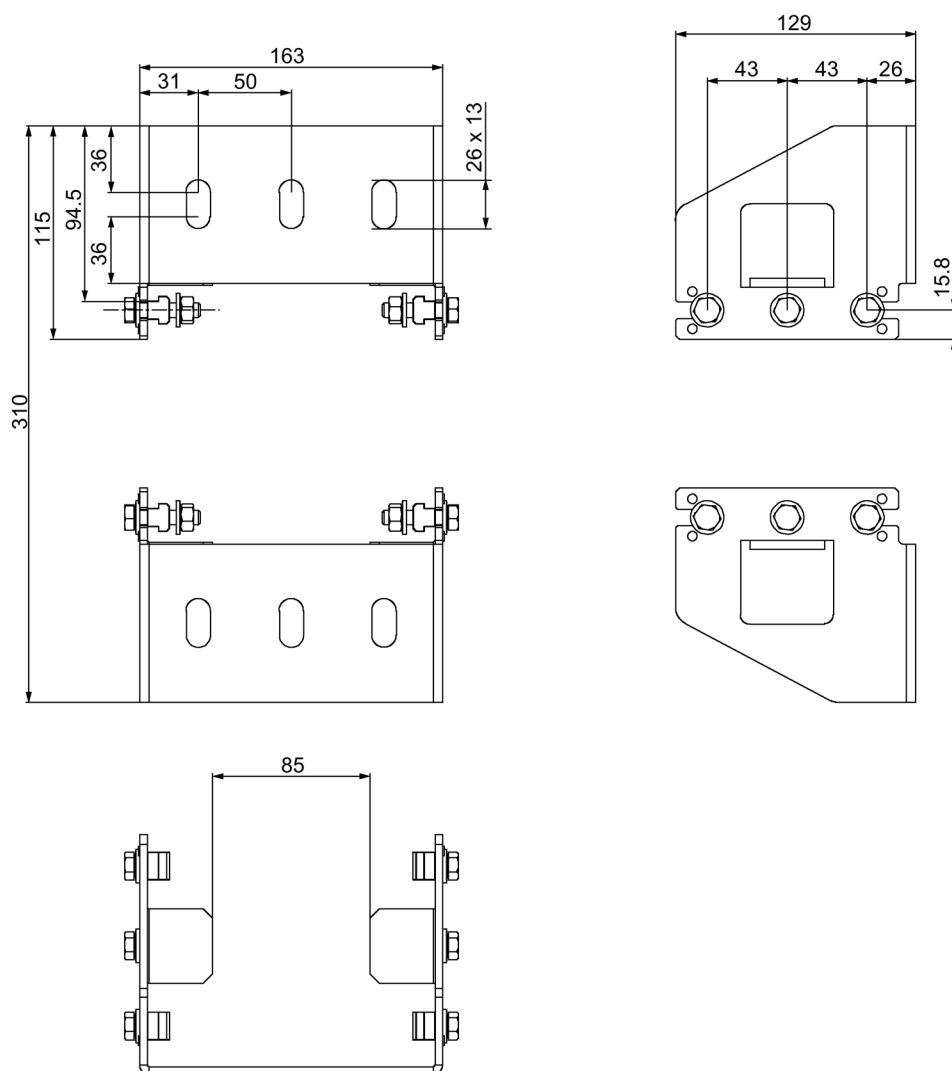
Rysunek 5-36LI-Z-BVD-SB ze schematem otworowania

LI-Z-BVD-DB

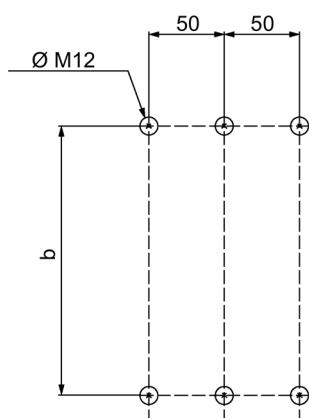


Rysunek 5-37LI-Z-BVD-DB

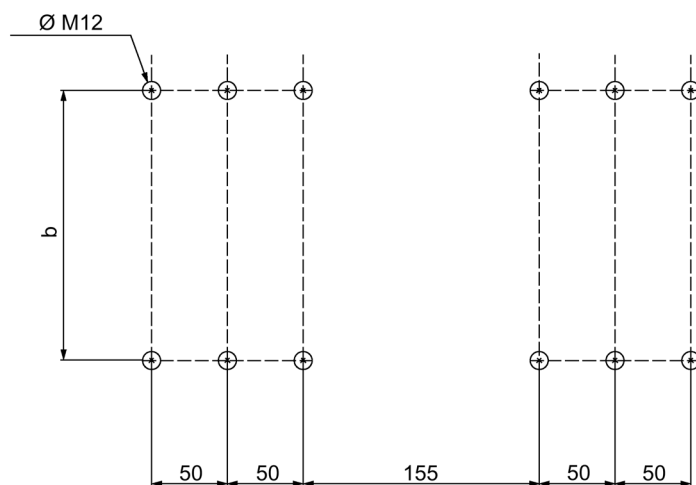
LI-Z-BVF-SB, LI-Z-BVF-DB



Rysunek 5-38 LI-Z-BVF-SB, LI-Z-BVF-DB



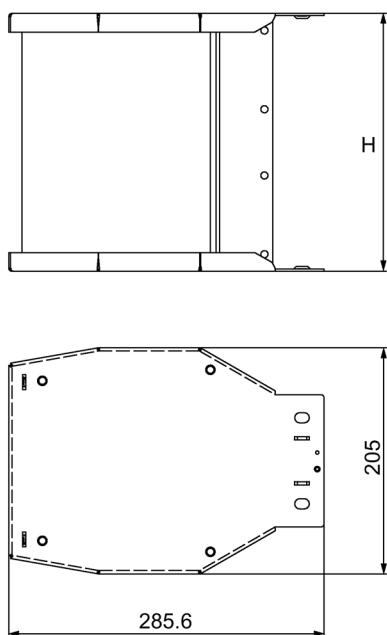
Rysunek 5-39 LI-Z-BVF-SB schemat otworowania



Rysunek 5-40 LI-Z-BVF-SB schemat otworowania

System	b [mm]
LIA.0800...-L...	198
LIA.1000...-L...	219
LIA.1250...-L...	234
LIA.1600...-L...	269
LIA.2000...-L...	317
LIA.2500...-L...	384
LIA.3200...-L...	269
LIA.4000...-L...	317
LIA.5000...-L...	384
LIC.1000...-L...	198
LIC.1250...-L...	205
LIC.1600...-L...	234
LIC.2000...-L...	262
LIC.2500...-L...	300
LIC.3200...-L...	368
LIC.4000...-L...	262
LIC.5000...-L...	300
LIC.6300...-L...	368

Osłona końcowa

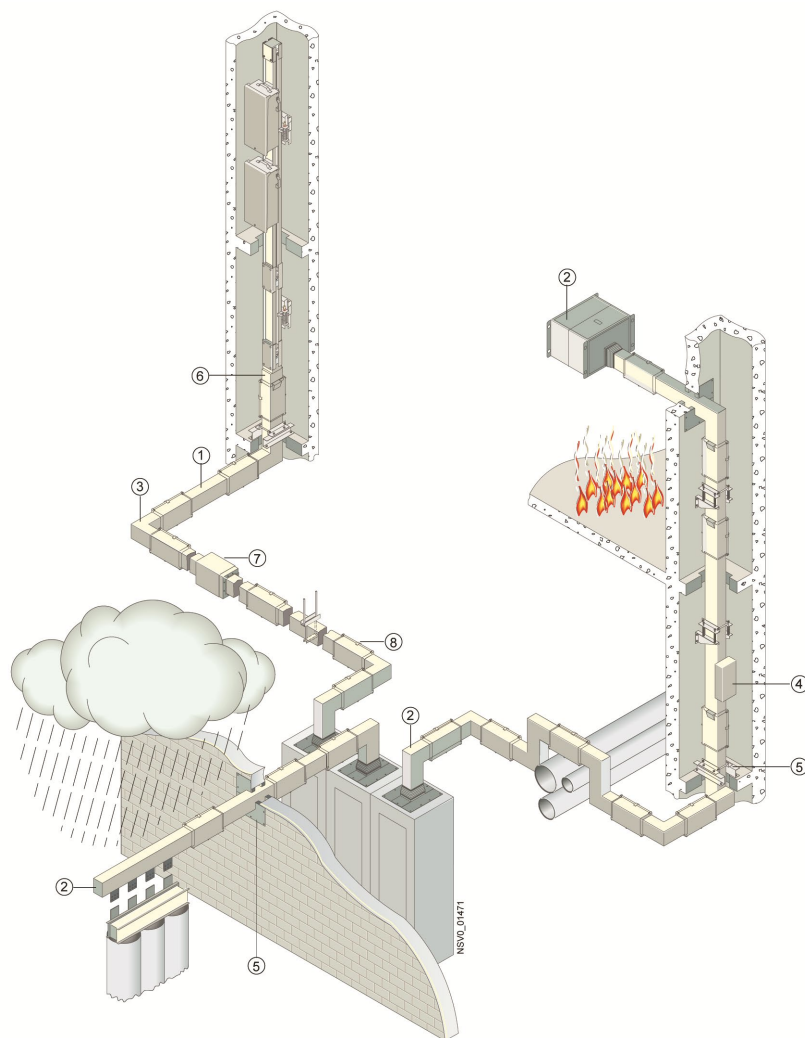


Rysunek 5-41 Osłona końcowa

Typ	H [mm]
LI-A.08..., LI-C.10...	114.5
LI-C.12...	121.2
LI-A.10...	135.8
LI-A.12..., LI-C.16...	150.1
LI-C.20..., LI-C.40...	178.0
LI-A.16..., LI-A.32...	185.8
LI-C.25..., LI-C.50	217.0
LI-A.20..., LI-A.40...	233.8
LI-C.32..., LI-C.63...	284.0
LI-A.25..., LI-A.50	300.5

6 Projektowanie z wykorzystaniem LRA/LRC

6.1 Opis systemu



Rysunek 6-1 Struktura systemu LRA/LRC.

- | | | | |
|---|------------------------|---|----------------------------|
| ① | Moduły szynowe proste. | ⑤ | Wypożenie dodatkowe. |
| ② | Skrzynki zasilające. | ⑥ | Adapter dla systemu LI/LD. |
| ③ | Moduły kątowe. | ⑦ | Kompensacja wydłużenia. |
| ④ | Skrzynki odpływowe. | ⑧ | Moduł połączeniowy. |

Dzięki obudowie wykonanej z żywicy epoksydowej o wysokim stopniu ochrony IP68 i dużej wytrzymałości zwarciowej, system LR zapewnia niezawodny transport energii w najtrudniejszych nawet warunkach eksploatacyjnych. Czynniki atmosferyczne takie jak wilgotność powietrza, warunki powodujące korozję lub otoczenie o dużym zasoleniu nie mają na niego żadnego wpływu.

Cały kompaktowy system może być ułożony w zakresie od 400A do 6150A w zależności od zapotrzebowania na płasko, na sztorc w pionie lub w poziomie. Poprzez elementy kątowe, łączeniowe i elementy T do zmiany kierunku, system daje się optymalnie dopasować do małej przestrzeni i różnych warunków zabudowy. System LR nadaje się również znakomicie do zastosowania na zewnątrz.

6.2 Elementy systemu

6.2.1 Wstępne opisy techniczne

Systemy szynoprzewodów od 400 do 6300 A

Systemy szynoprzewodów powinny być dostarczane i instalowane jako gotowe do użycia, nisko-napięciowe urządzenia posiadające badania typu (TTA).

Poniższe opisy stanowią części składowe kalkulacji i zamówienia. Muszą one zostać uwzględnione przy opisie części składowych i eksploatacji, nawet kiedy nie są sprecyzowane szczegółowo.

System szynoprzewodów musi być przystosowany do przesyłania energii, np. pomiędzy transformatorem i rozdzielnicami niskiego napięcia, jak również do rozdzielenia energii i ogólnego jej zapewnienia oraz do montażu w pozycji poziomej i pionowej.

System szynoprzewodów musi się składać z kompatybilnych elementów składowych systemu takich jak:

- Moduły szynowe proste.
- Przyłącza do transformatora, moduły przyłączeniowe do rozdzielnicy i zasilania kabli.
- Moduły kątowe, kątowe z przeniesieniem, kolankowe, kolankowe z przeniesieniem, moduły Z i T).
- Elementy przyłączeniowe.
- Wyposażenie dodatkowe.

System szynoprzewodów musi składać się z kompatybilnych i fabrycznych elementów systemu. Nie dopuszczalne są połączenia elastyczne i połączenia kablowe jako moduły kątowe. Moduły kompensacyjne i punkty stałe muszą zostać zaprojektowane zgodnie z wymaganiami.

Elementy z odpływami mogą zostać zastąpione przez elementy standardowe. Musi istnieć możliwość wyboru ilości i położenia punktów odpływowych. Skrzynki odpływowe mocowane na stałe można montować i demontować beznapięciowo a moduły powinny być również zabezpieczone przed możliwością odwrotnej instalacji (funkcja zabezpieczenia przed odwrotnym zamontowaniem).

Jeżeli jest to wymagane, musi istnieć możliwość wyposażenia systemu szynoprzewodów w bezazbestową barierę ogniową przystosowaną do montażu w ścianie lub stropie, spełniającą wymagania odporności na ogień dla klasy S60, S90 lub S120.

Obudowa jest wykonana z żywicy epoksydowej i jest odporna na korozję. Przekrój modułów szynowych nie może być większy niż wymiary określone w danych technicznych.

Poszczególne elementy systemu muszą być łączone z wykorzystaniem najnowocześniejszego śrubowego bloku zaciskowego. Połączenie bloku łączeniowego jest zamknięte poprzez zalanie mieszaniną żywiczną.

Szyny muszą być wykonane z aluminium pokrytego miedzią lub z miedzi. Wymiary obudowy nie mogą przekroczyć wartości określonych w danych technicznych.

Obciążenie ogniowe nie może przekraczać wartości podanej w danych technicznych.

Certyfikaty zgodności i wyników testów

Producent systemu szynoprzewodów musi posiadać i mieć możliwość udowodnienia zgodności z wymaganiami systemu zarządzania jakością zgodnego z EN/ISO 9001.

Potwierdzenie zgodności z poniższymi wymaganiami musi zostać przedstawione dla całego systemu w formie certyfikatów lub deklaracji zgodności:

- Badania typu zgodnie z DIN EN 61439-1/ VDE 0660-500 i DIN EN 61439-2 / VDE 0660-502.
- Odporność na skrajne warunki klimatyczne, zgodnie z IEC 60068-2-78 (stałe) i IEC 60068-2-30 (cykliczne).
- Bariera ognioodporna zgodnie z DIN 4102-9.

Konieczne jest dostarczenie wiarygodnego potwierdzenia charakterystyk dodatkowych elementów systemu (np. wytrzymałość ogniowa).

Dane techniczne systemów szynoprzewodów

Temperatura otoczenia min./maks./ średnia dobowa	-5/+40/35°C
Stopień ochrony	IP68
Moment dokręcania bloku połączeniowego	LR.01 – LR03: 40 Nm ¹⁾ LR.04 – LR29: 84 Nm ¹⁾
Moduł szynowy - materiał	Żywica epoksydowa
Kolor modułów szynowych	Podobny do RAL 7030 (szary kamień)
Znamionowe napięcie izolacji U_i	1000 V AC
Znamionowe napięcie pracy U_e	1000 V AC
Częstotliwość znamionowa f	50...60 Hz
Prąd znamionowy I_e	_____ ²⁾
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	
• Przewód fazowy I_{cw} (1 s)	_____ ²⁾
• Przewód neutralny I_{cw} (1 s)	_____ ²⁾
• 5. Przewód I_{cw} (1 s)	_____ ²⁾
Prąd znamionowy szczytowy I_{pk}	_____ ²⁾
Materiał przewodnika	AL / CU ¹⁾
Ilość szyn	_____ ²⁾
Przekrój szyn	
• L1, L2, L3	_____ ²⁾
• N	_____ ²⁾
• PE	_____ ²⁾
Obciążenia ogniowe	
• Moduł szynowy	_____ ²⁾
Maksymalny odstęp mocowań	
• poziomo na sztorc, pionowo płasko	_____ ²⁾
• poziomo płasko	_____ ²⁾
• pionowo	_____ ²⁾
Wymiary obudowy	_____ ²⁾

¹⁾ Niepotrzebne skreślić

²⁾ Wprowadzić dane dla wybranych systemów. Wartości podano w danych technicznych.

6.2.2 Kod typu

Podstawowe elementy systemu LR są definiowane za pomocą kodu typu. Typ jest określany i wybierany na podstawie znamionowej wartości prądu, materiału przewodnika, typu systemu sieci i lub konfiguracji przewodników.

Uzyskany kod umożliwia precyzyjne zdefiniowanie produktów do zamówienia.

Typ			
LR			-
Materiał szyn	Aluminium	A	
Materiał szyn	Miedź	C	
Wielkość			
Prąd znamionowy I_n [A]			
Al	Cu		
400	630	01	-6
630	800	02	-6
800	1000	03	-6
1000	1350	04	-8
1250	1600	05	-0
1400	1700	06	-2
1600	2000	07	-8
2000	2500	08	-0
2500	3200	09	-2
3200	4000	27	-8
4000	5000	28	-0
5000	6300	29	-2
Wykonanie			
4-Szyny	L1, L2, L3, PEN	41	
5-Szyn	L1, L2, L3, PE, N	51	
Oznaczenie elementu			

Rysunek 6-2 Kody typów LRA / LRC

Przykład wyboru:

Wartość znamionową prądu dla projektu obliczono jako 2500 A. Konieczne jest zastosowanie systemu 5-biegunowego, wykonanie Cu.

Powyższe założenia wskazują na typ **LRC0851**.

6.2.3 Rozmiary i struktura systemu

Rozmiary

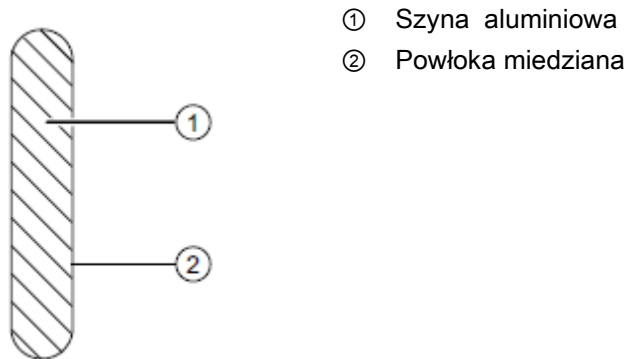
Rozmiary są zależne od znamionowej wartości prądu. Dostępnych jest dziewięć rozmiarów. Sześć rozmiarów jest dostępnych jako systemy pojedyncze, trzy rozmiary jako systemy podwójne.

Systemy pojedyncze składają się z jednej obudowy z zainstalowanymi 4 lub 5 szynami miedzianymi. W systemach podwójnych znajduje się od 8 do 10 szyn zainstalowanych w podwójnych obudowach.

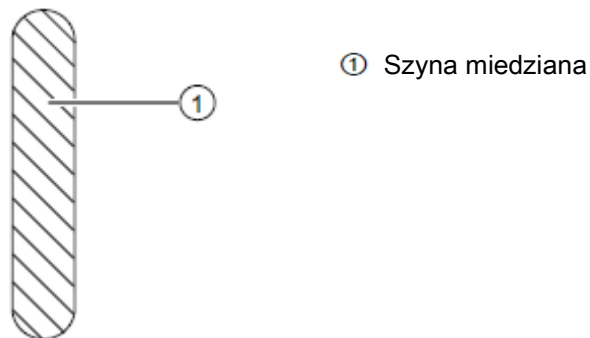
Dokładna ilość szyn jest ustalona poprzez wymaganą konfigurację przewodników.

Budowa szynoprzewodów

Powierzchnie szyn w systemie LRA są obrobione powierzchniowo (miedziowane), szyny systemu LRC nie są obrobione.



Rysunek 6-3 System szynoprzewodu LRA.

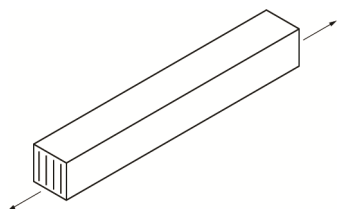


Rysunek 6-4 System szynoprzewodu LRC

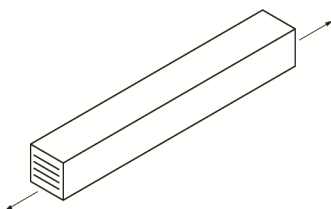
Pozycje montażu i znamionowe wartości prądu

Odpowiednia budowa zapewnia, iż w systemie szynoprzewodów LR obciążalność prądowa nie jest zależna od pozycji montażu. Zapewnia to dużą elastyczność podczas prowadzeniu szynoprzewodów.

W przypadku instalacji poziomych montowanych na sztorc i płasko, lub pionowej instalacji głównych części systemu obniżanie znamionowej wartości prądu nie jest wymagane.



Montaż poziomy,
szynoprzewody na sztorc.



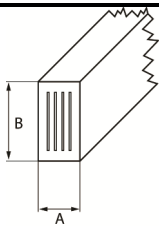
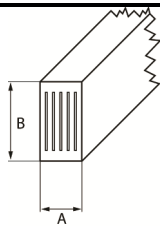
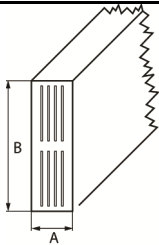
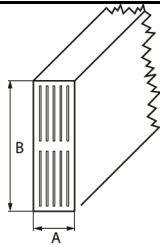
Montaż poziomy,
szynoprzewody montowane
na płasko.



Montaż pionowy.

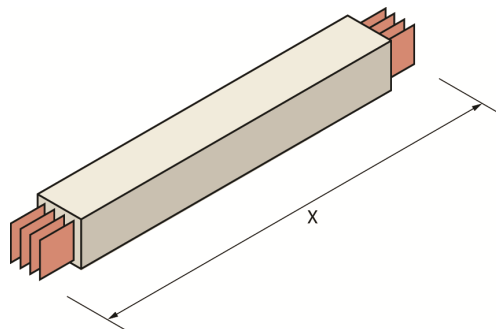
6.2.4 Konfiguracje przewodników

W zależności od typu systemu i wielkości przekrojów N i PE, system szynoprzewodów LRA/LRC jest dostępny w dwóch różnych konfiguracjach szyn.

I _E [A]		System 4-przewodowy			System 5- przewodowy				
LRA	LRC		System	A	B		System	A	B
400	630		LR.0141	90	90		LR.0151	90	90
630	800		LR.0241				LR.0251		
800	1000		LR.0341				LR.0351		
1000	1350		LR.0441	100	120		LR.0451	120	120
1200	1600		LR.0541		150		LR.0551		150
1400	1700		LR.0641				LR.0651		
1600	2000		LR.0741		190		LR.0751		192
2000	2500		LR.0841		220		LR.0851		220
2500	3200		LR.0941		240		LR.0951		240
3200	4000		LR.2741	100	380		LR.2751	120	380
4000	5000		LR.2841		440		LR.2851		440
4600	6150		LR.2941		480		LR.2951		480

6.2.5 Moduły szynowe proste

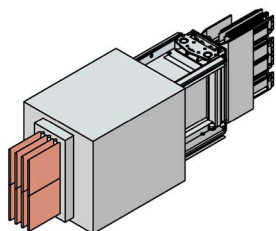
Moduły szynowe proste do montażu poziomego i pionowego, bez punktów odpływowych i modułu połączeniowego



Dostępne są konfigurowalne długości X od 0.30 m do 3.00 m (krok – co 0.01 m).

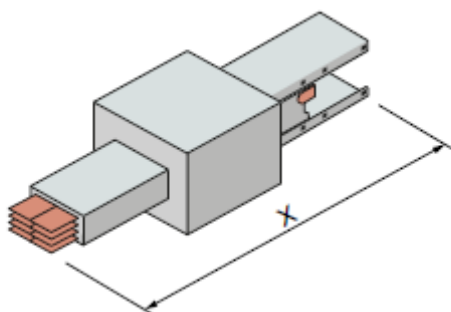
Moduły szynowe proste z możliwością dołączenia skrzynek odpływowych są dostępne na zapytanie.

Moduły szynowe proste z możliwością podłączenia do systemów LI do zastosowania wewnątrz pomieszczeń



Rysunek 6-5 Element adaptacyjny (x = 0.8 m lub 0.95 m).

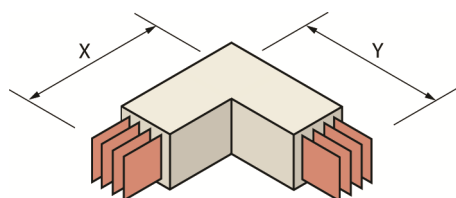
Moduły szynowe proste z możliwością podłączenia do systemów LD do zastosowania wewnątrz pomieszczeń



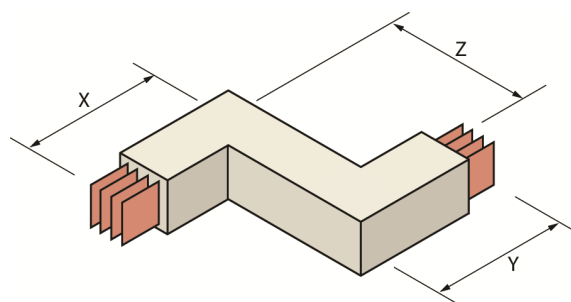
Rysunek 6-6 Element adaptacyjny (x=1.0 m)

6.2.6 Moduły kątowe

Moduły kątowe do instalacji poziomej



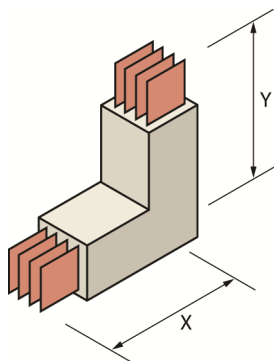
Moduł kątowy LR....-E(-1.0/-1.5)



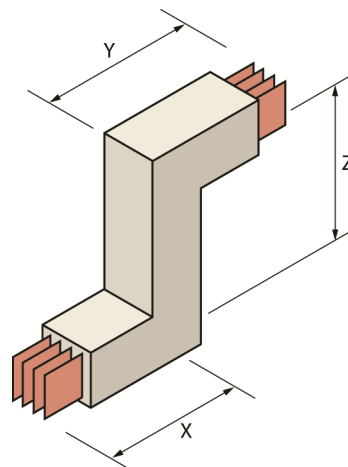
Moduł Z LR....-ZE

Długość	System	Typ
X = 0.30...1.20 m Y = 0.30...1.20 m	LR.01 do LR.29	LR.....E(-1.0/-1.5)
X/Y = 0.30 m Z = 0.01...0.60 m	LR.01 do LR.29	LR.....ZE

Moduły kątowe do instalacji poziomej i pionowej

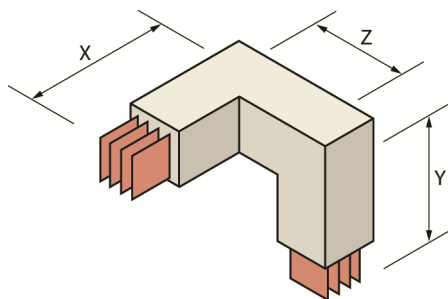


Moduł kątowy LR.....-K(-1.0/-1.5)

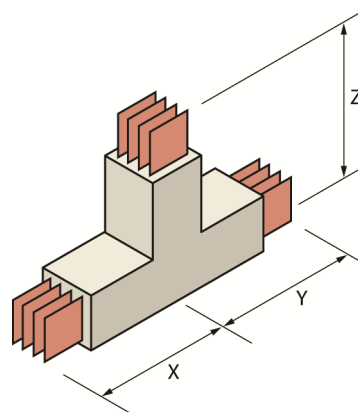


Moduł Z LR.....-ZK

Długość	System	Typ
$X/Y = 0.35 \dots 1.15 \text{ m}$	LR.01 do LR.09	LR.....-K(-1.0/-1.5)
$X/Y = 0.50 \dots 1.00 \text{ m}$	LR.27 do LR.29	
$X/Y = 0.35 \text{ m}$	LR.01 do LR.09	LR.....-ZK
$Z = 0.01 \dots 0.70 \text{ m}$		
$X/Y = 0.50 \text{ m}$	LR.27 do LR.29	
$Z = 0.01 \dots 1.00 \text{ m}$		



Moduł kątowy z przeniesieniem LR.....-XL



Moduł T LR.....-TV(-2.0)

Długość	System	Typ
$X/Y = 0.35 \text{ m}$	LR.01 do LR.09	LR.....-XL
$Z = 0.09 \dots 0.70 \text{ m}$		
$X/Y = 0.50 \text{ m}$	LR.27 do LR.29	LR.....-TV(-2.0)
$Z = 0.25 \dots 1.00 \text{ m}$		
$X/Y = 0.35 \dots 1.15 \text{ m}$	LR.01 do LR.09	
$Z = 0.35 \dots 0.50 \text{ m}$		
$X/Y = 0.50 \dots 1.00 \text{ m}$	LR.27 do LR.29	
$Z = 0.50 \text{ m}$		

6.2.7 Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic firmy Siemens

W przypadku systemu LR, do uzyskania połączenia certyfikowanego (zgodnie z badaniem typu) z rozdzielnicami Sivacon firmy Siemens można zastosować głowicę przyłączeniową LI lub LD wraz z elementem adaptacyjnym LR.

6.2.8 Głowice przyłączeniowe do rozdzielnic innych niż firmy Siemens

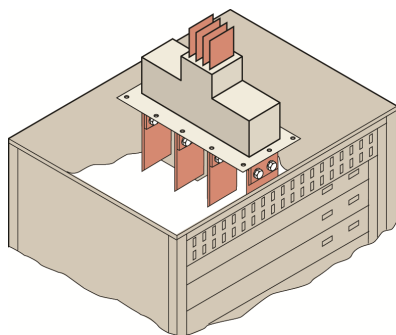
Jeżeli należy dołączyć system szynoprzewodów do rozdzielnicy innej niż firmy Siemens, połączenie można zrealizować za pomocą głowicy przyłączeniowej LR.....-T. Głowica przyłączeniowa wbudowana jest w rozdzielnicę i pełni rolę złącza umożliwiającego dołączenie połączeń miedzianych rozdzielnicy.

Wersje

Szyny w głowicach wykonane są z aluminium lub miedzi. Znamionowe wartości prądów (maksymalnie 6150 A) są zgodne z danymi zawartymi w rozdziale Dane Techniczne. Wymagane przekroje szyn przy dołączaniu elementów miedzianych podano również w rozdziale Dane techniczne.

Instalowanie głowicy przyłączeniowej

Moduł przyłączeniowy w rozdzielnicy musi zostać połączony szynami przez producenta, lub zgodnie ze specyfikacją tego producenta. Producent rozdzielnicy musi zapewnić że wymagane wytrzymałości zwarciove zostaną spełnione, oraz, że dopuszczalna wartość graniczna temperatury modułu przyłączeniowego do rozdzielnicy nie zostanie przekroczona.



Rysunek 6-7 Głowica przyłączeniowa do rozdzielnic innych niż firmy Siemens.

6.2.9 Moduł przyłączeniowy do transformatorów i rozdzielnic

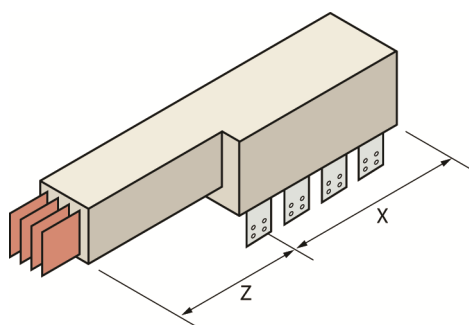
Duży wybór typów transformatorów oznacza duży zakres znamionowych wartości prądów, różne kolejności faz i odstępów między fazami.

Dostępność wielu typów narzuca konieczność zapewnienia dużej elastyczności przyłączy transformatorowych w systemach szynoprzewodów.

Uniwersalny moduł przyłączeniowy może zostać wykorzystany również do przyłączenia rozdzielnic.

Dla systemów szynoprzewodów do 6150 A, moduły przyłączeniowe do transformatora są dostępne jako moduły umożliwiające dołączenie z boku (LR....-TC, -TD lub -TE) , oraz z góry (LR.....-TJ, -TG, -TM, -TK lub -TX).

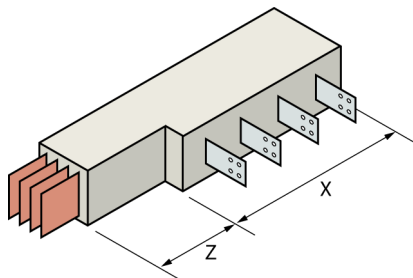
Dołączenie szynoprzewodu od dołu



LR....-TE(-F)

Długość	System
$X \leq 0.70 \text{ m}$ $Z = 0.30 \dots 0.50 \text{ m}$	LR.01 do LR.09
$X \leq 1.00 \text{ m}$ $Z = 0.30 \dots 0.50 \text{ m}$	LR.27 do LR.29

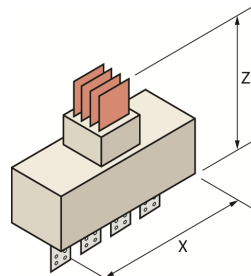
Dołączenie szynoprzewodu z boku



LR....-TC(-F)

Długość	System
$X \leq 0.40 \dots 0.70$ m (4L), $0.50 \dots 0.70$ m (5L) $Z = 0.30 \dots 0.50$ m	LR.01 do LR.29

Podłączenie szynoprzewodu z góry odpływy od dołu



LR.....-TX(-F)

Długość	System
$X \leq 0.70$ m $Z = 0.50$ m	LR.01 do LR.09
$X \leq 1.00$ m $Z = 0.70$ m	LR.27 do LR.29

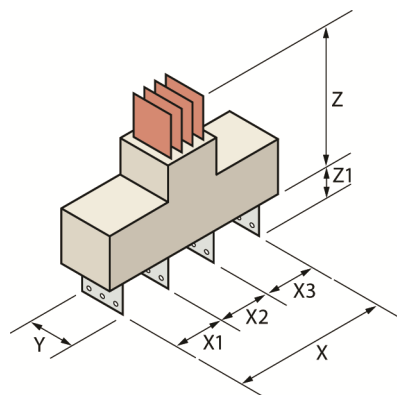
Odstępy między fazami w zakresie do 750 mm.

Minimalne odstępy fazowe: szerokość przyłącza + 25 mm

Kolejność przyłączy szyn L1, L2, L3, N (PEN) i PE jest do wyboru.

6.2.10 Moduł przyłączeniowy do kabla zasilającego

Jeżeli zasilanie do systemu szynoprzewodów musi zostać doprowadzone za pomocą kabli, należy zastosować moduł przyłączeniowy do kabla przychodzącego LR.....-KE.



Rysunek 6-6 Moduł przyłączeniowy do kabla zasilającego.

Rozmiary obudów

Wyposażenie	Wielkość
4-przewodnikowy	X = 0.40 m Z = 0.30 m Z ₁ = 0.06 m
5-przewodnikowy	X = 0.50 m Z = 0.30 m Z ₁ = 0.06 m

Zaciski połączeniowe

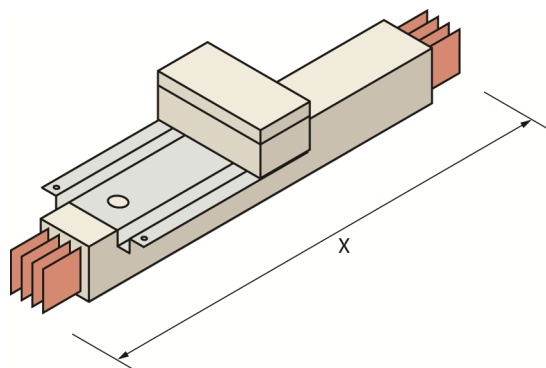
Rozstaw	Szerokość	Typ
X ₁ = X ₂ = X ₃ = 0,10 m	Y = 0.06 m	LR.01 do LR.03
	Y = 0.09 m	LR.04
	Y = 0.11 m	LR.05
	Y = 0.12 m	LR.06
	Y = 0.16 m	LR.07
	Y = 0.19 m	LR.08
	Y = 0.21 m	LR.09 do LR.29

Można dołączyć kable jedno- lub wielo- żyłowe. Dołączane kable mogą mieć przekroje do 300 mm² (połączenie śrubowe), są dołączane bezpośrednio do szyn przeznaczonych do dołączenia kabla.

Połączenia kablowe są formowane do zacisków połączeniowych na miejscu montażu, po dołączeniu kabli. W skład dostawy wchodzi forma i mieszanka żywiczna umożliwiające zabezpieczenie połączenia na miejscu.

6.2.11 Skrzynki odpływowe do rozdziału energii

System LR został zaprojektowany jako system do przesyłu energii. Jednakże w systemie LR istnieje możliwość utworzenia punktów odpływowych do dołączania obciążeń poprzez zastosowanie modułów szynowych prostych z punktami odpływowymi oraz odpowiednich skrzynek odpływowych¹⁾.



Rysunek 6-9 Moduł szynowy prosty z gniazdem odpływowym.

$X = 0.50 \dots 3.00 \text{ m}$

Możliwe są skrzynki odpływowe o prądzie znamionowym do 630 A. Skrzynka aparaturowa jest dobudowana do skrzynki odpływowej. Aparatura łączeniowa wykorzystywana w projekcie (np. rozłączniki instalacyjne) jest montowana w skrzynce aparaturowej i dołączana – zarówno elektrycznie, jak i mechanicznie do skrzynki odpływowej.

Skrzynki odpływowe nie są dostosowane do dołączania przy systemie LR znajdującym się pod napięciem.

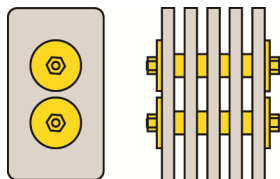
Wszystkie pozostałe charakterystyki i dane techniczne mogą zostać dostarczone jedynie na życzenie, pod kątem określonych projektów.

1) Skrzynki odpływowe dostępne tylko na zapytanie

6.2.12 Wyposażenie dodatkowe

Blok zaciskowy

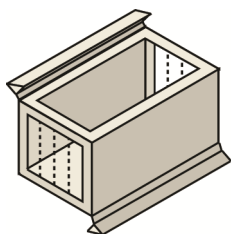
Blok zaciskowy jest wykorzystywany do elektrycznego i mechanicznego łączenia modułów szynowych. Moduły szynowe LR są zwykle dostarczane bez elementów łączeniowych (bloków zaciskowych, nazywanych również monoblokami). Konieczne jest zaplanowanie i niezależne zamówienie bloków zaciskowych, w zależności od ilości występujących połączeń pomiędzy modułami szynowymi.



Rysunek 6-10 Moduł połączeniowy.

Akcesoria do łączenia szynoprzewodu

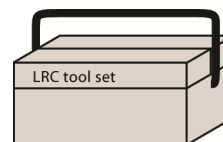
Po utworzeniu połączenia elektrycznego przy pomocy bloku zaciskowego konieczne jest jego zabezpieczenie za pomocą żywicy epoksydowej. Do tego celu, jako akcesoria, dostarczane są formy, mieszanka żywiczna, rozpuszczalnik oraz różne narzędzia.



Forma.



Mieszanka żywiczna.



Zestaw narzędzi.

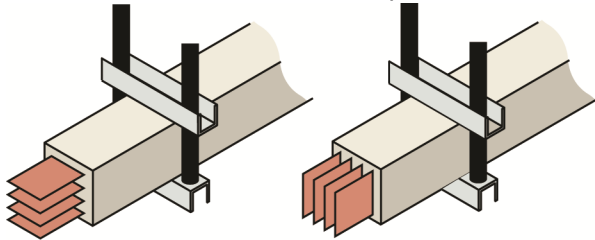
Obejmy mocujące do montażu poziomego

Dostępne są różne typy obejm mocujących:

- Pozycja montażu: na sztorc lub na płasko.
- Sposób montażu: elementy podtrzymywane lub mocowane.

Standardowe obejmy podtrzymujące:

- LR...BHF – do montażu na sztorc.
- LR...BHH – do montażu na płasko.



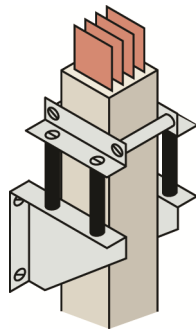
Rysunek 6-11 Pozycja montażu – na płasko (rys. lewy) i na sztorc (rys. prawy).

Punkty mocujące stałe są wykorzystywane przy długich odcinkach elementów w połączeniu z modułami do kompensacji wydłużenia.

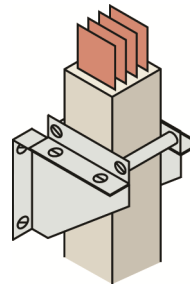
Obejmy mocujące do montażu pionowego

Do montażu pionowych elementów instalacji konieczne jest użycie różnych typów obejm:

- Zacisk sprężynowy wykorzystywany do przenoszenia ciężaru elementu, typ LR...BV.
- Zacisk przesuwny do prowadzenia elementu w wymaganej pozycji, typ LR...BG.
- Punkty mocujące wykorzystywane do mocowania elementu do konstrukcji budynku, typ LR...BF.



LR...BVW (montaż do ściany)



LR...BF

6.3 Dane techniczne

6.3.1 Dane ogólne LR

Normy i przepisy	DIN EN 61439-1 i DIN EN 61439-2
Znamionowe napięcie izolacji ¹⁾ U _i [V]	AC 1000
Kategoria przepięciowa / stopień zanieczyszczenia	III/3
Znamionowe napięcie pracy ¹⁾ U _e [V]	AC 1000
Częstotliwość [Hz]	50 ... 60
Znamionowy prąd pracy I _e [A]	400 ... 5000 (LRA) 630 ... 6300 (LRC)
Odporność na warunki klimatyczne	Klimat wilgotny, ciepły, stały, zgodnie z IEC 60068-2-78 Klimat wilgotny, ciepły, zmienny, zgodnie z IEC 60068-2-30
Temperatura otoczenia [°C] *	-5 ... +40
Stopień ochrony zgodnie z IEC/EN 60529 (typ 2)	
Elementy szynoprzewodów	IP68
Elementy łączeniowe/skrzynki odpływowe	IP68
Materiał	
Elementy szynoprzewodów, elementy łączeniowe	Żywica epoksydowa Aluminium (LRA) Miedź (LRC)
Sposób montażu	Poziomo na sztorc lub na płasko, pionowo
Kolor	„Szary kamień” podobny do RAL 7030

Temperaturowe współczynniki redukcji

Temperatura otoczenia [°C]	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Współczynnik redukcji	1.15	1.10	1.05	1.00	0.96	0.89	0.84	0.78	0.72

¹⁾ Dla rozdziału energii przez skrzynki odpływowe na zapytanie

6.3.2 Moduły szynowe LRA..41 (4 – biegunowy, Aluminium)

LRA		0141	0241	0341
Prąd znamionowy I _e		400	630	800
Ochrona		IP68		
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.161	0.121	0.081
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.050	0.042	0.026
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.169	0.128	0.085
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.176	0.142	0.096
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.050	0.042	0.026
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.178	0.151	0.102
Rezystancja R _F [mΩ/m]	Dla systemów 4-biegunowych w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.353	0.284	0.193
Reaktancja X _F [mΩ/m]		0.175	0.100	0.155
Impedancja Z _F [mΩ/m]		0.394	0.301	0.247
Rezystancja R ₀ PEN [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 4-biegunowych DIN VDE 0102, IEC 909	0.470	0.379	0.257
Reaktancja X ₀ PEN [mΩ/m]		0.609	0.509	0.529
Impedancja Z ₀ PEN [mΩ/m]		0.769	0.634	0.588
Wytrzymałość zwarciova				
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		24	24	55.7
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t = 1 s) [kA]		12	12	26.5
Materiał przewodnika		Aluminium		
Przekrój przewodnika PEN [mm²]		176	236	354
Przekrój przewodnika przewodników aktywnych [mm²]		176	236	354
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		13.01	12.59	11.76
Maksymalny odstęp mocowań [m]		1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 m długości z blokiem łączeniowym)		21.89	22.08	22.46

6.3 Dane techniczne

LRA		0441	0541	0641	0741	0841	0941
Prąd znamionowy I _e		1000	1250	1400	1600	2000	2500
Ochrona		IP68					
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.060	0.048	0.040	0.030	0.024	0.020
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.055	0.050	0.042	0.046	0.031	0.029
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.081	0.070	0.058	0.055	0.040	0.035
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.074	0.059	0.050	0.036	0.029	0.026
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.055	0.050	0.042	0.046	0.031	0.029
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.094	0.079	0.066	0.059	0.043	0.038
Rezystancja R _F [mΩ/m]	Dla systemów 4-biegunowych w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.149	0.119	0.099	0.073	0.060	0.051
Reaktancja X _F [mΩ/m]		0.147	0.118	0.098	0.091	0.116	0.118
Impedancja Z _F [mΩ/m]		0.209	0.167	0.139	0.117	0.131	0.129
Rezystancja R ₀ PEN [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 4-biegunowych DIN VDE 0102, IEC 909	0.198	0.159	0.132	0.097	0.080	0.068
Reaktancja X ₀ PEN [mΩ/m]		0.355	0.284	0.237	0.220	0.212	0.204
Impedancja Z ₀ PEN [mΩ/m]		0.407	0.325	0.271	0.240	0.227	0.215
Wytrzymałość zwarcia							
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		55.7	117	117	143	143	143
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t = 1 s) [kA]		26.5	53	53	65	65	65
Materiał przewodnika		Aluminium					
Przekrój przewodnika PEN [mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Przekrój przewodnika przewodników aktywnych [mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		15.72	19.19	21.32	27.51	32.05	36.68
Maksymalny odstęp mocowań [m]		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 m długości z blokiem łączeniowym)		29.74	34.66	38.81	48.87	58.17	67.97

LRA		2741	2841	2941
Prąd znamionowy I_e		3200	4000	5000
Ochrona		IP68		
Rezystancja R_{20} [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze	0.015	0.012	0.010
Reaktancja X_{20} [mΩ/m]	szynoprzewodu +20°	0.024	0.026	0.023
Impedancja Z_{20} [mΩ/m]		0.028	0.029	0.025
Rezystancja R_1 [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu	0.019	0.015	0.013
Reaktancja X_1 [mΩ/m]	ustalonego szyn.	0.024	0.026	0.023
Impedancja Z_1 [mΩ/m]		0.031	0.030	0.026
Rezystancja R_F [mΩ/m]	dla systemów 4-biegunowych w	0.038	0.030	0.025
Reaktancja X_F [mΩ/m]	warunkach zakłóceńowych	0.093	0.084	0.068
Impedancja Z_F [mΩ/m]	zgodnie z EN 61439-2	0.100	0.089	0.073
Rezystancja R_0 PEN [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla	0.051	0.041	0.034
Reaktancja X_0 PEN [mΩ/m]	systemów 4-biegunowych	0.197	0.192	0.167
Impedancja Z_0 PEN [mΩ/m]	zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.204	0.196	0.170
Wytrzymałość zwarciova				
Prąd znamionowy szczytowy I_{pk} [kA]		220	220	220
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw} (t=1 s) [kA]		100	100	100
Materiał przewodnika		Aluminium		
Przekrój przewodnika PEN [mm²]		1889	2368	2849
Przekrój przewodników fazowych [mm²]		1889	2368	2849
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		55.01	64.11	73.36
Maksymalne odstępstwa mocowań [m]		1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 metry długości z blokiem łączeniowym)		97.74	116.34	135.95

Znamionowe wartości rezystancji zmierzone/wyliczone.

6.3.3 Moduły szynowe LRA..51 (5-biegunowy, Aluminium)

LRA		0151	0251	0351
Prąd znamionowy I _e		400	630	800
Ochrona		IP68		
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.161	0.121	0.081
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.050	0.042	0.026
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.169	0.128	0.085
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.176	0.142	0.096
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.050	0.042	0.026
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.178	0.151	0.102
Rezystancja R _F PE [mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.353	0.284	0.193
Reaktancja X _F PE [mΩ/m]		0.157	0.090	0.140
Impedancja Z _F PE [mΩ/m]		0.386	0.298	0.238
Rezystancja R _F N [mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.353	0.284	0.193
Reaktancja X _F N [mΩ/m]		0.175	0.100	0.155
Impedancja Z _F N [mΩ/m]		0.394	0.301	0.209
Rezystancja 1 R ₀ N [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.447	0.360	0.244
Reaktancja 1 X ₀ N [mΩ/m]		0.974	0.814	0.846
Impedancja 1 Z ₀ N [mΩ/m]		1.071	0.390	0.880
Rezystancja 2 R ₀ PE [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.470	0.379	0.257
Reaktancja 2 X ₀ PE [mΩ/m]		0.609	0.509	0.529
Impedancja 2 Z ₀ PE [mΩ/m]		0.769	0.634	0.588
Wytrzymałość zwarcia				
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		24	24	55.7
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t=1 s) [kA]		12	12	26.5
Materiał przewodnika		Aluminium		
Przekrój przewodnika N [mm²]		176	236	354
Przekrój przewodników fazowych[mm²]		176	236	354
Przekrój przewodnika PE [mm²]		176	236	354
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		12.70	12.17	11.13
Maksymalne odstępów mocowań [m]		1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 metry długości z blokiem łączeniowym)		22.03	22.27	22.75

LRA		0451	0551	0651	0751	0851	0951
Prąd znamionowy I _e		1000	1250	1400	1600	2000	2500
Ochrona		IP68					
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.060	0.048	0.040	0.030	0.024	0.020
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.055	0.050	0.042	0.046	0.031	0.029
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.081	0.070	0.058	0.055	0.040	0.035
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.074	0.059	0.050	0.036	0.029	0.026
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.055	0.050	0.042	0.046	0.031	0.029
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.094	0.079	0.066	0.059	0.043	0.038
Rezystancja R _F PE [mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.149	0.119	0.099	0.073	0.060	0.051
Reaktancja X _F PE [mΩ/m]		0.132	0.106	0.088	0.082	0.105	0.106
Impedancja Z _F PE [mΩ/m]		0.199	0.159	0.133	0.110	0.121	0.118
Rezystancja R _F N[mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.149	0.119	0.099	0.073	0.060	0.051
Reaktancja X _F N[mΩ/m]		0.147	0.118	0.098	0.091	0.116	0.118
Impedancja Z _F N[mΩ/m]		0.167	0.167	0.139	0.117	0.161	0.129
Rezystancja 1 R ₀ N[mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.188	0.151	0.126	0.092	0.076	0.065
Reaktancja 1 X ₀ N [mΩ/m]		0.568	0.454	0.379	0.352	0.339	0.326
Impedancja 1 Z ₀ N [mΩ/m]		0.598	0.479	0.399	0.364	0.348	0.333
Rezystancja 2 R ₀ PE [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.198	0.159	0.132	0.097	0.080	0.068
Reaktancja 2 X ₀ PE [mΩ/m]		0.355	0.284	0.237	0.220	0.212	0.204
Impedancja 2 Z ₀ PE [mΩ/m]		0.407	0.325	0.271	0.240	0.227	0.215
Wytrzymałość zwarciowa							
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		55.7	117	117	143	143	143
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t=1 s) [kA]		26.5	53	53	65	65	65
Materiał przewodnika		Aluminium					
Przekrój przewodnika N [mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Przekrój przewodników fazowych[mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Przekrój przewodnika PE [mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		18.69	22.84	25.33	32.71	38.04	43.48
Maksymalne odstępstwa mocowań [m]		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 metry długości z blokiem łączeniowym)		34.26	40.04	45.04	56.79	67.80	79.30

6.3 Dane techniczne

LRA		2751	2851	2951
Prąd znamionowy I _e [A]		3200	4000	5000
Ochrona		IP68		
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.015	0.012	0.010
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.024	0.026	0.023
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.028	0.029	0.025
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.019	0.015	0.013
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.024	0.026	0.023
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.031	0.030	0.026
Rezystancja R _F PE [mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.038	0.030	0.025
Reaktancja X _F PE [mΩ/m]		0.084	0.076	0.061
Impedancja Z _F PE [mΩ/m]		0.092	0.082	0.066
Rezystancja R _F N[mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.038	0.030	0.025
Reaktancja X _F N[mΩ/m]		0.093	0.084	0.068
Impedancja Z _F N[mΩ/m]		0.100	0.089	0.073
Rezystancja 1 R ₀ N[mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.048	0.039	0.032
Reaktancja 1 X ₀ N [mΩ/m]		0.316	0.307	0.267
Impedancja 1 Z ₀ N [mΩ/m]		0.319	0.310	0.269
Rezystancja 2 R ₀ PE [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.051	0.041	0.034
Reaktancja 2 X ₀ PE [mΩ/m]		0.197	0.192	0.167
Impedancja 2 Z ₀ PE [mΩ/m]		0.204	0.196	0.170
Wytrzymałość zwarcia				
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		220	220	220
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t=1 s) [kA]		100	100	100
Materiał przewodnika		Aluminium		
Przekrój przewodnika N [mm²]		1889	2368	2849
Przekrój przewodników fazowych[mm²]		1889	2368	2849
Przekrój przewodnika PE [mm²]		1889	2368	2849
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		65.43	76.08	86.96
Maksymalne odstępów mocowań [m]		1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 metry długości z blokiem łączeniowym)		113.59	135.59	158.59

Znamionowe wartości rezystancji zmierzone/wyliczone.

6.3.4 Moduły szynowe LRC..41 (4-biegunowe, Miedź)

LRC		0141	0241	0341
Prąd znamionowy I _e		630	800	1000
Ochrona		IP68		
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.099	0.074	0.049
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.068	0.058	0.057
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.120	0.094	0.075
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.119	0.093	0.062
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.106	0.085	0.069
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.159	0.126	0.092
Rezystancja R _F [mΩ/m]	Dla systemów 4-biegunowych w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.197	0.15	0.117
Reaktancja X _F [mΩ/m]		0.231	0.191	0.16
Impedancja Z _F [mΩ/m]		0.304	0.243	0.198
Rezystancja R ₀ PEN [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 4-biegunowych DIN VDE 0102, IEC 909	0.275	0.217	0.173
Reaktancja X ₀ PEN [mΩ/m]		0.269	0.227	0.193
Impedancja Z ₀ PEN [mΩ/m]		0.385	0.313	0.259
Wytrzymałość zwarciova				
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		48	48	80
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t = 1 s) [kA]		23	23	38
Materiał przewodnika			Miedź	
Przekrój przewodnika PEN [mm²]		176	236	354
Przekrój przewodnika przewodników aktywnych [mm²]		176	236	354
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		13.01	12.59	11.76
Maksymalny odstęp mocowań [m]		1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 m długości z blokiem łączeniowym)		25.24	26.93	30.31

LRC		0441	0541	0641	0741	0841	0941
Prąd znamionowy I _e		1350	1600	1700	2000	2500	3200
Ochrona		IP68					
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.039	0.031	0.026	0.021	0.017	0.015
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.051	0.046	0.038	0.034	0.031	0.029
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.065	0.056	0.046	0.040	0.035	0.033
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.050	0.040	0.031	0.025	0.020	0.018
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.051	0.046	0.038	0.034	0.031	0.029
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.071	0.061	0.049	0.042	0.037	0.034
Rezystancja R _F [mΩ/m]	Dla systemów 4-biegunowych w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.094	0.075	0.060	0.048	0.038	0.031
Reaktancja X _F [mΩ/m]		0.136	0.116	0.098	0.084	0.071	0.060
Impedancja Z _F [mΩ/m]		0.165	0.138	0.115	0.096	0.081	0.068
Rezystancja R ₀ PEN [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 4-biegunowych DIN VDE 0102, IEC 909	0.142	0.116	0.095	0.078	0.064	0.053
Reaktancja X ₀ PEN [mΩ/m]		0.164	0.139	0.119	0.101	0.086	0.073
Impedancja Z ₀ PEN [mΩ/m]		0.217	0.182	0.152	0.128	0.107	0.090
Wytrzymałość zwarciova							
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		80	140	140	140	176	176
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t = 1 s) [kA]		38	65	65	65	80	80
Materiał przewodnika		Miedź					
Przekrój przewodnika PEN [mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Przekrój przewodnika przewodników aktywnych [mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		15.72	19.19	21.32	27.51	32.05	36.68
Maksymalny odstęp mocowań [m]		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 m długości z blokiem łączeniowym)		40.56	47.39	55.69	71.72	86.59	102.34

LRC		2741	2841	2941
Prąd znamionowy I _e		4000	5000	6300
Ochrona		IP68		
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.010	0.008	0.006
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.014	0.013	0.011
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.017	0.015	0.013
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu	0.013	0.010	0.008
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]	ustalonego szyn.	0.014	0.013	0.011
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.019	0.016	0.014
Rezystancja R _F [mΩ/m]	dla systemów 4-biegunowych w	0.022	0.018	0.014
Reaktancja X _F [mΩ/m]	warunkach zakłóceńowych	0.054	0.046	0.039
Impedancja Z _F [mΩ/m]	zgodnie z EN 61439-2	0.059	0.049	0.041
Rezystancja R ₀ PEN [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla	0.046	0.038	0.031
Reaktancja X ₀ PEN [mΩ/m]	systemów 4-biegunowych	0.067	0.057	0.048
Impedancja Z ₀ PEN [mΩ/m]	zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.082	0.068	0.057
Wytrzymałość zwarciova				
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		220	220	220
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t=1 s) [kA]		100	100	100
Materiał przewodnika			Miedź	
Przekrój przewodnika PEN [mm²]		1889	2368	2849
Przekrój przewodników fazowych[mm²]		1889	2368	2849
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		55.01	64.11	73.36
Maksymalne odstępstwa mocowań [m]		1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 metry długości z blokiem łączeniowym)		140.49	171.99	186.69

Znamionowe wartości rezystancji zmierzone/wyliczone.

6.3.5 Moduły szynowe LRC..51 (5-biegunowe, Miedź)

LRC		0151	0251	0351
Prąd znamionowy I _e		630	800	1000
Ochrona		IP68		
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.099	0.074	0.049
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.068	0.058	0.057
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.120	0.094	0.075
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.119	0.093	0.062
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.106	0.085	0.069
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.159	0.126	0.092
Rezystancja R _F PE [mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.197	0.150	0.117
Reaktancja X _F PE [mΩ/m]		0.231	0.191	0.16
Impedancja Z _F PE [mΩ/m]		0.304	0.243	0.198
Rezystancja R _F N [mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.197	0.150	0.117
Reaktancja X _F N [mΩ/m]		0.231	0.191	0.16
Impedancja Z _F N [mΩ/m]		0.304	0.243	0.198
Rezystancja 1 R ₀ N [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.275	0.217	0.173
Reaktancja 1 X ₀ N [mΩ/m]		0.269	0.227	0.193
Impedancja 1 Z ₀ N [mΩ/m]		0.385	0.313	0.259
Rezystancja 2 R ₀ PE [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.275	0.217	0.173
Reaktancja 2 X ₀ PE [mΩ/m]		0.269	0.227	0.193
Impedancja 2 Z ₀ PE [mΩ/m]		0.385	0.313	0.259
Wytrzymałość zwarcia				
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		48	48	80
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t=1 s) [kA]		23	23	38
Materiał przewodnika			Miedź	
Przekrój przewodnika N [mm²]		176	236	354
Przekrój przewodników fazowych[mm²]		176	236	354
Przekrój przewodnika PE [mm²]		176	236	354
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		12.70	12.17	11.13
Maksymalne odstępów mocowań [m]		1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 metry długości z blokiem łączeniowym)		26.70	28.82	33.04

LRC		0451	0551	0651	0751	0851	0951
Prąd znamionowy I _e		1350	1600	1700	2000	2500	3200
Ochrona		IP68					
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.039	0.031	0.026	0.021	0.017	0.015
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.051	0.046	0.038	0.034	0.031	0.029
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.065	0.056	0.046	0.040	0.035	0.033
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.050	0.040	0.031	0.025	0.020	0.018
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.051	0.046	0.038	0.034	0.031	0.029
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.071	0.061	0.049	0.042	0.037	0.034
Rezystancja R _F PE [mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.094	0.075	0.060	0.048	0.038	0.031
Reaktancja X _F PE [mΩ/m]		0.150	0.127	0.108	0.092	0.078	0.066
Impedancja Z _F PE [mΩ/m]		0.176	0.148	0.124	0.104	0.087	0.073
Rezystancja R _F N[mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.094	0.075	0.060	0.048	0.038	0.031
Reaktancja X _F N[mΩ/m]		0.136	0.116	0.098	0.084	0.071	0.060
Impedancja Z _F N[mΩ/m]		0.165	0.138	0.115	0.096	0.081	0.068
Rezystancja 1 R ₀ N[mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.163	0.134	0.110	0.090	0.074	0.060
Reaktancja 1 X ₀ N [mΩ/m]		0.328	0.279	0.237	0.201	0.171	0.146
Impedancja 1 Z ₀ N [mΩ/m]		0.366	0.309	0.261	0.221	0.186	0.158
Rezystancja 2 R ₀ PE [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.142	0.116	0.095	0.078	0.064	0.053
Reaktancja 2 X ₀ PE [mΩ/m]		0.164	0.139	0.119	0.101	0.086	0.073
Impedancja 2 Z ₀ PE [mΩ/m]		0.217	0.182	0.152	0.128	0.107	0.090
Wytrzymałość zwarciova							
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		80	140	140	140	176	176
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t=1 s) [kA]		38	65	65	65	80	80
Materiał przewodnika		Miedź					
Przekrój przewodnika N [mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Przekrój przewodników fazowych[mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Przekrój przewodnika PE [mm²]		472	592	712	944	1184	1424
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		18.69	22.84	25.33	32.71	38.04	43.48
Maksymalne odstępstwa mocowań [m]		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 metry długości z blokiem łączeniowym)		48.77	58.09	67.03	86.77	104.94	123.99

LRC		2751	2851	2951
Prąd znamionowy I _e [A]		4000	5000	6300
Ochrona		IP68		
Rezystancja R ₂₀ [mΩ/m]	Przy 50 Hz i temperaturze szynoprzewodu +20°	0.010	0.008	0.006
Reaktancja X ₂₀ [mΩ/m]		0.014	0.013	0.011
Impedancja Z ₂₀ [mΩ/m]		0.017	0.015	0.013
Rezystancja R ₁ [mΩ/m]	przy 50 Hz i temp. stanu ustalonego szyn.	0.013	0.010	0.008
Reaktancja X ₁ [mΩ/m]		0.014	0.013	0.011
Impedancja Z ₁ [mΩ/m]		0.019	0.016	0.014
Rezystancja R _F PE [mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (PE) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.022	0.018	0.014
Reaktancja X _F PE [mΩ/m]		0.059	0.050	0.043
Impedancja Z _F PE [mΩ/m]		0.063	0.053	0.045
Rezystancja R _F N[mΩ/m]	dla systemów 5-biegunowych (N) w warunkach zakłóceńowych zgodnie z EN 61439-2	0.022	0.018	0.014
Reaktancja X _F N[mΩ/m]		0.054	0.046	0.039
Impedancja Z _F N[mΩ/m]		0.059	0.049	0.041
Rezystancja 1 R ₀ N[mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (N) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.053	0.043	0.036
Reaktancja 1 X ₀ N [mΩ/m]		0.134	0.114	0.097
Impedancja 1 Z ₀ N [mΩ/m]		0.144	0.122	0.103
Rezystancja 2 R ₀ PE [mΩ/m]	Impedancja zerowa dla systemów 5-biegunowych (PE) zgodnie z DIN VDE 0102, IEC 909	0.046	0.038	0.031
Reaktancja 2 X ₀ PE [mΩ/m]		0.067	0.057	0.048
Impedancja 2 Z ₀ PE [mΩ/m]		0.082	0.068	0.057
Wytrzymałość zwarcia				
Prąd znamionowy szczytowy I _{pk} [kA]		220	220	220
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I _{cw} (t=1 s) [kA]		100	100	100
Materiał przewodnika			Miedź	
Przekrój przewodnika N [mm²]		1889	2368	2849
Przekrój przewodników fazowych[mm²]		1889	2368	2849
Przekrój przewodnika PE [mm²]		1889	2368	2849
Obciążenie ogniowe [kWh/m]		65.43	76.08	86.96
Maksymalne odstępy mocowań [m]		1.5	1.5	1.5
Ciężar (kg/m) (2 metry długości z blokiem łączeniowym)		170.30	208.77	264.47

Znamionowe wartości rezystancji zmierzone/wyliczone.

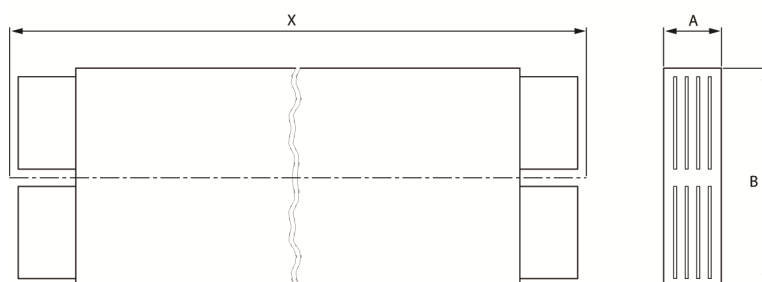
6.4 Rysunki wymiarowe

System 4-przewodowy

LR.0141 do LR.0941



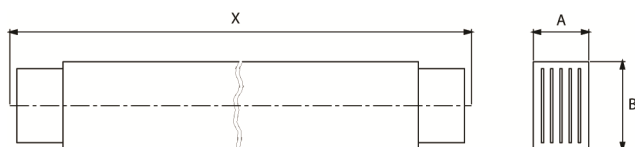
LR.2741 do LR.2941



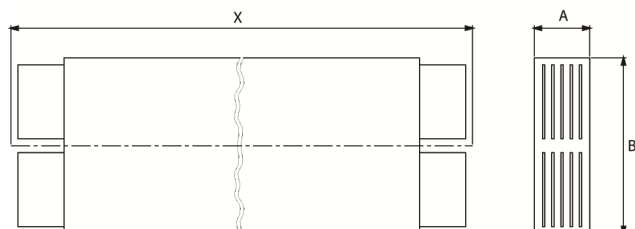
System	A [mm]	B [mm]	x [mm]
LR.0141	90	90	300 ... 3000
LR.0241			
LR.0341			
LR.0441	100	110	
LR.0541		130	
LR.0641		150	
LR.0741		190	
LR.0841		230	
LR.0941		270	
LR.2741		380	
LR.2841		460	
LR.2941		540	

System 5-przewodowy

LR.0151 do LR.0951



LR.2751 do LR.2951



System	A [mm]	B [mm]	x [mm]
LR.0151	90	90	300 ... 3000
LR.0251			
LR.0351			
LR.0451		120	
LR.0551	120	130	
LR.0651		150	
LR.0751		190	
LR.0851		230	
LR.0951		270	
LR.2751		380	
LR.2851		460	
LR.2951		540	

7 Dodatkowe informacje projektowe

7.1 Wybór i wymiarowanie

7.1.1 Obliczanie spadku napięcia.

Wzór do określenia spadku napięcia

Przy długich ciągach szynoprzewodów konieczne może okazać się obliczenie spadku napięcia:

$$\Delta U = k \cdot \sqrt{3} \cdot I_B \cdot l \cdot (R_1 \cdot \cos \varphi + X_1 \cdot \sin \varphi) \cdot 10^{-3}$$

- ΔU = spadek napięcia (V)
 I_B = prąd znamionowy (A)
 l = całkowita długość systemu szynoprzewodów (m)
 k = współczynnik rozłożenia obciążenia
 R_1 = rezystancja (mΩ/m) przy ustalonej temperaturze pracy
 X_1 = reaktancja indukcyjna (mΩ/m) przy ustalonej temperaturze pracy
 $\cos \varphi$ = współczynnik mocy

Współczynnik rozłożenia obciążenia prądowego k , służący do obliczenia spadku napięcia na końcu szynoprzewodu, określa się w następujący sposób:

- $k = 1$, jeśli obciążenie jest skoncentrowane na końcu systemu szynoprzewodów (przesył energii).
- $k = (n + 1)/(2 \times n)$, jeśli obciążenie jest rozłożone między n punktów odpływowych.

Dla obliczenia spadku napięcia na odległości d między punktem początkowym szynoprzewodów i punktem odpływowym należy użyć poniższego wzoru na współczynnik:

- $k = (2 \times n + 1 - n \times d/L)/(2 \times n)$.

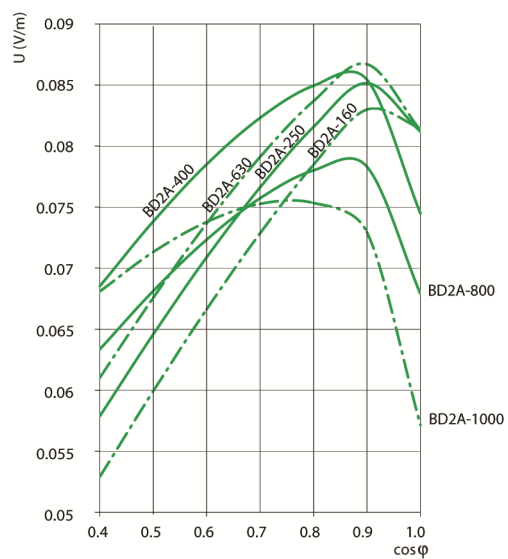
Wykresy spadku napięcia

Poniższe wykresy przedstawiają spadek napięcia w systemach BD2, LD, LI i LR

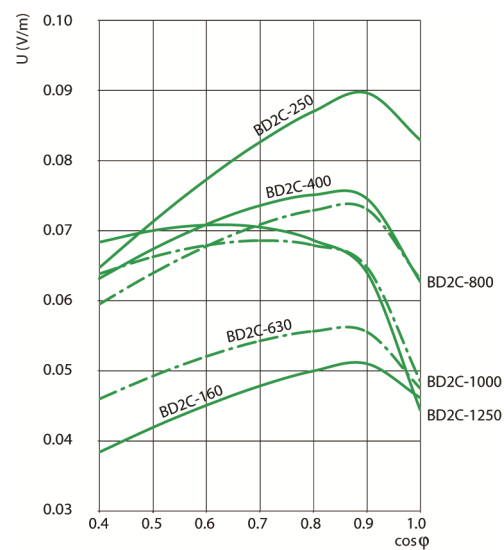
- z uwzględnieniem ustalonej temperatury pracy (zgodnie z EN 61439-2).
- przy współczynniku rozłożenia obciążenia prądowego
 - $k = 1$ dla LD, LI i LR
 - $k = 0.5$ dla BD2

- przy znamionowym prądzie obciążenia. (W przypadku innej wartości współczynnika obciążenia prądowego, wartości krzywych należy pomnożyć przez wartość odpowiedniego współczynnika rozłożenia obciążenia prądowego).

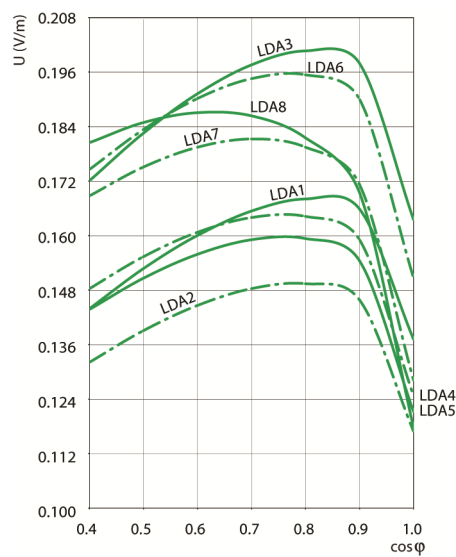
Dla systemów z nierównomiernie rozłożonym obciążeniem zalecane jest użycie programu SIMARIS design do wyliczenia przepływów przy pracy pod obciążeniem i przy zwarcu (odnieść się do rozdziału Narzędzia i Usługi).



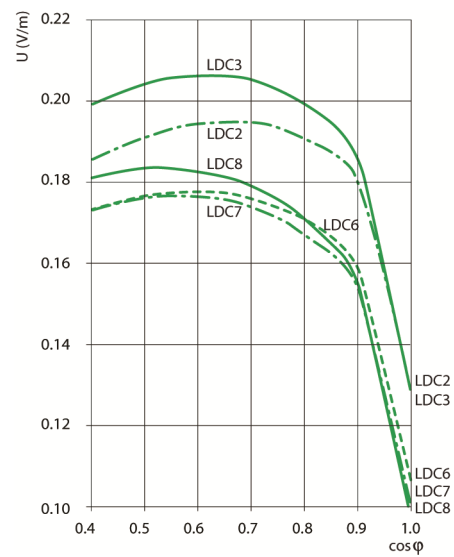
Spadek napięcia BD2A.



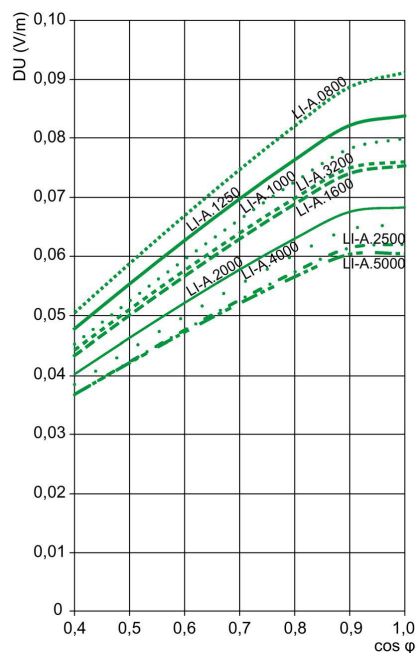
Spadek napięcia BD2C.



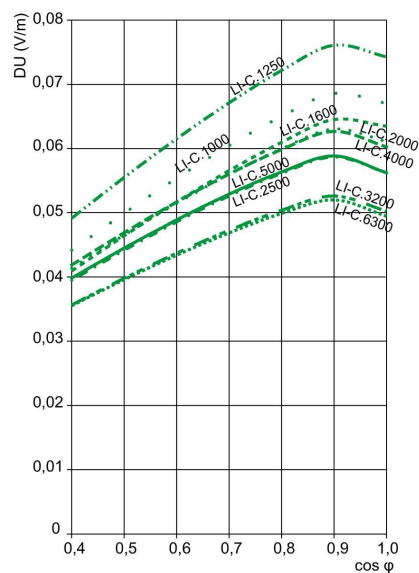
Spadek napięcia LDA.



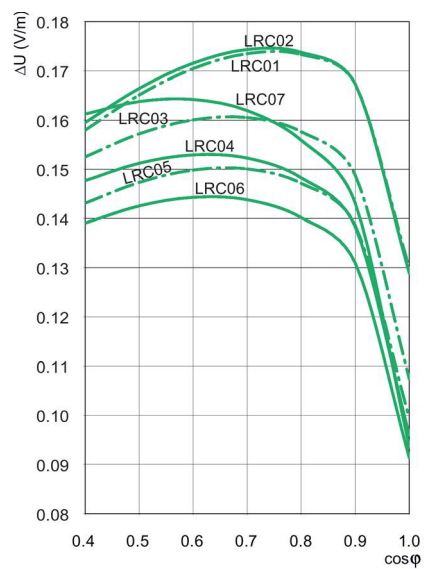
Spadek napięcia LDC.



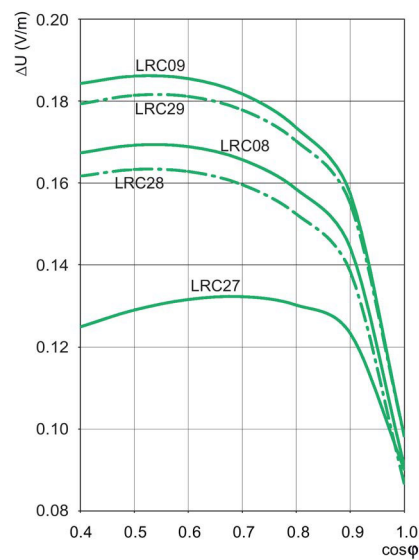
Spadek napięcia LI-A.



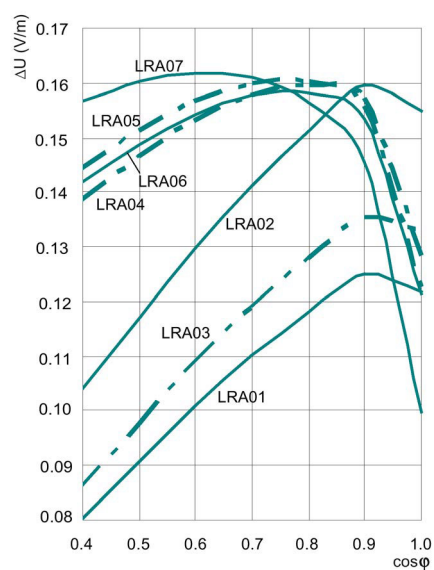
Spadek napięcia LI-C.



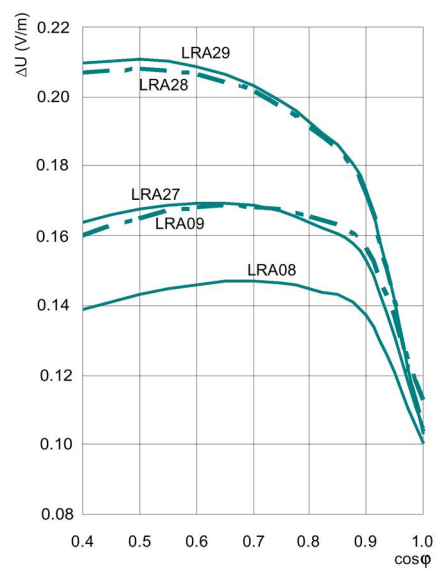
Spadek napięcia LRC01 do LRC07.



Spadek napięcia LRC08 do LRC29.



Spadek napięcia LRA01 do LRA07.



Spadek napięcia LRA08 do LRA29.

7.1.2 Zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe

System szynoprzewodów musi być chroniony przed zvarciami i przeciążeniami. Do ochrony używane są bezpieczniki i wyłączniki. Przy doborze tych zabezpieczeń powinno się brać pod uwagę wartość prądu zvarciowego, selektywność zabezpieczeń i funkcje sygnalizowania nieprawidłowości w pracy systemów.

Gdy szynoprzewód ma być chroniony przed zvarciami za pomocą bezpieczników i wyłączników wówczas nie wolno przekraczać nastawami dopuszczalnego prądu zvarciowego szynoprzewodu. Wartości te muszą być uzależnione od spodziewanej wartości prądu zvarciowego gdy używana jest ochrona ograniczająca wartość prądu zvarciowego i od zdolności wyłączania posiadanego przez dane zabezpieczenie.

Poniższa tabela pokazuje, które wyłączniki zapewniają zabezpieczenia zvarciowe i przeciążeniowe dla odpowiadającego systemu szynoprzewodów (przy napięciu 400V 50Hz).

Musi być spełnione wymaganie:

$$I''_k \leq I_{cc} \leq I_{cu}$$

I''_k = oczekiwany prąd zvarcia w danym punkcie przyłączenia

I_{cc} = znamionowy zvarciowy prąd umowny szynoprzewodu

I_{cu} = znamionowy wyłączalny prąd zvarciowy graniczny

Typ	Prąd Znamio- nowy	Standardowa zdolność łączeniowa	Prąd zvarciowy ²⁾		Wysoka zdolność łączeniowa	Prąd zvarciowy ²⁾		Bardzo wysoka zdolność łączeniowa	Prąd zvarciowy ²⁾	
			I_{cu}	I_{cc}		I_{cu}	I_{cc}		I_{cu}	I_{cc}
	I_n									
	A		kA	kA		kA	kA		kA	kA
BD2A(C)-160	160	3VL27 16-1...	40	20	3VL27 16-2...	70	20	3VL27 16-3...	100	20
BD2A(C)-250	250	3VL37 25-1...	40	40	3VL37 25-2...	70	50	3VL37 25-3...	100	50
BD2A(C)-400	400	3VL47 40-1...	45	45	3VL47 40-2...	70	45	3VL47 40-3...	100	45
BD2A(C)-630	630	3VL57 63-1DC36	45	45	3VL57 63-2DC36	70	70	3VL57 63-3DC36	100	100
BD2A(C)-800	800	3VL57 80-1SE36		50	3VL57 80-2SE36	70	70	3VL57 80-3SE36	100	100
BD2A(C)-1000	1000	3VL77 10-1SE36		50	3VL77 10-2SE36	70	60	3VL77 10-3SE36	100	60
BD2C-1250	1250	3VL77 12-1SE36		50	3VL77 12-2SE36	70	60	3VL77 12-3SE36	100	60

¹⁾ Charakterystyka zadziałania urządzenia zabezpieczającego musi być dobrana zgodnie ze znamionowym prądem zvarcia systemu szynoprzewodów, typem systemu szynoprzewodów, rodzajem i liczbą odbiorników, a także zależy od specyficznych krajowych norm i typów serii zabezpieczeń. Ta tabela zawiera tylko krótki przegląd wyłączników dla systemów BD2 i służy tylko jako zalecenia. Zasadniczo zaleca się określić właściwą ochronę poprzez użycie programu SIMARIS design do wspomagania procesu projektowania.

²⁾ Wartości dla warunkowego prądu zvarcia I_{cc} odnoszą się do systemów szynoprzewodów bez uwzględnienia skrzynek odpływowych

7.1.3 Impedancja pętli zwarcia

Wartości impedancja pętli zwarcia są odpowiednie dla wielkości 1-pol. prądu zwarcia.

DIN VDE 0100-610 zaleca, by określić impedancję pętli zwarcia pomiędzy:

- Przewodem fazowym i przewodem ochronnym PE lub
- Przewodem fazowym i przewodem ochronnym PEN.

Wartość impedancji pętli zwarcia można określić na podstawie:

- Wyników pomiarów dokonanych urządzeniami pomiarowymi.
- Obliczeń.
- Symulacji na podstawie modelu sieci.

Wartości impedancji systemów szynoprzewodów BD2-, LD-, LI-, LR- podano w rozdziale „Dane Techniczne”; można je użyć do obliczenia impedancji pętli zwarcia systemu zasilania, zawierającego sekcje szynoprzewodów.

Obliczenie impedancji pętli zwarcia wszystkich elementów systemu (zasilanie, transformatory, rozdzielnic, przewody itd.) jest czasochłonne i skomplikowane. Wymagany czas i pracę można zminimalizować przez użycie programu do wymiarowania i projektowania SIMARIS design, który przechowuje w swojej bazie wszystkie wymagane dane techniczne standardowego osprzętu elektrycznego.

7.1.4 Stopień ochrony IP systemów szynoprzewodów

Użycie w obszarach zagrożenia pożarowego

Zgodnie z europejską normą HD 384.4.482 S1, w obszarach zagrożenia pożarowego zwiększone są wymagania odnośnie stopnia zabezpieczenia IP urządzeń elektrycznych. W przypadkach zagrożenia pożarowego, spowodowanego sposobem przechowywania lub obrabiania materiałów, gdy możliwe jest zbieranie się pyłu, wymagany jest minimalny poziom ochrony IP 5X.

W przypadku braku zapylenia należy stosować odpowiednie normy krajowe.

Związek niemieckich ubezpieczycieli stawia następujące wymagania:

- W przypadku zagrożenia pożarowego z powodu pyłu i/lub włókien: stopień ochrony IP5X.
- W przypadku zagrożenia pożarowego spowodowanego innymi łatwopalnymi obcymi ciałami stałymi o średnicy 1mm lub większej: wymagany jest stopień ochrony IP 4X.

System szynoprzewodów SIVACON 8PS spełnia te wymagania. Szynoprzewody SIVACON 8PS są przystosowane do pracy w takich zastosowaniach.

7.1.5 Stopnie ochrony IP urządzeń elektrycznych (IEC / EN 60529)

	1-wsza cyfra kodu		2-ga cyfra kodu
	Ochrona przed bezpośrednim kontaktem	Ochrona przed ciałami stałymi i przed pyłem	Ochrona przed cieczami
IP00	Brak ochrony	Brak ochrony	Brak ochrony
IP20	Przed dotykiem bezpośrednim	Ochrona przed ciałami stałymi ≥ 12.5 mm	Brak ochrony
IP34	Przed narzędziami	Ochrona przed ciałami stałymi ≥ 2.5 mm	Ochrona przed bezpośrednim natryskiem wody, brak wpływu wody na działanie urządzenia
IP41	Przed przewodami	Ochrona przed ciałami stałymi ≥ 1 mm	Ochrona przed pionowo spadającymi kroplami, brak wpływu wody na działanie urządzenia
IP43	Przed przewodami	Ochrona przed ciałami stałymi ≥ 1 mm	Ochrona przed bezpośrednim natryskiem wody
IP54	Przed przewodami	Ograniczona ochrona przed dostępem pyłu	Ochrona przed bezpośrednim natryskiem wody, brak wpływu wody na działanie urządzenia
IP55	Przed przewodami	Ograniczona ochrona przed dostępem pyłu	Ochrona przed strugami wody o niskim ciśnieniu
IP65	Przed przewodami	Całkowita ochrona przed dostępem pyłu	Ochrona przed strugami wody o niskim ciśnieniu
IP66	Przed przewodami	Całkowita ochrona przed dostępem pyłu	W przypadku czasowego zanurzenia, brak wpływu wody na działanie urządzenia (strugi wody)
IP67	Przed przewodami	Całkowita ochrona przed dostępem pyłu	Podczas zanurzenia (tymczasowe zanurzenie) woda nie przedostanie się do urządzenia w szkodliwych ilościach
IP68	Przed przewodami	Całkowita ochrona przed dostępem pyłu	Podczas stałego zanurzenia (stałe zanurzenie) woda nie przedostanie się do urządzenia w szkodliwych ilościach

Zabezpieczenie przed bezpośrednim kontaktem zgodnie z DIN EN 50274

Wymagania tej normy muszą być spełnione przy wymiarowaniu i projektowaniu rozmieszczania elektrycznego osprzętu w systemach przy napięciu znamionowym do 1000 VAC lub 1500 VDC, biorąc pod uwagę ochronę przed bezpośrednim kontaktem, gdy elementy sterownicze (przyciski, elementy wykonawcze itd.) znajdują się w sąsiedztwie części dostępnych niebezpiecznych. Zabezpieczenie przed kontaktem bezpośrednim z urządzeniami wykonawczymi jest wymagane tylko w kierunku działania tych elementów.

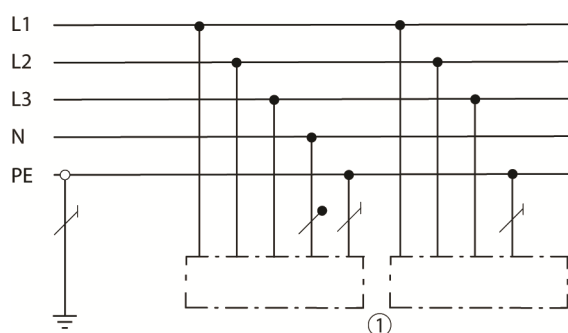
Mierząc od punktu centralnego, należy zapewnić wolną przestrzeń o promieniu 30 mm między elementem wykonawczym i dostępnymi częściami niebezpiecznymi. Stopień ochrony IP 20 to więcej niż ochrona typu „zabezpieczenie palca”. IP20 zawiera w sobie ochronę przed kontaktem bezpośrednim z osprzętem elektrycznym z każdej strony. Dla urządzeń z zabezpieczeniem typu „zabezpieczenie palca” i ze stopniem ochrony IP 00, na zamówienie dostępne jest zabezpieczenie przed kontaktem bezpośrednim w formie osłon.

7.1.6 Układy sieciowe

Określenie zabezpieczeń i wybór sprzętu elektrycznego dla systemu zasilania

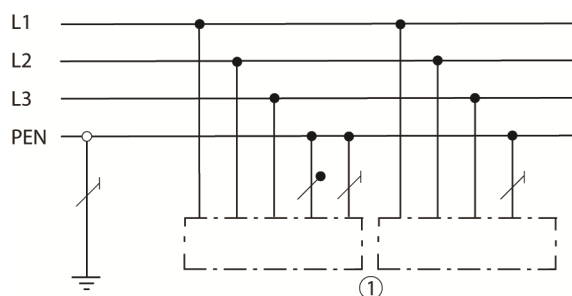
Układ sieci TN

Układ sieci TN-S: Przewód neutralny i przewód PE są rozdzielone w całym systemie.



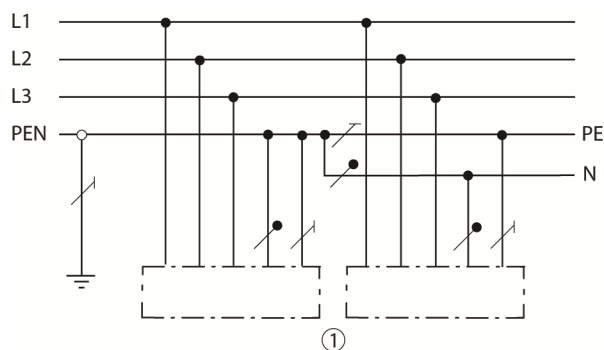
Rysunek 7-1 System TN-S.

Układ sieci TN-C: Funkcje przewodu neutralnego i ochronnego są połączone w całym systemie.



Rysunek 7-2 Układ sieci TN-C.

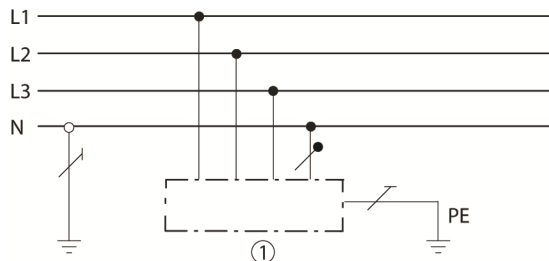
Układ sieci TN-C-S: W pewnej części systemu przewód ochronny i neutralny są wspólne. W innych częściach sieci przewody ochronny i neutralny są rozdzielone.



Rysunek 7-3 Układ sieci TN-C-S.

Układ sieci TT

W układzie sieci TT, centralny punkt sieci jest bezpośrednio uziemiony, dostępne części przewodzące są połączone do punktów uziomu, które są odseparowane od punktu uziomu sieci zasilającej.

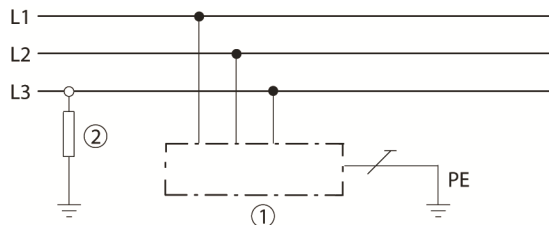


Rysunek 7-4 Układ sieci TT.

Układ sieci IT

W układzie sieci IT nie ma bezpośredniego połączenia między przewodami będącymi pod napięciem i uziemieniem lub są dołączane przez impedancję o dużej wartości; dostępne części przewodzącego instalacji elektrycznej są uziemione.

Obecnie systemy IT są zabezpieczane przez użycie ochronnych urządzeń zabezpieczających.



Rysunek 7-5 Układ sieci IT.

- ① Części dostępne.
- ② Impedancja.

Pierwsza litera: Warunki uziemienia przychodzącego zasilania

T = Bezpośrednie uziemienie punktu wspólnego sieci.

I = Punkt neutralny sieci jest połączony z ziemią przez impedancję o dużej wartości.

Druga litera: Sposób uziemienia części dostępnych instalacji elektrycznej

T = Dostępne części przewodzące są bezpośrednio uziemione, niezależnie od rodzaju sieci.

N = Dostępne części przewodzące są bezpośrednio połączone z przewodem ochronnym systemu, w systemach przemiennego napięcia punktem uziomu jest zwykle wspólny punkt połączenia w gwiazdę.

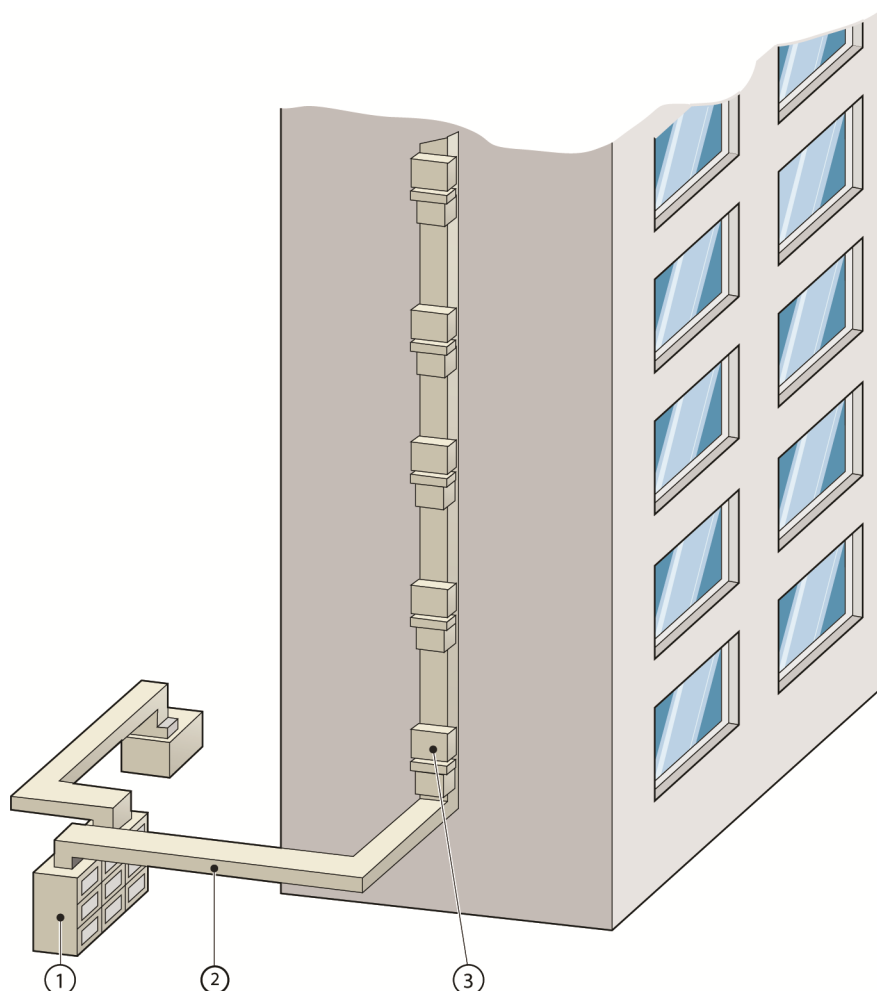
Dodatkowe znaki = Sposób połączenia przewodów neutralnego i ochronnego.

Dodatkowe znaki = Sposób połączenia przewodów neutralnego i ochronnego.

S = Przewód neutralny i przewód zabezpieczający PE są oddzielnymi przewodami.

C = Funkcje przewodów neutralnego i ochronnego spełnia jeden przewód z oznaczeniem (PEN).

7.2 Przykład projektu



Rysunek 7-6 Zasilanie wielopiętrowego budynku.

- ① Rozdzielnica.
- ② System szynoprzewodów.
- ③ Punkt odpływowy.

Ilość pięter	15 (8 mieszkań na piętro)
Efektywne obciążenie na lokal	26 kW
Znamionowe napięcie zasilania U_e	400 V
Współczynnik mocy $\cos \varphi$	0.9
Współczynnik obciążenia α	0.6
Współczynnik jednoczesności β	0.5
Transformatory zasilające	1 x 1250 kVA, $u_k = 6\%$
Stopień zabezpieczenia IP	IP30/IP54
Układ sieci	TN-S

Ustalenie prądu znamionowego na piętro:

$$I_{BS} = \frac{P_{inst} \cdot \alpha}{\sqrt{3} \cdot U_e \cdot \cos \varphi} \cdot 10^3$$

I_{BS} = prąd znamionowy przypadający na jedno piętro (A)

U_e = znamionowe napięcie zasilania (V)

$\cos \varphi$ = współczynnik mocy

P_{inst} = zainstalowana moc obciążenia (kW)

α = współczynnik obciążenia

$$I_{BS} = \frac{8 \cdot 26 \cdot 0.6}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.9} \cdot 10^3 = 200 \text{ A}$$

Określenie prądu znamionowego dla odcinka szynoprzewodu

$$I_n = N \cdot I_{BS} \cdot \beta$$

$$I_n = 15 \cdot 200 \cdot 0.5 = 1500 \text{ A}$$

$$I_n \leq I_e$$

Współczynnik obciążenia zgodnie z EN61439-1 odnosi się do całkowitej liczby odbiorów i dla rodzaju obciążenia odbiorów. W przypadku braku dokładnych danych, wiarygodne informacje można otrzymać od miejscowego dystrybutora energii. Jednak wartość współczynnika zmienia się w zależności od regionu. Tabela poniżej pokazuje typowe wartości tego parametru:

Rodzaj obciążenia	β
Mieszkania z elektrycznymi piecykami i podgrzewaczami wody	0.1...0.2
Ogrzewanie	0.8...1
Oświetlenie w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	0.7...0.9
Windy i inna infrastruktura	0.6...0.8
Salie konferencyjne	0.6...0.8
Małe biura	0.5...0.7
Duże biura	0.4...0.8

Na podstawie kryteriów doboru systemu, zgodnie z danymi technicznymi i obszarem zastosowania, wybrano system LI (dystrybucja energii w wielopiętrowym budynku głównie z pionowym rozmieszczeniem szynoprzewodów).

Na podstawie stawianych wymagań i wyników obliczeń wybrano system szynoprzewodów LI-A, 5-przewodowy z szyną N o przekroju równym przekrojowi szyn fazowych o obciążalności prądowej 1600 A i wytrzymałości zwarciowej I_{cw} ($t = 1 \text{ s}$) 65 kA.

Wybrany system szynoprzewodów: **LI-A.1600.**

Do zasilania rozdzielnic piętrowych użyto trzyfazowe skrzynki odpływowe na 250 A z rozłącznikami bezpiecznikowymi (do stosowania z wkładkami bezpiecznikowymi NH1).

Wybrany typ skrzynki odpływowej: **LI-T-0250-5H-55-FSF-IEC-3-RD-G-BD-00.**

7.3 Wytrzymałość ogniowa

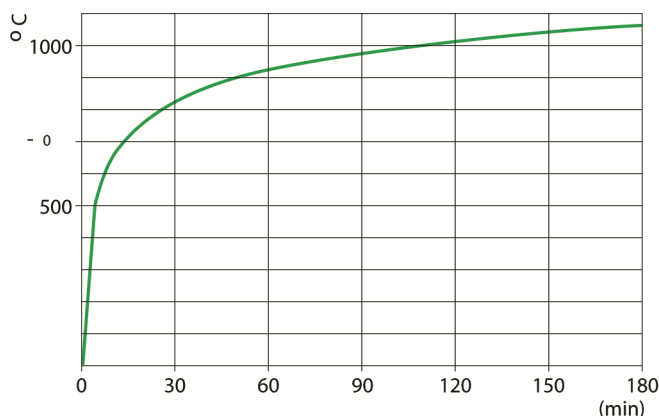
7.3.1 Normy odnoszące się do wytrzymałości ogniowej

W budynkach specjalnych lub specjalnego przeznaczenia, jak szpitale czy budynki użyteczności publicznej, wymagane są specjalne środki ochrony przeciwpożarowej. Normy: DIN VDE 0100-560 dla budynków użyteczności publicznej i DIN VDE 0100-710 (wcześniej DIN VDE 0107) dla budynków z przeznaczeniem medycznym, określają, że instalacje elektryczne w takich budynkach muszą zachować funkcjonalność przez określony czas, nawet w przypadku pożaru. Ten wymóg dotyczy w szczególności następującego osprzętu:

- Alarmowy system przeciwpożarowy.
- Systemy alarmowania, instruujące personel i wizytujących gości.
- Oświetlenie alarmowe.
- Windy pasażerskie z obwodem ewakuacyjnym, który zapewnia pełną funkcjonalność, przez co najmniej 30 minut w obszarze objętym pożarem.
- Systemy zapewniające ciśnienie wody gaśniczej.
- Systemy wentylacji ewakuacyjnych klatek schodowych i szybów przeciwpożarowych, a także pomieszczeń maszynowych, których działanie musi być zapewnione przez co najmniej 90 minut.

Aby spełnić wymogi wytrzymałości ogniowej systemów szynoprzewodów, we współpracy z firmą Promat przeprowadziliśmy, zakończony wynikiem pozytywnym, testy systemów BD2, LD, LI i LR w Instytucie Testowania Materiałów w Brunswick w Niemczech.

By potwierdzić spełnienie wymogów normy DIN 4102-12, podczas testów ogniowych systemy szynoprzewodów (obłożone płytami Promatect o różnej grubości) były poddane działaniu ognia według standardowej krzywej temperatury (STC).



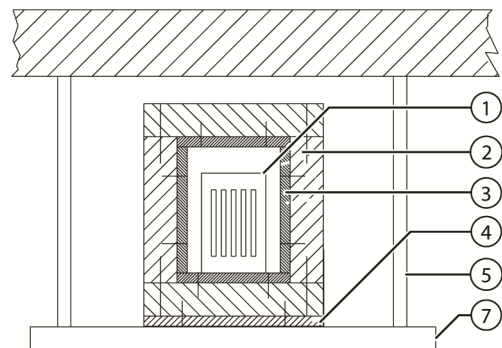
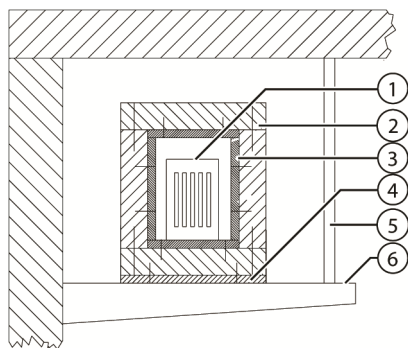
Wykres 7-7 Standardowa krzywa temperatury (STC) do oceny wytrzymałości ogniowej.

7.3.2 Wersje

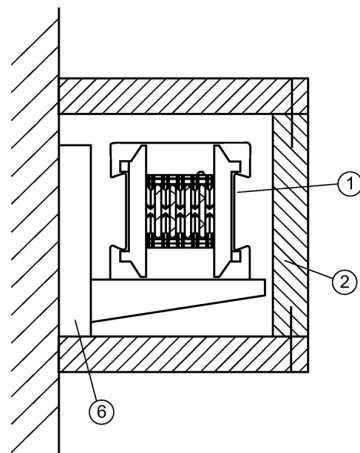
Charakterystyki komponentów szynoprzewodów BD2, LD, LI i elementów konstrukcyjnych jest ważna dla spełnienia wymagań wytrzymałości ogniowej. W zależności od warunków otoczenia możliwe są różne wykonania kanałów (z osłonami z 4 i 3 stron) i konstrukcji nośnej (mocowanie za pomocą gwintowanych prętów lub uchwytów mocowanych na ścianach). Obowiązkowe jest absolutne spełnienie wymagań i rekomendacji oficjalnych specyfikacji technicznych, wydanych przez instytucje nadzoru projektanckiego:

- Zalecenia odnośnie maks. dopuszczalnych odstępów między punktami montażowymi i maksymalna dopuszczalna siła rozciągania 6 N/mm².
- Używanie tylko akcesoriów montażowych, i materiałów barier dopuszczonych przez odpowiednie instytucje nadzoru. Materiał musi być dostarczony przez klienta i nie jest zawarty w zakresie dostawy szynoprzewodu.

Dostępne są następujące opcje:



Wytrzymałość ogniowa przy barierach z 4 stron.



Wytrzymałość ogniowa przy barierach z 3 stron ¹⁾

- | | | | |
|---|---|---|----------------------------|
| ① | System szynoprzewodów. | ⑤ | Gwintowany pręt (M12/M16). |
| ② | Bariera. | ⑥ | Uchwyt mocujący. |
| ③ | Uszczelnienie bariery do krawędzi połączenia. | ⑦ | Konstrukcja nośna. |
| ④ | Płyta rozmieszczająca obciążenie. | | |

Wszystkie wymagane informacje dotyczące typów i charakterystyk barier, jak również opis konstrukcji barier, są zawarte w dopuszczeniach instytucji nadzoru projektanckiego ¹⁾

System	Wytrzym. ogniowa Klasa	Grubość d [mm]/PROMATECT Typ paneli	Wym. zewnętrzne ^{2) 2a)} Kanału Promat (Szer. [mm] x Wys. [mm])	Współczynnik redukcji ³⁾ zgodnie z klasą wytrzymałości ogniowej i pozycją montażu		
				Poziomo		Pionowo
				Na sztorc ⁴⁾	Płasko	
BD2A-160 ... 400	E60	40 / L500	288 x 190	0,75	0,7	0,7
	E90	50 / LS	308 x 210	0,7	0,65	0,65
BD2A-630 ... 1000	E90	40 / L500	250 x 300	0,75	0,7	0,7
BD2C-160 ... 400	E30 ... E90	45 / LS	300 x 200	0,75	0,65	0,65
BD2C-630 ... 1250	E30 ... E90	45 / LS	300 x 260	0,75	0,65	0,65
Instytut analizy materiałów, Braunschweig, Niemcy						
LDA1 ... LDA3 / LDC2, LDC3 (IP34)	E30	20 / L500	260 x 260	0,57 (Al)	-	-
	E60			0,58 (Cu)	-	-
	E30	40 / L500	300 x 300	0,5 (Al)	-	-
	E60 E90			0,52 (Cu)		
LDA4 ... LDA8 / LDC6 ... LDC8 (IP34)	E30	20 / L500	320 x 260	0,57	-	-
	E60					
	E90					
Instytut analizy materiałów, Leipzig, Niemcy						
LDA1 ... LDA3 / LDC2, LDC3 (IP34)	E30	45 / LS	310 x 320	0,5 (Al)	-	0,5 (Al)
	E60			0,52 (Cu)		0,48 (Cu)
	E90					
LDA4 ... LDA8 / LDC6 ... LDC8 (IP34)	E30	45 / LS	370 x 320	0,45	-	0,44 (Al)
	E60					0,48 (Cu)
	E90					

¹⁾ Wykonania z płytami z 3 stron w Niemczech na zapytanie.

²⁾ Wymiary zewnętrzne dla wersji z barierami z 4 stron. Wymiary dla wersji z 3 barierami dostępne na zapytanie.

^{2a)} System LD: Zewnętrzne wymiary dla wersji z barierami z 4 stron bez uszczelnienia bariery (izolatora przepustowego). Wymiary dla wersji z 3 i 2 barierami oraz dla wersji z kłapkami wentylacyjnymi są dostępne na zapytanie.

³⁾ Współczynniki redukcji przy prądzie znamionowym I_n i temperaturze otocznie 35°C (średnia 24-godzinna), a w przypadku systemu LD dodatkowo przy swobodnie wentylowanych kanałach. W przypadku odchyłki temperatury, należy odpowiednio skorygować współczynnik redukcji.

⁴⁾ Pozycja montażu poziomo na sztorc.

⁵⁾ System LD: Klasa wytrzymałości ogniowej E120 zbadana na postawie normy DIN 4102-12. Jednak według normy, maksymalna klasa wytrzymałości ogniowej to tylko E90.

System	Wytrzym. ogniowa Klasa	Grubość d [mm]/PROMATECT Typ paneli	Wymiary ²⁾ (Szer. [mm] x Wys. [mm])	Współczynnik redukcji ³⁾ dla wszystkich pozycji	
				Wytrzymałość ogniowa dla długości kanału	
				> 3,20 m	≤ 3,20 m
LI-A.0800...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 240	0,55	0,61
LI-C.1000...				0,57	0,62
LI-A.1000...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 260	0,56	0,62
LI-C.1250...				0,53	0,58
LI-A.1250...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 280	0,53	0,58
LI-C.1600...				0,52	0,57
LI-A.1600...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 310	0,52	0,58
LI-C.2000...				0,52	0,57
LI-A.2000...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 360	0,56	0,61
LI-C.2500...				0,48	0,53
LI-A.2500...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 430	0,55	0,61
LI-C.3200...				0,54	0,59
LI-A.3200...	E15 ... E90	45 / LS	550 x 310	0,57	0,59
LI-C.4000...				0,50	0,53
LI-A.4000...	E15 ... E90	45 / LS	550 x 360	0,55	0,58
LI-C.5000...				0,52	0,55
LI-A.5000...	E15 ... E90	45 / LS	550 x 430	0,54	0,57
LI-C.6000...				0,58	0,61

¹⁾ Wykonania z płytami z 3 stron w Niemczech na zapytanie.

²⁾ Wymiary zewnętrzne dla wersji z barierami z 4 stron. Pozycja montażu na poziomo na sztorc. Wymiary dla wersji z 3 barierami dostępne na zapytanie.

³⁾ Współczynniki redukcji przy prądzie znamionowym I_n i temperaturze otoczenie 35°C (średnia 24-godzinna). W przypadku odchyłki temperatury, należy odpowiednio skorygować współczynnik redukcji.



BD2 (moduł szynowy).



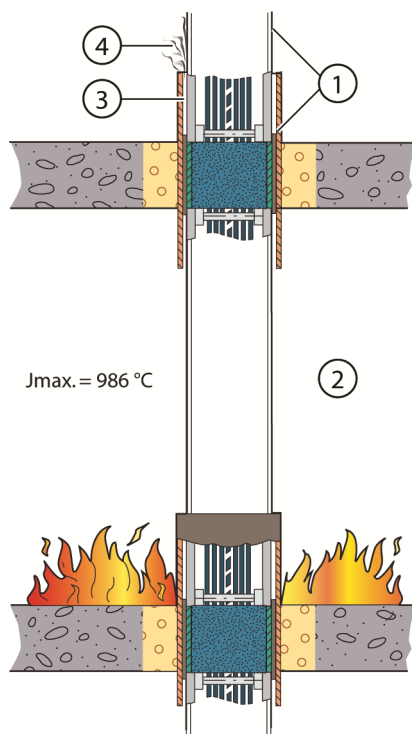
LD, LI (moduł szynowy).

7.4 Bariera ogniowa

Niemieckie prawodawstwo budowlane wymaga, żeby budynki były zaprojektowane w taki sposób, żeby "były zabezpieczone przed wybuchem i rozprzestrzenianiem się pożaru i dymu, by zapewniały bezpieczeństwo ludzi i zwierząt jak również efektywną walkę z ogniem". Zgodnie z powyższym ogień i dym nie powinny przedostawać się z jednej strefy ogniowej do drugiej.

Systemy szynoprzewodów BD01, BD2, LD, LI i LR mogą być wyposażone w bariery ogniowe. Bariery ogniowe podlegają normie IEC / EN 61439-6 i regulacjom krajowym, a te mogą się od siebie różnić. Z tego powodu, na etapie projektowania zalecamy kontakt z przedstawicielstwem firmy Siemens.

Systemy spełniają wymagania zapewnienia czasów wytrzymałości ogniowej przez określony czas zgodnie ze specyfikacją ISO 834-1 i normą IEC/EN 61439-6.



Rysunek 7-8 Warunki zgodności systemu.

- ① Dopuszczalna temperatura elementów: max. 180°C.
- ② Obszar objęty pożarem: norma DIN 4102, Strona 2 dotycząca standardowej krzywej temperatury lub DIN EN 1363-1.
- ③ Dopuszczalna temperatura wychodzącego powietrza max. 140°C.
- ④ Na zewnątrz nie mogą przedostać się żadne szkodliwe gazy. Żadne szkodliwe opary, mogące utrudniać akcję ratowniczą, nie mogą przedostać się na zewnątrz.

7.4.1 Wersje

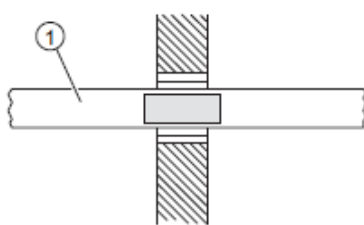
W przeciwieństwie do systemów kablowych systemy szynoprzewodów są dostarczane z fabrycznie zamontowaną barierą ogniową. Ochrona ogniowa składa się z wewnętrznej i zewnętrznej okładziny lub tylko zewnętrznej okładziny, w zależności od systemu szynoprzewodów.

W zależności od wersji i typu bariery ogniowe są wykonane zgodnie z klasami odporności ogniowej S60, S90 i S120 (EI60, EI90 i EI120 dostępne wkrótce) według DIN 4102-9.

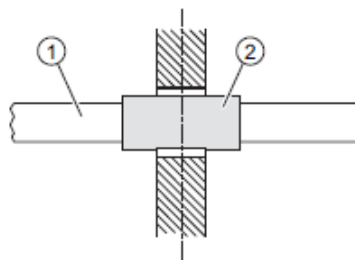
Bariery ogniowe mogą być instalowane fabrycznie na systemach szynoprzewodów (BD2, LD), montowane na miejscu instalacji (BD01, LI, LR) lub niezastosowane (LR), patrz podrozdział „Specjalne warunki dla rynku niemieckiego”.

Typ montażu jest określony przez konstrukcję systemu szynoprzewodów i wymaganą klasę odporności ogniowej (rysunki nie uwzględniają minimalnych odstępów pomiędzy barierą ogniową i ścianą, a zaprawą przeciwpozarową):

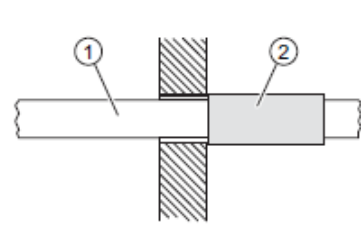
Bez zewnętrznych okładzin
w ścianie/stropie



Z zewnętrznymi okładzinami
w ścianie/stropie



Z zewnętrznymi okładzinami
przy ścianie/stropie



Przykłady

BD2A z wewnętrzną barierą
S90
(grubość ściany ≥ 35 cm)

BD2A z wewnętrzną barierą
S120
(grubość ściany ≥ 35 cm)

BD2A/BD2C: S120
(grubość ściany ≤ 35 cm)

LR: S90¹⁾

LR: S120¹⁾

BD01: S90

LD: S120

LI: EI90; EI120

BD01: S90

(bariera zabudowana na obu
końcach)

① System szynoprzewodów.

② Zewnętrzna okładzina bariery

¹⁾ Ochrona ogniowa systemu LR jest montowana na miejscu instalacji za ścianą/stropem z wypełnieniami. Zwykle nie ma zewnętrznej okładziny w ścianie/stropie w przypadku systemu LR.

Klasy odporności ogniowej

System	Klasy odporności ogniowej		
	S60	S90	S120
BD01	1	1	-
BD2A / BD2C	2	2	3
LDA / LDC	3	3	3
LI-A / LI-C pojedynczy system	4	4	4
LI-A / LI-C podwójny system	4	4	4
LRA / LRC	5	6	7

1: Zestaw ochrony przeciwpożarowej do montażu w miejscu instalacji dla S90 i S60.

2: Bariery ogniowe montowane fabrycznie dla S90 i S60.

3: Bariery ogniowe montowane fabrycznie dla S120.

4: Zestaw ochrony przeciwpożarowej do montażu w miejscu instalacji dla EI90 i EI120.

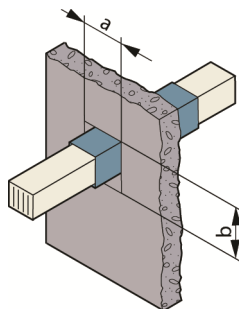
5: S60 bez barier ogniowych. Dostępne są certyfikaty testów.

6: Należy zastosować pokrycie ochronne dla S90. Dostępne są certyfikaty testów.

7: Należy zastosować pokrycie ochronne na miejscu instalacji i zestaw ochrony przeciwpożarowej dla S120. Dostępne są certyfikaty testów.

7.4.2 Przepusty

Zalecane wymiary przepustów w ścianach i sufitach



System		a [cm]	b [cm]
BD01		19	13
BD2A (160...400)	BD2C (160 ... 400)	20	9
BD2A (630...1250)	BD2C (630 ... 1250)	20	15
LDA1 ... LDC3	LDC2 ... LDC3	40	40
LDA4 ... LDC8	LDC6 ... LDC8	45	40
LI-A.0800...	LI-C.1000...	35	31
LI-A.1000...	LI-C.1250...	35	33
LI-A.1250...	LI-C.1600...	35	35
LI-A.1600...	LI-C.2000...	35	38
LI-A.2000...	LI-C.2500...	35	43
LI-A.2500...	LI-C.3200...	35	50
LI-A.3200...	LI-C.4000...	61	38
LI-A.4000...	LI-C.5000...	61	43
LI-A.5000...	LI-C.6300...	61	50
LRA01 ... LRA03	LRC01 ... LRC03	19	19
LRA04...	LRC04...	22	21
LRA05...	LRC05...	22	23
LRA06...	LRC06...	22	25
LRA07...	LRC07...	22	29
LRA08...	LRC08...	22	33
LRA09...	LRC09...	22	37
LRA27...	LRC27...	22	48
LRA28...	LRC28...	22	56
LRA29...	LRC29...	22	64

Uwaga

Przestrzeń między szynoprzewodem i otworem przepustowym należy wypełnić zaprawą lub materiałem ognioodpornym; zaprawa musi spełniać odpowiednie regulacje w celu utrzymania klasy wytrzymałości ogniowej ściany lub stropu (np. EN 206-1 i EN 998-2).

Uwaga

Minimalny przepust

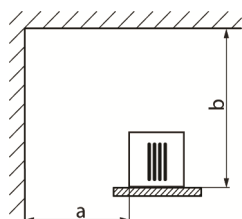
Przy instalacji systemu szynoprzewodów SIVACON 8PS z barierami przeciwpożarowym, należy zapewnić prześwit o wymiarze minimum 5 cm między systemem szynoprzewodów/ systemem barier ogniowych i przepustem w ścianie. To zapewnia dostateczną przestrzeń dla montażu szynoprzewodów, wspornika montażowego i dla wypełnienia zaprawą.

7.5 Projektowanie tras szynoprzewodów

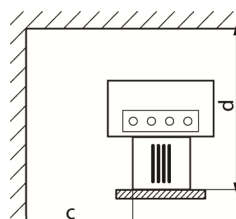
7.5.1 Przestrzeń wymagana do instalacji poziomej

Dla uproszczenia montażu szynoprzewodów i skrzynek odpływowych, na etapie projektowania należy wziąć pod uwagę minimalne odstępów od ścian i konstrukcji budynku.

Minimalne odstępów dla systemu szynoprzewodów w poziomie bez skrzynek odpływowych z uchwytyami montażowymi:



System szynoprzewodów bez skrzynek odpływowych (montaż poziomy).



System szynoprzewodów ze skrzynekami odpływowymi (montaż poziomy).

Wymagana przestrzeń

System		Odstęp ¹⁾			
		a [cm]	b ²⁾ [cm]	c [cm]	d ³⁾ [cm]
BD2A (160 ... 400)	BD2C (160 ... 400)	10	16 (20)	30	62
BD2A (630 ... 1250)	BD2C (630 ... 1250)	10	28 (24)	30	68

System		Odstęp ¹⁾			
LDA1 ... LDA3	LDC2 ... LDC3	10	36	35	100
LDA4 ... LDA8	LDC6 ... LDC8	10	36	38	100
LI-A.0800...		10	21 (26)	38	121
LI-A.1000...		10	23 (26)	38	123
LI-A.1250...		10	25 (26)	38	125
LI-A.1600...		10	28 (26)	38	128
LI-A.2000...		10	33 (26)	38	133
LI-A.2500...		10	40 (26)	38	140
LI-A.3200...		10	28 (51)	38	128
LI-A.4000...		10	33 (51)	38	133
LI-A.5000...		10	40 (51)	38	140
LI-C.1000...		10	21 (26)	38	121
LI-C.1250...		10	22 (26)	38	122
LI-C.1600...		10	25 (26)	38	125
LI-C.2000...		10	27 (26)	38	127
LI-C.2500...		10	31 (26)	38	131
LI-C.3200...		10	38 (26)	38	138
LI-C.4000...		10	27 (51)	38	127
LI-C.5000...		10	31 (51)	38	131
LI-C.6300...		10	38 (51)	38	138
LRA01 ... LRA03	LRC01 ... LRC03	10	59 (62)	—4)	—4)
LRA04...		10	62 (62)	—4)	—4)
LRA05 ... LRA06	LRC05 ... LRC06	10	65 (62)	—4)	—4)
LRA07...	LRC07...	10	69 (62)	—4)	—4)
LRA08...	LRC08...	10	72 (62)	—4)	—4)
LRA09...	LRC09...	10	74 (62)	—4)	—4)
LRA27...	LRC27...	10	88 (62)	—4)	—4)
LRA28...	LRC28...	10	94 (62)	—4)	—4)
LRA29...	LRC29...	10	98 (62)	—4)	—4)

¹⁾ Odstęp dla systemu szynoprzewodów montowanego pionowo na sztorc bez uwzględnienia rozmiarów obudowy skrzynek zasilających kablowych.

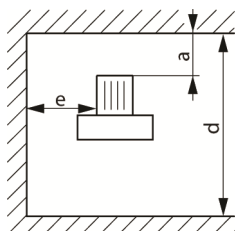
²⁾ Wymiary podane w nawiasach dla poziomego płaskiego montażu szynoprzewodów bez uwzględnienia rozmiarów obudowy skrzynek zasilających kablowych.

³⁾ Odstępy zależą od wymiarów skrzynek odpływowych. Na zapytanie dostępne są wymiary dla poziomego płaskiego montażu i podwieszanych skrzynek odpływowych.

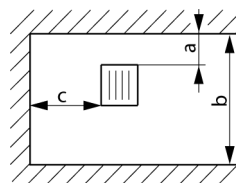
⁴⁾ Odstępy zależą od wymiarów skrzynek odpływowych. Dane dostępne na zapytanie.

7.5.2 Wymagana przestrzeń przy montażu pionowym

Minimalne odstępów przy systemie szynoprzewodów bez skrzynek odpływowych. Uwzględniono rozmiary uchwytów montażowych (niepokazane).



System szynoprzewodów ze skrzynkami odpływowymi (montaż pionowy).



Systemy szynoprzewodów bez skrzynek odpływowych (montaż pionowy).

Wymagana przestrzeń

System		Odstępy ¹⁾				
		a ²⁾ [cm]	b ²⁾ [cm]	c [cm]	d ⁴⁾ [cm]	e [cm]
BD2A (160 ... 400)	BD2C (160 ... 400)	5 ²⁾ (3) ³⁾	19	10	116	30
BD2A (630 ... 1250)	BD2C (630 ... 1250)	5 ²⁾ (3) ³⁾	31	10	120	30
LDA1 ... LDA3	LDC2 ... LDC3	10 ²⁾ (2) ³⁾	46	10	146	35
LDA4 ... LDA8	LDC6 ... LDC8	10 ²⁾ (2) ³⁾	46	10	146	38
LI-A.0800...		10 ²⁾ (6) ³⁾	21	15	131	38
LI-A.1000...		10 ²⁾ (6) ³⁾	23	15	133	38
LI-A.1250...		10 ²⁾ (6) ³⁾	25	15	135	38
LI-A.1600...		10 ²⁾ (6) ³⁾	28	15	138	38
LI-A.2000...		10 ²⁾ (6) ³⁾	33	15	143	38
LI-A.2500...		10 ²⁾ (6) ³⁾	40	15	150	38
LI-A.3200...		10 ²⁾ (6) ³⁾	28	15	138	38
LI-A.4000...		10 ²⁾ (6) ³⁾	33	15	143	38
LI-A.5000...		10 ²⁾ (6) ³⁾	40	15	150	38
LI-C.1000...		10 ²⁾ (6) ³⁾	21	15	131	38
LI-C.1250...		10 ²⁾ (6) ³⁾	22	15	132	38
LI-C.1600...		10 ²⁾ (6) ³⁾	25	15	135	38
LI-C.2000...		10 ²⁾ (6) ³⁾	27	15	137	38
LI-C.2500...		10 ²⁾ (6) ³⁾	31	15	141	38
LI-C.3200...		10 ²⁾ (6) ³⁾	38	15	148	38
LI-C.4000...		10 ²⁾ (6) ³⁾	27	15	137	38
LI-C.5000...		10 ²⁾ (6) ³⁾	31	15	141	38

System		Odstępy ¹⁾				
LI-C.6300...		10 ²⁾ (6) ³⁾	38	15	148	38
LRA01 ... LRA03	LRC01 ... LRC03	10 ²⁾	69	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾
LRA04...		10 ²⁾	72	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾
LRA05 ... LRA06	LRC05 ... LRC06	10 ²⁾	75	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾
LRC07...		10 ²⁾	79	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾
LRC08...		10 ²⁾	82	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾
LRC09...		10 ²⁾	84	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾
LRC27...		10 ²⁾	98	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾
LRC28...		10 ²⁾	104	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾
LRC29...		10 ²⁾	108	10	___ ⁵⁾	___ ⁵⁾

¹⁾ Nie uwzględniono rozmiarów obudowy skrzynek zasilających kablowych.

²⁾ Minimalne wymiary odstępów przy uwzględnieniu rozmiarów przepustów przy barierach ogniowych w suficie i połączeniu między przepustem i ścianą.

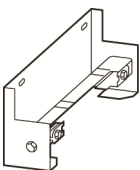
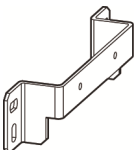
³⁾ Wartości w nawiasie dla systemów szynoprzewodów bez bariery ogniowej, przy pionowych uchwytach mocujących. Przy zmiennych warunkach lokalnych należy użyć na miejscu instalacji wypełniacze.

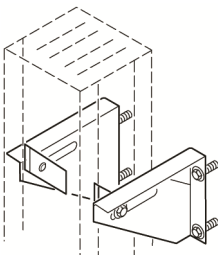
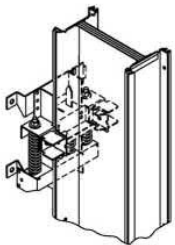
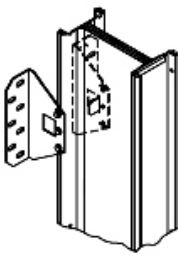
⁴⁾ Odstępy zależą od wymiarów skrzynek odpływowych. Podano dane dla skrzynek odpływowych o maksymalnych wymiarach. Wymiary dla mniejszych rozmiarów dostępne na zapytanie.

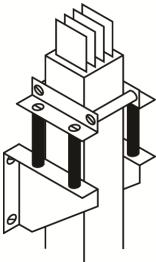
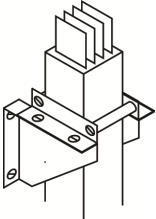
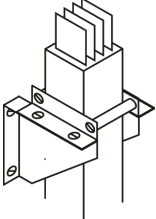
⁵⁾ Odstępy zależą od wymiarów skrzynek odpływowych. Dane dostępne na zapytanie.

7.5.3 Uchwyty montażowe dla montażu pionowego

Dostępne są systemowe uchwyty mocujące do montażu szynoprzewodów.

System	Typ uchwytu	Funkcja	Odstępy mocowania ²⁾
BD2A/BD2C ¹⁾	 Uchwyt mocujący przenoszący ciężar systemu (-BVW).	- Przenosi ciężar systemu. - Do montażu na ścianie. - Do montażu do stropu (-BDV).	7.5 m: do 400 A 5 m: 500 A...630 A 4 m: 800 A...1000 A 3.2 m: 1250 A
	 Uchwyt mocujący przenoszący ciężar systemu (-BVF).	- Przenosi ciężar systemu. - Do montażu na ścianie.	do montażu na ścianie na każdym bloku zaciskowym (max. 3.25 m).

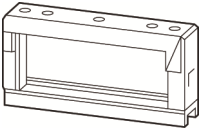
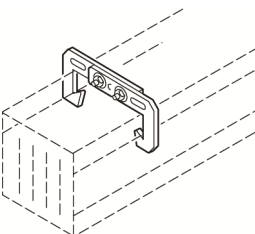
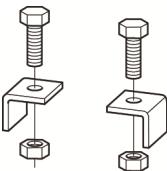
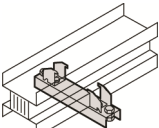
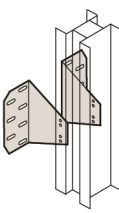
System	Typ uchwytu	Funkcja	Odstępy mocowania ²⁾
	 Obejma dystansowa (-BD). Przekładka dystansowa (-DSB).	• Ustala odstęp od konstrukcji budynku. • Do montażu na ścianie.	Zależy od warunków miejscowych i projektu.
LDA/LDC ¹⁾	 Uchwyt mocujący przenoszący ciężar systemu (-BV).	• Przenosi ciężar systemu. • Do montażu na ścianie.	przy każdym module szynowym (max. 3.20 m).
LI-A/LI-C	 Uchwyt mocujący przenoszący ciężar systemu.	• Przenosi ciężar systemu. • Zezwala na ruch. • Do montażu na ścianie. • Do montażu do stropu.	przy średniej wysokości piętra od 3.40m do 3.90m 1 uchwyt na piętro.
	 Uchwyt mocujący stały.	• Mocowanie systemu do konstrukcji budynku. • Do montażu na ścianie.	Zależy od warunków miejscowych i projektu.

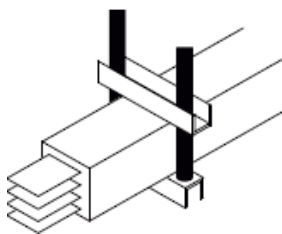
System	Typ uchwytu	Funkcja	Odstępy mocowania ²⁾
LR	 Uchwyt mocujący do przenoszenia ciężaru systemu (-BVW).	- Przenosi ciężar systemu. - Zezwala na ruch (zmniejszenie naprężeń). - Do montażu na ścianie. - Do montażu do stropu (-BVD).	Przy średniej wysokości piętra od 3.40m do 3.90m 1 uchwyt na piętro.
	 Uchwyt mocujący stały (-BF).	- Mocowanie sytemu do konstrukcji budynku. - Do montażu na ścianie. - Do montażu do stropu (-BVD).	Zależy od warunków miejscowych i projektu.
	 Uchwyt przesuwany (-BGW).	- Stały odstęp od konstrukcji budynku. - Zezwala na ruch (zmniejszenie naprężeń). - Do montażu na ścianie.	Zależy od warunków miejscowych i projektu.

¹⁾ Uchwyty montażowe stałe niewymagane ze względu na typ systemu.

²⁾ To są zalecenia projektowe. Proszę sprawdzić w tabelach danych technicznych maksymalne możliwe odstęp montażowe.

7.5.4 Uchwyty mocujące dla montażu poziomego

System	Typ uchwyty	Funkcja	Odstępy mocowania ²⁾
BD2A/BD2C ¹⁾	 Obejma mocująca (-BB).	- Mocowanie szynoprzewodów. - Do montażu na ścianie. - Do montażu do stropu z elementami podwiesi. - Do montażu na ścianie z elementami dystansowymi. - Do montażu na belkach wspornikowych.	3.25 m: do 630 A (1 na moduł szynoprzewodów) 2.5 m: do 1000 A Dla BD2C i przy użyciu obejmy dystansowej sprawdzić w Danych Technicznych.
LDA/LDC ¹⁾	 Uchwyt do podwieszania (-B.).	- Przenosi ciężar systemu. - Do montażu z elementami podwiesi.	1 na moduł szynowy dla systemów LDA do 4000 A i LDC do 4400 A (IP34) 2 m dla 5000 A (IP34).
	 Obejma zaciskowa (zewnętrzna).	Do mocowania do belek wspornikowych.	Jako obejma do systemów podwieszanych.
LI-A/LI-C	 Uchwyt mocujący do przenoszenia ciężaru systemu (-BH, -BK).	- Przenosi ciężar systemu. - Umożliwia ruch. - Do montażu do sufitu za pomocą gwintowanych prętów. - Montaż do ściany.	2 m dla montażu płaskiego 3 m dla montażu na sztorc
	 Uchwyt mocujący stały (-BVF...).	- Mocowanie do konstrukcji budynku. - Do montażu do stropu i do ściany. - Do mocowania z punktem stałym (-K).	Zależy od warunków miejscowych i projektu.

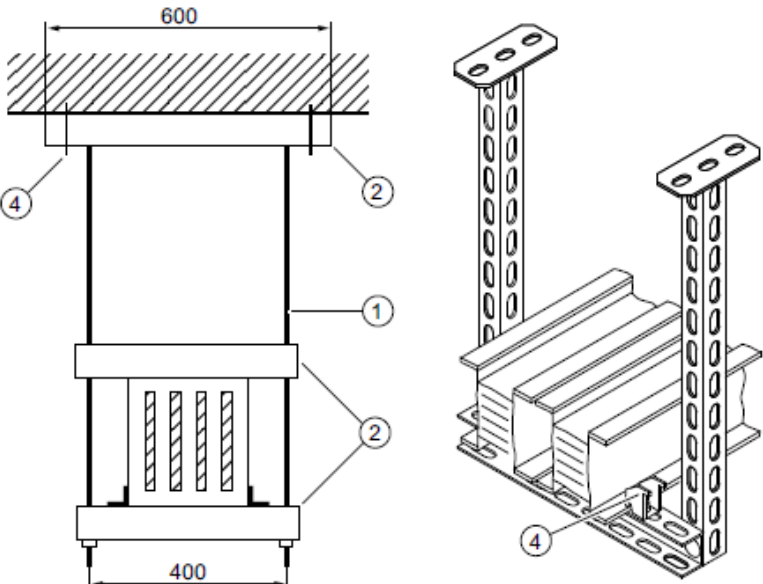
System	Typ uchwytu	Funkcja	Odstępy mocowania ²⁾
LR	 Uchwyt mocujący do przenoszenia ciężaru systemu (-BVW).	• Przenosi ciężar systemu. • Umożliwia ruch szynoprzewodów (zmniejszenie naprężeń). • Do montażu na ścianie. • Do montażu do stropu (-BVD).	1.5 m
	Uchwyt mocujący stały.	• Mocowanie do ścian budynków. • Do montażu na ścianie. • Do montażu do stropu.	Zależnie od warunków miejscowych i projektu.

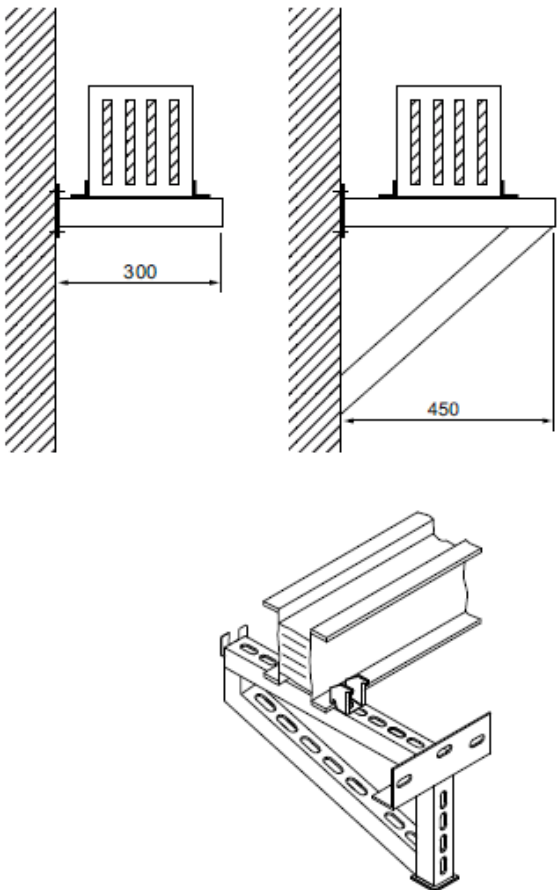
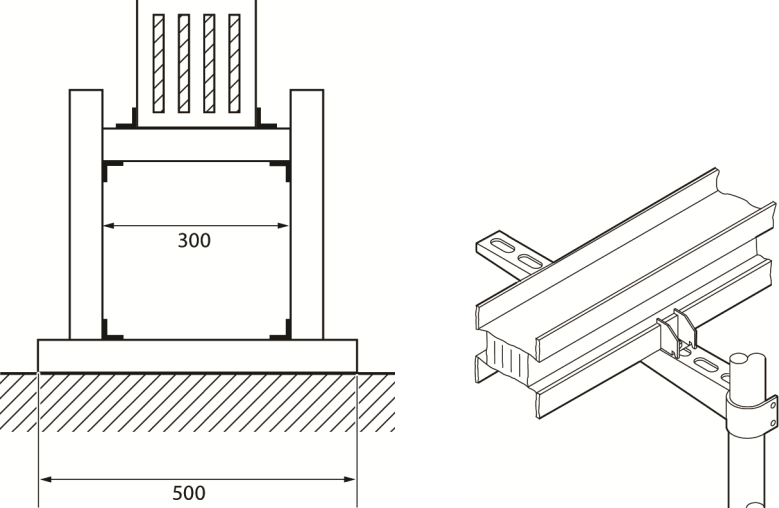
¹⁾ Uchwyty montażowe stałe niewymagane ze względu na typ systemu.

²⁾ To są zalecenia projektowe. Proszę sprawdzić w tabelach danych technicznych maksymalne możliwe odstępy montażowe.

7.5.5 Elementy wspornikowe

Różnorodność lokalnych warunków konstrukcyjnych daje możliwość różnych sposobów montażu konstrukcji nośnej. Najbardziej powszechne z są przedstawione poniżej:

Sposób montażu	Opis
Strop: instalacja podwieszana. 	① Gwintowane pręty lub profile typu C. ② Profile typu C lub płyty górne. ③ Kołki montażowe. ④ Obejma zaciskowa.

Sposób montażu	Opis
Ściana: Instalacja na wspornikach. 	Różnorodne profile zgodnie z wymogami statycznymi.
Podłoga: instalacja na wspornikach. 	Większość instalacji montowanych na podłodze składa się z profili typu C i złączek lub innych profili i odpowiednich akcesoriów.

Więcej informacji na temat montażu systemu można znaleźć w odpowiednich instrukcjach projektowania i w instrukcjach montażowych.

7.6 Pola magnetyczne

Informacje ogólne

Szynoprzewody przesyłając prąd wytwarzają pulsujące pole elektromagnetyczne z częstotliwością 50 Hz. To pole magnetyczne może wpływać negatywnie na działanie czułych urządzeń, jak komputery czy urządzenia pomiarowe.

Wartości graniczne

Dyrektywy EMC i powiązane normy nie stawiają wymagań ani zaleceń w zakresie projektowania systemów szynoprzewodów. Jeżeli chodzi o systemy zasilania używane w szpitalach należy odnieść się do normy DIN VDE 0100-710.

Na przykład w pomieszczeniach, gdzie znajdują się pacjenci, natężenie pola magnetycznego przy 50 Hz nie może przekraczać następujących wartości:

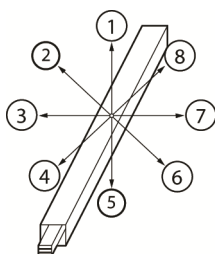
$B = 2 \times 10^{-7}$ Tesli dla EEG $B = 4 \times 10^{-7}$ Tesli dla ECG

Dopuszczalna wartość zakłóceń indukcyjnych pomiędzy wielożyłowymi kablami i przewodami w instalacji elektrycznej (o wielkości przekroju $> 185 \text{ mm}^2$) a pacjentami nie zostanie przekroczona, jeśli zostanie zachowana minimalna dopuszczalna odległość 9 m zgodnie z DIN VDE 0100-710.

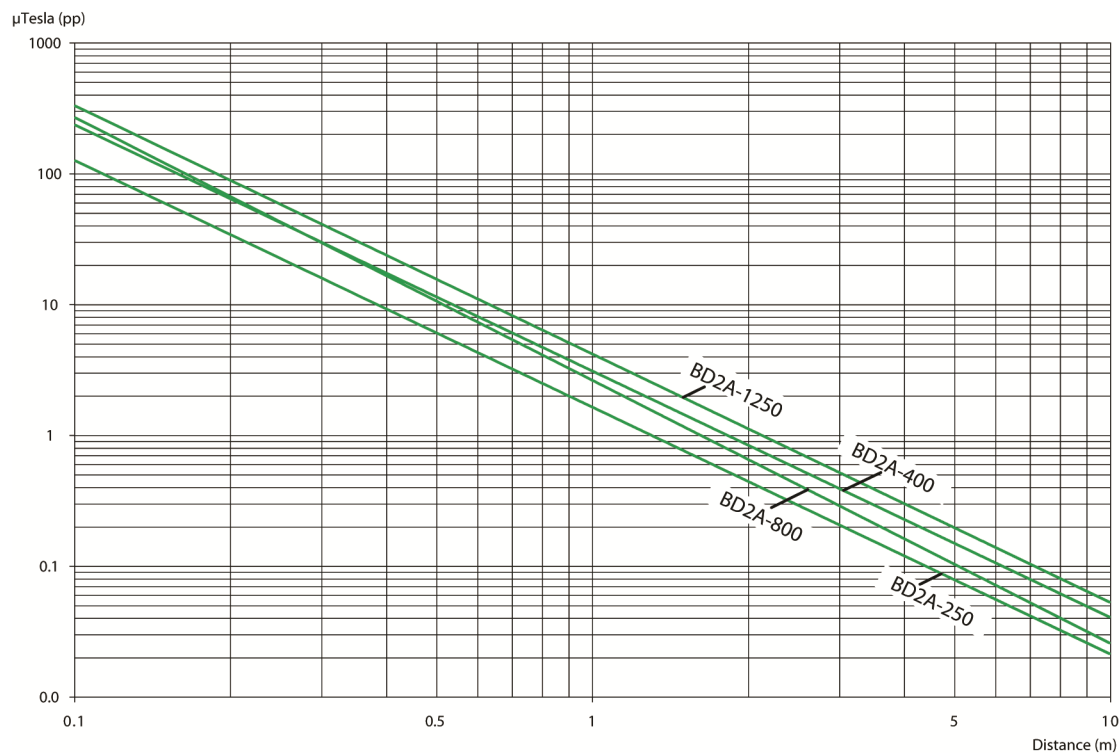
Gdy używane są szynoprzewody, ta odległość może być zmniejszona, ponieważ systemy szynoprzewodów są zaprojektowane do pracy przy zmniejszonym wpływie pola magnetycznego na otoczenie.

Pomiary pól magnetycznych

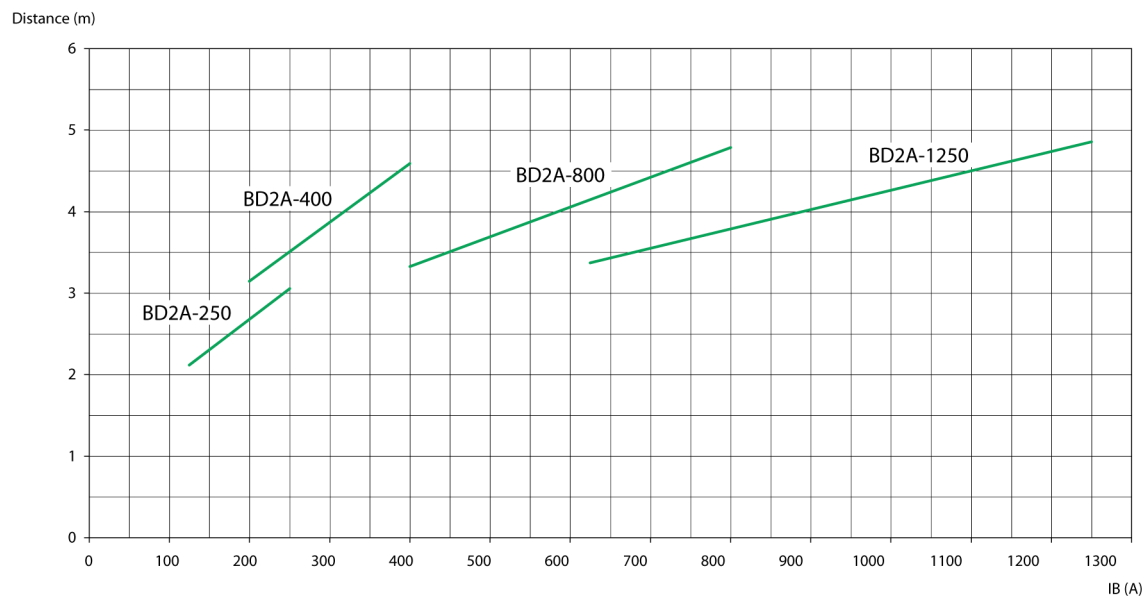
Dla ułatwienia oceny oddziaływania pola magnetycznego szynoprzewodów, dokonano pomiarów pola magnetycznego zgodnie z EN 61439-6. Zmierzono pole magnetyczne generowane przez prosty 9-metrowy odcinek szynoprzewodu. Przy obciążeniu szynoprzewodu prądem znamionowym zmierzono natężenie pola magnetycznego w 8 kierunkach w punktach, co 0.1 m w obszarze 1m od szynoprzewodu.



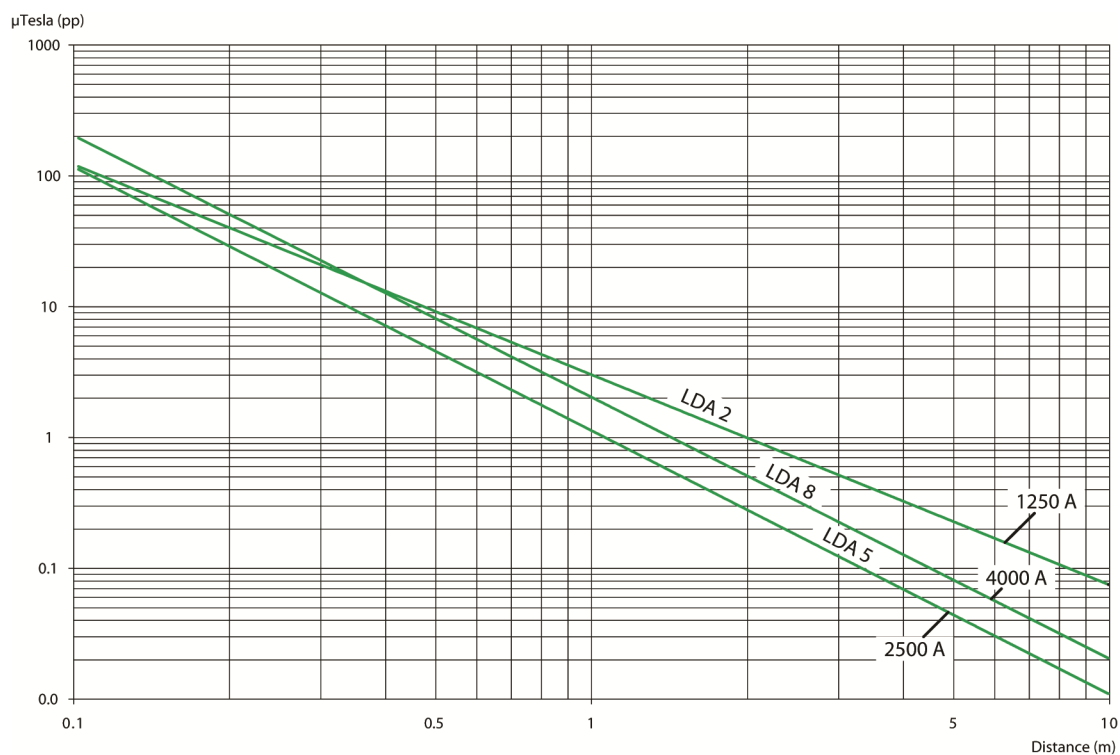
Rysunek 7-9 Układ współrzędnych do pomiaru pola magnetycznego.



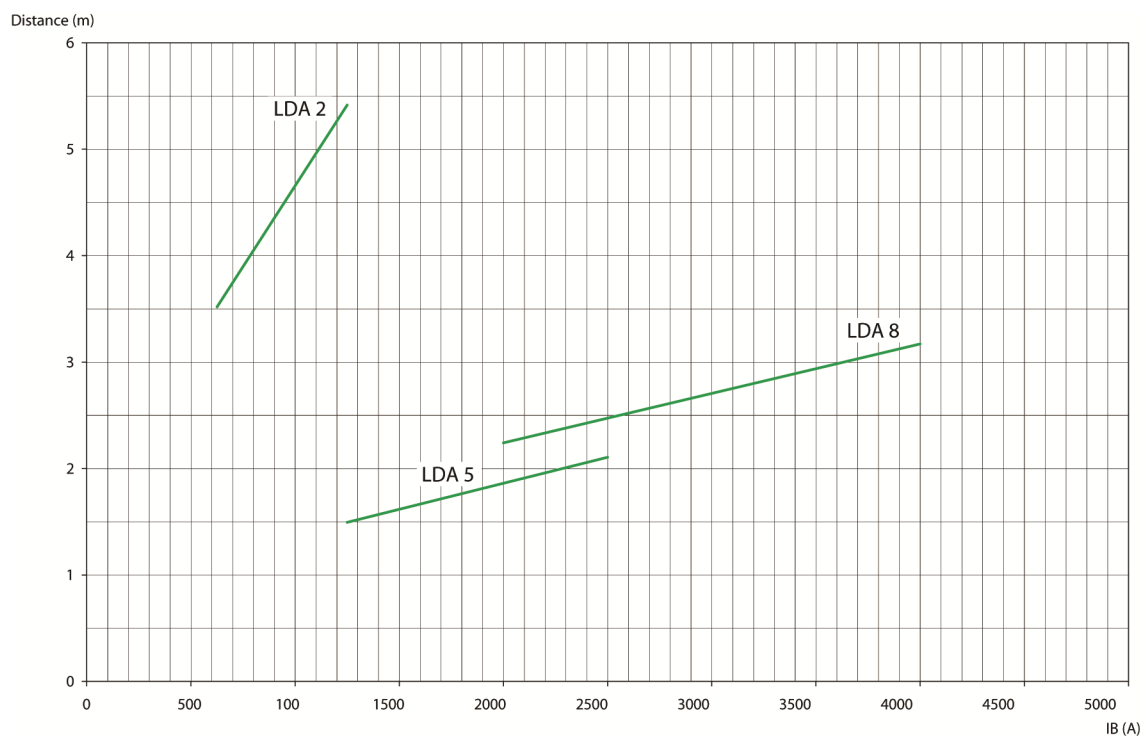
Wykres 7-10 Pole magnetyczne dla systemów BD2 Al 250 A, 400 A, 800 A, Cu 1250 A.

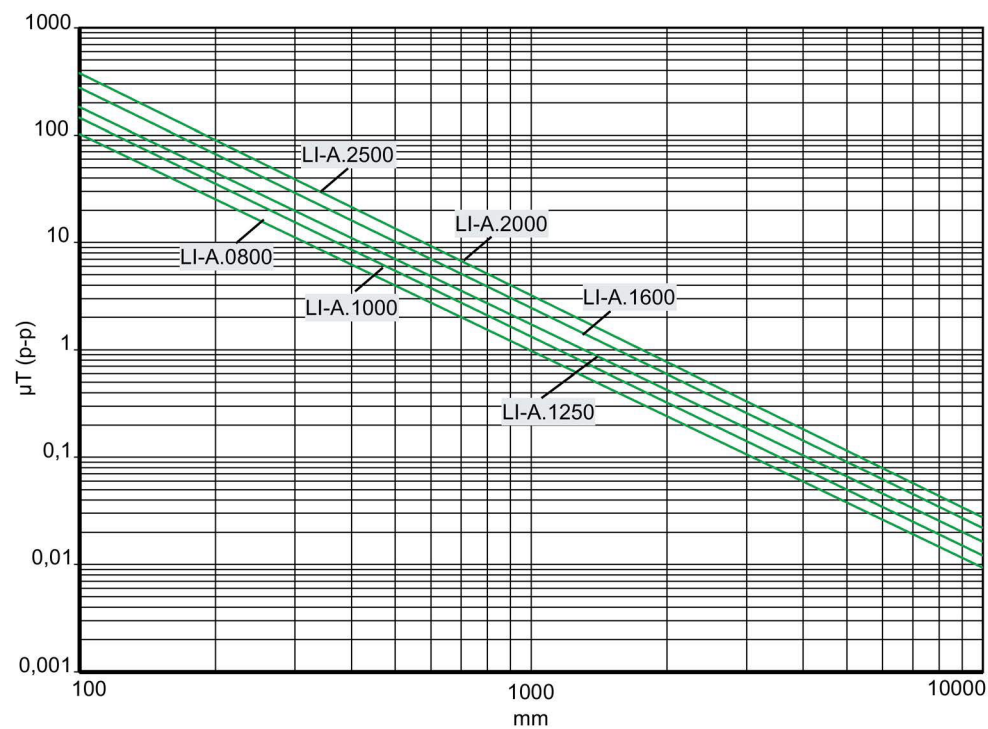


Wykres 7-11 Zależność odległość/ obciążenie systemu BD2 dla 0.2 μT : Al 250 A, 400 A, 800 A, dla Cu 1250 A.

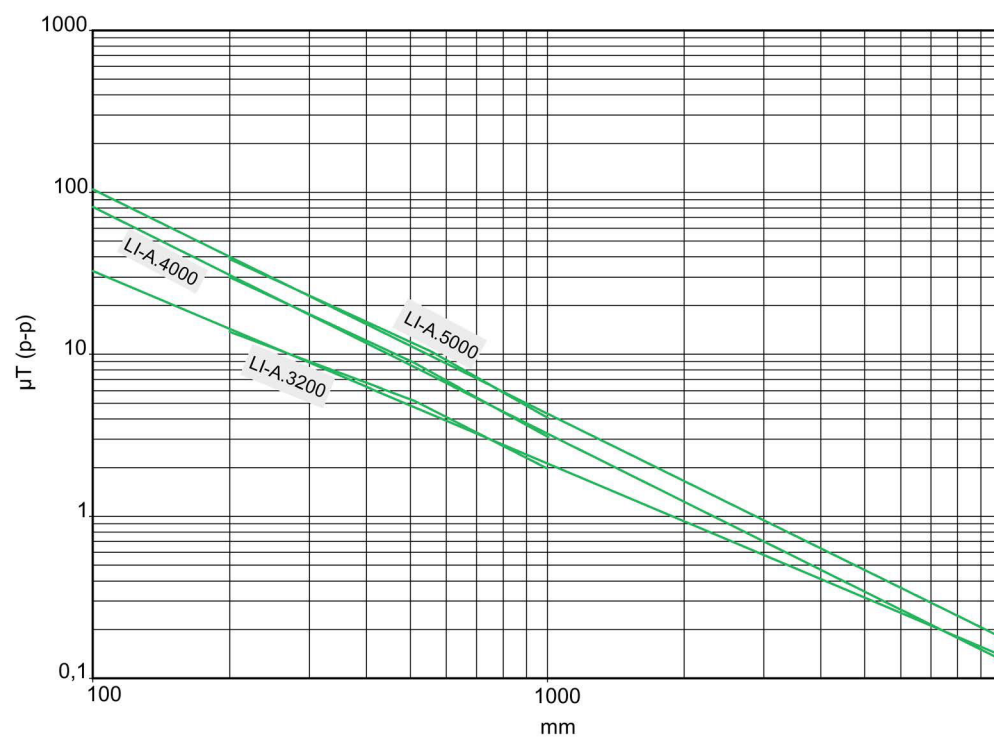


Wykres 7-12 Pola magnetyczne dla systemów LDA: AI 1250 A, 2500A i 4000A.

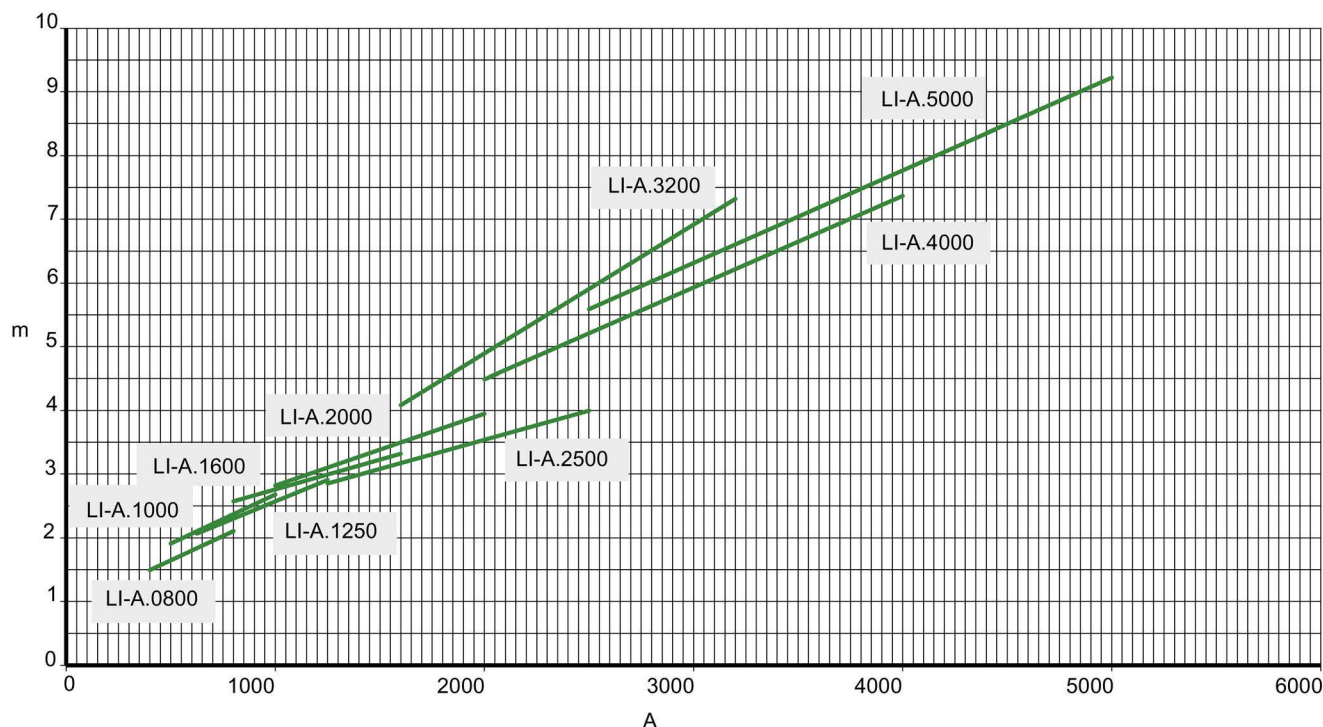
Wykres 7-13 Zależność odległość/ obciążenie systemu LDA dla 0.2 μT : AI 1250 A, 2500 A i 4000 A.



Wykres 7-14 Pola magnetyczne dla systemu LI-A0800 do LI-A2500.



Wykres 7-15 Pola magnetyczne dla systemu LI-A3200 do LI-5000.

Wykres 7-16 Zależność odległość/ obciążenie systemu LI-A dla 0.2 μ T.

Wykresy dla innych rozmiarów i systemu LR dostępne na zamówienie.

7.7 Test spryskiwaczy

Informacje ogólne

Systemy spryskiwaczy są używane do zabezpieczenia przeciw pożarowego w budynkach i obiektach przemysłowych. Systemy spryskiwaczy to automatyczne systemy gaszenia pożarów, projektowane do wykrywania pożaru w jego wczesnym stadium i do zgaszenia go w najkrótszym możliwym czasie. Po załączeniu w skutek wykrycia pożaru, system spryskiwaczy zwykle spryskuje obszar pożaru przez co najmniej 30 minut.

Systemy szynoprzewodów BD2, LD i LI były poddane testowi odporności na działanie wody. Z powodu braku wymogów określonych normami, testy zostały przeprowadzone na bazie konstrukcji testowej, odpowiadającej praktycznym zastosowaniom (zobacz schemat).

Wyniki testów

BD2 i LI

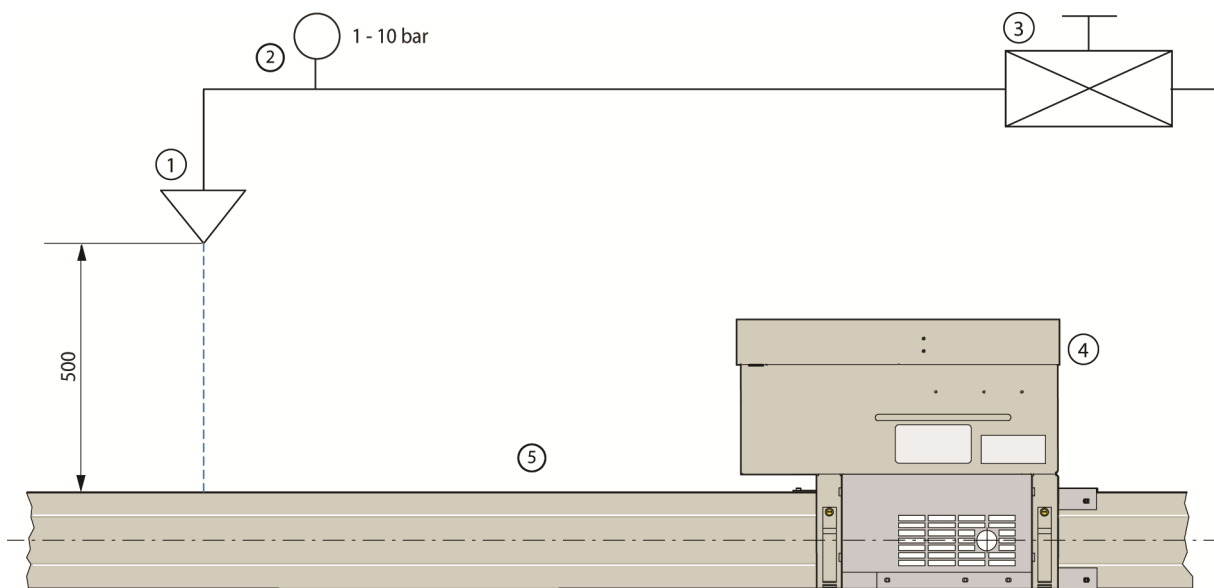
Systemy szynoprzewodów BD2 i LI we wszystkich pozycjach montażowych były poddane testom odporności na wodę przy IP 54 na bazie obowiązujących w Niemczech przepisów ochrony przeciwpożarowej przez stosowanie systemów spryskiwaczy. Przed i po 90 minutach

działania spryskiwaczy wykonano pomiary rezystancji izolacji zgodnie z IEC / EN 61439-6. Urządzenia przeszły pozytywnie testy, udowadniając, że natychmiast po zakończeniu działania spryskiwaczy systemy szynoprzewodów mogą zostać ponownie załączone do pracy.

LD

Systemy szynoprzewodów LD ze stopniem ochrony IP34 i skrzynki odpływowe ze stopniem ochrony IP54 były poddane testom spryskiwaczy przy montażu pionowym i poziomym. Test został przeprowadzony przy spryskiwaniu strumieniem parabolicznym tryskaczem 3/4" i spryskiwaniu płaskim strumieniem tryskaczem 1/2" z ciśnieniem wody 6 bar. Dla oceny parametrów elektrycznych w trakcie testu dokonano pomiarów rezystancji izolacji. Nie wykryto zmian funkcjonalnych.

Nawet przy ekstremalnych obciążeniach wodą, jak przy działaniu systemów tryskaczowych, system LD zachowuje pełną funkcjonalność. Ta niezawodność funkcjonalna jest możliwa dzięki dużym odstępom izolacyjnym i drogom upływu, a także faktowi, że woda może spłynąć z szynoprzewodów bez przeszkód.



Rysunek 7-17 Układ do testu spryskiwaczy.

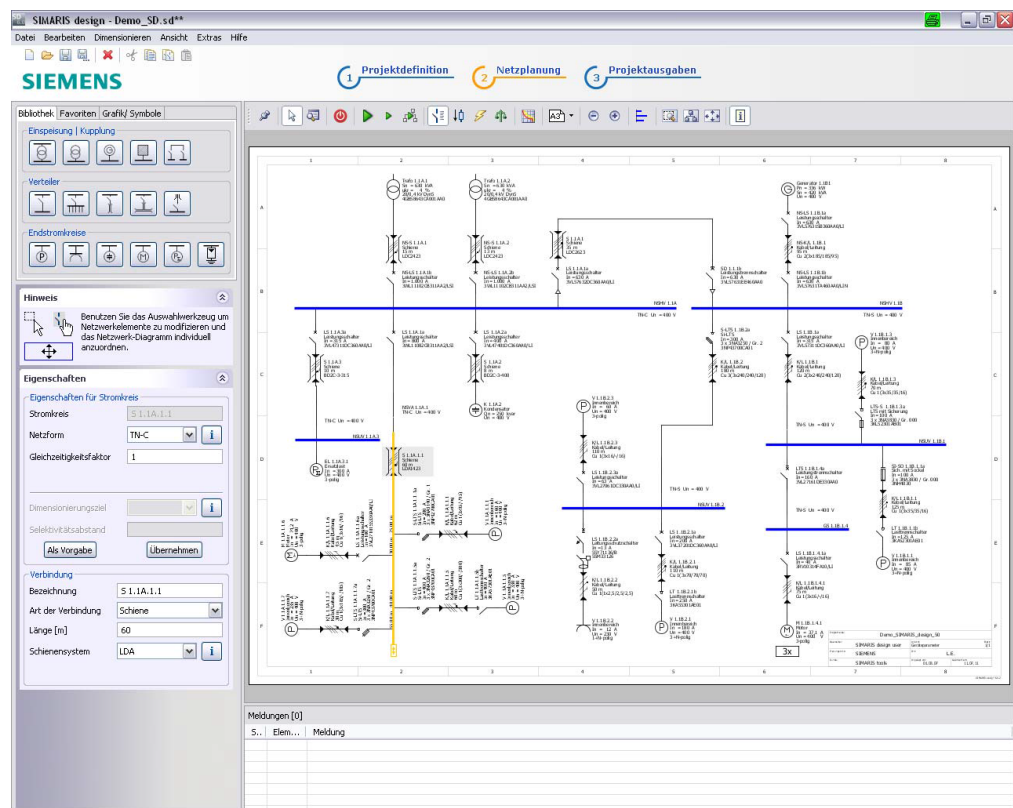
- ① Spryskiwacz.
- ② Wskaźnik ciśnienia.
- ③ Zawór odcinający.
- ④ Skrzynka odpływowa.
- ⑤ Moduł szynoprzewodu.

7.8 Narzędzia i Usługi

SIMARIS design

SIMARIS design jest programem do szybkiego i łatwego projektowania i obliczania systemów dystrybucji energii i związanych z tym urządzeń.

- Obliczanie sieci elektrycznych na podstawie rzeczywistych produktów według obowiązujących przepisów technicznych i zgodnie z obowiązującymi normami (VDE, IEC)
- Automatyczny dobór odpowiednich urządzeń
- Możliwość zapamiętania często używanych modułów w ulubionych bibliotekach
- Wysoka niezawodność i elastyczność projektowania oraz podczas procesu wdrażania
- Możliwość automatycznej oceny selektywności z wersji profesjonalnej: oprócz charakterystyki prądowo-czasowych oraz odpowiednich krzywych prądowych automatycznie wyznacza granice selektywności

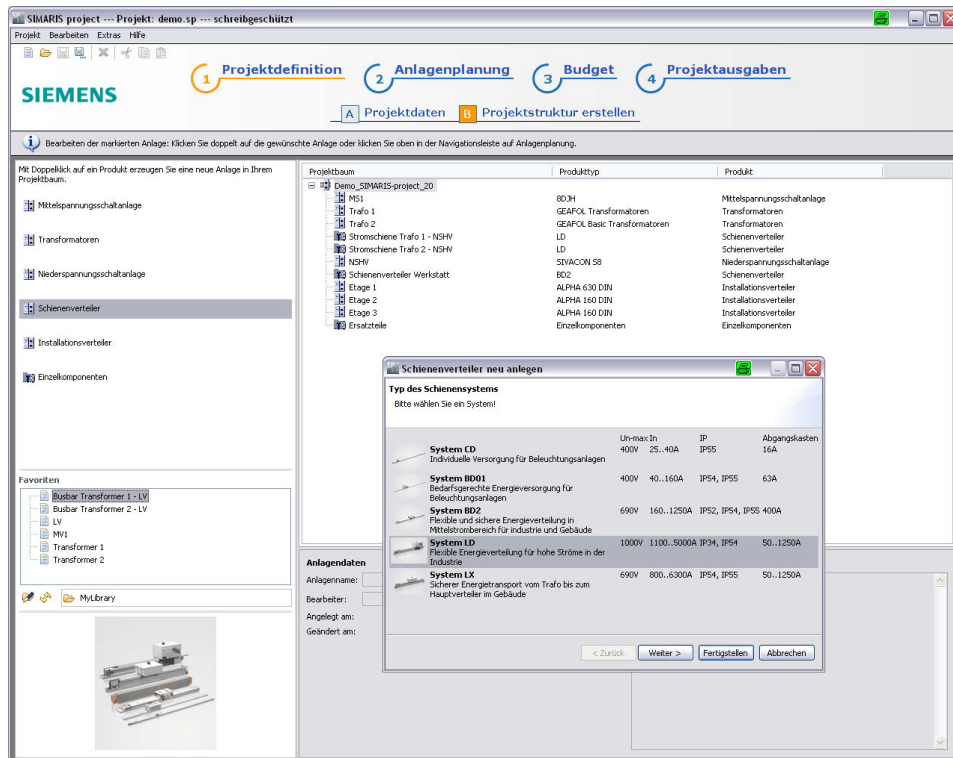


Rysunek 7-18 SIMARIS design

SIMARIS project

Oprogramowanie do określenia wymaganego zapotrzebowania na miejsce i kosztów budżetowych urządzeń rozdziału energii elektrycznej do budynków handlowych i przemysłowych, a także do tworzenia specyfikacji ofertowych:

- Automatyczny dobór i rozmieszczenie elementów
- Szybki przegląd wymagań miejsca i budżetu
- Planowanie end-to-end wszystkich urządzeń z poziomu średniego napięcia do rozdzielni
- Przyjazne dla użytkownika opcje przesłania projektu do celów dokumentacyjnych, np. graficzny podgląd i specyfikacje
- Łatwy do adaptacji wprowadzanych zmian obiektów lub rozbudowy systemów
- Stworzone systemy można przechowywać w bibliotece
- Wykończone instalacje mogą być wyeksportowane do podobnych projektów

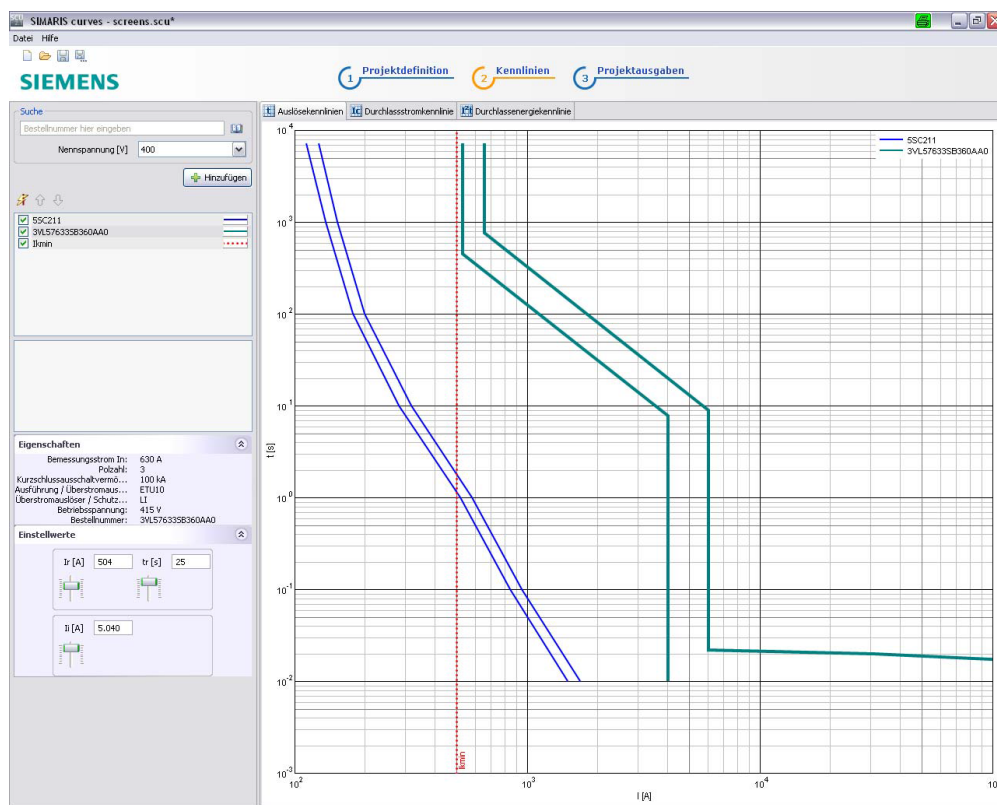


Rysunek 7-19 SIMARIS project

SIMARIS curves

SIMARIS curves umożliwia przeglądanie kilku charakterystycznych wyzwoleń równolegle i symulować ustawienia parametrów urządzeń ochronnych:

- Wyświetlanie i badanie charakterystyk
- Przejrzyste skonstruowany katalog wyboru
- Wybór urządzenia poprzez numer katalogowy lub asystenta doboru
- Zapisywanie wybranych urządzeń, jako ulubione
- Zapisywanie charakterystycznych krzywych jako ustawienia całego projektu



Rysunek 7-20 SIMARIS curves

Więcej informacji na temat dystrybucji energii elektrycznej

Więcej informacji można znaleźć w Internecie pod adresem:

<http://www.siemens.pl/lmv>

Słownik terminów

Zgodnie z wymogami normy DIN EN 61439-1 producent specyfikuje wartości znamionowe rozdzielnic. Te wartości znamionowe określają warunki użytkowania i charakterystyki rozdzielnic. Przy doborze wspólnie pracujących urządzeń, a także przy konfiguracji rozdzielnic należy zwrócić uwagę na ich wartości znamionowe.

Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (I_{cw}) DIN EN 61439-1; 4.3

Prąd znamionowy krótkotrwały obwodu jest wartością skuteczną prądu krótkotrwałego, przypisaną temu obwodowi przez producenta, który ten obwód może przewodzić bez uszkodzenia w określonych normą warunkach. Jeśli producent nie ustalił inaczej, czas ten wynosi 1s

Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (I_{pk}) DIN EN 61439-1; 4.4

Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany określa dynamiczną wytrzymałość obwodów rozdzielnic. Jest to wartość szczytowa prądu, którą obwód może wytrzymać bez usterki w określonych normą warunkach. Znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany określa się dla szynoprzewodu i/lub dla głównych szyn rozdzielnic.

Znamionowy zwarciový prąd umowný (I_{cc}) DIN EN 61439-1; 4.5

Znamionowy zwarciový prąd umowný to wartość spodziewana prądu zwarcia, która może płynąć przez zabezpieczony urządzeniem przeciwzwarciovým obwód rozdzielnic bez jej uszkodzenia przez określony czas bez uszkodzenia elementów obwodu. Znamionowy warunkowy prąd zwarciový jest określany dla skrzynek odpływowych i/lub modułów zasilania z wyłącznikami.

Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane (U_{imp}) DIN EN 60947-1; 4.3.1.3

Wartość szczytowa napięcia udarowego o określonym kształcie i polaryzacji, którą aparat elektryczny jest w stanie wytrzymać bez uszkodzenia w określonych warunkach probierczych i do której się odnoszą wartości odstępów izolacyjnych. Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane aparatu elektrycznego powinno być równe lub większe niż wartość przyjęta dla przebiegów przejściowych występujących w układzie, w którym ten aparat jest zainstalowany.

Prąd znamionowy (I_n) (wyłączników) DIN EN 60947-2; 4.3.2.3

W przypadku wyłączników prąd znamionowy jest prądem znamionowym ciągłym (I_n) i jest równy prądowi cieplnemu umownemu wyłącznika w otwartej przestrzeni (I_{th})
→ Prąd znamionowy ciągły

Znamionowe napięcie sterowania (U_c) DIN EN 60947-1; 4.5.1

Jest to napięcie podane do styku w obwodzie sterowniczym. Może się różnić od znamionowego napięcia zasilania obwodu sterowania z powodu transformatorów lub rezystorów w obwodach przełączających.

Prąd znamionowy wyłączalny eksploatacyjny (I_{cs}) DIN EN 60947-2; 4.3.5.2.2

Zdolność znamionowa wyłączania zwarciowa eksploatacyjna wyłącznika jest to prąd wyłączalny zwarciowy eksploatacyjny określony przez producenta dla odpowiedniego znamionowego napięcia łączeniowego, wyrażony wartością prądu wyłączeniowego spodziewanego, który powinien być wyłączany wyłącznikiem w określonych warunkach. Wartość tego prądu, wyrażona w kA, powinna odpowiadać jednej z określonych w procentach wartości prądu znamionowego wyłączalnego zwarciowego wg tablicy 1 w normie.
→ Znamionowy prąd ciągły; Napięcie znamionowe łączeniowe

Moc znamionowa DIN EN 60947-1; 4.3.2.3

Ustalona przez producenta wartość prądu, która jest związana z napięciem znamionowym łączeniowym, częstotliwością znamionową, rodzajem pracy znamionowej, kategorią użytkowania oraz obudową (jeżeli taka istnieje) chroniącą łącznik. W przypadku łącznika przeznaczonego do sterowania bezpośrednio jednym silnikiem, ustalenie prądu znamionowego łączeniowego może być zastąpione lub uzupełnione ustaleniem największej mocy znamionowej sterowanego przez łącznik silnika przy odpowiednim napięciu znamionowym łączeniowym. Producent powinien podać zależność między prądem łączeniowym a mocą łączeniową, jeżeli ją określił.

Znamionowe napięcie łączeniowe (U_e) DIN EN 60947-1; 4.3.1.1

Wartość napięcia, która łącznie z prądem znamionowym łączeniowym ustala zastosowanie łącznika, do którego się odnoszą odpowiednie badania i kategorie użytkowania. W łączniku jednobiegunowym napięcie znamionowe łączeniowe jest określone jako napięcie na biegunie. W łączniku wielobiegunowym jest ono określone jako napięcie międzyfazowe.
→ Znamionowe napięcie łączeniowe

Prąd znamionowy łączeniowy (I_e) DIN EN 60947-1; 4.3.2.3

Ustalona przez producenta wartość prądu, która jest związana z napięciem znamionowym łączeniowym, częstotliwością znamionową, rodzajem pracy znamionowej, kategorią użytkowania oraz obudową (jeżeli taka istnieje) chroniącą łącznik.
→ Znamionowe napięcie łączeniowe

Prąd znamionowy ciągły (I_u) DIN EN 60947-1; 4.3.2.4

Jest to ustalona przez producenta wartość prądu, który może płynąć przez elementy obwodu podczas ciągłej pracy (tygodniami, miesiącami, latami).

Zdolność znamionowa załączania DIN EN 60947-1; 4.3.5.2

Ustalona przez producenta wartość prądu, który może być załączony przez łącznik w określonych warunkach załączania. Prąd znamionowy załączany jest wyrażony jako funkcja napięcia znamionowego łączeniowego i prądu znamionowego łączeniowego zgodnie z normą wyrobu.

→ Znamionowe napięcie łączeniowe

Częstotliwość znamionowa DIN EN 60947-1; 4.3.3

Jest to częstotliwość napięcia zasilającego, przy której przewidziano pracę urządzeń i przy której podawane są parametry znamionowe urządzeń rozdzielczych.

→ Znamionowe napięcie łączeniowe; Znamionowy prąd ciągły

Prąd znamionowy wyłączalny zwarciaowy graniczny (I_{cu}) DIN EN 60947-2; 4.3.5.2.1

Zdolność znamionowa wyłączania zwarciaowego graniczna wyłącznika jest to prąd wyłączalny zwarciaowy graniczny określony przez producenta dla odpowiedniego znamionowego napięcia łączeniowego i wyrażony w wartości prądu wyłączeniowego spodziewanego w kA (w przypadku prądu przemiennego - w wartości skutecznej składowej okresowej), który powinien być wyłączony wyłącznikiem w określonych normą warunkach.

Znamionowe napięcie izolacji (U_i) DIN EN 60947-1; 4.3.1.2

Wartość napięcia, do której są odniesione napięcie probiercze wytrzymałości elektrycznej i odstępów izolacyjne powierzchniowe. W żadnym przypadku największa wartość napięcia znamionowego łączeniowego nie może być większa niż znamionowe napięcie izolacji.

→ Znamionowe napięcie łączeniowe

Prąd znamionowy wyłączalny zwarciaowy (I_{cn}) DIN EN 60947-1; 4.3.6.3

Przypisana przez producenta wartość prądu wyłączalnego zwarciaowego przy napięciu znamionowym łączeniowym oraz przy częstotliwości znamionowej i określonym współczynniku mocy w przypadku prądu przemiennego lub określonej stałej czasowej przy prądzie stałym.

Jest on wyrażony wartością prądu spodziewanego wyłączeniowego (w przypadku prądu przemiennego - wartością skuteczną jego składowej okresowej) w określonych warunkach.

→ Napięcie znamionowe łączeniowe

Prąd znamionowy załączany zwarciaowy (I_{cm}) DIN EN 60947-1; 4.3.6.2

Przypisana przez producenta wartość prądu załączanego zwarciaowego przy napięciu znamionowym łączeniowym oraz przy częstotliwości znamionowej i określonym współczynniku mocy w przypadku prądu przemiennego lub określonej stałej czasowej przy prądzie stałym. W przypadku prądu przemiennego jest on wyrażony wartością szczytową największego prądu spodziewanego w określonych normą warunkach.

→ Napięcie znamionowe łączeniowe

Umowny prąd zwarciaowy, znamionowy DIN EN 60947-1; 2.5.29

→ Znamionowy prąd zwarciaowy umowny (I_q)

Siemens sp. z o.o.

ul. Żupnicza 11
03-821 Warszawa
tel.: +48 (22) 870 90 00
elektrotechnika.pl@siemens.com
www.siemens.pl/lmv

Zastrzegamy sobie prawo do zmian oraz do występowania błędów w druku. Informacje zawarte w niniejszym dokumencie zawierają jedynie ogólny opis, względnie cechy jakościowe, które w konkretnym przypadku nie zawsze będą odpowiadały zawartemu opisowi lub które mogą się zmienić w następstwie dalszego rozwoju produktu. Pożądane cechy jakościowe będą obowiązujące tylko przy pisemnym ich potwierdzeniu w kontrakcie.

Znaki towarowe wymienione w tym dokumencie należą do firmy Siemens AG, spółek powiązanych lub ich odpowiednich właścicieli.