

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

► Ri4Power Katalog techniczny systemu Rittal



ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP



Ri4Power typ 1-4

Ri4Power typ 1-4 – indywidualny system zabudowy rozdzielni niskiego napięcia z badaniem typu i z wewnętrznym podziałem przestrzeni. Elastyczna kombinacja pól Ri4Power umożliwia optymalną konfigurację do wszelkich zastosowań.

Ri4Power typ 1-4 zapewnia bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa osób. Obszerna izolacja szyn zbiorczych i podział przestrzeni funkcyjnych zapobiega powstawaniu i rozprzestrzenianiu się łuków elektrycznych.

Sprawdzone bezpieczeństwo

- Świadectwo typu według obowiązującej międzynarodowej normy IEC 61 439-1
- Badania z certyfikatem ASTA
- Stopień ochrony do IP 54
- Certyfikowane bezpieczeństwo łuku elektrycznego wg IEC 61 641
- Dodatkowa, prewencyjna ochrona przed łukiem elektrycznym

**Spis treści
i wskazówki dotyczące projektowania znajdują się
na stronie 2 - 36.**

Ri4Power typ 1-4

System modułowy

- Dla rozdzielni niskiego napięcia ze świadectwem weryfikacji konstrukcji wg IEC 61 439-1/-2 i PN-EN 61 439-1/-2.
- Dla układów sterowania i rozdziału mocy.
- Strukturalne rozwiązanie systemowe dla rozdzielni z formą separacji 1-4b.
- Łatwy i przyjazny montaż systemu.



Systemy szyn zbiorczych do 5500 A

- RiLine – kompaktowy system szyn zbiorczych do 1600 A.
- Maxi-PLS – prosty w montażu system szyn profilowych.
- Flat-PLS – system płaskich szyn zbiorczych dla wysokich wymagań.
- Sprawdzony system przewodów ochronnych.
- Wysoka odporność zwarciova do I_{cw} 100 kA na 1 sek./ I_{pk} 220 kA.



Modułowy system szaf

- Bazujący na platformie szaf sterowniczych TS 8.
- Elastyczny i modułowy układ konstrukcji przedniej.
- Płyty dachowe dopasowane do każdego wymagań.
- Modułowe wyposażenie przestrzeni funkcyjnej do formy separacji 4b.
- Wewnętrzna pokrywa zabezpieczenia przed dotykiem dla rozłączników mocy i pól listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH.
- Akcesoria do Ri4Power.



Łatwe planowanie

- **Power Engineering**
Nr kat. SV 3020.500
- Konfiguracja rozdzielni niskiego napięcia ze świadectwem weryfikacji konstrukcji.
- Szybka i łatwa konstrukcja z automatycznie wygenerowanym schematem montażowym.
- Tworzenie listy artykułów z graficzną prezentacją.

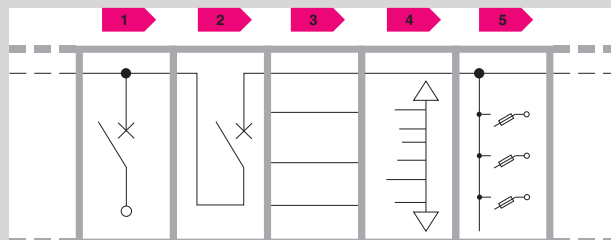


Ri4Power - typ 1-4 – pełna uniwersalność



Zalety w skrócie:

- Wysoka elastyczność przy doborze modułów i pól
- Łatwiejszy, szybszy i sprawdzony montaż
- Wysokiej jakości rozwiązanie o najlepszym stosunku ceny do możliwości
- Bezpieczne i szybkie projektowanie systemu za pomocą programu Rittal Power Engineering



Dzięki dużej liczbie różnych modułów i pól oraz podziałowi na formy separacji 1-4 Ri4Power doskonale sprawdza się w każdym zastosowaniu.

Czy to w obszarze przemysłu przetwórczego, obiektów przemysłowych, energetyki lub infrastruktury, rozwiązania systemowe Ri4Power wszędzie znajdują zastosowanie.

Przemysł przetwórczy

- Oczyszczalnie ścieków
- Przemysł ciężki (górnictwo, hutnictwo, obróbka stali)
- Cementownie
- Gospodarka odpadami
- Przemysł papierniczy
- Przemysł chemiczny i petrochemiczny
- Przemysł farmaceutyczny

Instalacje przemysłowe

- Przemysł motoryzacyjny
- Przemysł budowy maszyn
- Budowa okrętów, marynarka

Wytwarzanie energii

- Małe elektrownie
- Energia wiatrowa i słoneczna
- Elektrownie na biomasę

Budynki, infrastruktura

- Szkoły
- Banki
- Zakłady ubezpieczeń
- Centra danych
- Stadiony piłkarskie
- Szpitale
- Hale targowe i widowiskowe
- Lotniska

Ri4Power typ 1-4

1 Pole wyłącznika mocy

- Do wyłączników mocy wszystkich znanych producentów, takich jak Siemens, ABB, Mitsubishi, Eaton, Terasaki, Schneider Electric i General Electric.
- Zastosowanie powietrznych i kompaktowych wyłączników mocy.



2 Pole sprzęgłowe

- Kombinacja pola wyłącznika mocy z pionowym prowadzeniem szyny zbiorczej z boku.
- Podział na indywidualne sekcje szyn zbiorczych umożliwiające łatwy dostęp do instalacji.



3 Pole odpływowe

- Elastyczne kształtowanie zabudowy wewnętrznej.
- W pełni izolowane szyny zbiorcze rozdzielcze z różnorodną techniką przyłączy.
- Do kompaktowych wyłączników mocy i układów rozruchowych.



4 Pole kablowe

- Wprowadzenie kabli od góry lub od dołu.
- Elastyczna zabudowa akcesoriami systemowymi Rittal.
- Maksymalna forma separacji 4b dzięki opcjonalnym przestrzeniom przyłączeniowym.



5 Pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych

- Do rozłączników producentów, takich jak Jean Müller, ABB, Siemens.
- Alternatywnie nadaje się także do montażu modułów urządzeń produkcji Jean Müller.



Pole wyłącznika mocy



Zalety w skrócie:

- Budowa modułowa
- Szybka technika montażu
- Dopasowanie do wyłączników mocy znanych producentów, takich jak ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens i Terasaki

Do zasilania rozdzielni, a także do odprowadzania większych prądów z rozdzielni stosowane jest pole wyłącznika mocy. Systemy szyn zbiorczych są wymiarowane i indywidualnie budowane przy pomocy Maxi-PLS lub Flat-PLS do 5500 A odpowiednio do potrzeb.

Koncepcja modułowa i wysoka jakość wykonania gwarantują szybki i sprawny montaż. Elementy systemu Ri4Power typ 1-4 pasują do wyłączników mocy wszystkich czołowych producentów.

Wszystkie rysunki zestawów łączeniowych i kątowników przyłączeniowych do montażu powietrznych wyłączników mocy można wygenerować i wydrukować za pomocą oprogramowania Rittal Power Engineering, od wersji 6.2. Dzięki temu można odpowiednio wcześniej przygotować do montażu wszystkie części miedziane.

Pole wyłącznika mocy

Przestrzeń przyłączeniowa

- 1 Stopniowe i łatwe w montażu rozmieszczenie szyn przyłącza kablowego.
- 2 System przyłączy kablowych do optymalnego podłączenia wszystkich rodzajów przewodów.
- 3 Elastyczne pozycjonowanie szyn w przestrzeni przyłączeniowej dzięki technice modułowej.



Wyłączniki mocy

- 4 Wyłączniki mocy w wersji stałej lub wysuwnej, swobodny wybór miejsca montażu.
- 5 Kompletnie i dopasowane elementy przyłączy do powietrznych wyłączników mocy ACB wszystkich czołowych producentów.
- 6 Zabudowa modułowa przestrzeni funkcyjnych, do wyłączników mocy i grup funkcyjnych, odpowiednio do zastosowań.



System szyn zbiorczych

- 7 Maxi-PLS do 4000 A, alternatywnie Flat-PLS, do maks. 5500 A.
- 8 System głównych szyn zbiorczych 3- lub 4-biegunowy.
- 9 Możliwe prowadzenie szyn zbiorczych do wyboru w części dachowej, podłogowej albo w górnej lub dolnej części tylnej.
- 10 Bezotworowa „technika łączenia pole do pola” we wszystkich systemach szyn zbiorczych.



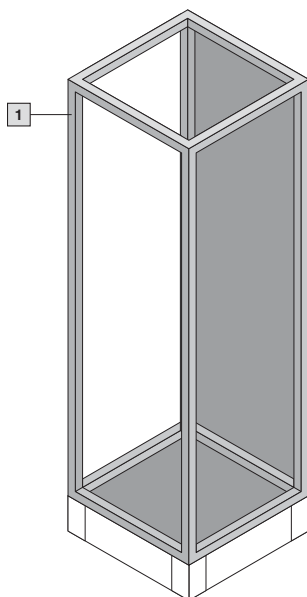
Przykład systemu pola wyłącznika mocy

Przegląd komponentów

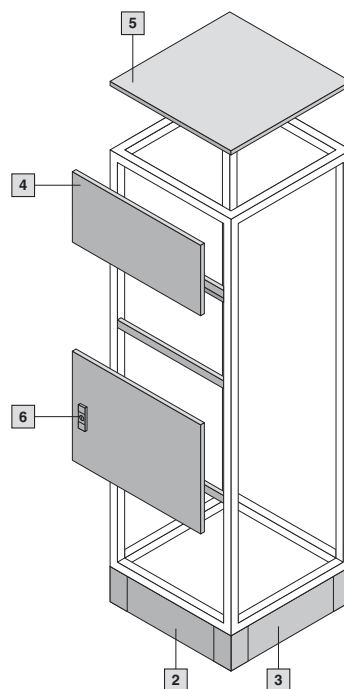


Wymagane komponenty do pola wyłącznika mocy składają się z szafy sterowniczej, akcesoriów szafy sterowniczej, przestrzeni funkcyjnej i systemów szyn zbiorczych.

Szafa sterownicza



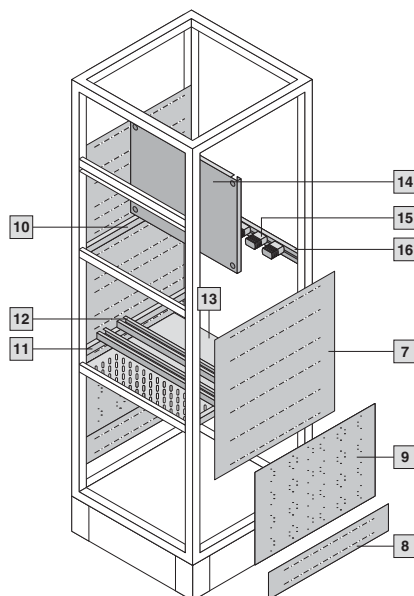
Akcesoria systemowe szaf



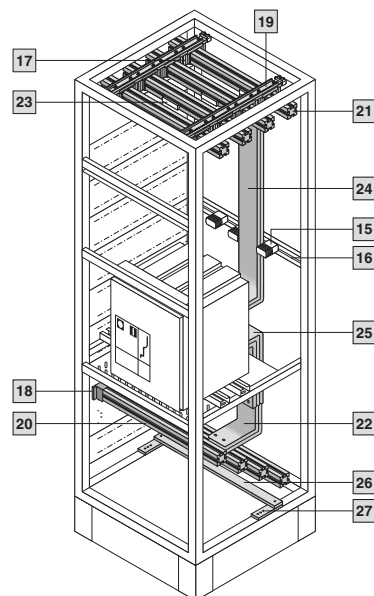
Rittal Power Engineering

Do łatwiejszej i szybszej konfiguracji typów pól i urządzeń polecamy oprogramowanie Rittal Power Engineering. To stale rozwijane narzędzie umożliwia konfigurację i tworzy automatycznie listy elementów, rysunki CAD, listy zamówień urządzeń i pól. Dzięki interfejsom eksportu można łatwo przekazywać dane i rysunki do innych programów, takich jak Word, Excel lub do Eplan Electric P8.

Wyposażenie przestrzeni funkcyjnej



Systemy szyn zbiorczych



Przykład systemu pola wyłącznika mocy

Lista części



Parametry konfiguracyjne:

Wymiary szafy
szer. x wys. x głęb.:
800 x 2200 x 800 mm,
z cokołem 200 mm

Płyta dachowa IP 2X
Osłona czołowa IP 2X
Typ 4b

System szyn zbiorczych (SAS)
na górze Maxi-PLS 3200,
4 bieguny, w części dachowej,
bez osłony

Wersja szyn PE 80 x 10 mm

Dla wyłącznika mocy (ACB)
Mitsubishi AE, 3200 A,
w technice wysuwnej, 4 bieg.,
pozycja za drzwiami,
z systemem przyłączy
kablowych
Maxi-PLS 3200 A, 4 bieguny

Szafa sterownicza		Szt. ¹⁾	Opak.	Nr kat.
1	Szafa modułowa, szer./wys./głęb.: 800 x 2200 x 800 mm	1	1	9670.828

Akcesoria systemowe szaf				
2	Elementy cokołu, przednie i tylne, wysokość 200 mm	1	1	8602.800
3	Osłona cokołu, boczna, wysokość 200 mm	1	1	8602.080
4	Osłona frontowa, IP 54, górna, szer./wys.: 800 x 300 mm	1	1	9672.328
	Osłona frontowa, IP 2X, dolna, szer./wys.: 800 x 300 mm	1	1	9674.358
5	Płyta dachowa, wentylowana, IP 2X, szer./głęb.: 800 x 800 mm	1	1	9659.535
6	Drzwi dzielone, szer./wys.: 800 x 600 mm	2	1	9672.186
	Drzwi dzielone, szer./wys.: 800 x 400 mm	1	1	9672.184

Wypożyczenie przestrzeni funkcjonalnej				
7	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcjonalnej, wys./głęb.: 600 x 800 mm	4	2	9673.086
8	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcjonalnej, wys./głęb.: 150 x 800 mm	2	6	9673.085
9	Przestrzeń przyłączeniowa w module ściany bocznej przestrzeni funkcjonalnej, wys./głęb.: 450 x 800 mm	2	2	9673.089
10	Kątownik montażowy do dzielnika przestrzeni funkcjonalnej do szaf o głębokości 800 mm	4	8	9673.408
11	Kątownik montażowy do ACB i dzielnika przestrzeni funkcjonalnej do szaf o głębokości 800 mm	2	2	9673.428
12	Szyna nośna wyłącznika mocy typu 2-4 do szaf o szerokości 800 mm	2	2	9673.008
	Zestaw montażowy do wyłączników mocy	1	1	9660.970
13	Dzielnik przestrzeni funkcjonalnej do przepustu dachowego SAS, wentylowany, szer./głęb.: 800 x 800 mm	3	4	9673.478
	Płyta kołnierzyowa do dzielnika przestrzeni funkcjonalnej, szer.: 800 mm	3	4	9673.508
14	Płyta montażu częściowego, szer./głęb.: 800 x 600 mm	1	1	9673.686
15	Wspornik pakietowy	25	6	9660.200
16	Szyna nośna wspornika pakietowego do szaf o szerokości 800 mm	5	2	9676.198

Systemy szyn zbiorczych				
17	Wspornik szyn zbiorczych Maxi-PLS 3200	8	1	9659.000
18	Uchwyt czołowy Maxi-PLS 3200	8	2	9659.010
19	Mocowanie systemowe, Maxi-PLS 3200, 4 bieguny, w obszarze dachowym	2	2	9650.080
20	Szyny zbiorcze Maxi-PLS 3200, 691 mm	4	1	9650.231
21	Szyny zbiorcze Maxi-PLS 3200, 799 mm	4	1	9650.251
22	Kątownik montażowy, górny, kod wersji 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.200
	Kątownik montażowy, dolny, kod wersji 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.210
23	Zestyki U Maxi-PLS 3200, szer.: 100 mm	4	1	9650.181
	Wpusty przesuwne Maxi-PLS 3200, M12	8	15	9650.990
24	Zestaw łączeniowy górny do ACB, kod wersji 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.910
25	Zestaw łączeniowy dolny do ACB, kod wersji 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.912
	Połączenie śrubowe kątownika przyłączeniowego	2	8	9676.963
26	Szyny zbiorcze 80 x 10 mm, 792 mm	1	2	9661.180
27	Kombinacja PE/PEN, płaska 40 x 10 mm	2	4	9661.240

¹⁾ Wymagana liczba.

Pole sprzęgłowe



Zalety w skrócie:

- Bezpieczne oddzielenie odcinków szyn zbiorczych licznymi i stabilnymi elementami separującymi
- Unikanie całkowitego wyłączenia w przypadku awarii
- Możliwość zmniejszenia wymagań odnośnie całkowitej odporności na zwarcie

Niezawodne rozłączanie i łączenie systemów szyn zbiorczych jest głównym zadaniem pola sprzęgłowego. Dzięki temu w instalacjach z kilkoma źródłami zasilania unika się całkowitego wyłączenia w przypadku awarii. Można wtedy również zmniejszyć wymagania dotyczące całkowitej odporności na zwarcie.

Przy wzrastającym bezpieczeństwie redukujemy koszty inwestycji, eksploatacji i konserwacji, ponieważ podczas konserwacji można odłączyć poszczególne odcinki szyn od napięcia bez konieczności wyłączania całej instalacji.

Pole sprzęgłowe jest kombinacją pola wyłącznika z prowadzeniem szyn zbiorczych do góry do wyboru po lewej lub po prawej stronie. W ten sposób, dzięki wielu takim samym częściom i krokom roboczym, także podczas montażu, można uzyskać znaczne oszczędności kosztów i czasu.

Pole sprzęgłowe

Łącznik sprzęgający

- 1 Kompletne i dopasowane elementy przyłączy do wyłączników mocy ACB wszystkich znanych producentów.
- 2 Identyczna architektura systemowa jak w polu wyłącznika mocy redukuje różnorodność elementów i nakłady na montaż.
- 3 Standardowe akcesoria systemowe umożliwiają szybką zabudowę.



Pionowe prowadzenie szyn zbiorczych

- 4 Wersja z Maxi-PLS lub alternatywnie Flat-PLS.
- 5 Oszczędzające miejsce, modułowe i elastyczne rozmieszczenie pionowego prowadzenia szyn zbiorczych (po lewej, alternatywnie po prawej lub także po obu stronach).
- 6 Masywne ściany działowe zapewniają maksymalne bezpieczeństwo dla osób i systemu.



Rozmieszczenie szyn zbiorczych

- 7 Prowadzenie głównych szyn zbiorczych w obszarze tylnej ściany. Alternatywnie możliwe są także inne pozycje.
- 8 Oddzielna możliwość wykorzystania innych przestrzeni funkcyjnych. Elastyczna rozbudowa przy pomocy artykułów seryjnych np. do sterowania i nadzoru łącznika sprzęgającego.
- 9 Indywidualny wybór płyty dachowej i osłony czołowej umożliwia optymalne wyposażenie rozdzielni do zaplanowanych procesów.



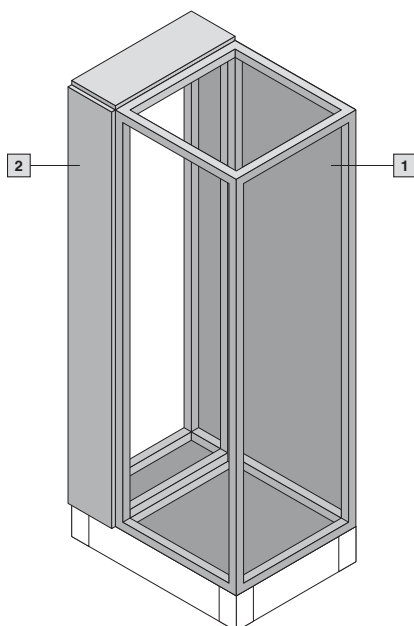
Przykład systemu pola sprzętowego

Przegląd komponentów

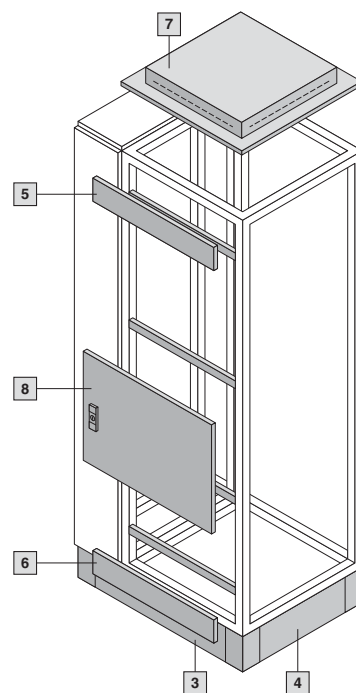


Wymagane komponenty do pola sprzętowego składają się z szafy sterowniczej, akcesoriów szafy sterowniczej, przestrzeni funkcyjnej i systemów szyn zbiorczych.

Szafa sterownicza



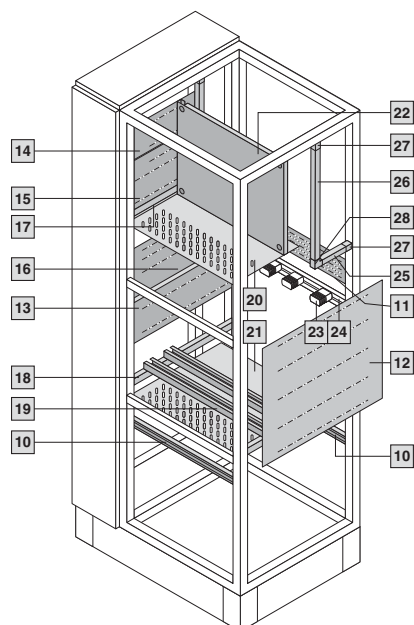
Akcesoria systemowe szaf



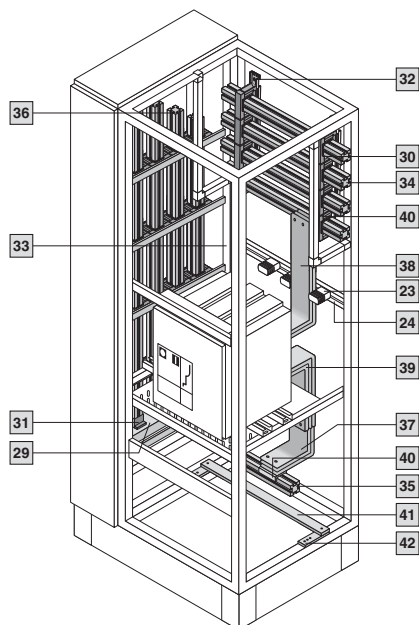
Rittal Power Engineering

Do łatwiejszej i szybszej konfiguracji typów pól i urządzeń polecamy oprogramowanie Rittal Power Engineering. To stale rozwijane narzędzie umożliwia konfigurację i tworzy automatycznie listy elementów, rysunki CAD, listy zamówień urządzeń i pól. Dzięki interfejsom eksportu można łatwo przekazywać dane i rysunki do innych programów, takich jak Word, Excel lub do Eplan Electric P8.

Wyposażenie przestrzeni funkcyjnej



Systemy szyn zbiorczych



Przykład systemu pola sprzęgłowego

Lista części



Parametry konfiguracyjne:

Wymiary szafy
szer. x wys. x głęb.:
800 x 2200 x 600 mm,
200 x 2200 x 600 mm,
z cokołem 200 mm

Płyta dachowa IP 2X
wentylowana
Osłona czołowa IP 2X
wentylowana
Typ 4b

System szyn zbiorczych (SAS)
na górze Maxi-PLS 2000,
4 bieguny,
w części tylnej, bez osłony

Wersja szyn PE 80 x 10 mm

Dla wyłącznika mocy (ACB)
ABB, E2, 2500 A,
montaż na stałe, 4-bieg.,
pozycja za drzwiami

System szyn zbiorczych
na dole
Maxi-PLS 2000, 4 bieguny,
bezpośrednio pod wyłączni-
kiem mocy

Szafa sterownicza		Szt. ¹⁾	Opak.	Nr kat.
[1]	Szafa modułowa, szer./wys./głęb.: 800 x 2200 x 600 mm	1	1	9670.826
[2]	Szafa szyn zbiorczych, szer./wys./głęb.: 200 x 2200 x 600 mm	1	1	9670.226

Akcesoria systemowe szaf				
[3]	Elementy cokołu, przednie i tylne, wysokość 200 mm	1	1	8602.000
[4]	Osłona cokołu, boczna, wysokość 200 mm	1	1	8602.060
[5]	Osłona frontowa, IP 54, górna, szer./wys.: 800 x 100 mm	1	1	9672.318
[6]	Osłona frontowa, IP 2X, dolna, szer./wys.: 800 x 300 mm	1	1	9672.358
[7]	Płyta dachowa, IP 2X, szer./głęb.: 800 x 800 mm	1	1	9659.535
	Drzwi dzielone, szer./wys.: 800 x 200 mm	1	1	9672.182
	Drzwi dzielone, szer./wys.: 800 x 300 mm	2	1	9672.183
[8]	Drzwi dzielone, szer./wys.: 800 x 600 mm	2	1	9672.186
[9]	Łącznik szeregowy zewnętrzny	6	6	8800.490
	Kątownik łączeniowy TS/TS	4	4	8800.430

Wypozażenie przestrzeni funkcyjnej				
[10]	Szyna chassis systemowa do pola sprzęgłowego, do szaf o szerokości 800 mm,	2	2	9674.058
[11]	Szyny systemowe chassis TS, 23 x 73 mm, do szaf o szerokości 800 mm	1	4	8612.580
[12]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 200 x 600 mm	2	6	9673.062
[12]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 600 x 600 mm	3	2	9673.066
[13]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 300 x 600 mm	2	2	9673.063
[14]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 100 x 425 mm	2	6	9673.051
[15]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 200 x 425 mm	4	2	9673.052
[16]	Kątownik montażowy do dzielnika przestrzeni funkcyjnej do szaf o głębokości 600	2	8	9673.406
[17]	Kątownik montażowy do dzielnika przestrzeni funkcyjnej do szaf o głębokości 425	6	8	9673.405
[18]	Kątownik montażowy do ACB i dzielnika przestrzeni funkcyjnej do szaf o głębokości	2	2	9673.426
[19]	Szyna nośna wyłącznika mocy typu 2-4 do szaf o szerokości 800 mm	2	2	9673.008
	Zestaw montażowy do wyłączników mocy	1	1	9660.970
[20]	Dzielnik przestrzeni funkcyjnej, wentylowany, szer./głęb.: 800 x 600 mm	3	4	9673.484
[21]	Dzielnik przestrzeni funkcyjnej do przepustu dachowego SAS, wentylowany, szer./	2	4	9673.476
	Płyta kołnierzyowa do dzielnika przestrzeni funkcyjnej, szer.: 800 mm	2	4	9673.508
[22]	Płyta montażu częściowego, szer./głęb.: 800 x 200 mm	1	1	9673.682
	Płyta montażu częściowego, szer./głęb.: 800 x 300 mm	2	1	9673.683
[23]	Wspornik pakietowy	5	6	9660.200
[24]	Szyna nośna wspornika pakietowego do szaf o szerokości 800 mm	1	2	9676.198
[25]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 62,5 mm	2	12	9673.915
[26]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 487,5 mm	2	12	9673.953
[27]	Ramowy element łączeniowy do szyny montażowej TS	4	24	9673.901
[28]	Łącznik narożny do szyny montażowej TS	2	10	9673.902
[29]	Zestaw montażowy do zestawu sprzęgającego do szaf o głębokości 600 mm	1	1	9674.196

¹⁾ Wymagana liczba.

Przykład systemu pola sprzęgłowego

Lista części



Parametry konfiguracyjne:

Wymiary szafy
szer. x wys. x głęb.:
800 x 2200 x 600 mm,
200 x 2200 x 600 mm,
z cokołem 200 mm

Płyta dachowa IP 2X
wentylowana
Osłona czołowa IP 2X
wentylowana
Typ 4b

System szyn zbiorczych (SAS)
na górze Maxi-PLS 2000,
4 bieguny,
w części tylnej, bez osłony

Wersja szyn PE 80 x 10 mm

Dla wyłącznika mocy (ACB)
ABB, E2, 2500 A,
montaż na stałe, 4-bieg.,
pozycja za drzwiami

System szyn zbiorczych
na dole
Maxi-PLS 2000, 4 bieguny,
bezpośrednio pod wyłączni-
kiem mocy

Systemy szyn zbiorczych		Szt. ¹⁾	Opak.	Nr kat.
	Wspornik szyn zbiorczych Maxi-PLS 2000	24	1	9649.000
30	Wspornik szyn zbiorczych Maxi-PLS 2000, możliwość przebudowy	8	1	9649.160
31	Uchwyt czołowy Maxi-PLS 2000	4	2	9649.010
32	Mocowanie systemowe Maxi-PLS 2000/4, RB, chassis ramy	2	2	9640.098
	Mocowanie systemowe Maxi-PLS 2000/4, w obszarze dachowym	8	2	9640.080
33	Szyna adapterowa	2	4	8800.320
34	Szyny zbiorcze Maxi-PLS 2000, 725 mm	4	1	9640.241
35	Szyny zbiorcze Maxi-PLS 2000, 799 mm	4	1	9640.251
36	Szyny zbiorcze Maxi-PLS 2000, długość specjalna 1299 mm	1	1	9640.368
	Szyny zbiorcze Maxi-PLS 2000, długość specjalna 1399 mm	1	1	9640.368
	Szyny zbiorcze Maxi-PLS 2000, długość specjalna 1499 mm	1	1	9640.368
	Szyny zbiorcze Maxi-PLS 2000, długość specjalna 1599 mm	1	1	9640.368
37	Kątownik przyłączeniowy do Maxi-PLS 1600/2000, 4 bieguny, 2 x 100 x 10 mm, kod wersji 826D9A2G4H6D26	1	1	9676.210
38	Zestaw łączący górny do ACB, kod wersji 826D9A2G4H6D26	1	1	9676.910
39	Zestaw łączący dolny do ACB, kod wersji 826D9A2G4H6D26	1	1	9676.912
	Sworznie gwintowane M10 x 70 mm	16	8	9676.976
	Połączenie śrubowe kątownika przyłączeniowego	8	8	9676.962
40	Zestyki U Maxi-PLS 2000, szer.: 100 mm	8	1	9640.181
	Łączniki kątownikowe, kod wersji 826D9X0A	4	1	9675.840
	Kolki przyłączeniowe M10 x 45 mm	16	8	9676.972
	Wpusty przesuwne Maxi-PLS 2000, M10	16	15	9640.980
	Łączniki kątownikowe, kod wersji 226X0D2B	1	1	9675.840
41	Szyny zbiorcze 80 x 10 mm, 992 mm	1	2	9661.100
42	Kombinacja PE/PEN, płaska 40 x 10 mm	2	4	9661.240

¹⁾ Wymagana liczba.



Pole odpływowe



Zalety w skrócie:

- Zastosowanie w układach sterowania i rozdziału mocy
- Indywidualne i dopasowane do potrzeb wyposażenie przestrzeni funkcyjnych
- Łatwiejsze i bezpieczniejsze podłączanie systemu szyn rozdzielczych do systemu szyny głównej
- Duża elastyczność w projektowaniu, łatwe dopasowanie, szybki montaż i wysokie bezpieczeństwo

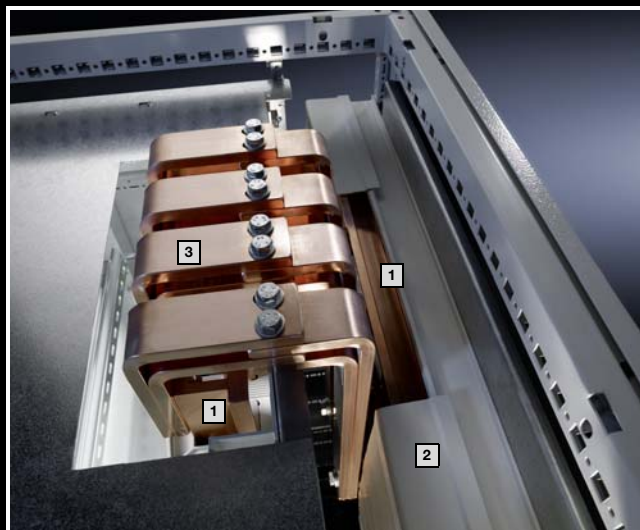
Montaż wyłączników, odgałęzień zasilania lub sterowników – pole odpływowe ma bardzo wszechstronne zastosowania. Dzięki wielofunkcyjnym komponentom zabudowa poszczególnych przestrzeni funkcyjnych przebiega szybko i sprawnie. System rozdzielczych szyn zbiorczych może być umieszczony obok, za, lub bezpośrednio w przestrzeniach funkcyjnych, a systemy głównych szyn można łatwo i bezpiecznie podłączać za pomocą komponentów systemowych.

Przekonujące zalety zarówno podczas montażu, jak i w późniejszej eksploatacji: łatwe projektowanie, szybki montaż, elastyczne dopasowanie i wysokie bezpieczeństwo.

Pole odpływowe

Szyny zbiorcze rozdzielcze

- 1 RiLine jest idealnym systemem dla małych prądów znamionowych.
Alternatywnie w razie większych prądów dla głównych szyn zbiorczych można zastosować Maxi-PLS lub Flat-PLS.
- 2 Łatwa izolacja i osłanianie szyn elementami seryjnymi.
- 3 Zestawy łączeniowe T do łączenia systemów szyn zbiorczych głównych i rozdzielczych.



Przestrzenie funkcyjne z wyłącznikami odpływowymi

- 4 Indywidualna zabudowa, elastyczna i dopasowana do potrzeb.
- 5 Rozmieszczenie szyn zbiorczych rozdzielczych systemu wewnątrz przestrzeni funkcyjnej, alternatywnie:
 - za przestrzeniami funkcyjnymi/płytami montażu częściowego
 - z boku obok modułowego pola odpływowego do bocznego doprowadzenia do przestrzeni funkcyjnych.
- 6 Adapter CB do szybkiego i łatwego w montażu wyłączników mocy do 630 A.



Przestrzenie funkcyjne z modułami sterującymi

- 7 Zastosowanie modułów sterujących według indywidualnych wymagań.
- 8 Do wyłączników i sterowników znanych producentów, takich jak Siemens, ABB, Mitsubishi, Eaton, Schneider Electric, General Electric i Terasaki.
- 9 Zabudowa z optymalizacją miejsca poprzez dokładne stopniowanie wysokości przestrzeni funkcyjnych.
- 10 Akcesoria systemowe Rittal oferują szerokie możliwości wyposażenia i wiele wariantów dla każdego zastosowania.



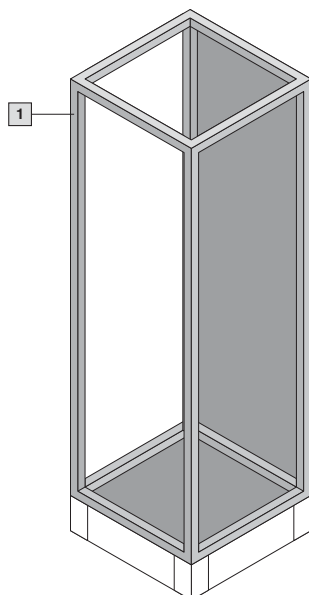
Przykład systemu pola odpływowego

Przegląd komponentów

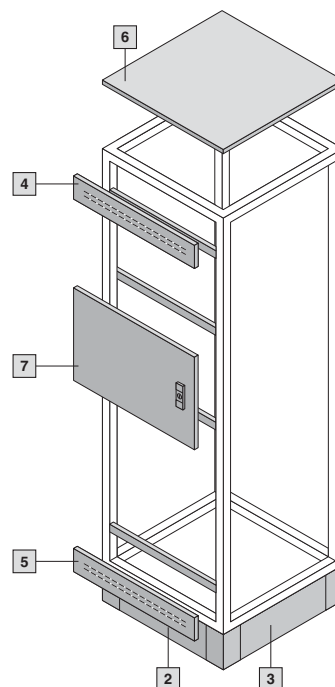


Wymagane komponenty do pola odpływowego składają się z szafy sterowniczej, akcesoriów szafy sterowniczej, przestrzeni funkcyjnej i systemów szyn zbiorczych.

Szafa sterownicza



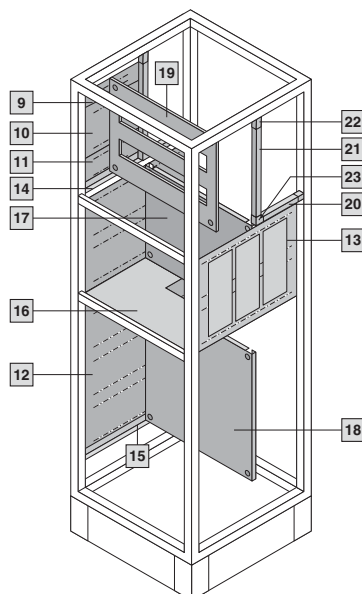
Akcesoria systemowe szaf



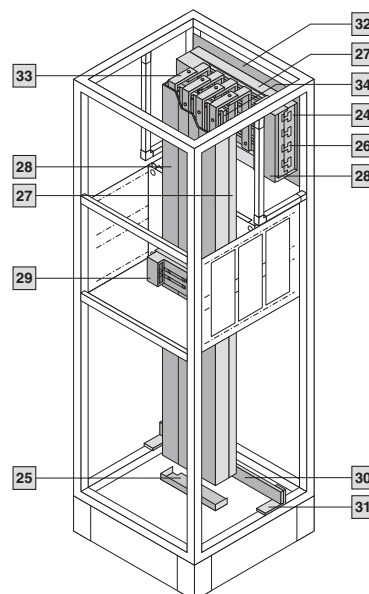
Rittal Power Engineering

Do łatwiejszej i szybszej konfiguracji typów pól i urządzeń polecamy oprogramowanie Rittal Power Engineering. To stale rozwijane narzędzie umożliwia konfigurację i tworzy automatycznie listy elementów, rysunki CAD, listy zamówień urządzeń i pól. Dzięki interfejsom eksportu można łatwo przekazywać dane i rysunki do innych programów, takich jak Word, Excel lub do Eplan Electric P8.

Wyposażenie przestrzeni funkcyjnej



Systemy szyn zbiorczych



Przykład systemu pola odpływowego

Lista części



Parametry konfiguracyjne:

Wymiary szafy
szer. x wys. x głęb.:
600 x 2200 x 600 mm,
z cokołem 200 mm

Płyta dachowa IP 54
zamknięta,
osłona czołowa IP 54
zamknięta
typ 4a

System głównych szyn
zbiorczych RiLine, PLS 1600,
4 bieg., w części tylnej na
górze, z osłoną

Wersja szyn PE 30 x 10 mm

System głównych szyn
zbiorczych RiLine, PLS 1600,
4 bieg.,
w przestrzeni funkcyjnej,
z osłoną

Wykonanie przestrzeni funkcyj-
nej i adapterów specyficznie do
urządzeń

Szafa sterownicza		Szt. ¹⁾	Opak.	Nr kat.
[1]	Szafa modułowa, szer./wys./głęb.: 600 x 2200 x 600 mm	1	1	9670.626

Akcesoria systemowe szaf				
[2]	Elementy cokołu, przednie i tylne, wysokość 200 mm	1	1	8602.600
[3]	Oslona cokołu, boczna, wysokość 200 mm	1	1	8602.060
[4]	Oslona frontowa, IP 54, górna, szer./wys.: 600 x 100 mm	1	1	9672.316
[5]	Oslona frontowa, IP 54, dolna, szer./wys.: 600 x 100 mm	7	5	9672.336
[6]	Płyta dachowa zamknięta, szer./głęb.: 600 x 600 mm	1	1	9671.666
	Drzwi dzielone, szer./wys.: 600 x 150 mm	2	1	9672.161
[7]	Drzwi dzielone, szer./wys.: 600 x 300 mm	1	1	9672.163
	Drzwi dzielone, szer./wys.: 600 x 400 mm	2	1	9672.164
	Drzwi dzielone, szer./wys.: 600 x 600 mm	1	1	9672.166

Wypożyczenie przestrzeni funkcyjnej				
[9]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 100 x 425 mm	2	6	9673.051
[10]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 200 x 425 mm	2	6	9673.052
[11]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 150 x 425 mm	2	6	9673.055
	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 100 x 600 mm	2	6	9673.061
[12]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 600 x 600 mm	2	2	9673.062
	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 150 x 600 mm	2	6	9673.065
	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 300 x 600 mm	2	2	9673.063
	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 400 x 600 mm	2	2	9673.064
[13]	Płyta kolumnowa do modułów ściany bocznej gromadzących przestrzeń użytkową	3	4	9673.194
[14]	Kątownik montażowy do dzielnika przestrzeni funkcyjnej do szaf o głębokości 425 mm	6	8	9673.405
[15]	Kątownik montażowy do dzielnika przestrzeni funkcyjnej do szaf o głębokości 600 mm	8	8	9673.406
[16]	Dzielnik przestrzeni funkcyjnej do RiLine, szer./głęb.: 600 x 401 mm	7	4	9673.454
	Płyta montażu częściowego, szer./głęb.: 600 x 150 mm	1	1	9673.661
[17]	Płyta montażu częściowego, szer./głęb.: 600 x 300 mm	2	1	9673.663
	Płyta montażu częściowego, szer./głęb.: 600 x 400 mm	1	1	9673.664
[18]	Płyta montażu częściowego, szer./głęb.: 600 x 600 mm	1	1	9673.666
[19]	Rama nośna do urządzeń montowanych szeregowo, głęb.: 600 mm, 2-rzędowa	1	1	9674.762
[20]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 62,5 mm	2	12	9673.915
[21]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 487,5 mm	2	12	9673.953
[22]	Ramowy element łączeniowy do szyny montażowej TS	4	24	9673.901
[23]	Łącznik narożny do szyny montażowej TS	2	10	9673.902

Systemy szyn zbiorczych				
[24]	Wspornik szyn zbiorczych PLS 1600 PLUS	7	4	9342.004
[25]	Oslona końcowa do PLS 1600 PLUS	1	2	9342.074
[26]	Szyna zbiorcza PLS 1600 A, długość 495 mm	4	3	3527.000
[27]	Korytka podłogowe do PLS 1600 PLUS	2	2	9342.134
[28]	Profil zakrywający, dł.: 1100 mm	2	2	9340.214
	Oslona boczna	14	5	9340.224
	Adapter urządzeniowy CB 160 A, 690 V, odprowadzenie dolne, 3 bieguny	1	1	9342.510
[29]	Adapter urządzeniowy CB 160 A, 690 V, odprowadzenie dolne, 4 bieguny	2	1	9342.514
	Adapter urządzeniowy CB 250 A, 690 V, odprowadzenie dolne, 4 bieguny	2	1	9345.614
	Adapter urządzeniowy CB 630 A, 690 V, odprowadzenie dolne, 3 bieguny	3	1	9345.710
	Listwa wtykowa, szer.: 25 mm, do SV 9345.710	4	4	9342.720
[30]	Szyna zbiorcza 30 x 10 mm, do szafy o szerokości 600 mm	1	2	9661.360
[31]	Kątownik PE/PEN 30 x 10 mm	2	4	9661.230
[32]	Mocowanie systemowe do szer. szafy 600 mm	1	1	9674.006
[33]	Łącznik T, kod wersji 626X0T2T1	1	1	9675.100
[34]	Szyna zbiorczo - rozdzielcza PLS 1600, indoor, do szaf o wysokości 2200 mm	4	1	9675.242

¹⁾ Wymagana liczba.

Pole kablowe



Zalety w skrócie:

- Różnorodne akcesoria systemowe do optymalnego prowadzenia kabli
- Wprowadzanie kabli od dołu, od góry lub od dołu i od góry
- Do wyboru jest wiele różnych płyt kołnierzowych wprowadzania okablowania
- Konstrukcja zabezpieczona przed dotykiem

Rozdział kabli i przewodów do poszczególnych przestrzeni funkcyjnych to zadanie pola kablowego. W zależności od wybranego systemu głównych szyn zbiorczych wprowadzanie kabli jest możliwe do wyboru od dołu, od góry lub od dołu i od góry. Do płyt dachowych dostępne są różne kołnierze wprowadzania okablowania. System głównych szyn zbiorczych jest osłaniany przed dotykiem w zależności od typu i konstrukcji.

Ri4Power oferuje wszelkie możliwe opcje wykonania szyny rozdzielczej PE i N. Efektywne i optymalne spełnienie wymagań każdej instalacji.

Pole kablowe

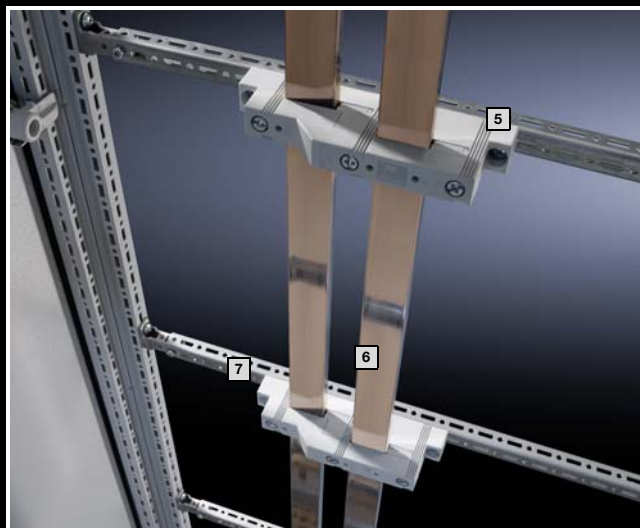
Szafa kablowa TS 8

- 1 Płyta dachowa do płyt kołnierzowych do kabli, kołnierze wprowadzania kabli.
- 2 Osłona systemu głównych szyn zbiorczych.
- 3 Szyny montażowe TS jako konstrukcja pomocnicza.
- 4 System głównych szyn zbiorczych z RiLine, alternatywnie Maxi-PLS lub Flat-PLS.



Rozdzielcze szyny zbiorcze PE i N

- 5 Wspornik szyn zbiorczych do rozdzielczych szyn zbiorczych PE i N.
- 6 Rozdzielcza szyna zbiorcza pasująca do wysokości szaf.
- 7 Konstrukcja nośna z szyn montażowych TS do indywidualnego mocowania.



PE/PEN, wprowadzenie kabli, cokół

- 8 Szyna zbiorcza PE/PEN dopasowana do szerokości szafy. Możliwość konfiguracji w różnych przekrojach.
- 9 Kątownik kombi PE/PEN do mocowania szyny PE i podłączania szafy sterowniczej TS 8 do uziemienia.
- 10 Szyny profilowe C do mocowania kabli, alternatywnie szyna wsporcza kabli z profilu kątownikowego.
- 11 Płyty podłogowe dzielone w głębokości.
- 12 Elementy cokołu z przodu i z tyłu oraz osłona cokołu z boku.



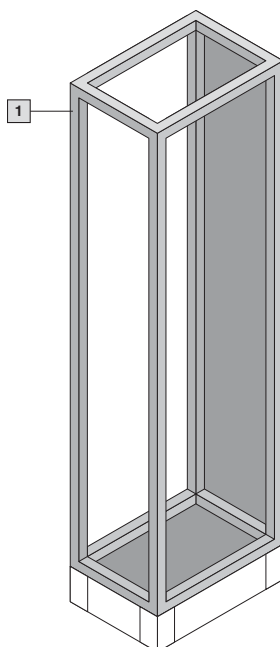
Przykład systemu pola kablowego

Przegląd komponentów

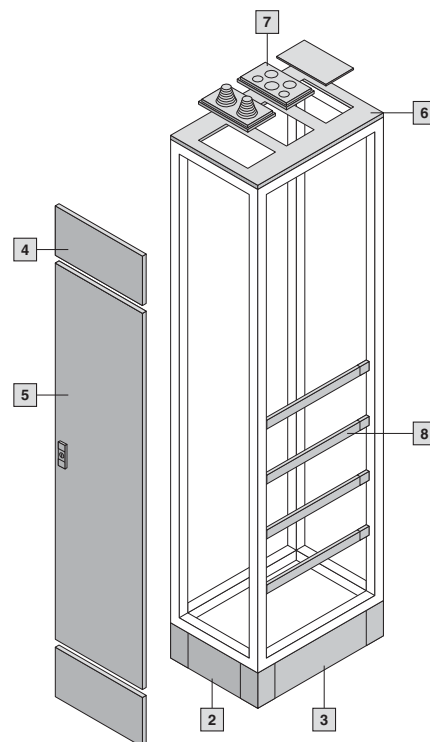


Wymagane komponenty do pola kablowego składają się z szafy sterowniczej, akcesoriów szafy sterowniczej, przestrzeni funkcyjnej i systemów szyn zbiorczych.

Szafa sterownicza



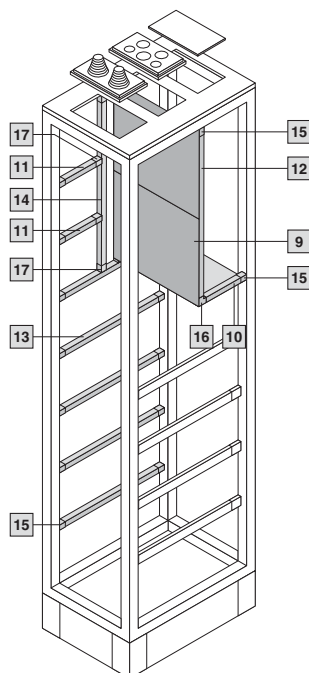
Akcesoria systemowe szaf



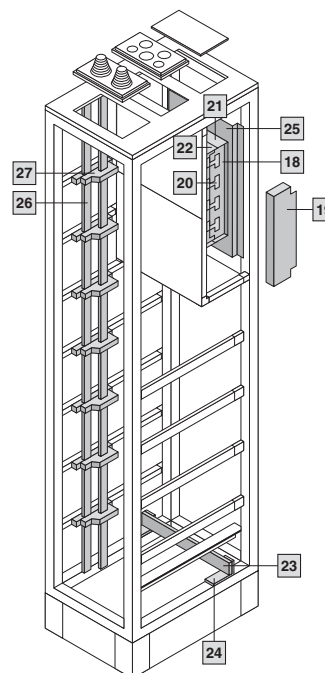
Rittal Power Engineering

Do łatwiejszej i szybszej konfiguracji typów pól i urządzeń polecamy oprogramowanie Rittal Power Engineering. To stale rozwijane narzędzie umożliwia konfigurację i tworzy automatycznie listy elementów, rysunki CAD, listy zamówień urządzeń i pól. Dzięki interfejsom eksportu można łatwo przekazywać dane i rysunki do innych programów, takich jak Word, Excel lub do Eplan Electric P8.

Wyposażenie przestrzeni funkcyjnej



Systemy szyn zbiorczych



Przykład systemu pola kablowego

Lista części



Parametry konfiguracyjne:

Wymiary szafy
szer. x wys. x głęb.:
400 x 2200 x 600 mm,
z cokołem 200 mm

Płyta dachowa do płyt
kołnierzowych wprowadzania
okablowania
Typ 4a

System głównych szyn
zbiorczych RiLine, PLS 1600,
4 bieg., w części tylnej na
górze, z osłoną

Wersja szyn PE 30 x 10 mm

Wykonanie szyny rozdzielczej
PE + N
PE 30 x 10 mm
N 30 x 10 mm

Szyna wsporcza do kabli
Szyna profilowa C

Szafa sterownicza		Szt. ¹⁾	Opak.	Nr kat.
[1]	Szafa modułowa, szer./wys./głęb.: 400 x 2200 x 600 mm	1	1	9670.426

Akcesoria systemowe szaf				
[2]	Elementy cokołu, przednie i tylne, wysokość 200 mm	1	1	8602.400
[3]	Oslona cokołu, boczna, wysokość 200 mm	1	1	8602.060
[4]	Oslona frontowa, IP 54, górna, szer./wys.: 400 x 100 mm	1	1	9672.314
	Oslona frontowa, IP 54, dolna, szer./wys.: 400 x 100 mm	1	1	9672.334
[5]	Drzwi dzielone, szer./wys.: 400 x 2000 mm	1	1	9672.150
[6]	Płyta dachowa do płyt kołnierzy kablowych, szer./głęb.: 400 x 600 mm	1	1	9671.546
[7]	Płyta kołnierzowa do prowadzenia okablowania, M25/32/40/50/63	1	1	9665.760
	Płyta kołnierzowa do prowadzenia okablowania, z dławikami	1	1	9665.780
	Płyta kołnierzowa do prowadzenia okablowania, zamknięta	1	4	9665.785
[8]	Szyny nośne do TS 8, szer. /głęb.: 600 mm	4	2	9676.196

Wypożyczenie przestrzeni funkcjonalnej				
[9]	Płyta zakrywająca system głównych szyn zbiorczych, szer.: 400 mm	1	1	9673.542
[10]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 62,5 mm	2	12	9673.920
[11]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 262,5 mm	2	12	9673.940
[12]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 787,5 mm	2	12	9673.983
[13]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 487,5 mm	5	12	9673.953
[14]	Szyna montażowa, 17 x 17 mm, dł.: 862,5 mm	1	12	9673.995
[15]	Ramowy element łączeniowy do szyny montażowej TS	17	24	9673.901
[16]	Łącznik narożny do szyny montażowej TS	2	10	9673.902
[17]	Element przyłączeniowy T do szyny montażowej TS	3	24	9673.903

Systemy szyn zbiorczych				
[18]	Wspornik szyn zbiorczych PLS 1600 PLUS	2	4	9342.004
[19]	Oslona końcowa do PLS 1600 PLUS	1	2	9342.074
[20]	Szyna zbiorcza PLS 1600 A, długość 495 mm	4	3	3527.000
[21]	Korytka podłogowe do PLS 1600 PLUS	1	2	9342.134
[22]	Profil zakrywający, dł.: 1100 mm	1	2	9340.214
	Oslona boczna	2	5	9340.224
[23]	Szyna zbiorcza 30 x 10 mm, do szafy o szerokości 400 mm	1	2	9661.340
[24]	Kątownik PE/PEN 30 x 10 mm	2	4	9661.230
[25]	Mocowanie systemowe do szer. szafy 400 mm	1	1	9674.004
[26]	Szyna zbiorczo-rozdzielcza 30 x 10 mm, do wnętrza, do szafy o wysokości 2000 mm	2	1	9675.220
[27]	Wspornik szyn zbiorczych N/PE, 2 bieguny	7	4	9340.040

¹⁾ Wymagana liczba.

Pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych



Zalety w skrócie:

- Kompaktowy i różnorodny rozdział energii specjalnie dla rozdzielnic wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe
- Nadaje się do zastosowań w rozdzielnicach i sterownikach
- Odporność na zwarcie do 100 kA, także do systemu szyn zbiorczych rozdzielczych
- Formy separacji wewnętrznej w zależności od wymagań klienta od 1 do 4b

Rozdział energii elektrycznej za pomocą rozdzielnic wyposażonych w zabezpieczenia bezpiecznikowe jest realizowany kompaktowo i zmiennie przez pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych.

Dzięki modułowemu systemowi zabudowy Ri4Power można kompletnie przygotować montaż bezpiecznikowych rozłączników mocy rozm. od 00 do 3 produkcji Jean Müller lub ABB/Siemens.

Moduły urządzeniowe Jean Müller umożliwiają również integrację w polu listwowych rozłączników bezpiecznikowych wymiennych pod napięciem jednostek sterujących.

Wymiarowanie szyn zbiorczo-rozdzielczych jest wykonywane odpowiednio do potrzeb. System szyn zbiorczych głównych i rozdzielczych może być skonfigurowany na wytrzymałość zwarciovą do 100 kA na 1 sek.

Wewnętrzny podział w polu listwowych rozłączników bezpiecznikowych jest realizowany w zależności od wymagań klienta od typu 1 do typu 4b poprzez opcjonalny dobór komponentów.

Pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych

System szyn zbiorczych

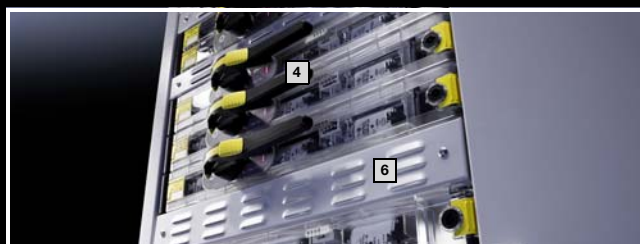
- 1 Mocowanie popularnych płaskich szyn miedzianych od 50 x 10 do 100 x 10 mm o prądach znamionowych do 2100 A.
- 2 Bezotworowe podłączenie szyn zbiorczo-rozdzielczych blokiem zaciskowym.
- 3 Elastyczne rozmieszczenie wsporników szyn zbiorczych w siatce 25 mm do optymalnego wyposażenia listwowych rozłączników bezpiecznikowych.



Przestrzeń rozłączników

Indywidualna zabudowa dla:

- 4 Listwowe rozłączniki bezpiecznikowe Jean Müller Sasil, moduły urządzeń Jean Müller
- 5 Listwowe rozłączniki bezpiecznikowe ABB SlimLine / Listwowe rozłączniki bezpiecznikowe Siemens 3NJ62
- 6 Zmienne umiejscowienie zaślepek wentylacyjnych pomiędzy listwowymi rozłącznikami bezpiecznikowymi według danych producenta.



Przestrzeń przyłączenia kabli

- 7 Możliwość doposażenia do typu 4b dzięki dopasowanym do urządzeń osłonom przestrzeni przyłączeniowych.
- 8 Specyficzne do zastosowań rozplanowanie PE i N do systemu szyn rozdzielczych.
- 9 Opcjonalna ochrona przed dotykiem także w konstrukcji otwartej.



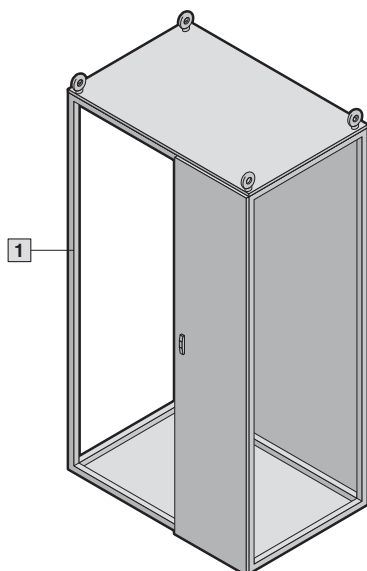
Przykład systemu dla pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych

Przegląd komponentów

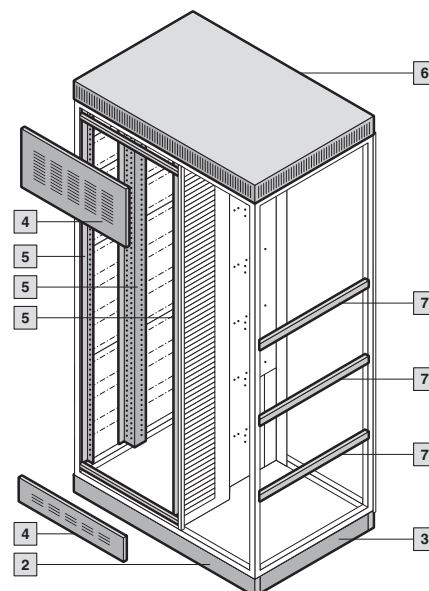


W skład wymaganych komponentów pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych wchodzi szafa sterownicza, akcesoria szafy sterowniczej, przestrzeń funkcyjna i systemy szyn zbiorczych.

Szafa sterownicza



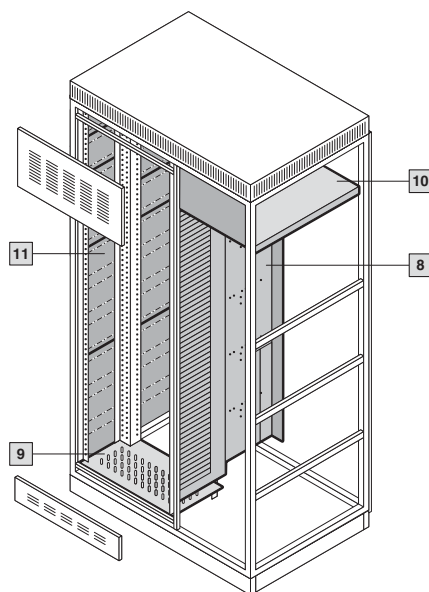
Akcesoria systemowe szaf



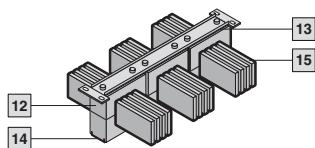
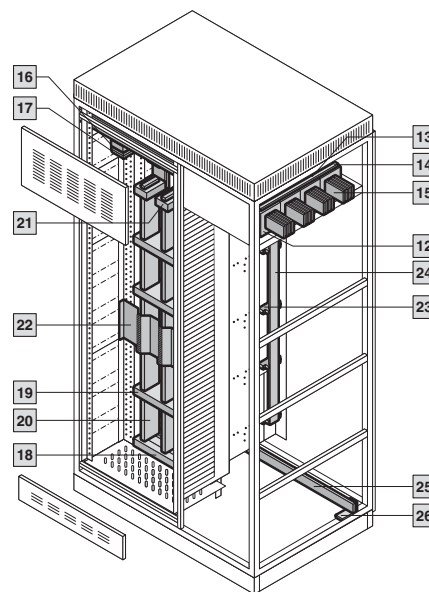
Rittal Power Engineering

Do łatwiejszej i szybszej konfiguracji typów pól i urządzeń polecamy oprogramowanie Rittal Power Engineering. To stale rozwijane narzędzie umożliwia konfigurację i tworzy automatycznie listy elementów, rysunki CAD, listy zamówień urządzeń i pól. Dzięki interfejsom eksportu można łatwo przekazywać dane i rysunki do innych programów, takich jak Word, Excel lub do Eplan Electric P8.

Wyposażenie przestrzeni funkcyjnej



Systemy szyn zbiorczych



Przykład systemu dla pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych

Lista części



Parametry konfiguracyjne:

Wymiary szafy
szer. x wys. x głęb.:
1200 x 2000 x 800 mm,
z cokołem 200 mm

Płyta dachowa IP 2X
wentylowana
Osłona czołowa IP 2X
wentylowana
Typ 4b

System szyn zbiorczych górny
Flat-PLS 100, 4-bieg.,
4 x 100 x 10 mm,
wzmocniony,
w części dachowej z osłoną

Wersja szyn PE 80 x 10 mm

Do listwowych rozłączników
bezpiecznikowych NH Jean
Müller (JM), typ Sasil

Szafa sterownicza		Szt. ¹⁾	Opak.	Nr kat.
[1]	Szafa listwowych rozłączników bezpiecznikowych, szer./wys./głęb.: 1200 x 2000 x 800 mm	1	1	9670.108

Akcesoria systemowe szaf				
[2]	Elementy cokołu, przednie i tylne, wysokość 200 mm	1	1	8602.200
[3]	Osłona cokołu, boczna, wysokość 200 mm	1	1	8602.080
[4]	Osłony czołowe IP 3X z otworem wentylacyjnym	1	1	9674.340
[5]	Zestaw uchwytów pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych JM, wys.: 2200 mm	1	1	9674.350
[6]	Płyta dachowa IP 2X wentylowana, szer./głęb.: 1200 x 800 mm, wysokość 72 mm	1	1	9659.555
	Łącznik szeregujący, zewnętrzny	6	6	8800.490
	Kątownik łączeniowy TS/TS	4	4	8800.430
[7]	Szyny nośne do TS 8, szer. /głęb.: 800 mm	4	2	9676.198

Wypozażenie przestrzeni funkcyjnej				
[8]	Przegroda, pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych JM/ABB, wys./głęb.: 2000 x 800 mm	1	1	9674.308
[9]	Płyta działowa, pole rozłączników mocy JM	2	1	9674.346
[10]	Ochrona przed dotykiem pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych, szer./głęb.: 1200 x 800 mm	1	1	9674.368
[11]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 200 x 800 mm	4	6	9673.082
[11]	Moduł ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej, wys./głęb.: 600 x 800 mm	4	2	9673.086

Systemy szyn zbiorczych				
[12]	Wspornik szyn zbiorczych Flat-PLS 100 do stabilizatora szyn	12	1	9676.021
[13]	Mocowanie systemowe, do wsporników szyn zbiorczych Flat-PLS 100, w dachu/podłodze, 3-/4-biegunowe, głęb.: 800 mm	3	2	9674.184
[14]	Stabilizator szyn zbiorczych, 4-bieg.	3	2	9676.025
[15]	Szyny zbiorcze E-Cu, 100 x 10 x 2400 mm	8	1	3590.015
	Klamry szyn zbiorczych do 4 x 100 x 10 mm, 1-biegunowe	12	1	9676.019
	Połączenia śrubowe M10 x 120	12	8	9676.812
[16]	Element zestykowy Flat-PLS, 4 szyny, szer.: 60 mm	4	1	9676.546
[17]	Kątownik przyłączeniowy pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych, kod wersji 108X0M1F	1	1	9674.480
[18]	Wspornik końcowy pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych, 3-/4-biegunowy, szerokość szyny: 100 mm	1	1	9674.430
[19]	Wspornik szyn zbiorczych pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych, 3-/4-biegunowy, szerokość szyny: 100 mm	6	1	9674.410
[20]	Szyna rozdzielcza do pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych, szer./wys.: 100/2000 mm	4	1	9674.420
[21]	Blok zaciskowy do szyny rozdzielczej, 80/100 mm	4	1	9674.488
[22]	Pokrywa szyn zbiorczo-rozdzielczych pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych JM, wysokość szafy: 2000/2200 mm	1	1	9674.380
	Szyna montażowa do mocowania pokrywy szyny rozdzielczo-zbiorczej pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych JM, wysokość szafy: 2000/2200 mm	1	1	9674.381
[23]	Wspornik szyn zbiorczych do 1600 A, 3-biegunowy 185 mm odstęp między środkami szyn dla E-Cu 50 x 10 do 80 x 10 mm	2	2	3052.000
[24]	Szyna rozdzielcza pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych, szer./wys.: 80/2000 mm	1	1	9674.408
[25]	Szyny zbiorcze 1192 x 80 x 10 mm, do szaf o szerokości 1200 mm	1	2	9661.120
[26]	Kombinacja PE/PEN, płaska, E-Cu 40 x 10 mm	2	4	9661.240

¹⁾ Wymagana liczba.

System szyn zbiorczych Maxi-PLS



Zalety w skrócie:

- Wysoka produktywność dzięki łatwemu projektowaniu i szybkiemu montażowi.
- Bezotworowe łączenie kabli przyłączeniowych i szyn zbiorczych dzięki sprawdzonej technologii wpustów przesuwanych.
- Kompaktowa konstrukcja szyny zbiorczej.
- Całość składana za pomocą standardowych elementów łączeniowych.
- Wysokie bezpieczeństwo.

Innowacyjny system szyn zbiorczych Maxi-PLS umożliwia zgodną z potrzebami klienta budowę rozdzielni niskiego napięcia oraz instalacji przełączających w budownictwie, przemyśle oraz układach kogeneracyjnych. Standardowe szyny zbiorcze Maxi-PLS zyskują dzięki szczególnie kompaktowej konstrukcji i genialnie prostej technice mocowań. System Maxi-PLS w układzie schodkowym doskonale nadaje się szczególnie do podłączania zewnętrznych kabli i przewodów.

Wszystkie komponenty systemu są standardowe, produkowane seryjnie i dostępne w postaci gotowej do zainstalowania. W ten sposób Maxi-PLS idealnie współpracuje pomiędzy zasilaniem energetycznym a rozdziałem energii – aż do najmniejszego odbiornika.

System szyn zbiorczych Maxi-PLS

Korzystna technika systemowa

- Korzystna technika systemowa i dopasowana podziałka do dokładnego i szybkiego montażu uchwytów Maxi-PLS i szyn.
- Kompaktowa konstrukcja dzięki kwadratowemu przekroju profilu szyny (45 x 45 mm do 2500 A, 60 x 60 mm do 4000 A).
- Długości profili są dopasowane do szerokości szaf.
- Indywidualne zabezpieczenie przed dotykiem przez prosty montaż zatrzaskowy osłon.



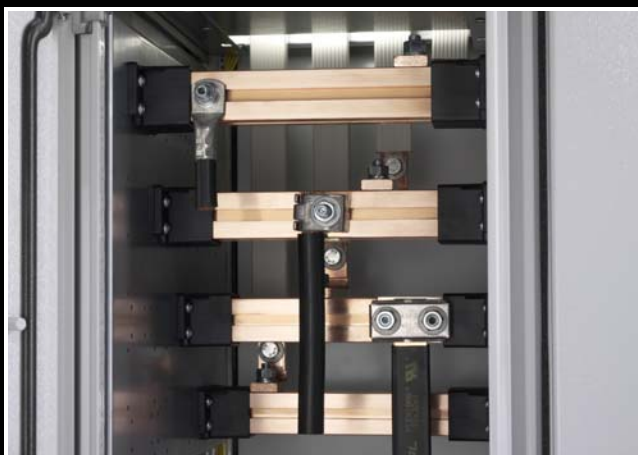
Cztery płaszczyzny mocowania

- Cztery płaszczyzny mocowania szyn zbiorczych Maxi-PLS umożliwiają bezotworowe mocowanie i łączenie ze wszystkich stron.
- Zestyki dystansujące umożliwiają bezpośrednie podłączenie krzyżujących się szyn.

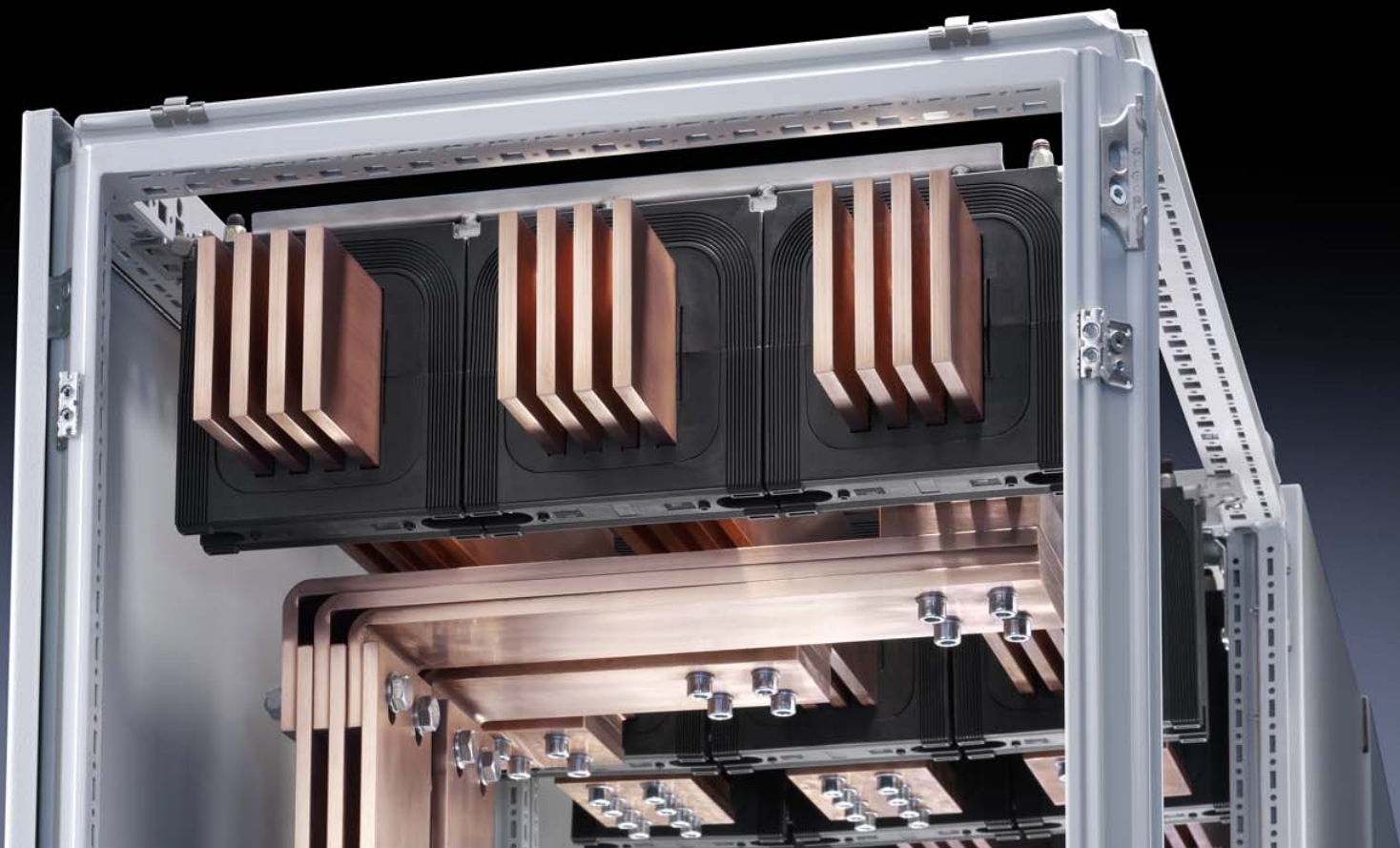


Łatwe i praktyczne podłączanie

- Bezstopniowe łączenie przewodów okrągłych, płaskich szyn miedzianych, kątowników przyłączeniowych i zestawów łączeniowych.
- Kołki przyłączeniowe i zaciski płytkowe do końcówek kablowych, wszystkich wersji przewodów okrągłych i szyn płaskich.
- Układ schodkowy gwarantuje łatwy i przejrzysty montaż kabli i przewodów.



System szyn zbiorczych Flat-PLS



Zalety w skrócie:

- System szyn zbiorczych do 5500 A/100 kA 1 sek.
- Do typowych płaskich szyn miedzianych.
- Wysoka elastyczność i łatwość montażu.
- Korzystne cenowo zwiększenie odporności na zwarcie.
- Efektywne zabezpieczenie przed dotykiem.
- Wysokie bezpieczeństwo.

W celu sprostania rosnącemu światowemu zapotrzebowaniu na energię, także rozdzielnie niskiego napięcia muszą być coraz większe i wydajniejsze. Dzisiaj coraz częściej stosowane są instalacje z prądami znamionowymi od 3200 do 4000 A i jeszcze większymi. Aby sprostać tym wymaganiom, firma Rittal oferuje Flat-PLS, system szyn zbiorczych o znamionowych obciążalnościach prądowych do 5500 A.

System szyn zbiorczych Flat-PLS stanowi znaczące rozszerzenie sprawdzonej oferty podzespołów dla konstruktorów rozdzielni, dzięki któremu Ri4Power staje się dostępny jako system rozdzielni niskiego napięcia z badaniem typu do 5500 A z typowymi płaskimi szynami miedzianymi.

System szyn zbiorczych Flat-PLS

Zróźnicowane warianty wymiarowania

- Zróźnicowane warianty wymiarowania szyn zbiorczych z tylko dwoma wersjami uchwytów szyn zbiorczych w formatach od 40 x 10 do 60 x 10 oraz 80 x 10 i 100 x 10 mm.
- Także do szyn aluminiowych i aluminiowych z pokryciem miedzanym.
- Każdy uchwyt umożliwia zainstalowanie 2, 3 lub 4 szyn na fazę.
- Optymalne dopasowanie do odpowiedniego prądu znamionowego.
- Wysoka elastyczność i łatwość montażu dzięki 4-częściowej konstrukcji uchwytu.



Bezotworowe łączenie

- Bezotworowe łączenie systemów szyn zbiorczych Flat-PLS łącznikami wzdłużnymi.
- Dopasowany do Państwa potrzeb.
- Zwiększona odporność na zwarcia dzięki trójstopniowej koncepcji zabudowy z klamrami i stabilizatorami szyny zbiorczej.



Wysoka klasa zabezpieczenia przed dotykiem

- Wysoka klasa zabezpieczenia przed dotykiem dzięki zmiennemu asortymentowi i dopasowanym profilom i elementom zakrywającym do szyn zbiorczych i zestawów połączeniowych.
- Obniżenie potencjału wypadków i łuków elektrycznych.
- Znaczne zwiększenie niezawodności rozdzielni niskiego napięcia.
- Zabezpieczenie przed dotykiem uwzględnia również opcjonalne klamry szyn zbiorczych.



System szyn zbiorczych (100/185/150 mm)



Zalety w skrócie:

- Certyfikowane systemy szyn zbiorczych do zastosowań w rozdzielnicach.
- Przystosowane do montażu listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH (100/185 mm).
- Instalacja na płycie montażowej lub konstrukcjach nośnych.

Systemy zostały zaprojektowane do montażu listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH oraz do bezpiecznego przesyłania i rozdzielania prądu.

System szyn zbiorczych (100/185/150 mm)

1 System szyn zbiorczych 100 mm odstęp od środka szyny

- Wspornik szyn zbiorczych jest zaprojektowany do mocowania szyn do 60 x 10 mm.
- Sprawdzony do zastosowań ze znamionowym prądem roboczym do 1250 A i maks. 110 kA prądu zwarciovego udarowego.

System szyn zbiorczych z odstępem między osiami szyn 100 mm służy do montażu listwowego rozłącznika bezpiecznikowego NH rozm. 00. Stosując elementy redukujące można zastosować szyny 50 x 10 mm, 40 x 10 mm lub 30 x 10 mm.



2 System szyn zbiorczych 185 mm odstęp od środka szyny

- Wspornik szyn zbiorczych jest zaprojektowany do mocowania szyn do 80 x 10 mm.
- Sprawdzony do zastosowań ze znamionowym prądem roboczym do 1600 A i maks. 155 kA prądu zwarciovego udarowego.

System szyn zbiorczych z odstępem między osiami szyn 185 mm służy głównie do montażu listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH o rozmiarach 00, 1, 2 i 3. Za pomocą elementów redukujących można zastosować szynę 60 x 10 mm lub 50 x 10 mm. Specjalna konstrukcja wspornika szyn zbiorczych umożliwia nadbudowę bez łączeń w obszarze wspornika. Ponadto pojedyncze moduły wspornika szyn zbiorczych mogą być zastosowane jako wsporniki 1-biegunowe do zastosowań PE, PEN lub przewodu neutralnego.



3 System szyn zbiorczych 150 mm odstęp od środka szyny

- System szyn zbiorczych rozdzielczych dla dwóch przewodów biegnących równolegle. Umożliwia bezotworowe podłączanie kabli, przewodów i warstwowych szyn zbiorczych przez płytki przyłączeniowe.
- Sprawdzony do zastosowań ze znamionowym prądem roboczym do 3000 A i maks. 155 kA prądu zwarciovego udarowego.

System szyn zbiorczych w najprostszy sposób pozwala na rozdział dużych prądów do 3000 A przez dwa biegnące równolegle przewody z płaskich szyn miedzianych. Alternatywnie za pomocą elementów dystansowych 10 mm możliwe jest także zastosowanie płaskich szyn miedzianych 60 x 10 mm. Ten system znajduje zastosowanie głównie w instalacjach, w których nie jest konieczny bezpośredni montaż urządzeń lub adapterów.

Do dyspozycji są dwa warianty wsporników o odstępach między osiami szyn 150 mm:

- 2 x 3-bieg. do 2500 A (mocowanie szyn 80 x 10 mm)
- 2 x 3-bieg. do 3000 A (mocowanie szyn 100 x 10 mm)



Technika połączeń



Zalety w skrócie:

- Standardowe pakiety systemowe dla popularnych wyłączników mocy.
- Łatwiejszy i szybszy montaż za pomocą seryjnych komponentów i gotowych do zainstalowania elementów połączeniowych.
- Kompaktowe równoległe rozmieszczenie szyn na odpowiedniej do danego wyłącznika mocy pozycji złączy.

- Standardowe, sprawdzone połączenia
- Wysokie bezpieczeństwo.

Genialnie prosta zabudowa rozdzielni niskiego napięcia oraz urządzeń rozdzielczych w zakresie wysokich prądów. Do tego celu dostępne są różne komponenty systemowe Rittal. Dotyczy to również całej techniki połączeń: Kompletne pakiety systemowe, dopasowane do wszystkich popularnych wyłączników mocy, rozłączników NH lub innych wersji przewodów zapewniają optymalne połączenie ze standardowymi elementami.

Wszystkie rysunki zestawów łączeniowych i kątowników przyłączeniowych do montażu powietrznych wyłączników mocy można wygenerować i wydrukować za pomocą oprogramowania Rittal Power Engineering, od wersji 6.2. Dzięki temu można odpowiednio wcześniej przygotować do montażu wszystkie części miedziane.

Technika połączeń

Zestawy łączeniowe

- W systemach szyn zbiorczych Maxi-PLS i Flat-PLS podłączenie odbywa się przy pomocy standaryzowanych elementów dopasowanych do danego wyłącznika mocy.
- Standardowe, sprawdzone połączenia od przyłącza kabla zasilającego pola bezpiecznikowego przez złącza wyłącznika mocy, po główną szynę zbiorczą.
- Pasują do wszystkich popularnych wyłączników mocy.
- Gotowe do zainstalowania i konfekcjonowane kątowniki przyłączeniowe.
- Sporządzanie rysunków za pomocą oprogramowania Rittal „Power Engineering” od wersji 6.2.



Technika przyłączeniowa

- Wszystkie systemy szyn zbiorczych posiadają elementy przyłączeniowe umożliwiające łatwe i bezpieczne podłączenie danego rodzaju przewodu.
- Za pomocą zestyków lub wałków miedzianych możliwe jest również łatwe i bezkolizyjne podłączenie masywnych szyn miedzianych do głównych szyn zbiorczych.
- Opcjonalnie przy podłączaniu do systemu szyn zbiorczych Maxi-PLS w celu zwiększenia odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych można zastosować stelaż izolowany.



Świadectwa zgodności z typem

- Przeprowadzone badanie typu zgodnie z PN-EN 60 439-1/ IEC 60 439-1.
- Weryfikacja konstrukcji wg IEC 61 439.
- Kontrola w warunkach łuku elektrycznego według EN 61 641/IEC 61 641.
- Certyfikaty ASTA.

**IEC 60 439-1
IEC 61 439-1
IEC 61 439-2
IEC 61 641**



Spis treści instrukcji dotyczących projektowania

Zastosowanie	38	Pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych z listwowymi rozłącznikami bezpiecznikowymi NH Rittal..	57
Definicje i podstawy	38	Pole kablowe	58
Napięcie znamionowe U_n	38	Pole narożnikowe	59
Znamionowe napięcie robocze U_e	38	Pole szyny rozdzielczej.....	60
Znamionowe napięcie izolacyjne U_i	39	Pionowe prowadzenie szyn zbiorczych.....	61
Znamionowa odporność na napięcie udarowe U_{imp}	39	Ogólne wskazówki i zalecenia	62
Prąd znamionowy zestawu rozdzielnic i sterownic I_{nA}	39	Tworzenie łączników szyn zbiorczych i przyłączy do miedzianych szyn zbiorczych.....	62
Prądy znamionowe obwodów elektrycznych I_{nc}	39	Wybór łączników wewnętrznych	62
Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk}	39	Wyłączniki mocy (ACB).....	62
Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw}	40	Kompaktowe wyłączniki mocy (MCCB)	62
Uwarunkowany znamionowy prąd zwarcia I_{cc}	40	Bezpiecznikowy rozłącznik mocy NH.....	63
Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF	40	Układy rozruchowe (MSC).....	63
Częstotliwość znamionowa f_n	40	Okablowanie ogólne.....	63
Dodatkowe wymagania w zależności od szczególnych warunków eksploatacji.....	40	Wskazówki dotyczące uruchamiania i konserwacji	64
Stopień zanieczyszczenia	41	Wskazówki dotyczące używania kabli aluminiowych.....	64
Grupa materiałowa.....	41	Wykaz dokumentacji weryfikacji konstrukcji do wykonania	64
System wg rodzaju podłączenia uziemienia	41	Sposoby montażu rozdzielnic	65
Umieszczenie rozdzielni niskiego napięcia	41	Przekrój przewodu w odniesieniu do odporności na zwarcie (niezabezpieczone przewody aktywne).....	65
Umieszczenie instalacji niskiego napięcia w stałym / zmiennym miejscu.....	41	Prowadzenie lub wejście kabli.....	65
Stopień ochrony.....	42	Przewód neutralny – Wymagania	66
Używanie przez elektryków lub niewykwalifikowany personel	42	Wskazówki dotyczące układania i rozplanowania przewodów N, PE i PEN.....	67
Klasyfikacja według kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	42	Wymiarowanie PE z obliczenia I^2t_{Sek} . Załącznik B (normatywny)	68
Szczególne warunki eksploatacji.....	43	Jednostki transportowe i obciążenia.....	69
Konstrukcja zewnętrzna.....	43	Bezpieczeństwo łuku elektrycznego w ochronie osób.....	70
Zabezpieczenie przed zdarzeniami mechanicznymi.....	43	Przegląd systemu standardowego prowadzenia głównej szyny zbiorczej	71
Rodzaj konstrukcji.....	43	Wykres wytrzymałości zwarcia dla wsporników szyn zbiorczych	72
Rodzaj urządzenia przeciwzwarciowego	43	Dopuszczalne straty mocy w obrębie przestrzeni funkcyjnych	73
Środki ochrony przeciwporażeniowej	44	Nagrzewanie szyny zbiorczej i moc tracona	73
Wymiary całkowite	44	Montaż dodatkowych pokryw zabezpieczenia przed dotykiem	73
Masa	44	Objaśnienia dotyczące pełnego (TTA) i niepełnego (PTTA) zakresu badania typu	74
Rodzaje sieci TN, IT, TT	45	Centralny punkt uziemienia CEP (central earth point) w sieciach TN-S	74
Wybór i wymiarowanie systemu głównej szyny zbiorczej.....	46	Podłączenie przewodu ochronnego i obciążalność prądowa połączeń przewodu ochronnego w rozdzielni Ri4Power	74
Parametry do wyboru systemu głównej szyny zbiorczej.....	46	Formy separacji wewnętrznej rozdzielni	75
Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk} i znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw}	46	Oznaczenia bezpieczników, kategorie użytkowania	76
Wskazówki dotyczące umiejscowienia.....	47	Łączenie szyn zbiorczych wg DIN 43 673	77
Rozplanowanie systemów szyn zbiorczych odnośnie zasilania i prądu znamionowego I_{nA} oraz znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej I_{cw}	47	Klasy ochrony IP.....	77
Rozkład prądu zwarcia przy różnych wariantach zasilania (bez uwzględnienia impedancji).....	48	Lista kontrolna projektu dla kombinacji rozdzielni niskonapięciowych Rittal Ri4Power	78
Prąd znamionowy instalacji I_{nA}	48	Prądy znamionowe I_{nc} powietrznych wyłączników mocy ACB.....	80
Prąd znamionowy systemu szyn zbiorczych I_{nc}	49	Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy MCCB.....	83
Opis typów pól rozdzielni:	52	Prądy znamionowe szyn zbiorczych.....	91
Pola wyłącznika mocy.....	52		
Pole sprzęgłowe.....	53		
Modułowe pole odpływowe:.....	54		
Pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych z pionowym systemem szyn zbiorczych rozdzielczych dla listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH i modułów urządzeń w układzie poziomym	56		

Spis treści instrukcji dotyczących projektowania

Tabele

Tabela 1: Wartość skuteczna prądu zwarciovego.....	46
Tabela 2: Wyznaczenie parametrów wyboru wg normy IEC/PN-EN 61 439-1, Załącznik C	50
Tabela 3: Prąd znamionowy I_{nc} systemu szyny zbiorczej rozdzielczej w modułowych polach odpływowych	54
Tabela 4: Prąd znamionowy I_{nc} i odporność na zwarcie I_{cw} pionowej szyny rozdzielczej w polu listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH	56
Tabela 5: Parametry znamionowe listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy ABB/Jean Müller	56
Tabela 6: Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy ABB / Jean Müller w zależności od liczby rozłączników listwowych NH na pole	57
Tabela 7: Parametry znamionowe listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy Rittal	57
Tabela 8: Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF_1 listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy Rittal w zależności od liczby na pole	58
Tabela 9: Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF_2 listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy Rittal w zależności od stopnia ochrony obudowy	58
Tabela 10: Szyny łączące i zestyki do systemów głównych szyn zbiorczych w części dachowej	59
Tabela 11: Wybór systemu szyny zbiorczej rozdzielczej w polu szyny rozdzielczej	60
Tabela 12: Dopuszczalny prąd znamionowy I_{nc} i przekrój przyłącza dla bezpiecznikowych rozłączników mocy NH ...	63
Tabela 13: Dokumentacja weryfikacji konstrukcji w szczegółach	64
Tabela 14: Dobór przewodów i warunki układania (PN-EN 61 439, Rozdział 8.6.4)	65
Tabela 15: Wybór przewodów PE/PEN na podstawie znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej	67
Tabela 16: Współczynnik k w zależności od materiału przewodu i izolacji	68
Tabela 17: Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw} dla wsporników szyn zbiorczych	72
Tabela 18: Przyporządkowanie charakterystyki dla wsporników szyn zbiorczych	72
Tabela 19: Tabela strat mocy dla przestrzeni funkcyjnej z szyną zbiorczą rozdzielczą	73
Tabela 20: Formy separacji wewnętrznej	75
Tabela 21: Kategorie pracy wkładek bezpiecznikowych	76
Tabela 22: Kod kolorów wkładek bezpiecznikowych.....	76
Tabela 23: Przyporządkowanie stopnia ochrony IP	77
Tabela 24: Ochrona przed dotykiem i ciałami obcymi, cyfra 1	77
Tabela 25: Stopień ochrony przed działaniem wody, cyfra 2	77
Tabela 26: Dodatkowe oznaczenie, cyfra 3.....	77
Tabela 27: Stopnie ochrony przed dostępem do niebezpiecznych części, cyfra 1	77
Tabela 28: Stopnie ochrony przed ciałami stałymi, cyfra 1	77
Tabela 29: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – ABB	80
Tabela 30: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Eaton	80
Tabela 31: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Mitsubishi	81
Tabela 32: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Schneider Electric ..	81
Tabela 33: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Siemens	82
Tabela 34: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Terasaki	82
Tabela 35: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy ABB	83
Tabela 36: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Eaton	85
Tabela 37: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Mitsubishi.....	86
Tabela 38: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Schneider Electric ..	88
Tabela 39: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Siemens	89
Tabela 40: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Terasaki	90
Tabela 41: Prądy znamionowe szyn zbiorczych RiLine	91
Tabela 42: Prądy znamionowe szyn zbiorczych Maxi-PLS	91
Tabela 43: Prądy znamionowe szyn zbiorczych Flat-PLS	91

Zastosowanie

Niniejszy podręcznik znajduje zastosowanie jako podstawa projektowania i konfigurowania rozdzielni niskiego napięcia z użyciem systemu Rittal Ri4Power.

Opisane w nim rozwiązania dotyczą konstruowania rozdzielni niskiego napięcia, które muszą spełniać wymagania IEC 61 439-1/-2 a także PN-EN 61 439-1/-2. Rozwiązania te, jeżeli jest to wymagane, spełniają również wymagania poprzedniej normy IEC 60 439-1.

Definicje i podstawy

Zanim będzie można przystąpić do projektowania rozdzielni niskiego napięcia, należy uzgodnić z przyszłym użytkownikiem rozdzielni następujące parametry:

Parametry znamionowe	Norma IEC 61 439 Podpunkt	patrz strona
Napięcie znamionowe U_n	5.2.1	38
Znamionowe napięcie robocze U_e	5.2.2	38
Znamionowe napięcie izolacji U_i	5.2.3	39
Znamionowa wytrzymałość na napięcie udarowe U_{imp}	5.2.4	39
Prąd znamionowy zestawu rozdzielnic i sterownic I_{nA}	5.3.1	39
Prądy znamionowe obwodów elektrycznych I_{nc}	5.3.2	39
Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk}	5.3.3	39
Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw}	5.3.4	40
Uwarunkowany znamionowy prąd zwarcia I_{cc}	5.3.5	40
Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF	5.4	40
Częstotliwość znamionowa f_n	5.5	40

Dodatkowe cechy techniczne:	Norma IEC 61 439 Rozdział	patrz strona
Dodatkowe wymagania w zależności od szczególnych warunków eksploatacji	5.6.a	40
Stopień zanieczyszczenia	5.6.b	41
Grupa materiałowa	Tabela 2	41
System wg rodzaju podłączenia uziemienia	5.6.c	41
Umiejscowienie instalacji niskiego napięcia	5.6.d	41
Umiejscowienie w stałym / zmiennym miejscu	5.6.e	41
Stopień ochrony	5.6.f	42
Używanie przez elektryków lub niewykwalifikowany personel	5.6.g	42
Klasyfikacja według kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	5.6.h	42
Szczególne warunki eksploatacji	5.6.i	43
Konstrukcja zewnętrzna	5.6.j	43
Zabezpieczenie przed zdarzeniami mechanicznymi	5.6.k	43
Rodzaj konstrukcji	5.6.l	43
Rodzaj urządzenia przeciwzwarciowego	5.6.m	43
Środki ochrony przeciwporażeniowej	5.6.n	44
Wymiary całkowite	5.6.o	44
Masa	5.6.p	44

Tabelaryczne zestawienie maksymalnych wartości systemów Ri4Power jest dostępne w Internecie, w suplemencie technicznym do aktualnego Katalogu.

Napięcie znamionowe U_n

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.2.1 [wg IEC 61 439-1]

To jest maksymalna wartość znamionowa napięcia przemiennego (skuteczna) lub napięcia stałego, do którego są przystosowane główne obwody prądowe kombinacji rozdzielni [wg IEC 61 439-1 Rozdział 3.8.9.1].

Maksymalna możliwa wartość znamionowa w systemie Ri4Power wynosi 690 V AC.

Możliwe jest zwymiarowanie niższej wartości znamionowej napięcia. Należy przy tym pamiętać, że wszystkie środki robocze powiązane z głównym obwodem prądowym muszą być zgodne z tą wartością znamionową.

Znamionowe napięcie robocze U_e

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.2.2 [wg IEC 61 439-1]

Jeżeli napięcie znamionowe obwodu wyjściowego jest różne od podanego napięcia znamionowego U_n , to dla tego obwodu prądowego musi być podane osobne znamionowe napięcie robocze.

Wartość ta nie może przekraczać maksymalnego znamionowego napięcia roboczego systemu Ri4Power wynoszącego 690 V AC.

Znamionowe napięcie izolacji U_i

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.2.3 [wg IEC 61 439-1]

Napięcie wytrzymywane (skuteczne), które jest podane dla środka roboczego lub części rozdzielni niskiego napięcia i które podaje wyznaczoną odporność danej izolacji [wg IEC 61 439-1 Rozdział 3.8.9.3].

Maksymalna możliwa wartość znamionowa w systemie Ri4Power wynosi 1000 V AC.

Możliwe jest podanie niższej wartości znamionowej dla rozdzielni niskiego napięcia lub też jej części. Należy zagwarantować, że wszystkie środki robocze, które są związane z obwodem prądowym, spełniają tę wartość znamionową i że wartość ta jest większa lub równa napięciu znamionowemu U_n oraz znamionowemu napięciu roboczemu U_e tego obwodu prądowego.

Znamionowa wytrzymałość na napięcie udarowe U_{imp}

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.2.4 [wg IEC 61 439-1]

Udarowe napięcie wytrzymywane, które podaje wytrzymałość izolacji w stosunku do przepięcia przejściowego [wg IEC 61 439-1 Rozdział 3.8.9.4].

Maksymalna możliwa wartość znamionowa w systemie Ri4Power wynosi 8 kV.

Możliwe jest podanie niższej wartości znamionowej. Należy zagwarantować, że odporność na napięcie udarowe wszystkich środków roboczych, które są podłączone do danego obwodu prądowego, jest większa lub równa przepięciu przejściowemu, które może wystąpić w tym systemie.

Prąd znamionowy zestawu rozdzielnic i sterownic I_{nA}

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.3.1 [wg IEC 61 439-1]

Prąd znamionowy zestawu rozdzielnic i sterownic to prąd, który jest doprowadzany do rozdzielni niskiego napięcia z jednego lub kilku równoległych źródeł zasilania i rozdzielany przez system głównej szyny zbiorczej.

Maksymalna możliwa wartość dla systemu Ri4Power nie jest podana, ponieważ poprzez podział na kilka odcinków szyn zbiorczych i związane z tym zsumowanie prądów szyn zbiorczych możliwe jest uzyskanie wielokrotności dopuszczalnych prądów dla prądu systemu.

Możliwe jest zwymiarowanie niższej wartości znamionowej napięcia przez wybór mniejszych systemów szyn zbiorczych.

Uwaga:

Prąd znamionowy systemu szyn zbiorczych rozdzielni może być mniejszy od prądu znamionowego rozdzielni jeżeli zostanie zagwarantowane, że dopuszczalny prąd maksymalny nie zostanie przekroczony w żadnym punkcie szyny zbiorczej. Możliwe jest to na przykład przez zasilanie środkowe lub kilka zasilień rozproszonych po rozdzielni niskiego napięcia.

Prądy znamionowe obwodów elektrycznych I_{nc}

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.3.2 [wg IEC 61 439-1]

Prąd znamionowy obwodu elektrycznego to wartość, która może płynąć przez dany obwód z zachowaniem wszystkich przyrostów temperatury. Prądy znamionowe urządzeń zastosowanych w tym obwodzie elektrycznym mogą mieć wyższe wartości. Prądy znamionowe dla każdego obwodu elektrycznego definiuje użytkownik. Producent rozdzielni poprzez dobór odpowiednich urządzeń musi zagwarantować, że w danych warunkach w rozdzielni będą one mogły prowadzić wymagany prąd znamionowy I_{nc} .

Maksymalne dopuszczalne prądy znamionowe obwodu elektrycznego z uwzględnieniem użytych typów i rozmiarów urządzeń różnych producentów, a także zrealizowanego stopnia ochrony są jeszcze raz dokładniej opisane w tabelach od strony 80.

Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk}

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.3.3 [wg IEC 61 439-1]

Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy rozdzielni niskiego napięcia musi być większa lub równa podanej wartości szczytowej niezakłóconego prądu udarowego, który może popłynąć w rozdzielni.

W Ri4Power wartość tę można dopasować do wymagań przez wybór różnych systemów szyn zbiorczych. Patrz też strona 47, Rozplanowanie systemów szyn zbiorczych.

Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw}

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.3.4 [wg IEC 61 439-1]

Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa rozdzielni niskiego napięcia musi być większa lub równa wartości skutecznej niezakłóconego prądu zwarciovego, który może być doprowadzony przez zasilanie do rozdzielni. Do definicji znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej I_{cw} zawsze należy podać czas trwania. Z reguły wartość znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej I_{cw} dla 1 sek. czasu trwania.

W Ri4Power wartość tę można dopasować do wymagań przez wybór różnych systemów szyn zbiorczych. Odporność na zwarcie można dodatkowo zwiększyć różnymi środkami, np. przez zastosowanie klamer szyn zbiorczych lub stabilizatorów. Patrz też strona 47, Rozplanowanie systemów szyn zbiorczych.

Uwarunkowany znamionowy prąd zwarciov I_{cc}

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.3.5 [wg IEC 61 439-1]

Uwarunkowany znamionowy prąd zwarciov rozdzielni niskiego napięcia musi być większy lub równy wartości skutecznej niezakłóconego prądu zwarciovego, który może być doprowadzony przez zasilanie do rozdzielni, jednak z ograniczeniem w czasie

przez zadziałanie urządzenia przeciwzwarciovego (bezpiecznik, rozłącznik mocy itp.).

Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.4 [wg IEC 61 439-1]

Współczynnik korekcyjny obciążenia to współczynnik, z jakim mogą być użytkowane wyjścia rozdzielni niskiego napięcia stale i jednocześnie z uwzględnieniem wzajemnych oddziaływań termicznych. Współczynnik ten może być podany dla grup obwodów elektrycznych, a także dla całej rozdzielni niskiego napięcia.

Współczynnik korekcyjny obciążenia odnosi się do prądów znamionowych obwodów elektrycznych a nie do prądów znamionowych rozdzielnic.

W Ri4Power współczynnik ten jest uzależniony od koncepcji systemu. Jest to dokładniej opisane w części dotyczącej typów pól rozdzielni.

Częstotliwość znamionowa f_n

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.5 [wg IEC 61 439-1]

Częstotliwość znamionowa obwodu elektrycznego jest podawana jako warunek eksploatacji. Jeżeli w rozdzielni niskiego napięcia są stosowane obwody elektryczne o różnych częstotliwościach, to należy podać osobne wartości dla każdego obwodu.

Wszystkie komponenty Ri4Power są przystosowane do wartości znamionowej 50 Hz. Inne zastosowania muszą być uzgadniane z działem wsparcia technicznego Rittal.

Dodatkowe wymagania w zależności od szczególnych warunków eksploatacji

Odsyłacz do normy – punkt 5.6.a

W tym punkcie należy określić dodatkowe wymagania, które muszą być spełnione ze względu na szczególne warunki eksploatacji jednostki funkcjonalnej.

Stopień zanieczyszczenia

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.b [wg IEC 61 439-1]

Stopień zanieczyszczenia to wskaźnik, który opisuje wpływ pyłu, gazu, brudu, soli, itd. na obniżenie napięcia przebicia i/ lub rezystancji powierzchniowej. Od tego parametru są uzależnione dopuszczalne odstępki izolacyjne powietrzne i powierzchniowe.

System Ri4Power wraz ze wszystkimi komponentami szyn zbiorczych jest przystosowany dla współczynnika zanieczyszczenia 3. Tym samym są spełnione również wymagania dla stopni zanieczyszczenia 1 i 2.

Grupa materiałowa

Odsyłacz do normy: Tabela 2, IEC 61 439-1

Do zdefiniowania odstępów izolacyjnych powierzchniowych podzespołów, poza stopniem zanieczyszczenia niezbędne jest także określenie grupy materiałowej użytych materiałów izolacyjnych.

Wszystkie używane w Ri4Power materiały izolacyjne wsporników szyn zbiorczych są zgodne z grupą materiałową IIIa z CTI między 175 a 400 (CTI = wskaźnik odporności na prądy pełzające).

Wszystkie podzespoły Ri4Power przy użyciu zgodnie z przeznaczeniem i w połączeniu ze stopniem zanieczyszczenia 3 oraz znamionowym napięciem izolacji U_i 1000 V spełniają wymagany minimalny odstęp powierzchniowy 16 mm.

System wg rodzaju podłączenia uziemienia

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.c

Określenie systemu według rodzaju podłączenia uziemienia, dla którego jest przewidziany zestaw rozdzielnic i sterownic, definiuje wewnętrzną budowę przewodów głównych, szczególnie przewodu neutralnego i przewodu ochronnego.

Ri4Power umożliwia wykonanie różnych systemów. Oprogramowanie Rittal Power Engineering pozwala na dobranie konfiguracji przewodów wymaganej dla rodzaju podłączenia uziemienia za pomocą prostego wyboru.

Umiejscowienie instalacji niskiego napięcia

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.d [wg IEC 61 439-1]

Rozróżnia się umiejscowienie wewnątrz pomieszczeń lub na zewnątrz.

Rozdzielnie niskiego napięcia Ri4Power są przeznaczone do ustawiania wewnątrz pomieszczeń, do tego są dopasowane również wszystkie momenty dokręcania i odporności na korozję.

W przypadku innych warunków umiejscowienia momenty dokręcania mogą wymagać dopasowania. Nie mogą być przy tym przekroczone maksymalne dopuszczalne momenty dokręcania elementów połączeniowych.

Umiejscowienie instalacji niskiego napięcia w stałym / zmiennym miejscu

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.e [wg IEC 61 439-1]

Jako ustawianą w zmiennym miejscu można określić taką instalację, którą w łatwy sposób można przemieszczać z jednego miejsca do innego.

Jeżeli instalacja niskiego napięcia jest trwale przymocowana i użytkowana, to określa się ją jako ustawianą w stałym miejscu.

Instalacje niskiego napięcia Ri4Power mogą być stosowane w obu tych wariantach. Zastosowanie w zmiennym miejscu wymaga jednak podjęcia przez producenta kombinacji rozdzielni specjalnych środków, jak np. stabilne, sztywne cokoły transportowe, określone terminy konserwacji połączeń śrubowych itp.

Stopień ochrony

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.f [wg IEC 61 439-1]

Stopień ochrony obudowy opisuje wymagania odnośnie zabezpieczenia przed mediami w postaci stałej i płynnej, które mogą wchodzić w kontakt z rozdzielnią niskiego napięcia. Różnorodne wymagania i metody badań są opisane w normie IEC 60 529.

Ri4Power w standardzie oferuje różne stopnie ochrony: IP 54, IP 4X, IP 41 i IP 2X.

Im wyższy jest wybrany stopień ochrony, tym wyższe są również współczynniki redukcji obniżające prądy znamionowe zastosowanych środków roboczych. Ponadto w przypadku wysokich stopni ochrony w rozdzielniach niskiego napięcia występują wyższe temperatury wewnętrzne, które mogą negatywnie wpływać na żywotność środków roboczych.

Dlatego instalacje niskiego napięcia powinny być projektowane z możliwie niskimi stopniami ochrony, na jakie pozwalają możliwości eksploatacyjne tak, aby zagwarantowane było możliwie najlepsze odprowadzanie ciepła.

Jeżeli instalacja niskiego napięcia jest umiejscowiona i użytkowana w elektrycznym pomieszczeniu roboczym, to stopień ochrony IP 54 nie jest bezwzględnie konieczny i należy zwrócić większą uwagę na szczelność doprowadzenia kabli do tego pomieszczenia.

Używanie przez elektryków lub niewykwalifikowany personel

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.g [wg IEC 61 439-1]

Elektrykiem jest osoba, która na podstawie swojego wykształcenia i doświadczenia może rozpoznać ryzyko i możliwe zagrożenia ze strony elektryczności [wg IEC 61 439-1 rozdział 3.7.12].

Niewykwalifikowany personel to osoba, która nie spełnia wymagań zarówno dotyczących elektryka, ani osoby przeszkolonej elektrotechnicznie.

Możliwość obsługi przez niewykwalifikowany personel rozdzielni niskiego napięcia kończy się na prądzie znamionowym instalacji 250 A i jest ograniczona do maks. odporności na zwarcie 10 kA oraz do środków roboczych o maksymalnym prądzie znamionowym 125 A.

Klasyfikacja według kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.h [wg IEC 61 439-1]

Kompatybilność elektromagnetyczna określa brak emisji zakłóceń, względnie odporność na zakłócenia urządzeń elektrycznych lub elektronicznych w odniesieniu do ich otoczenia.

W EMC rozróżnia się dwa rodzaje otoczenia:

Otoczenie A dotyczy niepublicznych lub przemysłowych sieci / stref / urządzeń niskiego napięcia z silnymi źródłami zakłóceń.

Otoczenie B dotyczy publicznych sieci niskiego napięcia, z których są zasilane budynki mieszkalne, działalność gospodarcza lub małe zakłady przemysłowe.

Wymagany zakres otoczenia określa użytkownik.

System Ri4Power nadaje się do obu tych środowisk.

W przypadku zastosowania urządzeń, które mogą powodować zakłócenia elektromagnetyczne, zawsze obowiązuje przestrzeganie wymagań producenta urządzenia odnośnie montażu i podłączenia.

Szczególne warunki eksploatacji

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.i [wg IEC 61 439-1]

W szczególnych warunkach eksploatacji muszą zostać zdefiniowane parametry temperatury otoczenia, względnej wilgotności powietrza i/lub wysokości nad poziomem morza, gdy różnią się one od standardowych wymagań normy produktowej (IEC 61 439-2). Ponadto do tego punktu należą także takie dane jak:

- Wartości temperatury otoczenia, względnej wilgotności powietrza i/lub wysokości nad poziomem morza, które różnią się od standardowych parametrów IEC 61 439, punkt 7.1
- Szybkie zmiany temperatury lub ciśnienia powietrza
- Szczególne atmosfery (dym, gazy korozyjne, szczególne zapylenie)
- Oddziaływanie silnych pól magnetycznych lub elektrycznych
- Oddziaływanie zewnętrznych warunków klimatycznych
- Oddziaływanie grzybów lub małych zwierząt (zabezpieczenie przed gryzoniami)
- Umieszczenie w obszarach zagrożonych pożarem lub wybuchem
- Występowanie silnych wstrząsów i uderzeń
- Szczególne miejsca zainstalowania (wnęki w murze), które wpływają np. na obciążenie prądowe
- Zakłócenia pracy przez oddziaływania EMC z zewnątrz
- Nietypowe występowanie przepięć
- Nadmierne harmoniczne w napięciu zasilania lub w prądzie obciążeniowym

System Ri4Power jest zaprojektowany dla temperatury i warunków atmosferycznych określonych w normie IEC 61 439-1.

Warunki eksploatacji	Dopuszczalny przedział wartości
Maks. temperatura otoczenia	$\leq +40^{\circ}\text{C}$, przy czym średnia wartość 24h nie może przekraczać 35°C
Min. temperatura otoczenia	$\geq -5^{\circ}\text{C}$,
Względna wilgotność powietrza	$\leq 50\%$ (przy maks. $+40^{\circ}\text{C}$)
Względna wilgotność powietrza	$\leq 90\%$ (przy maks. $+20^{\circ}\text{C}$)
Wysokość nad poziomem morza	≤ 2000 m n.p.m.

Inne od powyższych wymagania są realizowalne przez specjalne, dodatkowe działania i obniżenia wartości.

Konstrukcja zewnętrzna

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.j [wg IEC 61 439-1]

W licznych badaniach system Ri4Power był zawsze testowany w zabudowie szafowej lub też w zabudowie wieloszafowej.

Zabezpieczenie przed zdarzeniami mechanicznymi

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.k [wg IEC 61 439-1]

W badaniu ochrony przed mechanicznymi oddziaływaniami na obudowę wyznacza się stopień ochrony IK. Wartość ta definiuje odporność powłoki szafy sterowniczej na uszkodzenia mechaniczne.

Dla szaf Rittal Ri4Power wykazany został stopień ochrony IK10, a tym samym także zgodność ze wszystkimi niższymi stopniami ochrony IK00 – IK09.

Rodzaj konstrukcji

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.l [wg IEC 61 439-1]

Parametr określa wykonanie aktywnych środków roboczych. Rozróżnia się „części stałe” i „części wyjmowane”.

Częścią stałą jest podzespół składający się ze środków roboczych, które są zmontowane i okablowane na wspólnej konstrukcji nośnej (np. płycie montażowej) i które mogą być instalowane / podłączane w rozdzielni niskiego napięcia za pomocą narzędzia tylko przy odłączonym zasilaniu.

Część wyjmowana różni się możliwością montażu i demontażu podzespołu, podczas gdy rozdzielnia niskiego napięcia jest pod napięciem. Możliwe jest to np. w przypadku rozdzielnic, które są wykonane jako moduły wysuwne lub z wyłącznikami wysuwnymi.

W systemie Rittal Ri4Power możliwa jest realizacja obu tych wariantów za pomocą różnych typów pól.

Rodzaj urządzenia przeciwzwarcowego

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.m

Użytkownik i producent zestawu rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych muszą uzgodnić rodzaj stosowanych urządzeń zabezpieczających.

Należy przy tym uwzględnić również urządzenia zabezpieczające poprzedzające rozdzielnice i sterownice, a także wymagania dotyczące dobezpieczania i selektywności zabezpieczeń.

Środki ochrony przeciwporażeniowej

Odsyłacz do normy: Rozdział 5.6.n

Będące do podjęcia środki ochronne podlegają uzgodnieniu i realizacji przez producenta zestawu rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Dokładniejsze wskazówki i objaśnienia w tym zakresie są podane w IEC 61 439 w punkcie 8.4.

Wymiary całkowite

Odsyłacz do normy – punkt 5.6.o

Użytkownik i producent muszą uzgodnić całkowite wymiary zestawu rozdzielnic i sterownic. Ze strony producenta muszą być przy tym uwzględnione także komponenty wystające, jak uchwyty, osłony, drzwi lub elementy montażowe.

Także dostawa, rozmieszczenie i ustawienie pod względem możliwej drogi transportu muszą uwzględniać wymiary jednostek transportowych.

Masa

Odsyłacz do normy – punkt 5.6.p

Szczególnie w przypadku, gdy dostawa i transport zestawu rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych wymagają uwzględnienia maksymalnych dopuszczalnych ciężarów, należy opisać masy jednostek transportu lub też kompletnego zestawu

rozdzielnic i sterownic. Parametry te musi ewentualnie również uwzględnić użytkownik przy projektowaniu budynku lub pomieszczenia.

Rodzaje sieci TN, IT, TT

Rodzaje sieci są określane w tekście normy także jako „System według rodzaju podłączenia do uziemienia”.

System Ri4Power nadaje się do różnych typów sieci. Dzięki różnym wersjom systemu przewodu ochronnego oraz budowie systemu możliwa jest realizacja różnych typów sieci.

Nazwa	Układ
System TN-S (sieć TN-S)	
System TN-C (sieć TN-C)	
System TN-C-S (sieć TN-C-S)	
System TN (sieć TN) z ochroną różnicowoprądową (wyłączniki ochronne różnicowe RCD)	
System IT (sieć IT)	
System TT (sieć TT)	

Źródło: Tablice elektrotechniczne

Wybór i wymiarowanie systemu głównej szyny zbiorczej

Parametry do wyboru systemu głównej szyny zbiorczej

Głównym elementem służącym do rozdziалу prądu elektrycznego w rozdzielni niskiego napięcia jest z reguły system głównej szyny zbiorczej. Przy wyborze systemu szyn zbiorczych obowiązuje kilka punktów.

Kluczowe kryteria wyboru systemu głównych szyn zbiorczych to

- Prąd znamionowy instalacji I_{nA} , patrz strona 39
- Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk} , patrz strona 39
- Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw} , patrz strona 40
- Stopień ochrony, patrz strona 42

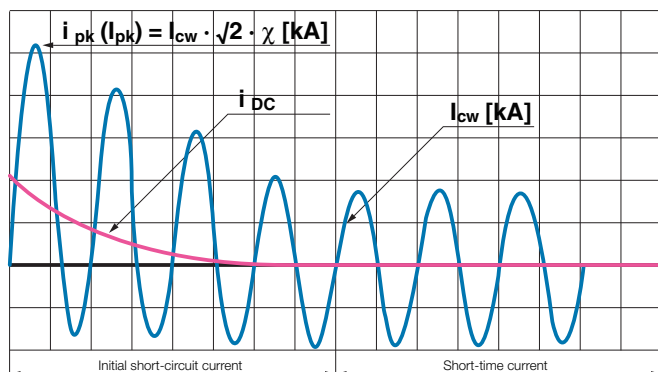
W większości przypadków znaczenie mają jeszcze wymiary zewnętrzne rozdzielni niskiego napięcia. Ze względu na uzależnienie od typu wykonanie systemu głównej szyny zbiorczej, w niektórych wariantach tego systemu wybór dostępnych wymiarów obudowy jest ograniczony.

Po wybraniu systemu szyn zbiorczych należy sprawdzić, czy są również spełnione inne kryteria dla tego systemu, np. napięcie znamionowe itd.

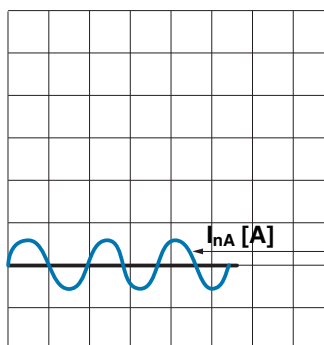
Przy wyborze materiału miedzianego zastosowanie powinien znaleźć materiał Cu-ETP (wcześniej E-Cu 57 lub E-Cu) o numerze CW004A. Cu-ETP posiada wysoką przewodność ciepła i prądu elektrycznego ($\geq 57 \Omega/\text{mm}^2$). Alternatywnie można także użyć materiału Cu-OFE o numerze CW 009A.

Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk} i znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw}

Charakterystyka prądu zwarciovego



Prąd znamionowy I_{nA}



Przedstawiony po lewej stronie prąd znamionowy I_{nA} jest w porównaniu z prądami zwarciovymi wielokrotnie mniejszy.

Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk} i znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw} to najważniejsze wartości informujące o mechanicznej stabilności systemu szyn zbiorczych podczas zwarcia elektrycznego.

Siły występujące podczas zwarcia są z reguły wielokrotnie większe niż sam ciężar systemu szyn zbiorczych. Ponadto podczas zwarcia powstają różne siły działające pomiędzy poszczególnymi szynami, przewodami i szafą. Przebieg prądu zwarciovego z określeniem różnych wartości prądu jest przedstawiony na rysunku powyżej.

Znamionowy prąd zwarciovym udarowym I_{pk} na początku zwarcia generuje największe siły działające między komponentami systemu szyn zbiorczych. Po początkowej fazie mierzy się już tylko wartość skuteczną prądu zwarciovego. Proporcja między prądem zwarciovym udarowym a ciągłym prądem zwarciovym zależy m. in. od wysokości prądu zwarciovego. Poniższa tabela 1 przedstawia ten stosunek na podstawie tabeli 7 z normy IEC 61 439-1. Ta proporcja między prądem udarowym a prądem zwarciovym odpowiada większości przypadków zastosowań.

Tabela 1: Wartość skuteczna prądu zwarciovego

Wartość skuteczna I_{cw} prądu zwarciovego			$\cos \varphi$	n
–	/ <=	5 kA	0,7	1,5
5 kA	< / <=	10 kA	0,5	1,7
10 kA	< / <=	20 kA	0,3	2
20 kA	< / <=	50 kA	0,25	2,1
50 kA	< /	–	0,2	2,2

Prąd zwarciovym obciąża system szyn zbiorczych przez wysokie nagrzewanie się szyn zbiorczych, ale także przez wzajemne oddziaływanie pola magnetycznego i oddziaływanie związanych z nim sił przyciągających i odpychających. Z reguły wartość znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej I_{cw} jest podawana w odniesieniu do 1 sek. czasu trwania zwarcia. W niektórych zastosowaniach lub krajach parametr ten może odnosić się do 3 lub 5 sekund. W tym przypadku na podstawie istniejącej wartości można obliczyć wartość 3-sekundową za pomocą wzoru $I_1^2 \cdot t_1 = I_2^2 \cdot t_2$.

Wartości znamionowej odporności prądu udarowego I_{pk} oraz znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej I_{cw} definiują mechaniczną i termiczną stabilność systemu szyn zbiorczych podczas zwarcia.

Wskazówki dotyczące umiejscowienia

Kombinacje rozdzielni Ri4Power mogą być ustawiane zarówno bezpośrednio przy ścianie, jak również jako wolnostojące. Przy ustawianiu przy ścianie musi być zachowany odstęp 50 mm od ściany. Rozdzielnie wolnostojące należy odpowiednio przymocować do podłoża. Przy zabudowie wolnostojącej dopuszczalny jest także układ plecy do pleców. Wolna przestrzeń z lewej i z prawej strony rozdzielni również powinna wynosić 50 mm.

Należy zadbać o to, aby kombinacje rozdzielni były zainstalowane równo. W przypadku nierównego podłoża należy zapewnić odpowiednie wyrównanie. Przed połączeniem w szereg systemów szyn zbiorczych poszczególne pola muszą zostać dokładnie wyrównane tak, aby można było prawidłowo i bez naprężeń mechanicznych wykonać połączenia szyn zbiorczych.

Podłoże musi być odpowiednio przygotowane, aby mogło przyjąć ciężar kombinacji rozdzielni. Szczególnie w przypadku podłóg technicznych lub samonośnych stropów ciężary kombinacji rozdzielni muszą być uwzględnione w obliczeniach statycznych.

Rozplanowanie systemów szyn zbiorczych odnośnie zasilania i prądu znamionowego I_{nA} oraz znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej I_{cw}

Istnieją różne możliwości doprowadzenia prądu znamionowego I_{nA} do kombinacji rozdzielni niskonapięciowych.

W wielu przypadkach rozdzielnia może być wystarczająco zasilana z tylko jednego źródła, a punkt zasilania znajduje się z lewej lub z prawej strony kombinacji rozdzielni. To oznacza, że główna szyna zbiorcza i wyłącznik główny kombinacji rozdzielni muszą prowadzić cały prąd. Alternatywnie do tego można zasilać rozdzielnię w części środkowej i rozdzielać prądy przez system szyn zbiorczych równomiernie w lewo i w prawo. Dzięki takiemu rozmieszczeniu, w porównaniu z zasilaniem jednostronnym, możliwe jest zredukowanie mocy traconej powstającej w systemie szyn zbiorczych oraz zmniejszenie przekroju głównych szyn zbiorczych odpowiednio do maksymalnego prądu, który płynie po szynie głównej w lewo lub w prawo.

Kilka punktów zasilania:

Jeżeli potrzebne są dwa lub więcej źródeł zasilania, należy zwrócić uwagę na to, aby odpowiednie były również dane techniczne wybranych transformatorów.

Zasilania powinny być rozmieszczone w kombinacji rozdzielni w taki sposób, aby drogi między największymi odbiornikami a punktami zasilania były możliwie jak najkrótsze. Tylko w taki sposób możliwe jest wykonanie optymalne pod względem niewielkich mocy traconych i przekrojów szyn zbiorczych.

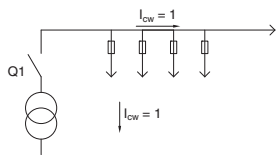
W przypadku zasilania równoległego kilku transformatorów należy jednak zwrócić uwagę, że musi zostać dodana moc zwarciowa z każdego z transformatorów, jeżeli dołączona sieć średniego napięcia może dostarczyć takiej energii.

Można tego uniknąć przez podział rozdzielni na różne odcinki szyn zbiorczych, gdy różne odcinki są w przypadku normalnej pracy oddzielone wyłącznikiem sprzęgłowym i muszą być połączone tylko do celów konserwacyjnych. Ponieważ zwiększenie wymaganej odporności na zwarcie może być związane z dużymi dodatkowymi kosztami dla systemu głównej szyny zbiorczej i podłączonych urządzeń, podział szyny zbiorczej na osobne odcinki i zastosowanie wyłączników sprzęgłowych może być tańsze. Dodatkowo zwiększa się bezpieczeństwo eksploatacji systemu w przypadku awarii.

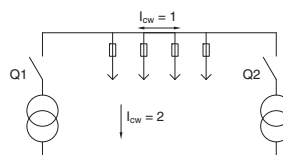
W systemach pierścieniowych zasilania prądów zwarciovych i prądy nominalne dodaje się.

Rozkład prądu zwarcowego przy różnych wariantach zasilania (bez uwzględnienia impedancji)

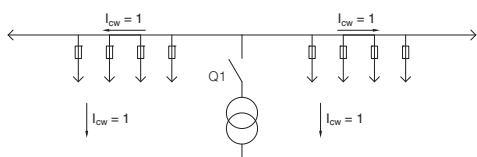
Zasilanie boczne



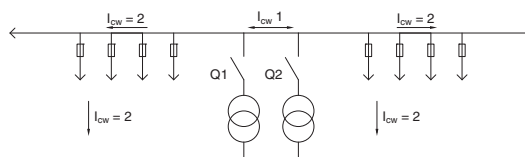
Podwójne zasilanie z lewej i z prawej strony



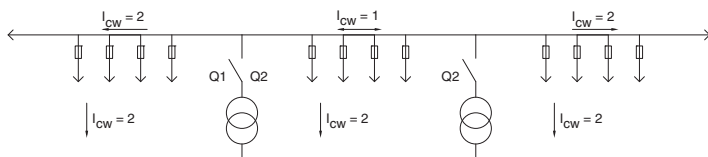
Zasilanie środkowe



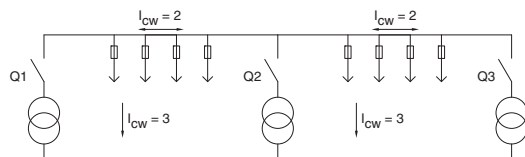
Podwójne zasilanie środkowe



Zasilanie podwójne



Zasilanie potrójne



Prąd znamionowy instalacji I_{nA}

Prąd znamionowy I_{nA} rozdzielni niskiego napięcia opisuje dopuszczalny prąd ciągły, przy którym system jest użytkowany. Prąd ten niekoniecznie jest prądem znamionowym systemu szyn zbiorczych. Wartość ta opisuje sumę prądów, które są doprowadzane i rozdzielane w danej rozdzielni niskiego napięcia.

Dlatego istnieje też możliwość, że prądy znamionowe głównej szyny rozdzielczej są mniejsze niż prąd znamionowy rozdzielni niskiego napięcia, np. w przypadku zasilania środkowego lub kilku mniejszych, rozproszonych zasileń.

Prąd znamionowy systemu szyn zbiorczych I_{nc}

System szyn zbiorczych zgodnie z normą IEC 61 439 jest określany jako jeden obwód prądu I_{nc} rozdzielni niskiego napięcia. Jak już opisano w „Prąd znamionowy instalacji” na stronie 48, szczególnie w przypadku rozdzielni niskiego napięcia o dużym prądzie znamionowym I_{nA} , prąd znamionowy systemu szyny zbiorczej może mieć niższą wartość. Aby takie rozwiązanie było dopuszczalne niezbędne jest jednak wykazanie za pomocą kalkulacji przepływu obciążeń, że w żadnym przypadku eksploatacyjnym dopuszczalny prąd znamionowy systemu szyn zbiorczych nie zostanie przekroczony. Jeżeli system szyn zbiorczych jest projektowany na podstawie maksymalnego możliwego obciążenia prądowego, należy zagwarantować, że wybrany system szyn zbiorczych spełnia również wymaganą odporność na zwarcie.

Przy wyznaczaniu wymaganych przekrojów szyn zbiorczych dla rozdzielni niskiego napięcia ze świadectwem weryfikacji konstrukcji, projekt wyłącznie na podstawie DIN 43 671 jest niewystarczający.

Według DIN 43 671 dla różnych profili miedzianych i przekrojów określa się prąd znamionowy, który odnosi się do systemu szyn zbiorczych i który został zmierzony w powietrzu. Przy tym dopuszczalny prąd szyny zbiorczej określa się dla temperatury otoczenia 35°C i temperatury szyny zbiorczej 65°C. Te wartości znamionowe można przeliczyć także na inne temperatury otoczenia i inne temperatury szyny zbiorczej za pomocą wspomnianego w normie wykresu korekcyjnego.

Jednak w obudowie rozdzielni mogą występować jeszcze inne czynniki wpływające na dopuszczalny prąd szyny zbiorczej. Jeżeli na przykład system szyn zbiorczych z wysokim prądem jest poprowadzony w niewielkiej odległości od stalowej podpory, to powoduje nagrzewanie stalowej podpory a także dodatkowe nagrzewanie szyny zbiorczej w tym miejscu. Efekt ten wywołują indukowane w blasze stalowej prądy wirowe oraz pierścieniowe i może być zminimalizowany właściwie tylko przez zastosowanie w bezpośrednim otoczeniu szyn zbiorczych materiałów nieferromagnetycznych. W wyniku tych dodatkowych efektów cieplnych może zmniejszyć się dopuszczalny prąd szyny zbiorczej w stosunku do systemu zmierzonego w powietrzu.

Jeżeli system szyn zbiorczych o wyższym prądzie znamionowym zostanie zamontowany w szafie sterowniczej o stopniu ochrony IP 54 bez możliwości konwekcji powietrza, to w efekcie temperatura wewnętrzna szafy znacznie się zwiększy. Temperatura otoczenia wokół rozdzielni wprawdzie ciągle jeszcze odpowiada warunkom normalnym, jednak temperatura wewnętrzna rozdzielni powinna znacznie wzrosnąć w zależności od prądu. Zaniedbując efekty nagrzewania przez indukcję można uzyskać wartość porównywalną do tej, którą można obliczyć za pomocą wykresu korekcyjnego. Dlatego zamiast temperatury otoczenia wokół rozdzielni podstawia się tam temperaturę otoczenia bezpośrednio przy szynie zbiorczej wewnątrz rozdzielni.

Odwrotny efekt polega na tym, że przez konwekcję wymuszoną wewnątrz rozdzielni można osiągnąć polepszenie dopuszczalnego prądu szyny zbiorczej. W przeciwieństwie do systemu szyn zbiorczych „w powietrzu”, w rozdzielni przy takiej samej wydajności powietrza można uzyskać większy przepływ, który chłodzi poszczególne szyny zbiorcze, a tym samym pozwala na większe obciążenie prądowe.

Aby matematycznie uwzględnić wszystkie powyższe efekty w rozdzielni niskiego napięcia, potrzeba bardziej skomplikowanych obliczeń. Trudne do uchwycenia jest akurat dodatkowe nagrzewanie przez prądy wirowe i pierścieniowe.

Dopuszczalne dla systemu Ri4Power wartości dla wszystkich systemów szyn zbiorczych o różnych przekrojach szyn w szafie sterowniczej z różnymi stopniami ochrony i różnymi rodzajami wentylacji zostały wyznaczone zgodnie z IEC 61 439-1. Przeprowadzono wybór klas ochrony zgodnie ze stopniami ochrony, które są możliwe z Ri4Power. W badaniach tych zostały wyznaczone dopuszczalne prądy szyn zbiorczych dla 2 różnych wzrostów temperatury (30 K, 70 K). Między innymi dla maksymalnej temperatury szyny zbiorczej 65°C przy temperaturze otoczenia 35°C wokół rozdzielni. Dzięki temu możliwe jest zachowanie wartości porównywalnej ze wspomnianą już normą DIN 43 671, a tym samym używanie także wykresu korekcyjnego. Zostały wyznaczone dopuszczalne prądy szyn zbiorczych dla maksymalnej dozwolonej przez Rittal temperatury szyny zbiorczej 105°C przy temperaturze otoczenia 35°C wokół rozdzielni. Ta wartość maksymalna 105°C dla szyn zbiorczych jest wartością leżącą znacznie poniżej temperatury, w której możliwe byłoby osłabienie miedzi.

W większości przypadków znaczenie mają wymiary zewnętrzne rozdzielni niskiego napięcia.

Ze względu na uzależnione od typu wykonanie systemu głównej szyny zbiorczej, w niektórych wariantach tego systemu wybór dostępnych wymiarów obudowy jest ograniczony.

W wyniku badań możliwych systemów szyn zbiorczych uwzględniono wszystkie opisywane w tym rozdziale możliwości oddziaływań przez samą obudowę, stopień ochrony, wpływ materiałów otaczających system szyn zbiorczych i zastosowanych urządzeń gwarantując w ten sposób bezpieczną eksploatację.

Jeżeli są znane wymagane prądy znamionowe I_{nc} systemów szyn zbiorczych, to z uwzględnieniem stopnia ochrony i rodzaju wentylacji można wybrać wymagany system szyn zbiorczych z tabel 41 – 43, patrz strona 91. W następnym etapie po wybraniu systemu szyn zbiorczych należy sprawdzić, czy są spełnione wymagania dotyczące odporności na zwarcie.

Przegląd zastosowań systemów szyn zbiorczych w Ri4Power

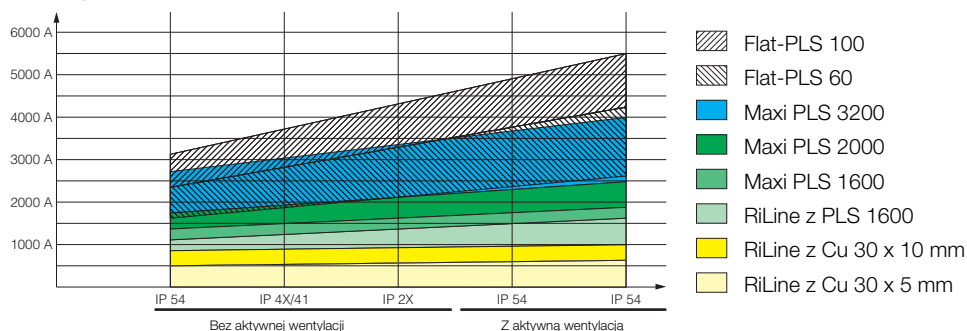


Tabela 2: Wyznaczenie parametrów wyboru wg normy IEC/PN-EN 61 439-1, Załącznik C

Funkcje i właściwości wyznaczane przez użytkownika zgodnie z IEC/PN-EN 61 439-1	Odsyłacz do rozdziału	Wartość zalecana ¹⁾	Wymagania użytkownika ²⁾
Sieć elektryczna			
System wg rodzaju podłączenia uziemienia	5.6, 8.4.3.1, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4	Standardowa wersja producenta, wybrana zgodnie z wymaganiami lokalnymi	
Napięcie znamionowe (V)	3.8.9.1, 5.2.1, 8.5.3	Zgodnie z lokalnymi warunkami instalacyjnymi	
Napięcia przejściowe	5.2.4, 8.5.3, 9.1 Załącznik G	Uwarunkowana systemem elektrycznym	
Przepięcia chwilowe	9.1	Napięcie znamionowe systemu + 1200 V	
Częstotliwość znamionowa f_n (Hz)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4	Zgodnie z lokalnymi warunkami instalacyjnymi	
Dodatkowe wymagania dotyczące badań na miejscu: Okablowanie, zachowanie podczas eksploatacji i funkcjonowanie	11.10	Standardowa wersja producenta, zgodnie z zastosowaniem	
Wytrzymałość zwarciowa			
Niezakłócony prąd zwarciowy na przyłączach zasilania I_{cp} (kA)	3.8.7	Uwarunkowana systemem elektrycznym	
Niezakłócony prąd zwarciowy w przewodzie neutralnym	10.11.5.3.5	Maks. 60% wartości przewodu fazowego	
Niezakłócony prąd zwarciowy w obwodzie przewodu ochronnego	10.11.5.6	Maks. 60% wartości przewodu fazowego	
Wymóg, czy urządzenie przeciwzwarciowe w zasilaniu	9.3.2	Zgodnie z lokalnymi warunkami instalacyjnymi	
Dane dotyczące koordynacji urządzeń przeciwzwarciowych z urządzeniami zewnętrznymi włącznie	9.3.4	Zgodnie z lokalnymi warunkami instalacyjnymi	
Dane dotyczące obciążeń, które mogą przyczynić się do prądu zwarciowego	9.3.2	Niedozwolone obciążenia, które mogą przyczynić się do prądu zwarciowego	
Ochrona osób przed porażeniem prądem IEC 60 364-4-41			
Rodzaj ochrony przeciwporażeniowej – ochrona podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim)	8.4.2	Ochrona podstawowa	
Rodzaj ochrony przeciwporażeniowej – ochrona przed błędami (ochrona przed dotykiem pośrednim)	8.4.3	Zgodnie z lokalnymi warunkami instalacyjnymi	
Otoczenie instalacji			
Miejsce ustawienia	3.5, 8.1.4, 8.2	Standardowa wersja producenta, zgodnie z zastosowaniem	
Zabezpieczenie przed wnikaniem ciał stałych i wody	8.2.2, 8.2.3	Pomieszczenie wewnętrzne (zamknięte): IP 2X Na wolnym powietrzu (min.): IP 23	
Zewnętrzne uderzenie mechaniczne (IK)	8.2.1, 10.2.6	brak	
Odporność na promieniowanie UV (jeżeli nie podano inaczej, obowiązuje tylko na wolnym powietrzu)	10.2.4	Pomieszczenie wewnętrzne: nie dotyczy Na wolnym powietrzu: klimat umiarkowany	
Odporność na korozję	10.2.2	Normalna Pomieszczenie wewnętrzne/na wolnym powietrzu	
Temperatura otoczenia – dolna granica	7.1.1	Pomieszczenie wewnętrzne: -5°C Na wolnym powietrzu: -25°C	
Temperatura otoczenia – górna granica	7.1.1	40°C	
Temperatura otoczenia – maksymalna średnia dzienna	7.1.1, 9.2	35°C	
Maksymalna wilgotność powietrza	7.1.2	Pomieszczenie wewnętrzne: 50% przy 40°C Na wolnym powietrzu: 100% przy 25°C	
Stopień zanieczyszczenia	7.1.3	Przemysł: 3	
Wysokość	7.1.4	< 2000 m	
Środowisko EMC (A lub B)	9.4, 10.12 Załącznik J	A/B	
Szczegółne warunki eksploatacji (np. drgania, nietypowe obciążenie, silne zanieczyszczenie, atmosfera korodująca, silne pola elektryczne lub magnetyczne, grzyby, małe zwierzęta, zagrożenie wybuchem, silne wstrząsy i uderzenia, trzęsienia ziemi)	7.2, 8.5.4, 9.3.3, tabela 7	Brak szczególnych warunków eksploatacji	

¹⁾ W określonych przypadkach zamiast tego typu uzgodnień mogą być zastosowane dane producenta.

²⁾ W przypadku nietypowo trudnych zastosowań może zachodzić konieczność wyznaczenia przed użytkownika ostrzejszych wymagań niż podane w tej normie.

Funkcje i właściwości wyznaczane przez użytkownika zgodnie z IEC/PN-EN 61 439-1	Odsyłacz do rozdziału	Wartość zalecana ¹⁾	Wymagania użytkownika ²⁾
Rodzaj instalacji			
Budowa	3.3, 5.6	Standardowa wersja producenta	
Ruchoma lub stała	3.5	Stoła	
Maksymalne wymiary zewnętrzne i masa	5.6, 6.2.1	Standardowa wersja producenta, zgodnie z zastosowaniem	
Rodzaj(e) przewodów wprowadzonych z zewnątrz	8.8	Standardowa wersja producenta	
Położenie przewodów wprowadzonych z zewnątrz	8.8	Standardowa wersja producenta	
Materiał przewodów wprowadzonych z zewnątrz	8.8	Miedź	
Przekrój i podłączenie przewodów wprowadzonych z zewnątrz	8.8	Zgodnie z wymaganiami normy	
Przekrój i podłączenie przewodów wprowadzonych z zewnątrz przewodów PE, N i PEN	8.8	Zgodnie z wymaganiami normy	
Szczegółne wymagania dotyczące oznakowania przyłączy	8.8	Standardowa wersja producenta	
Składowanie i obsługa			
Maksymalne wymiary i masa jednostek transportowych	6.2.2, 10.2.5	Standardowa wersja producenta	
Rodzaj transportu (np. dźwig, podnośnik widłowy)	6.2.2, 8.1.6	Standardowa wersja producenta	
Warunki otoczenia niezgodne z warunkami eksploatacji	7.3	Jak warunki eksploatacji	
Szczegóły dotyczące opakowania	6.2.2	Standardowa wersja producenta	
Możliwość obsługi			
Dostęp do urządzeń obsługiwanych ręcznie	8.4		
Rozmieszczenie urządzeń obsługiwanych ręcznie	8.5.5	Łatwo dostępne	
Separacja obwodów wyjściowych	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.6.2	Standardowa wersja producenta	
Konserwacja i rozbudowa			
Wymagania w odniesieniu do dostępności dla niewykwalifikowanego personelu podczas pracy, obsługi urządzeń lub wymiany podzespołów, gdy kombinacja rozdzielni jest pod napięciem	8.4.6.1	Ochrona podstawowa	
Wymagania dotyczące dostępności do kontroli i podobnych czynności	8.4.6.2.2	Brak wymagań dotyczących dostępności	
Wymagania dotyczące dostępności podczas pracy do konserwacji przez osoby uprawnione	8.4.6.2.3	Brak wymagań dotyczących dostępności	
Wymagania dotyczące dostępności podczas pracy do rozbudowy przez osoby uprawnione	8.4.6.2.4	Brak wymagań dotyczących dostępności	
Rodzaj elektrycznego połączenia jednostek funkcyjnych	8.5.1, 8.5.2	Standardowa wersja producenta	
Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przez bezpośrednie dotknięcie wewnętrznych części aktywnych podczas konserwacji lub rozbudowy (np. jednostek funkcyjnych, głównych szyn zbiorczych, szyn rozdzielczych)	8.4	Brak wymagań dotyczących ochrony podczas konserwacji lub rozbudowy	
Obciążenie prądowe			
Prąd znamionowy kombinacji rozdzielni I_{NA} (A)	3.8.9.1, 5.3, 8.4.3.2.3, 8.5.3, 8.8, 10.10.2, 10.10.3, 10.11.5, Załącznik E	Standardowa wersja producenta, zgodnie z zastosowaniem	
Prąd znamionowy obwodów prądowych I_{nc} (A)	5.3.2	Standardowa wersja producenta, zgodnie z zastosowaniem	
Współczynnik korekcyjny obciążenia	5.4, 10.10.2.3, Załącznik E	Zgodnie z normą	
Stosunek przekroju przewodu neutralnego do przekroju przewodu fazowego: Przewód fazowy do (włącznie) 16 mm ²	8.6.1	100%	
Stosunek przekroju przewodu neutralnego do przekroju przewodu fazowego: Przewód powyżej 16 mm ²	8.6.1	50% (min. 16 mm ²)	

¹⁾ W określonych przypadkach zamiast tego typu uzgodnień mogą być zastosowane dane producenta.

²⁾ W przypadku nietypowo trudnych zastosowań może zachodzić konieczność wyznaczenia przed użytkownika ostrzejszych wymagań niż podane w tej normie.

Wzięte z normy DIN EN 61 439-1.

Opis typów pól rozdzielni:

Pola wyłącznika mocy

Do zwymiarowania pól wyłącznika mocy (ACB – Air Circuit Breaker) muszą być znane następujące parametry:

- Prąd znamionowy obwodu elektrycznego I_{nc} , który musi przewodzić pole wyłącznika mocy w wybranych warunkach
- Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF dla tego pola lub instalacji
- Stopień ochrony obudowy i rodzaj wentylacji
- Wersja wyłącznika mocy: montaż wysuwny lub na stałe
- Liczba biegunów pola wyłącznika mocy (z rozłączanym lub nierozłączanym przewodem neutralnym)
- Producent i typ wyłącznika mocy
- Pozycja montażowa wyłącznika mocy
- Napięcie znamionowe obwodu elektrycznego
- Wymagana odporność na zwarcie dla pola wyłącznika mocy.

Wymagany rozmiar urządzenia odczytuje się na podstawie prądu znamionowego oraz współczynnika korekcyjnego obciążenia obwodu, stopnia ochrony i rodzaju wentylacji, a także producenta i typu wyłącznika mocy z tabel 29 – 34.

Po wybraniu urządzenia i innych parametrów mechanicznych uzyskuje się minimalną wielkość obudowy do pola wyłącznika mocy. Również te dane znajdują się w tabelach 29 – 34. W przypadku obudów z wewnętrznym podziałem przestrzeni, na podstawie napięcia znamionowego urządzenia uzyskuje się minimalną wysokość przestrzeni funkcyjnej.

Pozycja montażowa wyłącznika mocy dzieli się na:

- Pozycja VT (przed drzwiami) oznacza, że panel obsługowy wystaje z drzwi szafy sterowniczej i umożliwia obsługę wyłącznika mocy bez otwierania drzwi szafy
- Pozycja HT (za drzwiami) oznacza, że wyłącznik znajduje się w całości w szafie sterowniczej, z elementami obsługi włącznie.

Z tego wynika, że w niektórych rozdzielniach, dla których w wersji za drzwiami możliwe jest wykonanie tylko w szafie o głębokości 800 mm, w pozycji przed drzwiami możliwa będzie wersja z głębokością szafy 600 mm. Inne ograniczenie wynika przy zastosowaniu systemów szyn zbiorczych w części tylnej. Przez przesunięcie pozycji zestawu łączeniowego od systemu głównej szyny zbiorczej do wyłączników mocy może się zdarzyć i tutaj, że niektóre wersje, które były możliwe z systemem głównej szyny zbiorczej w części dachowej lub podłogowej także w szafie o głębokości 600 mm, są wykonywalne tylko w szafie o głębokości 800 mm.



Dodatkowo do wyłącznika mocy w polu wyłącznika mocy może być instalowana elektronika sterująca i pomiarowa o stratach mocy maks. 50 W.

Pola wyłącznika mocy systemu modułowego Ri4Power składają się z szaf TS 8 ze zmienną zabudową z podziałem przestrzeni, drzwiami dzielonymi i z wewnętrznym podziałem w zabudowie modułowej oraz innych koniecznych akcesoriów systemowych. Zgodnie z badaniami mogą być stosowane wyłączniki mocy ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens i Terasaki. Przy wyborze przekrojów przyłączy obowiązują dane z tabel 29 – 34. Jeżeli Rittal nie podaje żadnych szczególnych wymagań odnośnie zachowania wolnych przestrzeni po bokach, od góry i od dołu wyłączników mocy, należy przestrzegać informacji producenta urządzenia.

Montaż systemu głównych szyn zbiorczych może odbywać się do wyboru w obszarze dachowym, podłogowym, tylnym u góry, w środku lub na dole. W przypadku stosowania dzielonych drzwi należy przewidzieć górne i dolne zamknięcie wbudowanych modułów osłonami czołowymi o stopniu ochrony zgodnym z danymi technicznymi. System przyłączy kablowych jako zasilanie lub odgałęzienie, 3-/4-bieg., z kompaktowym, kwadratowym przekrojem profilu, montuje się schodkowo pod lub nad wyłącznikiem mocy.

Szczegółowa instalacja pola wyłącznika mocy jest przedstawiona w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Wskazówka:

Tabela 29 – 34, patrz strona 80 – 82

Pole sprężgłowe

Pola sprężgłowe oddzielają lub łączą różne systemy szyn zbiorczych w rozdzielniach niskiego napięcia. W systemie modułowym Ri4Power pola te składają się z pola prowadzenia pionowego szyn i pola wyłącznika mocy dla powietrznych wyłączników mocy. Jeżeli pole sprężgłowe ma łączyć dwa systemy szyn zbiorczych, z których jeden jest umieszczony nad wyłącznikiem mocy a drugi pod, to osobne pole prowadzenia pionowego nie jest potrzebne.

Ze względu na podobieństwo obu tych typów pól, poniższe kryteria są prawie identyczne z kryteriami dla pola wyłącznika mocy.

Do zwymiarowania pól sprężgłowych dla powietrznych wyłączników mocy (ACB – Air Circuit Breaker) muszą być znane następujące parametry:

- Prąd znamionowy obwodu elektrycznego I_{nc} , który musi przewodzić pole sprężgłowe w wybranych warunkach
- Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF dla tego pola lub instalacji
- Stopień ochrony obudowy i rodzaj wentylacji
- Wersja wyłącznika mocy:
montaż wysuwny lub na stałe
- Liczba biegunów pola sprężgłowego
(z rozłączanym lub nierozłączanym przewodem neutralnym)
- Producent i typ wyłącznika mocy
- Pozycja montażowa wyłącznika mocy
- Napięcie znamionowe obwodu elektrycznego
- Wymagana odporność na zwarcie dla pola sprężgłowego.

Wymagany rozmiar urządzenia odczytuje się na podstawie prądu znamionowego obwodu, stopnia ochrony, rodzaju wentylacji, a także producenta i typu wyłącznika mocy z tabel 29 – 34.

Po wybraniu urządzenia i innych parametrów mechanicznych uzyskuje się minimalną wielkość obudowy do pola sprężgłowego. Również te dane znajdują się w tabelach 29 – 34. W przypadku obudów z wewnętrznym podziałem przestrzeni, na podstawie napięcia znamionowego urządzenia uzyskuje się minimalną wysokość przestrzeni funkcjonalnej.

Pozycja montażowa wyłącznika mocy dzieli się na:

- Pozycja VT (przed drzwiami) oznacza, że panel obsługowy wystaje z drzwi szafy sterowniczej i umożliwia obsługę wyłącznika mocy bez otwierania drzwi szafy
- Pozycja HT (za drzwiami) oznacza, że wyłącznik znajduje się w całości w szafie sterowniczej, z elementami obsługi włącznie.

Z tego wynika, że w niektórych rozdzielniach, dla których w wersji za drzwiami możliwe jest wykonanie tylko w szafie o głębokości 800 mm, w pozycji przed drzwiami możliwa będzie wersja z głębokością szafy 600 mm. Inne ograniczenie wynika przy zastosowaniu systemów szyn zbiorczych w części tylnej. Przez przesunięcie pozycji zestawu łączeniowego od systemu głównej szyny zbiorczej do wyłączników mocy może się zdarzyć tutaj, że niektóre wersje, które były możliwe z systemem głównej szyny zbiorczej w części dachowej lub podłogowej także w szafie o głębokości 600 mm, są wykonywalne tylko w szafie o głębokości 800 mm.



Dodatkowo do wyłącznika mocy w polu sprężgłowym może być instalowana elektronika sterująca i pomiarowa o stratach mocy maks. 50 W.

Wielkość pola prowadzenia pionowego szyn wynika z wybranego systemu szyn zbiorczych.

Dla systemów szyn zbiorczych typu Maxi-PLS należy wybrać minimalną szerokość szafy 200 mm. Dla systemów szyn zbiorczych typu Flat-PLS 60 i Flat-PLS 100 należy wybrać minimalną szerokość szafy od 400 mm.

W przypadku wybrania szafy o szerokości 200 mm cokolwiek pola wyłącznika mocy należy poszerzyć o 200 mm, a pole prowadzenia pionowego i pole wyłącznika mocy stoją na wspólnym cokole. Pola prowadzenia pionowego o szerokości 400 mm stoją na osobnych cokołach szafy sterowniczej.

Pola sprężgłowe systemu modułowego Ri4Power składają się z szaf TS 8 ze zmienną zabudową z podziałem przestrzeni, drzwiami dzielonymi i z wewnętrznym podziałem w zabudowie modułowej oraz innych koniecznych akcesoriów systemowych. Zgodnie z badaniami mogą być stosowane wyłączniki mocy ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens i Terasaki. Przy wyborze przekrojów przyłączy obowiązują dane z tabel 29 – 34. Jeżeli Rittal nie podaje żadnych szczególnych wymagań odnośnie zachowania wolnych przestrzeni po bokach, od góry i od dołu wyłączników mocy, należy przestrzegać informacji producenta urządzenia.

Montaż systemu głównych szyn zbiorczych może odbywać się do wyboru w obszarze dachowym, podłogowym, tylnym u góry, w środku lub na dole. W przypadku stosowania dzielonych drzwi należy przewidzieć górne i dolne zamknięcie wbudowanych modułów osłonami czołowymi o stopniu ochrony zgodnym z danymi technicznymi.

Szczegółowa instalacja pola sprężgłowego jest przedstawiona w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Wskazówka:

Tabela 29 – 34, patrz strona 80 – 82

Modułowe pole odpywowe:

Modułowe pola odpywowe stosuje się do instalacji obwodów elektrycznych w

- rozdzielniach
- odgałęzieniach zasilania elektrycznego
- sterownikach, modułach instalacyjnych
- odgałęzieniach wyposażonych w bezpieczniki
- itp.

w różnych przestrzeniach funkcyjnych. Rozdział prądów znamionowych może odbywać się przez zintegrowane systemy rozdzielczych szyn zbiorczych.

Jako systemy szyn zbiorczych rozdzielczych do wyboru są systemy szyn podane w poniższej tabeli 3. Prądy znamionowe I_{nc} systemów szyn zbiorczych rozdzielczych zależą również tutaj od stopnia ochrony i rodzaju wentylacji.



Tabela 3: Prąd znamionowy I_{nc} systemu szyny zbiorczej rozdzielczej w modułowych polach odpywowych

Rodzaj szyny	Minimalna szerokość szafy		Prąd znamionowy I_{nc} systemu szyny zbiorczej rozdzielczej				
	3-bieg.	4-bieg.	IP 2X wymuszona wentylacja	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54 wymuszona wentylacja	IP 54
E-Cu 30 x 5 mm	400 mm	600 mm	400 A	400 A	400 A	400 A	400 A
E-Cu 30 x 10 mm	400 mm	600 mm	800 A	800 A	760 A	800 A	700 A
PLS 1600	400 mm	600 mm	1600 A	1600 A	1400 A	1600 A	1300 A

System szyn zbiorczych rozdzielczych można umieścić do wyboru w przestrzeni funkcyjnej (wersja Indoor) lub za przestrzenią funkcyjną. W wersji Indoor aparaty można montować i podłączać za pomocą techniki adapterów RiLine z zachowaniem podziału przestrzeni funkcyjnej bezpośrednio na systemie szyny zbiorczej. Dostęp do przyłączy na adapterze i na rozdzielni jest przy tym możliwy zawsze z przodu.

Przy zestawianiu przestrzeni funkcyjnych modułowego pola odpywowego należy pamiętać, że maksymalny dopuszczalny prąd znamionowy I_{nc} systemu szyn zbiorczych rozdzielczych nie może być przekroczony przez sumę jednocześnie obciążonych obwodów wyjściowych, które są podłączone do danego systemu szyn. Jeżeli w przestrzeni funkcyjnej są stosowane urządzenia, które wytwarzają większe, dodatkowe straty mocy (przetwornice częstotliwości, prostowniki itp.), to dla tych przestrzeni należy sporządzić osobną kalkulację strat mocy i chłodzenia. Kalkulacja ta musi wykazać odprowadzanie ciepła przez dodatkowe urządzenie chłodzące.

Montaż systemu głównych szyn zbiorczych może odbywać się do wyboru w obszarze dachowym, podłogowym, tylnym u góry lub na dole. W przypadku stosowania dzielonych drzwi należy przewidzieć górne i dolne zamknięcie wbudowanych modułów osłonami czołowymi o stopniu ochrony zgodnym z danymi technicznymi.

Szczegółowa instalacja modułowych pól odpywowych jest przedstawiona w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.



Szyna zbiorcza prowadzona za przestrzenią funkcyjną



Szyna zbiorcza prowadzona w przestrzeni funkcyjnej (indoor)

Modułowe pole odplywowe:

Wybór i montaż kompaktowych wyłączników mocy (MCCB)

Przy wyborze kompaktowych wyłączników mocy muszą być znane następujące parametry:

- Prąd znamionowy I_{nc} , który musi przewodzić obwód z kompaktowym wyłącznikiem mocy w wybranych warunkach
- Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF dla tego pola lub instalacji
- Stopień ochrony obudowy i rodzaj wentylacji
- Wersja kompaktowego wyłącznika mocy: montaż wysuwny, wtykowy lub na stałe
- Liczba biegunów kompaktowego wyłącznika mocy (z rozłączanym lub nierozłączanym przewodem neutralnym)
- Producent i typ kompaktowego wyłącznika mocy
- Napięcie znamionowe obwodu elektrycznego
- Wymagana zdolność wyłączania kompaktowego wyłącznika mocy.

Wymagany rozmiar urządzenia odczytuje się na podstawie prądu znamionowego, stopnia ochrony, rodzaju wentylacji, a także producenta i typu wyłącznika mocy z tabel 35 – 40.

Po wybraniu urządzenia i innych parametrów mechanicznych uzyskuje się minimalną wielkość obudowy / przestrzeni funkcyjnej do montażu kompaktowego wyłącznika mocy. Również te dane znajdują się w tabelach 35 – 40. W przypadku obudów z wewnętrznym podziałem przestrzeni, na podstawie napięcia znamionowego obwodu uzyskuje się minimalną wysokość przestrzeni funkcyjnej.

Zgodnie z badaniami mogą być stosowane kompaktowe wyłączniki mocy ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens i Terasaki. Przy wyborze przekrojów przyłączy obowiązują dane z tabel 35 – 40. Jeżeli Rittal nie podaje żadnych szczególnych wymagań odnośnie zachowania wolnych przestrzeni po bokach, od góry i od dołu wyłączników mocy, należy przestrzegać informacji producenta urządzenia.

Szczegółowa prezentacja możliwości podłączania kompaktowych wyłączników mocy znajduje się w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Wskazówka:

Tabela 35 – 40, patrz strona 83 – 90

Wybór i montaż modułów instalacyjnych

Przy wyborze modułów instalacyjnych muszą być znane następujące parametry:

- Prąd znamionowy I_{nc} , który musi przewodzić obwód z modułem w wybranych warunkach
- Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF dla tego pola lub instalacji
- Stopień ochrony obudowy i rodzaj wentylacji
- Wykonanie modułu instalacyjnego (układ rozruchowy bezpośredni, gwiazda-trójkąt, nawrotny)
- Producent i typ modułu
- Napięcie znamionowe obwodu elektrycznego
- Wymagana zdolność wyłączania modułu.

Zgodnie z badaniami mogą być stosowane moduły instalacyjne ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens i Terasaki. Jeżeli Rittal nie podaje żadnych szczególnych wymagań odnośnie zachowania wolnych przestrzeni po bokach, od góry i od dołu modułów, należy przestrzegać informacji producenta urządzenia. Wybór urządzeń przebiega specyficznie dla danego producenta.

Moduły instalacyjne:

Aby spełnić warunki badania, wybór urządzenia zabezpieczającego modułu instalacyjnego musi przebiegać w następujący sposób:

Prąd znamionowy I_{nc} wybieranej kombinacji rozdzielni nie może przekraczać 80% prądu urządzenia zabezpieczającego.

Zdolność wyłączania urządzenia zabezpieczającego musi być większa lub równa możliwemu prądowi zwarciovemu w punkcie podłączenia.

Przewód przyłączeniowy urządzenia zabezpieczającego do nadrzędnego systemu szyn musi być dobrany o 2 wielkości przekroju większy, niż dobrany dla samego termicznego obciążenia prądowego według Załącznika H normy IEC 61 439-1. Wybór przewodów i warunki układania muszą być wykonane jako okablowanie odporne na zwarcie według IEC 61 439-1 (patrz też tabela 14, strona 65). Izolacja przewodów połączeniowych między urządzeniem zabezpieczającym a nadrzędnym systemem szyn oraz także następnych urządzeń głównego obwodu prądowego musi wytrzymać przyrost temperatury o 70 K.

Kategoria przełączania rozdzielnic musi być zgodna z podłączonymi odbiornikami. Prąd znamionowy I_{nc} wybieranej kombinacji rozdzielni nie może przekraczać 80% prądu znamionowego urządzeń rozdzielnic. Zdolność przełączania rozdzielnic musi być większa lub równa przepuszczalności odpowiedniego urządzenia zabezpieczającego. Przewody przyłączeniowe rozdzielnic do zacisku przyłączeniowego muszą być dobrane o 1 wielkość przekroju większe, niż dobrane dla samego termicznego obciążenia prądowego według Załącznika H normy IEC 61 439-1.

Zaciski przyłączeniowe muszą być dopasowane do wewnętrznego i zewnętrznego okablowania modułu instalacyjnego.

Szczegółowe przedstawienie możliwości podłączania rozdzielnic i urządzeń zabezpieczających znajduje się w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych z pionowym systemem szyn zbiorczych rozdzielczych dla listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH i modułów urządzeń w układzie poziomym

Pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych z pionowym systemem szyn zbiorczych rozdzielczych są przystosowane do instalowania wtykowych rozłączników NH następujących producentów:

- ABB, typ Slimline XR
 - Jean Müller, typ Sasil
 - Siemens, typ 3NJ
- a także
- modułów urządzeniowych Jean Müller

Odpowiedni system szyn zbiorczych rozdzielczych może mieć następujące wymiary szyn, patrz poniższa tabela 4. Z tego wynikają przyporządkowane prądy znamionowe I_{nc} przy maksymalnym stopniu ochrony IP 3X tego typu pola:



Tabela 4: Prąd znamionowy I_{nc} i odporność na zwarcie I_{cw} pionowej szyny rozdzielczej w polu listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH

Wymiary szyn zbiorczych	Maks. prąd znamionowy I_{nc}	Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw} z odstępem wspornika 300 mm	Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw} z odstępem wspornika 500 mm
50 x 10 mm	1000 A	70 kA, 1 sek.	50 kA, 1 sek.
60 x 10 mm	1250 A	75 kA, 1 sek.	50 kA, 1 sek.
80 x 10 mm	1600 A	85 kA, 1 sek.	60 kA, 1 sek.
100 x 10 mm	2100 A	100 kA, 1 sek.	70 kA, 1 sek.

Prądy znamionowe I_{nc} obowiązują również dla stopnia ochrony IP 2X. Dla maksymalnej gęstości upakowania przy wyposażeniu w listwowe rozłączniki bezpiecznikowe NH obowiązują aktualne wymagania producenta danej rozdzielnicy. Listwowe rozłączniki bezpiecznikowe NH o rozmiarach od 00 do 3 należy przy tym rozmieścić od góry do dołu (górze = małe rozmiary).

Maksymalny znamionowy prąd roboczy listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH z uwzględnieniem stosowanej wkładki bezpiecznikowej NH i minimalnego przekroju przyłączeniowego jest podany w poniższej tabeli 5.

Tabela 5: Parametry znamionowe listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy ABB / Jean Müller

Rozmiar	Maks. prąd znamionowy urządzenia I_n	Prąd znamionowy bezpiecznika I_{n1}	Maks. prąd znamionowy I_{nc}	Minimalny przekrój przyłącza
Rozm. 00	160 A	do 20 A	= I_{n1}	2,5 mm ²
Rozm. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 mm ²
Rozm. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 mm ²
Rozm. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 mm ²
Rozm. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 mm ²
Rozm. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	25 mm ²
Rozm. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 mm ²
Rozm. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 mm ²
Rozm. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 mm ²
Rozm. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	por. rozm. 00
Rozm. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 mm ²
Rozm. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	por. rozm. 00 – 1
Rozm. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 mm ²
Rozm. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 mm ²
Rozm. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	por. rozm. 00 – 2
Rozm. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 mm ²
Rozm. 3	630 A	500 A	= I_{n1}	2x 150 mm ²
Rozm. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 185 mm ²

Współczynniki korekcyjne obciążenia należy wyznaczyć w zależności od liczby użytych rozgałęzień na pole (zgodnie z IEC 61 439-2, tabela 101).

Tabela 6: Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy ABB/Jean Müller w zależności od liczby rozłączników NH na pole

Liczba listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH	Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF
2 i 3	0,9
4 i 5	0,8
6 do 9	0,7
10 i więcej	0,6

Głębokość i wysokość szafy nie ma znaczenia dla obciążenia odgałęzień pola. Dlatego wymiary pola i szerokość pola kablowego można dobrać niezależnie od obciążenia pola.

Ze względu na wybrany system głównej szyny zbiorczej może być konieczne zastosowanie szaf o głębokości 800 mm.

Pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych z pionowym systemem szyn zbiorczych rozdzielczych systemu modułowego Ri4Power składają się z szaf TS 8 ze zmienną zabudową z podziałem przestrzeni i z wewnętrznym podziałem w zabudowie modułowej oraz innych koniecznych akcesoriów systemowych.

Zgodnie z badaniami według obowiązującej normy mogą być stosowane tylko wyżej wymienione produkty.

Montaż systemu głównych szyn zbiorczych może odbywać się do wyboru w obszarze dachowym, tylnym u góry lub na dole.

Szczegółowa instalacja pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych z pionowym systemem szyn zbiorczych rozdzielczych jest przedstawiona w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych z listwowymi rozłącznikami bezpiecznikowymi NH Rittal

Pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH z rozstawem szyn 185 mm na poziomych systemach szyn zbiorczych w środkowej tylnej części zostały przebadane przez Rittal tylko z listwowymi rozłącznikami bezpiecznikowymi NH Rittal i spełniają wymagania IEC 61 439-2.

Możliwe jest zastosowanie rozłączników NH innych producentów. Jednak nie zostały one przebadane zgodnie z normą przez Rittal.

Maksymalny znamionowy prąd roboczy listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH z uwzględnieniem stosowanej wkładki bezpiecznikowej NH i minimalnego przekroju przyłączeniowego jest podany w poniższej tabeli 7.



Tabela 7: Parametry znamionowe listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH

Rozmiar	Maks. prąd znamionowy urządzenia I_n	Prąd znamionowy bezpiecznika I_{n1}	Maks. prąd znamionowy I_{nc}	Minimalny przekrój przyłącza
Rozm. 00	160 A	do 20 A	= I_{n1}	2,5 mm ²
Rozm. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 mm ²
Rozm. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 mm ²
Rozm. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 mm ²
Rozm. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 mm ²
Rozm. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	25 mm ²
Rozm. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 mm ²
Rozm. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 mm ²
Rozm. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 mm ²
Rozm. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	por. rozm. 00
Rozm. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 mm ²
Rozm. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	por. rozm. 00 – 1
Rozm. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 mm ²
Rozm. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 mm ²
Rozm. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	por. rozm. 00 – 2
Rozm. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 mm ²
Rozm. 3	630 A	500 A	= I_{n1}	2x 185 mm ²
Rozm. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 240 mm ²

Współczynniki korekcyjne obciążenia należy wyznaczyć w zależności od liczby użytych rozgałęzień na pole (zgodnie z IEC 61 439-2, tabela 101).

Tabela 8: Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF_1 listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy Rittal w zależności od liczby na pole

Liczba listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH	Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF_1
2 i 3	0,9
4 i 5	0,8
6 do 9	0,7
10 i więcej	0,6

Dodatkowo, poza zależnym od liczby współczynnikiem korekcyjnym obciążenia, należy uwzględnić drugi współczynnik korekcyjny obciążenia w zależności od stopnia ochrony.

Tabela 9: Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF_2 listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH firmy Rittal w zależności od stopnia ochrony obudowy

Stopień ochrony obudowy	Współczynnik korekcyjny obciążenia RDF_2
IP 2X z wentylacją wymuszoną	1,0
IP 2X	0,95
IP 4X/IP 41	0,8
IP 54 z wentylacją wymuszoną	1,0
IP 54	0,8

Dopuszczalny znamionowy prąd roboczy I_{nc1} listwowego rozłącznika bezpiecznikowego NH wyznacza się z iloczynu I_{nc} z tabeli 7 na stronie 57, RDF_1 z tabeli 8 i RDF_2 z tabeli 9.

$$I_{nc1} = I_{nc} \cdot RDF_1 \cdot RDF_2$$

Głębokość i wysokość szafy nie ma znaczenia dla obciążenia odgałęzień pola, dlatego wymiary pola można dobrać niezależnie od obciążenia.

Pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych z poziomym systemem szyn zbiorczych w środkowej, tylnej części z systemu modułowego Ri4Power składają się z szaf TS 8 i innych niezbędnych akcesoriów systemowych.

Montaż systemu głównych szyn zbiorczych może odbywać się tylko w środkowym obszarze tylnym. Przewód neutralny należy przy tym zawsze umieszczać z dala od systemu głównej szyny zbiorczej w dolnej lub górnej części szafy.

Szczegółowa instalacja pola listwowych rozłączników bezpiecznikowych z poziomym systemem szyn zbiorczych rozdzielczych w środkowej tylnej części jest przedstawiona w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Pole kablowe

Pole kablowe jest przeznaczone do zarządzania kablami z pól odpływowych. Umieszczone z boku szafy modułowej służy do prowadzenia kabli i przewodów oraz do wprowadzania do poszczególnych przestrzeni funkcyjnych. Pole kablowe może być też stosowane do ogólnego zarządzania kablami w systemach Ri4Power niezależnie od szafy modułowej.

Do zachowania typu 4b wymagane jest zastosowanie przestrzeni łączeniowych typu 4b. Przestrzeń łączeniowa typu 4b montuje się na modułach ściany bocznej przestrzeni funkcyjnej modułowych pól odpływowych. Dlatego wskazane jest, aby w projektowaniu uwzględnić kombinację modułowego pola odpływowego i pola kablowego jako jedną jednostkę transportową.

W przypadku form separacji wewnętrznej 2b, 3b, 4a i 4b, przeprowadzony przez pole kablowe system głównej szyny zbiorczej należy odseparować osłonami. W zależności od konfiguracji całego systemu, system głównej szyny zbiorczej pola kablowego można poprowadzić w części dachowej, podłogowej, tylnej na górze lub na dole.

Opcjonalny wybór blachy dachowej z płytami kołnierзовymi umożliwia wprowadzenie kabli i przewodów od góry. Jednak ta opcja nie jest dopuszczalna przy konfiguracji systemu głównej szyny zbiorczej w części dachowej.



Jeżeli wybrana została wersja szafy z wentylacją wymuszoną, to w przypadku pola kablowego dołączonego z boku szafy modułowej nie można zastosować wentylowanej płyty dachowej, gdyż w przeciwnym razie nie uzyska się przewietrzania przestrzeni funkcyjnej szafy modułowej.

Szczegółowa instalacja pól kablowych jest przedstawiona w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Pole narożnikowe

Pole narożnikowe jest przeznaczone do zmiany kierunku systemu głównych szyn zbiorczych pod kątem prostym. System głównych szyn zbiorczych w zależności od konfiguracji systemu może być umieszczony do wyboru w obszarze dachowym, podłogowym, tylnym u góry, w środku lub na dole.

W celu zmiany kierunku systemów głównych szyn zbiorczych w części tylnej na górze, po środku lub na dole, łączone systemy należy doprowadzić do styku i prawidłowo połączyć je elementami narożnymi.

W celu zmiany kierunku systemów głównych szyn zbiorczych w części dachowej lub podłogowej, należy przeprowadzić system szyn przez całą szerokość w polu narożnikowym i zamknąć na końcu szafy z zachowaniem odstępu od ściany bocznej. Drugi system szyn kończy się na dołączanej szafie. Połączenie między systemami szyn wykonuje się za pomocą zestyków lub wałków miedzianych i płaskich elementów szyn, patrz poniższa tabela 10. Dla będących do wykonania połączeń śrubowych obowiązują ogólne parametry połączeń śrubowych znajdujące się w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Tabela 10: Szyny łączące i zestyki do systemów głównych szyn zbiorczych w części dachowej

System szyn	Elementy stykowe	Liczba elementów stykowych na przewód	Liczba i przekrój szyn zbiorczych
Maxi-PLS 1600	9640.171	2 szt.	2 x 60 x 10 mm
Maxi-PLS 2000	9640.171	2 szt.	3 x 60 x 10 mm
Maxi-PLS 3200	9650.181	2 szt.	3 x 80 x 10 mm
Flat-PLS 60 do 2 x 40 x 10 mm	9676.504 ¹⁾	2 szt.	2 x 40 x 10 mm
Flat-PLS 60 do 2 x 60 x 10 mm	9676.526	2 szt.	2 x 60 x 10 mm
Flat-PLS 60 do 4 x 40 x 10 mm	9676.548	2 szt.	2 x 80 x 10 mm
Flat-PLS 60 do 4 x 60 x 10 mm	9676.548	2 szt.	3 x 80 x 10 mm
Flat-PLS 100 do 2 x 100 x 10 mm	9676.528	2 szt.	2 x 80 x 10 mm
Flat-PLS 100 do 4 x 80 x 10 mm	9676.540	2 szt.	2 x 100 x 10 mm
Flat-PLS 100 do 4 x 100 x 10 mm	9676.540	2 szt.	3 x 100 x 10 mm

¹⁾ Wałek miedziany

Pole szyny rozdzielczej

Pole szyny rozdzielczej z pionowo poprowadzonym systemem szyn zbiorczych może być wyposażone wyłącznie w system szyn rozdzielczych, który jest zgodny z systemem głównej szyny zbiorczej. Ponadto ten typ pola jest możliwy tylko w instalacjach niskonapięciowych z systemem głównej szyny zbiorczej w części dachowej lub podłogowej.

Poniższa tabela przedstawia dopuszczalne kombinacje systemów szyn głównych i rozdzielczych dla tego typu pola:



Tabela 11: Wybór systemu szyny zbiorczej rozdzielczej w polu szyny rozdzielczej

System głównych szyn zbiorczych	Możliwe systemy szyn zbiorczych rozdzielczych		Minimalna szerokość pola
Maxi-PLS 1600	Maxi-PLS 1600	Maxi-PLS 2000	200 mm
Maxi-PLS 2000	Maxi-PLS 2000	Maxi-PLS 1600	200 mm
Maxi-PLS 3200	Maxi-PLS 3200	–	200 mm
Flat-PLS 60	Flat-PLS 60	–	400 mm
Flat-PLS 100	Flat-PLS 100	–	400 mm

Przy wymiarowaniu pola szyny rozdzielczej z pionowo poprowadzonym systemem szyn zbiorczych muszą być znane następujące parametry:

- Typ i wyposażenie systemu głównych szyn zbiorczych
- Prąd znamionowy I_{nc} , który musi prowadzić pionowy system szyn zbiorczych rozdzielczych w wybranych warunkach
- Stopień ochrony obudowy i rodzaj wentylacji
- Wymagana odporność na zwarcie dla systemu szyn zbiorczych rozdzielczych.

Przy określaniu odporności na zwarcie dla systemu szyn zbiorczych rozdzielczych normy dopuszczają zmniejszenie odporności na zwarcie w stosunku do systemu głównej szyny zbiorczej tak, aby była ona ciągle jeszcze większa niż przepuszczalność dołączonych urządzeń zabezpieczających.

Dla prądu znamionowego I_{nc} systemu szyn zbiorczych rozdzielczych należy zastosować podane wartości znamionowe do stosowania jako system głównej szyny zbiorczej z uwzględnieniem klasy ochrony obudowy i wentylacji.

Szczegółowa instalacja pól szyn rozdzielczych jest przedstawiona w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Pionowe prowadzenie szyn zbiorczych

Pole prowadzenia pionowego służy do przemieszczenia pozycji systemu głównej szyny zbiorczej z jednej standardowej instalacji szyn zbiorczych do drugiej. Jest to niezbędne między innymi w przypadku pola sprzęgłowego i jest automatycznie uwzględniane w konfiguracji za pomocą programu Power Engineering. Ten typ pola może być stosowany osobno również do innych potrzeb. Na przykład, gdy system szyny głównej jest prowadzony w części dachowej, odgałęzienia idą do dołu, a zasilanie ma się odbywać od góry. W tym układzie niezbędna jest zmiana kierunku systemu szyn zbiorczych do zasilania.

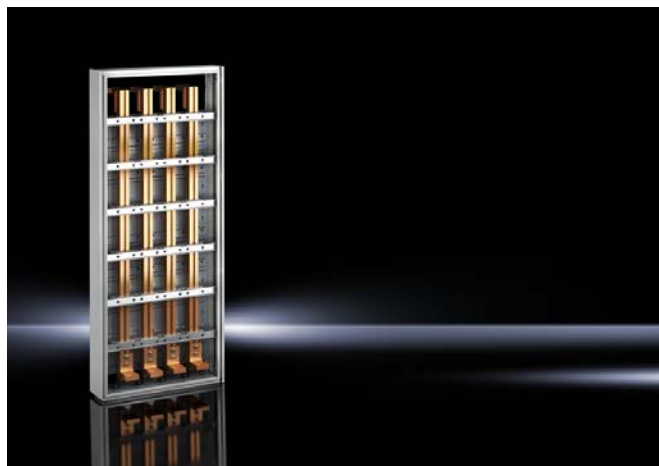
Wielkość pola prowadzenia pionowego szyn wynika z wybranego systemu szyn zbiorczych. Dla szyn zbiorczych typu Maxi-PLS należy wybrać minimalną szerokość szafy 200 mm. Dla systemów szyn zbiorczych typu Flat-PLS 60 i Flat-PLS 100 należy wybrać minimalną szerokość szafy od 400 mm.

Przy doborze szerokości szafy 200 mm należy poszerzyć cokół sąsiedniego pola o 200 mm. Pole prowadzenia pionowego i sąsiednie pole stoją na wspólnym cokole. Pola prowadzenia pionowego o szerokości 400 mm stoją na osobnych cokołach szafy sterowniczej.

Przy wymiarowaniu pola prowadzenia pionowego obowiązują wartości znamionowe systemu głównych szyn zbiorczych przy wybranych warunkach otoczenia.

Przekroje pionowego odcinka szyny należy wybrać jako równe poziomym odcinkom łączonych szyn. Muszą być znane następujące parametry:

- Typ i wyposażenie systemu głównych szyn zbiorczych
- Stopień ochrony obudowy i rodzaj wentylacji.



Pola prowadzenia pionowego szyn zbiorczych systemu modułowego Ri4Power składają się z szaf TS 8 z wewnętrznym podziałem w zabudowie modułowej oraz innych koniecznych akcesoriów systemowych.

System głównych szyn zbiorczych za pomocą tego typu pola łączy ze sobą standardowe szyny zbiorcze w części dachowej, podłogowej, tylnej na górze, w środku lub na dole.

Szczegółowa instalacja pól prowadzenia pionowego jest przedstawiona w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power.

Ogólne wskazówki i zalecenia

Tworzenie łączników szyn zbiorczych i przyłączy do miedzianych szyn zbiorczych

Podczas wykonywania podłączeń do systemów szyn zbiorczych lub łączenia systemów szyn zbiorczych z miedzi, należy zachować szczególną staranność przy pracy w miejscach styku.

Dostarczone przez Rittal komponenty z miedzi mogą być zastosowane bezpośrednio. Przed zainstalowaniem w rozdzielni należy sprawdzić, czy miedziane komponenty nie są zabrudzone kurzem, silnie zaoksydowane lub zanieczyszczone np. pozostałościami czynnika chłodniczego. Jeżeli występuje zanieczyszczenie, należy oczyścić komponenty lub miejsca styku.

Do usuwania oksydacji lub zanieczyszczeń mechanicznych w miejscach styku zaleca się używać włókny lub analogicznego środka czyszczącego. W przypadku zanieczyszczenia czynnikiem chłodniczym lub podobnym należy użyć środka czyszczącego na bazie alkoholu. Wszystkie połączenia śrubowe należy dokręcać z wymaganym momentem. Dane dotyczące wymaganych momentów dokręcania znajdują się w aktualnej instrukcji montażu Ri4Power. Jeżeli chodzi o instalowanie urządzeń innych producentów, Rittal nie podaje żadnych dodatkowych wymagań, zatem obowiązują wymagania danego producenta.

Wybór łączników wewnętrznych

Szczególne znaczenie dla działania kombinacji rozdzielni ma prawidłowe zwymiarowanie i wykonanie połączeń. Wykonawca rozdzielni musi tutaj przestrzegać wymagania poszczególnych producentów. Instalacja i montaż zawsze muszą odbywać się zgodnie z instrukcjami montażu. Z zasady obowiązuje przestrzeganie momentów dokręcania i wymiarów podanych w instrukcji montażu systemu Ri4Power. Jeżeli w instrukcji montażu Ri4Power nie zostały podane specjalne wskazówki dotyczące instalowania lub podłączania urządzenia, to obowiązują wskazówki montażowe producenta danego urządzenia.

Jeżeli do podłączania obwodów prądu głównego stosowane są przewody izolowane, to należy je dobrać na odporność temperaturową do 105°C. Wynika to z średniej temperatury otoczenia 35°C i maksymalnego przyrostu temperatury 70 K na przyłączach urządzeń środków roboczych.

Wyłączniki mocy (ACB)

Wybór materiału przyłącza dla powietrznych wyłączników mocy ogranicza się do miedzi w wykonaniu „półtwardym (HB)”. Stosowanie warstwowych szyn miedzianych do podłączania powietrznych wyłączników mocy (ACB) w systemie Ri4Power jest niedozwolone.

Wymiarowanie przekrojów szyn zbiorczych i liczbę wymaganych szyn prądowych można odczytać z tabel 29 – 34, patrz strona 80 – 82. Jednak Rittal zaleca zastosowanie programu Power Engineering w najnowszej wersji, który automatycznie dobiera odpowiednie przekroje dla wszystkich dopuszczonych wyłączników.

Kompaktowe wyłączniki mocy (MCCB)

Przy podłączaniu kompaktowych wyłączników mocy jako minimalny przekrój przyłączeniowy należy przyjąć dane z tabel 35 – 40, patrz strona 83 – 90. Można przy tym użyć wymaganych rodzajów przewodów, jak np. przewody okrągłe, warstwowe lub masywne szyny miedziane, zgodnie z instrukcją producenta urządzeń. Stosując adaptery urządzeniowe CB należy użyć odpowiednie złączki (kątowniki). Ponadto w przypadku urządzeń większych niż 100 A do podłączania

szyn zbiorczych należy użyć materiałów z izolacją o odporności 105°C. Przy zastosowaniu z 80% obciążeniem prądowym podłączone przewody muszą być zaprojektowane dla maksymalnego prądu urządzeń. W urządzeniach z prądem znamionowym poniżej 100 A można zastosować przewody o odporności temperaturowej 90°C.

Bezpiecznikowy rozłącznik mocy NH

Przekroje przyłącza bezpiecznikowego rozłącznika mocy NH należy zwymiarować na podstawie poniższej tabeli zgodnie z rozmiarem urządzenia i zastosowanej wkładki bezpiecznikowej:

Tabela 12: Dopuszczalny prąd znamionowy I_{nc} i przekrój przyłącza dla bezpiecznikowych rozłączników mocy NH

Rozmiar	Maks. prąd znamionowy urządzenia I_n	Prąd znamionowy bezpiecznika I_{n1}	Maks. znamionowy prąd roboczy I_{nc}	Minimalny przekrój przyłącza
Rozm. 00	160 A	do 20 A	= I_{n1}	2,5 mm ²
Rozm. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 mm ²
Rozm. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 mm ²
Rozm. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 mm ²
Rozm. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 mm ²
Rozm. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	25 mm ²
Rozm. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 mm ²
Rozm. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 mm ²
Rozm. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 mm ²
Rozm. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	por. rozm. 00
Rozm. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 mm ²
Rozm. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	por. rozm. 00 – 1
Rozm. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 mm ²
Rozm. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 mm ²
Rozm. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 mm ²
Rozm. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	por. rozm. 00 – 2
Rozm. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 mm ²
Rozm. 3	630 A	500 A	= I_{n1}	2x 185 mm ²
Rozm. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 240 mm ²

Te wytyczne dotyczą tylko wkładek bezpiecznikowych typu gg/gL. W przypadku innych typów bezpieczników generalnie obowiązuje przestrzeganie parametrów producenta.

W wymiarowaniu przekrojów zastosowanie znajduje prąd znamionowy bezpieczników. Dodatkowo stosuje się następny większy przekrój kabla. Odporność temperaturowa kabli od 63 A powinna wynosić 105°C.

Maksymalny prąd roboczy urządzenia nie powinien przekraczać 80%. W poziomej pozycji montażowej urządzenia NH należy stosować tylko jako podstawę bezpiecznikową i nie mogą być używane jako rozłączniki. Można je oznakować np. za pomocą naklejki (Nie załączać pod obciążeniem/Do not open under load).

Układy rozruchowe (MSC)

Okablowanie obwodu prądu głównego

Przekroje obwodu prądu głównego zawsze należy dobierać o jeden stopień większe od zwymiarowanych na podstawie prądu znamionowego. Jeżeli inaczej niż powyżej producent urządzenia wymaga większego przekroju, to należy go zastosować. Izolacja materiału przewodów obwodów prądu głównego musi być, zgodnie z IEC 60 947, przystosowana do przyrostu temperatury 70 K.

Okablowanie obwodów pomocniczych

Dobór ogólnego okablowania musi odbywać się zgodnie z Załącznikiem H do IEC 61 439-1. Rodzaj okablowania musi wytrzymywać maksymalną temperaturę 60°C, jeżeli rozdzielnia jest ustawiona w obszarze o maksymalnej temperaturze otoczenia 35°C. Jeżeli temperatura otoczenia jest wyższa, to materiał izolacji musi spełniać większą odporność temperaturową.

Okablowanie ogólne

Dobór ogólnego okablowania musi odbywać się zgodnie z Załącznikiem H do IEC 61 439-1.

Wskazówki dotyczące uruchamiania i konserwacji

Producent kombinacji rozdzielni niskiego napięcia musi w formie pisemnej określić wymagania w zakresie

umieszczenia, uruchomienia i konserwacji urządzenia i przekazać je użytkownikowi.

Wskazówki dotyczące używania kabli aluminiowych

Kabel aluminiowy do zacisku SV 9650.325/9640.325

Ten zacisk przyłączeniowy może być używany do jedno- i wielożyłowych przewodów okrągłych z miedzi lub aluminium 95 – 300 mm². W przypadku podłączania przewodów aluminiowych muszą być przestrzegane następujące czynności:

Krok 1:

Dokładnie oczyścić powierzchnię przewodu aluminiowego w celu usunięcia zanieczyszczeń, a przede wszystkim utlenionej warstwy.

Krok 2:

Natychmiast po usunięciu utlenionej warstwy czystą powierzchnię przewodu pokrywa się niezawierającym kwasów i niealkalicznym smarem, jak wazelina techniczna (np. pasta ochronna do styków P1 produkcji Pfisterer). W ten sposób zapobiega się tworzeniu nowej warstwy tlenku.

Krok 3:

Teraz przewód bezpośrednio po przygotowaniu powinien zostać podłączony do zacisku z użyciem nominalnego momentu dokręcania.

Krok 4:

Dzień później sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodu i w zależności od wymagań skontrolować moment dokręcania.

Krok 5:

Punkty przyłączeniowe muszą być nadzorowane w ramach cyklicznych kontroli całej rozdzielni. Takie nadzorowanie może być wykonywane np. w formie zdjęć termograficznych lub pomiarów rezystancji.

Wykaz dokumentacji weryfikacji konstrukcji do wykonania

Tabela 13: Dokumentacja weryfikacji konstrukcji w szczegółach

Nr	Cechy do udokumentowania	PN-EN 61 439-1 Rozdział	Dostępne dowody		
			Kontrola	Porównanie z konstrukcją referencyjną	Ekspertyza
1	Wytrzymałość materiałów i części	10.2			
	Odporność na korozję	10.2.2	Tak	Nie	Nie
	Właściwości materiałów izolacyjnych	10.2.3			
	Wytrzymałość cieplna	10.2.3.1	Tak	Nie	Nie
	Odporność na ciepło nadzwyczajne i ogień na podstawie wewnętrznych oddziaływań elektrycznych	10.2.3.2	Tak	Nie	Tak
	Odporność na promieniowanie UV	10.2.4	Tak	Nie	Tak
	Podniesienie	10.2.5	Tak	Nie	Nie
	Próba udarowościowa	10.2.6	Tak	Nie	Nie
2	Znakowanie	10.2.7	Tak	Nie	Nie
	Stopnie ochrony obudów	10.3	Tak	Nie	Tak
3	Powietrzne odstępy izolacyjne	10.4	Tak	Nie	Nie
4	Powierzchniowe odstępy izolacyjne	10.4	Tak	Nie	Nie
5	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym i drożność obwodów przewodu ochronnego	10.5			
	Drożność połączenia między korpusami kombinacji rozdzielni i obwodu prądowego przewodu ochronnego	10.5.2	Tak	Nie	Nie
	Wytrzymałość zwarcia obwodu przewodu ochronnego	10.5.3	Tak	Tak	Nie
6	Montaż środków roboczych	10.6	Nie	Nie	Tak
7	Wewnętrzne obwody i połączenia elektryczne	10.7	Nie	Nie	Tak
8	Przylączy przewodów doprowadzonych z zewnątrz	10.8	Nie	Nie	Tak
9	Właściwości izolacji:	10.9			
	Napięcie przebicia przy częstotliwości roboczej	10.9.2	Tak	Nie	Nie
	Odporność na napięcie udarowe	10.9.3	Tak	Nie	Tak
10	Granice nagrzewania	10.10	Tak	Tak	Tak
11	Wytrzymałość zwarcia	10.11	Tak	Tak	Nie
12	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	10.12	Tak	Nie	Tak
13	Funkcja mechaniczna	10.13	Tak	Nie	Nie

Sposoby montażu rozdzielnic

Rozdzielnie zawsze powinny być ustawiane poziomo.

Rozdzielnie Rittal mogą być również stawiane plecami do pleców lub bezpośrednio przy ścianie bez obniżenia wartości systemów szyn zbiorczych lub rozdzielnic. Jest to poparte badaniami i wynikami tych badań. Wszystkie rozdzielnie zostały podczas badań zaizolowane od strony tylnej, jak również ścian bocznych.

Odpowiada to sytuacji swobodnie stojącej w pomieszczeniu, plecami do ściany, ściany boczne bez konwekcji oraz możliwość szeregowania następnych pól szaf sterowniczych.

Przekrój przewodu w odniesieniu do odporności na zwarcie (niezabezpieczone przewody aktywne)

Odsyłacz do normy: PN-EN 61 439-1

Aktywne przewody w rozdzielnicach i sterownikach, które nie są zabezpieczone przez urządzenia przeciwzwarciovowe (patrz PN-EN 61 439 Rozdział 8.6.4), w całym swoim przebiegu w rozdzielnicy/sterownicy muszą być dobrane i położone tak, aby między przewodami fazowymi lub między przewodami fazowymi a uziemionymi częściami nie można było spodziewać się zwarcia.

Długość wybranych i zainstalowanych przewodów zgodnie z poniższą tabelą, z urządzeniem przeciwzwarciovym po stronie obciążenia, nie może przekraczać 3 m. Przekrój przewodu należy zwymiarować tak, aby po pierwsze możliwe było poprowadzenie prądu znamionowego, a po drugie aby przewód w zwarcu do odłączenia przez element zabezpieczający nie uległ niedopuszczalnemu przegrzaniu (patrz także VDE 0298 część 4: 2003-08).

Tabela 14: Dobór przewodów i warunki układania (PN-EN 61 439, Rozdział 8.6.4)

Rodzaj przewodów	Wymagania
Przewody nieizolowane lub jednożyłowe przewody z podstawową izolacją, np. wg IEC 60 227-3	Wzajemne stykanie się lub stykanie z częściami przewodzącymi musi być wykluczone, np. przez zastosowanie uchwytów dystansowych
Jednożyłowe przewody z podstawową izolacją i dopuszczalną temperaturą roboczą co najmniej 90°C, np. przewody wg IEC 60 245-3 lub przewody z odporną termicznie, termoplastyczną izolacją (PCV) wg IEC 60 227-3	Wzajemne stykanie się lub stykanie z częściami przewodzącymi bez działania zewnętrznego nacisku jest dopuszczalne. Należy wykluczyć stykanie się z ostrymi krawędziami. Przewody te mogą być obciążone tylko tak, aby temperatura pracy nie przekraczała 80% maksymalnej dopuszczalnej temperatury na przewodzie.
Przewody z podstawową izolacją, np. przewody wg IEC 60 227-3, które posiadają drugą dodatkową izolację, np. przewody pokryte osobno węzłem termokurczliwym lub położone osobno w rurkach z tworzywa sztucznego	Brak dodatkowych wymagań
Przewody, które są zaizolowane materiałem o bardzo dużej wytrzymałości mechanicznej, np. izolacja z etylenu-tetrafluoretylenu (ETFE) lub przewody z podwójną izolacją ze wzmocnionym płaszczem zewnętrznym, zwymiarowane do użytkowania do 3 kV, np. przewody wg IEC 60 502	
Przewody jedno- lub wielożyłowe w płaszczu, np. przewody wg IEC 60 245-4 lub IEC 60 227-4	

Prowadzenie lub wejście kabli

Przed przystąpieniem do prowadzenia i mocowania kabli należy podjąć odpowiednie lub uzgodnione z producentem przygotowania. Należy przy tym również uwzględnić wymagane promienie zginania

użytych kabli i przewodów. Do mocowania kabli należy przewidzieć wystarczającą liczbę szyn wsporczych. Dla wszystkich kabli i przewodów przewidzieć wystarczającą liczbę punktów zacisku.

Przewód neutralny – Wymagania

Informacje ogólne

Wymiarowanie przewodu neutralnego jest opisane w IEC 61 439-1 w rozdziale 8.6. Dla przewodów neutralnych w 3-fazowych obwodach prądowych obowiązują następujące wymagania minimalne.

- W obwodach prądowych o przekroju przewodu fazowego do 16 mm² włącznie przewód neutralny musi wynosić 100% odpowiedniego przewodu fazowego.
- W obwodach prądowych o przekroju przewodu fazowego ponad 16 mm² przewód neutralny musi wynosić 50% odpowiedniego przewodu fazowego, jednak nie mniej niż 16 mm².

Przy tym zakłada się, że prąd w przewodzie neutralnym wynosi nie więcej niż 50% prądu przewodu fazowego. Wymiarowanie przewodu neutralnego powinno być z góry omówione z klientem końcowym.

Objaśnienia dotyczące przewodów neutralnych

W instalacjach, które na przewodach fazowych mają jednocześnie omowe, pojemnościowe i indukcyjne obciążenia, możliwe jest obciążenie przewodu neutralnego większe niż 100%.

Przewód neutralny w systemie głównej szyny zbiorczej

Budowa systemu głównej szyny zbiorczej w wersji 4-biegunowej zależy od typu użytego systemu szyn, typu sieci, wymiarów obudowy i rozmieszczenia szyn zbiorczych.

Jeżeli przewód neutralny ma być poprowadzony osobno, to może być zrealizowany szynami prądowymi (przy RiLine, Maxi-PLS i Flat-PLS) w szafach o głębokości 600 mm i 800 mm.

Jeżeli przewód neutralny ma być poprowadzony razem z przewodami fazowymi, to obudowy dla Flat-PLS 100 i Maxi-PLS 3200 muszą mieć głębokość co najmniej 800 mm.

Wszystkie inne systemy szaf mogą być zabudowane jako 4-biegunowy system szyn zbiorczych w szafach o głębokości 600 mm.

Wybrany typ sieci (TN-C, TN-CS, ...), patrz strona 45, definiuje wykonanie przewodu neutralnego.

W typach pól Ri4Power obowiązują następujące dodatkowe wymagania:

Pola wyłącznika mocy ACB

Przy zastosowaniu podłączanego przewodu neutralnego lub prowadzonego z przewodami fazowymi 4. bieguna, jest on zbudowany dokładnie tak samo, jak w przypadku normalnego 4-biegunowego pola wyłącznika mocy. Jeżeli 4. biegun nie jest podłączany, to przewód neutralny za pomocą wsporników pakietowych równolegle do faz.

Jeżeli prąd spodziewany w przewodzie neutralnym jest większy niż 50%, to przewód neutralny należy zwymiarować równo z przekrojem przewodu fazowego zestawu łączeniowego. Jeżeli prąd przewodu neutralnego wynosi mniej niż 50%, to przekrój można zmniejszyć o połowę. Jeżeli przewód neutralny nie jest podłączany, to przekrój można zaprojektować zgodnie z PN-EN 61 439-1.

Modułowe pole odpływowe

Jeżeli używany jest 4-biegunowy system szyn zbiorczych rozdzielczych, to szerokość szafy sterowniczej musi wynosić co najmniej 600 mm.

Pole listwowych rozłączników bezpiecznikowych NH

W przypadku zastosowania 4-biegunowych listwowych rozłączników mocy NH produkcji ABB (SlimLine) lub Jean Müller (Sasil) przewód neutralny należy poprowadzić o przekroju przewodu głównego. W porównaniu z przewodami neutralnymi, wspornik szyn zbiorczych nie może przyjmować różnych wersji szyn zbiorczych. Jeżeli przewód neutralny jest prowadzony w polu odpływowym kabli, to należy go zaprojektować zgodnie z normą IEC 61 439-2.

Pole odpływowe kabli

Brak szczególnych wymagań.

Przewody neutralne dla rozdzielni

Przewody neutralne dla rozdzielni 4-biegunowych, które dotychczas nie były jeszcze opisywane w tym rozdziale, muszą być zwymiarowane i podłączane zgodnie z informacjami pierwotnego producenta urządzenia. Jeżeli informacje pierwotnego producenta nie podają żadnej jasnej definicji, to przewód neutralny należy zwymiarować zgodnie z ogólnymi zasadami tego rozdziału i załącznika H normy IEC 61 439-1.

Wskazówki dotyczące układania i rozplanowania przewodów N, PE i PEN

Wymiarowanie przewodów N, PE i PEN musi się odbywać zgodnie z IEC 61 439-2/PN-EN 61 439-2.

Do wymiarowania minimalnego przekroju przewodu PE lub PEN do funkcji przewodu ochronnego odsyłamy do rozdziału 8.4.3 oraz Załącznika B.

Oferowane przez Rittal rozwiązania systemowe PE/PEN zostały przetestowane w następująco:

Tabela 15: Wybór przewodów PE/PEN na podstawie znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej

Przekrój poprzeczny szyny	Wartości kontrolne	Dla znamionowej krótkotrwałej wytrzymałości prądowej I_{cw} systemu głównych szyn zbiorczych
E-CU 30 x 5 mm	18 kA, 1 sek.	30 kA, 1 sek.
E-CU 30 x 10 mm	30 kA, 1 sek.	50 kA, 1 sek.
E-CU 40 x 10 mm	42 kA, 1 sek.	70 kA, 1 sek.
E-CU 80 x 10 mm	60 kA, 1 sek.	100 kA, 1 sek.
Maxi-PLS 1600	60 kA, 1 sek.	65 kA, 1 sek.
Maxi-PLS 2000	60 kA, 1 sek.	70 kA, 1 sek.
Maxi-PLS 3200	60 kA, 1 sek.	100 kA, 1 sek.

Przy wymiarowaniu przewodu PEN należy dodatkowo uwzględnić, że przekrój minimalny musi również spełniać wymagania dla funkcji N.

Wymiarowanie przewodu neutralnego lub funkcji neutralnej przewodu PEN jest uzależnione od oczekiwanego obciążenia i wymaga uzgodnienia między użytkownikiem a producentem. Jeżeli użytkownik nie określił w tym zakresie żadnych warunków, należy zastosować następujące zasady dla przekroju minimalnego wg IEC 61 439-1/PN-EN 61 439-1, rozdz. 8.6.1:

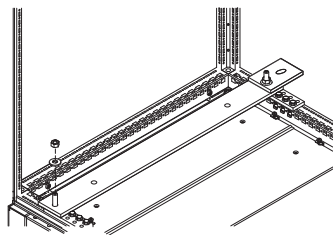
W obwodach prądowych o przekroju przewodu fazowego do 16 mm² włącznie przewód neutralny należy wykonać z takim samym przekrojem (100 % przekroju przewodu fazowego).

W obwodach prądowych o przekroju przewodu fazowego powyżej 16 mm² przewód neutralny należy wykonać z połową przekroju (50% przekroju przewodu fazowego). Przy tym przekrój minimalny musi wynosić co najmniej 16 mm².

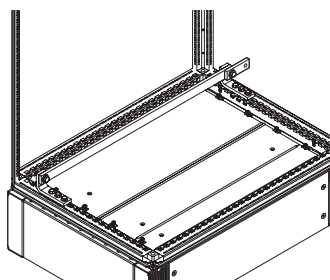
Te zasady należy zastosować dla wszystkich wewnętrznych przewodów rozdzielni.

Zasady te obowiązują jednak tylko przy założeniu, że prąd przewodu neutralnego wynosi maks. 50% prądu przewodu fazowego. Przy większych prądach w przewodzie neutralnym lub większych zawartościach fal harmonicznych należy zdefiniować odpowiednio większy przekrój.

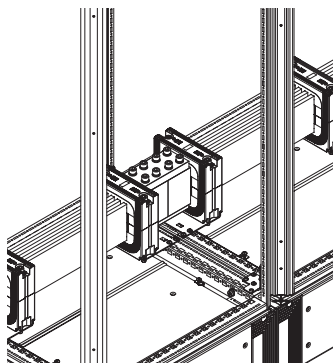
Przewody PE, PEN i N należy zamontować zgodnie z pozycjami przedstawionymi w instrukcji montażu Ri4Power.



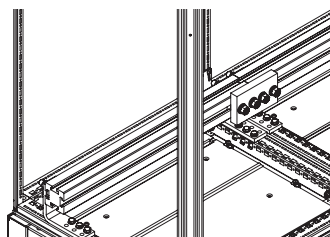
Wersja szyn PE z płaską szyną miedzianą leżącą



Wersja szyn PE z płaską szyną miedzianą stojącą



Wersja szyn PE – z Flat-PLS



Wersja szyn PE – z Maxi-PLS

Wymiarowanie PE z obliczenia wg załącznika B (normatywnie)

Procedura obliczania przekroju przewodów ochronnych z uwzględnieniem obciążenia termicznego krótkotrwałymi prądami

Przekrój przewodów ochronnych, które muszą wytrzymać obciążenia termiczne prądów w czasie od 0,2 s do 5 s, oblicza się z następującego wzoru:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

Gdzie

S_p przekrój w mm²

I wartość przemiennego prądu zwarciovego (wartość skuteczna) z pomijalną impedancją, który może płynąć przez urządzenie przeciwzwarciovowe, w amperach

t czas wyłączenia urządzenia wyłączającego w sekundach¹⁾

k współczynnik, który zależy od materiału przewodu ochronnego, izolacji i innych części oraz od temperatur początkowej i końcowej, patrz tabela obok

¹⁾ Należy uwzględnić ograniczający prąd efekt impedancji obwodu i ograniczające prąd właściwości urządzenia zabezpieczającego (I²t).

Wartości współczynnika k dla izolowanych przewodów ochronnych, które nie są zawarte w kablach / przewodach, albo dla nieizolowanych przewodów ochronnych przy stykaniu się z osłonami kablowymi

Tabela 16: Współczynnik k w zależności od materiału przewodu i izolacji

	Izolacja przewodu ochronnego lub osłony kabla		
	Termo-plastyczna (PCV)	VPE EPR Przewód nieizolowany	Guma butylowa
Temperatura końcowa przewodu	160°C	250°C	220°C
Materiał przewodu	Współczynnik k		
Miedź	143	176	166
Aluminium	95	116	110
Stal	52	64	60

Przyjęto temperaturę początkową przewodu 30°C.

Więcej informacji na ten temat patrz IEC 60 364-5-54.

Jednostki transportowe i obciążenia

Informacje na ten temat są podane w broszurze z obciążeniami TS 8 (do pobrania z www.rittal.pl)

Transport dźwigiem

Wszystkie szafy TS jako szafy pojedyncze lub kombinacja szeregową mogą być transportowane dźwigiem.

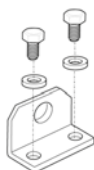
Oczka transportowe PS 4568.000

Do transportu dźwigowego szafy sterowniczej, o ile nie znajdują się już w dostawie (w odniesieniu do DIN 580).



Kątownik kombi PS 4540.000

Do optymalnego podziału sił ciągnących podczas transportu dźwigowego połączonych szaf.



✦ Kąt naciągu liny



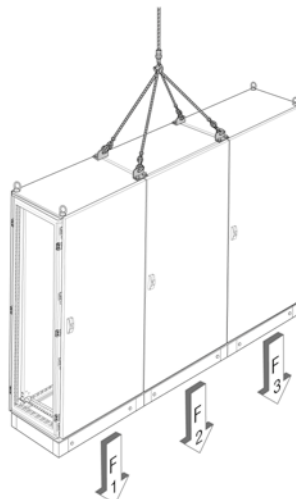
- 1 Pojedyncze szafy są transportowane bezpiecznie przy pomocy zawartych w dostawie uchwytów transportowych. Przy obciążeniu symetrycznym obowiązują następujące dopuszczalne obciążenia łączne:
- przy kącie liny 45° 4800 N,
 - przy kącie liny 60° 6400 N,
 - przy kącie liny 90° 13600 N.

- 2 W przypadku pokazanej kombinacji z kątownikami szeregowymi, szybkimi łącznikami szeregowymi oraz kątownikami kombi, obciążalność przy kącie naciągu liny 60° wynosi:
- F1 = 7000 N,
 - F2 = 7000 N.



W przypadku pokazanej kombinacji z kątownikami szeregowymi, szybkimi łącznikami szeregowymi oraz kątownikami kombi, obciążalność przy kącie naciągu liny 60° wynosi:

F1 = 7000 N,
F2 = 14000 N,
F3 = 7000 N.



Bezpieczeństwo łuku elektrycznego w ochronie osób

System Ri4Power spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa łuku elektrycznego wg IEC 61 641. Sprawdzone i dopuszczone parametry techniczne oraz także dopuszczone systemy szyn zbiorczych są podane w aktualnych danych technicznych oraz na stronie internetowej.

Podstawowym warunkiem jest zastosowanie klap rozładowania ciśnienia. W zależności od wybranych systemów szyn zbiorczych i oczekiwanych prądów zwarciovych, mogą być konieczne dodatkowe środki.

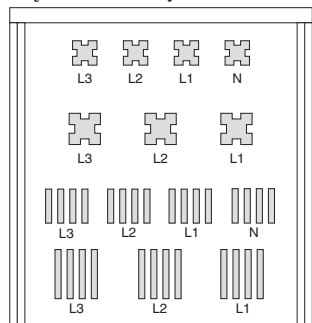
Urządzenia zabudowy jak sygnalizatory świetlne, urządzenia pomiarowe lub wskaźniki należy przykryć oknem wziernikowym. Ponadto może być użyta dodatkowa, prewencyjna ochrona przed łukiem elektrycznym. Środki prewencyjne redukują potencjał wystąpienia łuku elektrycznego. Spadające śruby lub narzędzia nie mogą trafić na aktywne przewody i spowodować łuk elektryczny. W celu zrealizowania środków zabezpieczających przed łukiem elektrycznym, użyte systemy szyn zbiorczych należy możliwie jak najlepiej wyposażać w akcesoria systemu modułowego Ri4Power.

Aby uzyskać informacji na ten temat, proszę skontaktować się z naszymi ekspertami w zakresie rozdziału prądu.

Przegląd systemu standardowego prowadzenia głównej szyny zbiorczej

Prowadzenie szyn zbiorczych na górze w części dachowej

Głębokość szafy D = 600 mm



System	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

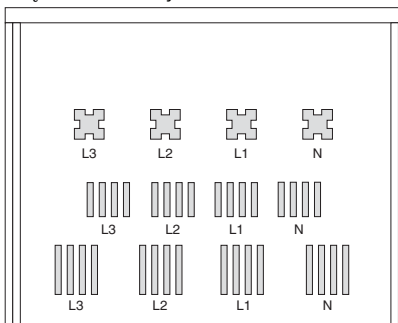
Graficzna wizualizacja widoku z boku.

Przód szaf sterowniczych znajduje się po prawej stronie.

D = głębokość szafy

D2 = rozstaw osi szyn zbiorczych

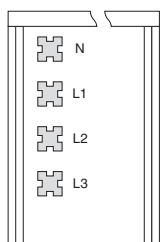
Głębokość szafy D = 800 mm



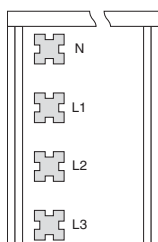
System	D2 mm
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

Prowadzenie szyn zbiorczych w części tylnej na górze

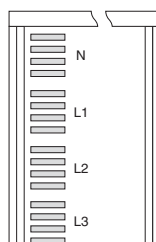
System	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	600/800	100



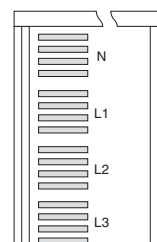
System	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 3200	800	150



System	D mm	D2 mm
Flat-PLS 60	800	120

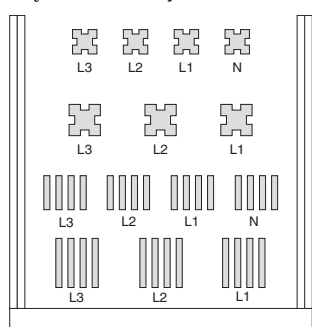


System	D mm	D2 mm
Flat-PLS 100	800	165



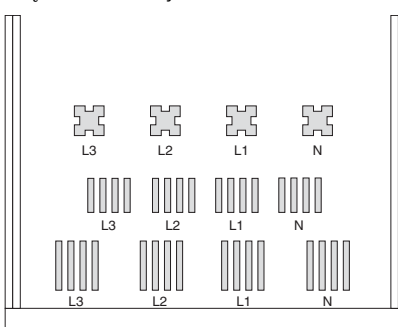
Prowadzenie szyn zbiorczych na dole w podłodze

Głębokość szafy D = 600 mm



System	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

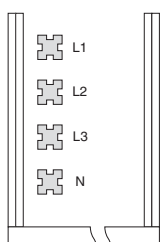
Głębokość szafy D = 800 mm



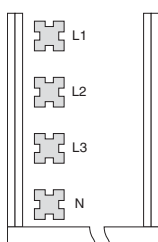
System	D2 mm
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

Prowadzenie szyn zbiorczych w części tylnej na dole

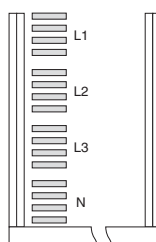
System	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 1600/2000	600/800	100



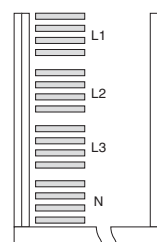
System	D mm	D2 mm
Maxi-PLS 3200	800	150



System	D mm	D2 mm
Flat-PLS 60	800	120



System	D mm	D2 mm
Flat-PLS 100	800	165



Wykres wytrzymałości zwarciowej dla wsporników szyn zbiorczych

Rozmieszczenie wsporników szyn zbiorczych w typach pól systemu Ri4Power należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującą instrukcją montażu. Przedstawione w niej wskazówki dotyczące montażu w niektórych przypadkach mogą się różnić od danych na wykresach wytrzymałości zwarciowej, jednak zostały one potwierdzone przeprowadzonymi badaniami. Jeżeli wymagana jest inna zabudowa pól, to potrzebny rozstaw wsporników można określić w oparciu o wykresy wytrzymałości zwarciowej.

Poniżej przedstawiony został przykładowy wykres wytrzymałości zwarciowej wspornika szyny zbiorczej RiLine SV 9340.000/SV 9340.010.

Wspornik szyn zbiorczych do 800 A, 3-biegunowy

Nr kat. SV 9340.000/SV 9340.010

Odstęp między osiami szyn 60 mm,
dla szyn zbiorczych 15 x 5 – 30 x 10 mm.

Napięcie znamionowe robocze: do 690 V AC

Znamionowe napięcie izolacji: 1000 V AC

Znamionowe napięcie udarowe: 8 kV

Kategoria przepięcia: IV

Stopień zanieczyszczenia: 3

Częstotliwość znamionowa: 50/60 Hz

Przeprowadzone badanie:

- Znamionowa wytrzymałość na prąd udarowy I_{pk} (patrz wykres)
- Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw}

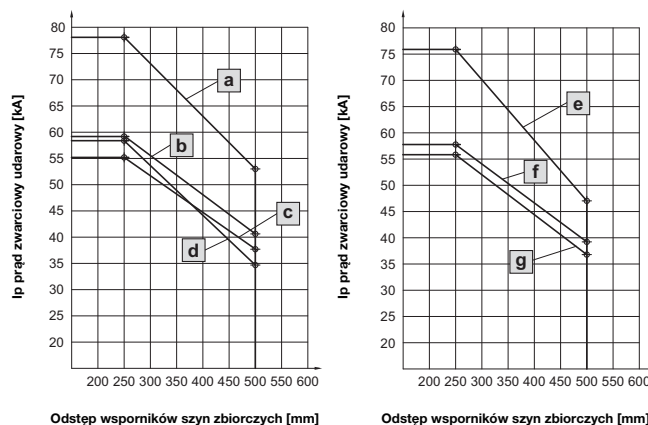


Tabela 17: Znamionowa krótkotrwała wytrzymałość prądowa I_{cw} dla SV 9340.000/SV 9340.010

Szyna zbiorcza mm	l mm	$I_{cw}^{1)}$ kA
30 x 10	250	37,6
30 x 5	250	25,4
20 x 10	250	29,0

¹⁾ Dla 1 sek.

Wskazówka:

Pozostałe wykresy zwarciowe dostępne są w Internecie,
Suplement techniczny do aktualnego Katalogu.

Tabela 18: Przyporządkowanie charakterystyki dla SV 9340.000/SV 9340.010

Szyna zbiorcza mm	Charakterystyka
30 x 10	a
20 x 10	b
25 x 5	c
15 x 5	d
30 x 5	e
20 x 5	f
15 x 10	g

Dopuszczalne straty mocy w obrębie przestrzeni funkcyjnych

Do udokumentowania dopuszczalności indywidualnych elementów zabudowy w przestrzeni funkcyjnej z lub bez szyny zbiorczej rozdzielczej można użyć poniższej tabeli. Należy wyznaczyć sumę rzeczywistych strat mocy urządzeń i okablowania.

Zabudowa bez dodatkowej klimatyzacji lub wentylacji jest dopuszczalna wówczas, gdy obliczona wartość $\leq$ dopuszczalnej wartości przestrzeni funkcyjnej, a suma występujących w tym polu strat mocy $\leq$ maks. łącznym stratom mocy. Obliczenia należy dołączyć do dokumentacji.

Tabela 19: Tabela strat mocy dla przestrzeni funkcyjnej z szyną zbiorczą rozdzielczą

Szerokość przestrzeni funkcyjnej mm	Wysokość przestrzeni funkcyjnej mm	Głębokość przestrzeni funkcyjnej mm	Maks. wydzielanie strat mocy rozdzielni w W (niezainstalowana moc stratna)			Uwagi
			IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54/55	
400/600/800	150	401/425/600/800	33	28	20	
400/600/800	200	401/425/600/800	33	30	27	
400/600/800	300	401/425/600/800	76	76	76	
400/600/800	400	401/425/600/800	76	76	76	
400/600/800	600	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	800	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	1000	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	1600	401/425/600/800	193	193	151	
400/600/800	Wysokość pola 2000	401/425/600/800	218	218	218	Maks. łączne straty mocy pola
400/600/800	Wysokość pola 2200	401/425/600/800	245	245	245	Maks. łączne straty mocy pola
Każdy moduł urządzeń typ 1			50	50	50	
Płyty montażowe typ 1 ¹⁾	Wysokość pola 2000		218	218	218	
	Wysokość pola 2200		245	245	245	

¹⁾ Dla typu 1 (konstrukcja otwarta bez separacji wewnętrznej) zawsze należy stosować parametr kompletnej wysokości pola. To dotyczy również sytuacji, gdy źródła strat mocy są rozłożone na kilku małych płytach montażu częściowego w ramach pola.

Nagrzewanie szyny zbiorczej i moc tracona

W Internecie, w Suplemencie technicznym do aktualnego Katalogu, można znaleźć następujące informacje:

- Prądy stałe dla szyn prądowych
- Znamionowe prądy zmienne systemu szyn zbiorczych Flat-PLS do 60 Hz dla odkrytych szyn miedzianych (E-Cu F30) w A
- Obliczanie straty mocy szyn zbiorczych

Montaż dodatkowych modułów zabezpieczenia przed dotykiem

Jeżeli ze względu na wymagania, dla rozdzielnic i sterownic niezbędne są dodatkowe osłony zabezpieczające, wówczas przy montażu należy przestrzegać następujących punktów:

Dodatkowe osłony z zasady nie mogą przerywać lub istotnie zmieniać prowadzenia powietrza.

Jeżeli takie osłony są montowane poziomo, należy zwrócić uwagę na to, aby w płytach pokrywy były przewidziane otwory wentylacyjne, których całkowita powierzchnia jest większa o ok. 10% od powierzchni otworów wentylacyjnych dzielników przestrzeni funkcyjnej. Jeżeli dzielniki przestrzeni funkcyjnej nie są stosowane, wówczas całkowita powierzchnia otworów wentylacyjnych musi wynosić min. 10% całkowitego przekroju poprzecznego szafy.

Przy wszystkich osłonach należy zwrócić uwagę na to, aby w dalszym ciągu była możliwa konwekcja i nie tworzyły się zamknięte przestrzenie. Wszystkie służące do wentylacji otwory w komponentach z systemu Ri4Power, nie mogą być zakrywane osłonami.

Przy stosowaniu wentylacji wymuszonej przepuszczalna powierzchnia wszystkich osłon musi być większa od 10% od powierzchni otworu wylotowego powietrza.

Objaśnienia dotyczące pełnego (TTA) i niepełnego (PTTA) zakresu badania typu

Pojęcia TTA i PTTA są zdefiniowane w normie IEC 60 439-1 względnie w odpowiedniej wersji krajowej. Wersja TTA (zestawy badane w pełnym zakresie badań typu) obejmuje dokumentację nagrzewania i odporności na zwarcie przez badanie lub raport z badania typu.

Wersja PTTA przeprowadza dowód przez obliczenia lub wyprowadzenie ze zbadanego wariantu.

Dowód zgodności z typem wg IEC 61 439-1 nie robi różnicy między rodzajem przeprowadzenia dowodu i traktuje wszystkie dopuszczalne metody jako równoważne. Norma IEC 60 439-1 przypuszczalnie zostanie wycofana 01.11.2014 r. Tym samym zostaną również wycofane określenia TTA i PTTA i całkowicie zastąpione terminami z IEC 61 439-1.

Centralny punkt uziemienia CEP (central earth point) w sieciach TN-S

CEP powinien być generowany w głównej rozdzielni niskiego napięcia. Połączenie powinna stanowić masywna szyna miedziana o przekroju co najmniej jak przewodu PEN/N. Jeżeli to możliwe połączenie powinno przebiegać w środku głównej rozdzielni NN.

Poza tym w całym dalszym okablowaniu nie mogą występować jakiegokolwiek inne połączenia między PEN i N, a także żadne połączenia między przewodami N i PE. Centralny punkt uziemienia musi być jednoznacznie oznakowany. Dla tego typu sieci zaleca się nadzorowanie napięcia i natężenia w połączeniu CEP.

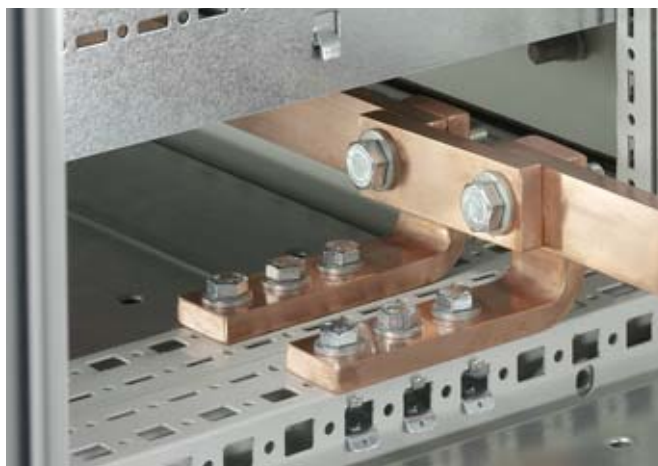
Podłączenie przewodu ochronnego i obciążalność prądowa połączeń przewodu ochronnego w rozdzielni Ri4Power

Dla płyt dachowych, drzwi, płyt zamykających itp., do których nie są przymocowane żadne urządzenia elektryczne, do bezpośredniego połączenia jako wyrównanie potencjałów wystarczające są zwykłe połączenia śrubowe i zawiasy z metalu. To dotyczy wszystkich podanych połączeń w szafie systemowej TS. Jeżeli do tych części są przymocowane urządzenia lub zachodzi ryzyko przeniesienia potencjału do tych części, to musi zostać starannie podłączony przewód ochronny, którego przekrój jest dopasowany do największego przekroju przewodu zasilającego dane urządzenia.

Producent kombinacji rozdzielni musi zagwarantować, że obwód prądowy przewodu ochronnego jest w stanie wytrzymać najwyższe obciążenia termiczne i dynamiczne występujące w miejscu zainstalowania.

Zasadniczo wszystkie przewody ochronne należy wymiarować za pomocą kalkulacji, patrz strona 68.

Dokładniejsze informacje dotyczące konstrukcyjnych połączeń przewodów ochronnych zawiera również dokumentacja techniczna „Przyłączanie przewodu ochronnego, obciążalność prądowa” dostępna na stronie internetowej.



Formy separacji wewnętrznej rozdzielni

Formy separacji wewnętrznej rozdzielni służą zwiększeniu bezpieczeństwa dla osób i instalacji.

Podziałem objęte są przestrzenie szyn zbiorczych, jednostki funkcyjne i obszary przyłączy. Stopień separacji wewnętrznej uzgadnia producent kombinacji rozdzielni z użytkownikiem.

Znaczenie

- a Obudowa
- b Podział wewnętrzny
- c Szyna zbiorcza główna lub rozdzielcza
- d Jednostki funkcyjne
- e Przyłącza zewnętrzne

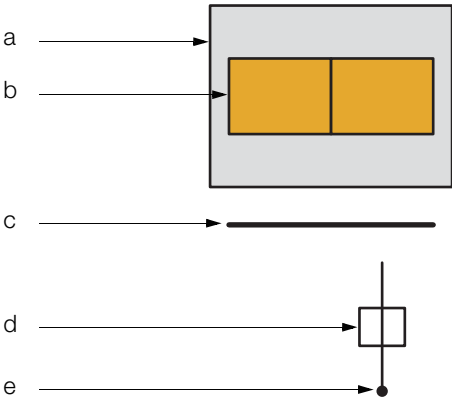


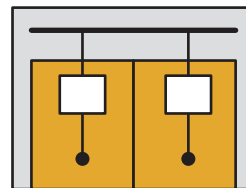
Tabela 20: Formy separacji wewnętrznej

Norma IEC 61 439-2/PN-EN 61 439-2 definiuje następujące formy separacji wewnętrznej (por. rozdział 8.101, PN-EN 61 439-2)

Typ 1 Brak wewnętrznego podziału. Nie ma podziału poszczególnych obszarów.	
Typ 2a Podział między szynami zbiorczymi a jednostkami funkcyjnymi, jednak brak podziału między przyłączami a szynami zbiorczymi.	
Typ 2b Podział między szynami zbiorczymi a jednostkami funkcyjnymi oraz podział między przyłączami a szynami zbiorczymi.	
Typ 3a Podział między szynami zbiorczymi a jednostkami funkcyjnymi oraz podział między poszczególnymi jednostkami funkcyjnymi między sobą oraz podział między przyłączami przewodów doprowadzanych z zewnątrz a jednostkami funkcyjnymi, jednak nie pomiędzy przyłączami. W typie 3a nie ma jednak podziału wewnętrznego pomiędzy przyłączami a szynami zbiorczymi.	
Typ 3b Podział między szynami zbiorczymi a jednostkami funkcyjnymi oraz podział między poszczególnymi jednostkami funkcyjnymi między sobą oraz podział między przyłączami przewodów doprowadzanych z zewnątrz a jednostkami funkcyjnymi, jednak nie pomiędzy przyłączami. W typie 3b występuje podział między przyłączami a szynami zbiorczymi.	

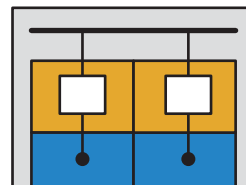
Typ 4a

Podział między szynami zbiorczymi a jednostkami funkcyjnymi oraz podział między poszczególnymi jednostkami funkcyjnymi między sobą oraz podział między przyłączami przewodów doprowadzanych z zewnątrz, które są przyporządkowane jednej jednostce funkcyjnej, a przyłączami wszystkich innych jednostek funkcyjnych oraz szynami zbiorczymi. Jednak w typie 4a przyłącza i jednostka funkcyjna są w jednej przegrodzie.



Typ 4b

Podział między szynami zbiorczymi a jednostkami funkcyjnymi oraz podział między poszczególnymi jednostkami funkcyjnymi między sobą oraz podział między przyłączami przewodów doprowadzanych z zewnątrz, które są przyporządkowane jednej jednostce funkcyjnej, a przyłączami wszystkich innych jednostek funkcyjnych oraz szynami zbiorczymi. W typie 4b przyłącza i jednostka funkcyjna są również podzielone.



Wyjaśnienie:

Wewnętrzny podział jest spełniony przez zachowanie stopnia ochrony IP XXB.

Dla ochrony przed przedostawaniem się stałych ciał obcych musi być spełniony co najmniej stopień ochrony IP 2X.

Oznaczenia bezpieczników i kategorie użytkowania

System D

DIASED = okrągła, dwuczęściowa wkładka bezpiecznikowa Edisona

- Bezpiecznik typu DII ma gwint elektryczny E27 i prądy do 25 A
- Bezpiecznik typu DIII ma gwint elektryczny E33 i prądy do 63 A
- Zakres zastosowania RiLine

System D0

NEOZED jest nazwą zarejestrowaną przez Siemens

- Bezpieczniki D01 mają gwint E14 do 16 A (z wpustem pasowanym mogą być używane również w elementach D02)
- Bezpieczniki D02 posiadają gwint elektryczny E18 i mogą zabezpieczać prądy do 63 A
- Zakres zastosowania RiLine

System NH

(niskonapięciowy wysokowydajny system zabezpieczeń)

- Rozmiary bezpieczników:
 - NH 000, 2 – 100 A
 - NH 00, 2 – 160 A
 - NH 0, 6 – 160 A (już nie mogą być stosowane w nowych urządzeniach)
 - NH 1, 16 – 250 A
 - NH 2, 25 – 400 A
 - NH 3, 63 – 630 A
 - NH 4, 500 – 1000 A
 - NH 4a, 500 – 1600 A
- Zakres zastosowania RiLine i Ri4Power

Tabela 21: Kategorie pracy wkładek bezpiecznikowych

Oznaczenia	
gG/gL	Bezpiecznik pełnozakresowy -> zabezpieczenie przeciążeniowe kabli i ochrona przeciwzwarceniowa
gM	Wkładki bezpiecznikowe pełnozakresowe do zabezpieczania obwodów silników
aM	Bezpiecznik niepełnozakresowy, ochrona przeciwzwarceniowa obwodów silników w obwodach prądowych
gD	Pełnozakresowa zdolność wyłączenia z opóźnieniem
gN	Pełnozakresowa zdolność wyłączenia bez opóźnienia
aR	Bezpiecznik niepełnozakresowy, tylko ochrona przeciwzwarceniowa do elementów półprzewodnikowych superszybki
gS	Bezpiecznik pełnozakresowy elementów półprzewodnikowych superszybki
gR	Bezpiecznik pełnozakresowy elementów półprzewodnikowych superszybki, szybszy niż gS
gTr	Ochrona transformatorów
gB	Ochrona instalacji górniczych

Tabela 22: Kod kolorów wkładek bezpiecznikowych

Prąd	Kolor
2 A	różowy
4 A	brązowy
6 A	zielony
10 A	czerwony
16 A	szary
20 A	niebieski
25 A	żółty
35 A	czarny
50 A	biały
63 A	miedziany
80 A	srebrny
100 A	czerwony
125 A	żółty
160 A	miedziany
200 A	niebieski

Łączenie szyn zbiorczych wg DIN 43 673

Łączenia szyn zbiorczych należy wykonywać zgodnie z normą DIN 43 673. Inne połączenia szyn zbiorczych mogą być wykonywane, gdy mają badanie zgodności typu. Wszystkie połączenia w obrębie systemu Ri4Power zostały potwierdzone badaniami typu lub badaniami do świadectwa weryfikacji konstrukcji i tym samym są zgodne z wymaganiami normy IEC 61 439-1.

Wskazówka:

Połączenia śrubowe szyn zbiorczych wg DIN 43 673 dostępne są w Internecie, w Suplemencie technicznym do aktualnego Katalogu.

Klasy ochrony IP

Tabela 23: Przyporządkowanie stopnia ochrony IP

IP	Litera kodu	
Poz. 1	0 – 6	Pierwsza cyfra - ochrona przed dotykiem i ciałami obcymi
Poz. 2	0 – 8	Druga cyfra – stopień ochrony przed działaniem wody
Poz. 3	A – D	Litera dodatkowa
Poz. 3/4	H, M, S, W	Litera uzupełniająca

Tabela 24: Ochrona przed dotykiem i ciałami obcymi, cyfra 1

Kod	Środki robocze	Osoby
X	Nie podano	Nie podano
0	Brak ochrony	Brak ochrony
1	> = 50 mm średnica	Wierzchem dłoni
2	> = 12,5 mm średnica	Palcem
3	> = 2,5 mm średnica	Narzędziem
4	> = 1 mm średnica	Drutem
5	Ochrona przed pyłem	Drutem
6	Pyłoszczelność	Drutem

Tabela 25: Stopień ochrony przed działaniem wody, cyfra 2

Kod	Środki robocze	Osoby
X	Nie podano	–
0	Brak ochrony	–
1	kapiącej pionowo	–
2	kapiącej przy nachyleniu 15°	–
3	natryskiwanej	–
4	rozbryzgowanej	–
5	lanej strugą	–
6	lanej silną strugą	–
7	Chwilowe zanurzenie w wodzie	–
8	Długotrwale zanurzenie w wodzie	–

Tabela 26: Dodatkowe oznaczenie, cyfra 3

Kod	Środki robocze	Osoby
Przed dostępem do niebezpiecznych części		
A	–	Wierzchem dłoni
B	–	Palcem
C	–	Narzędziem
D	–	Drutem
Specjalne informacje uzupełniające		
H	Urządzenia wysokiego napięcia	–
M	Ruch podczas testu wodnego	–
S	Brak ruchu podczas testu wodnego	–
W	Warunki pogodowe	–

Tabela 27: Stopnie ochrony przed dostępem do niebezpiecznych części, cyfra 1

Kod	Definicja
0	Brak ochrony
1	Kulka sondy o średnicy 50 mm musi zachować wystarczający odstęp od niebezpiecznych części
2	Podzielony trzpień kontrolny o średnicy 12 mm i długości 80 mm musi zachować wystarczający odstęp od niebezpiecznych części
3	Kulka sondy o średnicy 2,5 mm nie może przedostać się do wewnątrz
4	Kulka sondy o średnicy 1,0 mm nie może przedostać się do wewnątrz
5	
6	

Tabela 28: Stopnie ochrony przed ciałami stałymi, cyfra 1

Kod	Definicja
0	Brak ochrony
1	Kulka sondy o średnicy 50 mm nie może przedostać się do końca
2	Kulka sondy o średnicy 12,5 mm nie może przedostać się do końca
3	Kulka sondy o średnicy 2,5 mm nie może przedostać się do końca
4	Kulka sondy o średnicy 1,0 mm nie może przedostać się do końca
5	Pył może się przedostać, jednak tylko w niegroźnych ilościach (bez wpływu na urządzenia)
6	Brak przenikania pyłu



Lista kontrolna projektu dla kombinacji rozdzielni niskonapięciowych Rittal Ri4Power

Projekt	
Nazwa projektu	
Wykonawca	
Klient końcowy / numer klienta	
Pracownik placówki zewnętrznej	
Pracownik służby wewnętrznej	
Termin opracowania	

Dane globalne instalacji			
1.	Warunki klimatyczne		
2.	Wysokość n.p.m.	m	
3.	Średnia temperatura otoczenia 24 h	°C	
4.	Utrudnione warunki		
5.	Maks. wymiary instalacji	Wysokość mm	Głębokość mm Cokół mm
6.	Właściwości pomieszczenia rozdzielczego		
7.	Normy i przepisy		

Parametry zasilania sieciowego	
1.	Typ sieci
2.	Prąd zwarciovowy sieci zasilającej $I_{cw}/1$ sek. kA
3.	Liczba transformatorów Moc transformatora

Montaż i umiejscowienie			
1.	Rodzaj instalacji		
2.	Ograniczenie długości całkowitej	☐ Tak ☐ Nie	mm
3.	Cokół	☐ 100 mm ☐ 200 mm ☐ Nie	
4.	Pokrywa zabezpieczenia przed dotykiem	☐ Tak ☐ Nie	
5.	Maksymalna długość na jednostkę transportową	mm	

Systemy szyn zbiorczych i wyposażenie pól							
1.	Prąd znamionowy głównej szyny zbiorczej poziomej I_{nc}/RDF						
2.	Prąd znamionowy szyny zbiorczej rozdzielczej pionowej I_{nc}/RDF						
3.	Liczba biegunów głównej szyny zbiorczej		☐ 3-bieg.	☐ 4-bieg.	☐ 3-bieg. + plus osobno poprowadzony N		
4.	Liczba biegunów szyny zbiorczej rozdzielczej		☐ 3-bieg.	☐ 4-bieg.			
5.	Stopień ochrony		Płyta dachowa		Osłona przednia		
6.	Podział pól zasilania		☐ 1	☐ 2a	☐ 2b	☐ 3a	☐ 3b
7.	Podział pól modułowych		☐ 1	☐ 2a	☐ 2b	☐ 3a	☐ 3b
8.	Podział pól listwowych rozłączników bezpiecznikowych		☐ 1	☐ 2a	☐ 2b	☐ 3a	☐ 3b
9.	Nietypowe wymagania dotyczące szaf		Kolor RAL				
10.	Inne przepisy lub normy						
11.	Przewód ochronny / neutralny		☐ PE	☐ 30 x 10 mm ☐ 40 x 10 mm ☐ 80 x 10 mm	☐ PEN	☐ 25% ☐ 50% ☐ 100%	☐ N
12.	Pola kablowe PE / N / PEN		☐ PE	☐ 30 x 10 mm ☐ 40 x 10 mm ☐ 80 x 10 mm	☐ PEN	☐ 25% ☐ 50% ☐ 100%	☐ N

Rozdzielnie - wyłączniki mocy			
1.	Producent		Model
2.	Rozmiar / Prąd znamionowy urządzeń I_n		A
3.	Wersja		☐ Moduł wsuwany ☐ Moduł do montażu na stałe
4.	Prąd znamionowy I_{nc}/RDF		A
5.	Pozycja wyłącznika		☐ przed drzwiami (VT) ☐ za drzwiami (HT)
6.	Przewód neutralny		☐ podłączony ☐ niepodłączony ☐ brak przewodu neutralnego
7.	Moduły urządzeń do pola wyłącznika mocy		☐ Tak ☐ Nie
8.	Przyłącze kablowe/szyny		Odgałęzienie Zasilanie
9.	Liczba zasileń na fazę		Liczba Przekrój mm ²

Rozdzielnie - pole wyłączników			
1.	Producent		Model
2.	Rozmiar / Prąd znamionowy urządzeń I_n		A
3.	Wersja		☐ Moduł wsuwany ☐ Moduł do montażu na stałe
4.	Prąd znamionowy I_{nc}/RDF		A
5.	Pozycja wyłącznika		☐ przed drzwiami (VT) ☐ za drzwiami (HT)
6.	Przewód neutralny		☐ podłączony ☐ niepodłączony ☐ brak przewodu neutralnego

Wskazówka:

Do niniejszej listy kontrolnej prosimy dołączyć czytelny szkic kombinacji rozdzielnisk niskonapięciowej.

Prądy znamionowe I_{nc} powietrznych wyłączników mocy ACB

Tabela 29: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – ABB

Producent	ABB											
Typ	I_n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I_{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Przekrój przyłącza zestawów łączeniowych	
		Wymu- szona wentylacja	IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja	IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.	
		IP 2X							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	góra	dół
Sace E 1	800	800	800	800	800	800	600	600 ¹⁾	600	600 ¹⁾	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600 ¹⁾	600	600 ¹⁾	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 1	1250	1250	1250	1125	1250	1125	600	600 ¹⁾	600	600 ¹⁾	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 1	1600	1600	1600	1440	1600	1440	600	600 ¹⁾	600	600 ¹⁾	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	800	800	800	800	800	800	600	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 2	1250	1250	1125	1000	1125	1000	600	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	1600	1600	1360	1152	1360	1152	600	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 2	2000	2000	1626	1440	1620	1440	600	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
Sace E 3	800	800	800	800	800	800	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
Sace E 3	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 3	1600	1600	1600	1440	1600	1440	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
Sace E 3	2000	2000	1800	1600	1800	1600	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
Sace E 3	2500	2500	2031	1641	2031	1800	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
Sace E 3	3200	3200	2600	2100	2600	2100	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
Sace E 4	3200	3040	2560	2240	2560	2240	800	600 ¹⁾	1000	600 ¹⁾	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
Sace E 4	4000	3600	2800	2400	2800	2400	800	600 ¹⁾	1000	600 ¹⁾	3 x 120 x 10	3 x 120 x 10

¹⁾ W wersji wyłącznika w wariancie do montażu na stałe ze względu na odległości bezpieczeństwa musi być zachowana wysokość przestrzeni funkcyjnej min. 800 mm.

²⁾ Przy podłączaniu do systemu szyn zbiorczych Flat-PLS szafa musi mieć szerokość min. 800 mm.

Tabela 30: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Eaton

Producent	Eaton											
Typ	I_n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I_{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Przekrój przyłącza zestawów łączeniowych	
		Wymu- szona wentylacja	IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja	IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.	
		IP 2X							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	góra	dół
IzM 20	800	800	800	800	800	800	600	800	600 ¹⁾	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IzM 20	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	800	600 ¹⁾	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IzM 20	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	800	600 ¹⁾	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IzM 20	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	800	600 ¹⁾	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IzM 20	2000	1900	1800	1600	1600	1600	600	800	600 ¹⁾	800	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
IzM 32	800	800	800	800	800	800	600	800	800	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IzM 32	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	800	800	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
IzM 32	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	800	800	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IzM 32	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	800	800	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
IzM 32	2000	1900	1800	1600	1600	1600	600	800	800	800	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
IzM 32	2500	2375	2250	2000	2000	2000	600 ¹⁾	800	800	800	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
IzM 32	3200	3200	2650	2560	2560	2048	600 ¹⁾	800	800	800	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

¹⁾ Przy podłączaniu do systemu szyn zbiorczych Flat-PLS szafa musi mieć szerokość min. 800 mm.

Tabela 31: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Mitsubishi

Producent	Mitsubishi											
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Przekrój przyłącza zestawów łączeniowych	
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.			
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	góra	dół
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
AE1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	600 ¹⁾	600	600 ¹⁾	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
AE1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	600 ¹⁾	600	600 ¹⁾	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AE1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	600 ¹⁾	600	600 ¹⁾	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AE2000	2000	2000	1900	1600	1600	1600	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AE2500	2500	2500	2375	2000	2000	2000	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
AE3200	3200	3110	2880	2560	2560	1950	600 ²⁾	600 ¹⁾	800	600 ¹⁾	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

¹⁾ W wersji wyłącznika w wariantcie wsuwającym ze względu na odległości bezpieczeństwa musi być zachowana wysokość przestrzeni funkcyjnej min. 800 mm.

²⁾ Przy podłączaniu do systemu szyn zbiorczych Flat-PLS szafa musi mieć szerokość min. 800 mm.

Tabela 32: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Schneider Electric

Producent	Schneider Electric											
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Przekrój przyłącza zestawów łączeniowych	
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.			
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	góra	dół
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
NW08	800	800	800	800	800	800	600	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
NW10	1000	1000	950	850	950	850	600	600	800	600	2 x 60 x 10	1 x 60 x 10
NW12	1250	1250	1130	770	1130	770	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
NW16	1600	1600	1520	1120	1280	1120	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
NW20	2000	1900	1720	1600	1900	1700	600	600	800	600	2 x 80 x 10	2 x 80 x 10
NW25	2500	2500	2150	1900	2150	1900	600 ¹⁾	600	800	600	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
NW32	3200	3200	2500	2180	2500	2180	600 ¹⁾	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
NW40	4000	3400	3120	2000	3120	1920	800	600	1000	600	3 x 120 x 10	3 x 120 x 10
NW40b	4000	4000	3320	3010	3320	3010	1000	600	1200	600	2 x 3 x 80 x 10	2 x 3 x 80 x 10

¹⁾ Przy podłączaniu do systemu szyn zbiorczych Flat-PLS szafa musi mieć szerokość min. 800 mm.

Tabela 33: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Siemens

Producent	Siemens											
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Przekrój przyłącza zestawów łączeniowych	
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.			
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	góra	dół
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3WL11	630	630	630	630	630	630	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	800	800	800	720	800	720	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	1000	1000	1000	850	1000	850	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL11	1250	1250	1250	1000	1250	1000	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL11	1600	1540	1360	1232	1360	1232	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL11	2000	1890	1670	1512	1670	1512	600	600	600	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
3WL12	800	800	800	624	800	624	600 ¹⁾	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL12	1000	1000	1000	780	1000	777	600 ¹⁾	600	800	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
3WL12	1250	1250	1250	975	1250	975	600 ¹⁾	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL12	1600	1540	1520	1248	1520	1232	600 ¹⁾	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
3WL12	2000	1965	1900	1560	1900	1574	600 ¹⁾	600	800	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
3WL12	2500	2500	2325	1950	2375	1950	600 ¹⁾	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
3WL12	3200	3200	2680	2496	2784	2112	600 ¹⁾	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10
3WL13	4000	4000	3400	2720	3760	2600	800	600	1000	600	3 x 120 x 10	3 x 120 x 10

¹⁾ Przy podłączaniu do systemu szyn zbiorczych Flat-PLS szafa musi mieć szerokość min. 800 mm.

Tabela 34: Prądy znamionowe I_{nc} dla powietrznych wyłączników mocy – Terasaki

Producent	Terasaki											
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Przekrój przyłącza zestawów łączeniowych	
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.			
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	góra	dół
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm	mm
AR208S	800	800	720	520	720	520	600	600	600	600	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10
AR212S	1250	1250	1125	815	1125	815	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR216	1600	1600	1440	1040	1440	1040	600	600	600	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR220	2000	2000	1700	1300	1700	1300	600	600	600	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AR316H	1600	1600	1440	1040	1440	1040	600	600	800	600	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10
AR320H	2000	2000	1700	1300	1700	1300	600	600	800	600	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10
AR325	2500	2500	2125	1625	2125	1625	600 ¹⁾	600	800	600	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10
AR332	3200	3200	2720	2080	2560	2080	600 ¹⁾	600	800	600	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10

¹⁾ Przy podłączaniu do systemu szyn zbiorczych Flat-PLS szafa musi mieć szerokość min. 800 mm.



Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy MCCB

Tabela 35: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy ABB

Producent	ABB										
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Minimalny przekrój przylączza
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.		
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm ²
Tmax T1	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2,5
Tmax T1	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4
Tmax T1	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	6
Tmax T1	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
Tmax T1	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10
Tmax T1	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10
Tmax T1	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16
Tmax T1	80	72	70	70	72	70	400	150	400	150	25
Tmax T1	100	90	87	87	90	87	400	150	400	150	30
Tmax T1	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
Tmax T1	160	144	139	139	144	139	400	250	400	250	70
Tmax T2	1	1	1	1	1	1	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	1,6	1	1	1	1	1	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	2	2	2	2	2	2	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	2,5	2	2	2	2	2	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	3,2	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	5	5	4	4	5	4	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	6,3	6	6	6	6	6	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	8	7	7	7	7	7	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1,5
Tmax T2	12,5	11	11	11	11	11	400	150	400	150	2,5
Tmax T2	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2,5
Tmax T2	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4
Tmax T2	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	4
Tmax T2	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
Tmax T2	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10
Tmax T2	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10
Tmax T2	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16
Tmax T2	80	72	70	70	72	70	400	150	400	150	25
Tmax T2	100	90	87	87	90	87	400	150	400	150	35
Tmax T2	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
Tmax T2	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
Tmax T3	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
Tmax T3	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25
Tmax T3	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
Tmax T3	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
Tmax T3	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	70
Tmax T3	200	182	174	174	182	174	400	250	400	250	95
Tmax T3	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	120
Tmax T4	20	18	17	17	18	17	600	200	600	200	4
Tmax T4	32	29	28	28	29	28	600	200	600	200	6
Tmax T4	50	45	44	44	45	44	600	200	600	200	10
Tmax T4	80	72	70	70	72	70	600	200	600	200	25
Tmax T4	100	90	87	87	90	87	600	200	600	200	35
Tmax T4	125	113	109	109	113	109	600	200	600	200	50
Tmax T4	160	144	139	139	144	139	600	200	600	200	70

Tabela 35: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy ABB

Producent	ABB										
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Minimalny przekrój przylacza
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.		
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	góra mm ²
Tmax T4	200	182	174	174	182	174	600	200	600	200	95
Tmax T4	250	228	218	218	228	218	600	250	600	250	120
Tmax T4	320	291	278	278	291	278	600	300	600	300	150
Tmax T5	320	291	278	278	291	278	600	200	600	200	240
Tmax T5	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
Tmax T5	500	450	400	400	450	400	600	300	600	300	2 x 185
Tmax T5	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	2 x 240
Tmax T6	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	1 x 40 x 10
Tmax T6	800	720	640	640	640	640	400	600	600	600	2 x 50 x 10
Tmax T6	1000	900	800	800	800	800	400	600	600	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	1 x 50 x 10
Tmax T7	630	567	504	504	567	504	600	300	600	300	1 x 50 x 10
Tmax T7	800	720	640	640	640	640	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1000	900	800	800	800	800	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1250	1125	1000	1000	1000	1000	400	600	400	600	2 x 50 x 10
Tmax T7	1600	1440	1280	1280	1440	1280	400	600	400	600	2 x 50 x 10

Tabela 36: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Eaton

Producent	Eaton										
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Minimalny przekrój przyłącza
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.		
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	góra mm ²
		A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm
NZM..1	20	18	17	17	18	17	400	150	400	200	4
NZM..1	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NZM..1	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
NZM..1	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NZM..1	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
NZM..1	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NZM..1	80	72	70	70	72	70	400	150	400	200	25
NZM..1	100	90	87	87	90	87	400	150	400	200	35
NZM..1	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NZM..1	160	144	139	139	144	139	400	200	400	250	95
NZM..2	160	144	139	139	144	139	400	150	400	200	70
NZM..2	200	182	174	174	182	174	400	150	400	200	95
NZM..2	250	228	218	218	228	218	600	200	600	300	150
NZM..2	300	273	261	261	273	261	600	300	600	300	240
NZM..3	320	291	278	278	291	278	600	200	800	250	240
NZM..3	350	322	312	312	322	312	600	300	-	-	2 x 150
NZM..3	400	368	356	356	368	356	600	300	600	600	2 x 150
NZM..3	450	405	360	360	405	360	600	600	-	-	2 x 185
NZM..3	500	450	400	400	450	400	600	600	600	600	2 x 185
NZM..3	550	495	440	440	495	440	600	600	-	-	2 x 185
NZM..3	630	567	504	504	567	504	600	600	600	600	2 x 240
NZM..4	800	720	640	640	640	640	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	875	788	700	700	700	700	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	1000	900	800	800	800	800	400	600	400	600	1 x 50 x 10
NZM..4	1250	1125	1000	1000	1000	1000	400	600	400	600	2 x 50 x 10
NZM..4	1400	1260	1120	1120	1260	1120	400	600	-	-	2 x 50 x 10
NZM..4	1600	1440	1280	1280	1440	1280	400	600	400	600	2 x 50 x 10

Tabela 37: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Mitsubishi

Producent	Mitsubishi										
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Minimalny przekrój przylączy
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.		
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	góra mm ²
NF1000-SEW	1000	900	800	800	800	800	600	600	600	600	2 x 60 x 10
NF1250-SEW	1250	1125	1000	1000	1000	1000	600	600	600	600	2 x 60 x 10
NF125-HGW RE	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
NF125-HGW RE	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-HGW RE	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-HGW RE	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-HGW RT	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	4
NF125-HGW RT	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
NF125-HGW RT	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-HGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-HGW RT	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-RGW RT	25	23	22	22	23	22	600	200	600	200	4
NF125-RGW RT	40	36	35	35	36	35	600	200	600	200	10
NF125-RGW RT	63	57	55	55	57	55	600	200	600	200	16
NF125-RGW RT	100	90	87	87	90	87	600	200	600	200	50
NF125-SGW RE	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
NF125-SGW RE	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-SGW RE	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-SGW RE	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-SGW RT	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NF125-SGW RT	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NF125-SGW RT	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NF125-SGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF125-SGW RT	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
NF125-UGW RT	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	4
NF125-UGW RT	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
NF125-UGW RT	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
NF125-UGW RT	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
NF1600-SEW	1600	1440	1280	1280	1440	1280	600	600	600	600	3 x 60 x 10
NF160-HGW RE	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-HGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-SGW RE	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF160-SGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF250-HGW RE	250	228	196	196	228	218	600	300	600	300	150
NF250-RGW RT	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
NF250-RGW RT	225	205	196	196	205	196	600	300	600	300	150
NF250-SGW RE	160	144	139	139	144	139	600	200	600	200	95
NF250-SGW RE	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NF250-SGW RT	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
NF250-SGW RT	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NF250-UGW RT	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
NF250-UGW RT	225	205	196	196	205	196	600	300	600	300	150
NF32-SW	3	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1,5
NF32-SW	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1,5
NF32-SW	6	6	5	5	5	5	400	150	400	150	1,5

Tabela 37: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Mitsubishi

Producent	Mitsubishi										
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Minimalny przekrój przylączy
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.		
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm ²
NF32-SW	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1,5
NF32-SW	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2,5
NF32-SW	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	2,5
NF32-SW	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	4
NF32-SW	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
NF400-HEW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-REW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-SEW	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NF400-UEW	400	368	356	356	368	356	600	600	800	600	2 x 150
NF63	3	3	3	3	3	3	400	150	400	150	1,5
NF63	4	4	3	3	4	3	400	150	400	150	1,5
NF63	6	5	5	5	5	5	400	150	400	150	1,5
NF63	10	9	9	9	9	9	400	150	400	150	1,5
NF63	16	14	14	14	14	14	400	150	400	150	2,5
NF63	20	18	17	17	18	17	400	150	400	150	4
NF63	25	23	22	22	23	22	400	150	400	150	6
NF63	32	29	28	28	29	28	400	150	400	150	6
NF63	40	36	35	35	36	35	400	150	400	150	10
NF63	50	45	44	44	45	44	400	150	400	150	10
NF63	63	57	55	55	57	55	400	150	400	150	16
NF630....	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 240
NF800-UEW	800	720	640	640	640	640	600	600	600	600	50 x 10

Tabela 38: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Schneider Electric

Producent	Schneider Electric										
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Minimalny przekrój przylącz
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.		
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm ²
NSX100	16	14	14	14	14	14	400	150	400	200	2,5
NSX100	25	23	22	22	23	22	400	150	400	200	4
NSX100	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
NSX100	40	36	35	35	36	35	400	150	400	200	10
NSX100	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
NSX100	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
NSX100	80	72	70	70	72	70	400	150	400	200	25
NSX100	100	90	87	87	90	87	400	150	400	200	50
NSX160	80	72	70	70	72	70	400	200	400	300	35
NSX160	100	90	87	87	90	87	400	200	400	300	50
NSX160	125	113	109	109	113	109	400	200	400	300	70
NSX160	160	144	139	139	144	139	400	200	400	300	95
NSX250	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	70
NSX250	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
NSX250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
NSX250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
NSX400	400	368	356	356	368	356	600	300	600	300	2 x 150
NSX630	630	567	504	498	567	504	600	400	600	400	2 x 150

Tabela 39: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Siemens

Producent	Siemens										
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Minimalny przekrój przylacza
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.		
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	
	A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm	mm ²
VL160 H	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
VL160 H	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	6
VL160 H	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
VL160 H	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
VL160 H	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
VL160 H	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
VL160 H	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25
VL160 H	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
VL160 H	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	70
VL160 H	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL160X	16	14	14	14	14	14	400	200	400	200	2,5
VL160X	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
VL160X	25	23	22	22	23	22	400	200	400	200	6
VL160X	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
VL160X	40	36	35	35	36	35	400	200	400	200	10
VL160X	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
VL160X	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
VL160X	80	72	70	70	72	70	400	200	400	200	25
VL160X	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
VL160X	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	6
VL160X	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL250	80	72	70	70	72	70	400	200	400	300	25
VL250	100	90	87	87	90	87	400	200	400	300	35
VL250	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	50
VL250	160	144	139	139	144	139	400	300	400	300	95
VL250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
VL250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
VL400	160	144	139	139	144	139	600	300	600	300	95
VL400	200	182	174	174	182	174	600	300	600	300	120
VL400	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
VL400	315	287	274	274	287	274	600	400	600	400	240
VL630	250	228	218	218	228	218	600	300	600	400	240
VL630	315	287	274	274	287	274	600	300	600	400	240
VL630	400	368	356	356	368	356	600	300	600	400	2 x 150
VL630	500	450	400	395	450	400	600	400	600	400	2 x 185
VL630	630	567	504	498	567	504	600	400	600	400	2 x 185

Tabela 40: Prądy znamionowe I_{nc} dla kompaktowych wyłączników mocy Terasaki

Producent	Terasaki										
Typ	I _n wyłącznika mocy	Prąd znamionowy I _{nc} z uwzględnieniem stopnia ochrony i wentylacji					Minimalne wymiary przestrzeni funkcyjnej				Minimalny przekrój przyłącza
		Wymu- szona wentylacja IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	Wymu- szona wentylacja IP 54	IP 54	Wersja urządzenia 3-bieg.		Wersja urządzenia 4-bieg.		
							Szerokość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	
		A	A	A	A	A	A	mm	mm	mm	mm
125	20	18	17	17	18	17	400	150	400	200	4
125	32	29	28	28	29	28	400	150	400	200	6
125	50	45	44	44	45	44	400	150	400	200	10
125	63	57	55	55	57	55	400	150	400	200	16
125	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
125	125	113	109	109	113	109	400	300	400	300	50
250	20	18	17	17	18	17	400	200	400	200	4
250	32	29	28	28	29	28	400	200	400	200	6
250	50	45	44	44	45	44	400	200	400	200	10
250	63	57	55	55	57	55	400	200	400	200	16
250	100	90	87	87	90	87	400	200	400	200	35
250	125	113	109	109	113	109	400	200	400	200	50
250	160	144	139	139	144	139	400	200	400	200	95
250	200	182	174	174	182	174	400	300	400	300	120
250	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	185
400	250	228	218	218	228	218	600	300	600	300	150
400	400	368	356	356	368	356	600	600	600	600	2 x 150
630	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 240
800	630	567	504	498	567	504	600	600	600	600	2 x 185
800	800	640	640	640	640	640	600	600	600	600	2 x 300

Prądy znamionowe szyn zbiorczych

Dopuszczalne znamionowe prądy robocze I_{nc} mających zastosowanie systemów szyn zbiorczych zostały zbadane z uwzględnieniem obudowy, sytuacji zabudowy w obudowie, klasy ochrony i wentylacji z poniższymi wartościami. Ze względu na rozszerzone warunki testowe w stosunku do warunków wg DIN 43 671 (szyny zbiorcze położone luzem na powietrzu) uzyskano wartości znamionowe różniące się od normy DIN 43 671.

Tabela 41: Prądy znamionowe szyn zbiorczych RiLine

Znamionowe prądy zmienne systemów szyn zbiorczych RiLine do 60 Hz dla odkrytych szyn miedzianych (E-Cu F30) w A											
System szyn zbiorczych	Ri4Power DIN 43 671 w powietrzu	Stopień ochrony obudowy szafy									
		IP 2X z wentylacją wymuszoną ¹⁾		IP 2X		IP 4X/IP 41		IP 54 z wentylacją wymuszoną ²⁾		IP 54	
		$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$
RiLine 30 x 5 mm	379	415	650	370	580	350	550	370	580	325	510
RiLine 30 x 10 mm	573	635	1000	575	900	550	860	575	900	510	800
RiLine PLS 1600	1368 ³⁾	1020	1600	895	1400	830	1300	895	1400	735	1150

Tabela 42: Prądy znamionowe szyn zbiorczych Maxi-PLS

Znamionowe prądy zmienne systemów szyn zbiorczych Maxi-PLS do 60 Hz dla odkrytych szyn miedzianych w A											
System szyn zbiorczych	Ri4Power DIN 43 671 ³⁾ w powietrzu	Stopień ochrony obudowy szafy									
		IP 2X z wentylacją wymuszoną ¹⁾		IP 2X		IP 4X/IP 41		IP 54 z wentylacją wymuszoną ²⁾		IP 54	
		$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$
Maxi-PLS 1600	1480	1145	1800	1020	1600	925	1450	1050	1650	890	1400
Maxi-PLS 2000	1700	1590	2500	1275	2000	1180	1850	1335	2100	1145	1800
Maxi-PLS 3200	2300	2550	4000	1910	3000	1850	2900	1910	3000	1780	2800

¹⁾ przy $I_n \leq 2000\text{ A}$ przy zastosowaniu wentylatorów filtrujących SK 3243.100,

przy $I_n > 2000\text{ A}$ przy zastosowaniu wentylatorów filtrujących SK 3244.100

²⁾ przy $I_n \leq 2000\text{ A}$ przy zastosowaniu wentylatorów filtrujących SK 3243.100 i filtrów wylotowych SK 3243.200, przy $I_n > 2000\text{ A}$ przy zastosowaniu wentylatorów filtrujących SK 3244.100 i filtrów wylotowych SK 3243.200

³⁾ Badanie w oparciu o DIN 43 671.

Tabela 43: Prądy znamionowe szyn zbiorczych Flat-PLS

Znamionowe prądy zmienne systemów szyn zbiorczych Flat-PLS do 60 Hz dla odkrytych szyn miedzianych (E-Cu F30) w A											
System szyn zbiorczych	Ri4Power DIN 43 671 w powietrzu	Stopień ochrony obudowy szafy									
		IP 2X z wentylacją wymuszoną ¹⁾		IP 2X		IP 43		IP 54 z wentylacją wymuszoną ²⁾		IP 54	
		$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$	$\Delta T=30\text{ °K}$	$\Delta T=70\text{ °K}$
2 x 40 x 10 mm	1290	1780	2640	1180	1900	1080	1720	1680	2440	1040	1640
3 x 40 x 10 mm	1770	2240	3320	1420	2320	1280	2040	1980	2960	1200	1920
4 x 40 x 10 mm	2280	2300	3340	1460	2380	1320	2100	2080	3020	1260	2000
2 x 50 x 10 mm	1510	2200	3260	1340	2140	1200	1920	1980	2920	1140	1800
3 x 50 x 10 mm	2040	2660	3900	1580	2540	1400	2240	2320	3440	1320	2100
4 x 50 x 10 mm	2600	2700	4040	1640	2660	1440	2340	2360	3500	1380	2220
2 x 60 x 10 mm	1720	2220	3340	1440	2300	1280	2060	2020	2940	1200	1920
3 x 60 x 10 mm	2300	2700	4120	1720	2440	1540	2280	2400	3520	1440	2260
4 x 60 x 10 mm	2900	2740	4220	1740	2840	1580	2540	2420	3580	1460	2360
2 x 80 x 10 mm	2110	2760	4160	1740	2840	1600	2560	2540	3720	1480	2360
3 x 80 x 10 mm	2790	3300	5060	2000	3260	1840	2960	3060	4520	1680	2700
4 x 80 x 10 mm	3450	3680	5300	2060	3440	1900	3060	3220	4880	1780	2820
2 x 100 x 10 mm	2480	3240	4840	1920	3200	1800	2880	2900	4340	1660	2660
3 x 100 x 10 mm	3260	3650	5400	2200	3720	1980	3240	3320	4880	1920	2980
4 x 100 x 10 mm	3980	4020	5500	2320	3820	2000	3400	3380	4900	1960	3120

¹⁾ przy $I_n \leq 2000\text{ A}$ przy zastosowaniu wentylatorów filtrujących SK 3243.100,

przy $I_n > 2000\text{ A}$ przy zastosowaniu wentylatorów filtrujących SK 3244.100

²⁾ przy $I_n \leq 2000\text{ A}$ przy zastosowaniu wentylatorów filtrujących SK 3243.100 i filtrów wylotowych SK 3243.200, przy $I_n > 2000\text{ A}$ przy zastosowaniu wentylatorów filtrujących SK 3244.100 i filtrów wylotowych SK 3243.200

Zgodnie z IEC 61 439-1/PN-EN 61 439-1 temperatura otoczenia jest zdefiniowana jako średnia 35°C względnie w krótkotrwałym maksimum 40°C. Jeżeli dla wykonywanej instalacji występują inne absolutne parametry temperatury, to za pomocą wykresów współczynnika korekcyjnego wg DIN 43 671 można dokonać interpolacji w ramach dopuszczalnego wzrostu temperatury (maks. $\Delta T = 70\text{ °K}$), lub do maksymalnej absolutnej temperatury szyny zbiorczej 105°C (patrz w Internecie, Suplement techniczny do aktualnego Katalogu). Wymagania wykraczające poza wyżej wymienione temperatury są dostępne tylko na zapytanie.

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Szafy sterownicze
- Rozdział mocy
- Klimatyzacja
- Infrastruktura IT
- Software & Services

04.2014

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

