

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

► Каталог технических систем Ri4Power



ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP





Ri4Power форма 1-4

Ri4Power форма 1-4 – индивидуальная протестированная система для создания низковольтных распределительных устройств с внутренним секционированием. Гибкое комбинирование различных типов панелей Ri4Power позволит оптимально сконфигурировать Вашу систему. Ri4Power форма 1-4 обеспечивает максимально возможную защиту человека. Благодаря обширной изоляции шин и разделению на секции в максимально возможной степени предотвращается возникновение и распространение электрических дуг.

Протестированная безопасность

- Типовые испытания согласно действующего международного стандарта МЭК 61439-1
- Испытания с сертификацией ASTA
- Степень защиты до IP 54
- Испытанная стойкость к возникновению электрической дуги согласно МЭК 61 641
- Дополнительная превентивная защита от возникновения дуги

**Обзор содержания
и указания для проектирования можно найти
на странице 2 - 36.**

Ri4Power форма 1-4

Модульная система

- Для создания низковольтных устройств с проверкой конструкции согл. МЭК 61 439-1/-2 и DIN EN 61 439-1/-2.
- Для устройств управления и распределения электроэнергии
- Структурированное системное решение для НКУ с секционированием по форме 1-4b
- Простой и удобный монтаж системы



Шинные системы до 5500 А

- RiLine – компактная шинная система до 1600 А.
- Maxi-PLS – удобная для монтажа модульная система.
- Flat-PLS – система плоских шин для токов большой силы.
- Протестированная система заземления.
- Высокая устойчивость к короткому замыканию до $I_{cw} = 100 \text{ кА}$ на 1 сек./ $I_{pk} = 220 \text{ кА}$.



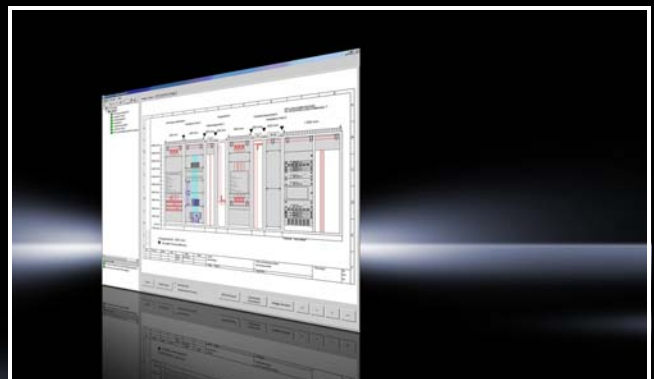
Система модульных шкафов

- Базируется на платформе шкафа TS 8.
- Удобная модульная фронтальная конфигурация.
- Потолочные панели для любых требований.
- Модульные элементы для внутреннего секционирования форма до 4b.
- Внутренняя защита от прикосновения для панелей с силовыми выключателями и планочными силовыми разъединителями NH.
- Комплектующие для Ri4Power.



Простое проектирование

- **Power Engineering**
Арт. № SV 3020.500
- Конфигурирование НКУ с проверкой конструкции.
- Простая и быстрая компоновка с автоматически генерируемыми монтажными чертежами.
- Создание спецификаций с графическим выводом.

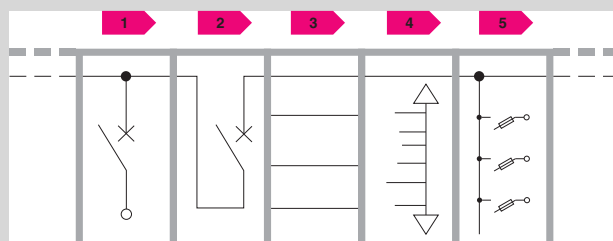


Ri4Power форма 1-4 – универсальность в лучшей форме



Основные преимущества:

- Удобство выбора модулей и панелей
- Простой, надежный и проверенный монтаж
- Высококачественное решение с лучшим соотношением «цена-производительность»
- Быстрое и точное проектирование установки с помощью ПО Rittal Power Engineering



Благодаря большому количеству различных модулей и панелей, а также поддержки форм секционирования 1-4, Ri4Power обеспечивает решение для любого случая применения.

Будь то перерабатывающая промышленность, промышленные установки, энергетика или инфраструктура, системное решение Ri4Power всегда может быть использовано.

Перерабатывающая промышленность

- Очистные сооружения
- Тяжелая промышленность (горнодобывающая промышленность, сталь, металл)
- Цементные заводы
- Переработка вторичного сырья
- Бумажная промышленность
- Химия, нефтехимия
- Фармацевтическая промышленность

Промышленные установки

- Автомобильная промышленность
- Машиностроение
- Судостроение, военно-морские силы

Энергетика

- Электростанции малой мощности
- Ветровая и солнечная энергия
- Электростанции на биомассе

Здания, инфраструктура

- Школы
- Банки
- Страховые компании
- Центры обработки данных
- Стадионы
- Больницы
- Концертные и выставочные залы
- Аэропорты

Ri4Power форма 1-4

1 Панель силового выключателя

- Для коммутационного оборудования известных производителей, в т. ч. Siemens, ABB, Mitsubishi, Eaton, Terasaki, Schneider Electric и General Electric.
- Использование воздушных и компактных силовых выключателей.



2 Панель секционного выключателя

- Комбинация панели силового выключателя и компактной панели с шинной системой.
- Разделение шинной системы на отдельные отсеки для повышения надежности системы



3 Распределительная панель

- Удобный внутренний монтаж.
- Полностью изолированные распределительные шины с различными элементами подключения.
- Для компактных силовых выключателей и пускателей двигателей.



4 Кабельная панель

- Кабельный ввод по выбору сверху или снизу.
- Удобный монтаж при помощи комплектующих Rittal
- Наивысшая форма секционирования для опционального подключения.



5 Панель планочных силовых разъединителей

- Для коммутационного оборудования JeanMüller, ABB, Siemens.
- Альтернативно может использоваться и для установки приборных модулей Jean Müller.



Панель силового выключателя



Основные преимущества:

- Последовательный модульный монтаж
- Быстрый, экономящий время монтаж
- Подходит для силовых выключателей известных производителей, например, ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens и Terasaki

Для подключения питания устройства, а также для отвода больших токов от распределительного устройства используется панель силового выключателя. Системы Maxi-PLS или Flat-PLS до 5500 А позволяют использовать шинные системы в соответствии с требуемой нагрузкой, создавая индивидуальные конструкции.

Полностью модульная концепция и высокое качество изготовления гарантируют быстрый и экономящий время монтаж.

Технология Ri4Power форма 1-4 подходит для силовых выключателей всех известных производителей.

Все чертежи соединительных комплектов и уголков подключения воздушных силовых выключателей можно сгенерировать и распечатать в ПО Rittal Power Engineering начиная с версии 6.2. Таким образом, можно своевременно подготовить все необходимые для монтажа медные части.

Панель силового выключателя

Секция подключения

- 1 Удобное ступенчатое расположение шин для подключения.
- 2 Система подключения кабеля для оптимального подключения всех типов проводов.
- 3 Гибкое позиционирование шин в секции подключения благодаря модульной технике боковых стенок.



Силовой выключатель

- 4 Силовые выключатели в исполнении для фиксированной установки или выкатные, свободный выбор размещения.
- 5 Комплексная и адаптированная технология подключения воздушных силовых выключателей (АСВ) всех известных производителей.
- 6 Модульная конструкция панелей, для силовых выключателей и функциональных групп, в соответствии с Вашими требованиями.



Шинная система

- 7 Maxi-PLS до 4000 A, альтернативно Flat-PLS до 5500 A.
- 8 Главная шинная система 3- или 4-полюсная.
- 9 Прокладка шинной системы возможна по выбору в области крыши, основания или задней стенки, как снизу, так и сверху.
- 10 Техника соединения «от панели к панели», не требующая сверления отверстий, для всех шинных систем.



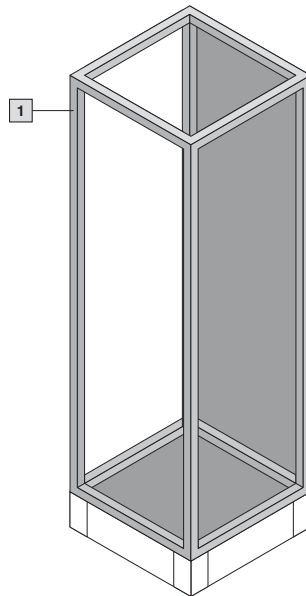
Пример панели силового выключателя

Обзор компонентов

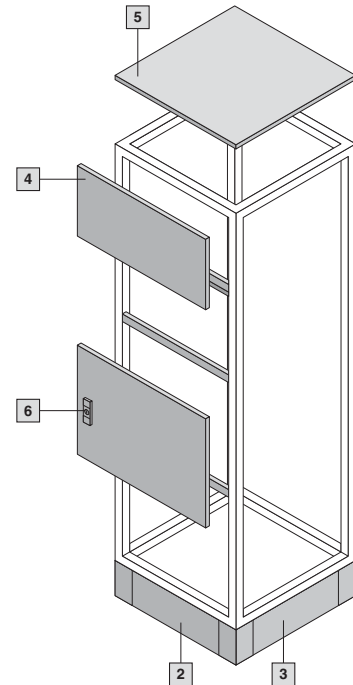


Компоненты, образующие панель силового выключателя, включают в себя распределительный шкаф, комплектующие для распределительного шкафа, функциональную секцию и шинную систему.

Распределительный шкаф



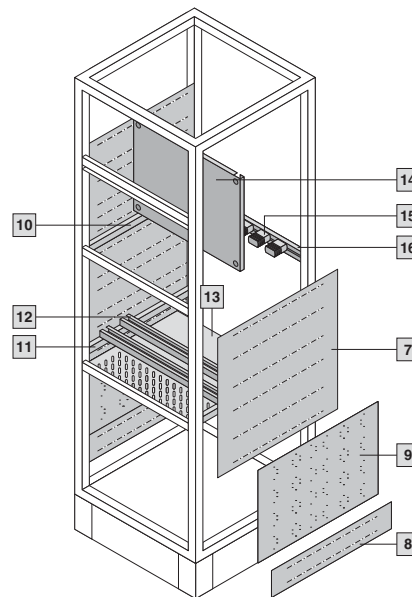
Комплектующие шкафа



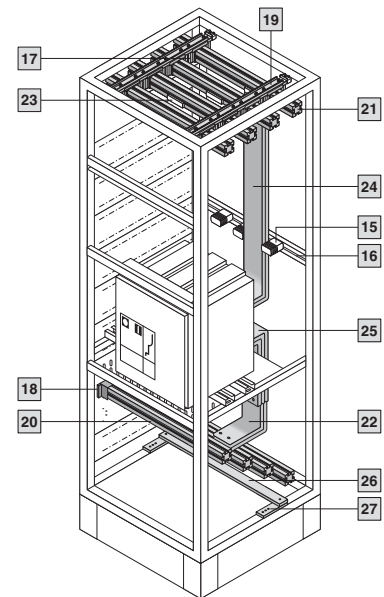
Rittal Power Engineering

Для простого и быстрого конфигурирования панелей и установок рекомендуется использовать программное обеспечение Rittal Power Engineering. Это непрерывно совершенствуемое и графически реализованное программное обеспечение позволяет конфигурировать систему в соответствии с требованиями клиента и автоматически создавать спецификации, CAD-чертежи и спецификации на установки и панели. Функция экспорта позволяет легко передавать данные и чертежи в такие программы, как Word, Excel или Eplan Electric P8.

Оборудование секции



Шинные системы



Пример панели силового выключателя

Спецификация



Параметры конфигурации:

Размеры шкафа
Ш x В x Г:
800 x 2200 x 800 мм,
с цоколем 200 мм

Потолочная панель IP 2X
Передняя панель IP 2X
Форма секционирования 4b

Шинная система сверху,
Maxi-PLS 3200, 4-пол.
в области крыши,
без защитного кожуха

Исполнение шины PE
80 x 10 мм

Для силовых выключателей
(ACB) Mitsubishi AE, 3200 A,
вставного принципа, 4-пол,
Позиция сзади за дверью,
с системой подключения
кабеля Maxi-PLS 3200 A,
4-пол.

Распределительный шкаф		Шт. ¹⁾	Кол-во	Арт. №
1	Модульный шкаф, Ш/В/Г: 800 x 2200 x 800 мм	1	1	9670.828

Комплектующие шкафа				
2	Элементы цоколя, передние и задние, высота 200 мм	1	1	8602.800
3	Панели цоколя боковые, высота 200 мм	1	1	8602.080
4	Передняя панель IP 54, верхняя, Ш/В: 800 x 300 мм	1	1	9672.328
	Передняя панель IP 2X, нижняя, Ш/В: 800 x 300 мм	1	1	9674.358
5	Потолочная панель, с вентиляцией, IP 2X, Ш/Г: 800 x 800 мм	1	1	9659.535
6	Секционная дверь, Ш/В: 800 x 600 мм	2	1	9672.186
	Секционная дверь, Ш/В: 800 x 400 мм	1	1	9672.184

Оборудование секции				
7	Боковая стенка секции, В/Г: 600 x 800 мм	4	2	9673.086
8	Боковая стенка секции, В/Г: 150 x 800 мм	2	6	9673.085
9	Боковая стенка секции подключения, В/Г: 450 x 800 мм	2	2	9673.089
10	Монтажный уголок для секционной перегородки для глубины шкафа 800 мм	4	8	9673.408
11	Монтажный уголок для ACB + секционной перегородки для глубины шкафа 800 мм	2	2	9673.428
12	Несущая шина силового выключателя Форма 2-4 для ширины шкафа 800 мм	2	2	9673.008
	Крепежный набор для силового выключателя	1	1	9660.970
13	Секционная перегородка для прокладки ШС, с вентиляцией, Ш/Г: 800 x 800 мм	3	4	9673.478
	Фланш-панель для секционной перегородки, Ш: 800 мм	3	4	9673.508
14	Секционная монтажная панель, Ш/В: 800 x 600 мм	1	1	9673.686
15	Опорный изолятор пакета	25	6	9660.200
16	Несущая шина для опорного изолятора для ширины шкафа 800 мм	5	2	9676.198

Шинные системы				
17	Держатель шин Maxi-PLS 3200	8	1	9659.000
18	Торцевой держатель Maxi-PLS 3200	8	2	9659.010
19	Системное крепление, Maxi-PLS 3200, 4-пол., в области крыши	2	2	9650.080
20	Шины Maxi-PLS 3200, 691 мм	4	1	9650.231
21	Шины Maxi-PLS 3200, 799 мм	4	1	9650.251
22	Уголок подключения, верхний, индекс исполнения 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.200
	Уголок подключения, нижний, индекс исполнения 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.210
23	U-образные контактные блоки Maxi-PLS 3200, Ш: 100 мм	4	1	9650.181
	Установочные шпонки Maxi-PLS 3200, M12	8	15	9650.990
24	Верхний соединительный комплект для ACB, индекс исполнения 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.910
25	Нижний соединительный комплект для ACB, индекс исполнения 828F8J1H8H6F16	1	1	9676.912
	Винтовое соединение для уголка подключения	2	8	9676.963
26	Шины 80 x 10 мм, 792 мм	1	2	9661.180
27	Комбинированный уголок PE/PEN, глоский, 40 x 10 мм	2	4	9661.240

¹⁾ Необходимое количество.

Панель секционного выключателя



Основные преимущества:

- Надежное отделение шинной системы с помощью разнообразных жестких перегородок
- Избежание полного выхода из строя в случае неисправности
- Минимизация требований по устойчивости к короткому замыканию

Назначение панели секционного выключателя – соединить/разъединить двух главных шинных систем одного распределительного устройства. В установках с несколькими подводами питания, в случае сбоя, предотвращается полный отказ системы и снижаются вытекающие из этого затраты. Одновременно снижаются требования в отношении устойчивости короткому замыканию всей системы.

В целом снижаются инвестиционные, эксплуатационные и сервисные затраты, так как в случае сервиса можно обесточить отдельные части шинной системы, без обестачивания всей установки.

Панель секционного выключателя представляет собой комбинацию из панели силового выключателя и расположенной слева или справа от него шинной системы. Благодаря большому количеству одинаковых деталей и рабочих операций достигается значительная экономия времени и затрат.

Панель секционного выключателя

Секционный выключатель

- 1 Комплексная и адаптированная технология подключения воздушных силовых выключателей (АСВ) всех известных производителей.
- 2 Архитектура системы, идентичная архитектуре панели силового выключателя, уменьшает необходимое количество комплектующих и затраты на монтаж.
- 3 Стандартизированные комплектующие обеспечивают быстрый монтаж.



Вертикальная шинная система

- 4 Исполнение на базе Maxi-PLS или Flat-PLS.
- 5 Экономящее место, модульное и гибкое исполнение вертикальных шинных систем (слева, альтернативно справа или с двух сторон).
- 6 Массивные перегородки обеспечивают высокую степень безопасности персонала и оборудования.



Расположение шинной системы

- 7 Главная шинная система в области задней стенки. Альтернативно возможны и другие положения.
- 8 Дополнительная возможность использования других секций. Гибкое оформление при помощи серийных компонентов, как, например, мониторинг и управление выключателем.
- 9 Возможность индивидуального выбора потолочной и передней панелей позволяет создать распределительную систему, оптимально рассчитанную для производственного процесса.



Пример панели секционного выключателя

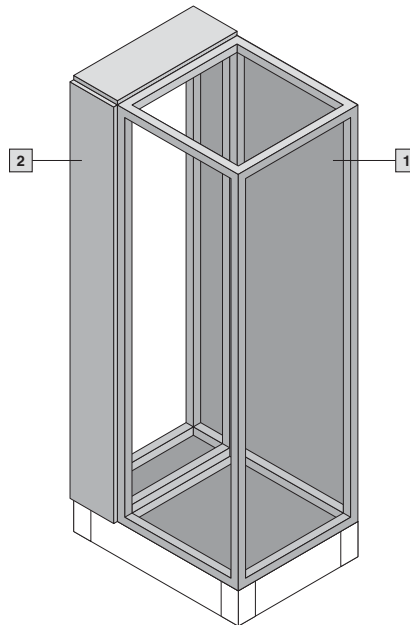


Обзор компонентов

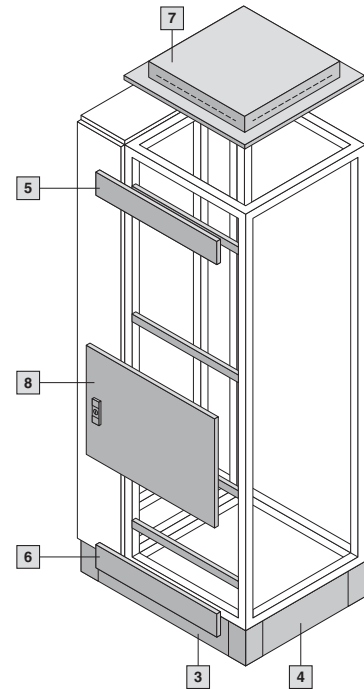


Комплектующие шкафа

Распределительный шкаф



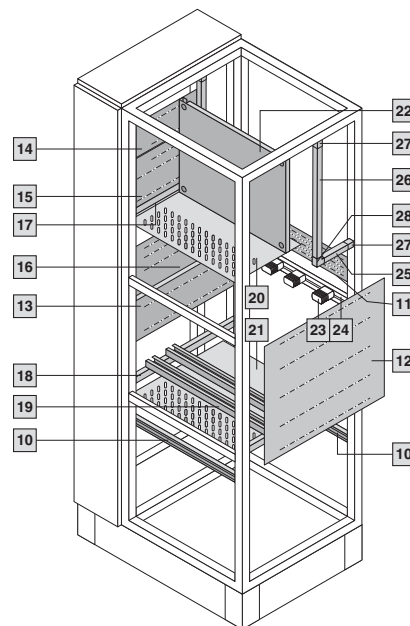
Комплектующие шкафа



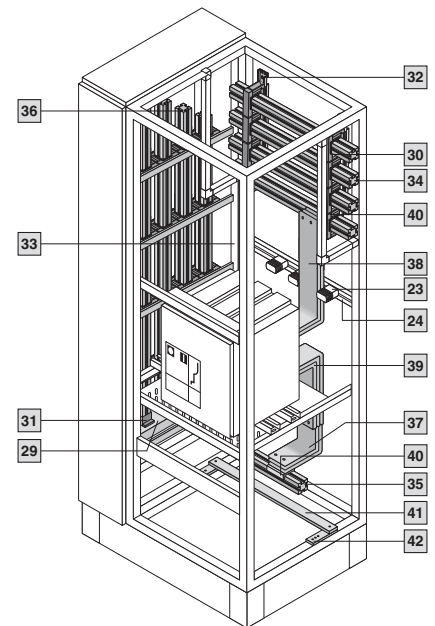
Rittal Power Engineering

Для простого и быстрого конфигурирования панелей и установок рекомендуется использовать программное обеспечение Rittal Power Engineering. Это непрерывно совершенствуемое и графически реализованное программное обеспечение позволяет конфигурировать систему в соответствии с требованиями клиента и автоматически создавать спецификации, САД-чертежи и спецификации на установки и панели. Функция экспорта позволяет легко передавать данные и чертежи в такие программы, как Word, Excel или Eplan Electric P8.

Оборудование секции



Шинные системы



Пример панели секционного выключателя

Спецификация



Параметры конфигурации:

Размеры шкафа
Ш x В x Г:
800 x 2200 x 600 мм,
200 x 2200 x 600 мм,
с цоколем 200 мм

Потолочная панель IP 2X
с вентиляцией
Передняя панель IP 2X
с вентиляцией
Форма секционирования 4b

Шинная система (ШС)
сверху Maxi-PLS 2000, 4-пол.,
в задней области,
без защитного кожуха

Исполнение шины PE
80 x 10 мм

Для силовых выключателей
(ACB) ABB, E2, 2500 А,
жесткий монтаж 4-пол.,
положение сзади за дверь

Шинная система снизу
Maxi-PLS 2000, 4-пол.,
непосредственно под
силовым выключателем

Распределительный шкаф		Шт. ¹⁾	Кол-во	Арт. №
1	Модульный шкаф, Ш/В/Г: 800 x 2200 x 600 мм	1	1	9670.826
2	Шкаф для шинной системы, Ш/В/Г: 200 x 2200 x 600 мм	1	1	9670.226

Комплекующие шкафа				
3	Элементы цоколя, передние и задние, высота 200 мм	1	1	8602.000
4	Панели цоколя боковые, высота 200 мм	1	1	8602.060
5	Передняя панель IP 54, верхняя, Ш/В: 800 x 100 мм	1	1	9672.318
6	Передняя панель IP 2X, нижняя, Ш/В: 800 x 300 мм	1	1	9672.358
7	Потолочная панель, с вентиляцией, IP 2X, Ш/Г: 800 x 800 мм	1	1	9659.535
	Секционная дверь, Ш/В: 800 x 200 мм	1	1	9672.182
	Секционная дверь, Ш/В: 800 x 300 мм	2	1	9672.183
8	Секционная дверь, Ш/В: 800 x 600 мм	2	1	9672.186
9	Соединитель наружный	6	6	8800.490
	Соединительный уголок для TS/TS	4	4	8800.430

Оборудование секции				
10	Системные шасси для панели секционного выключателя, для шкафов шириной	2	2	9674.058
11	Системные шасси TS 23 x 73 мм, для ширины шкафа 800 мм	1	4	8612.580
12	Боковая стенка секции, В/Г: 200 x 600 мм	2	6	9673.062
12	Боковая стенка секции, В/Г: 600 x 600 мм	3	2	9673.066
13	Боковая стенка секции, В/Г: 300 x 600 мм	2	2	9673.063
14	Боковая стенка секции, В/Г: 100 x 425 мм	2	6	9673.051
15	Боковая стенка секции, В/Г: 200 x 425 мм	4	2	9673.052
16	Монтажный уголок для секционной перегородки для глубины шкафа 800 мм	2	8	9673.406
17	Монтажный уголок для секционной перегородки для глубины шкафа 425 мм	6	8	9673.405
18	Монтажный уголок для ACB + секционной перегородки для глубины шкафа 600	2	2	9673.426
19	Несущая шина силового выключателя Форма 2-4 для ширины шкафа 800 мм	2	2	9673.008
	Крепежный набор для силового выключателя	1	1	9660.970
20	Секционная перегородка, с вентиляцией, Ш/Г: 800 x 600 мм	3	4	9673.484
21	Секционная перегородка для прокладки ШС, с вентиляцией, Ш/Г: 800 x 800 мм	2	4	9673.476
	Фланш-панель для секционной перегородки, Ш: 800 мм	2	4	9673.508
22	Секционная монтажная панель, Ш/В: 800 x 200 мм	1	1	9673.682
	Секционная монтажная панель, Ш/В: 800 x 300 мм	2	1	9673.683
23	Опорный изолятор пакета	5	6	9660.200
24	Несущая шина для опорного изолятора для ширины шкафа 800 мм	1	2	9676.198
25	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 62,5 мм	2	12	9673.915
26	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 487,5 мм	2	12	9673.953
27	Элемент крепления на раму для монтажной шины TS	4	24	9673.901
28	Угловой соединитель для монтажной шины TS	2	10	9673.902
29	Монтажный комплект для соединительного комплекта для глубины шкафа 600	1	1	9674.196

¹⁾ Необходимое количество.

Пример панели секционного выключателя

Спецификация



Параметры конфигурации:

Размеры шкафа
Ш x В x Г:
800 x 2200 x 600 мм,
200 x 2200 x 600 мм,
с цоколем 200 мм

Потолочная панель IP 2X
с вентиляцией
Передняя панель IP 2X
с вентиляцией
Форма секционирования 4b

Шинная система (ШС)
сверху Maxi-PLS 2000, 4-пол.,
в задней области,
без защитного кожуха

Исполнение шины PE
80 x 10 мм

Для силовых выключателей
(ACB) ABB, E2, 2500 А,
жесткий монтаж 4-пол.,
положение сзади за дверью

Шинная система снизу
Maxi-PLS 2000, 4-пол.,
непосредственно под
силовым выключателем

Шинные системы		Шт. ¹⁾	Кол-во	Арт. №
	Держатель шин Maxi-PLS 2000	24	1	9649.000
30	Держатель шин Maxi-PLS 2000, надстраиваемый	8	1	9649.160
31	Торцевой держатель Maxi-PLS 2000	4	2	9649.010
32	Системное крепление Maxi-PLS 2000/4, RB, шасси рамы	2	2	9640.098
	Системное крепление Maxi-PLS 2000/4, в области крыши	8	2	9640.080
33	Адаптерная шина	2	4	8800.320
34	Шины Maxi-PLS 2000, 725 мм	4	1	9640.241
35	Шины Maxi-PLS 2000, 799 мм	4	1	9640.251
36	Шины Maxi-PLS 2000, нестандартная длина 1299 мм	1	1	9640.368
	Шины Maxi-PLS 2000, нестандартная длина 1399 мм	1	1	9640.368
	Шины Maxi-PLS 2000, нестандартная длина 1499 мм	1	1	9640.368
	Шины Maxi-PLS 2000, нестандартная длина 1599 мм	1	1	9640.368
37	Уголок подключения для Maxi-PLS 1600/2000, 4-пол., 2 x 100 x 10 мм, Индекс исполнения 826D9A2G4H6D26	1	1	9676.210
38	Верхний соединительный комплект для ACB, индекс исполнения 828D9A2G4H6D26	1	1	9676.910
39	Нижний соединительный комплект для ACB, индекс исполнения 826D9A2G4H6D26	1	1	9676.912
	Резьбовые болты M10 x 70 мм	16	8	9676.976
	Винтовое соединение для уголка подключения	8	8	9676.962
40	U-образные контактные блоки Maxi-PLS 2000, Ш: 100 мм	8	1	9640.181
	Угловой соединитель, индекс исполнения 826D9X0A	4	1	9675.840
	Резьбовые болты M10 x 45 мм	16	8	9676.972
	Установочные шпонки Maxi-PLS 2000, M10	16	15	9640.980
	Угловой соединитель, индекс исполнения 226X0D2B	1	1	9675.840
41	Шины 80 x 10 мм, 992 мм	1	2	9661.100
42	Комбинированный уголок PE/PEN, плоский, 40 x 10 мм	2	4	9661.240

¹⁾ Необходимое количество.



Распределительная панель



Основные преимущества:

- Для устройств управления и распределения электроэнергии
- Индивидуальное и соответствующее требованиям исполнение секций
- Простое и надежное подключение распределительной шинной системы к главной шинной системе
- Удобство проектирования, простая адаптация, быстрый монтаж и высокая безопасность

Установка коммутационных приборов, отходящих линий питания или управления – область применения распределительной панели очень обширна. Отдельные секции создаются при помощи multifunctionальных компонентов быстро и в соответствии с требованиями. Распределительная шинная система может быть размещена рядом, за или непосредственно внутри секций, подключение к главной шинной системе осуществляется просто и надежно при помощи системных компонентов.

Убедительные преимущества как при монтаже, так и во время дальнейшей эксплуатации: простое проектирование, быстрый монтаж, гибкая приспособляемость и высокая надежность.

Распределительная панель

Распределительные шины

- 1 RiLine идеально подходит для небольших номинальных токов. Альтернативно, при более высоких токах, в качестве главной шинной системы можно использовать Maxi-PLS или Flat-PLS.
- 2 Простая изоляция и защита при помощи серийных деталей.
- 3 Т-образные соединительные комплекты для подключения распределительных шинных систем к главной шинной системе.



Секции с отводами к потребителям

- 4 Индивидуальная, гибкая и соответствующая требованиям внутренняя конструкция.
- 5 Положение распределительной шинной системы внутри секций, либо:
 - за секциями/секционными монтажными панелями
 - рядом с модульной распределительной панелью для бокового подвода питания к секциям.
- 6 СВ-адаптер RiLine для экономиящей время и удобной в техническом обслуживании установки силовых выключателей до 630 А.



Секции с устройствами управления

- 7 Использование устройств управления по индивидуальным требованиям.
- 8 Для всех известных производителей коммутационных и управляющих устройств: Siemens, ABB, Mitsubishi, Eaton, Schneider Electric, General Electric и Terasaki.
- 9 Оптимизированная конструкция благодаря индивидуальному выбору высоты секций.
- 10 Комплектующие Rittal предоставляют обширные возможности для создания многочисленных вариантов исполнения, в соответствии с требованиями.

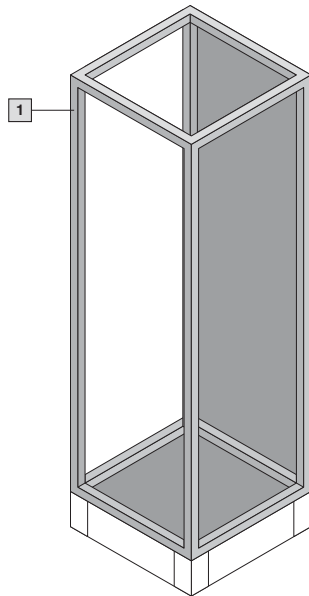


Пример распределительной панели

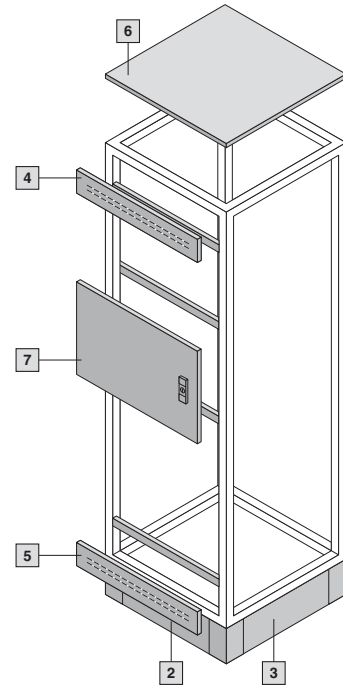
Обзор компонентов



Распределительный шкаф



Комплектующие шкафа

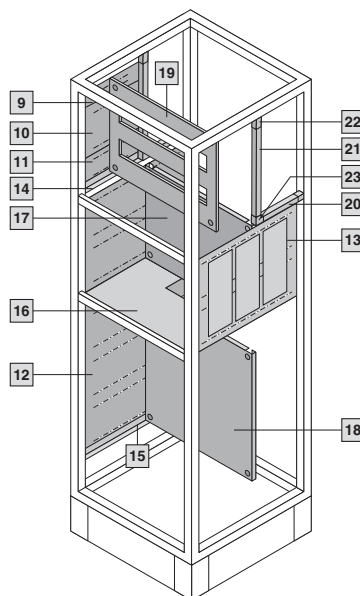


Компоненты, образующие распределительную панель, включают в себя распределительный шкаф, комплектующие для распределительного шкафа, секций и шинные системы.

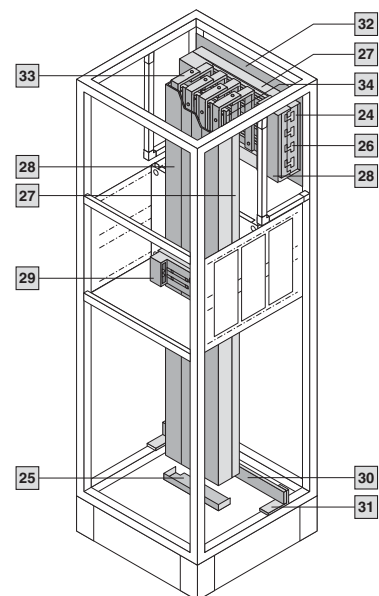
Rittal Power Engineering

Для простого и быстрого конфигурирования панелей и установок рекомендуется использовать программное обеспечение Rittal Power Engineering. Это непрерывно совершенствуемое и графически реализованное программное обеспечение позволяет конфигурировать систему в соответствии с требованиями клиента и автоматически создавать спецификации, САД-чертежи и спецификации на установки и панели. Функция экспорта позволяет легко передавать данные и чертежи в такие программы, как Word, Excel или Eplan Electric P8.

Оборудование секции



Шинные системы



Пример распределительной панели

Спецификация



Параметры конфигурации:

размеров шкафа
Ш x В x Г:
600 x 2200 x 600 мм,
с цоколем 200 мм

Потолочная панель IP 54
закрытая
Передняя панель IP 54
закрытая
Форма секционирования 4а

Главная шинная система
RiLine, PLS 1600,
4-пол., в задней области
сверху с защитой от прикосновения

Исполнение шины PE
30 x 10 мм

Распределительная шинная
система RiLine, PLS 1600,
4-пол., внутри секции (Indoor),
с защитой от прикосновения

Исполнение секций и адаптер
для соответствующего
прибора

Распределительный шкаф		Шт. ¹⁾	Кол-во	Арт. №
1	Модульный шкаф, Ш/В/Г: 600 x 2200 x 600 мм	1	1	9670.626

Комплекующие шкафа				
2	Элементы цоколя, передние и задние, высота 200 мм	1	1	8602.600
3	Панели цоколя боковые, высота 200 мм	1	1	8602.060
4	Передняя панель IP 54, верхняя, Ш/В: 600 x 100 мм	1	1	9672.316
5	Передняя панель IP 54, нижняя, Ш/В: 600 x 100 мм	7	5	9672.336
6	Потолочная панель закрытая, Ш/Г: 600 x 600 мм	1	1	9671.666
	Секционная дверь, Ш/В: 600 x 150 мм	2	1	9672.161
7	Секционная дверь, Ш/В: 600 x 300 мм	1	1	9672.163
	Секционная дверь, Ш/В: 600 x 400 мм	2	1	9672.164
	Секционная дверь, Ш/В: 600 x 600 мм	1	1	9672.166

Оборудование секции				
9	Боковая стенка секции, В/Г: 100 x 425 мм	2	6	9673.051
10	Боковая стенка секции, В/Г: 200 x 425 мм	2	6	9673.052
11	Боковая стенка секции, В/Г: 150 x 425 мм	2	6	9673.055
	Боковая стенка секции, В/Г: 100 x 600 мм	2	6	9673.061
12	Боковая стенка секции, В/Г: 600 x 600 мм	2	2	9673.062
	Боковая стенка секции, В/Г: 150 x 600 мм	2	6	9673.065
	Боковая стенка секции, В/Г: 300 x 600 мм	2	2	9673.063
	Боковая стенка секции, В/Г: 400 x 600 мм	2	2	9673.064
13	Фланш-панель для боковой стенки секции	3	4	9673.194
14	Монтажный уголок для секционной перегородки для глубины шкафа 425 мм	6	8	9673.405
15	Монтажный уголок для секционной перегородки для глубины шкафа 800 мм	8	8	9673.406
16	Секционная перегородка для RiLine, Ш/Г: 600 x 401 мм	7	4	9673.454
	Секционная монтажная панель, Ш/В: 600 x 150 мм	1	1	9673.661
17	Секционная монтажная панель, Ш/В: 600 x 300 мм	2	1	9673.663
	Секционная монтажная панель, Ш/В: 600 x 400 мм	1	1	9673.664
18	Секционная монтажная панель, Ш/В: 600 x 600 мм	1	1	9673.666
19	Несущая рама, для модульных приборов, Ш: 600 мм, 2-рядная	1	1	9674.762
20	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 62,5 мм	2	12	9673.915
21	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 487,5 мм	2	12	9673.953
22	Элемент крепления на раму для монтажной шины TS	4	24	9673.901
23	Угловой соединитель для монтажной шины TS	2	10	9673.902

Шинные системы				
24	Держатель шин PLS 1600 PLUS	7	4	9342.004
25	торцевая крышка для PLS 1600 PLUS	1	2	9342.074
25	Шина PLS 1600 A, длина 495 мм	4	3	3527.000
27	Поддон основания для PLS 1600 PLUS	2	2	9342.134
28	Защитный кожух, L: 1100 мм	2	2	9340.214
	Ребро жесткости	14	5	9340.224
	Адаптер силового выключателя 160 A, 690 В, отвод снизу, 3-полюсный	1	1	9342.510
29	Адаптер силового выключателя 160 A, 690 В, отвод снизу, 4-полюсный	2	1	9342.514
	Адаптер силового выключателя 250 A, 690 В, отвод снизу, 4-полюсный	2	1	9345.614
	Адаптер силового выключателя 630 A, 690 В, отвод снизу, 3-полюсный	3	1	9345.710
	Вставной элемент, Ш: 25 мм, для SV 9345.710	4	4	9342.720
30	Шина, 30 x 10 мм, для ширины шкафа 600 мм	1	2	9661.360
31	Комбинированный уголок PE/PEN, 30 x 10 мм	2	4	9661.230
32	Системное крепление для ширины шкафа 600 мм	1	1	9674.006
33	T-образный соединитель, индекс исполнения 626X0T2T1	1	1	9675.100
34	Распределительная шина PLS 1600, Indoor, для шкафов высотой 2200 мм	4	1	9675.242

¹⁾ Необходимое количество.

Кабельная панель



Основные преимущества:

- Разнообразные комплектующие для оптимальной прокладки кабеля
- Ввод кабеля на выбор снизу, сверху, или сверху и снизу
- Четыре различные варианта фланш-панелей для ввода кабеля на выбор.
- Конструкция с защитой от прикосновения

Задачей кабельной панели является распределение кабеля, выводимого из отдельных секций распределительного устройства. В зависимости от выбранной главной шинной системы, ввод кабеля возможен снизу, сверху или одновременно снизу и сверху. Для потолочной панели предусмотрены различные фланш-панели для ввода кабеля. Главная шинная система оснащена защитой от прикосновения, в соответствии с ее типом и конструкцией.

Ri4Power форма позволяет создать любое возможное исполнение распределительных шин PE и N. В любом случае, нормы производителя установки выполняются эффективно и оптимально.

Кабельная панель

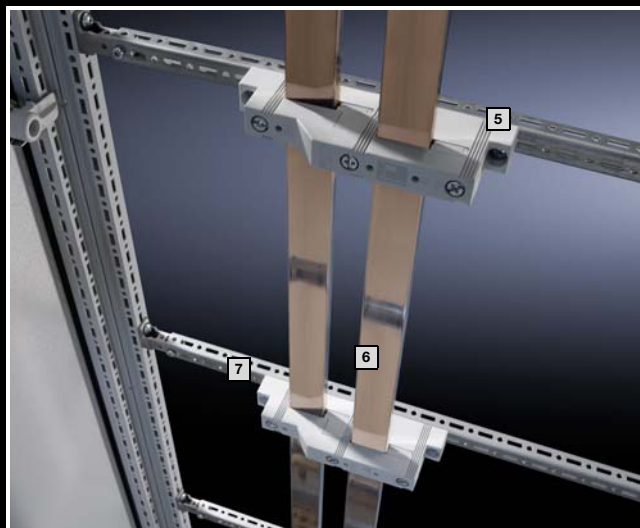
TS 8 кабельный распределительный шкаф

- 1 Потолочная панель для установки кабельных фланш-панелей, панелей для ввода кабеля.
- 2 Защита главной шинной системы.
- 3 Монтажные шины TS в качестве вспомогательной конструкции.
- 4 Главная шинная система с RiLine, альтернативно Maxi-PLS или Flat-PLS.



Распределительные шины PE и N

- 5 Держатели распределительных шин PE и N.
- 6 Распределительная шина, соответствующая высоте шкафа.
- 7 Несущая конструкция из монтажных шин TS для индивидуального крепления.



PE/PEN, кабельный ввод, цоколь

- 8 Шина PE/PEN, соответствующая ширине шкафа. Возможна конфигурация из различных сечений.
- 9 Комбинированный крепежный уголок PE/PEN для фиксации шины PE и подключению распределительного шкафа TS 8 в систему защитного заземления.
- 10 С-образные профильные шины для фиксации кабеля или кабельная шина из углового профиля.
- 11 Секционные панели основания, по глубине
- 12 Элементы цоколя с вентиляцией, передние и задние, панель цоколя боковая



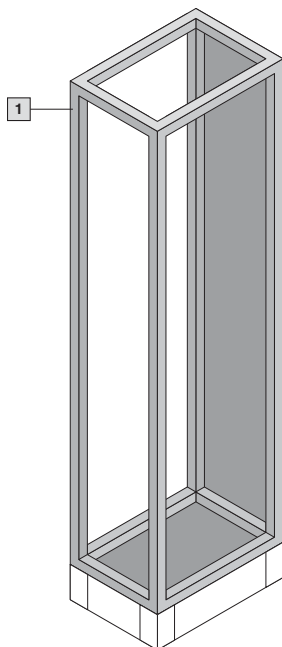
Пример кабельной панели

Обзор компонентов

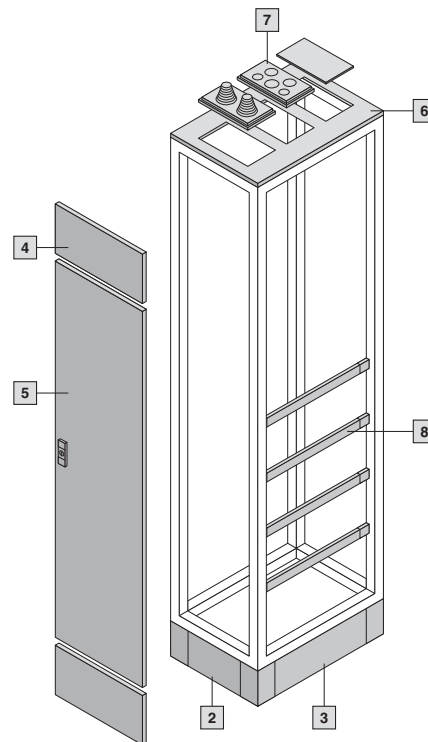


Компоненты, образующие кабельную панель, включают в себя распределительный шкаф, комплектующие для распределительного шкафа, функциональную секцию и шинную систему.

Распределительный шкаф



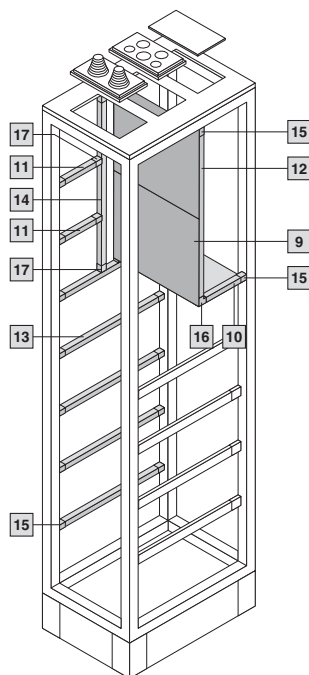
Комплектующие шкафа



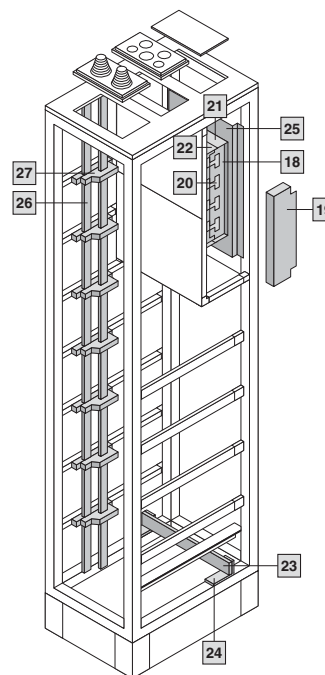
Rittal Power Engineering

Для простого и быстрого конфигурирования панелей и установок рекомендуется использовать программное обеспечение Rittal Power Engineering. Это непрерывно совершенствуемое и графически реализованное программное обеспечение позволяет конфигурировать систему в соответствии с требованиями клиента и автоматически создавать спецификации, САД-чертежи и спецификации на установки и панели. Функция экспорта позволяет легко передавать данные и чертежи в такие программы, как Word, Excel или Eplan Electric P8.

Оборудование секции



Шинные системы



Пример кабельной панели

Спецификация



Параметры конфигурации:

Размеры шкафа
Ш x В x Г:
400 x 2200 x 600 мм,
с цоколем 200 мм

Потолочная панель для
установки фланш-панелей
для ввода кабеля
Форма секционирования 4а

Главная шинная система
RiLine, PLS 1600, 4-пол.,
в задней области сверху
с защитой от прикосновения

Исполнение шины PE
30 x 10 мм

Исполнение распределитель-
ной шины PE/N
PE + N
PE 30 x 10 мм
N 30 x 10 мм

Кабельная шина
С-образная профильная
шина

Распределительный шкаф		Шт. ¹⁾	Кол-во	Арт. №
1	Модульный шкаф, Ш/В/Г: 400 x 2200 x 600 мм	1	1	9670.426

Комплектующие шкафа				
2	Элементы цоколя, передние и задние, высота 200 мм	1	1	8602.400
3	Панели цоколя боковые, высота 200 мм	1	1	8602.060
4	Передняя панель IP 54, верхняя, Ш/В: 400 x 100 мм	1	1	9672.314
	Передняя панель IP 54, нижняя, Ш/В: 400 x 100 мм	1	1	9672.334
5	Секционная дверь, Ш/В: 400 x 2000 мм	1	1	9672.150
6	Потолочная панель для фланш-панелей для ввода кабеля, Ш/Г: 400 x 600 мм	1	1	9671.546
7	Фланш-панель для ввода кабеля, M25/32/40/50/63	1	1	9665.760
	Фланш-панель для ввода кабеля, с вводными патрубками	1	1	9665.780
	Фланш-панель для ввода кабеля, закрытая	1	4	9665.785
8	Несущие шины для TS 8, Ш/Г: 600 мм	4	2	9676.196

Оборудование секции				
9	Защитная панель для главной шинной системы, Ш: 400 мм	1	1	9673.542
10	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 62,5 мм	2	12	9673.920
11	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 262,5 мм	2	12	9673.940
12	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 787,5 мм	2	12	9673.983
13	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 487,5 мм	5	12	9673.953
14	Монтажная шина TS 17 x 17 мм, L: 862,5 мм	1	12	9673.995
15	Элемент крепления на раму для монтажной шины TS	17	24	9673.901
16	Угловой соединитель для монтажной шины TS	2	10	9673.902
17	Т-образный соединительный элемент для монтажной шины TS	3	24	9673.903

Шинные системы				
18	Держатель шин PLS 1600 PLUS	2	4	9342.004
19	Торцевая крышка для PLS 1600 PLUS	1	2	9342.074
20	Шина PLS 1600 A, длина 495 мм	4	3	3527.000
21	Поддон основания для PLS 1600 PLUS	1	2	9342.134
22	Защитный кожух, L: 1100 мм	1	2	9340.214
	Ребро жесткости	2	5	9340.224
23	Шина, 30 x 10 мм, для ширины шкафа 400 мм	1	2	9661.340
24	Комбинированный уголок PE/PEN, 30 x 10 мм	2	4	9661.230
25	Системное крепление для ширины шкафа 600 мм	1	1	9674.004
26	Распределительная шина 30 x 10 мм, Indoor, для высоты шкафа 2000 мм	2	1	9675.220
27	Держатель шины N/PE, 2-полосный	7	4	9340.040

¹⁾ Необходимое количество.

Панель планочных силовых разъединителей



Основные преимущества:

- Компактное и адаптируемое распределение электроэнергии с использованием предохранительных устройств
- Подходит для применения в НКУ
- Устойчивость к короткому замыканию 100 кА, в т. ч. для распределительной шинной системы
- Внутреннее секционирование по требованию заказчика по форме от 1 до 4b

Распределение электроэнергии на базе оснащенных предохранителями коммутационных приборов компактно и удобно реализуется при помощи панели планочных силовых разъединителей.

Модульная конструкция Ri4Power позволяет полностью адаптироваться к монтажу планочных силовых разъединителей размеров 00 – 3, производства компаний Jean Müller или ABB/Siemens.

Приборные модули производства Jean Müller позволяют интегрировать в панель устройства управления с возможностью замены под напряжением.

Размеры распределительных шинных систем выполнены согласно требованиям, экономично и в соответствии с запросами потребителя. Главная и распределительная шинные системы могут быть сконфигурированы под устойчивость к короткому замыканию до 100 кА на 1 сек. В зависимости от требований клиента, благодаря опциональному выбору компонентов, панель планочных силовых разъединителей может быть секционирована по форме 1 – 4b.

Панель планочных силовых разъединителей

Шинная система

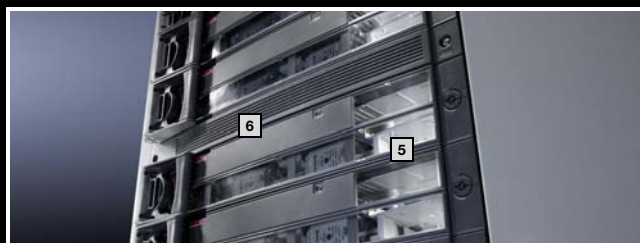
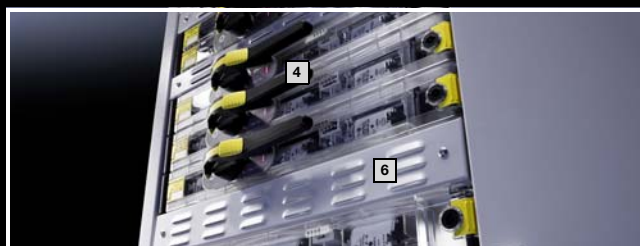
- 1 Установка стандартных плоских медных шин размера от 50 x 10 до 100 x 10 мм для номинальной силы тока до 2100 А.
- 2 Подсоединение к распределительной шинной системе при помощи клеммного блока, без необходимости сверления.
- 3 Удобное размещение держателей шин с шагом в 25 мм для оптимального монтажа планочных силовых разъединителей.



Отсек для коммутационных приборов

Индивидуальный внутренний монтаж для:

- 4 планочных силовых разъединителей Jean Müller Sasil, приборных модулей Jean Müller
- 5 планочных силовых разъединителей ABB SlimLine/Siemens 3NJ62
- 5 Удобное размещение вентиляционных панелей между силовыми разъединителями, в соответствии с требованиями производителя.



Отсек для подключения кабеля

- 7 Расширение до формы секционирования 4b при помощи специальных панелей для закрытия контактов подключения.
- 8 Установка шин PE и N для распределительной шинной системы, в зависимости от применения.
- 9 Опциональная защита от прикосновения даже при открытой конструкции.

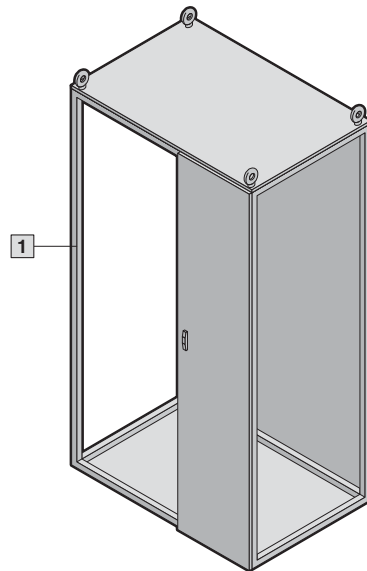


Пример панели планочных силовых разъединителей

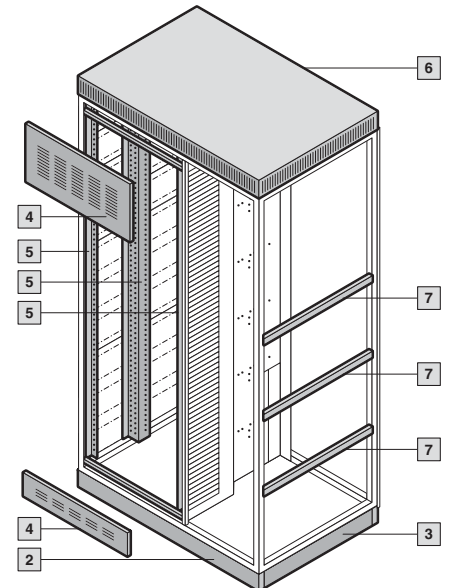
Обзор компонентов



Распределительный шкаф



Комплектующие шкафа

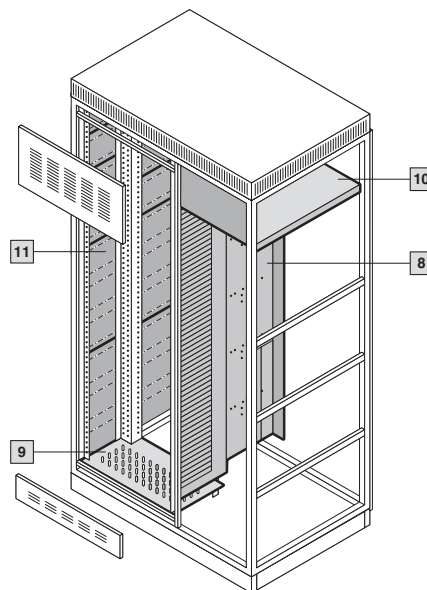


Компоненты, образующие панель планочных силовых разъединителей, включают в себя распределительный шкаф, комплектующие для распределительного шкафа, функциональную секцию и шинную систему.

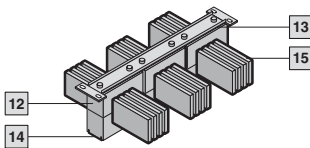
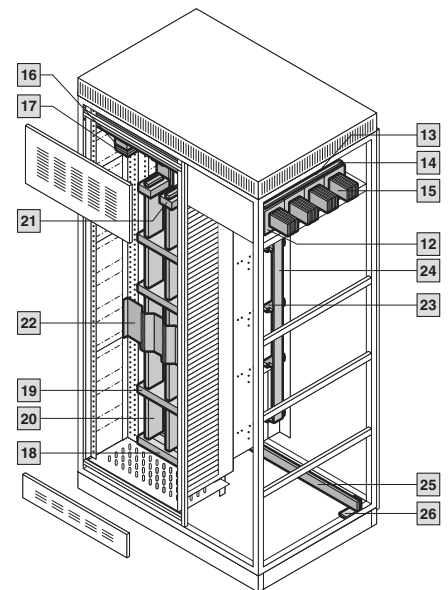
Rittal Power Engineering

Для простого и быстрого конфигурирования панелей и установок рекомендуется использовать программное обеспечение Rittal Power Engineering. Это непрерывно совершенствуемое и графически реализованное программное обеспечение позволяет конфигурировать систему в соответствии с требованиями клиента и автоматически создавать спецификации, САД-чертежи и спецификации на установки и панели. Функция экспорта позволяет легко передавать данные и чертежи в такие программы, как Word, Excel или Eplan Electric P8.

Оборудование секции



Шинные системы



Пример панели планочных силовых разъединителей

Спецификация



Параметры конфигурации:

Размеры шкафа
Ш x В x Г:
1200 x 2000 x 800 мм,
с цоколем 200 мм

Потолочная панель IP 2X
с вентиляцией
Передняя панель IP 2X
с вентиляцией
Форма секционирования 4b

Шинная система верхняя
Flat-PLS 100, 4-пол.,
4 x 100 x 10 мм,
усиленная,
в области крыши
с защитой от прикосновения

Исполнение шины PE
80 x 10 мм

Для планочных силовых
разъединителей NH
производства Jean Müller
(JM), тип Sasil

Распределительный шкаф		Шт. ¹⁾	Кол-во	Арт. №
1	Шкаф для планочных силовых разъединителей, Ш/В/Г: 1200 x 2000 x 800 мм	1	1	9670.108

Комплектующие шкафа				
2	Элементы цоколя, передние и задние, высота 200 мм	1	1	8602.200
3	Панели цоколя боковые, высота 200 мм	1	1	8602.080
4	Передние панели IP 3x, с вентиляционными прорезями	1	1	9674.340
5	Комплект для крепления панели планочных силовых разъединителей JM, В: 2200 мм	1	1	9674.350
6	Потолочная панель IP 2X, с вентиляцией, Ш/Г: 1200 x 800 мм, высота 72 мм	1	1	9659.555
	Соединитель, наружный	6	6	8800.490
	Соединительный уголок для TS/TS	4	4	8800.430
7	Несущие шины для TS 8, Ш/Г: 800 мм	4	2	9676.198

Оборудование секции				
8	Разделительная перегородка для панели планочных силовых разъединителей JM/ABB, В/Г: 2000 x 800 мм	1	1	9674.308
9	Разделительная панель, панели планочных силовых разъединителей JM	2	1	9674.346
10	Защита от прикосновения для панели планочных силовых разъединителей, Ш/Г: 1200 x 800 мм	1	1	9674.368
11	Боковая стенка секции, В/Г: 200 x 800 мм	4	6	9673.082
11	Боковая стенка секции, В/Г: 600 x 800 мм	4	2	9673.086

Шинные системы				
12	Держатель шин Flat-PLS 100 для шины-стабилизатора	12	1	9676.021
13	Системное крепление для держателя шин Flat-PLS 100, в области крыши/основания, 3-/4-пол., Г: 800 мм	3	2	9674.184
14	Шина-стабилизатор шинной системы, 4-пол.	3	2	9676.025
15	Шины E-Cu, 100 x 10 x 2400 мм	8	1	3590.015
	Стабилизаторы пакетов шин до 4 x 100 x 10 мм, 1-пол.	12	1	9676.019
	Винтовые соединения M10 x 120	12	8	9676.812
16	Контактный элемент для Flat-PLS, 4 шины, Ш: 60 мм	4	1	9676.546
17	Уголок подключения панели планочных силовых разъединителей, индекс исполнения 108X0M1F	1	1	9674.480
18	Торцевой держатель для панели планочных силовых разъединителей, 3-/4-пол., ширина шин: 100 мм	1	1	9674.430
19	Держатель шин панели планочных силовых разъединителей, 3-/4-пол., ширина шин: 100 мм	6	1	9674.410
20	Распределительная шина панели планочных силовых разъединителей, Ш/В: 100/2000 мм	4	1	9674.420
21	Клеммный блок для распределительной шинной системы, 80/100 мм	4	1	9674.488
22	Защита для распределительной шины планочных силовых разъединителей JM, Высота шкафа: 2000/2200 мм	1	1	9674.380
	Монтажная шина для крепления кожуха распределительной шинной системы панели планочных силовых разъединителей JM, высота шкафа: 2000/2200 мм	1	1	9674.381
23	Держатели шин до 1600 А, 3-пол., расстояние между центрами шин 185 мм для E-Cu 50 x 10 до 80 x 10 мм	2	2	3052.000
24	Распределительная шина, Ш/В: 80/2000 мм	1	1	9674.408
25	Шины, 1192 x 80 x 10 мм, для шкафов шириной 1200 мм	1	2	9661.120
26	Комбинированный уголок PE/PEN, плоский, E-Cu 40 x 10 мм	2	4	9661.240

¹⁾ Необходимое количество.

Шинная система Maxi-PLS



Основные преимущества:

- Высокая эффективность благодаря простому проектированию и быстрому монтажу системы.
- Контактирование между кабелями и шинами без сверления отверстий, благодаря проверенной технологии установочных шпонок.
- Компактная конструкция шин.
- Комплексное решение благодаря стандартизированным соединительным элементам.
- Высокая безопасность

Инновационная шинная система Maxi-PLS позволяет создавать индивидуальные низковольтные распределительные устройства для применения в инфраструктуре зданий, промышленности, а также возобновляемых источниках электроэнергии. Стандартизированные шины Maxi-PLS отличаются особо компактной конструкцией и гениально простой техникой креплений.

Система Maxi-PLS в «ступенчатом» исполнении лучше всего подходит для подключения внешних кабелей и проводников.

Все компоненты системы являются стандартизированными, производятся серийно и готовы к непосредственному монтажу. Поэтому Maxi-PLS может быть идеальным связующим звеном между источником электроэнергии и системой распределения на отдельных потребителей.

Шинная система Maxi-PLS

Удобные компоненты системы

- Удобные компоненты системы и согласованные размеры для точного и быстрого монтажа держателей и шин Maxi-PLS.
- Компактная конструкция благодаря квадратному сечению профиля (45 x 45 мм до 2500 А, 60 x 60 мм до 4000 А).
- Длины шин согласованы с шириной шкафа.
- Индивидуальная защита от прикосновения благодаря простому монтажу кожухов.



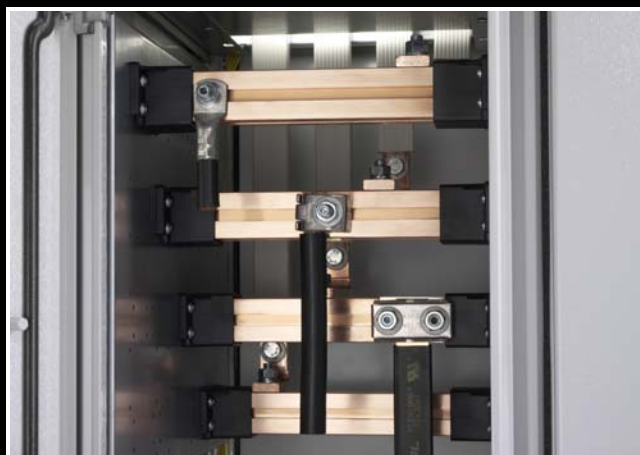
Четыре уровня крепления

- Четыре уровня крепления шин Maxi-PLS позволяют обеспечить крепления и контактирование со все сторон, без сверления отверстий.
- Возможно непосредственное подсоединение перпендикулярно идущей шины с помощью контактных элементов.



Простое и практичное подключение

- Бесступенчатое подсоединение круглых проводов, гибких медных шин, а также соединительных уголков и соединительных комплектов.
- Болты и пластины для подключения кабельных наконечников, круглых проводников и плоских шин всех исполнений.
- «Ступенчатое» расположение обеспечивает простой и удобный монтаж кабелей и проводников.



Шинная система Flat-PLS



Основные преимущества:

- Шинная система до 5500 A/100 кА 1 сек.
- Используются обычные плоские медные шины.
- Максимальное удобство и простота монтажа.
- Выгодное решение по повышению устойчивости к короткому замыканию.
- Эффективная защита от прикосновения.
- Высокая безопасность

В связи с постоянно возрастающими потребностями в электроэнергии, низковольтные распределительные устройства должны становиться крупнее и мощнее. Сегодня все чаще находят применение установки с номинальными токами от 3200 до 4000 А. Для того, чтобы удовлетворить таким требованиям, компания Rittal предлагает шинную систему Flat-PLS на номинальные токи до 5500 А.

Благодаря шинной системе Flat-PLS, был значительно расширен спектр решений в области оборудования электрораспределения, и таким образом, решение Ri4Power стало доступным также в исполнении на токи до 5500 А, на базе традиционных плоских медных шин.

Шинная система Flat-PLS

Разнообразие вариантов и размеров

- Разнообразие вариантов исполнения шинной системы всего лишь с двумя вариантами шин сечениями 40 x 10, 60 x 10, 80 x 10 а также 100 x 10 мм.
- Могут использоваться также для установки алюминиевых и покрытых медью алюминиевых шин.
- Каждый держатель позволяет устанавливать по 2, 3 или 4 шины на фазу.
- Оптимальная адаптация к соответствующим номинальным токам.
- Гибкость и удобство монтажа благодаря конструкции держателя из 4 элементов.



Соединение без отверстий

- Соединение шин Flat-PLS без сверления отверстий с помощью продольного соединителя.
- Приспособлены к Вашим требованиям.
- Повышение устойчивости к короткому замыканию с помощью 3-ступенчатой системы с усилителями пакетов шин и шинами-стабилизаторами.



Полная защита от прикосновения

- Полная защита от прикосновения благодаря разнообразному ассортименту из точно подогнанных по размеру защитных кожухов и защитных элементов для шин и соединительных комплектов.
- Снижается вероятность несчастного случая и возникновения дуги.
- Значительно повышается надежность низковольтной установки.
- Опциональные усилители пакетов шин могут также иметь защиту от прикосновения.



Шинные системы (100/185/150 мм)



Основные преимущества:

- Протестированные шинные системы для применения в устройствах электrorаспределения.
- Для установки планочных силовых разъединителей NH (100/185 мм)
- Установка на монтажную панель или несущий каркас.

Данные системы предназначены для монтажа силовых предохранительных разъединителей и планочных силовых разъединителей NH, а также для безопасной транспортировки и распределения электроэнергии.

Шинные системы (100/185/150 мм)

1 Шинная система, расстояние между центрами шин 100 мм

- Держатель шин предназначен для установки шин сечением до 60 x 10 мм.
- Протестирован для применения с номинальным током до 1250 А и макс. ударным током короткого замыкания 110 кА.

Шинная система с расстоянием между центрами шин 100 мм предназначена для монтажа силовых предохранительных разъединителей NH разм. 00. При использовании вставных элементов возможно уменьшение сечения шин до размеров 50 x 10 мм, 40 x 10 мм или 30 x 10 мм.



2 Шинная система, расстояние между центрами шин 185 мм

- Держатель шин предназначен для установки шин сечением до 80 x 10 мм.
- Протестировано для применения с номинальным током до 1600 А и макс. ударным током короткого замыкания 155 кА.

Шинная система с расстоянием между центрами шин 185 мм служит главным образом для монтажа планочных силовых разъединителей NH.

При использовании вставных элементов возможно уменьшение сечения шин до размеров 60 x 10 мм или 50 x 10 мм. Благодаря специальной конструкции держателя шин возможно бесшовное надстраивание в области держателя. Кроме того, отдельные модели держателей шин можно использовать как 1-полюсные держатели для шин PE, PEN либо нейтрали.



3 Шинная система, расстояние между центрами шин 150 мм

- Распределительная шинная система с параллельными двоянными шинами. При этом возможно подключение кабеля, полводников и гибких медных шин без сверления отверстий с использованием пластин подключения.
- Протестировано для применения с номинальным током до 3000 А и макс. ударным током короткого замыкания 155 кА.

Шинная система представляет собой простейшую конструкцию для распределения токов до 3000 А с помощью двоянных плоских медных шин. С использованием 10 мм вставных элементов можно использовать и плоские шины 60 x 10 мм. Эта система находит применение в установках, в которых не требуется монтаж приборов или адаптеров непосредственно на шинную систему.

Имеются два варианта держателей с расстоянием между центрами шин 150 мм:

- от 2 x 3 пол. до 2500 А (установка шин до 80 x 10 мм)
- от 2 x 3 пол. до 3000 А (установка шин до 100 x 10 мм)



Соединительное оборудование



Основные преимущества:

- Стандартные комплекты для распространенных на рынке силовых выключателей.
- Простой и быстрый монтаж с помощью стандартных компонентов и готовых соединительных элементов.
- Компактное расположение шин с выбором положения точек подключения, в зависимости от выбранного типа силового выключателя.
- Стандартизированные, протестированные соединения
- Высокая безопасность

Гениально простая конструкция низковольтных распределительных и коммутационных устройств для токов большой силы. В распоряжении имеются различные системные компоненты Rittal, готовые к монтажу. Это относится также ко всей технологии соединений и подключений: стандартные комплекты, рассчитанные на все известные силовые выключатели, силовые разъединители NH или устройства иного исполнения, обеспечивают оптимальное подключение стандартизированных элементов.

Все чертежи соединительных комплектов и уголков подключения воздушных силовых выключателей можно сгенерировать и распечатать в ПО Rittal Power Engineering начиная с версии 6.2

Таким образом, можно своевременно подготовить все необходимые для монтажа медные части.

Соединительное оборудование

Соединительные комплекты

- Подключение к шинам Maxi-PLS и Flat-PLS осуществляется через соответствующие силовые выключатели при помощи стандартных элементов.
- Стандартизированные, протестированные соединения, начиная от подключения кабелей питания и заканчивая подключением силового выключателя или главной шинной системы.
- Подходят для всех имеющихся на рынке силовых выключателей.
- Готовые для монтажа уголки подключения.
- Генерация чертежей с помощью ПО Rittal Power Engineering начиная с версии 6.2



Соединительные устройства

- Для всех шинных систем имеются элементы подключения, которые обеспечивают простое и надежное соединение для выбранного типа проводника.
- С помощью контактных элементов или медных роликов можно также просто и без коллизий подключить и жесткие медные шины к главной шинной системе.
- Опционально при подключении к шинной системе Maxi-PLS можно использовать изолирующие шасси с целью увеличения расстояний утечки.



Проверка конструкции

- Типовое испытание согл. EN 60 439-1/МЭК 60 439-1.
- Проверка конструкции согл. МЭК 61 439
- Специальные испытания при условиях, вызывающих возникновение электрической дуги, согласно EN 61 641/МЭК 61 641.
- Сертификаты ASTA.

МЭК 60 439-1
МЭК 61 439-1
МЭК 61 439-2
МЭК 61 641



Обзор указаний по проектированию

Применение	38	Панель планочных силовых разъединителей для планочных силовых разъединителей NH Rittal	57
Определения и основы	38	Кабельная панель	58
Номинальное напряжение U_n	38	Угловая панель	59
Номинальное рабочее напряжение U_e	38	Панель с распределительной шинной системой	60
Номинальное напряжение изоляции U_i	39	Прокладка шинной системы	61
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp}	39	Общие указания и рекомендации	62
Номинальный ток НКУ I_{nA}	39	Установка соединителей шин и подключений на медные шины	62
Номинальные токи цепей I_{nc}	39	Выбор внутренних соединений	62
Номинальный ударный ток I_{pk}	39	Силовые выключатели (ACB)	62
Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw}	40	Компактные силовые выключатели (MCCB)	62
Номинальный условный ток короткого замыкания I_{cc}	40	Силовые предохранительные разъединители NH	63
Коэффициент одновременности НКУ RDF	40	Комбинации двигатель/пускатель (MSC)	63
Номинальная частота f_n	40	Общие подключения	63
Дополнительные требования в зависимости от особых условий	40	Ввод в эксплуатацию/указания по обслуживанию	64
Степень загрязнения	41	Указания по применению кабелей из алюминия	64
Группа материалов	41	Список проводимых проверок конструкции	64
Система по типу подключения заземления	41	Типы монтажа установки	65
Установка НКУ	41	Сечение проводников в зависимости от устойчивости к короткому замыканию (незащищенные активные проводники)	65
Стационарное/передвижное НКУ	41	Прокладка или ввод кабеля	65
Степень защиты	42	Нейтраль – требования	66
Эксплуатация специалистами или необученным персоналом	42	Указания по расчету и прокладке проводников N, PE и PEN	67
Обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС)	42	Расчет параметров PE с помощью расчета согл. приложению В (норматив)	68
Особые условия работы	43	Транспортировочные единицы и веса	69
Конструктивные исполнения НКУ	43	Дугостойкость и защита персонала	70
Защита от механического удара	43	Обзор системы со стандартной прокладкой главной шинной системы	71
Тип монтажа	43	Диаграмма устойчивости к короткому замыканию для держателей шин	72
Тип устройства защиты от короткого замыкания	43	Допустимые тепловыделения внутри секций	73
Защита от поражения электрическим током	44	Нагрев и тепловыделение шин	73
Общая масса	44	Монтаж дополнительной защиты от прикосновения	73
Масса	44	Пояснения по установкам, частично прошедшим типовое испытание и проверке конструкции	74
Системы заземления TN, IT, TT	45	Центральная точка заземления в сетях TN-S (CEP Central earth point)	74
Выбор и расчет главной шинной системы 46		Подключение заземления и допустимая нагрузка по току в установках Ri4Power	74
Параметры для выбора главной шинной системы	46	Внутреннее секционирование НКУ	75
Номинальный ударный ток I_{pk} и номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw}	46	Классификация предохранителей	76
Указания по установке	47	Соединение шин согл. DIN 43 673 DIN 43 673	77
Расчет шинных систем в зависимости от ввода и номинального тока I_{nA} и номинального кратковременно допустимого тока I_{cw}	47	Степени защиты IP	77
Распределение токов короткого замыкания при различных вариантах ввода (без учета полного сопротивления)	48	Контрольный список по проекту НКУ Rittal Ri4Power	78
Номинальный ток НКУ I_{nA}	48	Номинальные токи I_{nc} ACB (воздушные силовых выключатели)	80
Номинальный ток шинной системы I_{nc}	49	Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей MCCB (в литом корпусе)	83
Описание типов панелей установок	52	Номинальные токи шин	91
Панели силового выключателя	52		
Панель секционного выключателя	53		
Модульная распределительная панель	54		
Панель планочных силовых разъединителей с вертикальной распределительной шинной системой для горизонтально расположенных планочных силовых разъединителей NH и приборных модулей	56		

Обзор указаний по проектированию

Таблицы

Таблица 1: Эффективное значение тока короткого замыкания	46
Таблица 2: Определение параметров выбора согл. стандарту МЭК/DIN EN 61 439-1, приложение С	50
Таблица 3: Номинальный ток I_{nc} распределительной шинной системы в модульных распределительных панелях	54
Таблица 4: Номинальный ток I_{nc} и кратковременно допустимый ток I_{cw} вертикальной распределительной ШС в панели планочных силовых разъединителей NH	56
Таблица 5: Номинальные данные для планочных силовых разъединителей NH производства ABB/Jean Müller	56
Таблица 6: Номинальный коэффициент одновременности RDF планочных силовых разъединителей NH производства ABB/Jean Müller в зависимости от числа разъединителей на панель	57
Таблица 7: Номинальные данные для планочных силовых разъединителей NH Rittal	57
Таблица 8: Номинальный коэффициент одновременности RDF ₁ для планочных силовых разъединителей NH Rittal в зависимости от количества на панель	58
Таблица 9: Номинальный коэффициент одновременности RDF ₂ для планочных силовых разъединителей NH Rittal в зависимости от степени защиты корпуса	58
Таблица 10: Соединительные шины и контактные элементы для главной шинной системы в области крыши	59
Таблица 11: Выбор типа шинной системы в панели распределительной шинной системы	60
Таблица 12: Допустимый номинальный ток I_{nc} и сечение подключаемых силовых разъединителей NH	63
Таблица 13: Сведения о проверке конструкции	64
Таблица 14: Выбор проводников и условий прокладки прокладки (DIN EN 61 439, раздел 8.6.4)	65
Таблица 15: Выбор проводников PE-/PEN в зависимости от номинальной устойчивости к кратковременному току	67
Таблица 16: Коэффициент k в зависимости от материала проводника и изолирующего материала	68
Таблица 17: Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} для держателей шин	72
Таблица 18: Перечень характеристик для держателей шин	72
Таблица 19: Таблица тепловыделений для секций с распределительной шинной системой	73
Таблица 20: Формы внутреннего секционирования	75
Таблица 21: Эксплуатационные классы вставок предохранителей	76
Таблица 22: Цветовой код предохранительных вставок	76
Таблица 23: Данные степени защиты IP	77
Таблица 24: Защита от прикосновения и проникновения твердых тел, символ 1	77
Таблица 25: Защита от воды, символ 2	77
Таблица 26: Дополнительная буква, символ 3	77
Таблица 27: Защита от доступа к опасным частям, символ 1	77
Таблица 28: Защита от проникновения твердых тел, символ 1	77
Таблица 29: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – ABB	80
Таблица 30: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Eaton	80
Таблица 31: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Mitsubishi	81
Таблица 32: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Schneider Electric	81
Таблица 33: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Siemens	82
Таблица 34: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Terasaki	82
Таблица 35: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей ABB	83
Таблица 36: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Eaton	85
Таблица 37: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Mitsubishi	86
Таблица 38: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Schneider Electric	88
Таблица 39: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Siemens	89
Таблица 40: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Terasaki	90
Таблица 41: Номинальные токи шин RiLine	91
Таблица 42: Номинальные токи шин Maxi-PLS	91
Таблица 43: Номинальные токи шин Flat-PLS	91

Применение

Данный каталог можно использовать при создании и конфигурировании низковольтных устройств электроснабжения, в основе которых лежит модульная система Rittal Ri4Power.

Описанные здесь исполнения используются для создания низковольтных устройств, которые должны отвечать требованиям МЭК 61 439-1/-2 и также DIN EN 61439-1/-2. Если необходимо, описываемые исполнения отвечают также требованиям предшествующего стандарта МЭК 60 439-1.

Определения и основы

Перед началом проектирования низковольтного устройства, необходимо согласовать с будущим пользователем устройства следующие параметры:

Номинальные данные	Стандарт МЭК 61439 Подпункт	см. страницу
Номинальное напряжение U_n	5.2.1	38
Номинальное рабочее напряжение U_e	5.2.2	38
Номинальное напряжение изоляции U_i	5.2.3	39
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp}	5.2.4	39
Номинальный ток НКУ I_{nA}	5.3.1	39
Номинальные токи цепей I_{nc}	5.3.2	39
Номинальный ударный ток I_{pk}	5.3.3	39
Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw}	5.3.4	40
Номинальный условный ток короткого замыкания I_{cc}	5.3.5	40
Коэффициент одновременности НКУ RDF	5.4	40
Номинальная частота f_n	5.5	40

Прочие технические признаки	Стандарт МЭК 61439 Раздел	см. страницу
Дополнительные требования в зависимости от особых условий	5.6.a	40
Степень загрязнения	5.6.b	41
Группа материалов	Таблица 2	41
Система по типу подключения заземления	5.6.c	41
Установка НКУ	5.6.d	41
Стационарное/передвижное НКУ	5.6.e	41
Степень защиты	5.6.f	42
Эксплуатация специалистами или необученным персоналом	5.6.g	42
Обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС)	5.6.h	42
Особые условия работы	5.6.i	43
Конструктивные исполнения НКУ	5.6.j	43
Защита от механического удара	5.6.k	43
Тип монтажа	5.6.l	43
Тип устройства защиты от КЗ	5.6.m	43
Защита от поражения электрическим током	5.6.n	44
Общая масса	5.6.o	44
Масса	5.6.p	44

Табличный список максимальных значений для систем Ri4Power можно найти в Интернете в брошюре «Техническая информация».

Номинальное напряжение U_n

Ссылка на стандарт, раздел 5.2.1 [согл. МЭК 61 439-1]

Это максимальное номинальное значение переменного напряжения (эффективное значение) или постоянное напряжение, которые рассчитаны для главных контуров НКУ [согл. МЭК 61 439-1 раздел 3.8.9.1].

Максимально возможное значение с системой Ri4Power составляет 690 В AC.

Возможен расчет по меньшему значению номинального напряжения. При этом следует обратить внимание, чтобы все связанные с главным токовым контуром компоненты были рассчитаны на это номинальное значение.

Номинальное рабочее напряжение U_e

Ссылка на стандарт, раздел 5.2.2 [согл. МЭК 61 439-1]

Если номинальное рабочее напряжения отходящего контура отличается от номинального напряжения U_n , то для этого контура номинальное рабочее напряжение следует назначить отдельно.

Это значение не должно превышать номинальное напряжение системы Ri4Power в 690 В AC.

Номинальное напряжение изоляции U_i

Ссылка на стандарт, раздел 5.2.3 [согл. МЭК 61 439-1]

Установившееся напряжение (эффективное значение), которое задано для оборудования или части низковольтного устройства и показывает устойчивость соответствующей изоляции [согл. МЭК 61 439-1 раздел 3.8.9.3].

Максимально возможное номинальное значение с системой Ri4Power составляет 100 В АС.

Возможно задание меньшего значения для всего устройства или его части. Необходимо убедиться, что все оборудование, которое подключен к токовому контуру, соответствует этому номинальному значению и это номинальное значение больше или равно номинальному напряжению U_n и номинальному рабочему напряжению U_e этого токового контура.

Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp}

Ссылка на стандарт, раздел 5.2.4 [согл. МЭК 61 439-1]

Ударное напряжение, которое показывает устойчивость изоляции к перенапряжению при переходном процессе [согласно МЭК 61 439-1 раздел 3.8.9.4].

Максимально возможное номинальное значение с системой Ri4Power составляет 8 кВ.

Возможно задание меньшего значения. Необходимо убедиться, что устойчивость к импульсному напряжению любого оборудования, подключенного к этому токовому контуру, больше или равно переходному перенапряжению, которое может иметь место в этой системе.

Номинальный ток НКУ I_{nA}

Ссылка на стандарт, раздел 1.3.5 [согл. МЭК 61 439-1]

Номинальным током НКУ является ток, который подводится к низковольтному устройству через один или несколько параллельных вводов питания, и который распределяется с помощью главной шинной системы.

Для системы Ri4Power не указывается максимально возможное значение, так как из-за деления шкафа на несколько секций и связанного с этим суммирования токов шинных систем, возможно превышение допустимых токов установки в несколько раз.

Возможен расчет по меньшему значению номинального напряжения, благодаря выбору более компактных шинных систем.

Примечание:

Номинальный ток шинной системы установки может быть меньше номинального тока всей установки, если доказано, что ни в одной точке токовой шины не превышает максимально допустимое значение тока. Это возможно при расположении ввода посередине, или наличия нескольких вводов питания, которые распределяются с помощью установки.

Номинальные токи цепей I_{nc}

Ссылка на стандарт, раздел 2.3.5 [согл. МЭК 61 439-1]

Номинальный ток токового контура это значение тока, который может протекать по контуру с учетом всех превышений температуры. Номинальные токи приборов этого контура в принципе могут иметь и более высокие значения. Для каждого токового контура номинальные токи определяются пользователем. Изготовитель низковольтных устройств при выборе соответствующих приборов должен убедиться, что эти приборы могут проводить необходимый номинальный ток I_{nc} при установке в низковольтное устройство.

Максимально допустимые номинальные токи токового контура при использовании приборов различных производителей, типов и размеров, а также реализуемая при этом степень защиты подробно описаны в таблицах на странице 80.

Номинальный ударный ток I_{pk}

Ссылка на стандарт, раздел 5.3.3 [согл. МЭК 61 439-1]

Номинальный ударный ток низковольтного устройства должен быть больше или равен заданному пиковому значению ударного тока, который может возникнуть в низковольтном устройстве.

В Ri4Power это значение может меняться при выборе различных шинных систем и действующих требований. См. также страницу 47, расчет шинной системы.

Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw}

Ссылка на стандарт, раздел 5.3.4 [согл. МЭК 61 439-1]

Номинальный кратковременно допустимый ток низковольтного устройства должна быть больше или равен значению эффективного тока короткого замыкания, который может возникать при питании низковольтного устройства. Для определения номинального кратковременно допустимого тока I_{cw} необходимо всегда учитывать промежуток времени. Как правило, номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} задается для отрезка времени 1 секунда.

В Ri4Power это значение может меняться при выборе различных шинных систем и действующих требований. Благодаря различным мероприятиям, например, применения усилителей пакетов шин или стабилизаторов, устойчивость к короткому замыканию может быть дополнительно увеличена. См. также страницу 47, расчет шинной системы.

Номинальный условный ток короткого замыкания I_{cc}

Ссылка на стандарт, раздел 5.3.5 [согл. МЭК 61 439-1]

Номинальный условный ток короткого замыкания низковольтного устройства должен быть больше или равен значению эффективного тока короткого замыкания, который может возникать при питании низковольтного

устройства, однако ограничен временем срабатывания устройства предохранения от короткого замыкания (предохранитель, силовой выключатель и т. д.).

Коэффициент одновременности НКУ RDF

Ссылка на стандарт, раздел 5.4 [согл. МЭК 61 439-1]

Коэффициент одновременности НКУ представляет собой коэффициент, с которым отходящие линии НКУ могут одновременно эксплуатироваться длительное время при учете двусторонних термических нагрузок. Этот коэффициент может задаваться для групп токовых контуров, а также для всего низковольтного устройства.

Коэффициент одновременности НКУ рассчитывается по номинальным токам цепей, а не по номинальным токам коммутационных приборов.

В Ri4Power этот коэффициент одновременности НКУ зависит от концепции установки. Он более подробно рассматривается в описаниях типов панелей.

Номинальная частота f_n

Ссылка на стандарт, раздел 5.5 [согл. МЭК 61 439-1]

Номинальная частота цепи указывается для условий эксплуатации. Если в низковольтном устройстве используются цепи с различными частотами, то для каждого токового контура указывается отдельное значение.

Все компоненты Ri4Power рассчитаны на номинальное значение 50 Гц. Иные случаи применения необходимо отдельно оговорить с технической поддержкой компании Rittal.

Дополнительные требования в зависимости от особых условий

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.a

Под этим пунктом следует указать дополнительные требования, которые необходимо соблюдать по причине особых условий.

Степень загрязнения

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.b [согл. МЭК 61 439-1]

Степень загрязнения это величина, которая описывает влияние пыли, газа, грязи, соли и др. на снижение устойчивости к напряжению и/или поверхностное сопротивление. От этой величины зависят допустимые расстояния утечки и минимальные воздушные зазоры в конструкции.

Система Ri4Power рассчитана на степень загрязнения 3 для всех компонентов шинных систем и подключения. При этом выполняются требования для степеней загрязнения 1 и 2.

Группа материалов

Ссылка на стандарт в таблице 2, МЭК 61 439-1

Для определения расстояний утечки на компонентах из изоляционного материала, помимо степени загрязнения указывается также группа материалов.

Используемые в Ri4Power изолирующие материалы держателей шин соответствуют группе материалов IIIa с показателем CTI между 175 и 400 (CTI = сравнительный показатель для образования путей утечки).

Все компоненты Ri4Power обеспечивают при правильном применении в сочетании со степенью загрязнения 3 и номинальному напряжению изоляции $U_i = 1000 \text{ В}$ требуемый минимальное расстояние утечки 16 мм.

Система по типу подключения заземления

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.c

При задании системы по типу подключения заземления, которое предусмотрено для НКУ, определяется внутренняя конструкция главных проводников, в частности нейтрали и заземления.

С помощью Ri4Power можно реализовать различные системы. При применении ПО Rittal Power Engineering можно создать конфигурацию для соответствия типу подключения заземления.

Установка НКУ

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.d [согл. МЭК 61 439-1]

Установка НКУ может быть как внутри, так и вне помещений.

НКУ Ri4Power разработаны для применения внутри помещений, для которого рассчитаны все моменты затяжки, а также степень коррозионной стойкости.

Для отличных от этого условий наружной установки, необходима корректировка моментов затяжки. При этом максимально допустимые моменты затяжки соединительных элементов не должны быть превышены.

Стационарное/передвижное НКУ

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.e [согл. МЭК 61 439-1]

Передвижное НКУ может указываться тогда, когда устройство может просто перемещаться из одного места в другое.

Если НКУ фиксируется и эксплуатируется длительное время, то такое место установки называется фиксированным.

НКУ Ri4Power могут использоваться в обоих случаях места установки. В случае передвижного НКУ, следует принять особые меры по стороны изготовителя НКУ, например, устойчивый транспортировочный цоколь с защитой от опрокидывания, определенные интервалы обслуживания для винтовых соединений и др.

Степень защиты

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.f [согл. МЭК 61 439-1]

Степень защиты корпуса описывает требования к защитным свойствам против проникновения во внутрь твердых предметов и жидкостей, которые могут воздействовать на низковольтное устройство. Различные требования и способ испытаний описаны в стандарте МЭК 60 529.

Ri4Power в стандартном исполнении обеспечивает 3 различные степени защиты: IP 54, IP 4X, IP 41 и IP 2X.

Чем больше выбранная степень защиты, тем больше также понижающие коэффициенты для номинальных токов и используемого оборудования. Кроме того, при высокой степени защиты также повышаются и температуры внутри низковольтных устройств, которые негативным образом сказывается на сроке службы компонентов.

Поэтому низковольтные устройства должны иметь как можно меньшую степень защиты, насколько это позволяют условия применения, чтобы обеспечить наилучший отвод тепла.

Если низковольтное устройство устанавливается в специальном техническом помещении, то степень защиты IP 54 не является обязательной, и нужно более тщательно следить за качеством прокладки кабеля в этом помещении.

Эксплуатация специалистами или необученным персоналом

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.f [согл. МЭК 61 439-1]

Под специалистами понимаются люди, которые благодаря своему образованию или опыту могут оценивать риски и возможные электрические повреждения [согл. МЭК 61 439-1 раздел 3.7.12].

Под необученным персоналом понимаются люди, которые не соответствуют требованиям ни к специалистам, ни к обученному электротехнике персоналу.

Возможность обслуживания низковольтных устройств необученным персоналом ограничена максимальным номинальным током до 250 А и устойчивостью к короткому замыканию до 10 кА, а также оборудованием с макс. током 125 А

Обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС)

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.h [согл. МЭК 61 439-1]

Электромагнитная совместимость характеризует отсутствие излучаемых электромагнитных помех, а также устойчивость электрических и электронных устройств ко внешним помехам.

В ЭМС определено 2 типа окружающей среды:

Окружение А относится к общим или промышленным низковольтным сетям, зонам или установкам с наличием источников сильных помех.

Окружение В относится к общественным низковольтным сетям, которые питают жилые дома, офисы и малые промышленные предприятия.

Необходимый тип окружения устанавливается пользователем.

Система Ri4power предназначена для обеих типов окружения.

При использовании приборов, которые могут вызывать электромагнитные помехи, следует всегда учитывать данные производителя прибора для монтажа и подключения этих приборов.

Особые условия работы

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.i [согл. МЭК 61 439-1]

Под особыми условиями эксплуатации понимаются параметры температуры окружающего воздуха, относительной влажности воздуха и/или высоты над уровнем моря, которые указываются отдельно в случае, если таковые отличаются от заданных в стандарте (МЭК 61 439-2). Кроме того, под это понятие попадают также такие параметры, как:

- Значения температуры окружающей среды, относительной влажности воздуха и/или высоты над уровнем моря, которые отличаются от стандартных данных МЭК 61 439, раздел 7.1
- Быстрое изменение температуры или атмосферного давления
- Особая атмосфера (дым, коррозионные газы, особая пыль и т. д.)
- Влияние сильных электрических и магнитных полей
- Влияние внешних климатических условий
- Появление грибов или мелких животных (защита от грызунов)
- Установка в пожаро- или взрывоопасных зонах
- Воздействие сильных сотрясений и ударов
- Особые места установки (ниши в стене), которые оказывают влияние на токовую нагрузку
- Рабочие помехи от ЭМС-воздействия снаружи

- Возникновение нестандартного перенапряжения
- Высшие гармоники в напряжении питания или в токе нагрузки

Система Ri4Power разработана для параметров температуры и атмосферных условий, указанных в стандарте МЭК 61 439-1.

Условия работы	Допустимый диапазон значений
Макс. температура окружающей среды	< = +40°C, причем среднее значение за 24 часа не должно быть выше 35°C
Мин. температура окружающей среды	> = -5°C,
Относительная влажность воздуха	< = 50 % (при макс. +40°C)
Относительная влажность воздуха	< = 90 % (при макс. +20°C)
Высота	< = 2000 м над уровнем моря

Удовлетворение требованиям, отличным от вышеуказанных, возможно при принятии дополнительных мер и снижении номинальных параметров.

Конструктивные исполнения НКУ

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.j [согл. МЭК 61 439-1]

В ходе многочисленных испытаний системы Ri4Power была протестирована конструкция шкафа или нескольких шкафов.

Защита от механического удара

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.k [согл. МЭК 61 439-1]

При испытании на защиту от механического удара корпусу присваивается степень защиты IK. Это значение характеризует стойкость оболочки корпуса к механическим повреждениям.

Для шкафов Rittal Ri4Power была подтверждена степень защиты IK10, которая перекрывает более низкие степени защиты IK00 – IK09.

Тип монтажа

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.l [согл. МЭК 61 439-1]

Этот параметр задает исполнение активных компонентов. Различают понятия «вставки» и «съемные части».

Вставка представляет собой группу оборудования, которая смонтирована и подключена на единой несущей конструкции (напр. монтажной панели), и может быть смонтирована или демонтирована только в обесточенном состоянии с помощью инструментов.

Под съемной частью понимается возможность монтажа-демонтажа оборудования, когда низковольтное устройство, в котором оборудование расположено, находится под напряжением. Например, такими частями являются коммутационные приборы, имеющие выкатную конструкцию или выкатные модули.

В системе Rittal Ri4Power возможна реализация обеих типов монтажа и различные типы панелей.

Тип устройства защиты от короткого замыкания

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.m

Между пользователем и изготовителем НКУ следует согласовать тип устройства защиты.

При этом следует учитывать встроенное в НКУ защитное оборудование, а также отдельные указания и данные по резервированию.

Защита от поражения электрическим током

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.n

Необходимо обговорить принимаемые меры по защите и реализовать их силами изготовителя НКУ. В МЭК 61 439 в разделе 8.4 имеются подробные указания и пояснения.

Общая масса

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.o

Общая масса НКУ необходима быть согласована между пользователем и изготовителем НКУ. Со стороны изготовителя НКУ необходимо обратить внимание на выступающие компоненты, например, ручки, обшивку, двери или встраиваемые элементы.

Необходимо также согласовать поставку, занос и установку с учетом возможных способов транспортировки и размеров упаковки.

Масса

Ссылка на стандарт, раздел 5.6.p

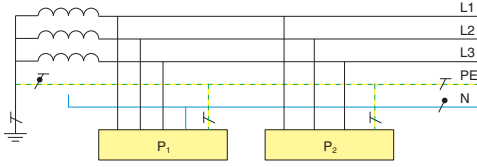
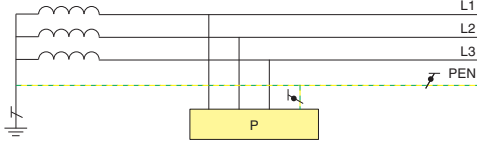
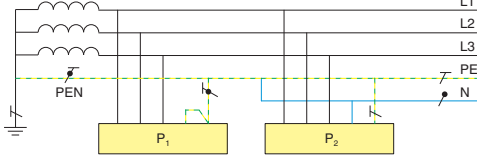
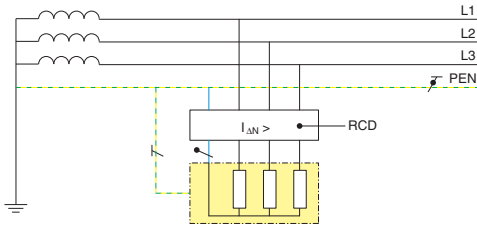
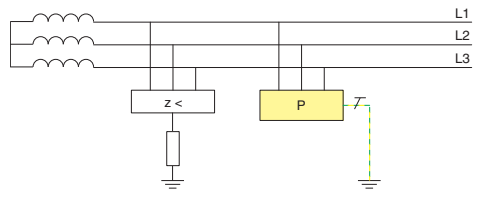
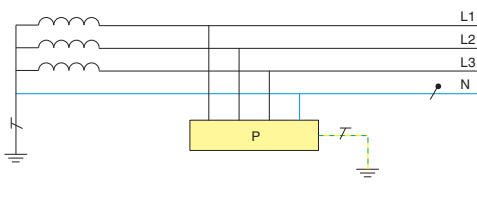
В частности, если при поставке и транспортировке НКУ необходимо обратить внимание на макс. допустимый вес, то вес упаковок и всего НКУ должен быть описан. Эти данные должны учитываться пользователем при проектировании зданий и помещений.

Ri4Power

Системы заземления TN, IT, TT

Системы заземления в тексте стандарта описаны как «Система по типу подключения заземления».

Система Ri4Power предназначена для различных типов сети. Благодаря различным исполнениям заземления и компоновки системы, могут быть реализованы различные формы сети.

Наименование	Подключение
Система TN-S (TN-S-сеть)	
Система TN-C (TN-C-сеть)	
Система TN-C-S (TN-C-S-сеть)	
Система TN (TN-сеть) с защитой от тока утечки (дифференциальная защита RCD)	
IT-система (IT-сеть)	
TT-система (TT-сеть)	

Источник: сборник электротехнических таблиц

Выбор и расчет главной шинной системы

Параметры для выбора главной шинной системы

Основным элементом для распределения электрического тока в низковольтной установке, как правило, является главная шинная система. При выборе главной шинной системы следует обратить внимание на следующие пункты.

Решающими критериями для выбора главной шинной системы являются

- номинальный ток НКУ I_{nA} , см. страницу 39
- номинальный ударный ток I_{pk} см. страницу 39
- номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} см. страницу 40
- степень защиты, см. страницу 42.

В большинстве случаев роль также играют внешние размеры низковольтной установки. По причине условий исполнения главной шинной системы, в отдельных вариантах главной шинной системы возможен лишь ограниченный выбор размеров корпуса.

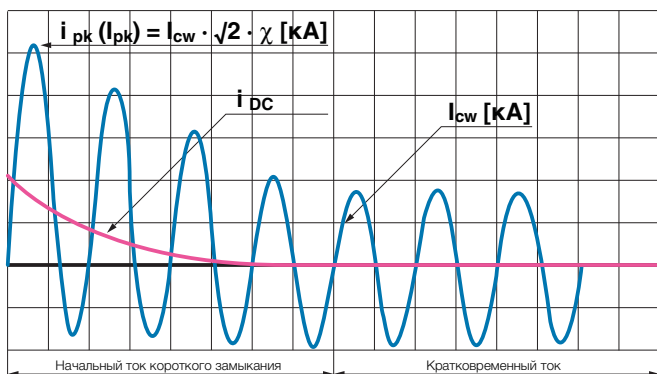
После выбора шинной системы следует проверить, выполняются ли также остальные критерии, например, номинальное напряжение и др.

При выборе медного материала следует использовать материал Cu-ETP (ранее E-Cu 57 или E-Cu) с номером материала CW004A Cu-ETP имеет высокую тепло- и токопроводимость ($\geq 57 \text{ Ом/мм}^2$).

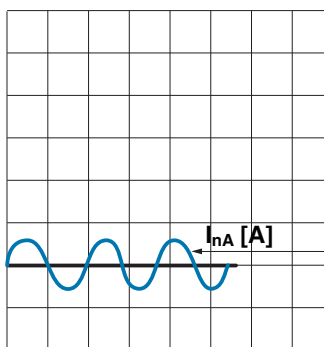
В качестве альтернативы можно использовать материал Cu-OFE с номером материала CW 009A.

Номинальный ударный ток I_{pk} и Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw}

Соотношение для тока короткого замыкания



Номинальный ток I_{nA}



По сравнению с током короткого замыкания, слева показан намного меньший номинальный ток I_{nA} .

Номинальный ударный ток I_{pk} и номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} [5.3.5] являются важнейшими величинами, которые определяют устойчивость шинной системы во время электрического короткого замыкания.

Возникающие во время короткого замыкания силы, как правило, во много раз выше чистого веса самой шинной системы. Кроме того, во время короткого замыкания возникают различные силы, которые действуют между отдельными шинами, проводниками и шкафом. График тока короткого замыкания с указанием различных токовых значений показан на рисунке выше.

Номинальный ударный ток I_{pk} возникает в начале короткого замыкания и вызывает наибольшие силы, которые действуют между компонентами шинной системы. После прохождения начального тока короткого замыкания, можно также измерить эффективное значение тока короткого замыкания. Соотношение между ударным током короткого замыкания и длительным током короткого замыкания зависит в т. ч. от величины тока короткого замыкания.

На таблице 1 показаны зависимости согласно таблице 7 стандарта МЭК 61 439-1. Это соотношения между ударным и кратковременным токами соответствует большинству случаев применения.

Таблица 1: Эффективное значение тока короткого замыкания

Эффективные значения I_{cw} тока короткого замыкания		$\cos \varphi$	n	
–	/ <=	5 кА	0,7	1,5
5 кА	< / <=	10 кА	0,5	1,7
10 кА	< / <=	20 кА	0,3	2
20 кА	< / <=	50 кА	0,25	2,1
50 кА	< /	–	0,2	2,2

Кратковременный ток воздействует на шинную систему путем значительного нагрева шин, а также переменным воздействием магнитного поля и связанных с этим переменным действием притягивающих и отталкивающих сил. Как правило, номинальная устойчивость к кратковременному току I_{cw} задается для отрезка времени 1 секунда. В отдельных странах или областях применения данные указываются для отрезка времени 3 или 5 секунд. В этих случаях по формуле $I_1^2 \cdot t_1 = I_2^2 \cdot t_2$ по имеющимся значениям можно рассчитать значение для 3 секунд.

С помощью значений номинальной устойчивости к ударному току I_{pk} и номинальной устойчивости к кратковременному току I_{cw} определяется механическая и термическая устойчивость шинной системы, которая требуется при коротком замыкании.

Указания по установке

НКУ Ri4Power могут располагаться как непосредственно у стены, так и в виде отдельно стоящей установки в помещении. При установке перед стеной необходимо соблюсти расстояние 50 мм до стены. Свободно стоящие установки следует закрепить на полу. При отдельно стоящем размещении допускается также соединение «спина к спине». Свободное пространство справа и слева от установки должно также составлять по 50 мм.

Необходимо обеспечить, чтобы НКУ было смонтировано строго в вертикальном положении. При неровной поверхности основания его следует выровнять. Перед соединением шинных систем отдельные панели следует точно выровнять друг относительно друга, чтобы соединения шин можно было смонтировать правильно и без механического напряжения.

Основание должно быть соответствующим образом подготовлено, чтобы выдержать вес НКУ. В частности, на вес НКУ следует обратить внимание в ходе статических расчетов при наличии фальшпола или самонесущих конструкций.

Расчет шинных систем в зависимости от ввода и номинального тока I_{nA} и номинального кратковременно допустимого тока I_{cw}

Имеются различные возможности по вводу номинального тока I_{nA} в НКУ.

В большом количестве случаев установке достаточно иметь всего один ввод питания, и точка ввода питания располагается слева или справа от силового оборудования. Это означает, что главная шинная система и главный выключатель НКУ рассчитаны на протекание суммарного тока. В качестве альтернативы установка может быть запитана посередине, и токи распределяются в равной степени в правую и в левую сторону. В результате такого расположения, по сравнению со вводом с одной из сторон, можно снизить возникающее тепловыделение и сечение шин, в зависимости от максимального тока, распределяемого главной шинной системой в правую или левую сторону.

Несколько вводов питания:

Если требуются два или несколько параллельных вводов питания, следует обратить внимание на то, что выбранные трансформаторы соответствуют по своим техническим параметрам.

Вводы питания должны располагаться внутри НКУ таким образом, чтобы пути между важнейшими потребителями и вводами питания были как можно короче. Только в этом случае возможно оптимальное исполнение как в плане тепловыделения, так и в плане сечения шин.

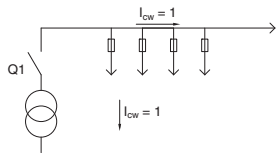
При параллельных вводах от нескольких трансформаторов необходимо обратить внимание, что нужно учитывать возможность короткого замыкания, которую может передать трансформатор, в случае если подключенная сеть среднего напряжения эту мощность может обеспечить.

Этого можно избежать путем разделения шинной системы установки на несколько отрезков, которые в нормальном режиме работы разделены с помощью секционного выключателя, и могут соединяться друг с другом только с целью обслуживания. Так как повышение требуемой устойчивости к короткому замыканию может привести к значительному повышению стоимости главной шинной системы и подключенного к ней оборудования, то более экономичным решением является разделение шинной системы на отдельные отрезки и применение секционных выключателей. Это также повышает надежность установки в случае сбоя.

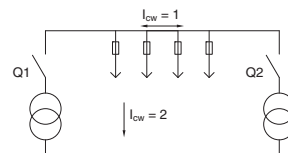
У установок с кольцевой структурой токи короткого замыкания и номинальные токи суммируются.

Распределение токов короткого замыкания при различных вариантах ввода (без учета полного сопротивления)

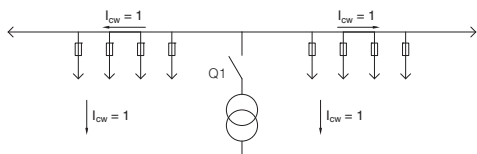
Ввод питания сбоку



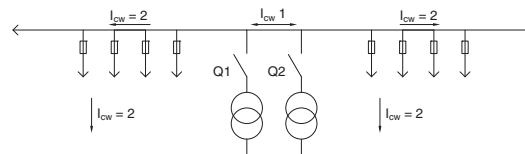
Двойной ввод питания слева/справа



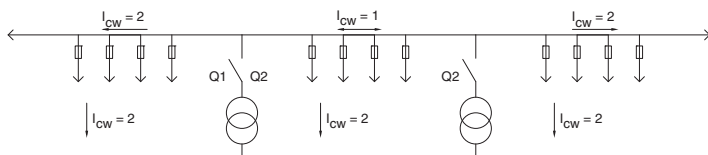
Ввод питания посередине



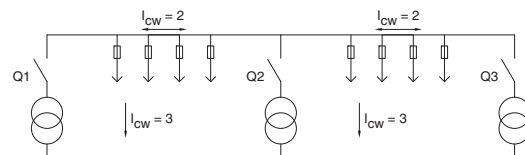
Двойной ввод питания посередине



Двойной ввод питания



Тройной ввод питания



Номинальный ток НКУ $I_{нА}$

Номинальный ток НКУ $I_{нА}$ представляет собой допустимый длительный ток, с которым эксплуатируется установка. Этот номинальный ток не обязательно совпадает с номинальным током шинной системы, однако это значение представляет собой сумму токов, которые вводятся и распределяются в данной низковольтной установке.

Поэтому также имеется возможность того, чтобы номинальные токи главной шинной системы были меньше номинального тока низковольтной установки, например, в случае ввода питания в середине, или в случае нескольких распределенных вводов питания.

Номинальный ток шинной системы I_{nc}

Шинная система согласно МЭК 61 439 обозначается как один токовый контур I_{nc} низковольтной установки. Как уже было указано в разделе «Номинальный ток НКУ» на странице 48, в частности для низковольтных установок с высоким номинальным током I_{nA} , номинальный ток шинной системы может иметь меньшее значение. Для того, чтобы это допущение было возможным, необходимо провести расчет токов нагрузок, которые должны показать, что ни в одном из режимов работы номинальный ток шинной системы не будет превышен. Если шинная система рассчитывается на максимальную токовую нагрузку, необходимо гарантировать, что выбранная шинная система также отвечает требованиям по устойчивости к короткому замыканию.

При определении требуемых сечений шин для низковольтной установки с проверкой конструкции, расчетов согласно стандарту DIN 43 671 не достаточно.

Согласно DIN 43 671 определится номинальный ток для различных профилей и сечений шин, который зависит от шинной системы и измеряется на открытом воздухе. При этом допустимый ток шинной системы определяется при температуре окружающей среды 35°C и температуре шин 65°C. С помощью приведенной в этом стандарте диаграммы корректировочного коэффициента можно сделать пересчет для других значений температуры окружающей среды и шин.

Внутри корпуса низковольтной установки также можно встретить и другие факторы, которые оказывают влияние на допустимый ток шинной системы. Например, если шинная система с высоким током прокладывается на небольшом удалении от источника излучения, то влияние оказывает нагрев источника излучения и дополнительный нагрев шин в этом месте. Этот эффект возникает вследствие индукции вихревых токов в листовой стали и он может быть минимизирован только при использовании неферромагнитных материалов в непосредственной близости от шинной системы. Вследствие этих дополнительных эффектов нагрева допустимый ток шинной системы может быть ниже значений, измеренных на открытом воздухе.

Если шинная система с большим номинальным током монтируется в шкафу со степенью защиты IP 54 без возможности конвекции воздуха, то это приводит к значительному повышению температуры воздуха внутри шкафа. Температура окружающей среды для низковольтной установки соответствует нормальным условиям, однако температура внутри установки может значительно вырасти в зависимости от силы тока. Если эффектами нагрева за счет индукции пренебрегают, то можно достичь величины, которая сравнима с той, которую можно рассчитать с помощью диаграммы корректировочного коэффициента. Для этого вместо температуры окружающей среды вокруг установки используют температуру окружающей среды вокруг шин внутри установки.

В качестве противоположного эффекта возможно улучшение показателей допустимого тока шинной системы за счет принудительной вентиляции. В отличие от шинной системы, расположенной на открытом воздухе, внутри установки при одной и той же мощности вентиляторов достичь более интенсивного тока воздуха, который охлаждает отдельные шины и допускает высокую токовую нагрузку.

Для того, чтобы математически учесть названные эффекты внутри низковольтной установки, требуются трудоемкие расчеты. Особенно сложно рассчитать дополнительный нагрев за счет вихревых и кольцевых токов.

В соответствии с МЭК 61 439-1 для систем Ri4Power были определены допустимые значения для всех шинных систем с различными сечениями шин в шкафах различных степеней защиты и с различными системами вентиляции. Выбор степени защиты производится в соответствии с возможными степенями защиты Ri4Power. В ходе испытаний были определены допустимые номинальные токи шин для двух различных величин повышения температуры (30 K, 70 K). Кроме того, испытания проводились для максимальной температуры шин в 65°C при температуре окружающей среды 35°C. При этом возможно получить схожие результаты с указанными в DIN 43 671 и таким образом использовать диаграмму корректировочного коэффициента. Были также измерены допустимые токи шин для максимально допустимой температуры шин Rittal в 105°C при температуре воздуха внутри установки 35°C. Максимальное значение для шин в 105°C представляет собой значение, которое значительно меньше температуры, при которой была бы возможна потеря фиксации медной шины.

В большинстве случаев роль также играют внешние размеры низковольтной установки. По причине условий исполнения главной шинной системы, в отдельных вариантах главной шинной системы возможен лишь ограниченный выбор размеров корпуса.

Путем испытаний возможных шинных систем, были учтены все описанные в этом разделе возможные воздействия, связанные с конструкцией корпуса, степенью защиты, влиянием материалов рядом с шинной системой, а также используемыми приборами, что гарантирует безопасную эксплуатацию.

Если известны требуемые номинальные токи I_{nc} шинных систем, то в соответствии со степенью защиты и типом вентиляции можно выбрать необходимую шинную систему по таблицам 41 – 43, см. страницу 91. Если выбрана шинная система, то в качестве второго шага необходимо проверить, выполняется ли требование по устойчивости к короткому замыканию.

Обзор областей применения шинных систем Ri4Power

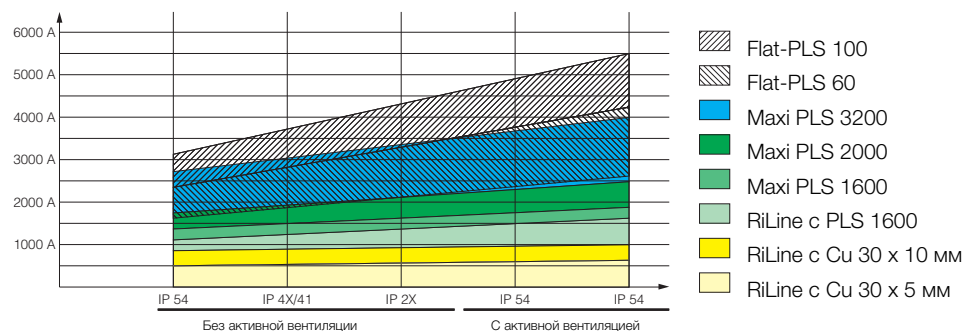


Таблица 2: Определение параметров выбора согл. стандарту МЭК/DIN EN 61 439-1, приложение C

Функции и признаки согл. МЭК/DIN EN 61 439-1, выбираемые пользователем Согл. МЭК/DIN EN 61 439-1	Ссылка на раздел	Предпочтительное значение ¹⁾	Требования пользователя ²⁾
Электрическая сеть			
Система по типу подключения заземления	5.6, 8.4.3.1, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4	Стандартное исполнение изготовителя, выбирается в зависимости от местных требований	
Номинальное напряжение (В)	3.8.9.1, 5.2.1, 8.5.3	В соответствии с местными условиями установки	
Переходные напряжения	5.2.4, 8.5.3, 9.1 Приложение G	Определяется электрической системой	
Временные перенапряжения	9.1	Номинальное напряжение системы + 1200 В	
Номинальная частота f_n (Гц)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4	В соответствии с местными условиями установки	
Дополнительные требования к проверке на месте: электрические схемы, работоспособность в процессе эксплуатации и функционирование	11.10	Стандартное исполнение изготовителя, в соответствии с применением:	
Устойчивость к короткому замыканию			
Свободный ток короткого замыкания на подключениях ввода I_{cp} (кА)	3.8.7	Определяется электрической системой	
Свободный ток короткого замыкания на нейтрали	10.11.5.3.5	Макс. 60 % от значения для внешнего проводника	
Свободный ток короткого замыкания в контуре заземления	10.11.5.6	Макс. 60 % от значения для внешнего проводника	
Требование SCPD на вводе питания	9.3.2	В соответствии с местными условиями установки	
Данные по координации защитных устройств от короткого замыкания, включая защитные устройства за пределами НКУ	9.3.4	В соответствии с местными условиями установки	
Данные по отходящим токовым контурам, которые могут иметь влияние на ток короткого замыкания	9.3.2	Не допускаются нагрузки, которые могут иметь влияние на ток короткого замыкания	
Защита людей от поражения электрическим током согл. МЭК 60 364-4-41			
Тип защиты от поражения током – базовая защита (защита от прямого прикосновения)	8.4.2	Базовая защита	
Тип защиты от поражения током – защита от ошибки (защита от косвенного прикосновения)	8.4.3	В соответствии с местными условиями установки	
Окружение установки			
Место установки	3.5, 8.1.4, 8.2	Стандартное исполнение изготовителя, в соответствии с применением:	
Защита от попадания посторонних тел и воды	8.2.2, 8.2.3	Внутренняя установка (закрытая) IP 2X Наружная установка (мин.): IP 23	
Внешнее механическое воздействие (ИК)	8.2.1, 10.2.6	Нет	
Устойчивость к УФ-излучению (действует только при наружной установке, если не указано иное)	10.2.4	Внутренняя установка: не относится Наружная установка: умеренный климат	
Коррозиестойкость	10.2.2	Нормальный Внутренняя/наружная установка	
Температура окружающей среды – нижняя граница	7.1.1	Внутренняя установка: -5°C Свободный воздух: -25°C	
Температура окружающей среды – верхняя граница	7.1.1	40°C	
Температура окружающей среды – максимальное среднее значение за день	7.1.1, 9.2	35°C	
Максимальная влажность воздуха	7.2.1	Внутренняя установка: 50 % при 40°C Свободный воздух: 100 % при 25°C	
Степень загрязнения	7.3.1	Промышленность: 3	
Высота	7.4.1	< 2000 м	
ЭМС-окружение (А или В)	9.4, 10.12 Приложение J	A/B	
Особые условия эксплуатации (например, вибрации, повышенное выпадение конденсата, повышенное загрязнение, коррозионная атмосфера, сильные электрические или магнитные поля, грибок, микроорганизмы, взрывоопасность, сильные сотрясения и удары, землетрясения)	7.2, 8.5.4, 9.3.3, таблица 7	Нет особых условий	

¹⁾ Вместо данных условий в отдельных случаях могут применяться данные изготовителя НКУ.

²⁾ При особо неблагоприятных условиях применения может потребоваться, чтобы пользователь установил более жесткие требования, чем в стандарте.

Функции и признаки согл. МЭК/DIN EN 61 439-1, выбираемые пользователем Согл. МЭК/DIN EN 61 439-1	Ссылка на раздел	Предпочтительное значение ¹⁾	Требования пользователя ²⁾
Тип установки			
Конструкция	3.3, 5.6	Стандартное исполнение изготовителя	
Переменное или жесткое место установки	3.5	Жесткое место установки	
Максимальные внешние размеры и масса	5.6, 6.2.1	Стандартное исполнение изготовителя, в соответствии с применением:	
Тип(ы) подведенных снаружи проводников	8.8	Стандартное исполнение изготовителя	
Положение подведенных снаружи проводников	8.8	Стандартное исполнение изготовителя	
Материал подведенных снаружи проводников	8.8	Медь	
Сечение и подключение подведенных снаружи проводников	8.8	Как указано в стандарте	
Сечение и подключение подведенных снаружи проводников PE-, N- и PEN	8.8	Как указано в стандарте	
Особые требования и маркировка проводников	8.8	Стандартное исполнение изготовителя	
Хранение и утилизация			
Максимальные размеры и масса транспортировочных единиц	6.2.2, 10.2.5	Стандартное исполнение изготовителя	
Вид транспортировки (напр. кран, погрузчик)	6.2.2, 8.1.6	Стандартное исполнение изготовителя	
Условия, отличающиеся от эксплуатационных	7.3	Аналогично условиям эксплуатации	
Единицы упаковки	6.2.2	Стандартное исполнение изготовителя	
Возможность обслуживания			
Допуск к приборам с ручным обслуживанием	8.4		
Допуск к приборам с ручным обслуживанием	8.5.5	Простой доступ	
Разделение отходящих контуров	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.6.2	Стандартное исполнение изготовителя	
Обслуживание и расширение			
Требования по доступу необученного персонала, требования по обслуживанию или замены приборов, если НКУ находится под напряжением.	8.4.6.1	Базовая защита	
Требования по доступу с целью обслуживания или аналогичных действий	8.4.6.2.2	Нет требований к доступу	
Требования по доступу для обслуживания в процессе работы квалифицированным персоналом	8.4.6.3.2	Нет требований к доступу	
Требования по доступу для расширения в процессе работы квалифицированным персоналом	8.4.6.4.2	Нет требований к доступу	
Тип электрического соединения функциональных блоков	8.5.1, 8.5.2	Стандартное исполнение изготовителя	
Защита от поражения током путем прямого прикосновения к внутренним активным элементам при обслуживании или расширении (напр. функциональные блоки, главные шинные системы, распределительные шинные системы)	8.4	Нет требований к доступу при обслуживании и расширении	
Нагрузочная способность по току			
Номинальный ток установки I_{nD} (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, приложение E	Стандартное исполнение изготовителя, в соответствии с применением	
Номинальный ток контуров I_{nc} (A)	5.3.2	Стандартное исполнение изготовителя, в соответствии с применением	
Расчетный коэффициент одновременности	5.4, 10.10.2.3, Приложение E	В соответствии со стандартом	
Соотношения сечений нейтрального проводника к сечению внешних проводников: внешние проводники до 16 мм ² включительно	8.6.1	100 %	
Соотношения сечений нейтрального проводника к сечению внешних проводников: внешние проводники больше 16 мм ²	8.6.1	50 % (мин. 16 мм ²)	

¹⁾ Вместо данных условий в отдельных случаях могут применяться данные изготовителя НКУ.

²⁾ При особо неблагоприятных условиях применения может потребоваться, чтобы пользователь установил более жесткие требования, чем в стандарте.

Включено в норму DIN EN 61 439-1.

Описание типов панелей установок

Панели силового выключателя

Для расчета панели для установки воздушного силового выключателя (ACB – Air Circuit Breaker) необходимо знать следующие параметры:

- Номинальный ток контура I_{nc} , который предусматривается на выходе силового выключателя при выбранных условиях
- Номинальный коэффициент одновременности RDF для этого выхода или установки
- Степень защиты корпуса и тип вентиляции
- Исполнение силового выключателя: выкатной или фиксированный монтаж
- Количество полюсов силового выключателя (с выключаемой или невыключаемой нейтралью)
- Марка и тип силового выключателя
- Положение монтажа силового выключателя силового выключателя
- Номинальное напряжение токового контура
- Необходимая устойчивость к короткому замыканию для выходов силового выключателя.

По величине номинального тока и номинального коэффициента одновременности на токовый контур, степени защиты и типу вентиляции, а также марке и типу силового выключателя по таблицам 29 – 34, выбирается необходимый размер прибора.

После выбора прибора и прочих механических параметров определяются минимальные размеры корпуса для установки силового выключателя. Эти данные также указаны в таблицах 29 – 34 в приложении. У корпусов со внутренним секционированием по номинальному напряжению прибора определяется минимальная высота секции.

Положение монтажа силового выключателя бывает:

- Положение VT (перед дверью), т. е. элементы управления располагаются в проеме двери шкафа и это позволяет обслуживание силового выключателя без открывания двери шкафа.
- Положение NT (за дверью) означает, что силовой выключатель с элементами управления полностью находится внутри шкафа.

Из этого следует вывод, что в одних случаях при положении выключателя перед дверью глубины шкафа 600 мм будет достаточно, а при положении за дверью возможна лишь глубина шкафа 800 мм. Еще одно ограничение возникает при расположении шинной системы в задней области. Из-за положения соединительного комплекта от главной шинной системы к силовому выключателю здесь также может иметь место то, что отдельные исполнения возможны лишь при глубине шкафа 800 мм, а при размещении главной шинной системы в области крыши и основания возможна и глубина шкафа 600 мм.



В дополнение к силовому выключателю в панели силового выключателя можно размещать измерительное оборудование с тепловыделением до 50 Вт.

Панели силового выключателя в решении Ri4Power представляют собой шкаф TS 8 с модульной адаптируемой конструкцией, секционными дверями и внутренним секционированием, а также необходимыми комплектующими. В соответствии с испытаниями, можно использовать силовые выключатели производства ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens и Terasaki. Для выбора сечения подключений используются данные из таблиц 29 – 34. Так как в отношении свободного пространства сбоку, выше или ниже силового выключателя у компании Rittal не имеется особых указаний, то следует учитывать данные производителя выключателя.

Монтаж главной шинной системы может на выбор располагаться в области крыши, основания, в задней области сверху, в середине или снизу. При применении секционных дверей в верхней и нижней части модульного шкафа используют передние панели в соответствии с данными по степени защиты. Система подключения подводимого/отводимого кабеля, (3-/4-полюсная), имеет шины компактного квадратного сечения, которые располагаются в форме ступеней выше или ниже силового выключателя.

Подробное описание конструкции панели силового выключателя можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Указание:

Таблица 29 – 34, см. страницу 80 – 82

Панель секционного выключателя

Панели секционного выключателя (также называются соединителями шинных систем) соединяют-разъединяют шинные системы разных низковольтных установок. В системе Ri4Power предусматриваются панели секционного выключателя, состоящие из панели для прокладки шинной системы и панели воздушного силового выключателя. Если две шинные системы необходимо соединить с помощью панели секционного выключателя, которые располагаются соответственно выше и ниже силового выключателя, то отдельная панель для прокладки шинной системы не требуется.

По причине схожести обоих типов панелей, критерии выбора практически идентичны критериям выбора панели силового выключателя.

Для расчета панели секционного выключателя для установки воздушного силового выключателя (ACB – Air Circuit Breaker) необходимо знать следующие параметры:

- Номинальный ток контура I_{nc} , который предусматривается на выходе секционного выключателя при выбранных условиях
- Номинальный коэффициент одновременности RDF для этого выхода или установки
- Степень защиты корпуса и тип вентиляции
- Исполнение силового выключателя: выкатной или фиксированный монтаж
- Количество полюсов на выходе секционного выключателя (с выключаемой или невыключаемой нейтралью)
- Марка и тип силового выключателя
- Положение монтажа силового выключателя силового выключателя
- Номинальное напряжение токового контура
- Необходимая устойчивость к короткому замыканию для выходов секционного выключателя.

По величине номинального тока и номинального коэффициента одновременности на токовый контур, степени защиты и типу вентиляции, а также марке и типу секционного выключателя по таблицам 29 – 34, см. страницу, выбирается необходимый размер прибора.

После выбора прибора и прочих механических параметров определяются минимальные размеры корпуса для установки секционного выключателя. Эти данные также указаны в таблицах 29 – 34 в приложении. У корпусов со внутренним секционированием по номинальному напряжению прибора определяется минимальная высота шкафа.

Положение монтажа силового выключателя бывает:

- Положение VT (перед дверью), т. е. элементы управления располагаются в проеме двери шкафа и это позволяет обслуживание силового выключателя без открывания двери шкафа.
- Положение NT (за дверью) означает, что силовой выключатель с элементами управления полностью находится внутри шкафа.

Из этого следует вывод, что в одних случаях при положении выключателя перед дверью глубины шкафа 600 мм будет достаточно, а при положении за дверью возможна лишь глубина шкафа 800 мм. Еще одно ограничение возникает при расположении шинной системы в задней области. Из-за положения соединительного комплекта от главной шинной системы к силовому выключателю здесь также может иметь место то, что отдельные исполнения возможны лишь при глубине шкафа 800 мм, а при размещении главной шинной системы в области крыши и основания возможна и глубина шкафа 600 мм.



В дополнение к секционному выключателю в панели секционного выключателя можно размещать измерительное оборудование с тепловыделением до 50 Вт.

Размер панели для прокладки шинной системы зависит от выбранного типа шинной системы.

Для шинных систем Maxi-PLS следует выбрать минимальную ширину шкафа 200 мм. Для шинных систем Flat-PLS 60 и Flat-PLS 100 следует выбрать минимальную ширину шкафа 300 или 400 мм.

При выборе ширины шкафа 200 мм, цоколь панели силового выключателя выбирается с шириной на 200 мм больше, и панель для прокладки шинной системы устанавливается на один цоколь с панелью силового выключателя. Панели для прокладки шинной системы с шириной панели 300 или 400 мм устанавливаются на отдельные цоколи.

Панели секционного выключателя в решении Ri4Power представляют собой шкаф TS 8 с модульной адаптируемой конструкцией, секционными дверями и внутренним секционированием, а также необходимыми комплектующими. В соответствии с испытаниями, можно использовать силовые выключатели производства ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens и Terasaki. Для выбора сечения подключений используются данные из таблиц 29 – 34. Так как в отношении свободного пространства сбоку, выше или ниже силового выключателя у компании Rittal не имеется особых указаний, то следует учитывать данные производителя выключателя.

Монтаж главной шинной системы может на выбор располагаться в области крыши, основания, в задней области сверху, в середине или снизу. При применении секционных дверей в верхней и нижней части модульного шкафа используют передние панели в соответствии с данными по степени защиты.

Подробное описание конструкции панели силового выключателя можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Указание:

Таблица 29 – 34, см. страницу 80 – 82

Модульная распределительная панель

Модульные распределительные панели служат для подключения контуров

- коммутационных приборов
- потребителей электропитания
- управляющих устройств
- предохранительных устройств
- и т. д.

которые размещаются в отдельных секциях.

Распределение номинальных токов может происходить с помощью встроенной распределительной шинной системы.

В качестве распределительной шинной системы используются следующие шинные системы, см. таблицу 3. Номинальные токи I_{nc} распределительных шинных систем также зависят от необходимой степени защиты и типа вентиляции шкафа.



Таблица 3: Номинальный ток I_{nc} распределительной шинной системы в модульных распределительных панелях

Тип шин	Минимальная ширина шкафа		Номинальный ток I_{nc} распределительной шинной системы				
	3-пол.	4-пол.	IP 2X принудительная вентиляция	IP 2X	IP 4X/IP 41	IP 54 принудительная вентиляция	IP 54
E-Cu 30 x 5 мм	400 мм	600 мм	400 А	400 А	400 А	400 А	400 А
E-Cu 30 x 10 мм	400 мм	600 мм	800 А	800 А	760 А	800 А	700 А
PLS 1600	400 мм	600 мм	1600 А	1600 А	1400 А	1600 А	1300 А

Распределительная шинная система может располагаться как внутри секции (Indoor-исполнение) или за задней стенкой секции. В Indoor-исполнении коммутационные приборы могут монтироваться непосредственно на шинную систему с помощью адаптеров RiLine и соблюдении при этом необходимой формы секционирования. Доступ к контактам подключения на адаптере и на приборе всегда возможен с передней стороны.

При компоновке секций модульной распределительной панели необходимо обратить внимание, чтобы сумма токов отходящих контуров, которые подключены к распределительной шинной системе, не превышала максимально допустимый номинальный ток I_{nc} распределительной шинной системы. Если приборы располагаются внутри секций, может возникнуть высокое тепловыделение (преобразователи частоты, тока и др.), и для данных секций может потребоваться отдельный расчет тепловыделения и системы охлаждения. Такой расчет лежит в основе проверки отвода тепла с помощью дополнительных охлаждающих устройств.

Монтаж главной шинной системы может на выбор располагаться в области крыши, основания, в задней области сверху, в середине или снизу. При применении секционных дверей в верхней и нижней части модульного шкафа используют передние панели в соответствии с данными по степени защиты.

Подробное описание конструкции модульной распределительной панели можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.



Прокладка шинной системы за секцией



Прокладка шинной системы внутри секции (Indoor)

Модульная распределительная панель

Выбор и монтаж компактных силовых выключателей (МССВ)

Для выбора компактных силовых выключателей должны быть известны следующие параметры:

- Номинальный ток I_{nc} , который может быть в контуре компактного силового выключателя при выбранных условиях
- Номинальный коэффициент одновременности RDF для этого выхода или установки
- Степень защиты корпуса и тип вентиляции
- Исполнение силового выключателя: выкатной, вставной или для фиксированного монтажа
- Количество полюсов силового выключателя (с выключаемой или невыключаемой нейтралью)
- Марка и тип компактного силового выключателя
- Номинальное напряжение токового контура
- Требуемая характеристика отключения компактного силового выключателя.

По величине номинального тока и номинального коэффициента одновременности, степени защиты и типу вентиляции, а также марке и типу секционного выключателя по таблицам 35 – 40, выбирается необходимый размер прибора.

После выбора прибора и прочих механических параметров определяются минимальные размеры корпуса/секции для установки компактного силового выключателя. Эти данные также указаны в таблицах 35 – 40 в приложении. У корпусов со внутренним секционированием по номинальному напряжению контура определяется минимальная высота секции.

В соответствии с испытаниями, можно использовать силовые выключатели производства ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric, Siemens и Terasaki. Для выбора сечения подключений используются данные из таблиц 35 – 40. Так как в отношении свободного пространства сбоку, выше или ниже силового выключателя у компании Rittal не имеется особых указаний, то следует учитывать данные производителя выключателя.

Подробное описание конструкции и возможности подключения компактных силовых выключателей можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Указание:

Таблица 35 – 40, см. страницу 83 – 90

Выбор и монтаж коммутационных приборов

Для выбора коммутационных приборов должны быть известны следующие параметры:

- Номинальный ток I_{nc} , который может быть в контуре компактного силового выключателя при выбранных условиях
- Номинальный коэффициент одновременности RDF для этого выхода или установки
- Степень защиты корпуса и тип вентиляции
- Исполнение коммутационного прибора (пускатель, пускатель «звезда-треугольник», реверсивный пускатель)
- Марка и тип силового коммутационного прибора
- Номинальное напряжение токового контура
- Требуемая характеристика отключения защитного устройства.

В соответствии с испытаниями, можно использовать коммутационные приборы производства ABB, Eaton, General Electric, Mitsubishi, Schneider Electric и Siemens. Так как в отношении свободного пространства сбоку, выше или ниже коммутационного прибора у компании Rittal не имеется особых указаний, то следует учитывать данные производителя прибора. Выбор прибора зависит от его производителя.

Коммутационные приборы:

Выбор защитного прибора для коммутационного прибора в соответствии с требованиями происходит следующим образом:

Номинальный ток I_{nc} выбранного НКУ не должен превышать 80 % номинального тока для защитного прибора. Отключение защитного прибора должно происходить при токах, больше или равных возможному току короткого замыкания в месте подключения.

Проводники подключения защитного прибора к шинной системе должны выбираться на 2 величины сечения больше, чем это требуется для термической нагрузки в соответствии с приложением Н стандарта МЭК 61 439-1. Выбор проводников и условий их прокладки должен происходить индивидуально согласно стандарту МЭК 61439-1 (см. также таблицу 14, страницу 65). Изоляция соединительных проводников между защитным прибором и шинной системой, а также прочими приборами главного токового контура должна выдерживать превышение температуры на 70 К.

Коммутационные приборы должны соответствовать по категории подключаемым к ним потребителям. Номинальный ток I_{nc} выбранного НКУ не должен превышать 80 % номинального тока для защитного прибора. Коммутационная способность приборов должна быть больше или равна допустимым значениям соответствующих защитных приборов. Проводники подключения коммутационных приборов к клеммам следует выбрать на один размер сечения выше, чем это требуется по термической нагрузке согласно приложению Н стандарта МЭК 61 439-1.

Клеммы подключения должны быть приспособлены для внутреннего и внешнего подключения коммутационного прибора.

Подробное описание конструкции и возможности подключения коммутационных и защитных приборов можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Панель планочных силовых разъединителей с вертикальной распределительной шинной системой для горизонтально расположенных планочных силовых разъединителей NH и приборных модулей

Панели планочных силовых выключателей с вертикальными распределительными шинными системами предназначены для вставных планочных силовых разъединителей следующих производителей:

- ABB, тип Slimline XR
 - Jean Müller, тип Sasil
 - Siemens, тип 3NJ
- а также
- приборные модули Jean Müller

Используемая распределительная шинная система может использовать следующие сечения шин, см. таблицу 4. Из этого следует, что соответствующие номинальные токи I_{nc} справедливы при максимальной степени защиты IP 3X у этой панели:



Таблица 4: Номинальный ток I_{nc} и кратковременно допустимый ток I_{cw} вертикальной распределительной шинной системы в панели планочных силовых разъединителей NH

Сечение шин	Макс. номинальный ток: I_{nc}	Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} с расстоянием между держателями 300 мм	Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} с расстоянием между держателями 500 мм
50 x 10 мм	1000 A	70 кА, 1 сек.	50 кА, 1 сек.
60 x 10 мм	1250 A	75 кА, 1 сек.	50 кА, 1 сек.
80 x 10 мм	1600 A	85 кА, 1 сек.	60 кА, 1 сек.
100 x 10 мм	2100 A	100 кА, 1 сек.	70 кА, 1 сек.

Номинальные токи I_{nc} также справедливы для степени защиты IP 2X. Для максимальной плотности размещения планочных силовых разъединителей NH действуют актуальные данные соответствующего производителя прибора. При этом планочные силовые разъединители NH размеров с 00 по 3 располагаются по направлению снизу вверх (меньшие размеры сверху).

Максимальный номинальный ток у планочных силовых разъединителей NH с учетом используемых главки вставок NH и минимального сечения подключений представлены в таблице 5.

Таблица 5: Номинальные данные для планочных силовых разъединителей NH производства ABB и Jean Müller

Типоразмер	Макс. номинальный ток прибора I_n	Номинальный ток предохранителя I_{n1}	Макс. Номинальный ток I_{nc}	Минимальное сечение подключения
Разм. 00	160 A	до 20 A	= I_{n1}	2,5 мм ²
Разм. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 мм ²
Разм. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 мм ²
Разм. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 мм ²
Разм. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 мм ²
Разм. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	95 мм ²
Разм. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 мм ²
Разм. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 мм ²
Разм. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 мм ²
Разм. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00
Разм. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 мм ²
Разм. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00 – 1
Разм. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 мм ²
Разм. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 мм ²
Разм. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00 – 2
Разм. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 мм ²
Разм. 3	630 A	500 Вт	= I_{n1}	2x 150 мм ²
Разм. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 185 мм ²

Номинальные коэффициенты одновременности определяются в зависимости от числа отходящих линий на панель (согласно МЭК 61 439-2, таблица 101).

Таблица 6: Номинальный коэффициент одновременности RDF планочных силовых разъединителей NH производства ABB/Jean Müller в зависимости от числа разъединителей на панель

Количество планочных силовых разъединителей NH	Номинальный коэффициент одновременности RDF
2 и 3	0,9
4 и 5	0,8
от 6 до 9	0,7
10 и более	0,6

Глубина и высота шкафа не связана с токовой нагрузкой отходящих линий. Поэтому размеры панелей и ширина кабельной панели выбирается вне зависимости от нагрузки на панель.

В зависимости от выбранной главной шинной системы может потребоваться использование шкафов с глубиной 800 мм.

Панели планочных силовых разъединителей с вертикальной распределительной шинной системой в решении Ri4Power представляют собой шкаф TS 8 с модульной адаптируемой конструкцией, секционными дверьми и внутренним секционированием, а также необходимыми комплектующими.

В соответствии с испытаниями согласно действующим стандартам, можно использовать только приборы названных производителей.

Монтаж главной шинной системы может на выбор располагаться в области крыши, в задней области сверху, в середине или снизу.

Подробное описание конструкции панели планочных силовых разъединителей можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Панель планочных силовых разъединителей для планочных силовых разъединителей NH Rittal

Панели для установки планочных силовых разъединителей NH с горизонтальной шинной системой 185 мм в задней области в центре протестированы Rittal только для случаев применения планочных силовых разъединителей NH производства Rittal и соответствуют требованиям МЭК 61439-2.

Возможно применение планочных силовых разъединителей NH других производителей. Однако в данном случае панель не протестирована Rittal на соответствие нормам.

Максимальный номинальный ток у планочных силовых разъединителей NH с учетом используемых плавких вставок NH и минимального сечения подключений представлены в таблице 7.



Таблица 7: Номинальные данные для планочных силовых разъединителей NH Rittal

Типоразмер	Макс. номинальный ток прибора I_n	Номинальный ток предохранителя I_{n1}	Макс. Номинальный ток I_{nc}	Минимальное сечение подключения
Разм. 00	160 A	до 20 A	= I_{n1}	2,5 мм ²
Разм. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 мм ²
Разм. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 мм ²
Разм. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 мм ²
Разм. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 мм ²
Разм. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	95 мм ²
Разм. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 мм ²
Разм. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 мм ²
Разм. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 мм ²
Разм. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00
Разм. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 мм ²
Разм. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00 – 1
Разм. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 мм ²
Разм. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 мм ²
Разм. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00 – 2
Разм. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 мм ²
Разм. 3	630 A	500 Вт	= I_{n1}	2x 185 мм ²
Разм. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 240 мм ²

Номинальные коэффициенты одновременности определяются в зависимости от числа отходящих линий на панель (согл. МЭК 61 439-2, таблица 101).

Таблица 8: Номинальный коэффициент одновременности RDF_1 для планочных силовых разъединителей NH Rittal в зависимости от количества на панель

Количество планочных силовых разъединителей NH	Номинальный коэффициент одновременности RDF_1
2 и 3	0,9
4 и 5	0,8
от 6 до 9	0,7
10 и более	0,6

В дополнение к номинальному коэффициенту одновременности в зависимости от количества, следует учитывать второй номинальный коэффициент одновременности в зависимости от степени защиты.

Таблица 9: Номинальный коэффициент одновременности RDF_2 для планочных силовых разъединителей NH Rittal в зависимости от степени защиты корпуса

Степень защиты корпуса	Номинальный коэффициент одновременности RDF_2
IP 2X с принудительной вентиляцией	1,0
IP 2X	0,95
IP 4X/IP 41	0,8
IP 54 с принудительной вентиляцией	1,0
IP 54	0,8

Допустимый рабочий номинальный ток I_{nc1} планочного силового разъединителя NH определяется как произведение I_{nc} из таблицы 7 на странице 57, RDF_1 из таблицы 8 и RDF_2 из таблицы 9.

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

Глубина и высота шкафа не имеют значение для нагрузки на отходящую линию, поэтому размеры панели выбираются независимо от токовой нагрузки.

Панели планочных силовых разъединителей с горизонтальной шинной системой в задней области в центре в решении Ri4Power состоят из шкафов на базе TS 8 и прочих необходимых комплектующих.

Монтаж главной шинной системы производится только в задней области посередине. Нейтраль при этом всегда отделена от главной шинной системы и располагается в нижней или верхней части шкафа.

Подробное описание конструкции панели планочных силовых разъединителей, с расположением шинной системы в задней области в центре, можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Кабельная панель

Кабельная панель служит для организации кабеля от распределительной панели. Она соединяется с модульным шкафом и служит для прокладки кабелей и проводников, а также для ввода кабеля в отдельные секции. Кабельная панель может использоваться в установках Ri4Power независимо от модульного шкафа для общих задач по прокладке кабеля.

Для обеспечения формы секционирования 4b необходимо использовать отсеки для подключения формы 4b. Отсеки для подключения формы 4b монтируются на боковые стенки секций модульной распределительной панели. Поэтому целесообразно, при проектировании комбинацию из модульной распределительной панели и кабельной панели рассматривать как одну транспортировочную единицу.

Для внутреннего секционирования по формам 2b, 3b, 4a и 4b необходимо отделять прокладываемую через кабельную панель главную шинную систему защитным кожухом. В зависимости от конфигурации всей установки главная шинная система может располагаться в кабельной панели в области крышки, основания, задней области сверху или снизу.

При помощи потолочной панели с дополнительными панелями можно осуществлять ввод кабелей и проводов также и сверху шкафа. Однако такая опция не допускается при расположении главной шинной системы в области крышки.



Если выбрано исполнение шкафа с принудительной вентиляцией, то в кабельной панели, которая соединяется с модульным шкафом, нельзя использовать потолочную панель с вентиляцией, так как в противном случае нарушается ток воздуха через секции модульного шкафа.

Подробное описание конструкции кабельной панели можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Угловая панель

Угловая панель предназначена для поворота главной шинной системы под прямым углом. В зависимости от конфигурации всей установки главная шинная система может располагаться в области крыши, основания, задней области сверху, в центре или снизу.

Для поворота главной шинной системы в задней области сверху, в центре или снизу, две шинные системы стыкуются друг с другом и соединяются соответствующим образом с помощью уголков.

Для поворота главной шинной системы в области крыши или основания, шинная система прокладывается на всю ширину угловой панели и оканчивается с краю шкафа с соблюдением зазора до боковой стенки. Вторая шинная система оканчивается в присоединяемом шкафу. Соединение шинных систем выполняется с помощью контактных элементов и медных роликов, см. таблицу 10. Для производимых винтовых соединений действуют общие данные для таких соединений, см. раздел в руководстве по монтажу Ri4Power.

Таблица 10: Соединительные шины и контактные элементы для главной шинной системы в области крыши

Шинная система	Контактные элементы	Количество контактных элементов на фазу	Количество и сечение шин
Maxi-PLS 1600	9640.171	2 шт.	2 x 60 x 10 мм
Maxi-PLS 2000	9640.171	2 шт.	3 x 60 x 10 мм
Maxi-PLS 3200	9650.181	2 шт.	3 x 80 x 10 мм
Flat-PLS 60 до 2 x 40 x 10 мм	9676.504 ¹⁾	2 шт.	2 x 40 x 10 мм
Flat-PLS 60 до 2 x 60 x 10 мм	9676.526	2 шт.	2 x 60 x 10 мм
Flat-PLS 60 до 4 x 40 x 10 мм	9676.548	2 шт.	2 x 80 x 10 мм
Flat-PLS 60 до 4 x 60 x 10 мм	9676.548	2 шт.	3 x 80 x 10 мм
Flat-PLS 100 до 2 x 100 x 10 мм	9676.528	2 шт.	2 x 80 x 10 мм
Flat-PLS 100 до 4 x 80 x 10 мм	9676.540	2 шт.	2 x 100 x 10 мм
Flat-PLS 100 до 4 x 100 x 10 мм	9676.540	2 шт.	3 x 100 x 10 мм

¹⁾ Медные ролики

Панель распределительной шинной системы

Панель с вертикально расположенной распределительной шинной системой может комплектоваться только шинной системой того же типа, что и главная шинная система. Кроме того, этот тип панели возможен только у низковольтных установок с главной шинной системой в области крыши или основания.

В следующей таблице показаны допустимые комбинации из главной и распределительной шинных систем для данного типа панелей:



Таблица 11: Выбор типа шинной системы в панели распределительной шинной системы

Главная шинная система	Возможные распределительные шинные системы		Минимальная ширина панели
Maxi-PLS 1600	Maxi-PLS 1600	Maxi-PLS 2000	200 мм
Maxi-PLS 2000	Maxi-PLS 2000	Maxi-PLS 1600	200 мм
Maxi-PLS 3200	Maxi-PLS 3200	–	200 мм
Flat-PLS 60	Flat-PLS 60	–	400 мм
Flat-PLS 100	Flat-PLS 100	–	400 мм

Для определения параметров панели распределительной шинной системы необходимо знать следующие параметры:

- Тип и комплектация главной шинной системы
- Номинальный ток I_{nc} , который предусматривается в распределительной шинной системе при выбранных условиях
- Степень защиты корпуса и тип вентиляции
- Необходимая устойчивость к короткому замыканию распределительной шинной системы.

При расчете устойчивости к короткому замыканию распределительной шинной системы, в соответствии со стандартом допускается снижение устойчивости к короткому замыканию по сравнению с главной шинной системой. Однако эта устойчивость все равно должна быть выше, чем порог срабатывания подключаемых защитных устройств.

Для номинального тока I_{nc} распределительной шинной системы следует использовать указанные номинальные значения для применения в качестве главной шинной системы, с учетом степени защиты корпуса и вентиляции.

Подробное описание конструкции панели распределительной шинной системы можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Прокладка шинной системы

Тип панели «прокладка шинной системы» служит для изменения положения главной шинной системы со стандартного на иное положение из числа возможных положений шинной системы. Это бывает необходимо, в частности при использовании панели секционного выключателя и автоматически конфигурируется с помощью ПО Power Engineering. Панель для прокладки шинной системы может также использоваться и в других целях отдельно. Например, если главная шинная система прокладывается в области крыши, отходящие линии отводятся вниз, а подвод питания должен происходить сверху. В таком случае необходимо сменить положение шинной системы для ввода питания.

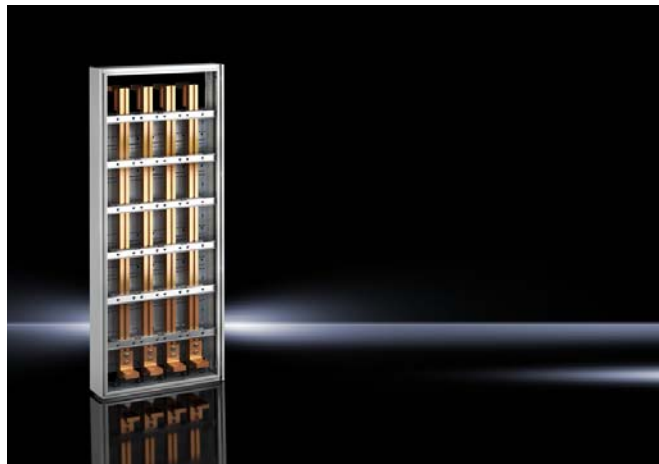
Размер панели для прокладки шинной системы зависит от выбранного типа шинной системы. Для шинных систем Maxi-PLS следует выбрать минимальную ширину шкафа 200 мм. Для шинных систем Flat-PLS 60 и Flat-PLS 100 следует выбрать минимальную ширину шкафа 300 или 400 мм.

При выборе ширины шкафа 200 мм, цоколь соседней панели выбирается с шириной на 200 мм больше. Панель для прокладки шинной системы и соседняя панель устанавливаются на общий цоколь. Панели для прокладки шинной системы с шириной панели 300 или 400 мм устанавливаются на отдельные цоколи.

Для определения параметров панели для прокладки шинной системы используются номинальные значения главной шинной системы при выбранных условиях окружающей среды.

Для устанавливаемых вертикально шин выбираются те же сечения, что и для соединяемых с ними горизонтальных отрезков шин. Необходимо знать следующие параметры:

- Тип и комплектация главной шинной системы
- Степень защиты корпуса и тип вентиляции.



Панели для прокладки шинной системы в решении Ri4Power состоят из шкафов на базе TS 8 с внутренним секционированием по модульному принципу и прочих необходимых комплектующих.

С помощью этого типа панели, можно соединять главные шинные системы с расположением в области крыши, основания, задней области сверху, в центре или снизу.

Подробное описание конструкции панели для прокладки шинной системы можно найти в руководстве по монтажу Ri4Power.

Общие указания и рекомендации

Установка соединителей шин и подключений на медные шины

При создании подключений к шинным системам или при соединении шинных систем из меди, местам контакта следует уделять особое внимание.

Возможно непосредственное использование медных компонентов, поставляемых Rittal. Необходимо убедиться, что компоненты из меди перед монтажом в установку не имеют загрязнений в виде пыли, сильного окисления или иных веществ, например, хладагента систем охлаждения. Если имеется загрязнение, компоненты или место контакта необходимо зачистить.

Для очистки мест контакта от окисления или механического загрязнения, рекомендуется применение нетканого полотна или аналогичного чистящего материала.

При загрязнении хладагентом или аналогичными веществами, следует использовать спиртосодержащие чистящие вещества. Все винтовые соединения следует затягивать с соблюдением предписанного момента затяжки. Данные по необходимым моментам затяжки указаны в действующем руководстве по монтажу Ri4Power. Если для монтажа стороннего оборудования компанией Rittal не указывается дополнительных данных, то следует использовать данные производителя стороннего оборудования.

Выбор внутренних соединений

Правильный расчет и создание соединений имеет особенное значение для функционирования НКУ. Производитель низковольтной установки должен следовать указаниям производителя компонентов. Установка и монтаж должны производиться всегда в соответствии с руководством по монтажу. Следует придерживаться указанных в руководстве по монтажу Ri4Power моментов затяжки и размеров. Если в руководстве по монтажу Ri4Power не приведено особых указаний по монтажу или подключению прибора, то следует пользоваться указаниями по монтажу производителя приборов.

Если используются изолированные проводники для подключений главных токовых контуров, то следует выбрать термостойкость до 105°C. Эта величина складывается из средней температуры окружающей среды в 35°C и максимально допустимого превышения температуры в 70 K на контактах подключения.

Силовые выключатели (АСВ)

Для воздушных силовых выключателей выбор материала подключения ограничивается медными шинами «полужесткого» исполнения (НВ). Применение гибких медных шин для подключения воздушных силовых выключателей (АСВ) в рамках системы Ri4Power не допускается.

Размеры сечения шин и число используемых шин можно определить из таблиц 29 – 34, см. страницы 80 – 82. Однако компания Rittal рекомендует применения программного обеспечения Power Engineering актуальной версии, которое автоматически определяет сечения шин для всех возможных выключателей.

Компактные силовые выключатели (МССВ)

Для подключения компактных силовых выключателей следует использовать данные из таблиц 35 – 40, страницы 83 – 90 для определения минимального сечения подключений. При этом можно использовать указанные типы проводников, например, круглый провод, гибкие или массивные медные шины, в соответствии с данными производителей коммутационного оборудования. При применении адаптеров силовых выключателей следует использовать соответствующие уголки подключения.

Кроме того, у приборов с токами более 100 А и для подключения проводников к шинам, следует использовать изоляцию с термостойкостью до 105°C. В случаях применения с 80 % токовой нагрузкой на прибор, подключаемые проводники должны быть рассчитаны на максимальный ток приборов. Для приборов с номинальным током 100 А могут использоваться проводники с термостойкостью до 90°C.

Силовые предохранительные разъединители NH

Сечения подключений силовых предохранительных разъединителей NH можно определить по следующей таблице в зависимости от размеров прибора и используемых плавких вставок:

Таблица 12: Допустимый номинальный ток I_{nc} и сечение подключаемых силовых разъединителей NH

Типоразмер	Макс. номинальный ток прибора I_n	Номинальный ток предохранителя I_{n1}	Макс. рабочий номинальный ток I_{nc}	Минимальное сечение подключения
Разм. 00	160 A	до 20 A	= I_{n1}	2,5 мм ²
Разм. 00	160 A	25 A	= I_{n1}	4 мм ²
Разм. 00	160 A	35 A	= I_{n1}	6 мм ²
Разм. 00	160 A	50 A	= I_{n1}	10 мм ²
Разм. 00	160 A	63 A	= I_{n1}	16 мм ²
Разм. 00	160 A	80 A	= I_{n1}	25 мм ²
Разм. 00	160 A	100 A	= I_{n1}	35 мм ²
Разм. 00	160 A	125 A	= I_{n1}	50 мм ²
Разм. 00	160 A	160 A	= I_{n1}	70 мм ²
Разм. 1	250 A	160 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00
Разм. 1	250 A	224 A	= I_{n1}	95 мм ²
Разм. 1	250 A	250 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	200 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00 – 1
Разм. 2	400 A	224 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	250 A	= I_{n1}	120 мм ²
Разм. 2	400 A	315 A	= I_{n1}	185 мм ²
Разм. 2	400 A	400 A	= I_{n1}	240 мм ²
Разм. 3	630 A	315 A	= I_{n1}	аналогично разм. 00 – 2
Разм. 3	630 A	400 A	= I_{n1}	240 мм ²
Разм. 3	630 A	500 Вт	= I_{n1}	2x 185 мм ²
Разм. 3	630 A	630 A	= I_{n1}	2x 240 мм ²

Данные положение действительны только для плавких вставок типа gg/gL. Для других типов плавких вставок следует дополнительно учитывать данные производителя плавкой вставки.

Для определения сечений следует использовать номинальный ток плавкой вставки. Кроме того, используется следующее по величине сечение кабеля. Термостойкость кабеля на токи от 63 А должна составлять 105°C.

Максимальный ток прибора не должен превышать 80 %. При горизонтальном монтаже приборы NH можно использовать только в качестве держателей предохранителей, а не в качестве коммутационных приборов. Это необходимо обозначить, например, с помощью наклейки (не включать под нагрузкой/ Do not open under load).

Комбинации двигатель/пускатель (MSC)

Подключение главного токового контура

Сечения в главном токовом контуре должны быть всегда на одну ступень больше сечений, которые были рассчитаны по параметрам номинального тока. Если производитель коммутационного оборудования требует использования большего сечения, то такие требования нужно учитывать. Изоляция проводников главного токового контура согл. МЭК 60 947 должна быть рассчитана на превышение температуры в 70K.

Подключение вспомогательных токовых контуров

Выбор общих параметров подключения должен происходить в соответствии с приложением H стандарта МЭК 61 439-1. Тип подключения должен выдерживать максимальную температуру 60°C, если установка расположена в окружающей среде с максимальной температурой 35°C. Если температура окружающей среды выше, то изоляционный материал должен обеспечивать более высокую термостойкость.

Общие подключения

Выбор общих параметров подключения должен происходить в соответствии с приложением H стандарта МЭК 61 439-1.

Ввод в эксплуатацию/указания по обслуживанию

Изготовитель НКУ должен передать сведения об установке, вводе в эксплуатацию и обслуживании НКУ

в письменной форме и передавать ее пользователю.

Указания по применению кабелей из алюминия

Подключение алюминиевого кабеля к клемме SV 9650.325/9640.325

Клемма может применяться для подключения однопроводных и многопроводных круглых проводов из меди или алюминия сечением 95 – 300 мм². Для подключения проводников из алюминия нужно предпринять следующие шаги:

Шаг 1:

Поверхность проводника из алюминия необходимо основательно зачистить, чтобы удалить загрязнение и слой окиси.

Шаг 2:

Чистую поверхность проводника сразу после удаления слоя окиси смазать не содержащим кислот и щелочей жиром, в т. ч. техническим вазелином (например, пастой для защиты контактов Р1 производства компании Pfisterer). Таким образом предотвращается образование нового слоя окиси.

Шаг 3:

Сразу после подготовки проводник следует подключить к клемме и затянуть с указанным моментом затяжки.

Шаг 4:

Спустя один день проверить прочность подключения проводника и при необходимости проверить момент затяжки.

Шаг 5:

Точки подключения необходимо регулярно проверять, например, в ходе регламентных проверок всей установки. Имеет смысл, например, контроль с помощью термографии или измерения сопротивления.

Список проводимых проверок конструкции

Таблица 13: Сведения о проверке конструкции

№	Проверяемая характеристика	DIN EN 61439-1 Раздел	Варианты проверки		
			Испытанием	Расчетом	По нормам проектирования
1	Прочность материалов и деталей	10.2			
	Коррозионестойкость	10.2.2	Да	Нет	Нет
	Свойство изолирующих материалов	10.2.3			
	Термостойкость	10.2.3.1	Да	Нет	Нет
	Устойчивость к аномальному нагреву и огню вследствие внутренних энергоэффектов	10.2.3.2	Да	Нет	Да
	Устойчивость к УФ излучению	10.2.4	Да	Нет	Да
	Способность к подъему	10.2.5	Да	Нет	Нет
	Механический удар	10.2.6	Да	Нет	Нет
Маркировка	10.2.7	Да	Нет	Нет	
2	Степень защиты оболочек	10.3	Да	Нет	Да
3	Воздушные зазоры	10.4	Да	Нет	Нет
4	Расстояния утечки	10.4	Да	Нет	Нет
5	Защита от поражения током и проводимость контуров заземления	10.5			
	Проводимость соединений между корпусами НКУ и контуром заземления	10.5.2	Да	Нет	Нет
	Устойчивость к короткому замыканию защитной цепи	10.5.3	Да	Да	Нет
6	Установка встроенных комплектующих элементов	10.6	Нет	Нет	Да
7	Внутренние электрические цепи и соединения	10.7	Нет	Нет	Да
8	Зажимы для внешних проводников	10.8	Нет	Нет	Да
9	Электроизоляционные свойства:	10.9			
	Выдерживаемое напряжение промышленной частоты	10.9.2	Да	Нет	Нет
	Испытание импульсным выдерживаемым напряжением	10.9.3	Да	Нет	Да
10	Пределы превышения температуры	10.10	Да	Да	Да
11	Устойчивость к короткому замыканию	10.11	Да	Да	Нет
12	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	10.12	Да	Нет	Да
13	Работоспособность механических частей	10.13	Да	Нет	Нет

Типы монтажа установки

Низковольтные установки всегда должны монтироваться в вертикальном положении.

Установки Rittal можно соединять «спина к спине» или устанавливать вплотную к стене, без снижения характеристик шинной системы и коммутационных приборов. Эти данные основаны на испытаниях и их результатах. Все низковольтные установки во время испытаний изолируются сзади аналогично изоляции боковых стенок.

Это позволяет монтировать установку посреди помещения, вплотную к стене, с боковыми стенками без вентиляции или подсоединить дополнительные панели.

Сечение проводников в зависимости от устойчивости к короткому замыканию (незащищенные активные проводники)

Ссылка на стандарт DIN EN 61 439-1

Активные проводники в НКУ, не оснащенные защитными устройствами от короткого замыкания (см. DIN EN 61 439 раздел 8.6.1 и 8.6.2), всегда должны выбираться и монтироваться таким образом, чтобы между внешними проводниками или между внешними проводниками и заземленными элементами не могло возникнуть короткое замыкание.

Проводники, выбранные и установленные в соответствии со следующей таблицей, с устройством защиты от короткого замыкания со стороны нагрузки, не должны иметь длину более 3 м. Сечение проводников необходимо выбирать таким образом, чтобы обеспечить протекание номинального тока, а с другой стороны, в случае короткого замыкания до момента отключения защитного устройства, не происходило недопустимого нагрева (см. также VDE 0298 часть 4: 2003-08).

Таблица 14: Выбор проводников и условий прокладки (DIN EN 61 439, раздел 8.6.4)

Тип проводника	Требования
Неизолированный провод или одножильный провод с базовой изоляцией, напр. согл. МЭК 60 227-3	Прикосновение с обеих сторон или прикосновение токопроводящими предметами должно быть предотвращено, например, с помощью держателей-распорок
Одножильный провод с базовой изоляцией и допустимой рабочей температурой 90 °С, например, провода согласно МЭК 60 245-3 или провода с термостойкой термопластичной (ПВХ-) изоляцией согласно МЭК 60 227-3	Прикосновение с обеих сторон или прикосновение токопроводящими предметами допускается без внешнего давления. Прикосновения острыми краями не допускается. Нагрузка этих проводов должна быть такой, чтобы рабочая температура не превышала 80 % максимальной допустимой рабочей температуры проводника.
Провода с базовой изоляцией, напр. провода согл. МЭК 60 227-3, которые имеют дополнительную вторую изоляцию, например провода внутри кабельного шланга или внутри пластиковых труб	Дополнительных требований нет
Провода, изолированные материалом с высокой механической прочностью, например, с изоляцией из этилен-тетрафторэтилена (ETFE) или провода с двойной изоляцией с усиленной внешней оболочкой, рассчитанные для применения до 3 кВ, например, провода согл. МЭК 60502	
Однопроволочные или многопроволочные изолированные провода, например, провода согласно МЭК 60245-4 или МЭК 60 227-4	

Прокладка или ввод кабеля

Для ввода и крепления кабеля необходимо принять ряд подготовительных мер силами изготовителя НКУ. При этом необходимо обратить внимание на требуемые радиусы изгиба

кабелей и проводников. Для крепления кабеля необходимо в достаточном количестве предусмотреть кабельные шины. Для всех кабелей и проводников необходимо предусмотреть достаточное количество точек крепления.

Нейтраль – требования

Общие положения

Общие положения расчета параметров нейтрали описан в МЭК 61 439-1 в разделе 8.6. Для нейтрали в 3-фазных токовых контурах действуют следующие минимальные требования.

- В токовых контурах с сечением внешних проводников до 16 мм² включительно, сечение нейтрали должно составлять 100 % от сечения внешних проводников.
- В токовых контурах с сечением внешних проводников более 16 мм², сечение нейтрали должно составлять 50% от сечения внешних проводников, но не менее 16 мм².

При этом исходят из того, что ток нейтрали не превышает 50% от тока внешних проводников. Расчет нейтрали должен быть заранее согласован с конечным клиентом.

Указания по расчету нейтрали

В установках, через внешние проводники которых подключается резистивная, емкостная и индуктивная нагрузки, возможна нагрузка на нейтраль более 100 %.

Нейтраль в главной шинной системе

Конструкция главной шинной системы в 4-полюсном исполнении зависит от типа используемой шинной системы, формы сети, размеров корпуса и расположения шин.

Если нейтраль должна быть проложена отдельно, то это можно реализовать с помощью токовых шин (RiLine, Maxi-PLS и Flat-PLS) в шкафах глубиной 600 и 800 мм.

Если нейтраль находится вместе со внешними проводниками, то корпус для систем Flat-PLS 100 и Maxi-PLS 3200 должен иметь минимальную глубину 800 мм. Все другие шинные системы могут быть установлены в 4-полюсном исполнении в шкафы глубиной 600 мм.

Выбранная форма сети (TN-C, TN-CS, ...), см. страницу 45, определяет исполнение нейтрали.

В панелях Ri4Power необходимо учитывать следующие дополнительные требования к нейтрали:

Панели воздушных силовых выключателей

При использовании отключаемой нейтрали или при прокладке нейтрали вместе со внешними проводниками, 4-й полюс монтируется так же, как и в стандартной 4-полюсной панели силового выключателя. Если 4-й полюс не отключается, то нейтраль монтируется параллельно фазам с помощью опорных изоляторов пакетов.

Если ожидаемый ток нейтрали более 50 %, сечение нейтрали должно быть равно сечению внешних проводников соединительного комплекта. Если ток нейтрали составляет менее 50 %, то сечение может быть уменьшено вдвое. Если нейтраль не отключается то сечение рассчитывается согласно DIN EN 61 439-1.

Модульная распределительная панель

Если используется 4-полюсная распределительная шинная система, то ширина шкафа составляет минимум 600 мм.

Панель планочных силовых разъединителей NH

При применении планочных силовых разъединителей NH в 4-полюсном исполнении производств компаний ABB (Slimline) или Jean Müller (Sasil), то сечение нейтрали должно быть равным сечению главных проводников. Держатель шин не позволяет располагать шины с исполнением, отличным от шин главных проводников. Если нейтраль располагается в кабельной панели, то ее необходимо рассчитывать согласно стандарту МЭК 61 439-2.

Кабельная панель

Особые требования отсутствуют.

Нейтраль для коммутационных приборов

Для 4-полюсных коммутационных приборов, которые не были описаны в этом разделе, нейтраль рассчитывается и подключается в соответствии с требованиями производителя прибора. Если данные производителя прибора не содержат конкретных требований, то нейтраль рассчитывается в соответствии с общими требованиями этого раздела и приложения Н к стандарту МЭК 61 439-1.

Указания по расчету и прокладке проводников N, PE и PEN

Расчет проводников N, PE и PEN осуществляется в соответствии с МЭК 61 439-2/DIN EN 61 439-2.

Для определения минимального сечения проводников PE и PEN для использования в качестве заземления, следует использовать данные из раздела 8.4.3 и приложения В.

Предлагаемое Rittal решение по PE/PEN протестировано следующим образом:

Таблица 15: Выбор проводников PE-/PEN в зависимости от номинальной устойчивости к кратковременному току

Сечение шины	Контрольные параметры	Для номинального кратковременно допустимого тока I_{cw} главной шинной системы
E-CU 30 x 5 мм	18 кА, 1 сек.	30 кА, 1 сек.
E-CU 30 x 10 мм	30 кА, 1 сек.	50 кА, 1 сек.
E-CU 40 x 10 мм	42 кА, 1 сек.	70 кА, 1 сек.
E-CU 80 x 10 мм	60 кА, 1 сек.	100 кА, 1 сек.
Maxi-PLS 1600	60 кА, 1 сек.	65 кА, 1 сек.
Maxi-PLS 2000	60 кА, 1 сек.	70 кА, 1 сек.
Maxi-PLS 3200	60 кА, 1 сек.	100 кА, 1 сек.

При расчете проводника PEN, следует дополнительно предусмотреть, чтобы минимальное сечение также отвечало требованиям к N-проводнику.

Расчет нейтрали либо функции нейтрали, выполняемой проводником PEN, зависит от ожидаемой нагрузки и согласовывается пользователем и изготовителем установки. Если у пользователя не имеются данных по этому поводу, то следует воспользоваться следующими правилами для минимального сечения в соответствии с МЭК 61 439-1/DIN EN 61 439-1, раздел 8.6.1:

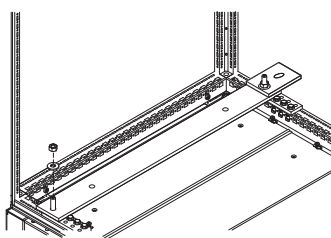
В токовых контурах с сечением внешних проводников до 16 мм² включительно, нейтраль выбирается с тем же сечением (100 % от сечения внешних проводников).

В токовых контурах с сечением внешних проводников более 16 мм² нейтраль может быть выполнена с уменьшенным вдвое сечением (50 % сечения внешнего проводника). При этом минимальное сечение должно составлять 16 мм².

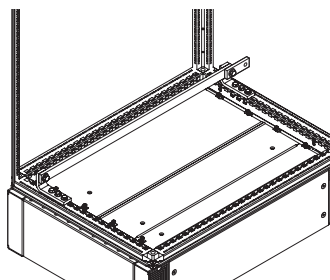
Эти правила необходимо соблюдать для всех внутренних проводников низковольтной установки.

Однако эти правила действуют лишь при допущении, что ток нейтрали не превышает 50 % тока внешнего проводника. При больших токах нейтрали либо при наличии высших гармоник, необходимо выбирать большее сечение.

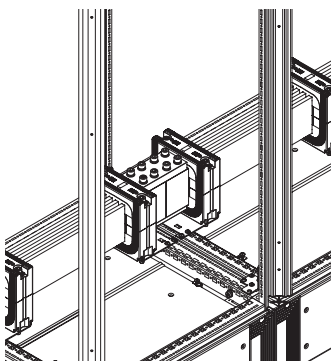
Проводники PE, PEN и N монтируются в соответствии с руководством по монтажу Ri4Power в указанных положениях.



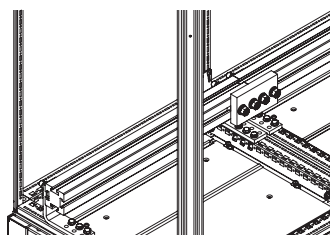
Исполнение шины PE, плоская медная шина, горизонтальное расположение профиля



Исполнение шины PE, плоская медная шина, вертикальное расположение профиля



Исполнение шины PE на базе Flat-PLS



Исполнение шины PE на базе Maxi-PLS

Расчет параметров РЕ с помощью расчета согл. приложению В (норматив)

Метод расчета сечений проводников заземления в зависимости от требований термической устойчивости к кратковременным токам

Сечение проводников заземления, к которым предъявляются требования по термической устойчивости к токам с длительностью от 0,2 с до 5 с, следует рассчитывать с помощью следующей формулы:

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

При этом:

S_p сечение в мм²

I величина переменного тока короткого замыкания (эффективное) в аварийной ситуации с пренебрежимо малым сопротивлением в Амперах

t время отключения защитного прибора в секундах¹⁾

k коэффициент, который зависит от материала проводника заземления изоляции и других компонентов, а также от значений начальной и конечной температур, см. прилагаемую таблицу.

¹⁾ Следует учитывать эффект ограничения тока на сопротивлениях токового контура, и ограничительные свойства защитного устройства (I²t)

Значения коэффициента k для изолированных проводников заземления, не являющихся частью многожильного кабеля, либо для изолированного кабеля с дополнительной кабельной оболочкой

Таблица 16: Коэффициент k в зависимости от материала проводника и изолирующего материала

	Изоляция проводника заземления или кабельная оболочка		
	Термопластическая (ПВХ)	VPE EPR неизолированные	Бутиловая резина
Конечная температура проводника	160°C	250°C	220°C
Материал проводника	Коэффициент k		
Медь	143	176	166
Алюминий	95	116	110
Сталь	52	64	60

Начальная температура проводника принимается равной 30°C.

Более подробную информацию см. МЭК 60 364-5-54.

Транспортировочные единицы и веса

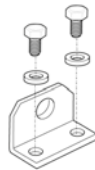
Данные можно найти в брошюре по нагрузкам на шкаф TS 8 (доступна на www.rittal.com)

Транспортировка краном

Все шкафы TS пригодны для транспортировки краном в виде отдельного шкафа или линейки шкафов.

Рым-болт для транспортировки PS 4568.000

Предназначены для транспортировки шкафа краном, заказываются, если не входят в комплект поставки шкафа (в соответствии с DIN 580).



Комбинированный уголок PS 4540.000

Для оптимального распределения тягового усилия при транспортировке краном линейки шкафов.



✦ Угол наклона троса

1 Отдельные шкафы надежно транспортируются с помощью входящих в комплект поставки транспортировочных рым-болтов.

При симметричной нагрузке действуют следующие допустимые значения суммарной нагрузки:

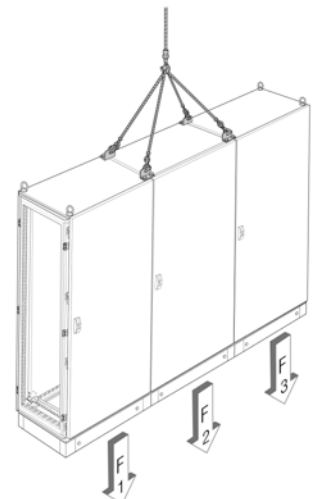
- при угле наклона троса 45° 4800 Н,
- при угле наклона троса 60° 6400 Н,
- при угле наклона троса 90° 13600 Н.

2 Для изображенной здесь линейки шкафов с соединительными уголками, быстрыми соединителями, а также комбинированными уголками допустимая нагрузка при угле наклона троса 60° составляет:

$F_1 = 7000$ Н,
 $F_2 = 7000$ Н.

Для изображенной здесь линейки шкафов с соединительными уголками, быстрыми соединителями, а также комбинированными уголками допустимая нагрузка при угле наклона троса 60° составляет:

$F_1 = 7000$ Н,
 $F_2 = 14000$ Н,
 $F_3 = 7000$ Н.



Дугостойкость и защита персонала

Система Ri4Power соответствует требованиям по дугостойкости согл. МЭК 61 641. Данные испытаний и допустимые параметры, а также сведения о допустимых шинных системах и актуальная техническая информация доступны на сайте www.rittal.com.

Основным условием является применения клапанов для сброса давления. В соответствии с выбранными шинными системами и ожидаемыми токами короткого замыкания, могут потребоваться дополнительные меры.

Встраиваемые приборы, например, сигнальные лампы, измерительные устройства или устройства отображения необходимо закрыть обзорным окном.

При этом обеспечивается дополнительная превентивная защита от образования дуги. Благодаря превентивным мерам, вероятность образования электрической дуги снижается. Падающие винты или инструмент не должны попадать на активные проводники и вызывать появление дуги. Для реализации превентивных мер по недопущению возникновения дуги, рекомендуется использовать защиту шин от прикосновения, доступную в комплектующих системы Ri4Power.

За более подробной информацией следует обращаться к нашим специалистам в области электрораспределения.

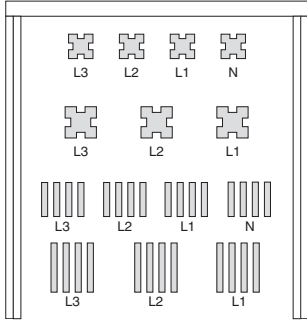
Обзор системы со стандартной прокладкой главной шинной системы

Графическое изображение, вид сбоку.
Передняя сторона шкафа находится справа.

D = глубина шкафа
D2 = расстояние между центрами шин

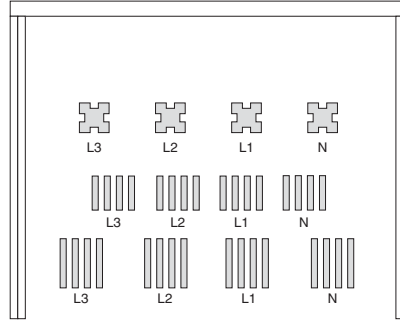
Шинная система в области крыши сверху

Глубина шкафа D = 600 мм



Система	D2 мм
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

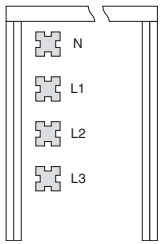
Глубина шкафа D = 800 мм



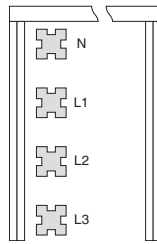
Система	D2 мм
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

Шинная система в задней области сверху

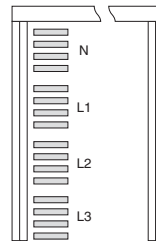
Система	D мм	D2 мм
Maxi-PLS 1600/2000	600/800	100



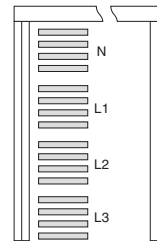
Система	D мм	D2 мм
Maxi-PLS 3200	800	150



Система	D мм	D2 мм
Flat-PLS 60	800	120

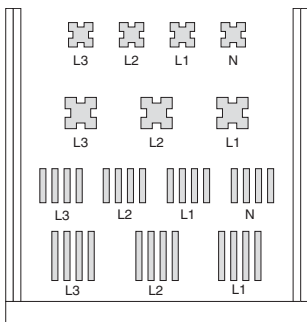


Система	D мм	D2 мм
Flat-PLS 100	800	165



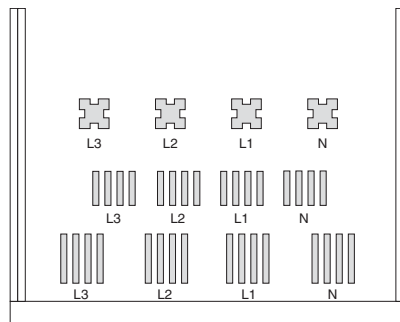
Шинная система в области основания снизу

Глубина шкафа D = 600 мм



Система	D2 мм
Maxi-PLS 1600/2000	100
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

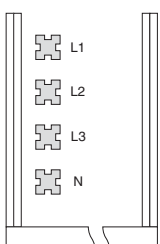
Глубина шкафа D = 800 мм



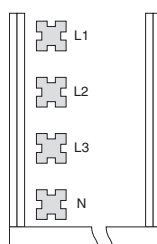
Система	D2 мм
Maxi-PLS 3200	150
Flat-PLS 60	120
Flat-PLS 100	165

Шинная система в задней области снизу

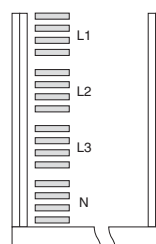
Система	D мм	D2 мм
Maxi-PLS 1600/2000	600/800	100



Система	D мм	D2 мм
Maxi-PLS 3200	800	150



Система	D мм	D2 мм
Flat-PLS 60	800	120



Система	D мм	D2 мм
Flat-PLS 100	800	165

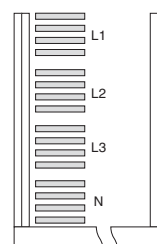


Диаграмма устойчивости к короткому замыканию для держателя шин

Расположение держателей шин во всех типах панелей системы Ri4Power следует выбирать в соответствии с действующим руководством по монтажу. Указанные в руководстве способы крепления в отдельных случаях могут отличаться от данных диаграмм устойчивости к короткому замыканию, однако эти способы были протестированы в ходе испытаний. Если требуется нестандартная конструкция панелей, то необходимое расстояние между держателями определяется по диаграмме устойчивости к короткому замыканию. Далее в качестве примера приведены диаграммы устойчивости к короткому замыканию для держателей шин RiLine SV 9340.000/SV 9340.010.

Держатели шиг до 800 А, 3-полюсные,

Арт. № SV 9340.000/SV 9340.010

расстояние между центрами шин 60 мм,
для шин сечением 15 x 5 – 30 x 10 мм.

Номинальное рабочее напряжение: до 690 В AC
Номинальное напряжение изоляции: 1000 В AC
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение: 8 кВ

Категория перенапряжения: IV
Степень загрязнения: 3
Номинальная частота: 50/60 Гц

Проведенное тестирование:

- Номинальная стойкость к ударному току I_{pk}
- Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw}

Таблица 17: Номинальный кратковременно допустимый ток I_{cw} для SV 9340.000/SV 9340.010

Шина мм	l мм	$I_{cw}^{(1)}$ кА
30 x 10	250	37,6
30 x 5	250	25,4
20 x 10	250	29,0

¹⁾ В течение 1 сек.

Указание:

Прочие диаграммы устойчивости к короткому замыканию можно найти в Интернете в Технической информации.

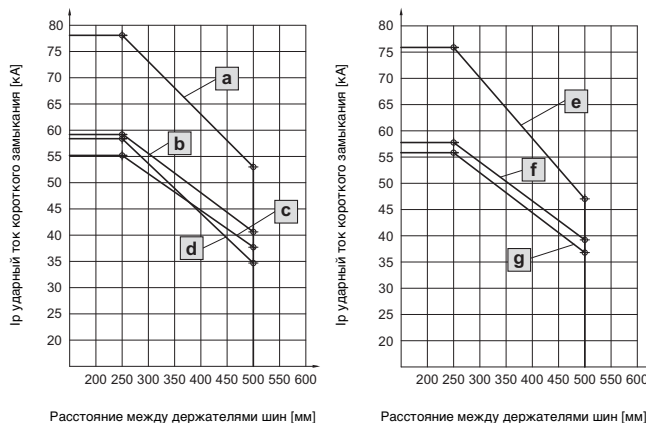


Таблица 18: Перечень характеристик для SV 9340.000/SV 9340.010

Шина мм	Характеристика
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

Допустимые тепловыделения внутри секций

Для проверки надежности отдельных компонентов внутри секций, содержащих и не содержащих распределительную шинную систему, можно использовать следующую таблицу. Для этого необходимо определить сумму фактических тепловыделений приборов и контактов подключения.

Монтаж без дополнительного охлаждения или вентиляции допускается тогда, когда рассчитанное значение = допустимому значению для секции и суммарное тепловыделение в рассматриваемой панели = максимальному общему тепловыделению. При составлении документации установки следует прилагать результаты расчета.

Таблица 19: Таблица тепловыделений для секций с распределительной шинной системой

Ширина секции мм	Высота секции мм	Глубина секции мм	макс. тепловыделение коммутационного прибора в Вт (не установленное тепловыделение)			Примечание
			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	Высота панели 2000	401/425/600/800	218	218	218	Макс. Макс. суммарное тепловыделение панели
400/600/800	Высота панели 2200	401/425/600/800	245	245	245	Макс. Макс. суммарное тепловыделение панели
каждый приборный модуль Форма 1			50	50	50	
Монтажные панели Форма 1 ¹⁾	Высота панели 2000		218	218	218	
	Высота панели 2200		245	245	245	

¹⁾ В случае формы 1 (открытая конструкция без секционирования) следует всегда использовать данные о полной высоте панели. Это также относится к случаю, когда источники тепловыделения распределены по нескольким секционным монтажным панелям внутри одного корпуса.

Нагрев и тепловыделение шин

Дополнительную информацию можно найти в Интернете в брошюре «Техническая информация»

- Установившиеся токи для шин
- Номинальные переменные токи до 60 Гц шинной системы Flat-PLS для плоских медных шин (E-Cu F30) в A
- Расчет тепловыделения токовых шин

Монтаж дополнительной защиты от прикосновения

Если в соответствии с требованиями к НКУ необходима дополнительная защита от прикосновения, то при монтаже следует обратить внимание на следующие пункты:

Ток воздуха не должен блокироваться или значительно изменяться из-за дополнительной защиты.

Если такая защита монтируется горизонтально, необходимо обратить внимание на то, чтобы в защите от прикосновения были вентиляционные отверстия, площадь которых должна быть на пр. 10 % больше, чем площадь вентиляционных отверстий секционной перегородки. Если секционные перегородки не используются, то общая площадь вентиляционных отверстий должна составлять мин. 10 % общего сечения шкафа.

У любой защиты от прикосновения следует обращать внимание на то, чтобы конвекция была возможной и не возникало закрытых зон. Все вентиляционные отверстия, которые предусмотрены на компонентах Ri4Power, не должны закрываться.

При применении принудительной вентиляции площадь проемов должна быть на 10 % больше площади входного отверстия для воздуха.

Пояснения по установкам, частично прошедшим типовое испытание и проверке конструкции

Понятия установок, прошедших и частично прошедших типовое испытание определены в МЭК 60 439-1 и в национальных стандартах. НКУ, прошедшие типовое испытание проходят проверку величины нагрева и устойчивости к короткому замыканию по результатам испытания или типового испытания.

Установки, частично прошедшие типовое испытание проходят проверку расчетом или сравнением с контрольной конструкцией.

Проверка конструкции конструкции согл. МЭК 61 439-1 не делает различий между способами проверки и рассматривает все доступные методы как равноправные. Стандарт МЭК 60 439-1 будет действовать примерно до 01.11.2014 г. Затем понятия установок, прошедших и частично прошедших типовое испытание потеряют свои значения и будут заменены на понятия из МЭК 61 439-1.

Центральная точка заземления в сетях TN-S (CEP Central earth point)

ЦТЗ должна быть создана в главном низковольтном распределительном устройстве. Соединение должно производиться жесткой медной шиной с сечением как у проводников PEN-/N. Соединение должно по возможности производиться в центральной части установки.

Примом этого не допускается соединений между проводниками PEN и N, а также между проводниками N и PE во всех подключаемых к установке системах. ЦТЗ должна быть четко промаркирована. Рекомендуется контроль напряжения и токов относительно ЦТЗ для данной формы сети.

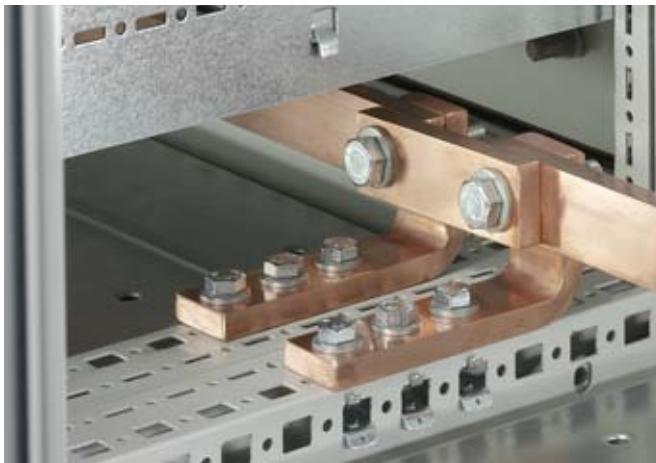
Подключение заземления и допустимая нагрузка по току в установках Ri4Power

Заземление крышек, дверей, глухих панелей и прочих элементов, на которых не крепится электрическое оборудование, в состоянии обеспечить стандартные винтовые крепления и шарниры из металла. Это касается любых перечисленных креплений в шкафу системы TS. Если к этим деталям крепится оборудование или существует возможность утечки потенциала к этим деталям, необходимо надежным образом подсоединить провод заземления, сечение которого должно соответствовать самому большому сечению питающего провода, подключенного к данному оборудованию.

Изготовитель НКУ должен всегда гарантировать, что контур заземления выдержит максимальные термические и динамические нагрузки, возникающие в месте установки.

Как правило, параметры проводов заземления определяются расчетом, см. страницу 68.

Информация о конструктивных особенностях заземления можно найти в технической документации «Подключение заземления, допустимая нагрузка по току», см. www.rittal.com.



Внутреннее секционирование НКУ

Внутреннее секционирование НКУ служит для повышения безопасности оборудования и обслуживающего персонала.

Разделению подлежат пространства шинной системы, функциональные блоки и места подключений. Форма внутреннего секционирования определяется между изготовителем НКУ и пользователем.

Значение

- a Корпус
- b Внутреннее секционирование
- c Главная или распределительная шинная система
- d Функциональные блоки
- e Внешние подключения

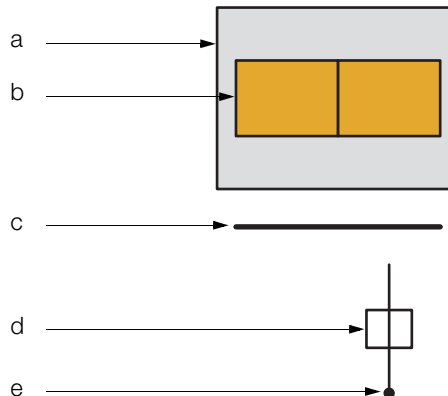
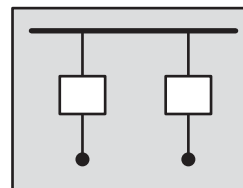


Таблица 20: Формы внутреннего секционирования

Стандарт МЭК 61 439-2/DIN EN 61 439-2 определяет следующие формы внутреннего секционирования (см. раздел 8.101, DIN EN 61 439-2)

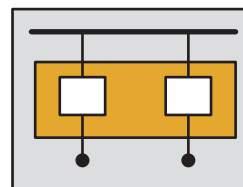
Форма 1

Нет внутреннего секционирования
Нет внутреннего разделения на отдельные зоны.



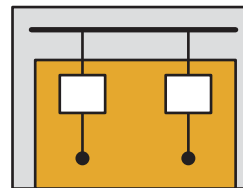
Форма 2a

Разделение между шинами и функциональными блоками, разделения между контактами подключения и шинами нет.



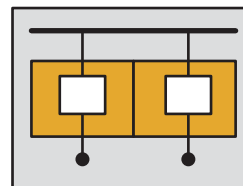
Форма 2b

Разделение между шинами и функциональными блоками и разделение между контактами подключения и шинами.



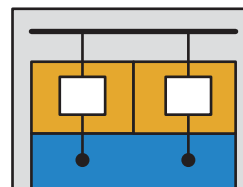
Форма 3a

Разделение между шинами и функциональными блоками, а также разделение между отдельными функциональными блоками и разделение между контактами подключения подводимых извне проводников и функциональными блоками, разделения между отдельными подключениями нет. В форме 3a нет разделения между контактами подключения и шинами.



Форма 3b

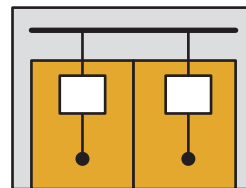
Разделение между шинами и функциональными блоками, а также разделение между отдельными функциональными блоками и разделение между контактами подключения подводимых извне проводников и функциональными блоками, разделения между отдельными подключениями нет. В форме 3b имеется разделение между контактами подключения и шинами.



Форма 4a

Разделение между шинами и функциональными блоками, разделение между отдельными функциональными блоками и разделение между контактами подключения подводимых извне проводников каждого функционального блока и контактами подключения всех других функциональных блоков, а также шин.

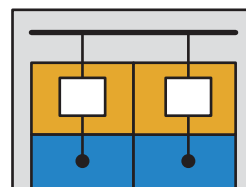
В форме 4a подключения и соответствующие функциональные блоки находятся внутри одной секции.



Форма 4b

Разделение между шинами и функциональными блоками, разделение между отдельными функциональными блоками и разделение между контактами подключения подводимых извне проводников каждого функционального блока и контактами подключения всех других функциональных блоков, а также шин.

В форме 4b подключения и соответствующие функциональные блоки также разделены.



Пояснение:

Внутреннее секционирование реализуется при соблюдении степени защиты IP XXB.

Для защиты от проникновения твердых предметов степень защиты должна составлять минимум IP 2X.

Классификация предохранителей

D-системы

D-системы DIAZED = диаметрическая ступенчатая двухкомпонентная плавкая вставка

- Предохранительный элемент DII имеет электротехническую резьбу E27, рассчитан на ток до 25 A
- Предохранительный элемент DIII имеет электротехническую резьбу E33, рассчитан на ток до 63 A
- Область применения RiLine

D0-система

NEOZED является маркировкой, разработанной компанией Siemens

- Предохранительные элементы D01 имеют один E14 до 16 A (с помощью переходника можно использовать и в элементах D02)
- Предохранительные элементы D02 имеют одну электротехническую резьбу E18 и могут защищать от токов до 63 A
- Область применения RiLine

Система NH

Низковольтный высокоомощный предохранитель для защиты цепи

- Размеры предохранителей
 - NH 000 от 2 до 100 A
 - NH 00 от 2 до 160 A
 - NH 0 от 6 до 160 A (больше нельзя применять в новых установках)
 - NH 1 от 16 до 250 A
 - NH 2 от 25 до 400 A
 - NH 3 от 63 до 630 A
 - NH 4 от 500 до 1000 A
 - NH 4a от 500 до 1600 A
- Область применения RiLine и Ri4Power

Таблица 21: Эксплуатационные классы вставок предохранителей

Обозначения	
gG/gL	Защита во всем диапазоне → Защита кабелей от больших токов и короткого замыкания
gM	Защита во всем диапазоне для контуров двигателей
aM	Частичная защита от короткого замыкания для контуров двигателей
gD	Автоматическое отключение во всем диапазоне с задержкой
gN	Автоматическое отключение во всем диапазоне без задержки
aR	Частичная защита, только от короткого замыкания с полупроводниковым предохранителем superflink
gS	Защита во всем диапазоне с полупроводниковым предохранителем superflink
gR	Защита во всем диапазоне с полупроводниковым предохранителем быстрее, чем gS
gTr	Защита трансформаторов
gB	Защита установок для горнодобычи

Таблица 22: Цветовой код предохранительных вставок

Ток	Цвет
2 A	розовый
4 A	коричневый
6 A	зеленый
10 A	красный
16 A	серый
20 A	синий
25 A	желтый
35 A	черный
50 A	белый
63 A	медный
80 A	серебряный
100 A	красный
125 A	желтый
160 A	медный
200 A	синий

Соединение шин согл. DIN 43 673

Соединение шин следует производить в соответствии с DIN 43 673. Иное исполнение соединений шин допускается лишь в том случае, когда такое соединение прошло типовое испытание. Все соединения в рамках системы Ri4Power прошли типовые испытания или проверку конструкции и поэтому соответствуют требованиям стандарта МЭК 61 439-1.

Указание:

Винтовые соединения шин согласно DIN 43 673, можно найти в Интернете в Технической информации.

Степени защиты IP

Таблица 23: Данные степени защиты IP

IP	Буква кода	
Поз. 1	0 – 6	Первая цифра: защита от прикосновения и посторонних тел
Поз. 2	0 – 8	Вторая цифра: защита от воды
Поз. 3	A – D	Дополнительная буква
Поз. 3/4	H, M, S, W	Дополнительная буква

Таблица 24: Защита от прикосновения и проникновения твердых тел, символ 1

Код	Средство	Человек
X	Нет данных	Нет данных
0	Защита отсутствует	Защита отсутствует
1	> = 50 мм диаметр	Попадание рук
2	> = 12,5 мм диаметр	Защита от проникновения пальцев
3	> = 2,5 мм диаметр	Инструмент
4	> = 1 мм диаметр	Провод
5	Защита от пыли	Провод
6	Пыленепроницаемость	Провод

Таблица 25: Защита от воды, символ 2

Код	Средство	Человек
X	Нет данных	–
0	Защита отсутствует	–
1	Вертикально падающие капли	–
2	Капли с наклоном 15°	–
3	Слабые водяные брызги	–
4	Водяные брызги	–
5	Струи воды	–
6	Сильные струи воды	–
7	Погружение на время	–
8	Длительное погружение	–

Таблица 26: Дополнительная буква, символ 3

Код	Средство	Человек
Защита от доступа к опасным частям с помощью		
A	–	Попадание рук
B	–	Пальцы
C	–	Инструмент
D	–	Провод
Дополнительная информация специально для		
B	Аппараты высокого напряжения	–
M	Движение во время испытания с водой	–
S	Неподвижность во время испытания с водой	–
W	Погодные условия	–

Таблица 27: Защита от доступа к опасным частям, символ 1

Код	Определение
0	Защита отсутствует
1	Объект в виде шара диаметром 50 мм должен иметь достаточное расстояние до опасных частей
2	Составной тестовый «палец», диаметр 12 мм, длина 80 мм, должен иметь достаточное расстояние до опасных частей
3	Объект в виде шара диаметром 2,5 мм не должен проникать
4	Объект в виде шара диаметром 2,5 мм не должен проникать
5	
6	

Таблица 28: Защита от проникновения твердых тел, символ 1

Код	Определение
0	Защита отсутствует
1	Объект в виде шара диаметром 50 мм не должен проникать полностью.
2	Объект в виде шара диаметром 12,5 мм не должен проникать полностью.
3	Объект в виде шара диаметром 2,5 мм не должен проникать полностью.
4	Объект в виде шара диаметром 1,0 мм не должен проникать полностью.
5	Пыль может попадать, но в неопасных количествах (нет воздействия на приборы)
6	Пыль попадать не должна



Контрольный список по проекту НКУ Ri4Power

Проект	
Имя проекта	
Компания-сборщик	
Конечный клиент/№ клиента	
Имя менеджера (внешн.)	
Имя менеджера (внутр.)	
Разработать до	

Общие сведения об установке			
1.	Климатические условия		
2.	Высота над уровнем моря	м	
3.	Среднее максимальное значение за 24 часа	°C	
4.	Усложняющие условия		
5.	Макс. размеры установки	Высота мм	Глубина мм Цоколь мм
6.	Свойство коммутационного оборудования		
7.	Стандарты и определения		

Данные сетевого питания	
1.	Форма сети
2.	Ток короткого замыкания питающей сети $I_{cw}/1$ сек. кА
3.	Число трансформаторов Мощность трансформаторов

Монтаж и установка			
1.	Тип установки		
2.	Ограничение общей длины	<input type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет мм
3.	Цоколь	<input type="checkbox"/> 100 мм	<input type="checkbox"/> 200 мм <input type="checkbox"/> Нет
4.	Защита от прикосновения	<input type="checkbox"/> Да	<input type="checkbox"/> Нет
5.	Максимальная длина транспортировочного блока	мм	

Шинные системы и оснащение панелей			
1.	Номинальный ток горизонтальной главной шинной системы I_{nc}/RDF		
2.	Номинальный ток вертикальной шинной системы I_{nc}/RDF		
3.	Количество полюсов главной шинной системы	<input type="checkbox"/> 3-пол.	<input type="checkbox"/> 4-пол. <input type="checkbox"/> 3-пол. + отдельно проложенная N
4.	Число полюсов распределительной шинной системы	<input type="checkbox"/> 3-пол.	<input type="checkbox"/> 4-пол.
5.	Степень защиты	Потолочная панель	Передняя панель
6.	Секционирование панели ввода	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b	
7.	Секционирование модульных панелей	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b	
8.	Секционирование панелей планочных силовых разъединителей	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2a <input type="checkbox"/> 2b <input type="checkbox"/> 3a <input type="checkbox"/> 3b <input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b	
9.	Особые требования к шкафу	Цвет RAL	
10.	Отклонение от параметров или стандартов		
11.	Заземление/нейтраль	<input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> 30 x 10 мм <input type="checkbox"/> 40 x 10 мм <input type="checkbox"/> 80 x 10 мм	<input type="checkbox"/> PEN <input type="checkbox"/> 25 % <input type="checkbox"/> 50 % <input type="checkbox"/> 100 % <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> 25 % <input type="checkbox"/> 50 % <input type="checkbox"/> 100 %
12.	Кабельные панели PE/N-PEN	<input type="checkbox"/> PE <input type="checkbox"/> 30 x 10 мм <input type="checkbox"/> 40 x 10 мм <input type="checkbox"/> 80 x 10 мм	<input type="checkbox"/> PEN <input type="checkbox"/> 25 % <input type="checkbox"/> 50 % <input type="checkbox"/> 100 % <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> 25 % <input type="checkbox"/> 50 % <input type="checkbox"/> 100 %

Силовые выключатели		
1.	Изготовитель	Модель
2.	Размер/номинальный ток прибора I_n	A
3.	Исполнение	<input type="checkbox"/> Выкатной <input type="checkbox"/> Фиксированный монтаж
4.	Номинальный ток I_{nc}/RDF	A
5.	Положение выключателя	<input type="checkbox"/> VT (перед дверью) <input type="checkbox"/> HT (за дверью)
6.	Нейтраль	<input type="checkbox"/> отключаемая <input type="checkbox"/> не отключаемая <input type="checkbox"/> нейтрали нет
7.	Приборные модули для панели силового выключателя	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
8.	Подключените кабелей/шин	Отвод Ввод питания
9.	Проводников на фазу	Кол-во Сечение, мм ²

Секционные выключатели		
1.	Изготовитель	Модель
2.	Размер/номинальный ток прибора I_n	A
3.	Исполнение	<input type="checkbox"/> Выкатной <input type="checkbox"/> Фиксированный монтаж
4.	Номинальный ток I_{nc}/RDF	A
5.	Положение выключателя	<input type="checkbox"/> VT (перед дверью) <input type="checkbox"/> HT (за дверью)
6.	Нейтраль	<input type="checkbox"/> отключаемая <input type="checkbox"/> не отключаемая <input type="checkbox"/> нейтрали нет

Указание:

Просьба приложить этот контрольный список к предварительному чертежу НКУ.

Номинальные токи I_{nc} АСВ (воздушные силовые выключатели)

Таблица 29: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – АВВ

Производитель	АВВ												
	Тип	I_n Силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Сечения подключения соединительных комплектов	
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.			
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	сверху	снизу
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм	мм		
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⁾ При жестком исполнении силового выключателя, из соображений безопасности необходимая мин. высота секции составляет 800 мм.

²⁾ При подключении к шинной системе Flat-PLS минимальная ширина шкафа составляет 800 мм.

Таблица 30: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Eaton

Производитель	Eaton												
	Тип	I_n Силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Сечения подключения соединительных комплектов	
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.			
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	сверху	снизу
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм	мм		
I2M 20	800	800	800	800	800	800	600	800	600 ¹⁾	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10	
I2M 20	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	800	600 ¹⁾	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10	
I2M 20	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	800	600 ¹⁾	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10	
I2M 20	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	800	600 ¹⁾	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10	
I2M 20	2000	1900	1800	1600	1600	1600	600	800	600 ¹⁾	800	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10	
I2M 32	800	800	800	800	800	800	600	800	800	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10	
I2M 32	1000	1000	1000	1000	1000	1000	600	800	800	800	1 x 60 x 10	1 x 60 x 10	
I2M 32	1250	1250	1250	1250	1250	1250	600	800	800	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10	
I2M 32	1600	1600	1600	1600	1600	1600	600	800	800	800	2 x 60 x 10	2 x 60 x 10	
I2M 32	2000	1900	1800	1600	1600	1600	600	800	800	800	3 x 60 x 10	3 x 60 x 10	
I2M 32	2500	2375	2250	2000	2000	2000	600 ¹⁾	800	800	800	2 x 100 x 10	2 x 100 x 10	
I2M 32	3200	3200	2650	2560	2560	2048	600 ¹⁾	800	800	800	3 x 100 x 10	3 x 100 x 10	

¹⁾ При подключении к шинной системе Flat-PLS минимальная ширина шкафа составляет 800 мм.

Таблица 31: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Mitsubishi

Производитель	Mitsubishi											
	Тип	I_n Силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции				Минимальные размеры секции				Сечения подключения соединительных комплектов	
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	сверху
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм	мм	
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⁾ При жестком исполнении силового выключателя, из соображений безопасности необходимая мин. высота секции составляет 800 мм.

²⁾ При подключении к шинной системе Flat-PLS минимальная ширина шкафа составляет 800 мм.

Таблица 32: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Schneider Electric

Производитель	Schneider Electric											
	Тип	I_n Силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции				Минимальные размеры секции				Сечения подключения соединительных комплектов	
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	сверху
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм	мм	
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⁾ При подключении к шинной системе Flat-PLS минимальная ширина шкафа составляет 800 мм.

Таблица 33: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Siemens

Производитель	Siemens												
	Тип	I_n Силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Сечения подключения соединительных комплектов	
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.			
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	сверху	снизу
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм	мм		
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⁾ При подключении к шинной системе Flat-PLS минимальная ширина шкафа составляет 800 мм.

Таблица 34: Номинальные токи I_{nc} для воздушных силовых выключателей – Terasaki

Производитель	Terasaki												
	Тип	I_n Силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Сечения подключения соединительных комплектов	
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.			
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	сверху	снизу
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм	мм		
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⁾ При подключении к шинной системе Flat-PLS минимальная ширина шкафа составляет 800 мм.



Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей MCCB (в литом корпусе)

Таблица 35: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей ABB

Производитель	ABB											
	Тип	I_n силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Минимальное сечение подключения сверху
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм 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	
Tmax T4	200	182	174	174	182	174	600	200	600	200	95	

Таблица 35: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей ABB

Производитель	ABB											
	Тип	I_n силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Минимальное сечение подключения
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	сверху		
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	

Таблица 36: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Eaton

Производитель	Eaton											
	Тип	I_n силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Минимальное сечение подключения
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	сверху		
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	

Таблица 37: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Mitsubishi

Производитель	Mitsubishi											
	Тип	I _n силовой выключатель	Номинальный ток I _{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Минимальное сечение подключения сверху
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм 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	

Таблица 37: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Mitsubishi

Производитель	Mitsubishi											
	Тип	I_n силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Минимальное сечение подключения сверху
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм ²		
NF32-SW	6	6	5	5	5	5	400	150	400	150	1,5	
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	

Таблица 38: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Schneider Electric

Производитель		Schneider Electric									
Тип	I_n силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Минимальное сечение подключения сверху
		принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
							Ширина	Высота	Ширина	Высота	
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм 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

Таблица 39: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Siemens

Производитель	Siemens											
	Тип	I_n силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Минимальное сечение подключения
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	сверху		
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	

Таблица 40: Номинальные токи I_{nc} для компактных силовых выключателей Terasaki

Производитель	Terasaki											
	Тип	I_n силовой выключатель	Номинальный ток I_{nc} при учете степени защиты и вентиляции					Минимальные размеры секции				Минимальное сечение подключения сверху
			принудительная вентиляция IP 2X	IP 2X	IP 4X/IP 41	принудительная вентиляция IP 54	IP 54	Исполнение прибора 3-пол.		Исполнение прибора 4-пол.		
								Ширина	Высота	Ширина	Высота	
A	A	A	A	A	A	мм	мм	мм	мм	мм ²		
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	

Номинальные токи шин

Допустимые номинальные рабочие токи I_{nc} используемых шинных систем были протестированы с учетом конструкции корпуса, расположении шинной системы внутри корпуса, степени защиты и вентиляции на следующие значения. В связи с тем, что условия проведения испытаний отличались от условий стандарта DIN 43 671 (шинная система на открытом воздухе), то и значения измерений отличаются от указанных в стандарте DIN 43 671.

Таблица 41: Номинальные токи шин RiLine

Номинальные переменные токи до 60 Гц шинной системы RiLine для неокрашенных медных шин (E-Cu F30), A											
Шинная система	Ri4Power DIN 43 671 на открытом воздухе	Степень защиты корпуса распределительного шкафа									
		IP 2X с принудительной вентиляцией ¹⁾		IP 2X		IP 4X/IP 41		IP 54 с принудительной вентиляцией ²⁾		IP 54	
		$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$
RiLine 30 x 5 мм	379	415	650	370	580	350	550	370	580	325	510
RiLine 30 x 10 мм	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

Таблица 42: Номинальные токи шин Maxi-PLS

Номинальные переменные токи до 60 Гц шинной системы Maxi-PLS для неокрашенных медных шин, A											
Шинная система	Ri4Power DIN 43 671 ³⁾ на открытом воздухе	Степень защиты корпуса распределительного шкафа									
		IP 2X с принудительной вентиляцией ¹⁾		IP 2X		IP 4X/IP 41		IP 54 с принудительной вентиляцией ²⁾		IP 54	
		$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$
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⁾ При $I_N = 2000\text{ A}$ с использованием фильтрующего вентилятора SK 3243.100

при $I_N = 2000\text{ A}$ с использованием фильтрующего вентилятора SK 3244.100.

²⁾ При $I_N = 2000\text{ A}$ с использованием фильтрующего вентилятора SK 3243.100 и выходного фильтра SK 3243.200,

при $I_N = 2000\text{ A}$ с использованием фильтрующего вентилятора SK 3244.100 и выходного фильтра SK 3243.200.

³⁾ Протестировано в соответствии с DIN 43 671.

Таблица 43: Номинальные токи шин Flat-PLS

Номинальные переменные токи до 60 Гц шинной системы Flat-PLS для неокрашенных медных шин (E-Cu F30), A											
Шинная система	Ri4Power DIN 43 671 на открытом воздухе	Степень защиты корпуса распределительного шкафа									
		IP 2X с принудительной вентиляцией ¹⁾		IP 2X		IP 43		IP 54 с принудительной вентиляцией ²⁾		IP 54	
		$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=70\text{ }^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30\text{ }^{\circ}\text{K}$
2 x 40 x 10 мм	1290	1780	2640	1180	1900	1080	1720	1680	2440	1040	1640
3 x 40 x 10 мм	1770	2240	3320	1420	2320	1280	2040	1980	2960	1200	1920
4 x 40 x 10 мм	2280	2300	3340	1460	2380	1320	2100	2080	3020	1260	2000
2 x 50 x 10 мм	1510	2200	3260	1340	2140	1200	1920	1980	2920	1140	1800
3 x 50 x 10 мм	2040	2660	3900	1580	2540	1400	2240	2320	3440	1320	2100
4 x 50 x 10 мм	2600	2700	4040	1640	2660	1440	2340	2360	3500	1380	2220
2 x 60 x 10 мм	1720	2220	3340	1440	2300	1280	2060	2020	2940	1200	1920
3 x 60 x 10 мм	2300	2700	4120	1720	2440	1540	2280	2400	3520	1440	2260
4 x 60 x 10 мм	2900	2740	4220	1740	2840	1580	2540	2420	3580	1460	2360
2 x 80 x 10 мм	2110	2760	4160	1740	2840	1600	2560	2540	3720	1480	2360
3 x 80 x 10 мм	2790	3300	5060	2000	3260	1840	2960	3060	4520	1680	2700
4 x 80 x 10 мм	3450	3680	5300	2060	3440	1900	3060	3220	4880	1780	2820
2 x 100 x 10 мм	2480	3240	4840	1920	3200	1800	2880	2900	4340	1660	2660
3 x 100 x 10 мм	3260	3650	5400	2200	3720	1980	3240	3320	4880	1920	2980
4 x 100 x 10 мм	3980	4020	5500	2320	3820	2000	3400	3380	4900	1960	3120

¹⁾ При $I_N = 2000\text{ A}$ с использованием фильтрующего вентилятора SK 3243.100

при $I_N = 2000\text{ A}$ с использованием фильтрующего вентилятора SK 3244.100.

²⁾ При $I_N = 2000\text{ A}$ с использованием фильтрующего вентилятора SK 3243.100 и выходного фильтра SK 3243.200,

при $I_N = 2000\text{ A}$ с использованием фильтрующего вентилятора SK 3244.100 и выходного фильтра SK 3243.200.

Согласно МЭК 61 439-1/DIN EN 61 439-1 температура окружающей среды принимается равной в среднем 35°C и может непродолжительное время достигать максимума в 40°C . Если для создаваемой установки имеются известны иные абсолютные значения температуры, то значение можно подобрать с помощью диаграммы корректировочного коэффициента согласно DIN 43 671, в рамках допустимого повышения температуры (макс. $\Delta T = 70\text{ }^{\circ}\text{K}$), или максимальной абсолютной температуры шин в 105°C (см. в Интернете, Техническая информация) Если требуемые значения температур находятся выше указанных, данные предоставляются по запросу.

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

- Корпуса
- Электрораспределение
- Контроль микроклимата
- IT-инфраструктура
- ПО и сервис

ООО "Риттал"

Россия · 125252 Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, 12 (4-й этаж)

Тел +7 (495) 775 02 30 · Факс +7 (495) 775 02 39

E-mail: info@rittal.ru · www.rittal.ru

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES



FRIEDHELM LOH GROUP