


Руководство по Проектированию · 2008



Проектирование с **SIVACON 8PS**

Системы шинпровода до 6300 А

SIVACON

8PS

SIEMENS

SIEMENS

SIVACON

Проектирование с SIVACON 8 PS

Руководство по проектированию

Обзор систем	1
Принципы проектирования	2
Проектирование с BD2A/BD2C	3
Проектирование с LDA/LDC	4
Проектирование с LXA/LXC	5
Проектирование с LRC	6
Дополнительная информация о проектировании	7
Глоссарий	A


Системы шинопроводов до 6300 А


2008


A5E01541101-01-ru

Указания по безопасности

Это руководство содержит рекомендации, которые вы должны соблюдать, чтобы обеспечить личную безопасность, и не допустить аварию на оборудовании. Рекомендации личной безопасности выделены предупреждающим треугольником; рекомендации относительно оборудования отображены без треугольника. Предостережения, приведенные ниже, классифицированы по степени опасности.

 ОПАСНОСТЬ
Показывает смертельную опасность, серьезные персональные травмы или разрушения имущества, которые будут в результате не выполнения указанных рекомендаций.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Показывает смертельную опасность, серьезные персональные травмы или разрушения имущества, которые могут быть результатом не выполнения указанных требований.

 ОСТОРОЖНО
С предупреждающим треугольником показывается опасность персональных травм, которые могут быть результатом не соблюдения указанных предостережений.

ОСТОРОЖНО
Без предупреждающего треугольника показывается опасность повреждения оборудования, которая может быть результатом несоблюдения указанных предостережений.

ВНИМАНИЕ
Показывает непреднамеренный результат, который может произойти, если не соблюдать предписаний.


Если возможная опасность имеет несколько уровней, применяется предупреждение самого высокого возможного уровня. Если предупреждение включает возможность персональной травмы, это подразумевает и возможность повреждения оборудования.

Квалификация Персонала

Соответствующие компоненты и системы могут устанавливаться согласно прилагаемой документации. Только **квалифицированному персоналу** разрешено монтировать и работать с системой шинпровода. В контексте данного документа, квалифицированный персонал - это персонал, который имеет соответствующие допуски, квалификации для выполнения работ в соответствии с правилами техники безопасности и стандартов.

Предписания Применения

Примечания указаны ниже:

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Эти компоненты системы могут быть использованы в решениях, которые описаны в каталоге или в техническом описании, и только стыкуясь с системами и элементами сторонних производителей на которые есть одобрения или рекомендации Siemens. Шинпровод может работать правильно и безопасно, только если он правильно транспортировался, хранился, монтировался, а так же работает и обслуживается согласно рекомендациям.

Торговые Марки

Все описанные торговые марки с регистрационным знаком ® являются брендом Siemens AG. Некоторые другие обозначения, описанные в этом документе, так же являются торговыми марками; авторские права могут быть нарушены, если сторонний пользователь будет использовать их в своих личных целях.

Снятие Ответственности

Мы проверили данное руководство, для того чтобы гарантировать правильность и корректность его содержания. Вопреки нашему стремлению, ошибки могут быть полностью не исключены, и мы не гарантируем полную правильность и корректность. Однако содержание документа регулярно обновляется и в новые версии включены все изменения.

Содержание

1	Обзор систем	11
1.1	Обзор систем шинопроводов Siemens.....	11
1.2	CD-L	15
1.3	BD01 система	17
1.4	Сетевые возможности систем шинопровода для промышленного и инфраструктурного применения.....	19
2	Принципы проектирования.....	21
2.1	Структура руководства по проектированию	21
2.2	Проектирование систем шинопровода.....	22
2.2.1	Принципы проектирования систем шинопровода	22
2.2.2	Различные типы систем шинопровода и их функциональные границы	23
2.2.3	Сравнение систем шинопроводов и кабельных линий.....	26
2.2.4	Руководство по проектированию	28
2.3	Номинальный ток и ток короткого замыкания стандартных трансформаторов	30
2.4	Критерии выбора системы	31
2.4.1	Технические данные систем шинопровода	31
2.4.2	Область применения систем на большие токи	33
2.4.3	Выбор, основанный на информации о трансформаторе	34
3	Проектирование с BD2A/BD2C.....	35
3.1	Обзор системы	35
3.2	Компоненты системы	36
3.2.1	Предварительное техническое описание для спецификации	36
3.2.2	Структура кода	38
3.2.3	Прямые секции шинопровода	40
3.2.4	Секции изменения направления.....	42
3.2.5	Секции ввода питания	44
3.2.5.1	Торцевые секции ввода питания	44
3.2.5.2	Центральные секции ввода питания	46
3.2.6	Узел подключения к распределительным устройствам	47
3.2.7	Коробки секционирования.....	48
3.2.8	Ответвительные коробки.....	49
3.2.8.1	Ответвительные коробки до 25 А	49
3.2.8.2	Ответвительные коробки до 63 А	50
3.2.8.3	Ответвительные коробки до 125 А	52
3.2.8.4	Ответвительные коробки до 250 А	55
3.2.8.5	Ответвительные коробки 400 А	56
3.2.8.6	Ответвительные коробки до 630 А	57
3.2.9	Аппаратные коробки	58
3.2.10	Дополнительное оборудование	59
3.2.10.1	Дополнительное оборудование для увеличения степени защиты до IP54 и IP55.....	59
3.2.10.2	Дополнительное оборудование для крепления	59

3.3	Технические данные	61
3.3.1	Общие данные системы	61
3.3.2	Ответвительные коробки	62
3.3.3	Секции шинопровода с алюминиевыми проводниками	63
3.3.4	Секции шинопровода с медными проводниками	65
3.4	Поперечные сечения подключаемых проводников	67
3.4.1	Секции ввода питания	67
3.4.2	Ответвительные коробки	69
3.5	Габаритные чертежи	71
3.5.1	Прямые секции шинопровода	71
3.5.2	Секции изменения направления	72
3.5.3	Секция подключения к РУ	78
3.5.4	Торцевые секции ввода питания	79
3.5.5	Кабельные	83
3.5.6	Секции центрального ввода питания	84
3.5.7	Ответвительные коробки	86
3.5.7.1	Ответвительные коробки до 25 А	86
3.5.7.2	Ответвительные коробки до 63 А	88
3.5.7.3	Ответвительные коробки до 125 А	91
3.5.7.4	Ответвительные коробки до 250 А	94
3.5.7.5	Ответвительные коробки до 630 А	95
3.5.8	Аппаратные коробки	96
3.5.9	Дополнительное оборудование	96
4	Проектирование с LDA/LDC	103
4.1	Обзор системы	103
4.2	Компоненты системы	104
4.2.1	Предварительное техническое описание для спецификации	104
4.2.2	Структура кода	106
4.2.3	Габаритные размеры, конфигурация и структура шин	107
4.2.4	Прямые секции шинопровода	110
4.2.5	Секции изменения направления	114
4.2.6	Секция подключения к распределительным устройствам Siemens	116
4.2.7	Секция подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens)	117
4.2.8	Секция ввода питания для трансформаторов и распределительных щитов	118
4.2.9	Секция кабельного ввода питания	119
4.2.10	Коробки секционирования	120
4.2.11	Ответвительные коробки	121
4.2.11.1	Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем	122
4.2.11.2	Устойчивые к дуге ответвительные коробки с разъединителем-предохранителем	123
4.2.11.3	Ответвительные коробки с автоматическими выключателями	124
4.2.12	Дополнительное оборудование	126
4.3	Технические данные	127
4.3.1	Системы LDA/LDC	127
4.3.2	LDA.4.. (4-полюса, алюминиевые шины)	128
4.3.3	LDA.6.. (5- полюсов, алюминиевые шины)	130
4.3.4	LDC.4.. (4- полюса, медные шины)	132
4.3.5	LDC.6.. (5- полюсов, медные шины)	134
4.3.6	Секции ввода питания	136
4.3.7	Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем	137
4.3.8	Устойчивые к дуге ответвительные коробки с разъединителем-предохранителем	138
4.3.9	Ответвительные коробки с автоматическими выключателями	139
4.4	Весы	140

4.5	Габаритные чертежи.....	141
4.5.1	Прямые секции шинопровода.....	141
4.5.2.	Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем.....	154
4.5.3	Устойчивые к дуге ответвительные коробки с разъединителем-предохранителем.....	143
4.5.4	Ответвительные коробки с автоматическими выключателями.....	144
4.5.5	Дополнительное оборудование.....	145
5	Проектирование с LXA/LXC.....	147
5.1	Обзор системы.....	147
5.2	Компоненты системы.....	148
5.2.1	Предварительное техническое описание для спецификаций.....	148
5.2.2	Структура кода.....	151
5.2.3	Габаритные размеры и структура шин.....	152
5.2.4	Конфигурация шин.....	154
5.2.5	Прямые секции шинопровода.....	155
5.2.6	Секции изменения направления.....	156
5.2.7	Секция подключения к распределительным щитам Siemens.....	158
5.2.8	Секция подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens).....	159
5.2.9	Секция ввода питания для трансформаторов и распределительных щитов.....	160
5.2.10	Секция кабельного ввода питания.....	161
5.2.11	Ответвительные коробки.....	162
5.2.11.1	Втычные ответвительные коробки.....	163
5.2.11.2	Ответвительные коробки предварительной установки.....	164
5.2.11.3	Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем до 630 А.....	165
5.2.11.4	Ответвительные коробки с автоматическим выключателем до 1250 А.....	166
5.2.12	Дополнительное оборудование.....	167
5.3	Технические данные.....	169
5.3.1	Системы LX.....	169
5.3.2	Шинопровод LXA..30.....	170
5.3.3	Шинопровод LXA..41.....	172
5.3.4	Шинопровод LXA..51.....	174
5.3.5	Шинопровод LXA..52.....	176
5.3.6	Шинопровод LXA..61.....	178
5.3.7	Шинопровод LXA..62.....	180
5.3.8	Шинопровод LXC..30.....	182
5.3.9	Шинопровод LXC..41.....	184
5.3.10	Шинопровод LXC..51.....	186
5.3.11	Шинопровод LXC..52.....	188
5.3.12	Шинопровод LXC..53.....	190
5.3.13	Шинопровод LXC..54.....	192
5.3.14	Шинопровод LXC..61.....	194
5.3.15	Шинопровод LXC..62.....	196
5.3.16	Пожарная нагрузка секций шинопровода без точек ответвления.....	198
5.3.17	Интервал крепления.....	198
5.3.18	Секции подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens).....	199
5.3.19	Ответвительные коробки.....	199
5.4	Габаритные.....	201
5.4.1	Прямые секции шинопровода.....	201
5.4.2	Ответвительные коробки.....	202
5.4.2.1	Ответвительные коробки с автоматическим выключателем.....	202
5.4.2.2	Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем.....	203
5.4.3	Дополнительное оборудование.....	205

6	Проектирование с LRC	207
6.1	Обзор системы	207
6.2	Компоненты системы	208
6.2.1	Предварительное техническое описание для спецификации.....	208
6.2.2	Структура кода.....	211
6.2.3	Габаритные размеры и структура шин.....	212
6.2.4	Конфигурация шин	213
6.2.5	Прямые секции шинопровода	214
6.2.6	Секции изменения направления.....	214
6.2.7	Секция подключения к распределительным щитам Siemens	217
6.2.8	Секция подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens).....	217
6.2.9	Секция ввода питания для трансформаторов и распределительных щитов	218
6.2.10	Секция кабельного ввода питания	220
6.2.11	Ответительные коробки.....	221
6.2.12	Дополнительное оборудование	222
6.3	Технические данные	224
6.3.1	Система LRC.....	224
6.3.2	LRC0141-0341 шинопровод	225
6.3.3	LRC0441-0941 шинопровод	226
6.3.4	LRC2741-2941 шинопровод	227
6.3.5	LRC0151-0351 шинопровод	228
6.3.6	LRC0451-0951 шинопровод	229
6.3.7	LRC2751-2951 шинопровод	230
6.4	Габаритные чертежи.....	231
7	Дополнительная информация о проектировании	233
7.1	Расчет и выбор.....	233
7.1.1	Расчет падения напряжения	233
7.1.2	Защита от токов перегрузки и короткого замыкания.....	236
7.1.3	Полное сопротивление петли	238
7.1.4	Степень защиты систем шинопровода.....	239
7.1.5	Степени защиты электрического оборудования (DIN EN 60529)	239
7.1.6	Системы распределения (типы сетей) по МЭК 60364-1	241
7.2	Пример проектирования	243
7.3	Сохранение работоспособности.....	245
7.3.1	Соответствующие нормы для систем шинопровода.....	245
7.3.2	Исполнения	246
7.4	Противопожарный барьер	248
7.4.1	Исполнения.....	249
7.4.2	Размеры проходов	250
7.5	Правила проектирования.....	252
7.5.1	Пространство необходимое для горизонтальной установки.....	252
7.5.2	Пространство необходимое для вертикальной установки	254
7.5.3	Крепление для вертикальной установки	256
7.5.4	Крепление для горизонтальной установки	258
7.5.5	Несущие конструкции.....	260
7.6	Магнитные поля.....	262
7.7	Испытание на спринклерной установке	267
7.8	Инструменты и сервисы.....	269

A	Глоссарий.....	271
---	----------------	-----

Обзор систем

1.1 Обзор систем шинопроводов Siemens

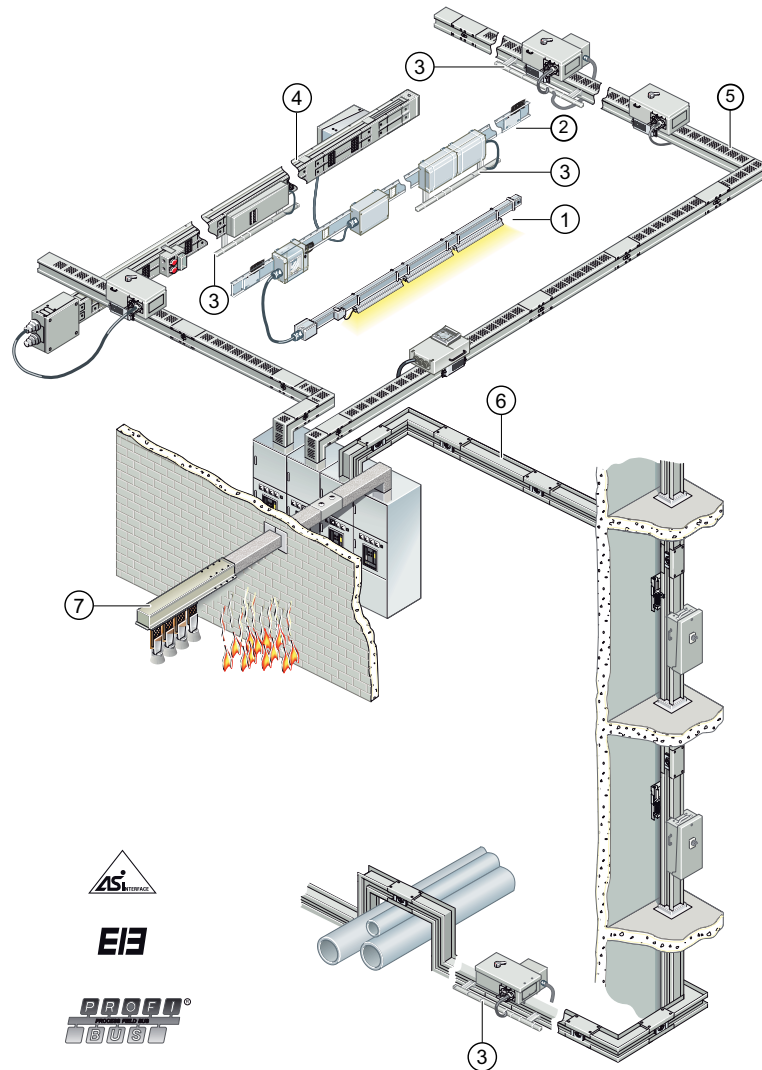


Рисунок 1-1 Обзор систем шинопроводов

- | | | | |
|---|-------------------------|---|-------------|
| ① | CD-L система | ⑤ | LD система |
| ② | BD01 система | ⑥ | LX система |
| ③ | Системы передачи данных | ⑦ | LRC система |
| ④ | BD2 система | | |

Siemens является поставщиком следующих система шинопроводов:

до 40 А

CD-L система

- Простая конфигурация, снижает затраты на проектирование
- Втычные соединения позволяют выполнять быстрый монтаж
- Оптимально используется линия шинопровода, ответвительные коробки могут быть установлены с двух сторон
- За счет возможности подключения контактов ответвительных коробок к различным фазам, достигается равномерная токовая нагрузка шин системы CD-L
- Стандартная степень защиты IP55
- Втычные разъемы позволяют быстро и гибко менять конфигурацию при изменении расположения нагрузок

Более детальную информацию смотрите: CD-L система, каталог LV 70

до 160 А

BD01 система

- Гибкая передача энергии
- Гибкие секции изменения направления
- Простое и быстрое проектирование
- Быстрый монтаж
- Технология надежного механического и электрического подключения
- Высокая надежность и низкий вес
- Самостоятельное открытие и закрытие точек ответвления
- Разнообразные ответвительные коробки
- Малое количество элементов системы
- Удобное складское хранение
- Высокая степень защиты (IP54) для бокового и нижнего положения точек ответвления; в других случаях IP50 (IP55 с дополнительными принадлежностями)

Более детальную информацию смотрите: BD01 система, каталог LV 70

Шинопроводы, совмещенные с сетевыми протоколами передачи данных

- Сетевые возможности расширяют применение стандартных ответвительных коробок
- Применение:
 - Управление освещением на больших площадях
 - Дистанционный контроль и сигнализация в промышленных условиях
 - Сбор информации о потреблении энергии
- Системы шин EIB, AS-i, PROFIBUS
- Быстрое и простое проектирование
- Гибкость в расширении и изменении
- Модульная система
- Может использоваться для дополнительного оснащения существующих систем
- Простой способ монтажа
- Может использоваться совместно с системами BD01, BD2, LD, LX

Более детальную информацию смотрите: каталог LV 70

до 1250 А

BD2 система

- Простое и быстрое проектирование
- Быстрый монтаж
- Надежная и безопасная работа
- Гибкая модульная система с простыми решениями для различных задач
- Система передачи энергии на предварительной стадии может быть запроектирована без точного определения расположения нагрузок
- Быстрый и простой монтаж позволяет быстро вводить систему в эксплуатацию
- Высокая степень защиты IP54 или IP55 для использования в промышленности
- Инновационный дизайн: Компенсаторы расширений встроены в стыковочные узлы

Более детальную информацию смотрите: BD2 система, каталог LV 70

до 5000 А

LD система

Система шинопровода для оптимального распределения в промышленности:

- Надежная и безопасная работа
- Быстрый, простой монтаж

- Компактное исполнение, до 5000 А в одной оболочке
- Ответвительные коробки до 1250 А
- IP34 степень защиты с воздушным охлаждением (IP54 с закрытой оболочкой)
- Подключение к распределительным щитам и трансформаторам прошло типовые испытания

Более детальную информацию смотрите в разделе: «Проектирование с LDA/LDC»

до 6300 А

LX система

Система шинопровода для передачи и распределения энергии внутри зданий

- Надежная и безопасная работа
- Быстрый, простой монтаж
- «Сендвичное исполнение шин» до 5000 А (6300 А по запросу)
- Ответвительные коробки до 1250 А
- Высокая степень защиты IP54 или IP55 для использования в промышленности
- Подключение к распределительным щитам и трансформаторам прошло типовые испытания

Более детальную информацию смотрите в разделе: «Проектирование с LXA/LXC»

LRC система

Система шинопровода для передачи энергии в экстремальных условиях окружающей среды (IP68)

- Надежная и безопасная работа
- Быстрый, простой монтаж
- Система в литой оболочке до 6300 А
- Ответвительные коробки до 1250 А
- Подключение к распределительным щитам и трансформаторам прошло типовые испытания
- Высокая степень защиты IP68 для наружного, уличного применения

Более детальную информацию смотрите в разделе: «Проектирование с LRC»

Программа проектирования «SIMARIS design»

«SIMARIS design» позволяет выполнить электрические расчеты просто, быстро и безопасно.

Для того чтобы скачать бесплатную демоверсию «SIMARIS design» и получить дополнительные сведения по этому продукту, пожалуйста посетите:

www.siemens.de/simarisdesign

1.2 CD-L система

Обзор системы

Система спроектирована для применения на токи от 25 А до 40 А. Она предназначена для эффективного и гибкого питания светильников и небольших потребителей. Типовое применение этой системы – большие магазины и складские помещения.

Номинальный ток	2 x 25 А, 30 А, 40 А, 2 x 40 А
Номинальное рабочее напряжение	400 В АС
Степень защиты	IP54, IP55
Расстояние между точками ответвления	каждый 1 м с одной стороны каждые 0.5 м с двух сторон
Номинальный ток подключаемой нагрузки	до 16 А

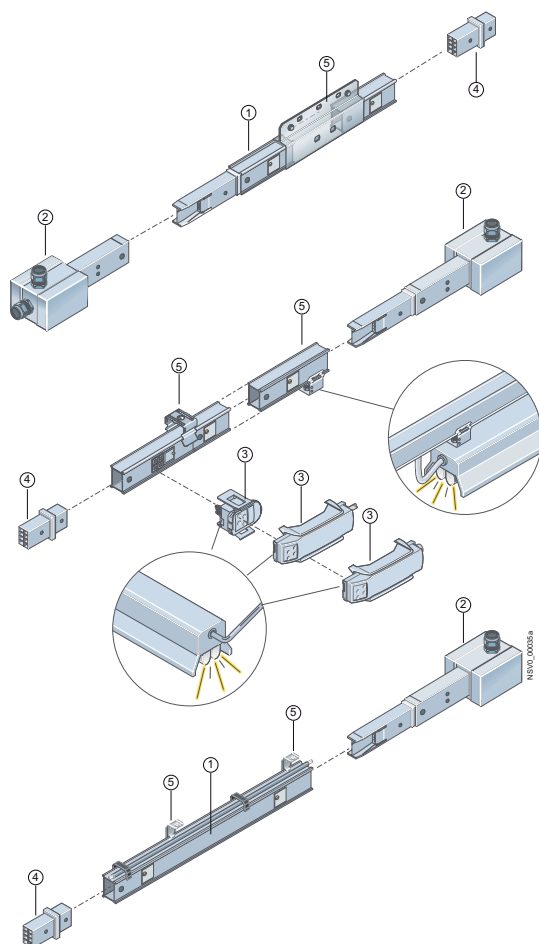


Рисунок 1-2 Обзор системы CD-L

- | | | | |
|---|------------------------|---|-----------------------------|
| ① | Прямые секции | ④ | Торцевая заглушка |
| ② | Секция ввода питания | ⑤ | Дополнительное оборудование |
| ③ | Ответвительные коробки | | |

Метод соединения

Сборка секций шинпровода и ответвительных коробок осуществляется посредством втычных контактов, исключающих неправильное соединение. Контакт проводника РЕ устанавливается автоматически при соединении двух секций шинпровода. Два фиксатора предотвращают потерю соединения. Не требуется дополнительная компенсация линейного расширения.

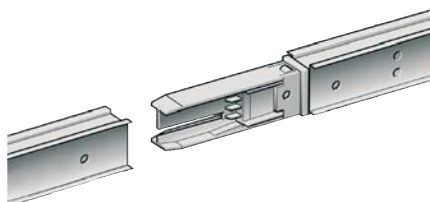


Рисунок 1-3 Метод соединения системы CD-L

Ответвительные коробки

Изолированные ответвительные коробки позволяют подключить нагрузку к шинпроводу. Коробки устанавливаются и отсоединяются вручную.

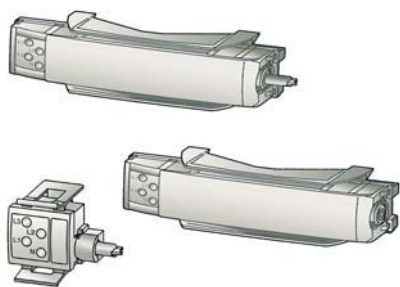


Рисунок 1-4 Ответвительные коробки системы CD-L

Ответвительные коробки доступны для заказа в 3-х и 5-полюсном исполнении, с предохранителями или без, с кабелем или без кабеля.

Крепеж и установка

Профиль шинпровода позволяет использовать крепежные кронштейны для крепления осветительных приборов. Они могут быть установлены в любой позиции на протяжении линии шинпровода. Расстояние между точками крепления зависит от веса нагрузки и не может превышать 3м.



Рисунок 1-5 Крепежный кронштейн на шинпроводе

1.3 BD01 система

Обзор системы

Система BD01 спроектирована для применения на токи от 40 А до 160 А.

В системе BD01, в одном габаритном размере выполнены системы на 5 номинальных токов. Соответственно все дополнительные принадлежности имеют универсальное исполнение.

Номинальный ток	40 А, 63 А, 100 А, 125 А, 160 А
Номинальное рабочее напряжение	400 В АС
Степень защиты	IP54, IP55
Расстояние между точками ответвления	каждые 0,5 м с одной стороны каждый 1 м с одной стороны
Номинальный ток подключаемой нагрузки	до 63 А

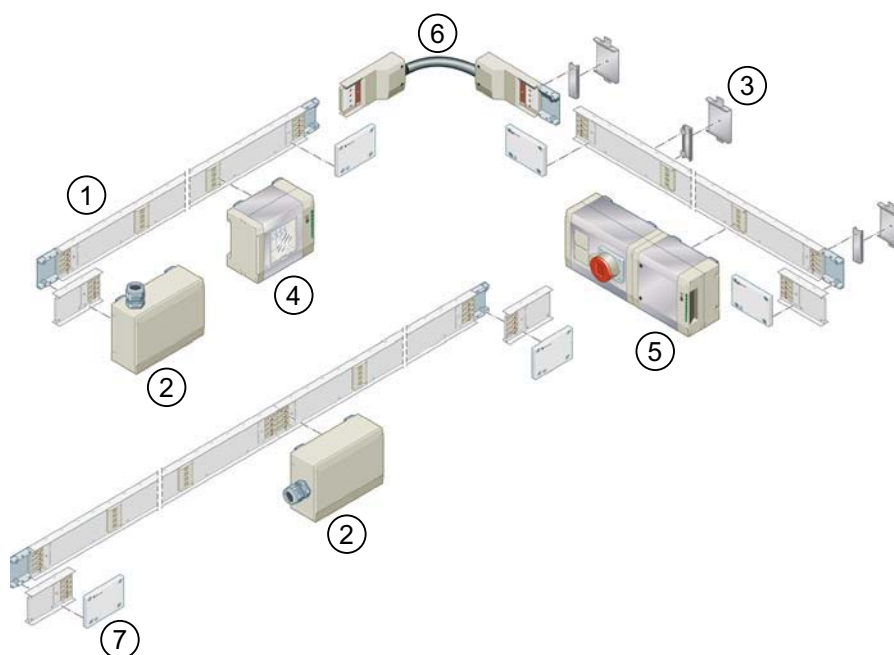


Рисунок 1-6 Обзор системы BD01

- | | | | |
|---|------------------------|---|------------------------------|
| ① | Прямая секция | ⑤ | Аппаратная коробка |
| ② | Секция ввода питания | ⑥ | Секция изменения направления |
| ③ | Крепежные кронштейны | ⑦ | Торцевая заглушка |
| ④ | Ответвительная коробка | | |

Метод соединения

Соединение секций шинпровода, торцевых заглушек и секций подвода питания – выполняется очень быстро и надежно. На место соединения устанавливается верхняя крышка, и привинчиваются четыре винта.



Рисунок 1-7 Установка безопасного соединения

Ответвительные коробки

Для подключения нагрузок используются ответвительные коробки 4-х типоразмеров. Коробки могут быть оснащены различными компонентами: розетками, плавкими предохранителями, автоматическими выключателями или комбинацией вышеупомянутых приборов.



Рисунок 1-8 Ответвительная коробка системы BD01

Аппаратные коробки предлагают дополнительное место для установки вспомогательного оборудования. Это позволяет установить оборудование автоматизации и управления непосредственно на шинпровод.

Установка и монтаж

Шинпровод BD01 устанавливается на ребро, с точками ответвления сбоку. Для установки используются крепежные кронштейны для монтажа на стену, потолок или нефиксированного монтажа. Для установки используется универсальный крепежный кронштейн. Шинпровод может быть так же установлен плашмя с расположением точек подключения внизу. Это наполовину сокращает рекомендуемое расстояние между точками крепления.

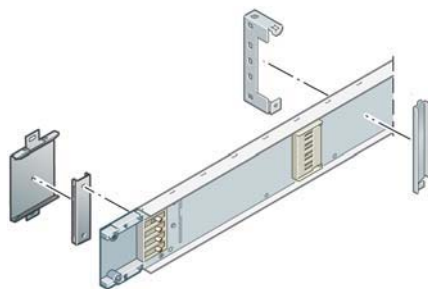


Рисунок 1-9 Установка системы BD01

Противопожарный барьер

Если шинопровод проходит через стену или потолок, он должен иметь противопожарный барьер. Siemens предлагает противопожарный барьер с классом огнестойкости S90.

Заводское оснащение:

- Внешний противопожарный барьер для монтажа на объекте установки

Минеральный раствор или огнезащитная мастика для заделывания стыков между шинопроводом и компонентом должна быть обеспечена заказчиком.

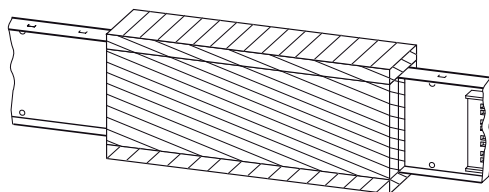


Рисунок 1-10 Противопожарный барьер BD01-S90

Отдельно могут быть заказаны разрешительные документы для Германии:

- Разрешительный набор BD01-S90-ZUL-D (сертификат, табличка на стену и декларация соответствия)

1.4 Сетевые возможности систем шинопровода для промышленного и инфраструктурного применения

Преимущества систем шинопровода

Системы шинопровода имеют преимущества в передаче, распределении электроэнергии, а так же коммутации и защите.

Интеграция систем автоматизации и передачи данных с шинопроводами Siemens позволяют получить дополнительные преимущества, увеличив гибкость систем шинопровода.

Комбинации стандартных ответвительных коробок со стандартными аппаратными коробками гарантирует увеличение эффективности проектирования, монтажа и работы.

Преимущества системных решений для проектирования

- Модульная система
- Стандартные компоненты, прошедшие испытания
- Свобода выбора шины передачи данных
- Используются наиболее популярные шинные системы передачи данных

Преимущества системных решений в процессе ввода в эксплуатацию

- Быстрый и простой монтаж
- Пошаговый ввод в эксплуатацию
- Гибкость в сроках изменения и дооснащения

Преимущества системных решений при эксплуатации

- Мониторинг токовых значений
- Централизованный учет расхода электроэнергии
- Увеличение эффективности системы за счет незамедлительной фиксации типа и места произошедшей ошибки
- Предупреждение о плановом обслуживании и фиксации циклов срабатывания коммутирующих аппаратов.

Сетевая концепция шинопровода

Стандартные ответвительные коробки могут быть доукомплектованы аппаратными коробками для построения системного решения для сетевого шинопровода. Универсальное оборудование может быть так же применено в построении решений в системах шинопровода BD2, LD и LX.

Стандартно поставляются укомплектованные ответвительные коробки и пустые аппаратные коробки. Кабельный лоток для шины передачи данных монтируется непосредственно на шинопровод.



Рисунок 1-11 Коммутация и сигнализация с системой BD2

Принципы проектирования

2.1 Структура руководства по проектированию

Это руководство помогает осуществить проектирование систем шинпровода от 160 А до 6300 А:

- BD2A/BD2C
- LDA/LDC
- LXA/LXC
- LRC

Описание особенности систем

Каждой системе посвящен отдельный раздел этого руководства. Так же описана установка элементов каждой системы. Вся важная для проектирования информация выделена жирным шрифтом и по ней дано детальное описание.

Дополнительная информация

Вы найдете советы, которые помогут вам разрабатывать рабочие решения. Они включают в себя принципы выполнения расчетов и детальную информацию о таких понятиях как: противопожарные барьеры и функциональная стойкость.

2.2 Проектирование систем шинпровода

2.2.1 Принципы проектирования систем шинпровода

Критерии принятия решений концепции энергораспределения

При разработке концепции энергораспределения, помимо требований нормативных регулирующих стандартов вы так же должны обратить внимание и на экономическую и технологическую составляющую проекта. При выполнении расчетов и подборе оборудования, таком как трансформаторы, ГРЩ, вы скорее должны фокусироваться на построении целостной системы, а не на отдельных её компонентах. Ваша цель оптимально подобрать компоненты для комбинированной системы.

Все компоненты должны подбираться для условий номинальной и аварийной работы. Кроме того, при реализации концепции энергораспределения вы должны учитывать следующие вопросы:

- Тип и дизайн здания (например: многоэтажное, одноэтажное, число этажей)
- Определение центров нагрузки, линий передачи энергии, мест установки трансформаторов и главных распределительных щитов
- Расчет эффективного распределения энергии в зависимости от мест расположения нагрузки и дизайна здания
- Проектирование в соответствии с региональными нормами и требованиями
- Требования эксплуатирующей организации

Требования к концепции энергораспределения

Проектирование, как правило, позволяет выбирать из нескольких решений. Вы должны рассмотреть несколько решений исходя их стоимости и технической реализации. При этом на передний план выходят следующие требования:

- Простое проектирование
- Большая продолжительность эксплуатации
- Высокая степень готовности к вводу в эксплуатацию
- Небольшая пожарная нагрузка
- Гибкая адаптация к изменениям в здании

Решение: шинпроводы Siemens

Многие задачи могут быть легко решены за счет использования шинпровода.

Поэтому часто в системах распределения и передачи энергии кабельные системы заменяют шинпроводом. Siemens предлагает системы шинпровода от 25 до 6300 А:

- Шинопровод CD-L от 25 до 40 А для питания систем освещения и небольших потребителей
- Шинопровод BD01 от 40 до 160 А для питания мастерских с нагрузками до 63 А
- Шинопровод BD2 от 160 до 1250 А для питания потребителей средней величины в зданиях и на промышленных объектах
- Вентилируемый шинопровод LD для питания средних и больших потребителей на промышленных объектах
- Шинопровод LX для распределения больших потоков энергии в инфраструктуре зданий
- Шинопровод в литой оболочке LRC для передачи энергии в экстремальных условиях окружающей среды (IP68)

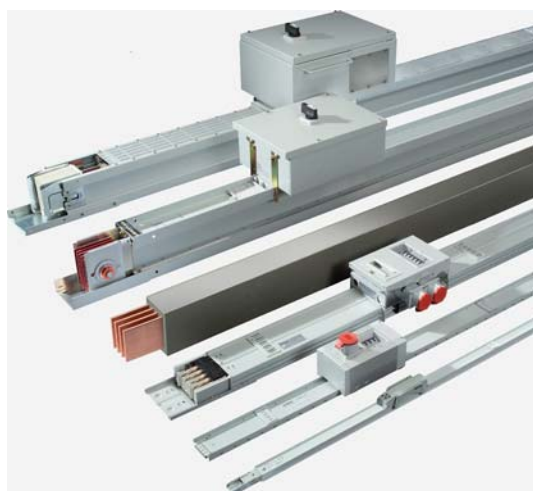


Рисунок 2-1 Системы шинопровода Siemens

2.2.2 Различные типы систем шинопровода и их функциональные границы

Требования энергоснабжения

На современных автоматизированных предприятиях особые требования предъявляются к системам энергоснабжения.

Возможность дооснащения и переоснащения текущего производства без остановки текущего производственного процесса не только важна с точки зрения непрерывной подачи энергии. Это так же жизненно важное требование для производственного оборудования, работающего в определенных условиях.

Повышенная надежность и комплекс систем требуют надежную систему распределения энергии сочетающую в себе экономичность и технологичность.

Шинопроводы The CD-L, BD01, BD2A/BD2C, LDA/LDC, LXA/LXC и LRC являются низковольтными коммутационными сборками прошедшими типовые испытания (ТТА) согласно DIN EN 60439-1 и -2. Шинопроводы CD-L, BD01, BD2A/BD2C и LDA/LDC состоят из шин, внутренних держателей-изоляторов, наружной оболочки, крепежных и соединительных принадлежностей. Шинопровод LX «сендвичная система» и

шинопровод LRC с литой оболочкой состоит из шин, крепежных и соединительных принадлежностей, изолирующего материала шин, LX – алюминиевая оболочка, LRC – оболочка из эпоксидной смолы.



Рисунок 2-2 Секция шинопровода: передача энергии шинопроводом

Передача энергии

Шинопроводом мы передаем энергию от трансформатора к главному распределительному щиту и дальше и нижестоящим распределительным щитам. Для передачи энергии используются секции без точек ответвления. Помимо секций стандартной длины, для реализации локальных требований заказчика из определенного диапазона могут быть выбраны секции заказной длины.

Распределение энергии

Распределения энергии – это основная область применения шинопровода. Ток может быть передан не только в одну фиксированную точку как при кабельной прокладке. Токосъемные ответвительные коробки могут быть установлены в любом месте шинопровода. Для снятия энергии достаточно установить ответвительную коробку на точку подключения шинопровода.

Результатом является – гибкая система децентрализованного распределения шинопроводом энергораспределения является - децентрализованная система шинопровода. Ответвительные коробки могут быть установлены с одной или двух сторон секции шинопровода.

В зависимости от требований локальных решений возможно использование ответвительных коробок номинального тока до 1250 А. Ответвительные коробки могут быть оснащены предохранителями-выключателями, предохранителями-выключателями-разъединителями, модульными автоматическими выключателями, силовыми автоматическими выключателями.

На всех системах шинопровода Siemens ответвительные коробки могут быть установлены и демонтированы без снятия напряжения с линии шинопровода. При этом следует учитывать следующие требования:

Обязательные требования

- Контакт РЕ на ответвительной коробке подключается с опережением в процессе установки и убирается с задержкой в процессе демонтажирования.
- Части, которые находятся под напряжением в процессе установки, демонтажа или работы имеют полную защиту от касания (степень защиты IP2x).
- Установка требует правильного подключения фаз.

Все эти требования, конечно же, выполняются на системах BD2A/BD2C, LDA/LDC и LXA/LXC.

Дополнительные требования

- Компоненты в процессе установки и снятия не должны находиться под напряжением.

Эти дополнительные требования достигаются на системах BD2A/BD2C, LDA/LDC и LXA/LXC.

Исключение: BD2-AK02(03) ответвительные коробки и BD2 ответвительные коробки с держателями предохранителей.



Рисунок 2-3 Ответвительные коробки для гибкого энергораспределения

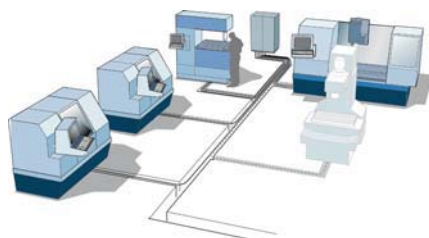
2.2.3 Сравнение систем шинопроводов и кабельных линий

Сравнение показателей

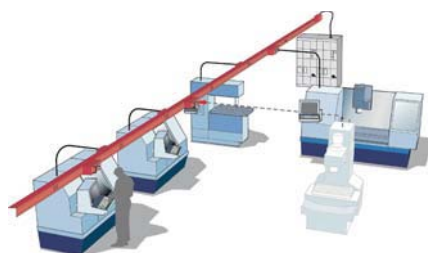
Показатель	Шинопровод	Кабельная линия
Типовое оборудование ТТА	х	-
Механическая прочность	Высокая	Низкая
Пожарная нагрузка	Низкая	Высокая
Температурный режим	Температура окружающей среды согласно DIN EN 60439-1 и -2 макс. +40°C и +35°C в среднем за 24 часа	Нагрузки на кабель согласно DIN 57298-4, часть 5.3.3.1/ DIN VDE 0298-4/2.88, относятся к +30°C.
Структура сети	Прозрачная (линейная топология сети с отводами к потребителю через ответвительные коробки)	Очень высокая плотность кабелей в точке ввода из за радиальной системы энергоснабжения потребителей с центрального распредел. устройства
Аппараты защиты для потребителей	В ответвительной коробке: тем самым прямое и быстрое определение защищаемого потребителя на месте	Центрально в РУ: тем самым не всегда возможно точно определить потребителя. Приходится полагаться на правильность маркировки кабелей и потребителей.
Занимаемое место	Незначительное	Значительное, из за размеров РУ. Следует учитывать критерии прокладки (плотность, тип укладки, нагрузочная способность и т.д.)
Удобство переоборудования при изменении отводов к нагрузкам	Высокая гибкость благодаря ответвлениям в секциях шинопровода и большого количества различных типов ответвительных коробок	Изменения возможны только ценой больших усилий. Прокладка дополнительных кабелей от центрального РУ до потребителей.
Планирование и проектирование	Просто и быстро с привлечением электронных средств проектирования	Большой объем проектирования (расчет РУ и кабелей, составление планов расположения кабелей и т.п.)
Подбор параметров (ток, падение напряжения, условия зануления)	Требует усилий	Требует значительных усилий
Сложность поиска неисправности	Низкая	Высокая
Противопожарные барьеры	Прошедшие типовые испытания, заводского изготовления	Зависит от качества исполнения на стройплощадке
Сохранение работоспособности	Подтверждено испытаниями согласно DIN 4102-12	Зависит от качества исполнения на стройплощадке
Электромагнитное воздействие	Низкое, благодаря стальной оболочке и конфигурации проводников	Относительно высокое для стандартных кабелей
Монтаж	Небольшой объем монтажных материалов и инструментов, незначительное время монтажа	Большой объем монтажных материалов и инструментов, значительное время монтажа
Вес	До 1/3 от веса кабельной системы	До 3-кратного превышения веса шинопровода
Отсутствие галогенов и ПВХ	Все ответвительные коробки не содержат галогенов и ПВХ	Стандартные кабели содержат галогены и ПВХ

Более простое проектирование

Простое проектирование, быстрый монтаж и гибкость в эксплуатации - шинпровод Siemens эффективное решение распределения энергии. Энергораспределение может быть точно запроецировано на основании данных о типе, количестве нагрузок. Такие программы как "SIMARIS design" помогут вам выполнить проект. Линейная топология сети с фидерами нагрузки, гарантируют прозрачность сети. Все решения могут быть реализованы быстро и компактно в стандартных типоразмерах.



В кабельных системах новая нагрузка должна подключаться к дополнительному щиту кабелем, это требует больших временных и денежных затрат.



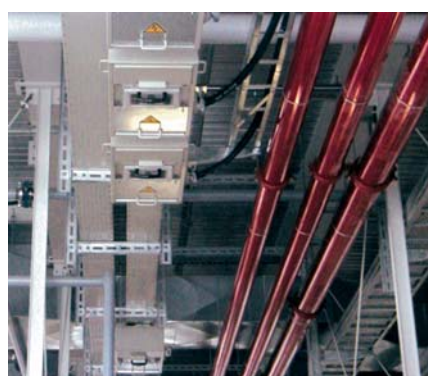
На нашей системе шинпровода ответвительные коробки располагаются в непосредственной близости от нагрузки, обеспечивая прозрачность сети.

Повышенная безопасность: высокая устойчивости к токам к. з. и низкая пожарная нагрузка.

Дополнительная безопасность относится и к уровню тока к.з. и к пожарной нагрузке. Например шинпровод BD2A 250 имеет пожарную нагрузку 1,32 кВтч/м, кабельная система (NYY 4 x 95/50 мм²) – 5,19 кВтч/м, разница очевидна. Более того шинпроводы не содержат галогенов. Шинпровод Siemens так же имеет высокую стойкость к токам к.з. При возникновении аварии, благодаря локальному расположению ответвительных коробок, мы быстро и легко определяем место, где произошла неисправность.



Высокая пожарная нагрузка с кабелями



Низкая пожарная нагрузка с шинпроводами

2.2.4 Руководство по проектированию

Преимущества проектирования

Подвод питающей мощности	Номинальные токи и токи короткого замыкания стандартных трансформаторов (Страница 30)
Подключаемая нагрузка	Технические данные систем (Страница 31)
Необходимые коэффициенты	Пример проектирования (Страница 243)
Допустимое падение напряжения	Расчет падения напряжения (Страница 233)
Требуемые меры защиты	Степени защиты систем шинпроводов (Страница 239)
Распределительные системы (структура сети)	Распределительные системы (тип электрической сети) по IEC 60364-1 (Страница 241)
Выбор концепции энергораспределения:	
Централизованная с кабелем и распределительными щитами	Сравнение кабельных систем и шинпровода (Страница 26)
Децентрализованная с шинпроводом	Сравнение кабельных систем и шинпровода (Страница 26)

План проектирования

Расчет систем

Токи короткого замыкания	Технические данные систем (Страница 31)
Номинальные рабочие токи	Технические данные систем (Страница 31)
Расчет падения напряжения	Расчет падения напряжения (Страница 233)
Защита от перегрузки и короткого замыкания	Защита от перегрузки и короткого замыкания (Страница 236)
Степень защиты в зависимости от типа помещения по DIN VDE 0100	Степень защиты шинпровода (Страница 239)

Рассмотрение компоновки шинпровода

	BD2A/BD2C	LDA/LDC	LXA/LXC	LRC
Прямые секции шинпровода	Прямые секции шинпровода (стр. 40)	Прямые секции шинпровода (стр. 110)	Прямые секции шинпровода (стр. 155)	Прямые секции шинпровода (стр. 214)
Секции изменения направления	Секции изменения направления (стр. 42)	Секции изменения направления (стр. 114)	Секции изменения направления (стр. 156)	Секции изменения направления (стр. 214)

	BD2A/BD2C	LDA/LDC	LXA/LXC	LRC
Ответвительные коробки	Ответвительные коробки (стр. 49)	Ответвительные коробки (стр. 121)	Ответвительные коробки (стр. 162)	
Противопожарные барьеры	Противопожарный барьер (Страница 248)			
Дополнительные принадлежности	Дополнительные принадлежности (стр. 59)	Дополнительные принадлежности (стр. 126)	Дополнительные принадлежности (стр. 167)	Дополнительные принадлежности (стр. 222)

Установка

Общие инструкции по установке	Монтажные инструкции (AWA) для секций, ответвительных коробок и дополнительного оборудования Дополнительно для системы LXA/LXC: руководство по монтажу системы LX (заказной номер A5E01120807-01)
-------------------------------	--

Подготовка спецификации

Текст для спецификации BD2A/BD2C	Предварительное техническое описание для спецификаций (Страница 36)
Текст для спецификации LDA/LDC	Предварительное техническое описание для спецификаций (Страница 104)
Текст для спецификации LXA/LXC	Предварительное техническое описание для спецификаций (Страница 148)
Текст для спецификации LRC	Предварительное техническое описание для спецификаций (Страница 208)

Вы так же сможете найти последнюю редакцию текста для спецификации в интернете:
http://www.automation.siemens.com/tip/html_00/support/ausschreibung.htm

2.3 Номинальный ток и ток короткого замыкания стандартных трансформаторов

Номинальное напряжение $U_{\text{н}}$	400/230 В, 50 Гц			525 В, 50 Гц			690/400 В, 50 Гц			
	4 % ¹⁾		6 % ²⁾	4 % ¹⁾		6 % ²⁾	4 % ¹⁾		6 % ²⁾	
Значение номинального тока короткого замыкания $I_{\text{к}}$										
Номинальная мощность [кВА]	Номинальный ток $I_{\text{н}}$ [А]	Начальный симметричный ток короткого замыкания $I''_{\text{к}}$ ³⁾ [А]	Номинальный ток $I_{\text{н}}$ [А]	Начальный симметричный ток короткого замыкания $I''_{\text{к}}$ ³⁾ [А]	Номинальный ток $I_{\text{н}}$ [А]	Начальный симметричный ток короткого замыкания $I''_{\text{к}}$ ³⁾ [А]	Номинальный ток $I_{\text{н}}$ [А]	Начальный симметричный ток короткого замыкания $I''_{\text{к}}$ ³⁾ [А]	Номинальный ток $I_{\text{н}}$ [А]	Начальный симметричный ток короткого замыкания $I''_{\text{к}}$ ³⁾ [А]
50	72	1933	1306	55	1473	995	42	1116	754	
100	144	3871	2612	110	2950	1990	84	2235	1508	
160	230	6209	4192	176	4731	3194	133	3585	2420	
200	288	7749	5239	220	5904	3992	167	4474	3025	
250	360	9716	6552	275	7402	4992	209	5609	3783	
315	455	12247	8259	346	9331	6292	262	7071	4768	
400	578	15506	10492	440	11814	7994	335	8953	6058	
500	722	19438	12020	550	14810	9158	418	11223	6939	
630	910	24503	16193	693	18669	12338	525	14147	9349	
800	1154	--	20992	880	--	15994	670	--	12120	
1000	1444	--	26224	1100	--	19980	836	--	15140	
1250	1805	--	32791	1375	--	24984	1046	--	18932	
1600	2310	--	39818	1760	--	30338	1330	--	22989	
2000	2887	--	52511	2200	--	40008	1674	--	30317	
2500	3608	--	65547	2749	--	49941	2090	--	37844	
3150	4550	--	82656	3470	--	62976	2640	--	47722	

¹⁾ $u_{\text{к}} = 4 \%$, стандартно по DIN EN 60909-0 / DIN VDE 0102 Часть 0 для $S_{\text{н}} = 50 \dots 630$ кВА

²⁾ $u_{\text{к}} = 6 \%$, стандартно по DIN EN 60909-0 / DIN VDE 0102 Часть 0 для $S_{\text{н}} = 100 \dots 1600$ кВА

³⁾ $I''_{\text{к}}$ Непосредственный симметричный ток короткого замыкания трансформатора в случае замыкания на неограниченной мощности короткого замыкания **взято согласно фактора напряжения и контакта, сопротивления трансформатора согласно DIN EN 60909/DIN VDE 0102 Часть 0 (Июль 2002)**

Приблизительная формула

Номинальный ток трансформатора	Кратковременный симметричный ток короткого замыкания трансформатора	
$I_{\text{н}} \text{ [A]} = k \times S_{\text{нТ}} \text{ [кВА]}$	$I''_{\text{к}} = I_{\text{н}}/I_{\text{ук}} \times 100 \text{ [A]}$	400 В: $k = 1.45$ 690 В: $k = 0.84$

2.4 Критерии выбора системы

2.4.1 Технические данные систем шинопровода

Выбор из CD-L, BD01, BD2A/BD2C, LXA/LXC, LDA/LDC и LRC

		CD-L	BD01	BD2A/ BD2C	LXA/LXC	LDA/LDC	LRC
Номинальное рабочее напряжение U_e	В AC	400	400	690	690	1000	1000
Стандартная степень защиты		IP 54, IP 55	IP 54, IP 55	IP 52, IP 54, IP 55	IP 54, IP 55	IP34, IP54 ¹⁾	IP68
Номинальный ток I_e	A	25 ... 40	40 ... 160	160 ... 1250	800 ... 5000, 6300 ²⁾	1100 ... 5000	630 ... 6300
Допустимая нагрузка в зависимости от монтажного положения							
Горизонтально на ребро	%	100	100	100	100	100	100
Горизонтально плашмя	%	-	100	100	100	59 - 68	100
Вертикально	%	-	-	100	100	76 - 88	100
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{cw} (1 s)	kA	0.56 ... 0.85	0.58 ... 2.5	5.5 ... 34	25 ... 150	55 ... 116	23 ... 100
Условный ток короткого замыкания I_{cf}/I_{cc} для шинопровода до < 630 A	kA	³⁾	³⁾	³⁾	100/65	120/100	²⁾
Условный ток короткого замыкания I_{cc} для шинопровода от 800 A и выше	kA	-	-	-	85	100	²⁾
Конфигурация шин							
L1, N, PE=оболочка		x	-	-	-	-	-
L1, L2, N, PE=оболочка		x	-	-	-	-	-
L1, L2, L3, N, PE= оболочка		x	x	-	x	-	-
L1, L2, L3, PE= оболочка		-	-	-	x	-	-
L1, L2, L3, PEN		-	-	-	x	x	x
L1, L2, L3, N, PE=шина		-	-	x	x	x	x
L1, L2, L3, 2N, PE= оболочка		-	-	-	x	-	-
L1, L2, L3, 2N, PE=шина		-	-	-	x	-	-
L1, L2, L3, N, (PE) ⁴⁾ , PE= оболочка		-	-	-	x	-	-
L1, L2, L3, 2N, (PE) ⁴⁾ , PE= оболочка		-	-	-	x	-	-
Габаритные размеры ширина x высота							
для 40 A (Al, Cu)	мм x мм	30 x 42	90 x 25	-	-	-	-
для 160 A (Al, Cu)	мм x мм	-	90 x 25	167 x 68	-	-	-
для 400 A (Al)	мм x мм	-	-	167 x 68	-	-	-
для 1000 A (Al)	мм x мм	-	-	167 x 126	145 x 162	180 x 180	-
для 2000 A (Al)	мм x мм	-	-	-	145 x 287	240 x 180	-
для 4000 A (Al)	мм x мм	-	-	-	145 x 599	240 x 180	-
для 1000 A (Cu)	мм x мм	-	-	-	145 x 137	180 x 180	90 x 90
для 2000 A (Cu)	мм x мм	-	-	-	145 x 207	240 x 180	120 x 190
для 3200 A (Cu)	мм x мм	-	-	-	145 x 287	240 x 180	120 x 240
для 5000 A (Cu)	мм x мм	-	-	-	145 x 599	240 x 180	120 x 440
Пожарная нагрузка							
Секция шинопровода с точками ответвления	кВт/м	0.1 ... 0.48	0.76	1.32 ... 2	-	-	-

Принципы проектирования

2.4 Критерии выбора системы

		CD-L	BD01	BD2A/ BD2C	LXA/LXC	LDA/LDC	LRC
Секция шинопровода без точек ответвления	кВч/м	-	-	-	1.83 ... 16.32	4.16 ... 8.83	13.01 ... 77.30
на каждую точку ответвления	кВч	-	-	-	2.9	7.8 ... 10.8	²⁾
Падение напряжения							
для 40 А (Al, Cu) ⁵⁾	мВ/м/А	2.917	3.192	-	-	-	-
для 160 А (Al, Cu) ⁵⁾	мВ/м/А	-	0.553	0.519	-	-	-
для 400 А (Al) ⁵⁾	мВ/м/А	-	-	0.544	-	-	-
для 1000 А (Al) ⁶⁾	мВ/м/А	-	-	0.15	0.127	0.116	-
для 2000 А (Al) ⁶⁾	мВ/м/А	-	-	-	0.059	0.079	-
для 4000 А (Al) ⁶⁾	мВ/м/А	-	-	-	0.03	0.043	-
для 1000 А (Cu) ⁶⁾	мВ/м/А	-	-	-	0.149	-	0.148
для 2000 А (Cu) ⁶⁾	мВ/м/А	-	-	-	0.064	0.089	0.071
для 3200 А (Cu) ⁶⁾	мВ/м/А	-	-	-	0.033	0.048 ⁷⁾	0.049 ⁸⁾
для 5000 А (Cu) ⁶⁾	мВ/м/А	-	-	-	0.02	0.03	0.027
Магнитное поле ⁹⁾							
для 40 А (Al, Cu)	μТ	²⁾	0.4	-	-	-	-
для 160 А (Al, Cu)	μТ	-	0.6	2.8	-	-	-
для 400 А (Al)	μТ	-	-	11.1	-	-	-
для 1000 А (Al)	μТ	-	-	14.6	9.5	11.0	-
для 2000 А (Al)	μТ	-	-	-	13.2	12.0	-
для 4000 А (Al)	μТ	-	-	-	30.62	13.0	-
для 1000 А (Cu)	μТ	-	-	-	-	²⁾	²⁾
для 2000 А (Cu)	μТ	-	-	-	11.66	9.7	²⁾
для 5000 А (Cu)	μТ	-	-	-	37.22	14.4	²⁾
Макс. расстояние между точками крепления							
Al системы	м	-	1.5 ... 3.1	2.5 ... 4.0	2.0 ... 3.0	5.0 ... 6.0	-
Cu системы	м	3.0	1.5 ... 3.0	1.5 ... 1.0	2.0 ... 3.0	2.0 ... 3.0	1.5 ... 3.0
Количество ответвительных коробок, которые могут быть установлены на интервале 3м							
До 16 А	шт.	10	6	11	-	-	0 ¹⁰⁾
До 63 А	шт.	-	6	10	6	3	0 ¹⁰⁾
До 125 А	шт.	-	-	10	6	3	0 ¹⁰⁾
160 А до 250 А	шт.	-	-	6	6	3	0 ¹⁰⁾
315 А до 630 А	шт.	-	-	4 ¹¹⁾	4	3	0 ¹⁰⁾
800 А до 1250 А	шт.	-	-	-	0 ¹⁰⁾	2	0 ¹⁰⁾

¹⁾ С IP54, должно быть учтено уменьшение номинального тока до 36%

²⁾ По запросу

³⁾ Обычно равен установленному защитному аппарату ($< I_{сн}$), см. соответствующую техническую информацию

⁴⁾ (PE) = «Чистая земля»

⁵⁾ Значение падения напряжения для 50 Гц 3-фаз, $\cos \phi=0.9$, симметричная нагрузка, по всем трем фазам передача энергии, подвод питания в конце линии шинопровода

⁶⁾ Значение падения напряжения для 50 Гц 3-фаз, $\cos \phi=0.9$, симметричная нагрузка, по всем трем фазам сбалансированная нагрузка, подвод питания в конце линии шинопровода

⁷⁾ с LDC6 ($I_e=3400$ А)

⁸⁾ $I_e = 3150$ А для LRC

⁹⁾ Значения магнитного поля замерялись при симметричной нагрузке на расстоянии 0,5м от линии шинопровода

¹⁰⁾ Ответвительные коробки могут быть установлены между секциями шинопровода с помощью стыковочного узла

¹¹⁾ Может использоваться только как BD2A/BD2C-630

2.4.2 Область применения систем на большие токи

Выбор систем на большие токи

В принципе, на большие токи SIVACON 8PS предлагает три системы. Мы рекомендуем следовать следующим критериям выбора в зависимости от области применения и условий окружающей среды:

Область применения	Место применения	LX	LD	LR		
Общественные здания	<ul style="list-style-type: none"> Банки Страховые компании 	Для распределения энергии в многоэтажных зданиях. Используется как магистральная вертикальная линия.	X	-	-	
	<ul style="list-style-type: none"> Интернет провайдеры Вычислительные центры Теле-радиопередающие станции 	Для предотвращения перегрузки нейтрального проводника электронной нагрузкой с гармониками	X	-	-	
		Для предотвращения влияния потенциала оболочки шинпровода на ухудшение рабочих свойств нагрузки	X	-	-	
		Если высокая плотность питаемых нагрузок при ограниченном пространстве	X	-	-	
		Если структура здания предусматривает только вертикальную линию распределения энергии	X	-	-	
	<ul style="list-style-type: none"> Торговые центры Мебельные магазины Выставочные комплексы Аэропорты Больницы Госпитали Офисные здания 	Для защиты нагрузок от влияния магнитных полей с помощью металлической оболочки шинпровода	-	X	-	
		Для распределения энергии преимущественно горизонтальными линиями и степенью защиты IP34	-	X	-	
	Промышленные здания	<ul style="list-style-type: none"> Промышленные здания Промышленная среда 	Если требуются втычные ответвительные коробки до 1250 А	-	X	-
			Если ответвительные коробки должны иметь высокую стойкость к токам короткого замыкания, например $I_{cc} = 100 \text{ kA} / I_{cf} = 120 \text{ kA}$	-	X	-
			Если достаточно втычных ответвительных коробок до 630 А	X	-	-
Если достаточно степень защиты IP54			X	-	-	
<ul style="list-style-type: none"> Промышленная среда в экстремальных условиях 		Для передачи энергии в экстремальных условиях окружающей среды	-	-	X	
		Для ввода энергии от внешнего трансформатора в здание	-	-	X	
		Если требуется горизонтальное распределение энергии и степень защиты IP68	-	-	X	

2.4.3 Выбор, основанный на информации о трансформаторе

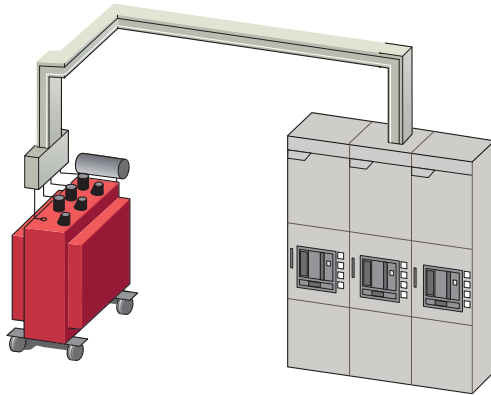


Рисунок 2-4 Подключение трансформатора к распределительному щиту Siemens

Таблица может быть использована для выбора соответствующей системы шинпровода на основании номинального тока трансформатора. Устойчивость к токам короткого замыкания систем шинпровода LDA/LDC, LXA/LXC и LRC, как правило, выше, чем номинальное и граничное значение тока короткого замыкания у трансформатора. Хотя это применимо только если используется только один трансформатор для низковольтного подвода питания. Более высокое значение токов короткого замыкания может быть, если используется система питания «кольцо», «петля» или трансформаторы работают в параллель. Все эти варианты должны отдельно рассматриваться. Пожалуйста, указывайте ваши требования устойчивости к токам короткого замыкания в задании на шинпровод.

Номинальная мощность	Номинальный ток I	Начальный симметричный ток короткого замыкания I ^н _к (u _к =6%) [kA _{eff}]	Номинальный ток электродинамической стойкости I _{рк} (u _к =6%) [kA]	LD типоразмер	Номинальный ток I _н IP34 [A]	LX типоразмер	Номинальный ток I _н IP54/55 [A]	LRC типоразмер	Номинальный ток I _н IP68 [A]
[кВА]	[A]	[kA _{eff}]	[kA]		[A]		[A]		[A]
630	910	16.19	38.58	LDA1	1100	LXA02/ LXC01	1000	LRC03	1000
800	1155	19.25	49.00	LDA2	1250	LXA04/ LXC02	1250	LRC04	1350
1000	1444	24.06	61.24	LDA3	1600	LXA05/ LXC04	1600	LRC05	1700
1250	1805	30.07	76.57	LDA4	2000	LXA06/ LXC05	2000	LRC07	2000
1600	2310	38.50	98.00	LDA5	2500	LXA07/ LXC06	2500	LRC08	2500
2000	2887	48.11	122.50	LDA6	3000	LXA08/ LXC09	3200	LRC09	3150
2500	3609	60.11	153.10	LDA7	3700	LXA09/ LXC08	4000	LRC27	4000
3150	4546	75.78	192.90	LDC8	5000	LXC09	5000	LRC28	5000

Дополнительные значения: смотрите раздел «Технические данные»

Проектирование с BD2A/BD2C

3.1 Обзор системы

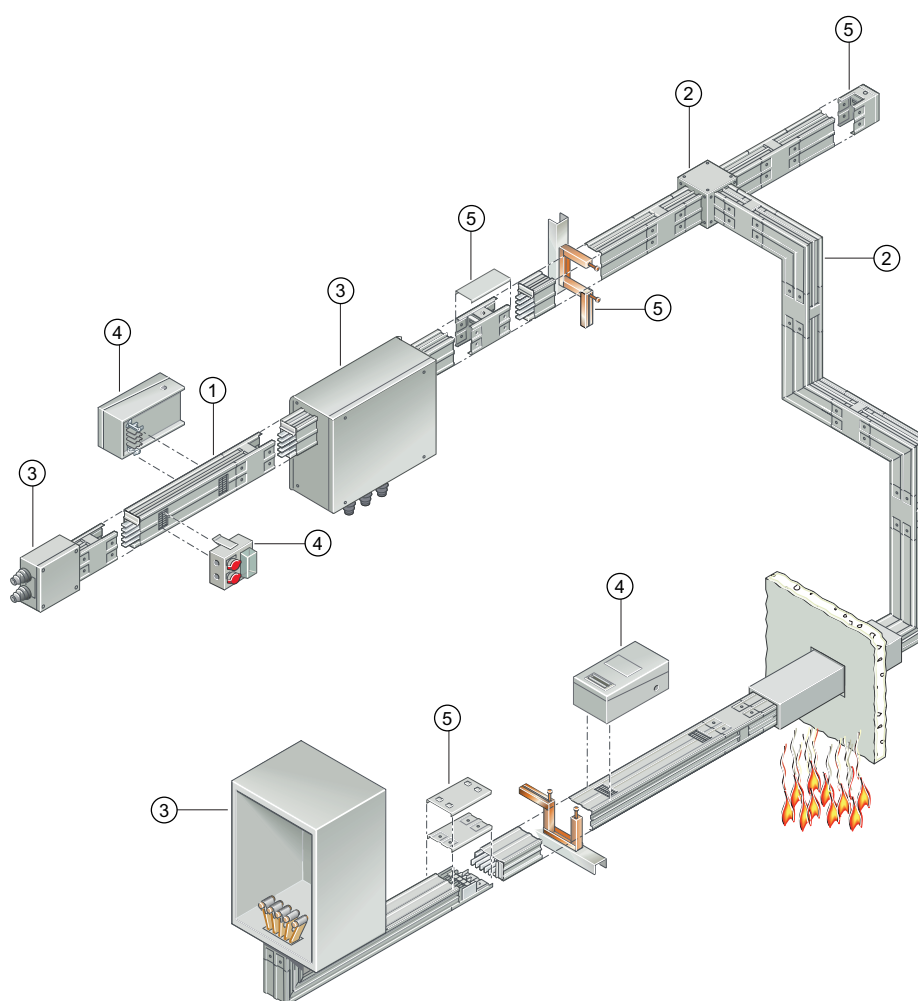


Рисунок 3-1 Обзор систем шинопровода BD2A/BD2C

- | | | | |
|---|------------------------------|---|-----------------------------|
| ① | Прямые секции | ④ | Ответвительные коробки |
| ② | Секция изменения направления | ⑤ | Дополнительное оборудование |
| ③ | Секция ввода питания | | |

Система шинпровода BD2A/BD2C предназначена для универсальной эксплуатации. Проектные решения включают в себя гибкую передачу и распределение энергии потребителям на промышленных и инфраструктурных объектах, так же она может использоваться для передачи энергии от одного источника питания к другому. В многоэтажных зданиях система шинпровода BD2 может использоваться, как магистральная вертикальная питающая линия с поэтажным распределением энергии.

3.2 Компоненты системы

3.2.1 Предварительное техническое описание для спецификаций

Системы шинпровода BD2A/BD2C являются низковольтными коммутационными и распределительными сборками прошедшими типовые испытания (ТТА) согласно МЭК/EN 60439-1 и -2.

Предлагаемый шинпровод BD2 - представляет собой полную систему, состоящую из: узлов подключения к распределительным устройствам, крепежа, прямых секций, секций изменения направления, ответвительных коробок и т.п.

Секции шинпровода с точками подключения могут быть оснащены ответвительными коробками с кодированным подключением. Ответвительные коробки защищены от неправильной установки на шинпровод. В зависимости от типа ответвительной коробки, способы её установки и снятия, а так же предварительные мероприятия, описаны в инструкциях.

При необходимости, возможно оснащение секций шинпровода противопожарными барьерами, не содержащими асбест. Для BD2C класс огнестойкости барьеров - S 120 и для BD2A класс - S 90 или S 120. Оболочка секций шинпровода выполнена из профильной стали, что позволяет увеличить расстояние между точками крепления. Оболочка окрашена в светло-серый цвет (RAL 7035).

Внешние габаритные размеры систем до 400А - 68 x 167 мм, систем до 1250А - 126 x 167 мм. Быстрое и надежное соединение секций шинпровода осуществляется с помощью стыковочного узла. В стыковочный узел встроены компенсаторы теплового расширения шин. Система защищена от соединения шин в неправильной последовательности. С помощью стандартных инструментов быстро и просто выполняется необслуживаемый механический и электрический контакт между элементами системы.

Проводники выполнены из алюминия или меди. Алюминиевые шины по всей длине никелированные и луженые. Медные шины луженые. Пожарная нагрузка не превышает значения указанные в разделе технической информации. Компенсаторы теплового расширения встроены в каждую секцию. Шинпровод может быть смонтирован как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Кабель не может быть напрямую подключен к соединительным секциям. Гибкие секции изменения направления являются частью системы шинпровода.

По запросу могут быть предоставлены следующие сертификаты и декларации:

- DIN ISO 9001 сертификат системы качества
- Свидетельство отсутствия галогенов
- Сертификаты подтверждающие

- тестирование противопожарных барьеров
- тестирование сохранения работоспособности системы

После общей предварительной информации, следует детальное описание системы, соответствующей следующим техническим требованиям:

Технические данные о системе шинопроводов BD2A/BD2C

Номинальный ток	_____ ¹⁾
Степень защиты	IP52/IP54/IP55 ²⁾
Положение при установке	Горизонтально / Вертикально ²⁾
Номинальное напряжение изоляции	690 В AC/800 В DC
Номинальное рабочее напряжение	690 В AC
Номинальная частота	50 – 60 Гц
Электродинамическая стойкость к короткому замыканию I_{pk}	_____ ¹⁾
Термическая стойкость к короткому замыканию I_{cw} (1 с)	_____ ¹⁾
Материал проводника	Al/Cu ²⁾
Количество проводников (активное)	5
Пожарная нагрузка	_____ ¹⁾
Габаритные размеры оболочки	
160 to 400 A	68 x 167 мм
630 to 1250 A	126 x 167 мм

¹⁾ Заполните данные для выбранного типоразмера системы. Смотрите «Технические данные».

²⁾ Пожалуйста, выберите соответствующий материал.

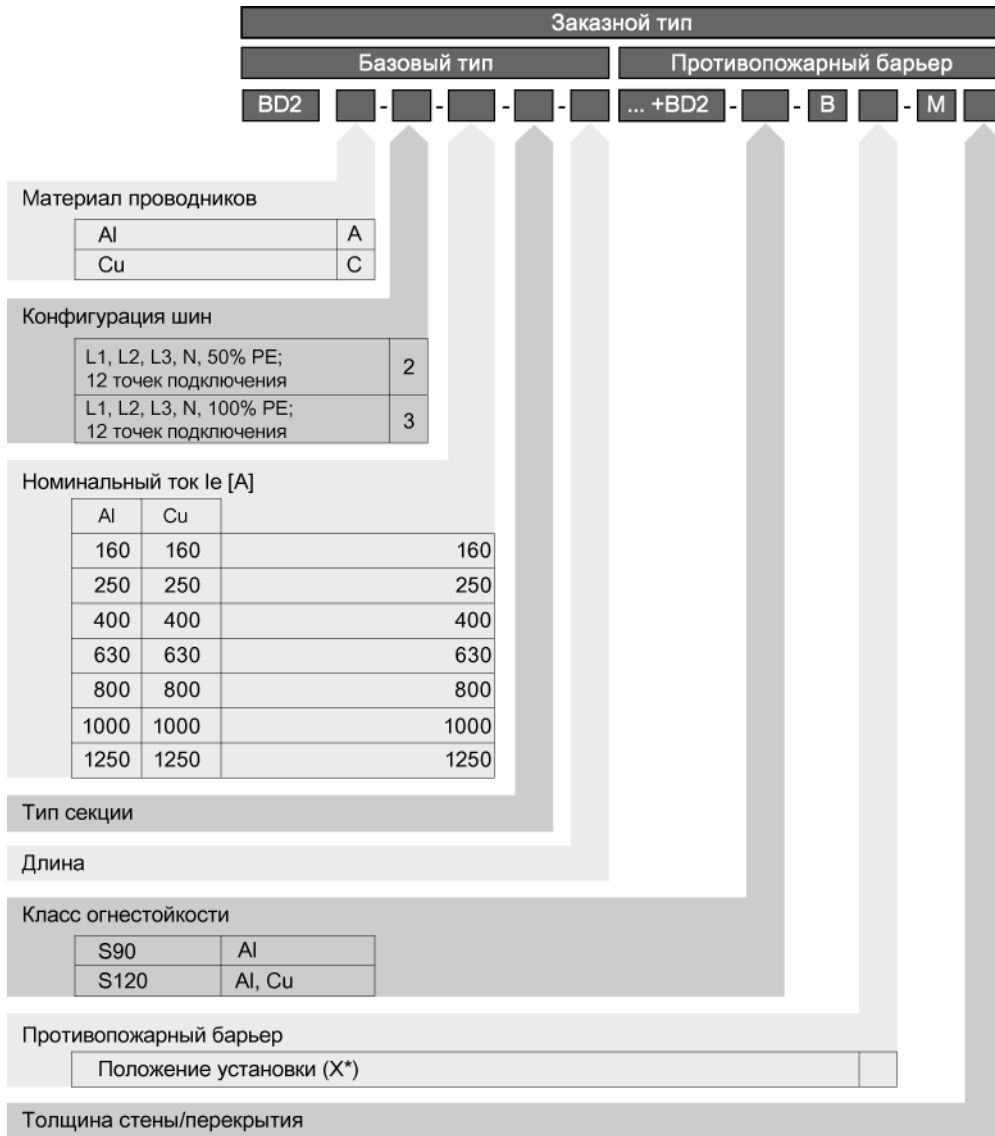
Примечание

Инновационный дизайн и конструкция системы шинопровода BD2 позволяет избавиться от дополнительных элементов компенсации линейного расширения. Компенсатор теплового расширения шин встроен в стыковочный узел.

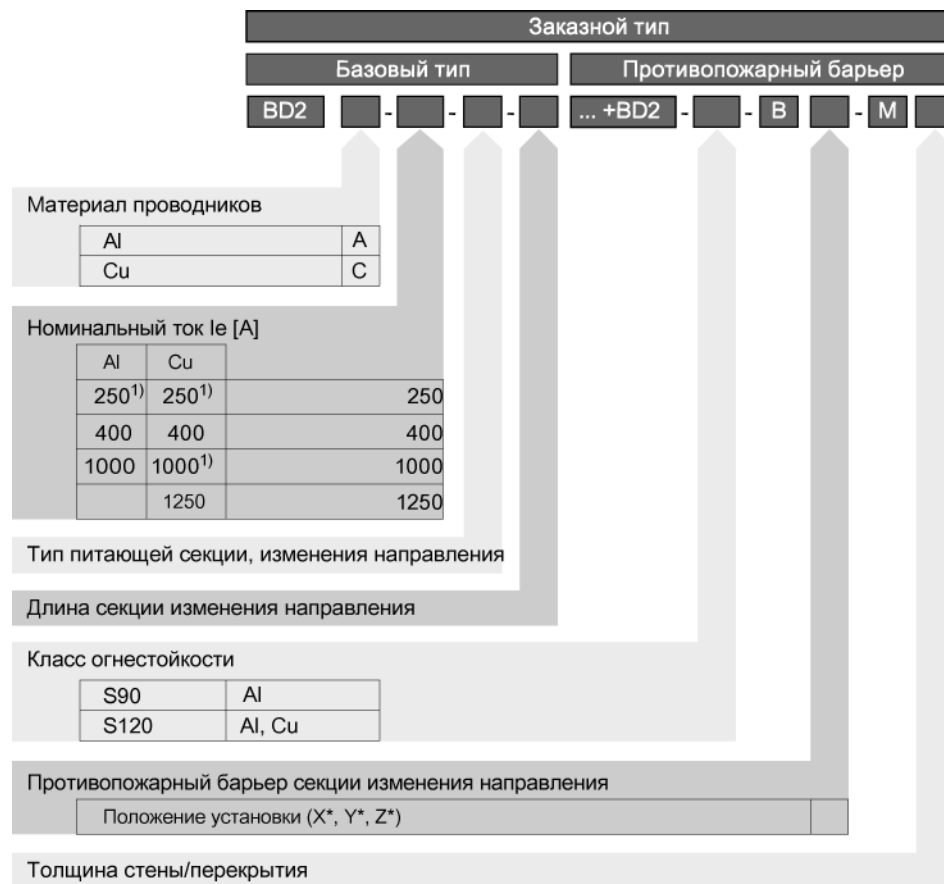
Кроме того, не смотря на монтажное положение и степень защиты шинопровода BD2, линия может быть загружена на 100% номинального тока. Уменьшение номинального тока должно быть учтено только при передаче энергии в положении шины на ребро (до $0.9 \times I_e$).

3.2.2 Структура кода

Прямые секции



Секции ввода питания и изменения направления



¹⁾ Только секции ввода питания

Пример выбора прямых секций

Был посчитан номинальный ток 1000А, выбраны алюминиевые проводники, 5-ти проводная система шин. Поперечное сечение шины РЕ выбираем равным сечению фазной шины.

Результатом выбора будет - Тип **BD2A-3-1000-**

Типоразмеры секций шинопровода (поперечные сечения)

	Габарит 1	Габарит 2
Конфигурация шин 2	<p>NL L1 L2 L3 PE 167 68 160...400 A</p>	<p>NL L1 L2 L3 mPE 167 126 630...1250 A</p>
BD2A-2, BD2C-2 секции шинопровода		
Конфигурация шин 3	<p>N L1 L2 L3 PE 167 68 160...400 A</p>	<p>N L1 L2 L3 PE 167 126 630...1250 A</p>
BD2A-3, BD2C-3 секции шинопровода, секции изменения направления, BD2A-..., BD2C-... ввод питания		

Дополнительное оборудование доступно для двух габаритов и конфигураций шин.

Ответвительные коробки с литой пластмассовой оболочкой до 25 А и ответвительные коробки со стальной оболочкой могут использоваться для Габарита 1 до 250 А и Габарита 2 до 630 А.

3.2.3 Прямые секции шинопровода

Прямые секции используются для передачи электроэнергии и подвода питания к потребителям.

Прямые секции шинопровода без точек ответвления, для горизонтальной и вертикальной установки

от 400 до 1250 А

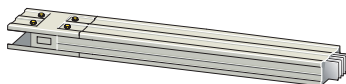


Рисунок 3-2 Прямые секции шинопровода без точек ответвления

	Длина	Тип	
Стандартные длины	1.25 м	BD2.-.-.-SO-1	
	2.25 м	BD2.-.-.-SO-2	
	3.25 м	BD2.-.-.-SO-3	
Заказные длины W	0.50...1.24 м	BD2.-.-WO-1W*	
	1.26...2.24 м	BD2.-.-WO-2W*	
	2.26...3.24 м	BD2.-.-WO-3W*	
Нестандартные длины (могут быть обрезаны по длине)	1.25 м	160...400 А	BD2.-400-WO-AL
		630...1250 А	BD2A-1000-WO-AL
			BD2C-1250-WO-AL

Прямые секции шинпровода с точками ответвления, для горизонтальной и вертикальной установки

от 160 до 1250 А

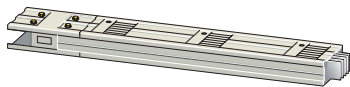


Рисунок 3-3 Прямые секции шинпровода с точками ответвления

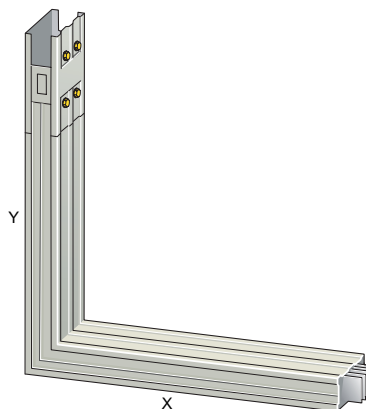
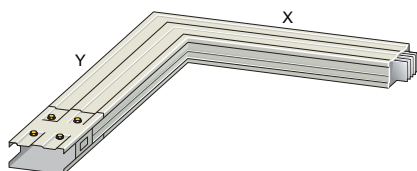
	Длина	Тип
BD2.-2 и BD2.-3		
Стандартная длина, 12 точек ответвления	3.25 м	BD2.-.-.-SB-3
Стандартная длина, 8 точек ответвления	2.25 м	BD2.-.-.-SB-2
Стандартная длина, 4 точек ответвления	1.25 м	BD2.-.-.-SB-1
Заказная длина, 8 - 12 точек ответвления	2.26...3.24 м	BD2.-.-.-WB-3W*
Заказная длина, 4 - 8 точек ответвления	1.26...2.24 м	BD2.-.-.-WB-2W*

- S Стандартная длина
- O Без точек ответвления
- W Заказная длина
- * Заказная длина в метрах
- B Точки ответвления с двух сторон

3.2.4 Секции изменения направления

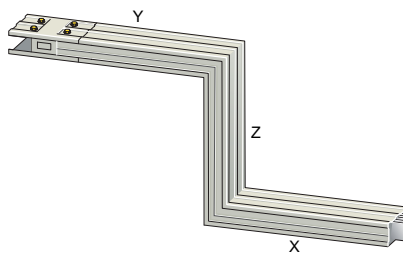
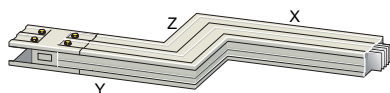
Секции изменения направления используются для адаптации линии шинпровода в существующую инфраструктуру здания.

Угловые секции



	Длина	Тип	
Стандартная длина	X и Y = 0.36 м	160 ... 400 A	BD2.-400-L...
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L... BD2C-1250-L...
Заказная длина	X или Y = 0.36 ... 1.25 м	160 ... 400 A	BD2.-400-L...-X*/Y*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L...-X*/Y*
		630 ... 1250 A	BD2C-1250-L...-X*/Y*

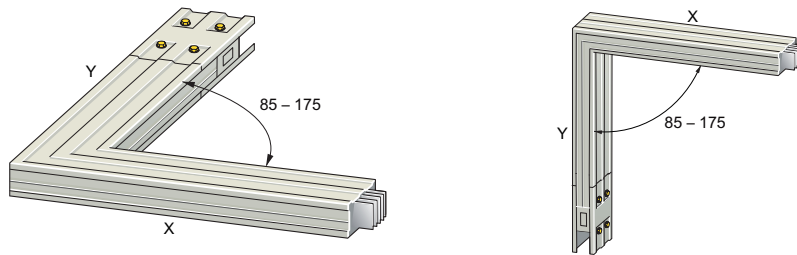
Z – образные секции



	Длина	Тип	
Заказная длина	X или Y = 0.36 ... 0.6 м Z ≤ 1.25 м	160 ... 400 A	BD2.-400-Z.-X*/Y*/Z*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-Z.-X*/Y*/Z*
		630 ... 1250 A	BD2C-1250-Z.-X*/Y*/Z*

* Заказная длина в метрах

Угловые секции с проектируемым углом 85° ... 175°, шаг 5°

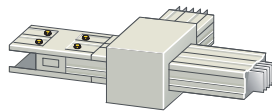


	Длина	Тип	
Стандартная длина	X и Y = 0.36 м	160 ... 400 A	BD2.-400-L.-G*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L.-G* BD2C-1250-L.-G*
Заказная длина	X или Y = 0.36 ... 1.25 м	160 ... 400 A	BD2.-400-L.-X*/Y*-G*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L.-X*/Y*-G* BD2C-1250-L.-X*/Y*-G*

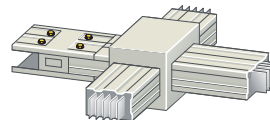
X*, Y* Заказная длина в метрах

G* Запрашиваемый угол в градусах

T – образные и Крестообразные секции



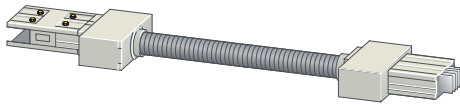
T – образная секция



Крестообразная секция

Длина каждой стороны	Тип T-образной секции	
0.36 м	160 ... 400 A	BD2.-400-T.
	630 ... 1250 A	BD2A-1000-T. BD2C-1250-T.
Длина каждой стороны	Тип Крестообразной секции	
0.36 м	160 ... 400 A	BD2.-400-K..
	630 ... 1250 A	BD2A-1000-K.. BD2C-1250-K..

Гибкая секция изменения направления в координатах X/Y/Z



Длина	Тип	
1,25 м	160 ... 400 A	BD2-400-R
1,75 м	630 ... 800 A	BD2-800-R
По запросу возможно изготовление до 3,25 м		

3.2.5 Секции ввода питания

Секции ввода питания используются для подвода питания к линии шинпровода с помощью одножильных или многожильных кабелей, а так же для подвода питания к низковольтному оборудованию. Секции ввода питания могут реализовывать торцевой или центральный ввод питания.

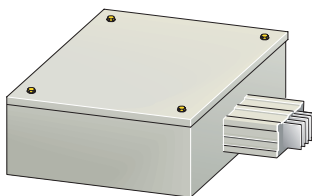
3.2.5.1 Торцевые секции ввода питания

Общие характеристики

Все торцевые секции ввода питания обладают следующими общими характеристиками:

Кабель может быть введен с торца. Возможен боковой ввод при конструктивном исполнении с кабельной коробкой. При подключении многожильного кабеля используются кабельные наконечники, встроенные сальники и опорная планка; при подключении одножильного кабеля используется алюминиевая плата. Подключение кабеля с помощью кабельных наконечников и болтов. Болты включены в поставку секции. При подключении 5-проводного кабеля вам необходимо снять перемычку между PE и N, которая устанавливается на заводе. Последовательность фаз может быть изменена по месту.

Секция кабельного ввода: многожильного BD2.-...-EE, одножильного BD2.-...-EE-EBAL



Торцевые секции ввода питания: кабельный ввод

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

Секция кабельного ввода: многожильного с кабельной коробкой BD2.-...-EE-KR, одножильного с кабельной коробкой BD2.-...-EE-KR-EBAL

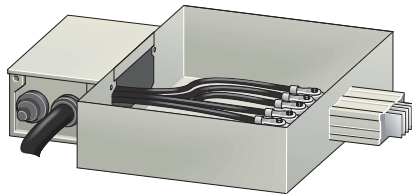


Рисунок 3-4 Секция ввода питания: кабельный ввод сбоку.

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

Секция кабельного ввода с разъединителем

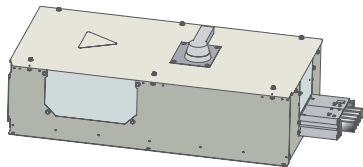


Рисунок 3-5 Секция ввода питания с разъединителем

250 A	с 3-полюсным разъединителем	BD2C-250-EESC
315 A	с 3-полюсным разъединителем	BD2C-315-EESC
400 A	с 3-полюсным разъединителем	BD2C-400-EESC
630 A	с 3-полюсным разъединителем	BD2C-630-EESC
800 A	с 3-полюсным разъединителем	BD2C-800-EESC

Кабель может быть подведен с трех направлений.

3.2.5.2 Центральные секции ввода питания

Общие характеристики

Все центральные секции ввода питания обладают следующими общими характеристиками:

Кабель может быть введен с 3 направлений. Разборной вводной фланец с интегрированными разгрузочными сальниками может быть установлен в 3 позициях. Алюминиевая плата для ввода одножильного кабеля доступна для заказа, как дополнительная принадлежность. Подключение кабеля с помощью кабельных наконечников и болтов. При подключении 5-проводного кабеля вам необходимо снять перемычку между PE и N, которая устанавливается на заводе.

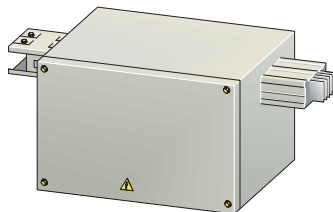


Рисунок 3-6 Центральный ввод

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

Важная информация для проектирования:

Центральный ввод питания может быть лучшим решением для распределения больших мощностей при малых поперечных сечениях шин. Он монтируется в середине участка между двумя секциями шинопровода. С помощью одного кабеля питание одновременно подается в левый и правый сектор шинопровода. Таким образом, к примеру, имея центральный ввод на 1000А, можно подавать 2000 А. При этом особое внимание должно быть уделено защите системы шин от перегрузки и короткого замыкания.

Вы должны предусмотреть дополнительные меры защиты в следующих случаях:

- Если защита от короткого замыкания не обеспечивается вышестоящим в линии защитным аппаратом и/или
- Если перегрузка при данном виде и количестве потребителей отсутствует

При этом возможны два варианта мер защиты:

1. Использование центрального ввода питания с коробками секционирования слева и справа от ввода. Коробка секционирования оснащается защитным устройством

(предохранителем или авт. выключателем), которое обеспечивает защиту от короткого замыкания и перегрузки.

2. Использовать две торцевых секции ввода питания, располагая их в середине участка шинпровода. Две входящие линии имеют свою отдельную защиту в распределительном устройстве.

3.2.6 Узел подключения к распределительным устройствам

Узел подключения к распределительным устройствам используется для прямого подключения к низковольтным распределительным щитам. Кабель или медные шины подключаются к узлу с помощью болтов поставляемых в комплекте.

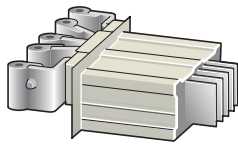


Рисунок 3-7 Узел подключения к распределительным устройствам

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

3.2.7 Коробки секционирования

Свойства коробок секционирования

Коробки секционирования используются, когда элементы или участки питающих линий должны быть отключены или соответственно подключены. Для адаптации системы шинопровода к актуальной нагрузке, реальное поперечное сечение шин может быть уменьшено и защищено от короткого замыкания и перегрузки с помощью коробки секционирования.

Коробки секционирования могут быть оснащены предохранителем-выключателем нагрузки до 630 А или силовым автоматическим выключателем до 1250 А.

Максимальная монтажная длина в линии шинопровода 1500 мм. Габаритные размеры коробки секционирования не превышают 1250 x 500 x 500 мм (W x H x D).

Коробка секционирования с автоматическим выключателем

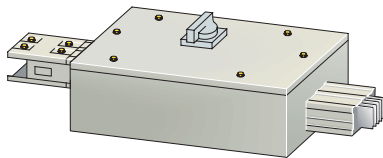


Рисунок 3-8 Коробка секционирования с автоматическим выключателем

BD2.-...-K...-3VL...: По запросу

Коробка секционирования с предохранителем-выключателем нагрузки

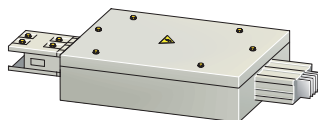


Рисунок 3-9 Коробка секционирования с предохранителем-выключателем нагрузки

BD2.-...-K...-ST...: По запросу

3.2.8 Ответвительные коробки

Ответвительные коробки используются для питания нагрузок и отходящих питающих линий, например питания шинопровода меньшего типоразмера.

3.2.8.1 Ответвительные коробки до 25 А

Особые характеристики

- Ответвительные коробки с предохранителями, модульными автоматическими выключателями и розетками
- Корпус из изолирующего материала, цвет светло-серый RAL 7035
- Прозрачные крышки над аппаратами защиты, могут открываться с внешней стороны для доступа к аппаратам защиты
- Коммутационная способность контактов AC 22 В (400 В)
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений
- Отверстия ввода кабеля предварительно закрыты заглушками
- Кабельные сальники и встроенная разгрузка напряжения (стандартно)
- Открыть крышку и подключить кабель можно только на снятой ответвительной коробке.
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку.
- Поперечное сечение подключаемых проводников, см. «Технические данные».

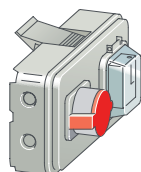


Рисунок 3-10 Ответвительные коробки до 25 А

I_e A	U_e B	Исполнение	Тип
25	400	Цоколь для предохранителей 3 x D02	BD2-AK1/S18
16	400	Цоколь для предохранителей 3 x D01	BD2-AK1/S14
16	400	3-полюсный модульный авт. выключатель 16 А, хар-ка С	BD2-AK1/A163
16	230	Цоколь для предохран. 2 x D01 и 2 x 3-пол. розетки CEE 16	BD2-AK1/2CEE163S14
16	400	Цоколь для предохран. 3 x D01 и 1 x 5- пол. розетки CEE 16	BD2-AK1/CEE165S14
16	230	2 x 16 А авт. выкл., 1-пол., хар-ка В и 2 розетки CEE 16, 3-пол.	BD2-AK1/2CEE163A161
16	400	3-пол. 16 А авт. выкл., хар-ка С и 1 розетка CEE 16, 5-пол.	BD2-AK1/CEE165A163
16	230	Цоколь для предохранителей 3 x D01 и 3 x 16 А розетки с защитным контактом	BD2-AK1/3SD163S14
16	230	3 x 16 А модульные авт. выкл., 1-полюсные, хар-ка В и 3 x 16 А розетки с защитным контактом	BD2-AK1/3SD163A161

3.2.8.2 Ответвительные коробки до 63 А

Ответвительные коробки с 63 А, с разъединителем встроенным в крышку

Особые характеристики

- Ответвительные коробки с предохранителями, модульными автоматическими выключателями и розетками
- Стальной корпус горячей оцинковки, крышка окрашена, светло-серый RAL 7035
- Монтаж и демонтаж коробки возможен только при открытой крышке
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений, стоят заглушки
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку.
- Встроенный в крышку разъединитель, коммутационная способность AC 22 В(400 А) обеспечивает отсутствие напряжения и обрыв цепи нагрузки при открытой крышке.
- Поперечное сечение подключаемых проводников, см. «Технические данные».

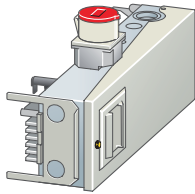


Рисунок 3-11 Ответвительные коробки с 63 А, с разъединителем встроенным в крышку

I_e А	U_e В	Исполнение	Тип
63	400	3-полюсный цоколь для предохранителей D02 до 63 А	BD2-AK2X/S18
25	500	3-полюсный цоколь для предохранителей S27 до 25 А	BD2-AK2X/S27
63	500	3-полюсный цоколь для предохранителей S33 до 63 А	BD2-AK2X/S33
32	400	3-полюсный модульный авт. выключатель 32 А, х-ка С	BD2-AK2M2/A323
32	400	3-полюсный цоколь для предохранителей S33 и 1 х 5-полюсная розетка CEE 32	BD2-AK2X/CEE325S33
63	400	3- полюсный цоколь для предохранителей S33 и 1 х 5-полюсная розетка CEE 63	BD2-AK2X/CEE635S33
32	400	3- полюсный 32 А модульный авт. выключатель, х-ка С и 1 х 5-полюсная розетка CEE 32	BD2-AK2M2/CEE325A323
16	400	2 х 3-полюсных цоколя для предохранителей D01 и 2 х 5-полюсные розетки CEE 16	BD2-AK2X/2CEE165S14
16	400	2 х 3-полюсных 16 А модульных авт. выключателя, х-ка С и 2 х 5- полюсные розетки CEE 16	BD2-AK2M2/2CEE165A163
16	230	1 х 3-полюсный модульный авт. выключатель 16 А, х-ка С и 2 х 1-полюсных модульных авт. выключателя 16 А, х-ка С и 1 х 5- полюсная розетка CEE 16 и 2 х 16 А розетки с защитным контактом	BD2-AK2M2/2SD163CEE165A163

Ответвительные коробки до 63 А, без разъединителя встроенного в крышку

Особые характеристики

- Ответвительные коробки с предохранителями, модульными автоматическими выключателями
- Стальной корпус горячей оцинковки, крышка окрашена, светло-серый RAL 7035
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку.
- Монтаж и демонтаж коробки возможен при закрытой и открытой крышке
- При открытой крышке напряжение сохраняется на встроенных аппаратах (возможность проверки). При этом обеспечивается степень защиты IP20 (защита от прикосновения пальцем).
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений, отверстия ввода кабеля предварительно закрыты заглушками
- Поперечное сечение подключаемых проводников, см. «Технические данные».

Примечание

Ответвительные коробки не разрешается устанавливать и снимать под нагрузкой.

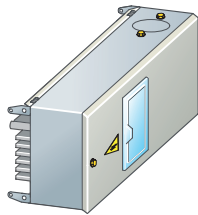


Рисунок 3-12 Ответвительные коробки до 63 А, без разъединителя встроенного в крышку

I _н А	U _н В	Исполнение	Тип
63	400	3- полюсный цоколь для предохранителей D02 до 63 А	BD2-AK02X/S18
25	500	3- полюсный цоколь для предохранителей S27 до 25 А	BD2-AK02X/S27
63	500	3-полюсный цоколь для предохранителей S33 до 63 А	BD2-AK02X/S33
25	400	3-пол. цоколь SP38 для цилиндрических предохран. 10 x 38 мм	BD2-AK02X/F1038-3
25	400	4-пол. цоколь SP38 для цилиндрических предохран. 10 x 38 мм	BD2-AK02X/F1038-3N
32	400	3-пол. цоколь SP51 для цилиндрических предохран. 14 x 51 мм	BD2-AK02X/F1451-3
32	400	4-пол. цоколь SP51 для цилиндрических предохран. 14 x 51 мм	BD2-AK02X/F1451-3N
63	400	3-пол. цоколь SP58 для цилиндрических предохран. 22 x 58 мм	BD2-AK02X/F2258-3
63	400	4-пол. цоколь SP58 для цилиндрических предохран. 22 x 58 мм	BD2-AK02X/F2258-3N
32	400	3-полюсный модульный авт. выключатель 32 А, х-ка С	BD2-AK02M2/A323
32	400	3+N-полюсный модульный авт. выключатель 32 А, х-ка С	BD2-AK02M2/A323N
63	400	3-полюсный модульный авт. выключатель 63 А, х-ка С	BD2-AK02M2/A633
63	400	3+N- полюсный модульный авт. выключатель 63 А, х-ка С	BD2-AK02M2/A633N

3.2.8.3 Ответвительные коробки до 125 А

Ответвительные коробки с 125 А, с разъединителем встроенным в крышку

Особые характеристики

- Ответвительные коробки с предохранителями-разъединителями и цоколями для предохранителей
- Стальной корпус горячей оцинковки, крышка окрашена, светло-серый RAL 7035
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку.
- Взаимная блокировка в крышке для силового автоматического выключателя и предохранителя-разъединителя нагрузки
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений, отверстия ввода кабеля предварительно закрыты заглушками
- Поперечное сечение подключаемых проводников, см. «Технические данные».

Примечание

Если вы используете коробку с цоколями для предохранителей, прежде чем открывать крышку, вы должны отключить нагрузку.

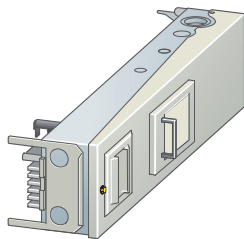


Рисунок 3-13 Ответвительные коробки до 125 А, с разъединителем встроенным в крышку

I_e А	U_e В	Исполнение	Тип
125	690	3- полюсный LV HRC цоколь типоразмер 00	BD2-AK3X/GS00
125	690	3- полюсный LV HRC предохранитель-разъединитель типоразмер 00	BD2-AK3X/GSTZ00

Ответвительные коробки до 125 А, без разъединителя встроенного в крышку

Особые характеристики

- Ответвительные коробки с модульными автоматическими выключателями, силовыми автоматическими выключателями, с предохранителями-разъединителями и цоколями для предохранителей
- Стальной корпус горячей оцинковки, крышка окрашена, светло-серый RAL 7035
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку.
- Монтаж и демонтаж коробки возможен при закрытой и открытой крышке
- При открытой крышке напряжение сохраняется на встроенных аппаратах (возможность проверки). При этом обеспечивается степень защиты IP20 (от доступа пальцем).
- Взаимная блокировка в крышке для силового автоматического выключателя и предохранителя-разъединителя нагрузки
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений, отверстия ввода кабеля предварительно закрыты заглушками
- Поперечное сечение подключаемых проводников, см. «Технические данные».

Примечание

Ответвительные коробки не разрешается устанавливать и снимать под нагрузкой.

Пожалуйста, примите во внимание снижение коммутационной способности при использовании ответвительных коробок на $U_e = 690 \text{ В}$.

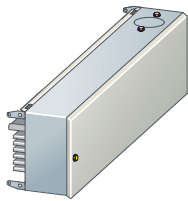


Рисунок 3-14 Ответвительные коробки до 125 А, без разъединителя встроенного в крышку

I_e А	U_e В	Исполнение	Тип
125	400	3-полюсный модульный авт. выключатель 125 А, х-ка С	BD2-AK03M2/A1253
125	400	3 N- полюсный модульный авт. выключатель 125 А, х-ка С	BD2-AK03M2/A1253N
125	400	3-полюсный предохранитель-выключатель-нагрузки GSTA00	BD2-AK03X/GSTA00
125	400	3-полюсный цоколь для предохранителей SP58	BD2-AK03X/F2258-3
125	400	4-полюсный цоколь для предохранителей SP58	BD2-AK03X/F2258-3N
125	400	3-полюсный IEC - предохранитель-выключатель-нагрузки	BD2-AK03X/FS125IEC-3
125	400	3-полюсный BS - предохранитель-выключатель-нагрузки	BD2-AK03X/FS125BS-3
125	400	4-полюсный IEC - предохранитель-выключатель-нагрузки	BD2-AK03X/FS125IEC-4
125	400	4-полюсный BS - предохранитель-выключатель-нагрузки	BD2-AK03X/FS125BS-4

I_e A	U_e В	Исполнение	Тип
40	400	40 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-DC40-N
63	400	63 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-DC(AE)63-N
80	400	80 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-DC(AE)80-N
100	400	100 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-DC100-N
125	400	125 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-DC125-N
40	400	40 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-EM40-N
63	400	63 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-EM63-N
80	400	80 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-EM80-N
100	400	100 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-EM100-N
125	400	125 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK03X/LSD-EM125-N

3.2.8.4 Ответвительные коробки до 250 А

Особые характеристики

- Ответвительные коробки с силовыми автоматическими выключателями, с предохранителями-разъединителями и цоколями для предохранителей
- Стальной корпус горячей оцинковки, крышка окрашена, светло-серый RAL 7035
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений
- Монтаж и демонтаж коробки возможен только при открытой крышке
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку.
- Поперечное сечение подключаемых проводников, см. «Технические данные».

Примечание

Пожалуйста, примите во внимание снижение коммутационной способности при использовании ответвительных коробок на $U_e = 690 \text{ В}$.

Ответвительные коробки не разрешается устанавливать и снимать под нагрузкой.

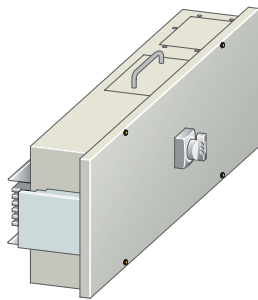


Рисунок 3-15 Ответвительные коробки до 250 А

I_e А	U_e В	Исполнение	Тип
160	400	160 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-160-N
160	400	160 А 3- пол. силовой авт. выкл., с двигательным приводом	BD2-AK04/LSM-DC(AE)-160-N
160	400	160 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK04/LSD-EC-160-N
160	400	160 А 4-пол. силовой авт. выкл., с двигательным приводом	BD2-AK04/LSM-EC-160-N
200	400	200 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-200-N
200	400	200 А 3- пол. силовой авт. выкл., с двигательным приводом	BD2-AK04/LSM-DC(AE)-160-N
200	400	200 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK04/LSD-EC-160-N
200	400	200 А 4- пол. силовой авт. выкл., с двигательным приводом	BD2-AK04/LSM-EC-160-N
250	400	250 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-250-N
250	400	250 А 3- пол. силовой авт. выкл., с двигательным приводом	BD2-AK04/LSM-DC(AE)-250-N
250	400	250 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK04/LSD-EC-250-N
250	400	250 А 3-полюсный предохранитель-выключатель-нагрузки	BD2-AK04/FS250IEC(BS)-3
250	400	250 А 4-полюсный предохранитель-выключатель-нагрузки	BD2-AK04/FS250IEC(BS)-4
250	690	3-полюсный NH1 цоколь для предохранителей	BD2-AK04/SNH1

3.2.8.5 Ответвительные коробки 400 А

Ответвительные коробки до 400 А, только для систем BD2 от 630 до 1250 А

Особые характеристики

- Ответвительные коробки с силовыми автоматическими выключателями, с предохранителями-разъединителями и цоколями для предохранителей
- Стальной корпус горячей оцинковки, крышка окрашена, светло-серый RAL 7035
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений
- Монтаж и демонтаж коробки возможен только при открытой крышке
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку.
- Поперечное сечение подключаемых проводников, см. «Технические данные».

Примечание

Пожалуйста, примите во внимание снижение коммутационной способности при использовании ответвительных коробок на $U_e = 690$ В.

Ответвительные коробки не разрешается устанавливать и снимать под нагрузкой.

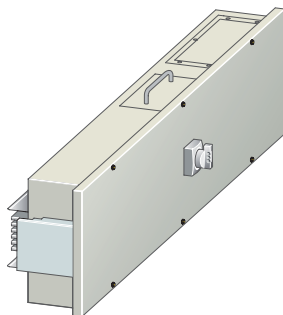


Рисунок 3-16 Ответвительные коробки до 400 А, только для систем BD2 от 630 до 1250 А

I_e А	U_e В	Исполнение	Тип
400	400	400 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK05/LSD-DC(AE)-400-N
400	400	400 А 3-пол. силовой авт. выкл., с двигательным приводом	BD2-AK05/LSM-DC(AE)-400-N
400	400	400 А 4-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK05/LSD-EC-400-N
400	400	400 А 4-пол. силовой авт. выкл., с двигательным приводом	BD2-AK05/LSM-EC-400-N
400	400	400 А 3-полюсный предохранитель-выключатель-нагрузки	BD2-AK05/FS400IEC(BS)-3
400	400	400 А 4-полюсный предохранитель-выключатель-нагрузки	BD2-AK05/FS400IEC(BS)-4
400	690	3-полюсный NH2 цоколь для предохранителей	BD2-AK05/SNH2

3.2.8.6 Ответвительные коробки до 630 А

Ответвительные коробки до 630 А, только для систем BD2 от 630 до 1250 А

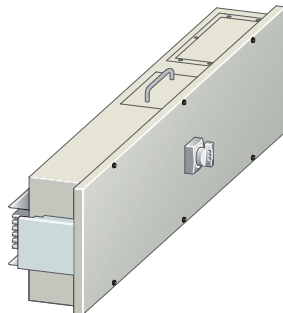
Особые характеристики

- Ответвительные коробки с силовыми автоматическими выключателями и цоколями для предохранителей
- Стальной корпус горячей оцинковки, крышка окрашена, светло-серый RAL 7035
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений
- Монтаж и демонтаж коробки возможен только при открытой крышке
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку.
- Поперечное сечение подключаемых проводников, см. «Технические данные».

Примечание

Пожалуйста, примите во внимание снижение коммутационной способности при использовании ответвительных коробок на $U_e = 690$ В.

Ответвительные коробки не разрешается устанавливать и снимать под нагрузкой.



Ответвительные коробки до 630 А, только для систем BD2 от 630 до 1250 А

I_e ¹⁾ А	U_e В	Исполнение	Тип
630	400	630 А 3-полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK06/LSD-DC(AE)-630-N
630	400	630 А 3- полюсный силовой авт. выключатель, с двигателем приводом	BD2-AK06/LSM-DC(AE)-630-N
630	400	630 А 4- полюсный силовой авт. выключатель	BD2-AK06/LSD-EC-630-N
630	400	630 А 4- полюсный силовой авт. выключатель, с двигателем приводом	BD2-AK06/LSM-EC-630-N
630	690	3-полюсный NH3 цоколь для предохранителей	BD2-AK06/SNH3

¹⁾ Коэффициент снижения номинального тока $\times 0.8$

3.2.9 Аппаратные коробки

Особые характеристики

- Стальной корпус горячей оцинковки, крышка окрашена, светло-серый RAL 7035.
- Возможность ввода многожильного кабеля с трех направлений, отверстия ввода кабеля предварительно закрыты заглушками (необходимо использовать пластиковые кабельные сальниковые вводы с разгрузкой напряжения, в объем поставки не входят).
- Комбинируется с ответвительными коробками (BD2-AK02, AK2, AK03, AK3)
- Для установки аппаратов встроена монтажная рейка.
- 1 типоразмер на 8 ТЕ (1 ТЕ = 18 мм, ширина одного модуля).
- С отсеком для установки аппаратов с внешним обслуживанием (1 типоразмер на 8ТЕ) или без него.
- Возможность установки аппаратов (например, модульных автоматических выключателей) согласно DIN 43871 до 63А включительно.

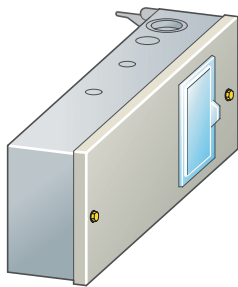


Рисунок 3-17 Аппаратная коробка

Ue В	Исполнение	Тип
400		BD2-GK2X/F
400		BD2-GKM2/F

3.2.10 Дополнительное оборудование

3.2.10.1 Дополнительное оборудование для увеличения степени защиты до IP54 и IP55

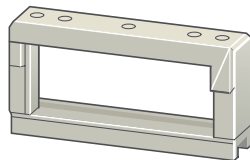
Накладки для увеличения степени защиты

Степень защиты системы шинпровода BD2 в горизонтальном и вертикальном монтажном положении - IP52. С помощью установки дополнительных накладок она может быть увеличена до IP54 и IP55.

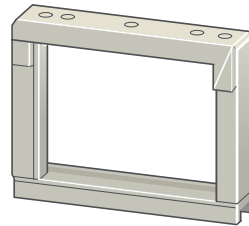
Детальная информация об увеличении степени защиты с помощью накладок приведена в каталоге LV 70.

3.2.10.2 Дополнительное оборудование для крепления

Следующие крепежные хомуты доступны для монтажа горизонтальных линий шинпровода на ребро и плашмя:



Крепежный хомут BD2-400-BB



Крепежный хомут BD2-1250-BB

Дополнительное оборудование для крепления

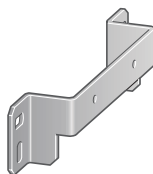
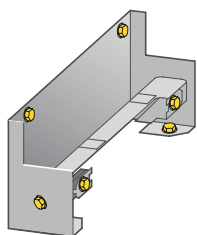
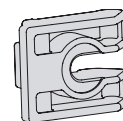
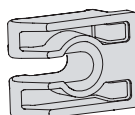


Рисунок 3-18 Хомут для вертикального монтажа BD2-BVF

Для крепления вертикальных линий шинпровода



Крепление на стену BD2-BWV



Крепление на стену BD2-BVC

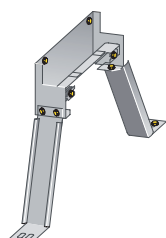


Рисунок 3-19 Потолочное крепление BD2-BDV

Компенсация неровности поверхностей стен или потолка от 30 до 82 мм

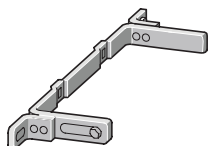


Рисунок 3-20 Удлинительный кронштейн BD2-BDV

Удлинительный кронштейн используется в комбинации с хомутами BD2-400(1250)-BB.

3.3 Технические данные

3.3.1 Общие данные системы

Тип	BD2-...	
Нормативная база	DIN EN 60439-1 и -2	
Номинальное напряжение изоляции U_i	В AC/VDC	690/800
Категория перенапряжения / Степень загрязнения	III/3	
Номинальное рабочее напряжение U_e	В AC	690
Частота	Гц	50 ... 60
Номинальный рабочий ток I_e		
• Алюминиевые шины	A	160 ... 1000
• Медные шины	A	160 ... 1250
Устойчивость к климатическим воздействиям	Влажное тепло, постоянно, по МЭК 60068-2-78 Влажное тепло, периодически, по МЭК 60068-2-30	
Температура окружающей среды	°C	-5 ... +40
Степень защиты по МЭК/EN 60529 (исполнение 2)		
• Секции шинопровода	IP52	
• Секции шинопровода с дополнительной оснасткой на участке	IP54, IP55	
• Секции ввода питания, ответвительные коробки	IP54	
• Секции ввода питания, а так же ответвительные коробки с дополнительной оснасткой	IP55	
Материал		
• Короб шинопровода, секции ввода питания, ответвительные коробки	Горячая оцинковка, окрашенный стальной лист, светло-серый (RAL 7035)	
• Исключение: ответвительные коробки BD2-AK1/...	Литая пластмассовая оболочка, светло-серый (RAL 7035)	
• Токовые шины		
Алюминиевые	Никелированные и луженые алюминиевые шины	
Медные	Луженые медные шины	
Положение при установке	На ребро, плашмя, вертикально	

3.3.2 Ответвительные коробки

Тип	BD2-AK2..., BD2-AK3...				
	25 A	63 A	125 A	250 A	400 A
Номинальный ток I_n					
Коммутационная способность механизма	AC-22B	–	–	–	–
Коммутационная способность встроенного разъединителя по DIN EN 60947-3 при 400 V	–	AC-22B	AC-21B	–	–
Максимально допустимый неограниченный номинальный ток короткого замыкания при использовании ответвительных коробок с модульными автоматическими выключателями:	10 kArms: при более высоких ожидаемых токах короткого замыкания необходимо учитывать резервную защиту для модульного автоматического выключателя 25 kArms: при более высоких ожидаемых токах короткого замыкания вышестоящий в цепи аппарат должен ограничивать: <ul style="list-style-type: none"> • макс. пропускаемую энергию $I^2t = 12 \times 10^4 \text{ A}^2\text{s}$; • макс. пропускаемый ток $I_D = 9.5 \text{ kA}$ 				

Важное замечание по проектированию

Не все ответвительные коробки рассчитаны на напряжение 690 В и имеют устойчивость к токам короткого замыкания соответствующую системе.

Используемые ответвительные коробки должны соответствовать по своей устойчивости к токам короткого замыканиям и номинальному напряжению параметрам системы.

При отклонении от номинального напряжения следует выбрать ответвительную коробку с соответствующими аппаратами. При значительных токах короткого замыкания должно быть предусмотрено их ограничение вышестоящими в цепи аппаратами защиты (например: силовыми автоматическими выключателями).

3.3.3 Секции шинпровода с алюминиевыми проводниками

Тип			BD2A--160	BD2A--250	BD2A--400	
Токопроводы						
Номинальное напряжение изоляции U_i		В AC/VDC	690/800	690/800	690/800	
Категория перенапряжения / Степень загрязнения			III/3	III/3	III/3	
Номинальное рабочее напряжение U_e		В AC	690	690	690	
Частота		Гц	50...60	50...60	50...60	
Номинальный ток I_e = тепл. номинальному току при макс. 40°C и 35°C в среднем за 24 часа		A	160	250	400	
Полное удельное сопротивление токопроводов при 50 Гц и 20°C окружающей среды (шины в холодном состоянии)						
• Активное сопротивление	R_{20}	мΩ/м	0.484	0.302	0.167	
• Реактивное сопротивление	X_{20}	мΩ/м	0.162	0.131	0.123	
• Полное сопротивление	Z_{20}	мΩ/м	0.511	0.330	0.207	
Полное удельное сопротивление токопроводов при 50 Гц и 20°C окружающей среды (шины в рабочем теплом состоянии)						
• Активное сопротивление	R_1	мΩ/м	0.588	0.375	0.215	
• Реактивное сопротивление	X_1	мΩ/м	0.160	0.128	0.122	
• Полное сопротивление	Z_1	мΩ/м	0.610	0.397	0.247	
Полное удельное сопротивление токопроводов при аварии						
• Удельное сопротивление переменного тока AC	R_F	мΩ/м	0.959	0.673	0.548	
• Удельное реактивное сопротивление	X_F	мΩ/м	0.681	0.487	0.456	
• Полное удельное сопротивление	Z_F	мΩ/м	1.159	0.831	0.713	
Полное сопротивление нулевой последовательности по DIN EN 60909-0/DIN VDE 0102	Фаза N	R_0	мΩ/м	2.050	1.340	1.217
		X_0	мΩ/м	0.884	0.750	0.640
		Z_0	мΩ/м	2.232	1.535	1.375
	Фаза PE	R_0	мΩ/м	2.018	1.071	1.059
		X_0	мΩ/м	0.416	0.567	0.518
		Z_0	мΩ/м	2.061	1.212	1.179
Устойчивость к токам короткого замыкания						
• Электродинамическая стойкость I_{pk}		кА	17	32	40	
• Термическая стойкость I_{cw}	$t = 1\text{ s}$	кА	5.5	10	16	
	$t = 0.1\text{ s}$	кА	10	16	20	
Количество проводников			5	5	5	
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	мм ²	63	93	205	
	N	мм ²	63	93	205	
	PE	мм ²	63	93	205	
	1/2 PE	мм ²	63	93	103	
Материал проводника			Al	Al	Al	
Максимальный интервал крепления секций шинпровода при обычной механической нагрузке						
• На ребро		м	4	4	4	
• На ребро с BD2-BD ¹⁾		м	4	4	4	
• Плашмя		м	3.5	3.5	3.5	
Пожарная нагрузка ²⁾		кВтч/м	1.32	1.32	1.32	
Вес ³⁾		кг/м	5.3	5.8	7.5	

¹⁾ При использовании удлиненных кронштейнов BD2-BD

²⁾ Параметры для секций шинпровода с точками ответвления

³⁾ Веса без стыковочного узла (вес стыковочного узла BD2-400-SK: 3.5 кг, BD2-1250-EK 6.5 кг)

3.3 Технические данные

Тип		BD2A--630	BD2A--800	BD2A--1000		
Токопроводы						
Номинальное напряжение изоляции U_i	В AC/VDC	690/800	690/800	690/800		
Категория перенапряжения / Степень загрязнения		III/3	III/3	III/3		
Номинальное рабочее напряжение U_e	В AC	690	690	690		
Частота	Гц	50...60	50...60	50...60		
Номинальный ток I_e = тепл. номинальному току при макс. 40°C и 35°C в среднем за 24 часа	А	630	800	1000		
Полное удельное сопротивление токопроводов при 50 Гц и 20°C окружающей среды (шины в холодном состоянии)						
• Активное сопротивление	R_{20}	мΩ/м	0.113	0.073	0.051	
• Реактивное сопротивление	X_{20}	мΩ/м	0.057	0.058	0.058	
• Полное сопротивление	Z_{20}	мΩ/м	0.127	0.094	0.077	
Полное удельное сопротивление токопроводов при 50 Гц и 20°C окружающей среды (шины в рабочем теплом состоянии)						
• Активное сопротивление	R_1	мΩ/м	0.149	0.098	0.066	
• Реактивное сопротивление	X_1	мΩ/м	0.057	0.057	0.057	
• Полное сопротивление	Z_1	мΩ/м	0.159	0.114	0.088	
Полное удельное сопротивление токопроводов при аварии						
• Удельное сопротивление переменного тока AC	R_F	мΩ/м	0.264	0.225	0.157	
• Удельное реактивное сопротивление	X_F	мΩ/м	0.238	0.239	0.240	
• Полное удельное сопротивление	Z_F	мΩ/м	0.355	0.328	0.287	
Полное сопротивление нулевой последовательности по DIN EN 60909-0/DIN VDE 0102	Фаза N	R_0	мΩ/м	0.538	0.494	0.340
		X_0	мΩ/м	0.331	0.312	0.301
		Z_0	мΩ/м	0.632	0.584	0.454
	Фаза PE	R_0	мΩ/м	0.492	0.438	0.408
		X_0	мΩ/м	0.303	0.280	0.273
		Z_0	мΩ/м	0.578	0.520	0.491
Устойчивость к токам короткого замыкания						
• Электродинамическая стойкость I_{pk}		кА	64	84	90	
• Термическая стойкость I_{cw}	t = 1 s	кА	26	32	34	
	t = 0.1 s	кА	32	40	43	
Количество проводников			5	5	5	
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	мм ²	277	486	699	
	N	мм ²	277	486	699	
	PE	мм ²	277	486	699	
	1/2 PE	мм ²	277	277	486	
Материал проводника			Al	Al	Al	
Максимальный интервал крепления секций шинпровода при обычной механической нагрузке						
• На ребро		м	4	3.5	3	
• На ребро с BD2-BD ¹⁾		м	2	1.75	1.5	
• Плашмя		м	3.5	3	2.5	
Пожарная нагрузка ²⁾		кВтч/м	2	2	2	
Вес ³⁾		кг/м	12.3	12.4	15.8	

¹⁾ При использовании удлиненных кронштейнов BD2-BD

²⁾ Параметры для секций шинпровода с точками ответвления

³⁾ Веса без стыковочного узла (вес стыковочного узла BD2-400-SK: 3.5 кг, BD2-1250-EK 6.5 кг)

3.3.4 Секции шинпровода с медными проводниками

Тип			BD2C--160	BD2C--250	BD2C--400	
Токопроводы						
Номинальное напряжение изоляции U_i	В AC/VDC		690/800	690/800	690/800	
Категория перенапряжения / Степень загрязнения			III/3	III/3	III/3	
Номинальное рабочее напряжение U_e	В AC		690	690	690	
Частота	Гц		50...60	50...60	50...60	
Номинальный ток I_e = тепл. номинальному току при макс. 40°C и 35°C в среднем за 24 часа	А		160	250	400	
Полное удельное сопротивление токопроводов при 50 Гц и 20°C окружающей среды (шины в холодном состоянии)						
• Активное сопротивление	R_{20}	мΩ/м	0.303	0.295	0.144	
• Реактивное сопротивление	X_{20}	мΩ/м	0.157	0.158	0.119	
• Полное сопротивление	Z_{20}	мΩ/м	0.341	0.335	0.187	
Полное удельное сопротивление токопроводов при 50 Гц и 20°C окружающей среды (шины в рабочем теплом состоянии)						
• Активное сопротивление	R_1	мΩ/м	0.333	0.383	0.181	
• Реактивное сопротивление	X_1	мΩ/м	0.157	0.159	0.120	
• Полное сопротивление	Z_1	мΩ/м	0.368	0.419	0.217	
Полное удельное сопротивление токопроводов при аварии						
• Удельное сопротивление переменного тока AC	R_F	мΩ/м	0.666	0.674	0.364	
• Удельное реактивное сопротивление	X_F	мΩ/м	0.511	0.530	0.461	
• Полное удельное сопротивление	Z_F	мΩ/м	0.839	0.858	0.587	
Полное сопротивление нулевой последовательности по DIN EN 60909-0/DIN VDE 0102	Фаза N	R_0	мΩ/м	1.419	1.429	0.718
		X_0	мΩ/м	0.691	0.703	0.658
		Z_0	мΩ/м	1.579	1.593	0.974
	Фазе PE	R_0	мΩ/м	1.027	1.139	0.672
		X_0	мΩ/м	0.641	0.530	0.503
		Z_0	мΩ/м	1.211	1.256	0.839
Устойчивость к токам короткого замыкания						
• Электродинамическая стойкость I_{pk}		кА	17	32	40	
• Термическая стойкость I_{cw}	$t = 1 \text{ s}$	кА	5.5	10	16	
	$t = 0.1 \text{ s}$	кА	10	16	20	
Количество проводников			5	5	5	
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	мм ²	63	63	147	
	N	мм ²	63	63	147	
	PE	мм ²	63	63	147	
	1/2 PE	мм ²	63	63	147	
Материал проводника			Cu	Cu	Cu	
Максимальный интервал крепления секций шинпровода при обычной механической нагрузке						
• На ребро		м	4	4	4	
• На ребро с BD2-BD ¹⁾		м	4	4	4	
• Плашмя		м	3.5	3.5	3.5	
Пожарная нагрузка ²⁾		кВтч/м	1.32	1.32	1.32	
Вес ³⁾		кг/м	7.3	7.5	9.5	

¹⁾ При использовании удлиненных кронштейнов BD2-BD

²⁾ Параметры для секций шинпровода с точками ответвления

³⁾ Веса без стыковочного узла (вес стыковочного узла BD2-400-SK: 3.5 кг, BD2-1250-EK 6.5 кг)

3.3 Технические данные

Тип			BD2C-.-630	BD2C-.-800	BD2C-.-1000	BD2C-.-1250	
Токопроводы							
Номинальное напряжение изоляции U_i	В AC/VDC		690/800	690/800	690/800	690/800	
Категория перенапряжения / Степень загрязнения			III/3	III/3	III/3	III/3	
Номинальное рабочее напряжение U_e	В AC		690	690	690	690	
Частота	Гц		50...60	50...60	50...60	50...60	
Номинальный ток I_e = тепл. номинальному току при макс. 40°C и 35°C в среднем за 24 часа	А		630	800	1000	1250	
Полное удельное сопротивление токопроводов при 50 Гц и 20°C окружающей среды (шины в холодном состоянии)							
• Активное сопротивление	R_{20}	мΩ/м	0.069	0.069	0.043	0.032	
• Реактивное сопротивление	X_{20}	мΩ/м	0.054	0.054	0.056	0.054	
• Полное сопротивление	Z_{20}	мΩ/м	0.088	0.088	0.071	0.063	
Полное удельное сопротивление токопроводов при 50 Гц и 20°C окружающей среды (шины в рабочем теплом состоянии)							
• Активное сопротивление	R_1	мΩ/м	0.087	0.091	0.056	0.041	
• Реактивное сопротивление	X_1	мΩ/м	0.054	0.054	0.056	0.054	
• Полное сопротивление	Z_1	мΩ/м	0.102	0.106	0.079	0.068	
Полное удельное сопротивление токопроводов при аварии							
• Удельное сопротивление переменного тока AC	R_F	мΩ/м	0.173	0.172	0.118	0.094	
• Удельное реактивное сопротивление	X_F	мΩ/м	0.226	0.229	0.234	0.229	
• Полное удельное сопротивление	Z_F	мΩ/м	0.285	0.286	0.262	0.248	
Полное сопротивление нулевой последовательности по DIN EN 60909-0/DIN VDE 0102	Фаза N	R_0	мΩ/м	0.357	0.373	0.234	0.186
		X_0	мΩ/м	0.296	0.266	0.286	0.275
		Z_0	мΩ/м	0.464	0.458	0.370	0.332
	Фаза PE	R_0	мΩ/м	0.342	0.334	0.230	0.174
		X_0	мΩ/м	0.283	0.284	0.278	0.265
		Z_0	мΩ/м	0.444	0.438	0.361	0.317
Устойчивость к токам короткого замыкания							
• Электродинамич. стойкость I_{pk}		кА	64	84	90	90	
• Термическая стойкость I_{cw}	$t = 1$ s	кА	26	32	34	34	
	$t = 0.1$ s	кА	32	40	43	43	
Количество проводников							
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	мм ²	280	280	468	699	
	N	мм ²	280	280	468	699	
	PE	мм ²	280	280	468	699	
	1/2 PE	мм ²	280	280	280	468	
Материал проводника							
			Cu	Cu	Cu	Cu	
Максимальный интервал крепления секций шинпровода при обычной механической нагрузке							
• На ребро		м	4	3.5	3	2	
• На ребро с BD2-BD ¹⁾		м	2	1.75	1.5	1	
• Плашмя		м	3.5	3	2.5	1.5	
Пожарная нагрузка ²⁾							
		кВтч/м	2	2	2	2	
Вес ³⁾							
		кг/м	15.6	18.9	25.1	37.6	

¹⁾ При использовании удлиненных кронштейнов BD2-BD

²⁾ Параметры для секций шинпровода с точками ответвления

³⁾ Веса без стыковочного узла (вес стыковочного узла BD2-400-SK: 3.5 кг, BD2-1250-EK 6.5 кг)

3.4 Поперечные сечения подключаемых проводников

3.4.1 Секции ввода питания

Поперечные сечения подключаемых проводников

Исполнение	Тип	L1, L2, L3		N		PE		Резьба винтовых зажимов, штифтов L1, L2, L3, N, PE
		МИН. мм ²	МАКС. мм ²	МИН. мм ²	МАКС. мм ²	МИН. мм ²	МАКС. мм ²	
Секции ввода питания с штифтовыми зажимами	BD2.-250-EE	(1-3) × 6	1 × 150, 2 × 70	(1-3) × 6	1 × 150, 2 × 70	(1-3) × 6	1 × 150, 2 × 70	M10
	BD2.-400-EE	(1-3) × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	(1-3) × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	(1-3) × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	M12
	BD2.-1000-EE	(1-3) × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	(1-3) × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	(1-3) × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	M12
	BD2.-1250-EE	(1-4) × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	(1-4) × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	(1-4) × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	M12
Секции ввода питания со встроенным разъединителем	BD2C-250(315, 400)-EESC	1 × 10 ¹⁾	1 × 240	1 × 10 ¹⁾	1 × 240	Армированный		M12
	BD2C-630(800)-EESC	1 × 10 ¹⁾	1 × 240	1 × 10 ¹⁾	1 × 240	Армированный		M12
Центр. секции ввода питания с штифтовыми зажимами	BD2.-400-ME	(1-3) × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	(1-3) × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	(1-3) × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	M12
	BD2.-1000-ME	(1-5) × 10 ¹⁾	(1-5) × 300	(1-5) × 10 ¹⁾	(1-5) × 300	(1-5) × 10 ¹⁾	(1-5) × 300	M12

¹⁾ Минимально возможное сечение кабеля для кабельного наконечника

Вводы кабеля и проводов

Тип	BD2.-250-EE	BD2.-400-EE	BD2.-1000-EE, BD2.-400-ME	BD2.-1000-ME	BD2.-1250-EE
Кабельные манжеты для кабеля диаметром	1 × КТ3 ¹⁾	2 × КТ4 ¹⁾	3 × КТ4 ¹⁾	6 × КТ4 ¹⁾	4 × КТ4 ¹⁾
	мм 14...54	14...68	14...68	14...68	14...68

¹⁾ С разгрузкой напряжения

Плата вводов для одножильного кабеля (плата вводов без отверстий)

Тип	BD2.-250-EE	BD2.-400-EE	BD2.-1000-EE	BD2.-1250-EE
Плата кабельных вводов	BD2-250-EBAL	BD2-400-EBAL	BD2-1000-EBAL	BD2-1250-EBAL
Количество вводов (максимальное)	10 × M32, 5 × M40	10 × M40	15 × M40, 6 × M50 and 4 × M40	36 × M50

Использовать пластиковые резьбовые сальниковые вводы с разгрузкой напряжения (в объем поставки не входят).

Плата вводов для одножильного кабеля в коробах центрального ввода (плата вводов без отверстий)

Тип	BD2.-400-ME...	BD2.-1000-ME
Плата кабельных вводов	BD2-400-MBAL	BD2-1000-MBAL
Количество вводов (максимальное)	12 x M40 and 3 x M32, 6 x M50 and 4 x M40	31 x M40, 16 x M50 and 4 x M40

Использовать пластиковые резьбовые сальниковые вводы с разгрузкой напряжения (в объем поставки не входят).

Плата вводов секции ввода питания с разъединителем (плата вводов без отверстий)

Тип	BD2C-250(315, 400)-EESC	BD2C-630(800)-EESC
Количество вводов (максимальное)	1 x 65.7 мм	2 x 65.7 мм

3.4.2 Ответвительные коробки

Поперечные сечения подключаемых проводников

Ток, А	Тип	L1, L2, L3		N		PE		Резьба винтовых зажимов, штифтов L1, L2, L3	
		МИН мм ²	МАКС мм ²	МИН мм ²	МАКС мм ²	МИН мм ²	МАКС мм ²		
до 25 А	BD2-AK1/S14	0.5 (f, m)	4 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–	
	BD2-AK1/S18	0.5 (f, m)	16 (e, f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–	
	BD2-AK1/A...	0.75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–	
	BD2-AK1/A...N	0.75 (e, m)	16 (e)	0.75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–	
	BD2-AK1/F...	0.75 (e, m)	16 (e)	1 (e, m)	6 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–	
	BD2-AK1/F...N	0.75 (e, m)	16 (e)	0.75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–	
до 63 А	BD2-AK.2X/S18	0.5 (f, m)	25 (f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–	
	BD2-AK.2X/S27	0.75 (f, m)	10 (e, f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–	
	BD2-AK.2X/S33	1.5 (f, m)	25 (f, m)	2.5 (e, f, m)	16 (e, m)	2.5 (e, f, m)	16 (e, m)	–	
	BD2-AK.2M2/A...	0.75 (e, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	–	
	BD2-AK.2M2/A...N	0.75 (e, m)	25 (m)	0.75 (e, f, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	–	
	BD2-AK.2X/F...	0.75 (e, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	2.5 (e, f, m)	25 (m)	–	
	BD2-AK.2X/GB32...	0.75 (e, m)	16 (e, m)	0.75 (e, m)	16 (e, m)	Армированный		–	
	BD2-AK.2X/GB63...	0.75 (e, m)	50 (m)	0.75 (e, m)	50 (m)	Армированный		–	
	до 125 А	BD2-AK.3X/LSD40-LSD125	2.5 (e, m)	70 (m)	2.5 (e, m)	70 (m)	2.5 (e, m)	70 (m)	–
		BD2-AK3X/GS00	16	70	16	70	10	70	M8
BD2-AK.3X/GSTZ(A)00		16	70	16	70	10	70	M8	
BD2-AK.3X/GB100...		6 (e, m)	70 (m)	6 (e, m)	70 (m)	Армированный		–	
BD2-AK03X/T(S)PNR100...		6 (e, m)	70 (m)	6 (e, m)	70 (m)	Армированный		–	
до 250 А	BD2-AK04/SNH1	6	150	6	150	6	150	M10	
	BD2-AK04/FS...	6	150	6	150	6	150	M10	
	BD2-AK04/LS...	6	120 (m)	6 (e, m)	150	6	150	M8	
до 400 А	BD2-AK05/SNH2	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M10	
	BD2-AK05/FS...	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M10	
	BD2-AK05/LS...	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M8	
до 630 А	BD2-AK06/SNH3	10	2 × 240	10	2 × 240	10	2 × 240	M12	
	BD2-AK06/LS...	10	2 × 240	10	2 × 240	10	2 × 240	M10	

e = одножильные, m = многожильные, f = тонкопроволочные с гильзой

Вводы для кабелей и проводов

Тип	BD2-AK1/...	BD2-AK.2...	BD2-AK.3...	BD2-AK04	BD2-AK05	BD2-AK06
Кабельные манжеты	M25 ²⁾	–	–	КТ3 ³⁾	2 × КТ4 ³⁾	2 × КТ4 ³⁾
Резьбовые кабельные вводы ¹⁾	–	M25, M32, M40	M25, M40, M63	–	–	–
для кабеля диаметром мм	11 ... 16	11...27	11...42	14...54	14...68	14...68
Мин./макс. поперечные сечения вводимых кабелей NYU и NYCWY при многожильном кабеле для						
• NYU...	мм ²	5 × 1.5 up to 5 × 4	5 × 1.5 up to 5 × 16	5 × 1.5 up to 5 × 25	–	–
• NYCWY... ⁴⁾	мм ²	4 × 1.5 up to 4 × 2.5	4 × 1.5 up to 4 × 16	4 × 1.5 up to 4 × 70	5 × 1.5 up to 4 × 150	2 × 5 × 1.5 up to 2 × 4 × 150
Плата ввода одножильного кабеля (накладные платы без отверстий)						
Кол-во вводов провода, макс.	–	–	–	10 × M40	10 × M32, 5 × M40	10 × M40

1) Для резьбовых кабельных вводов: использовать пластиковые резьбовые сальниковые вводы с разгрузкой напряжения (в объем поставки не входят).

2) Разгрузка напряжения в BD2-AK1/...

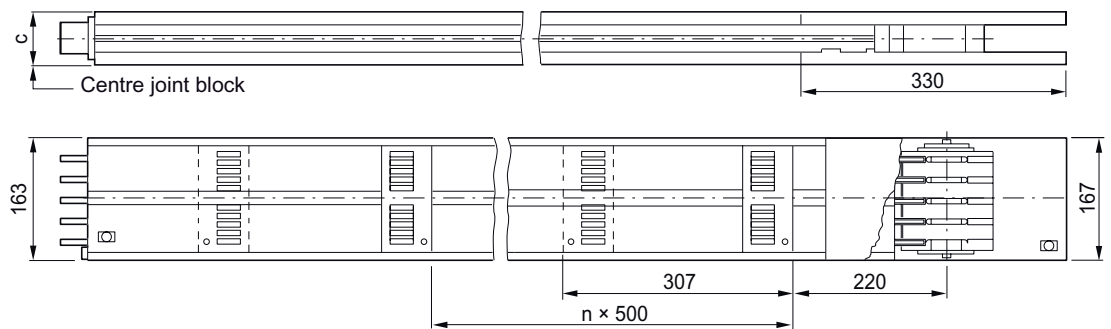
3) С разгрузкой напряжения

4) Пятый проводник: концентрический conductor.

3.5 Габаритные чертежи

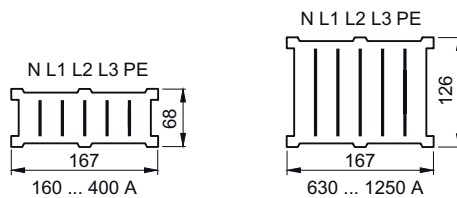
3.5.1 Прямые секции шинпровода

BD2.-.-...



Длина m	Кол-во окон ответвления с обеих сторон n x 500
0.5 ... 1.25	-
1.26 ... 2.25	4 ... 8
2.26 ... 3.25	8 ... 12

В нестандартных секциях ответвительными коробками оснащаются не все окна.



3.5.2 Секции изменения направления

Угловые секции

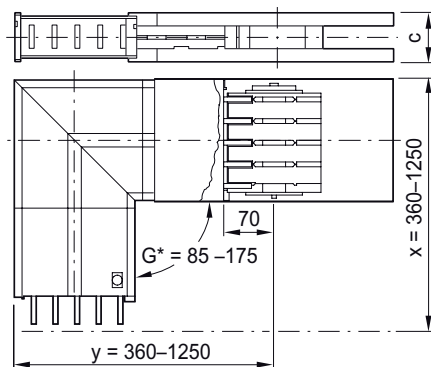


Рисунок 3-21 BD2-....-LR-...(-G*), BD2-....-LL-...(-G*)

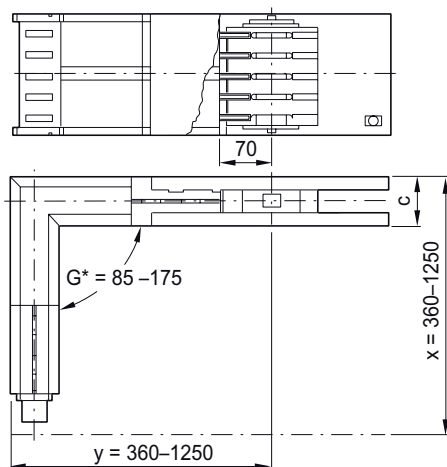


Рисунок 3-22 BD2-....-LV...(-G*), BD2-....-LH-...(-G*)

Номинальный ток А	с мм
160 ... 400	68
630 ... 1250	126

Z – образные секции

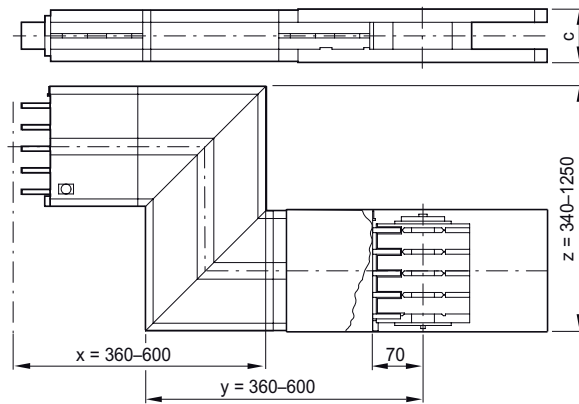


Рисунок 3-23 BD2-...-ZR-..., BD2-...-ZL-...

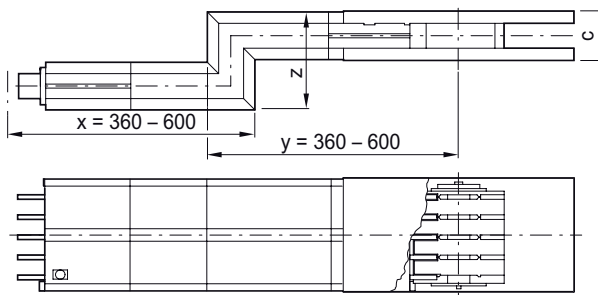


Рисунок 3-24 BD2-...-ZV, BD2-...-ZH-...

Номинальный ток A	z мм
160 ... 400	140 ... 1250
630 ... 1250	260 ... 1250

T – образные секции

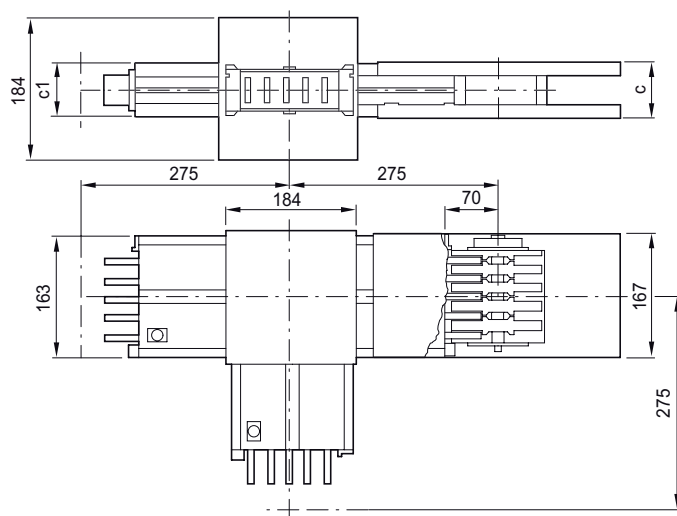


Рисунок 3-25 BD2.-...-TR, BD2.-...-TL

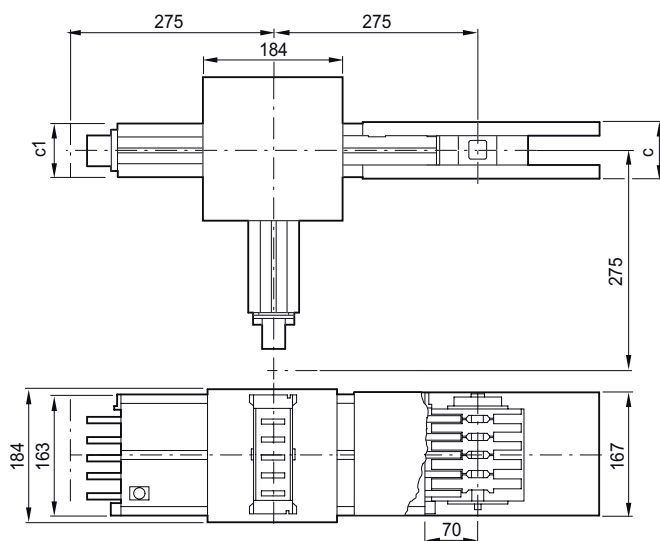


Рисунок 3-26 BD2.-...-TV, BD2.-...-TH

Номинальный ток А	с мм	с1 мм
160 ... 400	68	64
630 ... 1250	126	122

Крестообразные секции

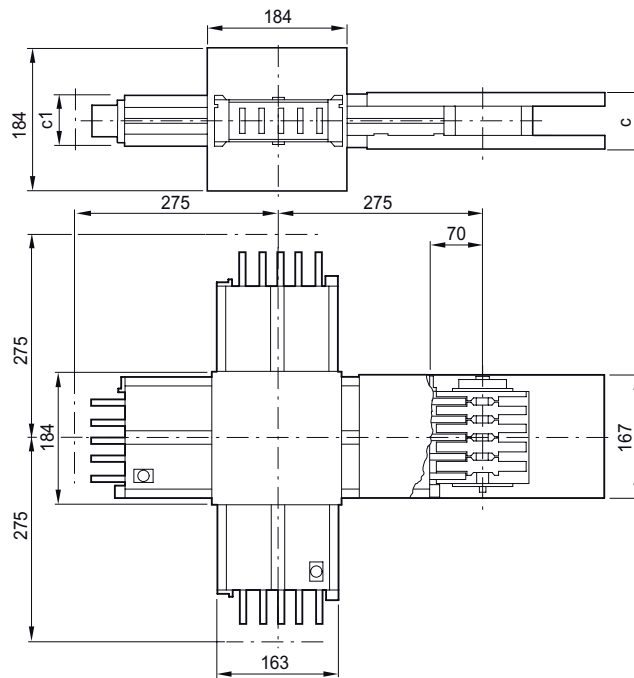


Рисунок 3-27 Крестообразные секции BD2-...-KRL

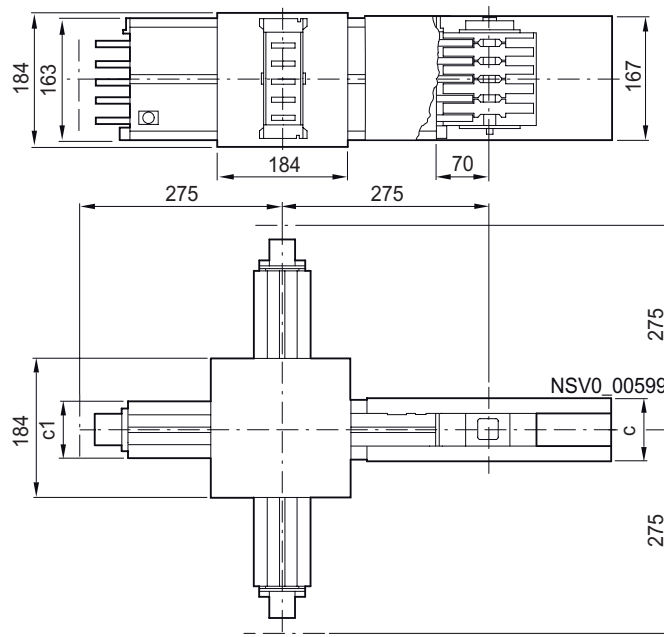


Рисунок 3-28 Крестообразные секции BD2-...-KVH

Номинальный ток А	с мм	с1 мм
160 ... 400	68	64
630 ... 1250	126	122

Гибкие секции изменения направления

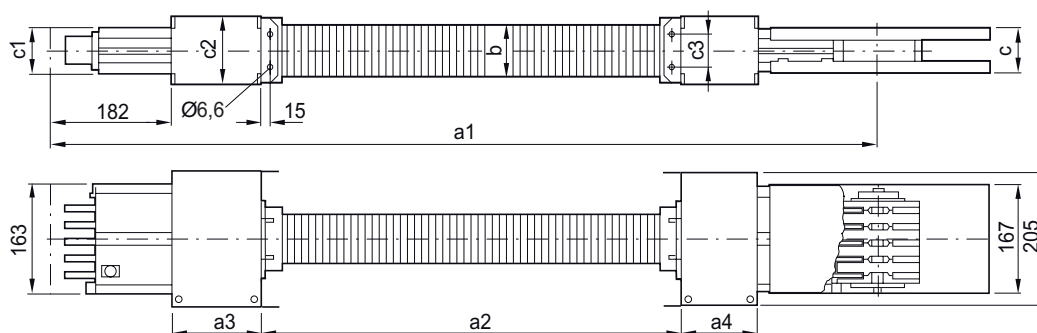
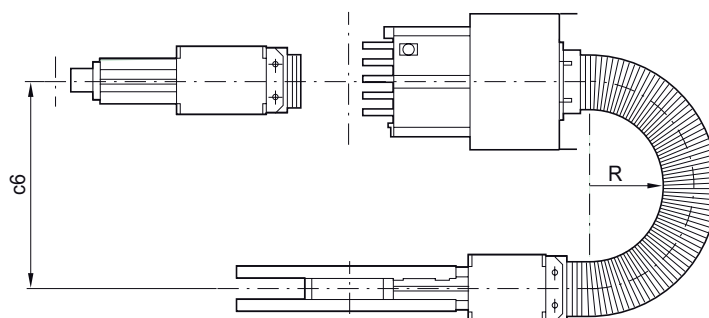


Рисунок 3-29 BD2-400-R, BD2-800-R

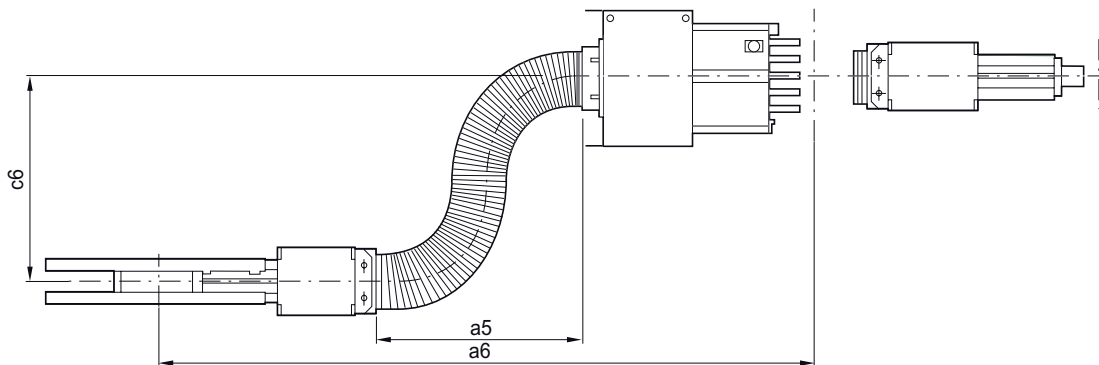
Тип	a1	a2	a3	a4	b	c	c1	c2	c3
BD2-400-R	1250	512	187	187	79	68	64	101	50
BD2-800-R	1750	786	350	250	146.5	126	122	195	145

U – образная секция



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

Z – образная секция



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

3.5.3 Секция подключения к РУ

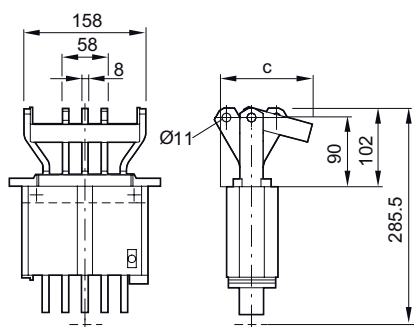


Рисунок 3-30 BD2.-250-VE

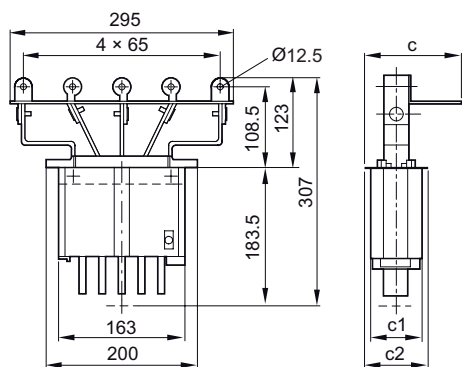


Рисунок 3-31 BD2.-400-VE, BD2.-1000-VE

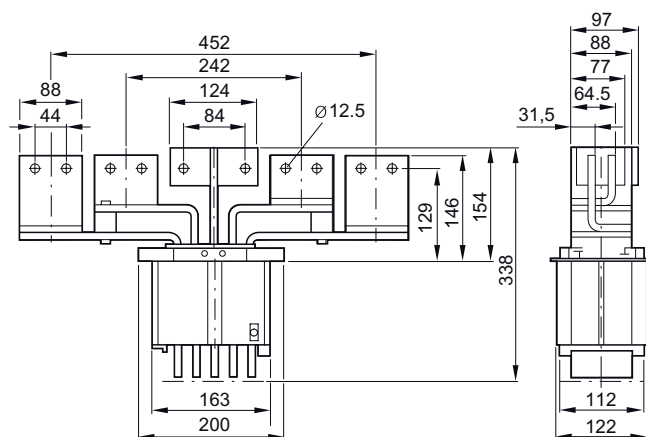
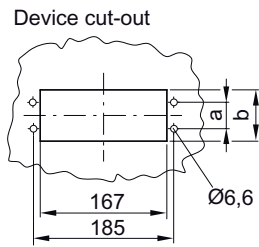


Рисунок 3-32 BD2.-1250-VE



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

3.5.4 Торцевые секции ввода питания

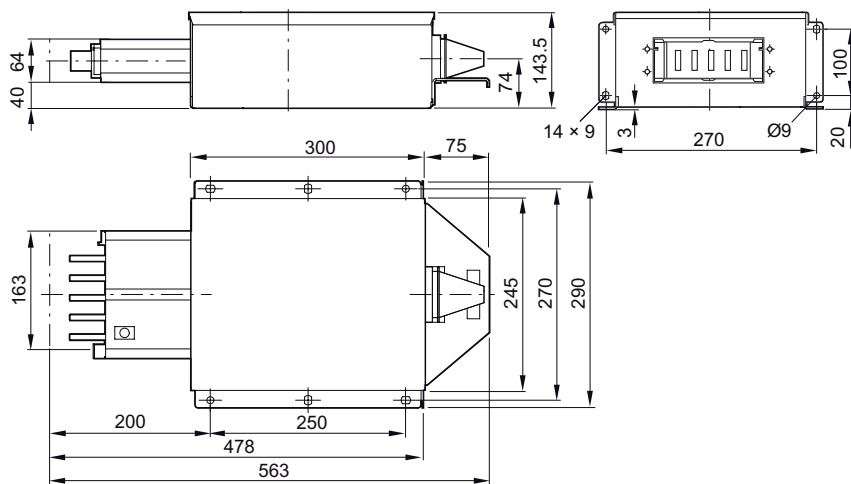


Рисунок 3-33 BD2.-250-EE

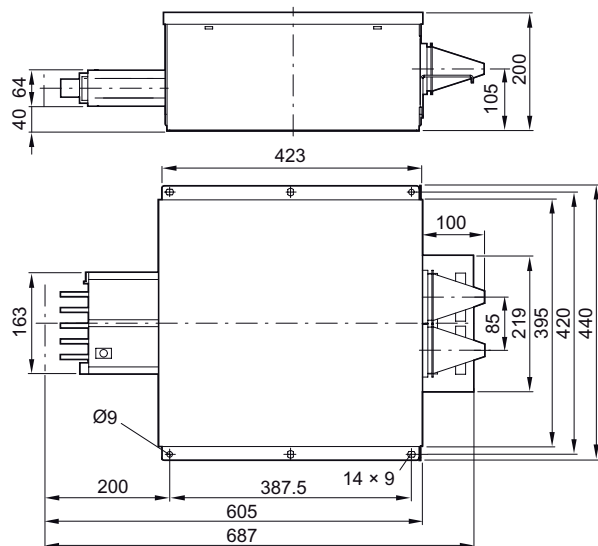


Рисунок 3-34 BD2.-400-EE

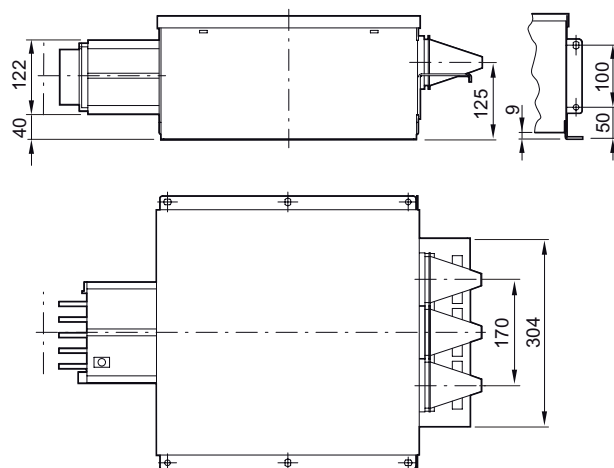


Рисунок 3-35 BD2.-1000-EE

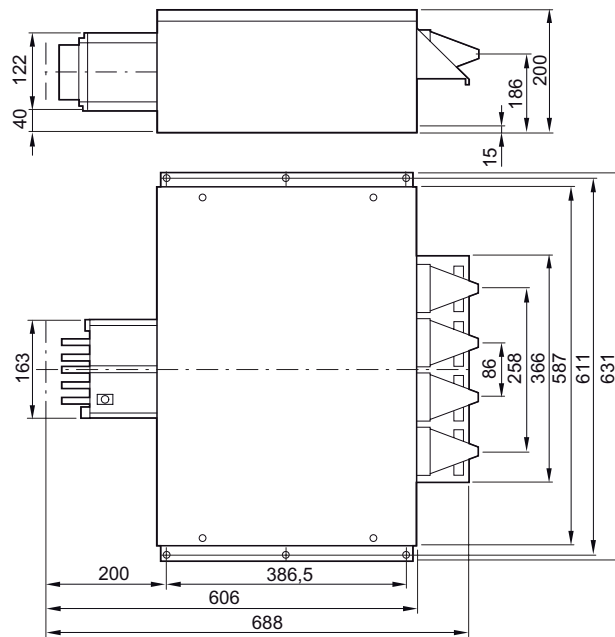


Рисунок 3-36 BD2.-1250-EE

Торцевые секции ввода питания с разъединителем

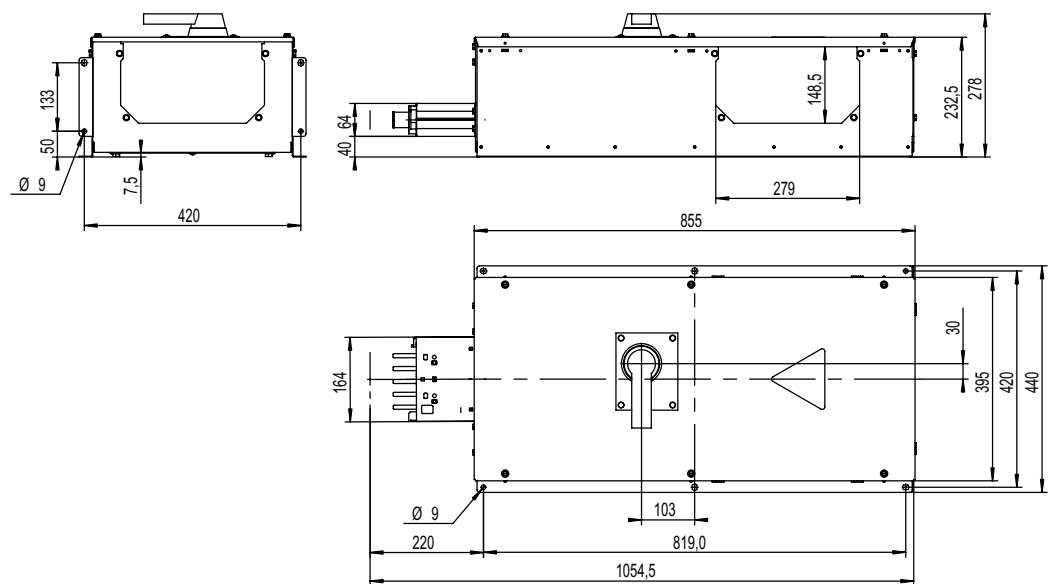


Рисунок 3-37 BD2C-250-EESC, BD2C-315-EESC

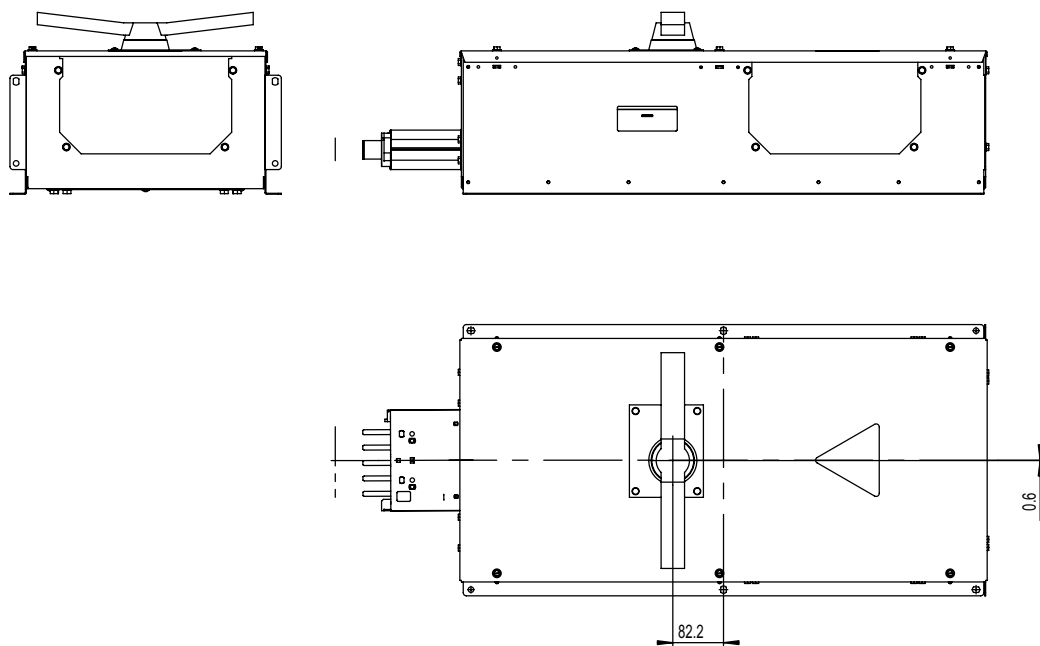


Рисунок 3-38 BD2-400-EESC

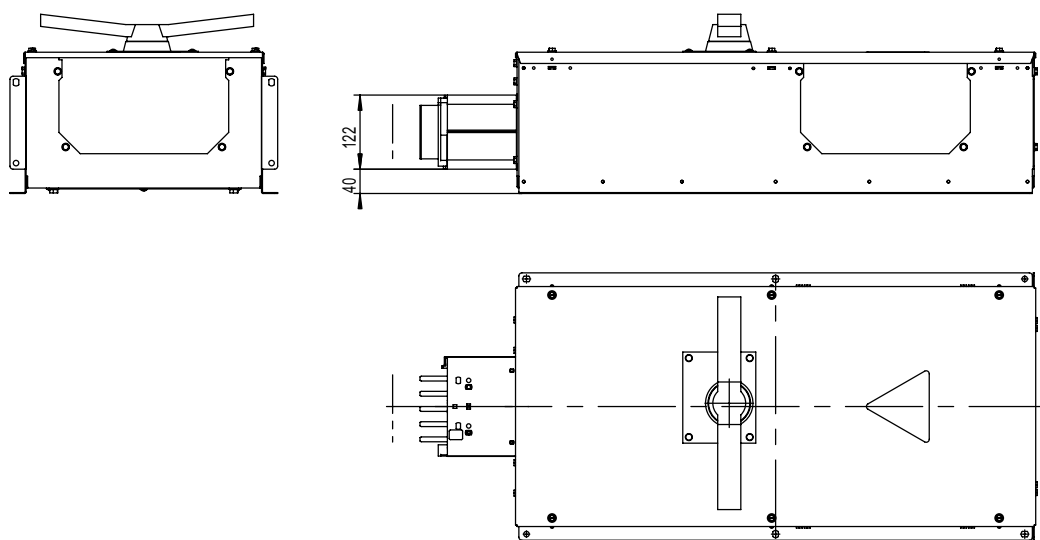


Рисунок 3-39 BD2-630-EESC, BD2-800-EESC

3.5.5 Кабельные коробки

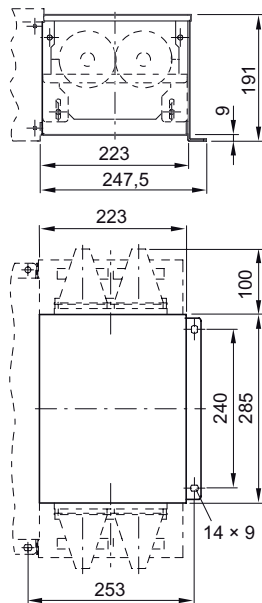


Рисунок 3-40 BD2-400-KR (BD2.-400-EE)

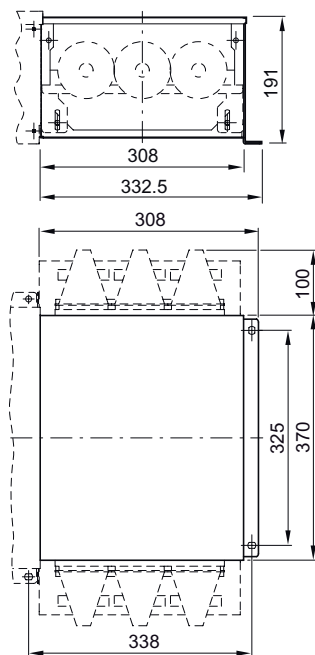


Рисунок 3-41 BD2-1000-KR (BD2.-1000-EE)

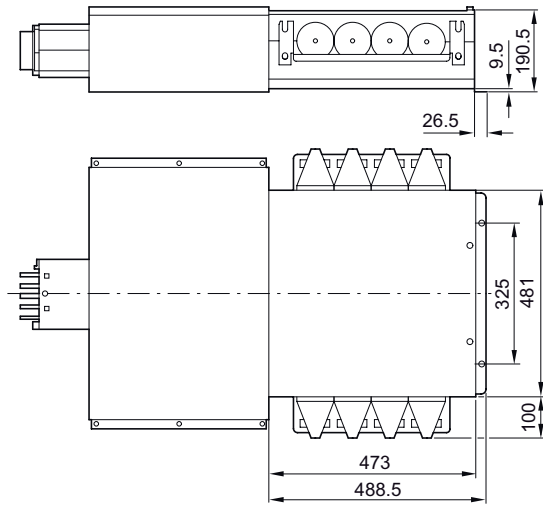


Рисунок 3-42 BD2-1250-KR (BD2.-1250-EE)

3.5.6 Секции центрального ввода питания

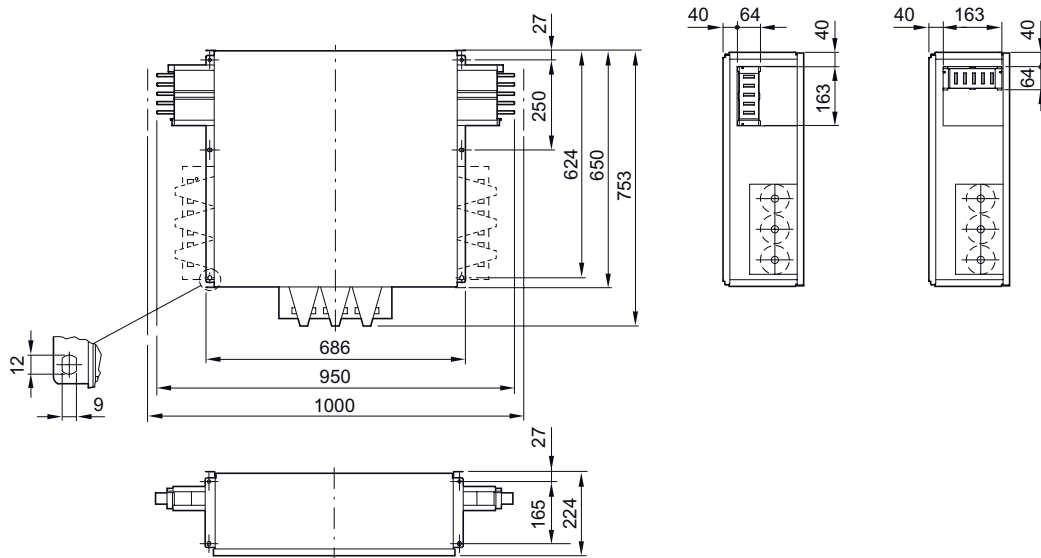


Рисунок 3-43 BD2.-400-ME

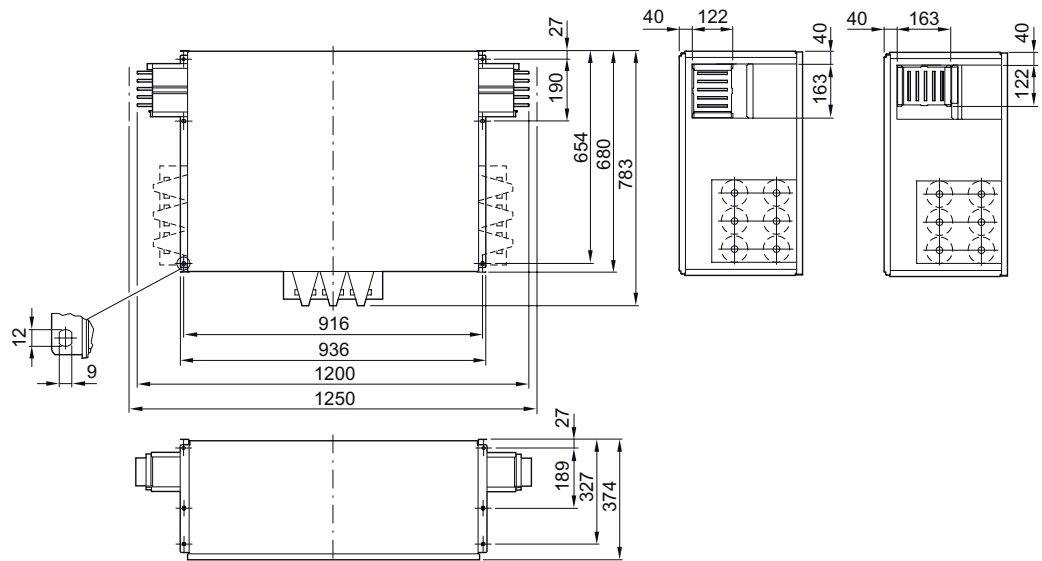


Рисунок 3-44 BD2.-1000-ME

3.5.7 Ответвительные коробки

3.5.7.1 Ответвительные коробки до 25 А

Типоразмер 1 до 25 А

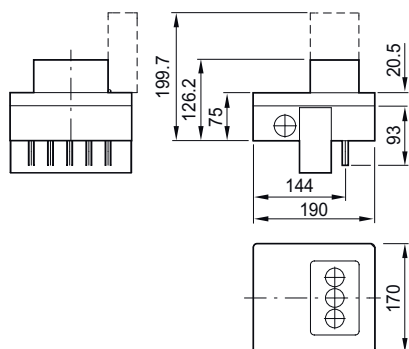


Рисунок 3-45 BD2-AK1/...

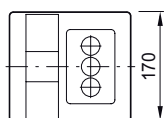
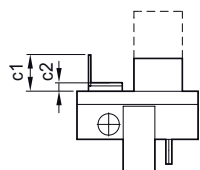


Рисунок 3-46 BD2-AK1/3SD163..., BD2-AK1/3DK..., BD2-AK1/2T23..., BD2-AK1/3T23..., BD2-AK1/T25...

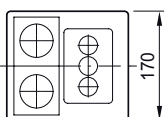
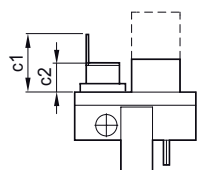


Рисунок 3-47 BD2-AK1/2CEE163

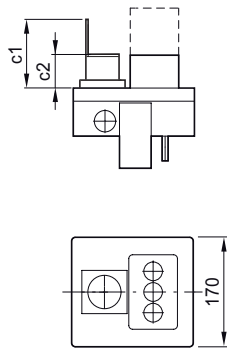


Рисунок 3-48 BD2-AK1/CEE165...

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

3.5.7.2 Ответвительные коробки до 63 А

Типоразмер 02 до 63 А

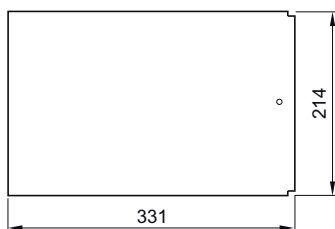
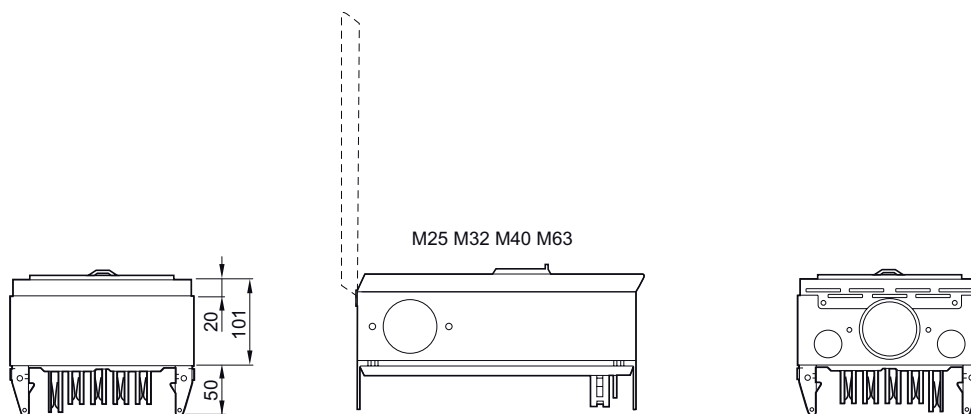


Рисунок 3-49 BD2-AK02X/F..., BD2-AK02X/GB..., BD2-AK02X/S...

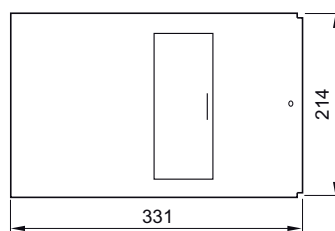


Рисунок 3-50 BD2-AK02M2/A..., BD2-AK02M2/F

Типоразмер 2 до 63 А

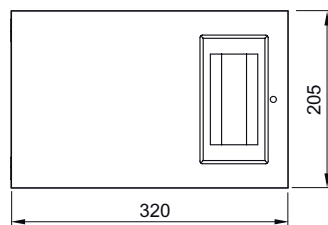
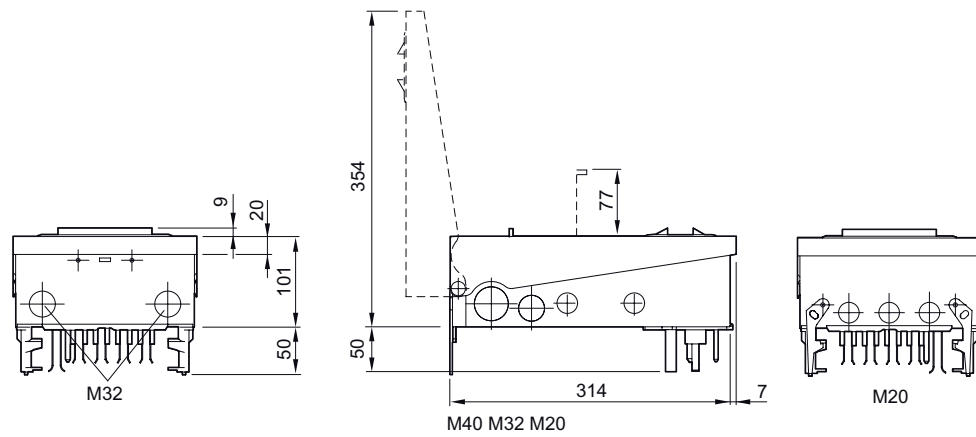


Рисунок 3-51 BD2-AK2X/F..., BD2-AK2X/GB..., BD2-AK2X/S...

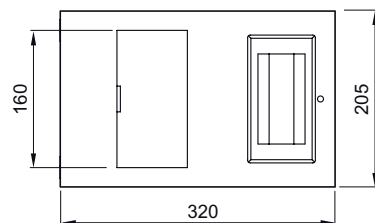


Рисунок 3-52 BD2-AK2M2/A..., BD2-AK2M2/F

Исполнение с розетками CEE, BS и CH и с защитным контактом (Schuko)

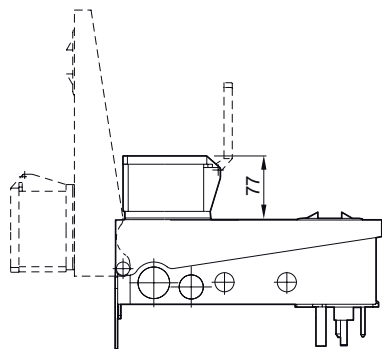
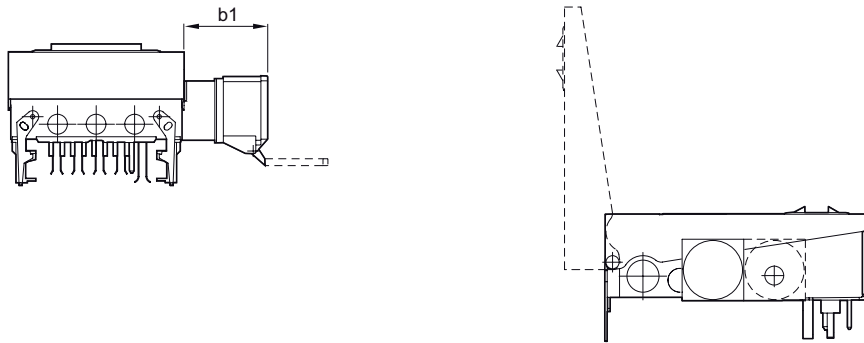


Рисунок 3-53 BD2-AK2X/CEE635S33



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

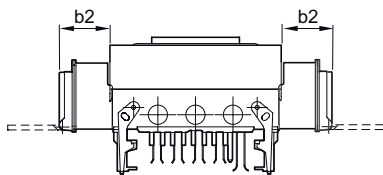


Рисунок 3-54 BD2-AK2X/3BS133...

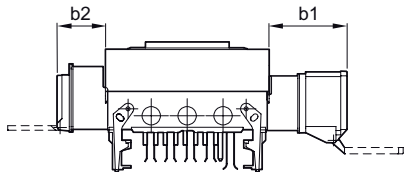


Рисунок 3-55 BD2-AK2M2/2SD163CEE165A163

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

3.5.7.3 Ответвительные коробки до 125 А

Типоразмер 03 до 125 А

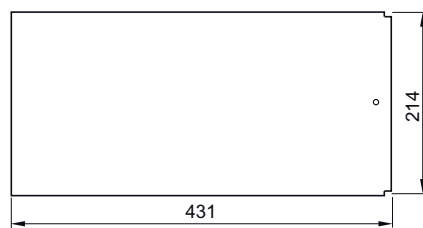
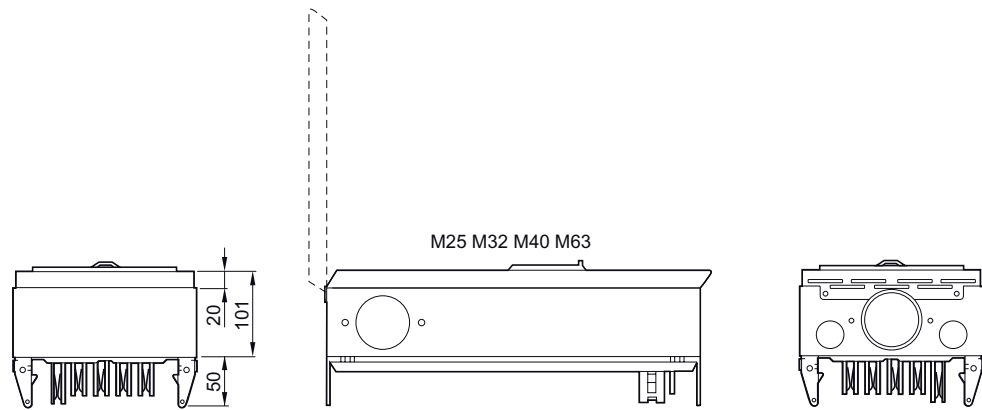


Рисунок 3-56 BD2-AK03X/F..., BD2-AK03X/GB..., BD2-AK03X/TPNR..., BD2-AK03X/SPNR...

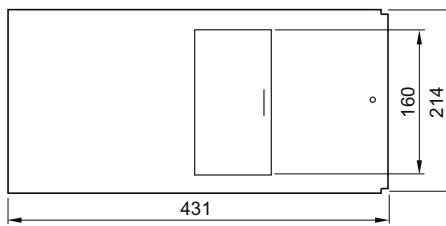
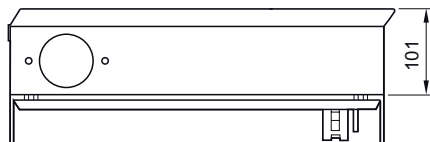
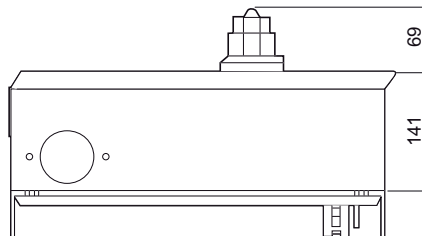


Рисунок 3-57 BD2-AK03M2/A...

Исполнение с предохранителями-выключателями-разъединителями нагрузки и силовыми автоматическими выключателями



BD2-AK03X/GSTA00



BD2-AK03X/FS...

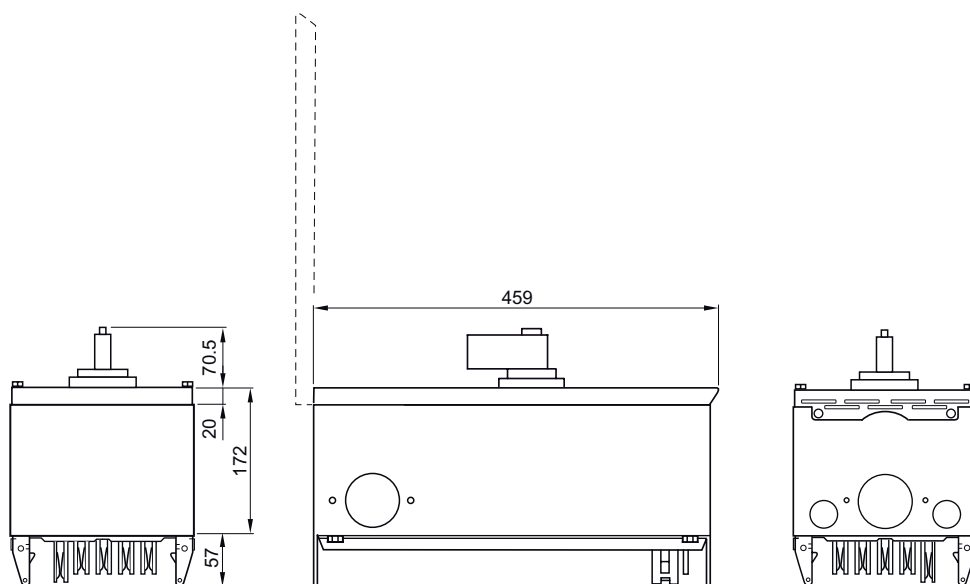


Рисунок 3-58 BD2-AK03X/LSD

Типоразмер 3 до 125 А

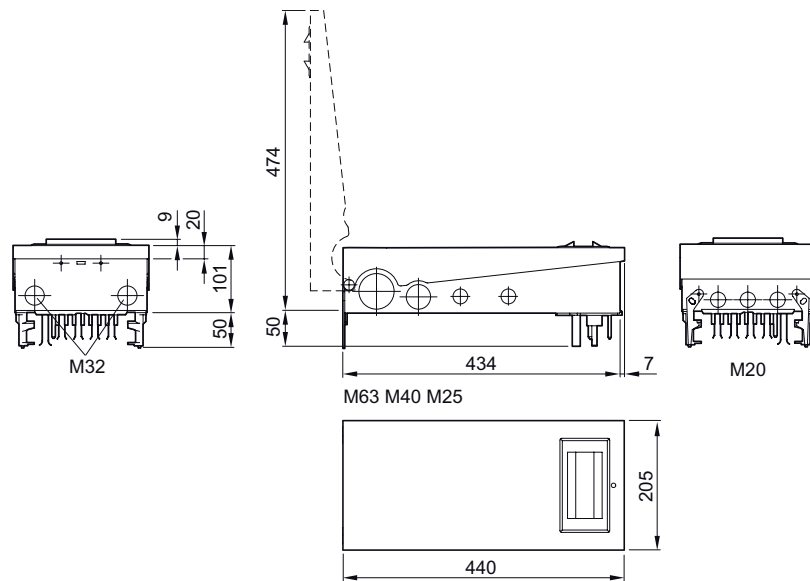


Рисунок 3-59 BD2-AK3X/GS00, BD2-AK3X/GB

Исполнение с предохранителем-выключателем-разъединителем

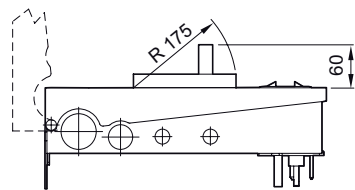


Рисунок 3-60 BD2-AK3X/GSTZ00

3.5.7.4 Ответвительные коробки до 250 А

Типоразмер 04 до 250 А

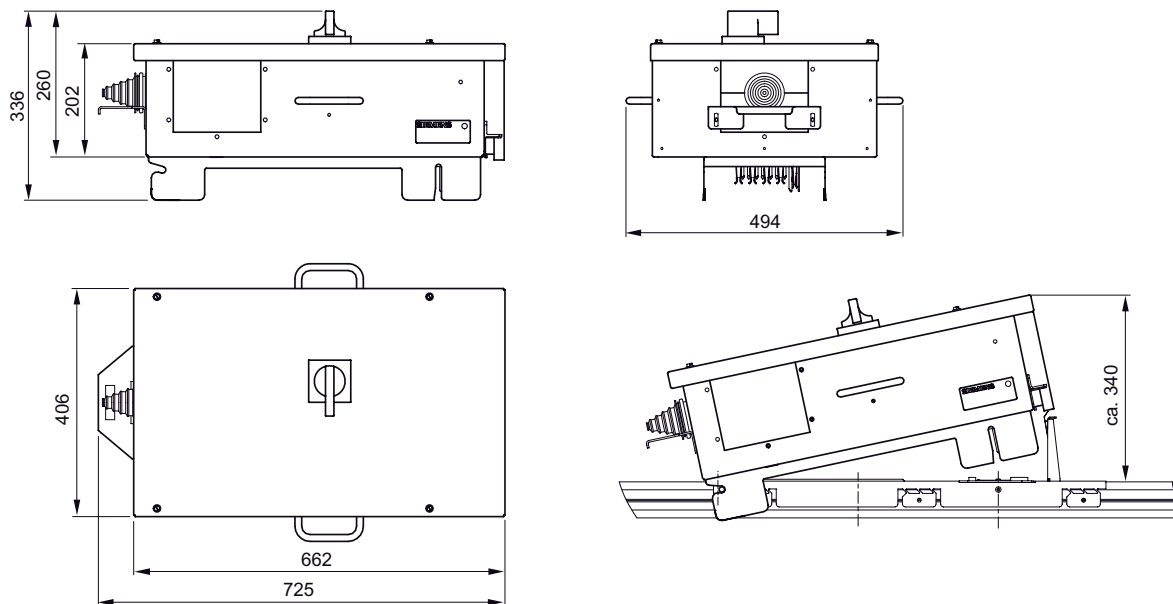


Рисунок 3-61 BD2-AK04/LSD...

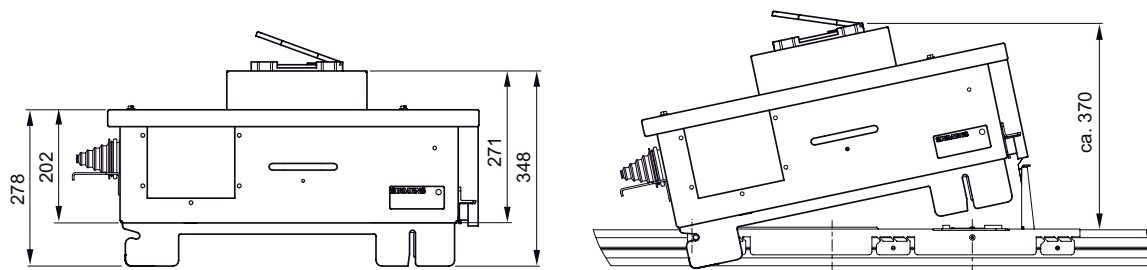


Рисунок 3-62 BD2-AK04/LSM...

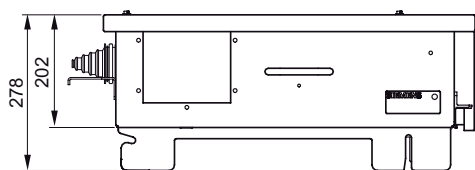


Рисунок 3-63 BD2-AK04/SNH1, BD2-AK04/GB250J...

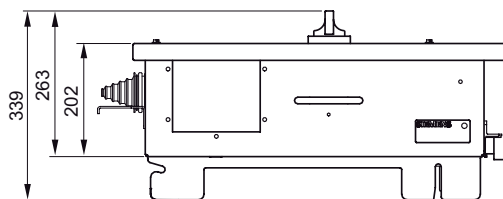


Рисунок 3-64 BD2-AK04/FS...

3.5.7.5 Ответвительные коробки до 630 А

Типоразмер 05, 06 до 630 А

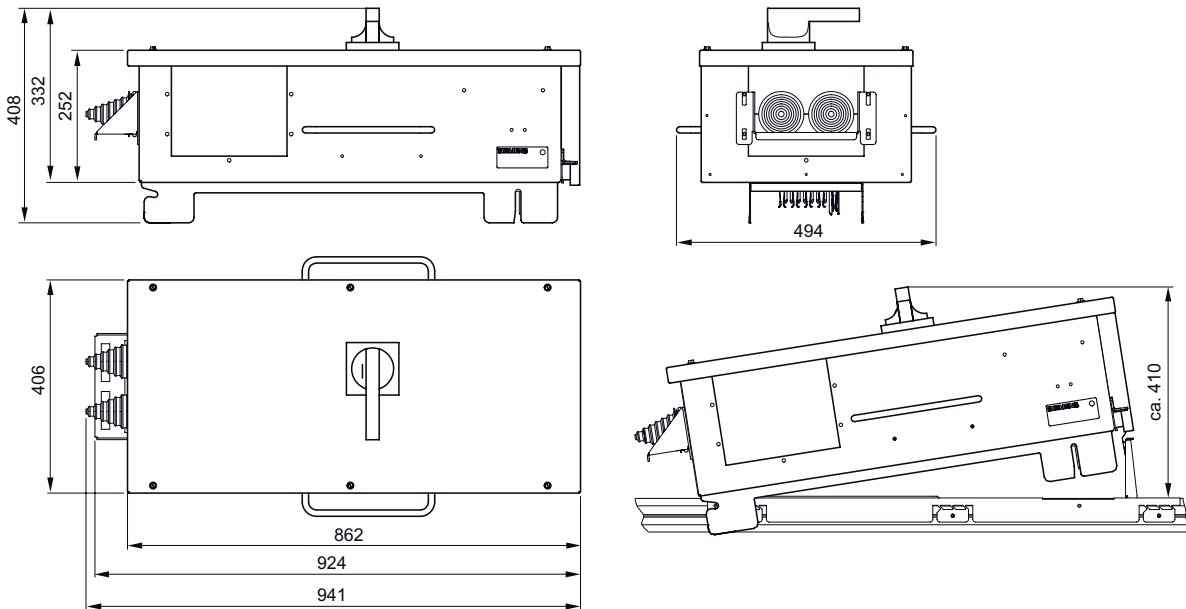


Рисунок 3-65 BD2-AK05/LSD..., BD2-AK06/LSD...

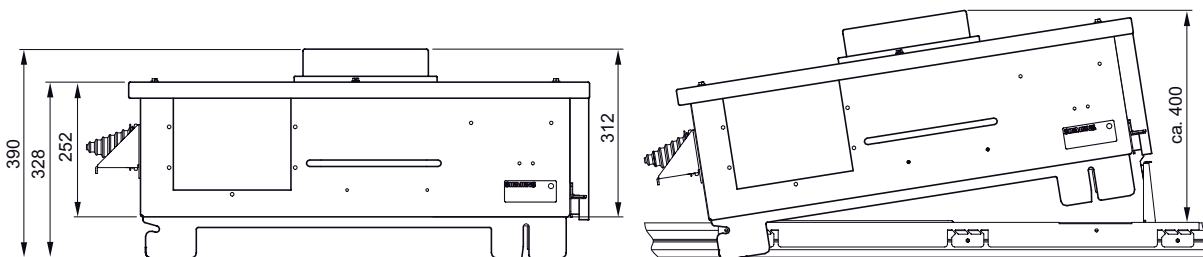


Рисунок 3-66 BD2-AK05/LSM..., BD2-AK06/LSM...

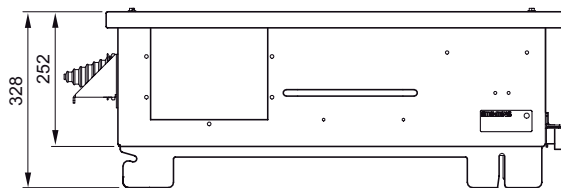


Рисунок 3-67 BD2-AK05/SNH2, BD2-AK06/SNH3

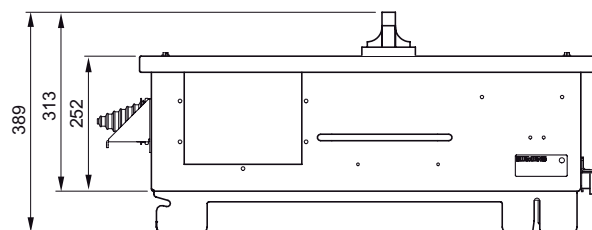
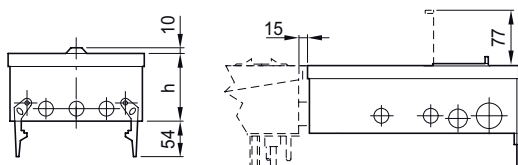


Рисунок 3-68 BD2-AK05/FS...

3.5.8 Аппаратные коробки



Тип	h
BD2-GKM2/F	101
BD2-GKX/F	151

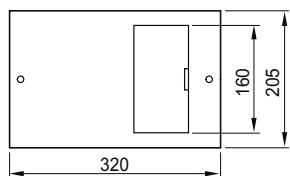


Рисунок 3-69 BD2-GKM2/F

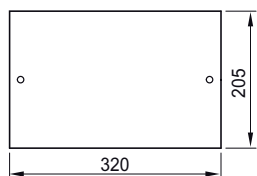
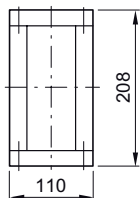


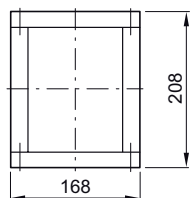
Рисунок 3-70 BD2-GKX/F

3.5.9 Дополнительное оборудование

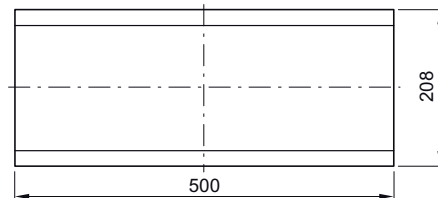
Защитная гильза



BD2-400-D



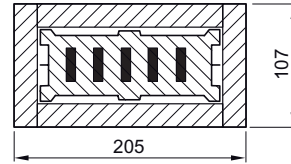
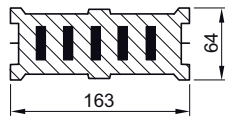
BD2-1250-D



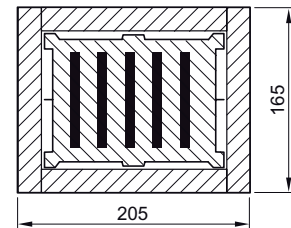
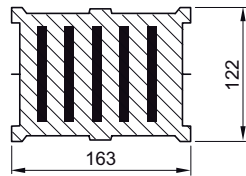
BD2-...-D

Противопожарный барьер

+BD2-S90 (S120)-...



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



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

Стыковочный узел

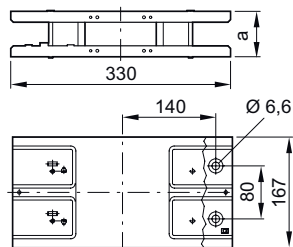
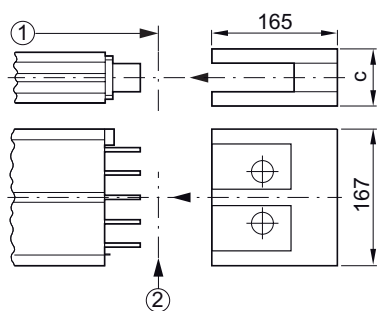


Рисунок 3-71 BD2-400-SK, BD2-1250-EK

Тип	а мм
BD2-400-SK	68
BD2-1250-EK	126



- ① Length of trunking unit
- ② End of end cap = centre of joint block

Рисунок 3-72 BD2-400-FE, BD2-1250-FE

Тип	с мм
BD2-400-FE	68
BD2-1250-FE	126

Крепления

Хомуты для крепления плашмя и на ребро

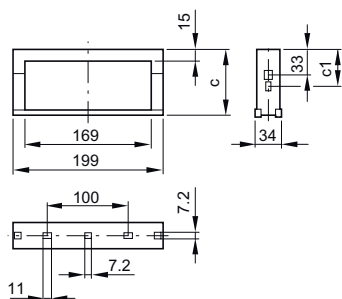


Рисунок 3-73 BD2-400-BB, BD2-1250-BB

Тип	с мм	с1 мм
BD2-400-BB	86.5	48
BD2-1250-BB	144.5	77

Компенсаторная насадка

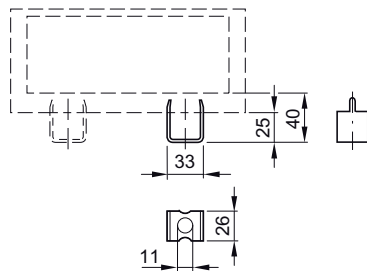


Рисунок 3-74 BD2-DSB

Удлинительный кронштейн

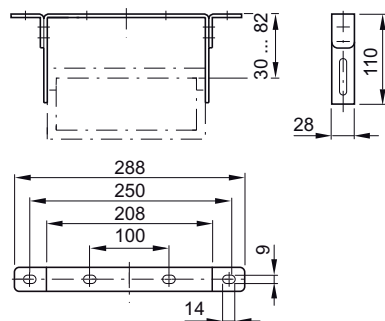


Рисунок 3-75 BD2-BD

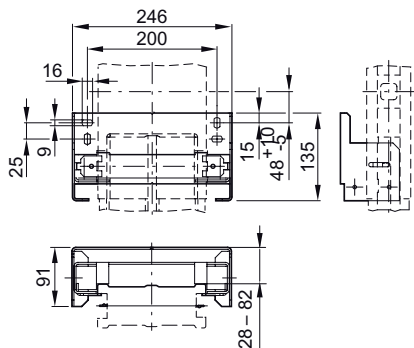
Примечание

Крепление на бетонной стене

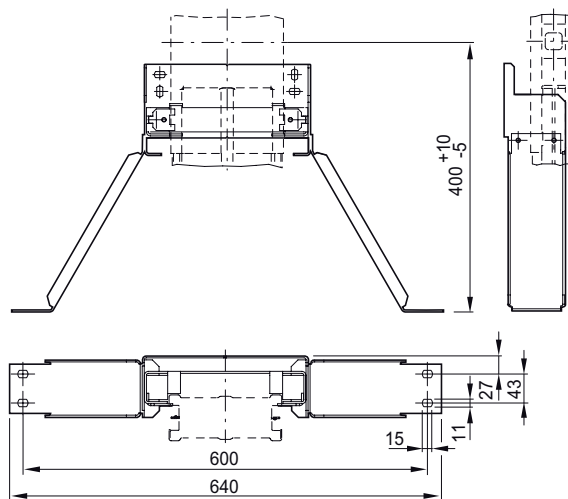
При монтаже на бетонной стене используйте только сертифицированные и одобренные строительным надзором стальные и распорные дюбели, например:

- Заказной номер 15J1-A08/40 фирмы RICO
- SLM8N артикул № 50521 фирмы Fischerwerke

Элементы вертикального крепления

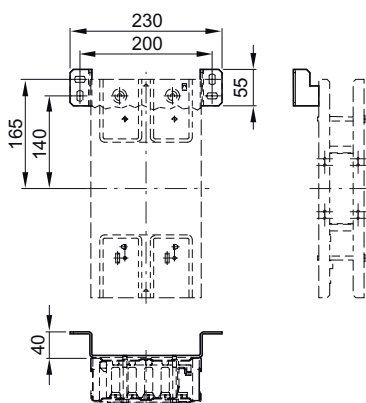


BD2-BWV

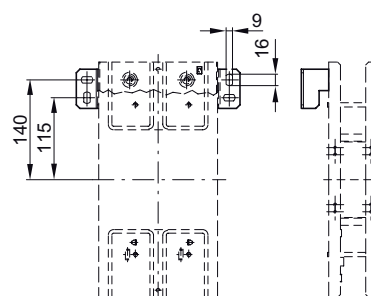


BD2-BDV

Элемент вертикального крепления



BD2-BVF



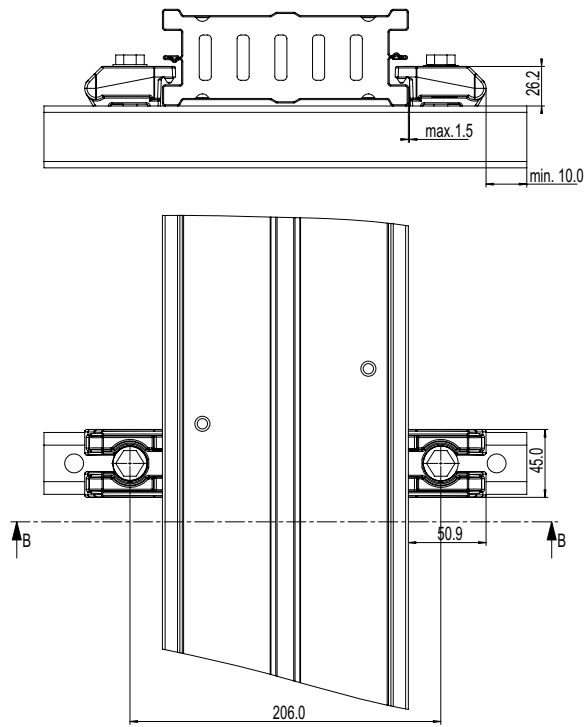


Рисунок 3-76 BD2-BVC

Проектирование с LDA/LDC

4.1 Обзор системы

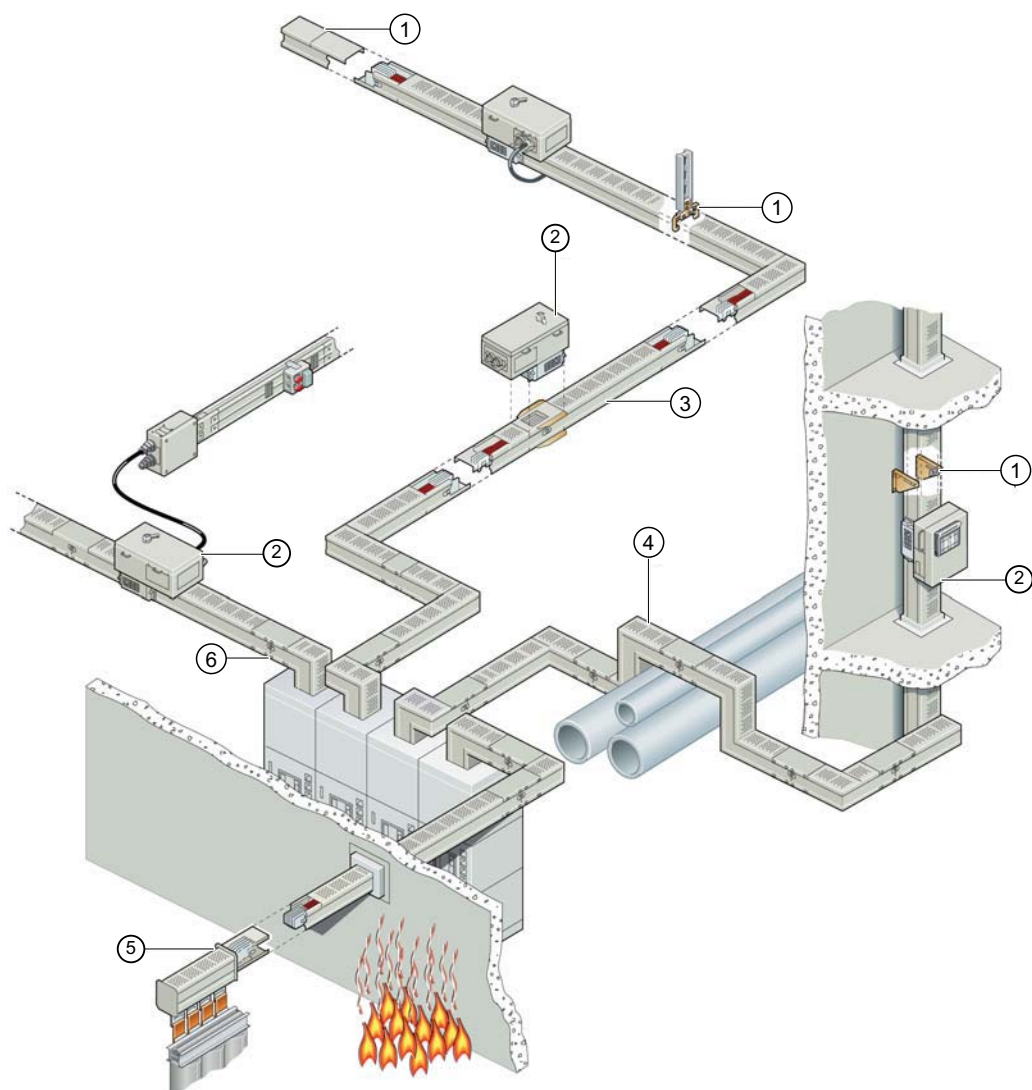


Рисунок 4-1 Обзор систем шинпровода LDA/LDC

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|------------------------------|
| ① | Дополнительное оборудование | ④ | Секции изменения направления |
| ② | Ответвительные коробки | ⑤ | Секции ввода питания |
| ③ | Прямые секции | ⑥ | Секции подключения к РУ |

Система шинпровода LD используется для передачи и распределения энергии. Система предлагает высокую стойкость к токам короткого замыкания, что особенно актуально при выполнении подключения от трансформатора к главному распределительному щиту и последующим распределительным щитам. Для передачи больших мощностей, традиционные системы часто вынуждают использовать параллельно несколько кабелей. Система LD предлагает оптимальное решение для горизонтального и вертикального распределения энергии.

4.2 Компоненты системы

4.2.1 Предварительное техническое описание для спецификаций

Системы шинпроводов являются низковольтными коммутационными и распределительными сборками прошедшими типовые испытания ТТА согласно МЭК/EN 60439-1 и -2, DIN VDE 0660 часть 500 и часть 502 (немецкий стандарт), они имеют стальную оболочку и высокую степень готовности к вводу в эксплуатацию.

Распределительные системы должны быть пригодны для передачи энергии (например, от трансформатора к главному распределительному щиту), так и для распределения энергии между областью потребителей.

Предлагаемый шинпровод LD - представляет собой полную систему, состоящую из: секций ввода питания от трансформаторов, узлов подключения к распределительным устройствам, крепежа, прямых секций, секций изменения направления, и т.п.

Секции шинпровода с точками подключения могут быть оснащены ответвительными коробками с кодированным подключением. Ответвительные коробки защищены от неправильной установки на шинпровод. Порядок установки и демонтажа ответвительных коробок необходимо выполнять в последовательности, описанной в инструкциях.

При необходимости, возможно оснащение секций шинпровода противопожарными барьерами, не содержащими асбест, класс огнестойкости барьеров - S 120. Оболочка секций шинпровода выполнена из профильной стали, что позволяет увеличить расстояние между точками крепления. Оболочка оцинкована и окрашена в светло-серый цвет (RAL 7035).

Внешние габаритные размеры системы 180 x 180(240) мм.

Секции соединяются между собой способом набрасывания «крюка» на «болт» и затягивания с необходимым усилием необслуживаемого одноболтового зажима. Для соединения проводников двух секций системы нет необходимости использовать дополнительные болты.

Проводники выполнены из алюминия или меди. Алюминиевые шины по всей длине никелированные и луженые. Медные шины луженые. Шины дополнительно изолированы эпоксидной изоляцией.

Пожарная нагрузка не превышает значения указанного в разделе «Технические данные». При проектировании горизонтальной линии должны быть определены места установки секций компенсации теплового расширения и точки фиксации. При вертикальной установке элемент компенсации и точка фиксации должны быть встроены в каждую секцию системы. Гибкие секции изменения направления или кабельные подключения не допустимы.

По запросу могут быть предоставлены следующие сертификаты и декларации:

- DIN ISO 9001 сертификат системы качества
- Свидетельство о тестировании на спринклерной установке
- Свидетельство об отсутствии асбеста и галогенов
- Свидетельство о предотвращении распространения аварийной дуги
- Свидетельство о том, что система является необслуживаемой

После общей предварительной информации, следует детальное описание системы, соответствующей следующим техническим требованиям:

Технические данные о системе шинпровода LDA/LDC

Номинальный ток	_____ ¹⁾	
Степень защиты	IP34/IP54	
Положение при установке	Горизонтально / Вертикально ²⁾	
Номинальное напряжение изоляции	1000 В AC/1200 В DC	
Номинальное рабочее напряжение	1000 В AC	
Номинальная частота	16 2/3 – 60 Гц	
Электродин. стойкость к короткому замыканию I_{pk}	_____ ¹⁾	
Термическая стойкость к короткому замыканию I_{cw} (1 с)	_____ ¹⁾	
Материал проводника	Al/Cu ²⁾	
Количество проводников	L1 – L3 и PEN (4 шины/4-полюса) L1 – L3 и ½ PEN (7 шин/4-полюса) L1 – L3 и PEN (8 шин/4-полюса) L1 – L3, N, PE (5 шин/5-полюсов) L1 – L3, ½ N, ½ PE (8 шин/5-полюсов) L1 – L3, N, ½ PE (9 шин/5-полюсов)	
Пожарная нагрузка без точек ответвления	_____ ¹⁾	
Габаритные размеры оболочек	LDA1 to LDC3	180 x 180 мм ²⁾
	LDA4 to LDC8	240 x 180 мм ²⁾

¹⁾ Заполните данные для выбранного типоразмера системы. Смотрите «Технические данные».

²⁾ Пожалуйста, выберите соответствующий материал.

Важная информация для проектирования

Номинальное положение установки системы: горизонтально, шины на ребро. В очень редких случаях, в связи со специфическим прохождением линии или необходимостью подключения ответвительных коробок сбоку, шинпровод может располагаться плашмя. В результате этого увеличивается температура внутри системы и необходимо учитывать снижение номинального тока. Также самое необходимо учитывать и на вертикальных линиях > 1.3 м (см. таблицу "Структура кода").

Шинпровод LD является вентилируемой системой. При увеличении степени защиты от IP34 до IP54 (закрытая система), номинальный ток должен быть изменен согласно данным таблицы следующего раздела.

4.2.2 Структура кода

Выбор необходимой системы с помощью структурного кода

Идентификация компонентов системы LD осуществляется с помощью кода. Код зависит от номинального тока, материала шин, конфигурации шин и степени защиты.

Выбранный код дает возможность заказать систему согласно точно определенным параметрам.

Заказной тип																																																																																																																																																									
Базовый тип							Барьер																																																																																																																																																		
LD	■	■	■	■	■	■	-	... +LD - L	■	-																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="11">Материал шин</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">Al</td> <td style="width: 10%;">A</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cu</td> <td>C</td> <td colspan="8"></td> </tr> </table>											Материал шин												Al	A										Cu	C																																																																																																																						
Материал шин																																																																																																																																																									
	Al	A																																																																																																																																																							
	Cu	C																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="11">Номинальный ток Ie [A]</td> </tr> <tr> <td colspan="6">IP34</td> <td colspan="5">IP54</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Горизонтально, шины на ребро в том числе вертикальные участки</td> <td colspan="2">Горизонтально на ребро</td> <td colspan="3">Горизонтально шины плашмя</td> </tr> <tr> <td colspan="2">< 1.3m</td> <td colspan="2">> 1.3m</td> <td colspan="2">вертикально</td> <td colspan="2">и вертикально</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Al</td> <td>Cu</td> <td>Al</td> <td>Cu</td> <td>Al</td> <td>Cu</td> <td>Al</td> <td>Cu</td> <td>Al</td> <td>Cu</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1100</td> <td></td> <td>950</td> <td></td> <td>950</td> <td></td> <td>900</td> <td></td> <td>700</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1250</td> <td>2000</td> <td>1100</td> <td>1650</td> <td>1100</td> <td>1650</td> <td>1000</td> <td>1600</td> <td>750</td> <td>1200</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1600</td> <td>2600</td> <td>1250</td> <td>2100</td> <td>1250</td> <td>2100</td> <td>1200</td> <td>2000</td> <td>1000</td> <td>1550</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td></td> <td>1700</td> <td></td> <td>1700</td> <td></td> <td>1500</td> <td></td> <td>1200</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2500</td> <td></td> <td>2100</td> <td></td> <td>2100</td> <td></td> <td>1800</td> <td></td> <td>1700</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3000</td> <td>3400</td> <td>2300</td> <td>2700</td> <td>2300</td> <td>2700</td> <td>2000</td> <td>2600</td> <td>1800</td> <td>2000</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3700</td> <td>4400</td> <td>2800</td> <td>3500</td> <td>2800</td> <td>3500</td> <td>2400</td> <td>3200</td> <td>2200</td> <td>2600</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>5000</td> <td>3400</td> <td>4250</td> <td>3400</td> <td>4250</td> <td>2700</td> <td>3600</td> <td>2350</td> <td>3000</td> <td>8</td> </tr> </table>											Номинальный ток Ie [A]											IP34						IP54					Горизонтально, шины на ребро в том числе вертикальные участки						Горизонтально на ребро		Горизонтально шины плашмя			< 1.3m		> 1.3m		вертикально		и вертикально					Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu		1100		950		950		900		700		1	1250	2000	1100	1650	1100	1650	1000	1600	750	1200	2	1600	2600	1250	2100	1250	2100	1200	2000	1000	1550	3	2000		1700		1700		1500		1200		4	2500		2100		2100		1800		1700		5	3000	3400	2300	2700	2300	2700	2000	2600	1800	2000	6	3700	4400	2800	3500	2800	3500	2400	3200	2200	2600	7	4000	5000	3400	4250	3400	4250	2700	3600	2350	3000	8
Номинальный ток Ie [A]																																																																																																																																																									
IP34						IP54																																																																																																																																																			
Горизонтально, шины на ребро в том числе вертикальные участки						Горизонтально на ребро		Горизонтально шины плашмя																																																																																																																																																	
< 1.3m		> 1.3m		вертикально		и вертикально																																																																																																																																																			
Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu																																																																																																																																																
1100		950		950		900		700		1																																																																																																																																															
1250	2000	1100	1650	1100	1650	1000	1600	750	1200	2																																																																																																																																															
1600	2600	1250	2100	1250	2100	1200	2000	1000	1550	3																																																																																																																																															
2000		1700		1700		1500		1200		4																																																																																																																																															
2500		2100		2100		1800		1700		5																																																																																																																																															
3000	3400	2300	2700	2300	2700	2000	2600	1800	2000	6																																																																																																																																															
3700	4400	2800	3500	2800	3500	2400	3200	2200	2600	7																																																																																																																																															
4000	5000	3400	4250	3400	4250	2700	3600	2350	3000	8																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="11">Конфигурация шин</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">4-проводника</td> <td style="width: 10%;">4</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>5-проводников</td> <td>6</td> <td colspan="8"></td> </tr> </table>											Конфигурация шин												4-проводника	4										5-проводников	6																																																																																																																						
Конфигурация шин																																																																																																																																																									
	4-проводника	4																																																																																																																																																							
	5-проводников	6																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="11">N / PEN</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">1/2L</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>L</td> <td>2</td> <td colspan="8"></td> </tr> </table>											N / PEN												1/2L	1										L	2																																																																																																																						
N / PEN																																																																																																																																																									
	1/2L	1																																																																																																																																																							
	L	2																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="11">Степень защиты</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">IP 34</td> <td style="width: 10%;">3</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>IP 54</td> <td>5</td> <td colspan="8"></td> </tr> </table>											Степень защиты												IP 34	3										IP 54	5																																																																																																																						
Степень защиты																																																																																																																																																									
	IP 34	3																																																																																																																																																							
	IP 54	5																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="11">Класс огнестойкости</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">LDA1 - LDA3 LDC2 - LDC3</td> <td style="width: 10%;">120A</td> <td colspan="8"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>LDA4 - LDA8 LDC6 - LDC8</td> <td>120B</td> <td colspan="8"></td> </tr> </table>											Класс огнестойкости												LDA1 - LDA3 LDC2 - LDC3	120A										LDA4 - LDA8 LDC6 - LDC8	120B																																																																																																																						
Класс огнестойкости																																																																																																																																																									
	LDA1 - LDA3 LDC2 - LDC3	120A																																																																																																																																																							
	LDA4 - LDA8 LDC6 - LDC8	120B																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="11">Противопожарный барьер</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 80%;">Положение установки (X*, Y*, Z*)</td> <td style="width: 10%;"></td> <td colspan="8"></td> </tr> </table>											Противопожарный барьер												Положение установки (X*, Y*, Z*)																																																																																																																																		
Противопожарный барьер																																																																																																																																																									
	Положение установки (X*, Y*, Z*)																																																																																																																																																								

- 4-полюсные системы LD.14.. до LD.34.. всегда PEN = L.
- 5-полюсные системы LD.16.. до LD.36.. всегда PE + N = L.
- 5-полюсные системы LD.46.. до LD.86.. всегда PE = ½ L.
- Выбор между N/PEN = ½ L и N/PEN = L для LD.4... до LD.8... систем.
- Смотрите также следующий раздел " Габаритные размеры, конфигурация и структура шин "

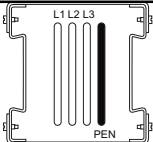
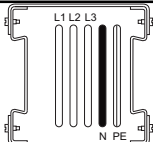
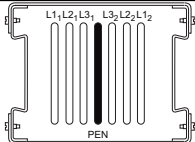
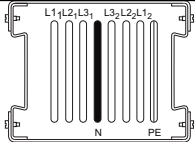
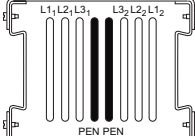
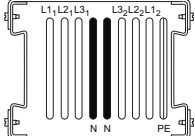
Пример выбора

Был посчитан номинальный ток 2500 А, выбраны алюминиевые проводники, 4-х проводная система шин. Поперечное сечение шины PEN выбираем равным сечению фазной шины. Требуемая степень защиты - IP34. Положение установки – горизонтальное, на ребро, вертикальных участков нет. Результатом выбора будет тип:

LDA 5423

4.2.3 Габаритные размеры, конфигурация и структура шин

Система шинопровода LD доступна в двух типоразмерах. Вы также можете выбрать конфигурации сети (4- / 5-полюса) и поперечное сечение N/PEN согласно вашим требованиям.

Конфигурация шин	4-полюса	5-полюсов
180 мм x 180 мм LDA1.2. to LDA3.2. LDC2.2. to LDC3.2.	PEN = L 	PE = N = L 
240 мм x 180 мм LDA4.1. to LDA8.1. LDC6.1. to LDC8.1.	PEN = ½ L 	PE = N = ½ L 
240 мм x 180 мм LDA4.2 to LDA8.2. LDC6.2. to LDC8.2.	PEN = L 	PE = ½ L, N = L 

Структура шин

Как пример, ниже приведена система с 7 шинами (поперечный разрез). Приведена маркировка фазных шин и шины PEN. Так же вы можете видеть профиль оболочки.

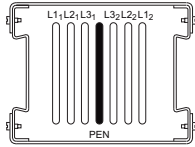
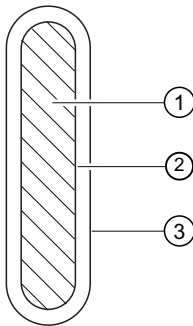


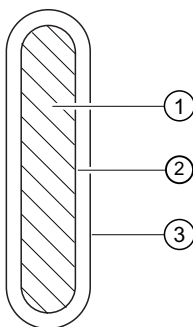
Рисунок 4-2 Поперечный разрез системы с 7 шинами

Доступна для заказа система шинпровода LD с алюминиевыми (LDA....) и медными (LDC....) шинами. Благодаря специальному покрытию, секции шинпровода с шинами различного материала могут быть соединены между собой. В дополнение к лужению, алюминиевые шины так же покрыты слоем никеля.



- ① Алюминиевая шина
- ② Слой никеля, олова
- ③ Высоко-термостойкое изоляционное покрытие

Системы шинпровода LDA с алюминиевыми шинами



- ① Медная шина
- ② Олово
- ③ Высоко-термостойкое изоляционное покрытие

Системы шинпровода LDC с медными шинами

Чтобы гарантировать высокий уровень стойкости к токам короткого замыкания и обеспечить крепеж шин, с шагом 200мм установлены промежуточные шинные опоры (см. рисунок):

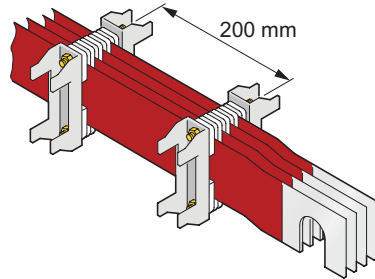
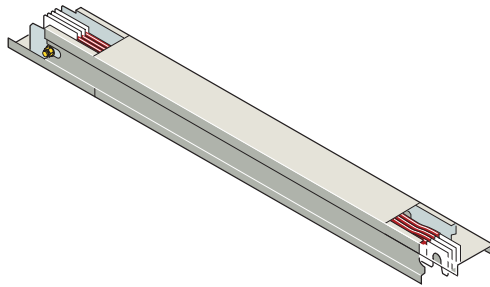


Рисунок 4-3 Установленные шинные опоры

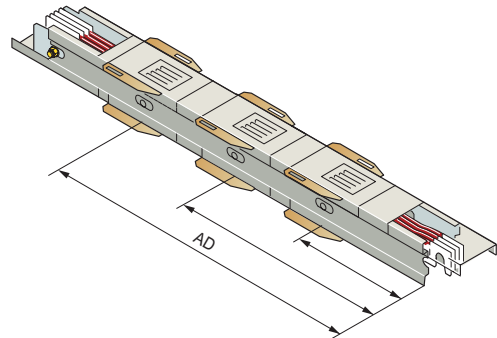
4.2.4 Прямые секции шинпровода

Прямые секции используются для передачи электроэнергии и подвода питания к потребителям.

Прямые секции шинпровода для горизонтальной установки



Без точек ответвления

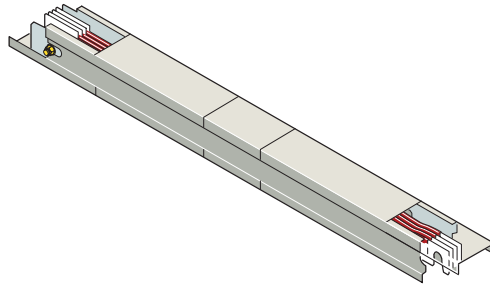


С точками ответвления

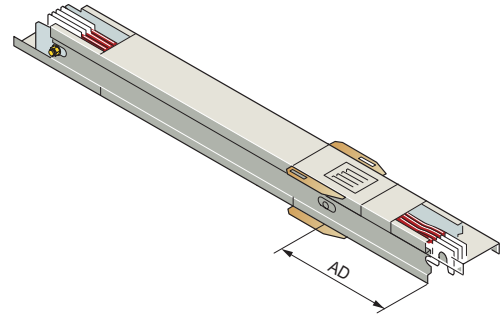
	Длина	Тип
Стандартные длины	1.2 м	LD.....-1.6
	2.4 м	LD.....-2.4
	3.2 м	LD.....-3.2
Заказной длины	0.50...0.89 м	LD.....-1W*
	0.90...1.59 м	LD.....-2W*
	1.61...2.39 м	LD.....-3W*
	2.41...3.19 м	LD.....-4W*
Секция компенсации расширения, стандартной длины	1.2 м	LD.....-D
Стандартные длины с 1, 2 или 3 точками ответвления	3.2 м	LD.....-K-3, 2-3AD 3 точки ответвления
	3.2 м	LD.....-K-3,2-2AD 2 точки ответвления
	3.2 м	LD.....-K-3,2AD 1 точка ответвления
Заказные длины с 2 точками ответвления	2.20...2.40 м	LD.....-K-2W*-2AD
	2.41...3.20 м	LD.....-K-3W*-2AD
Заказные длины с 1 точкой ответвления	1.20...1.60 м	LD.....-K-1W*-AD
	1.61...2.40 м	LD.....-K-2W*-AD
	2.41...3.20 м	LD.....-K-3W*-AD

W = заказная длина
 * = длина в метрах
 AD Точка ответвления

Прямые секции шинпровода для вертикальной установки



Без точек ответвления со встроенным компенсатором расширения



С 1 точкой ответвления и встроенным компенсатором расширения

	Длина	Тип
Стандартные длины	2.4 м	LD.....-V-2.4
	3.2 м	LD.....-V-3.2
Заказные длины	2.29...2.80 м	LD.....-V-1W*
	2.810...3.00 м	LD.....-V-2W*
	3.01...3.19 м	LD.....-V-3W*
Стандартные длины с 1 точкой ответвления	2.4 м	LD.....-K-V-2.4-AD
	3.2 м	LD.....-K-V-3.2-AD
Заказные длины с 1 точкой ответвления	2.29...2.80 м	LD.....-K-V-1W*-AD
	2.81...3.00 м	LD.....-K-V-2W*-AD
	3.01...3.19 м	LD.....-K-V-3W*-AD
Секция компенсации расширения, стандартной длины	1.2 м	LD.....-D
W	= заказная длина	
*	= длина в метрах	
AD	Точка ответвления	

Примечание

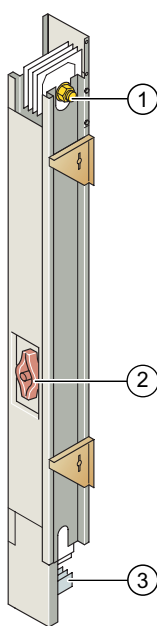
Компенсация расширения

Обусловленные тепловыми потерями при номинальной нагрузке, шинопроводы имеют свойство расширяться. При проектировании горизонтальной линии, для компенсации этого линейного расширения, вам необходимо с определенным шагом запроектировать секции компенсации расширения.

При вертикальной установке каждая секция должна быть оснащена элементом компенсации.

При проектировании компенсации расширения секций, пожалуйста, помните:

- Прямой участок линии без компенсации между двумя угловыми секциями должен быть не более 10м.
- Прямой участок линии между угловой секцией и торцевой заглушкой должен быть не более 25м. На более протяженных участках должна быть предусмотрена соответствующая компенсация.



- ① Болт
- ② Элемент компенсации расширения
- ③ Крюк

Секция шинопровода с элементом компенсации расширения

Точки ответвления

Точки ответвления могут быть только на прямых секциях шинопровода (стандартной и заказной длины). Варианты:

- Точки ответвления СВЕРХУ: ...-AD
- Точки ответвления СНИЗУ: ...-ADU
- Точки ответвления СВЕРХУ и СНИЗУ: ...-ADO+U

На секциях с точкой ответвления и СВЕРХУ и СНИЗУ в один и тот же момент может использоваться только одна сторона подключения. Необходимое расстояние между точками ответвления 1м.

Требуемый тип должен быть определен в процессе проектирования, основываясь на монтажном положении шинпровода.

В случае использования секций шинпровода заказной длины с точкой подключения, минимальное расстояние от края секции до точки подключения 0,6м.

Кодирующие скобы посадочных мест расположены с двух сторон точки ответвления. Это гарантирует правильную установку и фазировку на ответвительной коробке.

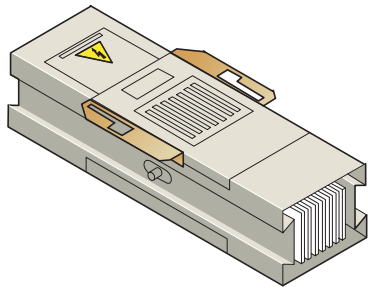
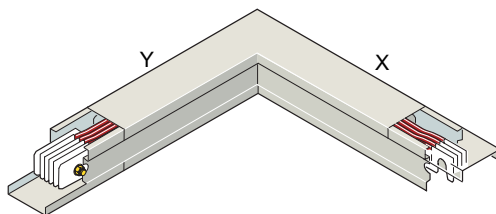


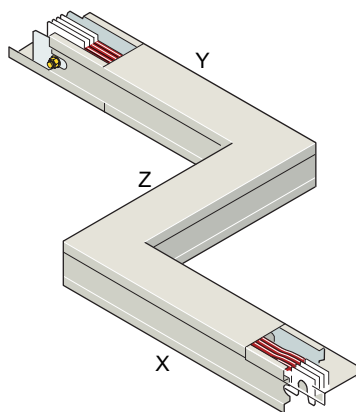
Рисунок 4-4 Секция с точкой ответвления

4.2.5 Секции изменения направления

Секции изменения направления для горизонтальной установки



Угловая секция LD.....-L...



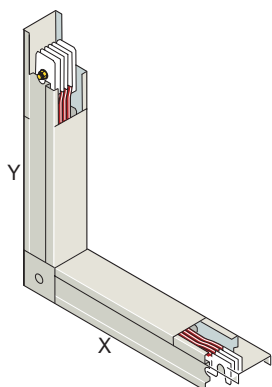
Z-образная секция LD.....-Z.-Z*

Длина	Тип
X = 0.5...1.24 м Y = 0.5...1.24 м	LD.....-L...

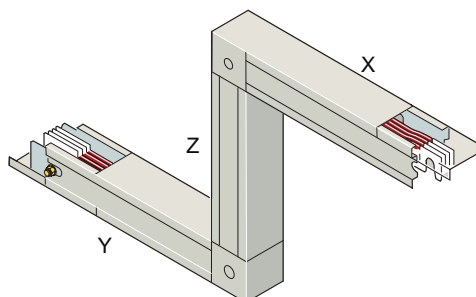
Длина	Система	Размер оболочки	Тип
X/Y = 0.5 м	Z = 0.36...0.99 м LD.1 to LD.3	180 x 180 мм	LD.....-Z.-Z*
	Z = 0.48...0.99 м LD.4 to LD.8	240 x 180 мм	

* Заказная длина в метрах

Секции изменения направления для горизонтальной и вертикальной установки

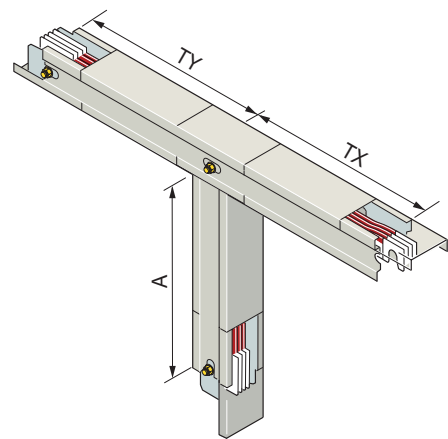
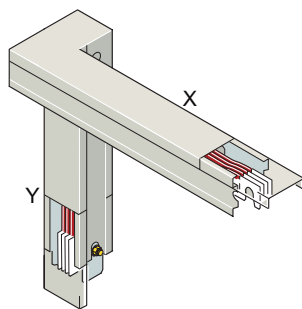


Угловая секция LD.....-L.



Z-образная секция LD.....-Z.-Z*

Длина	Тип
X = 0.5...1.24 м Y = 0.5...1.24 м	LD.....-L...
X = 0.5...1.24 м Y = 0.5...1.24 м Z = 0.36...0.99 м	LD.....-Z.-Z*



Угловая секция со смещением LD.....-L.

Т-образная секция LD.....-Т.

Длина	Тип
X = 0.5...1.24 м Y = 0.5...1.24 м	LD.....-L...
TX = 0.58 м TY = 0.62 м A = 0.5 м	LD.....-Т.

4.2.6 Секция подключения к распределительным устройствам Siemens

Подключение к распределительным устройствам Siemens SIVACON является низковольтной коммутационной и распределительной сборкой прошедшей типовые испытания (ТТА) согласно DIN EN 60439-1 и -2

Шинопроводы могут подключаться к РУ сверху или снизу. Соединение между системой шинопровода и SIVACON 8PV, 8PT, S4 и S8 гарантирует высокую стойкость к токам короткого замыкания, так как системы прошли испытания на совместимость.

Номинальные токи

Все секции на номинальные токи до 5000А прошли типовые испытания.

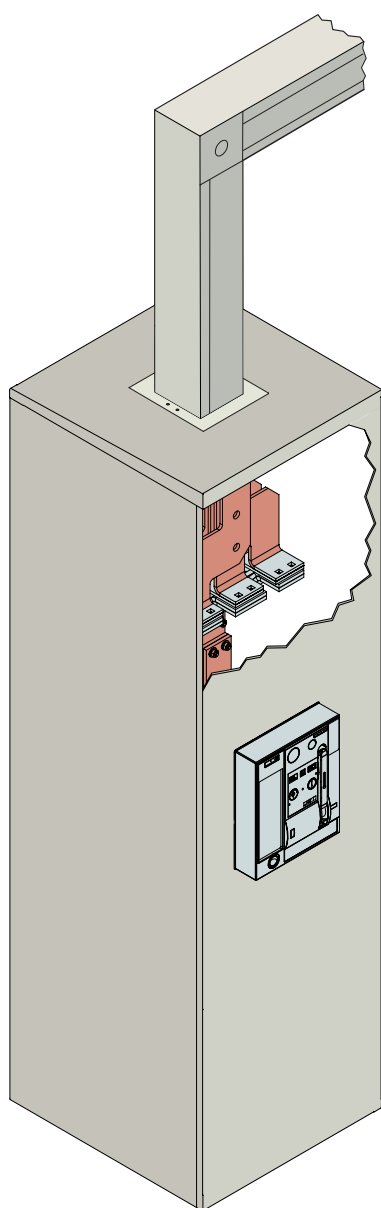


Рисунок 4-5 Подключение к распределительному щиту

4.2.7 Секция подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens)

Если вы хотите подключить систему шинпровода к распределительным щитам сторонних производителей (не-Siemens), для подключения вы можете использовать специальную секцию LD... . Секция подключения встраивается в распределительный щит и служит связующим элементом между шинной системой шкафа и шинпроводом.

Номинальные токи

- Максимальный номинальный ток приведен в разделе «Технические данные».
- Граничная температура изоляции шинпровода 135°C.
- Возможные поперечные сечения медных шин подключения так же приведены в разделе «Технические данные».

Установка секции подключения

Контактная поверхность шин щита, должна иметь медное покрытие. Подготовка внутренней шинной системы щита для подключения к секции шинпровода выполняется производителем щитов. Производитель щитов должен гарантировать не превышение заданного уровня токов короткого замыкания и граничной температуры на секции подключения (не-Siemens).

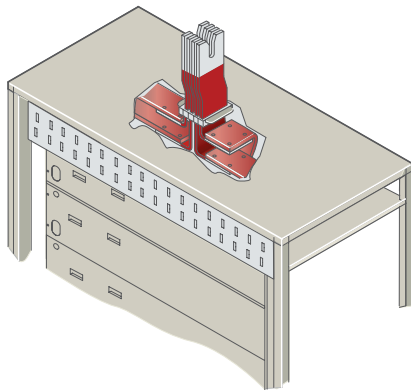
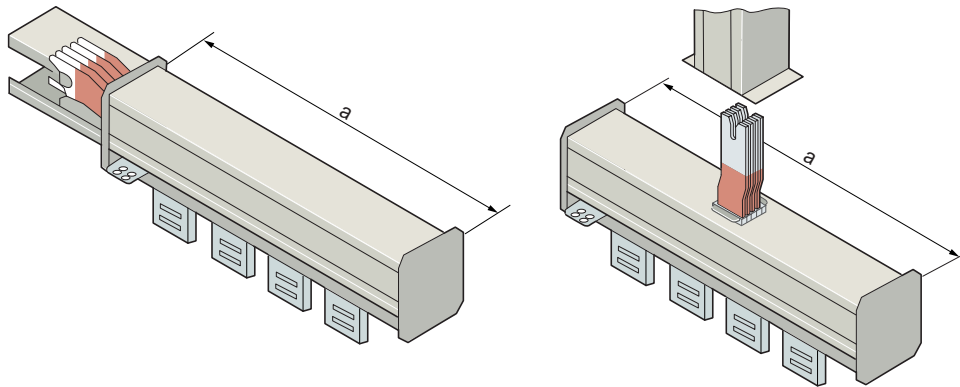


Рисунок 4-6 Секция подключения к распределительным устройствам сторонних производителей (не-Siemens)

4.2.8 Секция ввода питания для трансформаторов и распределительных щитов

Для подключения шинпровода к различным трансформаторам используются четыре типа трансформаторных секции (LD.....-AS.), они доступны для всего ряда номинальных токов:



Секция ввода питания LD.....-AS...

Секция ввода питания LD.....-AS.-T

Тип секции ввода питания	Выбор межфазного расстояния	Позиция чередования фаз
LD.....-AS1(-T)	150...180 мм a = 725 м	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1
LD.....-AS2(-T)	190...380 мм a = 1085 м	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1
LD.....-AS3(-T)	450...750 мм a = 1430 м	Lx, PEN, L2, Lx Lx, L2, PEN, Lx Lx = L1 or L3
LD.....-AS4(-T)	450...750 мм a = 1930 м	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1

Мы рекомендуем максимальное расстояние 200мм между низковольтными выводами трансформатора и выводами шинпровода.

Эта универсальная секция ввода питания может быть так же использована для подключения к распределительным щитам.

4.2.9 Секция кабельного ввода питания

Если необходимо запитать линию шинпровода кабелем, следует использовать секцию кабельного ввода LDA(C)....-KE.

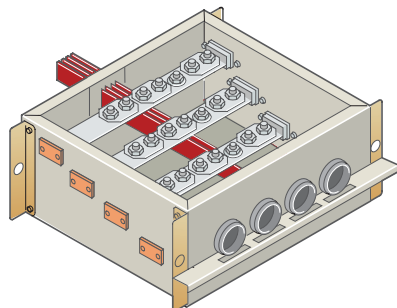


Рисунок 4-7 Секция кабельного ввода питания

Секция кабельного ввода питания спроектирована для следующего ряда номинальных токов:

- от 1100 до 2600 А (IP34)
- от 900 до 2100 А (IP54)

Габаритные размеры оболочки

В зависимости от системы, мы можем выбрать из трех габаритов:

Габарит1: LDA1...-KE до LDA2...-KE

Габарит2: LDA3...-KE и LDA4...-KE
LDC2...-KE

Габарит3: LDA5...-KE.

Максимальные габаритные размеры 920 мм x 639 мм x 490 мм (W x H x D).

Может быть выбрана степень защиты IP34 или IP54.

Вы можете подключить одножильный или многожильный кабель. Поперечное сечение кабеля до 300 мм² (болтовое соединение), подключение кабеля напрямую к шине.

Стальная плата и кабельные манжеты включены в стандартную поставку. Для ввода одножильного кабеля поставляется алюминиевая непросверленная плата.

4.2.10 Коробки секционирования

Коробки секционирования используются, когда элементы или участки питающих линий должны быть отключены или соответственно подключены. Для адаптации системы шинпровода к актуальной нагрузке, реальное поперечное сечение шин может быть уменьшено и защищено от короткого замыкания и перегрузки с помощью коробки секционирования.

Коробки секционирования могут быть оснащены предохранителем-выключателем нагрузки или автоматическими выключателями. Коробки секционирования, имеющие дополнительную защиту от дуги короткого замыкания, могут быть поставлены по запросу.

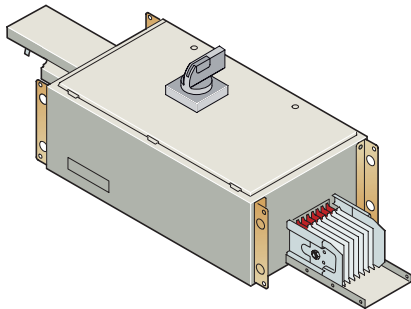


Рисунок 4-8 Коробки секционирования

Номинальные токи

В зависимости от реализуемой задачи и номинального тока могут быть поставлены коробки секционирования в пределах от 1100 до 3000 А.

Управление

Управление коробками секционирования может производиться вручную или с помощью двигателя привода.

Габаритные размеры

Монтажная длина в линии шинпровода 1600 мм.

Максимальные габаритные размеры коробки секционирования 1320 мм x 450 мм x 750 мм (W x H x D).

4.2.11 Ответвительные коробки

Ответвительные коробки различного номинального тока

В зависимости от типа и величины нагрузок, доступны для заказа ответвительные коробки различного номинального тока. Эти ответвительные коробки оснащаются предохранителем-выключателем нагрузки или силовым авт. выключателем.

Характеристики ответвительных коробок Siemens:

- Простой монтаж/демонтаж благодаря втычным контактам
- Стальная оболочка

Два основных типа ответвительных коробок:

- с предохранителем-выключателем нагрузки
- с силовым автоматическим выключателем

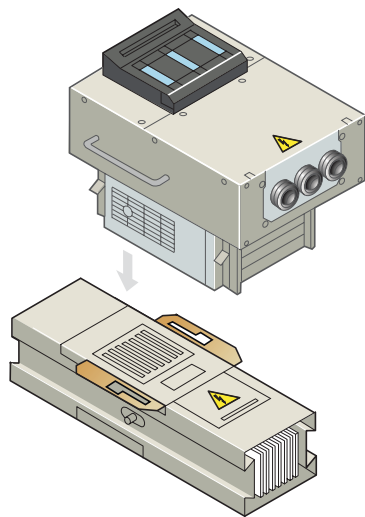


Рисунок 4-9 Ответвительная коробка

Ранняя коммутация PE/PEN

Контакт токовой цепи PE/PEN осуществляется с опережением (установка ответвительной коробки) и с задержкой (снятие ответвительной коробки).

В 4-проводной системе, это достигается за счет более длинного проводника PEN в контактном механизме. В 5-проводной системе PE контакт устанавливается через кодирующие скобы посадочных мест.

Антиповоротные и не взаимозаменяемые свойства

Кодирующие скобы на точке ответвления и ответвительной коробке выполнены по принципу «ключ-замок», что гарантирует:

- Не взаимозаменяемость и правильную установку 4 или 5-полюсных ответвительных коробок на соответствующие системы LD
- Правильное направление подключения, исключающее ошибки в подключении ответвительных коробок к точкам ответвления

4.2.11.1 Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем

Номинальные токи

Для заказа доступны ответвительные коробки от 125 А до 630 А. 1 x NH 00 или 2 x NH 00 предохранители могут быть установлены в 125 А конструктив.

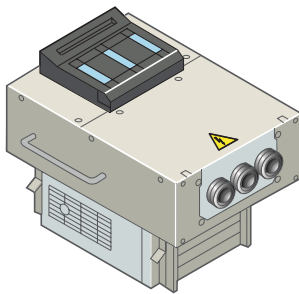
Компактный размер подразумевает использование одного типоразмера оболочки для всего ряда номинальных токов.

Управление

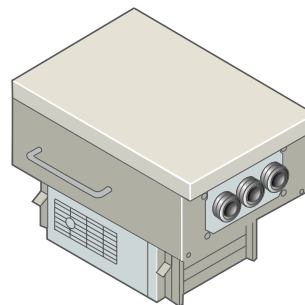
В ответвительной коробке управление предохранителем-выключателем-разъединителем осуществляется вручную с помощью поворотного механизма.

Степень защиты

Стандартная степень защиты IP30. По запросу IP54.



Степень защиты IP30



Степень защиты IP54

Кабельная коробка/кабельный ввод

Болтовое соединение используется для кабеля сечением до 2x240 мм². В стандартном исполнении кабельный ввод осуществляется с фронтальной стороны. Установка кабельной коробки позволяет осуществить боковой ввод кабеля. Кабели направляются интегрированной в ответвительную коробку опорной скобой (кабельные наконечники в поставку не входят). Секционная фланцевая плата облегчает укладку кабеля.

Открытие ответвительной коробки

Не открывайте крышку кабельного отделения, до тех пор, пока вы не снимите выключатель-разъединитель и, следовательно, предохранители. Это будет гарантией, что при открытой крышке, в кабельном отсеке нет напряжения. Контактная часть во фронтальной части ответвительной коробки имеет защиту от «касания пальцем».

Типовое обозначения

Типовое обозначение ответвительных коробок с NH предохранителем-выключателем-разъединителем: LD-.AK/3ST...

4.2.11.2 Устойчивые к дуге ответвительные коробки с разъединителем-предохранителем

Номинальные токи

Доступны для заказа две ответвительные коробки с предохранителями NH: 400 А и 630 А.

Управление

Включение и отключение предохранителей NH осуществляется с помощью поворотного механизма, встроенного в дверцу.

Степень защиты

Стандартная степень защиты IP54, исполнение ответвительной коробки с дверью.

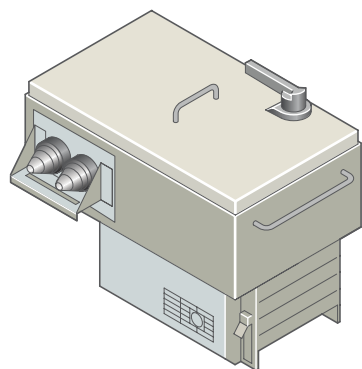


Рисунок 4-10 Степень защиты IP54

Кабельная коробка/кабельный ввод

Болтовое соединение используется для кабеля поперечного сечения до 2 x4x 240 мм². Кабель может быть подведен с двух направлений. При вводе одножильного кабеля, в поставку должна быть включена алюминиевая плата с комплектом крепежных винтов.

Стойкость к электрической дуге

Эти ответвительные коробки имеют стойкость к электрической дуге. Они были протестированы согласно МЭК 439-1 приложение 2, EN 60439-1 приложение 2, VDE 0660 часть 500 приложение 2 и подтверждены результатами теста.

Типовое обозначения

Типовое обозначение ответвительных коробок с NH разъединителем-предохранителем: LD-.AK./FS.

4.2.11.3 Ответвительные коробки с автоматическими выключателями

В зависимости от коммутационной способности, количества полюсов, способа управления и сигнальных опций мы выбираем коробку с соответствующим автоматическим выключателем:

- номинальные токи от 80 А до 1250 А
- 3 или 4-полюсное исполнение
- коммутационная способность: нормальная, высокая, очень высокая (см. «Технические данные»)

Автоматические выключатели с механизмом ручного управления

Управление автоматическими выключателями в этом типе ответвительных коробок осуществляется с помощью внешней поворотной ручки.

Степень защиты

Степень защиты этих ответвительных коробок IP54.

Открытие ответвительной коробки

Контактное отделение и медные соединения между контактным механизмом и автоматическим выключателем заключены в оболочку, защищающую от «касания пальцем». Крышка может быть открыта, только если автоматический выключатель отключен. Это гарантирует снятие напряжения с нагрузки при открытой крышке.

Ввод кабеля

Со стороны нагрузки кабеля подключены непосредственно на автоматический выключатель или опционально на клемные терминалы. Перемычка PE/PEN выполнена как болтовое соединение шины соответствующего сечения. Одножильный или многожильный кабель может быть подведен сбоку или с фронтальной стороны. Секционная фланцевая плата облегчает прокладку кабеля.

Автоматический выключатель с дверной поворотной ручкой, также можно заказать с двигателем

В этом варианте вместо поворотной ручки установлен двигательный привод.

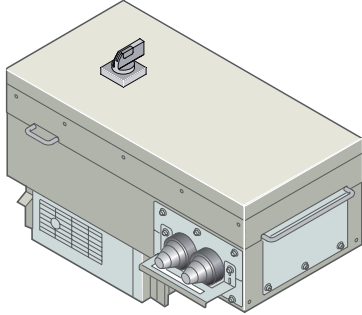


Рисунок 4-11 Автоматический выключатель с дверной поворотной ручкой, также можно заказать с двигателем

Кроме того, в зависимости от поставленной задачи, вы можете выбрать один из расцепителей: независимый или минимального напряжения. Выбирается напряжение управления двигателем. Подключения кабеля выполняется напрямую или через клемные терминалы.

Питающий отсек и медные соединения между контактным механизмом и автоматическим выключателем заключены в защищающую от касания пальцами оболочку. Подключение со стороны нагрузки выполняется таким же образом, как и в исполнении с дверной поворотной ручкой.

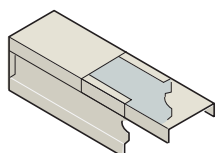
Типовое обозначения

Типовое обозначение ответвительных коробок с автоматическими выключателями:
LD-.AK./LS.

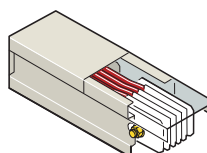
4.2.12 Дополнительное оборудование

Торцевая заглушка

В зависимости от исполнения последней секции линии шинпровода, вам необходимо будет установить на эту секцию торцевую заглушку с болтом или крюком.



Торцевая заглушка с крюком



Торцевая заглушка с болтом

Подвесной кронштейн

Для установки системы шинпровода в горизонтальном положении используются подвесные кронштейны LD-B1/B2.

- B1 для оболочки габаритного размера 180 мм x 180 мм
- B2 для оболочки габаритного размера 240 мм x 180 мм

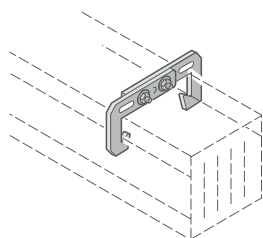


Рисунок 4-12 Подвесной кронштейн

Крепежный кронштейн

Для установки системы LD вертикально, используйте крепежные кронштейны LD-BV (установочный шаг кронштейнов смотрите в разделе «Габаритные чертежи»).

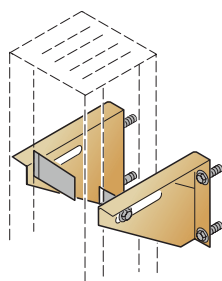


Рисунок 4-13 Крепежный кронштейн

4.3 Технические данные

4.3.1 Системы LDA/LDC

Нормативная база		DIN EN 60439-1/VDE 0660-500 DIN EN 60439-2/VDE 0660-502
Устойчивость к климатическому воздействию		Влажное тепло, постоянно, по МЭК 60068-2-78 Влажное тепло, периодически, по МЭК 60068-2-30
Температура окружающей среды, мин./макс./ в среднем за 24- часа	°C	-5/+40/+35
Степень защиты		IP31 вентилируемая (горизонтальный шинопровод, шины плашмя) IP34 вентилируемая (горизонтальный шинопровод, шины на ребро) IP54 закрытая
Стандартное положение установки		Внутри шинопровода шины на ребро
Крутящий момент для одноболтового стыковочного узла	Н м	80
Обработка поверхности шинопровода		LDC –изолированные, по всей длине луженые шины; LDA- изолированные, по всей длине никелированные и луженые шины;
Материал секций шинопровода, ответвительных коробок		Стальной лист с порошковой окраской
Цвет секций шинопровода, ответвительных коробок		RAL 7035 (светло серый)
Габаритные размеры		См. чертежи габаритных размеров
Вес		См. Веса
Номинальное напряжение изоляции	В~	1000
Согласно DIN EN 60439-1	В~	1200
Категория перенапряжения / Степень загрязнения		III/3 по EN 60947, IV/3 для передачи энергии по EN 60947
Номинальное рабочее напряжение	В~	1000 для категории перенапряжения III/3, 690 для категории перенапряжения IV/3
Номинальная частота	Гц	16 2/3 ... 60

4.3.2 LDA.4.. (4-полюса, алюминиевые шины)

Технические данные системы			LDA142.	LDA242.	LDA342.	LDA441.	LDA442.	LDA541.	LDA542.	
			PEN=L	PEN=L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	
Номинальный ток I_n¹⁾										
Горизонтально/на ребро ²⁾	IP34	I_n A	1100	1250	1600	2000	2000	2500	2500	
	IP54	I_n A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800	
Вертикально	IP34	I_n A	950	1100	1250	1700	1700	2100	2100	
	IP54	I_n A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800	
Горизонтально/плашмя	IP31/IP54	I_n A	700	750	1000	1200	1200	1700	1700	
Полное удельное сопротивление										
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20} мΩ/м	0.061	0.047	0.047	0.029	0.031	0.023	0.024	
	Реактивное	X_{20} мΩ/м	0.052	0.043	0.043	0.03	0.031	0.023	0.030	
	Полное	Z_{20} мΩ/м	0.079	0.064	0.064	0.041	0.043	0.033	0.038	
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1 мΩ/м	0.072	0.054	0.057	0.035	0.036	0.027	0.028	
	Реактивное	X_1 мΩ/м	0.051	0.043	0.043	0.028	0.031	0.023	0.029	
	Полное	Z_1 мΩ/м	0.088	0.069	0.072	0.044	0.047	0.036	0.041	
токопроводов при 4-полюсной системы в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F мΩ/м	0.144	0.106	0.106	0.085	0.083	0.075	0.055	
	Реактивное	X_F мΩ/м	0.167	0.178	0.178	0.113	0.117	0.109	0.115	
	Полное	Z_F мΩ/м	0.218	0.207	0.207	0.147	0.144	0.132	0.128	
Полное сопротивление нулевой последовательности										
для 4-полюсных систем по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0 мΩ/м	0.282	0.217	0.217	0.168	0.171	0.180	0.120	
		X_0 мΩ/м	0.233	0.200	0.200	0.178	0.175	0.154	0.154	
		Z_0 мΩ/м	0.367	0.295	0.295	0.249	0.244	0.237	0.195	
Устойчивость к токам короткого замыкания										
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 0.1 с	I_{cw} kA	55	70	80	110	110	125	125	
	rms значение t = 1 с	I_{cw} kA	40	55	58	80	80	110	110	
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk} kA	121	154	176	242	242	275	275	
Материал проводников			Алюминий							
Количество проводников			4	4	4	7	8	7	8	
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A мм ²	530	706	706	1060	1060	1412	1412	
	PEN	A мм ²	530	706	706	530	1060	706	1412	
Пожарная нагрузка										
Секции без точек ответвления			кВтч/м	3.91	4.16	4.16	6.14	6.14	6.73	6.73
на каждую точку ответвления			кВт	7.80	7.80	7.80	10.80	10.80	10.80	10.80
Макс. интервал крепления секций										
Для стандартной механической нагрузки			м	6	6	6	5	5	5	5

¹⁾ Зависит от степени защиты и монтажного положения

²⁾ Включая вертикальные участки до ≤ 1.3 м

Технические данные системы				LDA641.	LDA642.	LDA741.	LDA742.	LDA841.	LDA842.	
				PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	
Номинальный ток I_e¹⁾										
Горизонтально/на ребро ²⁾	IP34	I_e	A	3000	3000	3700	3700	4000	4000	
	IP54	I_e	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700	
Вертикально	IP34	I_e	A	2300	2300	2800	2800	3400	3400	
	IP54	I_e	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700	
Горизонтально/плашмя	IP31/IP54	I_e	A	1800	1800	2200	2200	2350	2350	
Полное удельное сопротивление										
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.023	0.024	0.017	0.016	0.015	0.013	
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.023	0.029	0.019	0.022	0.017	0.019	
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.033	0.037	0.026	0.027	0.023	0.023	
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.030	0.029	0.021	0.020	0.018	0.016	
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.024	0.029	0.019	0.022	0.017	0.019	
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.038	0.041	0.029	0.030	0.025	0.025	
токопроводов при 4-полюсной системы в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.075	0.056	0.055	0.041	0.049	0.038	
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.109	0.119	0.083	0.093	0.086	0.080	
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.132	0.131	0.099	0.101	0.099	0.088	
Полное сопротивление нулевой последовательности										
для 4-полюсных систем по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.180	0.120	0.126	0.090	0.110	0.075	
		X_0	мΩ/м	0.154	0.153	0.097	0.119	0.086	0.087	
		Z_0	мΩ/м	0.237	0.194	0.159	0.149	0.140	0.115	
Устойчивость к токам короткого замыкания										
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 0.1 с	I_{cw}	kA	130	130	130	130	130	130	
	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	116	116	116	116	116	116	
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	286	286	286	286	286	286	
Материал проводников				Алюминий						
Количество проводников				7	8	7	8	7	8	
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1412	1412	2044	2044	2464	2464	
	PEN	A	мм ²	706	1412	1022	2044	1232	2464	
Пожарная нагрузка										
Секции без точек ответвления				кВтч/м	6.73	6.73	7.99	7.99	8.83	8.83
на каждую точку ответвления				кВтч	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
Макс. интервал крепления секций										
Для стандартной механической нагрузки				м	5	5	5	5	5	

¹⁾ Зависит от степени защиты и монтажного положения

²⁾ Включая вертикальные участки до ≤ 1.3 м

4.3.3 LDA.6.. (5- полюсов, алюминиевые шины)

Технические данные системы			LDA162.	LDA262.	LDA362.	LDA461.	LDA462.	LDA561.	LDA562.
			N=L	N=L	N=L	PEN=½L	N=L	N=½L	N=L
Номинальный ток I_e¹⁾									
Горизонтально/на ребро ²⁾	IP34	I _e A	1100	1250	1600	2000	2000	2500	2500
	IP54	I _e A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
Вертикально	IP34	I _e A	950	1100	1250	1700	1700	2100	2100
	IP54	I _e A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
Горизонтально/плашмя	IP31/IP54	I _e A	700	750	1000	1200	1200	1700	1700
Полное удельное сопротивление									
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R ₂₀ мΩ/м	0.061	0.048	0.048	0.030	0.030	0.023	0.025
	Реактивное	X ₂₀ мΩ/м	0.052	0.043	0.043	0.031	0.031	0.024	0.031
	Полное	Z ₂₀ мΩ/м	0.079	0.064	0.064	0.043	0.043	0.033	0.040
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R ₁ мΩ/м	0.072	0.054	0.059	0.036	0.036	0.028	0.029
	Реактивное	X ₁ мΩ/м	0.051	0.043	0.042	0.031	0.031	0.024	0.031
	Полное	Z ₁ мΩ/м	0.088	0.069	0.072	0.047	0.047	0.037	0.042
токопроводов при 5-полюсной системе (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R _F мΩ/м	0.162	0.108	0.108	0.109	0.109	0.092	0.084
	Реактивное	X _F мΩ/м	0.232	0.201	0.201	0.126	0.126	0.134	0.131
	Полное	Z _F мΩ/м	0.283	0.228	0.228	0.168	0.168	0.163	0.156
токопроводов при 5-полюсной системе (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R _F мΩ/м	0.148	0.108	0.108	0.112	0.067	0.076	0.056
	Реактивное	X _F мΩ/м	0.197	0.173	0.173	0.108	0.108	0.106	0.114
	Полное	Z _F мΩ/м	0.246	0.204	0.204	0.155	0.128	0.130	0.127
Полное сопротивление нулевой последовательности									
для 5-полюсных систем (PE) по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R ₀ мΩ/м	0.310	0.240	0.240	0.250	0.250	0.217	0.213
		X ₀ мΩ/м	0.416	0.200	0.200	0.235	0.235	0.202	0.265
		Z ₀ мΩ/м	0.517	0.295	0.295	0.343	0.343	0.297	0.340
для 5-полюсных систем (N) по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R ₀ мΩ/м	0.292	0.231	0.231	0.267	0.146	0.181	0.121
		X ₀ мΩ/м	0.259	0.219	0.219	0.144	0.144	0.128	0.167
		Z ₀ мΩ/м	0.392	0.319	0.319	0.303	0.205	0.221	0.206
Устойчивость к токам короткого замыкания									
Ном. кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 0.1 с	I _{cw} kA	55	70	80	110	110	125	125
	rms значение t = 1 с	I _{cw} kA	40	55	58	80	80	110	110
Номинальный ток электродин. Стойкости	Граничное значение	I _{pk} kA	121	154	176	242	242	275	275
Ном. кратковременный ток терм. стойкости 5-го проводн	rms значение t = 0.1 с	I _{cw} kA	33	42	48	66	66	75	75
	rms значение t = 1 с	I _{cw} kA	24	33	35	48	48	66	66
Материал проводников	Алюминий								
Количество проводников	5								
Сечение проводников	L1, L2, L3	A мм ²	530	706	706	1060	1060	1412	1412
	N	A мм ²	530	706	706	530	1060	6.73	1412
	PE	A мм ²	530	706	706	530	530	706	706
Пожарная нагрузка									
Секции без точек ответв.		кВтч/м	4.16	4.16	4.16	6.14	6.14	6.73	6.73
на каждую точку ответв.		кВтч	7.80	7.80	7.80	10.80	10.80	10.80	10.80
Макс. интервал крепления секций									
Для стандартной механической нагрузки		м	6	6	6	5	5	5	5

¹⁾ Зависит от степени защиты и монтажного положения

²⁾ Включая вертикальные участки до ≤ 1.3 м

Технические данные системы				LDA661.	LDA662.	LDA761.	LDA762.	LDA861.	LDA862.
				N=½L	N=L	N=½L	N=L	N=½L	N=L
Номинальный ток I_e¹⁾									
Горизонтально/на ребро ²⁾	IP34	I _e	A	3000	3000	3700	3700	4000	4000
	IP54	I _e	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
Вертикально	IP34	I _e	A	2300	2300	2800	2800	3400	3400
	IP54	I _e	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
Горизонтально/плашмя	IP31/IP54	I _e	A	1800	1800	2200	2200	2350	2350
Полное удельное сопротивление									
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R ₂₀	мΩ/м	0.023	0.023	0.017	0.018	0.014	0.015
	Реактивное	X ₂₀	мΩ/м	0.024	0.029	0.019	0.025	0.022	0.021
	Полное	Z ₂₀	мΩ/м	0.033	0.037	0.026	0.030	0.026	0.026
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R ₁	мΩ/м	0.029	0.030	0.020	0.021	0.017	0.018
	Реактивное	X ₁	мΩ/м	0.024	0.031	0.020	0.025	0.021	0.021
	Полное	Z ₁	мΩ/м	0.037	0.043	0.028	0.033	0.027	0.027
токопроводов при 5-полюсной системе (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R _F	мΩ/м	0.092	0.084	0.068	0.065	0.055	0.056
	Реактивное	X _F	мΩ/м	0.134	0.133	0.110	0.114	0.102	0.105
	Полное	Z _F	мΩ/м	0.163	0.157	0.129	0.131	0.116	0.119
токопроводов при 5-полюсной системе (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R _F	мΩ/м	0.076	0.057	0.53	0.042	0.049	0.037
	Реактивное	X _F	мΩ/м	0.106	0.113	0.080	0.091	0.084	0.086
	Полное	Z _F	мΩ/м	0.130	0.127	0.096	0.100	0.097	0.094
Полное сопротивление нулевой последовательности									
для 5-полюсных систем (PE) по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R ₀	мΩ/м	0.217	0.212	0.163	0.166	0.145	0.146
		X ₀	мΩ/м	0.202	0.263	0.175	0.220	0.196	0.196
		Z ₀	мΩ/м	0.297	0.338	0.240	0.275	0.243	0.244
для 5-полюсных систем (N) по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R ₀	мΩ/м	0.181	0.122	0.130	0.089	0.115	0.079
		X ₀	мΩ/м	0.128	0.155	0.102	0.093	0.095	0.100
		Z ₀	мΩ/м	0.221	0.198	0.165	0.129	0.149	0.127
Устойчивость к токам короткого замыкания									
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 0.1 с	I _{cw}	kA	130	130	130	130	130	130
	rms значение t = 1 с	I _{cw}	kA	116	116	116	116	116	116
Номинальный ток электродин. стойкости	Граничное значение	I _{pk}	kA	286	286	286	286	286	286
Ном. кратковременный ток терм. стойкости 5-го проводн	rms значение t = 0.1 с	I _{cw}	kA	78	78	78	78	78	78
	rms значение t = 1 с	I _{cw}	kA	70	70	70	70	70	70
Материал проводников				Алюминий					
Количество проводников				8	9	8	9	8	9
Сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1412	1412	2044	2044	2464	2464
	N	A	мм ²	706	1412	1022	2044	1232	2464
	PE	A	мм ²	706	706	1022	1022	1232	1232
Пожарная нагрузка									
Секции без точек ответвл.			кВтч/м	6.73	6.73	7.99	7.99	8.83	8.83
на каждую точку ответвления			кВтч	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
Макс. интервал крепления секций									
Для стандартной механической нагрузки			м	5	5	5	5	5	5

¹⁾ Зависит от степени защиты и монтажного положения

²⁾ Включая вертикальные участки до ≤ 1.3 м

4.3.4 LDC.4.. (4- полюса, медные шины)

Технические данные системы				LDC242.	LDC342.	LDC641.	LDC642.
				PEN=L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Номинальный ток I_e¹⁾							
Горизонтально/на ребро ²⁾	IP34	I_e	A	2000	2600	3400	3400
	IP54	I_e	A	1600	2000	2600	2600
Вертикально	IP34	I_e	A	1650	2100	2700	2700
	IP54	I_e	A	1600	2000	2600	2600
Горизонтально/плашмя	IP31/IP54	I_e	A	1200	1550	2000	2000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.030	0.026	0.015	0.015
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.042	0.035	0.026	0.026
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.052	0.043	0.030	0.030
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.037	0.028	0.017	0.018
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.042	0.036	0.026	0.027
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.056	0.046	0.031	0.032
токопроводов при 4-полюсной системы в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.075	0.056	0.048	0.037
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.170	0.163	0.107	0.107
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.186	0.173	0.117	0.113
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 4-полюсных систем по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.144	0.114	0.116	0.079
		X_0	мΩ/м	0.199	0.225	0.124	0.130
		Z_0	мΩ/м	0.246	0.252	0.169	0.152
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 0.1 с	I_{cw}	kA	80	80	130	130
	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	58	58	116	116
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	176	176	286	286
Материал проводников				Медь			
Количество проводников				4	4	7	8
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	706	1022	1412	1412
	PEN	A	мм ²	706	1022	706	1412
Пожарная нагрузка							
Секции без точек ответвления				кВтч/м	4.16	4.88	6.73
на каждую точку ответвления				кВтч	7.80	7.80	10.80
Макс. интервал крепления секций							
Для стандартной механической нагрузки				м	5	4	4

¹⁾ Зависит от степени защиты и монтажного положения

²⁾ Включая вертикальные участки до ≤ 1.3 м

Технические данные системы				LDC741.	LDC742.	LDC841.	LDC842.
				PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Номинальный ток $I_e^{1)}$							
Горизонтально/на ребро ²⁾	IP34	I_e	A	4400	4400	5000	5000
	IP54	I_e	A	3200	3200	3600	3600
Вертикально	IP34	I_e	A	3500	3500	4250	4250
	IP54	I_e	A	3200	3200	3600	3600
Горизонтально/плашмя	IP31/IP54	I_e	A	2600	2600	3000	3000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.012	0.008	0.008	0.009
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.023	0.021	0.021	0.018
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.026	0.024	0.022	0.020
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.012	0.013	0.011	0.011
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.023	0.022	0.020	0.018
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.026	0.025	0.023	0.021
токопроводов при 4-полюсной системы в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.036	0.027	0.031	0.026
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.090	0.086	0.073	0.080
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.097	0.090	0.079	0.085
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 4-полюсных систем по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.083	0.056	0.070	0.050
		X_0	мΩ/м	0.072	0.093	0.088	0.106
		Z_0	мΩ/м	0.109	0.109	0.113	0.118
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 0.1 с	I_{cw}	кА	130	130	130	130
	rms значение t = 1 с	I_{cw}	кА	116	116	116	116
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	кА	286	286	286	286
Материал проводников				Медь			
Количество проводников				7	8	7	8
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	2044	2044	2464	2464
	PEN	A	мм ²	1022	2044	1232	2464
Пожарная нагрузка							
Секции без точек ответвления			кВтч/м	7.99	7.99	8.83	8.83
на каждую точку ответвления			кВтч	10.80	10.80	10.80	10.80
Макс. интервал крепления секций							
Для стандартной механической нагрузки			м	3	3	2	2

¹⁾ Зависит от степени защиты и монтажного положения

²⁾ Включая вертикальные участки до ≤ 1.3 м

4.3.5 LDC.6.. (5- полюсов, медные шины)

Технические данные системы				LDC262.	LDC362.	LDC661.	LDC662.	
				N=L	N=L	N=½L	PEN=L	
Номинальный ток I_e¹⁾								
Горизонтально/на ребро ²⁾	IP34	I_e	A	2000	2600	3400	3400	
	IP54	I_e	A	1600	2000	2600	2600	
Вертикально	IP34	I_e	A	1650	2100	2700	2700	
	IP54	I_e	A	1600	2000	2600	2600	
Горизонтально/плашмя	IP31/IP54	I_e	A	1200	1550	2000	2000	
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.036	0.029	0.015	0.017	
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.043	0.037	0.027	0.027	
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.056	0.047	0.031	0.032	
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.037	0.031	0.017	0.018	
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.043	0.038	0.028	0.028	
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.057	0.049	0.033	0.034	
токопроводов при 5-полюсной системе (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.081	0.060	0.062	0.058	
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.204	0.186	0.139	0.124	
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.220	0.195	0.153	0.137	
токопроводов при 5-полюсной системе (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.078	0.059	0.048	0.037	
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.193	0.149	0.110	0.105	
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.208	0.160	0.120	0.112	
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсных систем (PE) по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.179	0.134	0.149	0.149	
		X_0	мΩ/м	0.387	0.357	0.238	0.248	
		Z_0	мΩ/м	0.426	0.381	0.281	0.289	
для 5-полюсных систем (N) по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.150	0.110	0.119	0.080	
		X_0	мΩ/м	0.189	0.180	0.145	0.135	
		Z_0	мΩ/м	0.241	0.211	0.187	0.157	
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 0.1 с	I_{cw}	kA	80	80	130	130	
	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	58	58	116	116	
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	176	176	286	286	
Ном. кратковременный ток терм. стойкости 5-го проводника	rms значение t = 0.1 с	I_{cw}	kA	48	48	78	78	
	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	35	35	70	70	
Материал проводников				Медь				
Количество проводников				5	5	8	9	
Сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	706	1022	1412	1412	
	N	A	мм ²	706	1022	706	1412	
	PE	A	мм ²	706	1022	706	706	
Пожарная нагрузка								
Секции без точек ответвления				кВтч/м	4.16	4.88	6.73	6.73
на каждую точку ответвления				кВтч	7.80	7.80	10.80	10.80
Макс. интервал крепления секций								
Для стандартной мех. нагрузки				м	5	4	4	4

¹⁾ Зависит от степени защиты и монтажного положения

²⁾ Включая вертикальные участки до ≤ 1.3 м

Технические данные системы				LDC761.	LDC462.	LDC861.	LDC862.
				N=½L	N=L	N=½L	N=L
Номинальный ток I_e¹⁾							
Горизонтально/на ребро ²⁾	IP34	I _e	A	4400	4400	5000	5000
	IP54	I _e	A	3200	3200	3600	3600
Вертикально	IP34	I _e	A	3500	3500	4250	4250
	IP54	I _e	A	3200	3200	3600	3600
Горизонтально/плашмя	IP31/IP54	I _e	A	2600	2600	3000	3000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R ₂₀	мΩ/м	0.011	0.014	0.012	0.012
	Реактивное	X ₂₀	мΩ/м	0.023	0.021	0.018	0.020
	Полное	Z ₂₀	мΩ/м	0.025	0.025	0.022	0.023
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R ₁	мΩ/м	0.013	0.015	0.013	0.013
	Реактивное	X ₁	мΩ/м	0.024	0.022	0.020	0.020
	Полное	Z ₁	мΩ/м	0.027	0.027	0.024	0.024
токопроводов при 5-полюсной системе (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R _F	мΩ/м	0.048	0.050	0.045	0.048
	Реактивное	X _F	мΩ/м	0.118	0.133	0.123	0.119
	Полное	Z _F	мΩ/м	0.127	0.142	0.131	0.128
токопроводов при 5-полюсной системе (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R _F	мΩ/м	0.038	0.027	0.031	0.025
	Реактивное	X _F	мΩ/м	0.092	0.089	0.082	0.079
	Полное	Z _F	мΩ/м	0.100	0.093	0.088	0.083
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсных систем (PE) по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R ₀	мΩ/м	0.116	0.100	0.103	0.103
		X ₀	мΩ/м	0.186	0.216	0.188	0.184
		Z ₀	мΩ/м	0.219	0.238	0.214	0.211
для 5-полюсных систем (N) по DIN EN 60909-0/VDE 0102		R ₀	мΩ/м	0.087	0.058	0.072	0.050
		X ₀	мΩ/м	0.105	0.112	0.093	0.091
		Z ₀	мΩ/м	0.137	0.126	0.118	0.104
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 0.1 с	I _{cw}	kA	130	130	130	130
	rms значение t = 1 с	I _{cw}	kA	116	116	116	116
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I _{pk}	kA	286	286	286	286
Номинальный кратковременный ток термической стойкости 5-го проводника	rms значение t = 0.1 с	I _{cw}	kA	78	78	78	78
	rms значение t = 1 с	I _{cw}	kA	70	70	70	70
Материал проводников				Медь			
Количество проводников				8	9	8	9
Сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	2044	2044	2464	2464
	N	A	мм ²	1022	2044	1232	2464
	PE	A	мм ²	1022	1022	1232	1232
Пожарная нагрузка							
Секции без точек ответвления		кВтч/м		7.99	7.99	8.83	8.83
на каждую точку ответвления		кВтч		10.80	10.80	10.80	10.80
Макс. интервал крепления секций							
Для стандартной механической нагрузки		м		3	3	2	2

¹⁾ Зависит от степени защиты и монтажного положения

²⁾ Включая вертикальные участки до ≤ 1.3 м

4.3.6 Секции ввода питания

Секции подключения к распределительным устройствам сторонних производителей (не-Siemens), рекомендуемые поперечные сечения проводников

	Рекомендуемое поперечное сечение каждого проводника [мм ²]	Совместимые системы LDA/LDC
LDA2420	CU 80 x 10	LDA142. и LDA242.
LDA2620	CU 80 x 10	LDA162. и LDA262.
LDA3420	CU 100 x 10	LDA342.
LDA3620	CU 100 x 10	LDA362.
LDA5410	CU 2 x 100 x 10	LDA441. и LDA541.
LDA5610	CU 2 x 100 x 10	LDA461. и LDA561.
LDA7410	CU 2 x 200 x 10	LDA641. и LDA741.
LDA7610	CU 2 x 200 x 10	LDA661. и LDA761.
LDA8410	CU 2 x 200 x 10	LDA841.
LDA8610	CU 2 x 200 x 10	LDA861.
LDA5420	CU 2 x 100 x 10	LDA442. и LDA542.
LDA5620	CU 2 x 100 x 10	LDA462. и LDA562.
LDA7420	CU 2 x 200 x 10	LDA642. и LDA742.
LDA7620	CU 2 x 200 x 10	LDA662. и LDA762.
LDA8420	CU 2 x 200 x 10	LDA842.
LDA8620	CU 2 x 200 x 10	LDA862.
LDC2420	CU 160 x 10	LDC241.
LDC2620	CU 160 x 10	LDC262.
LDC3420	CU 200 x 10	LDC342.
LDC3620	CU 200 x 10	LDC362.
LDC6410	CU 2 x 200 x 10	LDC641.
LDC6420	CU 2 x 200 x 10	LDC642.
LDC6610	CU 2 x 200 x 10	LDC661.
LDC6620	CU 2 x 200 x 10	LDC662.
LDC7410	CU 4 x 120 x 10	LDC741.
LDC7420	CU 4 x 120 x 10	LDC742.
LDC7610	CU 4 x 120 x 10	LDC761.
LDC7620	CU 4 x 120 x 10	LDC762.
LDC8410	CU 4 x 160 x 10	LDC841.
LDC8420	CU 4 x 160 x 10	LDC842.
LDC8610	CU 4 x 160 x 10	LDC861.
LDC8620	CU 4 x 160 x 10	LDC862.

4.3.7 Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем

Нормативная база	DIN EN 60439-1/VDE 0660-500 DIN EN 60439-2/VDE 0660-502				
Устойчивость к климатическим воздействиям	Влажное тепло, постоянно, по МЭК 60068-2-78 Влажное тепло, периодически, по МЭК 60068-2-30				
Температура окружающей среды мин./макс./ в среднем за 24 часа	°C -5/40/35				
Степень защиты	IP30 стандартно, IP54 с дополнительными принадлежностями				
Изолированный ввод					
Многожильный кабельный ввод с дополнительной кабельной коробкой для ввода кабеля сбоку	3 кабельных манжета (КТ 4) для кабеля диаметром от 14 до 68 мм 3 кабельных манжета (КТ 4) для кабеля диаметром от 14 до 68 мм				
Одножильный кабель	Алюминиевая плата, неперфорированная для кабельных сальников 10 × PG 29				
Поперечное сечение проводников (медь)	NH00 (125 A)	NH1 (250 A)	NH2 (400 A)	NH3 (630 A)	
Болтовое соединение	M8	M10	M10	M10	
L1, L2, L3	мм ² мин. 1 x 10	мм ² мин. 1 x 25	мм ² мин. 1 x 25	мм ² мин. 1 x 25	
	мм ² макс. 1 x 95	мм ² макс. 1 x 150	мм ² макс. 2 x 240	мм ² макс. 2 x 240	
N/PEN/PE	мм ² мин. 1 x 10	мм ² мин. 1 x 25	мм ² мин. 1 x 25	мм ² мин. 1 x 25	
	мм ² макс. 1 x 95	мм ² макс. 1 x 150	мм ² макс. 2 x 240	мм ² макс. 2 x 240	
Цвет ответвительных коробок	RAL 7035, светло-серый				
Габаритные размеры	См. раздел Габаритные чертежи				
Вес	См. раздел Веса				
Материал ответвительных коробок	Листовая сталь, оцинкованная и окрашенная				
Номинальное напряжение изоляции U _i	V~	690			
	V~	800			
Категория перенапряжения/ степень загрязнения	III/3				
Номинальная частота	Гц	50			
Номинальное рабочее напряжение U _e	V~	400	400	690	690
Номинальный ток I _e со степенью защиты		IP30	IP54	IP30	IP54
NH00	A	125	125	100	100
2 x NH00	A	2 x 125	2 x 100	2 x 100	2 x 100
NH1	A	250	200	200	200
NH2	A	400	315	315	315
NH3	A	630	500	500 (630) ¹⁾	500
Коммутационная способность установленного предохранителя-выключателя разъединителя нагрузки по EN 60947-3		AC-22 B		AC-22 B	
Устойчивость к токам короткого замыкания с защитой на предохранителях I _p ²⁾	kA	120			

1) В зависимости от степени защиты и положения установки

2) Включая перепады высоты ≤ 1.3 м

4.3.8 Устойчивые к дуге ответвительные коробки с разъединителем-предохранителем

Нормативная база	DIN EN 60439-1/VDE 0660-500 DIN EN 60439-2/VDE 0660-502		
Устойчивость к климатическим воздействиям	Влажное тепло, постоянно, по МЭК 60068-2-78 Влажное тепло, периодически, по МЭК 60068-2-30		
Температура окружающей среды мин./макс./ в среднем за 24 часа	°C	-5/40/35	
Степень защиты	IP54 с дверью		
Изолированный ввод			
Многожильный кабель	2 кабельных манжета (размер КТ4) для кабеля диаметром от 14 до 68 мм (используйте сужающиеся кабельные сальники для меньших диаметров)		
Одножильный кабель	Алюминиевая плата, с соответствующими кабельными сальниками		
Размер и количество кабельных сальников		4-проводная система 5 x M50	5-проводная система 5 x M50
			Диаметр кабеля 18 – 35 мм
Поперечное сечение проводников (медь) (болтовое соединение с кабельным наконечником)		LD-K-.AK/ FS-400-KSY	LD-K-.AK./FS-630-KSY
L1, L2, L3	мм ²	1 x 120 до 1 x 300	По запросу
N/PEN/PE	мм ²	1 x 120 до 1 x 300	По запросу
Цвет ответвительных коробок	RAL 7035, светло-серый		
Габаритные размеры	См. страницу 4/43		
Вес	См. страницу 4/40		
Материал ответвительных коробок	Листовая сталь, оцинкованная и окрашенная		
Номинальное напряжение изоляции U _i по DIN EN 60439-1	B~	690	
	B~	800	
Категория перенапряжения/степень загрязнения	III/3		
Номинальная частота	Гц	50	
Номинальное рабочее напряжение U _e	B~	400	690
Номинальный ток I _e			
NH2	A	355	355
NH3	A	По запросу	По запросу
Коммутационная способность установленного предохранителя-выключателя разъединителя нагрузки по EN 60947-3		AC-22 В AC-23 В	AC-22 В
Устойчивость к токам короткого замыкания с защитой на предохранителях I _p ¹⁾	kA	110	

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

4.3.9 Ответвительные коробки с автоматическими выключателями

Габарит	1		2		3		
Тип автоматических выключателей	VL160	VL250	VL400	VL630	VL1250		
Общая информация							
Нормативная база	МЭК 60439-1 и -2, DIN EN 60439-1 и -2						
Номинальное напряжение изоляции U_i по МЭК 60664-1, DIN EN 60664-1	B AC	690					
	B DC	800					
Категория перенапряжения/степень загрязнения по МЭК 60947-1, DIN EN 60947-1	III/3						
Номинальное рабочее напряжение U_e	B AC	400 (690)					
Номинальная частота	Гц	50/60					
Номинальный ток I_e	A	50 ... 160	200 ... 250	315 ... 400	580	800 ... 1250	
Номинальный ток кор. замыкания							
При номинальном рабочем напряжении U_e	B	400					
Коммутационная способность автоматического выключателя	H (70 kA) или L (100 kA)				L (100 kA)		
Ном. условный ток короткого замыкания I_{cc} (значение в клеммах для 690 В)	kA	70 или 100				100 (35)	
Токовые значения расцепителя перегрузки							
• АЕ исполнение	A	25.2 ... 63	80 ... 200	126 ... 315	252 ... 630	400 ... 1000	
		40 ... 100	100 ... 250	160 ... 400		500 ... 1250	
		64 ... 160					
• DC, EC исполнение	A	40 ... 50	160 ... 200	215 ... 315	500 ... 630	-	
		50 ... 63	200 ... 250	320 ... 400			
		63 ... 80					
		80 ... 100					
		100 ... 125					
		125 ... 160					
Температура окружающей среды							
• мин./макс.	°C	-5 ... +40					
• макс. в среднем за 24 часа	°C	35					
Оболочка							
Материал	Листовая сталь, оцинкованная и окрашенная						
Цвет	Светло-серый grey (RAL 7035)						
Степень защиты							
• Эксплуатационная	IP54						
• В процессе установки	IP2X						
Устойчивость к климатическим воздействиям	Влажное тепло, постоянно, по МЭК 60068-2-78 Влажное тепло, периодически, по МЭК 60068-2-30						
Габаритные размеры	См. Габаритные чертежи						
Положение установки	Нет ограничений при соблюдении проектных требований (кабель не может быть подведен сверху при вертикальной установке)						
Подключение							
Изолированный ввод							
• Многожильный кабель							
- Кабельные манжеты	2 x КТ 3		2 x КТ 4		4 x КТ4		
- Диаметры кабеля	мм ²	14 ... 54		14 ... 68			
Одножильный кабель, AL плата, для кабельных сальников	8 x M40			12 x M40		24 x M40	
- Кабельный ввод сбоку	Да		Да		Да		
Поперечное сечение проводников (медь)							
Систем подключения	Прямое подключение к аппарату			Наконечники	Кабельная сист. подключения		
Болтовое подключение	1 x M5	1 x M8	1 x M8	2 x M10	4 x M12		
L1, L2, L3; N, PEN/PE	мин. мм ²	1)	1)	1)	4 x (4) x 70		
	макс. мм ²	1)	1)	1)	4 x (4) x 240		

¹⁾ Согласно соответствующим стандартам

4.4 Веса

Прямые секции шинопровода с алюминиевыми шинами

Веса даны за погонный метр (кг/м) прямых секций шинопровода без точек ответвления, при степени защиты IP34. При степени защиты IP54 на каждый погонный метр добавьте 0.6 кг/м. Для секций с точками ответвления принимайте вес каждой точки из расчета 7кг одна точка ответвления.

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

Прямые секции шинопровода с алюминиевыми шинами

Веса даны за погонный метр (кг/м) прямых секций шинопровода без точек ответвления, при степени защиты IP34. При степени защиты IP54 на каждый погонный метр добавьте 0.6 кг/м. Для секций с точками ответвления принимайте вес каждой точки из расчета 7кг одна точка ответвления.

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

4.5 Габаритные чертежи

4.5.1 Прямые секции шинпровода

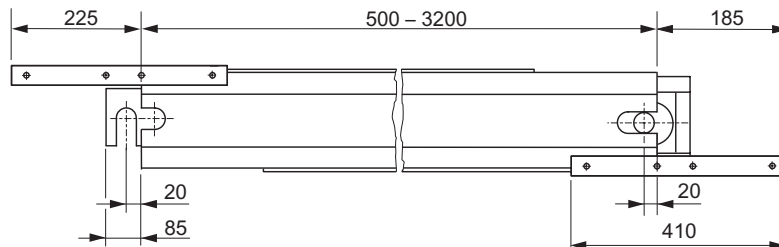


Рисунок 4-14 LDA(C)...-..., LDA(C)...-D-..., LDA(C)...-V-...

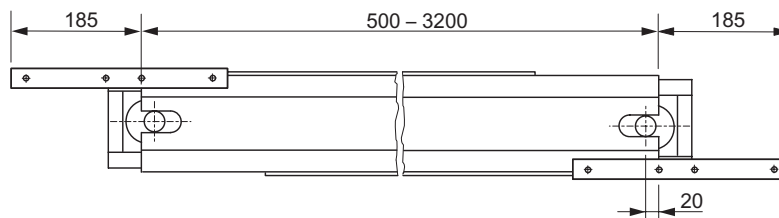
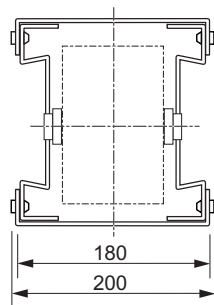
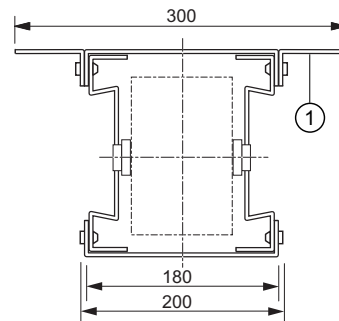


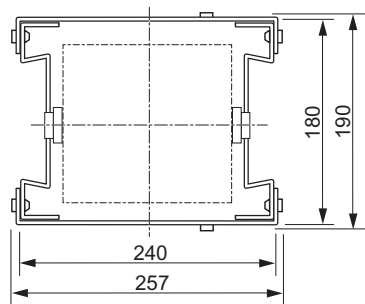
Рисунок 4-15 LDA(C)...-J-...



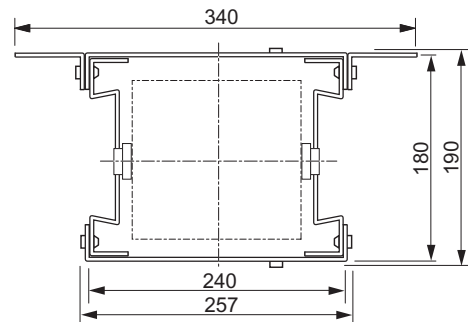
LDA(C)1... до LDA(C)3...



LDA(C)1...-K-... до LDA(C)3...-K-...
①Кодирующие скобы (только для шинпровода с точками отщвления)

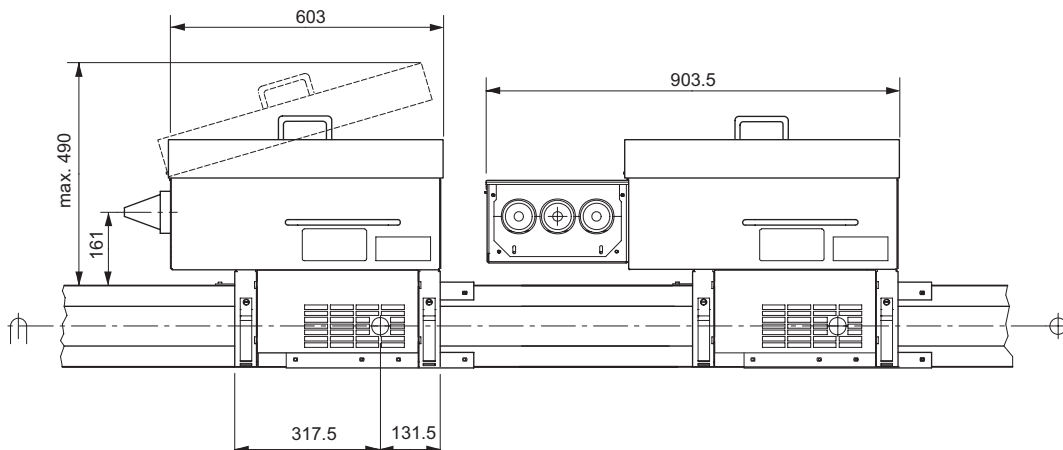


LDA(C)4... до LDA(C)8...



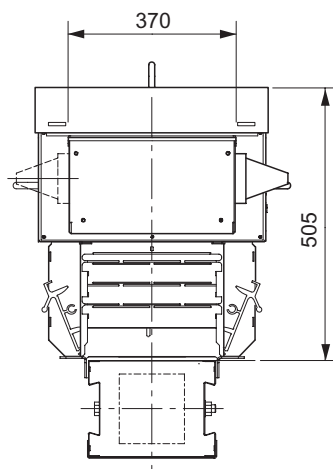
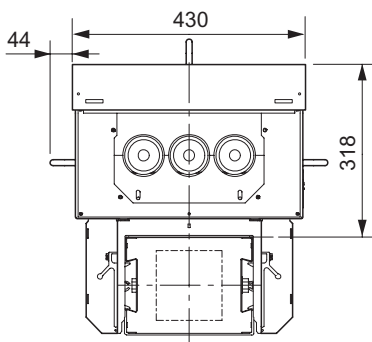
LDA(C)4...-K-... до LDA(C)8...-K-...

4.5.2 Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем



LD-K-.AK/.ST...
без кабельной коробки (фронтальный
кабельный ввод)

с кабельной коробкой (кабельный ввод
сбоку)
+LD-KR



Установленная ответвительная коробка

Необходимое пространство для
установки ответвительной коробки

4.5.3 Устойчивые к дуге ответвительные коробки с разъединителем-предохранителем

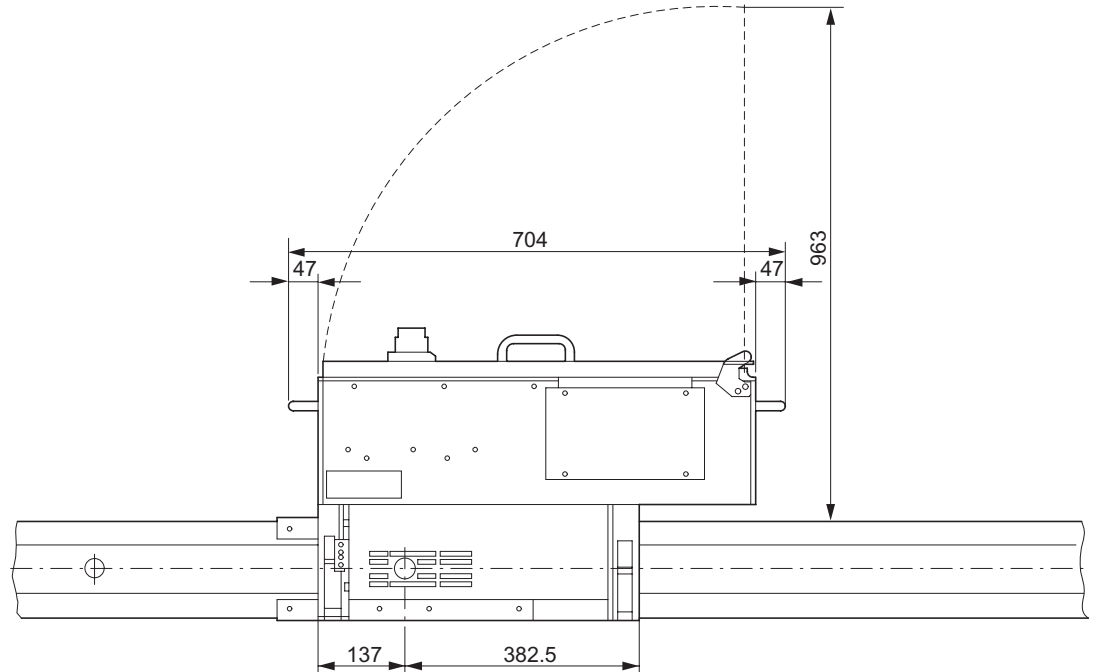
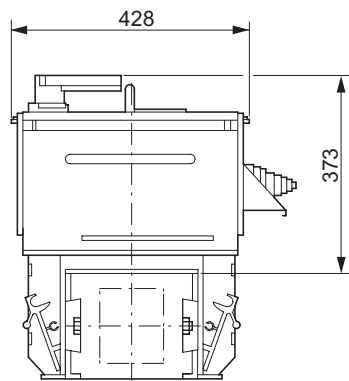
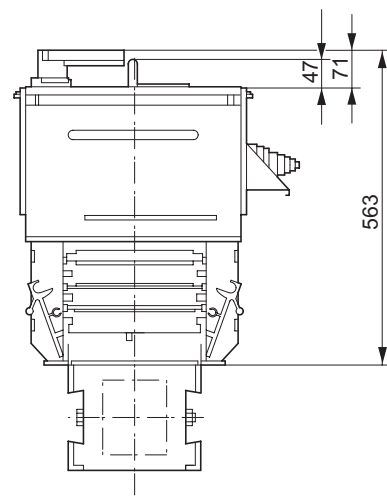


Рисунок 4-16 Ответвительные коробки с разъединителем-предохранителем: LD-K-.AK./FS400-KSY

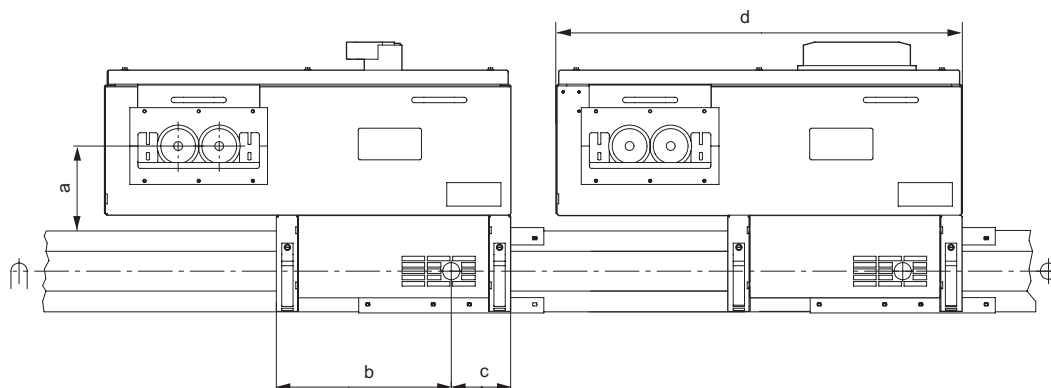


Установленная ответвительная коробка



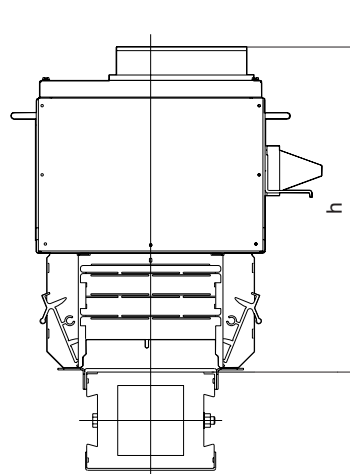
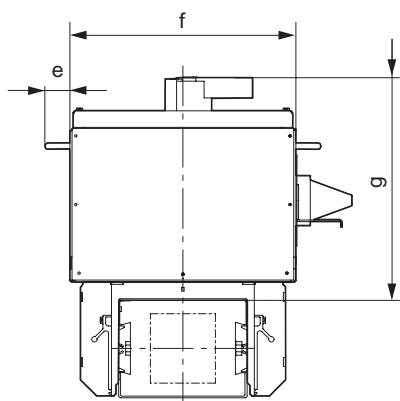
Необходимое пространство для установки ответвительной коробки

4.5.4 Ответвительные коробки с автоматическими выключателями



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

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



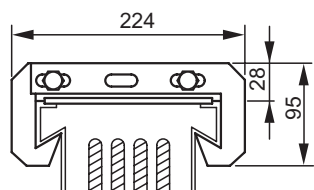
Установленная ответвительная коробка

Необходимое пространство для установки ответвительной коробки

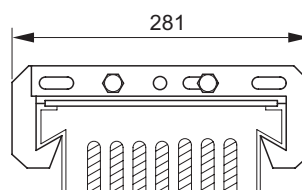
	a	b	c	d	e	f	g	h
Габарит 1	158	317.5	136.5	600	47	424		559
Габарит 2	187	387.5	136.5	900	47	424		604
Габарит 3	189	313	136.5	1200	47	424		605.5

4.5.5 Дополнительное оборудование

Подвесной кронштейн для горизонтальной установки

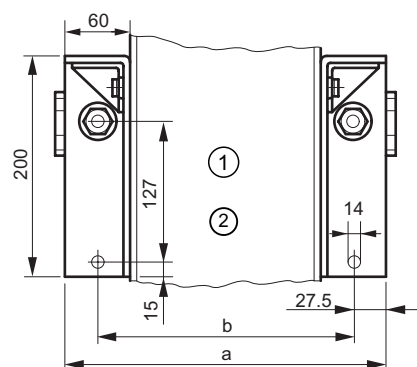


LD-B1

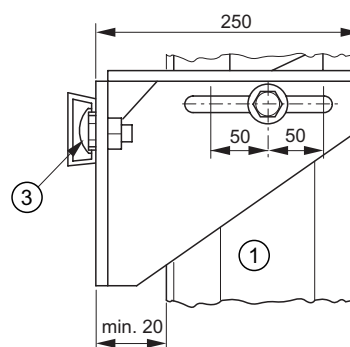


LD-B2

Крепежный кронштейн для вертикальной установки



LD-BV



- ① Система LD
- ② Фронтальный вид
- ③ Вид сбоку

Тип	a мм	b мм
LDA1 до LDA3	300	245
LDC2 до LDC3	300	245
LDA4 до LDA8	357	302
LDC6 до LDC8	357	302

Проектирование с LXA/LXC

5.1 Обзор системы

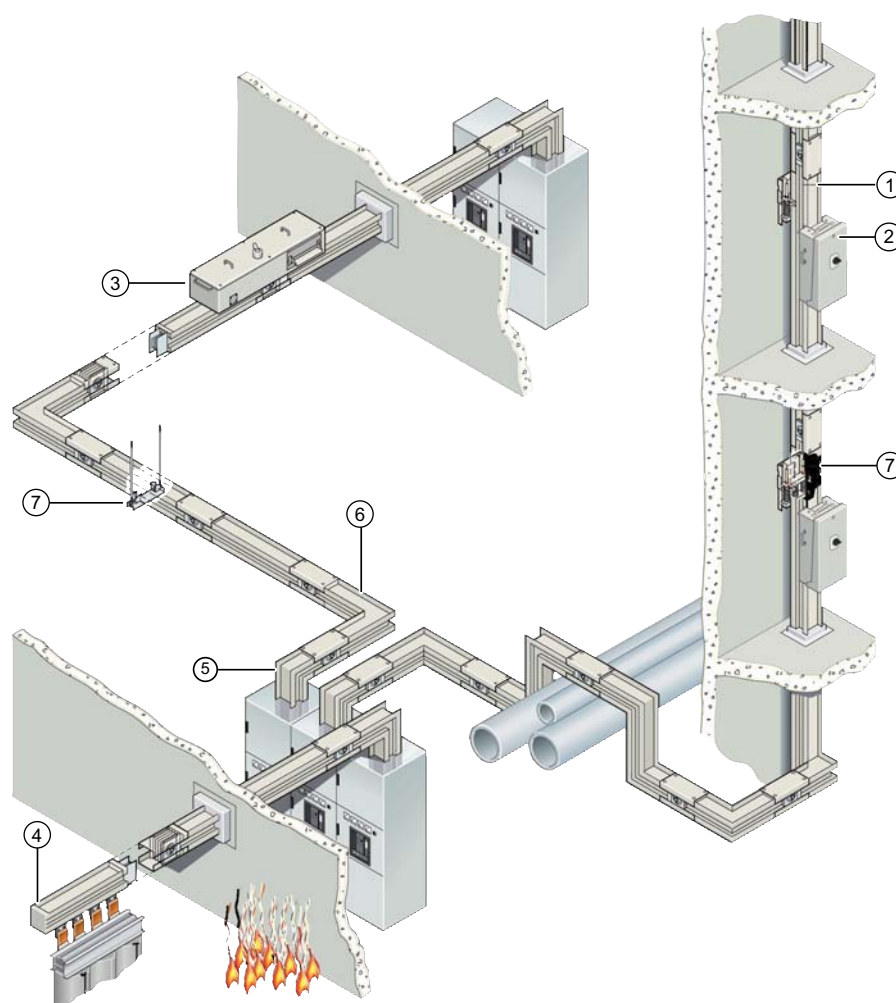


Рисунок 5-1 Обзор систем шинпровода LXA/LXC

- ① Прямые секции (с точками ответвления или без точек ответвления)
- ② Ответвительные коробки, с возможностью установки на систему под напряжением
- ③ Ответвительные коробки жесткого монтажа
- ④ Секции ввода питания
- ⑤ Секции подключения к распределительным устройствам Siemens
- ⑥ Секции изменения направления
- ⑦ Дополнительное оборудование для на стенного / потолочного крепления

Система шинпровода LX используется для передачи и распределения энергии. Система характеризуется высокой гибкостью и независимостью в выборе положения установки, что делает её наиболее привлекательной для установки в многоэтажных зданиях. Высокая степень защиты до IP55 и ответвительные коробки до 1250 А так же гарантируют надежное распределение больших мощностей на промышленных объектах.

5.2 Компоненты системы

5.2.1 Предварительное техническое описание для спецификаций

Предварительное техническое описание системы шинпроводов от 800 А до 6300 А

Система шинпровода LXA/LXC поставляется и устанавливается как низковольтная система, прошедшая типовые испытания (ТТА) с высокой степенью готовности ввода в эксплуатацию.

Последующее описание является частью коммерческого контракта. Его необходимо учитывать при описании отдельных систем и оборудования, даже если впоследствии оно подробно не упоминается.

Система шинпровода предназначена для передачи энергии (например, между трансформатором и главным распределительным щитом) и горизонтального или вертикального распределения энергии между потребителями.

Система шинпровода состоит из таких компонентов как:

- Прямые секции шинпровода с точками ответвления / без точек ответвления
- Трансформаторные секции ввода питания, секции подключения к РУ, секции кабельного ввода
- Секции изменения направления: угловые, угловые со смещением, Z-образные, Т-образные
- Ответвительные коробки

Все секции могут быть заказаны стандартной или заказной длины. Не допускается выполнение изменения направления с помощью гибких секций или кабельных связей. Секции компенсации расширения и точки фиксации должны быть определены в предварительном проектировании.

Втычные ответвительные коробки по необходимости устанавливаются на точки ответвления секций шинпровода. Должно быть заранее определено количество и положение точек ответвления. На каждые 3 м может быть 10 точек ответвления. Возможно установить и снять втычную коробку на линию шинпровода под напряжением; ответвительные коробки имеют защиту от неправильной установки (защита от поворота на 180°). Установка и снятие коробки может быть выполнено только при отключенной нагрузке. Снятие напряжения с нагрузки на втычных и предварительно смонтированных коробках гарантируется при выполнении правильной последовательности операций, описанных в монтажных инструкциях.

При необходимости на шинопровод может быть установлен не содержащий асбеста противопожарный барьер, класс огнестойкости S120, для прохождения шинопровода через стены и потолочные перекрытия.

Оболочка выполнена из алюминия и окрашена RAL 7035 (светло-серый). Габаритные размеры секции не более приведенных в разделе «Технические данные». Точка соединения между двумя секциями не должна выступать за пределы оболочки.

Элементы системы соединяются между собой через стыковочные узлы с болтовым соединением со срывной головкой.

Изолированные шины могут быть выполнены из алюминия или меди, покрытого никелем (алюминиевые шины) и оловом. Поперечное сечение шин не должно быть более данных, приведенных в разделе «Технические данные».

Изоляционный материал выполнен из Mylar и соответствует классу термостойкости 150°C (RTE 130 по МЭК 60085; 2004).

Пожарная нагрузка не более, приведенной в разделе «Технические данные».

Сертификаты и декларации

Производитель шинопровода должен производить шинопровода в соответствии с регламентом системы качества EN/ISO 9001.

В доказательство соответствия требованиям могут быть предоставлены следующие сертификаты и декларации:

- Прохождение типовых испытаний по DIN EN 60439-1/VDE 0660-500 и DIN EN 60439-2/VDE 0660-502
- Устойчивость к климатическому воздействию по МЭК 60068-2-78 (постоянная) и МЭК 60068-2-30 (переменная)
- Противопожарные барьеры по DIN 4102-9
- Система является необслуживаемой
- Система не содержит галогенов и силикона
- Отдельная шина PE

Как подтверждение надежности, могут быть представлены и другие сертификаты (например, тестирование на спринклерной установке).

Технические данные о системе шинопроводов LXA/LXC

Температура окружающей среды мин./макс./ в среднем за 24 часа	-5/+40/35°C
Степень защиты	IP54, IP55
Крутящий момент на стыковочном узле	120 ± 10 Нм
Обработка поверхности шинопровода	изолированные, по всей длине
Материал секций шинопровода	Алюминиевая окрашенная оболочка
Цвет секций шинопровода	RAL 7035 (светло-серый)
Номинальное напряжение изоляции U_i	1000 В AC / 800 В DC
Номинальное рабочее напряжение U_e	до 690 В AC
Номинальная частота f	50 Гц
Номинальный ток I_e	_____ 1)
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	
• Внешний проводник I_{cw} (1 с)	_____ 1)
• Нейтральный проводник I_{cw} (1 с)	_____ 1)
• 5. проводник I_{cw} (1 с)	_____ 1)
Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk}	_____ 1)
Материал проводника	AL/CU ²⁾
Количество проводников	_____ 1)
Поперечное сечение проводников	
• L1, L2, L3	_____ 1)
• N	_____ 1)
• PE (Cu эквивалент поперечному сечению)	_____ 1)
• Изолированный проводник PE (чистая земля)	_____ 1)
Пожарные нагрузки	
• Прямые секции без точек ответвления	_____ 1)
• Каждая точка ответвления	2.9 кВтч
Максимальный интервал крепления секций	
• Горизонтально, шины на ребро	_____ 1)
• Горизонтально, шины плашмя	2 м
Габаритные размеры оболочки	_____ 1)

1) Заполните данные для выбранного типоразмера системы. Для выбора значений смотрите техническую информацию.

2) Пожалуйста, выберите соответствующий материал.

5.2.2 Структура кода

Идентификация компонентов системы LX осуществляется с помощью кода. Код зависит от номинального тока, материала шин и конфигурации шин.

Выбранный код дает возможность заказать систему согласно точно определенным требованиям.

Заказной тип			
Барьер	+LX	-	S120 - X
Базовый тип	LX	-	...

Материал проводников			
Al		A	
Cu		C	

Номинальный ток Ie [A]			
Al	Cu		
800	1000		01
1000	1250		02
	1400		03
1250	1600		04
1600	2000		05
2000	2500		06
2500	3200		07
3200	4000		08
4000	5000		09
4500			10

Конфигурация проводников	
L1 + L2+ L3 + PE ¹⁾	30
L1 + L2+ L3 + PEN/ PEN ⁴⁾	41
L1 + L2+ L3 + N + PE ¹⁾	51
L1 + L2+ L3 + N + N ³⁾ + PE ¹⁾	52
L1 + L2+ L3 + N + PE/PE ⁴⁾	53
L1 + L2+ L3 + N + N ³⁾ + PE/PE ⁴⁾	54
L1 + L2+ L3 + N + (PE) ²⁾ + PE ¹⁾	61
L1 + L2+ L3 + N + N ³⁾ + (PE) ²⁾ + PE/PE ¹⁾	62

Противопожарный барьер	
Положение установки (X*)	

- 1) PE проводник = оболочка
- 2) Отдельный проводник PE - дополнительная изолированная шина (чистая земля)
- 3) Дополнительная шина, двойное сечение нейтрального проводника (200%)
- 4) PE проводник = оболочка и дополнительная шина
- 5) Только для системы с медными шинами (LXC)

Пример выбора:

Был посчитан номинальный ток 2500 А, выбраны алюминиевые шины, 5-ти проводная система шин. Поперечное сечение нейтрального проводника выбираем равным сечению фазной шины.

Результатом выбора будет тип: **LXA0751**

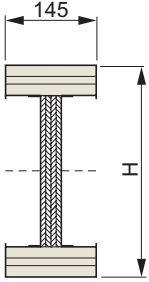
5.2.3 Габаритные размеры и структура шин

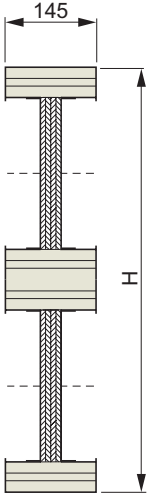
Габаритные размеры

Габаритные размеры зависят от номинального тока и материала шин. Всего шесть габаритных размеров: 4 одинарные системы и 2 двойные.

В одинарной системе в одну оболочку заключены от 3 до 6 алюминиевых или медных шин. В двойной системе от 6 до 12 шин заключены в две оболочки.

Количество шин зависит от требуемой конфигурации сети.

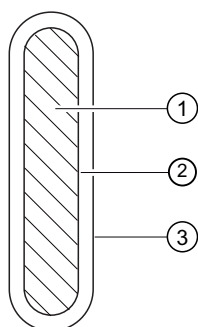
Размеры (Н x W ¹⁾), одинарная система		
	Высота Н [мм]	Система
	137	LXA(C)01, LXA(C)02
	162	LXC03, LXA(C)04
	207	LXA(C)05
	287	LXA(C)06, LXA(C)07

Размеры (Н x W ¹⁾), двойная система		
	Высота Н [мм]	Система
	439	LXA(C)08
	599	LXA(C)09, LXA10

1) Ширина всегда равняется 145 мм

Структура шин

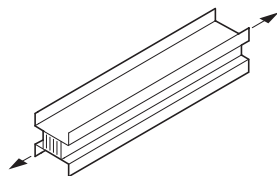
Шины системы LX, как правило, луженые и обернуты высоко-термостойким изоляционным покрытием. У системы LXA шины алюминиевые, у системы LXC медные. В дополнение к лужению, алюминиевые шины так же покрыты слоем никеля.



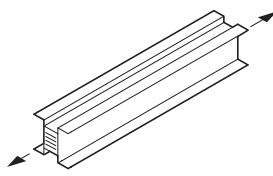
- ① Алюминиевая шина (LXA), медная шина (LXC)
- ② Слой никеля, олова (LXA), слой олова (LXC)
- ③ Высоко-термостойкое изоляционное покрытие

Положение установки и номинальный ток

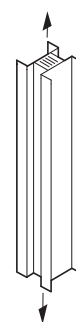
Благодаря сэндвичной конструкции токовая нагрузка шин шинпровода LX не зависит от положения установки. Это обеспечивает высокую гибкость прохождения линий шинпровода. Нет необходимости учитывать изменение номинального тока при установке шинпровода горизонтально «шины на ребро», плашмя или вертикально.



Горизонтальный шинопровод, шины на ребро



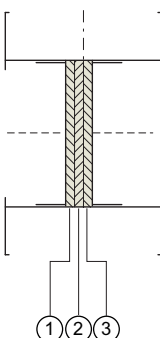
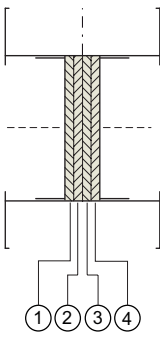
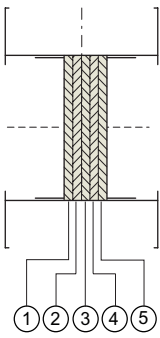
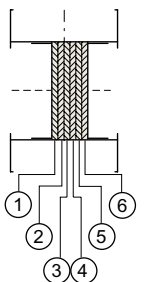
Горизонтальная линия шинпровода, шины плашмя



Вертикальная линия шинпровода

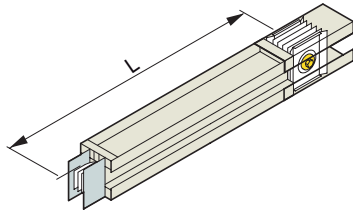
5.2.4 Конфигурация шин

В зависимости от типа системы, сечения N и PE проводников, наличия дополнительного изолированного проводника PE, система шинопровода LX доступна с восемью различными конфигурациями проводников.

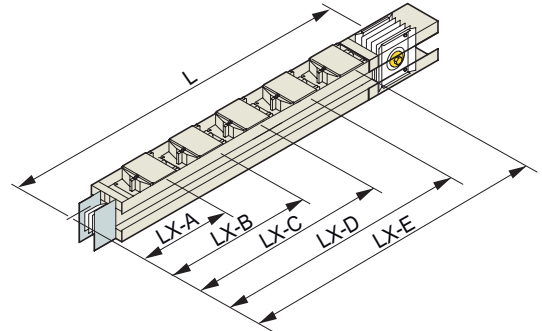
	Система	Конфигурация шин						Оболочка
		①	②	③	④	⑤	⑥	
	LX...30	L1	L2	L3	-	-	-	Является проводником PE
	LX...41	L1	L2	L3	PEN	-	-	Электрический контакт между оболочкой и PEN
	LX...51	L1	L2	L3	N	-	-	Является проводником PE
	LX...52	L1	L2	L3	N	N	-	Проводник PE
	LX...53	L1	L2	L3	N	PE	-	Электрический контакт между оболочкой и PE
	LX...61	L1	L2	L3	N	Изолированный PE (чистая земля)	-	Является проводником PE
	LX...54	L1	L2	L3	N	N	PE	Электрический контакт между оболочкой и PE
	LX...62	L1	L2	L3	N	N	Изолированный PE (чистая земля)	Является проводником PE

5.2.5 Прямые секции шинпровода

Прямые секции шинпровода для горизонтальной и вертикальной установки



Без точек ответвления



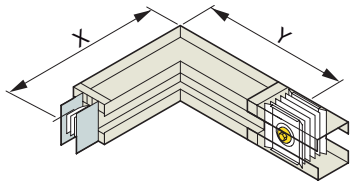
С точками ответвления

	Длина	Тип
Стандартные длины	1 м	LX.....-1
	2 м	LX.....-2
	3 м	LX.....-3
Заказные длины	0.35...0.99 м	LX.....-1W*
	1.01...1.99 м	LX.....-2W*
	2.01...2.99 м	LX.....-3W*
Стандартные длины с до 10 точек ответвления	3 м	LX.....-3-ADO-U+LX-A(B, C, D, E) 2, 4, 6, 8 или 10 точек ответвления могут быть выбраны с двух сторон
		LX.....-3-AD+LX-A(B, C, D, E) 1, 2, 3, 4 или 5 точек ответвления могут быть выбраны с двух сторон
	2 м	LX.....-2-1AD 1 точка ответвления
Заказные длины с 1 точкой ответвления	1.50...2.00 м	LX.....-1W*-1AD
	2.01...2.50 м	LX.....-2W*-1AD
	2.51...3.00 м	LX.....-3W*-1AD

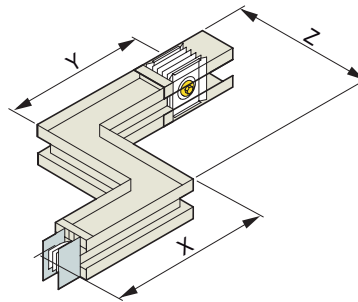
W = заказная длина
* = длина в метрах
AD Точка ответвления

5.2.6 Секции изменения направления

Секции изменения направления для горизонтальной установки



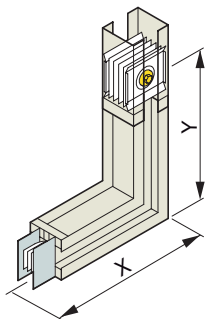
Угловая секция LX.....-L-X*/Y*



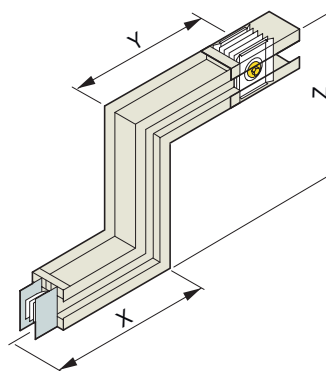
Z-образная секция LX.....-X*/Y*/Z*

Длина	Система	Тип
X = 0.33...1.09 м Y = 0.33...1.09 м	LX.01 до LX.10	LX.....-L-X*/Y*
X/Y = 0.33...1.09 м Z = 0.40...0.70 м	LX.01 до LX.10	LX.....-X*/Y*/Z*

Секции изменения направления для горизонтальной и вертикальной установки

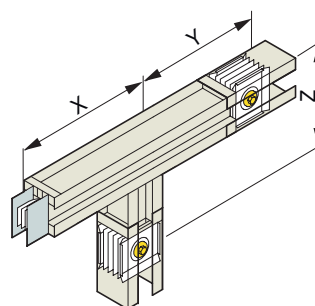
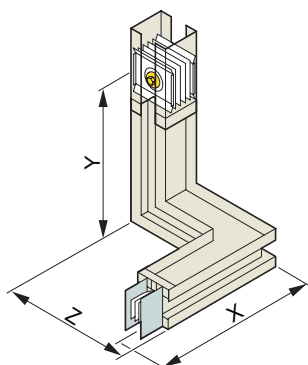


Угловая секция LX.....-L-X*/Y*



Z-образная секция LX.....-Z-X*/Y*/Z*

Длина	Система	Тип
X/Y = 0.33...1.09 м	LX.01 до LX.04	LX.....-L-X*/Y*
X/Y = 0.48...1.21 м	LX.05 до LX.07	
X/Y = 0.79...1.52 м	LX.08 до LX.10	
X/Y = 0.33...1.09 м Z = 0.36...0.70 м	LX.01 до LX.04	LX.....-Z-X*/Y*/Z*
X/Y = 0.48...1.21 м Z = 0.50...1.00 м	LX.05 до LX.07	
X/Y = 0.79...1.52 м Z = 0.80...1.60 м	LX.08 до LX.10	



Угловая секция со смещением LX.....L-
X*/Y*/Z*

Т-образная секция LX.....-T-X*/Y*/Z*

Длина	Система	Тип
X/Y = 0.33...1.09 м Z = 0.40...0.70 м	LX.01 до LX.04	LX.....L-X*/Y*/Z*
X/Y = 0.48...1.21 м Z = 0.52...0.85 м	LX.05 до LX.07	
X/Y = 0.79...1.52 м Z = 0.84...1.15 м	LX.08 до LX.10	
X/Y/Z = 0.33...1.09 м	LX.01 до LX.04	LX.....T-X*/Y*/Z*
X/Y = 0.48...1.21 м	LX.05 до LX.07	
X/Y = 0.79...1.52 м	LX.08 до LX.10	

* Заказная длина в метрах

5.2.7 Секция подключения к распределительным щитам Siemens

Подключение к распределительным устройствам Siemens SIVACON является низковольтной коммутационной и распределительной сборкой прошедшей типовые испытания (ТТА) согласно DIN EN 60439-1 и -2

Для подключения шинпровода LX к РУ используется встроенная секция подключения на номинальные токи до 5000 А. Шинпровод может быть подключен сверху или снизу. Соединение между системой шинпровода и SIVACON 8PV, 8PT, S4 и S8 распределительными устройствами гарантирует высокую стойкость к токам короткого замыкания, так как система прошла испытания на совместимость.

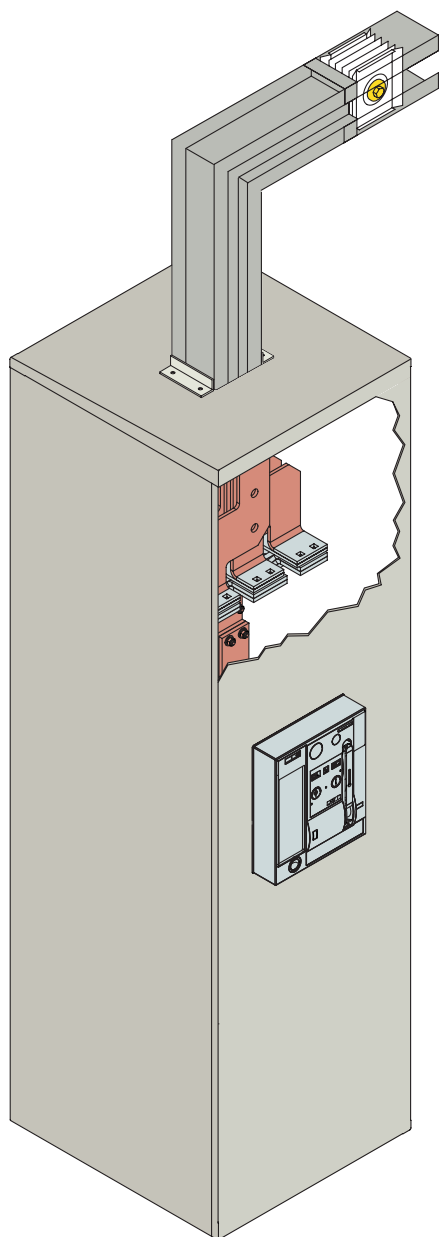


Рисунок 5-2 Подключение к распределительному щиту

5.2.8 Секция подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens)

Если вы хотите подключить систему шинпровода к распределительным щитам сторонних производителей (не-Siemens), для подключения вы можете использовать специальную секцию LX... . Секция подключения встраивается в распределительный щит и служит связующим элементом между шинной системой шкафа и шинпроводом.

Исполнение

Как правило, для подключения шинпровода к распределительным устройствам не-Siemens используются медные шины. В зависимости от типа системы доступны восемь различных конфигураций шин. Номинальный ток до 5000 А в соответствии с информацией в разделе «Технические данные». В соответствии с DIN EN 60439-1 и -2, граничная температура в распределительном шкафу не должна превышать текущей температуры. Граничная температура изолированных шин 135°C. Требуемое поперечное сечение медных проводников приведено в разделе «Технические данные».

Установка секции подключения

Контактная поверхность шин щита, должна иметь медное покрытие. Подготовка внутренней шинной системы щита для подключения к секции шинпровода выполняется производителем щитов. Производитель щитов должен гарантировать не превышение заданного уровня токов короткого замыкания и граничной температуры на секции подключения (не-Siemens).

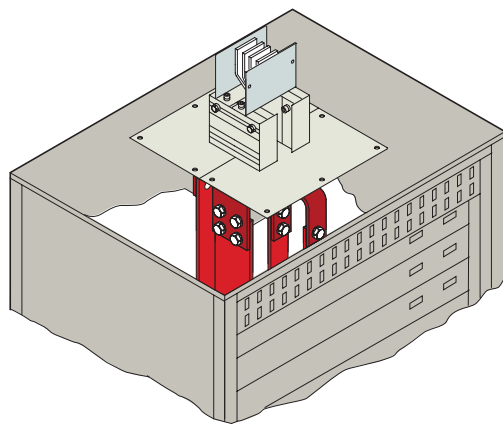


Рисунок 5-3 Секция подключения к распределительным устройствам сторонних производителей (не-Siemens)

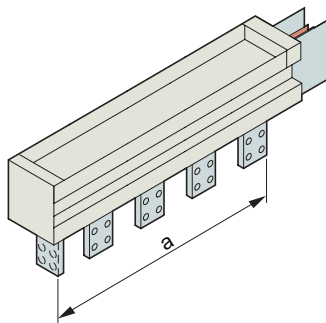
5.2.9 Секция ввода питания для трансформаторов и распределительных щитов

Для подключения к различным типам трансформаторов с различной фазировкой и межфазным расстоянием.

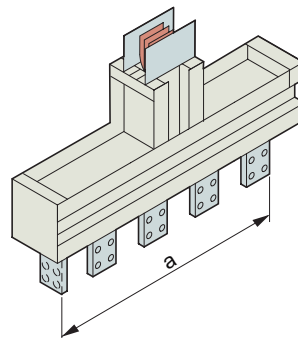
Эти секции обеспечивают высокую гибкость в подключении шинпровода к трансформаторам.

Универсальная секция ввода питания может быть также использована для подключения к распределительным щитам.

Для шинпровода LX до 6300 А, секция ввода питания может быть бокового (LX.....-AS.) или верхнего подключения (LX.....-AS.-Т.).



Секция ввода питания сбоку



Секция ввода питания сверху

а Общая длина суммируется с межфазными расстояниями низковольтных выводов (примерно 3 межфазных расстояния + 300 мм)

Тип секции ввода питания	Выбор межфазного расстояния	Позиция чередования фаз
LX.....-AS1(-Т)	115...400 мм	L1, L2, L3, N (PEN)
LX.....-AS3(-Т)	405...750 мм	N (PEN), L3, L2, L1 L3, L2, L1, N (PEN) N (PEN), L1, L2, L3
LX.....-AS2(-Т)	450...750 мм	L1, L2, N (PEN), L3 L3, N (PEN), L2, L1 L3, L2, N (PEN), L1 L1, N (PEN), L2, L3

5.2.10 Секция кабельного ввода питания

Если необходимо запитать линию шинпровода кабелем, следует использовать секцию кабельного ввода LXA(C)....-KE.

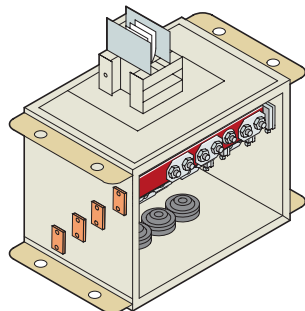


Рисунок 5-4 Секция кабельного ввода питания

Секция кабельного ввода питания спроектирована для номинальных токов от 800 до 3200 А.

Габаритные размеры оболочки

В зависимости от системы мы можем выбрать из трех габаритов:

- Габарит 1: LX.01...-KE до LXC02...-KE
- Габарит 2: LX.03...-KE и LXC(A)05...-KE
- Габарит 3: LX.06...-KE и LXC07...-

Максимальные габаритные размеры 920 мм x 639 мм x 490 мм (W x H x D).

Вы можете подключить одножильный или многожильный кабель. Поперечное сечение кабеля до 300 мм² (болтовое соединение), подключение кабеля напрямую к шине.

Стальная плата и кабельные манжеты включены в стандартную поставку. Для ввода одножильного кабеля поставляется алюминиевая непросверленная плата.

5.2.11 Ответвительные коробки

Характеристики ответвительных коробок

Для распределительной структуры доступны ответвительные коробки в четырех габаритных размерах:

- от 80 до 250 А
- до 400 А
- до 630 А
- от 800 до 1250 А

Номинальное рабочее напряжение (U_e) - 400 В. Независимо от монтажного положения оболочка имеет защиту IP54 (IP55 может быть выполнена с помощью дополнительных принадлежностей). Все ответвительные коробки оснащаются предохранителем-выключателем-разъединителем или автоматическими выключателями с поворотной ручкой и болтовым соединением для подключения кабеля. Для конфигурации проводников (система Тип LX...6.) система с изолированным проводником PE, ответвительные коробки поставляются с дополнительным отдельным контактом PE.

Кабельный ввод

Кабель может быть подведен сбоку или спереди (за исключением: ответвительных коробок до 250 А, только переднее подключение). Для многожильного кабельного ввода встроены фланцы с кабельными манжетами. Для ввода одножильного кабеля используется алюминиевая плата, дополнительно она должна быть дооснащена кабельными сальниками.

Безопасность в процессе эксплуатации

Ответвительная коробка не может быть открыта пока защитный аппарат не будет вручную выключен. Как только это произошло, кабельные подключения так же будут обесточены. Части контактных элементов с передней стороны так же имеют защиту «от прикосновения пальцами».

Исполнение ответвительных коробок

В зависимости от номинального тока ответвительные коробки имеют различные габаритные размеры. Под исполнением имеется в виду, что от 80 до 630А коробки втычного исполнения, от 800 до 1250А предварительной установки.

5.2.11.1 Втычные ответвительные коробки

Ответвительные коробки от 80 до 630 А

- Два различных варианта исполнения: с предохранителем-выключателем-разъединителем или автоматическими выключателями
- Простая установка и снятие
- Подключение к питающей линии через точку ответвления
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку
- IP20 защита от прикосновения при установке коробки на точку ответвления

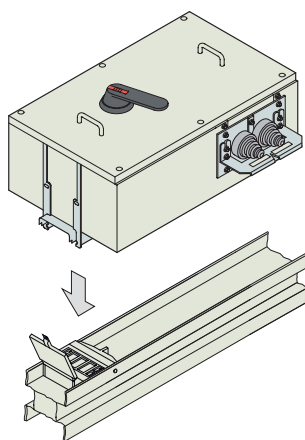


Рисунок 5-5 Втычная ответвительная коробка

Примечание

Установка при запитанной линии

Правила страны могут запрещать установку ответвительных коробок на линию шинпровода под напряжение и предписывать производить предварительное отключение питающей линии.

5.2.11.2 Ответвительные коробки предварительной установки

Ответвительные коробки от 800 до 1250 А

- Сборка с автоматическим выключателем
- Линия шинпровода должна быть обесточена, прежде чем на неё будет установлена ответвительная коробка
- Подключение к питающей линии через стыковочный узел
- Кодировки на корпусе предотвращают неправильную установку

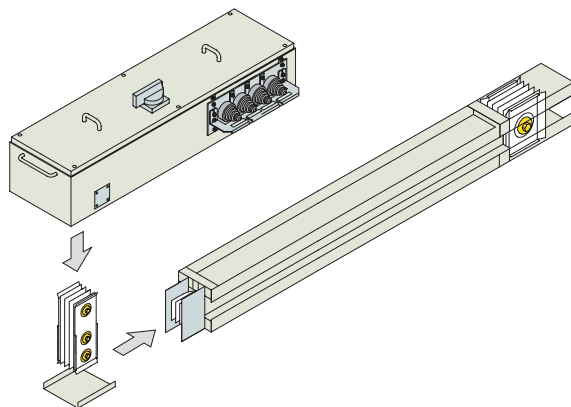


Рисунок 5-6 Ответвительные коробки предварительной установки

5.2.11.3 Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем до 630 А

Номинальные токи

На выбор доступны три габарита втычных ответвительных коробок:

- для 125 до 250 А
- для 400 А
- для 630 А

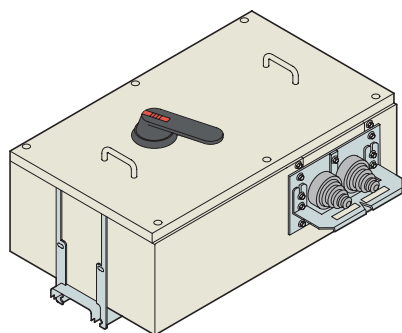


Рисунок 5-7 Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем до 630 А

Устойчивость к токам короткого замыкания

Если вы используете плавкие предохранители, согласно стандартам МЭК устойчивость к току короткого замыкания будет 100 кА (BS стандарт: 80 кА).

Исполнение компонентов

Предохранители-выключатели-разъединители доступны в стандартах МЭК и BS, в 3-х или 4-х полюсном исполнении.

Кабельный ввод

Болты используют для подключения кабеля с кабельным наконечником. Для маленьких габаритов максимальное поперечное сечение на одну фазу до 150 мм², для других габаритов 2 x 120 мм² до максимального 2 x 240 мм².

IEC/BS типовое обозначение

Типовое обозначение ответвительных коробок с предохранителем-выключателем-разъединителем до 630 А:
LK-AK./FSH-.....

5.2.11.4 Ответвительные коробки с автоматическим выключателем до 1250 А

Номинальные токи

На выбор доступны два габарита втычных ответвительных коробок:

- для 125 до 250 А
- для 400 до 630 А

Предварительно устанавливаемые ответвительные коробки поставляются в стандартных размерах 800 А, 1000 А и 1250 А.

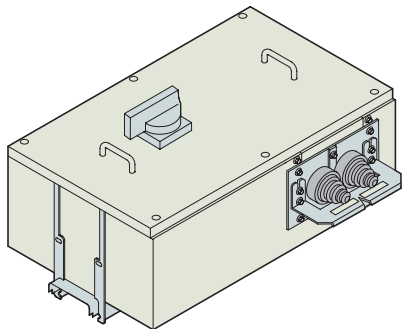


Рисунок 5-8 Втычные ответвительные коробки от 125 А до 630 А

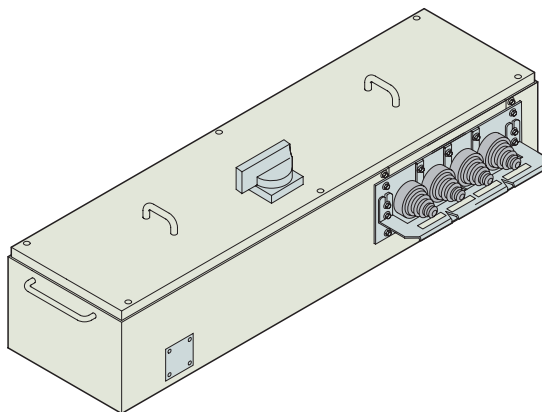


Рисунок 5-9 Предварительно устанавливаемые ответвительные коробки от 800 А до 1250 А

Устойчивость к токам короткого замыкания

При использовании автоматических выключателей с высокой отключающей способностью, устойчивость к токам короткого замыкания I_{cc} ответвительной коробки 65 кА для маленьких и средних габаритов, 85 кА для больших габаритов.

Исполнение компонентов

Автоматические выключатели имеют высокую отключающую способность и могут быть поставлены 3-х или 4-х полюсные.

Кабельный ввод

Болты используют для подключения кабеля с кабельным наконечником. Для маленьких габаритов максимальное поперечное сечение на одну фазу до 35 мм², для трех средних габаритов 2 x 70 мм², 2 x 120 мм² до максимального 2 x 240 мм² и для самого большого габарита до 4 x 240 мм².

Типовое обозначение

Типовое обозначение для ответвительных коробок с автоматическими выключателями до 1250 A: LK-AK./LS.-.....

5.2.12 Дополнительное оборудование

Торцевая заглушка

Если линия шинпровода не заканчивается подключением к распределительному устройству, вам необходимо установить торцевую заглушку.

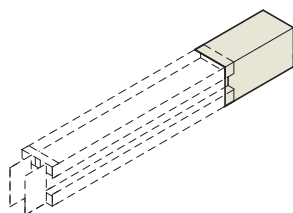


Рисунок 5-10 Торцевая заглушка

Стыковочный узел

Необходимо использовать дополнительный стыковочный узел, если линия шинпровода установлена между двумя питающими вводами (например: распределительными щитами, трансформаторами, генераторами или секциями кабельного ввода питания).

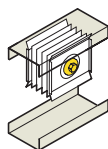


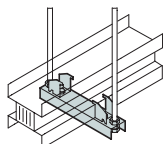
Рисунок 5-11 Стыковочный узел

Подвесной кронштейн для горизонтальной установки

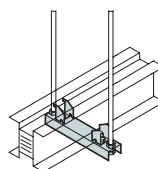
Используются два различных типа крепежных кронштейнов:

- LX-BH для горизонтальной установки, шины на ребро
- LX-BF для горизонтальной установки, шины плашмя

Два фиксирующих зажима LX-K удерживают шинопровод на кронштейне.



LX...-BH



LX...-BF

Крепежный кронштейн для вертикальной установки

Для вертикальной установки используются специальные подпружиненные кронштейны.

- LX.....-BV для линии передачи энергии
- LX.....-BV-AK для линии распределения энергии

LX.....-BV-AK рассчитан на дополнительное удержание по крайней мере одной ответвленной коробки на каждом этаже, высота этажа от 3,40 до 3,90м.

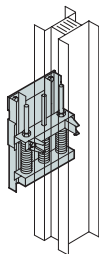


Рисунок 5-12 LX...-BV, LX...-BV-AK

5.3 Технические данные

5.3.1 Системы LX

Нормативная база		DIN EN 60439-1/VDE 0660-500 DIN EN 60439-2/VDE 0660-502
Устойчивость к климатическому воздействию		Влажное тепло, постоянно, по МЭК 60068-2-78 Влажное тепло, периодически по МЭК 60068-2-30
Температура окружающей среды	°C	-5/+40/+35 (мин./макс./в среднем за 24 часа)
Крутящий момент на стыковочном узле (после однократного использования)	Нм	120 ± 10
Обработка поверхности шинпровода		Покрыт изолирующим материалом, алюминий не только луженый, но и покрыт никелем
Материал секций шинпровода		Алюминиевая окрашенная оболочка
Цвет секций шинпровода		RAL 7035 (светло-серый)
Габаритные размеры		→ См. чертежи габаритных размеров
Номинальное напряжение изоляции U _i секций по DIN EN 60439-1	B~ B~	1000 1000
Категория перенапряжения / степень загрязнения		III/3 по EN 60947
Номинальное рабочее напряжение U _e секций	B~	690
Номинальная частота	Гц	50

5.3.2 Шинопровод LXA..30

Технические данные системы		LXA	0130	0230	0430	0530	0630
Номинальный ток	I_e	A	0800	1000	1250	1600	2000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20} мΩ/м	0.117	0.084	0.056	0.036	0.027
	Реактивное	X_{20} мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_{20} мΩ/м	0.120	0.090	0.061	0.040	0.029
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1 мΩ/м	0.146	0.106	0.07	0.043	0.034
	Реактивное	X_1 мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_1 мΩ/м	0.149	0.110	0.074	0.046	0.029
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F мΩ/м	0.174	0.154	0.123	0.079	0.072
	Реактивное	X_F мΩ/м	0.084	0.085	0.069	0.056	0.040
	Полное	Z_F мΩ/м	0.193	0.175	0.141	0.096	0.082
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0 мΩ/м	0.297	0.274	0.251	0.228	0.204
		X_0 мΩ/м	0.216	0.200	0.184	0.168	0.152
		Z_0 мΩ/м	0.367	0.339	0.311	0.283	0.254
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw} kA	25	35	50	60	75
	5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw} kA	15	21	30	36
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk} kA	53	70	110	132	158
Материал проводников		Алюминий					
Количество проводников		3					
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A мм ²	292	386	586	946	1192
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A мм ²	948	948	1018	1135	1348
Вес		кг/м	9.6	10.6	13.3	17.8	21.8

Технические данные системы		LXA		0730	0830	0930	1030
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	4500
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.023	0.018	0.014	0.011
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.011	0.009	0.005	0.012
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.025	0.020	0.015	0.016
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.028	0.022	0.017	0.014
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.011	0.008	0.005	0.006
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.025	0.024	0.018	0.015
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.069	0.055	0.04	0.040
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.044	0.040	0.025	0.028
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.081	0.068	0.047	0.048
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.181	0.158	0.135	0.111
		X_0	мΩ/м	0.136	0.119	0.103	0.088
		Z_0	мΩ/м	0.226	0.197	0.169	0.141
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	140	150
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	60	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	194	220	225	255
Материал проводников				Алюминий			
Количество проводников				3	6	6	6
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1586	1892	2384	3172
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	2270	2694	2696
Вес			кг/м	26.3	35.5	43.4	52.1

5.3.3 Шинопровод LXA..41

Технические данные системы		LXA	0141	0241	0441	0541	0641	
Номинальный ток		I_e	A	0800	1000	1250	1600	2000
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.117	0.084	0.056	0.036	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.120	0.090	0.061	0.040	0.029
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.146	0.106	0.070	0.043	0.034
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.149	0.110	0.074	0.046	0.035
для 4-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.158	0.126	0.093	0.063	0.048
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.074	0.083	0.064	0.050	0.032
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.175	0.150	0.113	0.080	0.058
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 4-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.229	0.190	0.145	0.102	0.081
		X_0	мΩ/м	0.132	0.133	0.101	0.080	0.047
		Z_0	мΩ/м	0.263	0.232	0.177	0.129	0.094
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение $t = 1$ с	I_{cw}	kA	25	35	50	60	75
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	53	70	110	132	158
Материал проводников		Алюминий						
Количество проводников		4						
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	292	386	586	946	1192
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PEN	A	мм ²	1109	1161	1341	11657	2006
Вес			кг/м	10.6	12.0	15.2	20.8	25.6

Технические данные системы		LXA	0741	0841	0941	1041	
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	4500
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.023	0.018	0.014	0.011
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.011	0.008	0.005	0.006
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.026	0.020	0.015	0.012
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.020	0.022	0.017	0.014
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.011	0.008	0.005	0.006
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.030	0.024	0.018	0.015
для 4-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.043	0.036	0.025	0.022
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.035	0.032	0.018	0.018
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.055	0.048	0.030	0.028
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 4-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.073	0.063	0.041	0.036
		X_0	мΩ/м	0.057	0.050	0.026	0.026
		Z_0	мΩ/м	0.093	0.080	0.049	0.044
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	rms значение t = 1 с	I_{cw}	кА	86	100	140	150
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	кА	194	220	255	255
Материал проводников		Алюминий					
Количество проводников		4					
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1586	1892	2384	3172
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PEN	A	мм ²	2223	3314	4011	4446
Вес			кг/м	31.3	42.0	51.3	63

5.3.4 Шинопровод LXA..51

Технические данные системы		LXA	0151	0251	0451	0551	0651	
Номинальный ток	I_e	A	800	1000	1250	1600	2000	
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.117	0.084	0.056	0.036	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.120	0.090	0.061	0.040	0.029
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.146	0.106	0.070	0.043	0.034
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.149	0.110	0.074	0.046	0.035
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.174	0.154	0.123	0.079	0.072
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.084	0.085	0.069	0.056	0.040
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.193	0.176	0.141	0.097	0.082
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.249	0.192	0.133	0.086	0.064
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.113	0.122	0.095	0.072	0.046
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.273	0.227	0.163	0.112	0.079
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.281	0.274	0.240	0.159	0.153
		X_0	мΩ/м	0.198	0.200	0.161	0.130	0.094
		Z_0	мΩ/м	0.344	0.339	0.289	0.205	0.179
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.484	0.377	0.260	0.167	0.128
		X_0	мΩ/м	0.175	0.177	0.134	0.095	0.061
		Z_0	мΩ/м	0.515	0.417	0.293	0.192	0.142
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	25	35	50	60	75
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	15	21	30	36	45
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	15	21	30	36	45
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	53	70	110	132	158
Материал проводников		Алюминий						
Количество проводников		4						
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	292	386	586	946	1192
	N	A	мм ²	292	386	586	946	1192
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1135	1348
Вес			кг/м	10.6	12.0	15.2	20.8	25.6

Технические данные системы		LXA		0751	0851	0951	1051
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	4500
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.023	0.018	0.014	0.011
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.011	0.009	0.005	0.012
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.025	0.020	0.015	0.016
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.028	0.022	0.017	0.014
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.011	0.008	0.005	0.006
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.030	0.024	0.018	0.015
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.069	0.055	0.040	0.040
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.044	0.040	0.025	0.028
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.082	0.068	0.048	0.049
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.055	0.047	0.032	0.028
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.047	0.043	0.023	0.023
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.072	0.064	0.039	0.036
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.154	0.121	0.092	0.095
		X_0	мΩ/м	0.101	0.097	0.063	0.069
		Z_0	мΩ/м	0.184	0.155	0.111	0.117
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.106	0.095	0.062	0.052
		X_0	мΩ/м	0.065	0.060	0.030	0.030
		Z_0	мΩ/м	0.125	0.112	0.069	0.060
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	140	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	60	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	194	220	255	255
Материал проводников				Алюминий			
Количество проводников				4	8	8	8
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1189	1892	2384	3172
	N	A	мм ²	1586	1892	2384	3172
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	2270	2694	2696
Вес			кг/м	31.3	42.0	51.3	63

5.3.5 Шинопровод LXA..52

Технические данные системы		LXA		0152	0252	0452	0552	0652
Номинальный ток	I_e	A		800	1000	1250	1600	2000
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.117	0.084	0.056	0.036	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.120	0.090	0.061	0.040	0.029
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.146	0.106	0.070	0.043	0.034
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.149	0.110	0.074	0.046	0.029
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.174	0.154	0.123	0.079	0.072
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.084	0.085	0.069	0.056	0.040
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.193	0.175	0.141	0.096	0.082
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.187	0.166	0.146	0.125	0.104
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.133	0.122	0.110	0.099	0.088
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.229	0.206	0.182	0.159	0.136
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.297	0.274	0.251	0.228	0.204
		X_0	мΩ/м	0.216	0.200	0.184	0.168	0.152
		Z_0	мΩ/м	0.367	0.339	0.311	0.283	0.254
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.100	0.092	0.083	0.074	0.066
		X_0	мΩ/м	0.195	0.177	0.159	0.141	0.123
		Z_0	мΩ/м	0.219	0.199	0.179	0.159	0.139
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	25	35	50	60	75
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	15	21	30	36	45
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	15	21	30	36	45
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	53	70	110	132	158
Материал проводников				Алюминий				
Количество проводников				5	5	5	5	5
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	292	386	586	946	1192
	N	A	мм ²	584	772	1172	1892	2384
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1135	1348
Вес			кг/м	11.6	13.3	17.0	23.8	29.3

Технические данные системы		LXA	0752	0852	0952	1052	
Номинальный ток	I_e	A	2500	3200	4000	4500	
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.023	0.018	0.014	0.011
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.011	0.009	0.005	0.012
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.025	0.020	0.015	0.016
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.028	0.022	0.017	0.014
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.011	0.008	0.005	0.006
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.025	0.024	0.018	0.015
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.069	0.055	0.040	0.040
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.044	0.040	0.025	0.028
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.081	0.068	0.047	0.048
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.083	0.062	0.042	0.021
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.077	0.065	0.054	0.043
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.113	0.089	0.068	0.047
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.181	0.158	0.135	0.111
		X_0	мΩ/м	0.136	0.119	0.103	0.088
		Z_0	мΩ/м	0.226	0.197	0.169	0.141
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.058	0.049	0.041	0.032
		X_0	мΩ/м	0.105	0.087	0.068	0.050
		Z_0	мΩ/м	0.119	0.099	0.079	0.059
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	140	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	60	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	194	220	255	255
Материал проводников			Алюминий				
Количество проводников			5				
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1586	1892	2384	3172
	N	A	мм ²	3172	3784	4768	6344
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	2270	2694	2696
Вес			кг/м	36.3	48.5	59.2	73.2

5.3.6 Шинопровод LXA..61

Технические данные системы		LXA		0161	0261	0461	0561	0661
Номинальный ток	I_e	A		800	1000	1250	1600	2000
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.117	0.084	0.056	0.036	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.120	0.090	0.061	0.040	0.029
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.146	0.106	0.070	0.043	0.034
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.149	0.110	0.074	0.046	0.029
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.174	0.154	0.123	0.079	0.072
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.084	0.085	0.069	0.056	0.040
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.193	0.175	0.141	0.096	0.082
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.249	0.221	0.194	0.166	0.138
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.133	0.122	0.110	0.099	0.088
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.282	0.252	0.223	0.193	0.163
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.297	0.274	0.251	0.228	0.204
		X_0	мΩ/м	0.216	0.200	0.184	0.168	0.152
		Z_0	мΩ/м	0.367	0.339	0.311	0.283	0.254
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.484	0.430	0.376	0.322	0.268
		X_0	мΩ/м	0.195	0.177	0.159	0.141	0.123
		Z_0	мΩ/м	0.521	0.465	0.408	0.351	0.294
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	25	35	50	60	75
Нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	15	21	30	36	45
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	15	21	30	36	45
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	53	70	110	132	158
Материал проводников				Алюминий				
Количество проводников				5	5	5	5	5
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3, (PE) ¹⁾	A	мм ²	292	386	586	946	1192
	N	A	мм ²	292	386	586	946	1192
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1135	1348
Вес			кг/м	11.6	13.3	17.0	23.8	29.3

1) Изолированный PE проводник

Технические данные системы		LXA		0761	0861	0961	1061
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	4500
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.023	0.018	0.014	0.011
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.011	0.009	0.005	0.012
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.025	0.020	0.015	0.016
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.028	0.022	0.017	0.014
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.011	0.008	0.005	0.006
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.025	0.024	0.018	0.015
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.069	0.055	0.040	0.040
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.044	0.040	0.025	0.028
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.081	0.068	0.047	0.048
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.111	0.083	0.056	0.028
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.077	0.065	0.054	0.043
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.135	0.105	0.077	0.051
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.181	0.158	0.135	0.111
		X_0	мΩ/м	0.136	0.119	0.103	0.088
		Z_0	мΩ/м	0.226	0.197	0.169	0.141
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.214	0.160	0.106	0.052
		X_0	мΩ/м	0.105	0.087	0.068	0.050
		Z_0	мΩ/м	0.238	0.182	0.125	0.072
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	140	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	60	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	194	220	255	255
Материал проводников				Алюминий			
Количество проводников				5	10	10	10
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3, (PE) ¹⁾	A	мм ²	1586	1892	2384	3172
	N	A	мм ²	1586	1892	2384	3172
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	2270	2694	2696
Вес			кг/м	36.3	48.5	59.2	73.2

1) Изолированный PE проводник

5.3.7 Шинопровод LXA..62

Технические данные системы		LXA	0162	0262	0462	0562	0662	
Номинальный ток	I_e	A	800	1000	1250	1600	2000	
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.117	0.084	0.056	0.036	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.120	0.090	0.061	0.040	0.029
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.146	0.106	0.070	0.043	0.034
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.028	0.031	0.024	0.017	0.009
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.149	0.110	0.074	0.046	0.029
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.174	0.154	0.123	0.079	0.072
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.084	0.085	0.069	0.056	0.040
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.193	0.175	0.141	0.096	0.082
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.187	0.166	0.146	0.125	0.104
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.133	0.122	0.110	0.099	0.088
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.229	0.206	0.182	0.159	0.136
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.297	0.274	0.251	0.228	0.204
		X_0	мΩ/м	0.216	0.200	0.184	0.168	0.152
		Z_0	мΩ/м	0.367	0.339	0.311	0.283	0.254
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.100	0.092	0.083	0.074	0.066
		X_0	мΩ/м	0.195	0.177	0.159	0.141	0.123
		Z_0	мΩ/м	0.219	0.199	0.179	0.159	0.139
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 s	I_{cw}	kA	25	35	50	60	75
нейтрального проводника	rms значение t = 1 s	I_{cw}	kA	15	21	30	36	45
5-го проводника	rms значение t = 1 s	I_{cw}	kA	15	21	30	36	45
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	53	70	110	132	158
Материал проводников		Алюминий						
Количество проводников		6						
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3, (PE) ¹⁾	A	мм ²	292	386	586	946	1192
	N	A	мм ²	584	772	1172	1892	2384
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1135	1348
Вес			кг/м	12.6	14.7	18.9	26.8	33.1

1) Изолированный PE проводник

Технические данные системы		LXA		0762	0862	0962	1062
Номинальный ток	I_e	A		2500	3200	4000	4500
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.023	0.018	0.014	0.011
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.011	0.009	0.005	0.012
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.025	0.020	0.015	0.016
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.028	0.022	0.017	0.014
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.011	0.008	0.005	0.006
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.025	0.024	0.018	0.015
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.069	0.055	0.040	0.040
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.044	0.040	0.025	0.028
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.081	0.068	0.047	0.048
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.083	0.062	0.042	0.021
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.077	0.065	0.054	0.043
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.113	0.089	0.068	0.047
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.181	0.158	0.135	0.111
		X_0	мΩ/м	0.136	0.119	0.103	0.088
		Z_0	мΩ/м	0.226	0.197	0.169	0.141
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.058	0.049	0.041	0.032
		X_0	мΩ/м	0.105	0.087	0.068	0.050
		Z_0	мΩ/м	0.119	0.099	0.079	0.059
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	140	150
Нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51.6	60	60	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	194	220	255	255
Материал проводников				Алюминий			
Количество проводников				6	12	12	12
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3, (PE) ¹⁾	A	мм ²	1586	1892	2384	3172
	N	A	мм ²	3172	3784	4768	6344
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	2270	2694	2696
Вес			кг/м	41.3	55.0	67.2	83.7

1) Изолированный PE проводник

5.3.8 Шинопровод LXC..30

Технические данные системы		LXC	0130	0230	0330	0430	0530
Номинальный ток	I_e	A	1000	1250	1400	1600	2000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20} мΩ/м	0.065	0.051	0.044	0.037	0.027
	Реактивное	X_{20} мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_{20} мΩ/м	0.071	0.059	0.048	0.045	0.030
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1 мΩ/м	0.083	0.065	0.055	0.045	0.035
	Реактивное	X_1 мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_1 мΩ/м	0.087	0.072	0.059	0.051	0.037
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F мΩ/м	0.137	0.125	0.113	0.101	0.089
	Реактивное	X_F мΩ/м	0.092	0.085	0.078	0.070	0.063
	Полное	Z_F мΩ/м	0.165	0.151	0.137	0.122	0.109
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0 мΩ/м	0.274	0.254	0.233	0.213	0.193
		X_0 мΩ/м	0.207	0.191	0.175	0.160	0.144
		Z_0 мΩ/м	0.343	0.317	0.291	0.266	0.240
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw} kA	38	50	57	60	75
	5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw} kA	23	30	34	36
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk} kA	80	110	125	132	165
Материал проводников		Медь					
Количество проводников		3					
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A мм ²	292	386	442	586	712
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A мм ²	948	948	1018	1018	1135
Вес		кг/м	9.6	17.8	19.9	24.2	28.6

Технические данные системы		LXC		0630	0730	0830	0930	
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	5000	
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.017	0.013	0.011	0.009	
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005	
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.019	0.017	0.014	0.010	
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.021	0.016	0.014	0.011	
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005	
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.022	0.019	0.016	0.012	
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.077	0.065	0.053	0.041	
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.056	0.049	0.041	0.034	
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.095	0.081	0.067	0.053	
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.172	0.152	0.132	0.111	
		X_0	мΩ/м	0.128	0.113	0.097	0.082	
		Z_0	мΩ/м	0.214	0.189	0.163	0.138	
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	150	150	
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70	
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	189	220	255	255	
Материал проводников				Медь				
Количество проводников				3	3	6	6	
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1192	1586	1892	2384	
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	1348	2270	2696	
Вес				кг/м	44.0	55.8	70.7	87.8

5.3.9 Шинопровод LXC..41

Технические данные системы		LXC	0141	0241	0341	0441	0541	
Номинальный ток	I_e	A	1000	1250	1400	1600	2000	
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.065	0.051	0.044	0.037	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.071	0.059	0.048	0.045	0.030
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.083	0.065	0.055	0.045	0.035
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.087	0.072	0.059	0.051	0.037
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.107	0.090	0.076	0.070	0.052
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.079	0.081	0.060	0.065	0.047
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.133	0.121	0.097	0.095	0.070
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.172	0.147	0.121	0.114	0.089
		X_0	мΩ/м	0.121	0.127	0.092	0.095	0.067
		Z_0	мΩ/м	0.210	0.194	0.152	0.148	0.111
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение $t = 1$ с	I_{cw}	kA	38	50	57	60	75
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	80	110	125	132	165
Материал проводников				Медь				
Количество проводников				4	4	4	4	4
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	292	386	442	586	712
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PEN	A	мм ²	1240	1334	1460	1604	1847
Вес			кг/м	17.9	21.6	24.1	29.7	35.3

Технические данные системы		LXC		0641	0741	0841	0941
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	5000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.017	0.013	0.011	0.009
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.019	0.017	0.014	0.010
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.021	0.016	0.014	0.011
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.022	0.020	0.016	0.012
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.036	0.032	0.025	0.018
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.033	0.037	0.029	0.018
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.049	0.049	0.038	0.026
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.064	0.054	0.047	0.032
		X_0	мΩ/м	0.046	0.049	0.043	0.026
		Z_0	мΩ/м	0.079	0.073	0.064	0.042
Устойчивость к токам короткого замыкания							
R Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	150	150
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	189	220	255	255
Материал проводников		Медь					
Количество проводников		4					
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PEN	A	мм ²	2540	2934	4162	5080
Вес		кг/м		55.2	70.6	88.9	110.5

5.3.10 Шинопровод LXC..51

Технические данные системы		LXC		0151	0251	0351	0451	0551
Номинальный ток		I_e	A	1000	1250	1400	1600	2000
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.065	0.051	0.044	0.037	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.071	0.059	0.048	0.045	0.030
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.083	0.065	0.055	0.045	0.035
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.087	0.072	0.059	0.051	0.037
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.132	0.119	0.101	0.101	0.082
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.084	0.085	0.070	0.070	0.056
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.156	0.146	0.123	0.123	0.099
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.149	0.127	0.104	0.090	0.065
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.109	0.118	0.084	0.091	0.062
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.184	0.174	0.134	0.128	0.090
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.252	0.245	0.203	0.213	0.181
		X_0	мΩ/м	0.192	0.191	0.161	0.157	0.132
		Z_0	мΩ/м	0.317	0.310	0.259	0.264	0.224
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.293	0.244	0.204	0.173	0.129
		X_0	мΩ/м	0.153	0.161	0.112	0.119	0.080
		Z_0	мΩ/м	0.330	0.292	0.233	0.210	0.152
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	38	50	57	60	75
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	80	110	125	132	165
Материал проводников				Медь				
Количество проводников				4	4	4	4	4
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	292	386	442	586	712
	N	A	мм ²	292	386	442	586	712
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1018	1135
Вес			кг/м	17.9	21.6	24.1	29.7	35.3

Технические данные системы		LXC		0651	0751	0851	0951
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	5000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.017	0.013	0.011	0.009
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.019	0.017	0.014	0.010
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.021	0.016	0.014	0.011
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.022	0.019	0.016	0.012
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.065	0.063	0.046	0.036
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.040	0.042	0.033	0.026
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.076	0.075	0.056	0.044
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.042	0.039	0.030	0.021
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.041	0.050	0.036	0.022
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.058	0.064	0.047	0.030
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.156	0.152	0.108	0.089
		X_0	мΩ/м	0.096	0.096	0.079	0.067
		Z_0	мΩ/м	0.183	0.180	0.134	0.111
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.082	0.074	0.061	0.043
		X_0	мΩ/м	0.053	0.062	0.049	0.030
		Z_0	мΩ/м	0.098	0.096	0.078	0.053
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	150	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	189	220	255	255
Материал проводников				Медь			
Количество проводников				4	4	8	8
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
	N	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	1348	2270	2696
Вес			кг/м	55.2	70.6	88.9	110.5

5.3.11 Шинопровод LXC..52

Технические данные системы		LXC		0152	0252	0352	0452	0552
Номинальный ток	I_e	A		1000	1250	1400	1600	2000
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.065	0.051	0.044	0.037	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.071	0.059	0.048	0.045	0.030
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.083	0.065	0.055	0.045	0.035
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.087	0.072	0.059	0.051	0.037
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.137	0.125	0.113	0.101	0.089
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.092	0.085	0.078	0.070	0.063
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.165	0.151	0.137	0.122	0.109
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.112	0.100	0.088	0.076	0.064
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.129	0.118	0.107	0.096	0.085
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.170	0.154	0.138	0.122	0.106
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.274	0.254	0.233	0.213	0.193
		X_0	мΩ/м	0.207	0.191	0.175	0.160	0.144
		Z_0	мΩ/м	0.343	0.317	0.291	0.266	0.240
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.220	0.197	0.173	0.149	0.126
		X_0	мΩ/м	0.177	0.162	0.146	0.131	0.115
		Z_0	мΩ/м	0.282	0.255	0.226	0.198	0.170
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	38	50	57	60	75
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	80	110	125	132	165
Материал проводников				Медь				
Количество проводников				5	5	5	5	5
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	292	386	442	586	712
	N	A	мм ²	584	772	884	1172	1424
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1018	1135
Вес			кг/м	20.7	25.3	28.2	35.2	41.9

Технические данные системы		LXC		0652	0752	0852	0952
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	5000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.017	0.013	0.011	0.009
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.019	0.017	0.014	0.010
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.021	0.016	0.014	0.011
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.022	0.019	0.016	0.012
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.077	0.065	0.053	0.041
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.056	0.049	0.041	0.034
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.095	0.081	0.067	0.053
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.052	0.040	0.028	0.016
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.074	0.063	0.052	0.042
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.090	0.074	0.059	0.044
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.172	0.152	0.132	0.111
		X_0	мΩ/м	0.128	0.113	0.097	0.082
		Z_0	мΩ/м	0.214	0.189	0.163	0.138
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.103	0.079	0.056	0.032
		X_0	мΩ/м	0.100	0.084	0.069	0.053
		Z_0	мΩ/м	0.143	0.115	0.088	0.061
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	150	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	189	220	255	255
Материал проводников				Медь			
Количество проводников				5	5	10	10
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
	N	A	мм ²	2384	3172	3784	4768
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	1348	2270	2696
Вес			кг/м	66.3	85.5	107.2	133.2

5.3.12 Шинопровод LXC..53

Технические данные системы		LXC		0153	0253	0353	0453	0553	
Номинальный ток		I_e	A	1000	1250	1400	1600	2000	
Полное удельное сопротивление									
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.065	0.051	0.044	0.037	0.027	
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013	
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.071	0.059	0.048	0.045	0.030	
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.083	0.065	0.055	0.045	0.035	
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013	
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.087	0.072	0.059	0.051	0.037	
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.116	0.104	0.091	0.079	0.067	
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.088	0.081	0.073	0.066	0.058	
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.145	0.131	0.116	0.102	0.088	
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.149	0.133	0.117	0.101	0.085	
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.129	0.118	0.107	0.096	0.085	
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.197	0.177	0.158	0.139	0.120	
Полное сопротивление нулевой последовательности									
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.203	0.183	0.162	0.142	0.120	
		X_0	мΩ/м	0.187	0.171	0.155	0.139	0.122	
		Z_0	мΩ/м	0.276	0.250	0.224	0.198	0.171	
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.293	0.262	0.230	0.199	0.168	
		X_0	мΩ/м	0.177	0.162	0.146	0.131	0.115	
		Z_0	мΩ/м	0.342	0.308	0.272	0.238	0.203	
Устойчивость к токам короткого замыкания									
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	38	50	57	60	75	
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45	
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45	
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	80	110	125	132	165	
Материал проводников				Медь					
Количество проводников				5	5	5	5	5	
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	292	386	442	586	712	
	N	A	мм ²	292	386	442	586	712	
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1018	1135	
	+ шина	A	мм ²	292	386	442	586	712	
Вес				кг/м	20.7	25.3	28.2	35.2	41.9

Технические данные системы		LXC		0653	0753	0853	0953
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	5000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.017	0.013	0.011	0.009
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.019	0.017	0.014	0.010
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.021	0.016	0.014	0.011
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.022	0.019	0.016	0.012
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.055	0.043	0.031	0.020
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.050	0.043	0.035	0.027
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.074	0.060	0.046	0.033
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.069	0.053	0.037	0.021
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.074	0.063	0.052	0.042
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.101	0.082	0.063	0.046
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.100	0.079	0.059	0.038
		X_0	мΩ/м	0.106	0.090	0.074	0.058
		Z_0	мΩ/м	0.145	0.119	0.094	0.069
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.137	0.105	0.074	0.043
		X_0	мΩ/м	0.100	0.084	0.069	0.053
		Z_0	мΩ/м	0.169	0.134	0.101	0.068
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	150	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	189	220	255	255
Материал проводников				Медь			
Количество проводников				5	5	10	10
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
	N	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	1348	2270	2696
	+ шина	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
Вес			кг/м	66.3	85.5	107.2	133.2

5.3.13 Шинопровод LXC..54

Технические данные системы		LXC		0154	0254	0354	0454	0554	
Номинальный ток	I_e	A		1000	1250	1400	1600	2000	
Полное удельное сопротивление									
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.065	0.051	0.044	0.037	0.027	
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013	
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.071	0.059	0.048	0.045	0.030	
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.083	0.065	0.055	0.045	0.035	
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013	
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.087	0.072	0.059	0.051	0.037	
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.116	0.104	0.091	0.079	0.067	
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.088	0.081	0.073	0.066	0.058	
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.145	0.131	0.116	0.102	0.088	
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.112	0.100	0.088	0.076	0.064	
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.129	0.118	0.107	0.096	0.085	
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.170	0.154	0.138	0.122	0.106	
Полное сопротивление нулевой последовательности									
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.203	0.183	0.162	0.142	0.120	
		X_0	мΩ/м	0.187	0.171	0.155	0.139	0.122	
		Z_0	мΩ/м	0.276	0.250	0.224	0.198	0.171	
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.220	0.197	0.173	0.149	0.126	
		X_0	мΩ/м	0.177	0.162	0.146	0.131	0.115	
		Z_0	мΩ/м	0.282	0.255	0.226	0.198	0.170	
Устойчивость к токам короткого замыкания									
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	38	50	57	60	75	
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45	
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45	
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	80	110	125	132	165	
Материал проводников				Медь					
Количество проводников				5	5	5	5	5	
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	292	386	442	586	712	
	N	A	мм ²	584	772	884	1172	1424	
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1018	1135	
	+ шина	A	мм ²	292	386	442	586	712	
Вес				кг/м	23.5	29	32.4	40.8	48.6

Технические данные системы		LXC	0654	0754	0854	0954	
Номинальный ток	I_e	A	2500	3200	4000	5000	
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.017	0.013	0.011	0.009
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.019	0.017	0.014	0.010
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.021	0.016	0.014	0.011
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.022	0.019	0.016	0.012
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.055	0.043	0.031	0.020
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.050	0.043	0.035	0.027
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.074	0.060	0.046	0.033
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.052	0.040	0.028	0.016
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.074	0.063	0.052	0.042
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.090	0.074	0.059	0.044
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.100	0.079	0.059	0.038
		X_0	мΩ/м	0.106	0.090	0.074	0.058
		Z_0	мΩ/м	0.145	0.119	0.094	0.069
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.103	0.079	0.056	0.032
		X_0	мΩ/м	0.100	0.084	0.069	0.053
		Z_0	мΩ/м	0.143	0.115	0.088	0.061
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	150	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	189	220	255	255
Материал проводников			Медь				
Количество проводников			6				
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
	N	A	мм ²	2384	3172	3784	4768
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	1348	2270	2696
	+ шина	A	мм ²	1192	1586	1872	2384
Вес			кг/м	77.5	100.4	125.4	155.9

5.3.14 Шинопровод LXC..61

Технические данные системы		LXC		0161	0261	0361	0461	0561
Номинальный ток	I_e	A		1000	1250	1400	1600	2000
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.065	0.051	0.044	0.037	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.071	0.059	0.048	0.045	0.030
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.083	0.065	0.055	0.045	0.035
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.087	0.072	0.059	0.051	0.037
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.137	0.119	0.113	0.101	0.089
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.092	0.085	0.078	0.070	0.063
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.165	0.146	0.137	0.122	0.109
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.149	0.127	0.117	0.101	0.085
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.129	0.118	0.107	0.096	0.085
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.197	0.174	0.158	0.139	0.120
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.274	0.254	0.233	0.213	0.193
		X_0	мΩ/м	0.207	0.191	0.175	0.160	0.144
		Z_0	мΩ/м	0.343	0.317	0.291	0.266	0.240
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.293	0.262	0.230	0.199	0.168
		X_0	мΩ/м	0.177	0.162	0.146	0.131	0.115
		Z_0	мΩ/м	0.342	0.308	0.272	0.238	0.203
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	38	50	57	60	75
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	80	110	125	132	165
Материал проводников				Медь				
Количество проводников				5	5	5	5	5
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3, (PE) ¹⁾	A	мм ²	292	386	442	586	712
	N	A	мм ²	292	386	442	586	712
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1018	1135
Вес			кг/м	20.7	25.3	28.2	35.2	41.9

1) Изолированный PE проводник

Технические данные системы		LXC		0661	0761	0861	0961
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	5000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.017	0.013	0.011	0.009
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.019	0.017	0.014	0.010
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.021	0.016	0.014	0.011
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.022	0.019	0.016	0.012
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.077	0.065	0.053	0.041
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.056	0.049	0.041	0.034
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.095	0.081	0.067	0.053
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.069	0.053	0.037	0.021
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.074	0.063	0.052	0.042
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.101	0.082	0.063	0.046
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.172	0.152	0.132	0.111
		X_0	мΩ/м	0.128	0.113	0.097	0.082
		Z_0	мΩ/м	0.214	0.189	0.163	0.138
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.137	0.105	0.074	0.043
		X_0	мΩ/м	0.100	0.084	0.069	0.053
		Z_0	мΩ/м	0.169	0.134	0.101	0.068
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	150	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	189	220	255	255
Материал проводников				Медь			
Количество проводников				5	5	10	10
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3, (PE) ¹⁾	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
	N	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	1348	2270	2696
Вес			кг/м	66.3	85.5	107.2	133.2

1) Изолированный PE проводник

5.3.15 Шинопровод LXC..62

Технические данные системы			LXC	0162	0262	0362	0462	0562
Номинальный ток		I_e	A	1000	1250	1400	1600	2000
Полное удельное сопротивление								
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.065	0.051	0.044	0.037	0.027
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.071	0.059	0.048	0.045	0.030
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.083	0.065	0.055	0.045	0.035
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.027	0.031	0.020	0.026	0.013
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.087	0.072	0.059	0.051	0.037
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.137	0.125	0.113	0.101	0.089
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.092	0.085	0.078	0.070	0.063
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.165	0.151	0.137	0.122	0.109
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.112	0.100	0.088	0.076	0.064
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.129	0.118	0.107	0.096	0.085
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.170	0.154	0.138	0.122	0.106
Полное сопротивление нулевой последовательности								
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.274	0.254	0.233	0.213	0.193
		X_0	мΩ/м	0.207	0.191	0.175	0.160	0.144
		Z_0	мΩ/м	0.343	0.317	0.291	0.266	0.240
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.220	0.197	0.173	0.149	0.126
		X_0	мΩ/м	0.177	0.162	0.146	0.131	0.115
		Z_0	мΩ/м	0.282	0.255	0.226	0.198	0.170
Устойчивость к токам короткого замыкания								
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	38	50	57	60	75
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	23	30	34	36	45
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	80	110	125	132	165
Материал проводников				Медь				
Количество проводников				4	4	4	4	4
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3, (PE) ¹⁾	A	мм ²	292	386	442	586	712
	N	A	мм ²	584	772	884	1172	1424
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	948	948	1018	1018	1135
Вес			кг/м	23.5	29	32.4	40.8	48.6

1) Изолированный PE проводник

Технические данные системы		LXC		0662	0762	0862	0962
Номинальный ток		I_e	A	2500	3200	4000	5000
Полное удельное сопротивление							
токопроводов при 50 Гц и + 20°C температуре шин	Активное	R_{20}	мΩ/м	0.017	0.013	0.011	0.009
	Реактивное	X_{20}	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_{20}	мΩ/м	0.019	0.017	0.014	0.010
токопроводов при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	Активное	R_1	мΩ/м	0.021	0.016	0.014	0.011
	Реактивное	X_1	мΩ/м	0.009	0.011	0.008	0.005
	Полное	Z_1	мΩ/м	0.022	0.019	0.016	0.012
для 5-полюсной системы (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.077	0.065	0.053	0.041
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.056	0.049	0.041	0.034
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.095	0.081	0.067	0.053
для 5-полюсной системы (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	Активное	R_F	мΩ/м	0.052	0.040	0.028	0.016
	Реактивное	X_F	мΩ/м	0.074	0.063	0.052	0.042
	Полное	Z_F	мΩ/м	0.090	0.074	0.059	0.044
Полное сопротивление нулевой последовательности							
для 5-полюсной системы (PE) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.172	0.152	0.132	0.111
		X_0	мΩ/м	0.128	0.113	0.097	0.082
		Z_0	мΩ/м	0.214	0.189	0.163	0.138
для 5-полюсной системы (N) согласно DIN EN 60909-0/VDE 0102		R_0	мΩ/м	0.103	0.079	0.056	0.032
		X_0	мΩ/м	0.100	0.084	0.069	0.053
		Z_0	мΩ/м	0.143	0.115	0.088	0.061
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный кратковременный ток термической стойкости для внешнего проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	86	100	150	150
нейтрального проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
5-го проводника	rms значение t = 1 с	I_{cw}	kA	51	60	70	70
Номинальный ток электродинамической стойкости	Граничное значение	I_{pk}	kA	189	220	255	255
Материал проводников				Медь			
Количество проводников				4	4	8	8
Поперечное сечение проводников	L1, L2, L3, (PE) ¹⁾	A	мм ²	1192	1586	1892	2384
	N	A	мм ²	2384	3172	3784	4768
Эквивалент поперечному сечению медного проводника	PE = оболочка	A	мм ²	1348	1348	2270	2696
Вес			кг/м	77.5	100.4	125.4	155.9

1) Изолированный PE проводник

5.3.16 Пожарная нагрузка секций шинпровода без точек ответвления

Система	Пожарная нагрузка [кВт/м]
LXA(C)0141 LXA(C)0151	1.95
LXA(C)0241 LXA(C)0251	2.04
LXC0341 LXC0351	2.42
LXA(C)0441 LXA(C)0451	2.53
LXA0541 LXA0551	3.54
LXC0541 LXC0551	3.48
LXA(C)0641 LXA(C)0651	5.33
LXA(C)0741 LXA(C)0751	5.42
LXA(C)0841 LXA(C)0851	7.28
LXA(C)0941 LXA(C)0951	10.88
LXA1041 LXA1051	11.07

Для секций шинпровода с точками ответвления, в зависимости от габарита системы, каждая точка ответвления увеличивает нагрузку на 2.9 кВт.

Значения пожарных нагрузок для систем LX...30, LX...52, LX...53, LX...54, LX...61, LX...62 предоставляются по запросу.

5.3.17 Интервал крепления

Интервал крепления [м] горизонтальных секций для стандартной механической нагрузки

Система	Шины на ребро	Шины плашмя
LXA(C)01..	2	2
LXA(C)02..	2	2
LXC03..	2	2
LXA(C)04..	2	2
LXA(C)05..	3	2
LXA(C)06..	3	2
LXA(C)07..	3	2
LXA(C)08..	3	2
LXA(C)09..	3	2
LXA10..	3	2

5.3.18 Секции подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens)

Рекомендуемые поперечные сечения медных шин для подключения к распределительным устройствам (не Siemens).

Система	I _н [A]	Количество ... Си шин ширина x толщина				Совместимость с системами LXA/LXC
		1	2	3	4	
LXC01..	1000 (800) ¹⁾	60 x 10	30 x 10	20 x 10	-	LXA01.. и LXC01..
LXC02..	1250 (1000) ¹⁾	80 x 10	40 x 10	30 x 10	-	LXA02.. и LXC02..
LXC03..	1400	100 x 10	50 x 10	30 x 10	-	LXC03..
LXC04..	1600 (1250) ¹⁾	100 x 10	60 x 10	30 x 10	-	LXA04.. и LXC04..
LXA05..	1600	100 x 10	60 x 10	30 x 10	-	LXA05..
LXC05..	2000	160 x 10	80 x 10	50 x 10	-	LXC05..
LXC06..	2500 (2000) ¹⁾	200 x 10	100 x 10	60 x 10	50 x 10	LXC06.. и LXA06..
LXC07..	3200 (2500) ¹⁾	-	160 x 10	100 x 10	80 x 10	LXC07.. и LXA07..
LXC08..	4000 (3200) ¹⁾	-	200 x 10	120 x 10	100 x 10 ²⁾	LXC08.. и LXA08..
LXC09..	5000 (4000) ¹⁾	-	-	200 x 10	160 x 10	LXC09.. и LXA09..
LXA10..	4500	-	-	160 x 10	120 x 10	LXA10..

1) Подключение к системам LXA.

2) Согласно DIN 43671, Таблица 1, максимальный постоянный ток для этого медного поперечного сечения 3980А.

5.3.19 Ответвительные коробки

Нормативная база		DIN EN 60439-1/VDE 0660-500 DIN EN 60439-2/VDE 0660-502
Устойчивость к климатическому воздействию		Damp heat, constant, acc. to IEC 60068-2-78 Damp heat, cyclic, acc. to IEC 60068-2-30
Температура окружающей среды	°C	-5/+40/+35 (мин./макс./ в среднем за 24 часа)
Степень защиты		IP54
Материал ответвительных коробок		Окрашенная листовая сталь.
Цвет ответвительных коробок		RAL 7035 (светло-серый)
Габаритные размеры		→ См. раздел «Габаритные чертежи»
Номинальное напряжение изоляции Ui	B~ B~	690 800
Категория перенапряжения/ степень загрязнения		III/3 по DIN EN 60947-1/VDE 0660-100
Номинальное рабочее напряжение U _н	B~	400
Номинальная частота	Гц	50

5.3 Технические данные

		Габарит 1	Габарит 2	Габарит 3	Габарит 4
Ответвительные коробки с автоматическими выключателями					
Номинальный ток I _e	A	50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250	315; 400; 630 ⁵⁾	-	800 ¹⁾ ; 1000 ¹⁾ ; 1250 ¹⁾
Номинальный условный ток короткого замыкания I _{cc}	kA	65	65	-	85
Подключаемое поперечное сечение (CU)					
L1, L2, L3	мм ²	1 x 50...150 2 x 25...70	1 x 70...240 2 x 70...120	-	1 x 70...240 4 x 70...240
N, PE, ISO-PE	мм ²	1 x 50...150 2 x 25...70	1 x 70...240 2 x 70...120	-	1 x 70...240 4 x 70...240
Болтовое подключение		M8	315 A: M8 400 A: M8 630 A: M12	-	M12
Кабельный ввод					
спереди		Да	Да	-	Нет
сбоку		Нет	Да	-	Да
Многожильный кабель ⁴⁾					
Кабельные манжеты		M63	2 x KT4	-	4 x KT4
Д Кабельные манжеты		50 A, 63 A, 80 100 A, 125 A: 18...47 160 A, 200 A, 250: 14...68	14...68	-	14...68
Одножильный кабель ³⁾ , непросверленная алюминиевая плата		12 x M40 (только для 160 A, 200 A, 250 A)	12 x M40	-	12 x M40
Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем					
Номинальный ток I	A	100; 125; 160; 250	400	630 ⁵⁾	-
Номинальная устойчивость к токам короткого замыкания с защитой на предохранителях	kA	100 (80) ²⁾	100 (80) ²⁾	-	-
Подключаемое поперечное сечение (CU)					
L1, L2, L3	мм ²	1 x 50...150 2 x 50...120	1 x 95...240 2 x 95...120	1 x 95...240 2 x 95...120	-
N, PE, ISO-PE	мм ²	1 x 50...150 2 x 50...120	1 x 95...240 2 x 95...120	1 x 95...240 2 x 95...120	-
Болтовое подключение		M8	M8	M12	-
Кабельный ввод					
спереди		Да	Да	Да	-
сбоку		Нет	Да	Да	-
Многожильный кабель ⁴⁾					
Кабельные манжеты		M63	2 x KT4	2 x KT4	-
Кабельные манжеты		28...48	16...68	14...68	-
Одножильный кабель ³⁾ , непросверленная алюминиевая плата		12 x M40	12 x M40	12 x M40	-

5.4 Габаритные чертежи

5.4.1 Прямые секции шинпровода

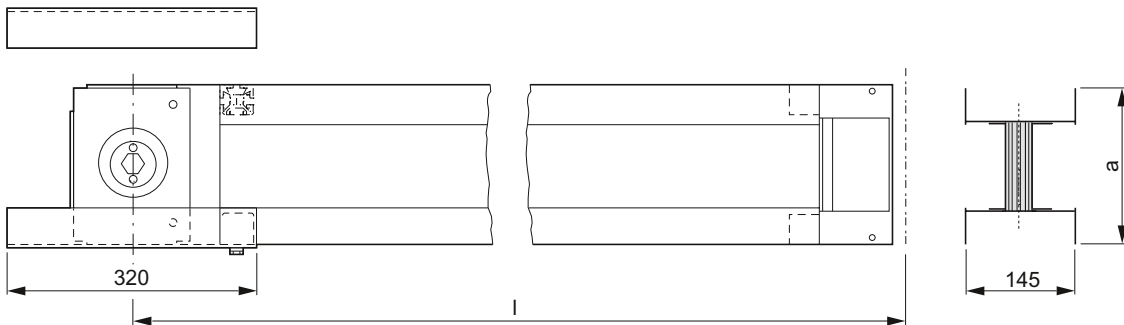


Рисунок 5-13 Одинарные системы LXA(C)01 до 07

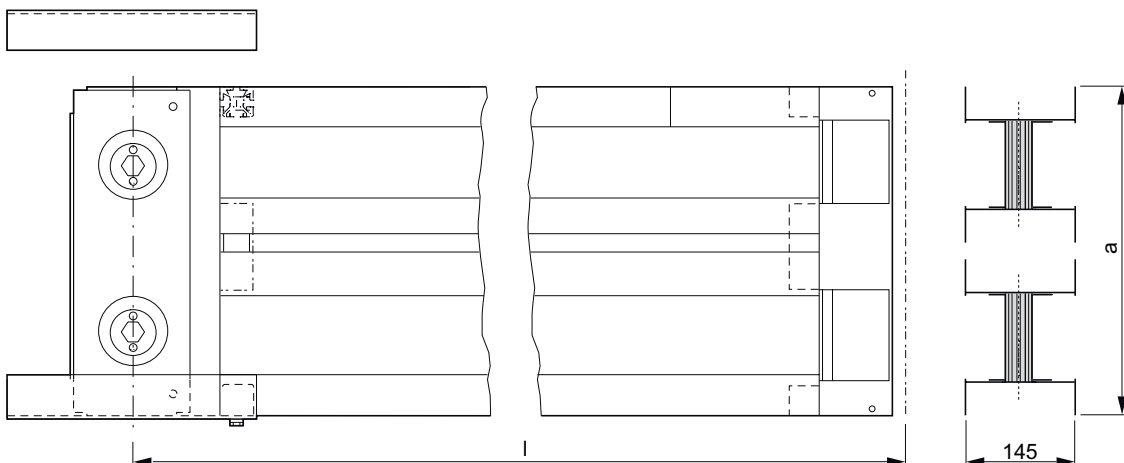


Рисунок 5-14 Двойные системы LXA(C)08 до 10

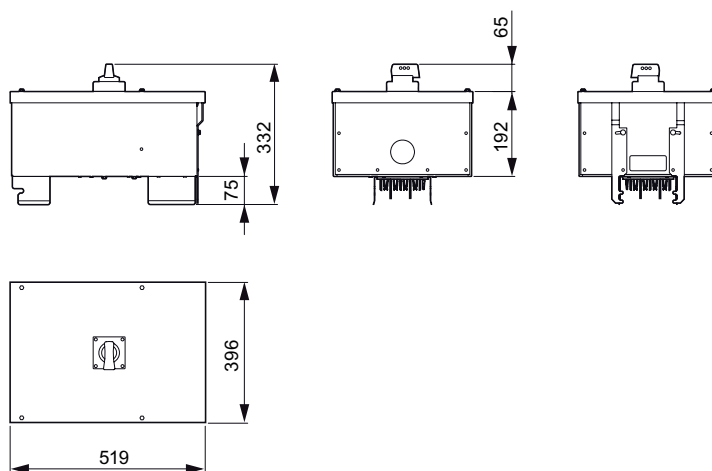
Система	l	a
LXA(C)01	350 ... 3000	137
LXA(C)02	350 ... 3000	137
LXC03	350 ... 3000	162
LXA(C)04	350 ... 3000	162
LXA(C)05	350 ... 3000	207
LXA(C)06	350 ... 3000	287
LXA(C)07	350 ... 3000	287
LXA(C)08	350 ... 3000	439
LXA(C)09	350 ... 3000	599
LXA10	350 ... 3000	599

5.4.2 Ответвительные коробки

5.4.2.1 Ответвительные коробки с автоматическим выключателем

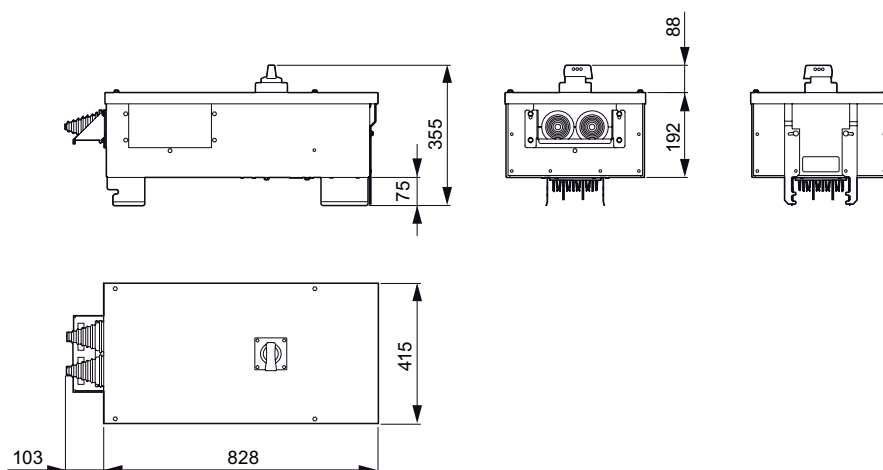
Габарит 1 (50 А до 250 А)

С автоматическим выключателем 3VL

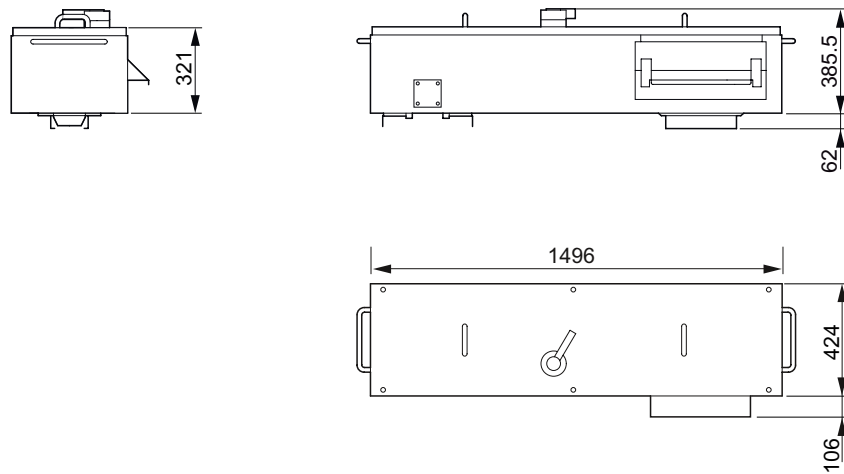


Габарит 2 (315 А до 630 А)

С автоматическим выключателем 3VL

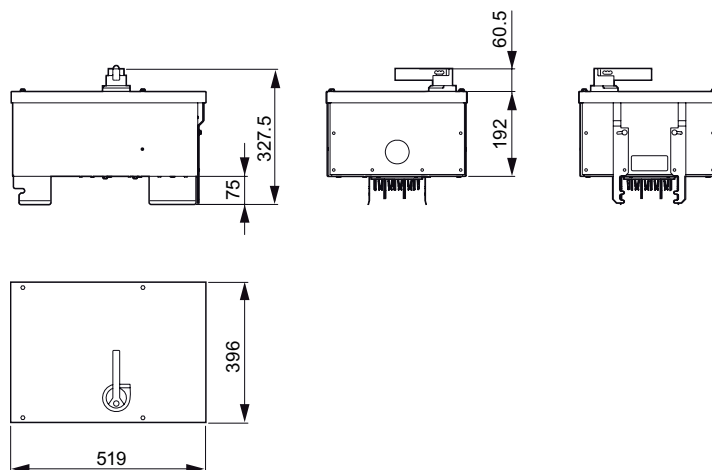


Габарит 4 (800 А до 1250 А)

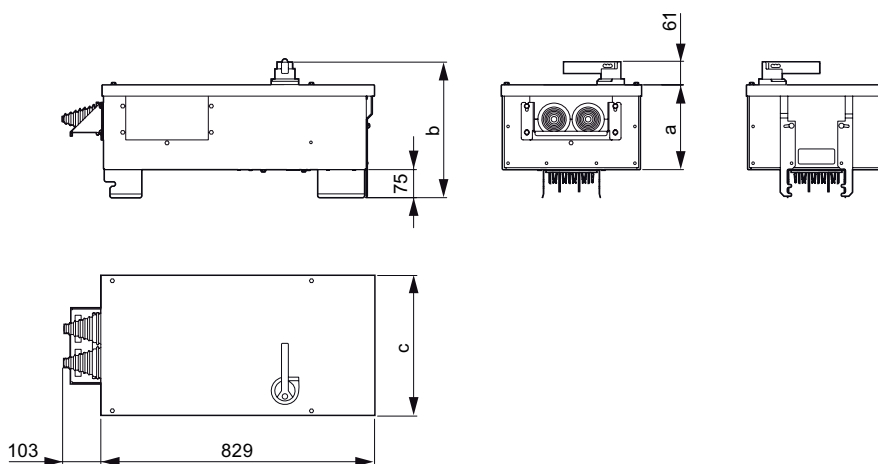


5.4.2.2 Ответвительные коробки с предохранителем-выключателем-разъединителем

Габарит 1 (125 А и 250 А)



Габарит 2 или 3 (400 А и 630 А)

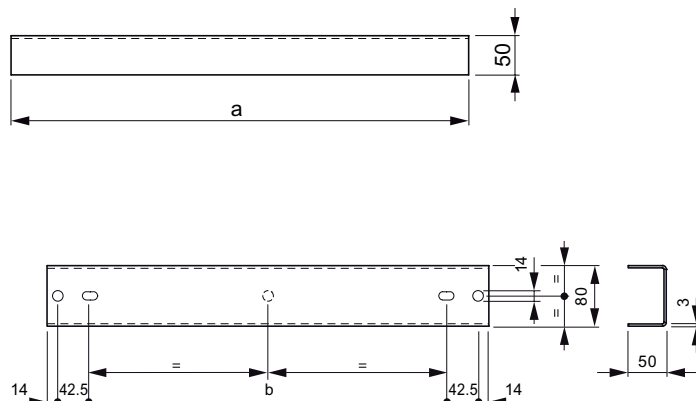


Тип	a	b	c
LX-AK5(6)/FSH-400IEC(BS)-3(4)S	192	328	415
LX-AK5(6)FSH-630IEC(BS)-3(4)S	282	418	590

5.4.3 Дополнительное оборудование

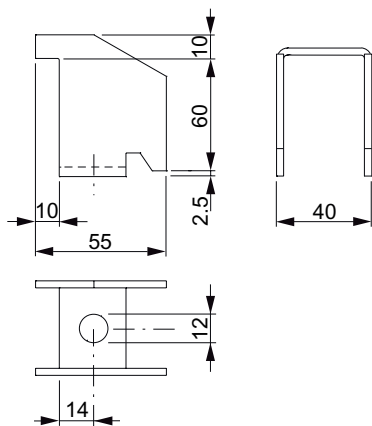
Крепежный кронштейн для горизонтальной линии шинпровода

LX-K фиксирующие зажимы включены в поставку крепежных кронштейнов.

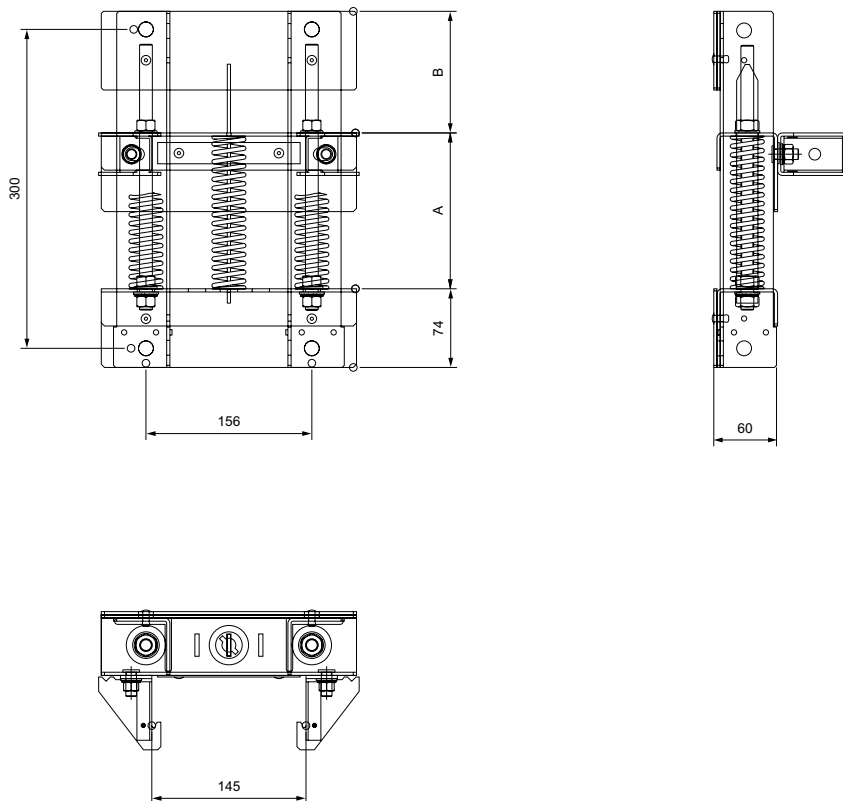


Тип	a	b
LX-BH(F)	285	172
LX01..-BH(F)	285	172
LX02..-BH(F)	285	172
LX03..-BH(F)	307	194
LX04..-BH(F)	307	194
LX05..-BH(F)	352	239
LX06..-BH(F)	432	319
LX07..-BH(F)	432	319
LX08..-BH(F)	584	471
LX09..-BH(F)	744	631
LX10..-BH(F)	744	631

Фиксирующие зажимы для кронштейнов/опор



Крепежный кронштейн для вертикальной линии шинпровода



Проектирование с LRC

6.1 Обзор системы

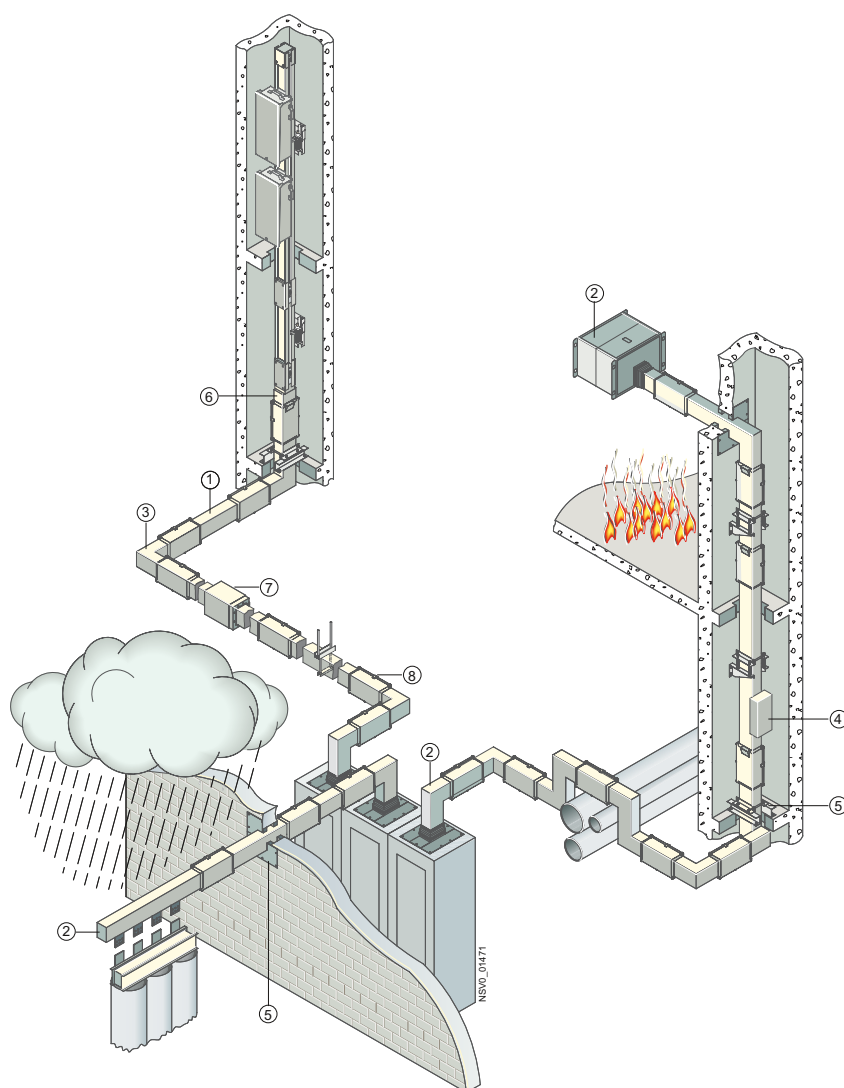


Рисунок 6-1 Система шинпровода LRC

- | | | | |
|---|------------------------------|---|------------------------------------|
| ① | Прямые секции | ⑤ | Дополнительное оборудование |
| ② | Секции ввода питания | ⑥ | Адаптер для перехода на систему LX |
| ③ | Секции изменения направления | ⑦ | Секция компенсации расширения |
| ④ | Ответвительные коробки | ⑧ | Закрытый стыковочный узел |

Благодаря корпусу из эпоксидной смолы с высокой степенью защиты IP68 и высокой стойкости к токам короткого замыкания, система LR обеспечивает передачу энергии даже в самых неблагоприятных условиях окружающей среды. Система полностью устойчива к воздействию факторов внешней среды таких как: влага, соли и агрессивные среды.

Компактная система пригодна для горизонтальной и вертикальной установке во всех решениях от 630 до 6300A. Секции изменения направления, стыковочные узлы, Т-образные секции позволяют наиболее компактно и оптимально проложить линию шинпровода в заданном архитектурном пространстве. LRC практически идеальная система для наружной установки под открытым небом.

6.2 Компоненты системы

6.2.1 Предварительное техническое описание для спецификации

Предварительное техническое описание системы шинпровода от 800 до 6300 А

Система шинпровода LRC поставляется и устанавливается как низковольтная система прошедшая типовые испытания (ТТА) с высокой степенью готовности ввода в эксплуатацию.

Последующее описание является частью коммерческого контракта. Его необходимо учитывать при описании отдельных систем и оборудования, даже если впоследствии оно подробно не упоминается.

Система шинпровода предназначена для передачи энергии (например, между трансформатором и главным распределительным щитом) и горизонтального или вертикального распределения энергии между потребителями.

Система шинпровода состоит из таких компонентов как:

- Прямые секции шинпровода
- Трансформаторные секции, секции подключения к РУ, секции кабельного ввода
- Секции изменения направления: угловые, угловые со смещением, Z-образные, Т-образные
- Стыковочные узлы
- Дополнительное оборудование

Система шинпровода должна включать все предварительно собранные на заводе элементы. Не допускается выполнение изменения направления с помощью гибких секций или кабельных связок. Секции компенсации расширения и точки фиксации должны быть определены в предварительном проектировании.

Ответительные коробки, по запросу, могут устанавливаются на точки ответвления секций шинпровода. Есть возможность выбрать количество и положение точек ответвления. Возможно установить и снять ответительную коробку только на обесточенную линию шинпровода; ответительные коробки имеют защиту от неправильной установки (защита от поворота на 180°).

При необходимости на шинопровод может быть установлен, не содержащий асбест, противопожарный барьер, класс огнестойкости S60, S90, S120, для прохождения шинопровода через стены и потолок.

Оболочка выполнена из литой смолы и окрашена светло серый цвет подобный RAL 7030 (серый камень). Габаритные размеры секции не более приведенных в разделе «Технические данные».

Секции шиноповода соединяются между собой с помощью стыковочного узла.

Шины выполнены из меди. Поперечное сечение шин должно быть не менее приведенного в разделе «Технические данные».

Пожарная нагрузка не более приведенной в разделе «Технические данные».

Сертификаты и декларации

Производитель шинопровода должен производить шинопровод в соответствии с регламентом системы качества EN/ISO 9001.

В доказательство соответствия требованиям могут быть представлены следующие сертификаты и декларации:

- Прохождение типовых испытаний по DIN EN 60439-1/VDE 0660-500 и DIN EN 60439-2/VDE 0660-502
- Устойчивость к климатическому воздействию по МЭК 60068-2-78 (постоянная) и МЭК 60068-2-30 (переменная)
- Противопожарные барьеры по DIN 4102-9
- Система является необслуживаемой
- Система не содержит галоген и силикона
- Отдельная шина PE

Как подтверждение надежности, могут быть предоставлены и другие сертификаты (например, тестирование на функциональную устойчивость).

Технические данные о системе шинпровода LRC

Температура окружающей среды мин./макс./в среднем за 24 часа	-5/+40/35°C
Степень защиты	IP68
Крутящий момент для стыковочного узла	84 Нм
Материал оболочки	Эпоксидная смола
Цвет секций шинпровода	Подобный RAL 7030 (серый камень)
Номинальное напряжение изоляции U_i	1000 В AC (DC)
Номинальное рабочее напряжение U_e	1000 В AC (DC)
Номинальная частота f	50...60 Гц
Номинальный ток I_e	_____ 1)
Номинальный кратковременный термический ток	
• Внешний проводник I_{cw} (1 s)	_____ 1)
• Нейтральный проводник I_{cw} (1 s)	_____ 1)
• 5-й проводник I_{cw} (1 s)	_____ 1)
Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk}	_____ 1)
Материал проводника	CU
Количество проводников	_____ 1)
Поперечное сечение проводника	
• L1, L2, L3	_____ 1)
• N	_____ 1)
• PE (эквивалент CU сечению)	_____ 1)
• Отдельный изолированный PE	_____ 1)
Пожарная нагрузка	
• Секция шинпровода	_____ 1)
Максимальный интервал крепления секций	
• Горизонтально на ребро, вертикально плашмя	_____ 2)
Габаритные размеры оболочки	_____ 1)

1) Заполните данные для выбранного типоразмера системы. Смотрите «Технические данные».

2) Рекомендация

6.2.2 Структура кода

Идентификация компонентов системы LRC осуществляется с помощью кода. Код зависит от номинального тока, материала и конфигурации шин.

Выбранный код дает возможность заказать систему согласно точно определенным параметрам.

Заказной тип																												
LR	C	-																										
Материал проводников	Медь	C																										
Типоразмер	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Номинальный ток Ie [A]</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>630</td><td>01</td></tr> <tr><td>800</td><td>02</td></tr> <tr><td>1000</td><td>03</td></tr> <tr><td>1350</td><td>04</td></tr> <tr><td>1550</td><td>05</td></tr> <tr><td>1700</td><td>06</td></tr> <tr><td>2000</td><td>07</td></tr> <tr><td>2500</td><td>08</td></tr> <tr><td>3150</td><td>09</td></tr> <tr><td>4000*</td><td>27</td></tr> <tr><td>5000*</td><td>28</td></tr> <tr><td>6300*</td><td>29</td></tr> </tbody> </table>		Номинальный ток Ie [A]		630	01	800	02	1000	03	1350	04	1550	05	1700	06	2000	07	2500	08	3150	09	4000*	27	5000*	28	6300*	29
Номинальный ток Ie [A]																												
630	01																											
800	02																											
1000	03																											
1350	04																											
1550	05																											
1700	06																											
2000	07																											
2500	08																											
3150	09																											
4000*	27																											
5000*	28																											
6300*	29																											
Конфигурация шин	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>4-проводника</td> <td>L1, L2, L3, PEN</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>5-проводников</td> <td>L1, L2, L3, PE, N</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table>		4-проводника	L1, L2, L3, PEN	41	5-проводников	L1, L2, L3, PE, N	51																				
4-проводника	L1, L2, L3, PEN	41																										
5-проводников	L1, L2, L3, PE, N	51																										
Обозначение типа секции																												

*Пожалуйста, дополнительно запрашивайте максимально допустимый длительный ток

Рисунок 6-2 LRC Структура кода

Пример выбора:

Был посчитан номинальный ток 2500, выбрана 5-ти проводная система.

Результатом выбора будет тип: **LRC0851**.

6.2.3 Габаритные размеры и структура шин

Габаритные размеры

Габаритные размеры зависят от величины номинального тока. Всего 9 размеров: 6 – для одинарной и 3 для двойной системы.

Одинарные системы собраны из 4 или 5 медных шин, двойные системы из 8 или 10 медных шин, собранных в двух оболочках.

Количество шин зависит от выбранной конфигурации сети.

Структура шин

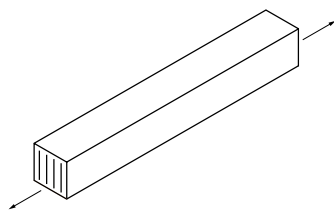
Шины в шинопроводе LRC не имеют никакого покрытия. Материал проводников - медь.



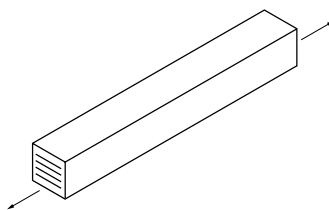
LRC шинопровод

Положение установки и номинальный ток

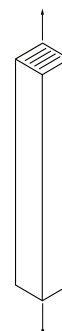
Изолированная система шинопровода LRC исключает зависимость номинального тока шинопровода от положения установки. Это обеспечивает высокую гибкость установки шинопровода. Нет необходимости учитывать изменение номинального тока при установке шинопровода горизонтально «шины на ребро», плашмя или вертикально.



Горизонтальный шинопровод, шины на ребро



Горизонтальная линия шинопровода, шины плашмя



Вертикальная линия шинопровода

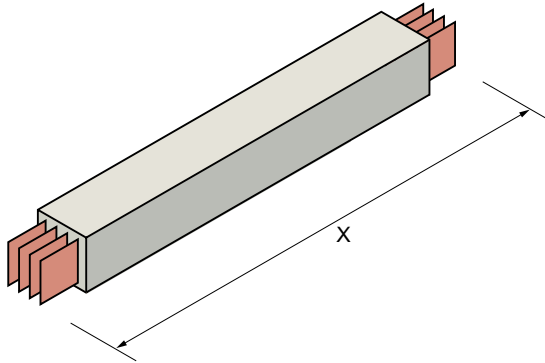
6.2.4 Конфигурация шин

Система шинопровода LRC доступна в двух различных конфигурациях шин в зависимости от типа системы и поперечного сечения N и PE проводников.

I _н [A]	4-проводная система			5-проводная система				
	Система	A	B	Система	A	B		
630		LRC0141	90	90		LRC0151	90	90
800		LRC0241				LRC0251		
1000		LRC0341				LRC0351		
1350		LRC0441	100	120		LRC0451	120	120
1550		LRC0541		150		LRC0551		150
1700	LRC0641			LRC0651				
2000	LRC0741		190	LRC0751		192		
2500	LRC0841		220	LRC0851		220		
3150	LRC0941		240	LRC0951		240		
4000		LRC2741	100	380		LRC2751	120	380
5000		LRC2841		440		LRC2851		440
6300		LRC2941		480		LRC2951		480

6.2.5 Прямые секции шинпровода

Секции для горизонтальной и вертикальной установки без точек ответвления



Заказные длины X от 0.30 м до 3.00 м доступны для заказа с шагом 0.01 м.
Прямые секции с точками ответвления доступны по запросу.

Прямые секции с адаптером переходником на систему LX.

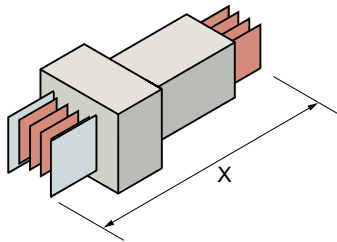
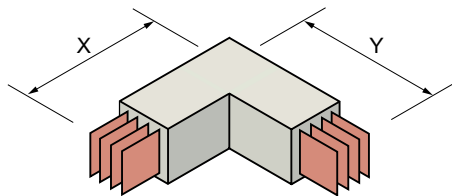


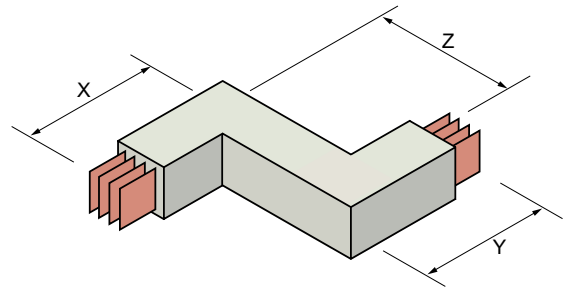
Рисунок 6-3 Адаптер (X = 0.6 м)

6.2.6 Секции изменения направления

Секции изменения направления для горизонтальной установки



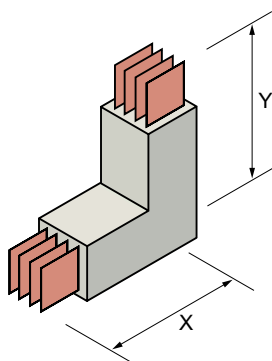
Угловая секция LRC....-E(-1.0/-1.5)



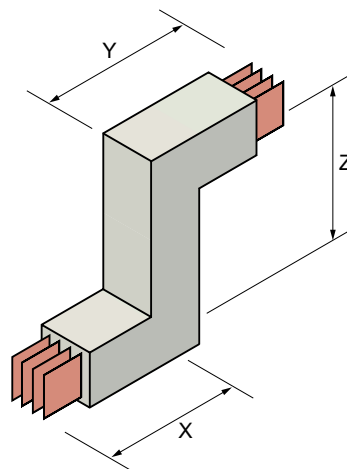
Z образная секция LRC....-ZE

Длина	Система	Тип
X = 0.30...1.20 м Y = 0.30...1.20 м	LRC01 до LRC29	LRC....-E(-1.0/-1.5)
X/Y = 0.30 м Z = 0.01...0.60 м	LRC01 до LRC29	Z-образная секция LRC....-ZE

Секции изменения направления для горизонтальной и вертикальной установки

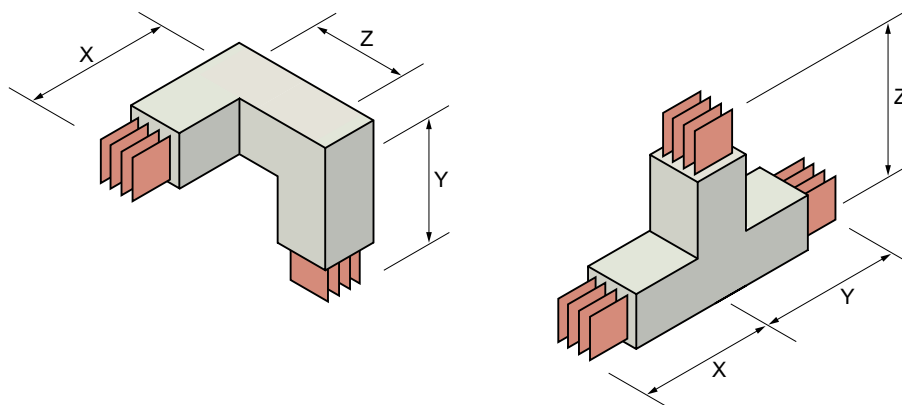


Угловая секция LRC....-K(-1.0/-1.5)



Z-образная секция LRC....-ZK

Длина	Система	Тип
X/Y = 0.30...1.20 м	LRC01 до LRC09	LRC....-K(-1.0/-1.5)
X/Y = 0.40...1.10 м	LRC27, LRC28	
X/Y = 0.45...1.05 м	LRC29	
X/Y = 0.30 м Z = 0.01...0.60 м	LRC01 до LRC09	LRC....-ZK
X/Y = 0.40 м Z = 0.01...0.80 м	LRC27, LRC28	
X/Y = 0.45 м Z = 0.01...0.90 м	LRC29	



Угловая секция со смещением LRC...-XL Т-образная секция LRC....-TV(-2.0)

Длина	Система	Тип
X/Y = 0.30 м Z = 0.18...0.60 м	LRC01 до LRC09	LRC...-XL
X/Y = 0.40 м Z = 0.28...0.70 м	LRC27, LRC28	
X/Y = 0.45 м Z = 0.30...0.70 м	LRC29	
X/Y = 0.30...1.20 м Z = 0.30...0.50 м	LRC01 до LRC09	LRC....-TV(-2.0)
X/Y = 0.40...1.20 м Z = 0.40...0.50 м	LRC27, LRC28	
X/Y/Z = 0.45...1.20 м	LRC29	

6.2.7 Секция подключения к распределительным щитам Siemens

Для шинопровода LRC, использоваться переходник на систему LX с последующим подключением к щиту Siemens через прошедшее типовые испытания подключение.

6.2.8 Секция подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens)

Если вы хотите подключить систему шинопровода к распределительным щитам сторонних производителей (не-Siemens), вы можете использовать секцию LRC....-Т. Секция встраивается в распределительное устройство и служит связующим звеном между шинной системой щита и шинопроводом.

Исполнение

Медные шины используются для подключения в распределительных устройствах (не-Siemens). Номинальный ток до 6300 А согласно информации приведенной в разделе «Технические данные». Требуемое поперечное сечение шин медного подключения так же представлены в разделе «Технические данные».

Установка секции подключения

Контактная поверхности шин щита, должна иметь медное покрытие. Подготовка внутренней шинной системы щита для подключения к секции шинопровода выполняется производителем щитов. Производитель щитов должен гарантировать не превышение заданного уровня токов короткого замыкания и граничной температуры на секции подключения (не-Siemens).

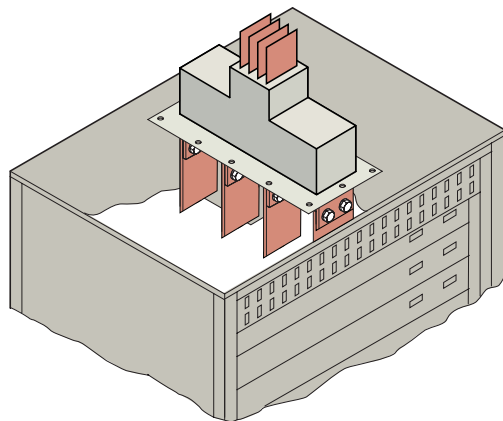


Рисунок 6-4 Секция подключения к РУ сторонних производителей (не-Siemens)

Длина	Система
$X \leq 0.50$ м	LRC01 до LRC29
$Z = 0.30$ м	

Межфазное расстояние может быть выбрано по запросу. Расстояние X изменится соответственно.

6.2.9 Секция ввода питания для трансформаторов и распределительных щитов

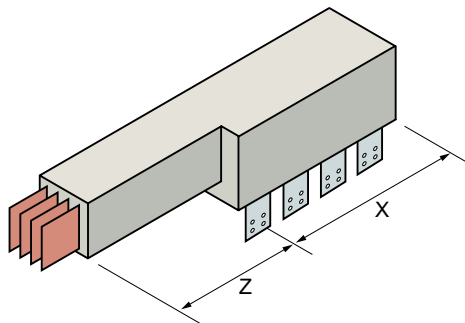
Для подключения к различным типам трансформаторов с различной фазировкой и межфазным расстоянием.

Эти секции обеспечивают высокую гибкость в подключении шинпровода к трансформаторам.

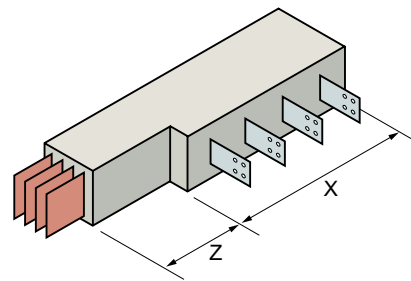
Универсальная секция ввода питания может быть также использована для подключения к распределительным щитам.

Для шинпровода LRC до 6300 А, секция ввода питания может быть бокового (LRC...-TC, -TD или -TE) или верхнего подключения (LRC...-TJ, -TG, -TM, -TK или -TX).

Секция ввода питания сбоку



LRC...-TE



LRC...-TC

Длина	Система
$X \leq 0.70$ м $Z = 0.30 \dots 0.50$ м	LRC01 до LRC09
$X \leq 1.00$ м $Z = 0.30 \dots 0.50$ м	LRC27 до LRC29

Секция ввода питания сверху

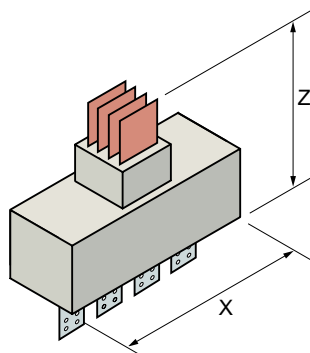


Рисунок 6-5 LRC...-TJ

Длина	Система
X ≤ 0.70 м Z = 0.50 м	LRC01 до LRC09
X ≤ 1.00 м Z = 0.70 м	LRC27 до LRC29

Межфазное расстояние может быть до 750 мм.

Минимальное расстояние: ширина вывода + 25 мм

Чередование фаз L1, L2, L3, N (PEN) и PE должно быть заранее определено.

6.2.10 Секция кабельного ввода питания

Если необходимо запитать линию шинпровода кабелем, следует использовать секцию кабельного ввода LRC....-KE.

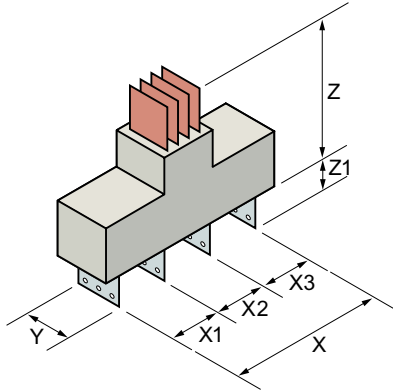


Рисунок 6-6 Секция кабельного ввода питания

Секция кабельного ввода спроектирована для номинальных токов от 800 до 3200 А.

Габаритные размеры оболочки

Исполнение	Размер
4-проводника	X = 0.40 м
	Z = 0.30 м
	Z ₁ = 0.06 м
5-проводников	X = 0.50 м
	Z = 0.30 м
	Z ₁ = 0.06 м

Низковольтные выводы

Расстояние	Ширина	Тип
X ₁ = X ₂ = X ₃ = 0.10 м	Y = 0.06 м	LRC01 до LRC03
	Y = 0.09 м	LRC04
	Y = 0.11 м	LRC05
	Y = 0.12 м	LRC06
	Y = 0.16 м	LRC07
	Y = 0.19 м	LRC08
	Y = 0.21 м	LRC09 до LRC29

Вы можете подключить одножильный или многожильный кабель. Поперечное сечение кабеля до 300 мм² (болтовое соединение), подключение кабеля напрямую к шине.

Кабельные подключения заливаются после выполнения подключения. Для этого в поставку включен раствор для приготовления эпоксидной смолы.

6.2.11 Ответвительные коробки

Система LRC спроектирована для передачи энергии. Но несмотря на это, могут быть запроектированы ответвительные коробки, которые будут устанавливаться на специально выполненные точки ответвления.

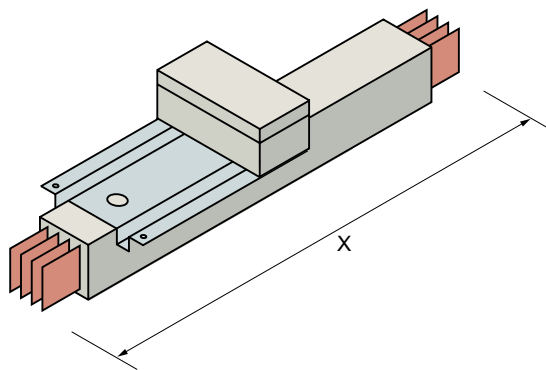


Рисунок 6-7 Прямая секция шинопровода с ответвительной коробкой

$X = 0.50...3.00$ м

Ответвительные коробки выпускаются на токи до 630 А. Область дополнительного оборудования (пунктирная линия справа) встроена в ответвительную коробку. Специфические для данного проекта устройства коммутации (например, автоматические выключатели) электрически и механически встроены в ответвительную коробку.

Для установки ответвительных коробок линия шинопровода LRC должна быть обесточена.

Все дополнительные характеристики могут быть представлены по запросу и под конкретный проект.

6.2.12 Дополнительное оборудование

Стыковочный узел

Стыковочный узел используется для механического и электрического соединения секций шинопровода LRC. Секции шинопровода, как правило, в поставке идут без стыковочных узлов. Согласно вашим требованиям, а так же количеству секций шинопровода, необходимо заказать соответствующее количество стыковочных узлов.

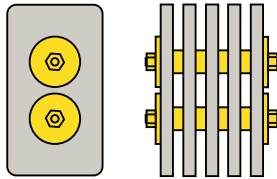
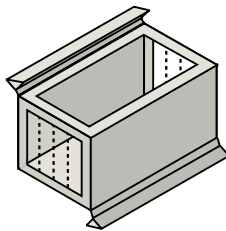


Рисунок 6-8 Стыковочный узел

Дополнительное оборудование для выполнения соединения с помощью стыковочного узла

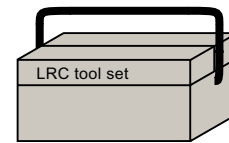
После того, как с помощью стыковочного узла будет выполнено электрическое соединение между двумя секциями, место соединения должно быть залито эпоксидной смолой. Для этих целей используются заливные формы, эпоксидный состав и различные инструменты, поставляемые как дополнительное оборудование.



Заливная форма



Заливочная масса



Набор инструментов

Подвесной кронштейн для горизонтальной установки

Доступны различные виды кронштейнов:

- Положение установки: шины на ребро или плашмя
- Характеристика установки: линия опирается или фиксируется.

Стандартные кронштейны:

- LR..-BHF Тип для крепления на ребро
- LR..-BHH Тип для крепления плашмя

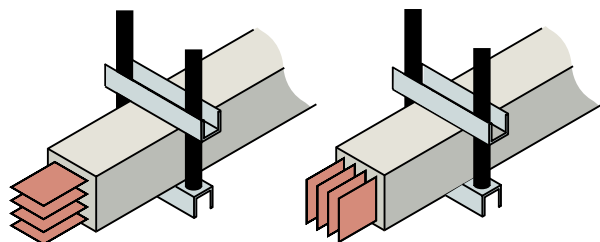


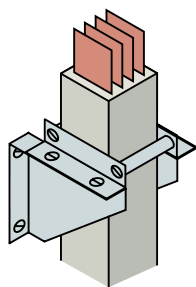
Рисунок 6-9 Положение установки плашмя (слева) и на ребро (справа)

Точки фиксации выполняются на протяженных линиях шинопровода с применением секций компенсации расширений.

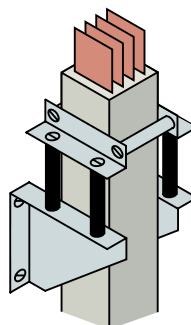
Крепежный кронштейн для вертикальной установки

Различные типы кронштейнов могут использоваться для вертикальной установки шинопровода:

- Подпружиненный кронштейн для удержания линии шинопровода, Тип LR..-BV.
- Раздвижной кронштейн для установки линии шинопровода в заданной позиции, Тип LR..-BG.
- Точка фиксации для крепления шинопровода в заданной позиции, Тип LR..-BF.



LR..-BVW (крепление на стену)



LR..-BF

6.3 Технические данные

6.3.1 Система LRC

Нормативная база	DIN EN 60439-1 и -2
Номинальное напряжение изоляции U _i [В]	AC/DC 1000
Категория перенапряжения Overvoltage category/pollution degree	III/3
Номинальное рабочее напряжение U _e [В]	AC 1000
Частота [Гц]	50 ... 60
Номинальный рабочий ток (медные шины А) I _e [А]	630 ... 6300
Устойчивость к климатическому воздействию	Влажное тепло (постоянно), по МЭК 60068-2-78
	Влажное тепло (периодически), по МЭК 60068-2-30
Температура окружающей среды [°C] *	-5 ... +40
Степень защиты по IEC/EN 60529 (Тип 2)	
Элементы шинпровода	IP68
Элементы подключения/ответвительные коробки	IP68
Материал	
Элементы шинпровода, подключения Шинпровода	Медь (Cu), эпоксидная смола
LRC	
Положение установки	На ребро, плашмя, в сторону
Цвет	Серый камень, подобный RAL 7030

* Использование для более низких температур по запросу

6.3.2 LRC0141-0341 шинопровод

		LRC0141	LRC0241	LRC0341
Номинальный ток I_n		630	800	1000
Активное сопротивление R_{20} [мΩ/м]	при 50 Гц и +20° С температуре шин	0.099	0.074	0.049
Реактивное сопротивление X_{20} [мΩ/м]		0.068	0.058	0.057
Полное сопротивление Z_{20} [мΩ/м]		0.120	0.094	0.075
Активное сопротивление R_1 [мΩ/м]	при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	0.119	0.093	0.062
Реактивное сопротивление X_1 [мΩ/м]		0.106	0.085	0.069
Полное сопротивление Z_1 [мΩ/м]		0.159	0.126	0.092
Активное сопротивление R_F [мΩ/м]	при 4-полюсной системе в аварийном режиме согласно EN 60439-2	0.197	0.15	0.117
Реактивное сопротивление X_F [мΩ/м]		0.231	0.191	0.16
Полное сопротивление Z_F [мΩ/м]		0.304	0.243	0.198
Активное сопротивление R_0 PEN [мΩ/м]	Полное сопротивление нулевой последовательности при 4-полюсной системе по DIN EN 60909-0/VDE 0102	0.275	0.217	0.173
Реактивное сопротивление X_0 PEN [мΩ/м]		0.269	0.227	0.193
Полное сопротивление Z_0 PEN [мΩ/м]		0.385	0.313	0.259
Устойчивость к токам короткого замыкания				
Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk} [кА]		48	48	80
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{ctw} (t = 1 s) [кА]		23	23	38
Материал шин			Медь	
Поперечное сечение проводника PEN [мм ²]		176	236	354
Поперечное сечение фазных проводников [мм ²]		176	236	354
Пожарная нагрузка [кВт/м]		13.01	12.59	11.76
Максимальный интервал крепления секций [м]		3	3	3
Вес (2 м секция со стыковочным узлом) [кг/м]		26	28	31

6.3.3 LRC0441-0941 шинопровод

		LRC0441	LRC0541	LRC0641	LRC0741	LRC0841	LRC0941
Номинальный ток I_e		1350	1550	1700	2000	2500	3150
Активное сопротивление R_{20} [мΩ/м]	при 50 Гц и +20° C температуре шин	0.036	0.03	0.026	0.022	0.017	0.015
Реактивное сопротивление X_{20} [мΩ/м]		0.042	0.037	0.035	0.03	0.024	0.018
Полное сопротивление Z_{20} [мΩ/м]		0.055	0.048	0.044	0.037	0.03	0.023
Активное сопротивление R_1 [мΩ/м]	при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	0.041	0.037	0.031	0.027	0.021	0.018
Реактивное сопротивление X_1 [мΩ/м]		0.051	0.042	0.038	0.039	0.033	0.029
Полное сопротивление Z_1 [мΩ/м]		0.065	0.056	0.049	0.047	0.039	0.034
Активное сопротивление R_F [мΩ/м]	при 4-полюсной системе в аварийном режиме согласно EN 60439-2	0.083	0.071	0.064	0.053	0.041	0.032
Реактивное сопротивление X_F [мΩ/м]		0.126	0.112	0.104	0.092	0.077	0.064
Полное сопротивление Z_F [мΩ/м]		0.15	0.133	0.122	0.106	0.087	0.071
Активное сопротивление R_0 PEN [мΩ/м]	Полное сопротивление нулевой последовательности при 4-полюсной системе по DIN EN 60909-0/VDE 0102	0.128	0.111	0.101	0.086	0.069	0.054
Реактивное сопротивление X_0 PEN [мΩ/м]		0.156	0.142	0.133	0.118	0.101	0.086
Полное сопротивление Z_0 PEN [мΩ/м]		0.202	0.18	0.167	0.146	0.122	0.102
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk} [кА]		140	140	140	140	176	176
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{cw} (t = 1 s) [кА]		65	65	65	65	80	80
Материал шин		Медь					
Поперечное сечение проводника PEN [мм²]		563	605	720	840	1140	1365
Поперечное сечение фазных проводников [мм²]		563	605	720	840	1140	1365
Пожарная нагрузка [кВт/м]		17.14	22.13	21.32	27.51	30.67	32.61
Максимальный интервал крепления секций [м]		3	3	3	3	3	3
Вес (2 м секция со стыковочным узлом) [кг/м]		45	53	56	69	84	95

6.3.4 LRC2741-2941 шинопровод

	LRC2741	LRC2841	LRC2941
Номинальный ток I_n	4000 ¹⁾	5000 ¹⁾	6300 ¹⁾
Активное сопротивление R_{20} [мΩ/м]	0.011	0.009	0.007
Реактивное сопротивление X_{20} [мΩ/м]			
Полное сопротивление Z_{20} [мΩ/м]	0.018	0.015	0.014
Активное сопротивление R_1 [мΩ/м]	0.013	0.01	0.009
Реактивное сопротивление X_1 [мΩ/м]			
Полное сопротивление Z_1 [мΩ/м]	0.02	0.019	0.017
Активное сопротивление R_F [мΩ/м]	0.022	0.019	0.019
Реактивное сопротивление X_F [мΩ/м]			
Полное сопротивление Z_F [мΩ/м]	0.059	0.049	0.044
Активное сопротивление R_0 PEN [мΩ/м]	0.047	0.035	0.03
Реактивное сопротивление X_0 PEN [мΩ/м]			
Полное сопротивление Z_0 PEN [мΩ/м]	0.083	0.072	0.069
Устойчивость к токам короткого замыкания			
Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk} [кА]	220	220	220
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{ctw} (t = 1 s) [кА]	100	100	100
Материал шин	Медь		
Поперечное сечение проводника PEN [мм ²]	1680	2280	2730
Поперечное сечение фазных проводников [мм ²]	1680	2280	2730
Пожарная нагрузка [кВтч/м]	55.01	61.35	65.21
Максимальный интервал крепления секций [м]	3	3	3
Вес (2 м секция со стыковочным узлом) [кг/м]	138	168	190

Значения сопротивлений посчитаны и замерены

1) Максимально допустимый непрерывный рабочий ток по запросу

6.3.5 LRC0151-0351 шинопровод

		LRC0151	LRC0251	LRC0351
Номинальный ток I_e		630	800	1000
Активное сопротивление R_{20} [мΩ/м]	при 50 Гц и +20° С температуре шин	0.099	0.074	0.049
Реактивное сопротивление X_{20} [мΩ/м]		0.068	0.058	0.057
Полное сопротивление Z_{20} [мΩ/м]		0.120	0.094	0.075
Активное сопротивление R_1 [мΩ/м]	при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	0.119	0.093	0.062
Реактивное сопротивление X_1 [мΩ/м]		0.106	0.085	0.069
Полное сопротивление Z_1 [мΩ/м]		0.159	0.126	0.092
AC current rating R_F PE [мΩ/м]	при 5-полюсной системе (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	0.197	0.150	0.117
Реактивное сопротивление X_F PE [мΩ/м]		0.231	0.191	0.16
Полное сопротивление Z_F PE [мΩ/м]		0.304	0.243	0.198
Активное сопротивление R_F N [мΩ/м]	при 5-полюсной системе (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	0.197	0.150	0.117
Реактивное сопротивление X_F N [мΩ/м]		0.231	0.191	0.16
Полное сопротивление Z_F N [мΩ/м]		0.304	0.243	0.198
Активное сопротивление R_0 N [мΩ/м]	Полное сопротивление нулевой последовательности при 5-полюсной системе (N) по DIN EN 60909-0/VDE 0102	0.275	0.217	0.173
Реактивное сопротивление X_0 N [мΩ/м]		0.269	0.227	0.193
Полное сопротивление Z_0 N [мΩ/м]		0.385	0.313	0.259
Активное сопротивление R_0 PE [мΩ/м]	Полное сопротивление нулевой последовательности при 5-полюсной системе (PE) по DIN EN 60909-0/VDE 0102	0.275	0.217	0.173
Реактивное сопротивление X_0 PE [мΩ/м]		0.269	0.227	0.193
Полное сопротивление Z_0 PE [мΩ/м]		0.385	0.313	0.259
Устойчивость к токам короткого замыкания				
Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk} [kA]		48	48	80
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{cw} (t = 1 s) [kA]		23	23	38
Материал шин		Медьг		
Поперечное сечение проводника N [мм ²]		176	236	354
Поперечное сечение фазных проводников [мм ²]		176	236	354
Поперечное сечение проводника PE [мм ²]		176	236	354
Пожарная нагрузка [кВт/м]		12.70	12.17	11.13
Максимальный интервал крепления секций [м]		3	3	3
Вес (2 м секция со стыковочным узлом) [кг/м]		28	30	34

6.3.6 LRC0451-0951 шинопровод

		LRC0451	LRC0551	LRC0651	LRC0751	LRC0851	LRC0951
Номинальный ток I_n		1350	1550	1700	2000	2500	3150
Активное сопротивление R_{20} [мΩ/м]	при 50 Гц и +20° C температуре шин	0.036	0.03	0.026	0.022	0.017	0.015
Реактивное сопротивление X_{20} [мΩ/м]		0.042	0.037	0.035	0.03	0.024	0.018
Полное сопротивление Z_{20} [мΩ/м]		0.055	0.048	0.044	0.037	0.03	0.023
Активное сопротивление R_1 [мΩ/м]	при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	0.041	0.037	0.031	0.027	0.021	0.018
Реактивное сопротивление X_1 [мΩ/м]		0.051	0.042	0.038	0.039	0.033	0.029
Полное сопротивление Z_1 [мΩ/м]		0.065	0.056	0.049	0.047	0.039	0.034
AC current rating R_F PE [мΩ/м]	при 5-полюсной системе (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	0.083	0.071	0.064	0.053	0.041	0.032
Реактивное сопротивление X_F PE [мΩ/м]		0.126	0.112	0.104	0.092	0.077	0.064
Полное сопротивление Z_F PE [мΩ/м]		0.15	0.133	0.122	0.106	0.087	0.071
AC current rating R_F N [мΩ/м]	при 5-полюсной системе (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	0.083	0.071	0.064	0.053	0.041	0.032
Реактивное сопротивление X_F N [мΩ/м]		0.126	0.112	0.104	0.092	0.077	0.064
Полное сопротивление Z_F N [мΩ/м]		0.15	0.133	0.122	0.106	0.087	0.071
Активное сопротивление R_0 N [мΩ/м]	Полное сопротивление нулевой последовательности при 5- полюсной системе (N) по DIN EN 60909-0/VDE 0102	0.128	0.111	0.101	0.086	0.069	0.054
Реактивное сопротивление X_0 N [мΩ/м]		0.156	0.142	0.133	0.118	0.101	0.086
Полное сопротивление Z_0 N [мΩ/м]		0.202	0.18	0.167	0.146	0.122	0.102
Активное сопротивление R_0 PE [мΩ/м]	Полное сопротивление нулевой последовательности при 5- полюсной системе (PE) по DIN EN 60909-0/VDE 0102	0.128	0.111	0.101	0.086	0.069	0.054
Реактивное сопротивление X_0 PE [мΩ/м]		0.156	0.142	0.133	0.118	0.101	0.086
Полное сопротивление Z_0 PE [мΩ/м]		0.202	0.18	0.167	0.146	0.122	0.102
Устойчивость к токам короткого замыкания							
Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk} [kA]		140	140	140	140	176	176
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{cw} (t = 1 s) [kA]		65	65	65	65	80	80
Материал шин		Медь					
Поперечное сечение проводника N [мм ²]		563	605	720	840	1140	1365
Поперечное сечение фазных проводников [мм ²]		563	605	720	840	1140	1365
Поперечное сечение проводника PE [мм ²]		563	605	720	840	1140	1365
Пожарная нагрузка [кВт/м]		20.38	26.34	25.33	32.71	36.41	38.65
Максимальный интервал крепления секций [м]		3	3	3	3	3	3
Вес (2 м секция со стыковочным узлом) [кг/м]		55	64	68	83	101	115

6.3.7 LRC2751-2951 шинопровод

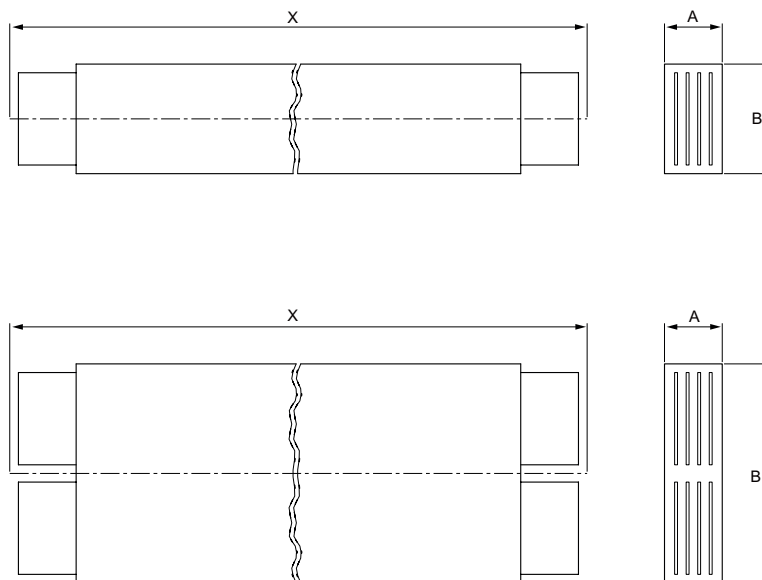
		LRC2751	LRC2851	LRC2951
Номинальный ток I_e [A]		4000 ¹⁾	5000 ¹⁾	6300 ¹⁾
Активное сопротивление R_{20} [мΩ/м]	при 50 Гц и +20° С температуре шин	0.011	0.009	0.007
Реактивное сопротивление X_{20} [мΩ/м]		0.014	0.012	0.012
Полное сопротивление Z_{20} [мΩ/м]		0.018	0.015	0.014
Активное сопротивление R_1 [мΩ/м]	при 50 Гц и конечной рабочей температуре шин	0.013	0.01	0.009
Реактивное сопротивление X_1 [мΩ/м]		0.014	0.016	0.014
Полное сопротивление Z_1 [мΩ/м]		0.02	0.019	0.017
AC current rating R_F PE [мΩ/м]	при 5-полюсной системе (PE) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	0.022	0.019	0.019
Реактивное сопротивление X_F PE [мΩ/м]		0.055	0.045	0.04
Полное сопротивление Z_F PE [мΩ/м]		0.059	0.049	0.044
Активное сопротивление R_F N [мΩ/м]	при 5-полюсной системе (N) в аварийном режиме согласно EN 60439-2	0.022	0.019	0.019
Реактивное сопротивление X_F N [мΩ/м]		0.055	0.045	0.04
Полное сопротивление Z_F N [мΩ/м]		0.059	0.049	0.044
Активное сопротивление R_0 N [мΩ/м]	Полное сопротивление нулевой последовательности при 5-полюсной системе (N) по DIN EN 60909-0/VDE 0102	0.047	0.035	0.03
Реактивное сопротивление X_0 N [мΩ/м]		0.068	0.063	0.062
Полное сопротивление Z_0 N [мΩ/м]		0.083	0.072	0.069
Активное сопротивление R_0 PE [мΩ/м]	Полное сопротивление нулевой последовательности при 5-полюсной системе (PE) по DIN EN 60909-0/VDE 0102	0.047	0.035	0.03
Реактивное сопротивление X_0 PE [мΩ/м]		0.068	0.063	0.062
Полное сопротивление Z_0 PE [мΩ/м]		0.083	0.072	0.069
Устойчивость к токам короткого замыкания				
Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk} [kA]		220	220	220
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{cw} (t = 1 s) [kA]		100	100	100
Материал шин			Медь	
Поперечное сечение проводника N [мм ²]		1680	2280	2730
Поперечное сечение фазных проводников [мм ²]		1680	2280	2730
Поперечное сечение проводника PE [мм ²]		1680	2280	2730
Пожарная нагрузка [кВт/м]		65.43	72.81	77.30
Максимальный интервал крепления секций [м]		3	3	3
Вес (2 м секция со стыковочным узлом) [кг/м]		167	203	232

Значения сопротивлений посчитаны и замерены

1) Максимально допустимый непрерывный рабочий ток по запросу

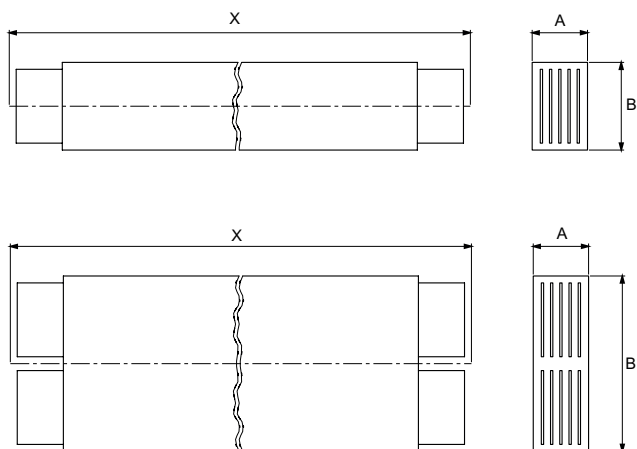
6.4 Габаритные чертежи

4-х проводная система



Система	A [мм]	B [мм]	x [мм]
LRC0141	90	90	300 ... 3000
LRC0241			
LRC0341			
LRC0441	100	120	
LRC0541		150	
LRC0641			
LRC0741		190	
LRC0841		220	
LRC0941		240	
LRC2741		380	
LRC2841		440	
LRC2941		480	

5-ти проводная система



Система	A [мм]	B [мм]	x [мм]
LRC0151	90	90	300 ... 3000
LRC0251			
LRC0351			
LRC0451	120	120	
LRC0551		150	
LRC0651			
LRC0751		190	
LRC0851		220	
LRC0951		240	
LRC2751		380	
LRC2851		440	
LRC2951		480	

Дополнительная информация о проектировании

7.1 Расчет и выбор

7.1.1 Расчет падения напряжения

Формула расчета падения напряжения

На протяженных линиях необходимо рассчитывать падение напряжения:

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

ΔU	= падение напряжения (В)
I_B	= номинальный ток (А)
l	= общая длина системы(м)
k	= коэффициент распределения нагрузки
R_1	= омическое сопротивление (мΩ/м) при конечной рабочей температуре шин
X_1	= индуктивное сопротивление (мΩ/м) при конечной рабочей температуре шин
$\cos \varphi$	= коэффициент мощности

Коэффициент распределения нагрузки «k» для расчета падения напряжения определяется из следующих соображений:

- $k = 1$, если нагрузка сконцентрирована в конце линии шинпровода (передача энергии).
- $k = (n + 1)/(2 \times n)$, если нагрузка распределена по «n» количеству ответвительных коробок.

Для расчета падения напряжения на расстоянии «d» между точкой ответвления и началом линии, используйте следующее выражение:

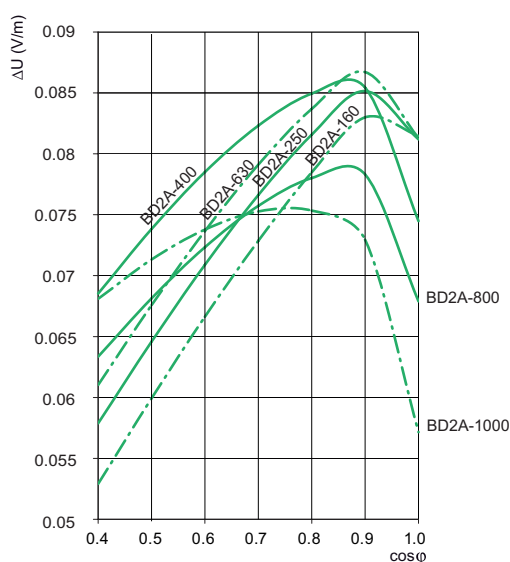
- $k = (2 \times n + 1 - n \times d/L)/(2 \times n)$

Диаграммы падения напряжения

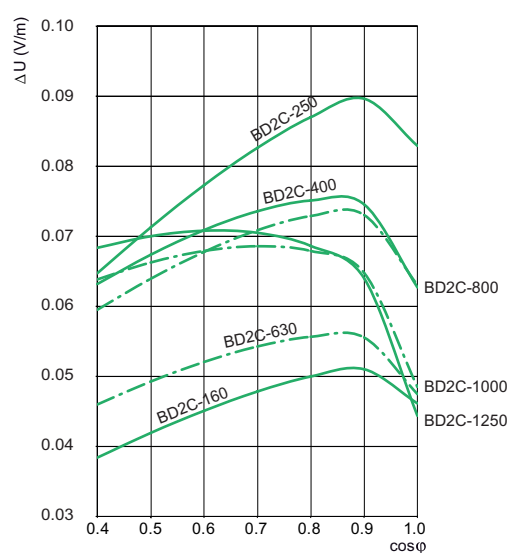
Следующие диаграммы иллюстрируют падение напряжения на системах шинпровода BD2A/BD2C, LDA/LDC LXA/LXC и LRC

- учитывая конечное тепловое сопротивление (согласно EN 60439-2)
- с коэффициентами распределения тока
 - $k = 1$ для LDA/LDC, LXA/LXC и LRC
 - $k = 0.5$ для BD2A/BD2C
- при номинальном токе нагрузки. (При других токах диаграмма должна быть скорректирована.)

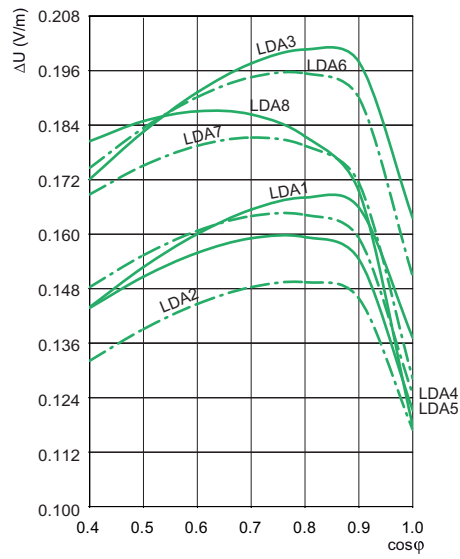
Для систем с неравномерно распределенной нагрузкой для расчета токов короткого замыкания мы рекомендуем использовать программу «SIMARIS design» (см. Инструменты и Сервисы).



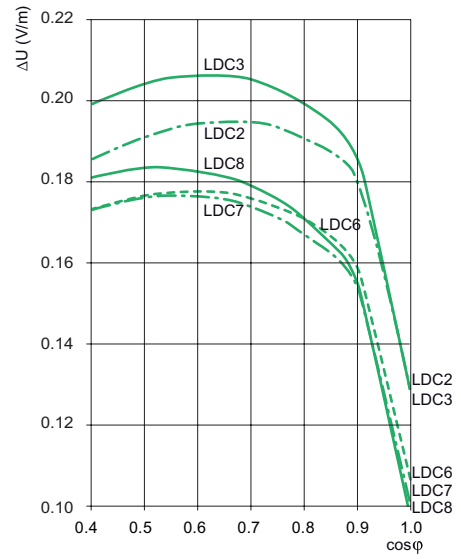
Падение напряжения BD2A



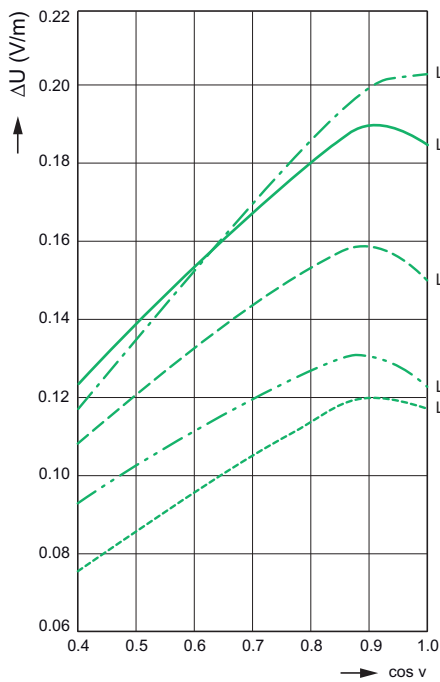
Падение напряжения BD2C



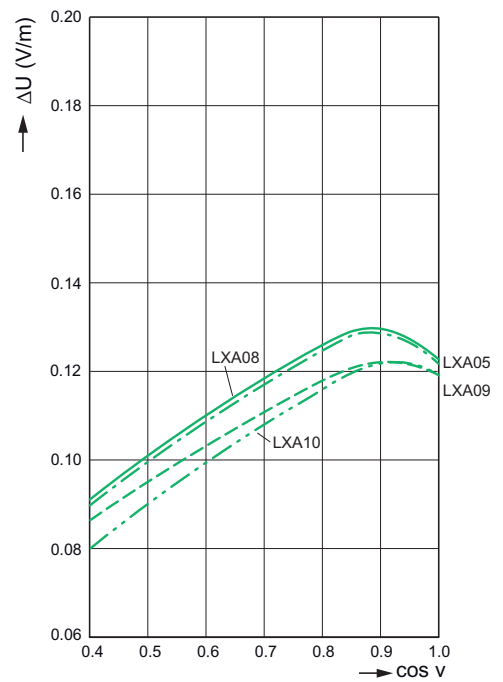
Падение напряжения LDA



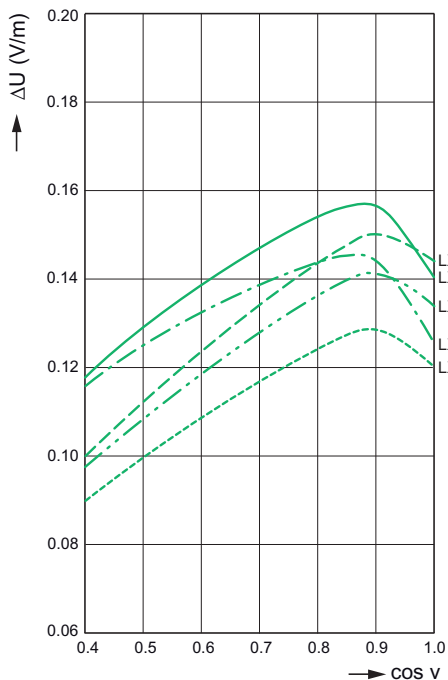
Падение напряжения LDC



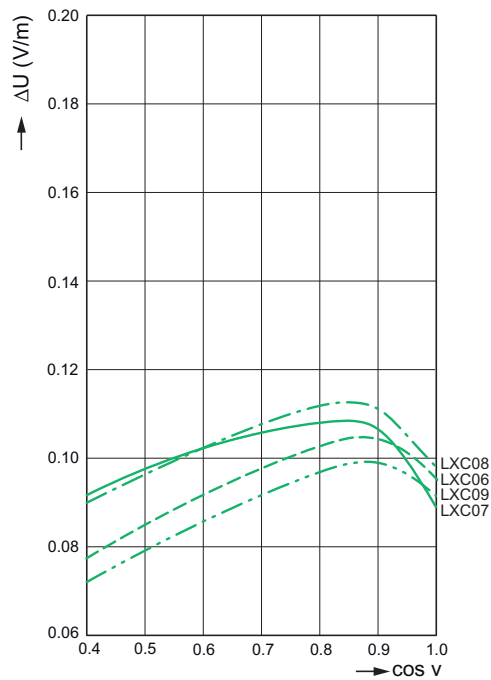
Падение напряжения LXA



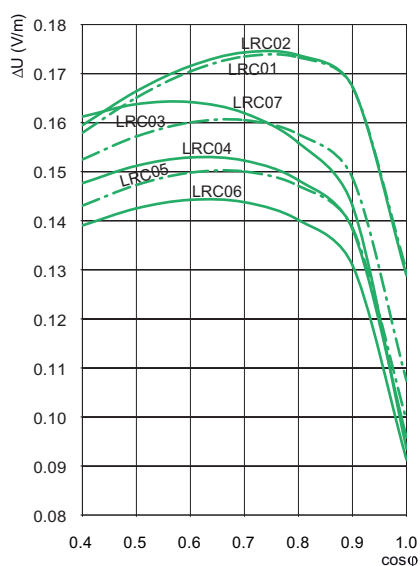
Падение напряжения LXA



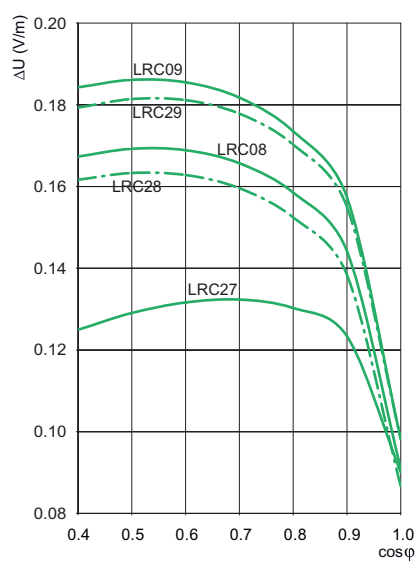
Падение напряжения LXC



Падение напряжения LXC



Падение напряжения LRC01 до LRC07



Падение напряжения LRC08 до LRC29

7.1.2 Защита от токов перегрузки и короткого замыкания

Распределительные шинопроводы должны иметь защиту от перегрузки и короткого замыкания. В качестве аппаратов защиты используются предохранители и силовые автоматические выключатели. В выборе защиты решающими факторами могут

являться величина ожидаемых токов короткого замыкания, требования по селективности или функции управления и сигнализации.

Если защита от короткого замыкания выполняется предохранителями и силовым автоматом, то превышать указанную для шинпроводов устойчивость к коротким замыканиям нельзя. Величина ожидаемого тока короткого замыкания определяет необходимость использования аппарата защиты с функцией ограничения тока и его отключающую способность.

В приводимой ниже таблице дается обзор силовых авт. выкл., применяемых для защиты систем шинпроводов от короткого замыкания и перегрузки (400 В и 50 Гц).

Справедливо:

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

I''_k = ожидаемый ток КЗ в месте установки

I_{cc} = условный номинальный ток короткого замыкания распределительного шинпровода

I_{cu} = номин. наибольшая предельная отключающая способность силового выключателя

Номинальный ток [A]	Система шинпроводов ¹⁾	Выключатель Тип / Рынок		
		Европа	Азия / Ближний Восток / Юго-Восток	
			I_{cu} до 65 кА	I_{cu} 100 кА
160	BD2A/BD2C	3VL	3VT	3VL
250	BD2A/BD2C	3VL	3VT	3VL
315	BD2A/BD2C	3VL	3VT	3VL
400	BD2A/BD2C	3VL	3VT	3VL
500	BD2A/BD2C	3VL	3VT	3VL
630	BD2A/BD2C	3VL	3VL	3VL
800	BD2A/BD2C	3WL	3WT	3WL
1000	BD2A/BD2C	3WL	3WT	3WL
1100	LDA	3WL	3WT	3WL
1250	BD2A/BD2C, LDA, LXA/LXC	3WL	3WT	3WL
1350	LRC	3WL	3WT	3WL
1400	LXC	3WL	3WT	3WL
1550	LRC	3WL	3WT	3WL
1600	LDA/LDC	3WL	3WT	3WL
1700	LRC	3WL	3WT	3WL
2000	LDA/LDC	3WL	3WT	3WL
2500	LDA	3WL	3WT	3WL
2800	LDC	3WL	3WT	3WL
3000	LDA	3WL	3WT	3WL
3150	LRC	3WL	3WT	3WL
3200	LXA/LXC	3WL	3WT	3WL
3400	LDC	3WL	3WL	3WL
3700	LDA	3WL	3WL	3WL
4000	LDA	3WL	3WL	3WL
4400	LDC	3WL	3WL	3WL
4500	LXA	3WL	3WL	3WL
5000	LDC	3WL	3WL	3WL
6300	LRC	3WL	3WL	3WL

При выборе отключающих характеристик защитных аппаратов должны быть учтены: ожидаемый ток короткого замыкания на шинопроводе, конфигурация сети, количество / тип нагрузки, соответствующие региональные нормы и стандарты. В качестве помощника при проектировании мы рекомендуем использовать программу «SIMARIS design».

7.1.3 Полное сопротивление петли

Так как величина 1-полюсного тока короткого замыкания зависит от величины полного сопротивления петли, стандарт DIN VDE 0100, часть 600, требует определения полного сопротивления петли между:

- фазным проводником и нейтралью или
- фазным проводником и PEN%проводником.

Значение можно определить:

- путем измерения с помощью приборов или
- вычислением, или
- моделированием сети.

В главе “Технические данные” представлены параметры полного сопротивления распределительных шинопроводов BD2A/BD2C, LDA/LDC, LXA/LXC и LRC позволяющие рассчитать полные сопротивления петли шинопровода, являющиеся составной частью общего полного сопротивления петли.

На базе полного сопротивления петли всего шинопровода можно легко рассчитать наименьший ожидаемый 1-полюсный ток короткого замыкания.

$$I_{klmin} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

c = коэффициент напряжения 0.95

U_n = напряжение между фазными проводниками

Z_k = сопротивление короткого замыкания

Расчет полного сопротивления петли всего оборудования системы (генератор, трансформаторы, распределительные щиты, кабели и т.п.) занимает много времени и требует больших усилий. Поэтому для оптимизации процесса проектирования мы рекомендуем использовать программу «SIMARIS design», которая содержит в себе библиотеку необходимых данных по всему наиболее часто используемому оборудованию.

7.1.4 Степень защиты систем шинпровода

Использование в пожароопасных помещениях

В пожароопасных помещениях согласно европейским нормам HD 384.4.482 S1, электрооборудование должно иметь повышенную степень защиты. Необходимо так же учитывать локальные требования пожарной безопасности.

От распределительных шинпроводов требуется:

– при пожарной опасности, обусловленной наличием пыли и/или волокон - степень защиты IP5X

– при пожарной опасности, обусловленной наличием других легковоспламеняющихся веществ от 1мм в диаметре и более - степень защиты IP4X.

Распределительные шинпроводы SIVACON 8PS отвечают этим требованиям и пригодны к использованию в таких условиях.

7.1.5 Степени защиты электрического оборудования (DIN EN 60529)

	1. цифра		2. цифра
	Защита от прикосновения	Защита от проникновения внешних твердых предметов	Защита от проникновения воды
IP00	Нет защиты	Нет защиты	Нет защиты
IP20	Защита от доступа пальцем руки	От твердых предметов \geq 12.5 мм	Нет защиты
IP34	Защита от доступа инструментом	От твердых предметов \geq 2.5 мм	Защищено от сплошного обрызгивания
IP41	Защита от доступа проволокой	От твердых предметов \geq 1 мм	Защищено от вертикально падающих капель воды
IP43	Защита от доступа проволокой	От твердых предметов \geq 1 мм	Защищено от воды, падающей в воде дождя
IP54	Защита от доступа проволокой	От вредных отложений пыли внутри оболочки (пылезащищено)	Защищено от сплошного обрызгивания
IP55	Защита от доступа проволокой	От проникновения пыли (пыленепроницаемо)	Защищено от водяных струй
IP65	Защита от доступа проволокой	От проникновения пыли (пыленепроницаемо)	Защищено от водяных струй
IP66	Защита от доступа проволокой	От проникновения пыли (пыленепроницаемо)	исключено вредное воздействие воды, направляемой на оболочку в виде сильных струй с любого направления (защищено от сильных водяных струй)
IP67	Защита от доступа проволокой	От проникновения пыли (пыленепроницаемо)	исключено проникновение воды внутрь оболочки в количестве, вызывающем вредное воздействие (непродолжительное погружение в воду)
IP68	Защита от доступа проволокой	От проникновения пыли (пыленепроницаемо)	исключено проникновение воды внутрь оболочки в количестве, вызывающем вредное воздействие (длительное погружение в воду)

Защита от прикосновения по DIN EN 50274

Эти правила касаются конструкции электрического оборудования и его размещения в электрических установках с номинальным напряжением до 1000 В АС или 1500 В DC в плане защиты от прямого прикосновения, если элементы управления (кнопки, рукоятки и т.п.) располагаются вблизи опасных для прикосновения частей.

Защита от прикосновения „защищено от доступа пальцем“ относится только к элементу управления в направлении движения руки. При этом вокруг элемента управления до опасных для прикосновения частей должно быть обеспечено безопасное расстояние с радиусом $r = 30$ мм. Степень защиты IP20 больше, чем „защита от доступа пальцем“. Она включает в себя защиту от прикосновения к электрическому оборудованию со всех направлений. Для аппаратов с защитой от прикосновения „защищено от доступа пальцем“ и степенью защиты IP00 по желанию можно создать расширенную защиту от прикосновения путем установки крышек.

7.1.6 Системы распределения (типы сетей) по МЭК 60364-1

Определение мер защиты и выбор электрического оборудования в соответствии с характеристикой системы распределения

TN системы

TN-S система: Функции нейтрального и защитного проводников в системе разделены.

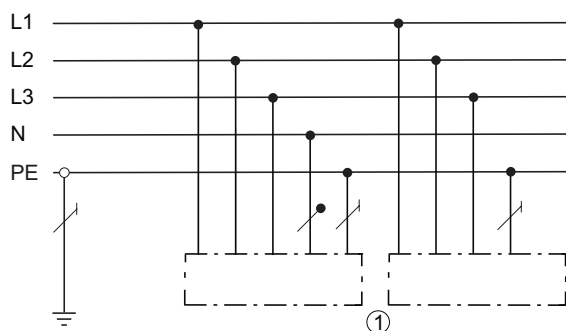


Рисунок 7-1 TN-S система

TN-C система: Функции нейтрального и защитного проводников во всей системе объединены.

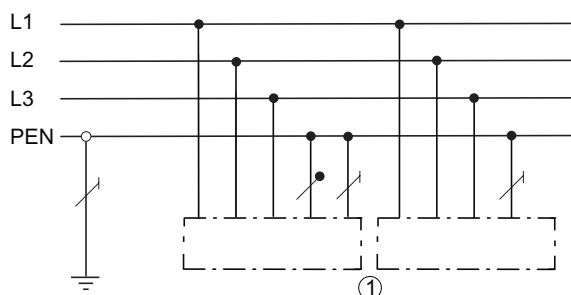


Рисунок 7-2 TN-C система

TN-C-S система: Комбинация функций N и PE проводников. В одной части системы они объединены в одном проводнике, в другой части они разделены.

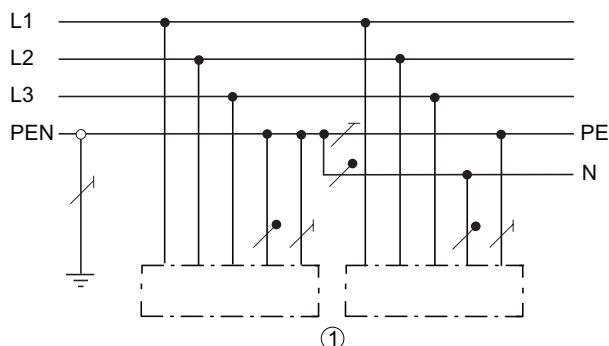


Рисунок 7-3 TN-C-S система

ТТ система

В системе ТТ одна из токоведущих частей источника питания заземлена; открытые проводящие части ЭО также заземлены, но через заземлитель.

Система ТТ соответствует системе, в которой сегодня применяются такие меры защиты как защитное заземление, диф. защита и защита от повреждения изоляции.

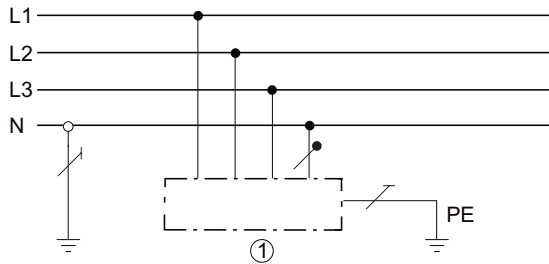


Рисунок 7-4 ТТ система

ИТ система

Система ИТ не имеет прямой связи с токоведущими проводниками и заземленными частями; открытые части эл. оборудования заземлены.

В системе ИТ сегодня применяются меры защиты: система защитных проводников.

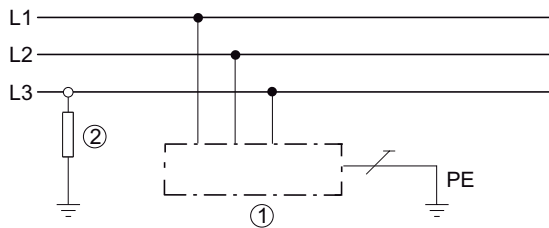


Рисунок 7-5 ИТ система

- ① Короб шинопровода
- ② Сопротивление

Первая буква: Условия заземления токоведущих частей источника тока

- T = Одна из токоведущих частей источника питания **заземлена**
- I = Все токоведущие части источника питания **изолированы** от земли или одна из них заземлена через сопротивление

Вторая буква: условия заземления открытых проводящих частей электроустановки

- T = Открытые проводящие части **заземлены**, независимо от наличия или отсутствия заземления какой-либо токоведущей части источника питания
- N = Проводящие части имеют соединение с **заземленной токоведущей частью** источника питания, в сетях ~ тока точкой заземления, как правило, является точка звезды.

Последующие буквы = устройство нейтральных и нулевых защитных проводников

- S = Функции нулевого защитного (PE) и нейтрального (N) проводников обеспечиваются **раздельными** проводниками по всей системе
- C = Функции нулевого защитного и нейтрального проводников обеспечиваются по всей системе **одним общим** проводником (PEN)

7.2 Пример проектирования

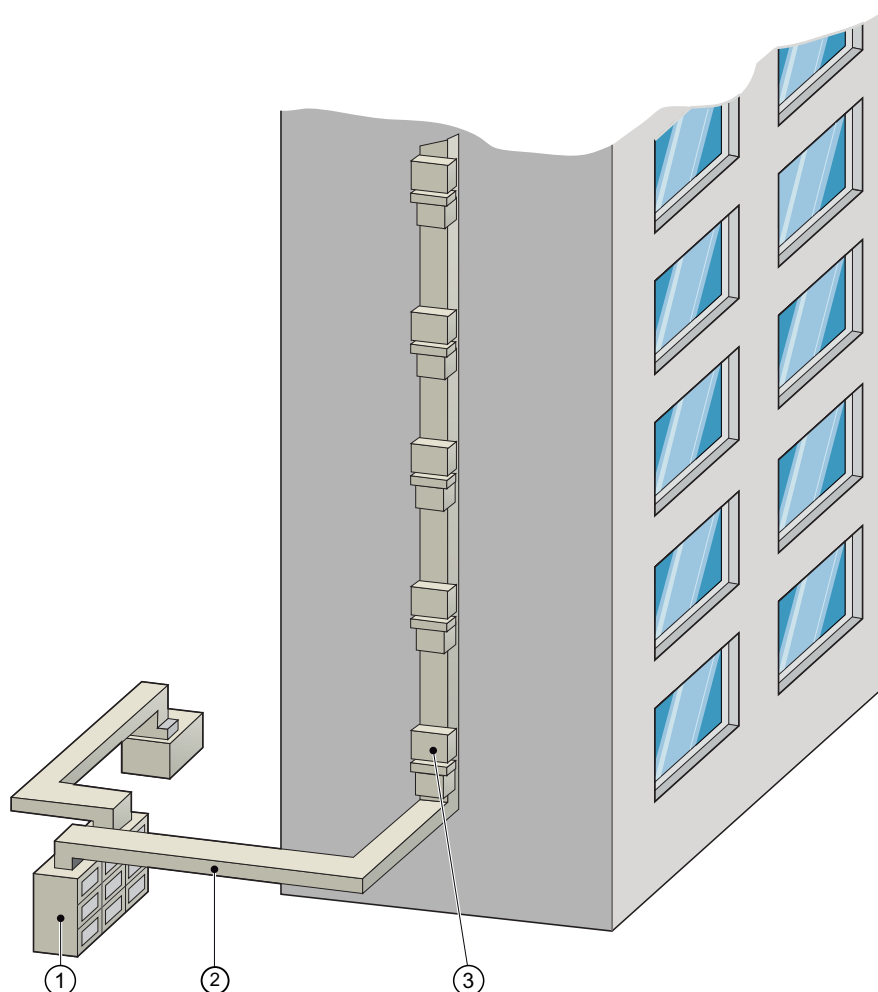


Рисунок 7-6 Энергоснабжение высотного здания

- ① Распределительный щит ③ Точки ответвления
② Шинопровод

Количество этажей	15 (из них 8 жилыми апартаментами)
Установленная мощность одной квартиры	26 кВт
Номинальное рабочее напряжение U_e	400 В
Коэффициент мощности $\cos \varphi$	0.9
Коэффициент снижения нагрузки	0.6
Коэффициент одновременности β	0.5
Питающий трансформатор	1 x 1250 кВА, $u_k = 6\%$
Степень защиты	IP30/IP54
Конфигурация сети	TN-S

Расчет номинального тока на каждый этаж

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

I_{BS} = номинальный ток на каждый этаж (А)

U_e = номинальное рабочее напряжение (В)

$\cos \varphi$ = коэффициент мощности

P_{inst} = суммарная установленная мощность каждого этажа (кВт)

α = коэффициент распределения тока

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

Расчет номинального тока шинпровода

$$I_B = (I_{NS} \cdot \beta) \quad (I_{NS} = N \cdot I_{BS})$$

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

Коэффициент одновременности и номинальной нагрузки для общего количества потребителей. Хорошие практические значения коэффициентов одновременности можно найти у местных предприятий энергоснабжения. Средние значения приводятся в таблице:

Тип объекта	β
Жилые помещения с электрическими приборами и водяным отоплением	0.1...0.2
Внепиковые системы отопления	0.8...1
Освещение в офисных центрах и коммерческих зданиях	0.7...0.9
Лифты и прочее оборудование	0.6...0.8
Комнаты переговоров	0.6...0.8
Маленькие офисные помещения	0.5...0.7
Большие офисные помещения	0.4...0.8

Базируясь на исходных данных и технических данных систем, а так на области применения согласно "Принципам проектирования", для этого примера мы выбираем систему LX (преимущественно вертикальное распределение энергии в многоэтажных зданиях).

Объединив все критерии выбора, мы выбираем шинопровод LXA с 5-ти проводной системой, и нейтральным проводником полного сечения, номинальный ток 1600А, устойчивость к току короткого замыкания I_{cw} ($t = 1 \text{ s}$) 60 кА.

Результатом выбора шинпровода будет тип: **LXA0551**

Ответвительные коробки с 3-х полюсным 250 А рубильником-предохранителем (плавкие предохранители NH1) будут использоваться для поэтажного отвода энергии.

Результатом выбора ответвительных коробок будет: **LX-AK/FS250IEC-3**

7.3 Сохранение работоспособности

7.3.1 Соответствующие нормы для систем шинпровода

„Противопожарные устройства и противопожарные меры“ для электрических установок прежде всего необходимы в строительных сооружениях особого рода и назначения. Таковыми являются, например, больницы или общественные места. При этом электрические установки согласно DIN VDE 0100-560 „Строительные сооружения для массовых скоплений людей“, а также DIN VDE 0100-710 „Помещения, используемые в медицинских целях“, должны даже при пожаре сохранять свою работоспособность на протяжении определенного времени. Это касается в первую очередь:

- установок сигнализации о пожаре
- установок оповещения о пожаре и информирования посетителей и персонала
- аварийного освещения
- пассажирских лифтов со схемой эвакуации, которые должны сохранять свою работоспособность не менее 30 минут в условиях полного возгорания в зоне питающих линий
- установок повышения давления воды в системах пожаротушения
- вентиляционных установок аварийных лестниц, шахт лифтов и машинных залов, для которых должно быть обеспечено функционирование не менее 90 минут

Чтобы иметь возможность предложить требуемое нормами сохранение работоспособности распределительных шинпроводов, нами в сотрудничестве с фирмой Promat были проведены успешные испытания систем BD2A/BD2C, LDA/LDC, LXA/LXC и LRC в институте проверки материалов в Брауншвейге в Германии.

Во время огневых испытаний согласно DIN 4102, часть 12, проверялись указанные шинпроводы с покрытием пластинами Promatect различной толщины при внешнем воздействии огнем по стандартной температурной кривой (СТК).

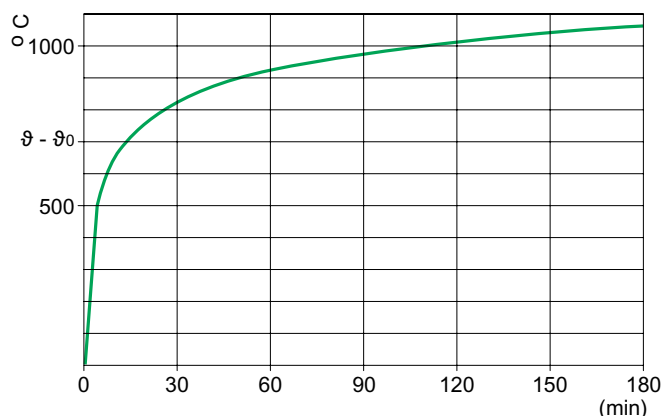


Рисунок 7-7 Стандартная температурная кривая (СТК) для оценки сохранения работоспособности

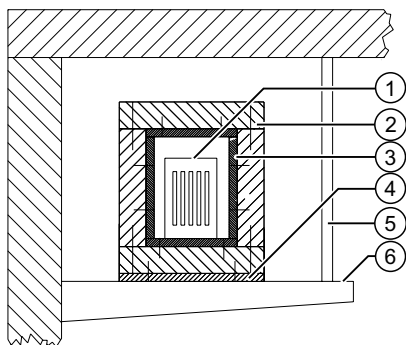
7.3.2 Исполнения

Основными составными частями элемента сохранения работоспособности являются каналы, а так же как и крепежные несущие элементы для канала и шинопроводов BD2A/BD2C, LDA/LDC и LXA/LXC. В зависимости от окружающих условий возможны различные типы каналов (барьер с 4, 3 и 2 сторон) и несущих конструкций (шпильки или кабельные опоры). При этом обязательно необходимо соблюдать нормативные требования ¹⁾:

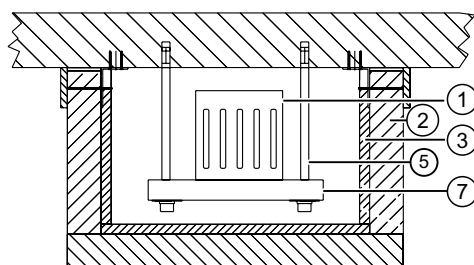
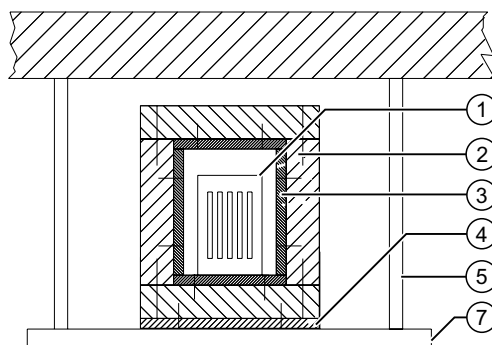
- Соблюдение максимально допустимых расстояний между креплением (как правило, 1,2 m для BD2A/BD2C, LDA/LDC и LXA/LXC) и максимально допустимого усилия натяжения 6 Н/мм²
- Использовать только качественные сертифицированные крепежные аксессуары и барьеры.

¹⁾ Нет специальных требований для системы LRC и для некоторых шинопроводов LXA/LXC. За дополнительной информацией обращайтесь к менеджерам Siemens.

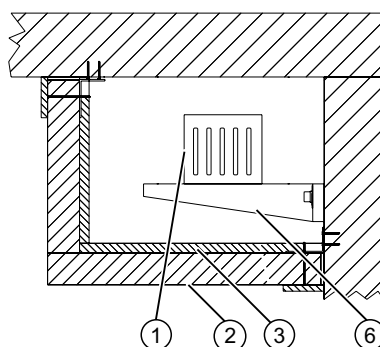
Возможны следующие варианты исполнения:



Сохранение работоспособности с защитным барьером с 4-х сторон



Сохранение работоспособности с защитным барьером с 3-х сторон



Сохранение работоспособности с защитным барьером с 2-х сторон

- ① Шинопровод
- ② Барьер
- ③ Барьер, связанный с углами
- ④ Основание распределения нагрузки

- ⑤ Шпильки (M12/M16)
- ⑥ Кабельная опора, выбранная по нагрузке
- ⑦ Поддерживающая опора

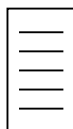
Вся необходимая информация о характеристиках и детальное описание типов барьеров и компонентов может быть предоставлено по запросу.

Система	Класс сохранения работоспособности	Плотность d [мм]/ тип плиты PROMATECT	Внешние размеры ¹⁾ канала Promat (W [мм] x H [мм])	Коэффициент уменьшения номинального тока ²⁾ исходя из условий сохранения работоспособности и положения установки		
				Горизонтально		Вертикально
				На ребро ³⁾	Платьмя	
BD2.-160 до 400	E60	40/L500	288 x 190	0.75	0.7	0.7
	E90	50/L500 или LS	308 x 210	0.7	0.65	0.65
BD2.-500 до 1250	E60	30/L500 или LS	230 x 280	0.8	0.75	0.75
	E90	40/L500	250 x 300	0.75	0.7	0.7
	E120	50/L500 или LS	270 x 320	0.7	0.65	0.65
LDA1 до LDA3/LDC2, LDC3 (IP34)	E60	20/L500	260 x 260	0.57 / 0.58	-	0.56 / 0.54
	E90	40/L500	300 x 300	0.5 / 0.52	-	0.5 / 0.48
	E120	60/L500	340 x 340	0.45 / 0.46	-	0.45 / 0.43
LDA4 до LDA8/LDC6 до LDC8 (IP34)	E90	20/L500	320 x 260	0.57 / 0.57	-	0.44 / 0.48
	E120	40/L500	360 x 300	0.5 / 0.5	-	0.4 / 0.43
LX.01, LX.02	E60	30/L500 или LS	250 x 250	0.7	0.7	0.7
	E90	40/L500	270 x 270	0.65	0.65	0.65
	E120	50/L500 или LS	290 x 290	0.6	0.6	0.6
LXC03, LX.04	E60	30/L500 или LS	250 x 280	0.7	0.7	0.7
	E90	40/L500	270 x 300	0.65	0.65	0.65
	E120	50/L500 или LS	290 x 320	0.6	0.6	0.6
LX.05	E60	30/L500 или LS	250 x 320	0.7	0.7	0.7
	E90	40/L500	270 x 340	0.65	0.65	0.65
	E120	50/L500 или LS	290 x 360	0.6	0.6	0.6
LX.06, LX.07	E60	30/L500 или LS	250 x 400	0.7	0.7	0.7
	E90	40/L500	270 x 420	0.65	0.65	0.65
	E120	50/L500 или LS	290 x 440	0.6	0.6	0.6
LX.08	E90	30/L500 или LS	250 x 550	0.7	0.7	0.7
	E120	40/L500	270 x 570	0.65	0.65	0.65
LX.09, LX.10	E90	30/L500 или LS	250 x 710	0.7	0.7	0.7
	E120	40/L500	270 x 730	0.65	0.65	0.65

¹⁾ Внешние габаритные размеры для исполнения с 4-мя барьерами. Габаритные размеры для исполнений с 3- и 2-мя барьерами и для системы LRC по запросу.

²⁾ Коэффициент уменьшения номинального тока основывается на номинальном токе I_n и среднесуточной температуре окружающей среды 35°C. Если происходит отклонение температуры, соответственно должен изменяться и коэффициент. Коэффициент уменьшения номинального тока для LRC доступен по запросу.

³⁾ Положение установки – горизонтально, шины на ребро:



BD2A/BD2C (шинопровод)



LDA/LDC, LXA/LXC, LRC (шинопровод)

7.4 Противопожарный барьер

Национальные строительные нормы требуют возведения строительных объектов так, чтобы „предотвращалось возникновение и распространение огня и дыма, а в случае возникновения пожара обеспечивалась возможность эффективного тушения пожара и спасения людей и животных“. Таким образом, ни огонь, ни дымовые газы не должны проникать с одного этажа или очага горения на другой.

BD01 (для S90), BD2A/BD2C, LDA/LDC, LXA/LXC и LRC (для S120) могут оснащаться противопожарными барьерами и тем самым отвечают в целом строительным нормам для зданий, включая высотные. В.

Поставленные условия для распределительного шинпровода в соответствии с DIN 4102 представлены на рисунке.

Системы шинпровода выполняют требования в отношении стойкости к воздействию огня в течение обусловленного класса огнестойкости по ISO 834 согласно МЭК/EN 60439-2 выполнены.

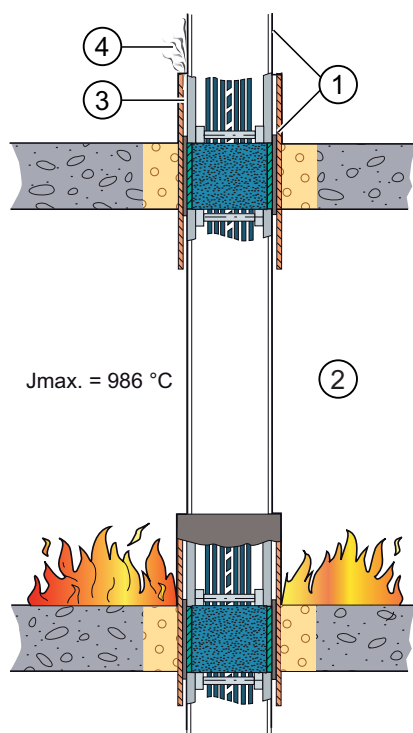


Рисунок 7-8 Условия для шинпровода согласно DIN 4102

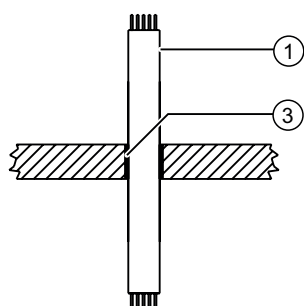
- ① Допустимое повышение температуры на строительных деталях макс. 180°C
- ② Очаг горения: воздействие огнем по единой температурной кривой (СТК) DIN4102, лист2
- ③ Допустимое повышение температуры выходящего воздуха макс. 140°C
- ④ Воспламеняющиеся газы выходить не должны. Не разрешается выход дыма, мешающего спасательным работам.

7.4.1 Исполнения

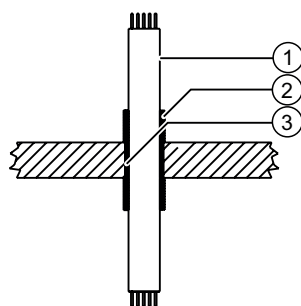
В отличие от кабельных систем, шинопровод поставляется с установленным на заводе противопожарным барьером.

Согласно DIN 4102-9, противопожарные барьеры выполняют классом огнестойкости S60, S90 и S120.

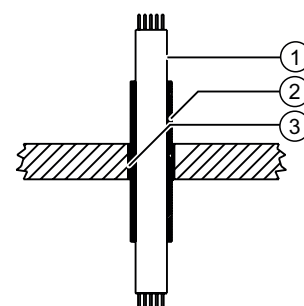
Противопожарный барьер может быть установлен на заводе на системы (BD2A/BD2C, LDA/LDC, LXA, LXC), установлен на объекте (BD01, LXA/LXC, LRC) или полностью проигнорирован (LRC). Как вы видите в описании ниже, тип установки зависит от конструкции шинопровода и требуемого класса огнестойкости:



BD2A/BD2C: S90
(толщина стены ≥ 15 см)
BD2A/BD2C: S120
(толщина стены ≥ 25 см)
LRC: S60



BD2A/BD2C: S120
(толщина стены ≥ 25 см)
LRC: S120



BD01: S90
LDA/LDC: S120
LXA/LXC: S120

- ① Шинопровод
- ② Противопожарные барьеры выполняют из огнестойких плит
- ③ Проход в стене или перекрытии с заделкой соответствующим огнезащитным материалом

Противопожарные барьеры систем шинопровода успешно выдержали испытания. Для получения дополнительной информации, пожалуйста, связывайтесь с региональным представителем Siemens.

Класс огнестойкости

Система	Класс огнестойкости		
	S60	S90	S120
BD01	X ¹⁾	X ¹⁾	
BD2A/BD2C	X ²⁾	X ²⁾	X ³⁾
LDA/LDC	X ³⁾	X ³⁾	X ³⁾
LXA/LXC одинарные системы	X ³⁾⁴⁾	X ³⁾⁴⁾	X ³⁾⁴⁾
LXA/LXC двойные системы	X ³⁾	X ³⁾	X ³⁾
LRC	X ⁵⁾	X ⁶⁾	X ⁷⁾

1) Огнезащитный барьер S90 и S60 для установке на объекте.

2) Огнезащитный барьер S90 и S60 для установки на объекте.

3) Огнезащитный барьер S120, установленный на заводе.

4) Огнезащитный барьер S120 для установки на объекте.

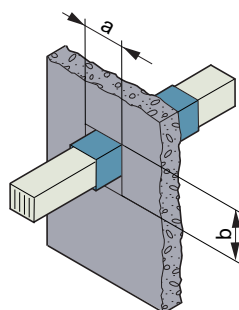
5) S60 без установки противопожарного барьера.

6) Защитное покрытие S90 для нанесение не шинопроводы на объекте.

7) Защитное покрытие для нанесение не шинопроводы на объекте и противопожарный барьер S120.

7.4.2 Размеры проходов

Рекомендуемые размеры проходов в перекрытиях или стенах



Система	a [см]	b [см]
BD01	19	13
BD2A/BD2C (100...400)	27	17
BD2A/BD2C (500...1250)	27	23
LDA1 - 3/LDC2 - 3	42	42
LDA4-8/LDC6-8	48	42
LXA01../LX01..	35	34
LXA02../LXC02..	35	34
LXC03.., LXA04../LXC04..	35	37
LXA05../LXC05..	35	41
LXA06../LXC06..	35	49
LXA07../LXC07..	35	49
LXA08../LXC08..	35	64
LXA09../LXC09.., LXA10..	35	80

Система	a [см]	b [см]
LRC01.. - LRC03..	19	19
LRC04..	22	22
LRC05.., LRC06..	22	25
LRC07..	22	29
LRC08..	22	32
LRC09..	22	34
LRC27..	22	48
LRC28..	22	54
LRC29..	22	58

Примечание

Зазор между шинопроводом и проходкой должен быть заделан известковым огнестойким материалом соответствующего класса огнестойкости S90/S120.

Примечание

Минимальное расстояние

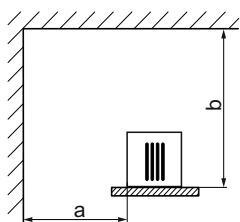
Для установки шинопровода SIVACON 8PS с огнезащитным барьером, минимальное расстояние в проходке между шинопроводом и стеной должно быть 5 см. Это гарантирует, что будет достаточно места для установки линии, крепежа и известковой заделки.

7.5 Правила проектирования

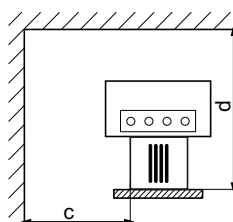
7.5.1 Пространство необходимое для горизонтальной установки

Чтобы гарантировать удобный монтаж секций шинпровода и ответвительных коробок, необходимо соблюдать минимальное расстояние между линией шинпровода и строительными конструкциями.

Минимальные расстояния для шинпровода с ответвительными коробками и без ответвительных коробок:



Шинпровода без ответвительных коробок (горизонтальная установка)



Шинпровод с ответвительными коробками (горизонтальная установка)

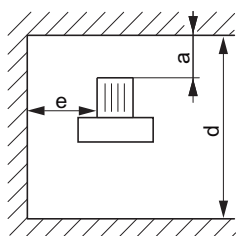
Требуемое пространство

Система	Расстояния ¹⁾			
	a [см]	b ²⁾ [см]	c [см]	d ³⁾ [см]
BD2A/BD2C (100 – 400)	10	16 (20)	30	62
BD2A/BD2C (500 – 1250)	10	28 (24)	30	68
LDA1 - 3/LDC2 - 3	10	36	35	100
LDA4 - 8/LDC6 - 8	10	36	38	100
LXA01../LXC01..	10	24 (24)	38	123
LXA02../LXC02..	10	24 (24)	38	123
LXC03..	10	27 (24)	38	126
LXA04../LXC04..	10	27 (24)	38	126
LXA05../LXC05..	10	31 (24)	38	130
LXA06../LXC06..	10	39 (24)	38	138
LXA07../LXC07..	10	39 (24)	38	138
LXA08../LXC08..	10	54 (24)	38	153
LXA09../LXC09..	10	70 (24)	38	169
LXA10..	10	70 (24)	38	169
LRC01..	10	59 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC03..	10	59 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC04..	10	62 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC05..	10	65 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC06..	10	65 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC07..	10	69 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC08..	10	72 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC09..	10	74 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC27..	10	88 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC28..	10	94 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾
LRC29..	10	98 (62)	- ⁴⁾	- ⁴⁾

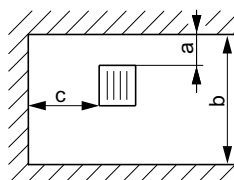
- 1) Расстояния соответствуют горизонтальной установке, шины на ребро без учета габаритных размеров коробки кабельного ввода питания.
- 2) Расстояния соответствуют горизонтальной установке, шины плашмя без учета габаритных размеров коробки кабельного ввода питания.
- 3) Расстояния зависят от габаритных размеров ответвительных коробок. Размеры для горизонтального шинпровода, шины плашмя и подвесных ответвительных коробок предоставляются по запросу.
- 4) Расстояния зависят от габаритных размеров ответвительных коробок. Данные предоставляются по запросу.

7.5.2 Пространство необходимое для вертикальной установки

Минимальные расстояния для системы без ответвительных коробок. В зависимости от размеров подбирается крепление (на рисунке не показано).



Шинопровод без ответвительных коробок (вертикальная установка)



Шинопровод с ответвительными коробками (вертикальная установка)

Требуемое пространство

Система	Расстояния ¹⁾				
	a ²⁾ [см]	b ²⁾ [см]	c [см]	d ⁴⁾ [см]	e [см]
BD2A/BD2C (100 – 400)	5 (3) ³⁾	19	10	116	30
BD2A/BD2C (500 – 1250)	5 (3) ³⁾	31	10	120	30
LDA1 - 3/LDC2 - 3	10 (2) ³⁾	46	10	146	35
LDA4 - 8/LDC6 - 8	10 (2) ³⁾	46	10	146	38
LXA01../LXC01..	10 (6) ³⁾	27	15	130	38
LXA02../LXC02..	10 (6) ³⁾	27	15	130	38
LXC03..	10 (6) ³⁾	30	15	140	38
LXA04../LXC04..	10 (6) ³⁾	30	15	140	38
LXA05../LXC05..	10 (6) ³⁾	34	15	140	38
LXA06../LXC06..	10 (6) ³⁾	42	15	150	38
LXA07../LXC07..	10 (6) ³⁾	42	15	150	38
LXA08../LXC08..	10 (6) ³⁾	57	15	170	38
LXA09../LXC09..	10 (6) ³⁾	73	15	180	38
LXA10..	10 (6) ³⁾	73	15	180	38
LRC01..	10	69	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC02..	10	69	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC03..	10	69	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC04..	10	72	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC05..	10	75	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC06..	10	75	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC07..	10	79	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC08..	10	82	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC09..	10	84	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC27..	10	98	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC28..	10	104	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾
LRC29..	10	108	10	- ⁵⁾	- ⁵⁾

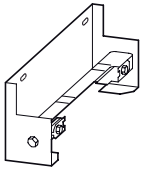
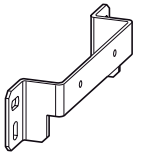

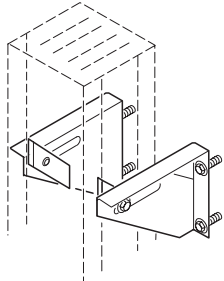
1) Габаритные размеры коробки кабельного ввода питания в расчет не принимаются.

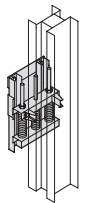
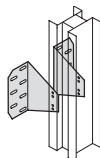
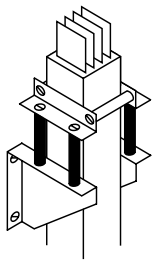
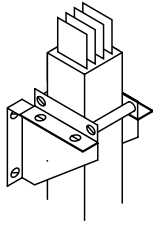
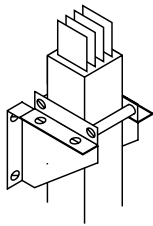
2) Расстояния соответствуют минимальным размерам, рекомендованным для проходов линий с противопожарными барьерами.

- 3) Уменьшение размеров возможно для шинопроводов без противопожарных барьеров и основываются на требуемом расстоянии для установки вертикального крепежа.
- 4) Расстояния зависят от габаритных размеров ответвительных коробок. Указанные размеры приведены для коробок максимального размера. Размеры для меньших коробок предоставляются по запросу.
- 5) Расстояния зависят от габаритных размеров ответвительных коробок. Данные предоставляются по запросу.

7.5.3 Крепление для вертикальной установки

В зависимости от системы используются различные крепежные элементы.

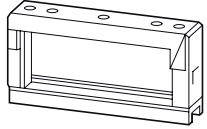
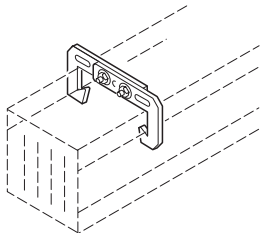
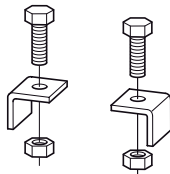
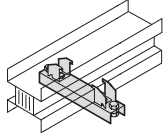
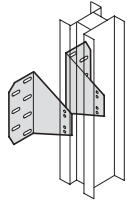
Система	Тип крепления	Функция	Крепежное расстояние ²⁾
BD2A / BD2C ¹⁾	 <p>Крепление с регулируемым отступом от стены (-BVW)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Удержание веса линии • Настенный крепеж • Крепление на потолок (-BDV) 	7.5 м: до 400 А 5 м: 500 А...630 А 4 м: 800 А...1000 А 3.2 м: 1250 А
	 <p>Крепление к стене (-BVF)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Удержание веса линии • Настенный крепеж 	Установка на стыковочный узел шинпровода (макс. 3.25 м)
	 <p>Удлинительный кронштейн (-BD) Компенсаторная накладка (-DSB)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Крепежное расстояние от стены • Настенный крепеж 	Зависит от конкретных монтажных условий
LDA / LDC ¹⁾	 <p>Крепежный кронштейн (-BV)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Удержание веса линии • Настенный крепеж 	На каждую секцию (макс. 3.20 м)

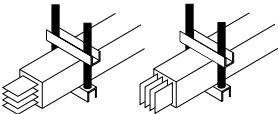
Система	Тип крепления	Функция	Крепежное расстояние ²⁾
LXA / LXC	 Крепежный кронштейн (-BV, -V-AK)	<ul style="list-style-type: none"> • Удержание веса линии • Разрешается небольшой сдвиг • Настенный крепеж • Крепление на потолок (-BDV) 	На каждый этаж высотой 3.40 м ... 3.90 м 1 крепежный кронштейн
	 Крепежный кронштейн с точкой фиксации	<ul style="list-style-type: none"> • Фиксация линии шинопровода • Настенный крепеж 	Зависит от конкретных монтажных условий
LRC	 Крепежный кронштейн (-BVW)	<ul style="list-style-type: none"> • Удержание веса линии • Разрешается небольшой сдвиг • Настенный крепеж • Крепление на потолок (-BVD) 	На каждый этаж высотой 3.40 м ... 3.90 м 1 крепежный кронштейн
	 Крепежный кронштейн с точкой фиксации (-BF)	<ul style="list-style-type: none"> • Фиксация линии шинопровода • Настенный крепеж • Крепление на потолок (-BVD) 	Зависит от конкретных монтажных условий
	 Скользящий кронштейн (-BGW)	<ul style="list-style-type: none"> • Фиксированное расстояние от стены • Разрешается небольшой сдвиг • Настенный крепеж 	Зависит от конкретных монтажных условий

1) Крепление с точкой фиксации не требуется для шинопровода данной системы.

2) Это рекомендации для проектирования. Максимальные крепежные расстояния, см. в разделе «Технические данные».

7.5.4 Крепление для горизонтальной установки

Система	Тип крепления	Функция	Крепежное расстояние ²⁾
BD2A / BD2C ¹⁾	 <p>Крепежный хомут (-BB)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Несущее крепление линии • Настенный крепеж • Крепление на потолок с использованием U или H- опоры • Для настенного крепежа с использованием компенсаторной насадки • Для крепления на балку 	<p>3.25 м: до 630 А (1 х установка на каждую секцию)</p> <p>2.5 м: до 1000 А</p> <p>Для 1250 А с использованием компенсаторной насадки, см. «Технические данные»</p>
LDA / LDC ¹⁾	 <p>Подвесной кронштейн (-В.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Несущее крепление линии • Крепление на потолок с использованием U или H- опоры 	<p>1 х на каждую секцию шинопровода LDA до 4000 А и LDC до 4400 А (IP34)</p> <p>2 м для 5000 А (IP34)</p>
	 <p>Терминальный хомут (внешний)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Для фиксации линии 	Как подвесной кронштейн
LXA / LXC	 <p>Крепежный кронштейн (-ВН, -BF, -К)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Несущее крепление линии • Разрешается небольшой сдвиг • Для крепления (-В.) на потолок используются шпильки • Установка (-К) на стену, используется крепление кабельных лотков 	2 м
	 <p>Крепежный кронштейн с точкой фиксации (-ВНФ, -ВФФ, -KF)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Фиксация линии шинопровода • Для настенного и потолочного монтажа (-В.Ф) • Для установки на консоль фиксации (-KF) 	Зависит от конкретных монтажных условий

Система	Тип крепления	Функция	Крепежное расстояние ²⁾
LRC	 <p>Подвесной кронштейн (-BVW)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Несущее крепление линии • Разрешается небольшой сдвиг • Настенный крепеж • Крепление на потолок (-BVD) 	1.5 м
	Крепежный кронштейн с точкой фиксации	<ul style="list-style-type: none"> • Фиксация линии шинпровода • Настенный крепеж • Крепление на потолок 	Зависит от конкретных монтажных условий

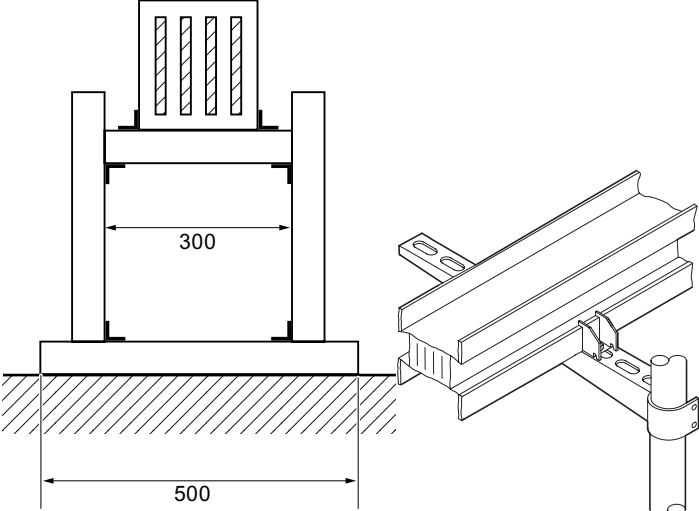
¹⁾ Крепление с точкой фиксации не требуется для шинпровода данной системы.

²⁾ Это рекомендации для проектирования. Максимальные крепежные расстояния, пожалуйста, смотрите в разделе «Технические данные».

7.5.5 Несущие конструкции

На основании локальных факторов существуют различные варианты выполнения несущих конструкций. Большинство из этих вариантов представлены ниже:

Тип установки	Описание
<p>Потолок: установка подвеса</p>	<p>① Шпильки или С-образный профиль ② С-образный профиль или верхняя планка ③ Дюбель ④ Фиксаторы</p>
<p>Стена: несущая установка</p>	<p>Различные варианты в зависимости от статических нагрузок.</p>

Тип установки	Описание
<p data-bbox="159 342 510 369">Пол: установка на возвышении</p> 	<p data-bbox="1053 342 1420 459">Большинство монтажных конструкций включает в себя С-образный профиль и прочие дополнительные аксессуары.</p>

Дополнительную информацию по системам установки для реального проекта вы можете получить из монтажных инструкций.

7.6 Магнитные поля

Общая информация

Предназначенные для распределения и передачи энергии токовые шины генерируют, как и любой другой проводник, электромагнитные переменные поля с основной частотой 50 Гц. Эти магнитные поля могут оказывать отрицательное воздействие на работу таких чувствительных приборов, как компьютеры или измерительные инструменты.

Предельные значения

В директивах по ЭМС и вытекающих из них норм не содержится никаких правил или рекомендаций, касающихся проектирования распределительных шинопроводов. При использовании шинопроводов в медицинских помещениях можно обратиться к нормам DIN VDE 0100-710.

В стандарте DIN VDE 0100-710 определены ориентировочные значения по магнитным полям, вызываемым сетевыми частотами, в медицинских помещениях. Так, например, на месте пациента магнитная индукция при 50 Гц не должна превышать следующих значений:

$B = 2 \times 10^{-7}$ Тесла для ЭЭГ

$B = 4 \times 10^{-7}$ Тесла для ЭЭГ

Предельное значение индуктивных помех между многожильными кабелями и проводами сильноточной установки, сечение проводников $> 185 \text{ мм}^2$, и защищаемым местом пациента было значительно ниже при условии соблюдения рекомендуемого согласно DIN VDE 0100-710 минимального расстояния 9 м.

При использовании шинопроводов это расстояние, как правило, может быть значительно меньшим, так как шинопровод спроектирован для эффективного снижения излучения магнитного поля в окружающую среду.

Измерение магнитных полей

Тем не менее, чтобы на стадии проектирования иметь представление о характеристиках используемых шинопроводов, был проведен большой объем измерений магнитного поля по EN 60439-2. Регистрация магнитного излучения систем шинопроводов производилась на прямом отрезке шин, длиной 9 м. Шины симметрично нагружались номинальным током, и производилось измерение магнитных полей по их горизонтальной и вертикальной оси с интервалом от 0,1 м до 1 м.

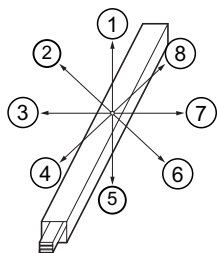


Рисунок 7-9 Координатная система для измерения магнитных полей

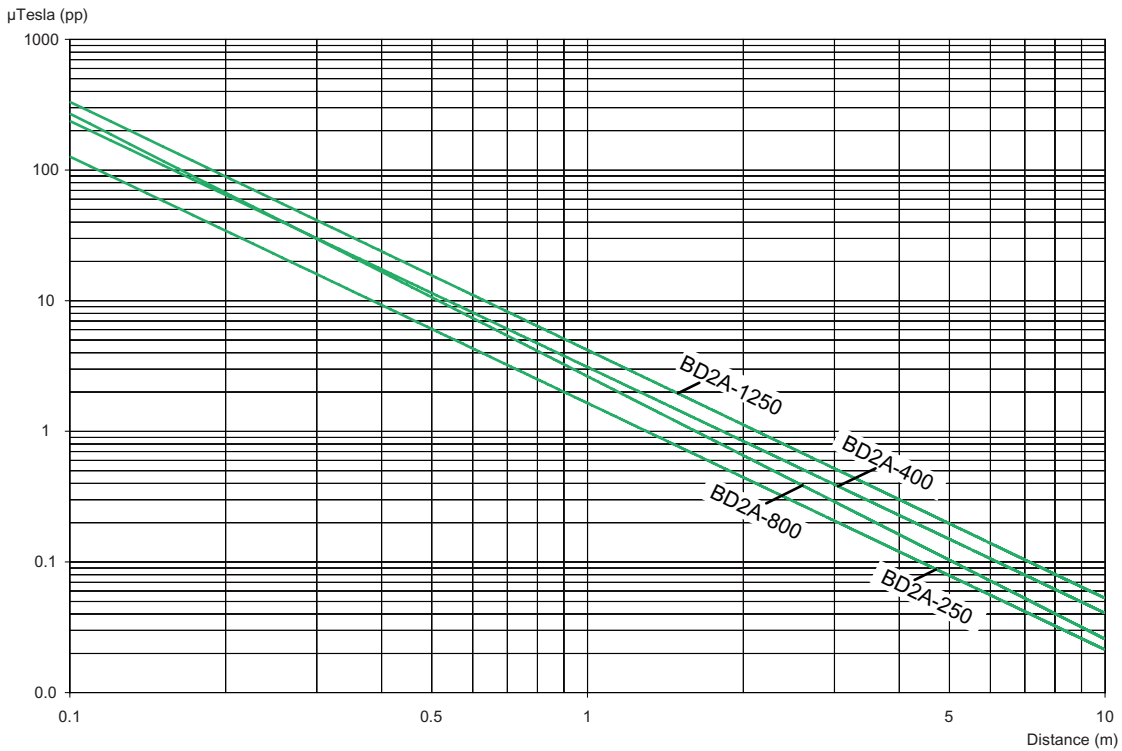


Рисунок 7-10 BD2 магнитные поля для систем AI 250 A, 400 A, 800 A, Cu 1250 A

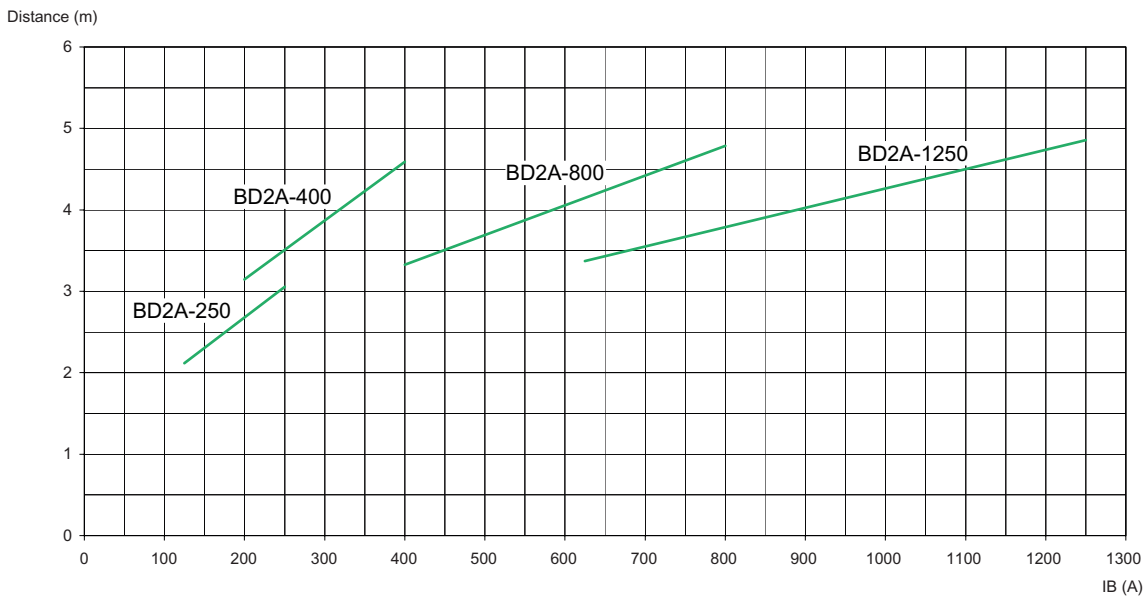


Рисунок 7-11 BD2 профиль расстояния нагрузки для 0.2 μT системы AI 250 A, 400 A, 800 A, Cu 1250 A

7.6 Магнитные поля

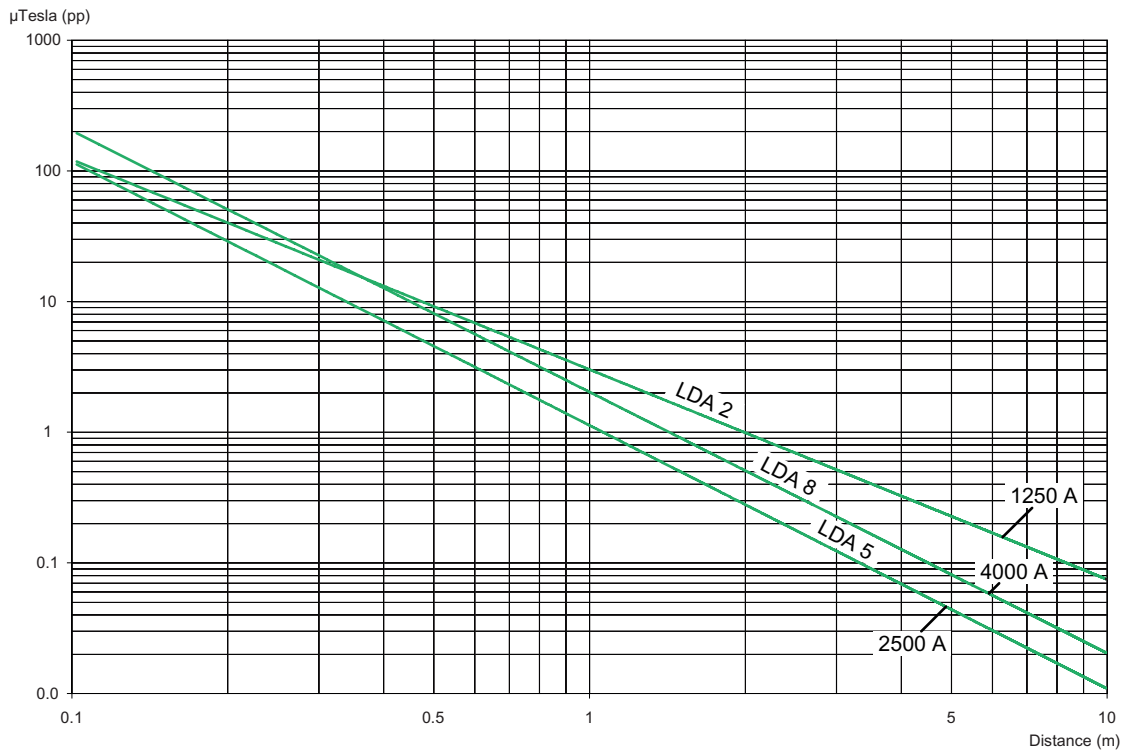


Рисунок 7-12 LDA магнитные поля для систем AI 1250 A, 2500 A и 4000 A

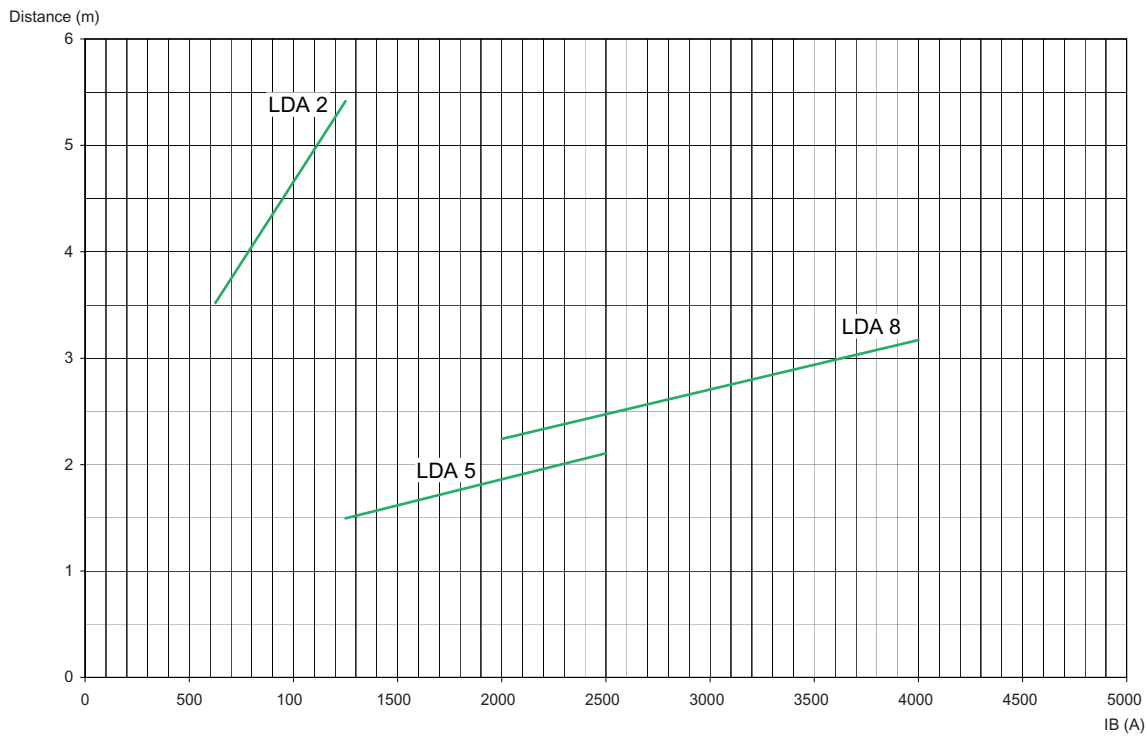


Рисунок 7-13 LDA профиль расстояния нагрузки для 0.2 μT системы AI 1250 A, 2500 A и 4000 A

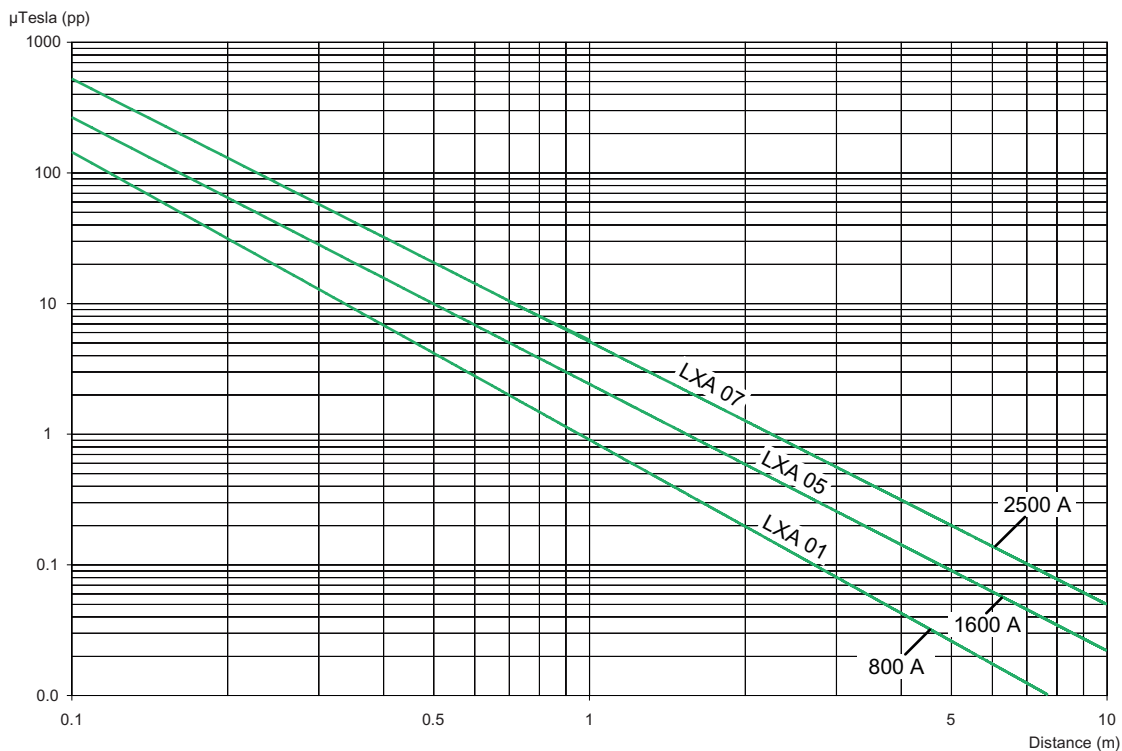


Рисунок 7-14 LXA магнитные поля для систем 800 А, 1600 А и 2500 А

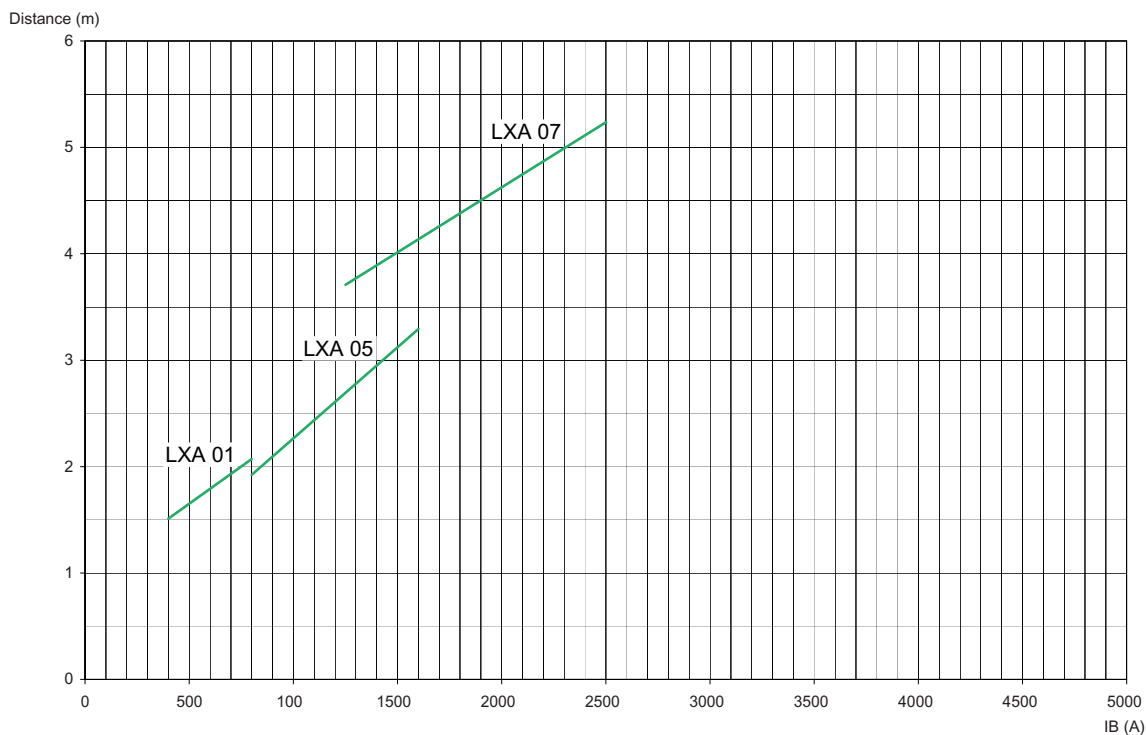


Рисунок 7-15 LXA профиль расстояния нагрузки для 0.2 μT системы 800 А, 1600 А и 2500 А

7.6 Магнитные поля

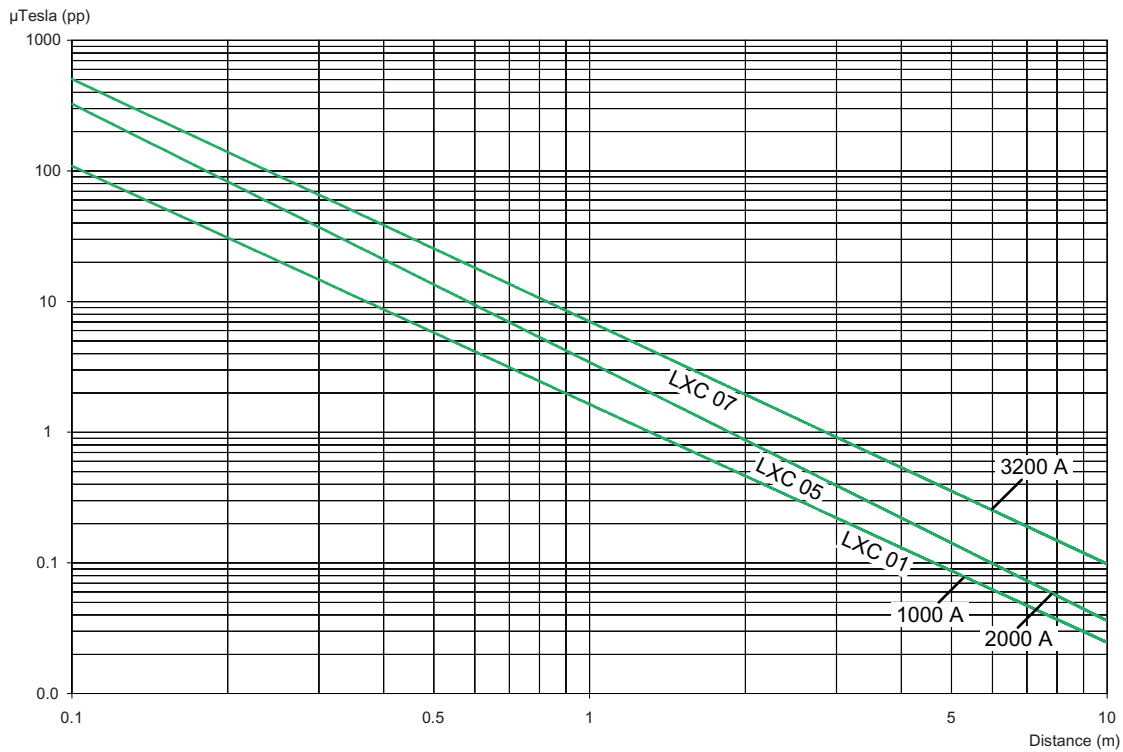


Рисунок 7-16 LXC магнитные поля для систем 1000 А, 2000 А и 3200 А

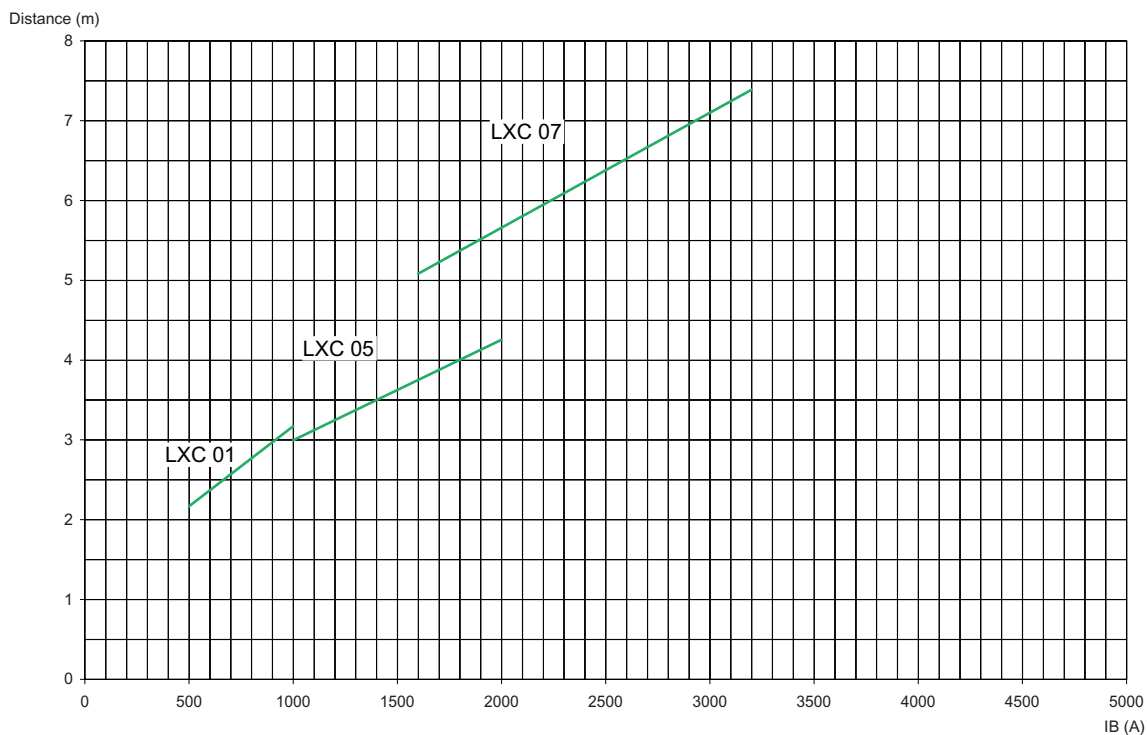


Рисунок 7-17 LXC профиль расстояния нагрузки для 0.2 μT системы 1000 А, 2000 А и 3200 А

Диаграммы других типоразмеров и для системы LRC предоставляются по запросу.

7.7 Испытание на спринклерной установке

Общая информация

Спринклерные системы используют для защиты и предотвращения пожаров в зданиях и промышленных условиях. Спринклерные системы – системы автоматического тушения огня. Они проектируются для ранней идентификации очага возгорания и скорейшего его гашения. Сработав система пожаротушения, как правило, работает не менее 30 минут.

Шинопровод BD2A/BD2C, LDA/LDC и LXA/LXC был подвергнут испытанию на спринклерной установке. В связи с отсутствием соответствующий стандартов, испытания проводились в условиях реального использования спринклерной установки. (см. Эскиз).

Результаты испытания

BD2A/BD2C и LXA/LXC

Шинопроводы BD2A/BD2C и LXA/LXC были испытаны во всех монтажных положениях на защиту от проникновения воды при IP54 согласно национальным стандартам использования спринклерных систем в Германии. Сопротивление изоляции замерялось до и после 90-минутного нахождения под включенной спринклерной системой. Испытания высоким напряжением проводились согласно EN 60439-2. Оборудование прошло испытание, доказывающее, что шинопровода может быть немедленно обратен в работу после нахождения под включенной системой спринклерного пожаротушения.

LDA/LDC

Шинопровод LD с IP34 и соответствующими ответвительными коробками с IP54 были подвергнуты испытанию в вертикальном и горизонтальном положении с 3/4" зонтичным спринклером и 1/2" плоским разбрызгивающим спринклером при давлении воды 6 бар. Для того чтобы оценить электрические свойства в процессе испытаний, сопротивление изоляции измерялось на протяжении всего теста. При этом неисправностей в работе выявлено не было.

Даже находясь в таких экстремальных условиях, как нахождение под спринклерной системой, система шинопровода LDA/LDC оставалась полностью работоспособной. Такая надежность работы достигается благодаря большому воздушному зазору между шинами и возможностью для воды, попав внутрь шинопровода, беспрепятственно вытекать через перфорацию кожуха.

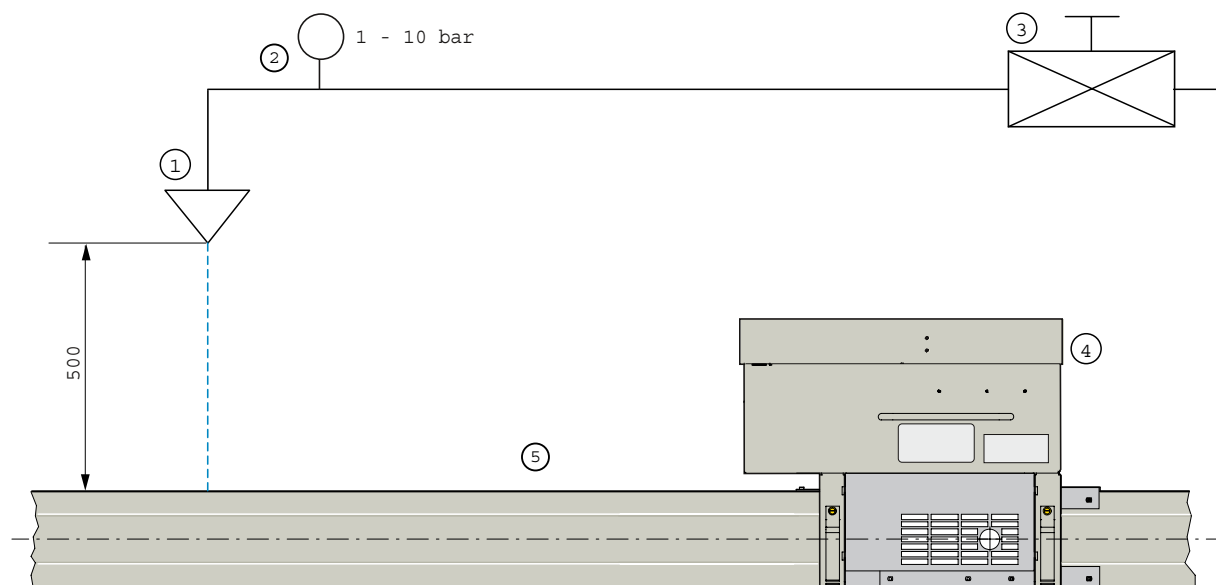


Рисунок 7-18 Эскиз спринклерной установки для проведения испытания

- ① Спринклер
- ② Манометр
- ③ Запорный вентиль
- ④ Ответвительная коробка
- ⑤ Секция шинопровода

7.8 Инструменты и сервисы

«SIMARIS design»

«SIMARIS design» в графическом режиме позволяет рассчитывать, и конфигурировать системы распределения энергии и соответствующие компоненты системы.

- Простота использования достигается благодаря интуитивно понятному интерфейсу «SIMARIS design», результаты расчета и выбора в удобной форме выводятся на экран монитора или распечатываются на принтере.
- Для получения правильных результатов в процессе выбора выводятся предупреждения и рекомендации по выбору соответствующих значений. Вся информация соответствует обновляемой нормативной базе.
- Расчет и выбор может быть выполнен за несколько секунд. Такая скорость может быть достигнута благодаря установленным по умолчанию в наиболее часто используемых значений.

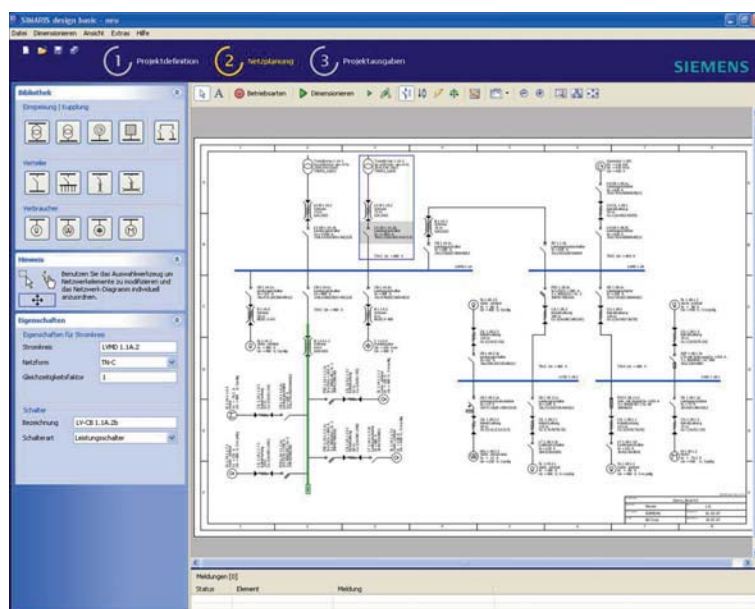


Рисунок 7-19 «SIMARIS design»

Много дополнительной информации и вспомогательных инструментов, необходимых для проектирования, вы сможете найти на страницах локальных сайтов «Totally Integrated Power».

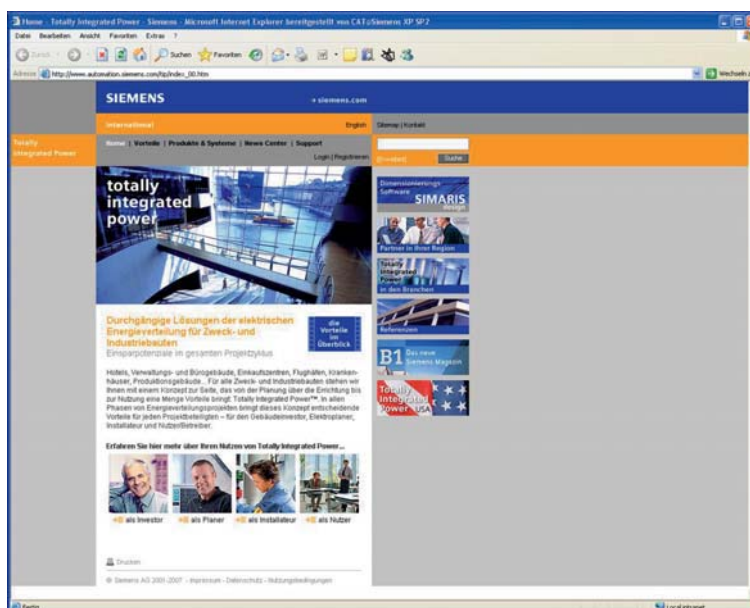


Рисунок 7-20 <http://www.siemens.de/tip>

Онлайн конфигуратор позволяет Siemens A&D Mall быстро сконфигурировать системы шинпровода SIVACON 8PS.

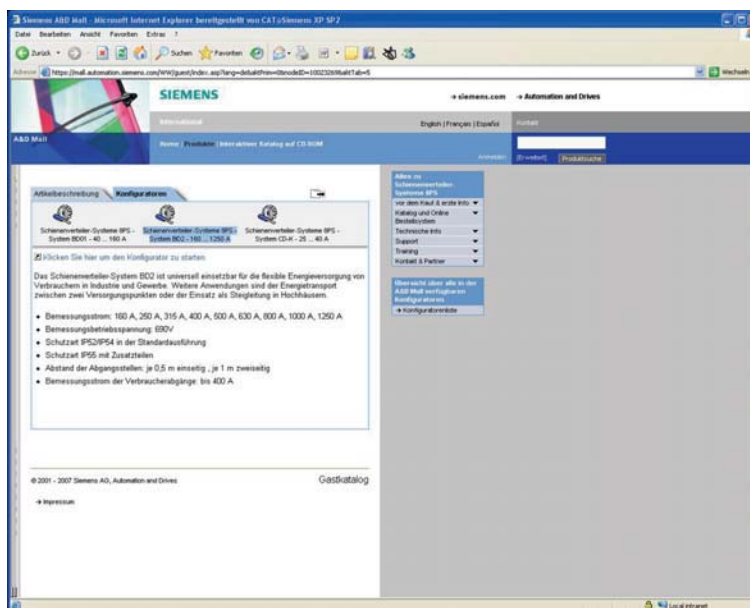


Рисунок 7-21 <http://www.siemens.de/automation/mall>

Глоссарий

Производители низковольтных коммутационных и распределительных установок указывают характеристики оборудования в соответствии с DIN EN 60439-1. Эти соответствующие значения применимы для определенных условий работы коммутационных устройств. При комбинации различных коммутационных и распределительных устройств все эти соответствующие значения обязательно должны приниматься во внимание.

Номинальный кратковременно допустимый ток (I_{cw}) DIN EN 60439-1; 4.3

Номинальный кратковременно допустимый ток, как эффективное значение тока короткого замыкания, характеризует термическую стойкость токовой цепи в коммутационной установке при кратковременной нагрузке. Номинальная стойкость к кратковременному току обычно рассчитывается для промежутка времени 1 сек. Номинальная устойчивость к кратковременному току определена для распределительных и/или главных шинпроводов комплектов распределительных устройств.

Номинальный ток электродинамической стойкости (I_{pk}) DIN EN 60439-1; 4.4

Номинальный ток электродинамической стойкости, как пиковое значение ударного тока, характеризует динамическую стойкость токовой цепи в коммутационной установке. Номинальный ток электродинамической стойкости определяется, как правило, для распределительных и/или главных шинпроводов комплектов распределительных устройств.

Номинальный условный ток короткого замыкания (I_{cc}) DIN EN 60439-1; 4.5

Номинальный условный ток короткого замыкания соответствует ожидаемому току короткого замыкания, который может выдержать токовая цепь, защищённая механизмом защиты от короткого замыкания, без повреждения (в течение определённого времени) внутри комплекта распределительных устройств. По этой причине номинальный условный ток короткого замыкания определяется, например, для ответвительных коробок и/или коробок ввода питания с автоматическими выключателями.

Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (U_{imp}) DIN EN 60947-1; 4.3.1.3

Показатель прочности воздушных зазоров внутри коммутационного аппарата при воздействии импульсными напряжениями. Путем подбора соответствующих коммутационных аппаратов можно исключить появление на отключенных частях установки переходных перенапряжений из сети, в которой они используются.

Номинальный ток (I_n) (силового автоматического выключателя) DIN EN 60947-2; 4.3.2.3

Ток, который для силового выключателя равен номинальному длительному току и условному тепловому току.

→ Номинальный длительный ток

Номинальное напряжение цепи управления (U_c) DIN EN 60947-1; 4.5.1

Напряжение на нормально открытом контакте в цепи управления. Из за наличия в цепи управления трансформаторов или сопротивлений оно может отличаться от номинального питающего напряжения управления..

Номин. рабочая наибольшая отключающая способность (I_{cs}) DIN EN 60947-2; 4.3.5.2.2

Ток КЗ, который силовой выключатель при соответствующем номинальном рабочем напряжении может отключать повторно (испытания ОСО-СО, раньше Р%2). После отключения КЗ силовой выключатель в состоянии и дальше проводить номинальный длительный ток при повышенном собственном нагреве и срабатывать при перегрузке.

→ Номинальный длительный ток; Номинальное рабочее напряжение

Номинальная рабочая мощность DIN EN 60947-1; 4.3.2.3

Мощность, которую коммутационный аппарат может коммутировать при указанном номинальном рабочем напряжении в соответствии с категорией применения, напр., для силового контактора категории применения АС-3: 37 кВт при 400 В.

Номинальное рабочее напряжение (U_e) DIN EN 60947-1; 4.3.1.1

Напряжение, на которое ориентированы параметры коммутационного аппарата. Максимальное номинальное рабочее напряжение ни в коем случае не может быть выше номинального напряжения изоляции.

→ Номинальное напряжение изоляции

Номинальный рабочий ток (I_e) DIN EN 60947-1; 4.3.2.3

Ток, который коммутационный аппарат может проводить с учетом номинального рабочего напряжения, режима работы, категории применения и температуры окружающей среды.

→ Номинальное рабочее напряжение

Номинальный длительный ток (I_u) DIN EN 60947-1; 4.3.2.4

Ток, который коммутационный аппарат может проводить в продолжительном режиме (недели, месяцы или годы).

Номинальная включающая способность DIN EN 60947-1; 4.3.5.2

Ток, который коммутационный аппарат может удовлетворительно включать в соответствии с категорией применения при соответствующем номинальном рабочем напряжении.

→ Номинальное рабочее напряжение

Номинальная частота DIN EN 60947-1; 4.3.3

Частота, на которую рассчитан коммутационный аппарат и на которую ориентированы остальные параметры.

→ Номинальное рабочее напряжение; Номинальный длительный ток

Номинальная предельная наибольшая отключающая способность (I_{cu}) DIN EN 60947-2; 4.3.5.2.1

Максимальный ток КЗ, который может отключить силовой выключатель (испытания: O.-CO, раньше P-1). После отключения КЗ силовой выключатель в состоянии производить расцепление в случае перегрузки, но с повышенным допуском.

Номинальное напряжение изоляции (U_i) DIN EN 60947-1; 4.3.1.2

Напряжение, по которому определяют испытательное напряжение и расстояния утечки. Наибольшее номинальное рабочее напряжение ни в коем случае не может быть больше номинального напряжения изоляции.

→ Номинальное рабочее напряжение

Номинальная наибольшая отключающая способность (I_{cn}) DIN EN 60947-1; 4.3.6.3

Наибольший ток, который коммутационный аппарат может отключать при номинальном рабочем напряжении и номинальной частоте без повреждений. Оценивается как действующее значение ожидаемого тока отключения.

→ Номинальное рабочее напряжение

Номинальная наибольшая включающая способность (I_{cm}) DIN EN 60947-1; 4.3.6.2

Наибольший ток, который коммутационный аппарат может включать при номинальном рабочем напряжении и номинальной частоте без повреждений. Параметр оценивается как максимальный ожидаемый пиковый ток в заданных условиях.

→ Номинальное рабочее напряжение

Условный номинальный ток короткого замыкания DIN EN 60947-1; 2.5.29

→ Условный номинальный ток короткого замыкания (I_q)

A5E01541101-01-ru

Siemens AG

ООО «Сименс»

«Автоматизация и безопасность зданий»
Россия, Москва, 115114,
ул. Летниковская, д. 11/10 стр. 2
тел: +7 495 737 24 61
факс: +7 495 737 13 34

www.siemens.ru