

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. ШИНОПРОВОДЫ MINI WAY НИЗКОГО НАПЯЖЕНИЯ НА НОМИНАЛЬНЫЕ ТОКИ ОТ160А ДО 400А	8
2.1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	9
2.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ	11
2.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	17
3. ШИНОПРОВОДЫ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way НИЗКОГО НАПЯЖЕНИЯ НА НОМИНАЛЬНЫЕ ТОКИ ОТ 630А ДО 7500А	18
3.1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	20
3.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ	24
3.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	40
3.4. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	43
3.5. ПРАВИЛА МОНТАЖА.....	46
4. ШИНОПРОВОДЫ СОА МV СРЕДНЕГО НАПЯЖЕНИЯ 3.3КВ - 36КВ, НА НОМИНАЛЬНЫЕ ТОКИ ОТ 600А ДО 5000А	47

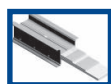
1. ВВЕДЕНИЕ

Шинопроводные системы электроснабжения все более широко применяются благодаря своим преимуществам.

Так, в отличие от кабельной линии шинопровод:

- более компактен, реализует прямые углы;
- лучше охлаждается, не горит;
- имеет возможность последующего изменения и дополнения;
- обладает современным внешним видом;
- сберегает электроэнергию благодаря более высокой электропроводности;
- обладает большей механической прочностью.

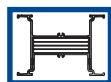
Преимущества шинопроводов LS перед аналогами:



наименьшие габариты и вес;



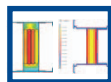
возможность различных цветовых решений;



оптимальная конструкция корпуса (всего из двух частей);
наилучшая защищенность от пыли и влаги;



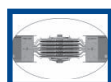
максимальный учет индивидуальных особенностей объекта;



наилучший отвод тепла;



производятся в соответствии с ISO 9002;



тепловое расширение компенсируется соединительными элементами;



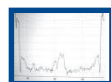
5 лет гарантии;



наилучшая устойчивость к короткому замыканию;
наибольший номинальный ток до 7500 A;



минимальные трудозатраты при проектировании и монтаже;

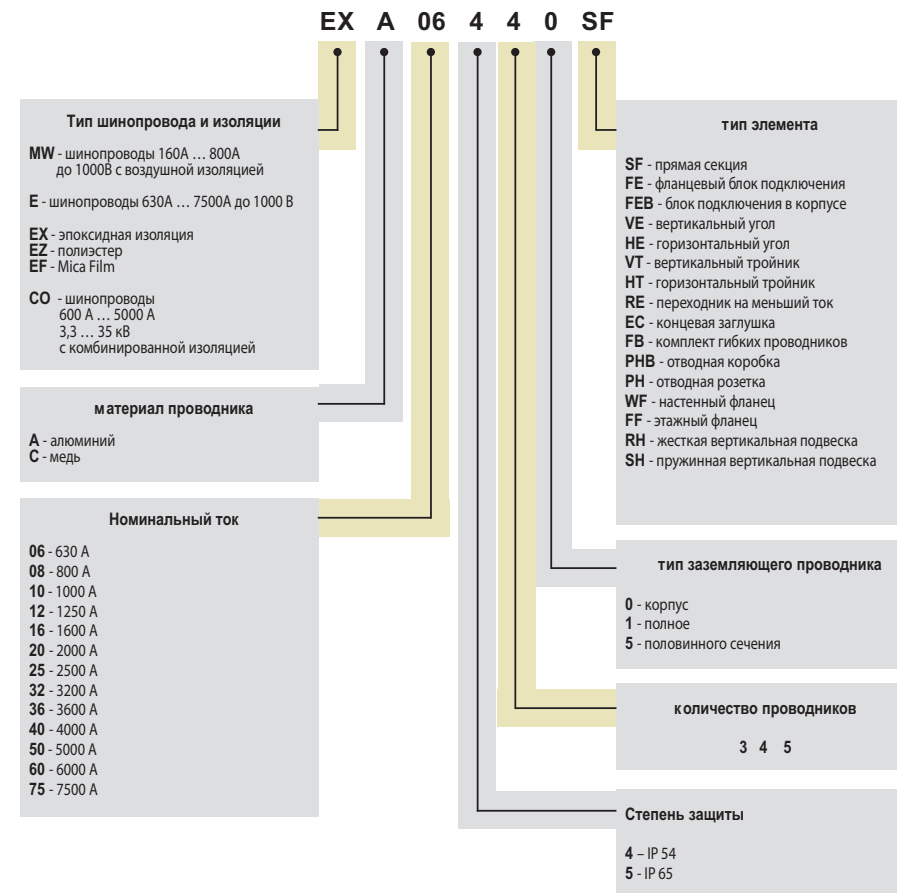


встраиваемая система контроля температуры (по отдельному заказу);

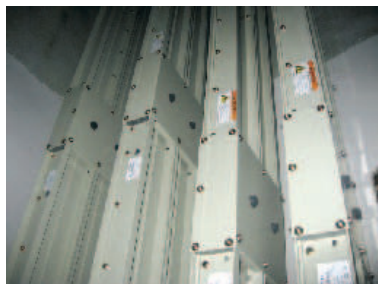
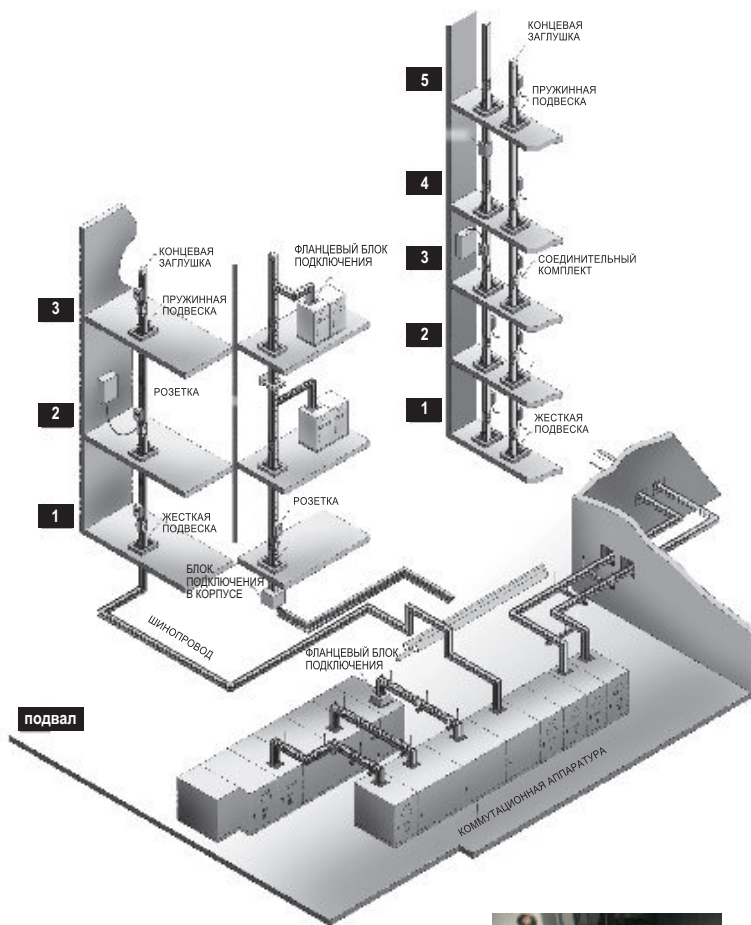


качество подтверждено российскими и международными сертификатами.

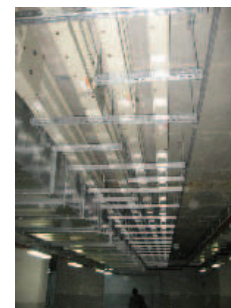
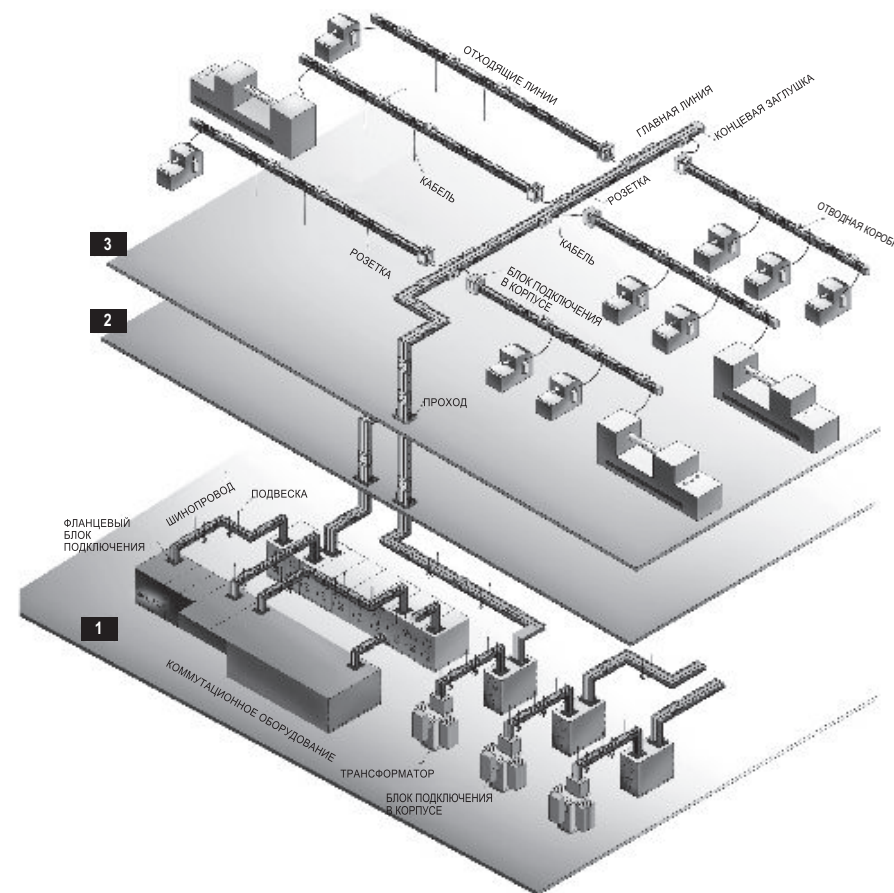
ШИНОПРОВОДЫ LS. СИСТЕМА КОДИРОВКИ



Шинопроводная система в здании



Шинопроводная система на предприятии





2. ШИНОПРОВОДЫ MINI WAY НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ С ВОЗДУШНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНЫЕ ТОКИ ОТ 160А ДО 400А

Шинопровод Mini-Way, объединяющий комплект фазных проводников в едином корпусе предназначен для небольших токов (160 А ~ 800 А). Изоляция между проводниками соответствует классу В (130°C).

● НАДЕЖНАЯ И ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Благодаря простоте монтажа, возможности увеличения и перераспределения нагрузки шинопровод Mini-Way необходим для таких современных объектов, как многоэтажные здания, больницы, торговые центры, жилые здания и предприятия.

Опытные специалисты компании LS Cable выполняют все ваши пожелания на всех стадиях проекта: от разработки системы до подачи напряжения.

● ПОКАЗАТЕЛИ

Шинопровод Mini-Way является оптимальным по конструкции проводников и форме корпуса.

Шинопровод Mini-Way соответствует стандарту МЭК, обладает высокой стойкостью к перепадам температуры, напряжений и коротким замыканиям.

● УСТОЙЧИВОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ НАГРЕВАНИЯ

Температура нагрева внешней поверхности шинопровода должна быть в пределах 55°C или ниже, как определено IEC 60439-1 и 2.

● ТОЧКИ ФИКСАЦИИ ПРОВОДНИКОВ

Точки фиксации проводников были определены с помощью компьютерного моделирования.

Результатом являются надежность монтажа и стабильные электрические характеристики. Материал изоляторов – высокополимеризованный компаунд класса В.

● УСТОЙЧИВОСТЬ К КОРОТКОМУ ЗАМЫКАНИЮ

Для наилучшей устойчивости к короткому замыканию с помощью компьютерного моделирования были разработаны форма и расположение изоляторов, успешно выдерживающих механическую и тепловую нагрузку.

● ВЕС

Вес является наиболее важным фактором, влияющим на стоимость и время установки шинопровода. Шинопровод Mini-Way имеет алюминиевый корпус, оптимальное сечение проводников и другие характеристики, обеспечивающие минимальный вес.

● ЛЕГКОСТЬ МОНТАЖА

Легкость монтажа достигается благодаря облегченной конструкции. Система «Joint Brush» является еще одним преимуществом шинопровода Mini-Way.

● ПРИМЕНЯЕМЫЕ СТАНДАРТЫ

ГОСТ Р 16442-80 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией. Технические условия.

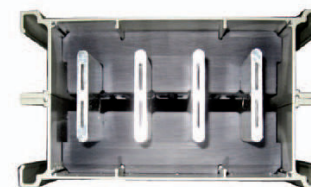
ГОСТ Р МЭК 60331-21-2003 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности.

IEC 60439-1 Низковольтные распределительные устройства и узлы аппаратуры управления

IEC 60439-2 Специальные требования для систем сборных шин (шинопроводов)

BSEN 60439 Шинопроводы

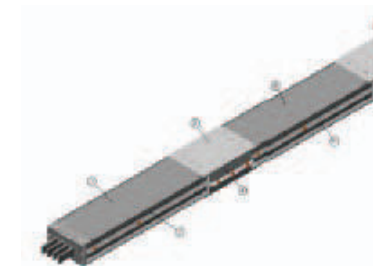
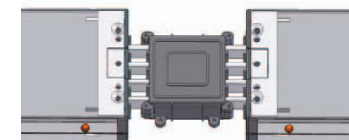
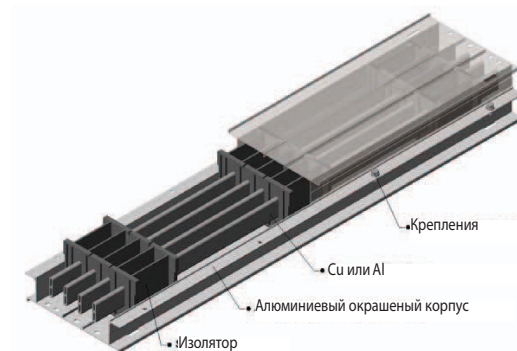
NEMA BU 1.1 Шинопроводы



2.1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● Общие сведения

Шинопровод Mini-Way разработан для распределения электроэнергии в жилых кварталах, на предприятиях и в торговых центрах. Простое соединение секций со степенью защиты корпуса IP54 и скользящим контактом снижает риск проникновения воды. Легкая оболочка из алюминия обеспечивает удобство монтажа.

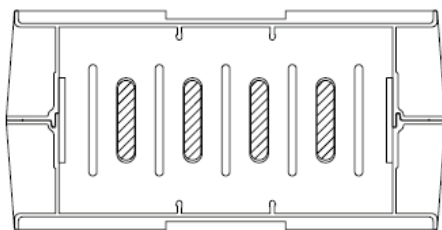


Конструкция

Заземление

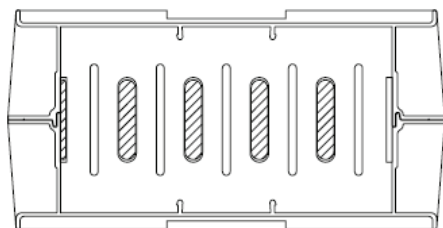
Шинопровод Mini-Way обеспечивает надежное заземление. Поперечное сечение алюминиевого корпуса составляет более 100% поперечного сечения проводника шинопровода. Корпус играет роль заземляющего проводника с низким полным сопротивлением и с высокой теплоотдачей. В случае, когда требуется большее сечение заземления, используется дополнительный проводник сечением 50 % либо 100 % от сечения основного проводника.

Возможные варианты исполнения шинопровода:



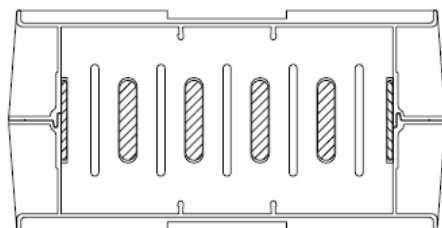
4W + GE (L1, L2, L3 +N + PE(корпус)

корпус является РЕ проводником



4W + GE (L1, L2, L3 +N + PE 50% (шина)

сечение заземляющего проводника составляет 50% от сечения фазного проводника



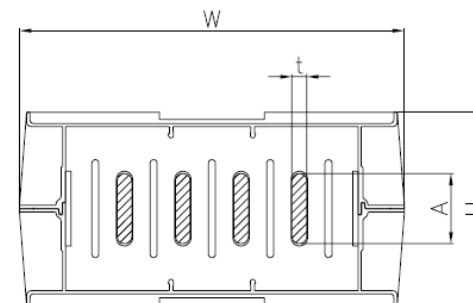
4W + GE (L1, L2, L3 +N + PE 100% (шина)

сечение заземляющего проводника составляет 100% от сечения фазного проводника

2.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ

Прямые секции

1) РАЗМЕРЫ

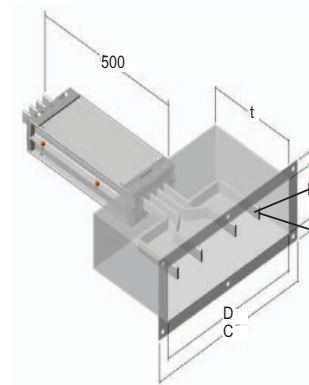


Проводник	Ток, А	Размеры, мм				Вес, кг		
		t	W	A	H	4W	4W + HE	4W + FE
Алюминий	160	6,35	165	20	87	12	12,6	13,2
	250			30	87	14	12,6	15,2
	400			50	107	21	22	23
Медь	160	6,35	165	20	87	13,5	15,5	17,5
	250			30	87	17,6	19,6	21,6
	400			50	107	27	30,5	34

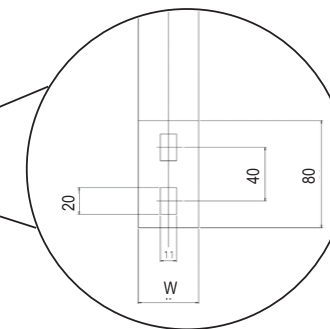
* Вес = 3 м секция + 1 комплект соединителей

2) БЛОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ В КОРПУСЕ

Блок подключения в корпусе присоединяется либо к трансформатору, либо к щиту. Имеется такой блок углового типа.



Блок подключения в корпусе

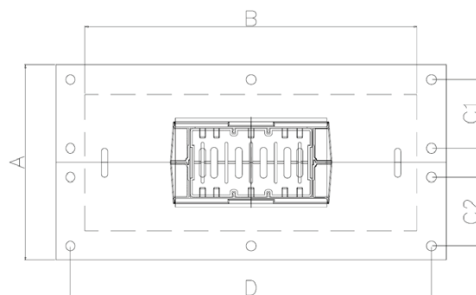


Расположение отверстий

Проводник	Ток, А	Размеры, мм				Вес, кг		
		t	W	L	A	B	C	D
Алюминий	160	6,35	20	270	190	130	510	450
	250		30	270	200	140	510	450
	400		50	270	220	160	510	450
Медь	160	6,35	20	270	190	130	510	450
	250		30	270	200	140	510	450
	400		50	270	220	160	510	450

t – толщина проводника, W – ширина проводника

3) РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЙ НА КОРПУСЕ ЩИТА

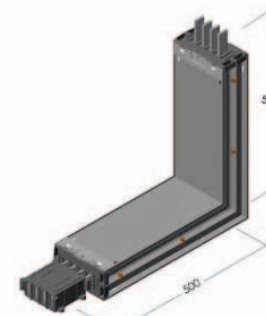


Проводник	Ток, А	Размер, мм			
		A	B	D	C1, C2
Алюминий	160	200	340	370	70
	250	200			70
	400	220			80
Медь	160	200	340	370	70
	250	200			70
	400	220			80

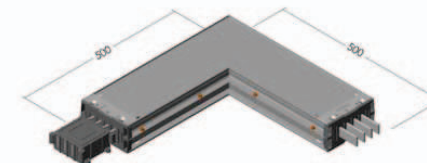
Дополнительные элементы

Шинопровод Mini-Way состоит из стандартных элементов для прокладки в любых условиях. Также имеются специальные элементы. Обозначения отражают тип поворота со стороны источника к стороне нагрузки.

1) УГОЛ

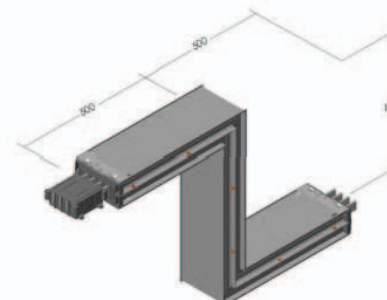


Горизонтальный угол

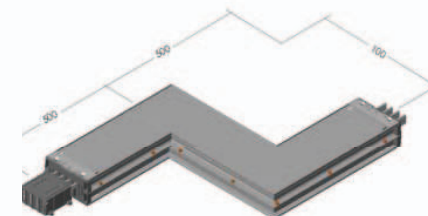


Вертикальный угол

2) ДВОЙНОЙ УГОЛ

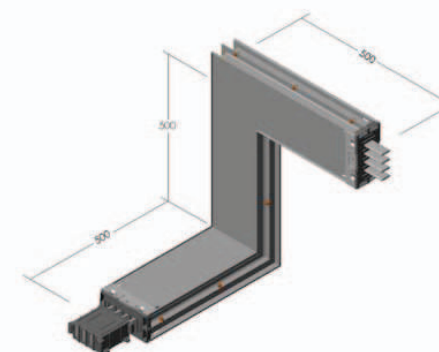


Горизонтальный двойной угол



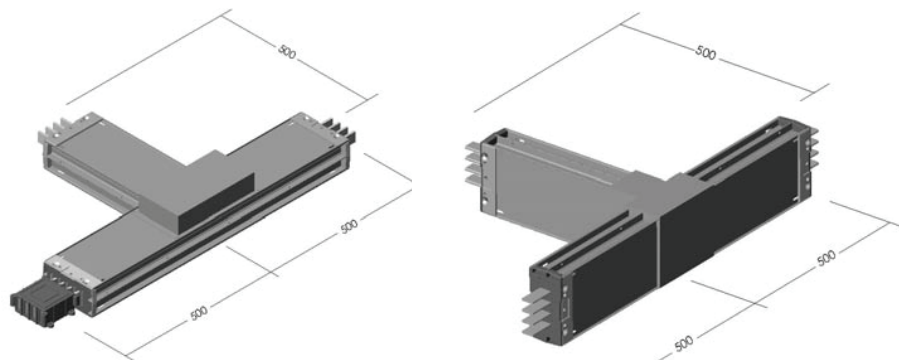
Вертикальный двойной угол

3) КОМБИНИРОВАННЫЙ ДВОЙНОЙ УГОЛ



Размеры указаны относительно средних линий

4) ТРОЙНИК



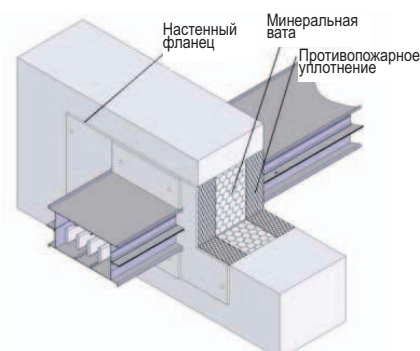
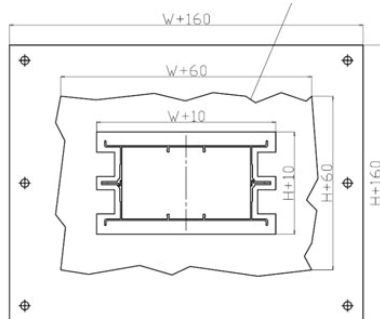
Вертикальный тройник

Макс. толщина горизонтального тройника: 144 мм

Горизонтальный тройник

5) НАСТЕННЫЙ ФЛАНЕЦ

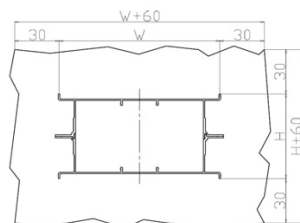
Размеры прохода в стене



* Минеральная вата и огнезащитная пена не входят в стандартный комплект поставки

* W: ширина (в зависимости от тока)

6) ПРОХОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ



Размеры прохода в стене

* W: ширина (в зависимости от тока)

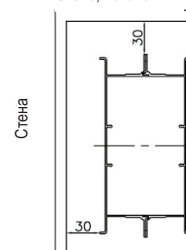
Правила монтажа

1) МИНИМАЛЬНЫЕ ЗАЗОРЫ

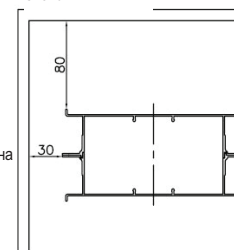
Стена, потолок



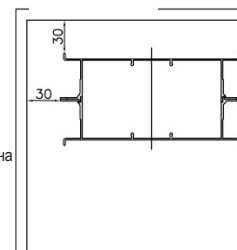
Стена, потолок



Стена

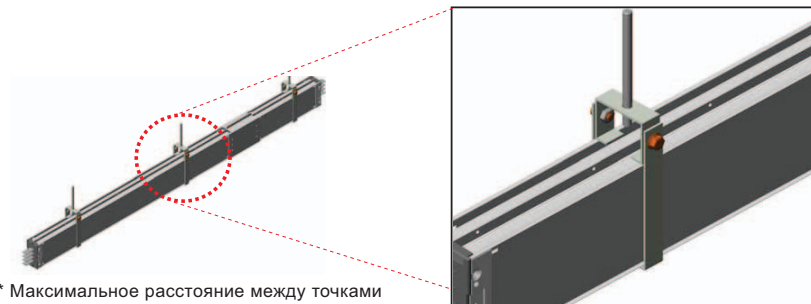
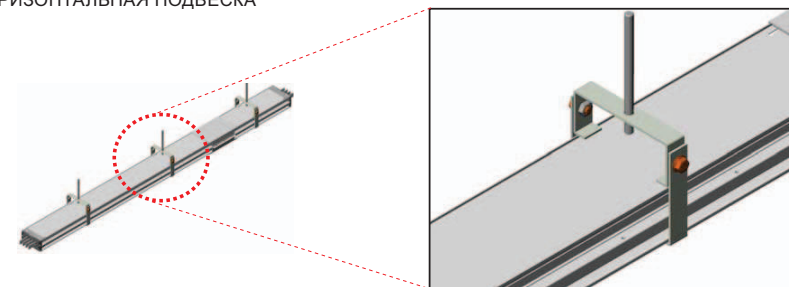


Потолок



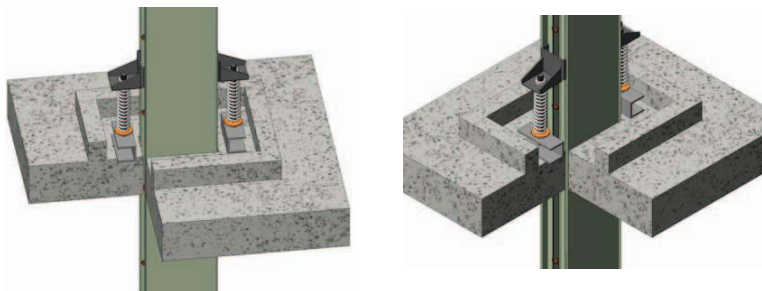
Подвеска

1) ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПОДВЕСКА



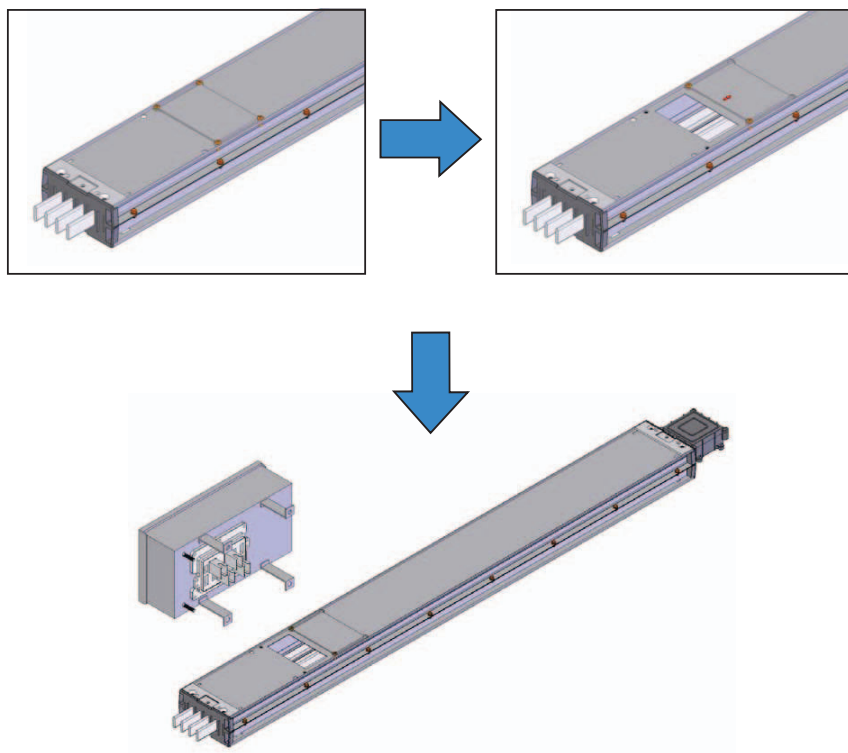
* Максимальное расстояние между точками крепления: 1,5 метра

2) ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПОДВЕСКА



Секция подключения

Длина секций подключения и расположение розеток обеспечивают удобство в эксплуатации. Стандартная длина прямых секций – 3000 мм. Направляющий стержень гарантирует точное и безопасное соединение между скользящим контактом и шинопроводом.



2.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Характеристики падения напряжения

Падение напряжения на участке шинопровода определяется по формуле:

$$V_d = I_L \times \sqrt{3}(R \cos \theta + X \sin \theta)$$

где, V_d = падение напряжения на участке шинопровода

I_L = номинальный ток максимальной нагрузки

R = активное сопротивление

X = реактивное сопротивление

$\cos \theta$ = коэффициент мощности

$\sin \theta$ = коэффициент реактивности

Проводник	Ток, А	Сопротивление	Реактивное сопротивление	Полное сопротивление	Падение напряжения, В/100м								
		(×10-3Ω/100 м, 50 Гц)				0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95
Алюминий	160	31,1	11,3	33,1	7,67	7,98	8,27	8,53	8,77	8,97	9,12	9,16	8,62
	250	18,8	9,3	21,0	8,10	8,35	8,57	8,77	8,93	9,04	9,08	8,99	8,14
	400	11,8	8,4	14,5	9,55	9,73	9,87	9,97	10,02	10,01	9,89	9,58	8,18
Медь	160	31,6	12,8	34,1	8,09	8,38	8,66	8,91	9,13	9,31	9,43	9,43	8,76
	250	18,6	10,8	21,5	8,57	8,79	8,97	9,13	9,25	9,31	9,29	9,11	8,05
	400	12,9	8,3	15,3	9,96	10,18	10,36	10,51	10,60	10,63	10,55	10,29	8,94

Характеристики устойчивости к короткому замыканию

Проверка расчетного значения тока короткого замыкания шинопровода Mini-Way выполнялась в реальном режиме короткого замыкания в соответствии с IEC 60439-1&2 в рамках KERI (Корейского исследовательского института электронных технологий) и PT&T LSIS (промышленная система LS).



Ток, А	Алюминий, кА		Медь, кА		Алюминий, кА		Медь, кА	
	1 сек.	3 сек.	1 сек.	3 сек.	I _{rms} (1 с.)	I _{peak}	I _{rms} (1 с.)	I _{peak}
160	10	6	10	6	10	22	10	22
250	10	6	10	6	10	22	16	35
400	25	15	25	15	25	55	30	66

3. ШИНОПРОВОДЫ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА НОМИНАЛЬНЫЕ ТОКИ ОТ 630А ДО 7500 А

Высокое качество и стабильность системы распределения электроэнергии

Одна из главных проблем для проектировщиков и энергетиков зданий и промышленных предприятий – постоянное возрастание мощностей электрических нагрузок. Стандартные решения с использованием электрических кабелей становятся громоздкими. Обеспечение пожарной безопасности значительно увеличивает стоимость проекта. Затрудняется соединение силовых трансформаторов встроенных подстанций с распределительными шкафами ГРЩ. Большие номинальные токи и высокие токи короткого замыкания делают стандартное кабельное соединение весьма проблематичным. Решение данной проблемы — это шинопроводы LS Ex/Ez/Ef-Way.

Эффективная передача электроэнергии большой мощности

ШИНОПРОВОДЫ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way с низкими потерями передающий огромные мощности на токах до 7500А, используется как главная линия распределительной системы многоэтажного здания или завода, обеспечивая гибкость, безопасность, надежность, экономическую эффективность.

ШИНОПРОВОДНАЯ СИСТЕМА обладает простотой, позволяя легко менять, дополнять, перемещать и эксплуатировать нагрузку. В то же время, ее внешний вид отвечает современным архитектурным представлениям.

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды:
- 26° C ~ 55° C.
Относительная влажность: 95% или ниже.

Шины

Медная шина имеет удельную электропроводность 99% или более, алюминиевая - 61% или более.

Покрывание соединительных элементов

Олово или серебро.
Такое покрытие улучшает контакт и предотвращает коррозию.

Устойчивое ограничение нагревания

Температура внешней поверхности шинопровода в номинальном режиме превышает температуру окружающего воздуха не более чем на 55°С.

Свойства изоляции

Изоляция класса В (130° C), наносимая на проводник, выполняется из многослойного полиэстера, эпоксидных материалов или пленки MICA, устойчивой к высоким температурам (1200°С).

FRP (Fiber Reinforced Plastic) - пластик, армированный волокном используется как разделитель контактов соединительного элемента между собой и корпусом.

Все эти материалы имеют высокое сопротивление изоляции на переменном или импульсном токе. Такой вид изоляции позволяют использовать ШИНОПРОВОДЫ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way при номинальном напряжении до 1000 В.

Низкое падение напряжения, высокая устойчивость к короткому замыканию

Падение напряжения на Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way является также низким, благодаря малому полному сопротивлению. Конструкция шинопровода позволяет передавать требуемую мощность с максимальной эффективностью.

ШИНОПРОВОДЫ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way обладают высокой устойчивостью к коротким замыканиям. Это гарантирует их безопасное применение в коммерческих или промышленных зданиях.

Простая в эксплуатации шинопроводная система, которая постоянно совершенствуется

Шинопроводы Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way имеют компактную конструкцию благодаря корпусу из алюминия, эффективно отводящего тепло и защищающему от внешних воздействий. Малый вес облегчает установку и эксплуатацию.

Особенность Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way – наличие специальной интеллектуальной функции самопроверки температуры системы (по выбору), использующей оптическое волокно как температурный датчик. Оптическое волокно встраивается в структуру шинопровода и измеряет температуру по всей поверхности линии в реальном времени.

Компактные размеры

Конструкция, эффективно отводящая тепло, позволяет использовать проводники малого поперечного сечения. Алюминиевый корпус делает систему более легкой. Шинопроводы Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way требуют меньшего объема, чем провода и кабели.

Легкость монтажа и экономия

Корпус выполняется из алюминия методом экструзии. В комплект поставки входит соединитель. Малый вес, простота соединительных операций ускоряют процесс сборки и монтажа. В результате уменьшается стоимость монтажных работ.

Контроль температуры шинопроводной распределительной линии (по выбору)

Встроенная система контроля параметров шинопроводной линии в реальном времени (температура, возгорание, вибрация и т.п.) позволяет принять упреждающие меры для предотвращения аварий.

Стандарты

ГОСТ Р 16442-80 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией. Технические условия.

ГОСТ Р МЭК 60331-21-2003 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности.

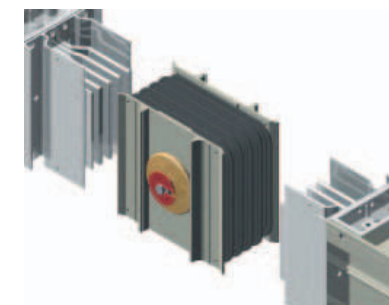
IEC 60439-1 Низковольтная коммутационная аппаратура и принадлежности.

IEC 60439-2 Шинопроводы.

BSEN 60439 Шинопроводы.

NEMA BU 1.1 Шинопроводы.

KSC IEC 60439-2

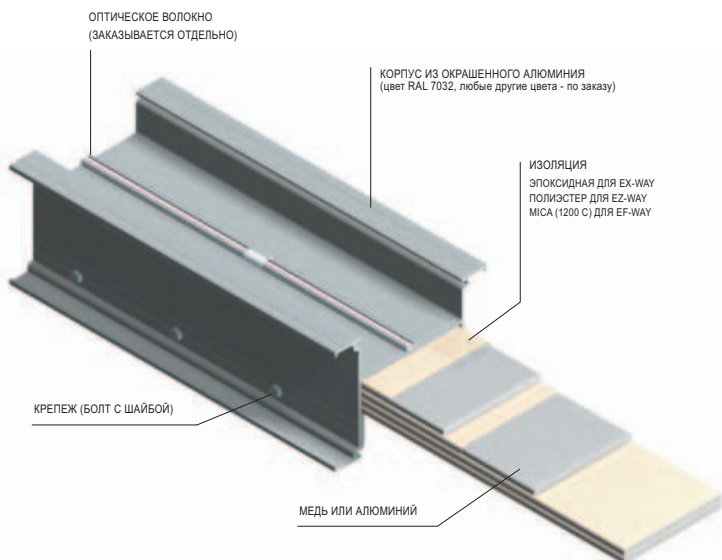


3.1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Шинопроводы Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way

Серия Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way охватывает весь необходимый диапазон токов распределительных линий для предприятий и зданий: от 600 А до 7500 А. Особенность — легкость и компактность, что упрощает монтаж. Использование специального соединительного комплекта с двумя пластинами значительно уменьшает сопротивление контактов и не требует дополнительных секций компенсации теплового расширения.

Обычно ШИНОПРОВОДЫ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way выпускается со степенью защиты IP54. При необходимости ее можно легко повысить до IP65. Если потребуется, можно дополнить систему функцией контроля температуры.

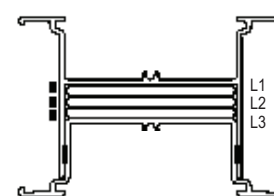


Заземление и гармоники

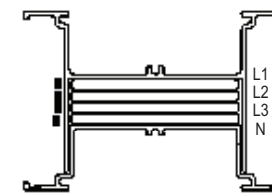
ШИНОПРОВОДЫ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way обеспечивают очень хорошее заземление через блок подключения. Площадь поперечного сечения алюминиевого корпуса составляет свыше 100% сечения внутренней шины в пределах 2500 А. Следовательно, сам корпус можно успешно использовать в роли заземляющего проводника с низким полным сопротивлением и хорошим отводом тепла. В случаях, требующих большего поперечного сечения заземлителя, применяют шинопровод со встроенными заземлителями, обеспечивающими 50% и 100% заземления.

Для нагрузок с большой нелинейностью и несимметричностью предлагаются ШИНОПРОВОДЫ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way с дополнительной нейтральной шиной со 100~200% размером. В современных условиях количество нелинейных нагрузок на промышленных и коммерческих объектах возрастает. Поэтому увеличиваются гармонические токи в шинопроводах.

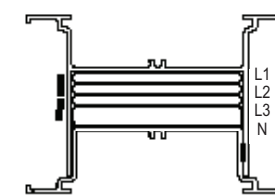
В этом случае требуется нейтральная шина с повышенной проводимостью. Даже если все три фазы были сбалансированы, гармоники не исчезают, ухудшая работу распределительной системы и оборудования. Такая нейтральная шина минимизирует влияние гармоник и обеспечивает безопасное функционирование, а также необходимый отвод тепла.



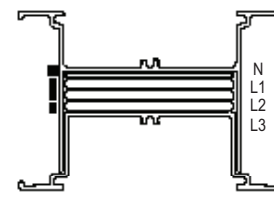
3W + GE
L1, L2, L3 + PEN(корпус)
Рис. 9.1



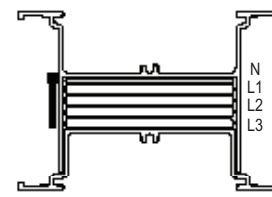
4W + GE
L1, L2, L3 + N + PE(корпус)
Рис. 9.2



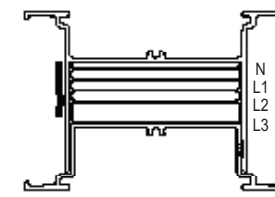
4W(200%N) + GE
L1, L2, L3 + 200%N + PE(корпус)
Рис. 9.3



3W + 50%E, 100%E
L1, L2, L3 + 50%, 100%N + PE(корпус)
Рис. 9.4



4W + 50%E, 100%E
L1, L2, L3 + N + 50%, 100%PE (шина)
Рис. 9.5



4W (200%N) + 50%E
L1, L2, L3 + 200%N + 50%PE(шина)
Рис. 9.6

● Специальные болты и гайки, упрощающие эксплуатацию

● Болт с двойной головкой (стандартная комплектация)

Болт с двойной головкой используется для надлежащего соединения. Внешнюю головку вращают до отламывания любым длинным ключом (700~1000 кгс см).

Оставшаяся головка болта может многократно использоваться (с динамометрическим ключом).



Рис. 10.1. Верх

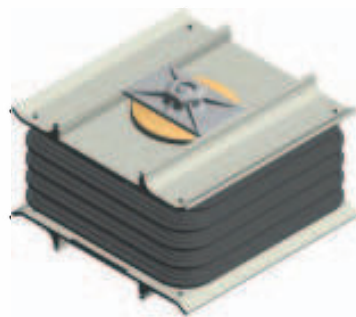


Рис. 10.2. Низ

Таблица 10

Болтов с дв. г.	Ток (А)		Болтов с дв. г.	Ток (А)	
	CU	Al		CU	Al
1	630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000	630, 800, 1000, 1250	4	5000	3200, 3600, 4000
2	2500, 3200, 3600, 4000	1600, 2000, 2500	6	7500	5000, 6000
3	6000	-			

● Степени защиты IP

Стандартная степень защиты IP54 ШИНОПРОВОДОВ Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way для соответствующих условий эксплуатации может быть повышена до IP65 простым добавлением защитной ленты между деталями корпуса.

ШИНОПРОВОД имеет оптимальные для большинства областей применения технические характеристики, благодаря передовому дизайну, современным технологиям производства и материалам. Гарантируется надежное функционирование даже в неблагоприятных условиях.

● Степень защиты IP54

Прямые секции и секции подключения имеют защиту от капель и брызг.

Элементы корпуса специальной конструкции образуют уплотнение при соединении.

● Степень защиты IP65

Система со степенью защиты IP65, идеальна для использования в условиях коррозионной атмосферы. Специальная герметичная структура препятствует доступу воды, пыли и газов в месте установки шинпровода, используя простые уплотнительные материалы.

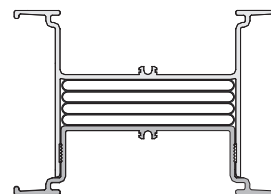


Рис. 11.1

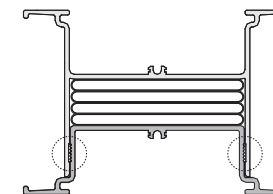


Рис. 11.2

● Система контроля температуры (заказывается отдельно)

Одна из наиболее примечательных возможностей Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way – контроль температуры шинпроводной сети в реальных условиях.

Характеристики

Если система проверки температуры будет установлена в здании или на заводе, неожиданные аварии будут спрогнозированы и предотвращены заранее.

- Система контроля температуры содержит оптическое волокно в качестве датчика температуры, размещаемого на корпусе шинпровода.
- Используя только один волоконный кабель, система может измерить распределенную температуру на расстоянии нескольких километров.
- Для установки системы контроля температуры на труднодоступных участках применяется технология ABF (Air Blown Fiber). Оптическое волокно проводится под давлением сжатого воздуха внутри гибкой трубки, предварительно закрепляемой на контролируемых поверхностях. Этот метод особенно эффективен для шинпроводов, смонтированных ранее.
- Простое в применении программное обеспечение и дружелюбный графический интерфейс пользователя.

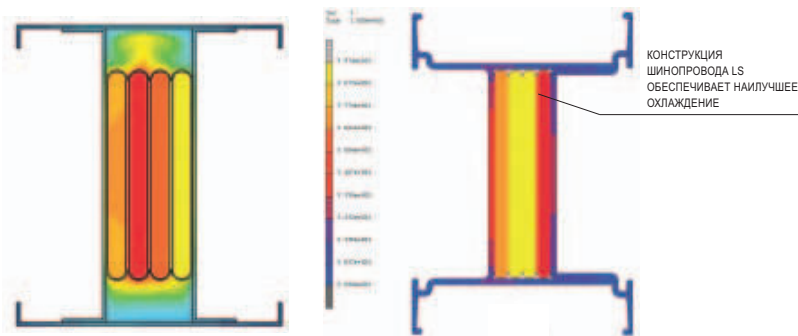
Преимущества

- Один волоконно-оптический кабель заменяет тысячи датчиков температуры.
- Безопасное использование в опасных зонах.
- Контроль всего диапазона одновременно.
- Контроль труднодоступных участков.
- Простое в применении программное обеспечение и дружелюбный графический интерфейс пользователя.
- Малый вес и низкая стоимость эксплуатации.
- Простота установки по технологии ABF.
- Не подвергается влиянию электромагнитных излучений.

Моделирование при разработке конструкции

Конструкция шинопроводов Ex-Way, Ez-Way, Ef-Way разработана с применением системы автоматизированного проектирования CAE (Computer Aided Engineering) и подробным моделированием процессов.

Динамический анализ при моделировании механических, термических и электрических процессов повышает качество шинопроводной продукции LS и степень ее соответствия заданным техническим требованиям.



3.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ

Прямая секция

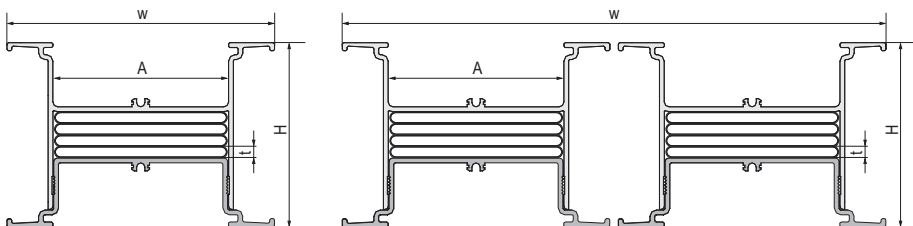


Рис. 14.1

Рис. 14.2

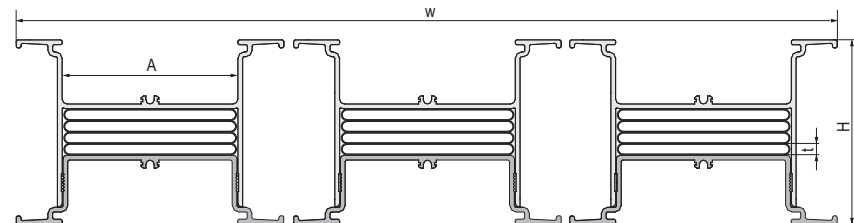


Рис. 14.3

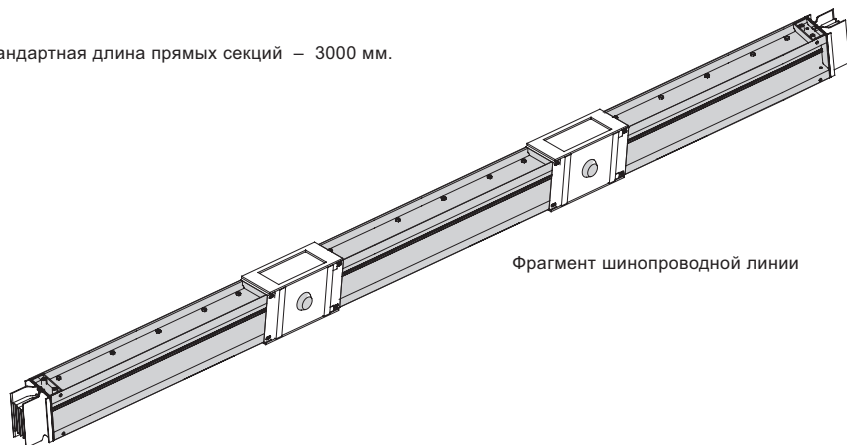
Габаритные размеры.

Таблицы 14

Ном. ток	Размеры (mm)			Вес (kg/m)				Рис.
	t	A	W	3W	4W	4W+HE	4W+FE	
AL	630	41	107	6.1	6.8	7.1	7.4	14.1
	800	62	128	8.3	9.6	10.0	10.7	
	1000	86	152	9.1	10.8	11.3	12.0	
	1250	108	174	10.6	12.6	13.3	14.3	
	1600	164	230	14.4	17.4	18.5	20.0	
	2000	210	276	17.5	21.3	22.8	24.7	14.2
	2500	(2)126	352	23.6	28.4	29.9	32.2	
	3200	(2)164	428	28.8	34.8	37.0	40.0	
	3600	(2)184	468	31.6	37.8	40.8	44.0	
	4000	(2)210	520	36	42.6	45.6	49.3	
	5000	(3)184	686	47.4	56.7	61.2	64.4	14.3
	6000	(3)210	764	52.5	63.9	68.3	74.0	
CU	630	41	107	10.9	13.3	14.3	15.5	14.1
	800	41	107	10.9	13.3	14.3	15.5	
	1000	57	123	13.9	17.2	18.6	20.3	
	1250	73	139	16.9	21	22.9	25.1	
	1600	108	174	24.4	29.5	32.4	35.6	
	2000	145	211	30.3	39.5	42.3	46.7	
	2500	195	261	39.6	50.7	55.8	61.6	
	3200	(2)108	316	48.8	59	64.7	71.2	
	3600	(2)126	352	53.6	67.6	74.4	82.0	
	4000	(2)145	390	60.6	79	84.7	93.4	14.2
	5000	(2)195	490	79.2	101.4	111.6	123.3	
	6000	(3)145	569	90.9	118.5	127.0	140.0	14.3
	7500	(3)195	719	118.8	152.1	167.5	184.9	

H: 107,7 (3W+GE, 3W+50%E), 115(4W+GE, 4W+50%E), 125(4W+100%E), мм

Стандартная длина прямых секций – 3000 мм.

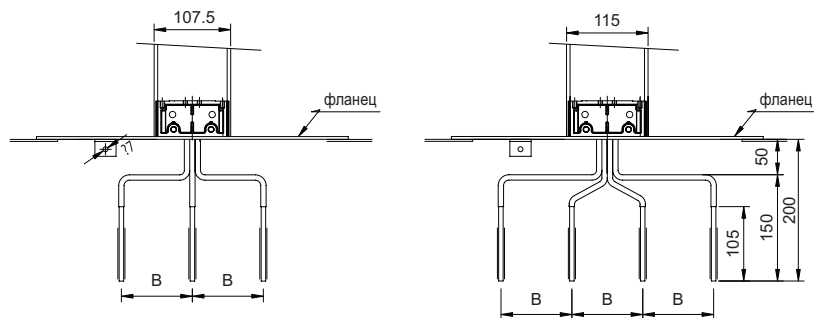


Фрагмент шинопроводной линии

Фланцевый блок подключения

Фланцевый блок служит для подключения к трансформатору или щиту. Он может быть объединен с горизонтальным или вертикальным углом.

Фланцевый блок подключения (GE, заземление по корпусу)



Фланцевый блок подключения (50% и полное заземление E)

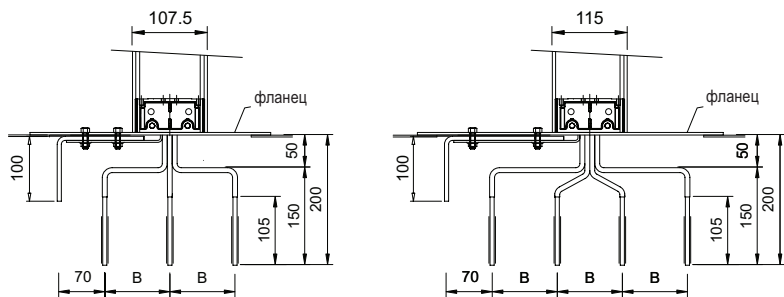
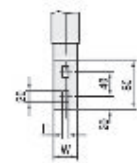


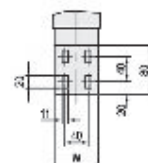
Рис. 15.1

Схема размещения отверстий в шине (1, 2, 3 ряда подобны, все отверстия прямоугольные).



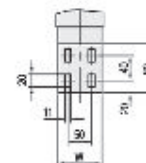
Ширина шины 41 - 62 мм

Рис. 15.2



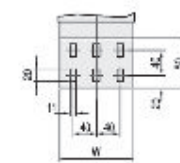
Ширина шины 73 - 86 мм

Рис. 15.3



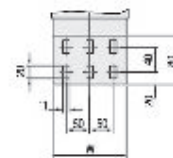
Ширина шины 108 мм

Рис. 15.4



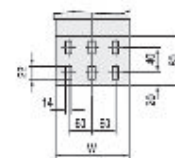
Ширина шины 126 мм

Рис. 15.5



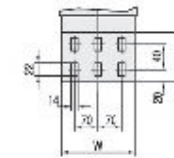
Ширина шины 145 мм

Рис. 15.6



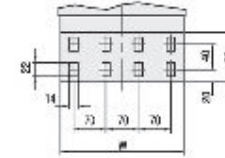
Ширина шины 164 - 184 мм

Рис. 15.7



Ширина шины 195 - 210 мм

Рис. 15.8



Ширина шины 251 мм

Рис. 15.9

Таблица 15.1

Ток (А)		Размеры (мм)				Рис.
		t	W	A	B	
AL	630	6.35	41	-	100	15.2
	800		62	40		15.3
	1000		86	40		
	1250		108	50		15.4
	1600		164	60		15.7
	2000		210	70		15.8
	2500		(2)126	40	130	15.5
	3200		(2)164	60		15.6
	3600		(2)184	60		15.7
	4000		(2)210	70		15.8
	5000		(3)184	60		15.7
	6000		(3)210	70		15.8

t - толщина проводника
A - положение отверстия

Таблица 15.2

Ток (А)		Размеры (мм)				Рис.
		t	W	A	B	
CU	630	6.35	41	-	100	15.2
	800		41	-		
	1000		57	-		
	1250		73	40		15.3
	1600		108	50		15.4
	2000		145	50		15.6
	2500		195	70	130	15.8
	3200		(2)108	50		15.4
	3600		(2)126	40		15.5
	4000		(2)145	50		15.6
	5000		(2)195	70		15.8
	6000		(3)145	50		15.6
	7500		(3)195	70		15.8

t - толщина проводника
A - положение отверстия

Разметка монтажных и проходных отверстий под фланцевый блок подключения

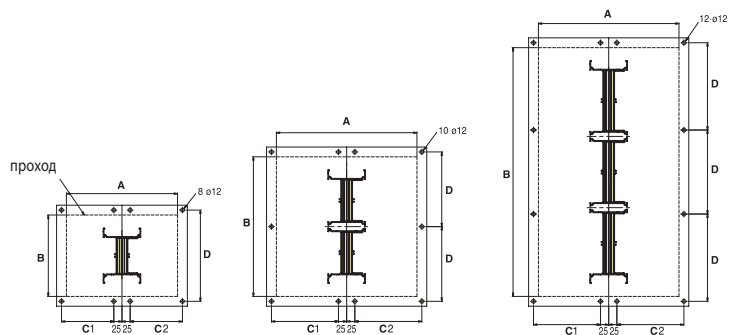


Рис. 16.1

Размеры монтажных и проходных отверстий

Таблица 16

Токи (А)			Линий	3W Размеры (mm)				4W Размеры (mm)				4W+50%E, Полное E Размеры (mm)				
				A	B	C1, C2	D	A	B	C1, C2	D	A	B	C1	C2	D
AL	630	1	240	125	110	155	340	125	160	155	410	125	225	160	155	
	800	1	240	146	110	176	340	146	160	176	410	146	225	160	176	
	1000	1	240	170	110	200	340	170	160	200	410	170	225	160	200	
	1250	1	240	192	110	222	340	192	160	222	410	192	225	160	222	
	1600	1	240	248	110	278	340	248	160	278	410	248	225	160	278	
	2000	1	240	294	110	324	340	294	160	324	410	294	230	160	324	
	2500	2	300	371	140	200	430	371	205	200	500	371	270	205	200	
	3200	2	300	409	140	234	430	409	205	234	500	409	270	205	234	
	3600	2	300	487	140	258	430	487	205	258	500	487	270	205	258	
	4000	2	300	539	140	284	430	539	205	284	500	539	270	205	284	
CU	5000	3	300	705	140	245	430	705	205	245	500	705	270	205	245	
	6000	3	300	783	140	271	430	783	205	271	500	783	270	205	271	
	630	1	240	125	110	155	340	125	160	155	410	125	225	160	155	
	800	1	240	125	110	155	340	125	160	155	410	125	225	160	155	
	1000	1	240	141	110	171	340	141	160	171	410	141	225	160	171	
	1250	1	240	157	110	187	340	157	160	187	410	157	225	160	187	
	1600	1	240	192	110	222	340	192	160	222	410	192	225	160	222	
	2000	1	240	229	110	259	340	229	160	259	410	229	225	160	259	
	2500	1	240	279	110	309	340	279	160	309	410	279	225	160	309	
	3200	2	300	335	140	182	430	335	205	182	500	335	275	205	182	
	3600	2	300	371	140	200	430	371	205	200	500	371	270	205	200	
	4000	2	300	409	140	220	430	409	205	220	500	409	270	205	220	
	5000	2	300	509	140	270	430	509	205	270	500	509	270	205	270	
	6000	3	300	588	140	206	430	588	205	206	500	588	270	205	206	
	7500	3	300	738	140	256	430	738	205	256	500	738	270	205	256	

Блок подключения в корпусе предназначен для подключения к трансформатору или щиту. Он может быть объединен с горизонтальным или вертикальным углом.

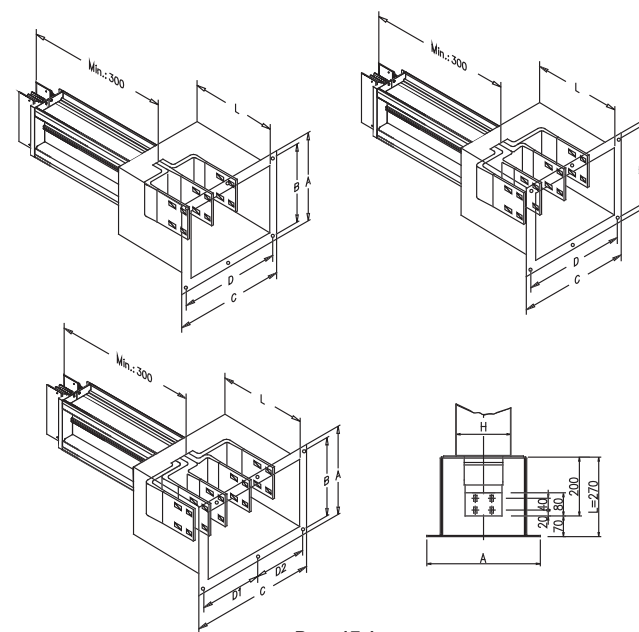


Рис. 17.1

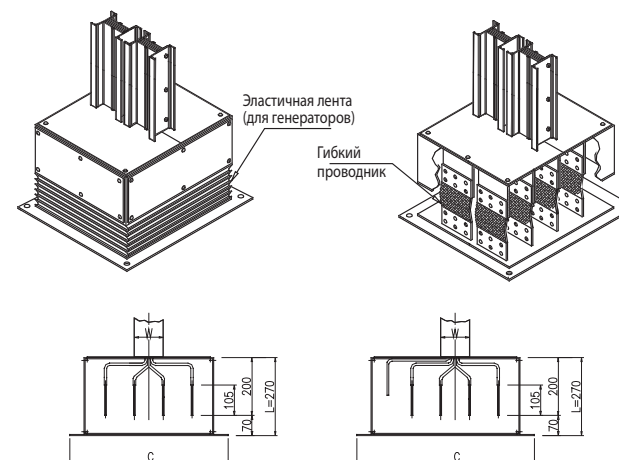


Рис. 17.2

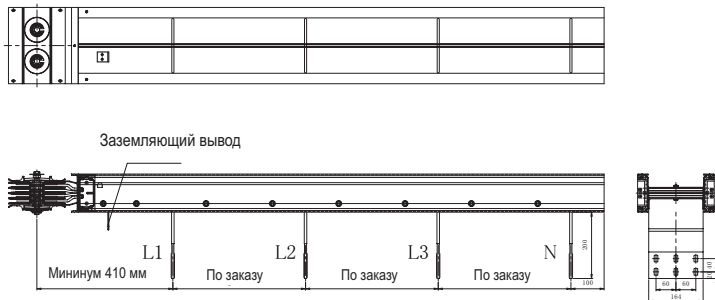


Рис.17.3 Горизонтальный трансформаторный модуль.
Изготавливается индивидуально в соответствии с расстояниями между выводами трансформатора.

Размеры блоков подключения в корпусе

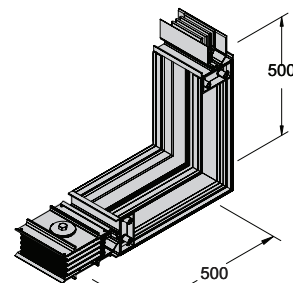
Таблица 17

Токи (А)		Линий	3W (mm)					4W (mm)					4W+50%E, полное заземление (mm)					
			A	B	C	D	L	A	B	C	D	L	A	B	C	D1	D2	L
AL	630	1	347	297	410	180x2	270	347	297	510	230x2	270	340	297	580	300	230	270
	800	1	379	329	410	180x2	270	379	329	510	230x2	270	379	329	580	300	230	270
	1000	1	392	342	410	180x2	270	392	342	510	230x2	270	392	342	580	300	230	270
	1250	1	414	364	410	180x2	270	414	364	510	230x2	270	414	364	580	300	230	270
	1600	1	470	420	410	180x2	270	470	420	510	230x2	270	470	420	580	300	230	270
	2000	1	516	466	410	180x2	270	516	466	510	230x2	270	516	466	580	300	230	270
	2500	2	592	542	470	210x2	270	592	542	600	275x2	270	592	542	670	345	275	270
	3200	2	668	618	470	210x2	270	668	618	600	275x2	270	668	618	670	345	275	270
	3600	2	708	658	470	210x2	270	708	658	600	275x2	270	708	658	670	345	275	270
	4000	2	760	710	470	210x2	270	760	710	600	275x2	270	760	710	670	345	275	270
CU	5000	3	926	876	470	210x2	270	926	876	600	275x2	270	926	876	670	345	275	270
	6000	3	1004	954	470	210x2	270	1004	954	600	275x2	270	1004	954	670	345	275	270
	630	1	347	297	410	180x2	270	347	297	510	230x2	270	347	297	580	300	230	270
	800	1	347	297	410	180x2	270	347	297	510	230x2	270	347	297	580	300	230	270
	1000	1	363	313	410	180x2	270	363	313	510	230x2	270	363	313	580	300	230	270
	1250	1	379	329	410	180x2	270	379	329	510	230x2	270	379	329	580	300	230	270
	1600	1	414	364	410	180x2	270	414	364	510	230x2	270	414	364	580	300	230	270
	2000	1	451	401	410	180x2	270	451	401	510	230x2	270	451	401	580	300	230	270
	2500	1	501	451	410	180x2	270	501	451	510	230x2	270	501	451	580	300	230	270
	3200	1	556	506	470	210x2	270	556	506	600	275x2	270	556	506	670	345	275	270
	3600	2	592	542	470	210x2	270	592	542	600	275x2	270	592	542	670	345	275	270
	4000	2	630	580	470	210x2	270	630	580	600	275x2	270	630	580	670	345	275	270
	5000	2	730	680	470	210x2	270	730	680	600	275x2	270	730	680	670	345	275	270
	6000	3	809	759	470	210x2	270	809	759	600	275x2	270	809	759	670	345	275	270
	7500	3	959	909	470	210x2	270	959	909	600	275x2	270	959	909	670	345	275	270

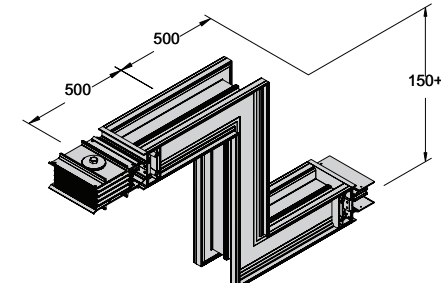
Стандартные элементы

Имеется полный набор элементов, не ограниченный только прямыми углами, для прокладки во всех условиях.

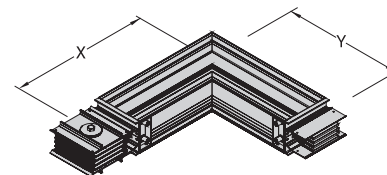
Обозначения отражают тип поворота со стороны источника к стороне нагрузки. Двойной или комбинированный угол применяются, когда стандартные углы неприменимы.



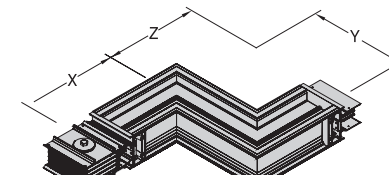
Горизонтальный угол
Рис. 18.1



Горизонтальный двойной угол
Рисунок 18.3



Вертикальный угол
Рис. 18.2



Вертикальный двойной угол
Рис. 18.4

Вертикальные углы

Таблица 18.1

Токи (А)		Стандартные размеры			
		Вертикальный угол			
		X		Y	
		mm	дюймы	mm	дюймы
AL	630-1250	500	19.50	500	19.50
	1600-3200	600	23.40	600	23.40
	3600-4000	700	27.30	700	27.30
	5000-6000	800	31.20	800	31.20
CU	630-2000	500	19.50	500	19.50
	2500-4000	600	23.40	600	23.40
	5000-6000	700	27.30	700	27.30
	7500	800	31.20	800	31.20

Вертикальные двойные углы

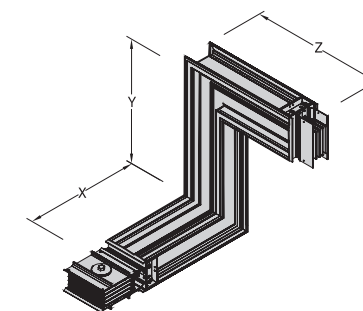
Таблица 18.2

Токи (А)		Стандартные размеры					
		Вертикальный двойной угол					
		X		Y		Z	
		mm	дюймы	mm	дюймы	mm	дюймы
AL	630-1250	500	19.50	100	3.90	500	19.50
	1600-3200	600	23.40	100	3.90	600	23.40
	3600-4000	700	27.30	100	3.90	700	27.30
	5000-6000	800	31.20	100	3.90	800	31.20
CU	630-2500	500	19.50	100	3.90	500	19.50
	3000-4000	600	23.40	100	3.90	600	23.40
	5000-6000	700	27.30	100	3.90	700	27.30
	7500	800	31.20	100	3.90	800	31.20

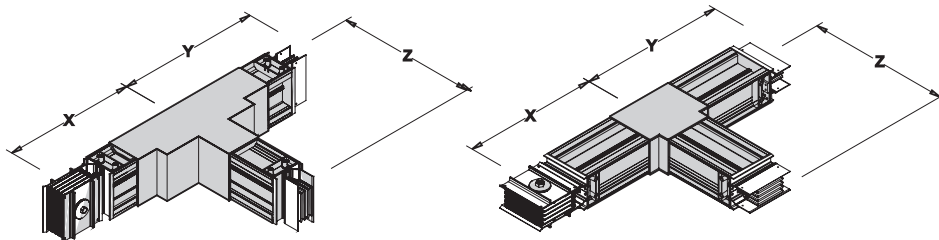
Комбинированный двойной угол

Таблица 19.1.

Токи (А)		Стандартные размеры					
		Комбинированный двойной угол					
		X		Y		Z	
		mm	дюймы	mm	дюймы	mm	дюймы
AL	630-1250	500	19.50	500	19.50	500	19.50
	1600-3200	600	23.40	600	23.40	600	23.40
	3600-4000	700	27.30	700	27.30	700	27.30
	5000-6000	800	31.20	800	31.20	800	31.20
CU	630-2500	500	19.50	500	19.50	500	19.50
	3000-4000	600	23.40	600	23.40	600	23.40
	5000-6000	700	27.30	700	27.30	700	27.30
	7500	800	31.20	800	31.20	800	31.20



Комбинированный двойной угол
Рис. 19.1.



Горизонтальный тройник
Рис. 19.2

Вертикальный тройник
Рис. 19.3

Вертикальный тройник

Таблица 19.2

Ном. ток (А)		Стандартные размеры					
		Вертикальный тройник					
		X		Y		Z	
		mm	дюймы	mm	дюймы	mm	дюймы
AL	630-1250	350	13.65	350	13.65	350	13.65
	1600-3200	450	17.55	450	17.55	450	17.55
	3600-4000	600	23.40	600	23.40	600	23.40
	5000-6000	700	27.30	700	27.30	700	27.30
CU	630-2500	350	13.65	350	13.65	350	13.65
	3200-4000	450	17.55	450	17.55	450	17.55
	5000-6000	600	23.40	600	23.40	600	23.40
	7500	700	27.30	700	27.30	700	27.30

Компенсатор теплового расширения (при необходимости)

Этот элемент предназначен для поглощения продольного расширения в 25 мм.

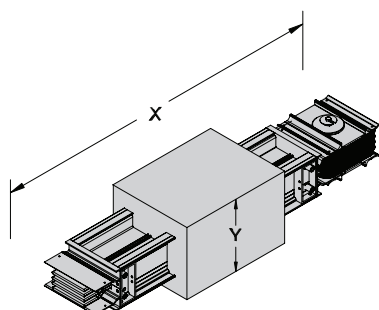


Рис. 20.1.

Таблица 20.1

Номин. ток (А)	Стандартные размеры	
	X (mm)	Y (mm)
630-7500	1500	360

Размеры указаны относительно средних линий

Переходник на другой ток

Этот элемент используется для проектирования экономичной системы. Другие номиналы поставляются по запросу.

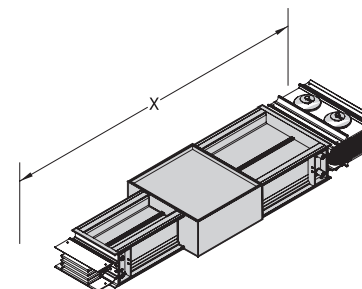


Рис. 20.2

Таблица 20.2

Ном. ток (А)		Станд. размер
Вход	Выход	X (mm)
1000	630-800	1000
1250	800-1000	
1600	1000-1250	
2000	1250-1600	
2500	1600-2000	
3200	2000-2500	
4000	2500-3200	
5000	3200-4000	
6000	4000-5000	
7500	5000-6000	

Настенный фланец

Фланец закрывает проходное отверстие в стене, потолке, полу. Размеры проходного отверстия должны превышать внешние размеры ШИНОПРОВОДА LS более чем на 30 мм.

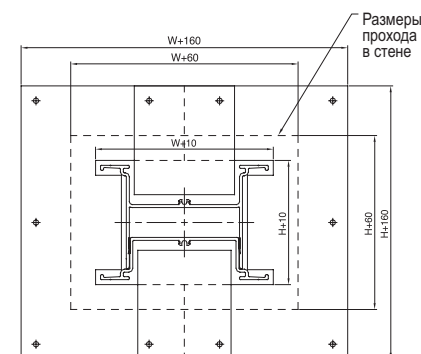
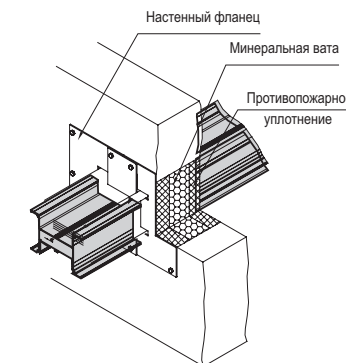


Рис. 21.1



Проходное отверстие

Размеры проходного отверстия должны превышать внешние размеры шинпровода более чем на 30 мм.

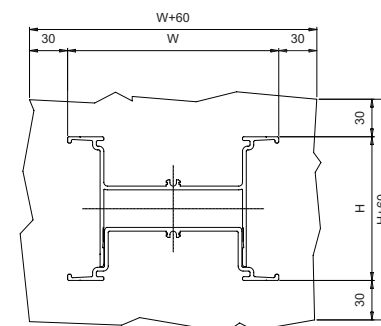


Рис. 21.2

Зазоры

На рисунках показано минимальное расстояние от шинпровода до стены, потолка или балки для должного рассеяния тепла.

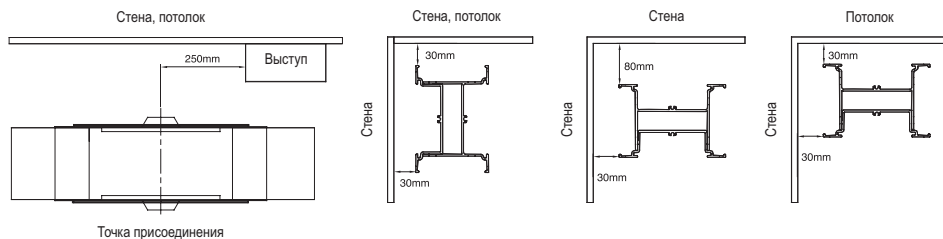


Рис. 22.1

Примеры минимальных зазоров между параллельными шинпроводами показаны ниже.

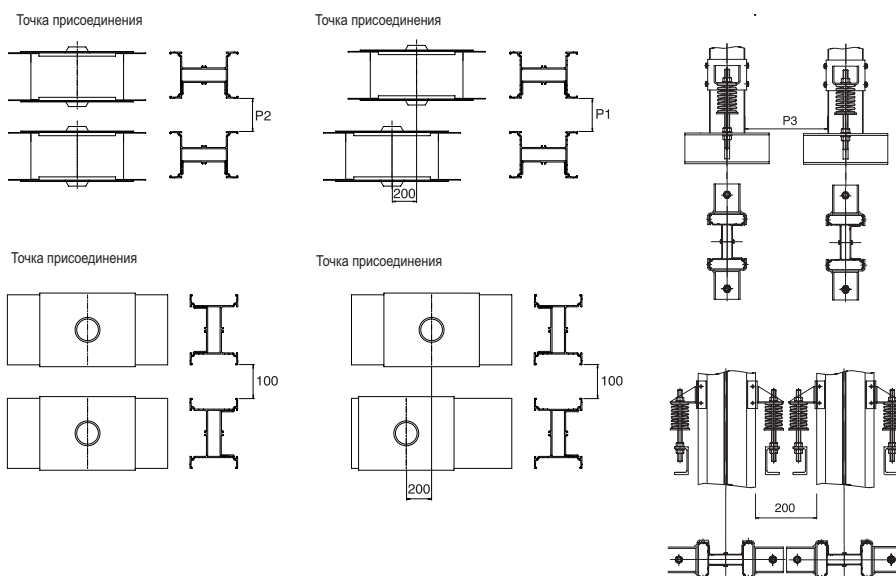


Рис. 22.2

Рис. 22.3

Табл. 22

	3-W и 3-W	3-W и 4W	4-W и 4W
P1	110	135	130
P2	150	175	180
P3	190	215	230

Подвеска (заказывается отдельно)

Вертикальная подвеска

Вертикальная пружинная подвеска предназначена для поддержки шинпровода на каждом этаже. Количество пружин (стержней) зависит от веса шинпровода.

Если высота между перекрытиями превышает 4.5 м, то требуется промежуточная подвеска. Отверстия для присоединения расположены на линии фланца, что позволяет осуществлять регулировку. Жесткая подвеска - такая же, как и пружинная, но без пружин. Ее устанавливают как на концах, так и в середине линии.

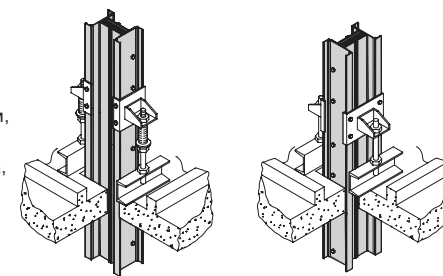


Рис. 23.1

Пружинная вертикальная подвеска

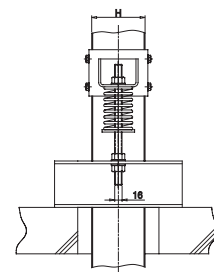


Рис. 23.2

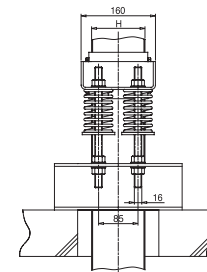


Рис. 23.3

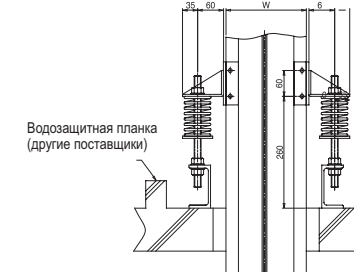


Рис. 23.4

Жесткая вертикальная подвеска

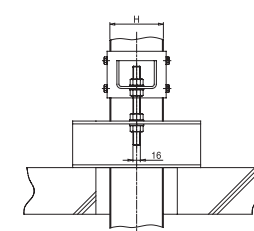


Рис. 23.5

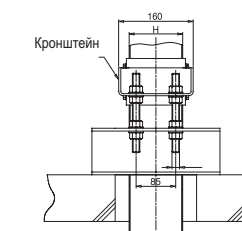


Рис. 23.6

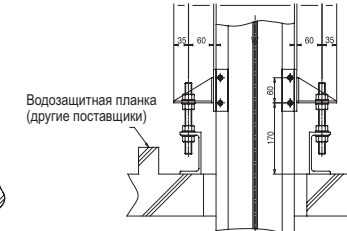


Рис. 23.7



Рис. 23.8
Рама и этажный фланец
(заказываются отдельно)

Горизонтальная подвеска

1. Трапецевидная подвеска на профильных рейках и резьбовых штангах (шпильках)
Устанавливается каждые 1.5 метра. Разработаны для шпилек диаметром 12 мм.

Несущие конструкции (шпильки, профильные рейки заказываются отдельно)

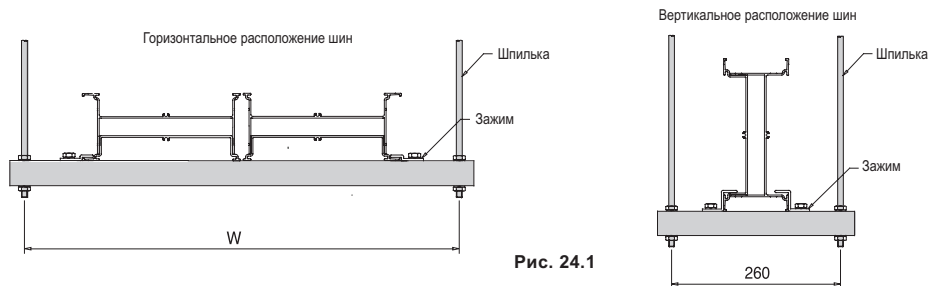


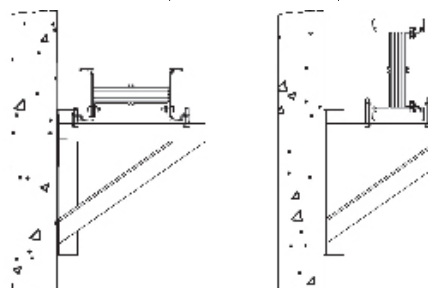
Рис. 24.1

Рис. 24.2

2. Настенные кронштейны
(заказываются отдельно)

Используются при невозможности установить трапецевидную подвеску

Устанавливаются каждые 1.5 метра



Секции подключения

Длина прямых секций, секций с розетками или отводами, положение отводов и розеток обеспечивают удобство в эксплуатации.

Стандартная длина прямых секций, секций с розетками или отводами – 3000 мм.

Для секций с розетками отходящий номинальный ток составляет до 800 А на фазу, а для секций с отводами – вплоть до 1200 А.

Секция с розетками

Таблица 25

Ток авт. выключателя (А)	Рекомендуемое мин. расстояние между розетками (Р) (mm)
50, 60, 100	650
200	650
400	900
600, 800	1000
1000, 1200	1300

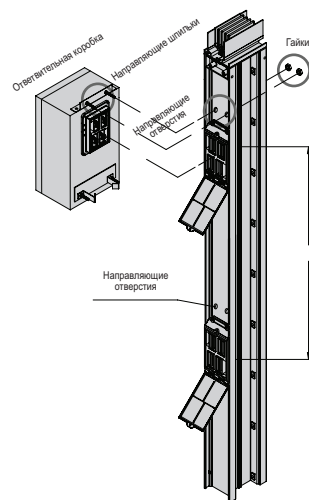


Рис. 25.1

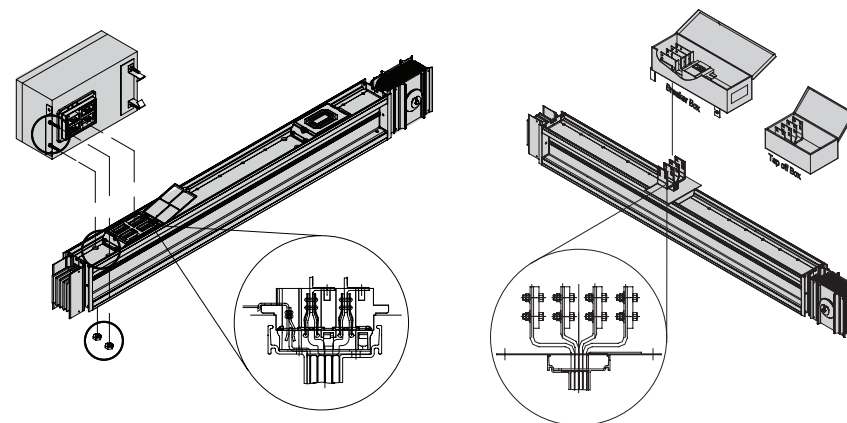


Рис. 25.2

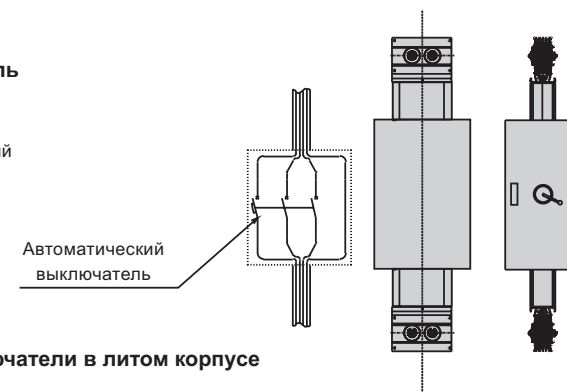
100...800 А, розетка

Рис. 25.3

(1000...1200) А, выводы

Разделительный модуль

Служит для электрического разъединения участков линий шинпровода.



Автоматические выключатели в литом корпусе

Автоматические выключатели в литом корпусе поставляются с номиналами от 15 до 1200 А, на напряжение от 220 до 600 В.

ABS - стандартный тип;
ABH - высокая отключающая способность;
ABL - токоограничивающий тип.

Все модели соответствуют KS C 8321, JIS C 8370 и IEC 60157-1.



Рис. 26.1

Примечание: автоматические выключатели других марок поставляются по запросу.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ							
Тип	Ток (АF)	Полюса	Уставки срабатывания (АТ)	Отключающая способность (kA)			
				220V	380V	460V	600V
ABS	50	3,4	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50	25	14	10	5
	100	3,4	15, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 100	50	25	25	10
	225	3,4	100, 125, 150, 175, 200, 225	50	25	25	10
	400	3,4	250, 300, 350, 400	50	42	35	22
	600	3,4	500, 600	100	65	50	25
	800	3,4	700, 800	100	65	50	25
	1000	3,4	1,000	100	65	65	45
ABH	50	3,4	15, 20, 30, 40, 50	50	25	25	10
	100	3,4	15, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 100	65	35	35	18
	225	3,4	125, 150, 175, 200, 225	65	35	35	18
	400	3,4	250, 300, 350, 400	85	65	50	25
ABL	50	3,4	15, 20, 30, 40, 50	100	65	65	35
	100	3,4	125, 150, 175, 200, 225	125	65	65	35
	225	3,4	250, 300, 350, 400	125	100	85	30
	400	3,4	250, 300, 350, 400	125	100	85	30
	600	3,4	500, 600	125	100	85	30
	800	3,4	700, 800	125	100	85	30
	1000	3,4	1000	125	85	85	65
	1200	3,4	1200	125	85	85	65

Примечание: автоматические выключатели других марок поставляются по запросу.

Выключатель с плавким предохранителем

Выключатель с плавким предохранителем встраивается в ответвительную коробку. Диаграмма иллюстрирует характеристики короткого замыкания.

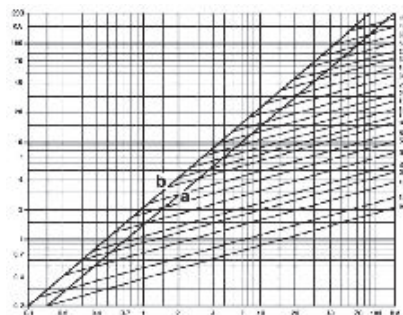


Рис. 27.1

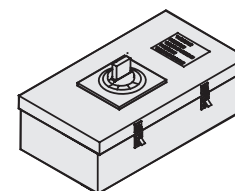
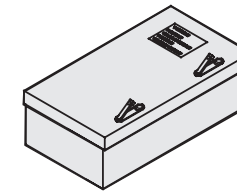
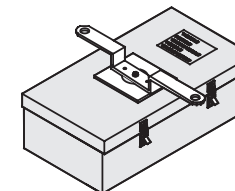
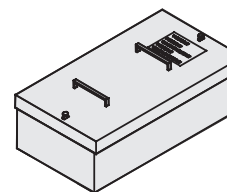
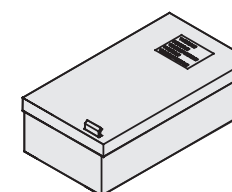
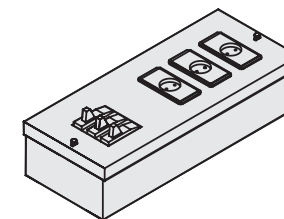
Таблица 27

Выключатель с плавким предохранителем		Тип предохранителя	Ном. ток (А)
Модель	Полюсов	DIN 43620 gL	
VC1F	3, 4	NH 00	32, 45, 63, 80
VC2F	3, 4	NH 0	100, 125, 160
VC3F	3, 4	NH 1	200, 250
VC4F	3, 4	NH 2	315, 400
VC5F	3, 4	NH 3	630, 800

Отводные коробки



В заказе необходимо указать тип отводной коробки и дверцы.

Рис. 28.1
Наружная ручкаРис. 28.2
Нажимной рычажокРис. 28.3
Наружная защелкаРис. 28.4
Фиксация болтамиРис. 28.5
Секция с розеткамиРис. 28.6
С розетками

Габаритные размеры отводных коробок

Таблица 27

Предел номинального тока (AF), A	Высота	Ширина	Глубина	Объем, м3
50	450	250	240	0,03
100	450	250	240	0,03
225	450	250	240	0,03
400	700	300	220	0,05
600	750	380	220	0,06
800	800	380	220	0,07
1000	1000	380	220	0,08
1200	1000	380	220	0,08

3.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Полное электрическое сопротивление и падение напряжения

Падение напряжения на участке шинпровода рассчитывается следующим образом.
Падение напряжения(Vd) = расчетный ток нагрузки x √ 3 (R cos φ + X sin φ),
где cos φ - коэффициент мощности.

Алюминиевый шинпровод

Таблица 29.1

Ном. ток	Импеданс x 10 Ω/100m,50Hz			Падение напряжения (/100m)							
	R	X	Z	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
630	13.98	3.38	14.38	8.09	9.48	10.82	12.10	13.31	14.42	15.34	15.25
800	7.97	1.88	8.19	5.79	6.80	7.77	8.71	9.59	10.39	11.07	11.04
1000	6.83	1.83	7.07	6.58	7.64	8.67	9.64	10.55	11.37	12.03	11.83
1250	5.55	1.51	5.75	6.72	7.80	8.84	9.83	10.75	11.58	12.24	12.02
1600	3.82	1.02	3.95	5.87	6.83	7.74	8.62	9.43	10.17	10.76	10.59
2000	3.08	0.83	3.19	5.94	6.90	7.82	8.70	9.52	10.26	10.86	10.67
2500	2.40	0.66	2.49	5.86	6.79	7.69	8.54	9.33	10.04	10.61	10.39
3200	1.91	0.51	1.98	5.85	6.81	7.72	8.60	9.41	10.15	10.75	10.59
3600	1.72	0.46	1.78	5.93	6.90	7.83	8.71	9.54	10.29	10.89	10.72
4000	1.54	0.42	1.59	5.94	6.90	7.82	8.70	9.52	10.26	10.86	10.67
5000	1.15	0.31	1.19	5.52	6.42	7.28	8.10	8.87	9.56	10.12	9.96
6000	1.02	0.27	1.06	5.90	6.85	7.77	8.64	9.45	10.19	10.78	10.60

$$\text{Фактическое падение напряжения} = V_d \times \frac{\text{Фактический ток нагрузки}}{\text{Номинальный ток нагрузки}} \times \frac{\text{Фактическая длина (м)}}{100 \text{ м}}$$

Медный шинпровод

Таблица 29.2

Ном. ток	Импеданс x 10 Ω/100m,50Hz			Падение напряжения (/100m)							
	R	X	Z	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
630	7.49	3.38	8.22	5.97	6.65	7.28	7.85	8.35	8.75	8.96	8.17
800	7.49	3.19	8.14	7.33	8.20	9.01	9.76	10.42	10.95	11.27	10.38
1000	5.49	2.48	6.02	6.96	7.74	8.48	9.14	9.73	10.19	10.43	9.51
1250	4.39	2.03	4.84	7.05	7.84	8.57	9.22	9.80	10.25	10.47	9.50
1600	3.10	1.42	3.41	6.33	7.04	7.70	8.30	8.82	9.23	9.45	8.59
2000	2.40	1.12	2.65	6.20	6.88	7.52	8.09	8.59	8.98	9.17	8.31
2500	1.86	0.87	2.05	6.02	6.68	7.30	7.85	8.33	8.71	8.89	8.05
3200	1.54	0.71	1.69	7.29	7.00	7.65	8.25	8.77	9.17	9.39	8.54
3600	1.35	0.61	1.48	6.18	6.88	7.53	8.11	8.63	9.03	9.25	8.42
4000	1.20	0.56	1.32	6.17	6.88	7.49	8.07	8.57	8.96	9.16	8.31
5000	0.93	0.43	1.03	5.98	6.65	7.26	7.82	8.31	8.69	8.88	8.05
6000	0.80	0.37	0.88	6.20	6.88	7.52	8.09	8.59	8.98	9.17	8.31
7500	0.62	0.29	0.68	6.02	6.68	7.30	7.85	8.33	8.71	8.89	8.05

Характеристики устойчивости к коротким замыканиям

Значения тока межфазного короткого замыкания (kA)

Таблица 30

AL	Номинальный ток шинпровода (А)												
Стандартная версия 3L+PE (корпус) и 3L+N+PE (корпус)			630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6000
Стойкость к кратковременному току K3 (1с)	Icw	kA	24	42	50	62	95	121	132	169	200	200	200
Стойкость к току K3 (3с)		kA	14	24	29	36	55	70	76	97	140	150	150
Стойкость к пиковому току K3	Ipk	kA	53	92	110	136	209	266	290	372	440	440	440
Максимальный предел термической стойкости I²t (1с)	I²t	A²s 10⁶	576	1764	2500	3844	9025	14641	17424	28561	40000	40000	40000

CU	Номинальный ток шинопровода (A)													
Стандартная версия 3L+PE (корпус) и 3L+N+PE (корпус)			630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6000	7500
Стойкость к кратковременному току K3 (1с)	Icw	kA	36	36	51	65	95	129	150	191	200	200	200	200
Стойкость к току K3 (3с)		kA	21	21	29	37	55	75	107	110	149	200	200	200
Стойкость к пиковому току K3	Ipk	kA	79	79	112	143	209	284	330	420	440	440	440	440
Максимальный предел термической стойкости I²t (1с)	I²t	A²s 10⁶	1296	1296	2601	4225	9025	16641	22500	36481	40000	40000	40000	40000

Испытание на короткое замыкание LS проводится в реальных условиях согласно IEC 60439 1 и 2 под надзором KEMA.

Высокая устойчивость LS к короткому замыканию подтверждается, благодаря структуре корпуса и составляет вплоть до 200 kA для 4000 A.

Испытания на повышение температуры

Максимальное превышение температуры корпуса шинпровода над температурой окружающей среды - 55° С, проводников - 70°С.
Свойства материалов и конструкция LS способствуют эффективному отводу тепла. Предотвращается перегрев шинпровода, соединительных элементов, подключаемых блоков и наружной части шинпровода в пределах величин, определяемых IEC 60439 1 и 2 для номинальных токов.

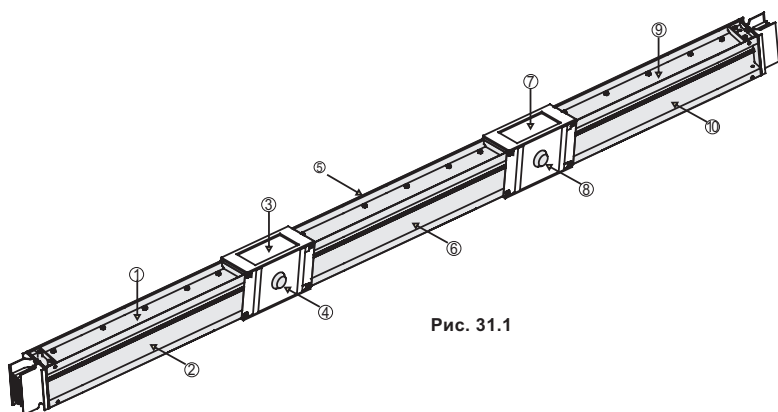
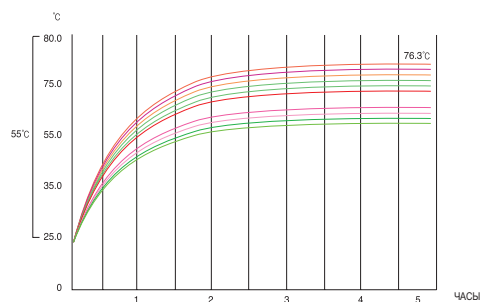


Рис. 31.1

Испытания на повышение температуры

Таблица 31

Точки	°С	Точки	°С
1	73.9	6	75.3
2	76.3	7	61.8
3	63.5	8	64.0
4	65.5	9	72.4
5	75.6	10	74.3

точки 1, 2, 5, 6, 9, 10 - поверхность корпуса
точки 3, 4, 7, 8 - поверхность крышки стыка

3.4 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ (ЗАКАЗЫВАЕТСЯ ОТДЕЛЬНО)

Общий обзор

- Система контроля температуры шинпровода использует оптическое волокно как температурный датчик и может измерять распределенную температуру поверхности длинной в несколько тысяч метров с точностью 0.5°С.
- Технология ABF (Air Blown Fiber) – оптическое волокно, подаваемое под давлением. Позволяет легко устанавливать систему контроля температуры на труднодоступных участках.
- Простое в применении программное обеспечение и дружелюбный графический интерфейс пользователя.

Принципы

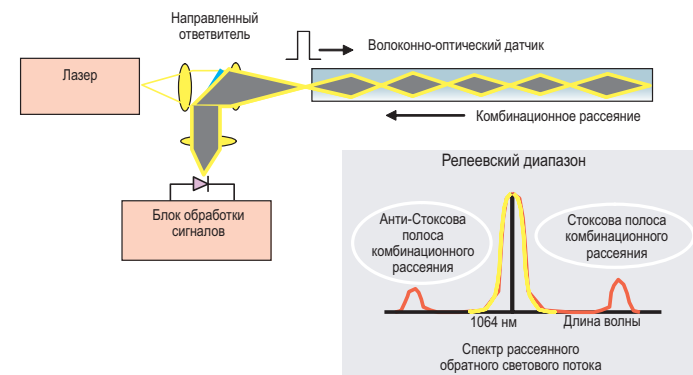


Рис. 32.1

Измерение температуры

После поступления световых импульсов в оптоволокно несколько рассеянных световых потоков возвращаются к входному торцу. Измерение температуры основывается на определении интенсивности рассеянного обратного света.
Точность: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

Измерение расстояния

Участок с изменившейся температурой определяется измерением времени обратного прибытия отраженного рассеянного светового импульса подобно OTDR (Optical Time Domain Reflectometer).
(Оптический измеритель времени отражения)

=> Разрешение при измерении: 1 м

Контроль температуры шинпроводных сетей

- Температура шинпровода и трансформатора.
- Пожарная сигнализация в здании и на предприятии.
- Вибрация и шум трансформатора и шинпровода.
- Передача видеоизображений.

Безопасность. Раннее обнаружение и предупреждение о нештатной ситуации.

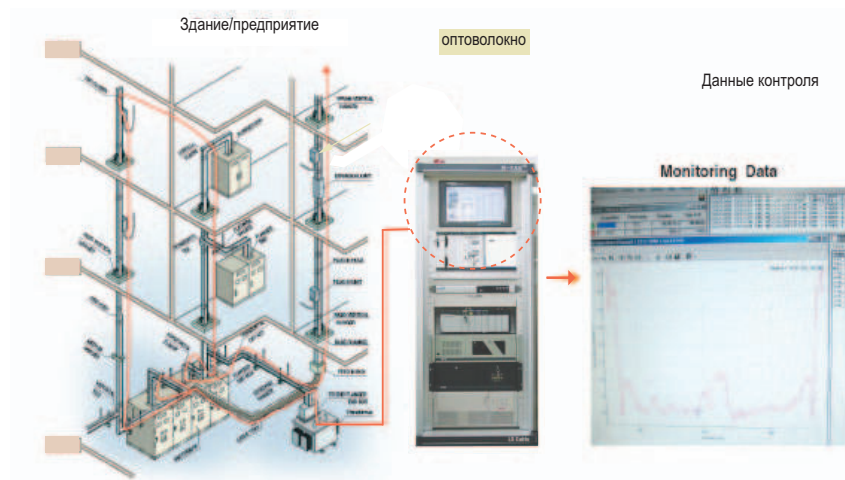


Рис. 33.1

Элементы системы контроля температуры

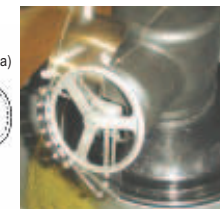
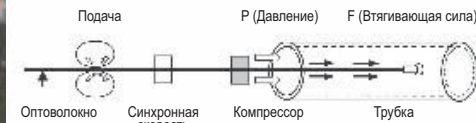


Технология ABF (Air Blown Fiber) – оптическое волокно, подаваемое под давлением.

- После установки гибкой трубки, оптическое волокно вдувается в трубку воздухом под давлением.
- С применением различных трубчатых соединителей легко устанавливать волокно в узком пространстве и на неровных участках.
- Уменьшенная длина прокладки, малое количество оптических соединений, легкость замены.



Компрессор



Стабилизатор скорости

Поставляемое оборудование

Модель системы контроля температуры шинпровода подбирается и поставляется соответственно условиям применения у заказчика.

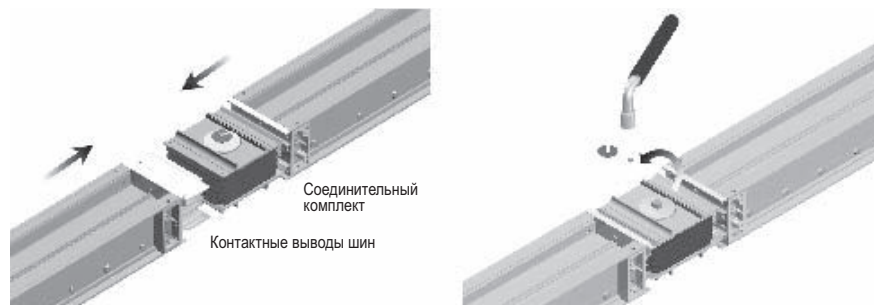


Рис. 34.2

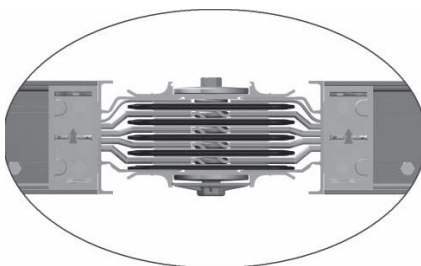
Таблица 34

Тип кабеля	Модель	Длина (км)	Количество каналов	Разрешение (м)	Точность (°C)
Много-модовый	M2	2	2, 4, 6	1	±0.5
	M4	4			±1
	M8	8			
	M10	10			
Одно-модовый	M12	12	1, 2, 4	2	±2
	S15	15			
	S20	20			
	S30	30			

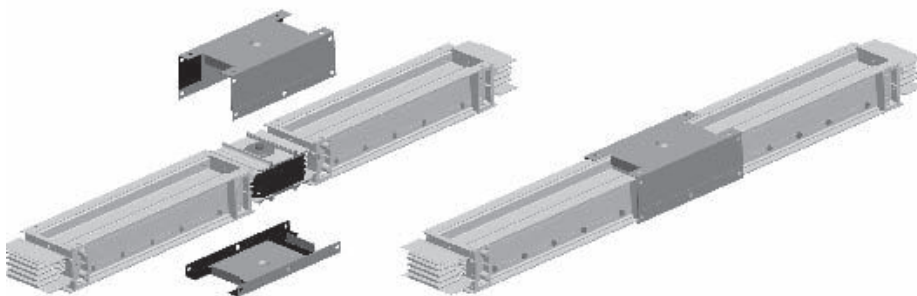
Инструкция по сборке



Проверьте поверхность контактов на отсутствие повреждений и загрязнения.
Проверьте шинопровод на отсутствие изгибов во всех плоскостях.
Медленно вставьте контакты шин в соединительный комплект.



Используя динамометрический ключ, затяните внешнюю головку болта до ее отламывания (вращающий момент - 800 кгс см).



4. ШИНОПРОВОДЫ СОА MV СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ 3.3кВ - 36кВ, НА НОМИНАЛЬНЫЕ ТОКИ ОТ 600А ДО 5000А (в процессе разработки)

Область применения:

- электрическое соединение силовых трансформаторов с секциями КРУ, секций КРУ между собой в составе подстанций;
- в системах возбуждения электрических машин;
- в системах собственных нужд электростанций;
- в системах электроснабжения предприятий различного назначения.

Преимущества перед кабельными линиями:

- эффективная передача электроэнергии при минимальных потерях;
- безопасность и эргономичность конструкции;
- высокая стойкость к токам короткого замыкания;
- высокая защищённость персонала от воздействия электромагнитных полей благодаря экранирующему корпусу;
- снижение трудозатрат на монтаж благодаря высокой степени заводской готовности секций;
- высокая эксплуатационная надёжность, стойкость к внешним воздействиям (IP54);
- отсутствие трудоёмких операций по техническому обслуживанию.



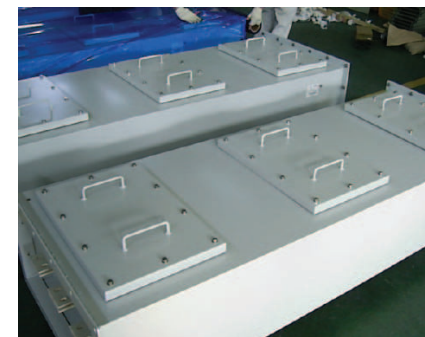
Конструкция

Шинопроводная система монтируется на объекте из набора трехфазных секций полной заводской готовности.

Состав стандартной секции:

- парные токоведущие шины, покрытые твёрдой эпоксидной изоляцией;
- опорные изоляторы, фиксирующие проводники.
- корпус из гальванизированной немагнитной стали.

Сочетание изолирующих воздушных промежутков с пофазной изоляцией шин обеспечивает высокую диэлектрическую стойкость и минимальные габариты конструкции.



Технические данные

Проводники: медные шины, покрытые эпоксидным электроизолирующим составом.

Опорные изоляторы: полимерные – используются в помещениях, фарфоровые – для наружного применения.

Контакты: посеребрённые поверхности контактных пластин обеспечивают низкое переходное сопротивление.

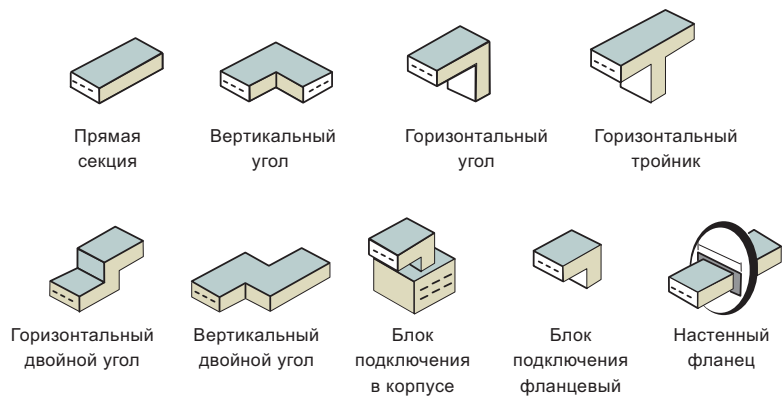
Корпус: изготовлен из гальванизированной немагнитной стали. Имеется два варианта исполнения: вентилируемый для внутренней установки, и полностью закрытый – для наружной.

Цвет: эпоксидная изоляция окрашивается в различные цвета по усмотрению заказчика. Места внутренних соединений шин герметично защищены компаундом.

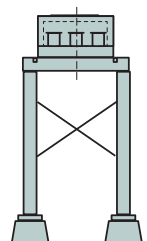
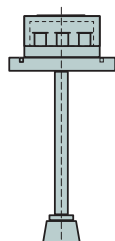
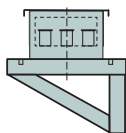
Рабочие характеристики: 3.3кВ - 36 кВ, 600А - 5000А.



Стандартные секции шинопроводов COA MV



Система опорных элементов



Пример шинопроводной системы

