



РТК-ЭЛЕКТРО-М
РУССКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

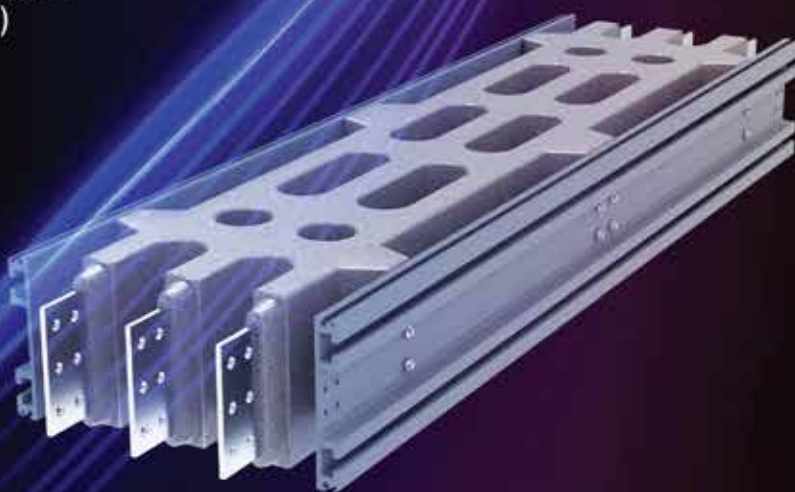
Пофазноизолированные токопроводы
с литой изоляцией

Пожаростойкие шинопроводы
с литой изоляцией

Комплектные токопроводы
с литой изоляцией

Токопроводы открытые
(жесткая ошиновка)

Шинопроводы
типа «сэндвич»



Проектирование, производство, монтаж
Гарантийное и сервисное обслуживание



О ЗАВОДЕ «РТК-ЭЛЕКТРО-М»

«РТК-ЭЛЕКТРО-М» предлагает высокотехнологичное электро-техническое оборудование собственного производства и зарубежных производителей. Уже более 10 лет мы являемся официальным представителем на территории Российской Федерации и стран СНГ ряда ведущих производителей электротехнического оборудования.

2006 год – Основание компании «РТК-ЭЛЕКТРО-М»

Изначально компания «РТК-ЭЛЕКТРО-М» начинала свою работу, как официальный представитель на территории Российской Федерации и стран СНГ нескольких крупных зарубежных производителей электротехнической продукции.

2009 год – Создание завода и начало производства токопроводов типа ТПЛ

В 2009-м году компания «РТК-ЭЛЕКТРО-М» построила небольшой завод в Московской области и начала собственное производство пофазноизолированных токопроводов типа ТПЛ. Токопроводы типа ТПЛ подходят для эксплуатации при температуре окружающей среды от -60° до $+55^{\circ}\text{C}$, рассчитаны для работы при сейсмических нагрузках интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 при высотной отметке до 10 метров или 8 баллов при высотной отметке до 25 метров. Вся выпускаемая продукция сертифицирована в соответствии с отечественными стандартами.

2013 год – Производство токопроводов и шинопроводов типа ТКЛ

Токопроводы ТКЛС и шинопроводы ТКЛН являются уникальной разработкой, в основе которой лежит изолирование параллельных алюминиевых или медных токопроводящих шин прямоугольного сечения в защитный компаунд. Изолирующий материал специального компаунда получают, используя метод литья с насыщением частицами инертных материалов с мелкозернистой структурой. Такая изоляция обладает отличными диэлектрическими характеристиками и имеет высокую механическую прочность.

2015 год – Открытие новой очереди завода «РТК-ЭЛЕКТРО-М»

28 октября 2015 года произошло значимое событие для компании «РТК-ЭЛЕКТРО-М» — состоялось торжественное открытие новой очереди завода «РТК-ЭЛЕКТРО-М». Завод оснащён современным европейским оборудованием, технология производства позволяет изготавливать продукцию высочайшего качества, способную составить конкуренцию импортным аналогам и добиваться высоких показателей электродинамической и термической стойкости при изготовлении трасс любой конфигурации.

2017 год – Запуск производства шинопроводов ШМС «сэндвич»-типа



СОДЕРЖАНИЕ

Общая информация о токопроводах с литой изоляцией	5
ПОФАЗНОИЗОЛИРОВАННЫЕ ТОКОПРОВОДЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ТПЛ	
▪ Назначение	6
▪ Состав и устройство токопровода	6
▪ Конфигурации секций токопровода	7
▪ Способы соединения секций токопровода	8
▪ Способы крепления токопровода	8
▪ Способы подключения токопровода к оборудованию	9
▪ Заземление токопровода	9
▪ Дополнительное оборудование	10
▪ Комплектность поставки, упаковка	10
▪ Фотографии с объектов	10
ПОЖАРОСТОЙКИЕ ШИНОПРОВОДЫ И ТОКОПРОВОДЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ТКЛ	
▪ Назначение	11
▪ Состав и устройство токопровода	11
▪ Заземление токопровода	12
▪ Конфигурации секций токопровода	12
▪ Способы соединения секций токопровода	12
▪ Способы крепления токопровода	13
▪ Способы подключения токопровода к оборудованию	14
▪ Дополнительное оборудование	14
▪ Комплектность поставки, упаковка	14
▪ Фотографии с объектов	14
ТОКОПРОВОДЫ ОТКРЫТЫЕ ТПО (ЖЕСТКАЯ ОШИНОВКА)	
▪ Назначение	15
▪ Основные преимущества	15
▪ Состав и устройство токопровода	15
▪ Способы соединения секций токопровода и подключения к оборудованию	16
▪ Комплектность поставки	16
▪ Фотографии с объектов	16
ШИНОПРОВОДЫ ТИПА «СЭНДВИЧ»	
▪ Преимущества	17
▪ Применение	17
▪ Общая информация	17
▪ Состав и устройство	18
▪ Специальные решения	20
▪ Способы прокладки	21
▪ Соединение секций шинопровода	21



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

■ Испытания токопроводов	22
■ Пожаробезопасность	22
■ Монтаж. Техническое обслуживание	22
■ Гарантии качества. Сертификация	23
■ Требования к техническому заданию на изготовление токопроводов и шинопроводов	24
ПРИЛОЖЕНИЯ	
■ Опросный лист	25
■ Дилерские представительства	26

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ТОКОПРОВОДАХ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

	ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ Для использования в цепях генератор — генераторный выключатель — блочный трансформатор, а также в цепях собственных нужд
	ПОДСТАНЦИИ Для использования в цепях распределительное устройство — токоограничивающий реактор — трансформатор
	ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ Нефтехимические, металлургические, целлюлозно-бумажные и т. д.: для подключения к заводским распределительным щитам низкого и среднего напряжения
	ОБЪЕКТЫ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Высотные жилые и офисные здания, больницы, торгово-развлекательные центры и т. д.: для построения системы из магистрального шинопровода, отпаек и коробок отбора мощности, реализующей схему распределения мощности между этажами и по этажам

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ТОКОПРОВОДОВ И ШИНОПРОВОДОВ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ:

- малые габаритные размеры и радиусы поворота;
- минимальная вероятность возникновения короткого замыкания;
- сведена к минимуму интенсивность частичных разрядов;
- простота монтажа (все соединения болтовые, полное отсутствие сварочных работ);
- естественное (воздушное) охлаждение;
- малые потери мощности;
- минимальные эксплуатационные расходы;
- степень защиты до IP68 включительно;
- высокая пожарная безопасность;
- возможна эксплуатация в условиях 100% влажности;
- высокая устойчивость к ультрафиолету и химическим соединениям;
- безопасность для персонала.

Наша продукция предназначена для эксплуатации в условиях:

- любая категория размещения по ГОСТ 15150-69;
- температура окружающей среды от -60°C до +55°C.

Основные характеристики оборудования

	Токопроводы ТПЛ	Шинопроводы ТКЛН	Токопроводы ТКЛС	Шинопроводы ШМС	Токопровод открытый ТПО
Конструкция	пофазноизолиро- ванные	комплектные		«сэндвич»-тип	открытые
Номинальный ток, А	до 12 000	до 6 000	до 12 000	до 6 300	до 6300
Номинальное напряжение, кВ	35	1	20	1	35
Максимальное рабочее напряжение, кВ	40,5	1,2	24	1,2	40,5
Вид изоляции	РIP-изоляция	литая		майлар	воздушная
Эксплуатация при температуре окр. среды, °С	от - 60 до +55	от - 60 до +55		от - 40 до +55	от - 60 до +40
Степень защиты	до IP68 включительно			IP55	IP00
Высокая химическая устойчивость	да*	да		да	-

* Для токопроводов наружного исполнения.

ПОФАЗНОИЗОЛИРОВАННЫЕ ТОКОПРОВОДЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ТПЛ

НАЗНАЧЕНИЕ

Пофазноизолированный токопровод с RIP-изоляцией ТПЛ предназначен для выполнения электрических соединений энергетического оборудования на электрических станциях и подстанциях и устанавливается в цепях трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением до 40,5 кВ, номинальным током до 12 000 А и в цепях постоянного тока напряжением до 1,2 кВ, номинальным током до 6300 А.

Токопровод рассчитан для работы при сейсмических нагрузках интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 при высотной отметке до 10 м или 8 баллов при высотной отметке до 25 м.



Куйбышевский НПЗ,
г. Самара



Новосибирская ГЭС,
г. Новосибирск



Саяно-Шушенская ГЭС,
пос. Черемушки (Абакан)



Лебединский ГОК,
Белгородская обл.



Новолипецкий металлургический
комбинат, г. Липецк

СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ТОКОПРОВОДА

Токопровод состоит из секций различной конфигурации (прямых, с изгибами) длиной не более 10 метров, соединительных муфт, шин и компенсаторов для соединения с электрооборудованием. В соответствии с техническим заданием токопровод может также комплектоваться трансформаторами тока, трансформаторами напряжения, разъединителями, ОПН, а также кожухами для защиты мест подключения к смежному электрооборудованию. Перечень составных элементов токопровода определяется конструкторской документацией, разработанной для конкретного объекта.

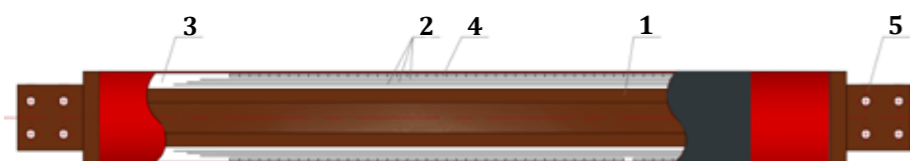


Рисунок 1.

Конструкция секции токопровода

1. Токоведущий проводник (Al, Cu)
2. Полупроводящие слои
3. Изоляционный слой
4. Заземляющий слой
5. Контакт (Al, Cu)

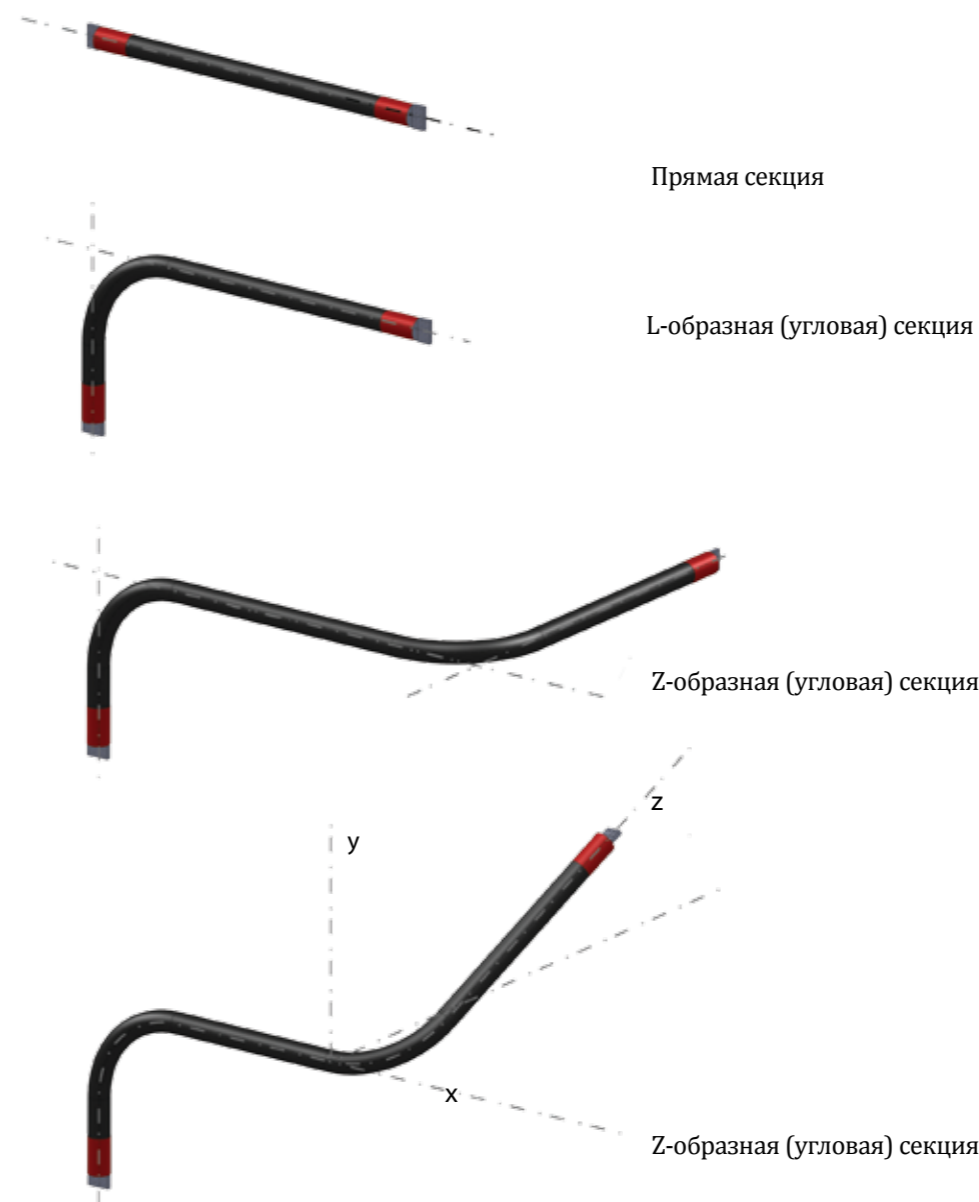
ПОФАЗНОИЗОЛИРОВАННЫЕ ТОКОПРОВОДЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ТПЛ

Токоведущий медный/алюминиевый проводник круглого сечения заключен в многослойную RIP изоляцию, которая состоит из изолирующего слоя, полупроводящих слоев, заземляющего слоя. Толщина изоляции, изготовленной из специального компаунда, зависит от класса напряжения токопровода. Полупроводящий слой служит для выравнивания напряженности электрического поля между проводником и заземляющим слоем и как следствие уменьшение воздействия на изоляцию частичных разрядов. Заземляющий слой представляет собой медный экран, который заземляется, для чего на каждой секции/соединительной муфте токопровода предусмотрены специальные выводы. Снаружи на все секции и соединительные муфты монтируется термоусадочная трубка для обеспечения защиты от пыли, воды и механических воздействий. При наружном исполнении секции и муфты токопровода заключены в металлическую оболочку.

КОНФИГУРАЦИИ СЕКЦИЙ ТОКОПРОВОДА

Секции токопровода ТПЛ могут быть как стандартной конфигурации, так и другой конфигурации (по специальному запросу). Длина прямого участка может быть не более 10 м, общая длина – не более 12 м.

Примеры конфигураций секций:



Прямая секция

L-образная (угловая) секция

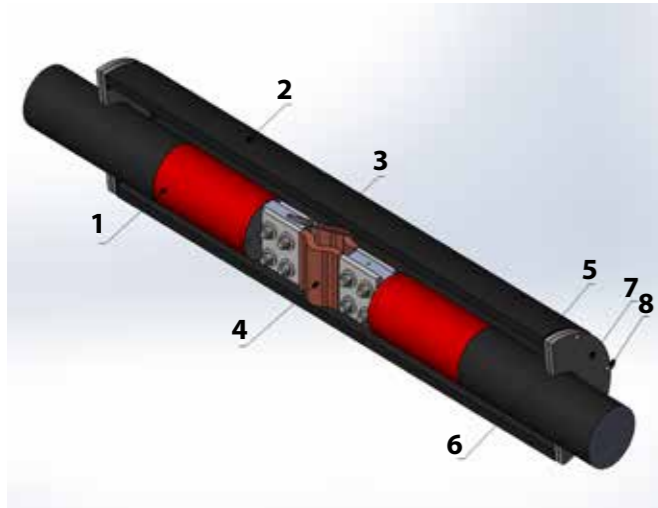
Z-образная (угловая) секция

Z-образная (угловая) секция

СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ СЕКЦИЙ ТОКОПРОВОДА

Между собой отдельные секции токопровода соединяются шинными компенсаторами, которые позволяют скомпенсировать линейное расширение проводника при изменении температуры и строительные погрешности. Соединение помещается внутрь муфты, которая имеет RIP-изоляцию и герметичные фланцы с обеих сторон (рис. 2).

а) внутреннее исполнение:



б) наружное исполнение:

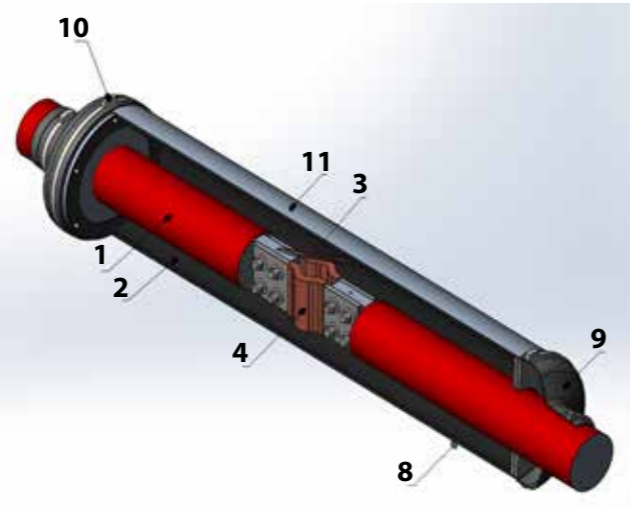


Рисунок 2.
Соединение секций токопровода

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Секция токопровода | 5. Уплотнительная прокладка | 9. Защитный кожух |
| 2. Соединительная муфта | 6. Герметизирующее кольцо | 10. Хомут |
| 3. Пружина | 7. Полуфланец | 11. Защитная оболочка |
| 4. Шинный компенсатор | 8. Заземление муфты | |

СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ ТОКОПРОВОДА

Крепление токопровода (рис. 3) к несущим строительным конструкциям (опорам, полу, стенам, потолку) выполняется при помощи специальных полиамидных хомутов (1), алюминиевых профилей (2), уголков (3) и метизов. Крепление к стене допускает как горизонтальную, так и вертикальную установку токопровода.

Расстояние между точками крепления токопровода к несущим строительным конструкциям по трассе рассчитывается с помощью специальной программы, учитывающей электродинамические усилия при коротком замыкании, собственную массу токопровода и резонансную составляющую.

Проемы в стенах и перекрытиях зданий, через которые проходит токопровод, заполняются специальными негорючими материалами и закрываются металлическими пластинами.

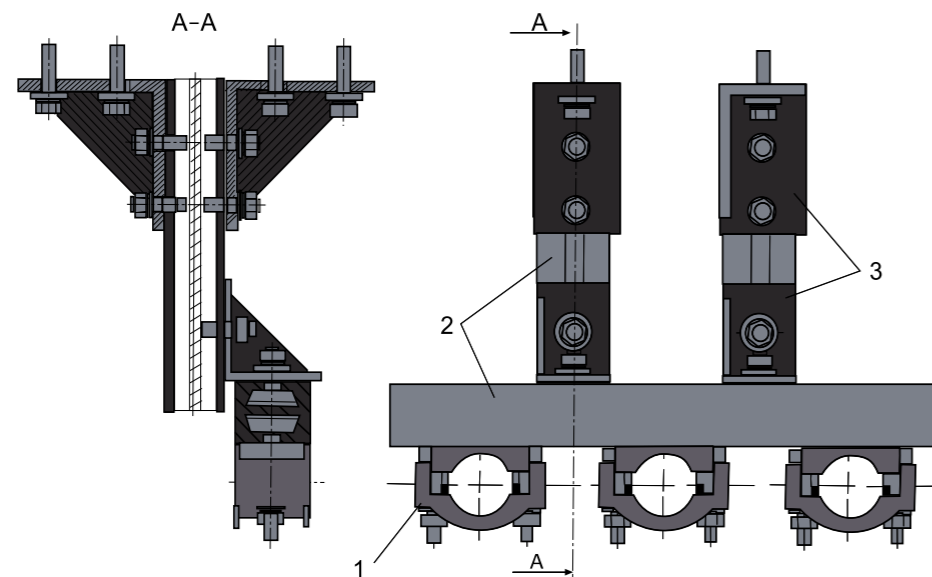


Рисунок 3.
Система крепления токопровода

СПОСОБЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТОКОПРОВОДА К ОБОРУДОВАНИЮ

Подвод и подключение токопровода к электротехническому оборудованию может производиться из любого пространственного положения (сбоку, сверху и снизу, с фасада и с задней стороны), исходя из условий прокладки трассы токопровода и конструктивного исполнения оборудования. Подключения токопровода к электрооборудованию выполняются с использованием шинных компенсаторов и защитных кожухов (в зависимости от проекта).



Сбоку



Сверху



Подключение к разъединителю



Подключение к ячейкам КРУ с изоляцией SF6 (элегаз)

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ТОКОПРОВОДА

Заземление каждой секции, соединительной муфты и крепления токопровода — индивидуальное и производится медным кабелем на шину общего контура заземления объекта, таким образом достигается безопасность при прикосновении.





ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Литой токопровод в зависимости от технического задания может комплектоваться дополнительным электрооборудованием:

- трансформаторами тока;
- трансформаторами напряжения;
- разъединителями;
- защитными кожухами
- клеммными разъемами для подключения кабеля;
- ограничителями перенапряжения (ОПН);
- автоматическими выключателями;
- отпайками на другие номинальные токи.



Пример установки трансформаторов тока



Отпайка

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Токопровод поставляется на объекты как изделие высокой заводской готовности.

В комплект поставки, в соответствии с конструкторской документацией, на конкретный объект входят:

- секции токопровода;
- соединительные муфты;
- шинные компенсаторы для соединения секций между собой и подключения токопровода к оборудованию;
- система крепления токопровода к строительным конструкциям и метизы.

В комплект сопроводительной документации входят:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- инструкция по монтажу;
- конструкторская документация;
- упаковочный лист;
- гарантийный сертификат.

ФОТОГРАФИИ С ОБЪЕКТОВ



Саяно-Шушенская ГЭС



НПС ВСТО



Сызранский НПЗ



ПС Акбулак



ПС Бочаров Ручей

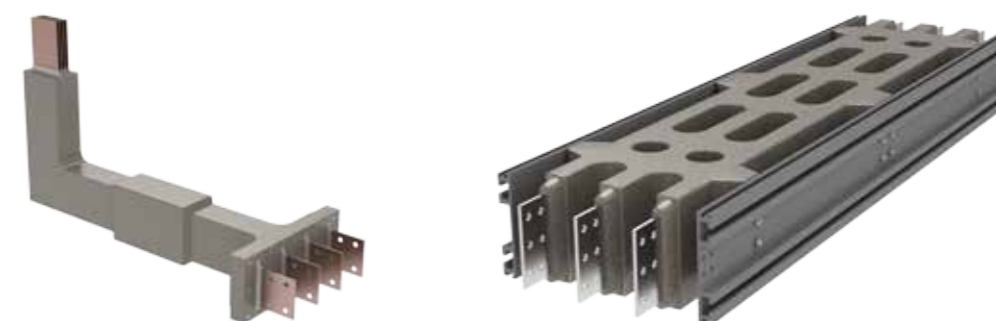


ПС Висла

ПОЖАРОСТОЙКИЕ ШИНОПРОВОДЫ И ТОКОПРОВОДЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ТКЛ

НАЗНАЧЕНИЕ

Малогабаритный литой токопровод ТКЛ предназначен для выполнения электрических соединений в цепях переменного тока частотой 50–60 Гц, а также в цепях постоянного тока напряжением от 0,4 до 24 кВ, номинальным током до 12 000 А.



СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ТОКОПРОВОДА

Уникальность данной разработки состоит в непосредственном заключении параллельных медных или алюминиевых токопроводящих шин прямоугольного сечения в изолирующий материал, который представляет собой специальный компаунд, получаемый методом литья и насыщенный особыми частицами инертных материалов, обладающих мелкозернистой структурой. Компаунд имеет отличные диэлектрические характеристики и высокую механическую прочность с особыми физическими свойствами. На месте монтажа все соединения секций токопровода покрываются компаундом, который обеспечивает непрерывность изоляции по всей длине трассы. Конструкция стыков секций токопровода позволяет компенсировать строительные погрешности.

В зависимости от серии токопровода в его конструкции используются алюминиевые профили для крепления, заземления, установки защитного алюминиевого экрана.



Лебединский ГОК,
Белгородская обл.



Челябинская ГРЭС,
г. Челябинск



Зеленчукская ГЭС-ГАЭС,
респ. Карачаево-Черкесия



Курская АЭС,
г. Курск



Белорусский газоперерабатывающий
завод, Республика Беларусь



Талнахская обогатительная фабрика
(Заполярный филиал ПАО «ГМК
«Норильский Никель»), г. Талнах

Литой токопровод ТКЛ изготавливается для систем низкого и среднего напряжения.

Система низкого напряжения (ТКЛН):



Шинопровод ТКЛН — медные или алюминиевые проводники, заключенные в один корпус из специального компаунда. Используются одинарные или парные проводники на фазу. В этом же корпусе могут размещаться нейтраль и/или защитный проводник (50%, 100%, 150% сечения). Токопровод ТКЛН может иметь одинарное и двойное исполнение.

Система среднего напряжения (ТКЛС):

Токопровод ТКЛС комплектуется специальными алюминиевыми "самонесущими" экранами, закрепленными на боковых поверхностях токопровода, предназначенными для монтажа токопровода к металлоконструкциям, стенам, полу и потолку, и служащими также для заземления токопровода. В пазы "самонесущих" экранов сверху и снизу устанавливаются защитные экраны из алюминиевых перфорированных листов. Защитные экраны на токопроводах рекомендуется устанавливать в местах, доступных для прикосновения. Для защиты токопровода от атмосферных осадков сверху вместо защитного экрана устанавливается климатический экран.



ЗАЗЕМЛЕНИЕ ТОКОПРОВОДА

Все металлические части (опоры, климатические экраны, защитные кожухи) токопровода должны быть заземлены. Заземление осуществляется в случае, если металлические части токопровода не находятся в электрическом контакте с заземляющей конструкцией здания. Для заземления используется изолированный провод сечением 50 мм² с изоляцией желто-зеленого цвета с наконечниками под болт М12. Каждый участок токопровода, расположенный между двумя расширительными элементами или расширительным и терминальным элементами, заземляется в одной точке (в его центральной части). В случае, если токопровод не обогорудован самонесущим экраном, заземляются только конструкции.

КОНФИГУРАЦИИ СЕКЦИЙ ТОКОПРОВОДА

Токопровод ТКЛ состоит из отдельных секций. Секции могут быть как стандартной конфигурации, так и конфигурации любой геометрической формы (по специальному запросу).

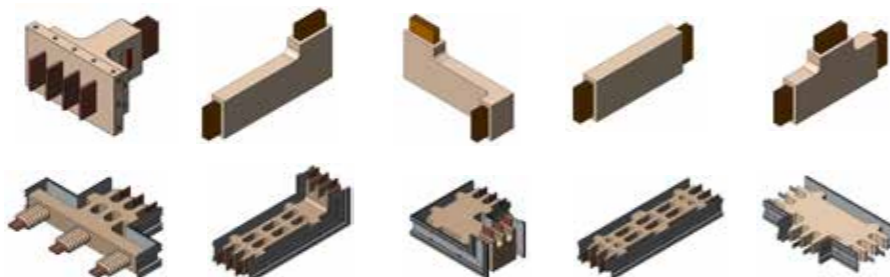
Прямолинейные секции изготавливаются максимальной длиной до 6 м.

Секция, с помощью которой токопровод подключается к оборудованию, называется терминальным элементом.

Фасонные секции исполняются в различных конфигурациях: L-образные, Z-образные, с изгибом от 90° до 170°, тройники, специальные секции и т. д.

Примеры конфигурации секций:

Системы низкого напряжения
(шинопроводы ТКЛН)



Системы среднего напряжения
ТКЛС (токопроводы ТКЛС)



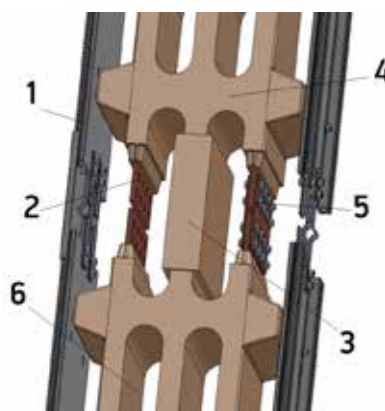
Для компенсации линейных изменений, вызываемых температурными перепадами, через каждые 25–30 м прямой трассы устанавливается специальный компенсационный элемент.

СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ СЕКЦИЙ ТОКОПРОВОДА

Между собой отдельные секции токопровода соединяются медными (алюминиевыми) пластинами с впрессованными гайками, которые затягиваются высокопрочными стальными болтами с усилием, определенным в инструкции по монтажу. После сборки болтовые соединения заливаются тем же составом, из которого изготовлен изолирующий материал секций токопровода, тем самым обеспечивая непрерывность изоляции по всей длине трассы.

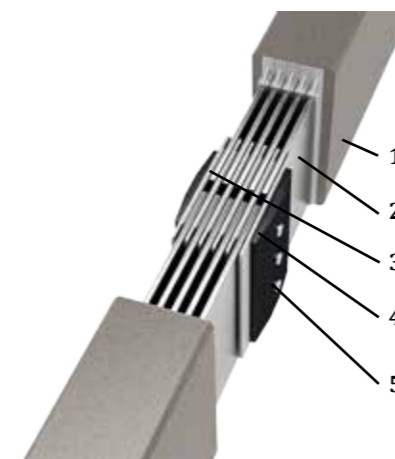
УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ТКЛС

1. Алюминиевый профиль (для крепления токопровода и для установки экрана)
2. Токопроводящая шина
3. Залитое соединение
4. Секция токопровода
5. Болтовое соединение
6. Технологическое отверстие для естественного охлаждения



УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ТКЛН

1. Секция шинопровода ТКЛН
2. Проводник (медь/алюминий)
3. Изоляционная пластина
4. Обжимная пластина
5. Болтовое соединение



СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ ТОКОПРОВОДА

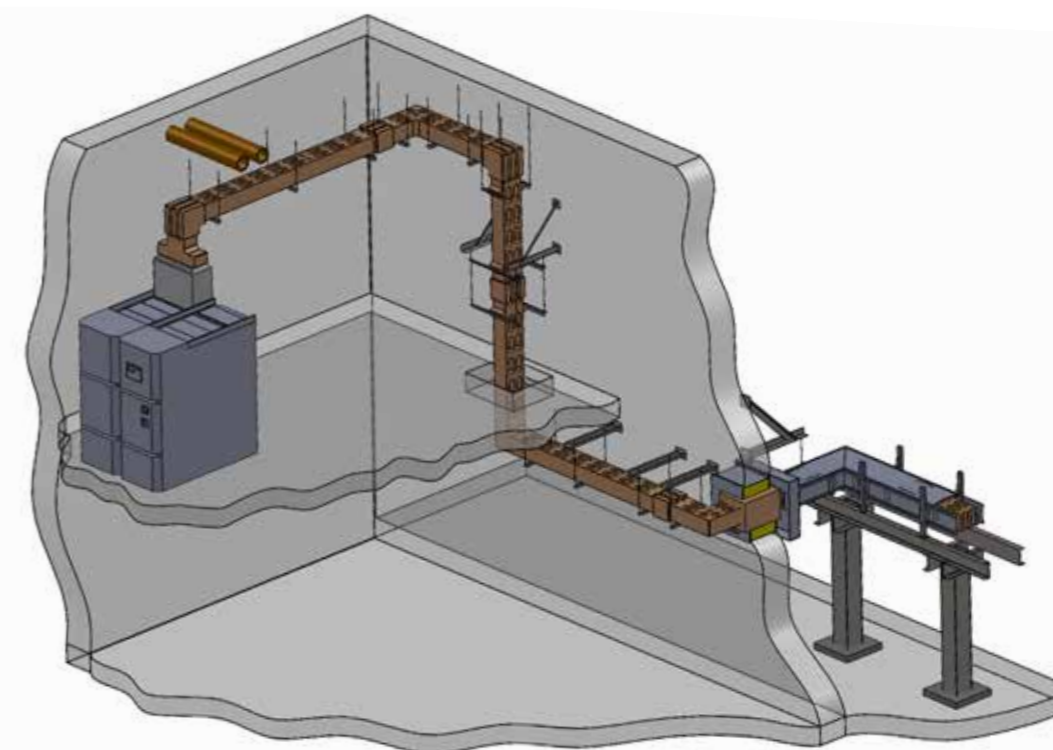
Литой токопровод может крепиться в следующих вариантах:



Расстояние между точками крепления токопровода к несущим строительным конструкциям по трассе рассчитывается с помощью специальной программы, учитывающей электродинамические усилия при коротком замыкании, собственную массу токопровода и резонансную составляющую.

Проемы в стенах и перекрытиях зданий, через которые проходит токопровод, заполняются специальными негорючими материалами и закрываются металлическими пластинами.

Пример трассы токопровода с различными вариантами креплений





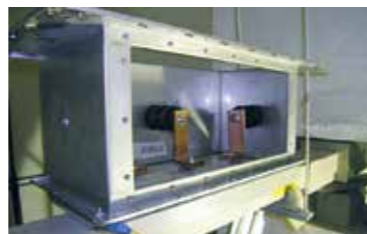
СПОСОБЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТОКОПРОВОДА К ОБОРУДОВАНИЮ

Для присоединения токопровода к электрооборудованию используются терминальные элементы и шинные компенсаторы различных конструкций. Для защиты контактных соединений, в местах подключения к оборудованию, могут использоваться защитные кожухи (степень защиты до IP65).

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Литой токопровод в зависимости от технического задания может комплектоваться дополнительным электрооборудованием:

- трансформаторами тока;
- трансформаторами напряжения;
- разъединителями;
- защитными кожухами;
- клеммными разъемами для подключения кабеля;
- ограничителями перенапряжения (ОПН);
- автоматическими выключателями;
- отпайками на другие номинальные токи.



КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект каждого токопровода входят:

- секции токопровода,
- пластины для соединения секций и формы для заливки мест соединений секций на месте монтажа компаундом,
- шинные компенсаторы для подключения оборудования,
- система крепления токопровода к строительным конструкциям и метизы,
- химические компоненты для приготовления компаунда (при монтаже),
- кабель для заземления,
- миксер (для токопровода ТКЛС)

Дополнительное оборудование по требованию заказчика:

- защитные кожухи,
- противопожарные пластины для проходов через перекрытия,
- встраиваемое оборудование (трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, ОПН и пр.)

В комплект сопроводительной документации входят:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- инструкция по монтажу;
- конструкторская документация;
- упаковочный лист;
- гарантийный сертификат.

ФОТОГРАФИИ С ОБЪЕКТОВ



Зеленчукская ГЭС-ГАЭС



Белорусский ГПЗ



ПС Кожевничская

ТОКОПРОВОДЫ ОТКРЫТЫЕ ТПО (жесткая ошиновка)

НАЗНАЧЕНИЕ

Токопроводы открытые ТПО (напряжением до 40,5 кВ, номинальным током до 6300 А) предназначены для выполнения электрических соединений энергетического оборудования в открытых и закрытых распределительных устройствах электрических станций и подстанций в цепях трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц.

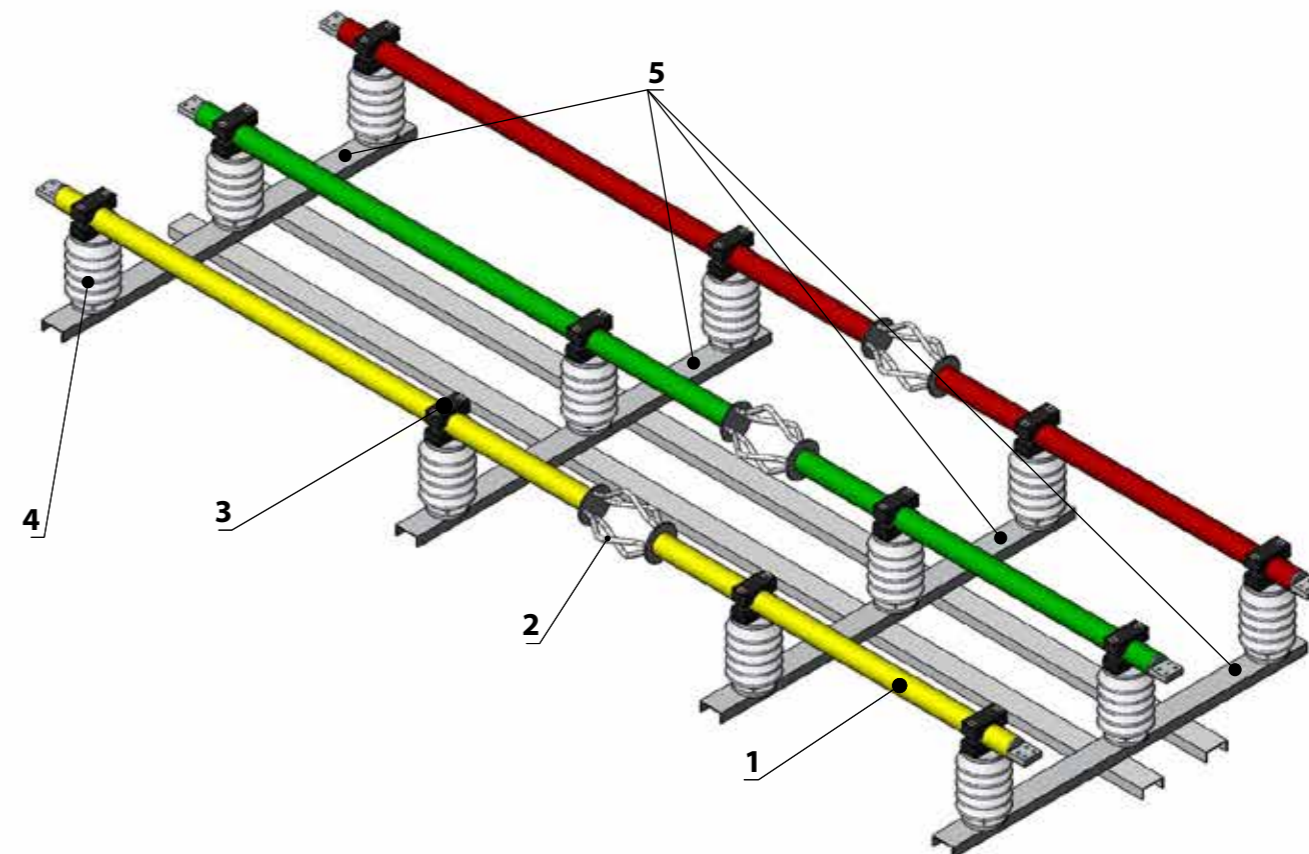
ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- меньшая, по сравнению с закрытыми токопроводами, цена;
- минимальные сроки изготовления;
- быстрота и удобство монтажа;
- удобство обслуживания;
- естественное (воздушное) охлаждение;
- малые потери мощности.

СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ТОКОПРОВОДА:

Токопровод состоит из секций различной конфигурации (прямых, с изгибами) длиной не более 12 метров, гибких связей, шиндержателей, изоляторов и компенсаторов для соединения с энергетическим оборудованием.

- 1 — Шина
- 2 — Гибкая связь
- 3 — Шиндержатель (полиамидный хомут)
- 4 — Изолятор
- 5 — Опора для изоляторов



СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ СЕКЦИЙ ТОКОПРОВОДА И ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ

Секции соединяются между собой на монтажной площадке при помощи сварки в стык или через гибкие связи. Подключения токопровода к электрооборудованию выполняются с использованием шинных компенсаторов.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Токопровод поставляется на объекты как изделие высокой заводской готовности.

В комплект поставки, в соответствии с конструкторской документацией, на конкретный объект входят:

- секции токопровода;
- шинные компенсаторы для соединения секций между собой и подключения токопровода к оборудованию;
- элементы крепления токопровода к строительным конструкциям и метизы.

В комплект документации на токопровод должны входить:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- инструкция по монтажу;
- конструкторская документация;
- упаковочный лист;
- гарантийный сертификат.

ФОТОГРАФИИ С ОБЪЕКТОВ




ПС Ступино

ШИНОПРОВОДЫ ШМС («СЭНДВИЧ»-ТИП)

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Малые габаритные размеры и любые углы поворота,
- Малый вес секций,
- Высокая устойчивость к токам короткого замыкания,
- Высокая механическая и химическая прочность,
- Малые электрические потери,
- Эффективное естественное охлаждение,
- Не требует технического обслуживания,
- Отсутствие сварочных работ в ходе монтажа шинопровода.
- Температура эксплуатации: от -45°C до +60°C,
- Климатическое исполнение УХЛ, У, Т и категория размещения 1,2,3,4 по ГОСТ 15150-69.

ПРИМЕНЕНИЕ

	ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ Цепи собственных нужд, цепи возбуждения синхронных генераторов, межсекционные перемычки
	ПОДСТАНЦИИ Питание на стороне низкого напряжения, цепи собственных нужд
	ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ Нефтехимические, металлургические, целлюлозно-бумажные и т. д.: для подключения к заводским распределительным щитам низкого напряжения
	ОБЪЕКТЫ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Высотные жилые и офисные здания, больницы, торгово-развлекательные центры и т. д.: для построения системы из магистрального шинопровода, отпаек и коробок отбора мощности, реализующей схему распределения мощности между этажами и по этажам

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Шинопроводы ШМС на номинальный ток до 11000А предназначены для выполнения электрических соединений энергетического оборудования на электрических станциях и подстанциях, в жилых зданиях, объектах розничной торговли, сельскохозяйственного и промышленного назначения и устанавливаемые в цепях трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц, номинальным напряжением до 1 кВ и в цепях постоянного тока напряжением до 1,5 кВ и номинальным током до 22800А.

	Переменный ток	Постоянный ток
Наибольшее рабочее напряжение	до 1,2 кВ	до 1,5 кВ
Номинальный ток	до 11 000 А	до 22 800 А

СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ШИНОПРОВОДА ШМС

Шинопровод ШМС состоит из секций различных конфигураций. Секция шинпровода, в соответствии с рис. 7, состоит из параллельных медных или алюминиевых изолированных шин прямоугольного сечения, заключенных в кожух из экструдированного алюминия с ребрами охлаждения. Отсутствие воздушных зазоров между шинами способствует снижению индуктивного сопротивления и улучшает теплоотдачу системы. Секции шинпровода изготавливаются длиной не более 4 метров.

В шинпроводе ШМС все проводники изолированы майларовой пленкой. Изоляция обладает высокой химической стойкостью, не поддерживает горение, обладает отличными электроизоляционными свойствами и защищает проводники от контакта с влагой и воздухом. Конструкция стыков секций шинпровода позволяет компенсировать строительные погрешности.

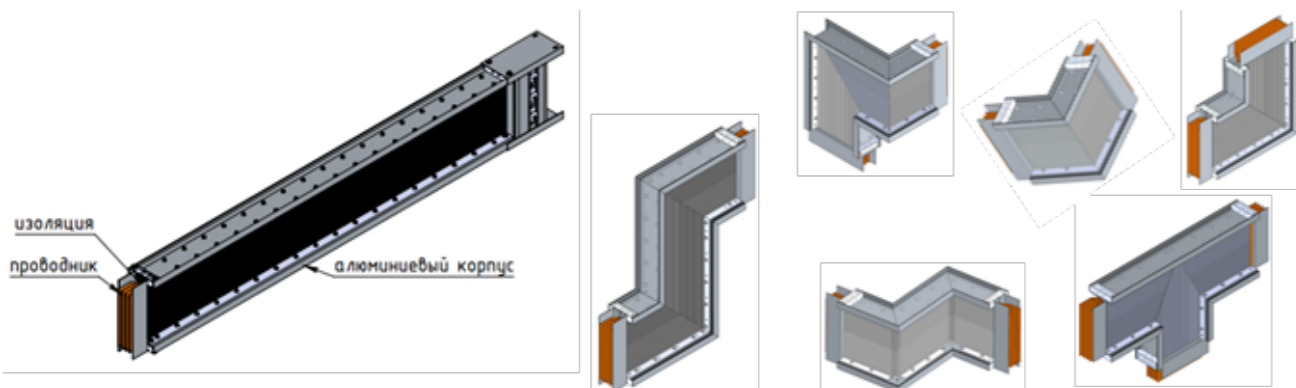


Рис. 7. Секции шинпровода ШМС

Соединение секций между собой производится, в соответствии с рис. 8, при помощи специального комплекта соединительных пластин и изоляционных перегородок, стягиваемых между собой винтами (более подробное описание процесса соединения см. на стр. 55).

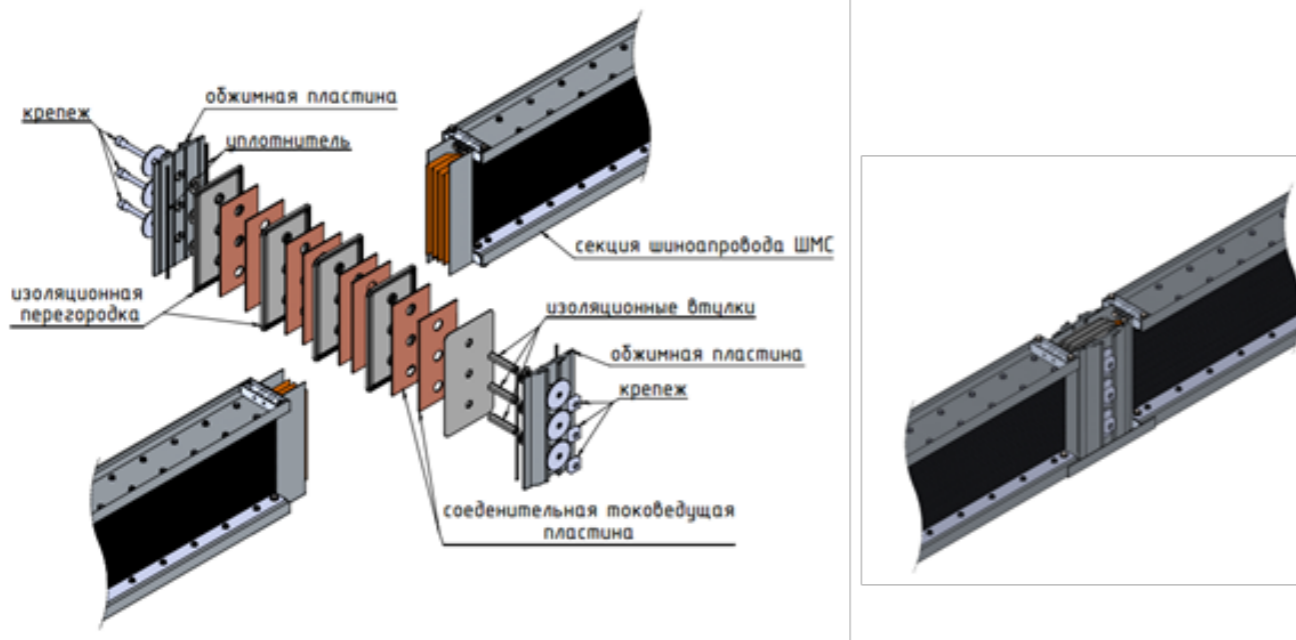


Рис.8. Соединение секций шинпровода ШМС

Для подключения к различному электротехническому оборудованию изготавливаются специальные, так называемые, терминальные секции (см. рис. 9). Терминальные секции могут изготавливаться различных конфигураций в зависимости от требований проекта. На контактах терминальных секций предусмотрены отверстия для болтового соединения терминальных секций с электротехническим оборудованием (более подробное описание терминальных секций см. на стр. 48-50). Для соединения секций шинпровода между собой отверстия в контактах не требуются.

ШИНОПРОВОДЫ ТИПА «СЭНДВИЧ»

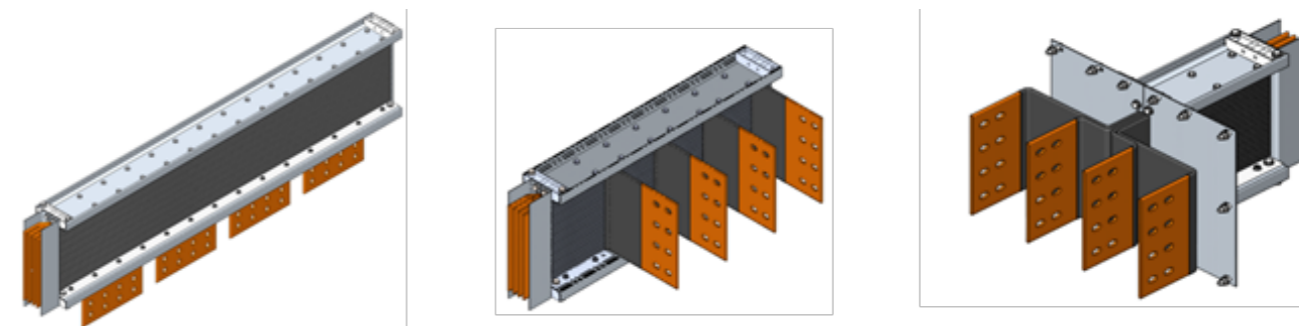


Рис.9. Терминальные секции шинпровода ШМС

Для компенсации тепловых расширений шинпровода, применяются специальные «компенсационные секции» см. рис.10. Средний интервал установки 40 метров для шинпровода с медными шинами и 35 метров для шинпровода с алюминиевыми шинами. Более точное расположение определяется в зависимости от конфигурации трассы конкретного проекта (информацию для заказа см. стр. 46).

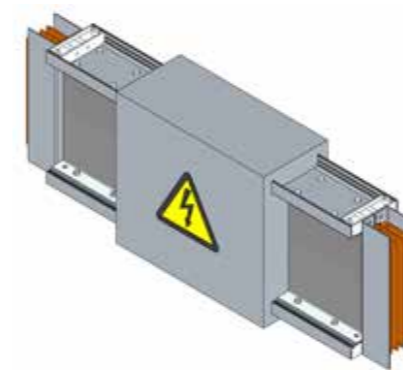


Рис.10. Компенсационная секция шинпровода ШМС

Шинопровод дополнительно может комплектоваться шкафами с трансформаторами тока и напряжения, ответвительными устройствами для присоединения кабелей и защитными кожухами с шинами и компенсаторами для соединения шинпровода с выводами трансформаторов и шкафов низковольтных комплектных устройств (НКУ). Перечень составных элементов шинпровода определяется сборочным чертежом трассы, разработанным для конкретного объекта. По требованию Заказчика, контакты шинпровода могут быть покрыты оловом, никелем или серебром.

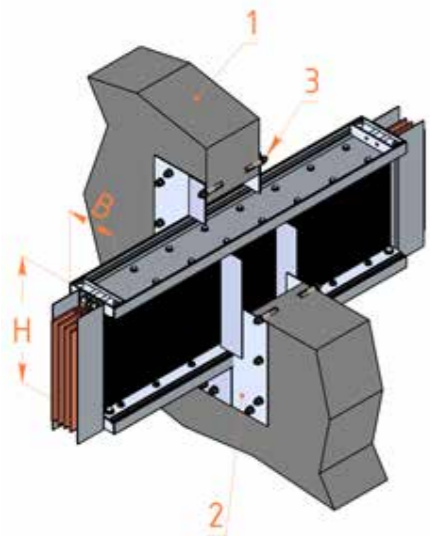
Завод «РТК-ЭЛЕКТРО-М» оказывает услуги по шеф-монтажу и монтажу шинпроводов на объекте заказчика. Шинопровод ШМС не требует специального технического обслуживания. Специалисты сервисной службы завода «РТК-ЭЛЕКТРО-М» регулярно посещают объекты, где установлен и эксплуатируется наш шинпровод, для инспекции (проверки работы шинпроводов и условий их эксплуатации).



СПЕЦИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Перегородки в зданиях

Стандартная перегородка ВР-S



Противопожарная перегородка ВР-F (огнестойкость REI360 по ГОСТ 30247.0-94)

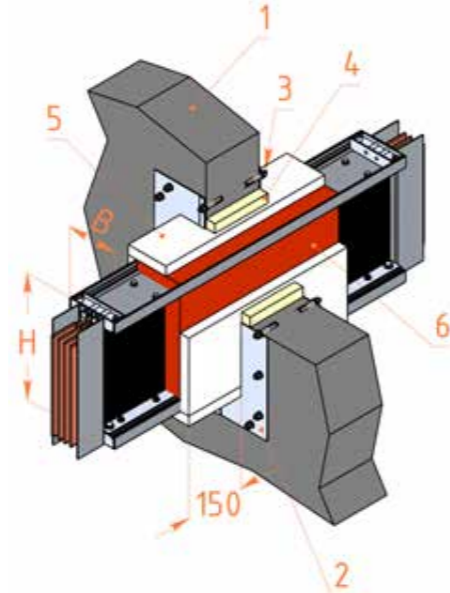


Рис. 11. Перегородки

Стандартные размеры проема: В+100мм x Н+100мм для стандартной перегородки и В+150мм x Н+150мм для огнестойкой перегородки.

1 – Стена, 2 – Плита (алюминий для ВР-S, нержавеющей сталь для ВР-F), 3 – Анкерный болт, 4 – Противопожарная пена/Минеральная вата, 5 – Огнезащитная плита (Promatect H), 6 – Противопожарный герметик

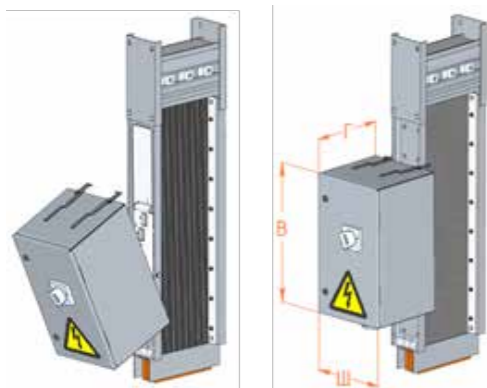
Коробки отбора мощности ТВ

Коробка отбора мощности используется для отвода питания непосредственно от шинпровода к потребителю с помощью кабеля. Номинальный ток: 16-1000А.

Коробка может оснащаться автоматическим выключателем, разъединителем, плавким предохранителем или другим оборудованием по требованию заказчика.

Степень защиты:

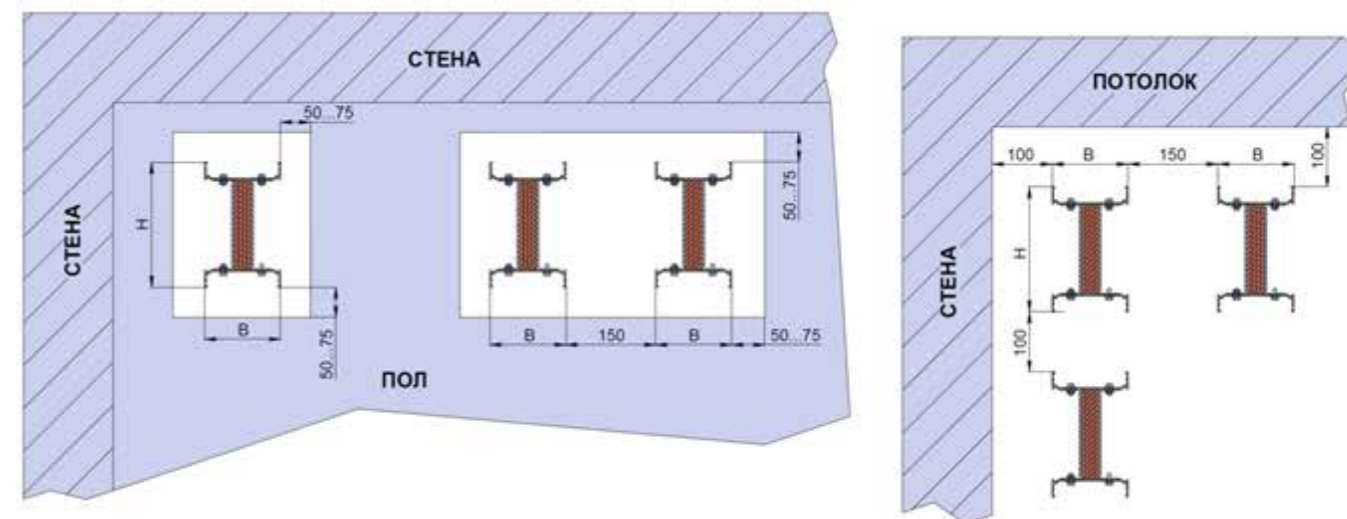
- для коробки отбора мощности втычного типа (ТВ-Р) IP 54.
- для стационарной коробки отбора мощности (ТВ-В) до IP68



Ток [А]	Габаритные размеры коробок [мм]		
	В	Ш	Г
16 ÷ 100	380	270	240
125 ÷ 250	480	270	240
300 ÷ 400	580	270	280
500 ÷ 630	1060	480	380
800 ÷ 1000	1060	480	420

СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ ТРАССЫ ШИНОПРОВОДА

Минимальные зазоры, предусмотренные между прямолинейным участком шинпровода и стеной, а также между прямолинейным участком шинпровода и потолком, показаны на следующих рисунках.



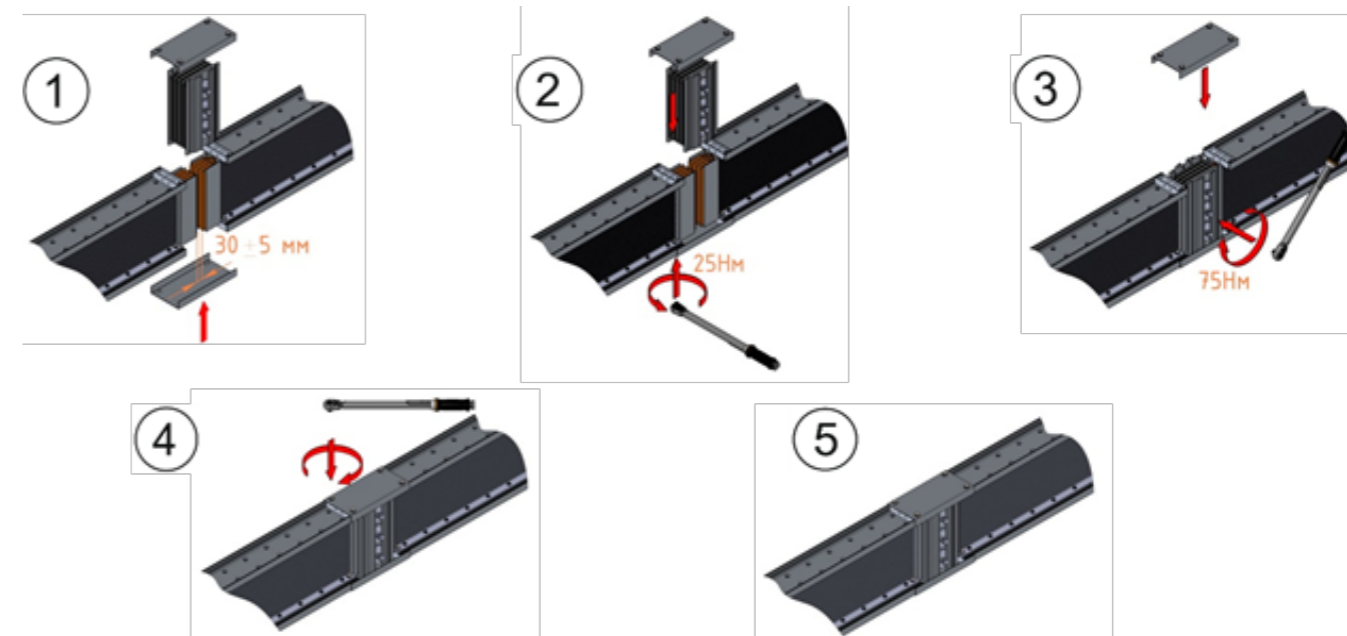
Вертикальная прокладка трассы

Горизонтальная прокладка трассы

СОЕДИНЕНИЕ СЕКЦИЙ ШИНОПРОВОДА

Соединение секций между собой производится при помощи соединительных пластин и метизов в следующей последовательности:

- выставляются смежные секции, обеспечив зазор между их контактами в пределах от 25 до 35 мм;
- устанавливается нижняя крышка соединения;
- строго симметрично устанавливаются соединительные пластины на контактные площадки каждой фазы и закрепляются при помощи крепежа с обеспечением необходимого усилия затяжки (болты с двойными головками затягиваются до срыва второй головки);
- устанавливается верхняя крышка соединения.



Код соединения: SSJ



ИСПЫТАНИЯ ТОКОПРОВОДОВ

Все типы токопроводов успешно прошли типовые испытания в следующем объеме:

- испытания на нагрев;
- испытания на стойкость при сквозных токах короткого замыкания;
- испытания на механическую прочность;
- испытания на влагозащищенность, пылезащищенность;
- испытание на теплостойкость и холодостойкость;
- испытания электрической прочности изоляции;
- проверку интенсивности частичных разрядов;
- испытания на сейсмостойкость и др.



Каждая секция токопровода после изготовления на заводе подвергается приемо-сдаточным испытаниям, включающим в себя:

- проверку соответствия и комплектности конструкторской документации;
- испытания электрической прочности изоляции;
- измерение интенсивности частичных разрядов;
- измерение тангенса диэлектрических потерь.

ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Токопроводы и шинопроводы с литой изоляцией изготавливаются из материалов, не поддерживающих горение, и имеют соответствующие протоколы испытаний и пожарные сертификаты. При проходе через стены и перекрытия зданий выполняются противопожарные переходы. Проемы, через которые проходит токопровод, заполняются специальными негорючими материалами.



Закладка проема
противопожарными подушками



Заделка проема
металлическими плитами

МОНТАЖ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Завод «РТК-ЭЛЕКТРО-М» оказывает услуги по шеф-монтажу и монтажу токопроводов и шинопроводов на объекте заказчика. Подробное описание процедур монтажа содержится в инструкции по монтажу. Литой токопровод не требует специального технического обслуживания. Специалисты сервисной службы компании ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М» регулярно посещают объекты, где установлен и эксплуатируется наш токопровод, для инспекции (проверки работы токопроводов/шинопроводов и условий их эксплуатации).

ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА. СЕРТИФИКАЦИЯ

Высокое качество токопроводов обеспечивается за счет тщательного входного контроля электротехнического оборудования, материала проводников (медных и алюминиевых труб, прутков и лент), изоляционных материалов, полиамидных хомутов и других материалов, поступающих от поставщиков, а также за счет контроля каждой технологической операции в процессе изготовления шинопроводов и токопроводов и испытаний каждого готового элемента шинопровода и токопровода в заводской электролаборатории.

Токопроводы и шинопроводы имеют необходимые сертификаты, экспертные заключения ПАО «РОССЕТИ», ПАО «ГАЗПРОМ» (система добровольной сертификации ГАЗПРОМСЕРТ), а система менеджмента качества компании ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М» соответствует стандарту ISO 9001:2015.

Токопроводы и шинопроводы ТКЛ производства ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М» прошли испытания в лабораториях KEMA и DEKRA и получили сертификат соответствия международным стандартам IEC 61439-6 (2012) и IEC 62274-1 (2007).





ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТОКОПРОВОДОВ И ШИНОПРОВОДОВ

Для предоставления бюджетной оценки на шинопроводы и токопроводы необходимо направить в адрес завода «РТК-ЭЛЕКТРО-М» следующую информацию:

- заполненный опросный лист (см. Приложение);
- эскиз трассы (допускается в упрощенном виде) в формате dwg или pdf.

Для получения технико-коммерческого предложения с точной стоимостью проекта необходимо направить в адрес завода «РТК-ЭЛЕКТРО-М» техническое задание, включающее в себя:

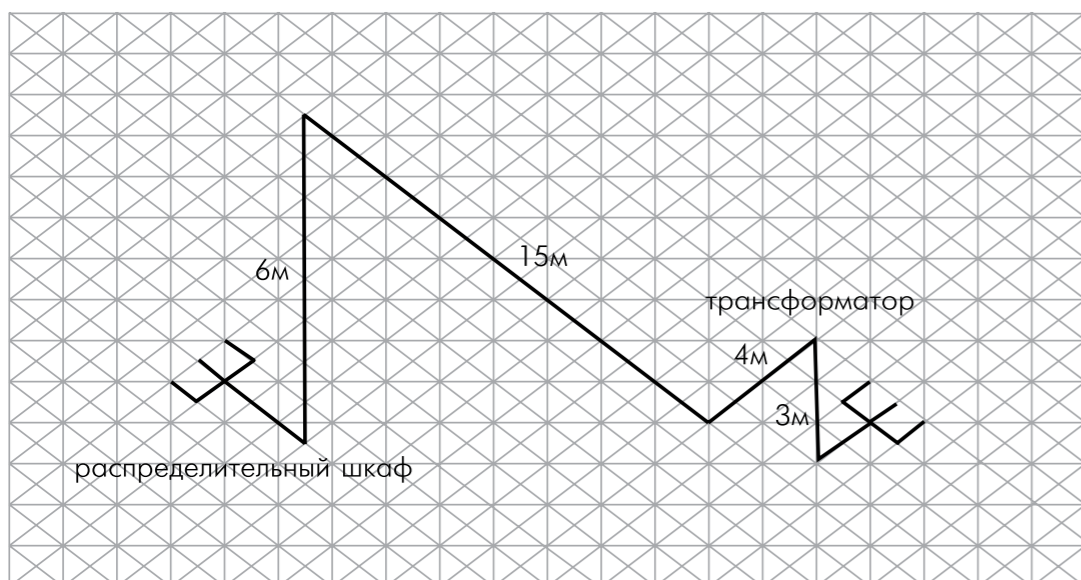
- заполненный опросный лист (см. Приложение);
- чертеж трассы (допускается в упрощенном виде). На чертеже должны быть проставлены отметки и привязки к строительным осям, размеры прямых участков, углы поворота трассы и необходимые разрезы, определяющие положение токопровода в пространстве;
- перечень встраиваемого электрооборудования, входящего в объем поставки, со всеми необходимыми техническими характеристиками.

Для изготовления токопровода необходимо направить в адрес завода «РТК-ЭЛЕКТРО-М» дополнительно к указанной выше информации:

- габаритно-присоединительные размеры электрооборудования, к которому присоединяется литой токопровод (генератор, трансформатор, распредустройства и т. д.). Также должны быть указаны размеры фланцевых подключений, размеры вводов с указанием на них отверстий и материала, из которого они выполнены. Данные сведения могут быть представлены в виде чертежей или эскизов на чертеже трассы технического задания;
- строительные чертежи с указанием материала стен, полов, потолков и прочих несущих конструкций в зоне прохождения токопровода.

Завод изготавливает все типоразмеры токопроводов и шинопроводов, указанных в данном каталоге. По желанию заказчика завод может изготовить токопроводы и шинопроводы и на другие параметры. Для участков трассы токопровода, на которых не представляется возможным использовать типовые элементы, заводом разрабатываются специальные элементы с учетом технического задания проектной организации (заказчика).

ПРИМЕР ЭСКИЗА ТРАССЫ (в упрощенном виде)



ПРИЛОЖЕНИЕ Опросный лист



Название объекта/расположение: _____ / _____

№ трассы/ кол-во трасс: _____ / _____ Планируемый срок поставки на объект: _____

Основная (необходима для получения бюджетной стоимости)

Тип токопровода*	Номинальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Материал проводников	Исполнение
			<input type="checkbox"/> медь <input type="checkbox"/> алюминий	<input type="checkbox"/> внутреннее <input type="checkbox"/> наружное
Частота, Гц	Условия доставки		Длина	
<input type="checkbox"/> 0 Hz (DC) <input type="checkbox"/> 50 Hz (AC) <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Самовывоз Павловский Посад <input type="checkbox"/> Доставка до объекта: _____ <input type="checkbox"/> _____		1. Длина трассы, м _____ 2. Кол-во изгибов, шт. ** _____ 3. Кол-во терминальных элементов, шт. *** _____	
Дополнительная информация (в случае отсутствия данной информации будут предложены стандартные опции)				
Температура окр. среды, °С	Ток термической стойкости, кА	Ток динамической стойкости, кА	Соединяемое оборудование (начало трассы/конец трассы)	Тип (для шинопровода)
<input type="checkbox"/> Минимальная <input type="checkbox"/> Максимальная	_____ 3 с или _____ 1 с		Ячейки: <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> SF6 подключение <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Стандартное подключение Другое оборудование <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Выключатель <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Трансформатор <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Реактор <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Генератор <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> 2 фазы (DC) <input type="checkbox"/> 3 фазы <input type="checkbox"/> 3 фазы и заземление (4 провода) <input type="checkbox"/> 3 фазы, заземление, нулевой провод (5 проводов) <input type="checkbox"/> _____
Степень защиты	Способы крепления	Высота над уровнем моря, м		
<input type="checkbox"/> IP54 <input type="checkbox"/> IP65 <input type="checkbox"/> IP67 <input type="checkbox"/> IP68 <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> к стене <input type="checkbox"/> к полу <input type="checkbox"/> к потолку <input type="checkbox"/> на эстакаде <input type="checkbox"/> _____			
Дополнительная информация****				

* Оставьте пустым, если желаете, чтобы выбор осуществили наши технические специалисты.

** При отсутствии информации будет выполнен расчет исходя из конфигурации трассы: 1 поворот на каждые 5 метров трассы токопровода.

*** При отсутствии информации будет выполнен расчет исходя из конфигурации трассы с 2 терминальными элементами.

**** Пожалуйста, внесите дополнительную информацию (например, необходимость включения дополнительного оборудования: трансформаторы тока/напряжения, ОПН, разъединители, защитные кожухи, противопожарные плиты).

