



РТК-ЭЛЕКТРО-М
РУССКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

Токопроводы и шинопроводы
с литой изоляцией

Магистральные шинопроводы

Токопроводы открытые
(жесткая ошиновка)

Шинные компенсаторы
из меди и алюминия

Проектирование, поставка, монтаж
Гарантийное и сервисное обслуживание

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА

Компания ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М» с 2006 г. представляет на электротехническом рынке инновационный для России продукт – токопроводы с литой изоляцией. По праву можно сказать, что ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М» является лидером в области проектирования, производства, поставок, монтажа и сервисного обслуживания литых токопроводов. За эти годы нами поставлены десятки километров токопроводов, которые успешно эксплуатируются во многих регионах нашей страны и за ее пределами.

В рамках государственной политики повышения глобальной конкурентоспособности российского энергетического машиностроения в 2009 г. мы создали первый в России завод по изготовлению **пофазноизолированных литых токопроводов типа ТПЛ** в г. Павловский Посад (Московская область). Организация российского производства также полностью соответствует целевой «Программе импортозамещения оборудования, технологий, материалов и систем в ПАО «ФСК ЕЭС».

В 2013 г. мы расширили линейку токопроводов и вывели на электротехнический рынок совершенно новый продукт – **комплектные литые токопроводы типа ТКЛ**, опытные образцы которых успешно прошли испытания в **лаборатории КЕМА (Голландия)**. В 2014 г. наш завод приступил к производству **токопроводов открытых (жесткая ошиновка) типа ТПО**, а в 2015 - **шинопроводов магистральных с литой изоляцией типа ШМЛ**. Локализация производства в России позволяет нам предлагать заказчикам оборудование европейского уровня по оптимальным ценам, а также значительно сократить сроки поставки.

В настоящее время мы делаем максимальный упор на качество выполнения монтажных работ, потому что, как известно, успешная эксплуатация токопроводов на 50% зависит от качества оборудования (а наше производство сертифицировано европейской компанией **EUROCERT** по стандарту менеджмента качества ISO 9001:2008), и на 50% зависит от качества монтажа. Исходя из этого, мы бесплатно для заказчиков проводим обучение монтажников на объектах, после чего уже допускаем их к монтажу. Монтаж литых токопроводов проводится под руководством опытных шеф-инженеров, которые проходят в нашей компании ежегодную аттестацию. Также у нас есть возможность выполнять монтаж силами собственной бригады профессиональных монтажников, которая уже успешно смонтировала ряд объектов энергетики. Наша сервисная служба посещает все объекты, на которые мы поставили литые токопроводы, для проверки надежности и эксплуатации.

Мы считаем, что такой подход в нашей работе позволяет нам предложить заказчику не только надежное оборудование, но и профессиональные услуги по монтажу, качественное сервисное обслуживание на протяжении всего жизненного цикла литых токопроводов. Надеемся, что наш каталог вызовет у Вас интерес, а мы, в свою очередь, готовы ответить на все Ваши вопросы и провести презентацию нашего оборудования на Вашем предприятии.



С уважением,
 Генеральный директор ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М»
 Черенков Игорь Викторович



СОДЕРЖАНИЕ



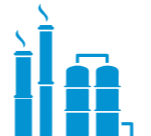

Общая информация о токопроводах с литой изоляцией	5
ТОКОПРОВОД С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ типа ТПЛ	
▪ Назначение	6
▪ Состав и устройство токопровода	6
▪ Конфигурации секций токопровода	7
▪ Способы соединения секций токопровода	8
▪ Способы крепления токопровода	8
▪ Способы подключения токопровода к оборудованию	9
▪ Заземление токопровода	9
▪ Дополнительное оборудование	10
▪ Комплектность поставки, упаковка	10
КОМПЛЕКТНЫЙ ТОКОПРОВОД С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ типа ТКЛ	
▪ Назначение	11
▪ Состав и устройство токопровода	11
▪ Конфигурации секций токопровода	12
▪ Способы соединения секций токопровода	12
▪ Способы крепления токопровода	13
▪ Способы подключения токопровода к оборудованию	13
▪ Дополнительное оборудование	14
▪ Комплектность поставки, упаковка	14
ТОКОПРОВОДЫ ОТКРЫТЫЕ типа 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
ШИНОПРОВОДЫ МАГИСТРАЛЬНЫЕ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ типа ШМЛ	
▪ Назначение	17
▪ Основные преимущества	17
▪ Состав и устройство шинопровода	17
▪ Способы подключения шинопровода к оборудованию	18
▪ Комплектность поставки, упаковка	18
ШИНОПРОВОДЫ типа POWERDUCT	
▪ Назначение	19
▪ Основные преимущества	19
▪ Состав и устройство шинопровода	19
▪ Конфигурация секций шинопровода	20
▪ Способы соединения секций шинопровода	21
▪ Способы крепления шинопровода	21
▪ Способы подключения шинопровода к оборудованию	22
▪ Комплектность поставки, упаковка	22

ШИННЫЕ КОМПЕНСАТОРЫ типов FS и HFB из меди и алюминия

■ Шинные компенсаторы типа FS	23
■ Шинные компенсаторы типа HFB	23
■ Испытания токопроводов	24
■ Пожаробезопасность	24
■ Монтаж. Техническое обслуживание	24
■ Гарантии качества. Сертификация	25
■ Требования к техническому заданию на изготовление токопроводов и шинопроводов	26
ПРИЛОЖЕНИЯ	
■ Опросный лист	27

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:

Токопровод с литой изоляцией обладает целым рядом преимуществ, главные из которых:

- малые габаритные размеры и радиусы изгиба;
- 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.

Токопроводы с литой изоляцией в стандартном исполнении предназначены для эксплуатации в условиях:

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

Основные характеристики оборудования

	Токопроводы типа ТПЛ	Токопроводы типа ТКЛ	Шинопроводы типа Powerduct
Номинальное напряжение, кВ	От 0,4 до 35	От 0,4 до 24	До 1
Номинальный ток, А	До 12 000	До 12 000	До 6 300
Вид изоляции	Литая	Литая	Литая
Эксплуатация при температуре окр. среды, °С	От -60 до +55	От -60 до +55	От -40 до +55
Степень защиты	До IP68 включительно		
Высокая химическая устойчивость	Да*	Да	Да

* Для токопроводов наружного исполнения.

ТОКОПРОВОД С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ типа ТПЛ

НАЗНАЧЕНИЕ

Пофазноизолированный токопровод с литой изоляцией типа 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 35 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.



Новолипецкий металлургический комбинат, г. Липецк



Новосибирская ГЭС, г. Новосибирск



Туапсинский нефтеперерабатывающий завод, г. Туапсе



ПС Юсуповская, г. Санкт-Петербург



Саяно-Шушенская ГЭС, пос. Черемушки (Абакан)

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.

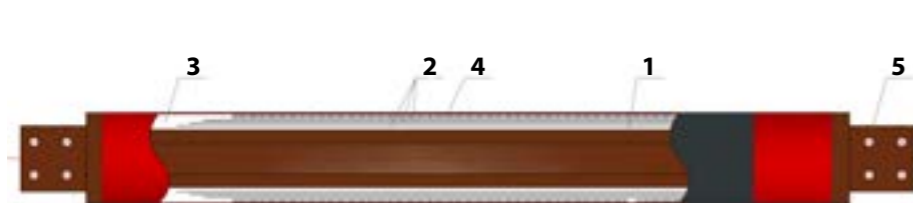


Рисунок 1.

Конструкция секции токопровода

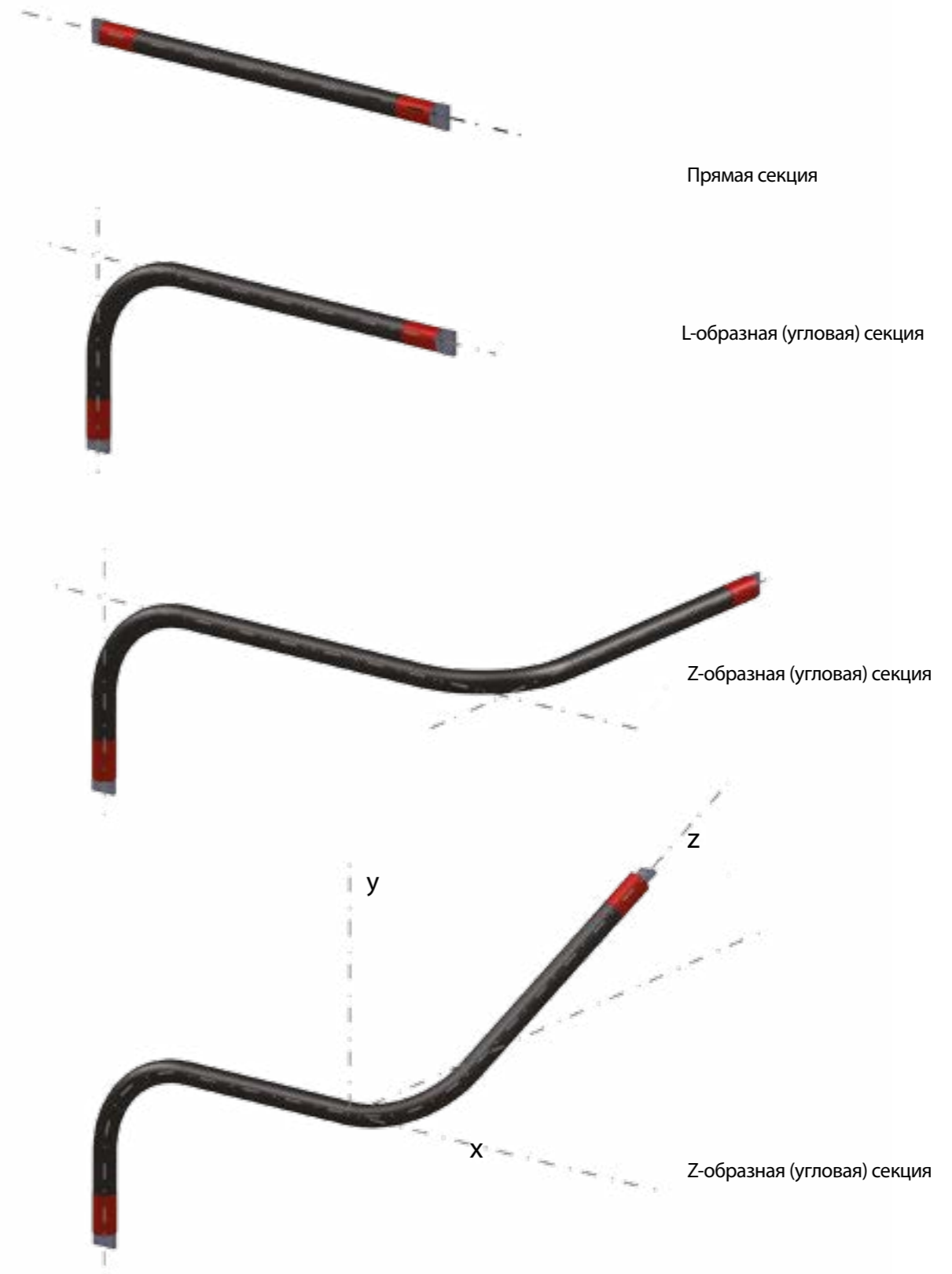
1. Токоведущий проводник (Al, Cu)
2. Полупроводящие слои
3. Изоляционный слой
4. Заземляющий слой
5. Контакт (Al, Cu)

Секция токопровода (рис. 1) состоит из алюминиевой или медной токоведущей шины (1) круглого сечения (труба или пруток), покрытой слоем твердой изоляции различной толщины в зависимости от уровня напряжения (3). Внутри этого слоя находятся полупроводящие слои (2) и заземляющий слой (4). Изоляционный слой токопровода напряжением до 1,2 кВ заземляющего и полупроводящих слоев не содержит. На концах секций расположены контакты (5), в которых предусмотрены отверстия для болтового соединения секций между собой и с электрическим оборудованием.

КОНФИГУРАЦИИ СЕКЦИЙ ТОКОПРОВОДА

Токопровод типа ТПЛ состоит из отдельных секций. Секции могут быть как стандартной конфигурации, так и конфигурации любой геометрической формы (по специальному запросу). Секции токопровода могут быть общей длиной не более 10 метров.

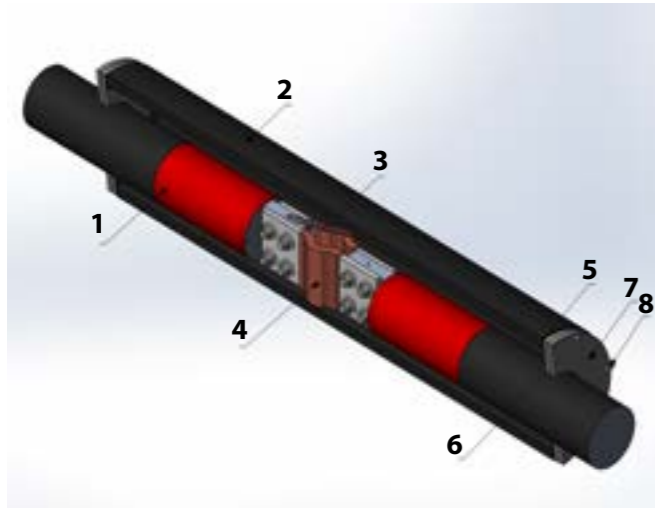
Примеры конфигураций секций:



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 литую изоляцию и герметичные фланцы с обеих сторон (рис. 2).

а) внутреннее исполнение:



б) наружное исполнение:

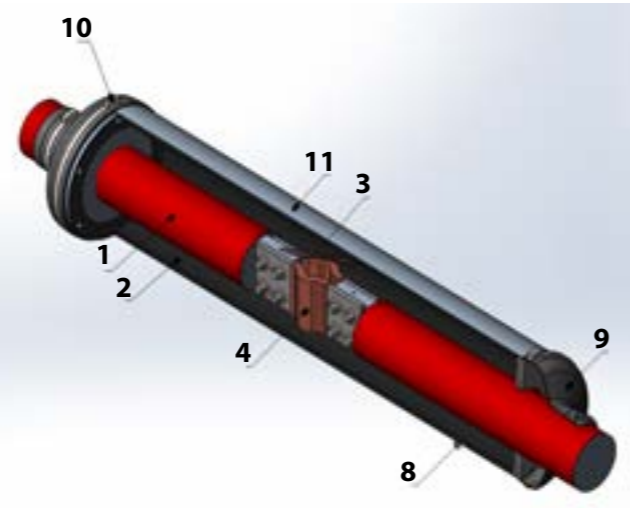


Рисунок 2.
Соединение секций токопровода

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 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.

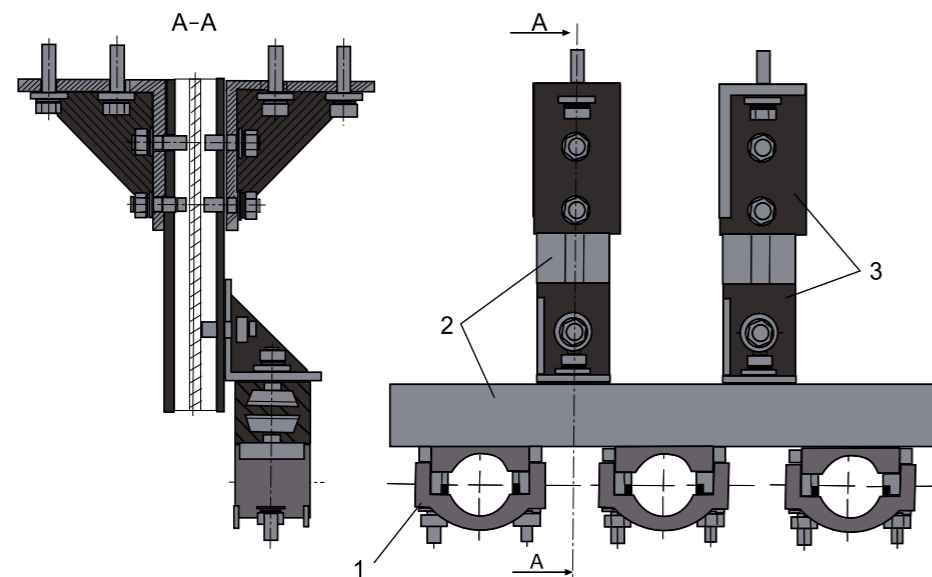


Рисунок 3.
Элементы крепления токопровода

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).



Снизу



Подключение сверху



Сбоку



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.



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;
- элементы 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.

КОМПЛЕКТНЫЙ ТОКОПРОВОД С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ типа ТКЛ

НАЗНАЧЕНИЕ

Малогабаритный литой токопровод типа ТКЛ предназначен для выполнения электрических соединений в цепях переменного тока напряжением от 0,4 до 24 кВ, номинальным током до 12 000 А и частотой 50–60 Гц, а также в цепях постоянного тока напряжением до 33 кВ, номинальным током до 18 000 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 могут использоваться алюминиевые профили для крепления, заземления, установки защитного алюминиевого экрана.



Новосибирская ГЭС,
г. Новосибирск



Приобская ГТЭС,
г. Ханты-Мансийск



Зеленчукская ГЭС-ГАЭС,
респ. Карачаево-Черкесия



Правобережная ТЭЦ-5,
г. Санкт-Петербург



Киришский НПЗ,
г. Кириши



Челябинская ГРЭС,
г. Челябинск

Литой токопровод типа ТКЛ изготавливается для систем низкого и среднего напряжения.

Система низкого напряжения:



Серия 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). Серия ТКЛН может иметь одинарное и двойное исполнение.

Система среднего напряжения:

Серия 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 воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков сверху вместо защитного экрана устанавливается климатический экран.

Системы с номинальным напряжением 3 кВ и выше комплектуются специальным сетчатым защитным экраном.



КОНФИГУРАЦИИ СЕКЦИЙ ТОКОПРОВОДА

Токопровод типа 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 4 м.

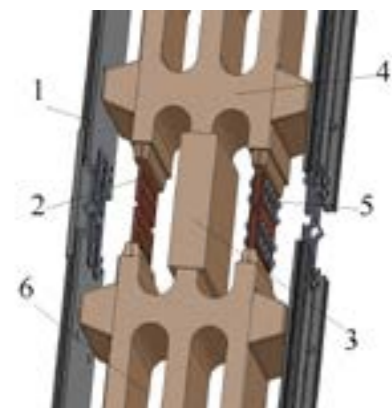
Секция, с помощью которой токопровод подключается к оборудованию, называется терминальным элементом.

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:



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.

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

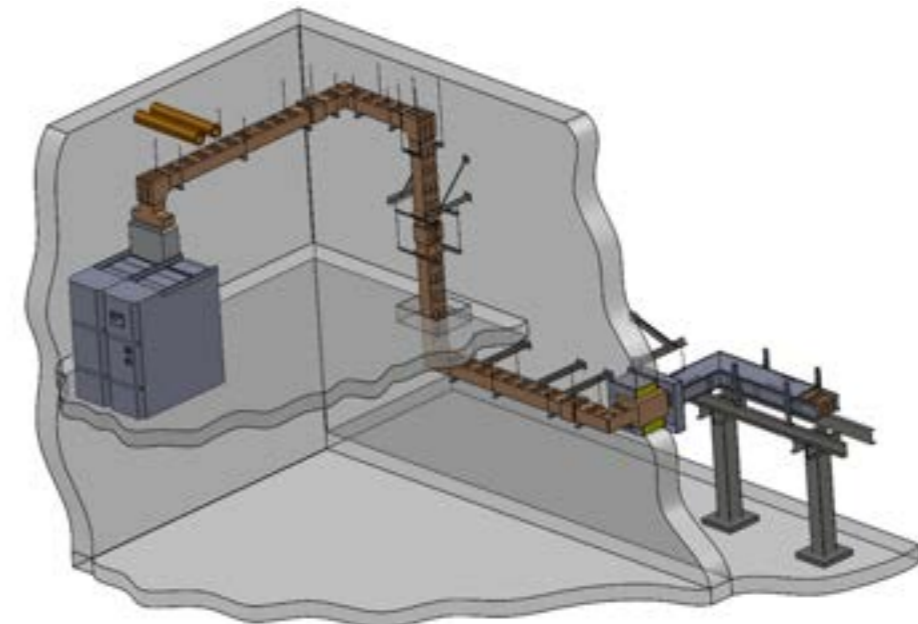
СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ ТОКОПРОВОДА

Литой токопровод может крепиться в следующих вариантах:

- крепление к потолку
- крепление к стене (к полу) при горизонтальной установке
- крепление к стене при вертикальной установке



Пример трассы токопровода с различными вариантами креплений

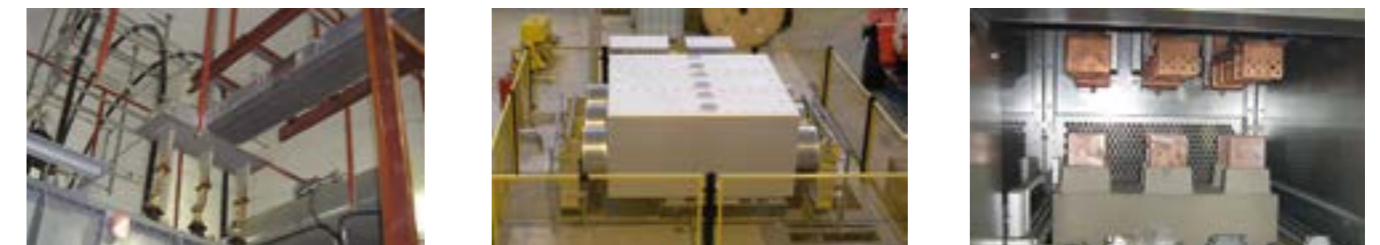


СПОСОБЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТОКОПРОВОДА К ОБОРУДОВАНИЮ

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. Литой токопровод может крепиться в следующих вариантах:

- сверху сбоку снизу



Для защиты контактных соединений, в местах подключения к оборудованию, могут использоваться защитные кожухи (степень защиты до IP65).



Для присоединения токопровода к электрооборудованию используются терминальные элементы и шинные компенсаторы различных конструкций.

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,
- элементы крепления токопровода к строительным конструкциям и метизы,
- химические компоненты для приготовления компаунда (при монтаже),
- кабель для заземления,
- миксер.

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.

ТОКОПРОВОДЫ ОТКРЫТЫЕ типа ТПО (жесткая ошиновка)

НАЗНАЧЕНИЕ

Токопроводы открытые типа ТПО (номинальным напряжением до 35кВ, 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.

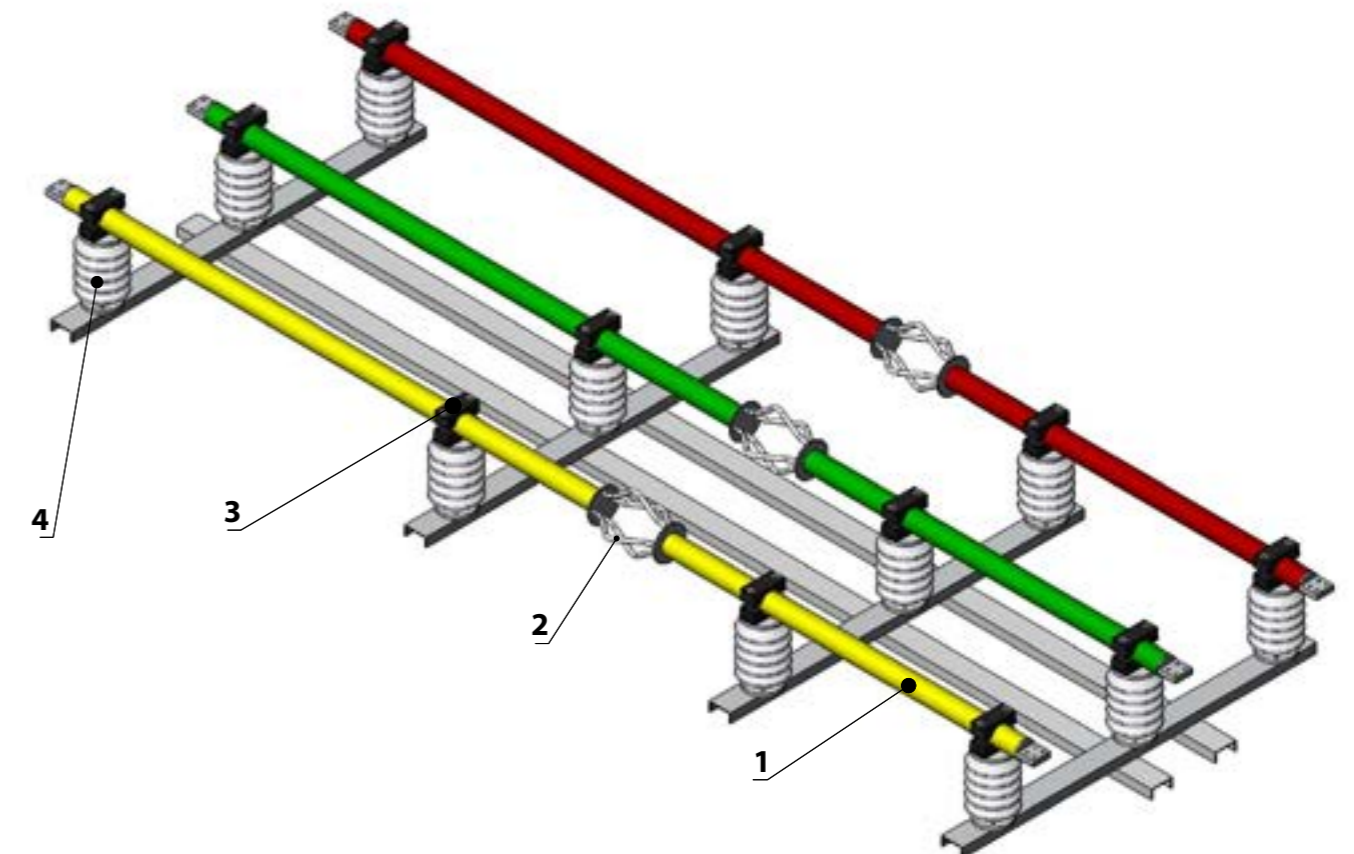
ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- 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, шинодержателей, изоляторов и компенсаторов для соединения с энергетическим оборудованием.

- 1 — Шина
- 2 — Гибкая связь
- 3 — Шинодержатель (полиамидный хомут)
- 4 — Изолятор



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.

ШИНОПРОВОДЫ МАГИСТРАЛЬНЫЕ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ *muna ШМЛ*

НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначены для выполнения электрических соединений в цепях переменного тока напряжением до 1 кВ, номинальным током до 6300 А, частотой 50-60 Гц, а также в цепях постоянного тока напряжением до 1,5 кВ, номинальным током до 7500 А. Использование шинопроводов – наиболее современное решение в области распределения электроэнергии. Шинопроводы с литой изоляцией используются в жилых многоэтажных строениях, на промышленных объектах, в торговых комплексах, бизнес-центрах, офисах, вокзалах и т.д.



Шинопровод предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от -60 °С до +55 °С. Исполнение как внутреннее, так и наружное. Степень защиты от попадания пыли и воды IP68. Назначенный срок службы не менее 40 лет.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- меньшая, по сравнению с аналогичными шинопроводами с литой изоляцией, цена,
- минимальные сроки изготовления,
- компактные габариты,
- изоляция класса 3 кВ,
- малые потери мощности,
- не требует технического обслуживания в течение всего срока службы,
- высокая эксплуатационная надежность,
- степень защиты IP68,
- степень защиты коробок отбора мощности до IP68,
- эффективное естественное (воздушное) охлаждение,
- высокая пожарная безопасность,
- высокая механическая и химическая стойкость,
- высокая стойкость к токам короткого замыкания,
- высокая стойкость к кратковременным перегрузкам.

СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ШИНОПРОВОДА

Конструктивно шинопровод типа ШМЛ представляет собой пакет медных или алюминиевых шин с литой изоляцией, заключенный в кожух из экструдированного алюминия с ребрами охлаждения. Изоляция из компаунда (эпоксидная смола с твердым наполнителем) отличается хорошими диэлектрическими характеристиками, высокой теплопроводностью, механической прочностью, химической стойкостью, не поглощает влагу, не поддерживает горение. Места соединения двух секций также заливаются изоляционным компаундом. Монолитная конструкция обеспечивает полное отсутствие необходимости в техническом обслуживании.



СПОСОБЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШИНОПРОВОДА К ОБОРУДОВАНИЮ

Соединение шинопровода с выводами подключаемого оборудования осуществляется разборными гибкими связями (компенсаторами), что не допускает передачу механических нагрузок от шинопровода на выводы оборудования.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

- секции шинопровода,
- комплект материалов для сборки и заливки соединений,
- система креплений,
- кабель для заземления,
- заводская упаковка (деревянные паллеты/ящики),
- паспорт,
- руководство по эксплуатации,
- инструкция по монтажу,
- протоколы испытаний всех секций,
- комплект сборочных чертежей трасс токопровода,
- гарантийный сертификат,
- ведомость ЗИП (по требованию заказчика).

ШИНОПРОВОДЫ *muna* POWERDUCT

ШИНОПРОВОДЫ МАГИСТРАЛЬНЫЕ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ТИПА POWERDUCT



НАЗНАЧЕНИЕ

Шинопровод с литой изоляцией типа POWERDUCT предназначен для выполнения электрических соединений в цепях переменного тока напряжением до 1 кВ, номинальным током до 6300 А, частотой 50–60 Гц, а также в цепях постоянного тока. Шинопровод предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от –40 °С до +55 °С. Назначенный срок службы не менее 30 лет. Возможно внутреннее или наружное исполнение шинопровода.



ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- двухуровневая (гибридная) изоляция шин;
- компактные размеры;
- малый вес секций;
- высокая устойчивость к токам короткого замыкания;
- степень защиты до IP68;
- пожаробезопасность;
- механическая и химическая стойкость;
- малые электрические потери;
- эффективное естественное охлаждение;
- индикатор контроля температуры соединений;
- механическая блокировка отводных блоков;
- компенсация теплового расширения;
- не требует технического обслуживания.



СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ШИНОПРОВОДА

Конструктивно шинопровод типа POWERDUCT представляет собой пакет медных или алюминиевых изолированных шин, заключенный в кожух из экструдированного алюминия с ребрами охлаждения. Все контактные поверхности шин гальванизированы оловом (по специальному заказу — серебром). Отсутствие воздушных зазоров между шинами способствует снижению индуктивного сопротивления и улучшает теплоотдачу системы.

В шинопровode типа POWERDUCT реализована гибридная изоляция токоведущих шин. Все проводники покрыты специальным компаундом (Hybrid Powder) на основе эпоксидной смолы, а также изолированы майларовой пленкой. Изоляция из компаунда обладает высокой химической стойкостью, не поглощает влагу, не поддерживает горение и наносится непосредственно на шину, не допуская попадания воздуха между изоляцией и проводником. Майларовая пленка также обладает отличными электроизоляционными свойствами и дополнительно защищает проводники от контакта с влагой и воздухом. В местах соединения двух секций шинопроводов предусмотрен тепловой индикатор, который позволяет осуществлять визуальный контроль и менять цвет при перегреве соединения.



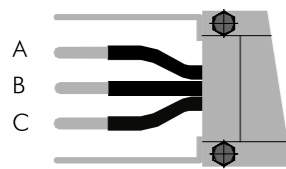
Thermal Indicator®



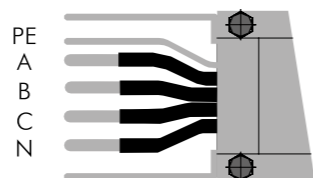
КОНФИГУРАЦИИ СЕКЦИЙ ШИНОПРОВОДА

Шинопроводы POWERDUCT используются с различной конфигурацией шин:

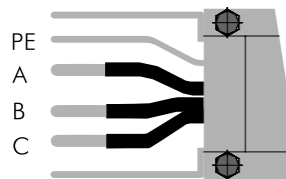
3P3W (встроенное заземление)



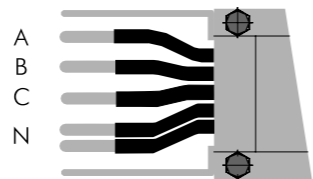
3P3W + 100%N + 1/2E (100% нейтраль, 50% внутренняя заземляющая шина)



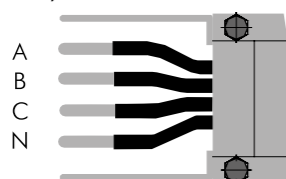
3P3W + 1/2E (50% внутренняя заземляющая шина)



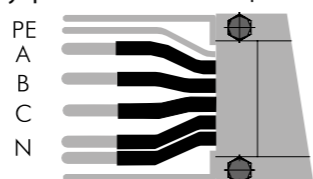
3P3W + 200%N (200% нейтраль, встроенное заземление)



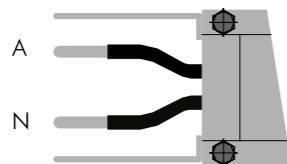
3P3W + 100%N (100% нейтраль, встроенное заземление)



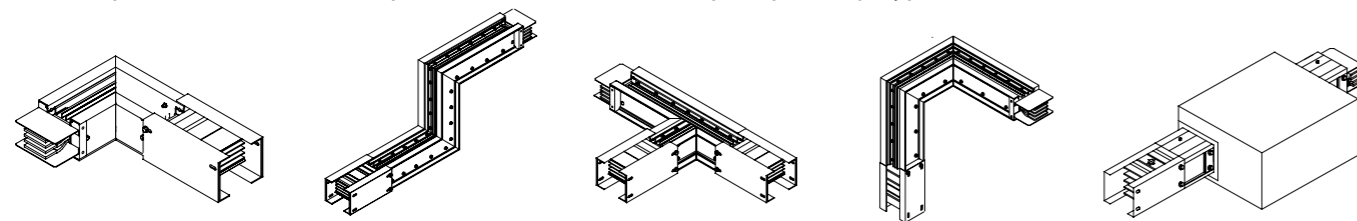
3P3W + 200%N + 1/2E (200% нейтраль, 50% внутренняя заземляющая шина)



1P2W (встроенное заземление)



Секции шинпровода могут быть различных конфигураций: прямые, L-образные, Z-образные, T-образные, с комбинированным изгибом, с коробкой отвода и т.д. Примеры конфигурации секций:

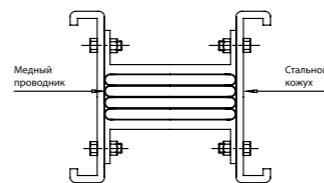


Огнестойкое исполнение

По запросу заказчика возможно специальное исполнение шинпровода POWERDUCT повышенной огнестойкости с номинальными токами от 400 до 6300 А в стальном кожухе.

Характеристики огнестойкости:

- 180 мин. при температуре 750 °С (IEC 331);
- 180 мин. при температуре 950 °С (BS6387 категория «С»);
- 15 мин. при температуре 650 °С под воздействием водяной струи (BS6387 категория «W»);
- 15 мин. при температуре 950 °С при жестком механическом воздействии (BS6387 категория «Z»).



- 1 Стальной соединительный элемент
- 2 Микапластина
- 3 Микалента
- 4 Поливиниловая пленка
- 5 Медный проводник

СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЙ СЕКЦИЙ ШИНОПРОВОДА

Шинопровод состоит из отдельных секций, которые соединяются между собой при помощи специального соединительного стыка, снабженного болтами с двойной головкой. Болты из высокопрочной стали и пружинные шайбы Belleville обеспечивают равномерное давление по всей площади контакта. При затяжке вторая головка болта срезается — это обеспечивает нормированное усилие затяжки.

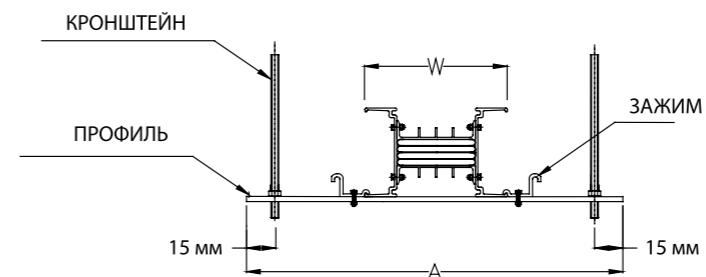
Очень важно выполнить соединение элементов шинпровода надлежащим образом. Неправильная затяжка соединительных болтов может привести к перегреву соединения через некоторое время после подачи напряжения. В каждом соединительном стыке возможна корректировка вдоль оси токопровода на 10,5 мм, что позволяет компенсировать строительные допуски при монтаже шинпровода.



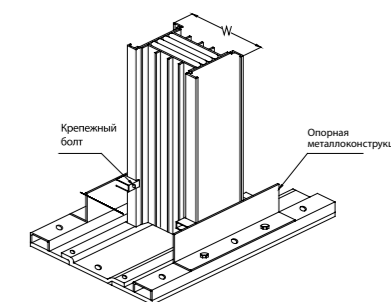
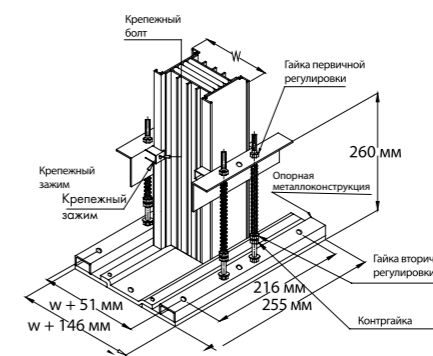
СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ ШИНОПРОВОДА

Шинопровод может крепиться в следующих вариантах:

1. Крепление к потолку осуществляется с помощью кронштейнов, которые закрепляются на потолке анкерными болтами. На кронштейнах крепятся регулируемые по высоте профили. Шинопровод фиксируется на профилях специальными зажимами. Зажимы должны устанавливаться на расстоянии не более 2 м друг от друга.



2. Крепление к полу/стене при вертикальной установке.



СПОСОБЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШИНОПРОВОДА К ОБОРУДОВАНИЮ

Учитывая многообразие форм элементов, способы подключения шинопроводов POWERDUCT к электрооборудованию могут быть различными: сверху, сбоку, снизу.



Подключения шинопровода к электрооборудованию выполняются с помощью терминальных элементов, шинных компенсаторов и защитных кожухов (в зависимости от проекта).



КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплект поставки включает в себя:

- упаковку (деревянные ящики);
- заводские чертежи;
- крепления шинопровода к строительным конструкциям;
- протоколы испытаний;
- техническую документацию на шинопровод на русском языке.

ШИННЫЕ КОМПЕНСАТОРЫ типов FS и HFB из меди и алюминия

ШИННЫЕ КОМПЕНСАТОРЫ ТИПА FS

Шинные компенсаторы типа FS имеют пластинчатую структуру. Изготавливаются методом диффузионной сварки под давлением из пакетов медной ленты толщиной до 0,2 мм или из пакетов алюминиевой ленты толщиной до 0,3 мм. Сварка алюминиевых пакетов выполняется в среде защитного газа для предотвращения окисления соединительных участков и обеспечения минимального электрического сопротивления в местах сварных соединений.



ШИННЫЕ КОМПЕНСАТОРЫ ТИПА HFB

Шинные компенсаторы типа HFB имеют плетеную структуру. Отличаются повышенной, исключительной гибкостью во всех направлениях и незаменимы, когда требуется изгиб шины в нескольких плоскостях либо защита от передачи вибраций. Изготавливаются из медной проволоки толщиной 0,15 мм.

Все шинные компенсаторы изготавливаются по индивидуальному чертежу. На контактные площадки может быть нанесено покрытие из олова или серебра. Гибкие части могут быть заключены в изоляцию.



Для расчета стоимости изготовления и стоимости продукции необходимо составить заявку с приложением чертежа изделия либо указать следующую информацию:

- Длина, ширина, толщина шины;
- Размеры контактных площадок;
- Наличие и параметры отверстий в контактных площадках;
- Необходимость изолирования шины;
- Максимальный ток, на который рассчитан компенсатор;
- Необходимое количество компенсаторов;
- Покрытие контактов.



Компенсаторы обеспечивают работу оборудования и аппаратов в сейсмостойких районах до 9 баллов по шкале MSK-64 и до 12 баллов по шкале Рихтера. Срок изготовления — от двух недель.

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 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 минеральной ватой
или стекловолокном с последующим
бетонированием



Заделка проема
металлическими
плитами

МОНТАЖ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ООО «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 токопровода и испытаний каждого готового элемента токопровода в заводской электролаборатории.

Токопроводы имеют необходимые сертификаты, экспертные заключения ПАО «РОССЕТИ», ПАО «ГАЗПРОМ» (система добровольной сертификации ГАЗПРОМСЕРТ), разрешения Ростехнадзора, а система менеджмента качества компании ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М» соответствует стандарту ISO 9001:2008.

Токопроводы типа ТКЛ российского производства компании ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М» прошли испытания в лаборатории КЕМА 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 токопроводы необходимо направить в адрес ООО «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 ООО «РТК-ЭЛЕКТРО-М» техническое задание, включающее в себя:

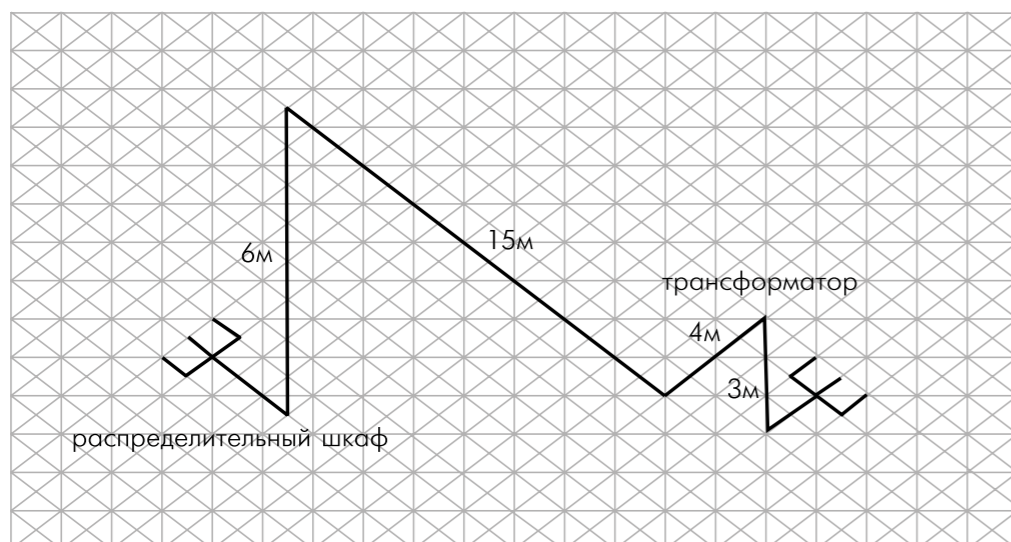
- заполненный опросный лист (см. Приложение);
- чертеж трассы (допускается в упрощенном виде). На чертеже должны быть проставлены отметки и привязки к строительным осям, размеры прямых участков, углы поворота трассы и необходимые разрезы, определяющие положение токопровода в пространстве;
- перечень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

Для изготовления токопровода необходимо направить в адрес ООО «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, завод 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).

ДИЛЕРСКИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА

Наименование	Регион	Контактная информация
 <p>TEFELEN GmbH</p>	Германия	<p>TEFELEN GmbH Breite Str., 49 50170 Kerpen-Sindorf Germany Phone: + 49 172 217 50 42 E-mail: info@tefelen.com www.tefelen.com</p>
 <p>ООО «Электробудсервис»</p>	Украина	<p>Украина, 03039, г. Киев, пр. Краснозвездный, 119, оф. 521 Тел.: +380 (44) 455-96-39 Факс: +380 (44) 455-96-39 E-mail: uzon@nbi.com.ua www.ebs.kiev.ua</p>
 <p>ООО «Белтрансформэлектро»</p>	Республика Беларусь	<p>Республика Беларусь, 220007, г. Минск, ул. Могилевская, 2, корп. 2, пом. 3 Тел.: +375 (17) 207-82-30 Факс: +375 (17) 207-76-86 E-mail: info@beltransform.by www.beltransform.by</p>
 <p>ООО «Уральский энергетический союз»</p>	Кыргызстан, Казахстан, Таджикистан	<p>620075, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 26 Тел.: (343) 2222-114 Факс: (343) 2222-115 E-mail: info@ues.su</p> <p>Подразделение ТОО «УЭС - Новые технологии» Республика Казахстан, 010000, г. Астана, район «Есиль», Коргалжинское шоссе, д. 19, БЦ «Korgalzhin», оф. 309, сектор А Тел./факс: +7 (7172) 50-78-87 www.ues.su</p>
 <p>Общество с ограниченной ответственностью «Дальремстрой» ООО «Дальремстрой»</p>	Дальне-восточный федеральный округ РФ	<p>681000, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Кирова, д. 54, офис 215 Тел.: +7 (4217) 54-00-22, 34-06-24 E-mail: info@drs-kms.ru, drs-kms@mail.ru www.drs-kms.ru</p>
 <p>Zarsim Co.</p>	Иран	<p>No 9, Arab St., South Golzar St., Sanaye St., Nobonyad Sq., Tehran 1693635311, Iran Тел.: +98 (21) 229494-22 Факс: +98 (21) 229478-88 E-mail: info@zarsim.com www.zarsim.com</p>
ООО «К-энергоинжиниринг»	Северо-Западный федеральный округ РФ	<p>188461, Россия, Ленинградская область, Кингисеппский р-н, пос. Кингисеппский, д. 21 Тел.: +7 (812) 685-53-18, +7 (911) 001-77-00 E-mail: boyko-k-energo-spb@ya.ru</p>



Отдел продаж:
+7-812-340-01-55

office@rtc-electro-m.ru
www.rtc-electro-m.ru