

Конструктивные особенности шинопроводов и токопроводов. Технология монтажа шинопроводов и токопроводов.

Презентацию подготовил
степанов алексей
2-эт

Что такое шинопроводы

- Шинопровод – это специальный жесткий токопровод заводского изготовления, предназначенный для доставки электричества к промышленному оборудованию. Рассчитан на напряжение до 1000 В. Как и стойки с лотками оцинкованными, поставляется отдельными комплектными секциями, что облегчает его транспортировку и сборку.
-
- Сейчас данные изделия применяются

Классификация и особенности шинопроводов

- В зависимости от конструктивного исполнения данные электромонтажные конструкции могут быть:
-
- закрытыми;
- открытыми;
- защищенными.
- Открытые варианты в основном используются для обустройства магистральных сетей в зданиях с

Технология монтажа шинопроводов напряжением до 1 кВ

- При монтаже открытых токопроводов или шинных магистралей сначала в заготовительных мастерских готовят алюминиевые шины. Для этого их правят, сваривают между собой в рулоны длиной 50—300 м и наматывают на кассеты. Шинодержателями комплектуют крепежные конструкции с изоляторами, подбирают изоляционные вставки, шинные распорки и натяжные устройства. Комплект всех материалов открытого токопровода доставляют на место монтажа в цех. После

- На промежуточных конструкциях закрепляют раскаточные ролики. Используя электрическую лебедку, разматывают шины с кассет и натягивают их поверх нижнего пояса ферм. Размотку шин начинают со средней шины. Один конец ее закрепляют на изоляторе с помощью шинодержателя, а второй — в натяжном устройстве, после чего натягивают шины в анкерном пролете. Размотку и натяжку крайней внутренней шины осуществляют после предварительного укрепления оттяжками

- Далее снимают раскаточные ролики и укладывают шины в шинодержатели, устанавливают шинные распорки и производят окончательное натяжение шин с помощью натяжных винтов концевых шинодержателей. В шинодержателях, установленных на промежуточных конструкциях, шины должны свободно перемещаться вдоль линии. По концам магистрали, а также при переходе токопровода через температурные швы здания и в местах установки секционных

- Защищенные или закрытые шинопроводы монтируют укрупненными блоками, предварительно собранными в мастерских. Магистральные шинопроводы ШМА обычно комплектуют в блоки длиной 12 м из трех-четырех секций по 3 м или из двух секций по 4,5 м. В соответствии с разбивкой трассы шинопровода секции сваривают или соединяют болтовыми сжимами и выполняют изоляцию стыков.
- Секцию или блоки укладывают на автомашину с прицепом (специализирующийся

- Разметку оси прокладки шинопроводов и мест укладки опорных конструкций производят в соответствии с рабочими чертежами. Для этого используют гидростатический уровень и отвес или нивелир. Отметки строительной части дает строительная организация.
- Магистральные шинопроводы прокладывают на кронштейнах по фермам, колоннам, стенам, балкам, на стойках, устанавливаемых на полу, или подвешивают под перекрытием. Монтаж защищает со

- Горизонтальные прямые участки шинопровода, секцию с компенсатором и подгоночные секции монтируют в последнюю очередь. Как правило, в цехе устанавливают несколько КТП, при этом магистральные шинопроводы от соседних КТП соединяют через секционные автоматические выключатели.
- Ответственной операцией является фазировка соединяемых шинопроводов. Необходимое чередование фаз обеспечивает с помощью фазировочных

- На опорные конструкции поднимают блоки электролебедками или мостовым краном. Крепление блоков, сборку и сварку стыков и другие монтажные работы выполняют с автогидроподъемника, самоходных подмостей или мостового крана.
- При монтаже с автогидроподъемника к нижнему поясу ферм крепят монтажный ролик, через который пропускают трос лебедки. К концу троса крепят траверсу с укрепленным на ней блоком. Лебедкой управляют с пола. Кошки блока удерживают

- Прогрессивной технологией является монтаж шинопроводов ШМА на 1600 А укрупненными блоками. Секции шинопровода длиной 12 м собирают в длинномерные плети (100 м и более) до подъема их на проектную отметку. Предварительно их раскладывают автомобильным краном на «козлах», установленных на черновом полу цеха или на временных кронштейнах, закрепленных на колоннах по оси подъема. Стыки стягивают шпильками, сваривают сверху и

- Продолжительность монтажа шинопроводов при этом способе сокращается более чем в 2 раза, уменьшаются трудовые затраты, значительно улучшаются условия и качество монтажа.
- Распределительные шинопроводы монтируют над полом, на стенах и колоннах на специальных опорных конструкциях: стойках-кронштейнах, подвесах. Опорные конструкции устанавливают заблаговременно, в период подготовки и комплектации секций. Расстояние между

- Секции после подъема на опорные конструкции закрепляют нажимными болтами. При этом нулевая шина должна располагаться сверху. Соединение шин секций производят болтовыми контактами. Короба смежных секций соединяют винтами и соединительными планками.

- Монтаж распределительного шинопровода:
- а — соединение секций; б, в — вводная и ответвительная коробки; 1 — съемная крышка монтажного окна; 2 — прижим; 3 — концы стыкуемых секций; 4~ отверстия для крепления корпуса вводной коробки; 5 — проводник сети заземления; б — лапки; 7 — соединительная планка; 8 — отверстия для приварки планки к лапкам; 9 — задняя стенка вводной коробки; 10 — съемное дно; 11 — присоединительные элементы вводной коробки; 12 — вводная коробка; 13

- Монтаж осветительных шинопроводов ШОС:
- а — установка на кронштейнах, закрепленных на трубопроводе; б — крепление шинопровода на кронштейне к стене; в — подвеска шинопровода вдоль металлических ферм на полосовых подвесах; г — крепление шинопровода к ферме с помощью подвески; д — подсоединение светильника через штепсельный соединитель; е — укладка шинопровода на несущей прямоугольной трубе поперек нижнего пояса металлических

- Токопроводящие планки на стальных троллеях: 1 — планка; 2 — троллей; 3 — провода
- Осветительные шинопроводы крепят к металлоконструкциям здания на подвесках самостоятельно или вместе с распределительным шинопроводом. Соединение смежных секций и подсоединение светильников выполняют штепсельным контактом. Светильники подвешивают с помощью хомута с крючком или крепят к строительно-монтажным конструкциям

- Вдоль трассы троллейной линии блоки раскладывают. Затем их поднимают, крепят к подкрановым балкам и стыкуют. Укрупненные блоки троллеев поднимают мостовым краном, электролебедками или другими подъемными средствами. Кронштейны к металлическим балкам крепят электросваркой, а к железобетонным — шпильками. Работы выполняют с монтажных люлек, подвешенных к мостовому крану или передвижным подмостям.

Между осями крепления кронштейнов

- Выполняя операции по монтажу троллеев, соблюдают следующие требования:
отклонения троллеев от основных осей по горизонтали допускается не более 10 мм, по вертикали — не более 20 мм; зазор между торцами троллеев у температурных швов здания — не менее 50 мм; расстояние между токоведущими и неизолированными конструкциями должно быть не менее 50 мм. Торцы троллеев на стыках запиливают так, чтобы был обеспечен свободный переход токосъемника. Троллеи каждого участка

Монтаж шинопроводов - Прокладка проводов и кабелей

- 4. МОНТАЖ ТОКОПРОВОДОВ
(ШИНОПРОВОДОВ)
- Шинопровод представляет собой комплектную электросеть, состоящую из отдельных секций, соединяемых между собой сваркой, болтовыми сжимами или штепсельными соединениями. В состав шинопровода как законченного комплектного устройства входят также конструкции для его установки и крепления.
- Монтаж шинопровода заключается только в

- Применение шинопроводов в электросетях позволяет снизить аварийность последних, увеличить срок их службы. Наличие готовых комплектных секций позволяет также более рационально решать схемы сетей и обеспечивать гибкость их при изменении конфигурации сети вследствие изменения технологии производства; беспрепятственно подключать дополнительные приемники и создавать удобную для эксплуатации сеть.
- Широкое внедрение шинопроводов является основным направлением в области

- Индустриальный монтаж шинопроводов ускоряет производство электромонтажных работ. Они более безопасны в обслуживании, чем открытые магистрали. Шинопроводы прокладывают на сравнительно небольшой высоте, что создает экономию проводов за счет сокращения длины ответвления к приемникам.
- Распределительные шинопроводы содержат все элементы, необходимые для выполнения комплексов работ

- Распределительные шинопроводы серии ШРА выпускаются на номинальные токи 250, 400, 600 А и напряжением до 500 В из типовых элементов в виде прямых и угловых секций и комплектуются вводными и ответвительными коробками для штепсельного присоединения с предохранителями или автоматами. Прямая секция длиной 3 м имеет по восемь ответвительных коробок (по четыре с каждой стороны). Шинопроводы прокладываются на небольшой высоте по стенам на

- Установленные на опорных конструкциях секции шинопровода закрепляют нажимными болтами. При этом шинопровод располагают так, чтобы нулевая шина находилась в верхней части. Соединение концов шин производят болтами ступенчато. Короба соединяемых секций скрепляют винтами и приваркой соединительных планок к лапкам на коробах. После окончания сборки и заземления шинопровода закрывают крышками монтажные окна при помощи прижимов и

- Шины разных фаз спарены по две на фазу по схеме СЛ — —АВ—ВС для уменьшения потерь и разделены между собой тонкой изоляционной прокладкой. Шины заключены в стальной перфорированный кожух. Верхняя крышка выполнена сплошной. Соединение шин двух соседних секций производят сваркой, а в местах, где по условиям эксплуатации необходимы разъёмные соединения, применяют болтовые сжимы. Соединение шин одним болтом является оригинальным решением и

Шинопроводы Zucchini: практика внедрения современных технологий

- ешения на основе шинопроводов применяются уже свыше 50 лет. Постоянно развиваясь и совершенствуясь, этот продукт является наиболее современным и практичным для систем распределения электроэнергии в зданиях любого типа: производственных, складских, торговых, офисных и т.п.
- Итальянская компания Zucchini основана в 1955 году как производитель шинопроводов для промышленного и гражданского

конструктивные особенности и технические характеристики

- Шинопроводы **Zucchi** более производятся отдельными секциями шин (медными или алюминиевыми), гальванически покрытыми по всей длине медью и цинком. Шины каждого элемента находятся в кожухе из оцинкованной стали высокого качества (по заказу: алюминий, нержавеющая сталь). Все элементы трассы шинопровода (прямые элементы, углы и т.д.) поставляются вместе с установленным на заводе соединением типа «моноблок». Подобная система обеспечивает быстрое,

- Шинопроводы делятся на две категории – питания и распределения электроэнергии. Шинопровод распределения передает электроэнергию через отводные блоки, установленные в точках отвода, обычно расположенных через 0,5 или 1,0 м. Отводные блоки просто вставляются в специальные гнезда шинопровода для обеспечения питания распределительной сети (через распределительные щиты), либо непосредственно машин и механизмов. Отводные блоки можно монтировать прямо

Уже сама конструкция шинопровода обеспечивает ему

целый ряд преимуществ:

- 1. Компактность размещения, снижение габаритов щитов и магистралей.
- Отсутствует необходимость обеспечения и соблюдения требуемых радиусов изгиба, что присуще кабельным магистралям, особенно при прокладке 3 – 4 кабелей большого сечения на фазу при больших токах, нет громоздких соединительных и концевых муфт и т.п. Присоединение шинопроводов осуществляется непосредственно к выводам трансформаторов или шинам распределительных устройств при помощи специальных

- 2. Обеспечение надежности при передаче и распределении электроэнергии.
- Специально разработанная конструкция шинпровода (в особенности узлов присоединения по питающей стороне и стороне потребителя), стыковые моноблочные соединения, ответвительные элементы, а также автоматически соблюдаемые при монтаже усилия затяжки и положения узлов гарантируют надежность системы передачи и распределения электроэнергии.

- 3. Гибкость системы.
- На объектах с уже существующими электроустановками перемещение отдельных потребителей или добавление новых, передача электроэнергии в новые или реконструированные помещения представляют серьезную финансовую и техническую проблему. Особенности и преимущества модульной конструкции шинопроводов позволяют просто, быстро и экономично решить эти задачи, поскольку все элементы системы легко разбираются и

- 4. Низкое электромагнитное излучение (ЭМИ).
- Конструкция шинпровода и, в частности, экранирующие свойства кожуха обеспечивают низкий уровень ЭМИ, что позволяет использовать шинпровод в помещениях и зонах с радиоэлектронной аппаратурой и вычислительной техникой, не применяя дополнительных мер по защите от ЭМИ.
- 5. Пожарная безопасность, низкая пожарная

- Несмотря на очевидные преимущества шинопроводов, их стоимость долгое время была камнем преткновения для подрядчиков. Однако достаточно просто сравнить стоимость шинопровода с аналогичными кабельными системами. Стоимость кабельных систем увеличивается за счет необходимости прокладки нескольких кабелей, что усложняет монтаж, уже не говоря о необходимости обеспечения натяжения кабеля во избежание провисания. При использовании шинопроводов отпадает

- Следует также учесть экономический эффект за счет энергосбережения. Существенное снижение реактивного сопротивления (т.к. оси фазных проводников конструктивно размещены очень близко друг к другу, как это показано на рис. 2) и равномерное распределение плотности тока по сечению проводника (т.к. проводник имеет прямоугольное сечение), приводит к значительному (до 40 %) снижению падения напряжения (а следовательно, и потерь энергии) в магистрали. Расчеты показывают,

- Наконец, хотелось бы отметить, что благодаря своим «гибким» свойствам шинопровод Zuscini является простым и эффективным элементом при проектировании. Применение шинопроводов позволяет проектировать системы электроснабжения на стадии, когда известно только предварительное размещение нагрузок, до окончательного завершения согласования плана расположения потребителей.

В помощь проектировщикам компания

Назначение токопроводов и их конструктивное отличие

- Увеличение передаваемых мощностей в системе электроснабжения промышленных предприятий требует повышения сечения сетей. В последние 20 лет наблюдается постепенный переход от кабельных линий к токопроводам, обладающим большими надежностью и перегрузочной способностью.
-
- Если в начальном периоде развития токопроводы использовались исключительно

- Токопроводы сооружаются на напряжения до и выше 1000 в (до 35 кв). Конструктивно они различаются расположением фаз, материалом шин, их профилем и типом изоляторов. Большое развитие получают открытые токопроводы.
-
- Современные токопроводы имеют следующие исполнения: с жесткими шинами, закрепленными на опорных изоляторах, с расположением фаз в одной плоскости; с

- Токопроводы с расположением фаз в одной плоскости сооружаются исключительно в закрытых галереях или туннелях. Это значительно повышает основные затраты на монтаж токопроводов.

-

- Симметричные токопроводы с жесткими шинами прокладывают в закрытых помещениях и на открытом воздухе.

-

По сравнению с расположением фаз в одной

- В зависимости от характера трассы у гибких токопроводов фазо-шины располагаются симметрично — по вершинам треугольника в одной плоскости.
-
- При сооружении предпочтение оказывается открытым токопроводам как более экономичным, и лишь в том случае, когда трасса часто пересекается зданиями и сооружениями или когда в атмосфере содержатся агрессивные вещества,

- При выборе конструкций токопровода существенную роль наряду с основными затратами играют потери энергии в металлических частях поддерживающих и ограждающих конструкций, в арматуре и закладных деталях, в шинодержателях и др. Значительную долю их составляют потери на перемагничивание стали. Наибольшего значения потери достигают при несимметричном расположении фаз. Если в этом случае стальные части заменить на части из алюминиевых или медных сплавов,

- В токопроводах при симметричном расположении фаз переход от стали к сплавам не имеет актуального значения ввиду малых потерь в конструкциях благодаря скомпенсированному полю трех фаз. По этой причине поддерживающие конструкции из немагнитных сплавов находят применение главным образом при сооружении токопроводов с расположением фаз в одной плоскости.
-

- Осуществление транспозиции, однако, связано с увеличением в этом месте галереи (туннеля), что удорожает строительные работы. Эти весьма существенные недостатки не свойственны симметричным токопроводам.
-
- Для более экономичного использования опор обычно по трассе прокладывают не менее двух токопроводов. Если при этом в эксплуатации один из токопроводов

- Защита от случайных прикосновений к токопроводящим шинам в галереях и туннелях осуществляется устройством ограждения, состоящего из металлических (смотровых) сеток против изоляторов и фанерных щитов в пролете между поддерживающими конструкциями. Симметричные токопроводы специальной конструкции с жесткими шинами находят также применение на вертикальных трассах, например в шахтах. Они сооружаются главным образом на токи до 600 а при

- Экранированный токопровод представляет собой трубу в трубе (или короб в трубе) с установленными между ними изоляторами, при этом внутренняя труба выполняет функции собственно токопровода, а наружная — экрана. Обе трубы выполняются из одного и того же проводникового материала — алюминия.
-
- Шинный пакет с охватывающим его экраном (кожухом) принципиально представляет

- Экранированные токопроводы безопасны при прикосновении к экранам и устойчивы в динамическом отношении при прохождении токов короткого замыкания. Однако высокая их стоимость является серьезным препятствием к широкому распространению.
-
- Развивающимся в настоящее время симметричным токопроводам с жесткими шинами присущи тоже некоторые недостатки, они характеризуются

Токопроводы: традиции и инновации

- Рынок
-
- Традиционная область применения токопроводов – строительство и расширение электрических станций всех типов, электрические соединения турбогенераторов с силовыми повышающими трансформаторами, трансформаторами собственных нужд, преобразовательными трансформаторами и трансформаторами тиристорного

- Относительно новый для российского рынка продукт – токопроводы с литой изоляцией.
- Их основное преимущество – малые габариты в сечении, это хорошее решение для помещений с ограниченным пространством. Но в ряде случаев применение невозможно из-за ограничения технических характеристик (например, большой мощности передаваемой энергии).
«В ближайшие годы ситуация с переходом от токопроводов с воздушной изоляцией на токопроводы с литой изоляцией кардинально изменится»

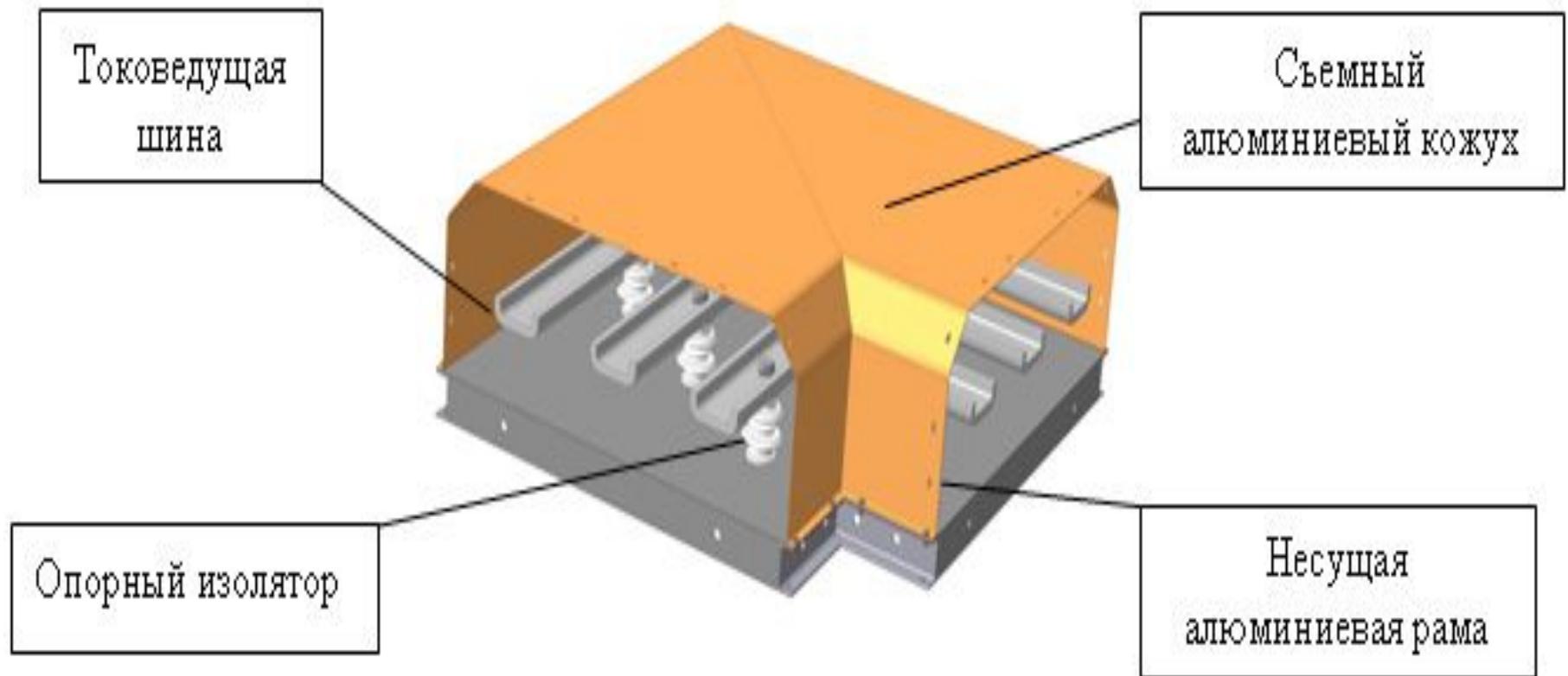
- Предлагаем обзор продукции отдельных производителей.
- Токопроводы и шинопроводы «ПЫШМА»
- Завод «Урал-Мосэлектро» производит токопроводы серии ТЗК, ТЗКР (рис. 1) и ТЗКЭП «ПЫШМА», напряжением 6 и 10 кВ на номинальный ток до 4000 А. Предназначены для выполнения электрических соединений в цепях трехфазного переменного тока частоты 50 Гц собственных нужд электростанций.
-
- d5 8.jpgРис. 1. Конструкция токопровода

-
- Конструктивные особенности и преимущества токопроводов и шинопроводов «ПЫШМА»:
 - изготавливаются закрытыми в пофазном (ТЭНЕ и ТЭНП) исполнении. Это исключает попадание на шины посторонних предметов и доступ персонала к токоведущим частям;
 - все токопроводы и шинопроводы по всей трассе – цельносварные;

- в полости токопроводов ТЭНЕ и ТЭНП исключены емкостные разряды (искрение). Для этого между шинами и верхними изоляторами, а при вертикальной прокладке на всех изоляторах предусмотрена установка специальных стержневых пружинных контактов
- конструкцией токопровода ТЭНЕ предусмотрены меры, обеспечивающие возможность удаления из полости токопровода водорода при возможных его утечках через неплотности в узлах

- Токопроводы КТЕА
-
- Выпускаются ЗАО ПФ «КТП-Урал» на номинальные токи от 630 до 5000 А. «Материал, используемый для изготовления шин, может быть как из специального алюминиевого профиля, так и из медных шин в диапазоне 630-2500 А», – поясняет Олег Летошко, начальник отдела перспективных разработок ЗАО ПФ «КТП-Урал». Токопроводы КТЕА предназначены

Рис. 2. Основные элементы конструкции токопроводов КТГА (М).



- Токопроводы КТБА(М) имеют два варианта исполнения:
- 1) на номинальные токи 630, 1000, 1600, 2000, 2500 А;
- 2) на номинальные токи 3150, 4000, 5000 А.
-
- Основное конструктивное различие вариантов исполнений токопроводов заключается в форме сечения токоведущих шин в токопроводном корпусе 630-2500 А

Рис. 3. Токоведущие шины на опорной раме без защитного кожуха, исполнения 630÷2500 А

- Основные элементы секций токопровода – три токоведущие шины, расположенные на полимерных опорных изоляторах, а также опорная рама и съемный кожух. Крепление шин корытообразной формы к изоляторам выполнено при помощи болтов; крепление трубчатых шин – при помощи хомутов. Токоведущие шины и рама выполнены из специального алюминиевого профиля электротехнического назначения; кожух – из алюминиевого листа. Возможно использование токоведущих шин из медного

- Высокая надежность при передаче мощности – основное преимущество токопроводов КТГА производства ЗАО ПФ «КТП-Урал». Надежная работа токопроводов КТГА в течение всего срока службы обеспечивается рациональной конструкцией, оптимальным сечением токоведущих частей, эффективной системой контроля качества работ при изготовлении и монтаже секций (см. Табл. 1).
-

Таблица 1. Особенности и преимущества токопроводов КТЕА.

Высокая надежность при передаче мощности	Надежная работа в течение всего срока службы обеспечивается рациональной конструкцией, оптимальным сечением и качеством сварки токоведущих шин. Токопроводы КТЕА прошли необходимые сертификационные испытания
Безопасность при эксплуатации	Кожух токопровода имеет степень защиты IP54
Компенсация внешнего магнитного поля токопроводов	В конструкции используются общие экранирующие кожухи, а также минимальное количество стальных элементов
Экономичность	Особенности конструкции позволяют снизить расход цветного металла, а также трудоемкость изготовления и монтажа токопроводов КТЕА по сравнению с другими конструкциями
Высокая эксплуатационная надежность	На шинах токопроводов устанавливаются компенсаторы линейных расширений
Удобство обслуживания	Съемный кожух позволяет легко проводить осмотр внутренних частей токопроводов. Конструктивное исполнение обеспечивает возможность замены неисправных опорных изоляторов без демонтажа секций
Удобство присоединения внешних устройств	Токоведущие шины токопроводов КТЕА расположены в одной плоскости, что не требует дополнительных переходов и лишних промежуточных соединений

- Инновации
-
- В токопроводах производства ОАО «Мосэлектроцит» применяется инновационная система наддува, позволяющая поддерживать относительную влажность на необходимом уровне и предотвращающая разрушение опорных изоляторов. Также заводом разработана система индивидуального контроля сопротивления опорных изоляторов в

Способ монтажа токопровода

- Монтаж токопровода с гибкими шинами
-
- За последние годы в порядке производственного эксперимента в химической промышленности была осуществлена передача мощности к потребителю на генераторном напряжении 6 кВ с помощью гибкого токопровода, выполненного из голых алюминиевых проводов. Каждая фазошина токопровода

- Подъем шин на опоры и подвеска на изоляторы выполнялись с помощью монтажных кранов и полиспастов. В порядке технологической последовательности сначала поднимается и монтируется одна из верхних фаз, затем вторая верхняя фаза, и, наконец, нижняя фаза. При подвеске шин рационально использовать автогидроподъемники и аналогичные механизмы. После подвески каждой фазо-шины производят подтяжку проводов в соответствии со стрелой провеса, указанной

- При производстве заготовительных и монтажных работ должен осуществляться контроль качества. При выходе из МЗУ или полигона готовых секций токопровода проверяют соответствие с проектом длин, углов поворота, междуфазных расстояний, количества и расположения перемычек (сухарей) и приваренных к торцам шин накладок. Кроме того, контролируют правильность крепления изоляторов и шин, качество покраски шин и конструкций и правильность фазовой расцветки. Качество

- В монтажной зоне контроль ведется визуально. Критерием оценки качества являются: полная законченность (отсутствие недоделок) и хороший внешний вид, отвечающий эстетическим требованиям, заложенным в проекте.
-
- В процессе заготовительных и монтажных работ должны соблюдаться меры безопасности.
-

- Рабочие, выполняющие подъем тяжеловесов с помощью механизмов и их монтаж, должны быть предварительно обучены соответствующим правилам и умению пользоваться вспомогательными приспособлениями.
-
- При обвязке (строповке) груза необходимо подбирать стропы такой длины, чтобы угол между их ветвями при подвеске груза к крюку по возможности был бы не более 90° (45° к

- Опускать груз следует медленно. Стропы можно снимать лишь после того, как установленный груз принял устойчивое положение. Нахождение людей под неподвижным или перемещаемым подвешенным грузом запрещается.
-
- Бойченко В. И., Монтаж токопроводов — М., «Энергия», 1968

