Руководство по проектированию, монтажу и эксплуатации шинопровода "Hercules"



Содержание

1. Описание системы ... 2
1.1. Структура формирования кодов и параметров для заказа ... 2
1.2. Секции шинопровода ... 3
1.3. Соединительный элемент MON и комплект крышек TJC ... 3
1.4. Заглушка торцевая ECO ... 3
2. Руководство по проведению замеров на объекте ... 4
2.1. Предпроектные обследования помещений ... 4
2.2. Предпроектное обследование прилегающей к зданию территории ... 4
2.3. Замер расстояний для определения параметров заказных секций ... 4
3. Руководство по проектированию шинопровода ... 6
3.1. Общие указания по проектированию ... 6
3.1.1. Выбор номинального тока шинопровода ... 6
3.1.2. Выбор материала шин шинопроводов ... 7
3.1.3. Выбор класса изоляции шин ... 7
3.2. Проверка шинопровода на допустимое падение напряжения ... 7
3.3. Климатическое исполнение и категория размещения ... 8
3.4. Излучаемые электромагнитные поля ... 9
3.5. Компенсация термического расширения ... 9
3.6. Сечение аварийного контура ... 10
3.7. Крепление шинопровода. Расстояния между опорами ... 10
3.8. Огнестойкость и целостность оборудования в условиях пожара ... 12
3.9. Огнестойкость проходов через стены и перекрытия ... 12
3.10. Описание типовых решений с применением шинопровода ... 13
3.10.1. Подключение шинопроводов к нагрузке ... 13
3.10.2. Применение шинопровода в качестве шинного моста ... 13
3.11. Коробки отбора мощности (отводные блоки) ... 16
4. Руководство по монтажу и эксплуатации шинопроводов "Hercules" ... 18
4.1. Приемка, хранение, транспортировка и монтаж ... 18
4.1.1. Правила техники безопасности, необходимый уровень квалификации персонала, инструмент ... 18
4.1.2. Инструмент для монтажа ... 18
4.1.3. Инструмент для проведения приемо-сдаточных испытаний ... 18
4.1.4. Условия транспортировки (авто, ж/д и т.д.) ... 18
4.1.5. Приемка ... 18
4.2. Погрузочно-разгрузочные работы ... 18
4.3 Условия хранения продукции ... 20
4.4. Проверка перед монтажом ... 20
4.5. Техника безопасности при монтаже ... 21
4.6. Монтаж ... 21
4.7. Порядок монтажа ... 23
4.7.1. Подготовка соединительной секции ... 23
4.7.2. Монтаж соединительной секции ... 24
4.7.3. Подъем секции вертикально ... 26
4.7.4. Фиксация моноблока ... 26
4.8. Контроль качества, замер сопротивления изоляции ... 27
4.9. Пусконаладка. Эксплуатационные испытания ... 27
4.10. Эксплуатация ... 28
4.10.1. Периодические проверки и техническое обслуживание шинопроводов ... 28
4.10.2. Тепловизионный контроль ... 29
Приложение 1.1. Форма журнала скрытых работ ... 30
Приложение 1.2. Форма журнала испытания сопротивления изоляции ... 32

1. Описание системы

Шинопровод ДКС "Hercules" серии "Powertech" предназначен для передачи электрической энергии до 1000 В между устройствами (источниками, распределительными устройствами) или распределения электроэнергии между потребителями.

Шинопровод ДКС "Hercules" серии "Powertech" является наиболее компактным шинопроводом на рынке электротехнической продукции – имеет конструкцию типа "сэндвич", т.е. представляет собой комплект проводников в виде алюминиевых или медных шин в изоляции, заключенных в алюминиевый корпус, окрашенный порошковой краской в цвет RAL 7035. Количество шин в пакете может варьироваться в зависимости от потребностей конкретного проекта: 3P+N+PE (корпус), 3P+N+FE+PE (корпус).

Использование корпуса в качестве шины PE допускается согласно ГОСТ Р 50571.5.54–2013/МЭК 60364–5–54:2011 "Электроустановки низковольтные. Часть 5–54. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов". В котором, согласно Таблице 54.2, если S линейного проводника > 35 мм^2, сечение защитного проводника, выполненного из того же материала, должно быть не меньше половины S линейного проводника.

Изоляция класса F (стандарт) допускает перегрузку шинопроводов с нагревом шин до 155 °C без разрушения изоляционного слоя. По заказу возможно изготовление шинопроводов с изоляцией класса H, которая допускает нагрев шин до 180 °C.

Далее приведены основные характеристики шинопроводов ДКС "Hercules" серии "Powertech".

1.1. Структура формирования кодов и параметров для заказа

PT X XX X XXXX AA 000

Индекс исполнения (комбинированное обозначение уникальных характеристик)

Обозначение исполнения стандартных характеристик изделия

Комбинированное обозначение вида изделия
SEF1 – прямой элементв стандартной длины 3000 мм
SEF2 – прямой элемент нестандартной длины 500–2999 мм

Обозначение конфигурации полюсов
E – 3P+N+Pe (4 шины + корпус PE)
G – 3P+N+FE+PE (5 шин + корпус PE)

Обозначение номинального тока изделия
06 – 630 A
08 – 800 A
10 – 1000 A
13 – 1250 A
16 – 1600 A
20 – 2000 A
25 – 2500 A
32 – 3200 A
40 – 4000 A
50 – 5000 A
63 – 6300 A

Материал токоведущей части
A – алюминий
C – медь

Серия шинопровода "Hercules"
PT – Powertech

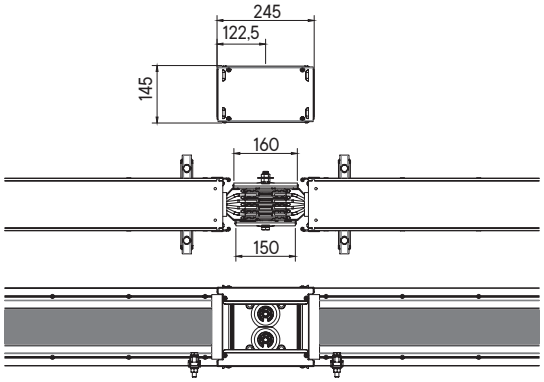
Для заказа необходимо указывать код изделия, нестандартный параметр и особые пожелания, например, PTA25ESEF2AA000, L=2100 мм, цвет корпуса RAL 9010.

1.2. Секции шинопровода

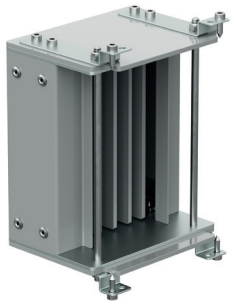
Шинопровод серии "Powertech" состоит из прямых, поворотных элементов, секций подключения к трансформатору, щиту, кабелю. Более подробное техническое описание данных элементов представлено в Альбоме типовых решений.

1.3. Соединительный элемент MON и комплект крышек TJC

Соединительный элемент поставляется отдельно, поэтому необходимо учесть в спецификации необходимое количество.
Конструкция соединительного элемента позволяет избежать ошибок во время сборки трассы шинопровода за счет:
- разной длины боковых пластин, сжимающих шины;
- боковых наклеек с индикатором положения нейтрали;
- комплекта крышек, которые невозможно установить в случае ошибочной смены положения нейтрали.



1.4. Заглушка торцевая ECO



Шинопроводы серии "Powertech" могут быть использованы в качестве магистральных и распределительных линий. Как правило, при этом в линии есть один источник питания, к которому шинопровод подключается через кабельную секцию или секцию подключения к щиту/трансформатору, и несколько потребителей, подключенных к шинопроводу через коробки отбора мощности. При такой конфигурации шинопровод в конце линии остается открытым, и поэтому необходимо использовать заглушку соответствующего размера, исходя из конфигурации шинопровода.
Также при многостадийном проектировании и сдаче объекта в эксплуатацию практикуется подход, когда на объект поставляется такое количество элементов шинопровода, которое соответствует половине трассы. В таком случае, если проектом не предусмотрены торцевые заглушки, необходимо заложить их дополнительно, чтобы на конце трассы с первой поставки электропроводящие шины были закрыты.

2. Руководство по проведению замеров на объекте

2.1. Предпроектные обследования помещений

Предпроектные обследования помещений на объектах проводятся для исключения ошибок на этапе проектирования трассировки шинопровода (на усмотрение проектирующей организации). Особое внимание необходимо уделить обследованию помещений в зданиях старой постройки, где дефекты перекрытий и стен существенны, а также в помещениях, насыщенных смежными инженерными коммуникациями, но спроектированных без применения BIM технологий.
Необходимый инструмент и документация:
- дальномер лазерный с дальностью измерений не менее самой длинной стороны помещения;
- рулетка измерительная;
- детектор металла;
- прибор фотофиксации (фотоаппарат, смартфон с камерой и т.п.);
- отвес;
- план помещений с эскизным вариантом трассировки шинопровода.

Необходимо заранее наметить на плане необходимые размеры для замеров. Основные измеряемые параметры помещений:
- габаритные размеры помещений (высота, длина, ширина). Измерения проводятся лазерным дальномером.
- размеры отверстий для прохода шинопроводов через стены или перекрытия, их толщина и их привязки к стенам и перекрытиям самих помещений.
Если отверстия не выполнены на момент проведения замеров, необходимо проверить детектором металла отсутствие металлических усилений в местах планируемого прохода шинопровода.
- Взаимное расположение стен или перекрытий смежных помещений. На плане необходимо указать положение отверстия для прохода шинопровода с привязкой к стенам и перекрытиям в каждом помещении. Это необходимо для взаимной привязки стен и перекрытий друг к другу, т.к. подключаемое оборудование в каждом из помещений будет привязано на плане к конкретному помещению. Если отверстия для замеров взаимного положения отсутствуют, то необходимо выполнить сверление перекрытия или стены и зафиксировать его положение в каждом из помещений.
- Габариты подключаемого оборудования и его привязки к стенам и перекрытиям самих помещений. Если панельные терминальные секции уже установлены на оборудовании, необходимо зафиксировать их положение на бумаге. Наиболее эффективным решением является получение от производителя оборудования (например, сборщика оборудования НКУ) чертежей их оборудования с подключенной терминальной секцией шинопровода (см. раздел "Руководство по проектированию шинопровода "Hercules" данной инструкции).
- Размеры и привязки к стенам и перекрытиям инженерных коммуникаций, строительных конструкций и оборудования на пути трассировки шинопровода.
В процессе предпроектного обследования необходимо установить места возможного попадания жидкостей на корпус проектируемого шинопровода.

2.2. Предпроектное обследование прилегающей к зданию территории

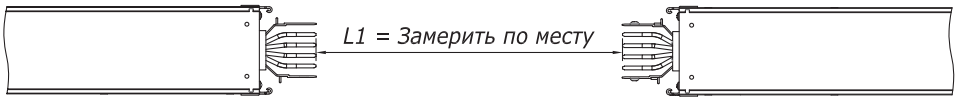
Предпроектное обследование проводится квалифицированными специалистами-геодезистами с применением профессионального оборудования. Результатом обследования является точный план местности с высотными отметками.
Места ввода оборудования в здание обследуются методами, описанными ранее в предыдущем разделе "Предпроектные обследования помещений".

2.3. Замер расстояний для определения параметров заказных секций

Так как поставку шинопровода необходимо осуществлять в два этапа, после установки основных элементов трассы производится дополнительный замер.

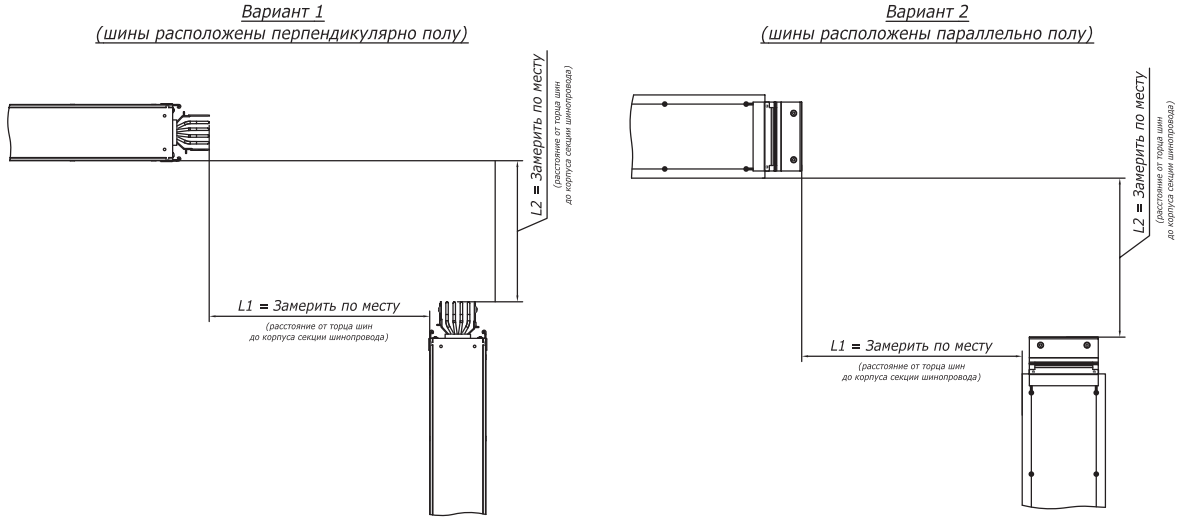
Первый этап подразумевает поставку основной части элементов шинопровода для их установки. Проектом заранее должны быть предусмотрены "доборные" секции – они позволяют избежать расхождений между проектными и реальными данными. Как правило, это более актуально при проектировании шинопровода в зданиях старой постройки. Однако такой подход позволяет обезопасить всех участников проекта от непредвиденных расходов и позволяет сэкономить время, так как допоставка "доборных" секций осуществляется в гораздо более сжатые сроки, чем полный объем проекта. Еще одной отличительной особенностью шинопровода серии "Powertech" является высокая скорость производства и поставки благодаря тому, что все элементы производятся в г. Тверь.
Второй этап – производство и поставка "доборных" секций. Для того, чтобы выяснить, какие размеры "доборных" секций необходимо заказать, производятся замеры между двумя элементами шинопровода, как это показано на рисунке далее:

- для замера длины прямого элемента:



Расстояние "L1" замеряется после монтажа секций с целью заказа "дозамерной" секции. При этом длина секции, которая отправляется в заказ на производство, равна: L = L1–43 мм.

• для замера параметров поворотной секции:



Расстояние "L1" и "L2" замеряется после монтажа секций с целью заказа "доборной" угловой секции. Секции должны находиться под прямым углом. Для размещения заказа необходимо определить "Плечо 1" и "Плечо 2" угловой секции. При этом длина каждого плеча доборной угловой секции, которая отправляется в заказ на производство, равна:

Вариант 1 (шины расположены перпендикулярно полу)
Плечо 1 (мм) = L1 (мм)–21,5 мм+133/2 (мм).
Плечо 2 (мм) = L2 (мм)–21,5 мм+133/2 (мм).

Вариант 2 (шины расположены параллельно полу)
Плечо 1 (мм) = L1 (мм)–21,5 мм+высота корпуса/2 (мм).
Плечо 2 (мм) = L2 (мм)–21,5 мм+высота корпуса/2 (мм).

Значения габаритов сечения корпуса шинопровода указаны в таблице далее:

Al	Cu	Высота шин	3P+N+PE (корпус), мм	3P+N+FE+PE (корпус), мм
630–800A	800–1000A	B60	97x133	97x139
1000A	1250A	B80	117x133	117x139
1250A	1600A	B100	137x133	137x139
1600A	2000A	B160	197x133	197x139
2000A	2500A	B200	237x133	237x139
2500A	3200A	B240	277x133	277x139
3200A	4000A	2B160	362x133	362x139
4000A	5000A	2B200	442x133	442x139
5000A	6300A	2B240	522x133	522x139

Так как параметры элементов шинопровода серии "Powertech" рассчитаны с учетом соединительного элемента, при заказе "доборных" секций необходимо это учесть. Подробнее см. в разделе "Руководство по проектированию шинопровода "Hercules".

Условия для проведения замеров
1. Соседние элементы трассы шинопровода в месте замера подгоночной секции смонтированы, установлены соединительные секции и крышки соединительных секций.
2. Элементы крепежа на опорных поверхностях должны быть протянуты, секции зафиксированы и неподвижны. Монтаж должен быть выполнен по уровню.
3. Монтаж основных элементов трассы шинопровода должен быть произведен согласно утвержденной с ДКС документации (чертеж на изготовление линии), с учетом привязок к архитектурным элементам, указанных в чертежах на изготовление.
4. К месту выполнения замера должен быть организован безопасный доступ. Для проведения замеров на высоте должны быть собраны леса или предоставлена лестница необходимой длины.
5. Оборудование, подключаемое к шинопроводу, должно быть обесточено.

3. Руководство по проектированию шинопровода

3.1. Общие указания по проектированию

Подготовка
Перед началом работ по проектированию трасс шинопроводов необходимо откорректировать планировки по результатам предпроектного обследования на объекте. Этот этап является необходимым:
• при проектировании шинопроводов в зданиях старой постройки, где дефекты перекрытий и стен существенны;
• при проектировании шинопроводов в помещениях, насыщенных смежными инженерными коммуникациями, и спроектированных без применения BIM технологий.
После проведения предпроектных обследований производятся корректировки архитектурной подосновы.

3.1.1. Выбор номинального тока шинопровода

3.1.1.1 Определение расчетного тока исходя из нагрузки

Расчетный ток нагрузки определяется инженером-проектировщиком, выполняющим проектирование разделов электроснабжения. Нагрузка рассчитывается, согласно:
• Руководящему техническому материалу (РТМ 36.18.32.4–92) – при проектировании объектов промышленного назначения;
• Своду правил по проектированию и строительству СП 256.1325800.2016 (актуализированная редакция СП 31–110–2003) - при проектировании жилых зданий и объектов общественного назначения.

Однако в тех случаях, когда проект электроснабжения отсутствует, и есть необходимость выполнить расчет нагрузки, он определяется по формуле:

$$I_{расч} = \sum_{i=0}^{n} I_{нагр} \times K_S$$

$I_{нагр}$ – ток потребителя;
n – количество потребителей;
K_S – коэффициент одновременности.

Для всей системы сборных шин, если не указано иное, **номинальный коэффициент одновременности**[1] должен быть равен 1, т. е. все ответвительные коробки могут одновременно и постоянно находиться под токовой нагрузкой со значением номинального тока, находящегося в пределах значений номинального тока питающей линии(й) сборных шин и блока питания блока сборных шин[2].

При выборе номинала учитывайте возможное увеличение расчетного тока шинопровода при перспективах увеличения количества потребителей.
Выбор номинального тока шинопровода производится по правилу

$$I_n \geq I_{расч}$$

$I_{расч}$ – суммарный расчетный ток нагрузки линии шинопровода;
I_n – номинальный ток шинопровода.

Для определения номинального тока шинопровода можно воспользоваться таблицей

$I_{расч}$, А	I_n, А
≤630	630
631...800	800
801...1000	1000
1001...1250	1250
1251...1600	1600
1601...2000	2000
2001...2500	2500
2501...3200	3200
3201...4000	4000
4001...5000	5000
5001...6300	6300

3.1.1.2 Определение расчетного тока, исходя из мощности трансформатора (для шинных мостов)

$I_{расч}$ – расчетный ток шинопровода, используемого в качестве шинного моста, являющегося проводником от питающего трансформатора до вводного распределительного устройства, выбирается по таблице далее:

Uн: 400/230 В

$P_{трансформатора}$, кВА	$I_{шинопровода}$, А
630	1000
800	1250
1000	1600
1250	2000
1600	2500
2000	3000
2500	4000
3150	5000

[1] см. пункт 3.8.11 из ГОСТ IEC 61439 часть 1.
[2] см. пункт 5.4 "Номинальный коэффициент одновременности (RDF)" из ГОСТ IEC 61439 часть 6.

3.1.2. Выбор материала шин шинопроводов

Медь как проводник электрического тока обладает большей проводимостью и, соответственно, меньшим сопротивлением, чем алюминий.
Справочные данные для оценки приведены в таблице:

Материал	Удельное сопротивление, Ом×мм^2/м
Медь	0,017
Алюминий	0,028

Шинопроводы "Powertech" с медными проводниками имеют более компактные габариты по сравнению с шинопроводами с алюминиевыми шинами с тем же номинальным током. Например, шинопровод с номинальным током 5000 А и алюминиевыми шинами соответствует по своим габаритам шинопроводу с номинальным током 4000 А с медными шинами.

Таким образом, применение шинопроводов с медными проводниками оправдано в случаях:
1. Применения шинопроводов с номинальным током 6300 А;
2. Необходимости применения более компактных решений.
В остальных случаях рекомендуется применять шинопроводы с алюминиевыми проводниками, имеющими более выгодные ценовые характеристики.

3.1.3. Выбор класса изоляции шин

Класс изоляции проводников в шинопроводах ДКС "Hercules" серии "Powertech" – F и H (см. таблицу далее).
Основным фактором, провоцирующим старение электроизоляционных материалов, является температура.
В соответствие ГОСТ 8865-93 (МЭК 85-84) "Системы электрической изоляции", классы нагревостойкости и соответствующие им температуры приведены в таблице:

Класс изоляции	Y	A	E	B	F	H	200
t, °C	90	105	120	130	155	180	200

где t - температура изоляции, соответствующая классу изоляции.

В стандартном исполнении шинопроводов "Powertech" для изоляции проводников используется изоляция класса нагревостойкости F, что соответствует предельной температуре при длительной работе в 155 °C и температуре воздуха окружающей среды 35 °C.
Таким образом, если предполагается прокладка шинопроводных трасс в ограниченном пространстве, превышение температуры воздуха окружающей среды более 35 °C или использование шинопровода в огнестойких кабельных линиях, где трассы закрываются в огнеупорные коробы, рекомендуется применение шинопроводов с повышенным классом изоляции H.

3.2. Проверка шинопровода на допустимое падение напряжения

Падение напряжения в линии трехфазной цепи в вольтах рассчитывается по формуле[1]:

$$\Delta U, \text{В} = k \times \sqrt{3} \times (R \times cos\,\varphi + X \times sin\,\varphi) \times I_B \times L$$

Данные для расчета представлены в таблицах характеристик шинопровода ДКС[2].

Для вычисления процентного соотношения падения напряжения используется формула:

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U, \text{В}}{U_{\text{Н}}, \text{В}} \times 100\%,$$

где $U_{Н}$, В – номинальное напряжение сети.

Допустимые падения напряжения по типам установок[3]:

Тип установки	Освещение, %	Другие пользователи, %
A - Установки низкого напряжения, питающиеся непосредственно от общей системы электроснабжения низкого напряжения	3	5
B - Установки низкого напряжения, питающиеся от индивидуального источника низкого напряжения	6	8
Настоятельно рекомендуется, чтобы падение напряжения в оконечных цепях не превысило обозначенных для установки типа A. Когда длина электропроводки более чем 100 м, эти падения напряжения могут быть увеличены на 0,005% на 1 м электропроводки вне 100 м, но не более, чем на 0,5%. Падение напряжения определяется в зависимости от характеристик применяемого оборудования, с учетом различных факторов его применения или в зависимости от значения расчетного тока цепи.		

Пример расчета:

Дано:
$I_{\text{ШП}}$ = 2500 А
$L \approx$ 9 м
$cos\,\varphi$ = 0,95

Решение:
$\sin\varphi = 0{,}31$

принимаем значения активного и реактивного сопротивлений фазной шины из таблицы характеристик шинопровода ДКС.

[1] см. приложение AA из ГОСТ IEC 61439-6.
[2] см. каталог продукции ДКС "Решения для систем распределения электроэнергии".
[3] согласно таблице G.52.1 ГОСТ 50571.5.52-2011

Характеристики	Значение		
Номинальный ток (40 °C) In, A	1600	2000	2500
Проводники			
Активное сопротивление фазной шины при 20 °C R20, мОм/м	0,032	0,029	0,016
Реактивное сопротивление фазной шины при 50 Гц X, мОм/м	0,011	0,01	0,006

$$U(\text{В}) = 1 \times \sqrt{3} \times (0{,}016 \times 10^{-3} \times 0{,}95 + 0{,}006 \times 10^{-3} \times 0{,}31) \times 2500 \times 9 = 0{,}66 \text{ В}$$
или: $U(\%) = 0{,}17$

Шинопровод необходимо выбирать, исходя из допустимого падения напряжения по всей трассе.

Степень защиты IP

При выборе степени пыле- и влагозащиты IP, производители руководствуются ГОСТ 14254–2015 (IEC 60529:2013). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

Первая цифра: защита против проникновения инородных предметов **Вторая цифра: защита против проникновения воды**			**Нет защиты**	**Размер инородного тела ≥50 мм**	**Размер инородного тела ≥12 мм**	**Размер инородного тела ≥2,5мм**	**Размер инородного тела ≥1мм**	**Пылезащищенный**	**Пыленепроницаемый**
			IP0...	**IP1...**	**IP2...**	**IP3...**	**IP4...**	**IP5...**	**IP6...**
Нет защиты		IP...0	IP00	IP10	IP20	IP30	IP40	IP50	IP60
Падение капель	Вертикально	IP...1		IP11	IP21	IP31	IP41		
	Под углом	IP...2		IP21	IP22	IP32	IP42		
Распыление воды		IP...3			IP23	IP33	IP43	IP53	
Брызги воды		IP...4				IP34	IP44	IP54	
Струи воды		IP...5						IP55	IP65
Сильные струи		IP...6						IP56	IP66
Временное погружение		IP...7							IP67
Постоянное погружение		IP...8							

Трасса в сборе из элементов шинопровода "Hercules" имеет степень защиты IP55, которая, таким образом, защищает шинопровод:
- от пыли;
- от проникновения внутрь частиц диаметром 1 мм;
- от струй воды со всех направлений.

Значения степени защиты применимы для оборудования в сборе (секции соединены между собой соединителем и крышками, коробки установлены в точки отбора мощности и т.д.) и не распространяется на отдельные составляющие части линии шинопровода.
При выборе места установки шинопровода (тип помещения, наличие навеса) необходимо руководствоваться также климатическим исполнением оборудования по ГОСТ 15150–69, указанным в ТУ и других технических документах компании ДКС. Кроме того, к шинопроводам предъявляются требования по ГОСТ Р МЭК 61439–1:2012, который гласит, что воздух внутри помещения должен быть чистым, относительная влажность не должна превышать 50 % при максимальной температуре 40 °C. При более низких температурах допускается более высокая относительная влажность, например 90 % при 20 °C. Следует учитывать возможность появления конденсата при изменении температурных условий эксплуатации установки.

3.3. Климатическое исполнение и категория размещения

Шинопроводы "Hercules" серии "Powertech" соответствуют климатическим исполнениям УХЛ2, УХЛ3 и УХЛ4. Характеристики климатических исполнений указываются согласно ГОСТ 15150–69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды".
Характеристики оборудования по климатическому исполнению указываются в виде обозначений, состоящих из обозначения климатического исполнения и обозначения категории размещения оборудования.
Обозначение УХЛ обозначает, что изделие изготовлено для применения в районах с умеренным и холодным климатом.

Ниже приведены выдержки из ГОСТ15150–69, таблицы 3 – с допустимыми температурами эксплуатации:

Исполнение изделий	**Категория изделий**	**Значение температуры воздуха при эксплуатации, °C**			
		Рабочее		**Предельное рабочее**	
		Верхнее	**Нижнее**	**Верхнее**	**Нижнее**
У, ТУ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	–45	+40	–50
	3.1	+40	–10	+40	–10
	5; 5.1	+35	–5	+35	–5
ХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	–60	+40	–70
	3.1	+40	–10	+40	–10
	5; 5.1	+35	–10	+35	–10
УХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	–60	+45	–70
	3.1	+40	–10	+45	–10
	4	+35	+1	+40	+1
	4.1	+25	+10	+40	+1
	4.2	+35	+10	+40	+1
	5; 5.1	+35	–10	+35	–10

Значения влажности приведены из ГОСТ15150–69, таблицы 6

Исполнение изделий	Категория изделий	Значение температуры воздуха при эксплуатации, °С			
		Рабочее		Предельное рабочее	
		Верхнее	Нижнее	Верхнее	Нижнее
У, ТУ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	–45	+40	–50
	3.1	+40	–10	+40	–10
	5; 5.1	+35	–5	+35	–5
ХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	–60	+40	–70
	3.1	+40	–10	+40	–10
	5; 5.1	+35	–10	+35	–10
УХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	–60	+45	–70
	3.1	+40	–10	+45	–10
	4	+35	+1	+40	+1
	4.1	+25	+10	+40	+1
	4.2	+35	+10	+40	+1
	5; 5.1	+35	–10	+35	–10

Цифры, указываемые после категории климатического исполнения, обозначают категорию размещения и указаны в ГОСТ 15150–69, таблице 2:

Укрупненные категории	
Характеристика	**Обозначение**
Для эксплуатации под навесом или в помещениях (объемах), где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции, а также в оболочке комплектного изделия категории 1 (отсутствие прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков)	2
Для эксплуатации в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, например в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения; существенное уменьшение ветра; существенное уменьшение или отсутствие воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	3
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха; отсутствие или существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	4

3.4. Излучаемые электромагнитные поля

Влияние электромагнитных полей выше 0,2 μT[1] может быть опасно для здоровья, а также вызывает появление раковых заболеваний.
Проводники, по которым проходит электрический ток, создают вокруг себя магнитное поле. При этом величина магнитного поля пропорционально расстоянию между проводниками. Шины в корпусе шинопровода серии "Powertech" расположены плотно, за счет чего, влияние магнитных полей на окружающих минимально. Для защиты от переменных магнитных полей применяются материалы с высокой электропроводностью, таких как алюминий. Одним из преимуществ шинопроводов "Hercules" серии "Powertech" как раз является алюминиевый корпус. При изменении внешнего магнитного поля в стенках экрана возникают индукционные токи, которые охватывают экранируемый объем. Магнитное поле этих токов направлено противоположно внешнему возмущению и частично компенсирует его. Для частот выше 1 Гц коэффициент экранировки *K* растет пропорционально частоте:

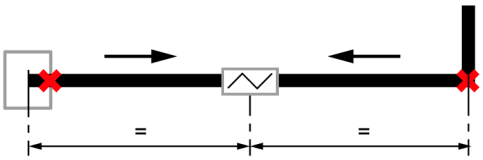
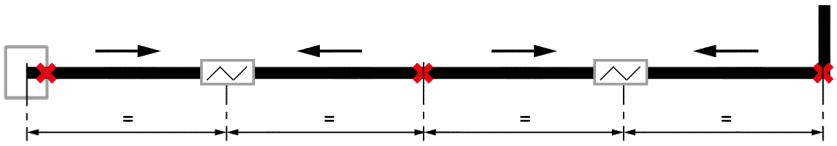
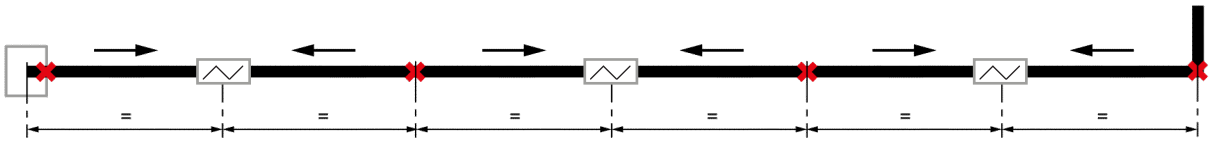
$$K = \frac{\Delta B_{внеш}}{\Delta B_{внутр}} \sim \mu_0 \times \sigma \times L \times d \times f,$$

где $\Delta B_{внеш}$ – внешнее остаточное магнитное поле,
$\Delta B_{внутр}$ - внутренее остаточное магнитное поле,
μ_0 - магнитная постоянная,
σ - электропроводность материала стенки,
L - размер экрана,
d - толщина стенки,
f - круговая частота.

3.5. Компенсация термического расширения

В процессе эксплуатации шинопровод испытывает на себе перепады температур, вызванные климатическими факторами и нагревом оборудования вследствие потерь при протекании электрического тока.
Длина шинопровода серии "Powertech" при длительной максимальной нагрузке увеличивается на 1 мм каждый 1 м. Во избежание разрушения шинопровода конструкцией соединительных элементов предусмотрен суммарный компенсационный зазор на один элемент, равный 6 мм. Таким образом, при колебании нагрузок и термическом расширении проводников шинопровода происходит равномерная компенсация трассы по всей длине. Однако при длине прямого участка более 40 м рекомендуется установка дополнительной секции компенсации линейных расширений в центре участка трассы. При длине, превышающей, 80 м, устанавливаются две секции компенсации линейных расширений. Соответственно, при каждом приращении на 40 м, необходимо дополнительно установить по одной секции компенсации линейных расширений.

[1] Тесла (русское обозначение: Тл; международное обозначение: Т) — единица индукции магнитного поля в Международной системе единиц (СИ), равная индукции такого однородного магнитного поля, в котором на 1 метр длины прямого проводника, перпендикулярного вектору магнитной индукции, током силой 1 ампер действует сила 1 ньютон. 10^{-6} Тл = 1 μT (микротесла)

Количество секций компенсации	Схема
0	
1	
2	
3	

3.6. Сечение аварийного контура

При подключении стационарного оборудования с токами утечки, превышающими 10 мА, к защитным проводникам предъявляется требования – если у оборудования есть только одна точка (терминал) для подключения защитного проводника, то его сечение должно быть не менее 10 мм^2 для медного шинопровода или 16 мм^2 – для алюминиевого по всей длине[1].

Одним из преимуществ шинопровода является то, что любая нагрузка, подключаемая к шинопроводу, в качестве проводника заземления может использовать PE-проводник шинопровода, благодаря его большому сечению. И так как защитные проводники должны иметь сечение, равное половине сечения фазного проводника (см. таблицу далее)[2], в шинопроводах серии "Powertech" в стандартном исполнении в качестве заземляющего проводника может быть использован корпус. При этом корпус как отдельно, так и с элементом соединения, имеет большее сечение, чем каждая шина по отдельности. Хотя металлические оболочки электропроводок не следует использовать в качестве PEN, PEL или PEM-проводника, это требование не распространяется на системы сборных шин, то есть на шинопроводы, если данные шинопроводы соответствуют требованиям МЭК 60439–2 и МЭК 61534–1[3].

Таблица 54.2 Минимальное сечение защитных проводников

Сечение линейных проводников S, мм^2	Минимальное сечение соответствующего защитного проводника, сечением мм^2	
	Из того же материала, что и линейный	Из материала, отличного от линейного
S≤16	S	k1/k2*S
16≤S≤35	16 *	k1/k2*16
S>35	S/2 *	k1/k2*S/2

k1 - значение коэффициента k для линейного проводника, взятого из таблицы A43 МЭК 60364–4–43 в соответствии с материалом проводника и изоляции.
k2 – значение коэффициента k для защитного проводника, выбранного из таблиц A.54.2–A54.6 в соответствии с условиями применения.
* – Для PEN-проводника, уменьшение сечения возможно только при выполнении ограничений по выбору сечения нейтрального проводника (см. МЭК 60364–5–52).

Проводник заземления чрезвычайно важен для обеспечения максимальной защиты системы распределения в современных электрических сетях. Данная конструкция обеспечивает максимальную защиту самым экономичным образом.

По желанию заказчика шинопровод может быть изготовлен в пятишинном исполнении, в котором для заземления используется отдельная шина.

3.7. Крепление шинопровода. Расстояния между опорами

Стандартный шаг установки опор крепления шинопровода составляет 1,5 м.

Рекомендованный способ крепления и отступы для вертикальных участков представлены на чертеже DKC–2021.PT.24. На вертикальных участках шинопровода необходимо использовать крепления с пружинами для обеспечения термокомпенсационных перемещений. Необходимо учитывать необходимость закрепления каждой прямой секции шинопровода вне зависимости от шага опор.

Для крепления вертикального участка шиноппровода могут быть использованы следующие типы фиксаторов:

• Если длина вертикального участка шинопровода <7 м, необходимо использовать комплект фиксаторов шинопровода (PTN90ZFIUSAA000), установленных с шагом 1,5 м, при этом каждый комплект не должен испытывать нагрузку более 80 кг.

[1] см. ГОСТ Р 50571.5.54–2013/МЭК 60364–5–54:2011 Электроустановки низковольтные. Часть 5–54. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов.
[2] см. ГОСТ Р 50571.5.54–2013/МЭК 60364–5–54:2011, Таблица 54.2.
[3] см. п. 543.4.2 из ГОСТ Р 50571.5.54–2013/МЭК 60364–5–54:2011.

В таблице приведены рекомендации по расчету количества фиксаторов PTN90ZFIUSAA000 для прямых вертикальных участков без учета установленных на шинопроводе коробок отбора мощности. Данная таблица может быть также использована для расчета стоимости проекта на стадии бюджетной оценки.

Материал шин	Номинальный ток, А	Масса 1 метра шинопровода, кг/м	Шаг крепления для фиксаторов, м
Al	630	9,7	1,5
	800	9,7	
	1000	11,7	
	1250	13,5	
	1600	18,8	
	2000	22,3	
	2500	26,5	
	3200	36,5	
	4000	43,7	
	5000	52	
Cu	800	16,2	1,5
	1000	18,3	
	1250	23,2	
	1600	27,8	
	2000	41	
	2500	51,3	
	3200	61,3	1,4
	4000	81,2	1
	5000	101,5	0,8
	6300	121,5	0,7

• Если длина вертикального участка шинопровода ≥ 7 м, необходимо использовать фиксирующую скобу с пружинами для вертикальных трасс (PTN90ZFVS1AA000) и фиксирующую скобу для вертикальных трасс (PTN90ZFVA1AA000).

Для расчета количества фиксаторов используются следующие формулы:

$$q_{spring} = \frac{m}{80} \times L$$

q_{spring} – количество фиксирующих скоб с пружинами (компл.);
M – масса 1 метра шинопровода, кг/м;
80 – допустимая нагрузка в кг на фиксирующий элемент;
L – длина трассы, м.

$$q = q_{spring} - \frac{L}{s}$$

q – количество фиксирующих скоб без пружин (компл.);
s – шаг крепления, м.

Далее рассмотрен пример, в котором рассчитано количество фиксаторов на вертикальном участке длиной 7 м без учета установленных на шинопроводе коробок отбора мощности. Результаты сведены в таблицу:

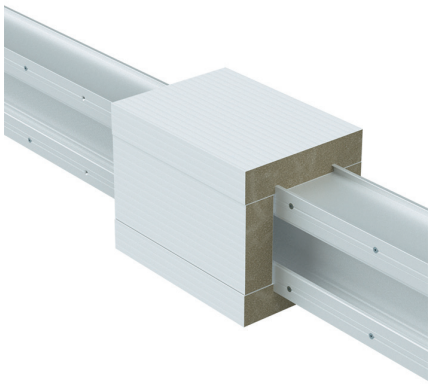
Материал шин	Номинальный ток, А	Масса 1 метра шинопровода, кг/м	*q*, компл.	q_{spring}, компл.
Al	630	9,7	0	1
	800	9,7	0	1
	1000	11,7	0	2
	1250	13,5	0	2
	1600	18,8	0	2
	2000	22,3	0	2
	2500	26,5	0	3
	3200	36,5	0	4
	4000	43,7	0	4
	5000	52	1	5
Cu	800	16,2	0	2
	1000	18,3	0	2
	1250	23,2	0	3
	1600	27,8	0	3
	2000	41	0	4
	2500	51,3	1	5
	3200	61,3	1	6
	4000	81,2	1	8
	5000	101,5	1	9
	6300	121,5	1	11

3.8. Огнестойкость и целостность оборудования в условиях пожара

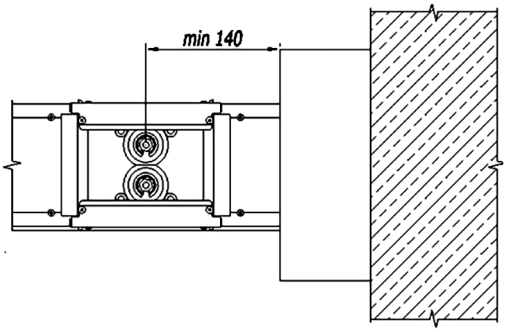
Согласно п. 8.2.13 стандартов ГОСТ Р МЭК 61439–1 и МЭК 60695–2–10 и 2–13, чтобы определить, что материал не может являться причиной возникновения огня, необходимо воздействовать на изоляционный материал, находящийся в контакте с токоведущими частями, раскаленной проволокой в течение 30 мин. Образец проходит испытание, если отсутствует видимый огонь и длительный раскаленный нагрев, а также если огонь на образце и раскаленный нагрев затухают в течение 30 сек. после удаления раскаленной проволоки.
Также, согласно п. 10.101 стандартов ГОСТ Р МЭК 61439–6 и МЭК 60332, часть 3, необходимо убедиться, что шинопровод не может являться дополнительным источником огня. Для этого требуется выдерживание на огне прямой секции шинопровода в течение 40 мин. На центральную часть секции направляется горелка, расположенная на расстоянии 2,5 м от поверхности шинопровода. Если возгорание не происходит, а максимальный размер сгоревших частей над нижней частью горелки шинопровода не превышает 2,5 м, испытания считается пройденным.
Однако в случае необходимости обеспечения функционирования линий шинопровода, то есть сохранения их работоспособности и обеспечения потребителей нагрузкой в условиях пожара, требуется применение решений для огнезащиты группы продукции "Vulcan" из ассортимента ДКС. Пожалуйста, ознакомьтесь с решениями группы "Vulcan" при проектировании шинопровода, а также с требованиями к организации огнестойких кабельных линии (ОКЛ), испытанных по ГОСТ 53316.

3.9. Огнестойкость проходов через стены и перекрытия

Система огнестойких проходок "Vulcan" позволяет обеспечить требования статьи 82, п.7 – ФЗ–123 в части пересечения шинопроводом строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости.



Места прохода шинопровода через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть защищены от распространения пожара. То есть огнестойкость прохода через стены и перекрытия должна быть не ниже огнестойкости строительной конструкции.
При прохождении через стену/перекрытие необходимо учитывать наличие огнестойкой проходки в месте пересечения с ними. Если требуется предусмотреть стойкость к распространению огня между помещениями или этажами на 120 мин., то длина проходки будет не менее 500 мм. В случае 180 мин. – 1000 мм, 240 мин. – 1500 мм. Это необходимо учитывать при подборе прямой секции специальной длины, так как **расстояние от поверхности проходки до середины соединительной секции шинопроводов должно быть не менее 140 мм.**



Подробнее о том, как подобрать комплектующие огнестойкой проходки см. в Типовой альбом DKC–2021.PT Шинопроводы "Hercules" 630–6300A чертеж "DKC–2021.PT.36".

3.10. Описание типовых решений с применением шинопровода

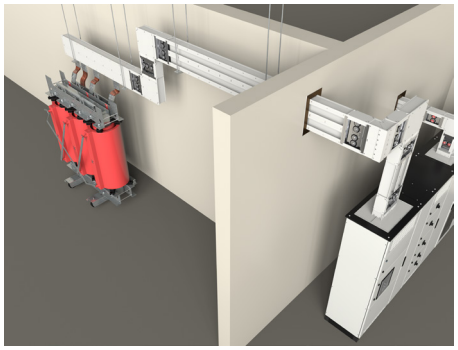
3.10.1. Подключение шинопроводов к нагрузке

Для питания шинопровода, как правило, используются секции подключения к щиту/трансформатору. Данный способ отлично подходит для передачи высоких нагрузок – от 1600 до 6300 А, так как подключение осуществляется непосредственно к шинной системе щита.
Однако существует более гибкий способ подключения, не требующий точных данных о расположении питающего щита – через кабельную секцию. Недостатком подобного решения является тот факт, что подобные решения сложнее использовать с большими нагрузками ввиду того, что связующим элементом в цепочке между щитом и шинопроводом является кабель. Поэтому подобные решения целесообразно использовать в случае передачи нагрузок до 1250 А включительно.

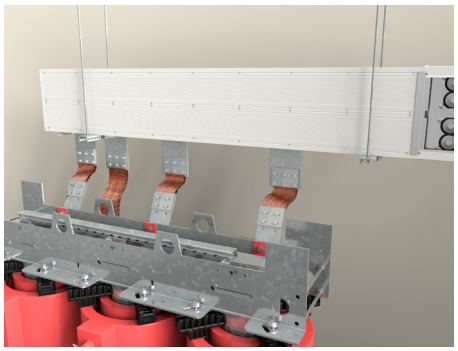
3.10.2. Применение шинопровода в качестве шинного моста

Узел от источника питания (как правило, силовой трансформатор) до НКУ является самой нагруженной частью электроснабжения по стороне низкого напряжения. Использование шинных мостов из компактных шинопроводов типа "сэндвич" является наиболее технико-экономически обоснованным решением.

3.10.2.1 Соединение трансформаторов с НКУ

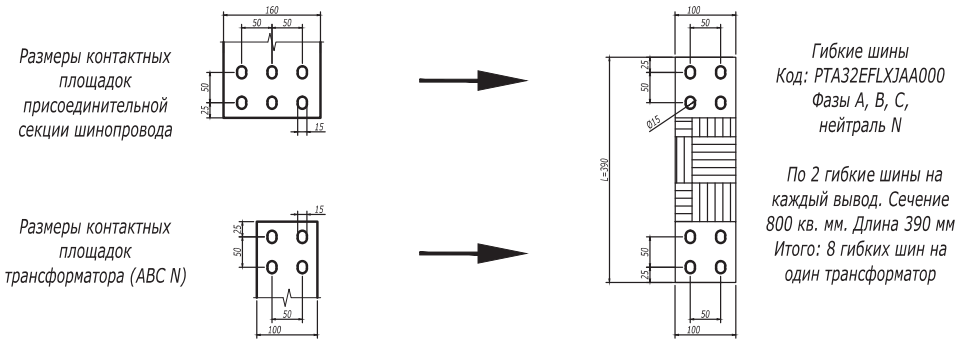


Типовые решения для соединения сухих трансформаторов с НКУ представлены в Типовом альбоме DKC–2016.PT и DKC–2017.DT по шинопроводам "Hercules" 630–6300 А и 160–800 А "Схемы размещения и решения по монтажу" на чертежах "DKC–2016.PT.15", "DKC–2016.PT.18".

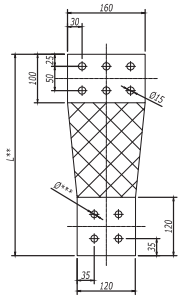


В решении "DKC–2016.PT.15" для подключения сухого трансформатора используются:
• секция подключения сухого трансформатора, которая заказывается индивидуально (изменяются параметры расположения выводов шин) в соответствии с используемой моделью трансформатора;
• комплект гибких шин для исключения передачи вибраций с трансформатора на шинопровод.

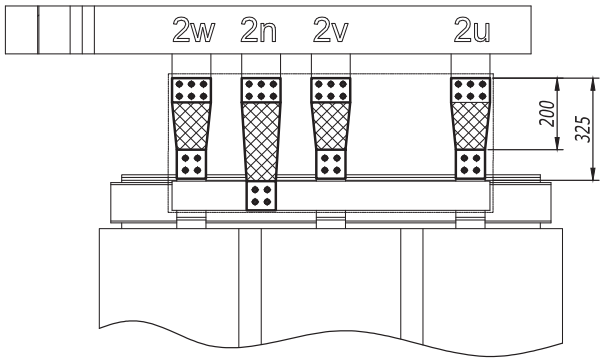
Подбор гибких шин происходит индивидуально под каждый трансформатор, так как необходимо иметь информацию о размерах вывода низкого напряжения трансформатора и их рассверловки.
Для того, чтобы подготовить чертеж гибких шин для заказа, необходимо следующее:
• габаритные размеры трансформатора и его выводов НН (низкого напряжения);
• мощность трансформатора.



После того, как определены размеры контактных площадок трансформатора, и зная размеры контактных площадок секции подключения к трансформатору шинопровода "Powertech", необходимо определить длину гибкой шины.

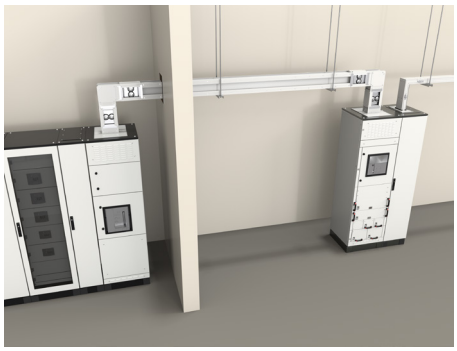


Данный параметр будет зависеть от расстояния между фазными выводами и нейтралью трансформатора, а также от высоты установки самого шинопровода.



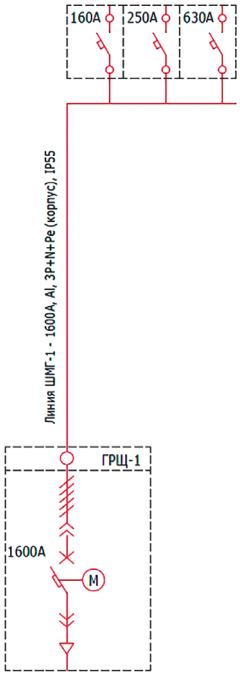
Следует учитывать, что длина гибкой части фазных шин должна быть в пределах 150–250 мм.
Количество гибких шин на одну фазу определяется, исходя из их сечения и мощности трансформатора. Необходимо исходить из пропорции: 1 мм^2 = 2 А
Таким образом, если мощность трансформатора 1600 кВа, то шинопровод должен быть рассчитан на ток 2500 А. Следовательно, сечение гибкой связи должно быть не менее 1250 мм^2.
Как правило, на одну фазу используют минимум две гибкие шины. Если рассматривать приведенный выше пример, необходимо использовать две гибкие шины сечением по 625 мм^2 каждая. Как правило, ряд сечений уже заранее определен производителем гибких шин, поэтому для данного примера выбираются гибкие шины сечением 800 мм^2.
Подключение шинопровода к НКУ происходит посредством присоединения стандартной терминальной панельной секции к шинной системе НКУ через гибкие изолированные шины. Подключение может быть осуществлено с любой стороны НКУ (через крышу, через дно, сбоку, сзади). Для подключения через дно НКУ можно использовать терминальную панельную секцию со снятым фланцем.
Обратите внимание, что наилучшим решением является подготовка оборудования (НКУ, сухой трансформатор в кожухе) заранее путем установки панельной терминальной секции в заводских условиях.
В решении "DKC–2016.PT.18" для подключения сухого трансформатора используется комплект жестких и гибких шин и панельная терминальная секция. Этот вариант может использоваться при невозможности установить секцию подключения сухого трансформатора в условиях ограниченного пространства или для подключения сухого трансформатора в кожухе без подготовленной шинной системы. Следует учитывать, что использование участков жестких незакрепленных шин существенно ухудшает стойкость к динамическим воздействиям, возникающим вследствие короткого замыкания, поэтому использовать предложенное решение необходимо с учетом возможных последствий.
Подключение масляного трансформатора к НКУ производится по принципу подключения сухого – с применением гибких шин. Однако ввиду конструктивных особенностей масляных трансформаторов в качестве секции подключения используется панельная терминальная секция.

3.10.2.2 Соединение панелей распределительного устройства низкого напряжения



Шинный мост для соединения панелей распределительного устройства низкого напряжения представлен на чертеже "DKC–2016.PT.16". Для организации соединения панелей НКУ посредством шинного моста используются секции шинопровода без точек отвода и терминальные панельные секции для подключения к шинным системам, соединяемых НКУ. Подключение шинопровода к НКУ происходит посредством присоединения стандартной терминальной панельной секции к шинной системе НКУ. Подключение может быть осуществлено с любой стороны НКУ (через крышу, через дно, сбоку, сзади). Для подключения через дно НКУ можно использовать терминальную панельную секцию со снятым фланцем.
Обратите внимание, что наилучшим решением является подготовка оборудования (НКУ, сухой трансформатор в кожухе) заранее путем установки панельной терминальной секции в заводских условиях.

3.10.2.3 Применение шинопровода в качестве магистральной или распределительной линии.

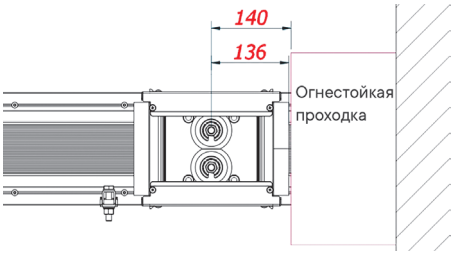


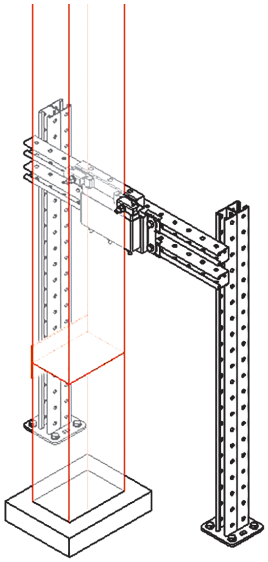
Использование шинопровода в магистральных и распределительных линиях обеспечивает гибкость системы за счет возможности модернизации во время эксплуатации. Используя одну и ту же линию шинопровода, имеется возможность ввода объекта в эксплуатацию постепенно, увеличивая длину трассы и добавляя новые точки отбора мощности. Кроме того, процесс реконструкции предприятия проходит гораздо быстрее, если необходимо перенести точки отбора мощности, либо изменить конфигурации трассы шинопровода.
Таким образом, в результате перестановки, добавления или замены оборудования, когда необходимо перенести коробку отбора мощности на другой участок питающей линии, нет необходимости в обесточивания питающего шинопровода или остановке производства. Следовательно, отключении нагрузки может быть выполнено без существенного влияния на процесс деятельности предприятия. Затраты на выполнение таких изменений значительно сокращаются:
• если потребители расположены близко к коробкам отбора мощности, установленных на шинопроводе;
• если точки отбора всегда доступны, что необходимо предусмотреть проектом заранее;
• если отводные блоки используются заново.
Преимуществом шинопровода "Powertech" является российское производство, обеспечивающее быструю поставку недостающих элементов или коробок в случае необходимости модернизации производства на объекте.

3.10.2.4 Вертикальное распределение

Шинопровод "Powertech" позволяет реализовать распределение электроэнергии по этажам высотных зданий (жилых и офисных зданий, отелей, медицинских центров).
Таким образом, основная часть шинопровода располагается вертикально, однако все принципы построения распределительной системы сохраняются. Степень защиты при вертикальной установке не уменьшается, а остается заявленной – IP55.
На каждом этаже могут быть установлены:
• распределительная секция с точками подключения до 4 коробок отбора мощности;
• прямая секция специальной длины для прохождения через перекрытие;
• крепеж шинопровода);
• до 4 отводных блоков 160 А;
• до 3 отводной блоков 250 А;
• до 2 отводных блоков 400–630 А.

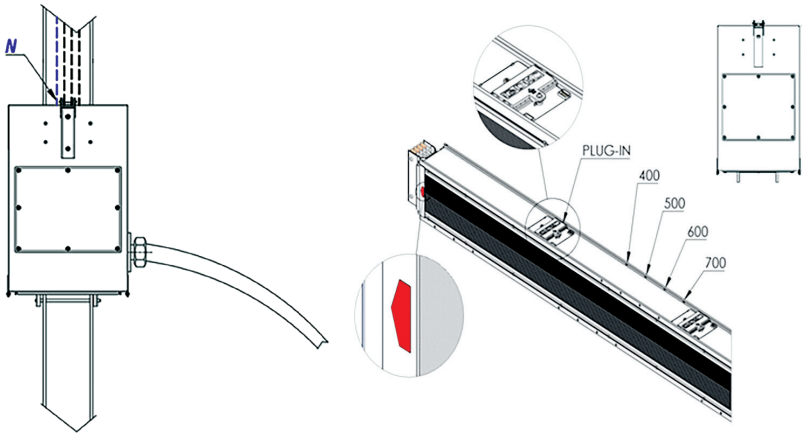
Шинопровод запитывается через кабельную секцию или путем непосредственного подключения к электрическому распределительному щиту.
При прохождении через стену/перекрытие необходимо учитывать наличие огнестойкой проходки в месте пересечения с ними. Если требуется предусмотреть стойкость к распространению огня между помещениями или этажами на 120 мин., то длина проходки будет не менее 500 мм. В случае 180 мин. – 1000 мм, 240 мин. – 1500 мм. Это необходимо учитывать при подборе прямой секции специальной длины, так как расстояние от поверхности проходки до середины соединительной секции шинопроводов должно быть не менее 140 мм.
Секции вертикальной линии присоединяются к поверхностям здания с помощью крепежных комплектов (подробнее в разделе "Крепление шинопровода. Расстояния между опорами"). Они могут монтироваться непосредственно к стене, а также может быть сконструирована дополнительная напольная опора с использованием элементов серии "B5 Combitech" .





3.11. Коробки отбора мощности (отводные блоки)

Все коробки отбора мощности (КОМ) для шинопроводов серии "Powertech" могут устанавливаться как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. При этом рекомендуется учитывать положение нейтрали.
На шинопроводе, установленном в вертикальном положении, для удобства обслуживания коробки отбора мощности, нейтраль должна находиться слева. К тому же при этом устанавливаемый в него автоматический выключатель будет находиться в привычном положении – ввод сверху, вывод снизу.
Коробки отбора мощности втычного исполнения (plug-in) для шинопроводов серии "Powertech" имеют 4 типоразмера, зависящих от нагрузки, на которую они рассчитаны. Конфигурации коробок и типоразмеры представлены в таблице ниже:



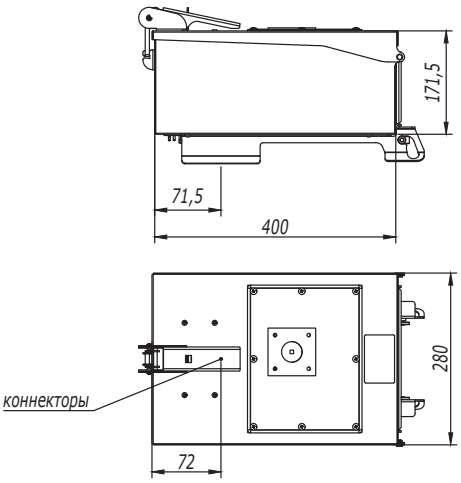
Ток нагрузки	Ширина, мм	Высота, мм	Длина, мм	Подготовленные			
				под установку плавких предохранителей	с разъединителем, под установку плавких предохранителей	под установку автоматических выключателей в литом корпусе	модульных
до 32 А	280	171,5	400	DIN NH0C	DIN NH0C + IHF63	-	
до 160 А	320	211,5	500	DIN NH00	DIN NH00 + IHF80/INF160/INF200	MCCB ABB T1/XT1/T2/XT2	
						MCCB LEGRAND DPX125/DPX160	
						MCCB SCHNEIDER NSX100/NSX160	
						MCCB SIEMENS 3VA10/3VA11	
до 315 А	400	251,5	600	DIN NH1	DIN NH1 + INF315/INF400	MCCB ABB T3/XT3/T4/XT4	4, 8, 12 модулей
						MCCB LEGRAND DPX250/DPX250ER	
						MCCB SCHNEIDER NSX250	
						MCCB SIEMENS 3VA21/3VA22	
до 630 А	700	300	700	DIN NH3	DIN NH3 + INF630/INF800	MCCB ABB T5/T6	
						MCCB LEGRAND DPX630	
						MCCB SCHNEIDER NSX400/NSX630	
						MCCB SIEMENS 3VA23/3VA24	

Все пустые коробки отбора мощности типа plug-in, рассчитанные на токи до 315 А, оснащены монтажной платой, разъединителями электрического соединения на случай несанкционированного открытия дверцы.

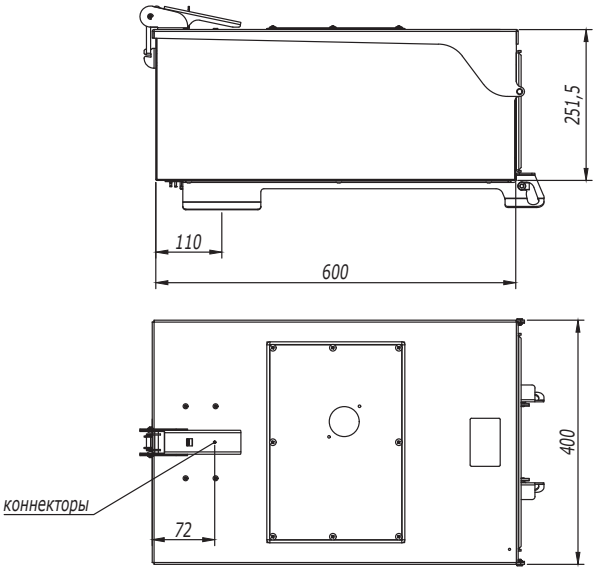
Коробки отбора мощности с разъединителем, подготовленные под установку плавких предохранителей, оборудованы разъединителем и держателями для предохранителей. Сами предохранители необходимо заказывать отдельно.
Стандартные коробки отбора мощности, подготовленные под установку автоматических выключателей, могут использоваться для установки в них наиболее часто используемых на электротехническом рынке моделей. Однако в случае необходимости установки автоматического выключателя менее популярного бренда необходимо связаться со службой технической поддержки компании ДКС и направить в адрес компании чертежи/3D модели планируемых к установке автоматических выключателей. Автоматические выключатели необходимо заказывать отдельно.

Коробки отбора мощности типа plug-in в шинопроводах серии "Powertech" охватывают ток до 630 А.
В случае необходимости передачи большей мощности, от 800 до 1600 А, к заказу доступны коробки для установки на местах соединения элементов шинопровода. Такие КОМ-ы называют bolt-on.

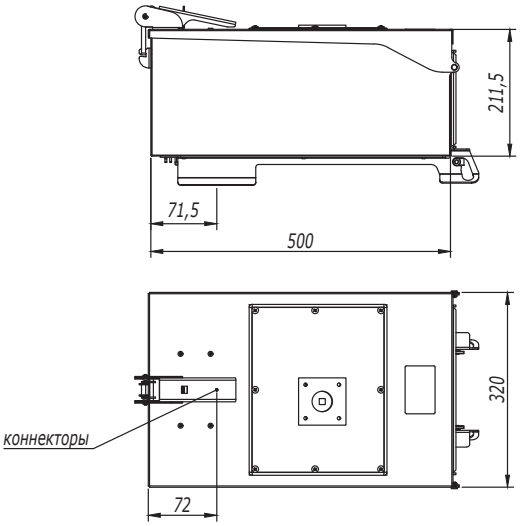
Так как коробки отбора мощности типа bolt-on предназначены для установки в местах соединения двух элементов шинопровода, их монтаж допускается только при полностью обесточенной линии. При заказе таких коробок необходимо знать, для какого шинопровода они предназначены: ток шинопровода, материал проводников, количество полюсов. К заказу также доступны коробки отбора мощности типа bolt-on, рассчитанные на нагрузку 63–630 А.



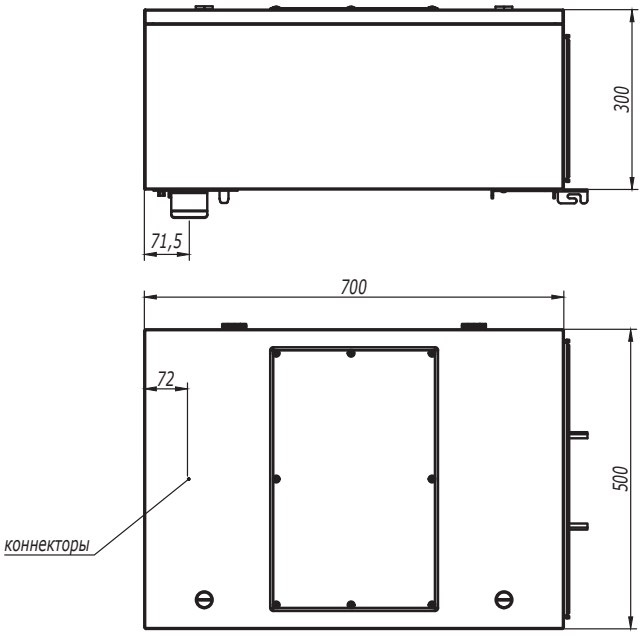
Коробка отбора мощности
L=400



Коробка отбора мощности
L=500



Коробка отбора мощности
L=600



Коробка отбора мощности
L=700

4. Руководство по монтажу и эксплуатации шинопроводов "Hercules"

4.1. Приемка, хранение, транспортировка и монтаж

Данная инструкция предназначена для обеспечения правильных условий хранения, монтажа и эксплуатации для эффективного функционирования системы шинопроводов "Hercules".
Пожалуйста, ознакомьтесь с инструкцией, прежде чем приступать к монтажным и пусконаладочным работам.
При выполнении работ важно неукоснительно соблюдать все изложенные в ней требования.
В случаях несоблюдении данной инструкции, нарушения технологии монтажа, условий хранения, транспортировки, не согласованных с компанией ДКС изменениях в проекте, замены деталей, устройств, самостоятельного ремонта, изменения конструктива или модификации поставленных элементов. ДКС снимает с себя гарантийные обязательства на работоспособность смонтированного оборудования.

4.1.1. Правила техники безопасности, необходимый уровень квалификации персонала, инструмент

При монтаже шинопровода необходимо соблюдать правила техники безопасности работ, согласно действующим нормативам Российской Федерации (правила техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах, правила технической эксплуатации электроустановок потребителей).
Работы должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск к данным видам работ.
Для обеспечения безопасности персонала все монтажные операции должны производиться на обесточенной системе, если инструкцией не предписано обратного.
Запрещается разбирать и вносить конструктивные изменения в продукцию без письменного разрешения компании ДКС.
Запрещается проводить ремонт шинопровода собственными силами без авторизации компании ДКС. Модификации продукции без письменного разрешения компании ДКС ведут к потере гарантии на продукцию.

4.1.2. Инструмент для монтажа

- лазерный нивелир (уровень) — для разметки трассы и выравнивания опор под шинопровод;
- строительный уровень — для выравнивания секций шинопровода в процессе монтажа;
- лазерный дальномер — для измерений и разметки трассы;
- рулетка — для измерений и разметки трассы;
- гаечный ключ (19) с трещоткой с длинной рукоятки не менее 35 см — для затяжки срывных гаек на соединительных секциях;
- гаечный ключ (19) для фиксации болтов при затягивании срывных гаек на соединительных секциях;
- шуруповерт (отвертка) с насадкой шестигранник на 4 мм — для установки крышек на соединительные секции;
- киянка с резиновой насадкой — для выравнивания соединительных секций;
- набор гаечных ключей для крепления секций шинопровода к опорам;
- динамометрический ключ с моментом затяжки не ниже 80 Н/м для контроля затяжки срывных гаек.

4.1.3. Инструмент для проведения приемо-сдаточных испытаний

- мегомметр;
- пробойная установка.

4.1.4. Условия транспортировки (авто, ж/д и т.д.)

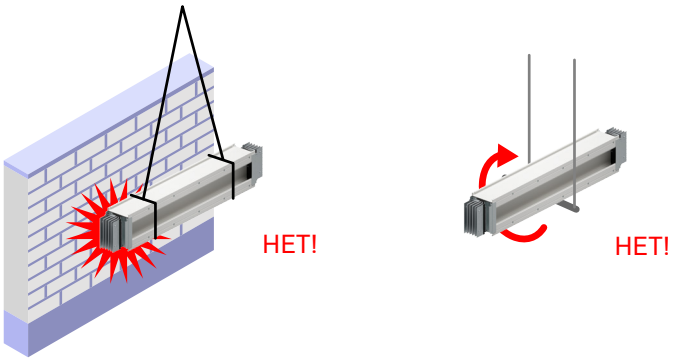
Шинопровод должен быть уложен на паллеты или в ящики. Между элементами шинопровода должны быть проложены картонные или деревянные прокладки. Груз должен быть надежно закреплен и укрыт от атмосферных осадков.
Продукция может транспортироваться в температурном диапазоне от –25 до +55 °С, при влажности воздуха не более 80%.

4.1.5. Приемка

После получения шинопровода "Hercules" необходимо убедиться, что:
- упаковка и паллеты не имеют повреждений, полученных в процессе доставки;
- продукция внутри упаковки или на паллете не имеет видимых дефектов или повреждений, таких как царапины, трещины, сколы или вмятины, которые могут повлиять на работу системы;
- на продукции отсутствуют следы воздействия воды, пыли и других субстанций;
- на элементах шинопровода имеются этикетки с идентификационным номером;
- груз соответствует описи;
- пожалуйста, свяжитесь с ближайшим представительством компании ДКС в случае обнаружения дефектов и несоответствий.

4.2. Погрузочно-разгрузочные работы

Для предотвращения повреждений продукции в процессе транспортировки и минимизации рисков для персонала, необходимо соблюдать следующие требования:
1. Шинопровод должен быть доставлен в оригинальной упаковке как можно ближе к месту монтажа. Необходимо удостовериться, что места достаточно для транспортировки элементов.
2. **Не удаляйте упаковку с контактов шинопровода!** Необходимо снять упаковку после монтажа секций на опоры, непосредственно перед установкой соединительных секций.
3. **Не допускайте попадания мусора (песка) на контакты!**
4. Будьте осторожны при транспортировке шинопровода. Избегайте раскачиваний, вращений, столкновений элементов шинопровода со стенами или перекрытиями, не допускайте резких движений – это может привести к повреждениям внутренних элементов.



5. При использовании крана для монтажа шинопровода, его необходимо сбалансировать при помощи нейлоновых ремней.
Точки крепления нужно разместить на максимально доступном расстоянии друг от друга.
Ремни или другие поднимающие приспособления не должны крепиться в местах точек отвода мощности или других пластиковых компонентах, поскольку это может повредить продукцию.
Запрещено закреплять за контакты.
Не используйте металлические тросы.
6. Запрещается перетаскивать шинопровод волоком по полу. Это может привести к необратимым повреждениям.



7. Для транспортировки секций шинопровода может быть применен автопогрузчик.



Не допускается транспортировка погрузчиком предварительно соединенных друг с другом секций, это может привести к повреждениям контакта в месте соединения.

Перед началом каких-либо монтажных работ, необходимо свериться с весом изделий (см. таблицу).

Алюминиевые шины, А	3P+N+PE Вес, кг/м	3P+N+PE+FE Вес, кг/м	Медные шины, А	3P+N+PE Вес, кг/м	3P+N+PE+FE Вес, кг/м
630	10	12,5	800	18,5	23,1
800	10	12,5	1000	18,5	23,1
1000	12	15	1250	23,5	29,4
1250	13,5	16,9	1600	28	35
1600	19	23,8	2000	41	51,5
2000	22,5	28,1	2500	51,5	64,6
2500	26,5	33,1	3200	61,5	76,9
3200	36,5	45,6	4000	81,5	101,9
4000	44	55	5000	101,5	126,9
5000	52	65	6300	121,5	151,9

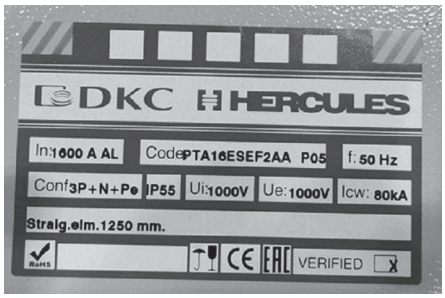
4.3 Условия хранения продукции

Продукция должна храниться в сухом отапливаемом помещении (если предварительно не было оговорено изготовление специальной упаковки под конкретные условия транспортировки и хранения). Температура хранения от +5 до +55 °С , при влажности воздуха не более 80%.
Запрещено хранение под открытым небом.
Секции шинопровода, перед монтажом выдержать при температуре не ниже +15°С, при влажности не более 60% не менее суток.

4.4. Проверка перед монтажом

Подготовьте **"Журнал скрытых работ"** и **"Журнал испытания сопротивления изоляции"** - см. Приложение 1.1 и 1.2.
Внимание! Без заполненных журналов гарантия на собранные трассы шинопровода НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ!
Перед отгрузкой с производства каждый элемент системы шинопроводов "Hercules" проходит проверку на соответствие стандарту изготовления, а также проверку сопротивление изоляции согласно ТУ 3449–039–47022248–2014.
Перед началом монтажных работ обязательно проверить сопротивление изоляции каждой секции шинопровода на предмет повреждения изоляции при транспортировке по контурам: фаза/фаза, фаза/нейтраль, фаза/земля, нейтраль/земля. Минимально допустимое значение должно быть не ниже 100 МОм (ГОСТ6815–79: п. 4.3.; ГОСТ 15150: п. 2.3) при тесте постоянным током с напряжением 2500 В. Полученные значения занесите в Журнал испытания сопротивления изоляции (см. Приложение 1.2).
Монтаж секций с сопротивлением изоляции менее 100 МОм ЗАПРЕЩЕН!
Если величина сопротивления ниже 100 МОм, просим связаться с ближайшим представительством компании ДКС.
ВНИМАНИЕ: После проведения теста на сопротивления изоляции мегомметром или после снятия напряжения для проведения работ на шинопроводе необходимо разряжать шинопровод замыканием каждой шины на "землю" через предназначенное для этого устройство, так как шинопровод обладает способностью накапливать и долгое время удерживать опасный для жизни заряд, что может привести к травмам и гибели людей.

Перед началом монтажа проверьте внешний вид элементов на предмет повреждений. Особое внимание уделите контактной группе (искривления контактов, нарушение целостности изоляции и т. д.).
Проверьте соответствие идентификационных номеров поставленных элементов по спецификации.
Идентификационный номер указан на этикетке на каждой секции шинопровода:
Идентификационный номер секции шинопровода (см. фото):



PTA16ESEF2AA P05, прямая нестандартная секция на 1600 А длиной 1250 мм

ВНИМАНИЕ! Защита IP55 достигается только при полностью смонтированной трассе. Отдельный элемент шинопровода не имеет пыле- и влагозащиты.
Не начинайте монтаж при обнаружении видимых повреждений или при несоответствии поставленной продукции спецификации!
Удостоверьтесь, что контактные поверхности элементов шинопровода не имеют загрязнений. Если контактные поверхности нуждаются в чистке, не используйте абразивные материалы, чтобы не повредить покрытие шин. Используйте ветошь, мягкие щетки, пылесос.
Для очистки поверхностей контактов рекомендуется применять неабразивную губку — код R5CF.
Запрещено использование компрессора!
Осмотрите секции на предмет вмятин и повреждения уплотнителей и изоляции. Убедитесь в отсутствие трещин и разрывов в точках соединения;
Используйте монтажные аксессуары, рекомендуемые АО "ДКС" (см. "Типовой альбом DKC–2021.РТ Шинопроводы "Hercules" 630–6300 А" на сайте www.dkc.ru.
Если шинопровод имеет коробки отбора мощности с измерительным и полупроводниковым оборудованием, то перед проведением измерения сопротивления изоляции данное оборудование необходимо отсоединить от цепи шинопровода.
Тест проводит персонал, имеющий право на данный вид работ.
Корпус шинопровода является проводником, поэтому его необходимо заземлить вне зависимости от того, используется ли он в качестве PE-проводника, или для этого используется пятая шина шинопровода. Заземление производится через шину заземления шкафа питания, к которому подключается шинопровод. При этом необходимо учесть, что сопротивление корпуса шинопровода по всей длине линии не должно превышать 0,1 Ом. В случае превышения данного значения необходимо выполнить дополнительное заземление линии в конце трассы.

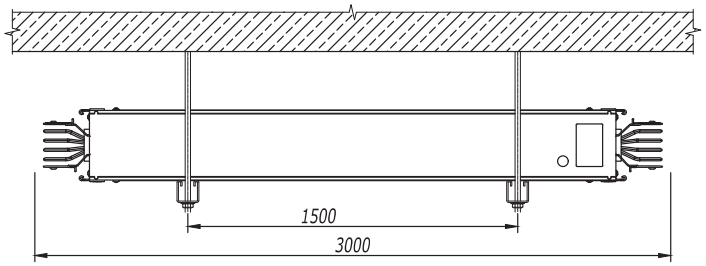
Требования:
- проверить целостности упаковки (закрытие контактов);
- убедиться что контакты не имеют загрязнений, влаги;
- убедиться что секции не имеют внешних повреждений.

4.5. Техника безопасности при монтаже

При проведении работ необходимо руководствоваться "Правилами техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах".
Необходимо работать в защитных перчатках, защитной каске, обуви с усиленным носком.

4.6. Монтаж

Трасса шинопровода должна собираться в строгом соответствии с проектными чертежами.
Отклонение от проекта и инструкции без согласования с компанией ДКС приводит к снятию гарантии и может стать причиной аварийной ситуации!
Последовательность этапов монтажных работ:
• разметка трасс прохождения шинопровода и опор (подвесов);
• монтаж опор (подвесов) под шинопровод;
• монтаж и крепление секций шинопровода к опорам (подвесам);
• соединение секций шинопровода между собой;
• проверка сопротивления изоляции мегомметром.
Размечать трассу необходимо в строгом соответствии с чертежами. При этом необходимо распределять опоры (подвесы) так, чтобы каждая прямая секция шинопровода лежала на двух или более опорах (подвесах) (см. рис.):



Элементы шинопровода (углы, коробки подсоединения к кабелю) должны крепиться на своих опорах (подвесах).
Способы и виды монтажа опор (подвесов) под шинопровод, а также монтаж и крепление секций шинопровода к опорам (подвесам) указаны в DKC–2021.PT и DKC–2021.DT по шинопроводам "Hercules" 630–6300 А и 160–800 А "Схемы размещения и решения по монтажу".
Сначала следует установить и выровнять по уровню опоры (подвесы). После этого можно приступить к монтажу трасс шинопровода.
В проектной документации находятся чертежи трасс шинопроводов, составленные из отдельных элементов, обозначенных кодами.
Каждый элемент шинопровода имеет индивидуальный код, который указан на этикетке, находящейся на каждой секции шинопровода, и соответствует коду на чертеже и спецификации.

Во избежание повреждения шинопровода во время монтажа, собранные участки трассы шинопровода необходимо укрыть грязе-влагозащитным материалом. После окончания монтажа трассы шинопровода, материал удалить.

IP55 гарантируется для полностью собранной трассы шинопровода. В случае попадания жидкости на трассу шинопровода в процессе монтажа, необходимо немедленно удалить жидкость с поверхности шинопровода.

Опоры для крепления шинопровода располагать таким образом, как указано на рисунке выше.
При этом необходимо соблюдать следующие правила:
1. Перед монтажом секций шинопровода необходимо выровнять опоры по уровню.
2. Длинные секции нужно крепить на двух или трех опорах.
3. Короткие секции, а также углы необходимо крепить на одной или более опорах.
4. Под вертикальную трассу обязательно ставить опору (по оси шинопровода).
5. Расстояние от центра места соединения секций до опоры должно быть не менее 200 мм.
6. Не допускается установка опоры в месте соединения секций.
7. Место соединения не должно быть в стене или в перекрытии.
8. Место прохода вертикальной трассы через перекрытие нельзя заделывать цементной смесью.
9. Расстояние между опорами должно быть не более 1,5 м.
10. Вертикальные трассы длинной более 6 м должны быть зафиксированы на опорах с пружинами для выравнивания и равномерного распределения нагрузки. Пружинные опоры при этом чередуются с опорами для выравнивания. Расстояния между опорами вертикальной трассы не должно превышать 2 м. (см. рисунки ниже).



Рис. 1. Места установки опор

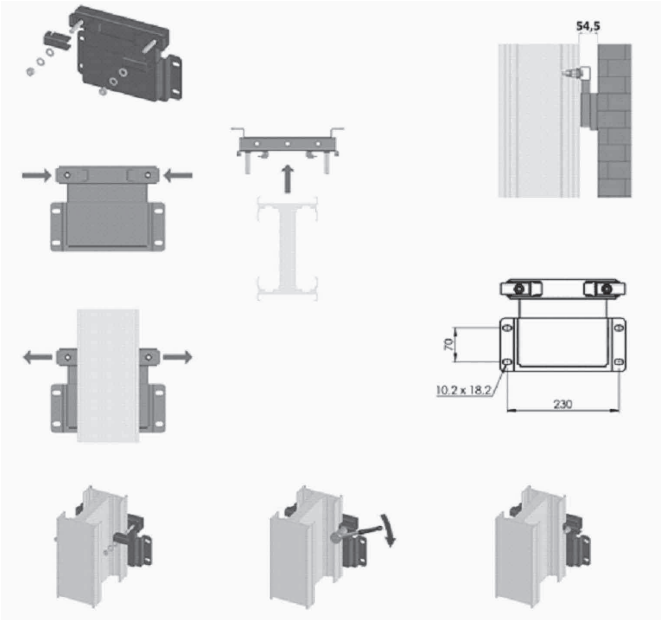


Рис. 2. Монтаж вертикальных участков на опоры для выравнивания и опоры с пружинами

Все элементы шинопровода (прямые секции, углы и т. д.) поставляются без соединительных секций. Элементы для соединения (моноблоки и крышки) поставляются в отдельных коробках.



Для предотвращения попадания строительного мусора на контакты и между ними, контактные группы упакованы. Снимать упаковку лучше после монтажа секции ШП, непосредственно перед присоединением соединительной секции.
Если на контактной группе грязь, пыль, остатки упаковки, необходимо аккуратно удалить загрязнение с помощью сухой ветоши или мягкой щетки. Не применять абразивные средства! Допускается применение пылесоса.
Не допускается применение компрессора!
Контакты секций подключения алюминиевого шинопровода изготавливаются из луженых шин. Допускается их непосредственное соединение с медными контактами оборудования.

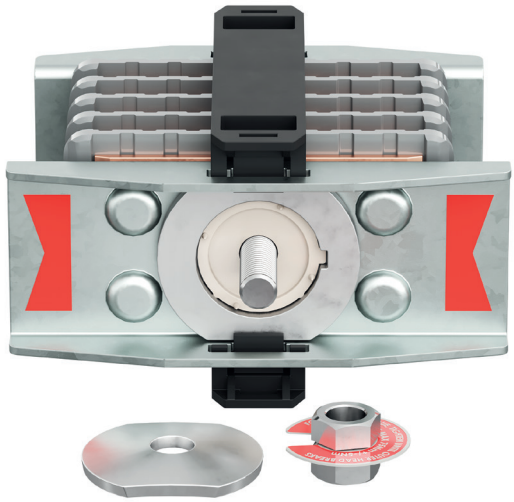
4.7. Порядок монтажа

1.Установите секции на опоры в соответствии с проектом, предварительно проведя испытание сопротивления изоляции каждой секции, с обязательным занесением данных в сосуществующий журнал (см. Приложение 1.2). Монтаж секций с сопротивлением изоляции менее 100 МОм ЗАПРЕЩЕН! Коды секций указаны на этикетках секций и соответствуют спецификации проекта.
2. Учитывайте расположение нейтральной шины: шина N на секциях находится со стороны красных меток.
3. Подготовьте распечатанные "Журнал скрытых работ" и "Журнал испытания сопротивления изоляции" (Приложение 1.1.и 1.2).
4. Пронумеруйте каждый стык на трассе, если он не пронумерован в проекте (например, на трассе №1 номера стыков будут 1.1; 1.2; 1.3 и т.д. На трассе №2 номера стыков будут 2.1; 2.2; 2.3 и т.д.)
5. Установите соединительные секции согласно п.п. 4.7.1 и 4.7.2. 4.74.
6. **После установки каждого стыка необходимо провести проверку ответственным лицом с записью в "Журнал скрытых работ" и "Журнал испытания сопротивления изоляции" (Приложение.1.1 и1.2) с выдачей данных шеф-инженеру.**

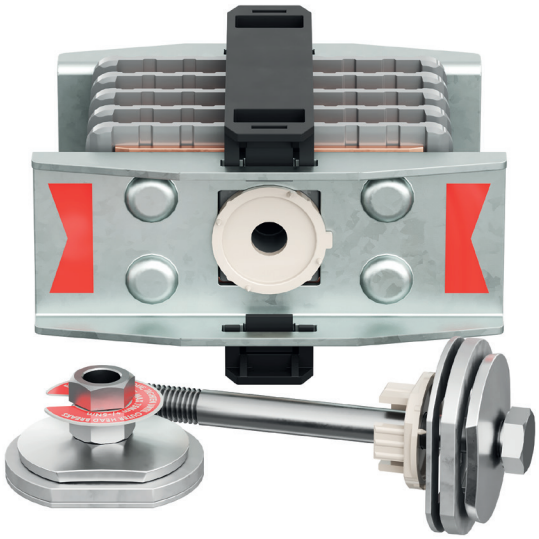
Монтаж шинопровода должен вестись в строгом соответствии с монтажным проектом и данной инструкцией. Все изменения в проекте необходимо согласовывать с разработчиками проекта. Все отклонения от данной инструкции необходимо согласовывать с АО "ДКС". В противном случае гарантия не предоставляется.

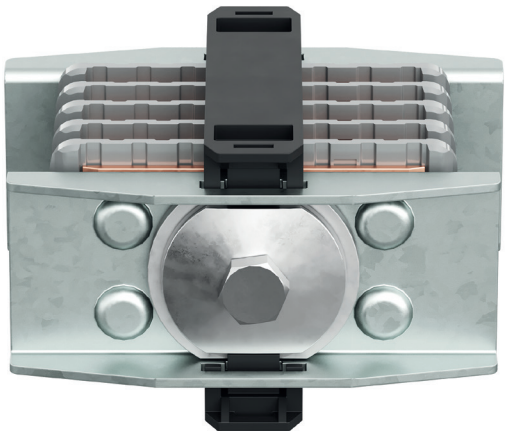
4.7.1. Подготовка соединительной секции

При установке соединительной секции внимательно осмотрите правильность болтового соединения. Выступ на пластиковой втулке должен совпадать с выемкой на шайбе (см. фото).



Срывные гайки можно переставить на удобную для монтажа сторону. Для этого необходимо аккуратно вынуть болты и вставить их с другой стороны соединительной секции.



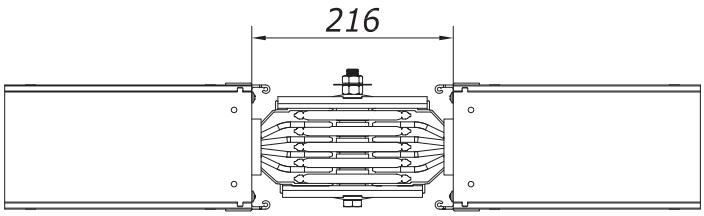


Ослабьте стяжной болт, чтобы можно было легко вставить соединительную секцию между контактами двух секций. При этом не снимайте пластиковый суппорт — он необходим для правильного монтажа моноблока.

4.7.2. Монтаж соединительной секции

4.7.2.1 Вариант 1:

Установите две секции на опоры по уровню на расстояние 216 мм согласно рисунку. При этом красные наклейки секций шинопровода должны находиться на одной стороне.



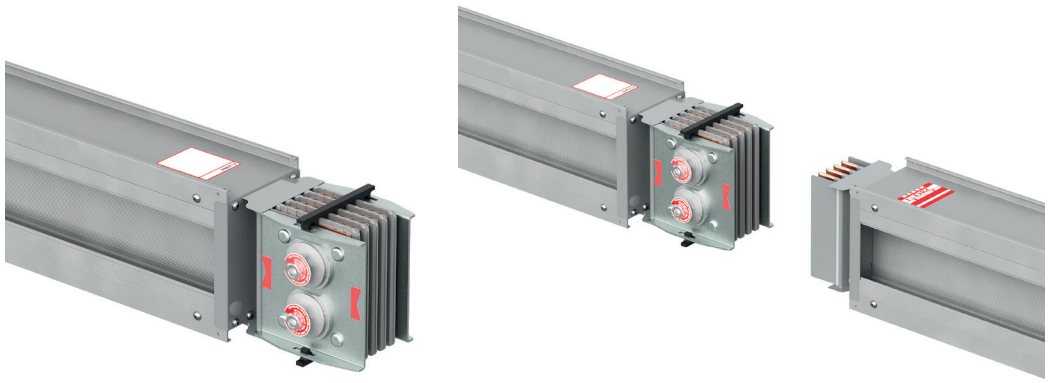
Установите моноблок между секциями, вставляя его сверху, как показано на рисунке ниже . При этом красные наклейки соединительного блока должны быть на одной стороне с красными наклейками секций шинопровода.
Выровняйте соединительную секцию, слегка постучав резиновой киянкой.



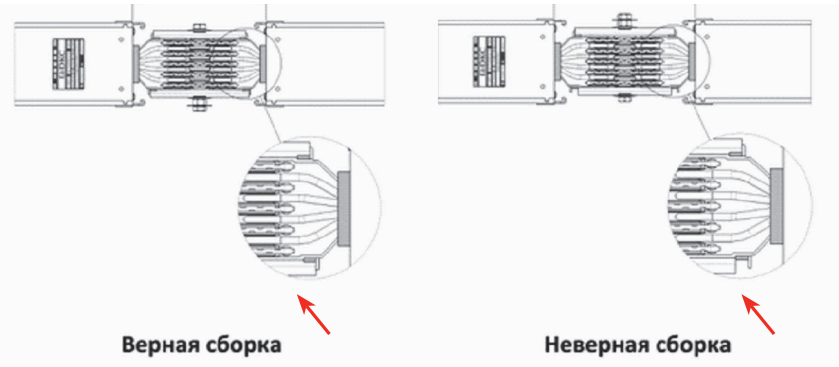
Внимание! Не допускается с силой забивать соединительную секцию. Это может привести к разрушению стеклопластиковых пластин — изоляторов в середине соединительной секции!

4.7.2.2 Вариант 2:

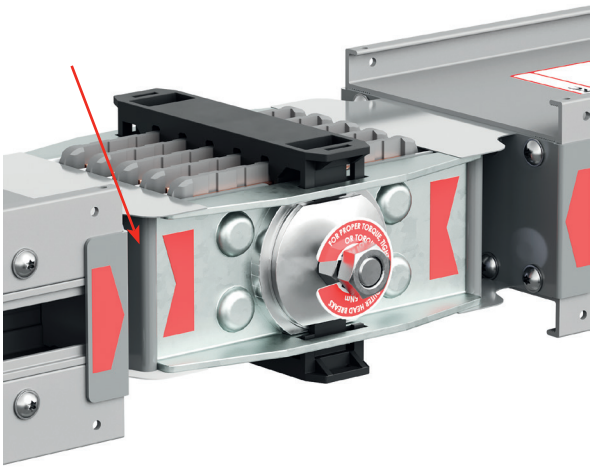
Установите на опоры одну секцию шинопровода;
• установите моноблок сначала на одну секцию. При этом красные наклейки соединительного блока должны быть на одной стороне с красными наклейками секций шинопровода;
• затем установите вторую секцию (см. рисунок ниже). При этом необходимо придерживать моноблок, не допуская его падения;
• выровняйте секции и моноблок по уровню.



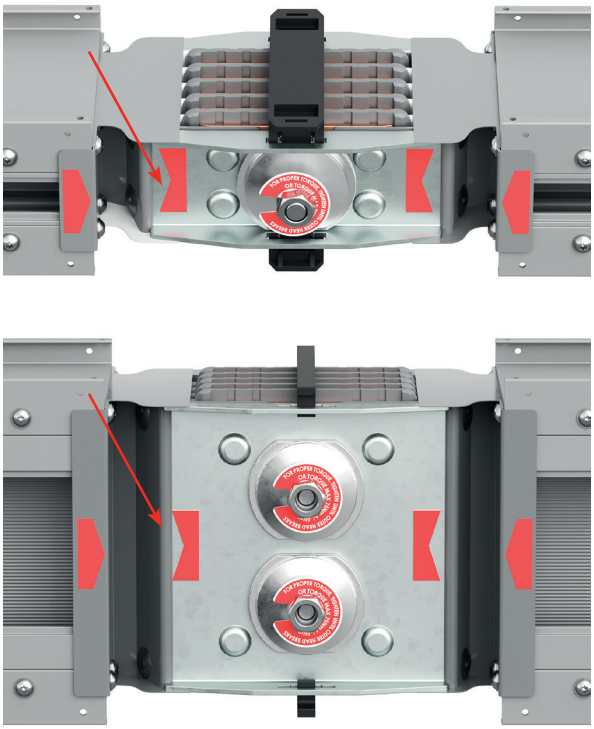
После установки моноблока по одному из вариантов, необходимо:
1) убедиться, что контакты шинопровода находятся между пластинами соединительного блока;
2) убедится, что красные наклейки соединительного блока находятся на одной стороне с красными наклейками секций шинопровода;
3) выровнять соединительную секцию по центру с помощью киянки с резиновой насадкой.
Внимание! Не допускается забивать соединительную секцию с применением твердых предметов (молоток, кувалда). Это может привести к разрушению стеклопластиковых пластин – изоляторов в середине соединительной секции!
4) затянуть срывные гайки, не срывая их — с усилием примерно 20–30 Н/м;
5) проверить прилегание боковых пластин соединительного блока к боковым контактам секции шинопровода (см. рис. ниже) – они имеют разные длины, и должны быть равномерно доведены до упоров на контактах секций заземления;



6) Требуется выравнивание соединительного блока. На фото выступает боковой контакт PE секции (указан стрелкой). При подобной установке не будет обеспечиваться плотное прилегание крышки, следовательно, не будет соблюдена степень защиты - IP55;

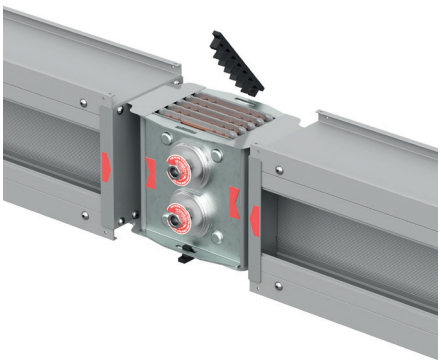


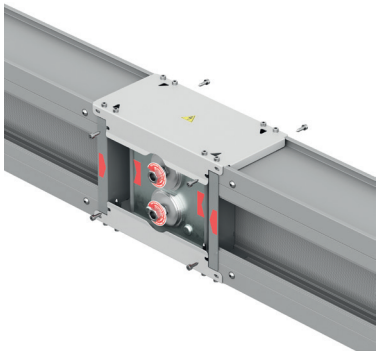
Зазор слева (на фото обозначен стрелкой) указывает на то, что секции не выровнены. Необходима регулировка секций до его исчезновения



Правильная установка секции

7) Затем необходимо удалить пластиковые суппорты и установить крышки.





При правильном монтаже секций крышка должна легко встать на место, попав в пазы на корпусе шинопровода. Закрепите крышки с помощью шурупов, входящих в комплект. Сначала прикрутите шурупы, притягивающие крышку (вдоль шин), а потом боковые (короткие шурупы сбоку).
Проведите проверку сопротивления изоляции мегомметром собранного участка трассы с занесением данных в журнал скрытых работ!

Аналогичным образом соберите остальные секции и элементы трассы.
Проведите проверку сопротивления изоляции мегомметром собранного собранной трассы с занесением данных в журнал скрытых работ!

4.7.3. Подъем секции вертикально

Используйте профили и шпильки для изготовления зацепов при вертикальном подъеме с помощью строп:



Внимательно проверьте всю трассу на правильность монтажа и отсутствие видимых повреждений.
Проверяйте мегомметром сопротивление изоляции собранной трассы шинопровода в ходе монтажа, после установки каждой 3–5 секции, а также после окончания монтажа всей трассы.

4.7.4. Фиксация моноблока

После проверки собранной трассы затяните до срыва "верхние гайки", при этом отпадет бумажный ограничитель. Для затяжки гаек рекомендуется применять ключи с трещоткой и длиной рукоятки не менее 35 см.
Проверьте динамометрическим ключом с моментом выборочно 20% гаек после затяжки. Момент затяжки должен находиться в границах 75–80 Н/м.



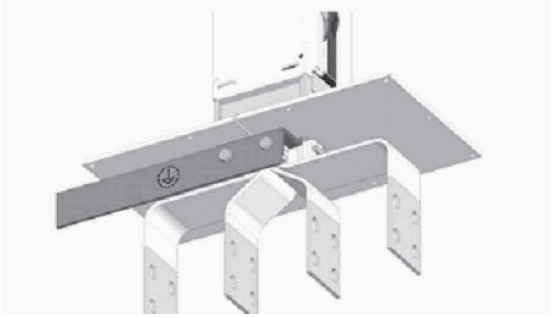
Соединительные блоки (моноблоки) могут быть демонтированы и установлены повторно по методике, описанной выше. При повторном монтаже необходимо использовать динамометрический ключ, обеспечив усилие затяжки 75–80 Нм.

4.8. Контроль качества, замер сопротивления изоляции

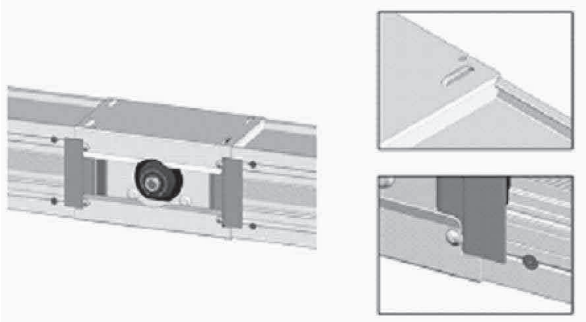
После окончания монтажа всю смонтированную линию шинопровода, необходимо проверить мегомметром 2500 В постоянного тока, сопротивление изоляции между каждой фазной шиной, нулевой шиной, корпусом шинопровода.
Перед началом проверки убедитесь, что:
• шинопровод отсоединен от каких-либо устройств, с которыми предварительно соединялся (трансформаторы, силовые шкафы или оборудование, подключенное через коробки отбора мощности);
• все коммутирующие устройства переведены в положение "Выкл" ("Off");
• на время теста трасса доступна только для авторизованного персонала.
Внимание! После проведения теста по проверке сопротивления изоляции мегомметром или после снятия напряжения для проведения работ с шинопроводом необходимо разряжать шинопровод замыканием каждой шины на "землю" через предназначенное для этого устройство. Это необходимо, так как шинопровод обладает способностью накапливать и долгое время удерживать опасный для жизни заряд, что может привести к травмам и гибели людей.
Проверку должен производить специализированный персонал, допущенный к данным видам работ. Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм. Если сопротивление изоляции менее 100МОм, необходимо сообщить об этом дистрибьютору, а также представителю компании ДКС.
Использование не прошедших проверку элементов не допускается.

4.9. Пусконаладка. Эксплуатационные испытания

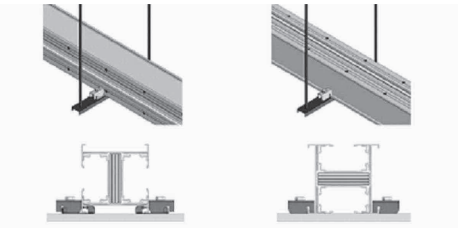
Перед подключением питания к собранной системе шинопроводов необходимо произвести визуальный осмотр трассы на предмет корректно произведенного монтажа:
• осмотрите места подключения заземляющих проводников к шинопроводу;



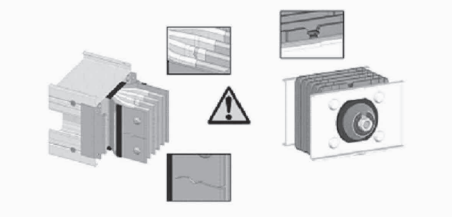
• удостоверьтесь, что защитные крышки соединений смонтированы верно;



• проверьте правильность фиксации шинопроводов на монтажных конструкциях;

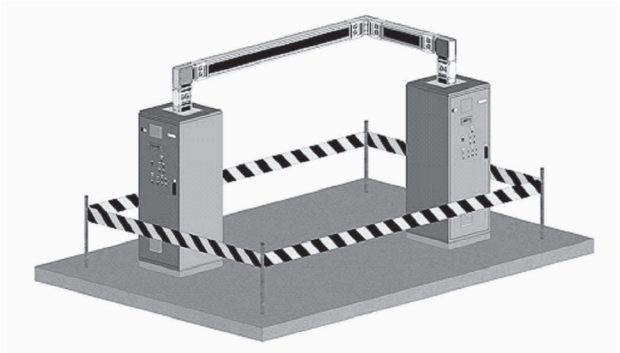


• убедитесь, что при монтаже шинопровод не повреждался.



Если предварительный осмотр провиден успешно, линия может быть подключена к питающей сети.

Обратите внимание на следующие требования:
1. Все электроприемники должны быть отключены от линии.
2. Доступ к линии должен иметь только авторизованный персонал.
3. Подключение питания начинается с главного выключателя, затем последовательно включаются аппараты коробок отвода мощности, если таковые имеются.
4. После включения всех коммутирующих устройств разрешается приступать к включению нагрузки (двигатели, освещение и т. д.).

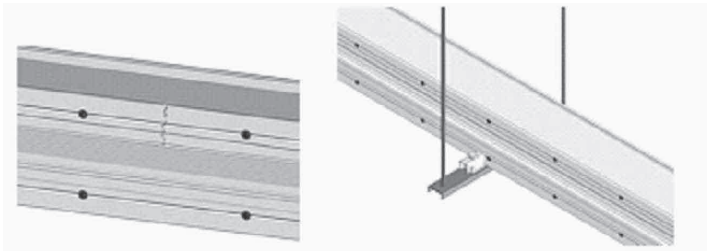


Для достижения теплового баланса шинопроводу требуется от 5 до 10 часов непрерывной работы, в зависимости от потребляемой мощности.
В процессе первого пуска в работу необходимо осуществлять периодические замеры температуры шинопровода. Температура корпуса (стенок, непосредственно примыкающих к шинам) не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 55 °C. В случае превышения заданных требований необходимо немедленно обесточить шинопровод и связаться с представителями компании ДКС. Рекомендуем производить тепловизионный контроль через 1, 3, 5, 10 и 24 часа с момента включения нагрузки.
В условиях нормальной работы шинопровод имеет небольшие вибрации. Если шум от вибраций начинает нарастать (это может быть вызвано неверным монтажом некоторых компонентов, например вводного фланца) немедленно обесточьте шинопровод и осмотрите проблемное место. В случае невозможности обнаружения причины свяжитесь с представителями компании ДКС.

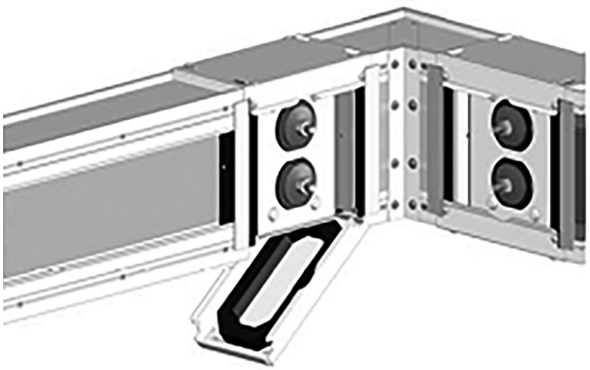
4.10. Эксплуатация

4.10.1. Периодические проверки и техническое обслуживание шинопроводов.

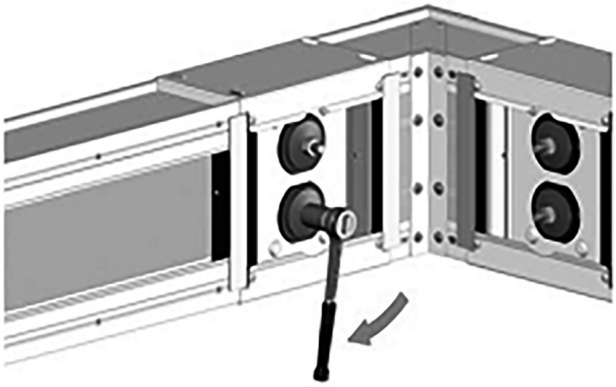
Компания ДКС рекомендует производить ежегодный контроль состояния шинопровода.
Осмотр включает в себя следующие пункты:
1. Визуальный осмотр шинопровода с целью обнаружения случайных повреждений шинопровода в процессе эксплуатации погрузочной техникой или подвижными механизмами. Трещины и вмятины корпуса, смещения и изломы в местах соединений и нарушение структуры несущих конструкций могут привести к аварийным ситуациям.



2. Проверка надежности фиксации крышек соединения. Под действием вибраций винты могут непроизвольно выкручиваться. Правильный монтаж и пусконаладка исключают такую возможность.



3. Выборочный контроль усилия затяжки гаек соединительных блоков. Процедура производится динамометрическим ключом на произвольно выбранных местах соединения (от 20 % общего количества). Усилие затяжки должно лежать в интервале 75–80 Н/м.



4.10.2. Тепловизионный контроль

При тепловизионном контроле шинопровода следует применять тепловизоры с разрешающей способностью не более 0,1 °С, предпочтительно –со спектральным диапазоном 8–12 μм. Допустимая на протяжении длительного времени температура указана в таблице.

Контролируемые узлы	**Температура нагрева узла, °С**
Наружная часть корпуса	Не должна превышать температуру окружающей среды на 55 градусов или выше
Крышка соединения	
Боковая поверхность соединительного блока	

Осуществлять тепловизионный контроль рекомендуется в часы наибольшего энергопотребления. В случае превышения указанных значений необходимо оперативно принять меры по устранению причин. Причинами перегрева могут служить: перегрузка шинопровода, недостаточное усилие затяжки гаек соединительного блока, загрязнения, близость отопительных и других искусственно разогретых систем и оборудования.
Кроме того, в процессе эксплуатации необходимо периодически (не реже одного раза в 2 года), а также после аварийных ситуаций (короткие замыкания, аварийные перегрузки) проводить:
1) осмотр болтовых соединений;
2) подтяжку болтовых соединений;
3) проверку изоляции;
4) проверку непрерывности электрических цепей;
5) продувку шинопровода от пыли.
Профилактическую проверку шинопровода необходимо осуществлять только при снятом напряжении.
Рекомендуется совмещать техническое обслуживание шинопровода с техническим обслуживанием подключенных к нему силовых шкафов (трансформаторов). При этом перед снятием нагрузки с шинопровода необходимо проверить места соединений секций шинопровода между собой тепловизором.

Приложение 1.1. Форма журнала скрытых работ

Журнал
скрытых работ
монтажа соединений шинопровода производства АО "ДКС"

Наименование объекта: _____

Проект (№, название) _____

_____

_____

Ответственный
за ведение журнала

_____	_____	_____
Организация, должность	Подпись	ФИО

Начат _____

Окончен _____

1. При монтаже соединительных секций:

Дата проверки:	
Должность и ФИО ответственного лица, проводившего проверку:	
Серийный номер и дата следующей поверки динамометрического ключа:	
Номера проверяемых трасс:	
Номера проверяемых соединений:	

№ п/п	Проверяемый параметр	Подтверждающая подпись
1.	Расстояние между секциями (краями шин) 43—46 мм	
2.	Секции выровнены в горизонтальной и вертикальной плоскостях	
3.	Соединительная секция выровнена и установлена в соответствии с инструкцией	
4.	Отсутствие на контактах и изоляторах сколов, трещин, грязи, влаги, искривления контактов	
5.	Отсутствие зазоров между контактами и пластинами соединительных секций	
6.	Шайбы на соединительных секциях установлены согласно инструкции без смещений	
7.	Срывные гайки на соединительных секциях сорваны, усилие затяжки проверены динамометрическим ключом на 80 Н/м	
8.	Крышки соединительных секций установлены.	

Приложение 1.2. Форма журнала испытания сопротивления изоляции

ЖУРНАЛ
испытания сопротивления изоляции
при монтаже шинопровода производства АО "ДКС"

Наименование объекта: _____

Проект (№, название) _____

_____

_____

Ответственный
за ведение журнала

_____	_____	_____
Организация, должность	Подпись	ФИО

Начат _____

Окончен _____

Трасса № _____ Мегаомметр (2500 В) _____ зав. № _____ Дата следующей поверки: _____

Дата проверки	№ стыка / секции	Показания мегаомметра (МОм)										
			N–A	N–B	N–C	A–B	A–C	B–C	PE–N	PE–A	PE–B	PE–C
		До установки										
		После установки										
		До установки										
		После установки										
		До установки										
		После установки										
		До установки										
		После установки										
		До установки										
		После установки										
		До установки										
		После установки										
		До установки										
		После установки										
		До установки										
		После установки										

www.dkc.ru

8 800 250 52 63

support@dkc.ru

Мы в соцсетях
@dkccompany

Мобильный каталог
DKC Mobile