

МИРОВОЙ СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ТОКОПРОВОДОВ



СИСТЕМА ТОКОПРОВОДОВ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Eta-com betobar 

Мы работаем с электричеством каждый день!

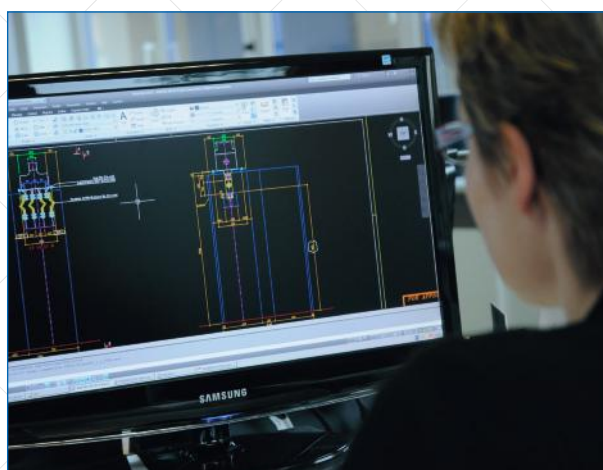
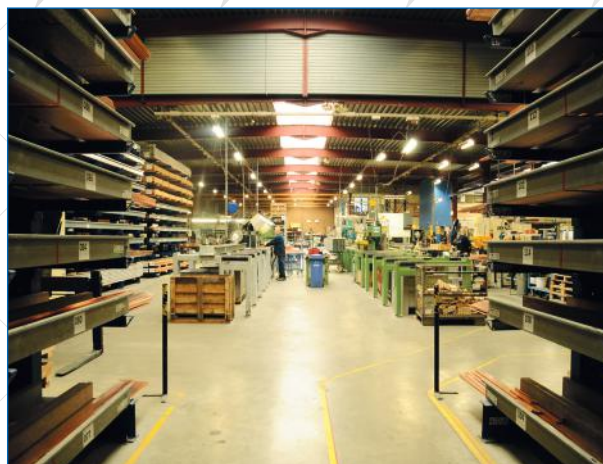
Группа компаний Eta-com основана в 1979 году. Основным направлением группы является производство и поставка на рынок систем токопроводов с литой изоляцией. В настоящее время применяется третья поколение концепции, которая использовалась в промышленных установках в 60-х годах.

Благодаря своим высочайшим техническим характеристикам система обеспечивает безопасность и надежную эксплуатацию установок низкого и среднего классов напряжения и с успехом применяется на многих объектах по всему миру.

Компания C&S Electric Ltd. была основана в 1966 г. и является одним из лидирующих поставщиков электрооборудования в Индии. Широкий ассортимент электрической и электронной продукции компании применяется в области производства, распределения, защиты и конечного потребления электроэнергии, а также в области управления ей.

В C&S более 4000 сотрудников, в том числе 400 инженеров. Компания располагает 17 ультрасовременными заводами-изготовителями. В Индии работают 22 отдела продаж / маркетинговых офиса. Продукция компании экспортируется более чем в 80 стран мира. C&S Electric также имеет совместные предприятия с лидирующими мировыми компаниями.

Подразделение Power Busbar Division компании C&S, основанное в 1982 г., удовлетворяет растущие потребности электростанций, перерабатывающей и производственных отраслей, объектов инфраструктуры, технических и технологических центров, а также строительной отрасли благодаря полному ассортименту проверенной продукции: токопроводов, каналов токопроводов и сопутствующего оборудования. После приобретения Eta-com в декабре 2011 года кооперация двух компаний привела к появлению мирового эксперта в области токопроводов.



Betobar является лидером на рынке токопроводов с литой изоляцией для низкого и среднего класса напряжений.

Технология производства этих токопроводов уникальна и основана на непосредственной заливке медных или алюминиевых проводников изоляционным компаундом (смесь В.І.М.), состоящим из эпоксидной смолы (смешивание в вакууме). Эта смесь обладает превосходными электрическими характеристиками и высокой механической прочностью за счет особых физических свойств. Изоляционная смесь является влагостойкой, огнестойкой и негорючей. Гибкий метод производства, универсальные литейные формы и технология смешивания под управлением интегрированного процесса позволяют изготавливать практически неограниченное количество форм секций для оборудования низкого и среднего классов напряжения. Сборные секции являются автономными и электрически соединяются друг с другом путем подключения проводников к двусторонним уплотненным контактам, что обеспечивает дополнительные поверхности соприкосновения и наилучшую регулировку. Соединения и оконечности секций покрываются литейной изоляционной смесью В.І.М., которая обеспечивает однородную изоляцию по всей длине соединения.

Возможна поставка следующих стандартных типов токопроводов Betobar:

⚡ НИЗКИЙ КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ

Серии LA-LB

До 1000 В перем. тока / 1500 В пост. тока

Трехфазные проводники и/или
защитное заземление / нейтраль 50, 100, 150%

Алюминиевые проводники до 5200 А

Медные проводники до 6600 А

По запросу: применение с напряжением постоянного тока

По запросу: другие значения частот

IP66 и IP68

Степень защиты

IK10

Степень механической
прочности



По запросу: во взрывобезопасном исполнении



⚡ СРЕДНИЙ КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ

| Тип | Номинальный ток | Номинальное напряжение |
|----------|----------------------------|------------------------|
| Серия SH | Al до 1500А Cu до 1850А | От 3.6 кВ до 7.2 кВ |

| | | |
|----------|----------------------------|----------------------|
| Серия PH | Al до 4967А Cu до 6140А | От 3.6 кВ до 17.5 кВ |
|----------|----------------------------|----------------------|

Другие значения тока и напряжения по запросу

IP66 и IP67

Степень защиты

IK10

Степень механической
прочности











По запросу: во взрывобезопасном исполнении










ШИРОКАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И АССОРТИМЕНТ СЕКЦИЙ

Токопроводы Betobar подходят для применения в больших зданиях, крупных коммутаторных залах, на промышленных предприятиях, электростанциях и подстанциях, например:

-  Производственное распределение низкого и среднего класса напряжения.
-  Вертикальные электрические магистрали с отводами для распределительных щитов в высоких зданиях.
-  Соединения распределительных щитов с трансформаторами.
-  Питающий токопровод главного распределительного щита к распределительным панелям.
-  Питающий токопровод генератора и крупных электродвигателей.
-  Распределительные сети на 400 Гц.
-  НПЗ, наземные и морские платформы.
-  Взрывоопасные зоны 2 и 3.

Свяжитесь с агентом Betobar-r в случае особой области применения.

Для систем токопроводов Betobar доступны множество форм стандартных секций различной длины и профиля с учетом соответствующих требований в рамках проекта. Доступны следующие секции:

-  Прямые секции.
-  Угловые секции с горизонтальным и вертикальным подсоединением.
-  Z-секции (двойная угловая) и T-секции.
-  Фланцевые оконечные секции.
-  Ответвители и секции фазового переноса.
-  Секции для компенсации температурного расширения.
-  Нестандартные оконечные секции для подключения к распределительному щиту, трансформатору или генератору.



⚡ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

Токопроводы **betobar** разработаны в качестве современного средства для эффективной, универсальной и безопасной передачи электроэнергии. Они производятся на протяжении более 35 лет.

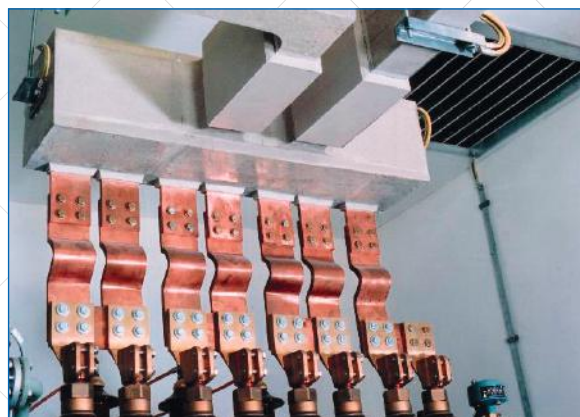
Системы **betobar** соответствуют всем требованиям к распределению тока низкого и среднего класса напряжения.

Токопровод состоит из медных или алюминиевых проводников в огнестойкой, негорючей, однородной изоляции на основе смеси литевой эпоксидной смолы с минеральными добавками, что обеспечивает высокую механическую и химическую прочность.

Стандартные типы изделий доступны для следующих номинальных значений: ток до 6600 А и напряжение до 17,5 кВ. По запросу возможно изготовление систем с более высокими номинальными значениями силы тока и для области применения с напряжением постоянного тока.

Токопровод состоит из ряда сборных секций. Электрическое соединение проводников осуществляется посредством двойных стыковых накладок и высокопрочных стальных болтов.

Соединения и края секций покрываются той же литевой изоляционной смесью, что и секции, обеспечивая целостность и прочность (IP68.IK10 (НН) и IP67.IK10 (СН)) по всей длине трассы. Доступны как прямые, так и коленные соединения, каждое из которых обеспечивает регулировку при монтаже в диапазоне 0–20 мм для каждого стандартного соединения.



⚡ ГЛАВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ТОКОПРОВОДОВ НИЗКОГО И СРЕДНЕГО КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

- ⚡ Компактные размеры.
- ⚡ Простой монтаж.
- ⚡ Малое падение напряжения и высокая стойкость к короткому замыканию.
- ⚡ Перегрузочная способность +20% на протяжении двух часов.
- ⚡ Степень защиты токопроводов IP66 и IP68 для НН, IP66 и IP67 для СН согласно МЭК 60529.
- ⚡ Стойкость к воздействию открытого огня:
испытания при температуре 750 °С в течение трех часов согласно МЭК 60331-21;
испытания при температуре 850 °С в течение двух часов согласно BS 7346.
- ⚡ Огнестойкие проходные изоляторы S90 и S120 согласно EN1366-3 и NBN 713.020.
- ⚡ Негорючие изоляторы A90 для обычного огня и H60 для углеводородного пожара на морских платформах.
- ⚡ Негорючая изоляция согласно МЭК 60332-3-10 и МЭК 61439-6 (10.101).
- ⚡ Доступна отделка для целостности электрической цепи E30-E120 в условиях пожара согласно DIN 4102-12.
- ⚡ Электромагнитная совместимость (для чувствительной среды).
- ⚡ Уровень изоляции класса В, 130 °С.
- ⚡ По запросу: взрывозащищенное исполнение (сертификация АTEX и МЭК).
- ⚡ Отличная устойчивость к атмосферным загрязнениям и широкому ряду химических веществ.



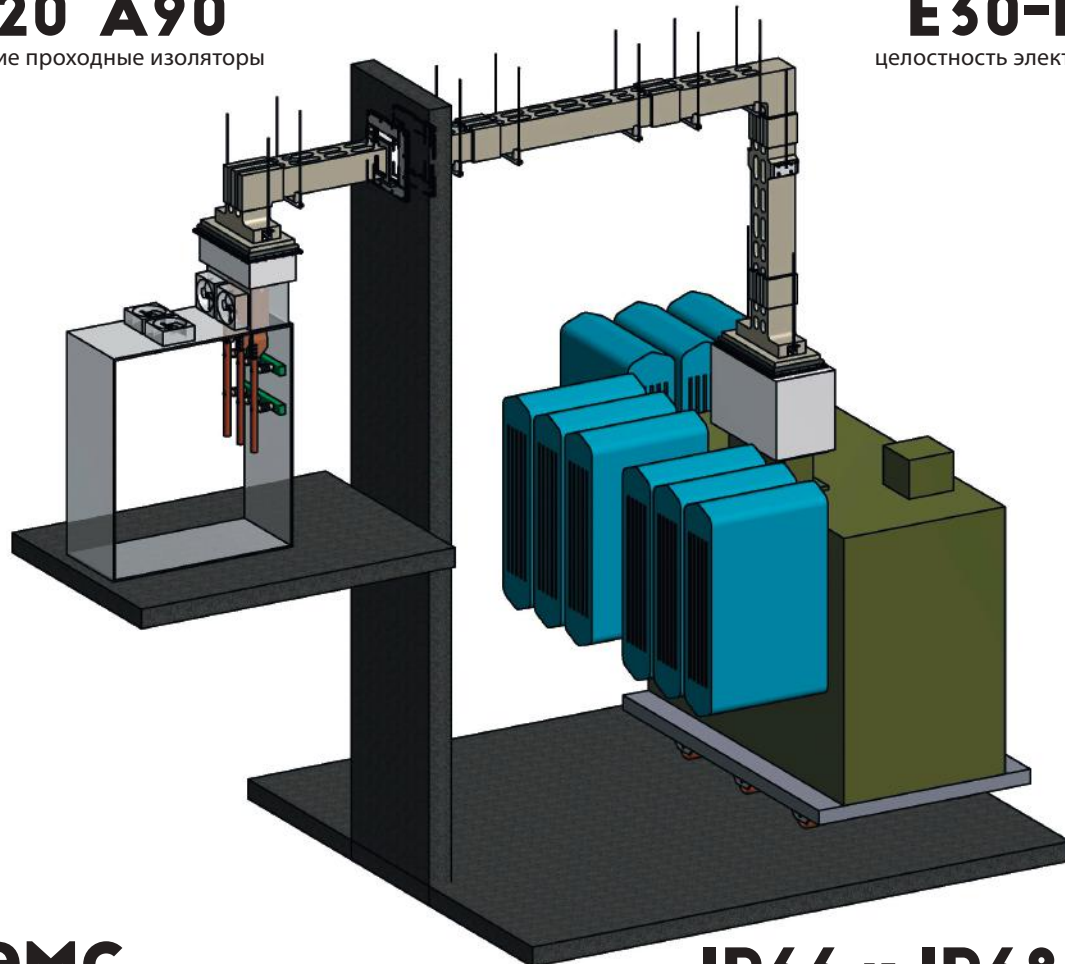
По запросу: во взрывобезопасном исполнении

S120 A90

огнестойкие проходные изоляторы

E30-E120

целостность электрической цепи



ЭМС

электромагнитная совместимость

IP66 и IP68.IK10

Степень защиты

A hand in a dark suit sleeve with a light blue shirt cuff is shown from the bottom right, holding a glowing white lightning bolt. The lightning bolt is bright and has a soft glow around it. The background is a solid blue color with a vertical strip of white lightning bolts on the left side.

Низкий класс напряжения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ НИЗКОГО КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ

| | |
|--|--|
| Стандарт соответствия | МЭК 61439 (1 и 6) |
| Независимые органы сертификации | КЕМА, МРА (Германия), ISSeP, LCE, ASTA, IPH |
| Тип серии | LA — одноканальный и двухканальный — 3, 4, 5 полюсов LB — одноканальный — 6, 7, 8 и 9 полюсов |
| Конфигурация токопровода | 3 фазы 3 фазы + нейтраль 100% 3 фазы + нейтраль 100% + изолированное заземление 100% |
| Номинальный ток | LA медь от 735 до 3375 А (одноканальный) от 3955 до 6300 А (двухканальный) LB медь от 1795 до 3420 А (одноканальный) LA алюминий от 513 до 2700 А (одноканальный) от 3159 до 5040 А (двухканальный) LB алюминий от 1572 до 2736 А (одноканальный) |
| Номинальное рабочее напряжение | 1000 В перем. тока / 1500 В пост. тока |
| Номинальное напряжение изоляции | 1000 В перем. тока / 1500 В пост. тока |
| Значение импульсного перенапряжения (Uimp) | 12 кВ (1,2/50 мкс) |
| Номинальная частота | 50 Гц |
| Материал токопровода | Медь — 99,9% (мягкая электролитическая медь, технически чистая) Алюминий — 99,5% (технически чистый) |
| Изоляция | Класс В (130°C) |
| Степень защиты | IP66 и IP68 согласно МЭК 60529 |
| Степень механической прочности | IK10 согласно DIN 52453 и МЭК 62262 |
| Отводной блок | До 400 А — съемный От 400 до 630 А — неподвижный |
| Условия эксплуатации | Высота над уровнем моря до 5000 м (внутри и вне помещения) Диапазон температур окружающей среды: от -50 до +55°C Диапазон влажности воздуха: от 0 до 100% |

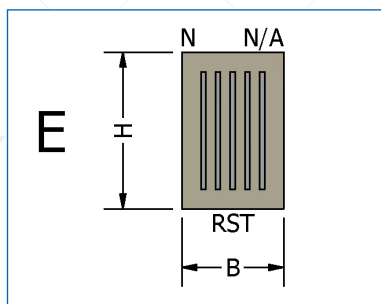
АЛЮМИНИЕВЫЕ ТОКОПРОВОДЫ betobar

| Тип | 3-5 ВxН (мм x мм) | Площадь поперечного сечения (мм ²) | Размер токопровода (мм x мм) | Iном (А) | Icw (кА) | Ipk (кА) | R пост ток (мкОм/м) | R пер ток (мкОм/м) | X (мкОм/м) | Z (мкОм/м) | P (Вт/м) | Масса секции (кг/м)* | | |
|--|----------------------|--|------------------------------|----------|----------|----------|---------------------|--------------------|------------|------------|----------|----------------------|--------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | 3 проводника | 4 проводника | 5 проводников |
| АЛЮМИНИЕВЫЙ ПРОВОДНИК, тип LA, одноканальный, 1000 В, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | | |
| LA 04EA | 104 x 80 | 200 | 40 x 5 | 550 | 15 | 33 | 145,0 | 191,4 | 58,7 | 200,2 | 174 | 19 | 19 | 19 |
| | | 240 | 40 x 6 | 630 | 20 | 44 | 120,8 | 159,5 | 60,2 | 170,5 | 190 | 19 | 19 | 19 |
| LA 08EA | 104 x 120 | 400 | 80 x 5 | 1000 | 30 | 66 | 72,5 | 95,7 | 36,4 | 102,4 | 287 | 27 | 28 | 28 |
| | | 480 | 80 x 6 | 1100 | 35 | 77 | 60,4 | 80,5 | 37,8 | 88,9 | 292 | 28 | 28 | 28 |
| LA 12EA | 104 x 160 | 600 | 120 x 5 | 1250 | 40 | 88 | 48,3 | 65,1 | 26,5 | 70,3 | 305 | 36 | 37 | 37 |
| | | 720 | 120 x 6 | 1400 | 50 | 110 | 40,3 | 55,3 | 27,6 | 61,8 | 325 | 37 | 37 | 38 |
| LA 16EA | 104 x 200 | 800 | 160 x 5 | 1600 | 50 | 110 | 36,3 | 49,8 | 20,9 | 54,0 | 382 | 45 | 46 | 47 |
| | | 960 | 160 x 6 | 1750 | 65 | 143 | 30,2 | 42,3 | 21,8 | 47,6 | 389 | 45 | 46 | 47 |
| LA 20EA | 104 x 240 | 1200 | 200 x 6 | 2050 | 85 | 187 | 24,2 | 34,8 | 18,1 | 39,2 | 439 | 55 | 56 | 57 |
| LA 24EA | 104 x 285 | 1200 | 2 x 120 x 5 | 2260 | 85 | 187 | 24,2 | 34,8 | 14,7 | 37,8 | 533 | 63 | 64 | 65 |
| | | 1440 | 2 x 120 x 6 | 2450 | 85 | 187 | 20,1 | 29,5 | 15,4 | 33,3 | 532 | 64 | 65 | 66 |

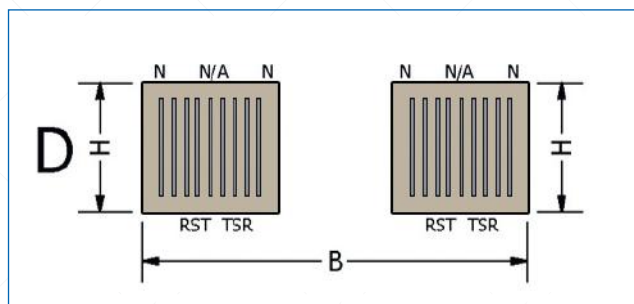
| Тип | 6-7 проводников В x Н (мм x мм) | 8-9 проводников В x Н (мм x мм) | Площадь поперечного сечения (мм ²) | Размер токопровода (мм x мм) | Iном (А) | Icw (кА) | Ipk (кА) | R пост ток (мкОм/м) | R пер ток (мкОм/м) | X (мкОм/м) | Z (мкОм/м) | P (Вт/м) | Масса секции (кг/м)* | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------|----------|----------|----------|---------------------|--------------------|------------|------------|----------|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | 6 проводников | 7 проводников | 8 проводников | 9 проводников |
| АЛЮМИНИЕВЫЙ ПРОВОДНИК, тип LB, одноканальный, 1000 В, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LB 08EA | 138 x 120 | 168 x 120 | 800 | 2 x 80 x 5 | 1550 | 50 | 110 | 36,3 | 48,1 | 18,2 | 51,4 | 347 | 36 | 37 | 44 | 44 |
| | | | 960 | 2 x 80 x 6 | 1850 | 60 | 132 | 30,2 | 40,3 | 18,9 | 44,5 | 414 | 37 | 37 | 44 | 45 |
| LB 12EA | 138 x 160 | 168 x 160 | 1200 | 2 x 120 x 5 | 2000 | 65 | 143 | 24,2 | 32,6 | 13,3 | 35,2 | 391 | 48 | 49 | 58 | 59 |
| | | | 1440 | 2 x 120 x 6 | 2200 | 75 | 165 | 20,1 | 27,5 | 13,8 | 30,8 | 399 | 49 | 49 | 59 | 60 |
| LB 16EA | 138 x 200 | 168 x 200 | 1600 | 2 x 160 x 5 | 2500 | 75 | 165 | 18,1 | 25,0 | 10,5 | 27,1 | 469 | 60 | 61 | 73 | 74 |
| | | | 1920 | 2 x 160 x 6 | 2700 | 85 | 187 | 15,1 | 21,1 | 10,9 | 23,8 | 461 | 61 | 62 | 74 | 75 |
| АЛЮМИНИЕВЫЙ ПРОВОДНИК, тип LB, двухканальный, 1000 В, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LB 08DA | 396 x 120 | 476 x 120 | 1600 | (2)* 2 x 80 x 5 | 3000 | 100 | 220 | 18,1 | 24,0 | 9,1 | 25,7 | 648 | 73 | 73 | 88 | 89 |
| | | | 1920 | (2)* 2 x 80 x 6 | 3450 | 120 | 264 | 15,1 | 20,1 | 9,4 | 22,2 | 760 | 73 | 74 | 89 | 90 |
| LB 12DA | 396 x 120 | 476 x 160 | 2400 | (2)* 2 x 120 x 5 | 3850 | 120 | 264 | 12,1 | 16,3 | 6,6 | 17,6 | 725 | 96 | 97 | 117 | 118 |
| | | | 2880 | (2)* 2 x 120 x 6 | 4200 | 120 | 263 | 10,1 | 13,8 | 6,9 | 15,4 | 730 | 98 | 99 | 118 | 120 |
| LB 16DA | 396 x 200 | 476 x 160 | 3200 | (2)* 2 x 160 x 5 | 4750 | 120 | 264 | 9,1 | 12,5 | 5,2 | 13,5 | 846 | 120 | 122 | 146 | 147 |
| | | | 3840 | (2)* 2 x 160 x 6 | 5200 | 120 | 264 | 7,6 | 10,6 | 5,5 | 11,9 | 860 | 122 | 124 | 148 | 150 |

* Полная масса конструкции с соединениями и стандартными опорами

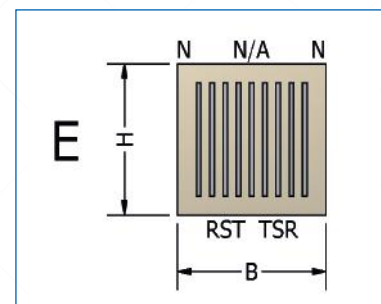
LA ОДНОКАНАЛЬНЫЙ



LB ДВУХКАНАЛЬНЫЙ



LB ОДНОКАНАЛЬНЫЙ

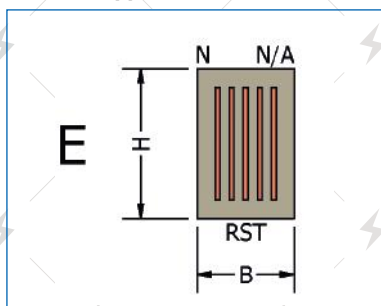


| Тип | 3-5 ВxН (мм x мм) | Площадь поперечного сечения (мм ²) | Размер токопровода (мм x мм) | Iном (А) | Iсw (кА) | Iрk (кА) | R пост ток (мкОм/м) | R пер ток (мкОм /м) | χ (мкОм /м) | Z (мкОм /м) | P (Вт/м) | Масса секции (кг/м)* | | |
|---|-------------------|--|------------------------------|----------|----------|----------|---------------------|---------------------|-------------|-------------|----------|----------------------|--------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | 3 проводника | 4 проводника | 5 проводников |
| МЕДНЫЙ ПРОВОДНИК, тип LA, одноканальный, 1000 В, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | | |
| LA 04EC | 104 x 80 | 200 | 40 x 5 | 700 | 25 | 55 | 87,5 | 114,9 | 58,7 | 129,0 | 169 | 23 | 24 | 26 |
| | | 240 | 40 x 6 | 800 | 30 | 66 | 72,9 | 95,8 | 60,2 | 113,2 | 184 | 23 | 25 | 27 |
| LA 08EC | 104 x 120 | 400 | 80 x 5 | 1250 | 40 | 88 | 43,8 | 59,2 | 36,4 | 69,5 | 278 | 36 | 39 | 42 |
| | | 480 | 80 x 6 | 1350 | 50 | 110 | 36,5 | 49,8 | 37,8 | 62,5 | 272 | 37 | 41 | 45 |
| LA 12EC | 104 x 160 | 600 | 120 x 5 | 1600 | 65 | 143 | 29,2 | 41,0 | 26,5 | 48,8 | 315 | 48 | 53 | 58 |
| | | 720 | 120 x 6 | 1750 | 80 | 176 | 24,3 | 34,8 | 27,6 | 44,4 | 320 | 51 | 56 | 62 |
| LA 16EC | 104 x 200 | 800 | 160 x 5 | 2000 | 80 | 176 | 21,9 | 31,6 | 20,9 | 37,9 | 379 | 61 | 67 | 74 |
| | | 960 | 160 x 6 | 2200 | 80 | 176 | 18,2 | 27,1 | 21,8 | 34,8 | 393 | 65 | 72 | 79 |
| LA 20EC | 104 x 240 | 1200 | 200 x 6 | 2550 | 100 | 220 | 14,6 | 22,2 | 18,1 | 28,6 | 433 | 79 | 88 | 97 |
| LA 24EC | 104 x 285 | 1200 | 2 x 120 x 5 | 2820 | 100 | 220 | 14,6 | 22,2 | 14,7 | 26,6 | 530 | 87 | 95 | 104 |
| | | 1440 | 2 x 120 x 6 | 3040 | 100 | 220 | 12,2 | 19,0 | 15,4 | 24,5 | 527 | 92 | 102 | 113 |

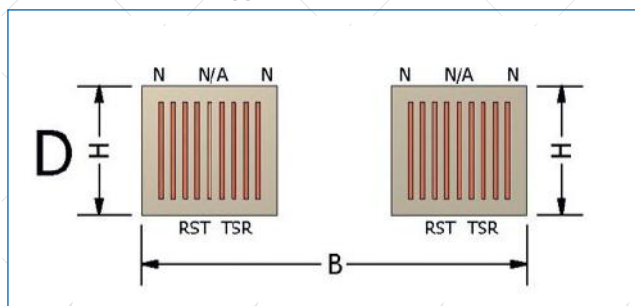
| Тип | 6-7 проводников В x Н (мм x мм) | 8-9 проводников В x Н (мм x мм) | Площадь поперечного сечения (мм ²) | Размер токопровода (мм x мм) | Iном (А) | Iсw (кА) | Iрk (кА) | R пост ток (мкОм /м) | R пер ток (мкОм /м) | χ (мкОм /м) | Z (мкОм /м) | P (Вт/м) | Масса секции (кг/м)* | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------|----------|----------|----------|----------------------|---------------------|-------------|-------------|----------|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | 6 проводников | 7 проводников | 8 проводников | 9 проводников |
| МЕДНЫЙ ПРОВОДНИК, тип LB, одноканальный, 1000 В, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LB 08EC | 138 x 120 | 168 x 120 | 960 | 2 x 80 x 6 | 2350 | 60 | 132 | 18,2 | 25,0 | 18,9 | 31,3 | 414 | 56 | 60 | 70 | 74 |
| LB 12EC | 138 x 160 | 168 x 160 | 1200 | 2 x 120 x 5 | 2600 | 75 | 165 | 14,6 | 20,4 | 13,3 | 24,3 | 414 | 73 | 77 | 91 | 96 |
| | | | 1440 | 2 x 120 x 6 | 2750 | 90 | 198 | 12,2 | 17,4 | 13,8 | 22,2 | 395 | 78 | 83 | 98 | 103 |
| LB 16EC | 138 x 200 | 168 x 200 | 1600 | 2 x 160 x 5 | 3150 | 100 | 220 | 10,9 | 15,8 | 10,5 | 18,9 | 470 | 93 | 99 | 116 | 122 |
| | | | 1920 | 2 x 160 x 6 | 3400 | 120 | 264 | 9,1 | 13,5 | 10,9 | 17,4 | 468 | 99 | 107 | 125 | 133 |
| МЕДНЫЙ ПРОВОДНИК, тип LB, двухканальный, 1000 В, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LB 08DC | 396 x 120 | 476 x 120 | 1920 | (2)* 2 x 80 x 6 | 4600 | 100 | 220 | 9,1 | 12,5 | 9,4 | 15,7 | 794 | 112 | 119 | 140 | 148 |
| LB 12DC | 396 x 120 | 476 x 160 | 2400 | (2)* 2 x 120 x 5 | 5000 | 125 | 275 | 7,3 | 10,2 | 6,6 | 12,2 | 765 | 145 | 154 | 182 | 191 |
| | | | 2880 | (2)* 2 x 120 x 6 | 5400 | 150 | 330 | 6,1 | 8,7 | 6,9 | 11,1 | 761 | 155 | 166 | 195 | 206 |
| LB 16DC | 396 x 200 | 476 x 160 | 3200 | (2)* 2 x 160 x 5 | 6100 | 150 | 330 | 5,5 | 7,9 | 5,2 | 9,5 | 882 | 185 | 198 | 232 | 245 |
| | | | 3840 | (2)* 2 x 160 x 6 | 6600 | 150 | 330 | 4,6 | 6,8 | 5,5 | 8,7 | 889 | 199 | 214 | 251 | 265 |

* Полная масса конструкции с соединениями и стандартными опорами

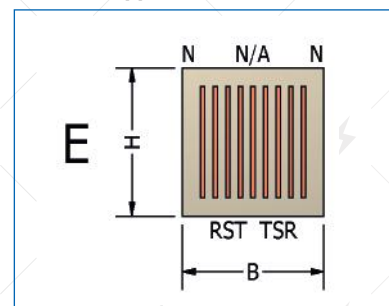
LA ОДНОКАНАЛЬНЫЙ



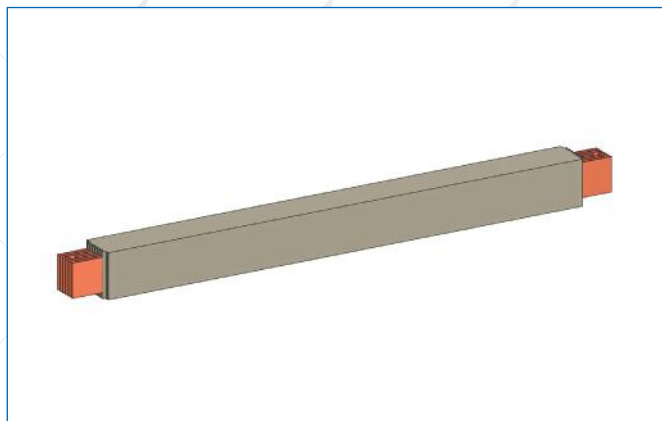
LB ДВУХКАНАЛЬНЫЙ



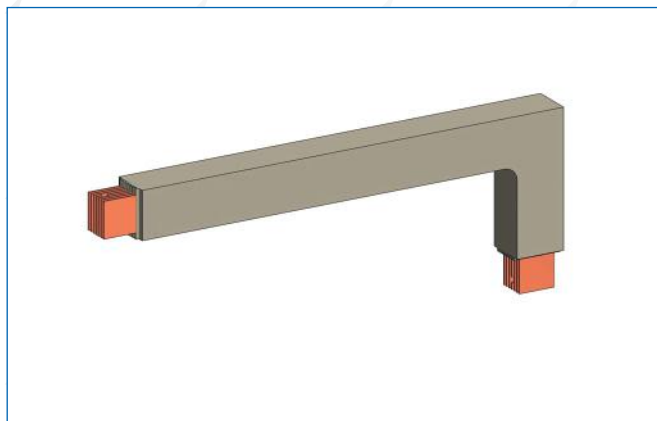
LB ОДНОКАНАЛЬНЫЙ



⚡ ПРЯМАЯ СЕКЦИЯ



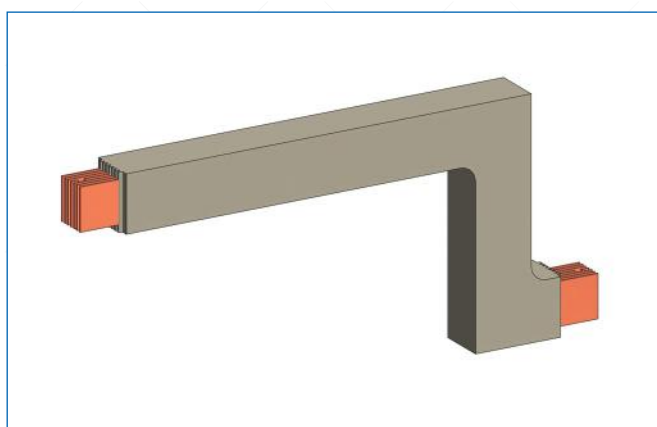
⚡ УГЛОВАЯ СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ



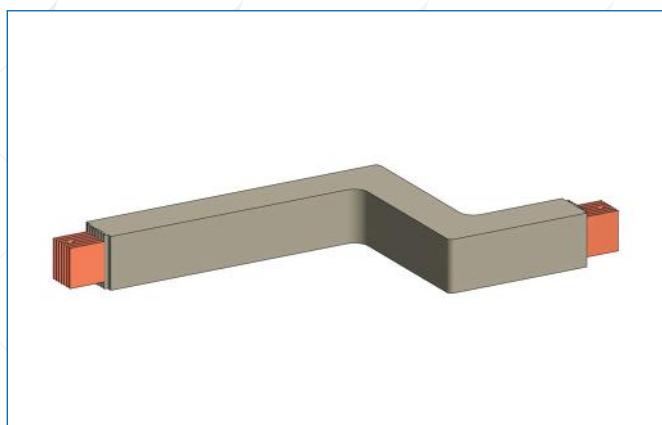
⚡ УГЛОВАЯ СЕКЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ



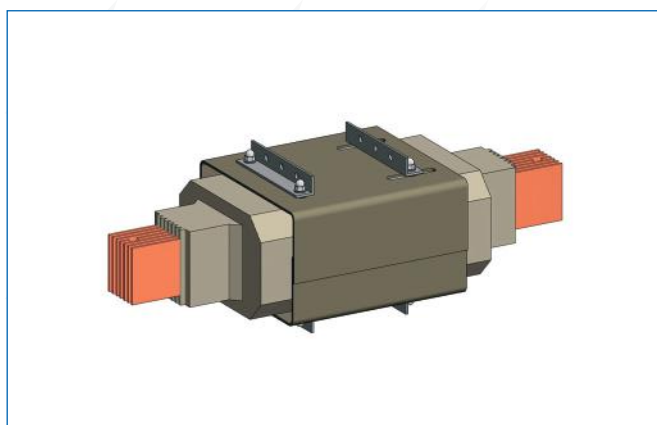
⚡ Z-СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ



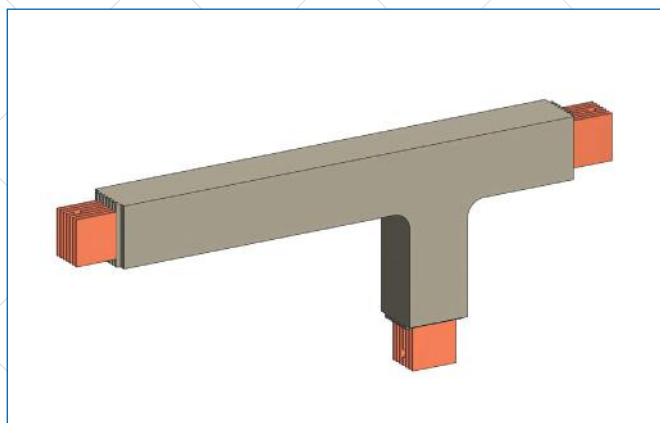
⚡ ИЗОГНУТАЯ Z-СЕКЦИЯ



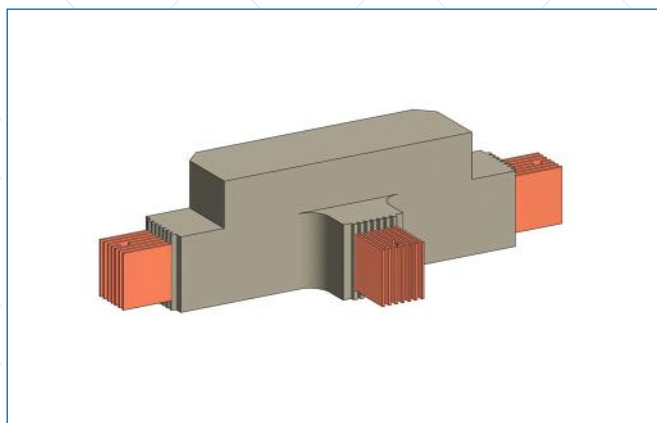
⚡ КОМПЕНСАТОР (РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ)



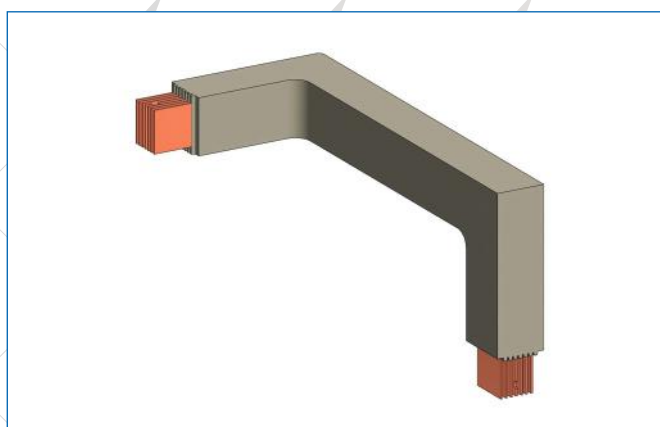
⚡ Т-СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ



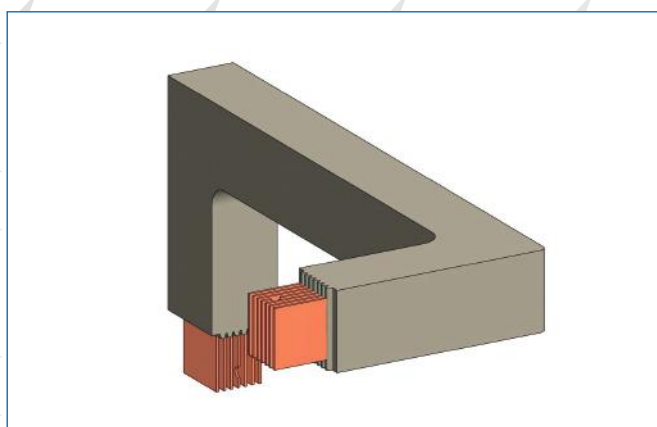
⚡ Т-СЕКЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ



⚡ СЕКЦИЯ С ДВУМЯ ИЗГИБАМИ: ТИП XR

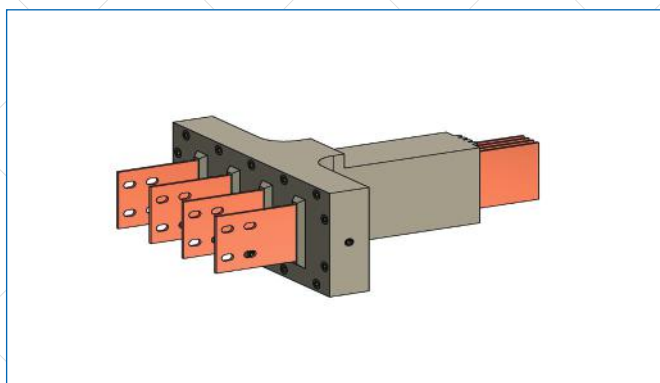


⚡ СЕКЦИЯ С ДВУМЯ ИЗГИБАМИ: ТИП XL

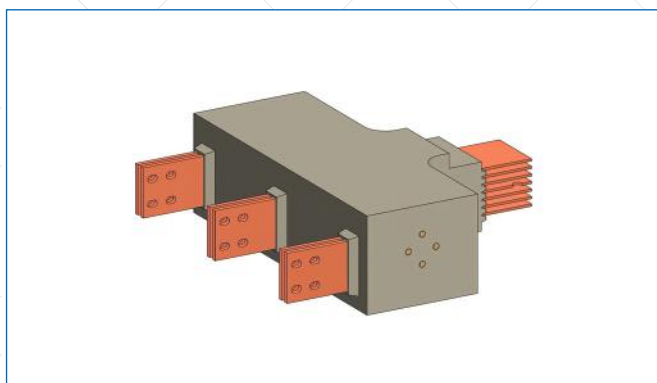


⚡ ОКОНЕЧНЫЕ СЕКЦИИ

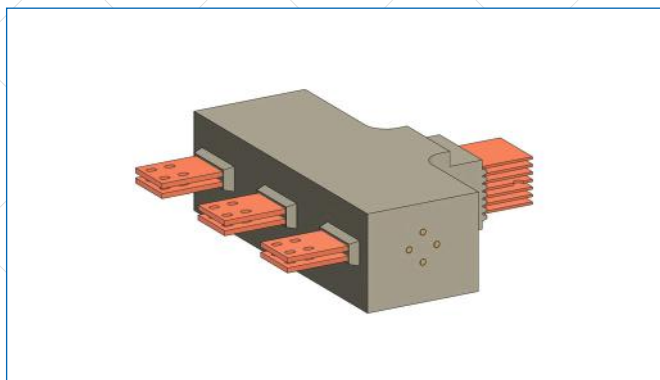
⚡ СТАНДАРТНАЯ ОКОНЕЧНАЯ СЕКЦИЯ ТИПА NG



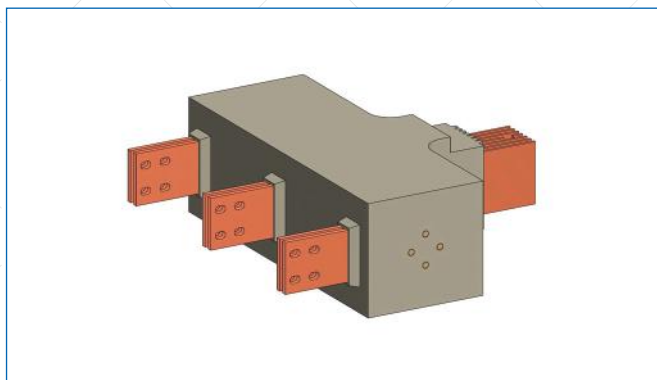
⚡ ТИП AF



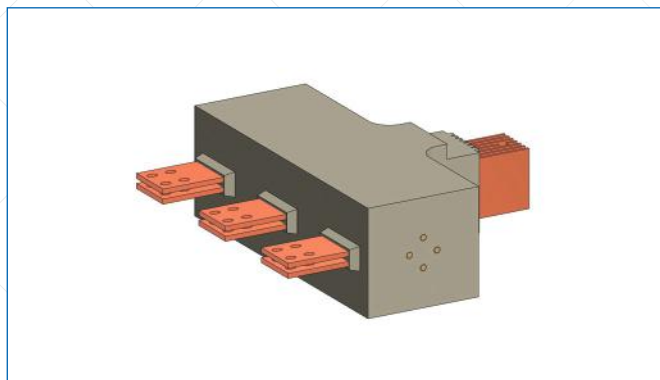
⚡ ТИП AH



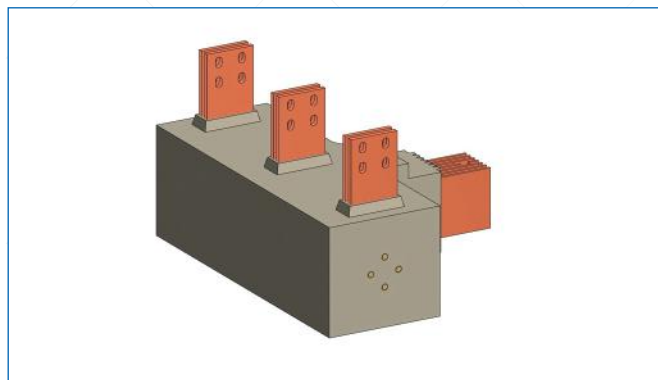
⚡ ТИП AG



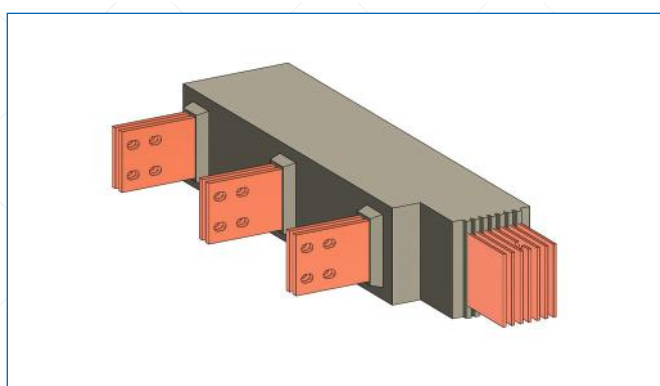
⚡ ТИП АУ



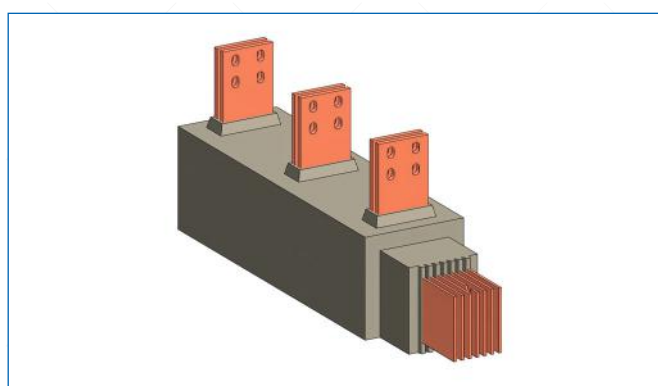
⚡ ТИП АО



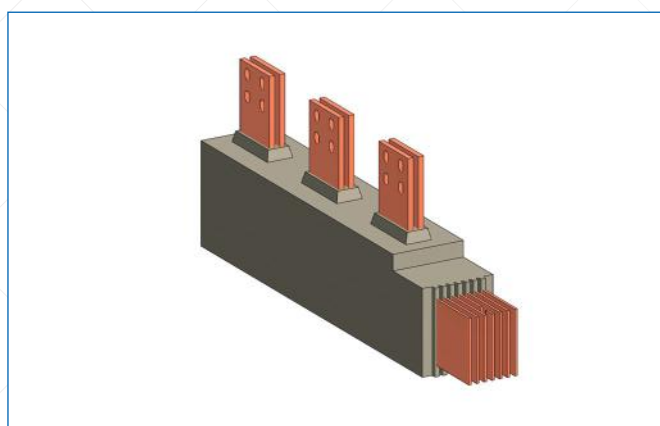
⚡ ТИП АС



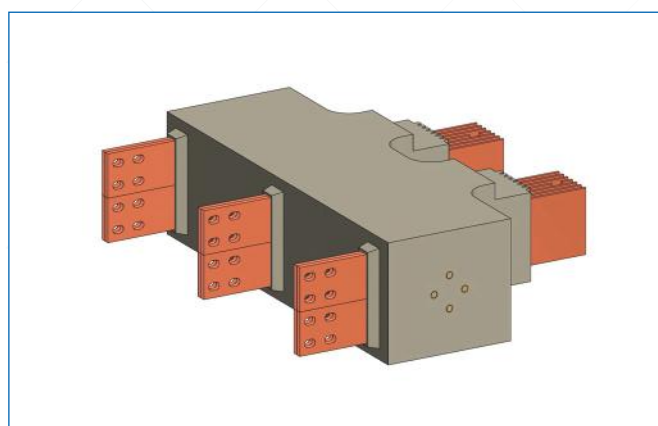
⚡ ТИП АР



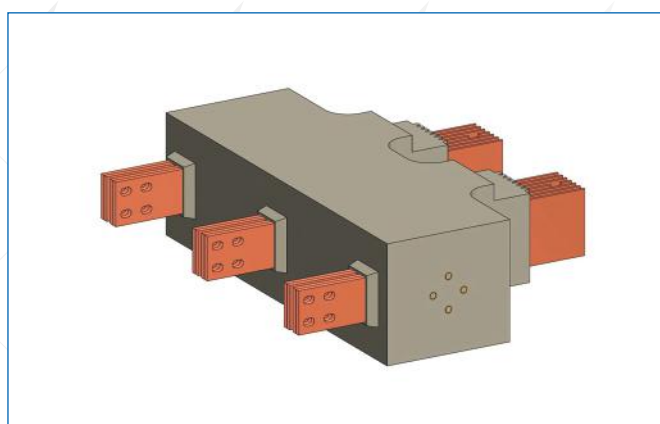
⚡ ТИП АЕ



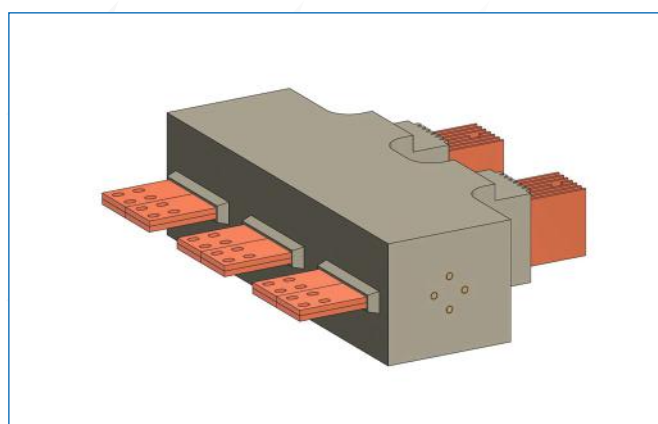
⚡ ТИП DGD



⚡ ТИП DGF

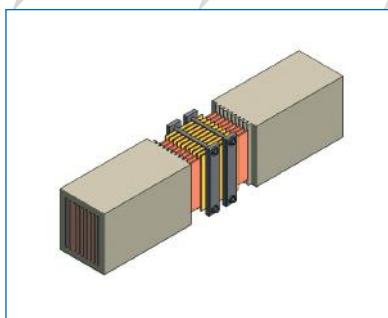


⚡ ТИП DJD

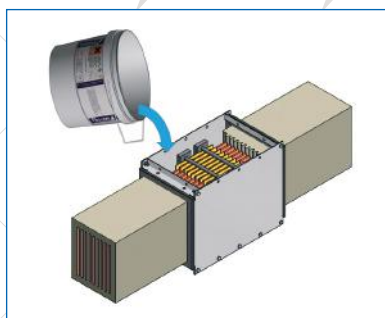


СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ТОКОПРОВОДОВ НИЗКОГО КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ

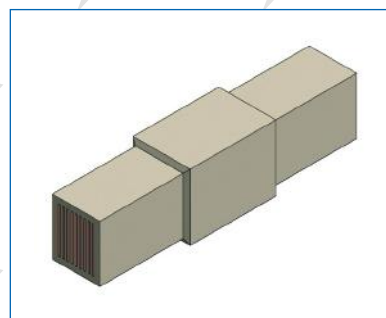
СОЕДИНЕНИЕ



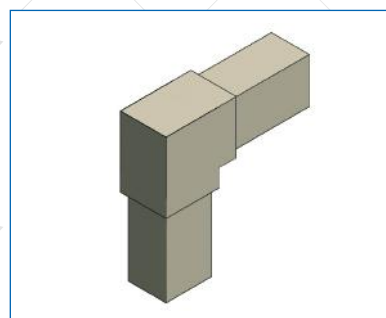
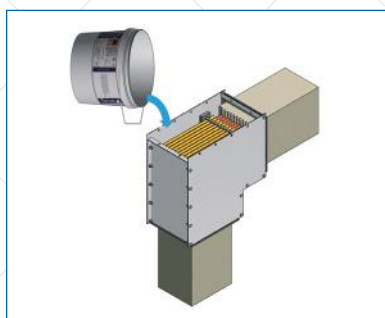
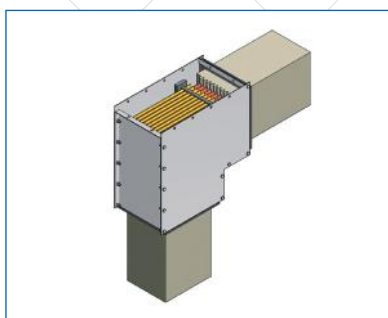
ЗАЛИВКА



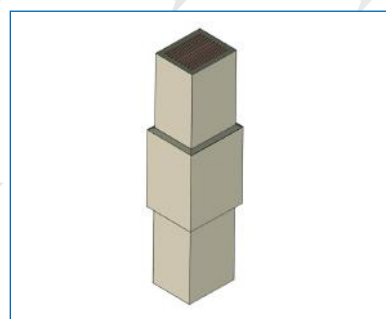
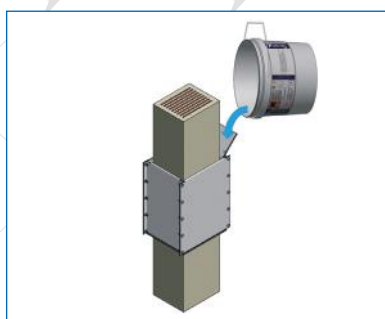
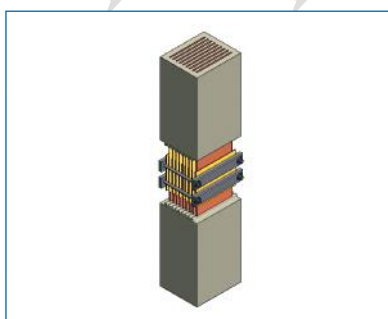
РЕЗУЛЬТАТ



СОЕДИНЕНИЕ ST 26

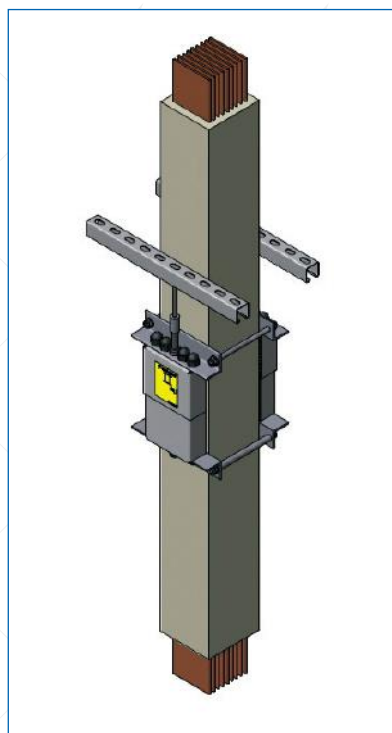


СОЕДИНЕНИЕ ST 27

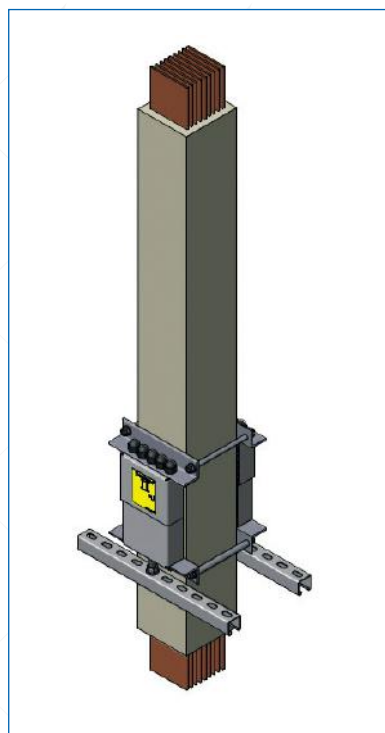


СОЕДИНЕНИЕ ST 29

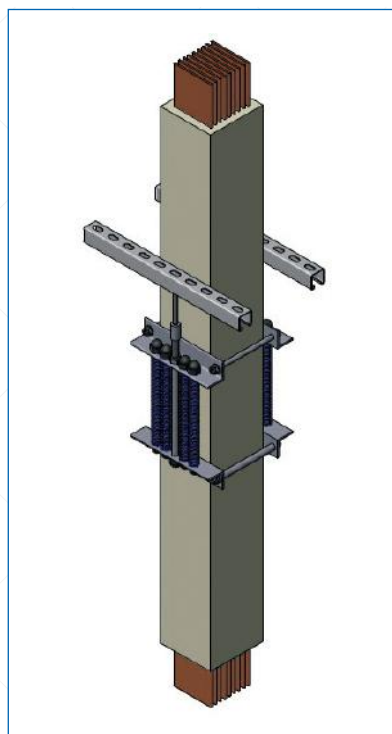
ПРУЖИННЫЕ ОПОРЫ



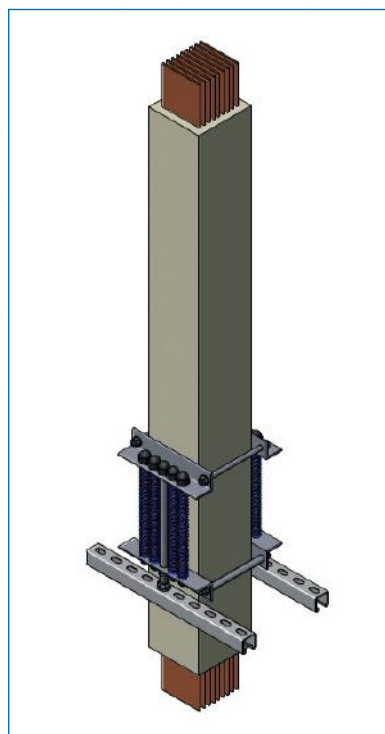
**ЗАКРЫТАЯ ПРУЖИННАЯ ОПОРА
С ПОДВЕСОМ СВЕРХУ**



**ЗАКРЫТАЯ ПРУЖИННАЯ ОПОРА
С ПОДВЕСОМ СНИЗУ**



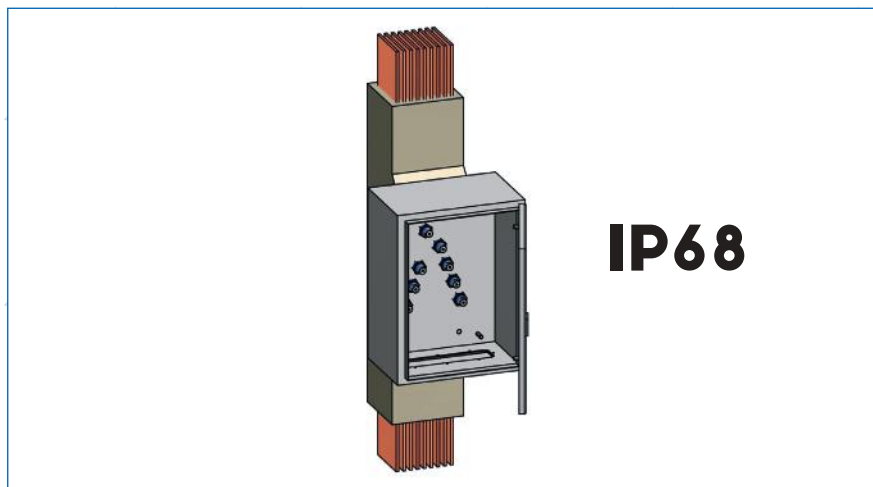
**ОТКРЫТАЯ ПРУЖИННАЯ ОПОРА
С ПОДВЕСОМ СВЕРХУ**



**ОТКРЫТАЯ ПРУЖИННАЯ ОПОРА
С ПОДВЕСОМ СНИЗУ**

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТВЕТВИТЕЛЕЙ (НИЗКИЙ КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ)

- ⚡ Крепление ответвителей болтами



- ⚡ Разъемные ответвители Eta-com



- ⚡ Разъемные ответвители C&S Electric



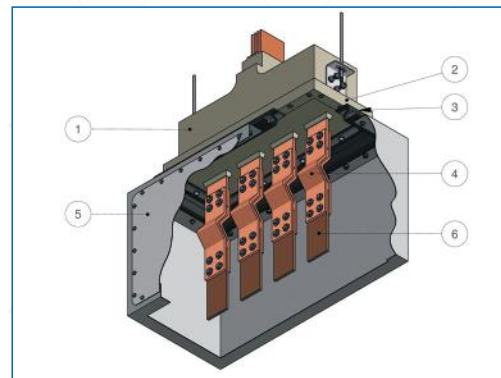
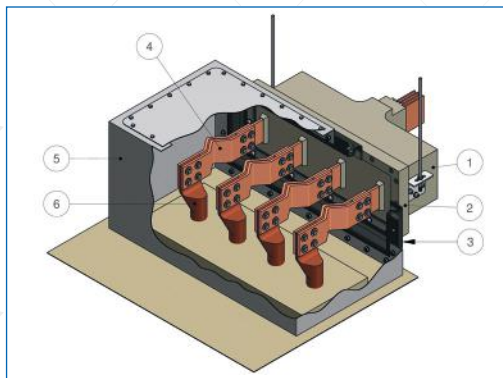
- ⚡ Разъемный блок в сборе, включая ответвительный короб

Для получения дополнительных сведений о решениях для выполнения ответвителей обратитесь к торговому представителю Eta-com.

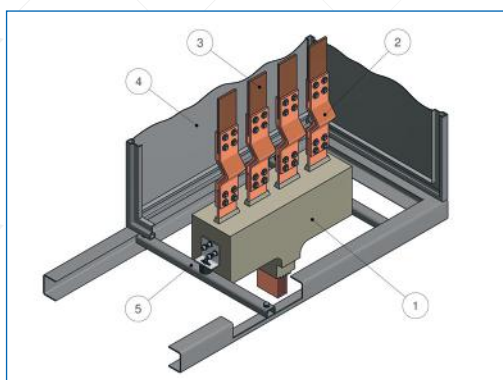
⚡ ПРИМЕРЫ ОКОНЕЧНОЙ ЗАДЕЛКИ ДЛЯ НИЗКОГО НАПЯЖЕНИЯ

⚡ Стандартные гибкие соединения с уплотнителем и адаптивными пластинами

1. betobar
2. Фланец
3. Уплотнитель
4. Адаптивные пластины
5. Распределительное устройство (РУ) или соединительный короб
6. Выводы

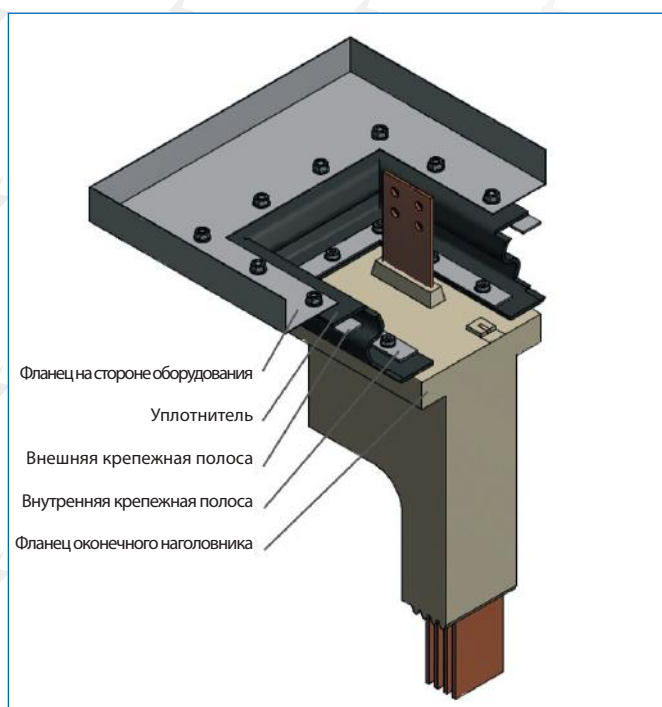


Ввод снизу:
с адаптивными пластинами
или шунтами и нижней
пластиной
IP 54

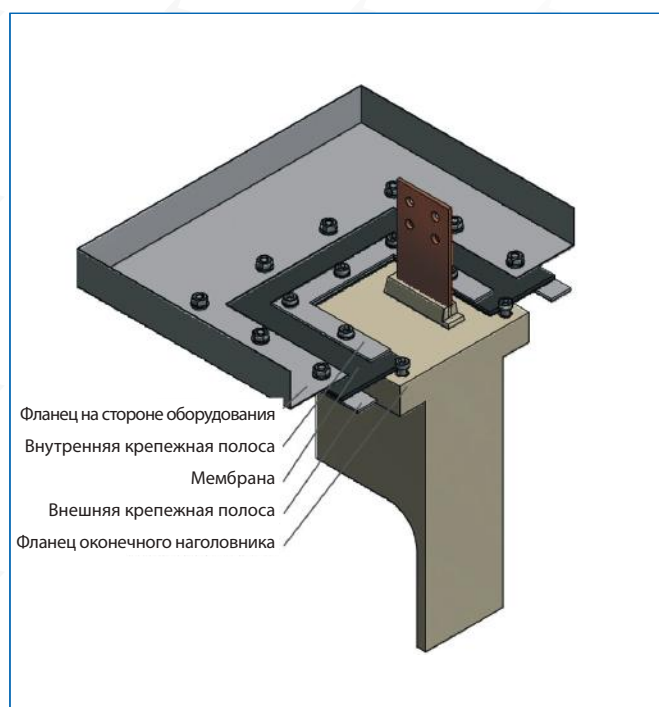


1. betobar
2. Адаптивные пластины
3. Выводы
4. Панель РУ
5. Опора

⚡ Соединения с уплотнителем



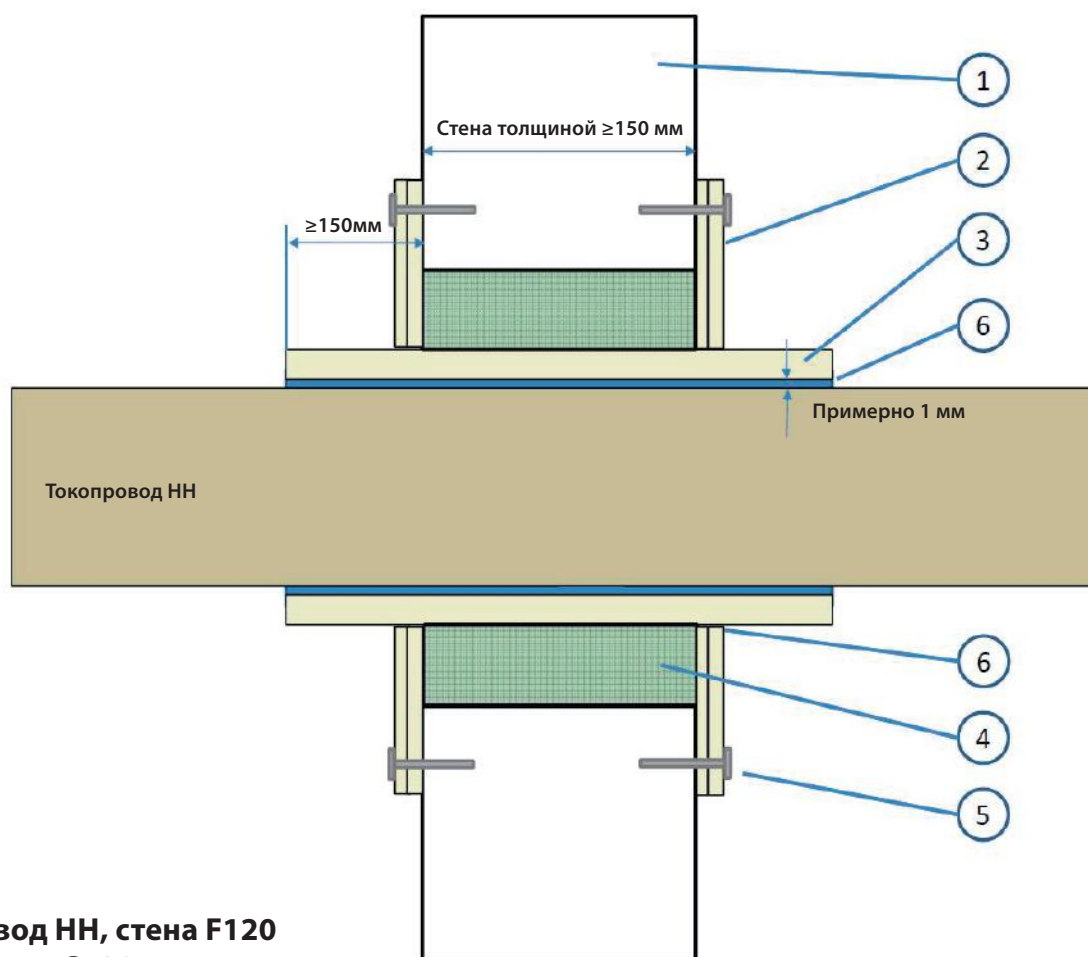
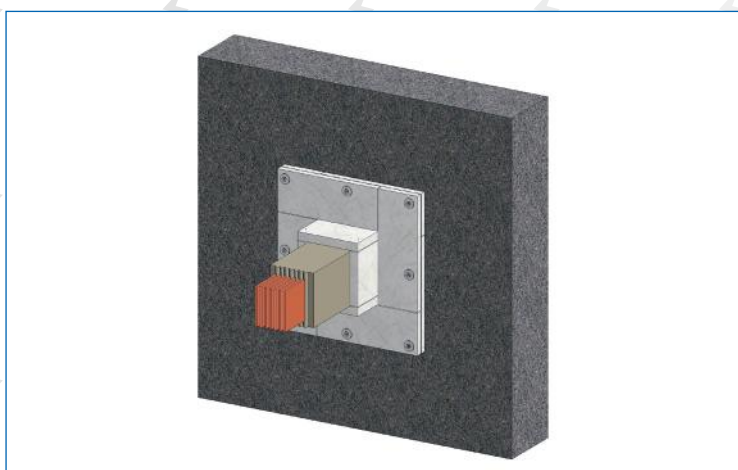
⚡ Соединения с мембраной



⚡ ВТУЛКА ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЧЕРЕЗ ПОЛ И СТЕНЫ ВПЛОТЬ ДО S120

⚡ Системы низкого класса напряжения

1. Огнестойкая стена или пол
2. Пластина Promaxon 20 мм, укладывается в 2 слоя
3. Пластина Promaxon 25 мм
4. Плиты Rockwool плотностью $\geq 100\text{кг/м}^3$
5. Стальной болт
6. Огнезадерживающие покрытия Promaseal и Promacol



**Токопровод НН, стена F120
заглубление S120**


Токопровод НН, стена F120, заглубление S90

Токопровод НН с медным проводником

Токопровод НН с алюминиевым проводником S120

Заглубление в пол ал. + мед. = S120

* Степень огнестойкости в значительной степени зависит от толщины и качества стены или пола.

A hand in a suit sleeve is shown holding a glowing white lightning bolt against a blue background. The lightning bolt is bright and has a soft glow around it. The hand is positioned at the bottom of the frame, with the fingers slightly curled as if holding something. The background is a gradient of blue, with a darker blue at the top and bottom, and a lighter blue in the middle. The overall composition is clean and modern.

**СРЕДНИЙ
КЛАСС
НАПРЯЖЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ СРЕДНЕГО КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ

| | |
|---------------------------------|---|
| Стандарт соответствия | МЭК 62271 (1 и 201) |
| Независимые органы сертификации | КЕМА, МРА (Германия), ISSeP, LCE, ASTA, IPH |
| Тип серии | Серии SH и PH |
| Номинальный ток | Серия SH Алюминий: от 1368 до 1645 А Медь: от 1345 до 2030 А |
| | Серия PH без защитного экрана Алюминий: от 1377 до 4967 А Медь: от 1939 до 6140 А |
| | Серия PH с защитным экраном Алюминий: от 1193 до 4303 А Медь: от 1680 до 5391 А |
| Номинальное рабочее напряжение | Серия SH: от 3,6 до 7,2 кВ Серия PH: от 3,6 до 17,5 кВ |
| Номинальная частота | 50 Гц |
| Материал токопровода | Медь — 99,9% (мягкая электролитическая медь, технически чистая) Алюминий — 99,5% (технически чистый) |
| Изоляция | Класс В (130°C) |
| Степень защиты | IP66 и IP67 согласно МЭК 60529 |
| Степень механической прочности | IK10 согласно МЭК 62262 и DIN 52453 |
| Условия эксплуатации | Высота над уровнем моря до 5000 м (внутри и вне помещения) Диапазон температур окружающей среды: от -50 до +60°C Диапазон влажности воздуха: от 0 до 100% |

⚡ СЕРИЯ SH

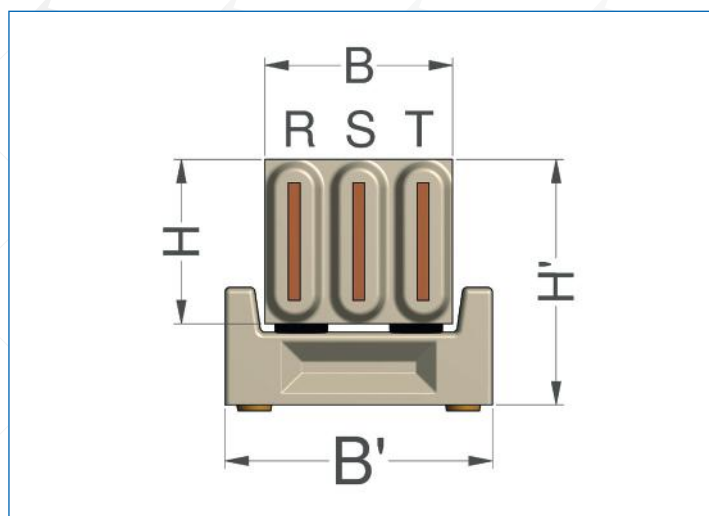
⚡ АЛЮМИНИЕВЫЕ ТОКОПРОВОДЫ betobar

| Тип | В x Н (мм x мм) | В' x Н' (мм x мм) | Площадь поперечного сечения (mm ²) | Размер токопровода (mm x mm) | I _{ном} (А) | I _{сw} (кА) | I _{pk} (кА) | R пост ток (мкОм /м) | R пер ток (мкОм /м) | X (мкОм /м) | Z (мкОм /м) | P (Вт/м) | Масса секции (кг/м)* |
|--|--------------------|-------------------|--|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------|-------------|----------|----------------------|
| Серия SH — алюминиевые токопроводы Betobar, 3,6–7,2 кВ, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | |
| SH 10A | 160 x 140 | 250 x 195 | 800 | 100 x 8 | 1350 | 35 | 88 | 36,3 | 48,7 | 79,0 | 92,8 | 266 | 48 |
| | | | 1000 | 100 x 10 | 1500 | 45 | 113 | 29,0 | 39,7 | 77,9 | 87,4 | 268 | 48 |

⚡ МЕДНЫЕ ТОКОПРОВОДЫ betobar

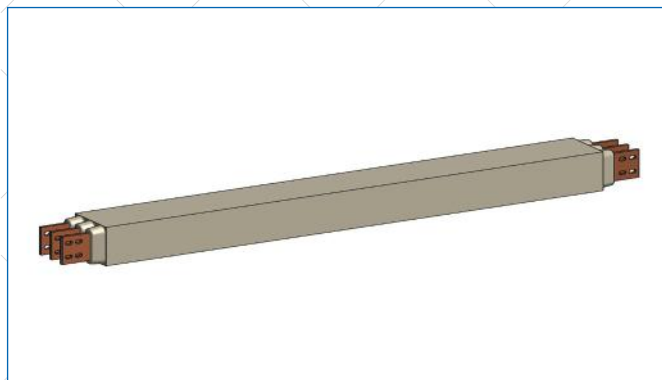
| Тип | В x Н (мм x мм) | В' x Н' (мм x мм) | Площадь поперечного сечения (mm ²) | Размер токопровода (mm x mm) | I _{ном} (А) | I _{сw} (кА) | I _{pk} (кА) | R пост ток (мкОм /м) | R пер ток (мкОм /м) | X (мкОм /м) | Z (мкОм /м) | P (Вт/м) | Масса секции (кг/м)* |
|---|--------------------|-------------------|--|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------|-------------|----------|----------------------|
| Серия SH — медные токопроводы Betobar, 3,6–7,2 кВ, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | |
| SH 06C | 160 x 100 | 250 x 155 | 480 | 60 x 8 | 1300 | 45 | 113 | 36,5 | 48,3 | 102,9 | 113,6 | 245 | 43 |
| | | | 600 | 60 x 10 | 1450 | 60 | 150 | 29,2 | 39,8 | 101,1 | 108,6 | 251 | 46 |
| SH 10C | 160 x 140 | 250 x 195 | 800 | 100 x 8 | 1700 | 50 | 125 | 21,9 | 30,9 | 79,0 | 84,8 | 268 | 63 |
| | | | 1000 | 100 x 10 | 1850 | 65 | 163 | 17,5 | 25,6 | 77,9 | 82,0 | 263 | 67 |

* Полная масса конструкции с соединениями и стандартными опорами

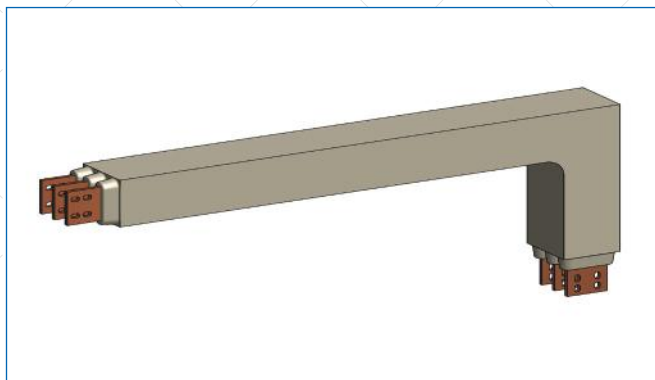


СЕКЦИИ СЕРИИ SH

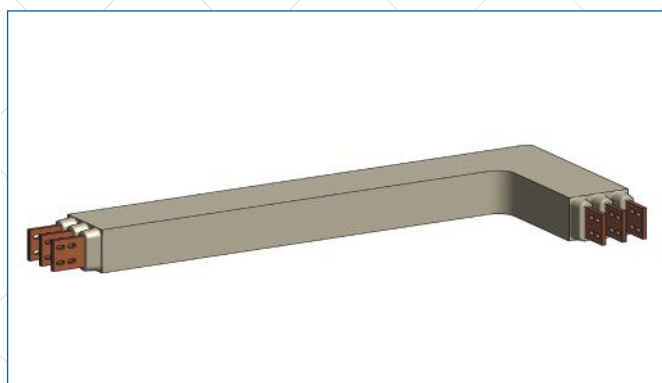
ПРЯМАЯ СЕКЦИЯ



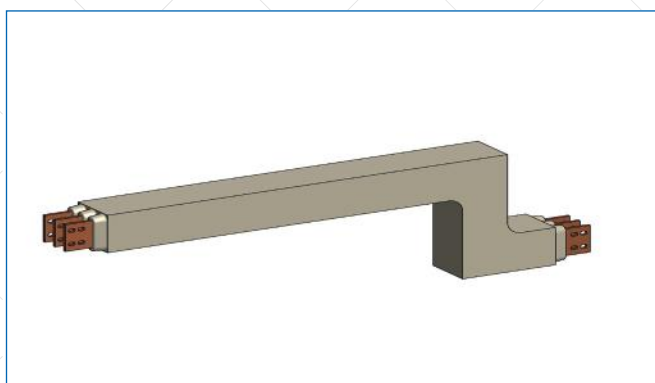
УГЛОВАЯ СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ



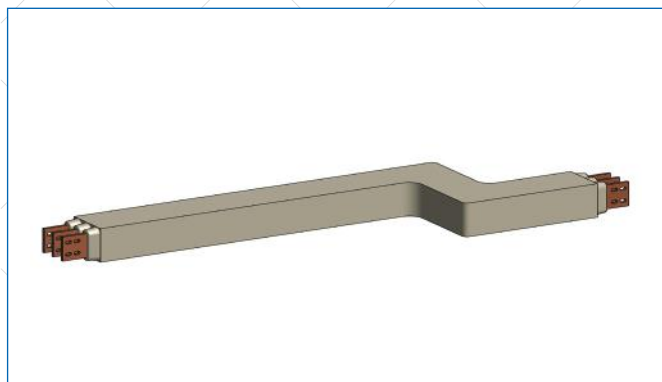
УГЛОВАЯ СЕКЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ



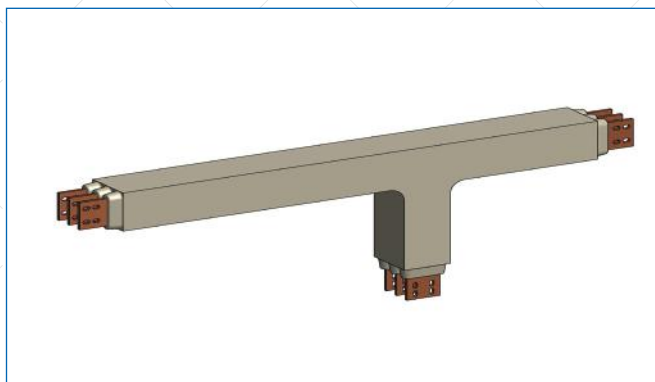
Z-СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ



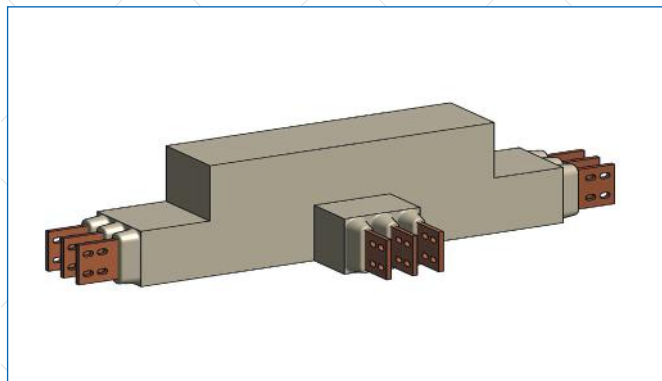
ИЗОГНУТАЯ Z-СЕКЦИЯ



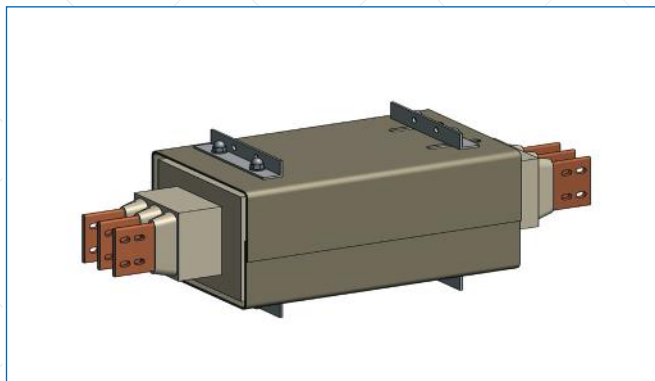
T-СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ



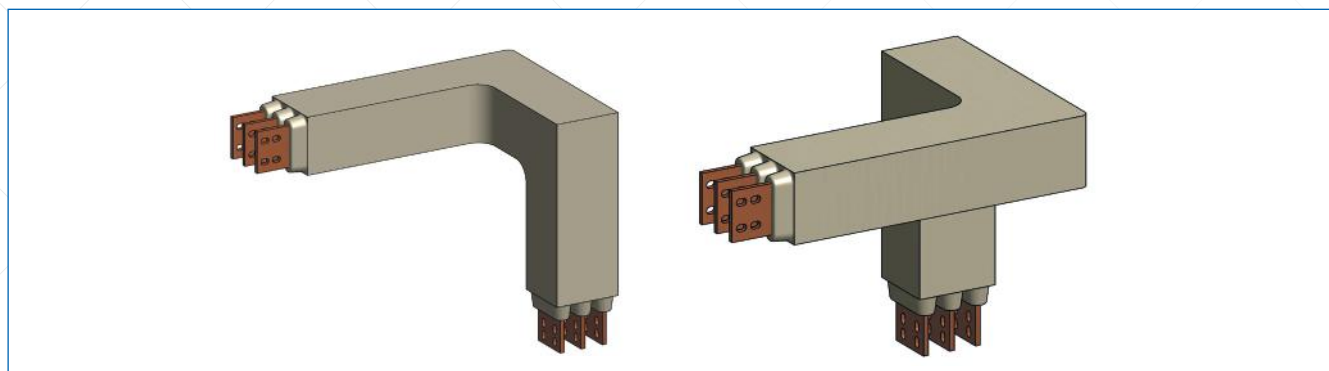
T-СЕКЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ



КОМПЕНСАТОР (РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ)

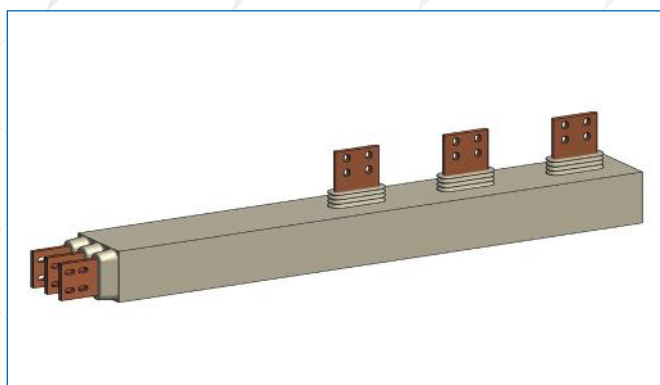


⚡ СЕКЦИЯ С ДВУМЯ ИЗГИБАМИ: ТИПА XR И XL

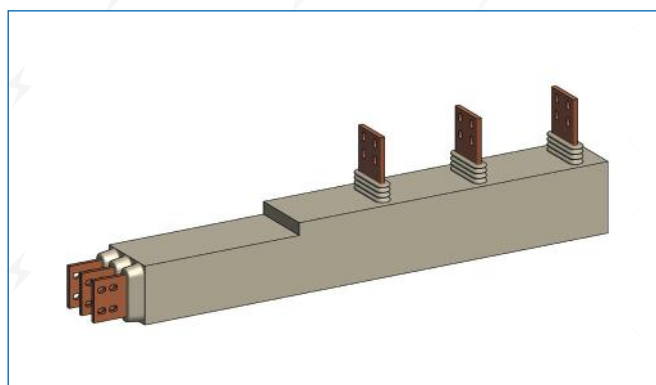


⚡ ОКОНЕЧНЫЕ СЕКЦИИ

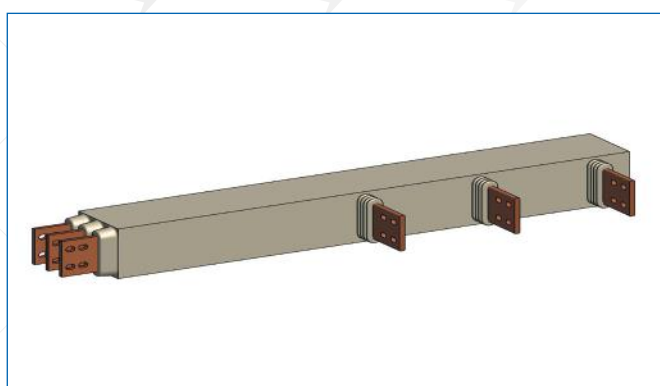
⚡ ТИП АЕ



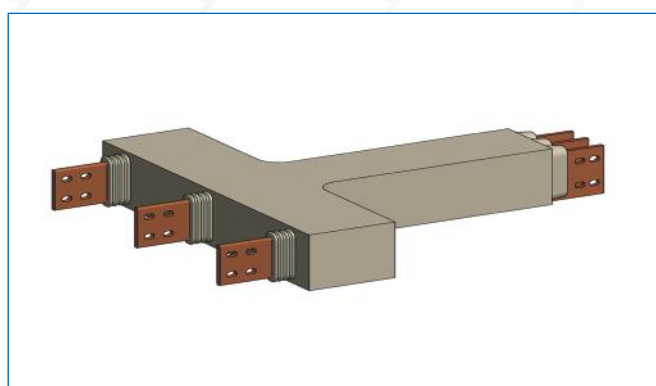
⚡ ТИП АР



⚡ ТИП АС



⚡ ТИП АГ



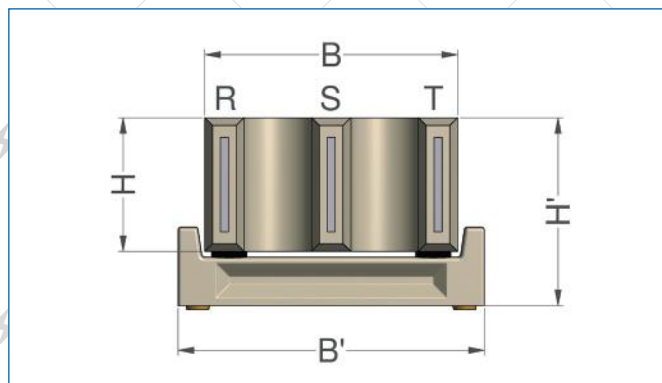
⚡ СЕРИЯ PH

⚡ АЛЮМИНИЕВЫЕ ТОКОПРОВОДЫ ВЕТОВАР БЕЗ ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА

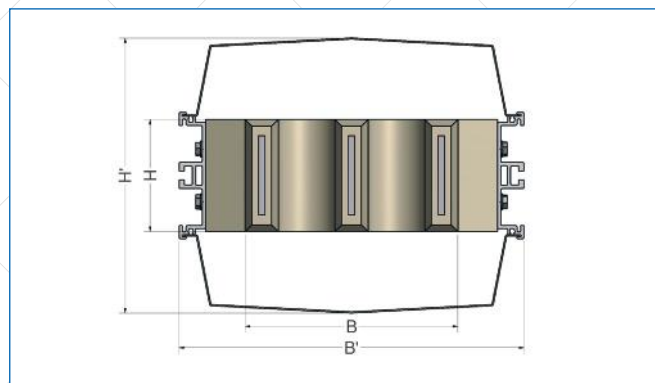
| Тип | В x Н (мм x мм) | В' x Н' (мм x мм) | Площадь поперечного сечения (mm ²) | Размер токопровода (мм x мм) | Іном (А) | Ісw (кА) | Ірk (кА) | R пост ток (мкОм /м) | R пер ток (мкОм /м) | X (мкОм /м) | Z (мкОм /м) | P (Вт/м) | Масса секции (кг/м)* |
|--|--------------------|-------------------|--|------------------------------|----------|----------|----------|----------------------|---------------------|-------------|-------------|----------|----------------------|
| Серия PH — алюминиевые токопроводы, без защитного экрана, 3,6–7,2–12–17,5 кВ, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | |
| PH 08A | 322 x 130 | 390 x 205 | 480 | 80 x 6 | 1350 | 35 | 88 | 60,4 | 78,2 | 141,8 | 161,9 | 428 | 61 |
| | | | 640 | 80 x 8 | 1550 | 45 | 113 | 45,3 | 59,5 | 140,3 | 152,4 | 429 | 61 |
| PH 12A | 322 x 170 | 390 x 245 | 720 | 120x6 | 1650 | 50 | 125 | 40,3 | 53,5 | 119,5 | 130,9 | 437 | 79 |
| PH 16A | 322 x 210 | 390 x 285 | 960 | 160x6 | 2250 | 65 | 163 | 30,2 | 41,1 | 104,1 | 112,0 | 624 | 98 |
| | | | 1280 | 160x8 | 2550 | 90 | 225 | 22,7 | 31,9 | 103,4 | 108,2 | 622 | 99 |
| PH 20A | 322 x 260 | 390 x 335 | 1600 | 100 x 8 x 2 | 3200 | 110 | 275 | 18,1 | 26,3 | 92,1 | 95,7 | 808 | 120 |
| PH 24A | 322 x 300 | 390 x 375 | 1920 | 120 x 8 x 2 | 3750 | 120 | 300 | 15,1 | 22,5 | 83,2 | 86,1 | 948 | 138 |
| | | | 2400 | 120 x 10 x 2 | 4100 | 120 | 300 | 12,1 | 18,7 | 82,7 | 84,7 | 941 | 140 |
| | | | 2880 | 120 x 12 x 2 | 4450 | 120 | 300 | 10,1 | 16,0 | 82,2 | 83,7 | 953 | 141 |
| | | | 3840 | 120 x 16 x 2 | 5000 | 120 | 300 | 7,6 | 12,7 | 81,5 | 82,5 | 953 | 144 |

* Полная масса конструкции с соединениями и стандартными опорами

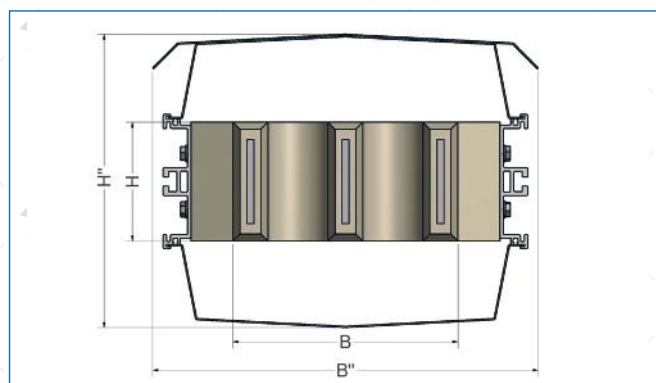
⚡ АЛЮМИНИЕВЫЕ БЕЗ ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА



⚡ АЛЮМИНИЕВЫЕ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



⚡ АЛЮМИНИЕВЫЕ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ И ЗАЩИТОЙ ОТ ПОГОДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ



Для получения дополнительных сведений о токопроводах с защитным экраном и защитой от погодного воздействия обратитесь к торговому представителю Eta-com.

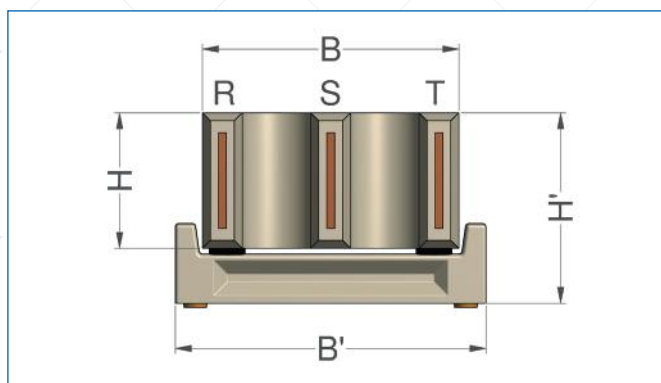
⚡ СЕРИЯ PH

⚡ МЕДНЫЕ ТОКОПРОВОДЫ betobar БЕЗ ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА

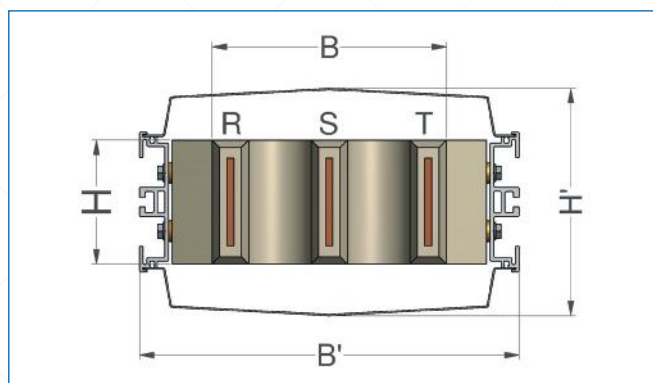
| Тип | В x Н (мм x мм) | В' x Н' (мм x мм) | Площадь поперечного сечения (мм ²) | Размер токопровода (мм x мм) | Ином (А) | I _{сw} (кА) | I _{pk} (кА) | R пост ток (мкОм /м) | R пер ток (мкОм /м) | X (мкОм /м) | Z (мкОм /м) | P (Вт/м) | Масса секции (кг/м)* |
|---|--------------------|----------------------|--|------------------------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------|-------------|----------|----------------------|
| Серия PH — медные токопроводы Vetobar без защитного экрана 3,6–7,2–12–17,5 кВ, 50 Гц | | | | | | | | | | | | | |
| PH 08C | 322 x 130 | 390 x 205 | 480 | 80 x 6 | 1750 | 50 | 125 | 36,5 | 48,6 | 141,8 | 149,9 | 447 | 71 |
| | | | 640 | 80 x 8 | 2000 | 65 | 163 | 27,3 | 37,6 | 140,3 | 145,3 | 451 | 75 |
| PH 12C | 322 x 170 | 390 x 245 | 720 | 120 x 6 | 2100 | 75 | 188 | 24,3 | 33,8 | 119,5 | 124,2 | 447 | 95 |
| PH 16C | 322 x 210 | 390 x 285 | 960 | 160 x 6 | 2800 | 75 | 188 | 18,2 | 26,3 | 104,1 | 107,4 | 619 | 118 |
| | | | 1280 | 160 x 8 | 3200 | 95 | 238 | 13,7 | 20,6 | 103,4 | 105,4 | 633 | 126 |
| PH 20C | 322 x 260 | 390 x 335 | 1600 | 100 x 8 x 2 | 4000 | 120 | 300 | 10,9 | 17,1 | 92,1 | 93,6 | 821 | 145 |
| PH 24C | 322 x 300 | 390 x 375 | 1920 | 120 x 8 x 2 | 4650 | 120 | 300 | 9,1 | 14,7 | 83,2 | 84,4 | 952 | 168 |
| | | | 2400 | 120 x 10 x 2 | 5100 | 120 | 300 | 7,3 | 12,3 | 82,7 | 83,6 | 958 | 191 |
| | | | 2880 | 120 x 12 x 2 | 5500 | 120 | 300 | 6,1 | 10,6 | 82,2 | 82,9 | 961 | 203 |
| | | | 3840 | 120 x 16 x 2 | 6100 | 120 | 300 | 4,6 | 8,5 | 81,5 | 81,9 | 949 | 226 |

* Полная масса конструкции с соединениями и стандартными опорами

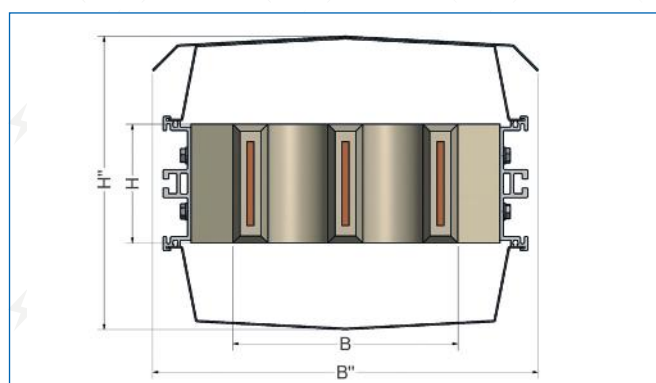
⚡ МЕДНЫЕ БЕЗ ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА



⚡ МЕДНЫЕ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



⚡ АЛЮМИНИЕВЫЕ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ И ЗАЩИТОЙ ОТ ПОГОДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

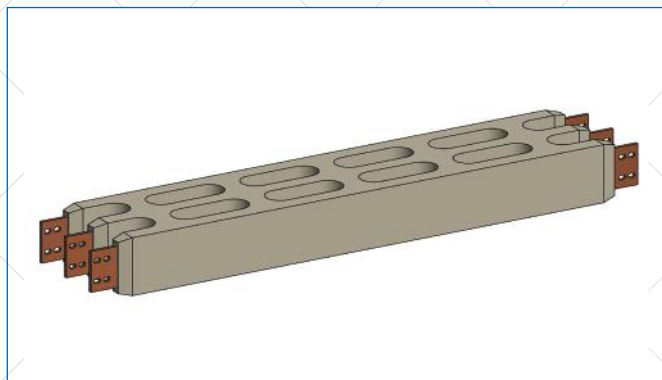


Для получения дополнительных сведений о токопроводах с защитным экраном и защитой от погодного воздействия обратитесь к торговому представителю Eta-com.

Мы работаем с электричеством каждый день!

СЕКЦИИ СЕРИИ PH

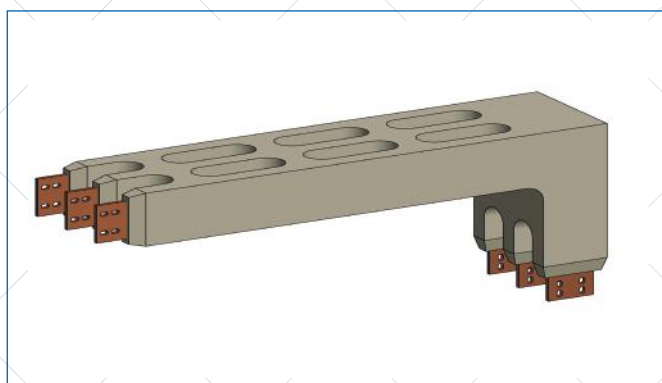
ПРЯМАЯ СЕКЦИЯ



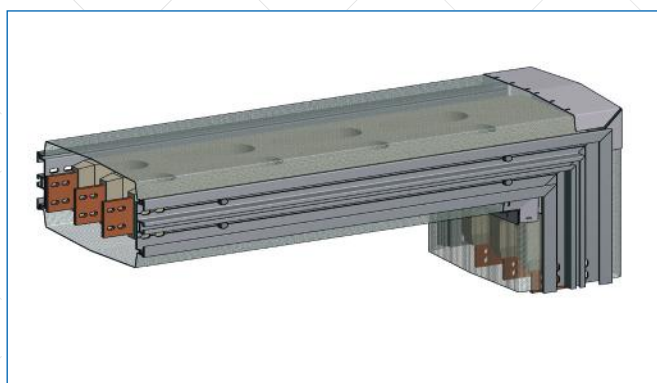
ПРЯМАЯ СЕКЦИЯ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



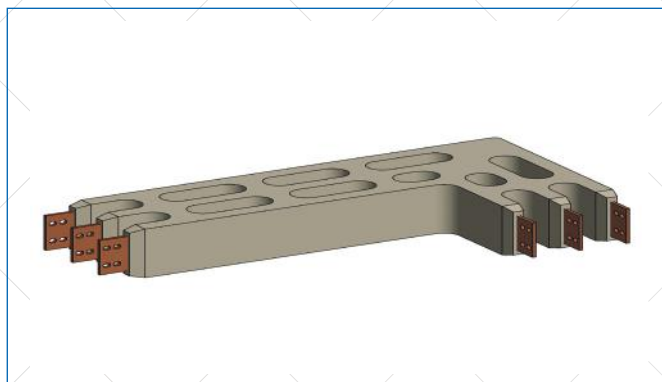
УГЛОВАЯ СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ



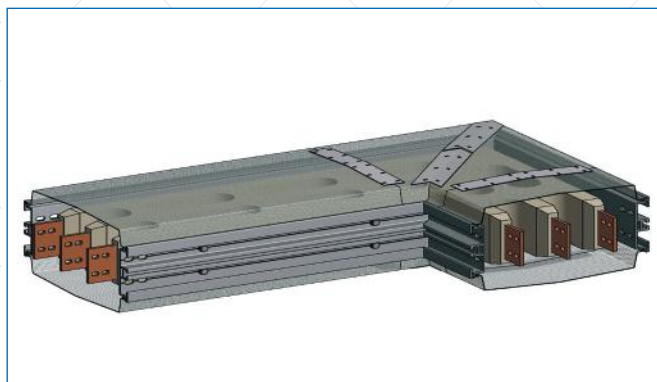
УГЛОВАЯ СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



УГЛОВАЯ СЕКЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ

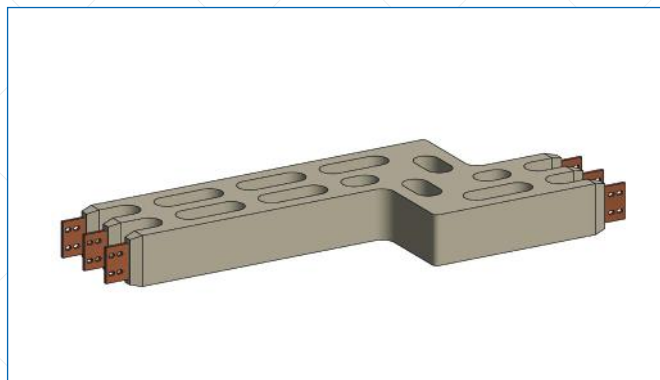


УГЛОВАЯ СЕКЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ

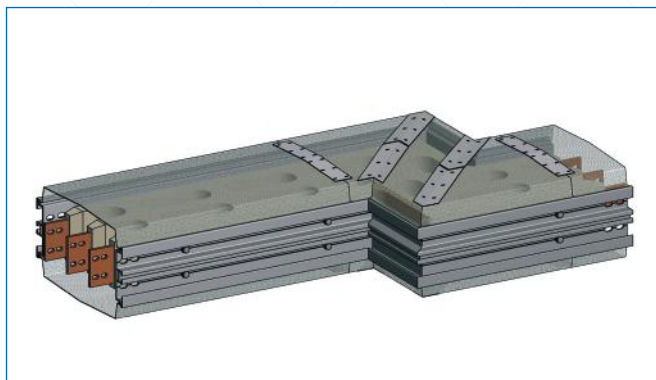


СЕКЦИИ СЕРИИ PH

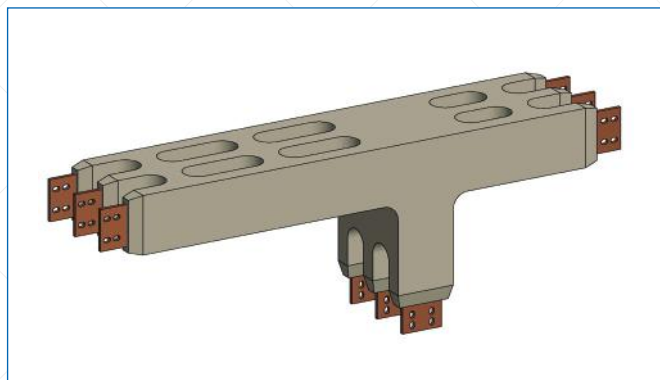
⚡ ИЗОГНУТАЯ Z-СЕКЦИЯ



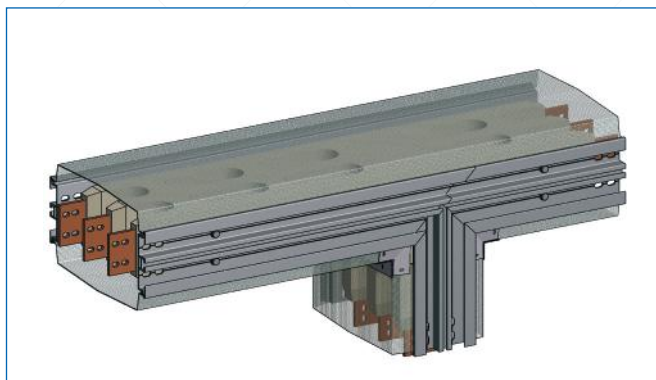
⚡ ИЗОГНУТАЯ Z-СЕКЦИЯ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



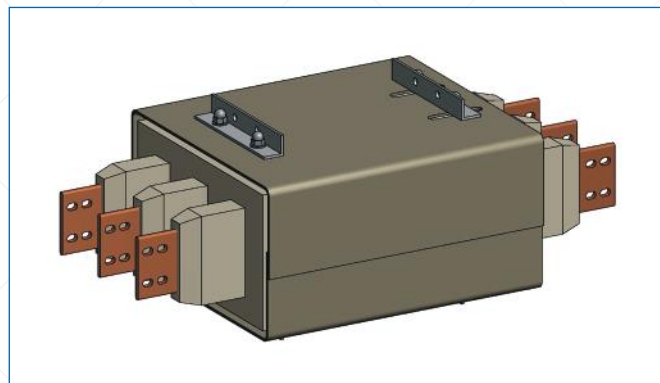
⚡ Т-СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ



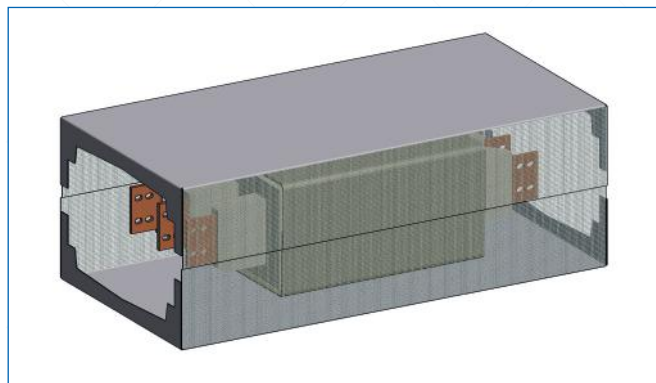
⚡ Т-СЕКЦИЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



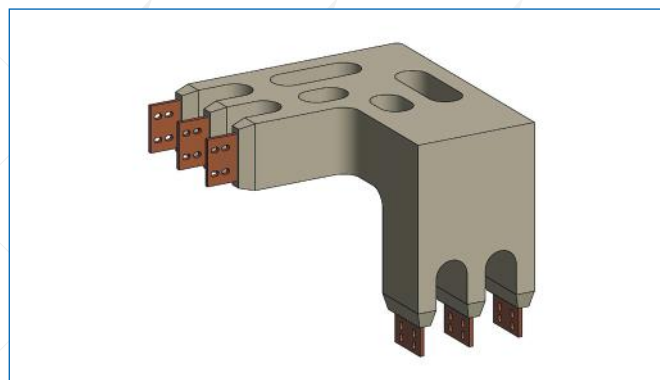
⚡ КОМПЕНСАТОР (РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ)



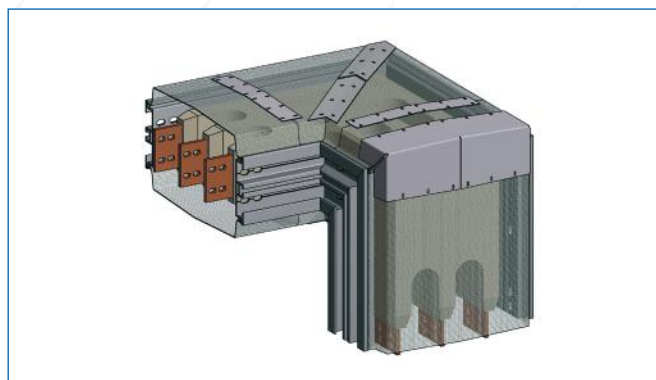
⚡ КОМПЕНСАТОР (РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ) С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



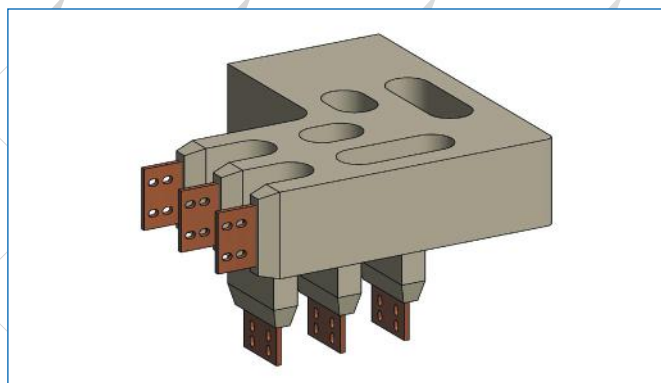
⚡ СЕКЦИЯ С ДВУМЯ ИЗГИБАМИ ТИПА XR



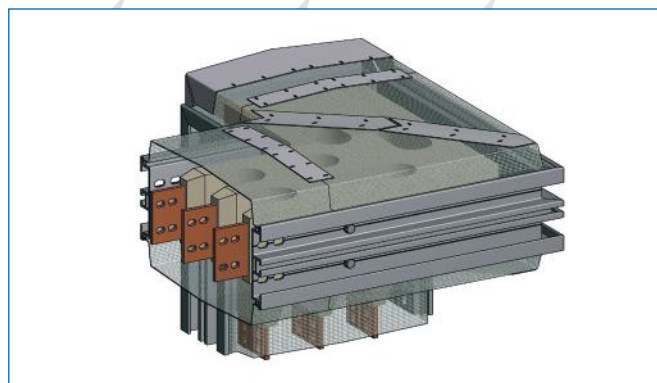
⚡ СЕКЦИЯ С ДВУМЯ ИЗГИБАМИ ТИПА XR С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



⚡ СЕКЦИЯ С ДВУМЯ ИЗГИБАМИ ТИПА XL

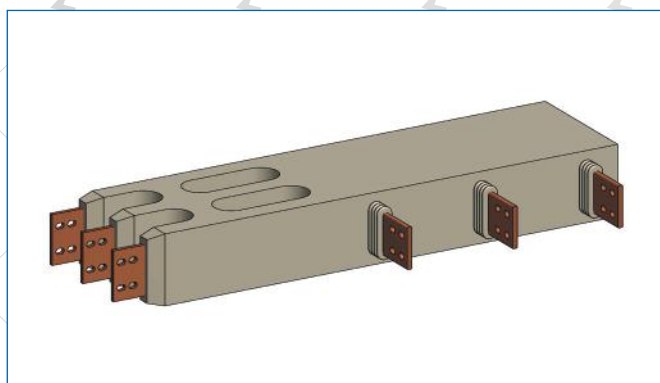


⚡ СЕКЦИЯ С ДВУМЯ ИЗГИБАМИ ТИПА XL С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ

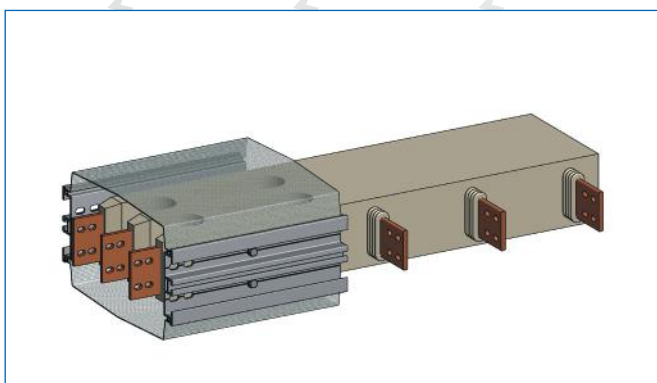


⚡ **ОКОНЕЧНЫЕ СЕКЦИИ**

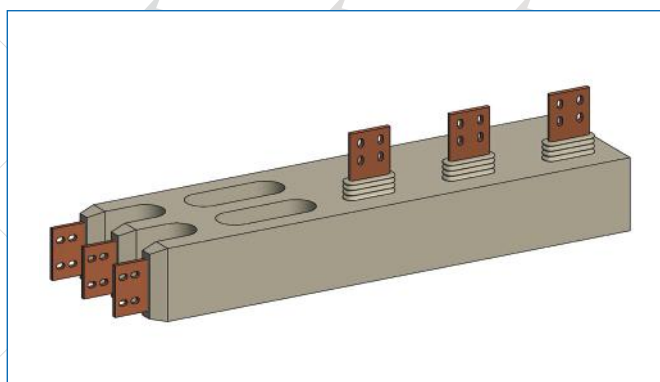
⚡ ТИП AC



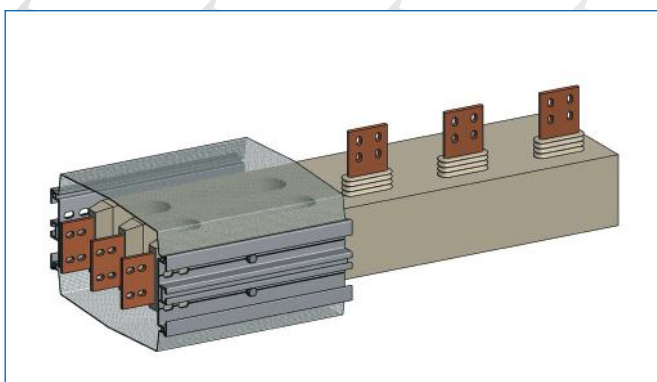
⚡ ТИП AC С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



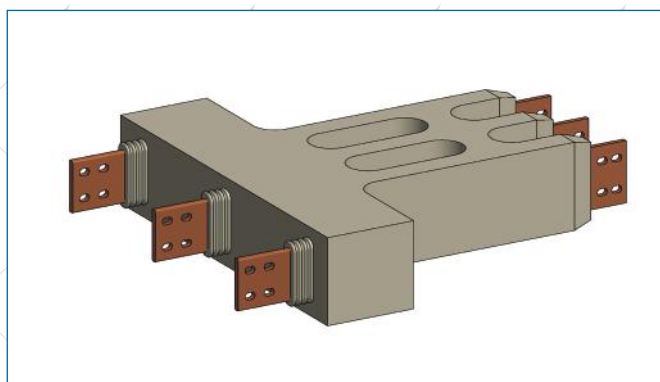
⚡ ТИП AE



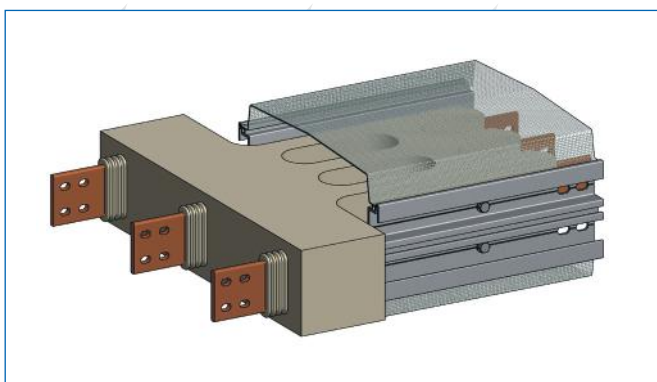
⚡ ТИП AE С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ



⚡ ТИП AG

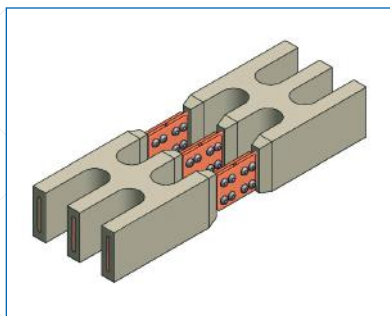


⚡ ТИП AG С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ

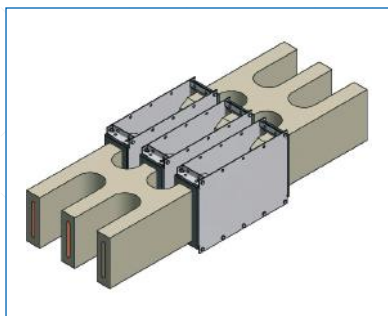


СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ТОКОПРОВОДОВ СРЕДНЕГО КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ

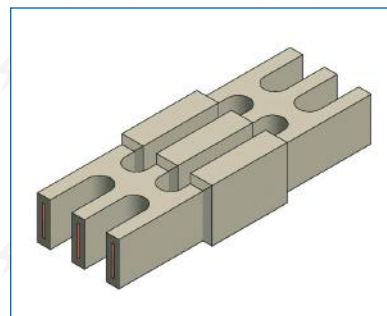
СБОРКА



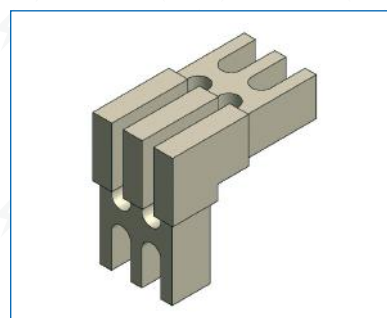
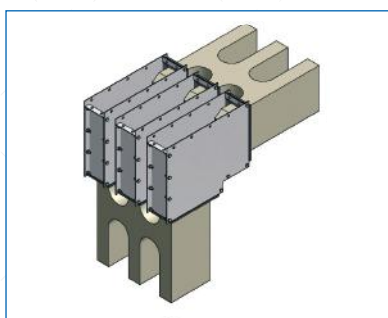
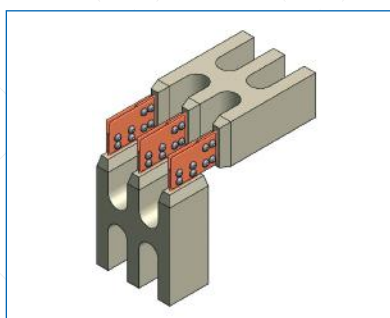
ЗАЛИВКА



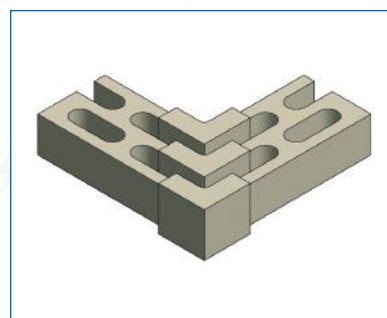
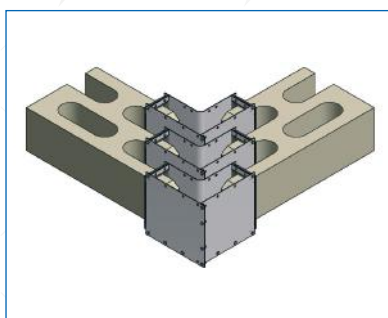
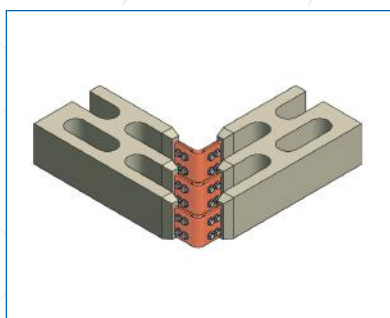
РЕЗУЛЬТАТ



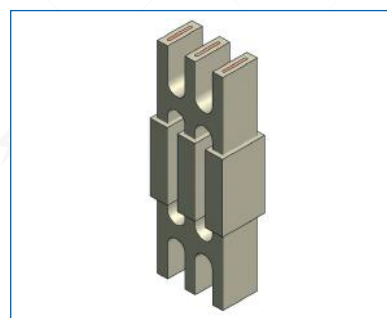
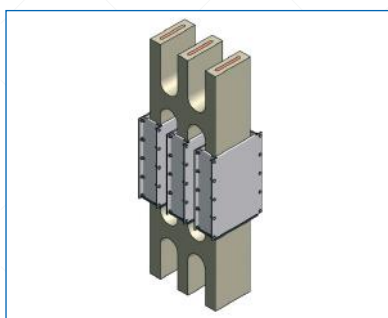
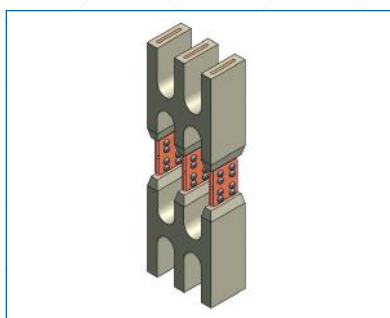
СОЕДИНЕНИЕ ST 26



СОЕДИНЕНИЕ ST 27



СОЕДИНЕНИЕ ST 28

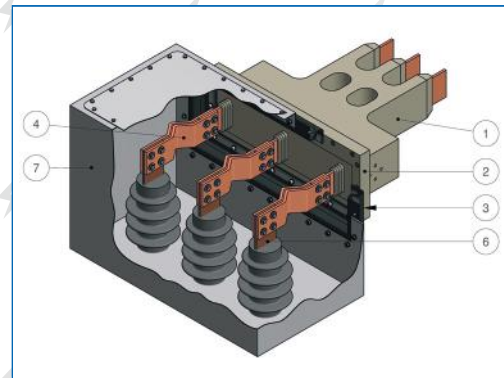
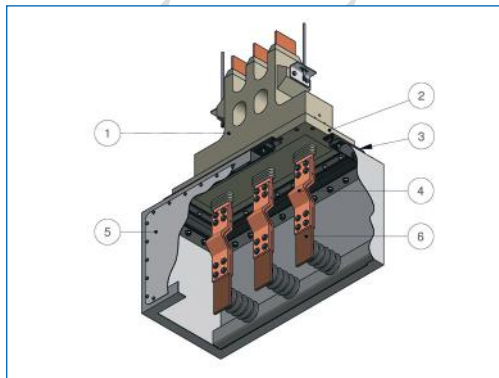


СОЕДИНЕНИЕ ST 29

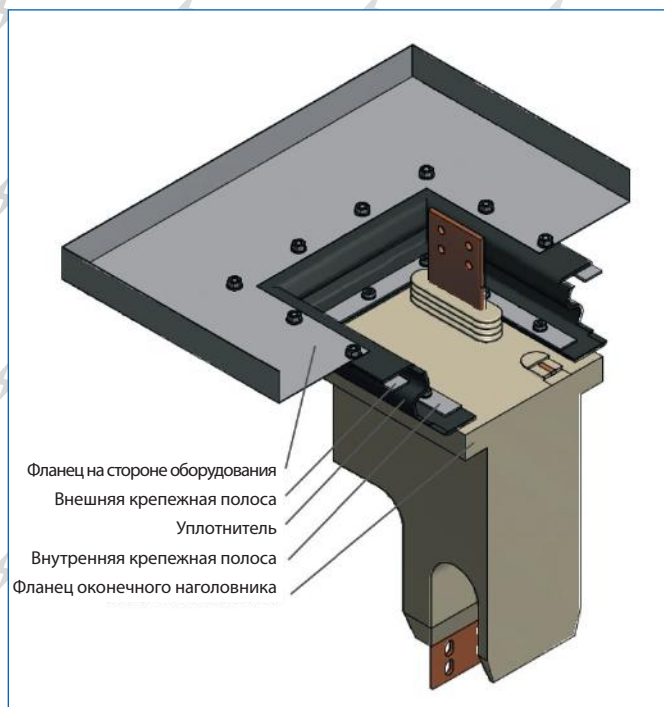
⚡ ПРИМЕРЫ ОКОНЕЧНОЙ ЗАДЕЛКИ ДЛЯ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

⚡ Стандартные гибкие соединения с уплотнителем и адаптивными пластинами

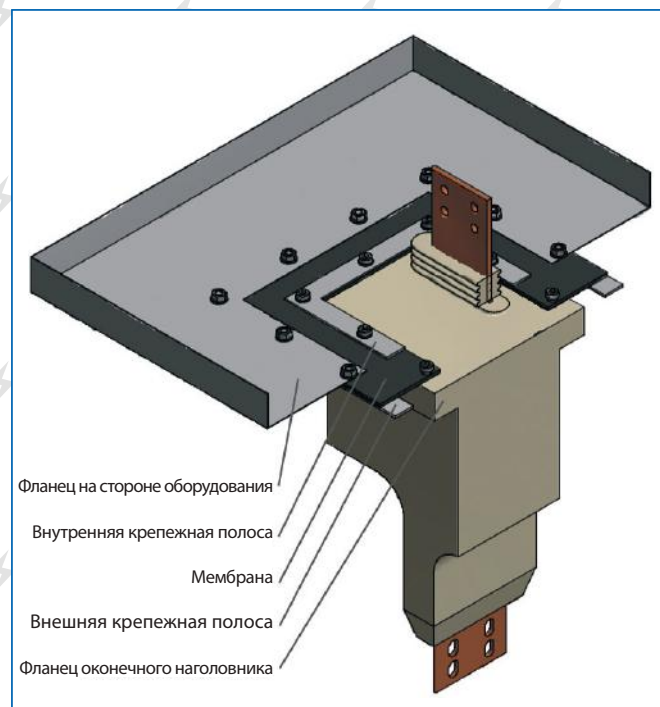
1. betobar
2. Фланец
3. Уплотнитель
4. Адаптивные пластины
5. Распределительное устройство (РУ) или соединительный короб
6. Выводы



⚡ Соединения с уплотнителем



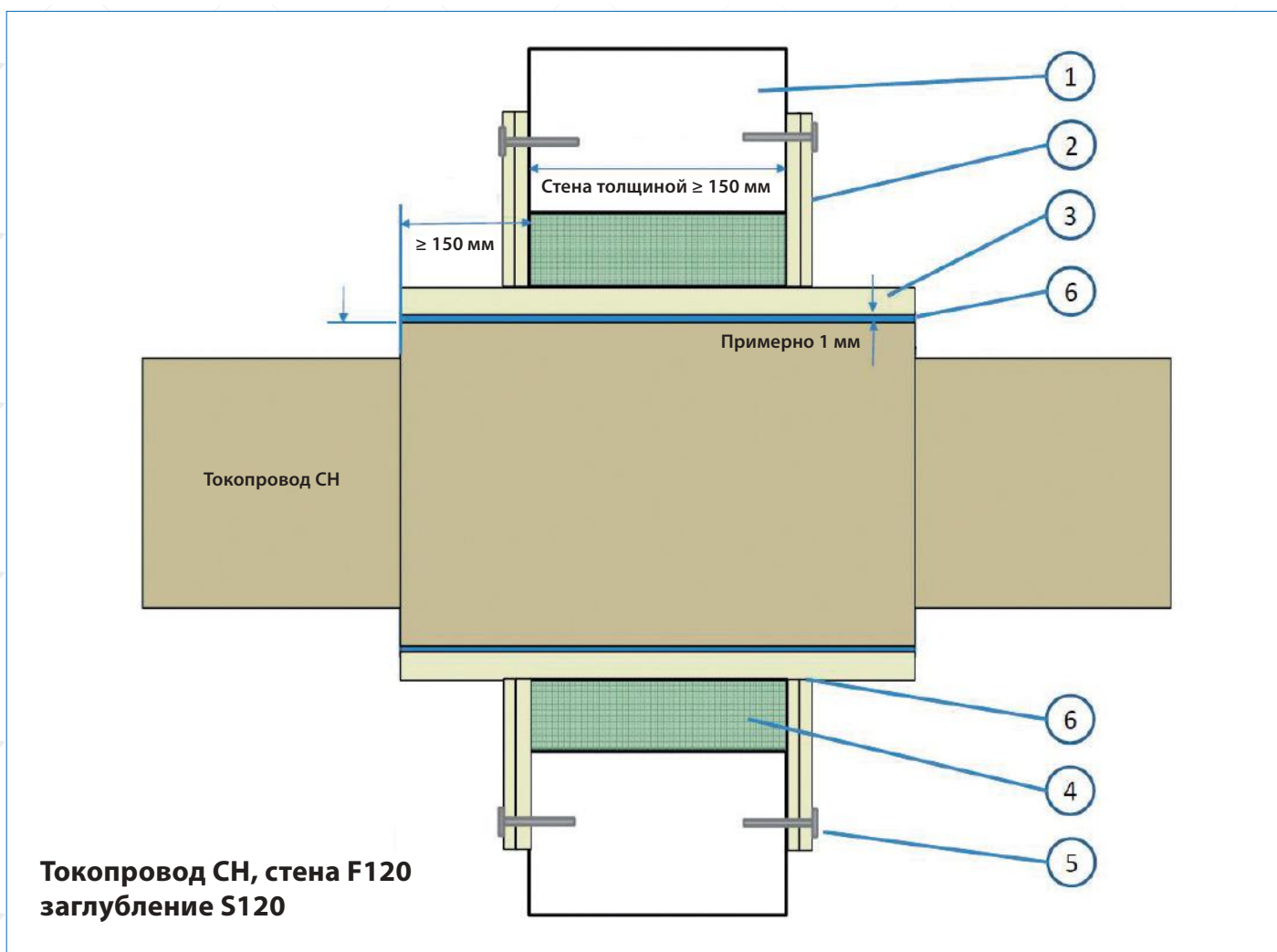
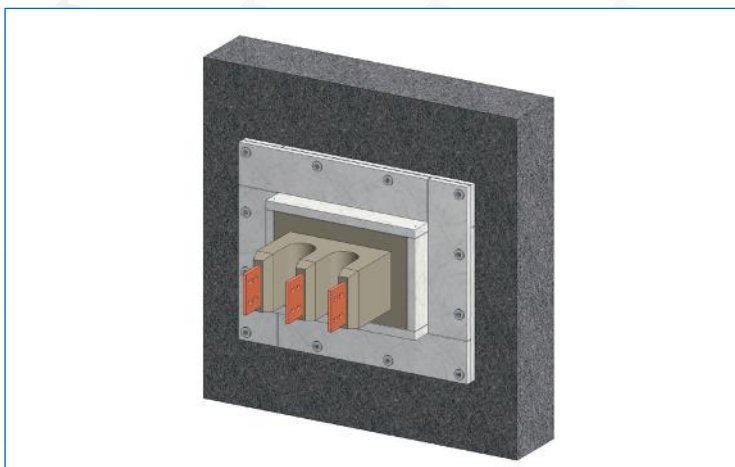
⚡ Соединения с мембраной



⚡ ВТУЛКА ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЧЕРЕЗ ПОЛ И СТЕНЫ ВПЛОТЬ ДО S120

⚡ Системы среднего класса напряжения

1. Огнестойкая стена или пол
2. Пластина Promaxon 20 мм, укладывается в 2 слоя
3. Пластина Promaxon 25 мм
4. Плиты Rockwool плотностью $\geq 100\text{кг/м}^3$
5. Стальной болт
6. Огнезадерживающие покрытия Promaseal и Promacol



Токопровод СН, стена F120, заглибление S120

Токопровод СН с медным или алюминиевым проводником

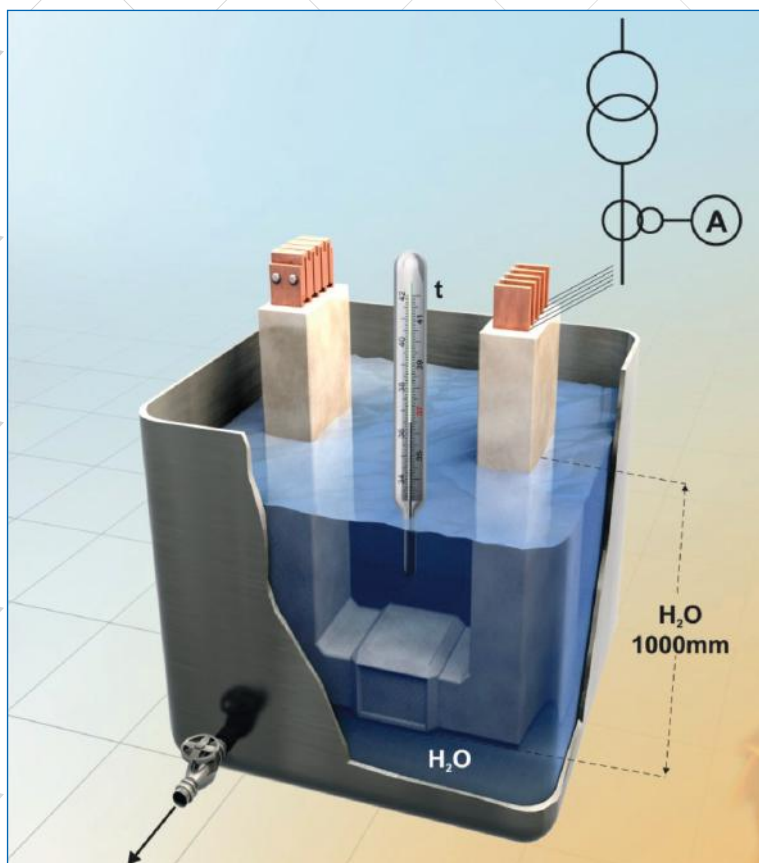
Заглибление в пол ал. + мед. = S120

* Степень огнестойкости в значительной степени зависит от толщины и качества стены или пола.

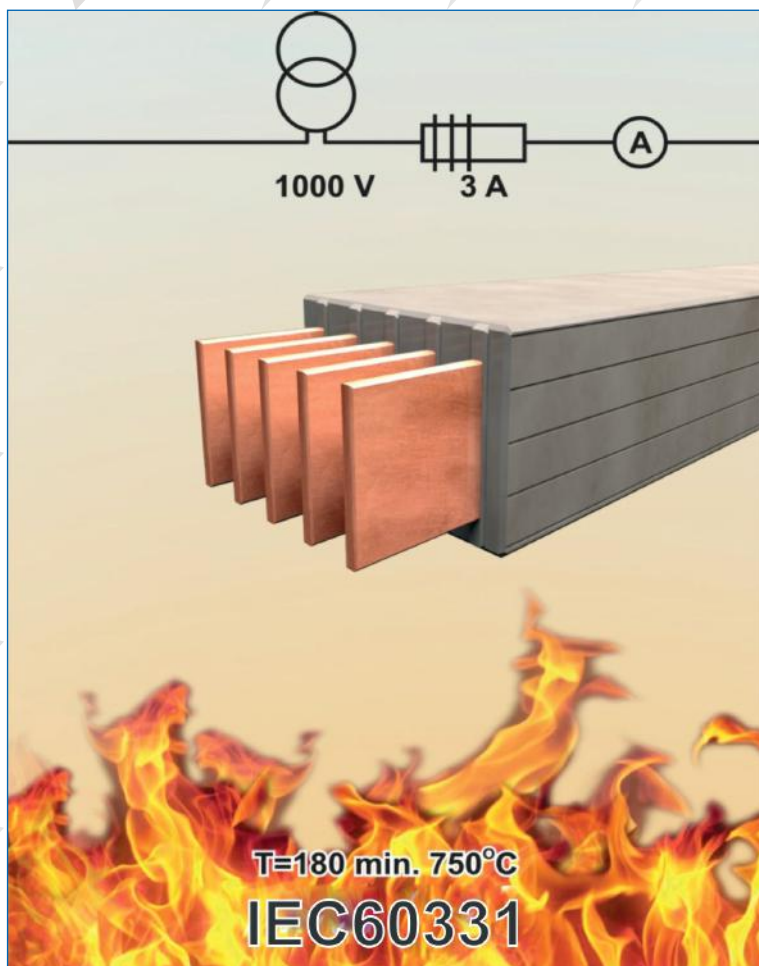
A hand in a dark suit sleeve is shown from the bottom right, palm up, holding a bright, glowing white lightning bolt that extends upwards towards the top center of the frame. The background is a solid blue gradient. The lightning bolt has a bright white tip and a soft blue glow around it.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ
ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ
МОНТАЖ
РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СПИСКИ**



⚡ КОМБИНИРОВАННОЕ ИСПЫТАНИЕ
ПОГРУЖЕНИЕ В НАГРЕТУЮ ВОДУ
6 ЦИКЛОВ — ВСЕГО 2592 ЧАСА



⚡ ОГНЕСТОЙКОСТЬ СОГЛАСНО
МЭК 60331
3-ЧАСОВОЙ КОНТАКТ С ПЛАМЕНЕМ
ТЕМПЕРАТУРОЙ 750 °C
E30-E120 СОГЛАСНО
DIN4102-12
(LAB LUIK BELGIUM)

ОБЩИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ДЛЯ НИЗКОГО/СРЕДНЕГО КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ

1. Стандарт МЭК — температурные ограничения

Повышение расчетной температуры для НН согласно МЭК 61439-1 и 6
Повышение расчетной температуры СН согласно МЭК 62271-1 и 201

2. Масса

Значения массы токопровода Betobar-r для НН являются средними значениями (см. таблицы), включая соединение и литейную смесь на каждые 2,2 м системы. Для токопроводов СН включены опорные изоляторы и все возможные экраны.

3. Импеданс системы

Все значения импеданса рассчитаны с помощью физических величин.

Для меди:

Удельное сопротивление при 20°C = 0,0175 Оммм^{2/м} Проводимость 57 мСм/м
Температурный коэффициент = 0,00392 К-1
Стандарт EN 13601 (2002)

Для алюминия:

Удельное сопротивление при 20°C = 0,029 Оммм^{2/м} Проводимость 35,4 мСм/м
Температурный коэффициент = 0,0041 К-1
Стандарт EN 7552 (1997)

4. Максимальное напряжение

 Предназначен для максимального напряжения 17,5 кВ. Номинальное напряжение 7,2 кВ и выше обеспечивается за счет автономного защитного экрана.

5. Короткое замыкание

| НН | СН | Значения I _{кз} в технических данных |
|-----------------|----------------|---|
| I _{cw} | I _k | Ток симметричного короткого замыкания (1-секундное эффективное значение при отсутствии дальнейших указаний) |
| I _{pk} | I _p | Ток несимметричного (динамического) короткого замыкания (пиковое значение) |

6. Поправочные коэффициенты

Для получения поправочных коэффициентов по следующим параметрам обратитесь в Eta-com или к своему агенту по продаже betobar-r.

- Расчетная температура окружающей среды
- Экранирование
- Напряжение постоянного тока
- Частота
- Повышение температуры

7. Расчет падения напряжения

Обычно соединения токопроводов большой протяженности проверяются на падение напряжения по следующей формуле:
 $\Delta U = \sqrt{3} \times I_s \times a \times L \times (R_{ac} \times \cos\vartheta + X \times \sin\vartheta) \times 10^{-6} V$,

| | | |
|-------------------|---|------------------|
| ΔU | = падение напряжения (между фазами) | [В] |
| I_s | = нормальный ток полной нагрузки | [А] |
| a | = коэффициент распределения тока ¹ | см. таблицу ниже |
| L | = полная длина изолированного токопровода | [м] |
| где: $R_{перток}$ | = сопротивление переменному току при рабочей температуре | [мкОм/м] |
| $\cos\vartheta$ | = коэффициент мощности | |
| X | = реактивное сопротивление (среднее значение ²) | [мкОм/м] |
| $\sin\vartheta$ | = коэффициент реактивности $\sqrt{1-\cos^2\vartheta}$ | |

Примечания.

- 1) Для распределительных линий в этом расчете следует использовать максимальный ток средней нагрузки, который можно указать в % от полной нагрузки.
- 2) Для частоты 60 Гц: $X \cdot 6/5 = X \cdot 1,2$

8. Порядок чередования фаз

Порядок чередования фаз в документации по изделиям:

указан как R S T
будет равен R Y B
или L1 L2 L3

⚡ ХИМИЧЕСКИ УСТОЙЧИВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ВЕТОВАР-R

В таблице ниже приведены результаты лабораторных испытаний Vetobar-r. Испытания проводились при соблюдении преобладающих условий: температура 20 °С и полное погружение в воду как минимум на год.

При сборе данных для этой таблицы соблюдалась особая тщательность. Однако мы не несем ответственности за применение изделий для каждого особого случая.

Каждое особое применение должно рассматриваться заводом-изготовителем.

| Химические вещества | | Результаты | | |
|--|---------------------|------------|--------|-------------------|
| | | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно |
| Борная кислота | H_3BO_3 | x | | |
| 10%-я соляная кислота | HCl | | | x |
| 10%-я лимонная кислота | $C_3H_4OH(CO_2H)_3$ | | | x |
| 10%-я оксипропионовая кислота | $CH_3-CHOH-CO_2H$ | | | x |
| Спирт (этиловый) | C_2H_5OH | | x | |
| Пивные дрожжи | | x | | |
| Кетон (ацетон) | H_3CCOCH_3 | | | x |
| 50%-й хлорид кальция | $CaCl_2$ | x | | |
| Жидкие горючие вещества (бензин, нефть и т.д.) | | x | | |
| Вода (дистиллированная) | H_2O | x | | |
| Вода (минеральная) | | x | | |
| Эфиры | | | x | |
| Простой эфир | $C_2H_5OC_2H_5$ | | | x |
| Формалин 37% | HCOH | | x | |
| Глицерин | | | x | |
| Консистентная смазка, смазочное масло | | x | | |
| Консистентные смазки, масла | | x | | |
| Растительное масло | | x | | |
| Алифатический гидрокарбид (петролейный эфир) | C_5H_{12} | x | | |
| Ароматический гидрокарбид (толуол) | C_5H_{12} | | | x |
| Хлористый углерод | CCl_4 | | | x |
| 10%-й гидроксид аммония | NH_4OH | | x | |
| 30%-й гидроксид аммония | NH_4OH | | | x |
| Молоко (свежее и скисшее) | | | | x |
| 10%-я натриевая известь | NaOH | | x | |
| 50%-я натриевая известь | NaOH | | x | |
| Кровь | | x | | |
| Мыло и моющие средства | | x | | |
| Сахар (насыщенный раствор) | | x | | |
| Моча | | x | | |
| Сульфид водорода | H_2S | x | | |

Отлично = выдерживает даже непрерывное или длительное воздействие

Хорошо = выдерживает длительное воздействие

Удовлетворительно = выдерживает многократные, но кратковременные воздействия

В случае возникновения вопросов относительно химической устойчивости обязательно укажите следующие факторы:

1. Химический материал, формула (по возможности), производитель (в случае наличия торговой марки).
2. Соотношение при смешивании с растворителем, обычно с водой.
3. Температура, включая температурные изменения за соответствующие интервалы времени.
4. Период воздействия

МОНТАЖ ОПЫТНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ






Для содействия наиболее успешной реализации ваших проектов Eta-com предоставляет в ваше распоряжение отдел монтажа и технического обслуживания.

Отдел монтажа и технического обслуживания руководит процессом монтажа системы Vetobar-g с литой изоляцией и других систем токопроводов, а также сопутствующих изделий с литой изоляцией. Для обеспечения качества наших услуг по монтажу в отделе работают квалифицированные технические специалисты, получившие образование в области промышленной техники или электротехники.

На протяжении всей карьеры наш руководящий персонал накапливал обширный опыт в области управления объектами по всему миру, что часто включало крупные и сложные сооружения, такие как морские платформы, нефтехимические заводы, электростанции, НПЗ, танкеры, атомные электростанции, гидроэлектростанции, опреснительные установки и т. д. Имея за плечами более чем 20-летний опыт работ в данной области, наши технические специалисты могут

На сотрудников отдела монтажа и технического обслуживания и наших инженеров распространяется система сертификации ОТ, ТБ и ООС для подрядчиков VCA2004/04.

Сотрудники отдела монтажа и технического обслуживания и инженеры предоставляют следующие услуги:

-  Надзор за обеспечением безопасности и эффективной приемки токопроводов на участке.
-  Монтаж Vetobar-g с литой изоляцией и других систем токопроводов, а также сопутствующих с литой изоляцией.
-  Выполнение литых соединений.
-  Подключение оборудования.
-  Контроль и испытания установки, включая замер значений изоляции и сопротивления.

Контроль и испытания выполняются по завершении монтажа и работ по техническому обслуживанию с документированием результатов. Если элементы не отвечают согласованным контрактным критериям, следует их отремонтировать, заменить или определить для последующей оценки и дальнейшего принятия решения. Все отремонтированные элементы подлежат повторной проверке для обеспечения приемлемых показателей.

По завершении монтажа и работ по техническому обслуживанию клиент также приглашается для проверки выполненных работ для обеспечения полной приемлемости.



РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК

| СТРАНА | ГОРОД | НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА | ОТРАСЛЬ | НН/СН | ГОД |
|-------------|-------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------|---------|
| Алжир | Ин-Салах | Insalah Gas | Нефтегазовая промышленность | НН | 2008 |
| Алжир | Сиди-Бен-Адда | Terga | Электростанция | НН | 2009 |
| Австралия | Онслоу | Wheatstone Project LNG Plant | Нефтегазовая промышленность | СН и НН | 2013/14 |
| Австралия | Онслоу | Gorgon Onplots Project | Нефтегазовая промышленность | СН и НН | 2011/13 |
| Австралия | Остров Барроу | Gorgon Offplots - Switchroom B8388 | Нефтегазовая промышленность | НН | 2014 |
| Австралия | Гладстон | QUEENSLAND CURTIS LNG | Нефтегазовая промышленность | СН | 2015 |
| Австрия | | Telekom Austria | Телекоммуникации | НН | 2008 |
| Австрия | Вена | Kaiser Franz Jozef Spital | Медицинское учреждение | НН | 2009 |
| Азербайджан | Баку | SOUTH CAUCASUS PIPELINE EXPANSION | Нефтегазовая промышленность | НН | 2015 |
| Бангладеш | Мименсингх | Mymensing Power Plant | Электростанция | СН | 2005 |
| Бангладеш | Мименсингх | Mymensing Power Plant | Электростанция | СН | 2009 |
| Бангладеш | Ашугандж | ASHUGANJ 450 MW CCGT NORTH | Электростанция | НН и СН | 2014 |
| Бельгия | Левен | UZ Leuven - Cabine 403 | Медицинское учреждение | НН | 2008 |
| Бельгия | Антверпен | ITC Rubis Terminal | Нефтехимия | НН | 2009 |
| Бельгия | Антверпен | Total Petrochemicals | Нефтехимия | СН | 2008 |
| Бельгия | Даффт | Corus | Металлообработка | СН | 2008 |
| Бельгия | Мехелен | KBC Data Centre | Центр обработки данных | СН | 2008 |
| Бельгия | Ломмель | Hansen Transmissions | Производство | СН | 2008 |
| Бельгия | Антверпен | BASF | Химическая промышленность | СН | 2009 |
| Бельгия | Антверпен | AHPHT - ESSO | Нефтегазовая промышленность | НН | 2009 |
| Бельгия | Ла-Юльп | SWIFT | Банковская сфера | НН | 2009 |
| Бельгия | Левен | UZ Leuven - Nieuwbouw Kopstation | Медицинское учреждение | СН и НН | 2009 |
| Бельгия | Звейндрахт | Borealis | Химическая промышленность | НН | 2010 |
| Бельгия | Фелюи | AFTON Chemicals | Химическая промышленность | НН | 2010 |
| Бельгия | Фелюи | TOTAL | Нефтехимия | СН | 2010 |
| Бельгия | Оевель | KANEKA | Химическая промышленность | НН | 2010 |
| Бельгия | Мехелен | DuPont | Химическая промышленность | НН | 2010 |
| Бельгия | Мехелен | Dow Belgium | Химическая промышленность | НН | 2010 |
| Бельгия | Мехелен | P&G Mechelen | Производство | НН | 2011 |
| Бельгия | Тессендерло | Chevron Philips | Химическая промышленность | НН | 2012 |
| Бельгия | Левен | UZ LEUVEN CABINE 408 | Медицинское учреждение | НН | 2014 |
| Бельгия | Антверпен | TOTAL OLEFINS | Нефтехимия | НН | 2015 |
| Бруней | Лумут | SHELL BLNG COGEN II | Нефтегазовая промышленность | СН | 2015 |
| Колумбия | Картахена | Ecopetrol Cartagena Refinery | Нефтехимия | НН | 2010 |
| Колумбия | | Petrominerales | Нефтегазовая промышленность | НН | 2010 |
| Колумбия | Монтелибано | Cerromatoso | Горнодобывающая промышленность | СН | 2011 |
| Колумбия | Аякучо | Ecopetrol Ayacucho Colombia | Нефтехимия | СН | 2011 |
| Конго | Морская платформа | Libondo Platform Congo | Нефтегазовая промышленность | НН | 2009 |
| Дания | Копенгаген | ARC 15kV | Электростанция | СН | 2015 |
| Египет | Каир | Nile Tower 2 | Объекты недвижимости | НН | 2007 |
| Египет | Александрия | Sidi Kerir Petrochemicals | Нефтехимия | НН | 2009 |
| Франция | Фейзин | TOTAL Feyzin Poste 2 | Нефтехимия | НН | 2009 |
| Франция | Фейзин | TOTAL P2 - GAB MT | Нефтехимия | СН | 2009 |
| Франция | Морская платформа | Traversées Etanches - Projet BPC3 | Производство | НН | 2009 |
| Франция | Друсенхейм | Dow France Drusenheim | Химическая промышленность | НН | 2009 |

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК

| СТРАНА | ГОРОД | НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА | ОТРАСЛЬ | НН/СН | ГОД |
|------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------|------|
| Франция | Пьерлат | Usine Rec II Pierrelatte | Электростанция | НН | 2010 |
| Франция | Фейзин | TOTAL Feyzin Poste P4 | Нефтехимия | СН | 2010 |
| Франция | Лион | Hôpital Neuro-Cardio Lyon | Медицинское учреждение | НН | 2010 |
| Франция | Донж | Total Donges | Нефтехимия | СН | 2011 |
| Франция | Бушен | GAS POWER PLANT BOUCHAIN - LEC | Электростанция | НН и СН | 2015 |
| Франция | Фейзин | TOTAL FEYZIN | Нефтегазовая промышленность | СН | 2015 |
| Германия | Трир | Kraftwerk Boxberg | Электростанция | НН | 2008 |
| Германия | Карлсруэ | Kadu KS | | НН | 2008 |
| Германия | Франкфурт | Ticona Tiger | Химическая промышленность | НН | 2009 |
| Германия | Даттельн | KRAFTWERK DATTELN | Электростанция | НН | 2009 |
| Германия | Франкфурт | Wepa | Бумажная фабрика | НН | 2010 |
| Германия | Морская платформа | Amrumbank | Ветряная электростанция | НН | 2013 |
| Греция | Тинон | Wind Hellas Thinon | Телекоммуникации | НН | 2008 |
| Греция | Метаморфоси | Wind Hellas Metamorfosi | Телекоммуникации | НН | 2008 |
| Индия | Морская платформа | Offshore Platform | Нефтегазовая промышленность | СН | 2005 |
| Индия | Большая Нойда | JP Sport City Greater Noida | Коммунальные предприятия | НН | 2011 |
| Индия | Бангалор | Oracle Bangalore | Информационные технологии | НН | 2011 |
| Индия | Бихар | NABINAGAR UNIT 1-2-3 | Электростанция | НН и СН | 2015 |
| Иран | Серчешме | SARCHESMEH SULFURIC ACID PLANT | Химическая промышленность | СН | 2015 |
| Иран | Западная Курна | WEST QURNA | Нефтехимия | НН | 2015 |
| Ирландия | Дублин | IBM SOR 37 IRELAND | Data Centre | НН | 2008 |
| Израиль | Ришон-ле-Цион | Shafdan | Водоочистные сооружения | СН | 2009 |
| Италия | Понте-аль-Аниа | Kappa Ania | Бумажная фабрика | НН | 2010 |
| Казахстан | Морская платформа | Kashagan Field Replacement | Нефтегазовая промышленность | НН | 2010 |
| Люксембург | Эсперанж | DuPont Luxembourg | Химическая промышленность | | 2009 |
| Люксембург | Беттамбур | LUXCONNECT | Центр обработки данных | НН | 2015 |
| Малайзия | Букит Раджа | Mox Bukit Rajah | Нефтегазовая промышленность | СН | 2010 |
| Малайзия | Кертен | Petronas | Нефтегазовая промышленность | НН | 2010 |
| Малайзия | Месторождение полуострова Тапис | Exxon Mobil Tapis-R CCP Platform | Нефтегазовая промышленность | НН | 2011 |
| Малайзия | Ман-Юнг | Manjung 4 | Электростанция | НН | 2012 |
| Малайзия | Телук Рубиак | Vale Miop | Горнодобывающая промышленность | СН | 2012 |
| Малайзия | Сипитанг | Samur Project | Химическая промышленность | НН / СН | 2013 |
| Малайзия | Морская платформа | SHELL MALIKAI | Нефтегазовая промышленность | НН | 2015 |
| Малайзия | Лабуан | DALAK PIPELINE | Нефтегазовая промышленность | НН | 2015 |
| Мьянма | Морская платформа | Yetagun platform | Нефтегазовая промышленность | НН | 2009 |
| Мьянма | Морская платформа | Zawtika | Нефтегазовая промышленность | НН | 2012 |
| Нигерия | | NIPP | Нефтегазовая промышленность | НН | 2010 |
| Нигерия | Морская платформа | Total Ofon Phase 2 | Нефтехимия | НН | 2012 |
| Норвегия | Ставангер | Navion Stavanger | Транспортировка | СН | 2006 |
| Норвегия | Гломфьорд | Sitech Glomfjord | Производство | НН | 2008 |
| Норвегия | Клеметсруд | Klemetsrud | | НН | 2010 |
| Норвегия | | Opera Contact Block 6kV/1600A | | НН | 2010 |
| Норвегия | Морская платформа | Valhall Aker | Нефтегазовая промышленность | НН | 2010 |
| Норвегия | Ульстейнвик | Kleven | Транспортировка | НН | 2012 |

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК

| СТРАНА | ГОРОД | НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА | ОТРАСЛЬ | НН/СН | ГОД |
|-------------------|-----------------------|--|--|---------|---------|
| Норвегия | Буде | Kulturkvartalet Bodø | Коммунальные предприятия | НН | 2012/13 |
| Норвегия | Морская платформа | IVAR AASEN | Нефтегазовая промышленность | НН | 2015 |
| Норвегия | Морская платформа | MARTIN LINGE TOPSIDE | Нефтегазовая промышленность | СН | 2015 |
| Оман | Каззан | CENTRAL PROCESSING FACILITY (CPF) KHAZZAN | Нефтегазовая промышленность | НН и СН | 2015 |
| Перу | Талара | TALARA | Нефтехимия | СН и НН | 2015 |
| Катар | Морская платформа | Qatar Gas II | Нефтегазовая промышленность | СН | 2007 |
| Катар | Рас-Лаффан | Qatar Gas Common Sulphur | Нефтегазовая промышленность | НН | 2007 |
| Катар | Рас-Лаффан | Shell Pearl C4 - C5 - C6 | Нефтегазовая промышленность | НН | 2007 |
| Катар | Рас-Лаффан | Ras Laffan | Нефтегазовая промышленность | СН и НН | 2007 |
| Катар | Морская платформа | Al Shaheen Maersk Oil | Нефтегазовая промышленность | НН | 2007 |
| Катар | Рас-Лаффан | Ras Gas Train 6&7 | Нефтегазовая промышленность | НН | 2009 |
| Катар | Рас-Лаффан | Ras Laffan | Нефтегазовая промышленность | НН | 2009 |
| Катар | Рас-Лаффан | Ras Laffan CCWP-II | Нефтегазовая промышленность | СН | 2010 |
| Румыния | Кымпулунг | Holcim Cement Campulung | Производство | СН | 2010 |
| Россия | Москва | Moscow City | Электростанция | СН | 2006 |
| Россия | Москва | Moscow City 1 | Электростанция | СН | 2008 |
| Россия | Москва | Substation Beskudnikovo | Электростанция | НН | 2009 |
| Россия | Ханты-Мансийск | Priobskaya | Нефтегазовая промышленность | СН | 2009 |
| Россия | | Ugo-Zapadnaya Heat & Power Plant | Электростанция | НН | 2009 |
| Россия | Новосибирская область | Novosibirskaya | | СН | 2009 |
| Россия | Нижний Новгород | Novogorkovskaya | Электростанция | СН | 2009 |
| Россия | Станица Егорлыкская | Egorlykskaya | | СН | 2010 |
| Россия | Краснодар | TUAPSE PETROLEUM REFINERY | Нефтехимия | СН | 2011 |
| Россия | Санкт-Петербург | PRAVOBEREZHNYAYA | Электростанция | СН | 2011 |
| Россия | | HPP21 | Электростанция | СН | 2015 |
| Россия | | TARKASALA | Электростанция | СН | 2015 |
| Россия | Красноярск | ACHINSKY | Нефтехимия | СН | 2015 |
| Россия | о. Сахалин | ODUPTO 2 | Нефтегазовая промышленность | НН | 2015 |
| Саудовская Аравия | Шоаиба | Shoaiiba Power Plant stage II phase 2 | Электрическая и опреснительная станция | СН | 2005 |
| Саудовская Аравия | Шоаиба | Shoaiiba Power Plant stage III | Электрическая и опреснительная станция | СН | 2009 |
| Саудовская Аравия | Рабиб | Rabigh Power Plant | Электростанция | СН | 2012 |
| Южная Африка | Лепхалале | Medupi | Электростанция | НН | 2009 |
| Южная Африка | Мпумаланга | Kusile | Электростанция | СН и НН | 2010 |
| Испания | Оливенса | Astexol-2 Solar Plant Badajoz | Электростанция | СН | 2010 |
| Испания | Алькасар-де-Сан-Хуан | Solar Power Plant Alcazar de San Juan ASTE 1A/1B | Электростанция | СН | 2010 |
| Швеция | Киста | IBM Kista | Информационные технологии | НН | 2005 |
| Швейцария | Гесген | KKW Gösgen | Электростанция | НН | 2009 |
| Сирия | Алеппо | Nahas Tower | Объекты недвижимости | НН | 2007 |
| Сирия | Эбла | GTP Syria Project | Электростанция | НН | 2010 |
| Таиланд | | OCS3 Thailand | Электростанция | НН | 2006 |
| Таиланд | Морская платформа | Bongkot - Central Facilities | Нефтегазовая промышленность | НН | 2010 |
| Таиланд | | TGTTU-1 & ARU-2 Project | | НН | 2010 |
| Таиланд | Мэй Мох | Egat Mae Moh Power Plant | Электростанция | НН | 2011 |

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК

| СТРАНА | ГОРОД | НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА | ОТРАСЛЬ | НН/СН | ГОД |
|------------|-----------------------|--|---------------------------|---------|------|
| Нидерланды | Амстелвен | ABN Amro Computer Centre | Центр обработки данных | НН | 2006 |
| Нидерланды | Амстердам | AMC Amsterdam | Медицинское учреждение | НН | 2006 |
| Нидерланды | Амстердам | KPN DRENTHESTRAAT | Центр обработки данных | НН | 2007 |
| Нидерланды | Амстердам | ING Treasury | Банковская сфера | НН | 2008 |
| Нидерланды | | Akzo Nobel Utility | Электростанция | СН | 2008 |
| Нидерланды | Арнем | ING Postbank Arnhem | Банковская сфера | НН | 2008 |
| Нидерланды | Амстердам | ING Amsterdamse Poort | Банковская сфера | НН | 2008 |
| Нидерланды | Слуискил | Yara | Электростанция | НН | 2008 |
| Нидерланды | Слуискил | Yara | Электростанция | СН | 2009 |
| Нидерланды | Роттердам | Kraftwerke Maasvlakte | Электростанция | СН и НН | 2010 |
| Нидерланды | Слуискил | VSH Warm CO2 project | | НН | 2010 |
| Нидерланды | Амстердам | Schiphol Backbone | Аэропорт | НН | 2010 |
| Нидерланды | Алмело | Urenco Hal 7 | Нефтехимия | НН | 2010 |
| Нидерланды | Роттердам | Nieuwbouw Erasmus Med.Centrum | Медицинское учреждение | СН и НН | 2010 |
| Нидерланды | Маастрихт | AZM | Медицинское учреждение | НН | 2010 |
| Нидерланды | Роттердам | CFPP Rotterdam | | НН | 2011 |
| Нидерланды | Амстердам | Nuon Hemweg | Электростанция | НН | 2011 |
| Нидерланды | Алмере | Nuon WOS Almere Poort | Электростанция | НН | 2011 |
| Нидерланды | Амстердам | Global Switch fase 1 | Центр обработки данных | НН | 2011 |
| Нидерланды | Амстердам | Global Switch Fase 2 deel 1 | Центр обработки данных | НН | 2011 |
| Нидерланды | Берген-оп-Зом | Sabic MCC 501 en 502 | Нефтехимия | НН | 2011 |
| Нидерланды | Амстердам | Global Switch Fase 2 deel 2 | Центр обработки данных | НН | 2011 |
| Нидерланды | Димен | Nuon Ombouw Diemen 33 | Электростанция | НН | 2011 |
| Нидерланды | Апелдорн | RDA Walter Bos | Центр обработки данных | СН и НН | 2011 |
| Нидерланды | Апелдорн | RDA Quintax | Центр обработки данных | СН и НН | 2011 |
| Нидерланды | Амстердам | Global Switch V2 | Центр обработки данных | НН | 2011 |
| Нидерланды | Амстердам | Schiphol KWS 2 | Аэропорт | НН | 2012 |
| Нидерланды | Арнем | Duiventil | Центр обработки данных | НН | 2012 |
| Нидерланды | Эйндховен | ST. ANNA ZIEKENHUIS | Медицинское учреждение | НН | 2014 |
| Нидерланды | Лиешоут | WPB LIESHOUT | Водоочистные сооружения | НН | 2014 |
| Нидерланды | Гронинген | University Medical Center Groningen (UMCG) | Медицинское учреждение | НН | 2014 |
| Нидерланды | Димен | NUON BUFFERSTATION DIEMEN | Электростанция | НН | 2014 |
| Нидерланды | Тилбург | WPB TILBURG | Водоочистные сооружения | НН | 2014 |
| Нидерланды | Слуискил | YARA SLUISKIL | Химическая промышленность | НН | 2014 |
| Нидерланды | Капелле-ан-ден-Эйссел | IJsselland Ziekenhuis | Медицинское учреждение | НН | 2014 |
| Нидерланды | Гелен | DSM Next Generation Sulfa | Химическая промышленность | НН | 2014 |
| Нидерланды | Роттердам | ERASMUS MC | Медицинское учреждение | НН | 2014 |
| Нидерланды | Де-Меерн | BASF TRANSFORMER T9 | Химическая промышленность | НН | 2014 |
| Нидерланды | Ботлек | AIR LIQUIDE | Химическая промышленность | НН | 2015 |
| Нидерланды | Чайна | VPC CHINA | Электростанция | НН | 2015 |
| Нидерланды | Гелен | BOREALIS GELEEN | Химическая промышленность | НН | 2015 |
| OAE | Шарджа | Bin Sabath Tower | Объекты недвижимости | НН | 2005 |
| OAE | Абу-Даби | DIFC Gate Village | Коммунальные предприятия | НН | 2006 |

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК

| СТРАНА | ГОРОД | НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА | ОТРАСЛЬ | НН/СН | ГОД |
|----------------|-------------------|--|-----------------------------|---------|---------|
| OAE | Абу-Даби | Habshan Gasco | Электростанция | НН | 2006 |
| OAE | Абу-Даби | Al Nasser Tower | Объекты недвижимости | НН | 2006 |
| OAE | Шарджа | Saleh Bin Lahej | Объекты недвижимости | НН | 2006 |
| OAE | Дубай | Scan Tower 1 - 2 - 3 | Объекты недвижимости | НН | 2007 |
| OAE | Дубай | Between the bridges | Объекты недвижимости | НН | 2007 |
| OAE | Дубай | B2B Extension | | НН | 2007 |
| OAE | Абу-Даби | Gasco AGDII | Нефтегазовая промышленность | НН | 2007 |
| OAE | Абу-Даби | District cooling | Холодильная установка | НН | 2007 |
| OAE | Рас-Аль-Хайма | Ras Al Khaimah | | НН | 2007 |
| OAE | Шарджа | Sharjah Gate Tower | Объекты недвижимости | НН | 2007 |
| OAE | Шарджа | N-Tower Sharjah | Объекты недвижимости | НН | 2007 |
| OAE | Абу-Даби | Ruwais 2 | Нефтегазовая промышленность | НН | 2008 |
| OAE | Абу-Даби | Yas Island DCP8,9 | Холодильная установка | НН | 2008 |
| OAE | Абу-Даби | BOROUGE 2 | Нефтегазовая промышленность | НН | 2008 |
| OAE | Дубай | CENTRAL PARK DUBAI | Коммунальные предприятия | | 2008 |
| OAE | Абу-Даби | Gasco Ruwais | Нефтегазовая промышленность | НН | 2009 |
| OAE | Абу-Даби | Saadiyat Island | Объекты недвижимости | НН | 2009 |
| OAE | Абу-Даби | Qasr Al Muwajji - Al Ain | Объекты недвижимости | НН | 2009 |
| OAE | Рувайс | Green Diesel | Нефтегазовая промышленность | НН | 2009 |
| OAE | Хабшан | Habshan - 5 Process Plant | Нефтегазовая промышленность | СН и НН | 2010 |
| OAE | Хабшан | Habshan Project - LV & MV | Нефтегазовая промышленность | СН и НН | 2011 |
| OAE | о. Дальма | Dalma Island | Объекты недвижимости | НН | 2011 |
| OAE | Абу-Даби | Shah Gas Project 4 | Нефтегазовая промышленность | НН | 2011/12 |
| OAE | Рувайс | Ruwais Refinery Expansion 3 - 3.3kV | Нефтегазовая промышленность | СН | 2011/12 |
| OAE | Рувайс | Ruwais Refinery Expansion Project No.1 | Нефтегазовая промышленность | СН и НН | 2011/12 |
| OAE | Абу-Даби | Borouge 3 U&O | Нефтегазовая промышленность | НН | 2011/12 |
| OAE | Абу-Даби | Borouge 3 PP/PE | Нефтегазовая промышленность | НН | 2011/12 |
| OAE | Абу-эль-Абьяд | Shah Sulphur Station & Pipelines Project | Нефтегазовая промышленность | НН | 2012 |
| OAE | Рувайс | Ruwais Sulphur Handling Terminal 2 | Нефтегазовая промышленность | НН | 2012 |
| OAE | Абу-Даби | Satah Full Field Development Project | Нефтегазовая промышленность | НН | 2012/13 |
| OAE | Абу-эль-Абьяд | Habshan Sulphur Granulation Plant (HSGP) | Нефтегазовая промышленность | НН | 2012/13 |
| OAE | Хабшан | NGI (Pure Case) Project | Нефтегазовая промышленность | НН | 2012/13 |
| OAE | Абу-Даби | LIWA Pumping Station | Водоочистные сооружения | НН | 2012/13 |
| OAE | Морская платформа | Upper Zakum 750, Island Surface Facilities - EPC 2 | Нефтегазовая промышленность | СН | 2014 |
| OAE | Морская платформа | UMM LULU FFD PACKAGE II PROJECT | Нефтегазовая промышленность | НН и СН | 2015 |
| Великобритания | Уорик | IBM Warwick | Центр обработки данных | НН | 2006 |
| Великобритания | Кардифф | IDC Cardiff PH2 | Центр обработки данных | НН | 2006 |
| Великобритания | Блетчли | BT Bletchley | | НН | 2006 |
| Великобритания | Виньярд | Wynyard (EDS) | Коммерческая | НН | 2008 |
| Великобритания | Уолсолл | Walsall Hospital | Медицинское учреждение | НН | 2009 |
| Великобритания | Круачан | Cruachan II | Электростанция | СН | 2009 |
| Великобритания | Лондон | Nomura Bank Project Shinkyo | Коммерческая | НН | 2009/10 |
| Великобритания | Айлворт | BSkyB Harlequin 1 | Центр обработки данных | НН | 2010 |

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ СПИСОК

| СТРАНА | ГОРОД | НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА | ОТРАСЛЬ | НН/СН | ГОД |
|----------------|---------------------|--|-----------------------------|---------|---------|
| Великобритания | Фоли | Esso Fawley | Нефтегазовая промышленность | НН | 2010 |
| Великобритания | Сандерленд | EDS DOXFORD | Центр обработки данных | НН | 2011/12 |
| Великобритания | Лондон | Blackfriars Station | Железная дорога | НН | 2011/12 |
| Великобритания | Лондон | 79-97 Wigmore Street | Коммерческая | НН | 2012 |
| Великобритания | Бектон | Beckton STW | Водоочистные сооружения | НН | 2012 |
| Великобритания | Гарткош | Scottish Crime Campus | Коммунальные предприятия | НН | 2012 |
| Великобритания | Файф | Markinch Biomass CHP Plant | Сырье из биомассы | СН | 2012 |
| Великобритания | Шетландские острова | Laggan Tormore | Нефтегазовая промышленность | НН | 2013 |
| Великобритания | | QUINTAX TWIN DATA | Центр обработки данных | | 2011 |
| Великобритания | Уэст-Бромидж | SANDWELL HOSPITAL LV INFRASTRUCTURE P4 | Медицинское учреждение | НН | 2015 |
| Великобритания | Лондон | BECKTON Sewage Treatment Works | Водоочистные сооружения | НН | 2015 |
| Великобритания | Лондон | ST THOMAS HOSPITAL | Медицинское учреждение | НН | 2015 |
| Великобритания | Морская платформа | MARINER TOPSIDE EPC | Нефтегазовая промышленность | НН | 2015 |
| Вьетнам | Морская платформа | NONG YAO FIELD | Нефтегазовая промышленность | НН | 2015 |
| Йемен | Кхарир | Kharir Project Phase 1 & 2 | Нефтегазовая промышленность | СН и НН | 2009 |
| Йемен | | LNG Yemen - ALIF CPU II | Электростанция | НН | 2009 |
| Йемен | Кхарир | Total E&P Yemen Kharir Power Plant | Нефтегазовая промышленность | СН и НН | 2011/12 |

ПРИМЕЧАНИЯ

isobar

⚡ РАЗДЕЛЕННЫЕ ПО ФАЗАМ
ИЗОЛИРОВАННЫЕ ТОКОПРОВОДЫ
(11–36 кВ, до 30 000 А)



⚡ ТОКОПРОВОДЫ С
РАЗДЕЛЕННЫМИ/НЕРАЗДЕЛЕННЫМИ ФАЗАМИ
(0,415–33 кВ, до 6500 А)



betobar

⚡ НИЗКИЙ КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ



⚡ СРЕДНИЙ КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ



metabar

⚡ МНОГОСЛОЙНАЯ СИСТЕМА
КАНАЛОВ ТОКОПРОВОДОВ
(низкий импеданс) (400–6600 А)



⚡ СИСТЕМА КАНАЛОВ
ТОКОПРОВОДОВ С
ВОЗДУШНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ
(125–2000 А)



⚡ СИСТЕМА КАНАЛОВ
ОСВЕЩЕНИЯ (25–63 А)



