

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ МАГИСТРАЛЬНЫЕ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ШИНОПРОВОДЫ

Шинопровод ЕСОЛТ серии ВА 800 – 4000 А

Компактная замена кабельных линий на больших токах: 8 типоразмеров, 3L + N + PE (корпус), IP55, срок службы не менее 25 лет. Производство — Россия. Проектирование трассы, монтажный проект 2D/3D и шеф-монтаж входят в поставку.

Шинопровод серии ВА — это набор заводских секций, из которых собирается рабочая линия питания и распределения электроэнергии по объекту. Вместо пучка параллельных кабелей по лоткам — металлический корпус с изолированными шинами, стыкующийся секция к секции.

Магистральная трасса — передача энергии от питающего щита к потребителю или щиту меньшего номинала. **Распределительная трасса** — питание сети потребителей разных номиналов напрямую или через отводные блоки с автоматическими выключателями, в том числе с «горячей» заменой блоков без снятия напряжения с линии.

8

 типоразмеров:
 800 ... 4000 А

IP₅₅

 степень
 защиты,
 стойкость
 IK08

25 лет

 установленный
 срок службы

1000 В

 напряжение
 изоляции
 и рабочее,
 50/60 Гц


Секции шинопровода серии ВА с выводами под соединительный блок

© ГДЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ



Производственные комплексы

Магистральи цехов, питание технологических линий и станков.



Жилые комплексы

Вертикальные стояки по этажам, вводы в ВРУ, питание лифтов и инженерии.



Бизнес-центры

Питание этажных щитов, арендных блоков, инженерных систем здания.



ЦОД

Шинные магистрали машзалов, распределение на ряды стоек через отводные блоки.

||| ЛИНЕЙКА НОМИНАЛОВ

3L + N + PE (КОРПУС)

Номинальный ток I _n , А	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Сечение шин, мм	70×6	100×6	120×6	160×6	200×6	2×(120×6)	2×(160×6)	2×(200×6)
Сечение фазного проводника, мм ²	420	600	720	960	1200	1440	1920	2400
Высота корпуса Н, мм	74	104	124	164	204	244	324	404
Средняя масса, кг/м	13	16	18	22	26	30	37	45
Болтов в соединительном блоке, шт	1	1	1	2	2	2	4	4

Материал шин основных линейных секций — алюминий АД0; ответвительные, присоединительные и переходные на кабель секции — медный лист ДГРНМ М1. Медное исполнение линейных секций — по коду заказа (см. систему кодировки, стр. 9).

ПРОИЗВОДСТВО ПОЛНОГО ЦИКЛА В РОССИИ

СЕРИЯ НА РЫНКЕ С 2025 ГОДА

Шинопровод серии ВА производится на мощностях **Завода точной механики и нестандартизированного оборудования «Вариант-999» в г. Красноярск**. Это высокотехнологичное производство позволяет осуществлять полный цикл изготовления и сборки шинопровода с самыми высокими стандартами качества: изготовление шин и корпусов, сборка линейных секций, соединительных и отводных блоков, заводские испытания и ОТК — на одной площадке. Это не сборка из импортных комплектующих: продукция внесена в реестр российской промышленной продукции Минпромторга России.

Практический смысл для объекта — **короткое плечо поставки и предсказуемый срок**: секции изготавливаются под конкретную трассу по монтажному проекту, а нестандартные элементы — переходы, шинные мосты сложной конфигурации, узлы крепления — закладываются в тот же заказ.

Взамен чего ставится

В конструкции применены технические решения, ранее представленные на рынке ведущими мировыми производителями, продукция которых сегодня под санкциями и в России недоступна. Серия ВА закрывает эту нишу отечественным изделием.

800 м/мес

производственная мощность, до — по номиналу и трассе

1700 м

смонтировано и в работе на объектах 2025–2026

100+

блоков отбора мощности на одном объекте

25 лет

срок службы, в том числе узлов прохода через преграды

ОБЪЕКТЫ, ГДЕ ПРИМЕНЁН ШИНОПРОВОД СЕРИИ ВА

Объект	Что смонтировано	Статус
Машиностроительный завод «Красмаш» Красноярск	900 м шинопровода номиналами 3200 и 2000 А, более 100 блоков отбора мощности в комплекте с автоматическими выключателями	введён в эксплуатацию
Киностудия им. М. Горького Москва	Шинные мосты 3200 А сложной конфигурации; проектирование велось по ходу строительства объекта	введён в эксплуатацию
Красноярский мебельный комбинат Красноярск	800 м шинопровода номиналами 2000 и 3200 А	в работе, завершение 10.2026
Киностудия им. М. Горького, 2-й этап Москва, реконструкция	Шинопровод номиналом 2000 А в комплекте с огнестойким коробом	в работе, завершение 09.2026

Перечень объектов — по данным завода-изготовителя на сентябрь 2026 года. Трассы, проектируемые параллельно строительству, — штатная практика: монтажный проект актуализируется по факту замеров на объекте.

ЧТО ЗАЛОЖЕНО В КОНСТРУКЦИЮ

ПОДРОБНО — СТР. 4

Шина без сварных швов

Алюминиевая шина из алюминия марки АД0 изготавливается без применения сварки — в том числе в угловых элементах трассы.

Тройная изоляция пакета шин

Изолируется каждая шина, изоляция проложена между шинами, изолирован собранный пакет целиком.

Серебрение контакта, а не олово и цинк

Медные и биметаллические пластины соединительных блоков покрыты серебром: выше проводимость и ниже переходное сопротивление.

Меньше стыков на трассе

Стык — зона риска любого шинопровода. Длины секций подбираются в монтажном проекте так, чтобы соединений было как можно меньше.

Защита от неправильного монтажа

Конструктив не позволяет собрать трассу неверно, а болты со срывной головкой задают момент затяжки.

Удалённый мониторинг (опция)

Контроль нагрузки, температуры и потерь напряжения в реальном времени — для трасс в труднодоступных местах.

ПОДТВЕРЖДЕНО ДОКУМЕНТАМИ

- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» — сертификат соответствия № ЕАЭС КГ 417/053.RU.02.06012, действует до 09.08.2030; ГОСТ IEC 61439-1-2013 и ГОСТ IEC 61439-6-2017.
- ТР ЕАЭС 043/2017 — сертификат на узлы пересечения противопожарных преград шинопроводом № ЕАЭС RU C-RU.HK02.B.00065/26 до 24.08.2031. Предел огнестойкости прохода через стену или перекрытие толщиной не менее 300 мм — **Е1 Т 180**.
- Реестр российской промышленной продукции Минпромторга России (ГИСП) — реестровая запись № 10786323.
- Допуски завода: ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ РВ 0015-002-2020 (СДС «Ростех»), ISO 9001:2015 Росатомрегистра, лицензия Ростехнадзора на проектирование и изготовление оборудования для объектов использования атомной энергии, лицензии Минпромторга и Минобороны России — реквизиты и сроки по запросу.

Копии документов — в версии каталога с разрешительными документами; заверенные копии под закупку — по запросу.

ПОДДЕРЖКА И СЕРВИС



Выезд инженеров на объект

Замеры, разработка трассы и монтажного проекта, шеф-монтаж, обучение монтажников заказчика.



Сервисный контракт

Фиксированный срок техподдержки и реакции на инцидент, наличие запасных частей на складе.



Сроки поставки

Производство в России — короткие сроки поставки и оперативная отработка изменений по объекту.

⚡ ПОЧЕМУ ШИНОПРОВОД, А НЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

ШИНОПРОВОД

1250 А



2500 А



4000 А



КАБЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ


 $8 \times 240 \text{ мм}^2$

 $16 \times 240 \text{ мм}^2$

 $24 \times 240 \text{ мм}^2$

Одна секция заменяет пучок параллельных кабелей; количество кабелей показано ориентировочно — точная замена считается по проекту



Компактность в местах прохода инженерных систем

Вертикальное распределение по этажам и горизонтальное по объекту без кабельных эстакад. Нет радиуса изгиба, в отличие от кабельных трасс, — трасса идёт «по осям» здания.



Меньше людей и инструмента на монтаже

Секции стыкуются соединительным блоком, разделки и раскладки кабеля нет. Сроки монтажа сокращаются, крепления поставляются комплектно с оборудованием.



Меньше распределительных щитов

Отводные блоки с автоматами защиты ставятся в нужных точках трассы — количество и расположение щитов оптимизируется.



Гибкость на весь срок службы объекта

Секции меняются местами; прямая секция заменяется на секцию с точками отвода. Состав потребителей можно менять без перекладки линии.



Пожарная безопасность

Шинопровод выполнен из негорючих материалов, изоляция проводников — полиэфирная плёнка класса F 155 °C без галогенов.

🛡 БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Устойчив к нагреву и КЗ

Независимо от положения установки — «плашмя» или «на ребро».



Посеребрённая медь в контакте

Контактные зоны — медные посеребрённые шины и биметалл.



Защита от ошибок монтажа

Болты со срывной головкой гарантируют момент затяжки 60 Н·м.



Корпус IP55 из оцинкованной стали

Механическая «антивандалная» защита и стойкость к внешним воздействиям.

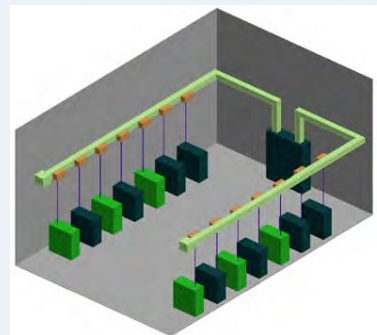
⚡ НЕПРЕРЫВНОСТЬ ПИТАНИЯ

Отводные блоки допускают **«горячую» замену** — без отключения питания всей линии шинопровода. Остальные потребители продолжают работать: изменение количества и расположения отводных блоков не требует вывода трассы из работы.

Обслуживание сведено к минимуму: визуальный контроль, периодический осмотр соединений и внутренний регламент эксплуатации объекта. Рекомендуемая проверка затяжки болтовых соединений — **раз в год**, момент 60 Н·м $\pm 10\%$.

Электромагнитные помехи (EMI)

Конструкция «сэндвич» и стальной кожух с эффектом экранирования ослабляют излучение магнитных полей. Шинопровод серии ВА применяется там, где параллельные кабельные линии дают недопустимый уровень EMI — рядом с серверными, лабораторным и измерительным оборудованием.



Трасса как сеть распределения по объекту: магистраль + отводы к потребителям

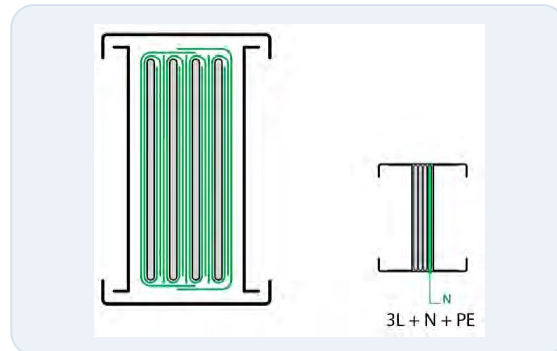
⚡ ШИНОПРОВОД И КАБЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ — ЧТО МЕНЯЕТСЯ НА ОБЪЕКТЕ

Критерий	Шинопровод серии ВА	Кабельные линии на тот же ток
Занимаемое пространство	Одна трасса в корпусе, установка «плашмя» и «на ребро», радиуса изгиба нет	Пучок параллельных кабелей, лотки и эстакады, радиусы изгиба на каждом повороте
Монтаж	Стыковка секций, крепления комплектно, меньше персонала и инструмента	Раскладка, разделка и оконцевание каждого кабеля
Изменение схемы питания	Отводной блок в любой точке трассы, «горячая» замена без снятия напряжения	Новая линия от щита, отключение и перекладка
Контроль качества сборки	Болты со срывной головкой и визуальный индикатор затяжки	Протяжка и протоколы по каждому соединению
Пожарная нагрузка	Негорючие материалы, изоляция без галогенов	Определяется маркой кабеля и способом прокладки
Срок службы	Не менее 25 лет с заменой коммутационных аппаратов	Зависит от марки кабеля и условий эксплуатации

Сравнение по конкретному объекту — в виде технико-экономического обоснования по вашему разделу ЭОМ.

КОНСТРУКЦИЯ СЕКЦИИ

- **4 токоведущих проводника** — 3L + N, PE — корпус шинопровода. Стандартный порядок фаз N, L3, L2, L1; по требованию проекта меняется на N, L1, L2, L3.
- **Изоляция** — полиэфирная плёнка, класс нагревостойкости F 155 °C, без галогенов.
- **Корпус** — оцинкованная сталь с порошковой окраской RAL 9001; защищает проводники от механических повреждений и работает как PE-проводник.
- **Установка «плашмя» и «на ребро»** за счёт компактной конструкции — трасса вписывается в стеснённые проходы.
- **Маркировка** — на каждой секции этикетка с характеристиками и порядком фаз; при разработке монтажного проекта каждая секция получает индивидуальный номер и точное место на трассе.



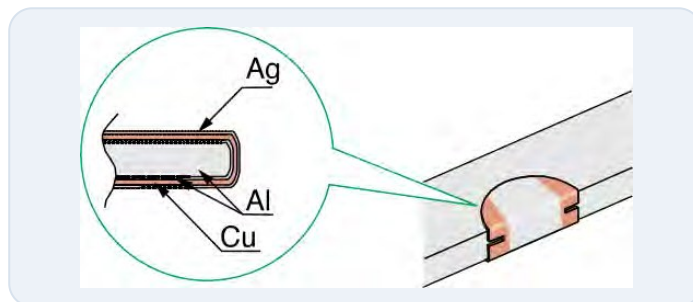
Поперечное сечение: 3L + N + PE (корпус)

КОНТАКТНЫЕ ЗОНЫ

Отводные блоки подключаются к шинопроводу контактами с пружинным зажимом (при отключённой нагрузке блока).
 Покрытие контактной зоны:

- **посеребрённая медь** в местах прижимного контакта;
- **биметаллическая пластина «алюминий + посеребрённая медь»**, приваренная к токоведущим проводникам.

Такое исполнение снимает основную проблему алюминиевой ошиновки — деградацию переходного сопротивления в разъёмном контакте.



Ag — серебрение, Cu — медь, Al — алюминиевый проводник

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК И КОНТРОЛЬ ЗАТЯЖКИ

Соединительный блок одновременно соединяет все токоведущие, N и PE-проводники, обеспечивая равномерное прохождение тока. Количество болтов — от 1 до 4 в зависимости от номинала.

Момент затяжки контролируется **срывной головкой**: при достижении 60 Н·м срывная часть отделяется, вторая остаётся для последующего обслуживания или повторной сборки. Давление между контактами получается одинаковым независимо от квалификации монтажника.

Как визуально проверить затяжку

- индикатор **присутствует** — болт не затянут;
- индикатор **отсутствует** — болт затянут.

Проверка выполняется без приборов, по всей трассе — на приёмке и при ежегодном осмотре.



Стык секций соединительным блоком



Соединительный блок соединяет все токоведущие, N и PE-проводники одновременно

Что это даёт на объекте

Приёмка без спора

Затяжка стыков проверяется взглядом — заказчик и технадзор видят результат монтажа без динамометрического ключа.

Предсказуемый нагрев

Равномерное контактное давление = отсутствие «горячих» стыков, которые обычно и становятся точкой отказа.

Ремонтопригодность

Вторая головка болта сохраняется — стык можно разобрать и собрать заново при реконструкции.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ИСПОЛНЕНИЕ 3L + N + PE (КОРПУС)

Параметр	Ед.	800 А	1000 А	1250 А	1600 А	2000 А	2500 А	3200 А	4000 А
Общие параметры									
Номинальный ток при t окр. среды 35 °С, In	А	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Степень защиты, IP / мех. стойкость, IK	—	IP55 (ГОСТ 14254) / IK08							
Номинальное напряжение изоляции Ui / рабочее Ue	В	1000 / 1000, частота 50–60 Гц							
Средняя масса, m	кг/м	13	16	18	22	26	30	37	45
Сечение шин	мм	70×6	100×6	120×6	160×6	200×6	2×120×6	2×160×6	2×200×6
Поперечное сечение фазного проводника	мм²	420	600	720	960	1200	1440	1920	2400
Установленный срок службы, не менее	—	25 лет (с возможной заменой коммутационных аппаратов)							
Стойкость к короткому замыканию									
Номинальный кратковременно допустимый ток, Icw (1 с)	кА	50	55	60	82	90	100	110	120
Номинальный пиковый ток, Ipk	кА	109	115	126	180	200	220	240	260
Электрические параметры при номинальном токе In									
Активное сопротивление фаз при 20 °С, R20	мОм/м	0,040	0,038	0,029	0,024	0,017	0,014	0,012	0,010
Активное сопротивление фаз при рабочей t, R1	мОм/м	0,049	0,046	0,036	0,029	0,021	0,018	0,015	0,012
Реактивное сопротивление фаз при 50 Гц, X1	мОм/м	0,018	0,017	0,016	0,014	0,013	0,011	0,009	0,007
Полное сопротивление фаз, Z1	мОм/м	0,053	0,049	0,039	0,032	0,025	0,021	0,017	0,014
Активное сопротивление петли «фаза–ноль», R0 ph/N	мОм/м	0,103	0,092	0,072	0,058	0,048	0,036	0,030	0,024
Реактивное сопротивление петли «фаза–ноль», X0 ph/N	мОм/м	0,035	0,034	0,032	0,028	0,026	0,022	0,018	0,014
Полное сопротивление петли «фаза–ноль», Z0 ph/N	мОм/м	0,109	0,098	0,079	0,064	0,049	0,042	0,035	0,028
Потеря напряжения на 100 м при In, нагрузка в конце линии (cos φ = 0,8)	В	8,0	8,1	8,3	8,7	8,5	9,1	9,6	9,5

Материал шин: основные линейные секции — алюминий АД0; ответвительные, присоединительные и переходные на кабель — лист медный ДПРНМ М1; контактные зоны — посеребрённая медь и биметалл «алюминий + посеребрённая медь». Соответствие: ГОСТ IEC 61439-1-2013, ГОСТ IEC 61439-6-2017, ГОСТ 14254.

ВЫБОР ПРИ НАЛИЧИИ ГАРМОНИК

Типоразмер	THD ≤ 15 %	15 % < THD ≤ 33 %	THD > 33 %
ВА 800	800 А	630 А	500 А
ВА 1000	1000 А	800 А	630 А
ВА 1250	1250 А	1000 А	800 А
ВА 1600	1600 А	1250 А	1000 А
ВА 2000	2000 А	1600 А	1250 А
ВА 2500	2500 А	2000 А	1600 А
ВА 3200	3200 А	2500 А	2000 А
ВА 4000	4000 А	3200 А	2500 А

Допустимый рабочий ток трассы при нелинейной нагрузке (частотные приводы, ИБП, светодиодное освещение, серверные блоки питания). Уровень THD берётся по расчёту или замерам на объекте.

ТЕМПЕРАТУРА И УСЛОВИЯ

Средняя температура за сутки, °С	35	40	45	50	55
Коэффициент K ₁ (все номиналы)	1,00	0,97	0,93	0,90	0,86

Работоспособность гарантируется при температуре окружающей среды не выше +40 °С и среднесуточной не выше +35 °С. При более высоких значениях номинальный ток понижается коэффициентом K₁.

Условия эксплуатации	Значение
Температура при внутренней установке	-5 ... +35 °С
Температура при наружной установке под навесом	-25 ... +35 °С
Механические воздействующие факторы	нормальные, тяжёлые
Степень защиты линии в сборе (ГОСТ 14254)	IP55
Соединение шин в стыках секций	разъёмное

Ограничение: не применяется в помещениях и цехах с химически агрессивной средой (кислотной, щелочной, солевой) и при повышенных технологических температурах.

ПРЯМЫЕ СЕКЦИИ



Прямая транспортная секция

ET

Основной элемент магистральной линии, без точек подключения отводных блоков. Длина секций от 500 до 3000 мм.



Прямая распределительная секция с точками отвода

ED

Распределение тока по объекту: точки подключения отводных блоков номиналами от 160 до 630 А. Два стандартных исполнения — 2000 и 3000 мм.

Прямые транспортные секции ET

Тип	Длина L, мм	Код по каталогу
Стандартная секция	2000	BAxxxxET420
	3000	BAxxxxET430
Под заказ	500–1500	BAxxxxET41A
	1501–1999	BAxxxxET42B
	2001–2500	BAxxxxET42C
	2501–2999	BAxxxxET43D

ПРИМЕР

BA0800ET42D, L = 2750

прямая транспортная секция 800 А,
3L + N + PE (корпус), длина 2750 мм

Прямые распределительные секции ED

Тип	Длина L, мм	Кол-во подключений	Код по каталогу
Стандартная секция	2000	2	BAxxxxED4203
	3000	2	BAxxxxED4303

ПРИМЕР

BA0800ED4203, L = 2000

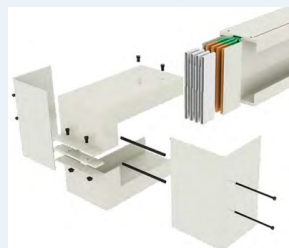
прямая распределительная секция 800 А,
3L + N + PE (корпус), длина 2000 мм

xxxx — номинальный ток шинопровода в коде (для 800 А указывается как 0800).

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК И КОНЦЕВАЯ ЗАГЛУШКА



Соединительный блок YA — поставляется с крышками, гайками и болтами для монтажа на объекте



Концевая заглушка FA — защищает токоведущие шины от прямого контакта; демонтируется при продолжении трассы

Тип	Код по каталогу, 3L + N + PE (корпус)
Соединительный блок	BAxxxxYAх

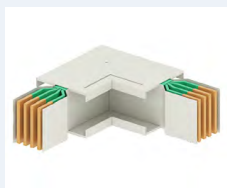
Номинал	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Высота H, мм	74	104	124	164	204	244	324	404
Код	BA0074FA	BA0104FA	BA0124FA	BA0164FA	BA0204FA	BA0244FA	BA0324FA	BA0404FA

Пример: концевая заглушка на 800 А — BA0074FA, H = 74 мм.

ЧТО УЧИТЫВАТЬ ПРИ ЗАКАЗЕ ПРЯМЫХ СЕКЦИЙ

- Длина под заказ** — от 500 до 3000 мм; нестандартная длина закладывается в монтажный проект и маркируется отдельным кодом.
- Точки отвода** — распределительная секция ED имеет 2 точки подключения отводных блоков (160–630 А); транспортная ET точек отвода не имеет.
- Материал проводника** — алюминий (код А) или медь (код С); выбирается на этапе проектирования исходя из токовой нагрузки и условий трассы.
- Положение установки** — «плашмя» или «на ребро»: влияет на выбор угловых и Z-образных секций и на узлы крепления.
- Маркировка** — каждая секция получает индивидуальный номер по монтажному проекту, на этикетке указан порядок фаз (N, L3, L2, L1 — стандарт; N, L1, L2, L3 — по проекту).
- Крепления** поставляются комплектно с оборудованием; узлы крепления сложных участков разрабатываются заводом.
- Стыковка** — соединительный блок YA заказывается на каждый стык секций и поставляется с крышками, гайками и болтами.
- Хранение до монтажа** — в условиях, защищённых от влаги и загрязнений: следы неправильного хранения фиксируются при приёмке.

↗ УГЛОВЫЕ СЕКЦИИ – ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТРАССЫ



Угловая секция «плашмя»

LP • BAxxxxLP4A1 / A2

Размеры стандартные (A = B = 300 мм) или под заказ. Положение нейтрали N1 / N2.

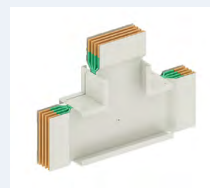


Угловая «плашмя» с нестандартным углом

LP • BAxxxxLP4C1 / C2

Угол W = 91°...179°, A = B = 300 мм.

Применяется, когда стандартный угол в трассу не вписывается.



Угловая секция «на ребро»

LC • BAxxxxLC4A / B / D / E

Размеры стандартные или под заказ – зависят от номинала (см. таблицу).

Допустимые размеры угловых секций «плашмя» LP, мм

Тип	Номинал, A	A	B
Стандартный размер	800–4000	300	300
С изменением одного параметра (A или B)	800–4000	300 / 301–799	301–799 / 300
	800, 1000, 1250	300 / 800–1000	800–1000 / 300
	1600, 2000, 2500	300 / 800–1100	800–1100 / 300
	3200, 4000	300 / 800–1400	800–1400 / 300
С изменением двух параметров (A и B)	800, 1000, 1250	301–600 / 800–1000	800–1000 / 301–600
	1600, 2000, 2500	301–600 / 800–1100	800–1100 / 301–600
	3200, 4000	301–600 / 800–1400	800–1400 / 301–600

ПРИМЕР

BA2500LP4B1, A=300, B=550

угловая «плашмя» 2500 A, N1, 3L + N + PE (корпус)

Допустимые размеры угловых секций «на ребро» LC, мм

Номинал, A	Стандарт A = B	Изменение одного параметра	Изменение двух параметров
800	275	276–1000	276–745 / 276–1000
1000	290	291–1000	291–730 / 291–1000
1250	300	301–1000	301–720 / 310–1000
1600	320	321–1100	321–700 / 321–1100
2000	340	341–1100	341–680 / 341–1100
2500	360	361–1100	361–660 / 361–1100
3200	400	401–1400	401–620 / 401–1400
4000	440	441–1400	441–580 / 441–1400

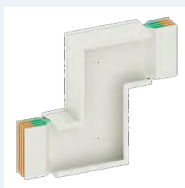
Значения приведены попарно для двух вариантов геометрии (A изменён / B изменён). Точная комбинация A и B согласовывается при разработке монтажного проекта.

ПРИМЕР

BA1600LC4E, A=600, B=850

угловая «на ребро» 1600 A, 3L + N + PE (корпус)

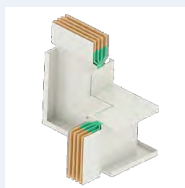
└ Z-ОБРАЗНЫЕ И Т-ОБРАЗНЫЕ СЕКЦИИ



Z-образная «плашмя»

ZP • BAxxxxZP4

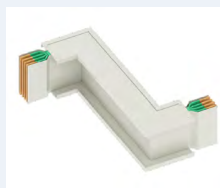
Горизонтальная и вертикальная плоскость. A = C = 300, B = 130–599 мм.



Z-образная «на ребро»

ZC • BAxxxxZC41 / 42

A = C по номиналу (275...440), B = 90 ... 549–879 мм.



Z-образная «на ребро и плашмя»

CP • BAxxxxCP41...44

Смена направления и плоскости одновременно. Положение N1–N4.



T-образная секция

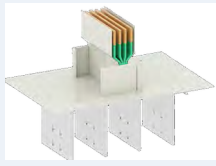
TC • BAxxxxTC4

T-образное разветвление трассы. A = B = C по номиналу: 275...440 мм.

Номинал, A	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Z «на ребро» ZC и «на ребро и плашмя» CP: A = C, мм	275	290	300	320	340	360	400	440
Z «на ребро» ZC и CP: B, мм	90–549	90–579	90–599	90–639	90–679	90–719	90–799	90–879
T-образная TC: A = B = C, мм	275	290	300	320	340	360	400	440

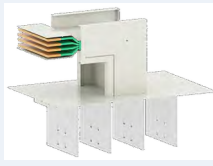
Примеры кодов: BA2500ZP4, A=300, B=400, C=300 · BA1600ZC42, A=320, B=450, C=320 · BA1250CP43, A=300, B=450, C=300 · BA1600TC4, A=B=C=320.

ПАНЕЛЬНЫЕ СЕКЦИИ ER – ПОДКЛЮЧЕНИЕ К НКУ И ТРАНСФОРМАТОРАМ



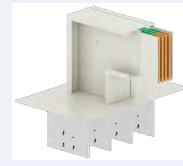
Прямая панельная секция
 ER N1 / N2 · BAxxxxER41 / 42

Монтируется непосредственно на крышу щита или через защитный кожух.



Панельная секция с углом «плашмя»
 ER N3 / N4 · BAxxxxER43 / 44

A = 200–534, B = 300 мм; J, K, M = 80–250 мм.



Панельная секция с углом «на ребро»
 ER N5 / N6 · BAxxxxER45 / 44

A и B зависят от номинала (175–674 / 275–440 мм).

Номинал, А	Положение N	A, мм	J, K, M, мм	Y, мм	U, мм	V, мм
800–1250	N1	235	115	230	K/2 + J + 80	K/2 + M + 80
	N2	235–734	80–250			
1600–2500	N1	235	115	350		
	N2	235–734	80–250			
3200–4000	N1	235	115	510		
	N2	235–734	80–250			

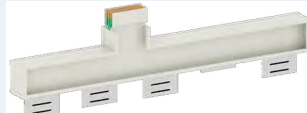
Толщина шины подключения — 6 мм. Диаметр отверстий РЕ-проводника под кабельные наконечники — 14 мм. Подключение к шинам панели или к выводам НН трансформатора выполняется через гибкое подключение (ШМГИ, ШМП, КША), закрытое кожухом или без него. Пример кода: **BA3200ER41, A=235, J=K=M=170**.

ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ СЕКЦИИ EL

для трансформаторов с литой изоляцией (ТЛ)



Боковая
 EL N1 / N2 · BAxxxxEL41 / 42



Верхняя
 EL N3 / N4 · BAxxxxEL43 / 44

Устанавливаются в вертикальной и горизонтальной плоскости; при горизонтальной установке заказывается комплект угловых шин. Соединение с выводами НН трансформатора — гибким подключением (ШМГИ, ШМП, КША). Очередность фаз согласовывается на этапе заказа. Секции изготавливаются по заранее согласованным чертежам.

Номинал, А	Положение N	E, мм	N, мм	F, мм	X, мм
800–1250	N1, N2	390–700	195 ... E-195	—	160
1600–4000	N1, N2	470–700	235 ... E-235	—	200
800–1250	N3, N4	390–700	195 ... E-195	0–200	160
1600–4000	N3, N4	470–700	235 ... E-235	0–200	200

ПРИМЕР
BA3200EL41, E=600,
N=250, T=3N21

боковая трансформаторная секция 3200 А, N1, 3L + N + PE (корпус), с указанием порядка фаз

ЗАЩИТНЫЕ КОЖУХИ CR И КОРОБ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА BC

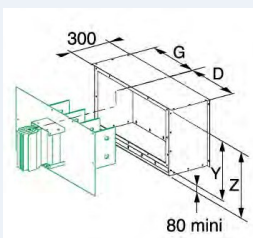
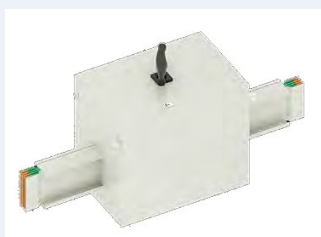


Схема установки защитного кожуха: кожух закрывает гибкое подключение между панельной секцией и шинами щита

Элемент	Номинал, А	Y, мм	Масса, кг	Код по каталогу
Кожух для бокового подключения CR 1	800–1250	230	12	BB0230CR1
	1600–2500	350	12	BB0350CR1
	3200–4000	510	12	BB0510CR1
Кожух для подключения сверху CR 2	800–1250	230	17	BB0230CR2
	1600–2500	350	17	BB0350CR2
	3200–4000	510	17	BB0510CR2
Короб кабельного ввода BC	800–1250	230	15	BB0230BC01
	1600–2500	350	17	BB0350BC01
	3200–4000	510	19	BB0510BC01

Кожухи применяются для панельных секций ER N1–N6. При заказе указываются размеры D, G и Z: при нейтрали справа D = K/2 + M + 100, G = K/2 + J + 100; при нейтрали слева — наоборот. Диапазоны: D, G = 220–475 мм; Z = 310–800 / 430–800 / 590–800 мм (CR 1) и 100–400 мм (CR 2). Короб кабельного ввода устанавливается только на панельные секции с расстоянием между шинами 115 мм.

РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ЛИНИИ SL И СЕКЦИЯ ЗАЩИТЫ ЛИНИИ PL



Устанавливается между секциями трассы; открытие возможно только при выключенном положении рукоятки

Применяются для защиты или отключения части линии. Оснащаются разъединителем или автоматическим выключателем с поворотной рукояткой (входит в комплектацию). Аппарат и его производитель согласовываются на этапе проектирования, до запуска в производство. Диапазон исполнений — от 800 до 3200 А.

Элемент	Номинал, А	Код по каталогу	Масса, кг
Разъединитель линии под выключатель нагрузки SL	1000	BA1000SL41	135
	1250	BA1250SL41	140
	1600	BA1600SL41	150
	2000	BA2000SL41	170
	2500	BA2500SL41	180
Секция защиты линии под автоматический выключатель PL	800	BA0800PL41	135
	1000	BA1000PL41	140
	1250	BA1250PL41	150

ОТВОДНЫЕ БЛОКИ DC

160 ... 630 А · «ГОРЯЧАЯ» УСТАНОВКА

Исполнение	Ном. ток, А	Подключение	Макс. сечение кабеля, мм² гибкий / жёсткий	Макс. Ø одножильного кабеля, мм	Код	Масса, кг	Х, мм
Для модульных автоматических выключателей	160	клеммы	50 / 70	25	BB0160DC4	9	625,5
	250	клеммы	70 / 150	32	BB0250DC4	12,5	726,5
	400	клеммы	150 / 240	40	BB0400DC4	18	976,5
Для стационарных автоматических выключателей	630	клеммы	2×300 / 1×150 (L или N/PE)	70	BB0630DC4	45	—

Блок полностью подготовлен под установку автоматического выключателя, оснащён поворотной рукояткой либо кулачковым переключателем; совместим со всеми известными производителями аппаратов (марка согласовывается заранее). Корпус — оцинкованная сталь, порошковая окраска RAL 9001. Крепление — система автоматической фиксации. Открытие блока возможно только при отключённом выключателе (положение «0»). Подключение к шинопроводу под напряжением допускается при отключённом отводном блоке.



Отводной блок DC 160–400 А



Отводной блок DC 630 А на трассе

СИСТЕМА КОДИРОВКИ ПРИ ЗАКАЗЕ

Тип секции	Код	Тип секции	Код
Прямая транспортная	ET	Z-образная «на ребро»	ZC
Прямая распределительная	ED	Z-образная «плашмя»	ZP
Соединительный блок	YA	Z-образная «на ребро и плашмя»	CP
Угловая «на ребро»	LC	T-образная	TC
Угловая «плашмя»	LP	Секция подключения трансформаторная	EL
Угловая «плашмя» с нестандартным углом	LP	Секция подключения панельная	ER
Разъединитель линии	SL	Отводной блок	DC
Секция защиты линии	PL	Защитный кожух	CR
Короб кабельного ввода	BC	Концевая заглушка	FA

Параметр кода	Значение
Материал проводника	A — алюминий · C — медь
Полярность	3L + N + PE (корпус) — код 4
Номинальный ток	4 знака; для 800 А — 0800
Нестандартное изделие	буква В в конце кода
Дополнительные размеры	указываются после кода: А, В, С, W, L

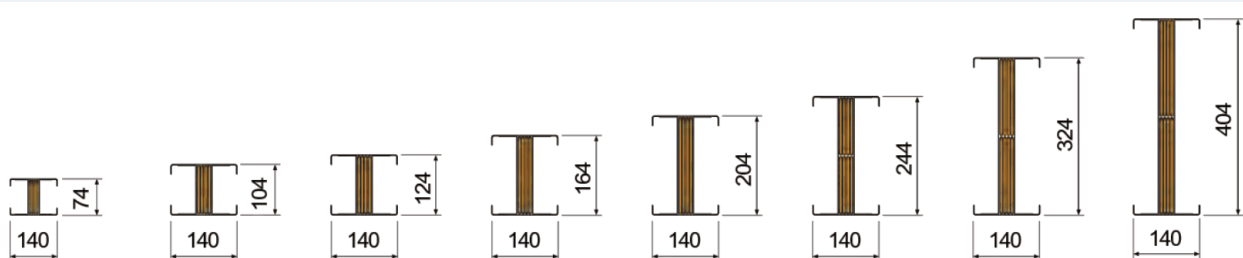
ПРИМЕР ПОЛНОГО КОДА
BA1600LP4C1, A=300,
B=300, W=100°

угловая секция «плашмя» с нестандартным углом, 1600 А, N1, 3L + N + PE (корпус)

Полная спецификация трассы формируется заводом при разработке монтажного проекта — заказчику не нужно собирать коды вручную.

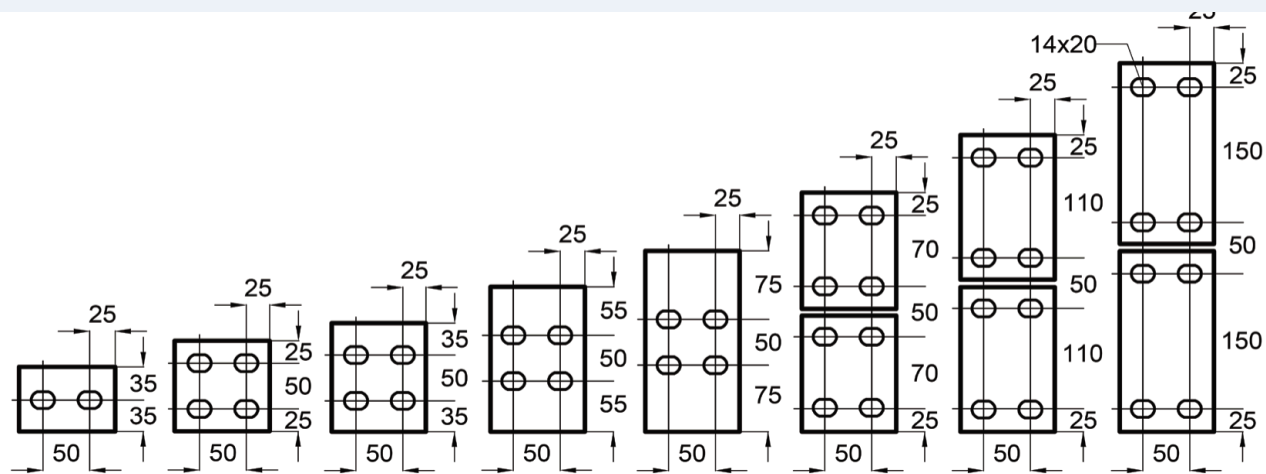
ПРОФИЛЬ ШИНОПРОВОДА

Ширина корпуса единая для всех типоразмеров — **140 мм**; высота Н растёт вместе с номиналом. Это и даёт компактность трассы: с ростом тока сечение увеличивается только в одном направлении, а посадочное место по ширине не меняется.



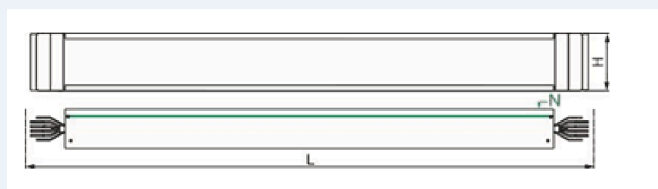
Высота Н, мм: 74 · 104 · 124 · 164 · 204 · 244 · 324 · 404 — для 800 / 1000 / 1250 / 1600 / 2000 / 2500 / 3200 / 4000 А. Ширина корпуса — 140 мм. Все размеры в мм

РАСПОЛОЖЕНИЕ И РАЗМЕРЫ ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

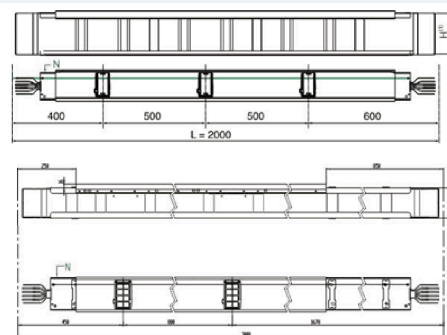


Присоединительные отверстия шин по номиналам 800 ... 4000 А (слева направо). Толщина шины — 6 мм; у типоразмера 4000 А отверстия 14 × 20 мм. Все размеры в мм

ПРЯМЫЕ СЕКЦИИ ЕТ И ЕД

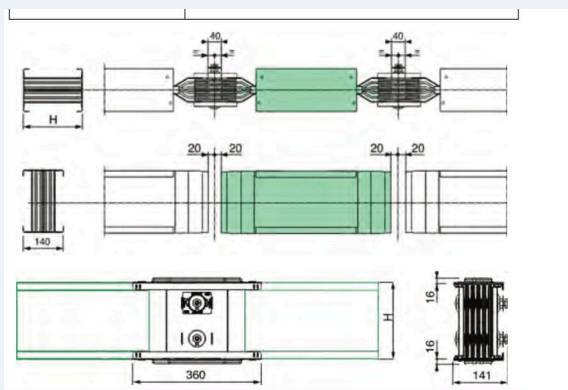


Транспортная секция ЕТ — длина L от 500 до 3000 мм, высота Н по номиналу; точек отвода нет



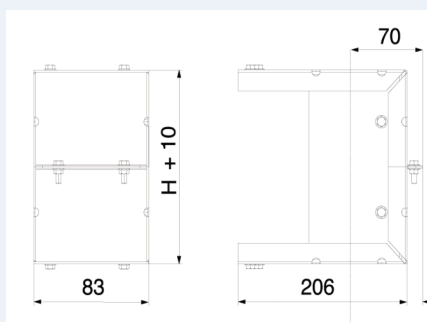
Распределительная секция ED, L = 2000 мм: две точки отвода, шаг 400 / 500 / 500 / 600 мм от торца. Для L = 3000 мм шаг уточняется в монтажном проекте

∞ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК YA



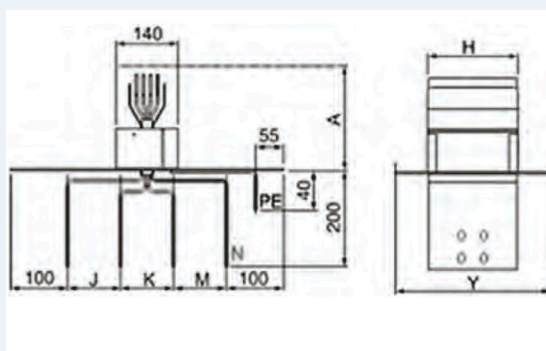
Стык двух секций: посадочные размеры блока, вылет 20 + 20 мм на сторону, монтажное окно 360 мм и высота блока по профилю шинопровода. Крышки, гайки и болты входят в поставку блока. Все размеры в мм

☐ КОНЦЕВАЯ ЗАГЛУШКА FA



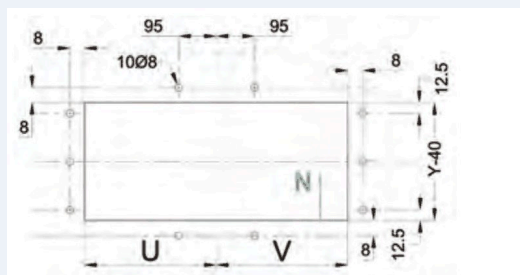
Заглушка перекрывает торец трассы: 83 × 206 мм, вылет 18,5 мм, высота Н + 10 мм. Демонтируется при продолжении трассы

 ПАНЕЛЬНАЯ СЕКЦИЯ ER – ГАБАРИТ



Ширина шинпровода 140 мм, вылет шин подключения А, межшинные расстояния J, К, М и размер Y по номиналу (230 / 350 / 510 мм). Диаметр отверстий РЕ-проводника под кабельные наконечники — 14 мм

■ СХЕМА ПРИСОЕДИНЕНИЯ И КРЕПЛЕНИЯ ПАНЕЛЬНЫХ СЕКЦИЙ ER

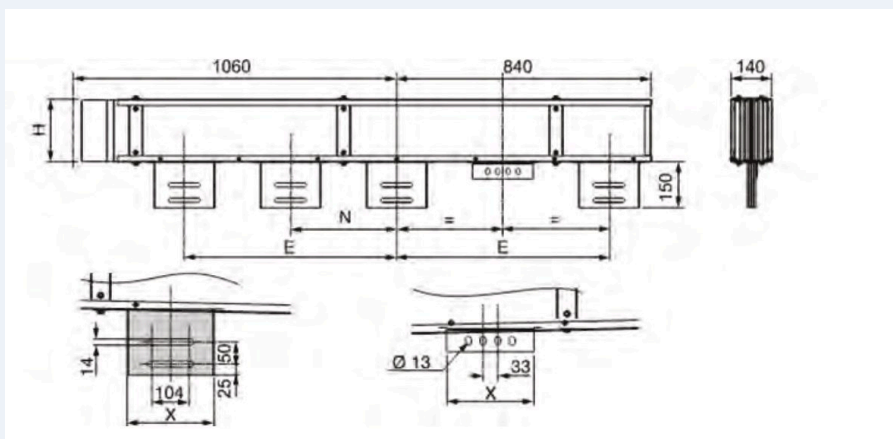


Секция монтируется на крышу щита НКУ непосредственно или через защитный кожух. Посадочные отверстия — Ø 8 мм, шаг 95 + 95 мм по осям, 10 × Ø 8 по контуру; отступ рамы 12,5 мм.

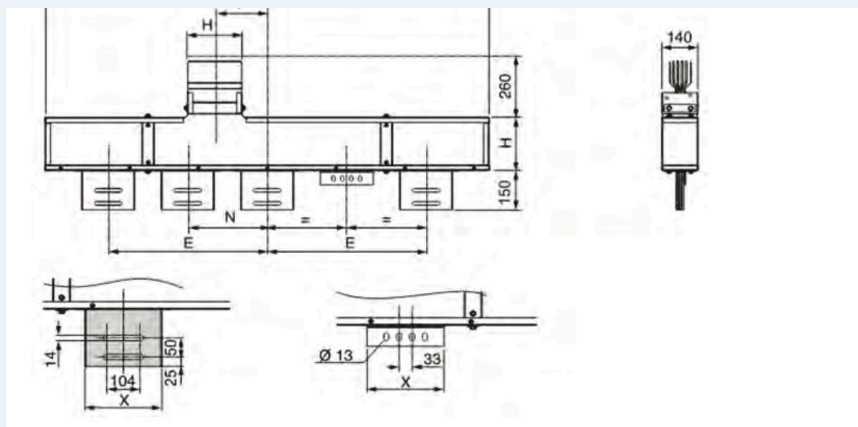
Номинал, А	Y, мм	U, мм	V, мм
800-1250	230	K/2 + J + 80	K/2 + M + 80
1600-2500	350	K/2 + J + 80	K/2 + M + 80
3200-4000	510	K/2 + J + 80	K/2 + M + 80

U и V – габарит присоединительной зоны, считается от фактических межшинных расстояний J, K, M панели заказчика.

∞ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ СЕКЦИИ EL

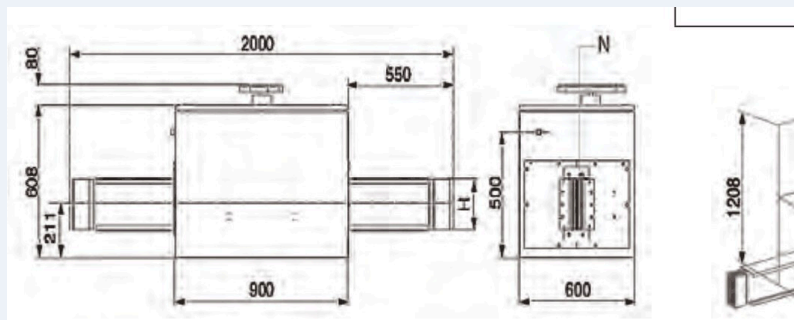


Боковая секция EL N1/N2. Расстояние между центрами шин $E = 390\text{--}700$ мм (800–1250 А) и 470–700 мм (1600–4000 А), длина выводов $N = 195 \dots E-195 / 235 \dots E-235$ мм, вылет $X = 160 / 200$ мм; крепёжные отверстия $\varnothing 13$ мм. Все размеры в мм



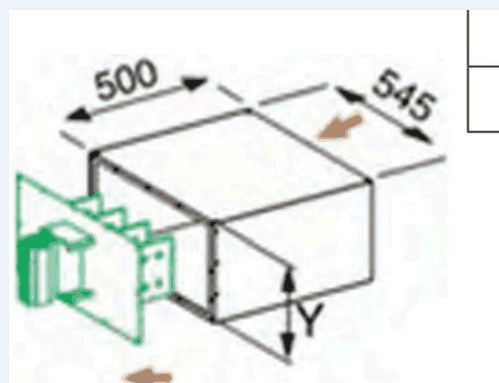
Верхняя секция EL N3/N4. Дополнительно задаётся смещение $F = 0\text{--}200$ мм. Соединение с выводами НН трансформатора — гибким подключением (ШМГИ, ШМП, КША); секции изготавливаются по согласованным чертежам

⚡ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ SL И СЕКЦИЯ ЗАЩИТЫ PL



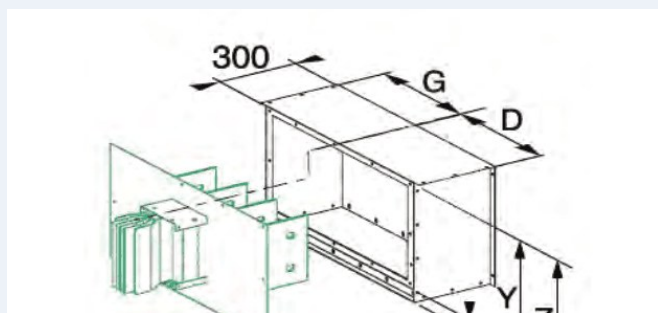
Габарит вставки в трассу: длина 2000 мм, корпус 900 × 600 мм, высота 508 / 500 мм, глубина 1208 мм с учётом рукоятки. Масса 135–180 кг — учитывать при расчёте узлов крепления

☐ КОРОБ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА ВС

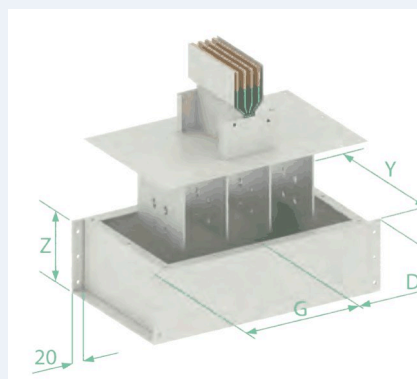


Короб 500 × 545 мм, высота $Y = 230 / 350 / 510$ мм по номиналу. Устанавливается только на панельные секции с межшинным расстоянием 115 мм

ЗАЩИТНЫЕ КОЖУХИ CR



CR 1 — боковое подключение. Вылет 300 мм, габариты D и G по присоединительной зоне, высота Y по номиналу, минимальный отступ до конструкций — 80 мм

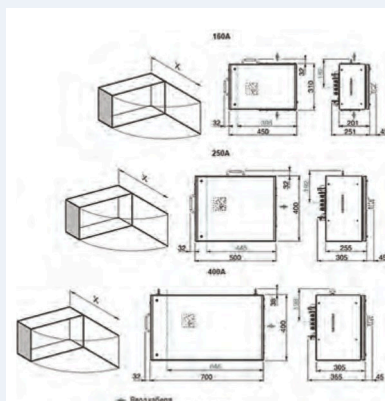


CR 2 — подключение сверху. Габариты D, G и Z; посадочный отступ 20 мм. Кожух ставится на крышу щита под панельную секцию ER

Как считать D и G при заказе кожуха

Параметры определяются межшинными расстояниями J, K, M вводного блока и положением нейтрали. Нейтраль справа: $D = K/2 + M + 100$, $G = K/2 + J + 100$. Нейтраль слева — наоборот: $D = K/2 + J + 100$, $G = K/2 + M + 100$. Диапазоны: D, G = 220–475 мм; Z = 310–800 / 430–800 / 590–800 мм для CR 1 и 100–400 мм для CR 2.

ОТВОДНЫЕ БЛОКИ DC

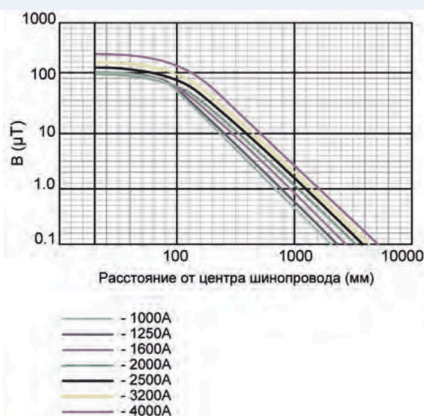


DC 160 / 250 / 400 A (сверху вниз): габарит корпуса и положение кабельного вывода. Длина по трассе X = 625,5 / 726,5 / 976,5 мм, масса 9 / 12,5 / 18 кг



DC 630 A: корпус 770 × 550 мм, вылет 850 мм, посадочные 392 / 471 мм, масса 45 кг. Соединительная коробка монтируется сверху или снизу

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОМЕХИ — ИНДУКЦИЯ ОТ РАССТОЯНИЯ



Индукция вокруг трёхфазного распределения пропорциональна току и расстоянию между проводниками и обратно пропорциональна квадрату расстояния от шинпровода и коэффициенту экранирования кожуха.

Конструкция «сэндвич» и стальной корпус с эффектом экранирования дают на порядок меньший уровень поля, чем пучок параллельных кабелей на тот же ток. График позволяет проверить, укладывается ли трасса в требования по ЭМС на заданном расстоянии — например, при проходе рядом с серверной, лабораторией или медицинским оборудованием.

Кривые приведены для номиналов 1000 ... 4000 А; по горизонтали — расстояние от центра шинпровода, мм, по вертикали — индукция B, мкТл.

ПОРЯДОК ПОДБОРА ШИНОПРОВОДА

- 1 Определение мест прохождения трасс.** Магистральная трасса (энергия к одному потребителю или щиту меньшего номинала) или распределительная (сеть потребителей напрямую и через отводные блоки).
- 2 Определение степени защиты и внешних факторов.** Стандартное исполнение IP55: пыль, предметы Ø 1 мм, струи воды со всех направлений. Не применяется в химически агрессивных средах и при повышенных технологических температурах.
- 3 Расчёт номинального тока.** Суммарный ток трассы с коэффициентом одновременности и понижающим температурным коэффициентом.
- 4 Проверка правильности выбора.** По падению напряжения, по защите от перегрузки и по стойкости к токам короткого замыкания.

Шаг 3.1 — суммарный ток трассы Ib

$$I_b = \sum \text{нагрузки} \times K_s$$

Характер нагрузки / количество	Ks
Освещение, обогрев	1,0
Распределение, 2...3 нагрузки	0,9
4...5 нагрузок	0,8
6...9 нагрузок	0,7
10...40 нагрузок	0,6
40 и более нагрузок	0,5

Ks — по ГОСТ Р IEC 61439-1. Рекомендуемый резерв мощности на будущее — 20 %.

Шаг 3.2 — понижение по температуре

$$I_n \geq I_b \times k_1 = I_z$$

Серия ВА рассчитана на среднесуточную температуру воздуха в помещении не выше +35 °C. При более высокой температуре номинал понижается коэффициентом k1 (1,00 / 0,97 / 0,93 / 0,90 / 0,86 при 35 / 40 / 45 / 50 / 55 °C).

Пример

Шинопровод ВА 1250 А установлен в здании с температурой воздуха 50 °C: $I_n = 1250 \times 0,90 = 1125 \text{ А}$. Если расчётный ток трассы выше — берётся следующий типоразмер.

Шаг 3.3 — выбор типоразмера

Расчётный ток In, А	0-800	801-1000	1001-1250	1251-1600
Типоразмер	ВА0800	ВА1000	ВА1250	ВА1600
Расчётный ток In, А	1601-2000	2001-2500	2501-3200	3201-4000
Типоразмер	ВА2000	ВА2500	ВА3200	ВА4000

ШАГ 4.1 — ПРОВЕРКА ПО ПАДЕНИЮ НАПРЯЖЕНИЯ

Источник питания	Освещение	Прочие нагрузки
Низковольтная сеть общего назначения	3 %	5 %
Высоковольтная сеть	6 %	8 %

По ГОСТ Р 50571.5.52 / МЭК 60364-5-52 (табл. G.52.1). Расчёт — для наихудшего случая: самый удалённый потребитель при максимальных токах. Если падение больше допустимого — следующий типоразмер и повторная проверка.

ΔU, В/100 м/А (нагрузка распределена по длине)	ВА1250	ВА1600	ВА2000	ВА2500	ВА3200	ВА4000
cos φ = 1	0,00405	0,00303	0,00254	0,00219	0,00158	0,00127
cos φ = 0,9	0,00421	0,00322	0,00270	0,00227	0,00170	0,00140
cos φ = 0,8	0,00402	0,00310	0,00260	0,00217	0,00165	0,00138
cos φ = 0,7	0,00376	0,00292	0,00246	0,00203	0,00156	0,00132

Если нагрузка сосредоточена в конце линии (транспортная трасса), падение напряжения вдвое больше табличного.

Пример расчёта

ВА1600: I = 1530 А, In = 1600 А, длина трассы L = 87 м, cos φ = 0,8. Коэффициент 0,0031 В/100 м/А → 0,0031 × 0,87 × 1530 = 4,12 В. Для сети 400 В это 4,12 / 400 = 1 % — в допуске.

Шаг 4.2 — защита от перегрузки

Уставка защиты Ir устанавливается на уровне номинального тока шинопровода Inc (или допустимого тока Iz при применении k1):

$$I_z = I_b \times k_1 < I_r < I_{nc}$$

- Автоматический выключатель:** $I_n < I_{nc} / K_2$, где $K_2 = 1$ — позволяет использовать шинопровод наиболее полно.
- Предохранители gG (gl):** $I_n < I_{nc} / K_2$, $K_2 = 1,1$; берётся предохранитель с током In или ниже при условии $I_n \geq I_b \times k_1 = I_z$.

Шаг 4.3 — стойкость к токам КЗ

Расчётный ток короткого замыкания в любой точке электроустановки должен быть ниже значений Isw и Ipk выбранного типоразмера (см. таблицу характеристик, стр. 5). Ток КЗ вычисляется для самой удалённой точки трассы.

Если условие не выполняется — два решения:

- выбрать шинопровод более высокого номинала и проверить снова;
- установить перед шинопроводом секцию защиты линии с ограничением пикового тока.

Отдельная проверка обычно требуется только при параллельной работе трансформаторов и при установке шинопровода малого номинала близко к трансформатору. Расчёт по схеме — на этапе проектирования трассы.

ПРОВЕРКА ОБОРУДОВАНИЯ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Визуальный контроль при приёмке

- отсутствие внешних повреждений и деформаций, ставящих под сомнение целостность изоляции или проводников;
- отсутствие следов хранения в ненадлежащих условиях (влага, окисление, загрязнения);
- наличие на секциях маркировки с характеристиками изделия и производителя;
- соответствие трасс проекту: маршрут, оси, высота; отсутствие кручения трассы;
- крепёж соответствует положению трассы (вертикальная / горизонтальная), шаг точек крепления — по инструкции;
- отсутствие заблокированных креплений, препятствующих продольным перемещениям;
- отсутствие соединительных блоков в перекрытиях; соответствие фаз при соединении с трансформатором или щитом;
- болты со срывной головкой — головка сорвана (жёлтый индикатор отсутствует); прочие болты проверяются динамометрическим ключом.

Послемонтажные испытания

- Изоляция между токоведущими проводниками** — мегомметр 500 В пост. тока, 6 измерений (между фазами и каждой фазой относительно нейтрали). Линия должна быть отключена изолирующим устройством и вводным автоматом щита НН в положении «OFF».
- Изоляция относительно земли** — между каждой фазой (нейтралью) и заземлённым кожухом. Норма: 1000 Ом/В номинального напряжения (ГОСТ Р ИЕС 61439-1), **в любом случае не менее 0,5 МОм** на линию. Серия ВА рассчитана на $U = 1000 \text{ В}$ и $R_i = 1 \text{ МОм}$.
- Контур заземления** — заземление оцинкованного кожуха, качество соединения, сечение кабеля, отсутствие оставленных внутри блоков метизов.
- Испытания под напряжением** — проверка очерёдности фаз фазометром или гармоническим анализатором; поэтапный ввод нагрузок начиная с наиболее удалённых и наиболее мощных; контроль отсутствия вибраций и искрения.

Результаты фиксируются в журналах проверки и актах послемонтажных испытаний с указанием производителя, номинала, серии, серийного номера, даты производства/ОТК, мощности трансформатора и характеристик источника питания.

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Раз в год — проверка затяжки

Момент болтовых соединений соединительного блока — $60 \text{ Н·м} \pm 10 \%$. При отклонении протяжка динамометрическим ключом персоналом с допуском.

Тепловой контроль стыков

Температура соединительных блоков осматривается тепловизором или пирометром; отклонение от нормальной рабочей температуры — повод проверить затяжку.

Визуальный осмотр

При существенном изменении цвета или следах коррозии — обращение к техническим специалистам для анализа причин и замены повреждённых элементов.

Монтаж, эксплуатация и проверка выполняются только квалифицированным персоналом с соответствующей группой допуска. Перед любыми работами убедиться в отсутствии напряжения. Работы по демонтажу, замене и подключению новых элементов проводятся только на отключённом от питания шинопроводе.

ЧТО ВХОДИТ В ПОСТАВКУ ЕСОЛТ

СОПРОВОЖДЕНИЕ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ ПРОЕКТА

- Проектирование трасс** шинопровода по вводным данным объекта.
- Консультации** на всех этапах проектирования и монтажа.
- Монтажный проект и техническое задание:** чертежи 2D и 3D со спецификацией элементов, инструкция по монтажу, монтажный чертёж.
- Актуализация трасс на объекте** с проведением замеров.
- Технико-экономическое обоснование** в сравнении с кабельным решением.

- Разработка подключений** между НКВ и трансформаторами.
- Разработка узлов крепления** для сложных участков трассы.
- Обязательный шеф-монтаж** на объекте.
- Акт контроля монтажа** после протокола заключительных испытаний.

Первый шаг

Передайте нам раздел ЭОМ (или однолинейную схему и планы) — мы бесплатно посчитаем трассу, подберём типоразмер и дадим сравнение «шинопровод против кабельной линии» в деньгах и в занимаемом пространстве.

