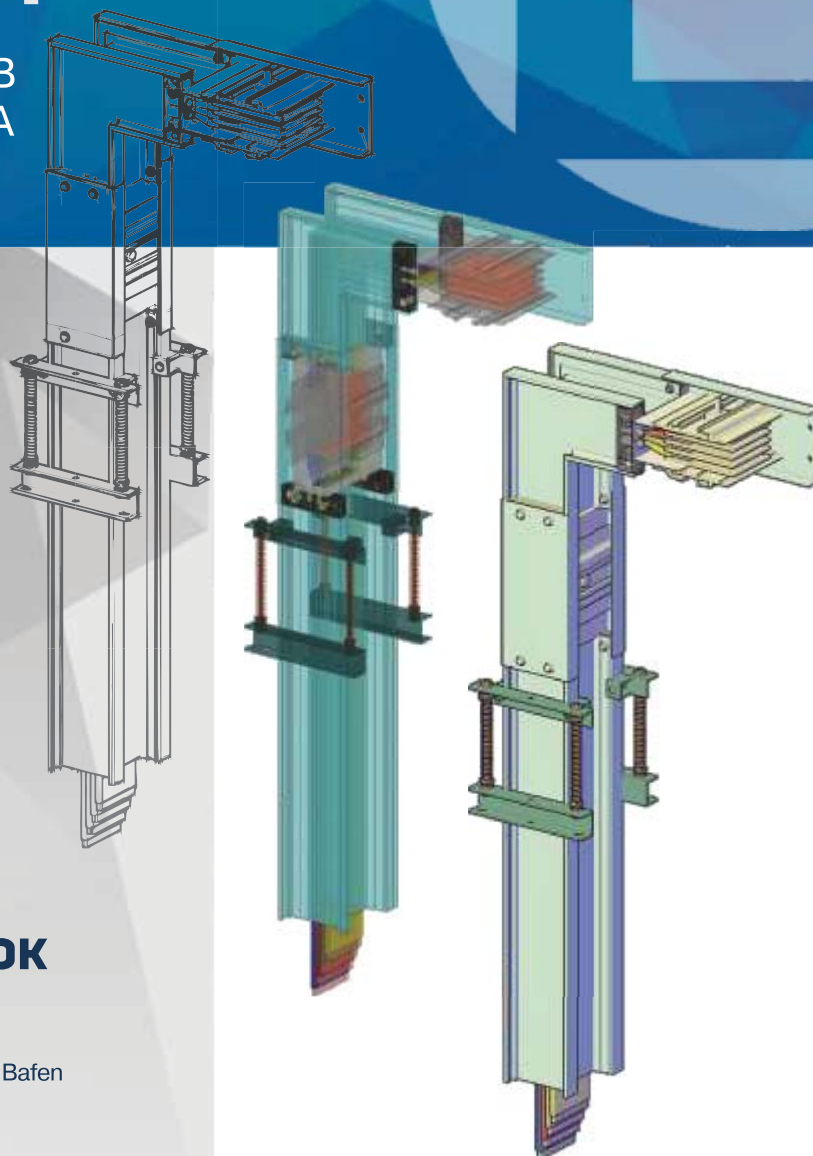




шинопровод серии **Compact S**

до 1000 В
до 6300 А



Производитель шинопровода Bafen

Содержание

Общие сведения представлено общее описание продукции, информация о ее преимуществе, безопасности и области применения	4
Техническое описание представлена общая техническая информация, варианты конфигурации проводников, конструктива шинопровода, а также описание состава материалов	6
Система кодирования элементов шинопровода представлено правило системы кодирования элементов шинопровода, для формирования карты заказа и спецификации	8
Характеристики шинопровода представлены все параметры шинопровода, как для исполнения с алюминиевыми шинами, так и для исполнения с медными шинами	10
Обзор системы представлен общий обзор шинопровода, с панорамной визуализацией трассы и поэлементным описанием	12
Обзор элементов шинопровода представлено подробное описание каждого элемента шинопровода в отдельности, с указанием его размеров и каталожными данными	14
Инструкция по монтажу шинопровода приведены общие рекомендации по соединению элементов между собой, прокладке трассы шинопровода с указанием минимальных расстояний до ближайших конструкций	35
Рекомендации по расчету шинопровода приведены рекомендации по расчету номинального тока шинопровода, падения напряжения в системе, приведена нагрузочная способность шинопровода	37

Общие сведения

Назначение

Применение шинопровода на сегодняшний день является наиболее эффективным и современным решением в вопросе распределения и передачи электроэнергии для оборудования зданий любого типа и назначения: от частных, общественных зданий до зданий промышленного назначения. Располагая в своем ассортименте присоединительными секциями, адаптированными для подключения оборудования различного типа, среди которого силовые трансформаторы, шкафы, ГРЩ и др., шинопровод Vafen обеспечивает непрерывную систему для передачи и распределения электроэнергии между устройствами и оборудованием, исключая необходимость внедрения дополнительных соединительных элементов.

Преимущества

Использование шинопровода для электроснабжения зданий и объектов промышленности имеет ряд преимуществ по отношению к аналогичной реализации кабелем либо шинным мостом. Среди таких преимуществ: значительная экономия пространства в зданиях; экономия времени и простота монтажа и установки; шинопровод в среднем на 40% легче кабельной линии; возможность быстрой и легкой корректировки схемы; высокий уровень пожарной и экологической безопасности.

Компактность

Основное преимущество шинопровода перед кабельными линиями – это его компактность. Как правило, кабель в своем исполнении рассчитан на небольшие, по отношению к шинопроводу, номинальные токи. Для передачи электроэнергии с большим значением номинального тока требуется включение в параллельную работу нескольких кабельных линий, тогда как для передачи той же нагрузки потребуется только одна линия шинопровода. При прохождении углов для кабельной линии требуется значительный радиус изгиба, этот факт значительно усложняется при монтаже нескольких параллельных линий, шинопровод же обеспечивает прохождение углов под изгибом в 90°. Для прокладки кабельной линии требуются дополнительные несущие конструкции, кабельные каналы, в то время как шинопровод обладает свойством самонесущей конструкции и легко крепится как к стенам, так и к потолку. Ярким примером компактности и экономии пространства может служить шинопровод, смонтированный непосредственно по потолочным перекрытиям паркингов торговых и офисных центров.

Легкость монтажа

Перед поставкой шинопровода непосредственно на объект, нестандартные элементы шинопровода изготавливаются на заводе согласно техническому заданию, которое выдается либо на основании проекта, либо по результатам обследования проекта, выполненного сервисными инженерами компании. Такой подход обеспечивает конструкцию шинопровода, полностью адаптированную под условия прохождения трассы. Такой шинопровод легко монтируется, сборка осуществляется по принципу конструктора, исключается необходимость проведения каких-либо дополнительных мероприятий по корректировке трассы. Самонесущая конструкция шинопровода исключает необходимость монтажа дополнительных несущих элементов.

Безопасность

Огнестойкость

Шинопровод Vafen обладает высокими показателями в части пожарной безопасности. Шинопровод не является сам по себе источником огня. Все пластиковые и изоляционные элементы, используемые в шинопровode, обладают свойством самозатухания и не распространяют горение. Кроме того, совместно с шинопроводом, при необходимости, поставляются противопожарные барьеры, которые монтируются в местах перехода из одного помещения в другое, для обеспечения пожарной изоляции. Это обеспечивает локализацию очага внешнего возгорания и не допускает перехода огня, а также задымления через технологические отверстия.

Механическая защита

Все токоведущие части шинопровода надежно защищены и закрыты от воздействия внешних факторов. В своем исполнении шинопровод имеет степень защиты IP54, что обеспечивает защиту от проникновения пыли и брызг воды со всех направлений. Места соединений отдельных секций и элементов шинопровода закрываются специальными крышками, которые также надежно обеспечивают требуемую защиту. При необходимости уровень защиты может быть увеличен до IP65, методом использования дополнительной изоляции и специального геля в местах соединений.

Стойкость к токам КЗ

Конструкция шинопровода обеспечивает высокую стойкость к токам короткого замыкания – как термическую, так и динамическую, и соответствующим стандартам как МЭК EN 60439-2, ГОСТ 68179, ГОСТ Р 51321.2-2009.

Область применения

Шинопровод Vafen имеет широкий спектр применения в сетях до 1000 В. Имея компактную конструкцию при очень высоких нагрузочных способностях, шинопровод применяется практически во всех отраслях промышленности, а также во всех типах зданий. Среди объектов эксплуатации:



Общественные здания: жилые дома, торговые центры, офисные центры, спортивные комплексы, больницы и др.

Промышленность: машиностроительная, металлургическая, перерабатывающая, добывающая и др.

Генерация, передача и распределение электроэнергии: ТЭЦ, ГЭС, ГРЭС, АЭС и др.

Техническое описание

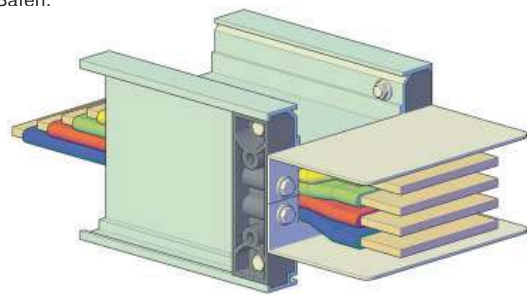
Шинопровод Vafen серии Compact S охватывает весь необходимый диапазон токов для распределительных и магистральных линий в зданиях и сооружениях любого типа и назначения. Алюминиевый корпус шинопровода обладает низкими магнитными свойствами, легкостью и прочностью, а специальная конструкция обеспечивает увеличенную площадь теплоотдачи.

Общие параметры шинопровода

Номинальное напряжение	до 1000 В
Напряжение изоляции	1000 В
Номинальный ток	100 – 6300 А
Материал шин	алюминий/медь
Материал корпуса шинопровода	алюминиевый сплав
Степень защиты	IP54 – IP65

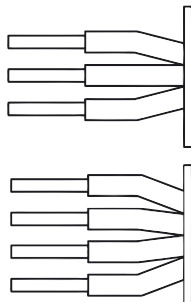
Конфигурация проводников

В зависимости от режима работы сети, выпускаются несколько конфигураций шинопровода Vafen:

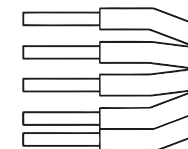


3P3W – 3 фазы, встроенное заземление. В качестве заземления выступает корпус шинопровода.

3P3W+100%N - 3 фазы + 100% нейтраль (под 100% нейтралью предполагается, что сечение нейтральной шины равно сечению фазной шины). В качестве заземления выступает корпус шинопровода.



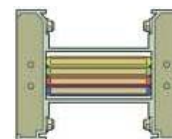
3P3W+200%N - 3 фазы + 200% нейтраль (под 200% нейтралью предполагается, что в качестве нейтрали выступают две параллельно работающие шины, каждая из которых по сечению равна сечению фазной шины). В качестве заземления выступает корпус шинопровода.



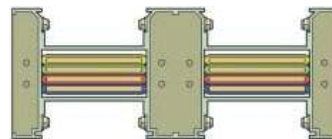
Конструктив шинопровода

Конструктив шинопровода зависит от материала, используемого в проводниках, а также от номинального тока, и изготавливается в одинарном, сдвоенном либо строенном исполнении.

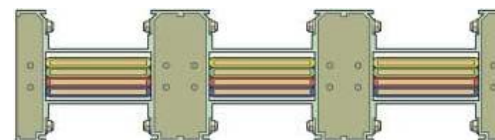
Конструктив шинопровода, выполненного из:



- алюминиевых шин на токи от 100 до 1600 А
- медных шин на токи от 400 до 2500 А



- алюминиевых шин на токи от 2000 до 3200 А
- медных шин на токи от 3200 до 5000 А



- алюминиевых шин на токи от 4000 до 5000 А
- медных шин на ток 6300 А

Корпус шинопровода

Шинопровод Vafen имеет корпус из алюминиевого сплава. Такой корпус обеспечивает следующие преимущества: отсутствие магнетизма, легкий вес конструкции, отсутствие потерь на вихревые токи, а также возможность использования корпуса в качестве заземляющей системы. Поверхность корпуса имеет порошковое покрытие. Также такой корпус обеспечивает высокую стойкость к воздействию со стороны влажных, агрессивных и загрязненных сред.

Система кодирования элементов шинопровода

При формировании заказа либо технической спецификации для обозначения элементов шинопровода Vafep принята следующая кодировка:

CS ① – ② ② ② ② – ③ – ④ ④ – ⑤ / (⑥)

CS – фирменное заводское обозначение типа шинопровода Vafep
Указывается, без каких либо изменений, является фирменным обозначением типа шинопровода Vafep – CS (Compact S).

1 Материал шин:

A – алюминий
C – медь
Укажите материал шины, проставив соответствующее обозначение. Следует помнить, что диапазон номинальных токов для алюминиевых шин составляет от 100 до 5000 ампер. Диапазон номинальных токов для медных шин составляет от 400 до 6300 ампер.

2 Значение номинального тока:

Укажите требуемое значение номинального тока согласно таблице технических характеристик.

3 Конфигурация шинопровода:

1 – 3P3W (3 фазы, встроенное заземление)
2 – 3P3W+100%N (3 фазы + 100% нейтраль, встроенное заземление)
3 – 3P3W+200%N (3 фазы + 200% нейтраль, встроенное заземление)
0 – для элементов, не учитывающих конфигурацию шин

4 Номер элемента шинопровода по каталогу:

00 – указать, если необходимый элемент отсутствует в каталоге, в скобках указать номер приложения, в котором подробно описать параметры необходимого изделия.

01 – 20 – каталожный номер элемента

Укажите номер элемента шинопровода, согласно каталогу. В каталоге представлен только стандартный набор элементов. Учитывая, что любая поставка носит индивидуальный характер, часто, элементы шинопровода изготавливаются индивидуально, по заданию заказчика, согласно условиям, диктуемым особенностью объекта либо установки. Если элемент отсутствует в каталоге, в силу того, что учесть все разнообразие условий невозможно, то проставьте шифр «00», в поле ⑥ укажите номер приложения, где будет изложено описание требуемого элемента. Например «...00.1/(прил.1)». Если элемент представлен стандартно в каталоге, то укажите его номер. В случае если какой-то из размеров этого элемента нужно изменить – то укажите это в поле ⑥, обозначив буквенное обозначение размера, согласно каталогу, через знак «:» требуемый размер; размеры оставшиеся без изменения – не указываются.

5 Подтип конкретного элемента

(только для элементов №00, 08, 10, 16 для всех остальных ставится «0»)

Элементы шинопровода, каталожный номер 08, 10 и 16, имеют различные конфигурации исполнения. Для конкретизации этих подтипов укажите код подтипа, который указан в каталоге. Для элементов нестандартного исполнения, обозначаемых кодом «00», в этом месте указывается присвоенный условно (заказчиком) порядковый номер такого изделия в заказе или проекте, начиная с «1», с указанием номера приложения с описанием такого элемента в поле ⑥.

6 Уточняющая информация

Дается пояснение в случае если изделие имеет отклонение от стандартного исполнения (описано выше). Если изделие полностью соответствует стандартному исполнению, то этот пункт в шифре исключается.

Пример: CSA-0800-2-04.0/(X:500)

Расшифровка примера: шинопровод Vafep типа CS; материал шин алюминий (①=A); номинальный ток шинопровода 800 А (②=0800); конфигурация шинопровода 3P3W+100%N (3 фазы + 100% нейтраль, встроенное заземление) (③=2); рассматриваемый элемент шинопровода – угол горизонтальный (④=04), подтипов у элемента нет (⑤=0); размер, обозначенный в элементном чертеже каталога символом «X», принять равным 500 мм, остальные размеры остаются без изменения (⑥=(X:500)).

Характеристики шинопровода

Материал шин – алюминий

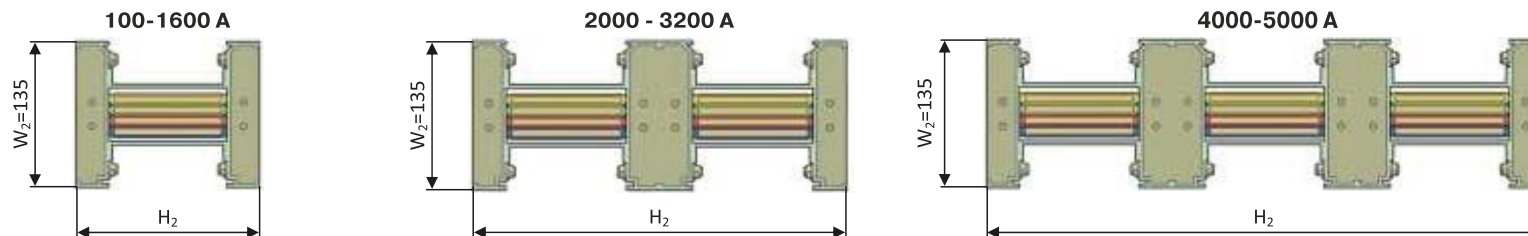
Компания оставляет за собой право на внесение изменений в технические характеристики.

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение														
			100	200	250	400	630	800	1000	1250	1400	1600	2000	2500	3200	4000	5000
Номинальный ток	$I_{ном}$	А	100	200	250	400	630	800	1000	1250	1400	1600	2000	2500	3200	4000	5000
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	В	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Напряжение изоляции	$U_{изоля}$	В	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Номинальная частота	f	Гц	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Активное сопротивление проводника при 20°C	R_{20}	мОм/м	0,161	0,120	0,096	0,080	0,060	0,048	0,042	0,032	0,027	0,024	0,021	0,016	0,012	0,009	0,008
Активное сопротивление проводника при 45°C	R_1	мОм/м	0,178	0,133	0,107	0,089	0,067	0,053	0,046	0,036	0,030	0,027	0,023	0,018	0,013	0,010	0,008
Реактивное сопротивление проводника при 45°C	X_1	мОм/м	0,046	0,036	0,028	0,028	0,027	0,023	0,019	0,016	0,016	0,014	0,012	0,009	0,006	0,004	0,003
Полное сопротивление проводника при 45°C	Z_1	мОм/м	0,184	0,138	0,110	0,093	0,072	0,058	0,050	0,039	0,033	0,030	0,026	0,020	0,015	0,011	0,009
Полное сопротивление аварийного контура L – N	Z_{L-N}	мОм/м	0,730	0,549	0,439	0,371	0,286	0,231	0,200	0,156	0,133	0,119	0,103	0,079	0,058	0,042	0,034
Полное сопротивление аварийного контура L – Pe	Z_{L-Pe}	мОм/м	1,569	1,180	0,943	0,797	0,615	0,497	0,430	0,335	0,286	0,256	0,222	0,169	0,124	0,091	0,073
Ток короткого замыкания, термическая стойкость (1 сек)	$I_{кз терм}$	кА	20	20	20	20	30	30	50	50	50	50	50	80	80	80	80
Ток короткого замыкания, динамическая стойкость (0,1 сек)	$I_{кз дин}$	кА	40	40	40	40	103	103	105	105	105	105	105	176	176	176	176
Размеры проводника (шины)	$W_1 \times H_1$	ммхмм	30x6	40x6	50x6	60x6	80x6	100x6	115x6	150x6	180x6	200x6	2x (115x6)	2x (150x6)	2x (200x6)	3x (180x6)	3x (200x6)
Сечение проводника (шины)	s	мм ²	180	240	300	360	480	600	690	900	1080	1200	1380	1800	2400	3240	3600
Внешние размеры сечения шинопровода	H_2	мм	95	95	105	115	135	155	170	205	235	255	360	430	530	745	805
	W_2	мм	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
Масса однометрового участка 4-х проводного шинопровода (ЗРЗW+100%N)	m_4	кг/м	7,58	7,30	7,73	8,36	10,01	11,57	12,91	15,30	17,78	19,64	26,11	30,80	39,24	45,38	58,92
Масса однометрового участка 5-ти проводного шинопровода (ЗРЗW+200%N)	m_5	кг/м	7,98	7,84	8,41	9,17	11,09	12,92	14,46	17,33	20,21	22,34	27,66	32,83	41,94	47,81	67,02

Внешние размеры сечения шинопровода

(Размер W_2 , равный 135 мм, во всех случаях остается постоянным. Размер H_2 зависит от значения номинального тока.

Размеры действительны для всех элементов шинопровода.)



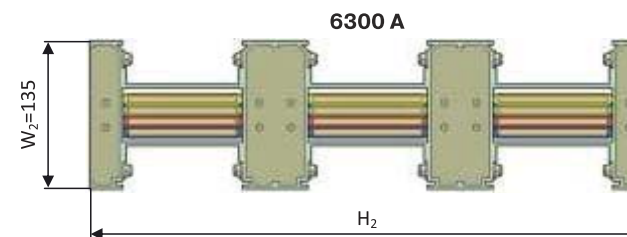
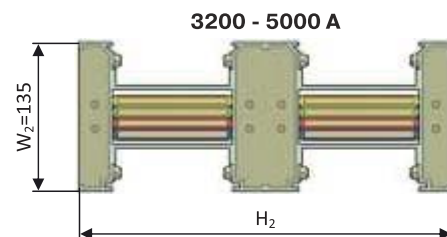
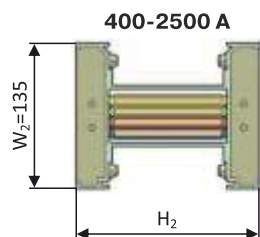
Материал шин – медь

Компания оставляет за собой право на внесение изменений в технические характеристики.

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение															
			400	630	800	1000	1250	1400	1600	2000	2300	2500	3200	4000	4500	5000	6300	
Номинальный ток	$I_{ном}$	А	400	630	800	1000	1250	1400	1600	2000	2300	2500	3200	4000	4500	5000	6300	
Номинальное напряжение	$U_{ном}$	В	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
Напряжение изоляции	$U_{изол}$	В	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
Номинальная частота	f	Гц	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	
Активное сопротивление проводника при 20°C	R_{20}	мОм/м	0,096	0,072	0,057	0,048	0,036	0,029	0,025	0,019	0,016	0,014	0,012	0,010	0,008	0,007	0,005	
Активное сопротивление проводника при 45°C	R_1	мОм/м	0,105	0,079	0,063	0,052	0,039	0,031	0,027	0,021	0,017	0,016	0,014	0,010	0,009	0,008	0,006	
Реактивное сопротивление проводника при 45°C	X_1	мОм/м	0,038	0,035	0,028	0,026	0,023	0,019	0,018	0,016	0,016	0,015	0,012	0,011	0,008	0,006	0,004	
Полное сопротивление проводника при 45°C	Z_1	мОм/м	0,111	0,086	0,069	0,059	0,046	0,037	0,033	0,027	0,023	0,021	0,018	0,015	0,012	0,010	0,007	
Полное сопротивление аварийного контура L – N	Z_{L-N}	мОм/м	0,443	0,342	0,274	0,233	0,182	0,147	0,131	0,106	0,093	0,085	0,071	0,059	0,046	0,039	0,028	
Полное сопротивление аварийного контура L – Pe	Z_{L-Pe}	мОм/м	0,953	0,735	0,589	0,501	0,391	0,316	0,282	0,228	0,200	0,183	0,154	0,128	0,100	0,084	0,060	
Ток короткого замыкания, термическая стойкость (1 сек)	$I_{кз терм}$	кА	20	30	30	50	50	50	50	50	50	80	80	100	100	100	100	
Ток короткого замыкания, динамическая стойкость (0,1 сек)	$I_{кз дин}$	кА	40	63	63	105	105	105	105	105	105	176	176	220	220	220	220	
Размеры проводника (шины)	$W_1 \times H_1$	ммхмм	30x6	40x6	50x6	60x6	80x6	100x6	115x6	150x6	180x6	200x6	2x (115x6)	2x (150x6)	2x (180x6)	2x (200x6)	3x (180x6)	
Сечение проводника (шины)	S	мм ²	180	240	300	360	480	600	690	900	1080	1200	1380	1800	2160	2400	3240	
Внешние размеры сечения шинопровода	H_2	мм	95	95	105	115	135	155	170	205	235	255	360	430	490	530	745	
	W_2	мм	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	
Масса однометрового участка 4-х проводного шинопровода (3P3W+100%N)	m_4	кг/м	10,56	12,05	12,94	15,93	20,11	24,39	28,22	35,03	40,60	46,58	56,12	68,93	85,10	97,48	120,70	
Масса однометрового участка 5-ти проводного шинопровода (3P3W+200%N)	m_5	кг/м	11,90	13,84	15,18	18,61	23,68	28,85	33,36	41,73	48,64	55,51	61,26	75,63	93,14	106,41	128,74	

Внешние размеры сечения шинопровода

(Размер W_2 , равный 135 мм, во всех случаях остается постоянным. Размер H_2 зависит от значения номинального тока. Размеры действительны для всех элементов шинопровода.)



Обзор системы

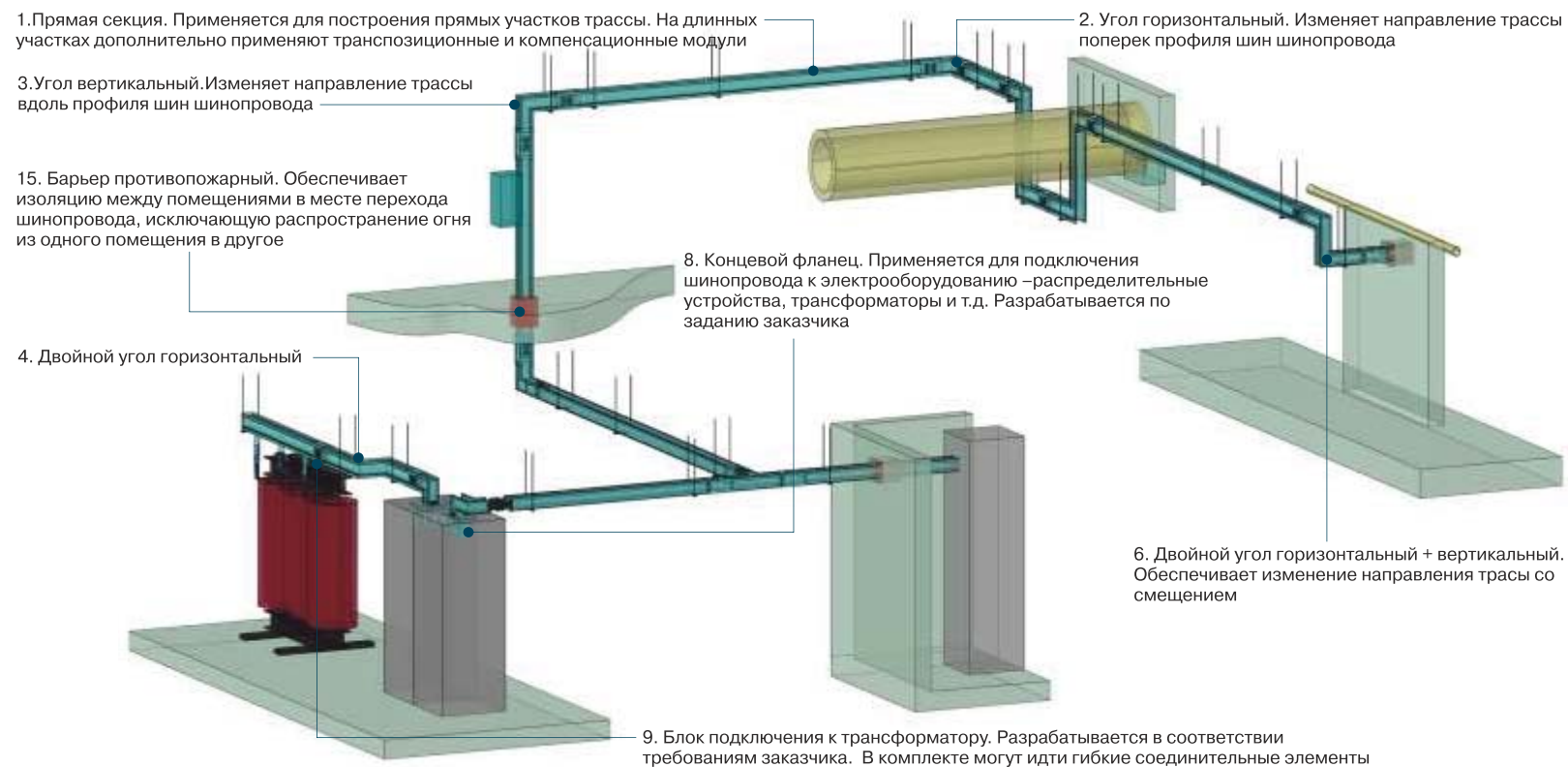
О представленной в каталоге продукции

В настоящем каталоге представлены стандартные элементы шинопровода. Шинопровод Vafen изготавливается с размерами, конфигурацией и параметрами согласно заданию заказчика. В случае отсутствия необходимого исполнения в настоящем каталоге, обратитесь для уточнения к представителю компании.

Формирование заказа и проекта

Сервисные инженеры компании осуществляют замеры объекта в части прокладки трассы, разрабатывают проектную

документацию с составлением заказной спецификации, обеспечивая заказчику минимальные затраты по подбору состава комплекта шинопровода, а также разработки проектной документации. Такой подход обеспечивает максимальную точность заказа, и возлагает всю ответственность в части корректности поставки на производителя оборудования. Также компания берет на себя обязательства по разработке проектной документации в части прокладки шинопровода в составе проектов выполняемыми проектными организациями.



14. Коробка для отбора мощности. Применяется для подключения к шинопроводу иных энергоприемников и энергосистем посредством кабеля

11. Соединительный элемент (без крышки). Применяется для соединения различных элементов между собой

10. Компенсационный элемент. Представляет собой гибкую шинку, обеспечивающую связь между шинопроводом и электрооборудованием со свободным запасом хода

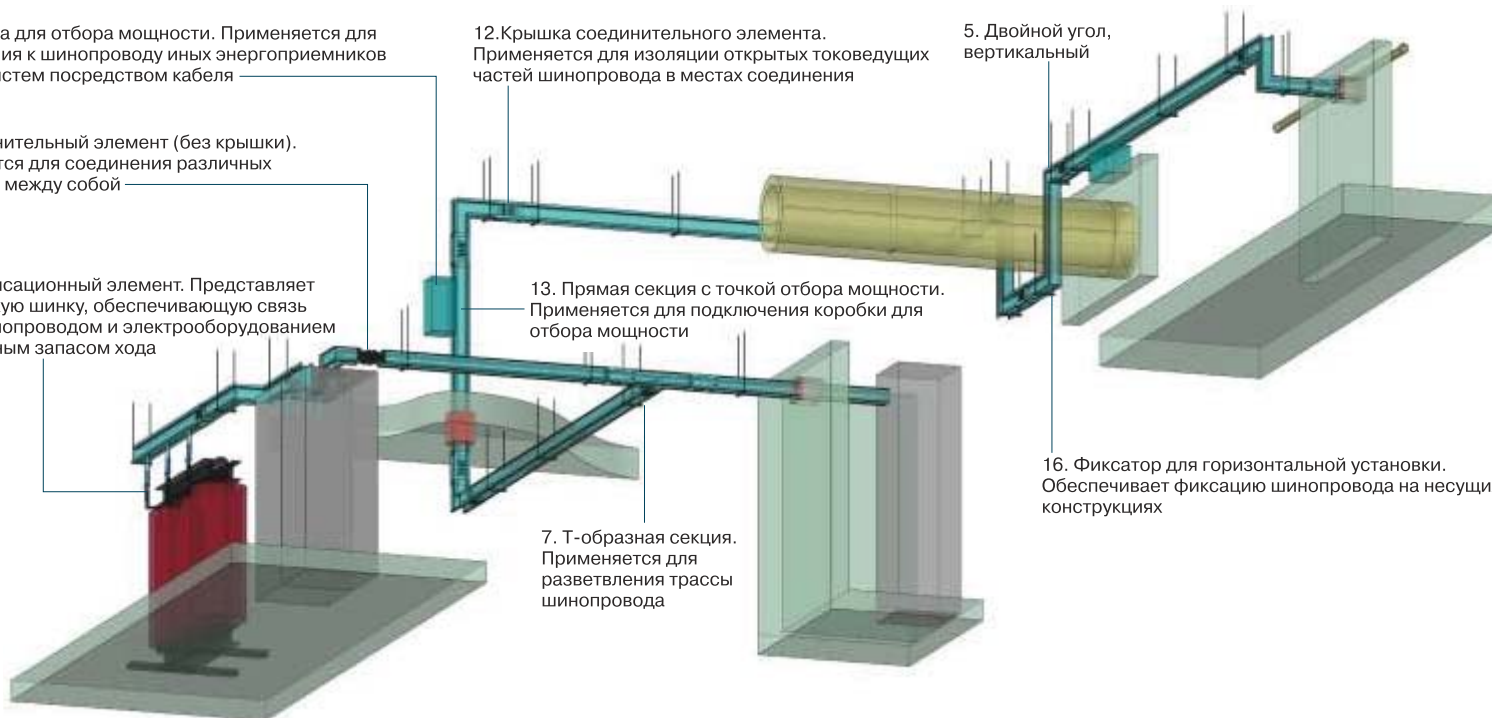
12. Крышка соединительного элемента. Применяется для изоляции открытых токоведущих частей шинопровода в местах соединения

5. Двойной угол, вертикальный

13. Прямая секция с точкой отбора мощности. Применяется для подключения коробки для отбора мощности

7. Т-образная секция. Применяется для разветвления трассы шинопровода

16. Фиксатор для горизонтальной установки. Обеспечивает фиксацию шинопровода на несущих конструкциях

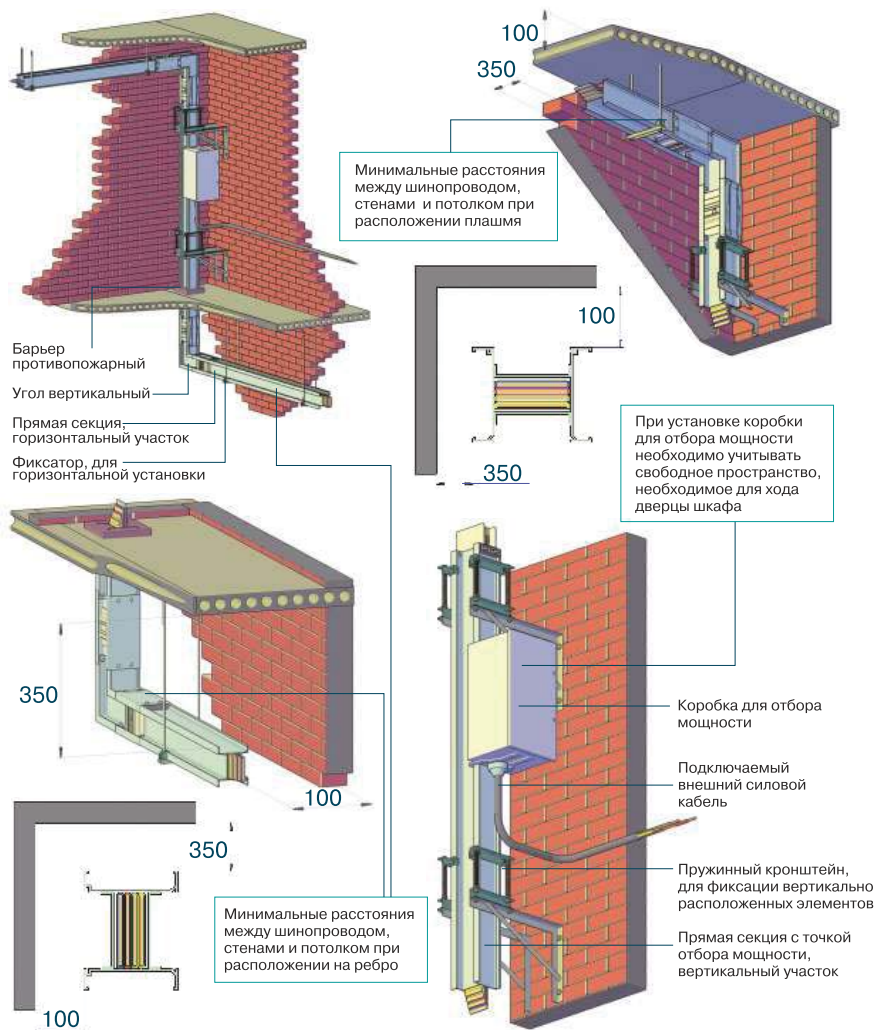


Поз.	Наименование элемента	Каталожный номер
Для построения прямых участков трассы шинопровода		
1	Прямая секция	01
-	Прямая секция с модулем транспозиции	02
-	Прямая секция с шинным компенсатором	03
Для изменения направления трассы шинопровода		
2	Угол, горизонтальный	04
3	Угол, вертикальный	05
4	Двойной угол, горизонтальный	06
5	Двойной угол, вертикальный	07
6	Двойной угол, горизонтальный + вертикальный	08
7	Т-образная секция	09
-	Нестандартная секция*	00
Для подключения шинопровода к оборудованию		
8	Концевой фланец	10

Поз.	Наименование элемента	Каталожный номер
9	Блок подключения к трансформатору	11
10	Компенсационный элемент	12
Для соединения секций шинопровода между собой		
11	Соединительный элемент	13
12	Крышка соединительного элемента	14
Для отбора мощности		
13	Прямая секция с точкой отбора мощности	15
14	Коробка для отбора мощности	16
Крепежные и защитные элементы		
-	Крышка концевая	17
15	Барьер противопожарный	18
-	Пружинный кронштейн для вертикальной установки	19
16	Фиксатор для горизонтальной установки	20

*В случае необходимости применения элементов нестандартного исполнения, отсутствующего в настоящем каталоге, либо значительно отличающихся от представленных вариантов, каталожный номер элемента принимается «00». Кодировка такого элемента оформляется согласно правилам, описанным в разделе «Система кодирования элементов»

Расположение шинопровода



Рекомендации по расчету шинопровода

Расчет номинального тока шинопровода

Номинальный ток шинопровода рассчитывается по следующей формуле:

$$I_B = \frac{P_{inst} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot d}{\sqrt{3} \cdot U_e \cdot \cos\phi}$$

где:

I_B – номинальный ток шинопровода (А)

P_{inst} – установленная мощность (Вт)

α – коэффициент разновременности

β – коэффициент использования

d – коэффициент питания

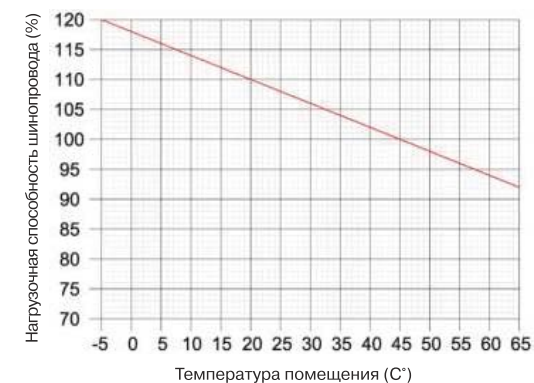
$d=1$ – если питание подается с одной стороны

$d=0,5$ – если питание подается с двух сторон или из центра

U_e – номинальное напряжение (В)

$\cos\phi$ – коэффициент мощности

Нагрузочная способность шинопровода



Номинальные параметры шинопровода компании Baffen рассчитаны на работу при температуре 45°C. С изменением температуры окружающей среды – изменяется и нагрузочная способность шинопровода, что также необходимо учитывать при его выборе и эксплуатации. По горизонтальной оси приведены значения температуры окружающей среды, по вертикальной оси представлена допустимая нагрузка шинопровода в процентном отношении к номинальному значению тока.

Расчет падения напряжения в системе

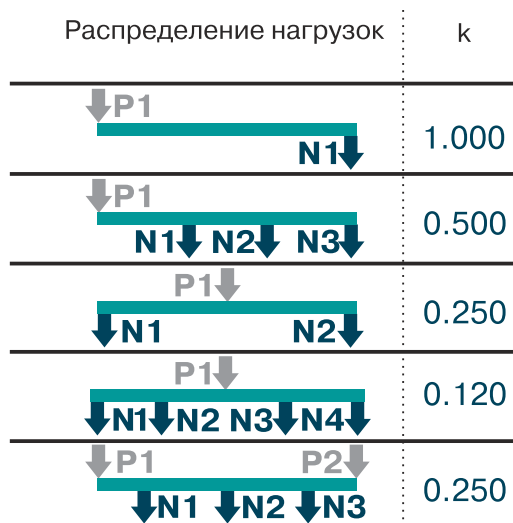
Падение напряжения в системе рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta U = k \cdot \sqrt{3} \cdot (R_1 \cdot \cos\phi + X_1 \cdot \sin\phi) \cdot I \cdot L \cdot 10^{-3}$$

где:

- ΔU – падение напряжения в линии, В
- k – коэффициент распределения нагрузки
- R_1 – активное сопротивление, мОм/м
- X_1 – реактивное сопротивление, мОм/м
- I – ток в рассматриваемой линии
- L – длина линии

Коэффициент распределения нагрузки k зависит от места подачи питания в линию и от распределения нагрузки вдоль линии, и имеет следующие значения:



P1, P2 – подача питания
N1, N2, N3, N4 – нагрузка

Для получения:

- полной версии каталога
- чертежей элементов шинопровода
- спецификации элементов для Вашего проекта
- другой необходимой информации

Просьба обратиться к нам по телефону 8 (343) 287-46-42
или выслать запрос на почту sales@terra-tok.ru