

**КОМПЛЕКТНЫЕ  
ТОКОПРОВОДЫ И ШИНОПРОВОДЫ**



## КОМПЛЕКТНЫЕ ТОКОПРОВОДЫ И ШИНОПРОВОДЫ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ТОКОПРОВОДЫ КОМПЛЕКТНЫЕ ПОФАЗНО-ЭКРАНИРОВАННЫЕ СЕРИИ ТЭНЕ, ТЭНП</b> .....	5
Особенности конструкции экранированных токопроводов в пофазном исполнении.....	5
Структура условного обозначения.....	6
Основные технические характеристики.....	6
Состав и устройство токопроводов.....	7
Электрооборудование, применяемое в токопроводах генераторного напряжения.....	7
Рисунок 1. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЭНЕ 6, 10 кВ.....	8
Рисунок 2. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЭНЕ 20, 24, 27, 35 кВ.....	9
<b>ТОКОПРОВОДЫ КОМПЛЕКТНЫЕ ЗАКРЫТЫЕ СЕРИИ ТЗК, ТЗКР, ТЗП, ТЗПР, ТЗКЭП, ТЗМЭП</b> .....	10
Структура условного обозначения.....	10
Основные технические характеристики.....	10
Рисунок 3. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЗК и ТЗКР.....	12
Рисунок 4. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЗП и ТЗПР.....	13
Рисунок 5. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЗМЭП и ТЗКЭП 6, 10 кВ.....	15
<b>ШИНОПРОВОДЫ СЕРИИ ШЗК</b> .....	16
Структура условного обозначения.....	16
Основные технические характеристики.....	16
Рисунок 6. Конструкция шинопроводов и габаритные размеры ШЗК 0,4 кВ.....	17
Рисунок 7. Конструкция шинопроводов и габаритные размеры ШЗК 1,2 кВ.....	17
<b>ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И НОРМЫ</b> .....	18
Условия эксплуатации.....	18
Предельно допустимые нормы нагрева.....	18
Маркировка.....	18
Гарантии изготовителя.....	18
Комплектность поставки.....	18
<b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО КОНСТРУКЦИИ ТОКОПРОВОДОВ</b> .....	19
<b>РЕФЕРЕНЦ-ЛИСТ</b> .....	20
Теплоэнергетика.....	20
Электроэнергетика.....	20
Гидроэлектроэнергетика.....	20
Другие отрасли.....	20
<b>КОНТАКТЫ</b> .....	22



## ТОКОПРОВОДЫ И ШИНОПРОВОДЫ

### ВВЕДЕНИЕ

«АБС Электро» – группа компаний, более 60 лет оказывающая ЕРС услуги в электроэнергетике, нефтяной, газовой, металлургической, горнодо-бывающей и других системообразующих отраслях промышленности. «АБС Электро» объединяет предприятия на территории России и оказывает услуги по созданию систем энергоснабжения «под ключ». Обладая мощной базой по производству оборудования и комплектующих, предприятия холдинга специализируются на автоматизации технологических процессов производства, управлении передачей и распределением электроэнергии, инжиниринге.

Высокое качество производства токопроводов и шинопроводов достигается благодаря использованию высокопроизводительного оборудования российских и зарубежных производителей: SCODA, WAYTRAIN, SAHINLER, HAAS, PRINCING, SELKO, KOIKE ARONSON INC., FIRO, «Донпрессмаш», Prima Industry, ЗАО «НЗГП». Оборудование позволяет гнуть цилиндрические экраны диаметром от 360 до 1500 мм и длиной до 3000 мм, формовать кольцевые ребра для повышения жесткости конструкции. Автоматическое сварочное оборудование позволяет сваривать линейные и кольцевые швы без участия человека.

Герметичность в узлах крепления изоляторов достигается за счет применения прокладок из специальной резины с остаточной деформацией сжатия 10-15%, гарантированно обеспечивающих работоспособность узлов до 30 лет. Экраны и шины токопроводов окрашены порошковыми красками, обеспечивающими надежную защиту от атмосферных воздействий и высокую механическую прочность покрытия.

Использование современного технологического оборудования, наличие квалифицированных конструкторских и производственных кадров позволяет разрабатывать и изготавливать токопроводы различного назначения (в том числе по специальным требованиям заказчика) и высокого качества.

В зависимости от технического задания токопроводы и шинопроводы могут быть укомплектованы самой разной электроаппаратурой:

- тороидальными трансформаторами тока ТШ, ТШВ, ТШЛ, ТПЛА, ТШЛК, GSR, IGWG, IGE и др.;
- трансформаторами напряжения ЗНОЛ, ЗНОЛП, UGE;
- разрядниками РВЭ, РВРД, РВМ, РВС, РВО, Siemens;
- ограничителями напряжения ОПН, Siemens;
- трехполюсными заземлителями;
- разъединителями РВПЗ, РВРЗ, РРЧЗ, РЗЧ и др.;
- проходными изоляторами ИП и др.;
- ячейками КРУ;
- панелями ПСН или шкафами КТПСН-0,5;
- элегазовыми распределительными устройствами ABB, AREVA и другими.

Проектирование и производство сертифицировано на соответствие международной системе менеджмента качества ISO 9001:2008 ассоциацией по сертификации Русский Регистр. ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация» имеет лицензию на проектирование и изготовление токопроводов для АС. Токопроводы сертифицированы по ГОСТ Р в соответствии с требованиями ЯЛБИ.685571.001ТУ, ЯЛБИ.685571.002ТУ, ЯЛБИ.685571.003ТУ.



Проектирование и производство токопроводов и шинопроводов локализовано на предприятии ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация» – одном из ключевых в структуре группы компаний «АБС Электро». На предприятии имеется конструкторское бюро, оснащенное современными средствами проектирования.

## ТОКОПРОВОДЫ КОМПЛЕКТНЫЕ ПОФАЗНО-ЭКРАНИРОВАННЫЕ СЕРИИ ТЭНЕ, ТЭНП

Токопроводы напряжением 6, 10, 20, 24, 27, 35 кВ пофазно-экранированные комплектные с компенсированным внешним электромагнитным полем на номинальные токи от 1600 до 33000 А предназначены для электрических соединений на электрических станциях, в цепях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, турбогенераторов мощностью до 1500 МВт с силовыми повышающими трансформаторами, с трансформаторами собственных нужд, с преобразовательными трансформаторами и трансформаторами тиристорного возбуждения генераторов, а также на подстанциях для электрического соединения силовых трансформаторов с трансформаторами собственных нужд и распределительными устройствами. Токопроводы генераторного напряжения могут применяться и на других объектах энергетики, промышленности, транспорта, сельского хозяйства. Токопроводы ТЭНЕ изготавливаются в соответствии с ЯЛБИ.685571.003ТУ.

### ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ЭКРАНИРОВАННЫХ ТОКОПРОВОДОВ В ПОФАЗНОМ ИСПОЛНЕНИИ:



- Исключается возможность междуфазных коротких замыканий от попадания на шины посторонних предметов и доступа персонала к токоведущим частям токопровода.
- На шинах и оболочках-экранах токопроводов устанавливается компенсатор линейных расширений для компенсации линейных изменений, вызываемых температурными изменениями.
- Токопроводы по всей трассе цельносварные. Исключения составляют разборные узлы подсоединения к турбогенераторам, трансформаторам и выключателям.
- Токопровод электродинамически устойчив.
- Внешнее магнитное поле токопровода скомпенсировано за счет соединения оболочек-экранов перемычками и заземления соответствующих участков трассы.
- Разъемные электрические контактные соединения алюминий-медь выполнены с применением высоконадежных переходных контактов.
- Токопроводы пылезащищенные.
- Опорные изоляторы устойчивы к выпадению росы и инея. При необходимости узлы крепления обеспечивают возможность легкой замены изоляторов без разборки экранов.
- В полости экранов токопровода исключены емкостные разряды (искрение). Для этого на изоляторах предусмотрена установка специальных стержневых контактов.
- В конструкции токопровода предусмотрена возможность удаления водорода при возможных его утечках через выводы генератора.
- Крепление оболочек-экранов к поперечным балкам — разъемное изолированное, что исключает возможность циркуляции наводимых токов по строительным конструкциям.
- Крепление балок к строительным конструкциям — сварное;
- Замер сопротивления изоляции в опорных узлах крепления между экраном и поперечными балками обеспечивается без разборки конструкции.
- Экранирование токопроводов существенно снижает нагрев расположенных вблизи токопроводов металлических и железобетонных строительных конструкций.
- Узлы соединения оболочек-экранов с генератором и трансформаторами исключают возможность наводимых токов.

## СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

**Т Э Н Х - Х - Х - Х ХХ**

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.  
 Ток электродинамической стойкости, кА.  
 Номинальный ток, А.  
 Номинальное напряжение, кВ.  
 Способ охлаждения:  
 Е — естественное;  
 П — принудительное.  
 С непрерывными оболочками-экранами.  
 Пофазно-экранированный.  
 Токопровод.

### ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ

токопровода пофазно-экранированного комплектного с непрерывными оболочками и естественным охлаждением, на класс напряжения 10 кВ, номинальный ток 4000 А, с током электродинамической стойкости 250 кА, исполнения УХЛ, категории размещения 1 при его заказе и в документации другой продукции:

**Токопровод ТЭНЕ-10-4000-250 УХЛ1 ЯЛБИ.685571.003ТУ.**

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Типы токопроводов	Климатическое исполнение	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток электродинамической стойкости, кА	Ток термической стойкости, кА	Удельные потери на фазу при номинальном токе, кВт/пог.м	Масса одного погонного метра фазы токопровода, кг, не более
ТЭНЕ-6-2000-128	УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	6	2000	128	50	0,26	23
ТЭНЕ-6-3150-128			3150	128	50	0,25	23
ТЭНЕ-6-4000-180			4000	180	70	0,92	26
ТЭНЕ-10-2000-128	УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	10	2000	128	50	0,38	25
ТЭНЕ-10-3150-128			3150	128	50	0,25	25
ТЭНЕ-10-4000-128			4000	128	50	0,33	26
ТЭНЕ-10-4000-180			4000	180	70	0,33	30
ТЭНЕ-10-4000-250			4000	250	100	0,33	30
ТЭНЕ-10-4000-300			4000	300	120	0,33	26
ТЭНЕ-10-5000-250			5000	250	100	0,42	45
ТЭНЕ-10-5500-375			5500	375	150	0,3	80
ТЭНЕ-10-6000-300			6000	300	120	0,35	80
ТЭНЕ-10-6000-575			6000	575	230	0,35	80
ТЭНЕ-10-6300-250			6300	250	100	0,4	80
ТЭНЕ-10-6500-250			6500	250	100	0,41	80
ТЭНЕ-11-3150-128			УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	11	3150	128	50
ТЭНЕ-20-1000-250	О1	20	1000	250	100	0,02	60
ТЭНЕ-20-1000-375	УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	20	1000	375	150	0,02	60
ТЭНЕ-20-1600-250	О1	20	1600	250	100	0,03	70
ТЭНЕ-20-1600-375	УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	20	1600	375	150	0,04	70
ТЭНЕ-20-1600-560			1600	560	220	0,03	65
ТЭНЕ-20-1800-560			1800	560	220	0,04	65
ТЭНЕ-20-2000-300			2000	300	120	0,05	65
ТЭНЕ-20-2000-375			2000	375	150	0,06	65
ТЭНЕ-20-2000-560			2000	560	220	0,05	95
ТЭНЕ-20-2500-900			2500	900	360	0,07	70
ТЭНЕ-20-3150-128			3150	128	50	0,15	65
ТЭНЕ-20-5000-250			5000	250	100	0,28	65
ТЭНЕ-20-5000-300			5000	300	120	0,28	65
ТЭНЕ-20-5000-375			5000	375	150	0,28	65
ТЭНЕ-20-5500-375			5500	375	150	0,35	70
ТЭНЕ-20-6300-300			6300	300	120	0,31	100
ТЭНЕ-20-7200-300	7200	300	120	0,4	105		
ТЭНЕ-20-7200-375	7200	375	150	0,4	105		
ТЭНЕ-20-8000-250	О1	20	8000	250	100	0,42	105
ТЭНЕ-20-8000-300	УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	20	8000	300	120	0,45	105
ТЭНЕ-20-8000-375			8000	375	150	0,45	105

Типы токопроводов	Климатическое исполнение	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток электродинамической стойкости, кА	Ток термической стойкости, кА	Удельные потери на фазу при номинальном токе, кВт/пог.м	Масса одного погонного метра фазы токопровода, кг, не более		
ТЭНЕ-20-9000-300	УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	20	9000	300	120	0,6	120		
ТЭНЕ-20-10000-300			10000	300	120	0,65	120		
ТЭНЕ-20-11250-400			11250	400	160	0,8	150		
ТЭНЕ-20-12500-400			12500	400	160	0,83	180		
ТЭНЕ-20-15000-560			15000	560	220	0,65	245		
ТЭНЕ-20-16000-560			16000	560	220	0,75	245		
ТЭНЕ-20-20000-560			20000	560	220	1,2	245		
ТЭНЕ-20-22000-600			22000	600	240	1,1	320		
ТЭНЕ-24-1600-560			УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	24	1600	560	220	0,04	70
ТЭНЕ-24-2000-750	2000	750			300	0,05	95		
ТЭНЕ-24-2000-1000	2500	1000			400	0,1	100		
ТЭНЕ-24-3150-750	3150	750			300	0,11	95		
ТЭНЕ-24-3150-900	3150	900			360	0,1	150		
ТЭНЕ-24-10000-560	10000	560			220	0,63	150		
ТЭНЕ-24-12000-560	12000	560			220	0,55	150		
ТЭНЕ-24-18000-400	18000	400			160	0,8	260		
ТЭНЕ-24-18000-560	18000	560			220	1,2	245		
ТЭНЕ-24-20000-560	20000	560			220	1,2	245		
ТЭНЕ-24-24000-560	24000	560			220	1,33	320		
ТЭНП-24-24000-560	24000	560			220	1,8	245		
ТЭНП-24-30000-560	30000	560			220	2,5	245		
ТЭНП-24-31500-560	31500	560			220	3,2	245		
ТЭНП-24-33000-600	33000	600			240	2,6	320		
ТЭНП-24-37500-685	37500	685			250	2,2	320		
ТЭНЕ-27-5000-750	УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	27			5000	750	300	0,4	180
ТЭНЕ-27-20000-560					20000	560	220	1,2	260
ТЭНП-27-20000-560					20000	560	220	1,2	260
ТЭНП-27-31500-560			31500	560	220	3,0	270		
ТЭНЕ-35-1000-300	УХЛ1, 2, 3; У1, 2, 3; Т1, 2, 3	35	1000	300	120	0,05	140		
ТЭНЕ-35-3150-750			3150	750	300	0,09	180		
ТЭНЕ-35-9000-300			9000	300	120	0,5	205		
ТЭНЕ-35-10000-300			10000	300	120	0,6	205		
ТЭНЕ-35-20000-560			20000	560	220	1,2	260		
ТЭНП-35-30000-560			30000	560	220	3,0	270		

## СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ТОКОПРОВОДОВ

В состав токопроводов в зависимости от конфигурации трассы и встроенного электрооборудования входят:

- Секции прямолинейные.
- Секции угловые, Т-образные, Z-образные.
- Секции со встроенным электрооборудованием:
  - с трансформаторами напряжения;
  - трансформаторами тока;
  - ограничителями перенапряжения;
  - с проходными изоляторами.

- Секции присоединения к силовому трансформатору.
- Секция подсоединения к разъединителю.
- Секция подсоединения к турбогенератору и другие элементы.

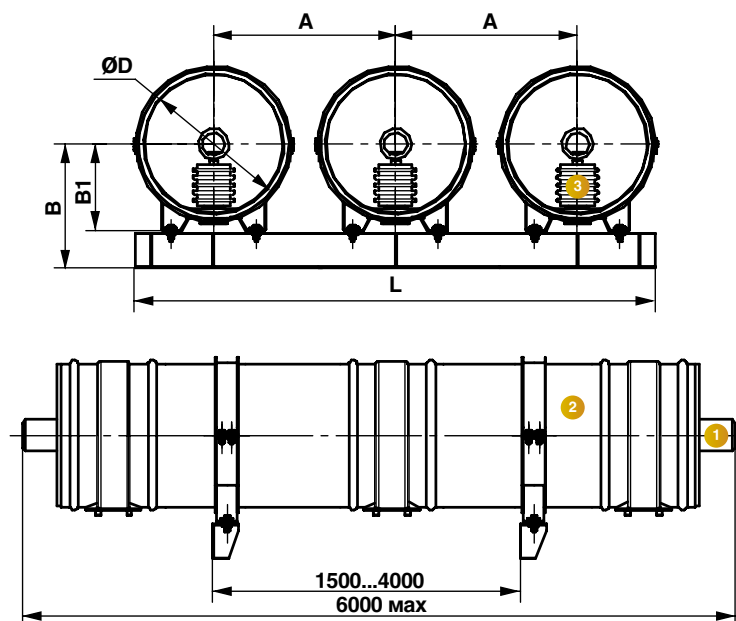
## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ В ТОКОПРОВОДАХ ГЕНЕРАТОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Токопроводы комплектуются в зависимости от технического задания следующим оборудованием и аппаратурой:

- тороидальными трансформаторами тока;
- трансформаторами напряжения;
- ограничителями перенапряжения;
- трехполюсными заземлителями;
- разъединителями;
- проходными изоляторами и другим оборудованием.

Тороидальные трансформаторы тока поставляются на монтаж встроенными в оболочки-экраны токопровода. Для установки секций с заземлителями и приводов к ним ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация» предоставляет специальные шкафы управления.

Рисунок 1. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЭНЕ 6, 10 кВ

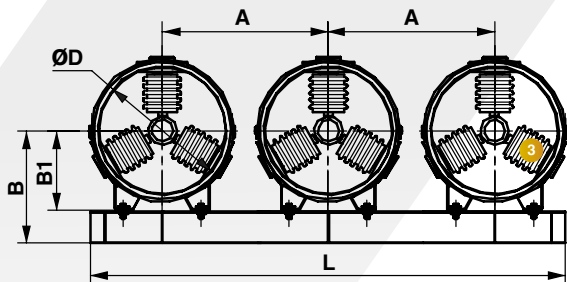


Токопроводы имеют пофазно-экранированное исполнение. Каждая фаза состоит из токоведущей шины **1** соответствующего сечения, оболочки-экрана **2** и изоляторов **3**. Шина закрепляется на изоляторе специальным шиндержателем. Изоляторы крепятся к крышкам, которые закрепляются на оболочках-экранах болтами. Шаг между изоляторами – не более 3 м.

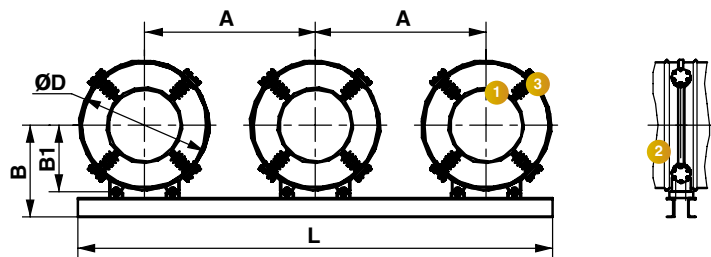
Тип токопроводов	Размеры в мм				
	D	B	B1	L	A
ТЭНЕ-6-2000-128 ТЭНЕ-6-3150-128	360	310	210	1380	440
ТЭНЕ-6-4000-180	412	353	233	1460	490
ТЭНЕ-10-2000-128 ТЭНЕ-10-3150-128	412	353	233	1460	480
ТЭНЕ-10-4000-128 ТЭНЕ-10-4000-180	432	353	233	1520	510
ТЭНЕ-10-4000-250 ТЭНЕ-10-4000-300 ТЭНЕ-10-5000-250	432	353	233	1640	550
ТЭНЕ-10-5500-375 ТЭНЕ-10-6000-300 ТЭНЕ-10-6000-575 ТЭНЕ-10-6300-250	472	490	365	1640	900
ТЭНЕ-10-6500-250	678	555	435	2800	1000
ТЭНЕ-11-3150-128	432	353	233	1640	550



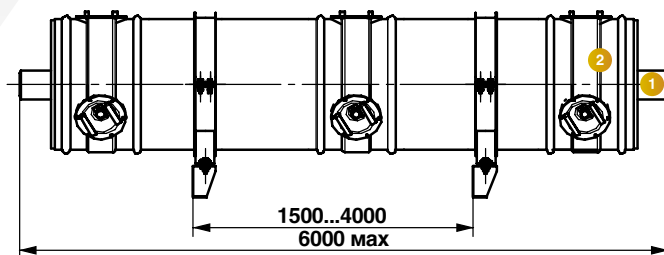
Рисунок 2. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЭНЕ 20, 24, 27, 35 кВ



2А. Токопровод ТЭНЕ для токов менее 32000 А



2Б. Токопровод ТЭНЕ для токов более 32000 А



Каждая фаза состоит из алюминиевой шины <sup>1</sup> и алюминиевой цилиндрической оболочки-экрана <sup>2</sup>. Шина центрируется и закрепляется в оболочке-экране по сечению тремя изоляторами <sup>3</sup>, расположенными под углом 120°. На токопроводах с токами более 32000 А возможна установка шины на 4 изолятора.

Тип токопроводов	Размеры в мм				
	D	B	B1	L	A
ТЭНЕ-20-1000-250	650	510	410	2800	1000 (900)
ТЭНЕ-20-1000-375	538	490	365	2500	900
ТЭНЕ-20-1600-250	650	510	410	2800	1000 (900)
ТЭНЕ-20-1600-375	550	490	365	2500	900
ТЭНЕ-20-1600-560					
ТЭНЕ-20-1800-560					
ТЭНЕ-20-2000-375					
ТЭНЕ-20-2500-900					
ТЭНЕ-20-3150-128					
ТЭНЕ-20-5000-250					
ТЭНЕ-20-5000-300					
ТЭНЕ-20-5000-375					
ТЭНЕ-20-5500-375					
ТЭНЕ-20-2000-300	550	483	118	2400	900
ТЭНЕ-20-2500-900	550	466	366	2500	900
ТЭНЕ-20-3150-128	550	475	342,5	2000	700
ТЭНЕ-20-2000-560	678	555	435	2800	1000
ТЭНЕ-20-6300-300	678	555	435	2800	1000
ТЭНЕ-20-7200-300					
ТЭНЕ-20-7200-375					
ТЭНЕ-20-8000-250	800	608	488	3500	1200
ТЭНЕ-20-8000-300	678	555	435	2800	1000
ТЭНЕ-20-8000-375					
ТЭНЕ-20-9000-300					
ТЭНЕ-20-10000-300					
ТЭНЕ-24-1600-560	678	563	403	2800	1000
ТЭНЕ-24-2000-1000	678	555	435	2900	1000
ТЭНЕ-24-2000-750					
ТЭНЕ-24-3150-750					
ТЭНЕ-24-3150-900					
ТЭНЕ-24-3150-900	680	556	436	2800	1000

Тип токопроводов	Размеры в мм				
	D	B	B1	L	A
ТЭНЕ-20-11250-400	800	610	490	3400	1200
ТЭНЕ-20-12500-400	820	645	505	3400	1200
ТЭНЕ-24-10000-560	818	644	504	3400	1200
ТЭНЕ-24-12000-560	1172	858	624	4300	1500
ТЭНЕ-20-15000-560	1160	876	716	4300	1500
ТЭНЕ-20-16000-560					
ТЭНЕ-20-20000-560					
ТЭНЕ-24-20000-560					
ТЭНЕ-24-18000-400					
ТЭНЕ-24-18000-560	1172	858	624	4300	1500
ТЭНЕ-20-22000-600	1160	876	716	4300	1500
ТЭНЕ-24-24000-560	1350	956	796	4800	1700
ТЭНП-24-33000-600					
ТЭНЕ-24-30000-560	1350	956	796	4800	1700
ТЭНП-24-30000-560	1210	716	630	4200-8000	1500-3000
ТЭНП-24-24000-560	1160	876	716	4300	1500
ТЭНП-24-31500-560					
ТЭНП-24-33000-600	1350	956	796	4700	1700
ТЭНП-24-37500-685	1350	968	700	5000	1800
ТЭНЕ-35-1000-300	788	580	480	3400	1200
ТЭНЕ-35-9000-300	1000	700	580	3600	1300
ТЭНЕ-35-10000-300					
ТЭНЕ-27-5000-750	818	645	505	3400	1200
ТЭНЕ-35-3150-750					
ТЭНЕ-27-20000-560	1290	931	771	4800	1800
ТЭНП-27-20000-560					
ТЭНП-27-31500-560					
ТЭНЕ-35-20000-560					
ТЭНП-35-30000-560					

## ТОКОПРОВОДЫ КОМПЛЕКТНЫЕ ЗАКРЫТЫЕ СЕРИИ ТЗК, ТЗКР, ТЗП, ТЗПР, ТЗКЭП, ТЗМЭП

Токопроводы закрытые напряжением 0,4 (1,0); 3; 6; 10; 15 и 20 кВ на номинальные токи до 4000 А служат для электрического соединения трансформаторов со шкафами комплектных распределительных устройств, для систем возбуждения турбогенераторов, а также турбогенераторов с повышающими трансформаторами, устанавливаемые в цепях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц. Токопроводы закрытые могут применяться и на других объектах энергетики, промышленности, транспорта, сельского хозяйства. Токопроводы ТЗК и ТЗКР изготавливаются в соответствии с ЯЛБИ.685571.001ТУ.



Токопроводы могут быть укомплектованы следующей электроаппаратурой и оборудованием:

- трансформаторами тока;
- трансформаторами напряжения;
- заземлителями;
- ограничителями перенапряжения;
- проходными изоляторами и другим оборудованием.

### СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

**ТЗХ-Х-Х-Х-Х-ХХ**



#### ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ

токопровода с общей для трех фаз оболочкой круглой формы без разделительных перегородок на класс напряжения 6 кВ, номинальный ток 1600 А, с током электродинамической стойкости 81 кА, исполнения УХЛ, категории размещения 1 при его заказе и в документации другой продукции:

**Токопровод ТЗК-6-1600-81УХЛ1 ЯЛБИ.685571.001ТУ.**

То же, с разделительными перегородками:

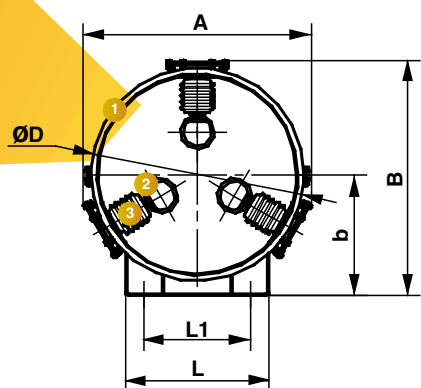
**Токопровод ТЗКР-6-1600-81 УХЛ1 ЯЛБИ.685571.001ТУ.**

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

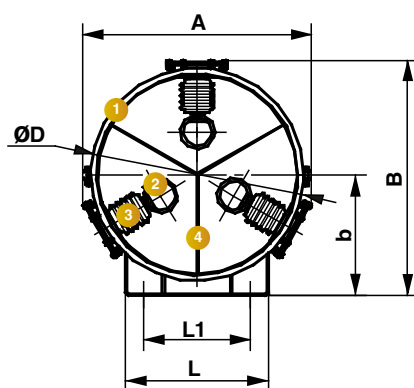
Типы токопроводов	Климатическое исполнение	Наименование параметров				Удельные потери при номинальном токе, кВт/пог.м	Масса одного погонного метра токопровода не более, кг
		Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток электродинамической стойкости, кА	Ток термической стойкости, кА		
ТЗК-0,4 (1; 3)-1600-51	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	0,4 (1; 3)	1600	51	20	0,38	68
ТЗП-0,4-1600-51	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	0,4	1600	51	20	0,32	53
ТЗК-0,4 (1; 3)-2000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	0,4 (1; 3)	2000	81	31,5	0,47	68
ТЗК-0,4 (1; 3)-4000-51	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	0,4 (1; 3)	4000	51	20	0,7	95
ТЗК-0,4 (1; 3)-4000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	0,4 (1; 3)	4000	81	31,5	0,7	95
ТЗК-0,4 (1; 3)-4000-170	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	0,4 (1; 3)	4000	170	67	0,7	95
ТЗК-0,4 (1; 3)-4600-180	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	0,4 (1; 3)	4600	180	72	0,7	95
ТЗК-0,4 (1; 3)-5600-220	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	0,4 (1; 3)	5600	220	88	0,7	95
ТЗК-6-1600-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	6	1600	81	31,5	0,4	60
ТЗКР-6-1600-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	6	1600	81	31,5	0,4	75

Типы токопроводов	Климатическое исполнение	Наименование параметров				Удельные потери при номинальном токе, кВт/пог.м	Масса одного погонного метра токопровода не более, кг
		Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток электродинамической стойкости, кА	Ток термической стойкости, кА		
ТЗК-6-2000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	6	2000	81	31,5	0,429	75
ТЗКР-6-2000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	6	2000	81	31,5	0,429	75
ТЗМЭП-6-3150-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	6	3150	128	50	0,25	23
ТЗКЭП-6-3150-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	6	3150	128	50	0,25	23
ТЗКЭП-6-3600-300	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	6	3600	300	120	0,68	45
ТЗМЭП-6-3600-300	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	6	3600	300	120	0,68	26
ТЗП-10-1000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	1000	128	31,5	0,3	66
ТЗП-10-1200-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	1200	81	31,5	0,136	74
ТЗКР-10-1600-81	О1	10	1600	81	31,5	0,4	54
ТЗК-10-1600-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	1600	81	31,5	0,4	50
ТЗКР-10-1600-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	1600	81	31,5	0,285	80
ТЗП-10-1600-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	1600	81	50	0,42	70
ТЗПР-10-1600-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	1600	81	50	0,45	76
ТЗК-10-1600-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	1600	128	50	0,4	50
ТЗП-10-2000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	2000	81	31,5	0,3	50
ТЗК-10-2000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	2000	128	50	0,3	50
ТЗКР-10-2000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	2000	128	50	0,45	75
ТЗП-10-2000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	2000	128	31,5	0,35	76
ТЗП-10-2200-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	2200	81	50	0,32	84
ТЗП-10-3000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3000	128	31,5	0,45	86
ТЗК-10-3150-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3150	128	50	0,43	75
ТЗКР-10-3150-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3150	128	50	0,56	88
ТЗМЭП-10-3150-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3150	128	50	0,25	32
ТЗКЭП-10-3150-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3150	128	50	0,25	32
ТЗП-10-3200-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3200	128	50	0,49	80
ТЗПР-10-3200-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3200	128	50	0,49	92
ТЗП-10-3400-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3400	128	50	0,391	94
ТЗМЭП-10-3600-300	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3600	300	120	0,36	45
ТЗКЭП-10-3600-300	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	3600	300	120	0,68	45
ТЗП-10-4000-81 (Cu)	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	4000	81	31,5	0,5	130
ТЗП-10-4000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	4000	128	50	0,68	92
ТЗПР-10-4000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	4000	128	50	0,68	110
ТЗК-10-4000-170	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	4000	170	67	0,677	70
ТЗКР-10-4000-170	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	4000	170	67	0,677	70
ТЗК-10-5500-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	5500	128	50	0,8	90
ТЗП-10-5000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	5000	128	50	0,6	106
ТЗПР-10-5000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	10	5000	128	50	0,6	120
ТЗКР-11-1600-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	11	1600	81	31,5	0,285	80
ТЗКР-11-2000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	11	2000	128	50	0,45	75
ТЗКР-11-3200-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	11	3200	128	50	0,43	75
ТЗМЭП-11-3150-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	11	3150	128	50	0,25	34
ТЗКЭП-11-3150-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	11	3150	128	50	0,25	34
ТЗК-15-1600-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	15	1600	81	31,5	0,25	75
ТЗК-15-2000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	15	2000	81	31,5	0,4	80
ТЗК-15-4000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	15	4000	81	31,5	0,7	90
ТЗК-15-4000-128	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	15	4000	128	50	0,55	110
ТЗК-20-2000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	20	2000	81	31,5	0,29	100
ТЗП-20-2000-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	20	2000	81	31,5	0,32	110
ТЗК-20-2500-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	20	2500	81	31,5	0,35	100
ТЗП-20-2500-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	20	2500	81	31,5	0,35	110
ТЗК-20-3150-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	20	3150	81	31,5	0,583	100
ТЗП-20-3150-81	У1, 2, 3 УХЛ1, 2, 3 Т1, 2, 3	20	3150	81	31,5	0,58	110

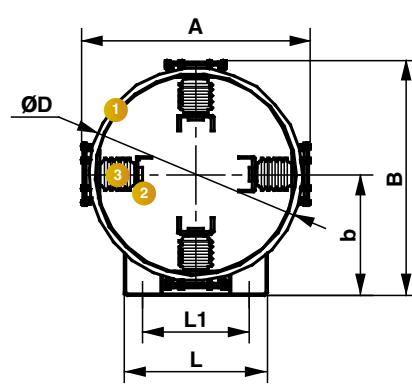
**Рисунок 3. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЗК и ТЗКР**



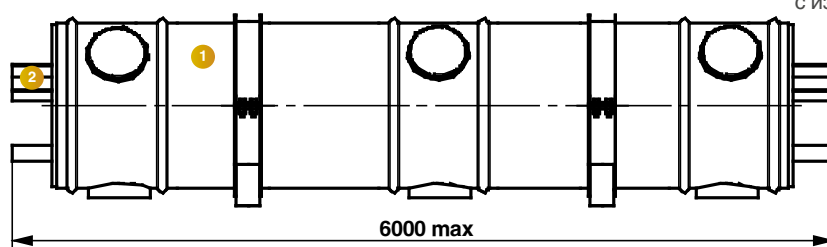
**Рисунок 3А. Токопровод ТЗК**



**Рисунок 3Б. Токопровод ТЗКР**



**Рисунок 3В. Токопровод ТЗК с изолированной нейтралью**



Токопроводы состоят из оболочки **1**, общей для трех фаз и токоведущих шин **2** соответствующего профиля и сечения. Шины крепятся к изоляторам **3** внутри оболочек по вершинам равностороннего треугольника посредством специальных шиндержателей. Токопроводы типа ТЗКР выполняются с междуфазными разделительными перегородками **4** из металла. Перегородки предназначены для исключения возможности перехода однофазного замыкания на оболочку в междуфазное короткое замыкание.

Типы токопроводов	Номер рисунка	Размеры в мм						
		D	Размер шины	B	b	A	L1	L
ТЗК-0,4 (1; 3)-1600-51	3, 3В	540	55x125x8	620	320	620	400	480
ТЗК-0,4 (1; 3)-2000-81	3, 3В	540	55x125x8	620	320	620	400	480
ТЗК-0,4 (1; 3)-4000-51	3, 3В	640	80x150x15	726	400	728	480	560
ТЗК-0,4 (1; 3)-4000-81	3, 3В	670	80x150x15	780	400	760	480	560
ТЗК-0,4 (1; 3)-4000-81	3, 3А	640	80x150x15	680	360	740	400	480
ТЗК-0,4 (1; 3)-4000-170	3, 3А	636	Ø120x15	771	385	752	420	500
ТЗК-0,4 (1; 3)-4600-180	3, 3А	636	Ø120x15	771	385	752	420	500
ТЗК-0,4 (1,3)-5600-220	3, 3А	706	105x225x17,5	809	400	786	400	500
ТЗК-6-1600-81	3, 3А	540	55x125x8	620	320	620	400	480
ТЗКР-6-1600-81	3, 3Б	670	55x125x8	740	355	780	480	560
ТЗК-10-1600-81	3, 3А	640	55x125x8	740	335	620	400	480
ТЗК-10-1600-128	3, 3А	670	55x125x8	740	355	780	480	560
ТЗКР-10-1600-81	3, 3Б	780	55x125x8	1019	420	860	400	560
ТЗКР-10-1600-81	3, 3Б	750	55x125x8	830	430	730	480	560
ТЗКР-10-1600-81	3, 3Б	760	55x125x8	980	430	832	480	560
ТЗКР-11-1600-81	3, 3Б	780	55x125x8	990	430	870	480	800
ТЗК-6-2000-81	3, 3А	650	55x125x8	730	370	730	480	560
ТЗКР-6-2000-81	3, 3Б	670	55x125x8	740	370	780	480	560
ТЗК-10-2000-128	3, 3А	678	55x125x8	755	390	758	480	560
ТЗКР-10-2000-128	3, 3Б	780	55x125x8	830	430	830	570	650
ТЗК-10-3150-128	3, 3А	700	Ø120x10	788	390	758	480	560
ТЗКР 10-3150-128	3, 3Б	818	Ø120x10	788	430	830	570	650
ТЗК-10-4000-170	3, 3А	700	Ø120x10	788	390	792	480	560
ТЗКР-10-4000-170	3, 3Б	870	Ø120x10	950	495	950	620	700
ТЗК-10-5500-128	3, 3А	750	Ø140x15	856	425	850	440	520
ТЗКР-11-2000-128	3, 3Б	880	Ø120x10	960	470	950	570	650
ТЗКР-11-3200-128	3, 3Б	880	Ø120x10	960	470	950	570	650

Типы токопроводов	Номер рисунка	Размеры в мм						
		D	Размер шины	B	b	A	L1	L
ТЗК-15-1600-81	3, 3А	700	55x125x8	788	390	792	480	560
ТЗК-15-2000-81	3, 3А	700	55x125x8	788	390	792	480	560
ТЗК-15-4000-81	3, 3А	810	∅140x10	890	460	890	600	680
ТЗК-15-4000-128	3, 3А	838	∅140x15	957	460	918	620	700
ТЗК-20-2000-81	3, 3А	890	∅120x10	1005	495	950	620	700
ТЗК-20-2500-81	3, 3А	890	∅120x10	1005	495	950	620	700
ТЗК-20-3150-81	3, 3А	890	∅120x10	1005	495	950	620	700

Рисунок 4. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЗП и ТЗПР

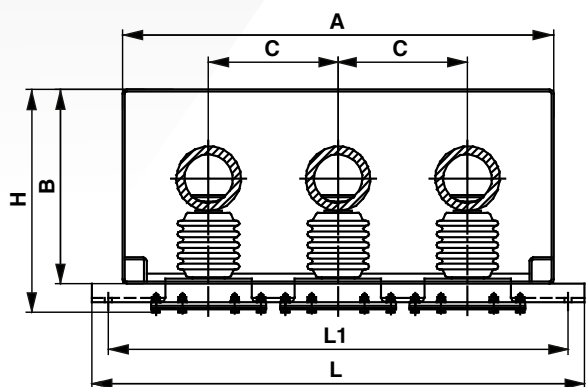


Рисунок 4А. Токопровод ТЗП напряжением 10, 20 кВ

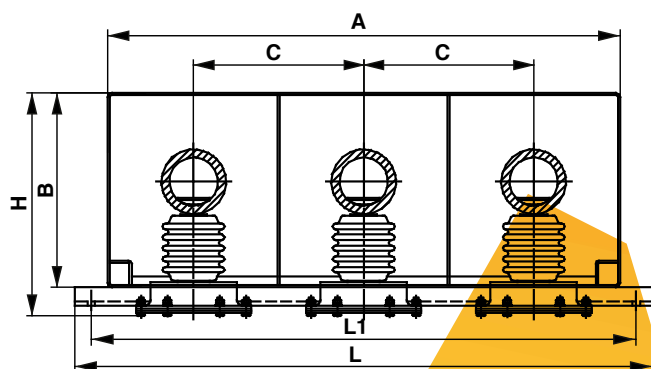


Рисунок 4Б. Токопровод ТЗПР напряжением 10 кВ

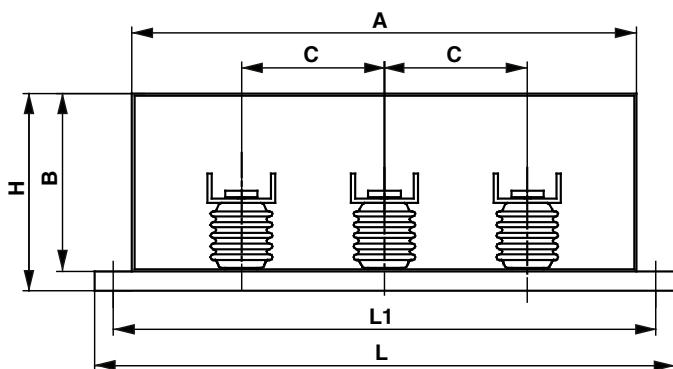


Рисунок 4В. Токопровод ТЗП напряжением 10 кВ

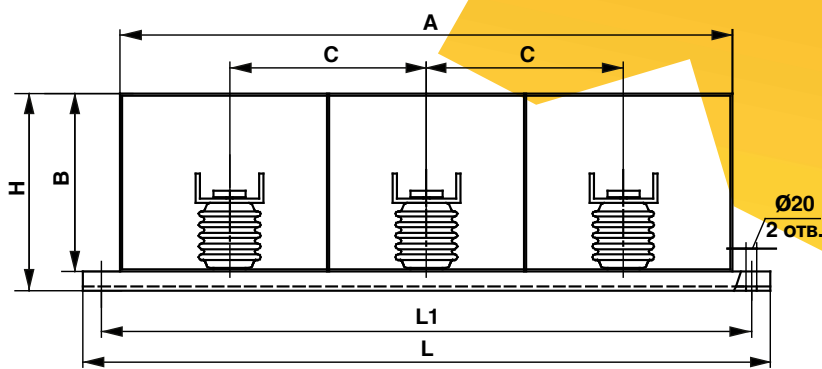


Рисунок 4Г. Токопровод ТЗПР напряжением 10 кВ

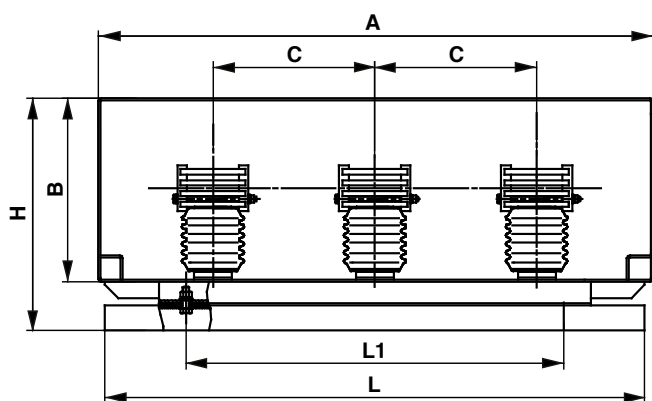


Рисунок 4Д. Токопровод ТЗП напряжением 10 кВ

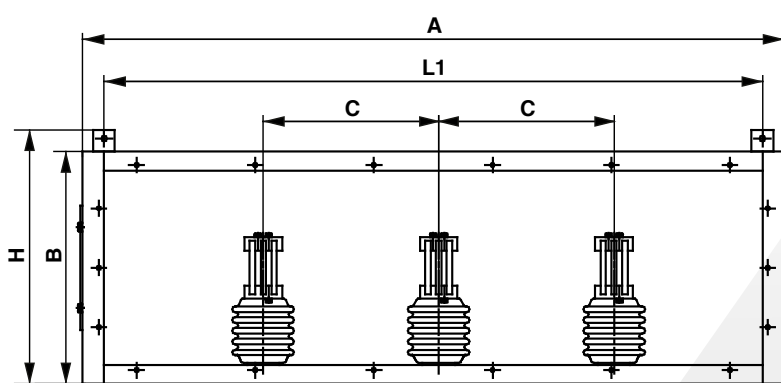


Рисунок 4Е. Токопровод ТЗП напряжением 10 кВ

Рисунок 4. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЗП и ТЗПР (Продолжение)

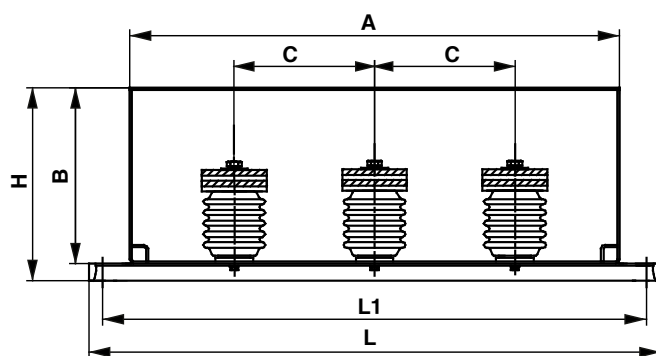
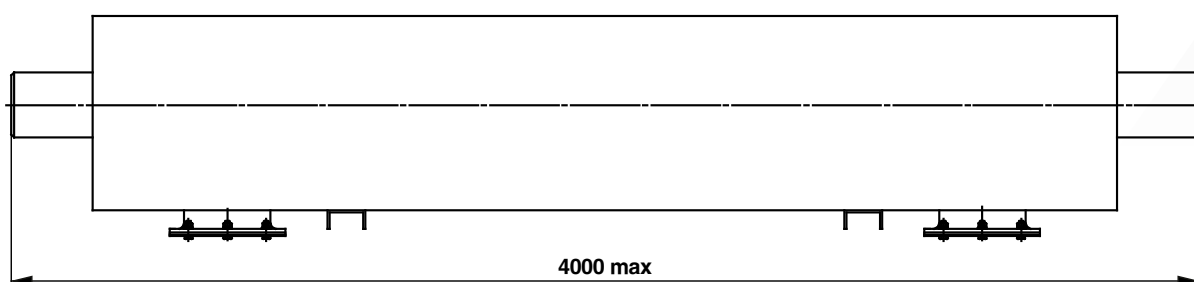


Рисунок 4Ж. Токопровод ТЗП напряжением 10 кВ



Типы токопроводов	Номер рисунка	Размеры в мм				
		АхВ	С	Н	Л	Л1
ТЗП-10-1000-128	4, 4Д	1100x360	320	450	1000	700
ТЗП-10-2000-128	4, 4Д	1100x360	320	450	1000	700
ТЗП-10-3000-128	4, 4Д	1100x360	320	450	1000	700
ТЗП-10-1200-81	4, 4Е	900x430	250	470	-	820
ТЗП-10-2200-81	4, 4Е	900x430	250	470	-	820
ТЗП-10-3400-128	4, 4Е	900x430	250	470	-	820
ТЗП-10-1600-81	4, 4В	940x330	265	365	1075	1005
ТЗПР-10-1600-81	4, 4Г	1150x330	375	365	1275	1205
ТЗП-10-3200-128	4, 4А	900x410	250	430	920	860
ТЗПР-10-3200-128	4, 4Б	1150x410	315	430	1070	1010
ТЗП-10-4000-128	4, 4А	1020x430	300	412	1140	1080
ТЗПР-10-4000-81(Cu)	4, 4Ж	920x330	260	380	1030	1000
ТЗПР-10-4000-128	4, 4Б	1220x412	410	430	1340	1280
ТЗП-10-5000-128	4, 4А	1020x470	300	412	1140	1080
ТЗПР-10-5000-128	4, 4Б	1220x412	410	430	1340	1280
ТЗП-20-2000-81	4, 4А	1150x560	260	510	1230	1210
ТЗП-20-2500-81	4, 4А	1150x560	260	510	1230	1210
ТЗП-20-3150-81	4, 4А	1150x560	260	510	1230	1210

Рисунок 5. Конструкция токопроводов и габаритные размеры ТЗМЭП и ТЗКЭП 6,10 кВ

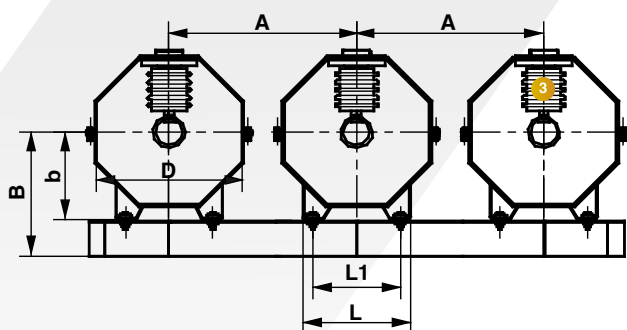


Рисунок 5А. Токопровод ТЗМЭП

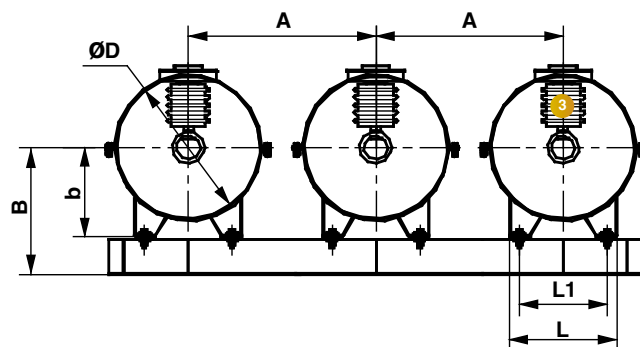
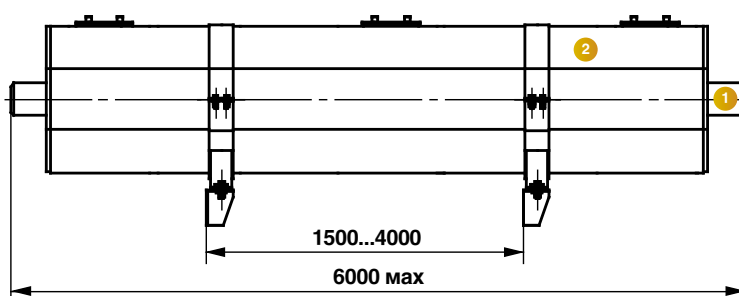


Рисунок 5Б. Токопровод ТЗКЭП



1 – шина токоведущая; 2 – оболочка; 3 – изолятор

Типы токопроводов	Размеры в мм					
	D	B	b	A	L1	L
ТЗМЭП-6-3150-128	360	570	225	450	200	280
ТЗМЭП-6-3600-300	360	570	225	450	200	280
ТЗМЭП-10-3150-128	412	622	251	450	200	280
ТЗМЭП-11-3150-128	424	622	251	450	200	280
ТЗМЭП-10-3600-300	360	622	251	450	200	280
ТЗКЭП-6-3150-128	360	570	225	450	200	280
ТЗКЭП-6-3600-300	360	570	225	450	200	280
ТЗКЭП-10-3150-128	360	622	251	450	200	280
ТЗКЭП-11-3150-128	370	622	251	450	200	280
ТЗКЭП-10-3600-300	360	622	251	450	200	280

## ШИНОПРОВОДЫ СЕРИИ ШЗК

**Шинопроводы закрытые ШЗК** постоянного тока напряжением до 1,2 кВ на номинальные токи 2000, 4000, 5000 А предназначены для выполнения электрического соединения возбuditелей с панелями щитов рабочего и резервного возбуждения генераторов мощностью до 1200 МВт на электрических станциях. Шинопроводы закрытые ШЗК переменного тока напряжением до 0,4 кВ на номинальный ток 1600 А частотой 50 Гц с общей для трех фаз металлической оболочкой предназначены для выполнения электрического соединения трансформаторов собственных нужд мощностью до 1000 кВА с панелями ПСН или шкафами КТПСН-0,5 на электрических станциях. Шинопроводы изготавливаются в соответствии с ТУ: ШЗК-1,2 ЯЛБИ.685571.002 ТУ; ШЗК-0,4 ЯЛБИ.685571.002 ТУ.

### СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



#### Ш З К - X - X - X - XX

Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150  
Ток электродинамической стойкости, кА  
Номинальный ток, А  
Номинальное напряжение, кВ  
Круглая форма оболочки  
Закрытый  
Шинопровод

#### ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ

шинопровода с оболочкой круглой формы на напряжение 1,2 кВ, номинальный ток 4000 А, с током электродинамической стойкости 81 кА, исполнения У, категории размещения 3:

**ШЗК-1,2-4000-81 У3  
ЯЛБИ.685571.002 ТУ**

#### ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ

шинопровода закрытого переменного тока в общей для трех фаз оболочке круглой формы на напряжение 0,4 кВ, номинальный ток 1600 А, ток электродинамической стойкости 51 кА, исполнения У, категории размещения 3:

**ШЗК-0,4-1600-51 У3  
ЯЛБИ.685571.002 ТУ**

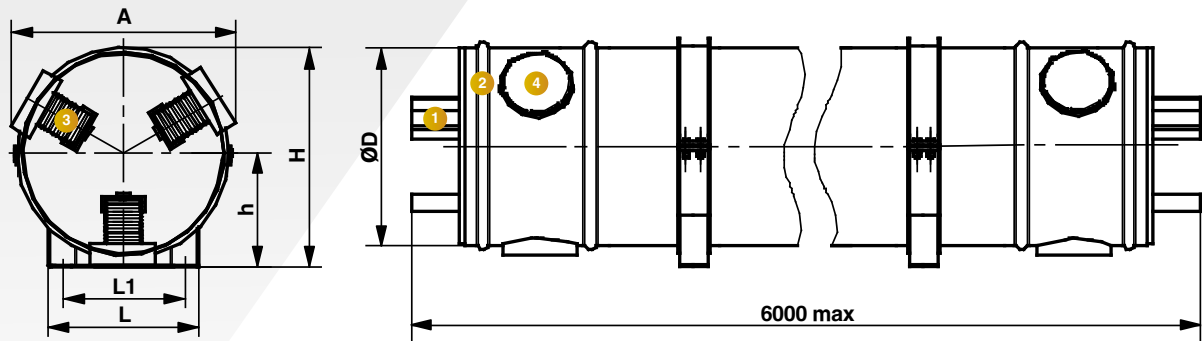
### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Типы шинопроводов	Климатическое исполнение	Наименование параметров					Масса, кг/пог.м
		Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Ток электродинамической стойкости, кА	Ток термической стойкости, кА	Удельные потери при номинальном токе, Вт/пог.м	
ШЗК-0,4-1600-51	У3, Т3	0,4	1600	51	25*	207	35
ШЗК-0,4-2000-51	У3, Т3	0,4	2000	51	25*	310	35
ШЗК-1-1600-81	У3, Т3	1	1600	81	40*	200	36
ШЗК-1-2000-81	У3, Т3	1	2000	81	40*	210	36
ШЗК-1,2-2000-51	У3, Т3	1,2	2000	51	20	169	40
ШЗК-1,2-2000-128	У3, Т3	1,2	2000	128	50	190	42
ШЗК-1,2-2500-81	У3, Т3	1,2	2500	81	31,5	190	42
ШЗК-1,2-4000-81	У3, Т3	1,2	4000	81	31,5	306	50
ШЗК-1,2-4000-128	У3, Т3	1,2	4000	128	50	300	57
ШЗК-1,2-5000-128	У3, Т3	1,2	5000	128	50	287	70
ШЗК-1,2-6300-128	У3, Т3	1,2	6300	128	50	460	68

\* значение термической стойкости шинопровода в течение 0,5 с.

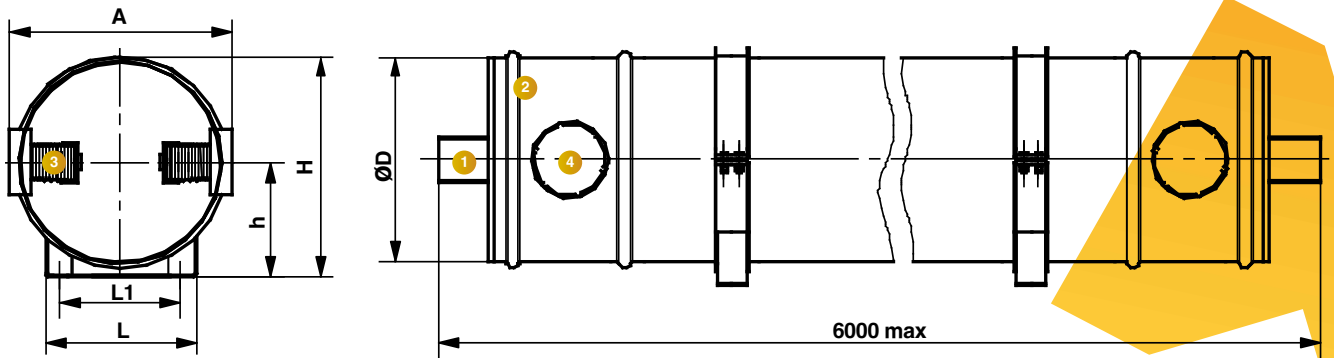


Рисунок 6. Конструкция шинопроводов и габаритные размеры ШЗК 0,4 кВ



В шинопроводе ШЗК-0,4 три швеллерообразные шины **1** соответствующего сечения располагаются внутри оболочки по вершинам равностороннего треугольника. Шины крепятся к опорным изоляторам **3** внутри оболочек специальными шинодержателями. Опорные изоляторы закрепляются к крышкам **4**, которые крепятся на оболочках **2** болтами через резиновые уплотнительные прокладки.

Рисунок 7. Конструкция шинопроводов и габаритные размеры ШЗК 1,2 кВ



В шинопроводе ШЗК-1,2 две швеллерообразные шины соответствующего сечения располагаются внутри оболочки. **1** – шина токоведущая; **2** – оболочка; **3** – изолятор; **4** – крышка изолятора.

Типы шинопроводов	Номер рисунка	Размеры в мм					
		D	H	h	A	L1	L
ШЗК-0,4-1600-51	6	351	430	230	430	250	330
ШЗК-0,4-2000-51	6	351	430	230	430	250	330
ШЗК-1,0-1600-81	6	351	430	230	430	250	330
ШЗК-1,0-2000-81	6	351	430	230	430	250	330
ШЗК-1,2-2000-51	7	453	520	280	530	300	380
ШЗК-1,2-2000-128	7	453	520	280	530	300	380
ШЗК-1,2-2500-81	7	453	520	280	530	300	380
ШЗК-1,2-4000-81	7	453	520	280	530	300	380
ШЗК-1,2-4000-128	7	453	520	280	530	300	380
ШЗК-1,2-5000-128	7	453	520	280	530	300	380
ШЗК-1,2-6300-128	7	453	520	280	530	300	380

## ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И НОРМЫ

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В части воздействия факторов внешней среды токопроводы и шинопроводы соответствуют климатическому исполнению УХЛ; У; Т; категории размещения 1; 2; 3 по ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15151-69, ГОСТ 15543.1-89, а также ГОСТ 17412-72, тип атмосферы II. В части воздействия механических факторов внешней среды токопроводы и шинопроводы соответствуют группе М6 (для токопроводов генераторного напряжения М5) по ГОСТ 17516.1-90. Степень защиты токопроводов и шинопроводов – IP54 и IP55 по ГОСТ 14254. Для токопроводов генераторного напряжения, размещаемых в зоне подсоединения к выводам генератора, допускается выполнять оболочки-экраны с отверстиями для вентиляции (степень защиты IP22 по ГОСТ 14254).

Токопроводы и шинопроводы сейсмостойкого исполнения обеспечивают работоспособность при сейсмических воздействиях до 9 баллов по шкале MSK-64, при установке токопроводов и шинопроводов на высотной отметке до 10 м по ГОСТ 17516.1-90; или до 8 баллов при установке на высотной отметке до 25 м. Токопроводы и шинопроводы предназначены для установки до 1000 м над уровнем моря (допускается установка на высоте более 1000 м над уровнем моря).

По требованию заказчика допускается изготовление токопроводов и шинопроводов с параметрами, отличающимися от приведенных.

Наименование параметра	Значение параметра
Установленная безотказная наработка, ч, не более	4x10 <sup>4</sup>
Параметр потоков отказов, ч	38x10 <sup>-6</sup>
Срок службы (при условии замены комплектующей аппаратуры, срок службы которой менее 30 лет), лет	30
Срок службы до первого среднего ремонта, лет	10

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ НАГРЕВА

Элементы токопроводов и шинопроводов	Предельно допустимая температура нагрева, °С
Шины и компенсаторы	120
Разборные контактные соединения	105
Оболочки-экраны (оболочки)	110
Оболочки-экраны (оболочки) с встроенной аппаратурой	80
Шины при токах КЗ	не более 200
Поддерживающие и окружающие металлоконструкции	не более 50

### МАРКИРОВКА

На одной из секций в узлах подсоединения к генератору, либо к трансформатору, шкафу КРУ или в других местах, указанных в технической документации, устанавливается паспортная табличка, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак соответствия;
- условное обозначение изделия;
- обозначение технических условий;
- номинальное напряжение;
- номинальный ток;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96;
- заводской номер заказа;
- год изготовления.

### ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок составляет 3 года со дня ввода в эксплуатацию и 3,5 года с даты изготовления.

Гарантийный срок для оборудования, поставляемого на экспорт, составляет 1 год со дня ввода в эксплуатацию и 2 года с момента проследования через Государственную границу России.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект каждого токопровода и шинопровода входят:

- составные части, определяемые сборочным чертежом трассы или комплектной ведомостью конкретного заказа;
- запасные детали, инструмент и принадлежности по ведомости ЗИП (по требованию заказчика).

В комплект сопроводительной документации, поставляемой в 2-х экземплярах, входят:

- комплект ведомостей;
- комплект сборочных чертежей трасс токопровода;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации (руководство по эксплуатации);
- ведомость ЗИП (по требованию заказчика);
- паспорт (в 1 экземпляре).

Товаросопроводительная документация упаковывается во влагонепроницаемый материал и укладывается в грузовое место № 1 или отправляется почтой. Токопроводы и шинопроводы, поставляемые на экспорт, изготавливаются в соответствии с договором или контрактом.

## СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО КОНСТРУКЦИИ ТОКОПРОВОДОВ

Наше предприятие постоянно совершенствует свои изделия в части надежности и повышения срока службы.

Одной из важных составляющих, влияющих на надёжность токопроводов и их срок службы, является качественный монтаж на объекте.

При специальной оговорке в заказе для объектов, требующих особую надежность, в конструкции токопроводов может быть предусмотрено:

- Специальные присоединительные патрубки и фланцы для:
  - подключения установок продувки токопроводов сухим очищенным воздухом;
  - заполнения токопровода сухим очищенным воздухом;
  - испытания токопровода на герметичность повышенным давлением после его монтажа на объекте.

- Установка специальных встраиваемых автоматических конденсатоотводчиков для сброса конденсата.

Продувка токопровода позволяет снизить вероятность пробоя при эксплуатации из-за запыленности воздуха в токопроводе при его монтаже, проверка герметичности выявляет качество сварки и монтажа, заполнение токопровода сухим и очищенным воздухом понижает точку росы и исключает образование конденсата.

При среднем и текущем ремонте токопроводов возможно производить повторные продувки их с последующим заполнением сухим и очищенным воздухом.



А)



Б)



В)



Г)

А) **ВО-12-101-3486** Лицензия на право изготовления оборудования для ядерной установки (атомных станций).

Б) **ВО-11-101-3496** Лицензия на право конструирования оборудования для ядерной установки (атомных станций).

В) **POCC RU.HA34.H05765** Токопроводы серии ТЗК, ТЗКР, ТЗМЭП, ТЗКЭП, ТЗП, ТЗПР; токопроводы генераторного напряжения ТЭНЕ, ТЭНП, ТЭКНЕ, ТЭКНП; шинопроводы серии ШЗК.

Г) **Серия 001 № 177** Сертификат соответствия сейсмостойкости на: токопроводы серии ТЗК, ТЗКР, ТЗМЭП, ТЗКЭП, ТЗП, ТЗПР по ЯЛБИ.685571.001 ТУ; токопроводы серии ТЭНЕ, ТЭНП, ТЭКНЕ, ТЭКНП по ЯЛБИ.685571.003 ТУ; шинопроводы серии ШЗК по ЯЛБИ.685571.002 ТУ

## РЕФЕРЕНЦ-ЛИСТ

### ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

- **Экибастузская ГРЭС. 2014 г.**  
ТЭНЕ-20-10000-300, ТЗКР-6-1600-81, ТЗКЭП-6-3150-128,  
ТЭНЕ 24-18000.
- **Омская ТЭЦ-3. 2014 г.**  
ТЭНЕ-20-8000-300, ТЭНЕ-20-1600-375, ТЗКР-6-2000-81,  
ТЗКР-6-1600-81.
- **Новочеркасская ГРЭС. 2014 г.**  
ТЗП 0,4-1600-51.
- **Нижнекамская ТЭЦ. 2014 г.**  
ТЗКР-10-1600-81, ТЗК-10-1600-81,  
ТЗКР-10-1600-81, ТЗКР-10-1600-81, ТЭНЕ 20-1000-375,  
ТЭНЕ 20-8000-300, ТЭНЕ 20-8000-300, ТЭНЕ 20-1600-375,  
ТЭНЕ-20-8000-300, ТЭНЕ-20-1000-375, ТЗКР-10-1600-81,  
ТЗКР-10-1600-81, ТЭНЕ-20-8000-300, ТЭНЕ-20-1600-375.
- **ТЭЦ-4 г. Улан-Батор. 2014 г.**  
ТЭНЕ 20-9000-300.
- **Рефтинская ГРЭС. 2015 г.**  
ТЭНЕ 24-20000-560, ТЭНЕ 20-2500-900,  
ТЭНЕ 20-2500-900, ТЗКР-6-2000-81, ТЗКР-10-4000-170
- **Краснодарская ТЭЦ. 2015 г.**  
ТЭНЕ 10-8000-250, ТЭНЕ 10-8000-250,  
ТЭНЕ 20-6300-250
- **ТЭЦ-1. Казань. 2016-2017 гг.**  
ТЭНЕ 20-1000-375, ШЗК-1,2-4000-128, ТЭНЕ 20-5500-300,  
ТЭНЕ 20-5000-300, ТЭНЕ 20-1600-560, ТЗКР 6-1600-81.
- **Среднеуральская ГРЭС. 2017 - 2018г.**  
ТЗП 10-2000-81.
- **Гусиноозерская ГРЭС ЭБ5. 2017 г.**  
ТЭНЕ-20-1000-375, ТЭНЕ-20-10000-300, ТЭНЕ-20-10000-300,  
ТЗП 1,2-2000-81.
- **ТЭЦ-11 Мосэнерго. 2018 г.**  
ТЭНЕ 20-1000-375, ШЗК 1-2000-81.
- **Верхнеколикеганская ГТЭС. 2019 г.**  
ТЗКР 6-3150-128.
- **Северная Мини-ТЭЦ, г. Гродно. 2019 г.**  
ТЗКР 10-2000-128.
- **ТЭЦ-2 Волгоград. 2019 г.**  
ТЗКР 6-1600-81.
- **Ново-Иркутская ТЭЦ. 2019 г.**  
ТЭНЕ 20-10000-300.
- **ТЭЦ-25 Мосэнерго. 2020 г.**  
ТЭНЕ 20-12500-400.
- **ТЭЦ-22 Мосэнерго. 2020 г.**  
ТЭНЕ 20-6300-300, ТЭНЕ 10-6300-300,  
ТЭНЕ 10-3150-250, ТЭНЕ 10-4000-250, ТЗКР 6-1600-128.
- **ТЭЦ-21 Мосэнерго. 2020 г.**  
ТЭНЕ 20-8000-300, ТЭНЕ 20-1600-560,  
ТЗК 6-2000-81

### ГИДРОЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

- **Нижнекамская ГЭС. 2015 г.**  
ТЭНЕ 24-10000-560.
- **Красноярская ГЭС. 2015 - 2017 гг.**  
ТЭНЕ 20-12500-400
- **Зарамагская ГЭС. 2017 г.**  
ТЭНЕ 20-8000-160, ТЭНЕ 20-1000-300, ТЭНЕ 20-1000-300,  
ШЗК 1,2-1600-52, ТЗКР 6-500-20
- **Усть-Илимская ГЭС. 2018, 2020 гг.**  
ТЭНЕ 20-12500-400.
- **Воткинская ГЭС. 2018, 2020 гг.**  
ТЭНЕ 20-5500-375, ТЭНЕ 20-1000-375.
- **Волжская ГЭС. 2018 г.**  
ТЭНЕ-20-12500-370, ТЭНЕ 20-7200-370, ТЭНЕ 20-2000-370,  
ТЭНЕ 20-8000-370.
- **Нижнекамская ГЭС. 2019 г.**  
ТЭНЕ 20-10000-300.
- **Воткинская ГЭС. 2019 г.**  
ТЭНЕ 20-5500-375, ТЭНЕ 20-1000-375.
- **ГЭС Ингури. 2019 г.**  
ТЭНЕ 20-1600-375, ТЭНЕ 10-3150-128.
- **Майнская ГЭС. 2020 г.**  
ТЭНЕ 20-1000-186.

### АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- **Калининская АЭС. 2017 г.**  
ТЭКНП-24-31500-560, ТЭКНЕ-24-2000-750

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

- **ПС «КамаКалий». 2015 - 2016 гг.**  
ТЗП 10-4000-80 (медные шины), ТЗП 10-4000-80 (медные шины), ТЗП 6-2500-81, ТЗП 6-2500-81
- **ПС 240 ПГ «Фосфорит». 2016 г.**  
ТЗП 10-3150-128
- **ПС «Казинка». 2016 г.**  
ТЗКР 10-4000-250
- **ПС Новозыбков. 2017 г.**  
ТЗКР 6-2500-81
- **ПС Вурманкасинская. 2018 г.**  
ТЗК 10-1600-128.
- **ПС Ленская ПАО «СНГ». 2018 г.**  
ТЗКР 6-2000-81.
- **ПС 35/6 Лукойл-Коми. 2019 г.**  
ТЗК 1-5600-220.
- **ПС 711 Пушкин. 2019 г.**  
ТЗП 6-3150-230.
- **ПС Восточная. 2019 - 2020 гг.**  
ТЗКР 10-2000-128.
- **ПС Петрофак 2. 2019 г.**  
ТЗП 10-1250-128.

## ДРУГИЕ ОТРАСЛИ

- **ОАО «ВО «Тяжпромэкспорт», ТУЭС металлургического завода в респ. Мьянма. 2015 г.**  
ТЭНЕ 11-2500-128, ТЭНЕ 11-1000-350
- **ПАО «Северсталь» 2015 г.**  
ТЗК 11-2500-81
- **ОАО «Тюменские Моторостроители» 2015 г.**  
ТЗКР 10-4000-128, ТЗП 10-3000-128
- **ПАО «Омский НПЗ». 2016 г.**  
ТЭНЕ 6-3150-81
- **Салаватский катализаторный завод. 2018 - 2019 гг.**  
ШЗК 0,4-1600-51



## Контакты

**Генеральный директор**  
+7 (8352) 30-51-48

**Директор по качеству**  
+7 (8352) 30-51-33

**Директор по науке и техническому развитию**  
+7 (8352) 30-52-23

**Отдел продаж**  
+7 (8352) 30-52-21

### **Техническая поддержка:**

- **Электроприводы**  
+7 (8352) 30-52-63, 57-11-69
- **Приводная арматура**  
+7 (8352) 30-51-17, 30-52-91
- **Низковольтные комплектные устройства**  
+7 (8352) 30-51-67, 30-52-18
- **Автоматизация технологических процессов и производств**  
+7 (8352) 30-51-67, 30-52-18
- **Комплектные распределительные устройства С-410**  
+7 (8352) 30-51-67, 30-52-18
- **Оборудование для АС**  
+7 (8352) 30-51-95
- **Токопроводы и шинопроводы**  
+7 (8352) 30-51-14

### **РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА**

г. Москва  
Россия, 109028, г. Москва  
Серебряническая набережная, д. 29  
телефон: +7 (495) 735-4244  
факс: +7 (495) 735-4259  
e-mail: moscow@zeim.ru

### **Почтовый адрес ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация»**

Российская Федерация, Чувашская Республика  
428020, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1  
Факс: +7 (8352) 30-51-11, 551-549  
adm@zeim.ru — администрация  
sales@zeim.ru — отдел продаж  
www.abs-zeim.ru  
www.abselectro.com





**«АБС ЭЛЕКТРО»**

109028, Российская Федерация, г. Москва  
Серебряническая набережная, д. 29  
Тел.: +7 (495) 735-4244  
Факс: +7 (495) 735-4259  
E-mail: [info@abselectro.com](mailto:info@abselectro.com)  
[www.abselectro.com](http://www.abselectro.com)

**ОАО «АБС ЗЭиМ АВТОМАТИЗАЦИЯ»**

428020, Российская Федерация, Чувашская Республика  
г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 1  
Тел.: +7 (8352) 30-5148  
Факс: +7 (8352) 30-5111  
E-mail: [adm@zeim.ru](mailto:adm@zeim.ru)  
[www.abs-zeim.ru](http://www.abs-zeim.ru)