



**Токопроводы серии IPB, SPB  
и шинопроводы серии NSPB**

Техническое описание

# **Токопроводы серии IPB, SPB и шинопроводы серии NSPB**

**Техническое описание**

## **Раздел 1. Токопровод пофазно-экранированный серии IPB-AL**

1.1. Назначение и область применения	7
1.2. Структура условного обозначения	7
1.3. Основные технические данные	8
1.4. Устройство токопровода. Основные особенности конструкции, обеспечивающие высокую надёжность их работы	9
1.5. Конструкция токопровода	11
1.6. Состав и устройство токопровода	13
1.7. Электрооборудование, применяемое в токопроводах генераторного напряжения	14

## **Раздел 2. Токопровод пофазно-разделенный напряжением 6 и 10 кВ серии SPB-AL и шинопровод пофазно-неразделенный серии NSPB-AL напряжением 0,4 (1); 1,2; 6 и 10 кВ**

2.1. Назначение и область применения	15
2.2. Структура условного обозначения токопровода и шинопровода	15
2.3. Основные технические данные	16
2.4. Конструкция токопровода и шинопровода	17
2.5. Состав и устройство токопровода и шинопровода	19
2.6. Электрооборудование, применяемое в токопроводах и шинопроводах	19

## **Раздел 3. Общие технические решения и нормы, относящиеся ко всем сериям токопроводов и шинопроводов**

3.1. Условия эксплуатации	20
3.2. Условия надёжности	20
3.3. Предельно допустимые нормы нагрева	21
3.4. Маркировка	21
3.5. Комплектность поставки	21
3.6. Гарантия изготовителя	22

## **Раздел 4. Требования к оформлению технического задания заводу на токопровод и шинопровод**

<b>Основные объекты поставок токопроводов и шинопроводов</b>	23
--	----

# РАЗДЕЛ 1.

## ТОКОПРОВОД ПОФАЗНО-ЭКРАНИРОВАННЫЙ СЕРИИ IPB-AL

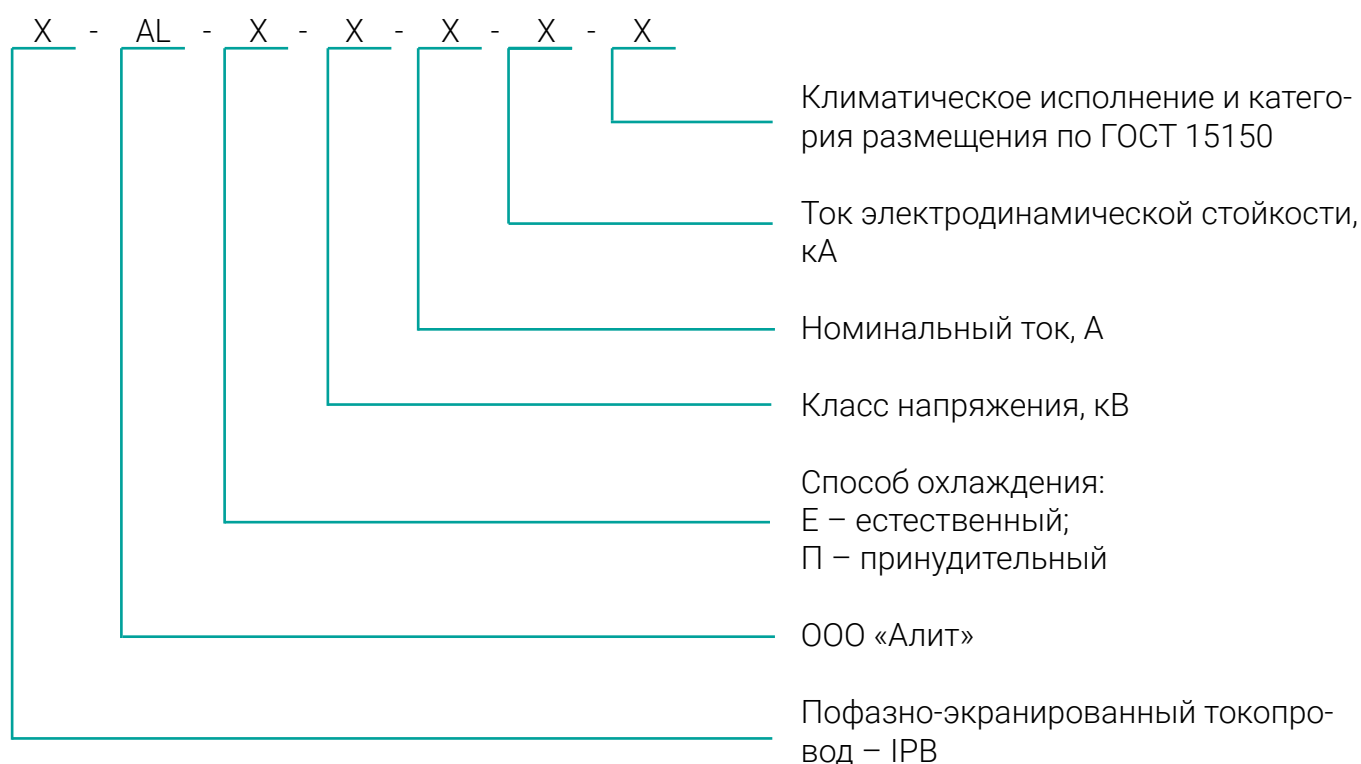
### 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Токопровод пофазно-экранированный напряжением 6, 10, 11, 20, 24, 35 кВ с компенсированным внешним электромагнитным полем серий IPB-AL на номинальные токи от 1600 до 33000 А предназначен для электрических соединений на электрических станциях, в цепях 3-фазного переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц турбогенераторов мощностью до 1500 МВт с силовыми повышающими трансформаторами, трансформаторами собственных нужд, преобразовательными трансформаторами и трансформаторами тиристорного возбуждения генераторов.

Токопровод может быть применен также для других объектов энергетики, промышленности, транспорта, сельского хозяйства и др.

### 1.2. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

Структура условного обозначения токопровода



Токопровод пофазно-экранированный серии IPB-AL изготавливается в соответствии с ТУ У 27.3-30255335-007:2016.

Пример записи обозначения токопровода пофазно-экранированного, с непрерывными оболочками и естественным охлаждением, на класс напряжения 20 кВ, номинальный ток 10000 А, с током электродинамической стойкости 300 кА, климатического исполнения У, категории размещения 1 при его заказе и в документации другой продукции:

**IPB-AL-E-20-10000-300 У1 ТУ У 27.3-30255335-007:2016.**

# ALIT 2017

## 1.3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные технические данные токопроводов генераторного напряжения IPB-AL приведены в таблице 1.

Таблица 1

Размеры в мм

Тип токопровода	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Стойкость, кА		Шаг изоляторов, мм, не более	Потери мощности на 1 пог. м фазы ток-да, кВт/м, не более	Масса 1 пог. м фазы токопровода, кг, не более
			электродинамическая	термическая трехсекундная			
IPB-AL-E-6-2000-128 У1, УХЛ1, Т1	6	2000	128	50	1500	0,12	29
IPB-AL-E-6-3150-128 У1, УХЛ1, Т1	6	3150	128	50	1500	0,25	29
IPB-AL-E-10-3150-128 У1, УХЛ1, Т1	10	3150	128	50	1500	0,25	32
IPB-AL-E-11-3150-128 У1, УХЛ1, Т1	11	3150	128	50	1500	0,25	32
IPB-AL-E-10-4000-250 У1, УХЛ1, Т1	10	4000	250	100	1500	0,33	40
IPB-AL-E-10-4000-300 У1, УХЛ1, Т1	10	4000	300	120	1500	0,33	40
IPB-AL-E-10-5000-250 У1, УХЛ1, Т1	10	5000	250	100	1500	0,42	45
IPB-AL-E-11-1600-375 У1, УХЛ1, Т1	11	1600	375	150	1500	0,05	40
IPB-AL-E-11-5000-250 У1, УХЛ1, Т1	11	5000	250	100	1500	0,42	45
IPB-AL-E-10-5500-375 У1, УХЛ1, Т1	10	5500	375	150	3500	0,30	80
IPB-AL-E-10-6000-250 У1, УХЛ1, Т1	10	6000	250	100	3500	0,4	69
IPB-AL-E 10-6000-300 У1, УХЛ1, Т1	10	6000	300	120	3500	0,35	80
IPB-AL-E -10-6000-575 У1, УХЛ1, Т1	10	6000	575	230	3500	0,35	80
IPB-AL-E -10-6300-250 У1, УХЛ1, Т1	10	6300	250	100	3500	0,40	80
IPB-AL-E -20-1000-375 У1, УХЛ1, Т1	20	1000	375	150	3500	0,02	60
IPB-AL-E -20-1600-375 У1, УХЛ1, Т1	20	1600	375	150	3500	0,04	60
IPB-AL-E -20-1600-560 У1, УХЛ1, Т1	20	1600	560	220	3500	0,03	65
IPB-AL-E -20-1800-560 У1, УХЛ1	20	1800	560	220	3500	0,04	65
IPB-AL-E -20-1800-560 Т1	20	1800	560	220	3500	0,04	75
IPB-AL-E -20-2000-375 У1, УХЛ1, Т1	20	2000	375	150	3500	0,06	65
IPB-AL-E -20-2000-560 У1, УХЛ1, Т1	20	2000	560	220	3500	0,05	95
IPB-AL-E -20-2500-900 У1, УХЛ1, Т1	20	2500	900	360	2500	0,07	70
IPB-AL-E -20-5000-375 У1, УХЛ1, Т1	20	5000	375	150	3500	0,28	65
IPB-AL-E -20-5000-250 У1, УХЛ1, Т1	20	5000	250	100	3500	0,28	65
IPB-AL-E -20-5500-375 У1, УХЛ1, Т1	20	5500	375	150	3500	0,35	65
IPB-AL-E -20-6300-300 У1, УХЛ1, Т1	20	6300	300	120	5000	0,31	100
IPB-AL-E -20-7200-300 У1, УХЛ1, Т1	20	7200	300	120	5000	0,40	105
IPB-AL-E -20-8000-300 У1, УХЛ1, Т1	20	8000	300	120	5000	0,45	105
IPB-AL-E -20-9000-300 У1, УХЛ1, Т1	20	9000	300	120	5000	0,60	120
IPB-AL-E -20-10000-300 У1, УХЛ1, Т1	20	10000	300	120	5000	0,65	120
IPB-AL-E -20-10000-350 У1, УХЛ1, Т1	20	10000	350	140	4000	0,65	120
IPB-AL-E -20-11250-400 У1, УХЛ1, Т1	20	11250	400	160	5000	0,80	150

Тип токопровода	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Стойкость, кА		Шаг изоляторов, мм, не более	Потери мощности на 1 пог. м фазы ток-да, кВт/м, не более	Масса 1 пог. м фазы токопровода, кг, не более
			электродинамическая	термическая трехсекундная			
IPB-AL-E -20-12500-400 У1, УХЛ1, Т1	20	12500	400	160	5000	0,83	180
IPB-AL-E -20-15000-560 У1, УХЛ1, Т1	20	15000	560	220	5000	0,65	245
IPB-AL-E -20-16000-560 У1, УХЛ1, Т1	20	16000	560	220	5000	0,75	245
IPB-AL-E -20-20000-560 У1, УХЛ1, Т1	20	20000	560	220	5000	1,20	245
IPB-AL-E -20-22000-600 У1, УХЛ1, Т1	20	22000	600	240	5000	1,10	320
IPB-AL-E -24-2000-750 У1, УХЛ1, Т1	24	2000	750	300	2500	0,05	95
IPB-AL-E -24-3150-750 У1, УХЛ1, Т1	24	3150	750	300	2500	0,11	95
IPB-AL-E -24-3150-900 У1, УХЛ1, Т1	24	3150	900	360	2500	0,10	100
IPB-AL-E -24-10000-560 У1, УХЛ1, Т1	24	10000	560	220	5000	0,63	150
IPB-AL-E -24-18000-400 У1, УХЛ1, Т1	24	18000	400	160	5000	0,80	260
IPB-AL-E -24-20000-560 У1, УХЛ1, Т1	24	20000	560	220	5000	1,20	245
IPB-AL-E -24-24000-560 У1, УХЛ1, Т1	24	24000	560	220	5000	1,33	320
IPB-AL-П -24-24000-560 У1, УХЛ1, Т1	24	24000	560	220	5000	1,80	245
IPB-AL-П -24-31500-560 У1, УХЛ1, Т1	24	31500	560	220	5000	3,20	245
IPB-AL-П -24-33000-600 У1, УХЛ1, Т1	24	33000	600	240	5000	2,60	320
IPB-AL-E -35-1000-300 У1, УХЛ1, Т1	35	1000	300	120	3500	0,05	140
IPB-AL-E -35-9000-300 У1, УХЛ1, Т1	35	9000	300	120	3500	0,50	205
IPB-AL-E -35-10000-300 У1, УХЛ1, Т1	35	10000	300	120	3500	0,60	205
IPB-AL-E -27-5000-750 У1, УХЛ1, Т1	27	5000	750	300	2500	0,4	180
IPB-AL-E -35-3150-750 У1, УХЛ1, Т1	35	3150	750	300	2500	0,09	180
IPB-AL-E -27-20000-560 У1, УХЛ1, Т1	27	20000	560	220	5000	1,2	270
IPB-AL-П -27-20000-560 У1, УХЛ1, Т1	27	20000	560	220	5000	1,2	270
IPB-AL-П -27-31500-560 У1, УХЛ1, Т1	27	31500	560	220	5000	3,0	270
IPB-AL-E -35-20000-560 У1, УХЛ1, Т1	35	20000	560	220	5000	1,20	270
IPB-AL-П -35-30000-560 У1, УХЛ1, Т1	35	30000	560	220	5000	3,00	270

## 1.4. УСТРОЙСТВО ТОКОПРОВОДА.

### ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ВЫСОКУЮ НАДЁЖНОСТЬ ИХ РАБОТЫ

Токопровод изготавливается закрытым в пофазном исполнении. Это исключает возможность междупазных коротких замыканий от попаданий на шины посторонних предметов и доступ персонала к токоведущим частям токопровода.

Токопровод по всей трассе – цельносварной. Исключение составляют только разборные узлы подсоединения к турбогенераторам, трансформаторам и выключателям.

Токопровод устойчив к значительным электродинамическим нагрузкам.

Внешнее магнитное поле токопровода скомпенсировано. Достигается это путем соединения кожухов-экранов перемычками и заземления соответствующих участков трассы в одном месте.

Разъемные электрические контактные соединения многоамперных цилиндрических шин из алюминия с медными плоскими выводами электрооборудования осуществляются с применением высоконадежных переходных контактов.

На шинах и кожухах-экранах токопровода устанавливается компенсатор линейных расширений для компенсации линейных изменений, вызываемых температурными перепадами.

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 между шинами и верхними изоляторами, а при вертикальной прокладке – на всех изоляторах предусмотрена установка специальных стержневых пружинных контактов.

Токопровод пылезащищенный.

Конструкцией токопровода предусмотрены меры, обеспечивающие возможность удаления из полости экранов водорода при возможных его утечках через неплотности в узлах крепления выводов генератора.

Крепление кожухов-экранов к поперечным балкам – разъемное изолированное, что исключает циркуляцию наводимых токов.

Замер сопротивления в опорных узлах токопровода (между экранами и поперечными балками) обеспечивается без разборки узлов крепления.

Крепление балок блоков к строительным конструкциям – сварное.

Конструкция узлов соединения экранов токопровода с генератором и трансформаторами исключает возможность перегрева кожухов-экранов от наводимых токов через крышки трансформаторов и плиты генератора.

Экранирование токопроводов существенно снижает нагрев расположенных вблизи по трассе металлических и железобетонных строительных конструкций.

Это весьма важно при эксплуатации токопроводов, проложенных в стесненных условиях машинных залов электрических станций.



## 1.5. КОНСТРУКЦИЯ ТОКОПРОВОДА

### а) IPB-AL напряжением 6, 10 и 11 кВ

Токопроводы IPB-AL-6,10 и 11 кВ имеют пофазно-экранированное исполнение. Каждая фаза токопровода состоит из токоведущей шины 2 соответствующего сечения, кожуха-экрана 1 и изоляторов 3 (см. рис.1).

Шина крепится на изоляторе специальным шинодержателем. Изоляторы крепятся к крышкам, которые, в свою очередь, закрепляются на кожухах-экранах болтами.

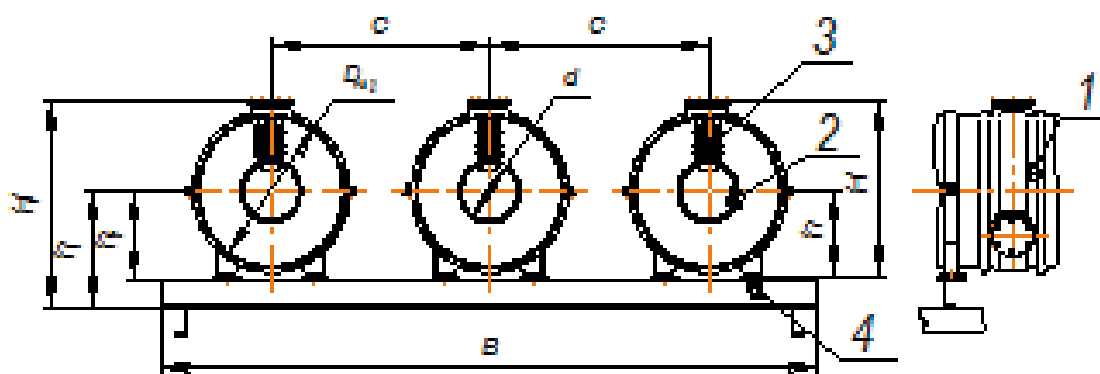


Рисунок 1

### б) IPB-AL напряжением 20, 24, 35 кВ

Каждая фаза токопровода состоит из алюминиевой шины 1 и алюминиевого цилиндрического кожуха-экрана 2. Шина центрируется и фиксируется в кожухе-экране по сечению тремя изоляторами 3, расположенными под углом 120° (см. рис.2).

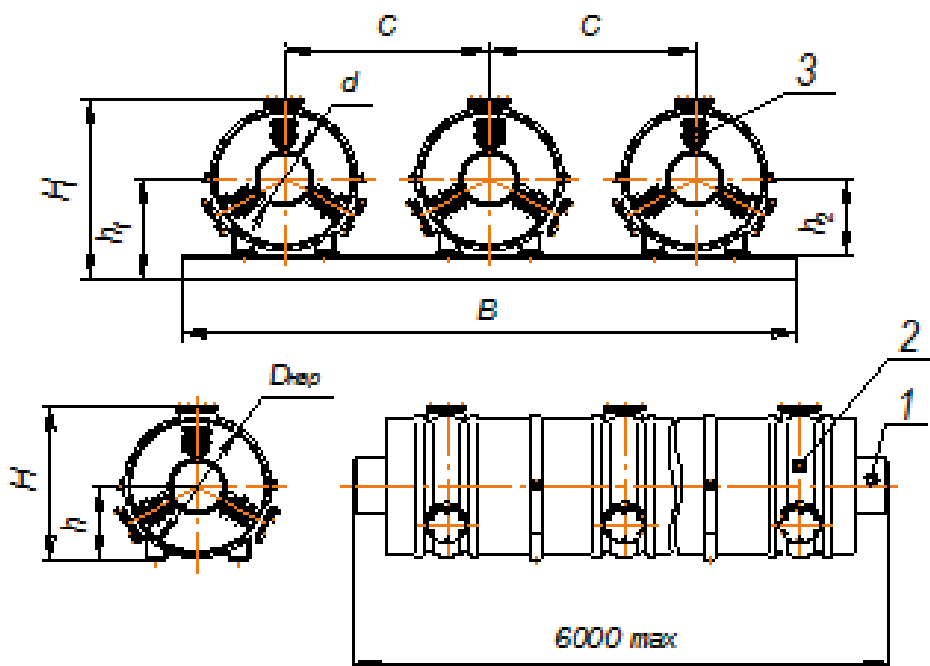


Рисунок 2



## Габаритные размеры токопроводов

Таблица 2

Размеры в мм

Тип токопровода	№ рис.	D нар.	d	H	h	H1	h1	h2	B	C
IPB-AL-E-6-2000-128 У1, УХЛ1, Т1	1	360	120	415	200	525	310	210	1350	440
IPB-AL-E-6-3150-128 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-3150-128 У1, УХЛ1, Т1	1	412	120	463	225	591	353	233	1500	480
IPB-AL-E-11-3150-128 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-1600-375 У1, УХЛ1, Т1	1	412	140	463	225	591	353	233	1500	480
IPB-AL-E-10-4000-250 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-4000-300 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-5000-250 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-11-5000-250 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-5500-375 У1, УХЛ1, Т1	1	550	180	683	345	803	465	365	2500	900
IPB-AL-E-10-6000-250 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-6000-300 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-6000-575 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-6500-300 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-10-6300-250 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-11-6000-300 У1, УХЛ1, Т1	2	538	140	677	345	826	465	365	2500	900
IPB-AL-E-20-1000-375 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-1600-375 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-1600-560 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-1800-560 У1, УХЛ1										
IPB-AL-E-20-2000-375 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-5000-375 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-5000-250 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-5500-375 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-2500-900 У1, УХЛ1, Т1	2	538	140	677	345	826	465	365	2500	900
IPB-AL-E-20-1800-560 Т1	2	614	140	790	368	910	488	388	2800	1000
IPB-AL-E-20-2000-560 У1, УХЛ1, Т1	2	538	140	677	345	826	465	365	2900	1000
IPB-AL-E-20-6300-300 У1, УХЛ1, Т1	2	678	280	846	415	986	555	435	2900	1000
IPB-AL-E-20-7200-300 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-8000-300 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-9000-300 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-10000-300 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-10000-350 У1, УХЛ1, Т1	2	678	180	846	415	986	555	435	2900	1000
IPB-AL-E-24-2000-750 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-2000-750 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-24-3150-750 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-24-3150-900 У1, УХЛ1, Т1	2	820	425	988	485	1148	645	505	3500	1200
IPB-AL-E-20-11250-400 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-12500-400 У1, УХЛ1, Т1	2	818	280	986	484	1146	644	504	3500	1200
IPB-AL-E-24-10000-560 У1, УХЛ1, Т1										

## Габаритные размеры токопроводов

Продолжение таблицы 2

Размеры в мм

Тип токопровода	№ рис.	D нар.	d	H	h	H1	h1	h2	B	C
IPB-AL-E-20-15000-560 У1, УХЛ1, Т1	2	1160	650	1328	630	1574	876	716	4300	1500
IPB-AL-E-20-16000-560 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-20000-560 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-24-20000-560 У1, УХЛ1, Т1										
SPB-AL-E-24-24000-560 У1, УХЛ1, Т1										
SPB-AL-E-24-31500-560 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-24-18000-400 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-20-22000-600 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-24-24000-560 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-П-24-33000-600 У1, УХЛ1, Т1	2	1350	800	1510	710	1756	956	796	4700	1700
IPB-AL-E-35-1000-300 У1, УХЛ1, Т1	2	788	140	917	460	1037	580	480	-	-
IPB-AL-E-35-9000-300 У1, УХЛ1, Т1	2	1000	280	1133	560	1273	700	580	3500	1300
IPB-AL-E-35-10000-300 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-27-5000-750 У1, УХЛ1, Т1	2	818	180	960	485	1120	645	505	3500	1200
IPB-AL-E-35-3150-750 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-27-20000-560 У1, УХЛ1, Т1	2	1290	650	1400	685	1650	931	771	4300	1800
IPB-AL-П-27-20000-560 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-П-27-31500-560 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-E-35-20000-560 У1, УХЛ1, Т1										
IPB-AL-П-35-30000-560 У1, УХЛ1, Т1										

## 1.6. СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ТОКОПРОВОДА

В состав токопровода генераторного напряжения, в зависимости от конфигурации трассы и встраиваемого электрооборудования, входят:

- блоки (секции) прямолинейные;
- секции: угловые; зетобразные;
- секции со встроенным оборудованием: трансформаторами тока; трансформаторами напряжения; заземлителем; ограничителями перенапряжения; проходными изоляторами;
- узлы подсоединения к линейным выводам турбогенераторов;
- блоки нулевых выводов генератора;
- узлы подсоединения к силовому трансформатору;
- узлы: соединения секций встык; соединения секций с компенсаторами;
- установки воздушного принудительного охлаждения (для токопроводов серии IPB-AL-П);
- установка осушения токопровода;
- ячейка под установку выключателя и другие элементы.

## 1.7. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ В ТОКОПРОВОДАХ ГЕНЕРАТОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Токопровод, в зависимости от проектного задания, может быть укомплектован соответствующей электроаппаратурой и оборудованием:

- трансформаторами напряжения;
- трансформаторами тока;
- ограничителями перенапряжения;
- трехполюсными заземлителями;
- разъединителями;
- проходными изоляторами и др.\*
- 

\* - по требованию заказчика в токопроводах могут быть применены и другие типы электрооборудования.

Трансформаторы тока поставляются на монтаж встроенными в кожуха-экраны токопровода.

Для установки секций с заземлителями и приводов к ним завод предоставляет специальные шкафы управления.

## РАЗДЕЛ 2.

# ТОКОПРОВОДЫ ПОФАЗНО-РАЗДЕЛЕННЫЕ НАПРЯЖЕНИЕМ 6 И 10 КВ СЕРИЙ SPB И ШИНОПРОВОДЫ ПОФАЗНО-НЕРАЗДЕЛЕННЫЕ СЕРИИ NSPB НАПРЯЖЕНИЕМ 0,4 (1,0); 1,2; 6 И 10 КВ

### 2.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Токопровод закрытый пофазно-разделенный SPB-AL и шинопровод пофазно-неразделенный NSPB-AL напряжением 6 и 10 кВ на номинальные токи до 4000 А применяются на электро-станциях для электрического соединения трансформаторов со шкафами комплектных распределительных устройств, а также турбогенераторов с повышающими трансформаторами, устанавливаемые в цепях 3-фазного переменного тока частотой 50 Гц и 60 Гц.

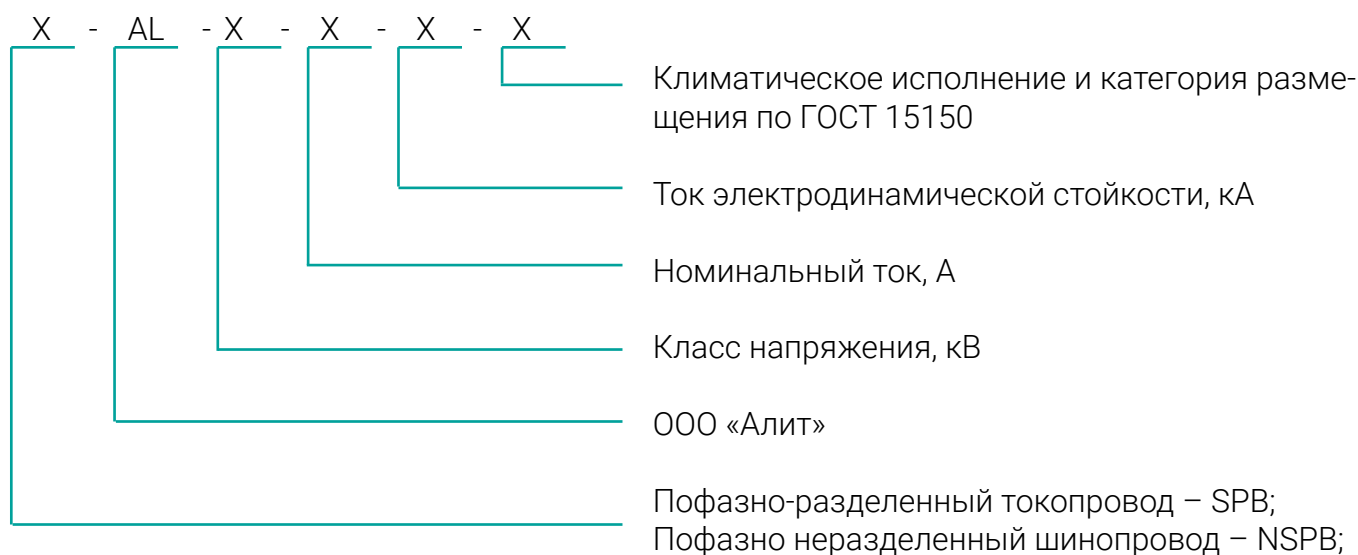
Шинопровод NSPB-AL, с общей для трёх фаз оболочкой напряжением до 1000 В, на номинальный ток 1600 и 2000 А предназначен для электрического соединения трансформаторов собственных нужд мощностью до 1000 кВА с панелями ПСН или шкафами КТПСН-0,5 электрических станций.

Шинопровод NSPB-AL до 1200 В, на номинальные токи 2000, 2500, 4000 и 6300 А предназначены для электрического соединения возбуждателей с панелями, сборками и щитами рабочего и резервного возбуждения генераторов мощностью до 1200 МВт.

Закрытые токопроводы и шинопроводы могут быть применены, также, для других объектов энергетики, промышленности, транспорта, сельского хозяйства и др.

### 2.2. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОФАЗНО-РАЗДЕЛЕННЫХ ТОКОПРОВОДОВ SPB-AL НАПРЯЖЕНИЕМ И ПОФАЗНО-НЕРАЗДЕЛЕННЫХ ШИНОПРОВОДОВ NSPB-AL

Структура условного обозначения токопровода



Токопровод серии SPB-AL и шинопровод NSPB-AL изготавливаются в соответствии с ТУ У 27.3-30255335-007:2016.

Примеры условного обозначения токопровода с общей для трех фаз оболочкой круглой формы, с междофазовыми разделительными перегородками на класс напряжения 6 кВ, номинальный ток 1600 А, с током электродинамической стойкости 81 кА, климатического исполнения У1:

**SPB-AL-6-1600-81 У1 ТУ У 27.3-30255335-007:2016**

## 2.3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные технические данные токопроводов SPB и шинопроводов NSPB приведены в табл. 3

Таблица 3

Тип токопровода	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Стойкость, кА		Потери мощности на 1 пог. м фазы ток-да, кВт/м, не более	Масса 1 пог. м фазы токопровода, кг, не более
			электродинамическая	термическая трехсекундная		
SPB-AL-6-1600-81 У1, УХЛ1, Т1	6	1600	81	31,5	0,45	75
SPB-AL-10-1600-81 У1, УХЛ1, Т1	10	1600	81	31,5	0,30	80
SPB-AL-6-2000-81 У1, УХЛ1, Т1	6	2000	81	31,5	0,45	75
SPB-AL-10-2000-128 У1, УХЛ1, Т1	10	2000	128	50	0,45	80
SPB-AL-10-3150-128 У1, УХЛ1, Т1	10	3150	128	50	0,56	88
SPB-AL-10-4000-170 У1, УХЛ1, Т1	10	4000	170	67	0,82	100
NSPB-AL-0,4(1)-1600-51 У3, Т3 (4фазы)	0,4(1,0)	1600	51	20	0,38	70
NSPB-AL-0,4(1)-2000-81 У3, Т3 (4фазы)	0,4(1,0)	2000	81	31,5	0,47	70
NSPB-AL-0,4-4000-51 У3, Т3 (4фазы)	0,4	4000	51	20	0,70	95
NSPB-AL-1-2000-128 У3, Т3 (4фазы)	1,0	2000	128	50	0,47	70
NSPB-AL-6-1600-81 У1, УХЛ1, Т1	6	1600	81	31,5	0,30	60
NSPB-AL-10-1600-128 У1, УХЛ1, Т1	10	1600	128	50	0,40	50
NSPB-AL-6-2000-81 У1, УХЛ1, Т1	6	2000	81	31,5	0,45	50
NSPB-AL-6-2500-128 У1, УХЛ1, Т1	6	2500	128	50	0,48	75
NSPB-AL-10-2000-128 У1, Т1	10	2000	128	50	0,40	50
NSPB-AL-10-3150-128 У1, УХЛ1, Т1	10	3150	128	50	0,48	75
NSPB-AL-10-3200-128 У1, Т1	10	3200	128	50	0,48	75
NSPB-AL-10-4000-170 У1, УХЛ1, Т1	10	4000	170	67	0,79	80
NSPB-AL-0,4-1600-51 У3, Т3	0,4	1600	51	25*	0,22	38
NSPB-AL-0,4-2000-51 У3, Т3	0,4	2000	51	25*	0,33	38
NSPB-AL-1-1600-81 У3, Т3	1,0	1600	81	40*	0,22	38
NSPB-AL-1-2000-81 У3, Т3	1,0	2000	81	40*	0,33	38
NSPB-AL-1,2-2000-51 У3, Т3 (2фазы)	1,2	2000	51	20	0,20	40
NSPB-AL-1,2-2000-128 У3, Т3 (2фазы)	1,2	2000	128	50	0,20	44
NSPB-AL-1,2-2500-81 У3, Т3 (2фазы)	1,2	2500	81	31,5	0,31	50
NSPB-AL-1,2-4000-81 У3, Т3 (2фазы)	1,2	4000	81	31,5	0,31	50

Тип токопровода	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Стойкость, кА		Потери мощности на 1 пог. м фазы ток-да, кВт/м, не более	Масса 1 пог. м фазы токопровода, кг, не более
			электродинамическая	термическая трехсекундная		
NSPB-AL-1,2-4000-128 УЗ, ТЗ (2фазы)	1,2	4000	128	50	0,31	59
NSPB-AL-1,2-6300-128 УЗ, ТЗ (2фазы)	1,2	6300	128	50	0,47	70

## 2.4. КОНСТРУКЦИЯ ТОКОПРОВОДА И ШИНОПРОВОДА

Токопровод серии SPB-AL и шинопровод NSPB-AL напряжением 0,4 (1,0), 6 и 10 кВ (см. рис.3,4,5,6) состоят из оболочки, общей для трех фаз и токоведущих шин соответствующего профиля и сечения. Шины закрепляются к изоляторам внутри оболочек по вершинам равностороннего треугольника посредством специальных шинодержателей.

Токопровод SPB-AL выполняется с междофазными разделительными перегородками из металла (см. рис.3).

Перегородки предназначены для исключения возможности перехода однофазного замыкания на оболочку в междофазное короткое замыкание.

Шинопровод NSPB-AL на напряжение 0,4 (1,0) кВ могут изготавливаться с тремя или четырьмя шинами (см. рис.4).

Шинопровод NSPB-AL на напряжение 1,2 кВ состоит из оболочки, общей для двух фаз и двух швеллерообразных шин соответствующего сечения, которые располагаются по горизонтали (см. рис.5).

Шины закрепляются к опорным изоляторам внутри оболочек посредством специальных шинодержателей.

Опорные изоляторы крепятся к крышкам, которые закрепляются на оболочках болтами через резиновые уплотнительные прокладки.

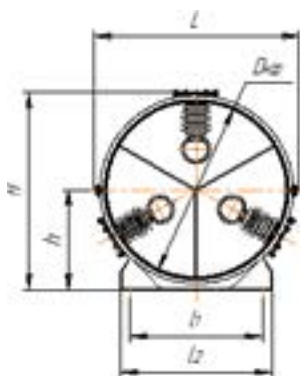


Рисунок 3

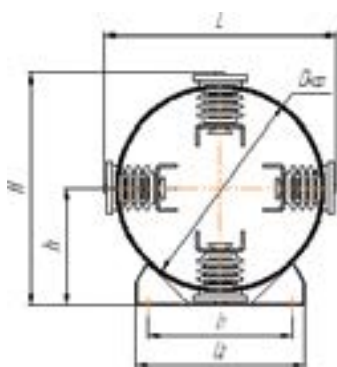
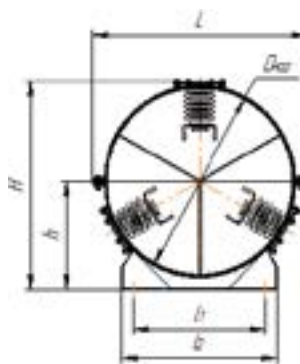
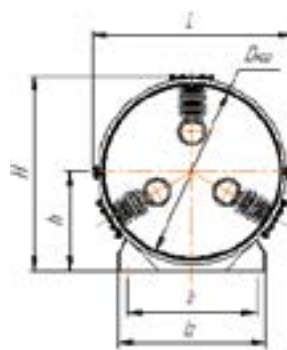


Рисунок 4



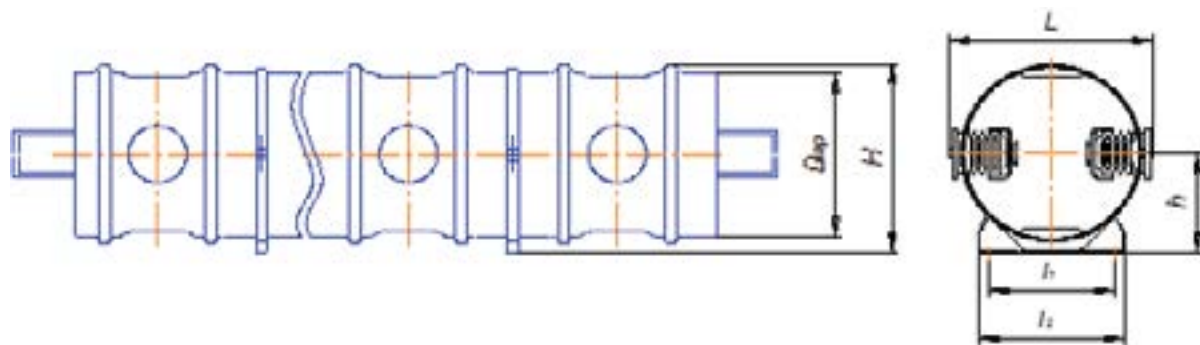


Рисунок 5

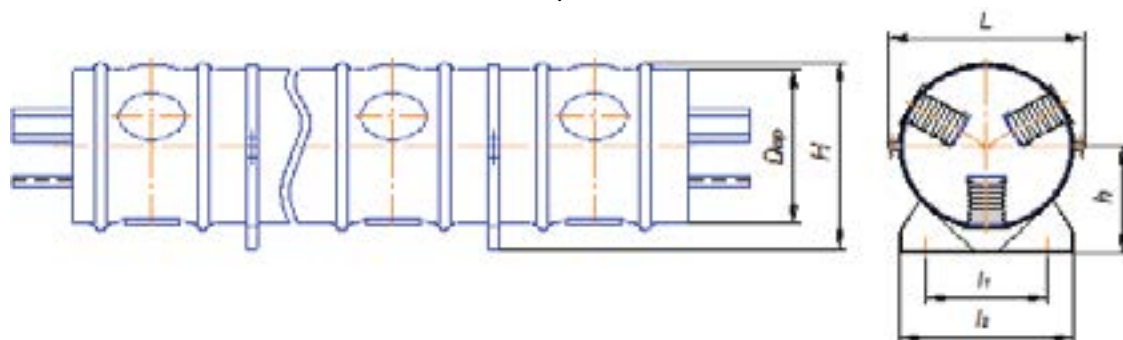


Рисунок 6

### Габаритные размеры токопроводов и шинопроводов

Таблица 4

Тип токопровода	№ рис.	Размеры шины	d	H	h	H1	h1	h2
SPB-AL-6-1600-81 У1, УХЛ1, Т1	4	55x125x8	650	730	370	730	480	560
SPB-AL-10-1600-81 У1, УХЛ1, Т1	4	55x125x8	750	830	430	830	570	650
SPB-AL-6-2000-81 У1, УХЛ1, Т1	4	55x125x8	650	730	370	730	480	560
SPB-AL-10-2000-128 У1, УХЛ1, Т1	4	55x125x8	750	830	430	830	570	650
SPB-AL-10-3150-128 У1, УХЛ1, Т1	5	Ø120x10	818	900	460	900	620	700
SPB-AL-10-4000-170 У1, УХЛ1, Т1	5	Ø140x10	870	950	495	950	620	700
NSPB-AL-0,4(1)-1600-51 У3, Т3 (4фазы)	10	55x125x8	540	620	320	620	400	480
NSPB-AL-0,4(1)-2000-81 У3, Т3 (4фазы)	10	55x125x8	540	620	320	620	400	480
NSPB-AL-0,4-4000-51 У3, Т3 (4фазы)	10	80x150x15	706	780	400	790	480	560
NSPB-AL-1-2000-128 У3, Т3 (4фазы)	10	55x125x8	540	620	320	620	400	480
NSPB-AL-6-1600-81 У1, УХЛ1, Т1	6	55x125x8	540	620	320	620	400	480
NSPB-AL-10-1600-128 У1, УХЛ1, Т1	6	55x125x8	678	755	390	758	480	560
NSPB-AL-6-2000-81 У1, УХЛ1, Т1	6	55x125x8	540	620	320	620	400	480
NSPB-AL-6-2500-128 У1, УХЛ1, Т1	7	Ø120x10	678	755	390	758	480	560
NSPB-AL-10-2000-128 У1, Т1	6	55x125x8	678	755	390	758	480	560
NSPB-AL-10-3150-128 У1, УХЛ1, Т1	7	Ø120x10	678	755	390	758	480	560
NSPB-AL-10-3200-128 У1, Т1	7	Ø120x10	678	755	390	758	480	560
NSPB-AL-10-4000-170 У1, УХЛ1, Т1	7	Ø140x10	730	800	400	810	570	650
NSPB-AL-0,4-1600-51 У3, Т3	8	55x125x8	351	425	225	430	250	330
NSPB-AL-0,4-2000-51 У3, Т3	8	55x125x8	351	425	225	430	250	330
NSPB-AL-1-1600-81 У3, Т3	8	55x125x8	351	425	225	430	250	330
NSPB-AL-1-2000-81 У3, Т3	8	55x125x8	351	425	225	430	250	330



Тип токопровода	№ рис.	Размеры шины	d	H	h	H1	h1	h2
NSPB-AL-1,2-2000-51 УЗ, ТЗ (2фазы)	9	65x150x7	453	516	280	534	300	380
NSPB-AL-1,2-2000-128 УЗ, ТЗ (2фазы)	9	65x150x7	453	516	280	534	300	380
NSPB-AL-1,2-2500-81 УЗ, ТЗ (2фазы)	9	80x150x15	453	516	280	534	300	380
NSPB-AL -1,2-4000-81 УЗ, ТЗ (2фазы)	9	80x150x15	453	516	280	534	300	380
NSPB-AL-1,2-4000-128 УЗ, ТЗ (2фазы)	9	80x150x15	453	516	280	534	300	380
NSPB-AL-1,2-6300-128 УЗ, ТЗ (2фазы)	9	105x225x17,5	453	516	280	534	300	380

## 2.5. СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ТОКОПРОВОДА И ШИНОПРОВОДА

Токопровод и шинопровод поставляются на монтаж отдельными блоками или секциями длиной не более 6 м., имеющими максимальную степень заводской готовности. Все секции на месте монтажа стыкуются и свариваются между собой электросваркой в среде защитных газов.

В зависимости от конфигурации и назначения элементы токопровода подразделяются на секции:

- прямолинейные;
- угловые;
- с трансформаторами тока;
- с ограничителями перенапряжений;
- с проходными изоляторами;
- с транспозицией фаз;
- с поворотом фаз;
- тройниковые;
- подсоединения к шкафам КРУ;
- подсоединения к трансформаторам;
- блоки, а также узлы для соединения секций встык с шинами и с компенсаторами и другие элементы.

## 2.6. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ В ТОКОПРОВОДАХ И ШИНОПРОВОДАХ

Токопровод и шинопровод могут быть укомплектованы соответствующей электроаппаратурой и оборудованием: трансформаторами напряжения, трансформаторами тока, ограничителями перенапряжений, проходными изоляторами и т.д. Потребность в оборудовании на заказ и его количество определяет проектная организация при выдаче задания.



# РАЗДЕЛ 3. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И НОРМЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ КО ВСЕМ СЕРИЯМ ТОКОПРОВОДА И ШИНОПРОВОДА

## 3.1. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В части воздействия факторов внешней среды токопроводы и шинопроводы соответствуют климатическому исполнению У, УХЛ1, Т, категории размещения 1; 3 по ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15151-69, ГОСТ 15543.1-89 (верхние значения температуры окружающего воздуха для категории размещения У1 – от +45°C до -45°C, УХЛ1 – от +40°C до -60°C, Т1 - +50°C до -10°C), а также по 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 для внутренней установки и - IP55 для наружной установки по ГОСТ 14254. Для токопроводов генераторного напряжения, размещаемых внутри помещения в зоне подсоединения к выводам генератора, допускается выполнять оболочки 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 высоте, 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 при соблюдении требований ГОСТ 15150-69).

## 3.2. УСЛОВИЯ НАДЕЖНОСТИ

Таблица 5

Наименование параметра	Значение параметра
Средняя наработка на отказ	4*10 <sup>5</sup> ч
Параметр потока отказов	2,5*10 <sup>-7</sup> 1/ч
Назначенный срок службы до первого среднего ремонта	8 лет
Установленный срок службы (при условии замены комплектующей аппаратуры, срок службы которой менее 30 лет)	30 лет

### 3.3. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ НАГРЕВА

Охлаждение у всех типоразмеров токопровода и шинопровода естественное воздушное, за исключением токопроводов IPB-AL-П, для которых предусмотрено принудительное воздушное охлаждение.

Предельно допустимая температура нагрева элементов токопроводов и шинопроводов в номинальном режиме:

Таблица 6

Элементы токопроводов и шинопроводов	Предельно допустимая температура нагрева, °C
Шины	не более 120
Кожухи-экраны (оболочки)	не более 80
Оболочки в местах, недоступных для прикосновения	не более 105
Для разборных контактных соединений	по ГОСТ 8024, ГОСТ 403

При увеличении температуры окружающей среды на каждые 5°C свыше 55°C токовая нагрузка снижается на 150 А.

### 3.4. МАРКИРОВКА

На оболочке токопровода (шинопровода) на одном из мест присоединения к оборудованию установлена фирменная табличка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение токопровода (шинопровода);
- заводской номер;
- номинальное напряжение, кВ;
- номинальный ток, А;
- электродинамическую стойкость, кА;
- обозначение настоящих технических условий;
- дату изготовления (месяц, год).

### 3.5. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

- токопровод (шинопровод) в виде отдельных, полностью собранных блоков и стыковочных элементов, отправляемых отдельными партиями;
- комплект запасных деталей, инструментов и принадлежностей – в соответствии с ведомостью ЗИП;
- металлоконструкции для крепления токопровода (по требованию заказчика).

К комплекту токопровода прилагаться:

- паспорт – 1 экз.;
- инструкция по монтажу – 1 экз.;
- инструкция по эксплуатации – 1 экз.;
- руководство по среднему ремонту – 1 экз.;
- комплект чертежей – 3 экз.;
- ведомость ЗИП – 1 экз

### 3.6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых токопроводов требованиям настоящих технических условий ТУ У 27.3-30255335-007:2016 при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования и эксплуатации, установленных настоящими техническими условиями.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается пять лет со дня ввода изделий в эксплуатацию, но не более пяти с половиной лет со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

Гарантийный срок эксплуатации изделий, поставляемых на экспорт, устанавливается в соответствии с контрактными обязательствами.

## РАЗДЕЛ 4.

# ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ЗАВОДУ ПО ТОКОПРОВОДАМ И ШИНОПРОВОДАМ

Завод изготавливает все типоразмеры токопроводов и шинопроводов, указанных в данной информации.

По желанию заказчика завод может изготовить токопроводы и шинопроводы (в дальнейшем по тексту – токопроводы) и на другие параметры.

Для участков трассы токопровода, на которых не представляется возможным использовать типовые элементы, заводом разрабатываются специальные, с учетом технического задания проектной организации (заказчика).

В объем технического задания должны входить:

- чертёж трассы (допускается в упрощенном виде). На чертеже должны быть представлены отметки и привязки к строительным осям, размеры прямых и вертикальных участков трассы; углы поворотов, необходимые сечения и прочие, определяющие положение токопровода в пространстве;
- перечень необходимого электрооборудования и электроаппаратуры, входящих в объем поставки. Полное обозначение их типоразмеров, количества и завода-изготовителя;
- необходимые данные электрооборудования, к которому подсоединяется токопровод (генератор, трансформатор, выключатели, распределительные устройства) и др. (т.е. не входящие в поставку с токопроводами). Там же должны быть указаны размеры фланцевых подсоединений с привязкой к крышкам оборудования, размеры вводов с указанием на них отверстий, материала, из которого они выполнены, вид гальванического покрытия и т.п.

Указанные сведения могут быть представлены чертежами или приведены в виде эскизов на чертеже трассы технического задания.

Техническое задание должно быть согласовано с заводом-изготовителем.

**Завод постоянно работает над усовершенствованием конструкции токопровода и шинопровода, поэтому возможны некоторые расхождения между их описанием и фактическим исполнением, не влияющие на технические характеристики, надежность и безопасность их работы.**

## ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПОСТАВОК ТОКОПРОВОДА

Таблица 7

Изделие	Объект
IPB-AL-E-20-10000-360 Y1 TY Y 27.3-30255335-007:2016	ПС «Киевская 750кВ»



ООО «АЛИТ»  
04071, г. Киев,  
ул. Лукьяновская, 23, оф. 101

[www.alit.com.ua](http://www.alit.com.ua)  
[ooo\\_alit@ukr.net](mailto:ooo_alit@ukr.net)  
[ooo.alit@gmail.com](mailto:ooo.alit@gmail.com)  
тел.: +38 (044) 337-23-80