

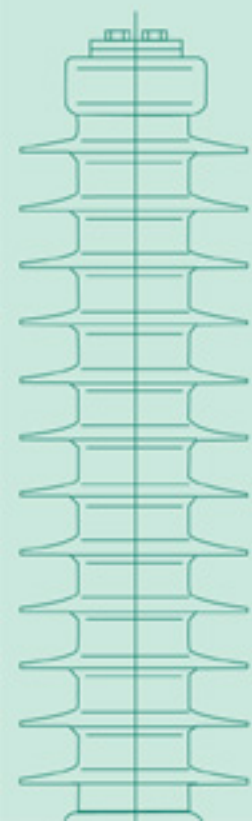


# ОПН/ТЕЛ



## ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ

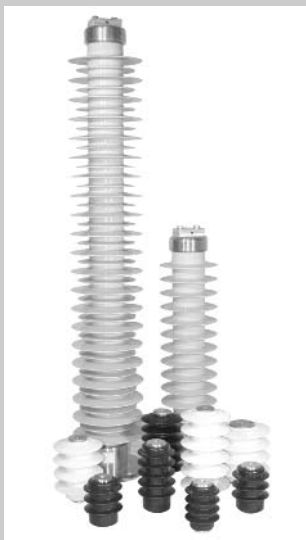
КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ



## СОДЕРЖАНИЕ:

Ограничители перенапряжений нелинейные серии TEL .....	2
<b>Для защиты кабельных и промышленных электрических сетей среднего класса напряжений (3–10 кВ)</b>	
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-КР/TEL .....	3
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-РТ/TEL .....	5
<b>Для защиты воздушных электрических сетей среднего класса напряжений (6–10 кВ)</b>	
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-РС .....	7
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-Т.....	9
<b>Для защиты воздушных электрических сетей высокого класса напряжений (15–220 кВ)</b>	
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН/TEL .....	11
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-У .....	13
<b>Для защиты электрооборудования контактной сети электрифицированной железной дороги</b>	
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-РТ .....	18
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-У .....	18
<b>Для защиты нейтрали трансформаторов (110–220 кВ)</b>	
Ограничители перенапряжений нелинейные ОПН-У .....	19
<b>Регистратор срабатываний типа GLX .....</b>	<b>20</b>
<b>Приложение .....</b>	<b>21</b>

# ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ



Ограничители перенапряжений

## Основные сведения

Ограничители перенапряжений нелинейные (далее ограничители или ОПН) с металлооксидными нелинейными резисторами (далее варисторами) предназначены для защиты от коммутационных и грозовых перенапряжений изоляции электрооборудования переменного тока частоты 50 Гц для электроустановок с номинальным напряжением от 3 до 220 кВ. Отсутствие искрового промежутка обеспечивает постоянное подключение ОПН к защищаемому оборудованию. По сравнению с вентильными разрядниками ОПН обладают следующими преимуществами:

- глубоким уровнем ограничения всех видов перенапряжений;
- отсутствием сопровождающего тока после затухания волны перенапряжения;
- простотой конструкции и высокой надежностью в эксплуатации;
- стабильностью характеристик и устойчивостью к старению;
- способностью к рассеиванию больших энергий;
- стойкостью к атмосферным загрязнениям;
- малыми габаритами, весом и стоимостью.

## Конструкция и принцип действия

Ограничители перенапряжений нелинейные представляют собой разрядники без искровых промежутков, активная часть которых состоит из металлооксидных нелинейных резисторов (варисторов), изготовленных из окиси цинка (ZnO) с малыми добавками других металлов.

Принцип действия: при возникновении в сети волн перенапряжений ток через ОПН резко увеличивается (до 5-10 кА), что снижает сопротивления ОПН и ограничивает напряжение на защищаемом оборудовании. После прохождения импульса перенапряжения ОПН возвращается в исходное состояние.

Т.к. в ОПН нет искрового промежутка, то при их срабатывании износа контактов не происходит. Варисторы, применяемые в ОПН компании «Таврида Электрик» имеют устойчивую вольтамперную характеристику, которая не изменяется в процессе эксплуатации. Поэтому, в отличие от вентильных разрядников, ОПН не требуют обслуживания и контроля параметров в течение всего срока службы.

В зависимости от области применения все ОПН компании «Таврида Электрик» делятся на пять видов:

1. Для защиты кабельных и промышленных электрических сетей среднего класса напряжений (3-10 кВ).
2. Для защиты воздушных электрических сетей среднего класса напряжений (6-10 кВ).
3. Для защиты воздушных электрических сетей высокого напряжения (15-220 кВ).
4. Для защиты электрооборудования контактной сети электрифицированной железной дороги.
5. ОПН для защиты нейтрали трансформаторов (110-220 кВ).

**Внимание:** ограничители перенапряжений не подлежат ремонту эксплуатирующими организациями и не требуют профилактических испытаний в процессе эксплуатации. При профилактических испытаниях изоляции электрооборудования распределительных устройств повышенным напряжением, ограничитель должен отключаться с принятием мер, исключающих пробой на его потенциальный ввод.

# Защита кабельных и промышленных электрических сетей среднего класса напряжений (3–10 кВ)

## ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ ТИПА ОПН-КР/TEL

### Область применения

Ограничители ОПН-КР/TEL предназначены для защиты электрооборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений в сетях напряжения 6-10 кВ переменного тока частоты 48-62 Гц с изолированной или резонансно заземленной нейтралью. ОПН-КР/TEL предназначены для установки в электрических сетях с малой величиной емкостного тока.

### Условия эксплуатации

ОПН-КР/TEL применяются для внутренней установки в условиях умеренного и холодного климата при температуре окружающего воздуха от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$  на высоте не более 1000 м над уровнем моря (УХЛ 2 по ГОСТ 15150). Ограничители длительно выдерживают механическую нагрузку до 300 Н от тяжения провода в направлении, перпендикулярном вертикальной оси ОПН-КР/TEL.

По стойкости к механическим воздействующим факторам ОПН-КР/TEL соответствует группе условий эксплуатации М6, ГОСТ 17516.1.

Рабочее положение ОПН-КР/TEL - под любым углом к горизонтальной плоскости.

Класс разряда линии - I.

Значение тока взрывобезопасности 20 кА.

### Условия транспортирования и хранения

Условия транспортирования ОПН-КР/TEL в части воздействия механических факторов - группа Ж по ГОСТ 23216. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов по группе 2(С) ГОСТ 15150.



ОПН-КР/TEL

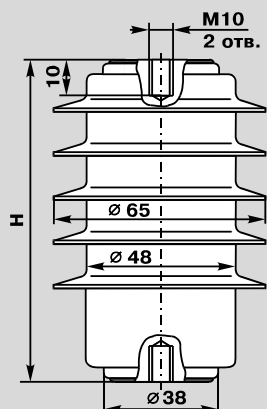
<sup>1</sup> Характеристика "напряжение-время" - выдерживаемое напряжение промышленной частоты в зависимости от времени его приложения к ОПН. Показывает максимальный промежуток времени, в течение которого к ОПН может быть приложено напряжение промышленной частоты, превышающее  $U_{нр}$ , не вызывающая повреждения или термической неустойчивости.

ОПН-КР/TEL-Х/Х УХЛ2

- Ограничитель
- Перенапряжений
- Нелинейный
- Индекс типа
- Торговая марка
- Класс напряжения
- Наибольшее длительно допустимое напряжение
- Климатическое исполнение по ГОСТ 15150
- Категория размещения по ГОСТ 15150

Допустимая длительность и величина временных повышенных напряжений частоты 50 Гц до (кривая 1) и после предварительного нагружения ограничителя энергией (кривая 2), соответствующей двум импульсам тока пропускной способности.

## Параметры и технические данные



Габаритный чертеж ОПН-КР/ТЕЛ

Наименование параметра	ОПН- КР/ТЕЛ			
	6/6,0	6/6,9	10/10,5	10/12,0
Класс напряжения сети, кВ	6	6	10	10
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ <sup>1</sup>	6,0	6,9	10,5	12,0
Номинальный разрядный ток, кА <sup>2</sup>	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН-КР/ТЕЛ, не более, кВ, при импульсе тока: <sup>3</sup>				
125 А 30/60 мкс	14,3	16,2	24,8	29,7
500 А 30/60 мкс	15,0	17,0	26,1	31,3
1000 А 8/20 мкс	15,6	17,6	27,0	32,4
5000 А 8/20 мкс	17,7	20,0	30,7	36,9
10000 А 8/20 мкс	19,0	21,5	33,0	39,6
20000 А 8/20 мкс	21,2	24,0	36,7	44,1
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100
Пропускная способность, не менее, А	250	250	250	250
Классификационное напряжение ОПН-КР/ТЕЛ (при амплитуде тока 1.4 мА), U <sub>кл</sub> , кВ, не менее <sup>4</sup>	6,9	7,7	12,0	13,8
Удельная энергия, кДж/кВ <sup>5</sup>	3,6	3,6	3,6	3,6
Длина пути утечки, мм	143	143	205	205
Высота Н, мм	95	95	125	125
Масса, не более, кг	0,7	0,7	0,9	0,9

<sup>1</sup> Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН (U<sub>нр</sub>) – наибольшее действующее значение напряжения промышленной частоты, которое может быть приложено непрерывно к ОПН, и не приводит к повреждению или термической неустойчивости ОПН при нормированных воздействиях.

<sup>2</sup> Номинальный разрядный ток – максимальное значение грозового импульса тока 8/20 мкс, используемое для классификации ОПН.

<sup>3</sup> Остающееся напряжение ОПН – наибольшее значение напряжения на ограничителе при протекании через него импульсного тока с данной амплитудой и длительностью фронта.

<sup>4</sup> Классификационное напряжение ОПН – максимальное значение напряжения промышленной частоты, деленное на  $\sqrt{2}$  которое должно быть приложено к ОПН для получения классификационного тока. Классификационное напряжение многоэлементного ОПН представляет собой сумму классификационных напряжений отдельных элементов.

<sup>5</sup> Удельная энергия – рассеиваемая ограничителем энергия, полученная им от нагрева до 60°C и последующего приложения одного импульса тока пропускной способности, в долях от наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения.

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет со дня ввода в эксплуатацию.  
Срок хранения не более 2 лет.

# ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ ТИПА ОПН-РТ/TEL

## Область применения

Ограничители типа ОПН-РТ/TEL предназначены для защиты электрооборудования распределительных устройств и аппаратов от грозовых и коммутационных перенапряжений в сетях напряжения 3-10 кВ переменного тока частоты 48-62 Гц с изолированной или компенсированной нейтралью. Рекомендуется использование для защиты трансформаторов электродуговых печей, высокочастотных заградителей, изоляции кабельных сетей, электрических генераторов и двигателей электростанций и промышленных предприятий.

## Условия эксплуатации

ОПН-РТ/TEL применяются для внутренней установки в условиях умеренного и холодного климата при температуре окружающего воздуха от -60°C до +45°C на высоте не более 1000 м над уровнем моря (УХЛ2 по ГОСТ 15150). Ограничители длительно выдерживают механическую нагрузку до 300 Н от тяжения провода в направлении, перпендикулярном вертикальной оси ОПН-РТ/TEL.

По стойкости к механическим воздействующим факторам ОПН-РТ/TEL соответствует группе условий эксплуатации М6, ГОСТ 17516.1.

Рабочее положение ОПН-РТ/TEL - под любым углом к горизонтальной плоскости.

Класс разряда линии - II.

Значение тока взрывобезопасности 20 кА.

## Условия транспортирования и хранения

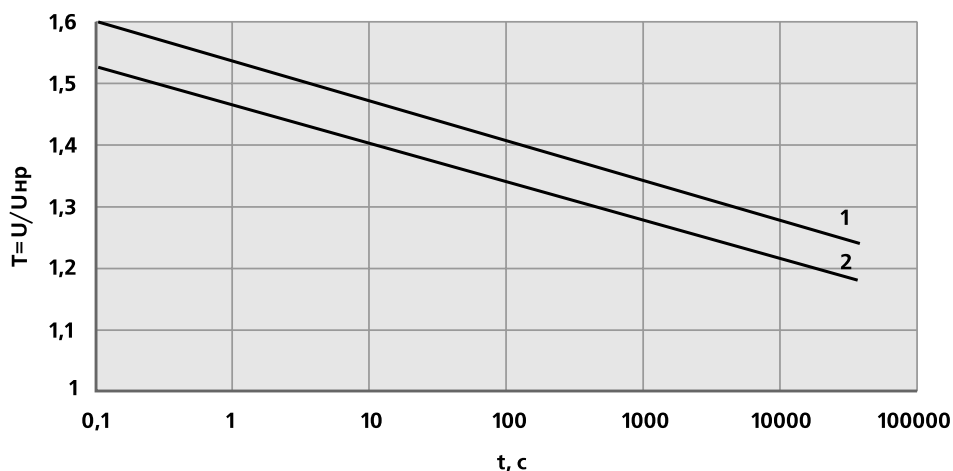
Условия транспортирования ОПН-РТ/TEL в части воздействия механических факторов - группа Ж по ГОСТ 23216. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов по группе 2(С) ГОСТ 15150.



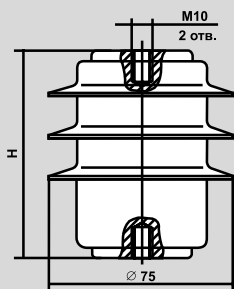
ОПН-РТ/TEL

ОПН-РТ/TEL-Х/Х УХЛ2	
Ограничитель	ОПН-РТ/TEL-Х/Х УХЛ2
Перенапряжений	ОПН-РТ/TEL-Х/Х УХЛ2
Нелинейный	ОПН-РТ/TEL-Х/Х УХЛ2
Индекс типа	ОПН-РТ/TEL-Х/Х УХЛ2
Торговая марка	ОПН-РТ/TEL-Х/Х УХЛ2
Класс напряжения	ОПН-РТ/TEL-Х/Х УХЛ2
Наибольшее длительно допустимое напряжение	ОПН-РТ/TEL-Х/Х УХЛ2
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ2
Категория размещения по ГОСТ 15150	М6

## Характеристика "напряжение-время" ОПН-РТ/TEL



## Параметры и технические данные



Габаритный чертеж ОПН-РТ/TEL

Наименование параметра	ОПН- РТ/TEL					
	3/3,0	3/4,0	6/6,0	6/6,9	10/10,5	10/11,5
Класс напряжения сети, кВ	3	3	6	6	10	10
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	3,0	4,0	6,0	6,9	10,5	11,5
Номинальный разрядный ток , кА	10	10	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН - РТ, не более, кВ, при импульсе тока:						
125 А 30/60 мкс	6,6	8,9	13,3	15,3	23,2	25,4
250 А 30/60 мкс	7,0	9,4	14,0	16,1	24,5	26,9
500 А 30/60 мкс	7,2	9,6	14,4	16,6	25,2	27,6
5000 А 8/20 мкс	8,5	11,5	17,2	19,7	30,0	32,8
10000 А 8/20 мкс	9,3	12,5	18,7	21,5	32,7	35,8
20000 А 8/20 мкс	10,4	14,0	21,0	24,1	36,6	40,1
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100	100
Пропускная способность, не менее, А	500	500	500	500	500	500
Классификационное напряжение ОПН-РТ (при амплитуде тока 2,0 мА), $U_{кл}$ , кВ, не менее	3,6	4,8	7,1	8,2	12,5	13,7
Удельная энергия , кДж/кВ	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Длина пути утечки, мм	137	137	143	143	205	205
Высота Н, мм	95	95	100	100	135	135
Масса, не более, кг	1,1	1,1	1,1	1,1	1,5	1,5

# Защита воздушных электрических сетей среднего класса напряжений (6–10 кВ)

## ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ ТИПА ОПН-РС

### Область применения

Ограничители типа ОПН-РС предназначены для защиты электрооборудования распределительных устройств и аппаратов от атмосферных и коммутационных перенапряжений в воздушных сетях напряжения 6-10 кВ переменного тока 48-62 Гц с изолированной или резонансно заземленной нейтралью. ОПН-РС могут быть использованы во всех точках сети, где ранее предусматривалось применение вентильных разрядников РВО (гр. IV по ГОСТ16357).

### Условия эксплуатации

ОПН-РС применяются для наружной установки в условиях умеренного и холодного климата при температуре окружающего воздуха от -60°C до +40°C на высоте не более 2000 м над уровнем моря (УХЛ1 по ГОСТ 15150). Ограничители длительно выдерживают механическую нагрузку до 300 Н от тяжения провода в направлении, перпендикулярном вертикальной оси ОПН-РС при ветре со скоростью 40 м/с без гололеда и 15 м/с при гололеде с толщиной стенки льда до 20 мм. По стойкости к механическим воздействующим факторам ОПН-РС соответствует группе условий эксплуатации М7, ГОСТ 17516.1

Рабочее положение ОПН-РС - под положительным углом к горизонтальной плоскости не менее 45°.

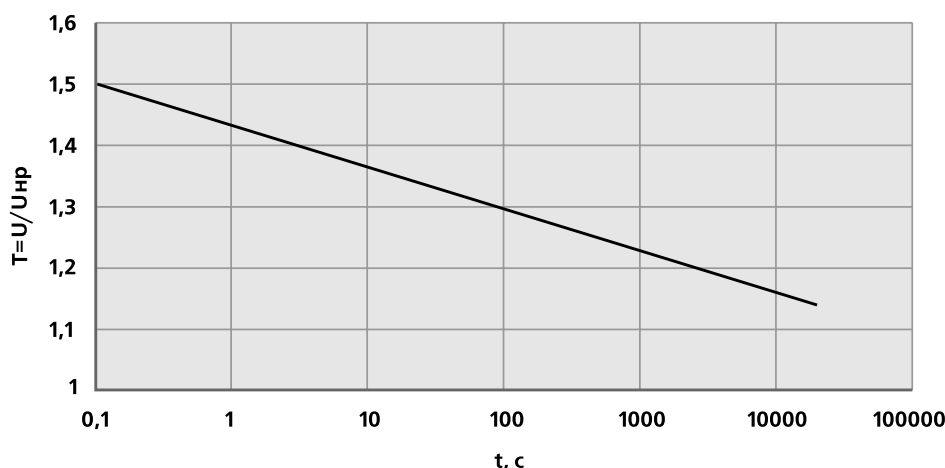
Класс разряда линий - I

Значение тока взрывобезопасности 16 кА.

### Условия транспортирования и хранения

Условия транспортирования ОПН-РС в части воздействия механических факторов - группа С по ГОСТ 23216. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов по группе 2(С) ГОСТ 15150.

### Характеристика "напряжение-время" ОПН-РС



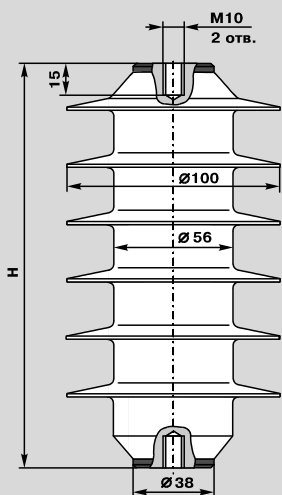
ОПН-РС

ОПН-РС-Х/Х УХЛ1

Ограничитель  
Перенапряжений  
Нелинейный  
Индекс типа  
Класс напряжения  
Наибольшее длительно  
допустимое напряжение  
Климатическое исполнение  
по ГОСТ 15150  
Категория размещения по ГОСТ 15150



## Параметры и технические данные



Габаритный чертеж ОПН-РС

Наименование параметра	ОПН-РС 6/7,6	ОПН-РС 10/12,7
Класс напряжения сети, кВ	6	10
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	7,6	12,7
Номинальный разрядный ток, кА	5	5
Остающееся напряжение на ОПН-РС, не более, кВ, при импульсе тока:		
250 А      30/60мкс	18,9	31,5
250 А      8/20мкс	19,0	31,7
5000 А     8/20мкс	23,9	40,0
10000 А    8/20мкс	25,7	42,8
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	65	65
Пропускная способность, не менее, А	200	200
Классификационное напряжение ОПН-РС (при амплитуде тока 1,5 мА), $U_{кл}$ кВ, не менее	13,9	23,1
Удельная энергия, кДж/кВ	3	3
Длина пути утечки, мм	290	420
Высота H, мм	130	190
Масса, не более, кг	1,8	2,5

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет со дня ввода в эксплуатацию.  
Срок хранения не более 2 лет.

# ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ ТИПА ОПН-Т

## Область применения

Ограничители типа ОПН-Т предназначены для защиты электрооборудования распределительных устройств и аппаратов от грозových и коммутационных перенапряжений в сетях напряжения 6-10 кВ переменного тока частоты 48-62 Гц с изолированной или компенсированной нейтралью. Эффективно применение в тяжелых эксплуатационных условиях для защиты электрооборудования в схемах с вращающимися машинами, электродуговыми печами и кабельных сетей.

## Условия эксплуатации

ОПН-Т применяются для наружной установки в условиях умеренного и холодного климата при температуре окружающего воздуха от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  на высоте не более 2000 м над уровнем моря (УХЛ1 по ГОСТ 15150). Ограничители длительно выдерживают механическую нагрузку до 300 Н от тяжения провода в направлении, перпендикулярном вертикальной оси ОПН-Т.

По стойкости к механическим воздействующим факторам ОПН-Т соответствует группе условий эксплуатации М7, ГОСТ 17516.1.

Длины пути утечки по ГОСТ 99 20 для IV степени загрязнения.

Рабочее положение ОПН-Т - под положительным углом к горизонтальной плоскости не менее  $45^{\circ}$ .

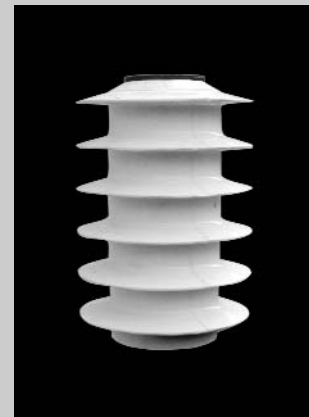
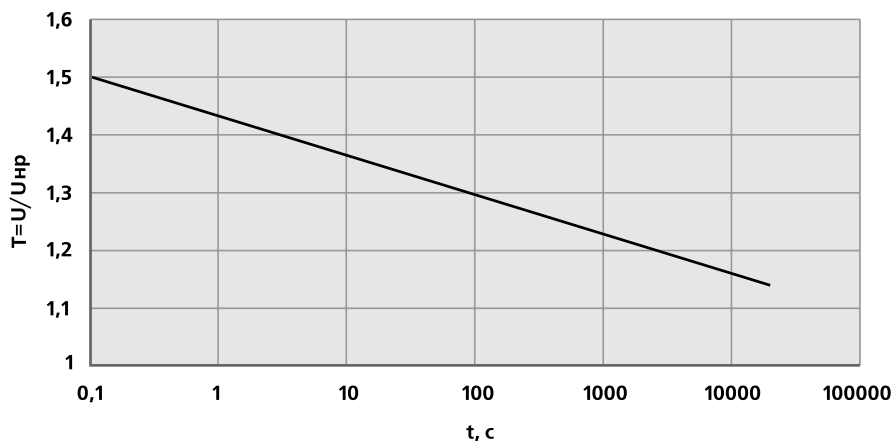
Класс разряда линии - II.

Значение тока взрывобезопасности 20 кА.

## Условия транспортирования и хранения

Условия транспортирования ОПН-Т в части воздействия механических факторов - группа С по ГОСТ 23216. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов по группе 2(С) ГОСТ 15150.

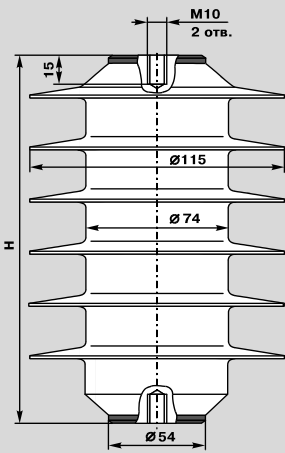
## Характеристика "напряжение-время" ОПН-Т



ОПН-Т

ОПН-Т-Х/Х УХЛ1	
Ограничитель	ОПН-Т
Перенапряжений	Х
Нелинейный	Х
Индекс типа	Х
Класс напряжения	Х
Наибольшее длительно допустимое напряжение	Х
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ1
Категория размещения по ГОСТ 15150	1

## Параметры и технические данные



Габаритный чертеж ОПН-Т

Наименование параметра	ОПН-Т					
	6/6,0	6/6,9	6/7,6	10/10,5	10/11,5	10/12,7
Класс напряжения сети, кВ	6	6	6	10	10	10
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	6,0	6,9	7,6	10,5	11,5	12,7
Номинальный разрядный ток, кА	10	10	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН-Т, не более, кВ, при импульсе тока:						
150 А 30/60 мкс	14,0	16,2	17,7	24,9	27,1	30,0
500 А 30/60 мкс	14,6	16,9	18,5	26,0	28,2	31,2
500 А 8/20 мкс	14,7	17,0	18,6	26,2	28,4	31,4
5000 А 8/20 мкс	17,2	19,9	21,8	30,6	33,2	36,8
10000 А 8/20 мкс	18,5	21,5	23,6	33,0	35,8	39,6
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100	100
Пропускная способность, не менее, А	450	450	450	450	450	450
Классификационное напряжение ОПН-Т (при амплитуде тока 3,0 мА), $U_{кл}$ , кВ, не менее	10,7	12,4	13,4	19,1	20,7	22,5
Удельная энергия, кДж/кВ	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Длина пути утечки, мм	250	250	250	420	420	420
Высота Н, мм	130	130	130	185	185	185
Масса, не более, кг	2,3	2,3	2,3	3,0	3,0	3,0

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет со дня ввода в эксплуатацию.  
Срок хранения не более 2 лет.

# Защита воздушных электрических сетей высокого класса напряжений (35–110 кВ).

## ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ ТИПА ОПН/TEL

### Область применения

Ограничители серии ОПН/TEL предназначены для защиты трансформаторов, электрооборудования распределительных устройств и аппаратов от атмосферных и коммутационных перенапряжений в сетях 35-110 кВ переменного тока 48-62 Гц с изолированной, заземленной нейтралью. Эффективно применение в районах с высокой грозовой активностью и в сетях с особо ответственным оборудованием.

### Условия эксплуатации.

Ограничители применяются в районах с умеренным и холодным климатом, в условиях, предусмотренных для климатического исполнения УХЛ категорий размещения 1 по ГОСТ 15150, и предназначены для эксплуатации на высоте над уровнем моря до 1000 м.

Ограничители должны выдерживать нагрузку до 580 Н от тяжения проводов, в направлении перпендикулярном его вертикальной оси и ветровых и гололедно-ветровых нагрузок для следующих случаев :

- при гололеде с толщиной стенки льда до 20 мм и ветра со скоростью 15 м/с;
- при ветре со скоростью 40 м/с и отсутствии гололеда

Ограничители должны выдерживать механические нагрузки от вибрации по группе условий эксплуатации М1 по ГОСТ17516.1

Рабочее положение - вертикальное.

Класс разряда линии - II

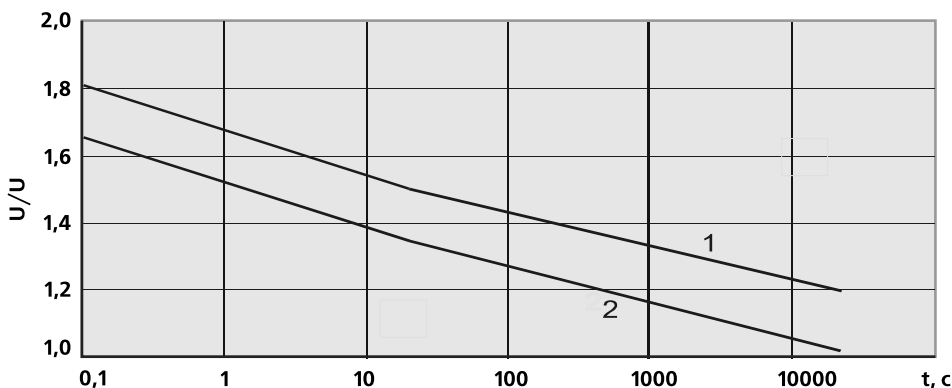
Ток взрывобезопасности - 30 кА

### Транспортирование и хранение

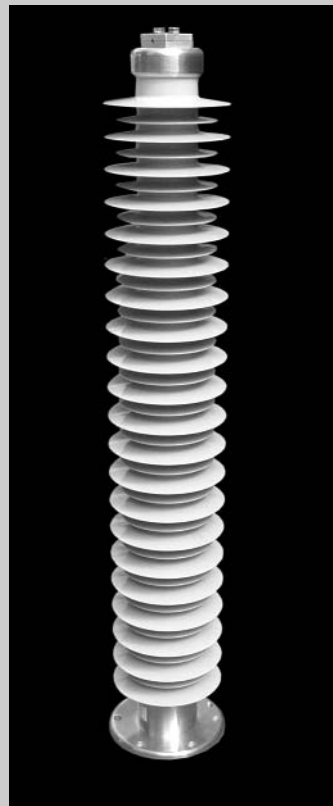
Условия транспортирования ограничителей в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе Ж по ГОСТ 23216.

Условия транспортирования и хранения на допустимый срок сохранности в части воздействия климатических факторов внешней среды - по условиям хранения 2(С) ГОСТ 15150.

### Характеристика "напряжение-время" ОПН/TEL 35-110



## Поставка III квартал 2004 г.



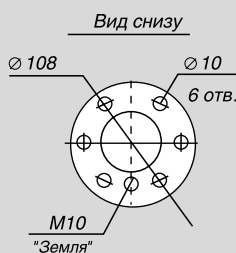
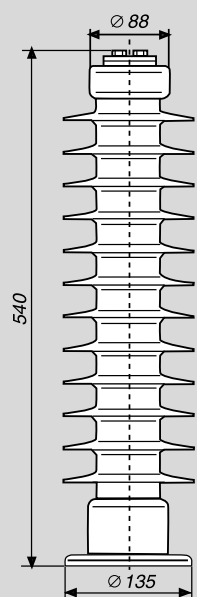
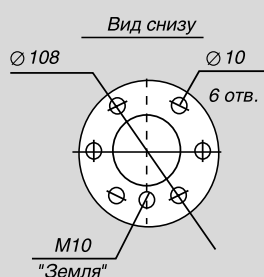
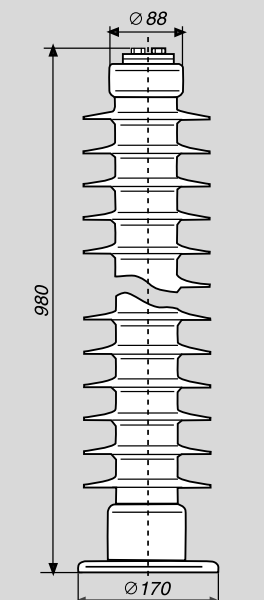
ОПН/TEL

ОПН/TEL-X/X-XX УХЛ1	
Ограничитель	ОПН/TEL
Перенапряжений	X
Нелинейный	X
Торговая марка	XX
Класс напряжения	УХЛ1
Наибольшее длительно допустимое напряжение	
Ток пропускной способности	
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	
Категория размещения по ГОСТ 15150	

Кривая 1 - без предварительного нагружения энергией.

Кривая 2 - с предварительным нагружением 5.5 кДж/кВ Унд.

## Технические данные ОПН/TEL 35-110 кВ.



Наименование параметра	ОПН/TEL		
	35/40.5	110/73	110/78
Класс напряжения сети, кВ	35	73	78
Наиболее длительно допус тимое рабочее напряжение, кВ	40,5	73	78
Номинальный разрядный ток, кА	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН/TEL, не более, кВ, при импульсе тока:			
125 А      30/60 мкс	93	167	178
250 А      30/60 мкс	98	176	188
500 А      30/60 мкс	101	181	192
5000 А     8/20 мкс	119	214	230
10000 А    8/20 мкс	130	234	250
20000 А    8/20 мкс	146	262	280
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100
Пропускная способность не менее, А	500	500	500
Классификационное напряжение ОПН/TEL (при амплитуде тока 2,2 мА), Укл, кВ, не менее	48	87	93
Удельная энергия, кДж/кВ	5,5	5,5	5,5
Высота Н, мм	540	980	980
Масса, не более, кг	10	20	20

Габаритный чертеж ОПН/TEL 35-110 кВ

# ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ ТИПА ОПН-У

## Область применения

Ограничители серии ОПН-У предназначены для защиты трансформаторов, электрооборудования распределительных устройств и аппаратов от атмосферных и коммутационных перенапряжений в сетях напряжения 15-220 кВ переменного тока 48-62 Гц с изолированной и заземленной нейтралью. Эффективно применение в районах с высокой грозовой активностью и в сетях с особо ответственным оборудованием.

## Условия эксплуатации

ОПН-У применяются для наружной установки в условиях умеренного и холодного климата при температуре окружающего воздуха от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  на высоте не более 2000 м над уровнем моря (УХЛ1 по ГОСТ 15150). Также предусмотрено тропическое исполнение ОПН-У (Т1 по ГОСТ 15150). Ограничители длительно выдерживают механическую нагрузку до 500 Н от тяжения провода в направлении, перпендикулярном вертикальной оси ОПН-У при ветре со скоростью 30 м/с без гололеда и 15 м/с при гололеде с толщиной стенки льда до 20 мм. По стойкости к механическим воздействующим факторам ОПН-У для сетей 15-35 кВ соответствует группе условий эксплуатации М6, ГОСТ 17516.1, а для сетей с 110-220 кВ - группе М1.

Рабочее положение - вертикальное.

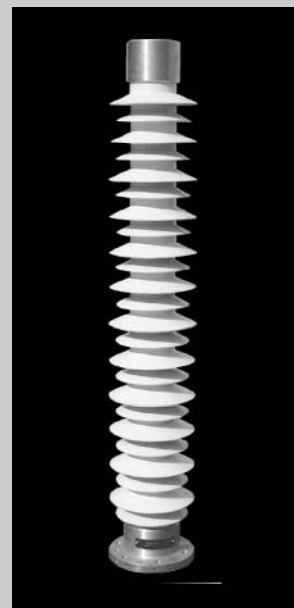
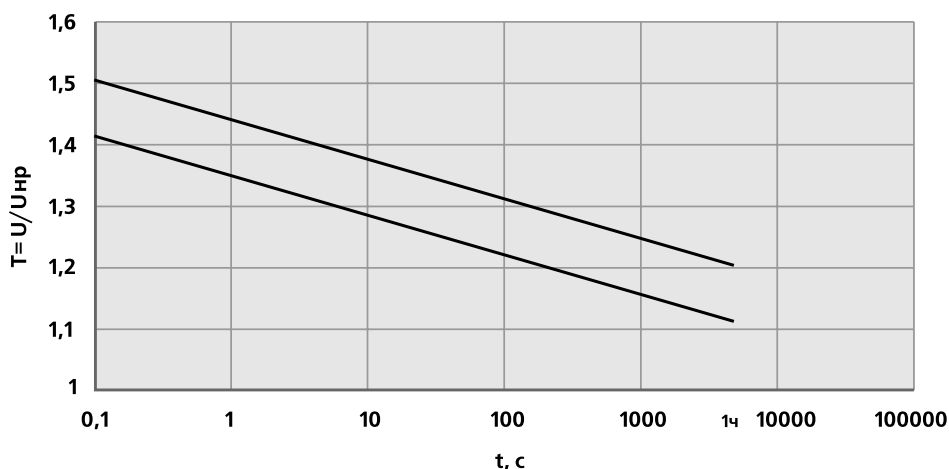
Класс разряда линии - II, III.

Значение тока взрывобезопасности 20 кА.

## Условия транспортирования и хранения

Условия транспортирования ОПН-У в части воздействия механических факторов - группа Ж по ГОСТ 23216. Условия транспортирования и хранения в части воздействия климатических факторов по группе Ж 2 ГОСТ 15150.

## Характеристика "напряжение-время" ОПН-У



ОПН-У

ОПН-У-XX/XX-Х-УХЛ1

Ограничитель	ОПН-У
Перенапряжений	XX
Нелинейный	XX
Индекс типа	Х
Класс напряжения	XX
Наибольшее длительно допустимое напряжение	XX
Класс разряда линии по СТ МЭК 60 099 - 4(2 или 3)	Х
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 (УХЛ или Т)	УХЛ1
Категория размещения по ГОСТ 15150	1

## Технические данные ОПН У 15–35 кВ. Класс разряда линии II.

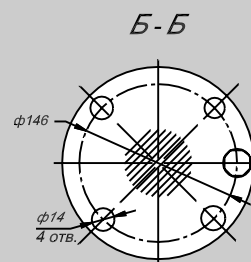
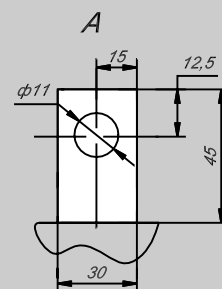
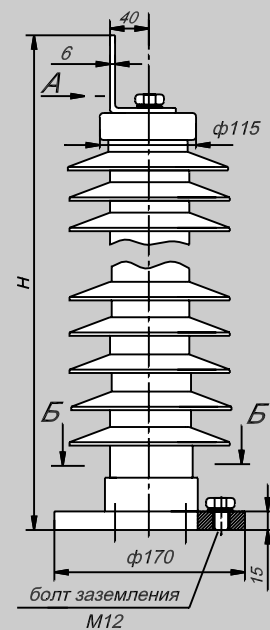


ОПН –У 35 кВ

Наименование параметра	ОПН-У							
	15/16	15/18	15/21	20/25	20/28	35/38,5	35/40,5	35/42
Класс напряжения сети, кВ	15	15	15	20	20	35	35	35
Наиболее длительно допустимое рабочее напряжение	16,5	18	21	25	28	38,5	40,5	42
Номинальный разрядный ток, кА	10	10	10	10	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН-У, не более, кВ, при импульсе тока:								
150 А 30/60мкс	38,4	42	49	58	65	91,5	96	100
500 А 30/60 мкс	40,5	44	57	61	68	95	100	104
500 А 8/20 мкс	41,25	45	52,5	62,5	70	96	101	105
5000А 8/20 мкс	48,7	53	62	74	82,6	113	119	123
10000 А 8/20 мкс	52	56	65	79	88	122	128	133
20000 А 8/20 мкс	56	61	71	84,5	94,5	132	138	144
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100	100	100	100
Пропускная способность не менее, А	500	500	500	500	500	500	500	500
Классификационное напряжение ОПН-У (при амплитуде тока 3,0 мА), Укл, кВ, не менее	29,2	32	37	44,3	50	68	72	75
Класс разряда линии	II	II	II	II	II	II	II	II
Удельная энергия, кДж/кВ	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Высота Н,мм	395	395	395	530	530	690	690	690
Масса, не более, кг	14	14	14	17	17	20	20	20

### Технические данные ОПН-У 15–35 кВ. Класс разряда линии III.

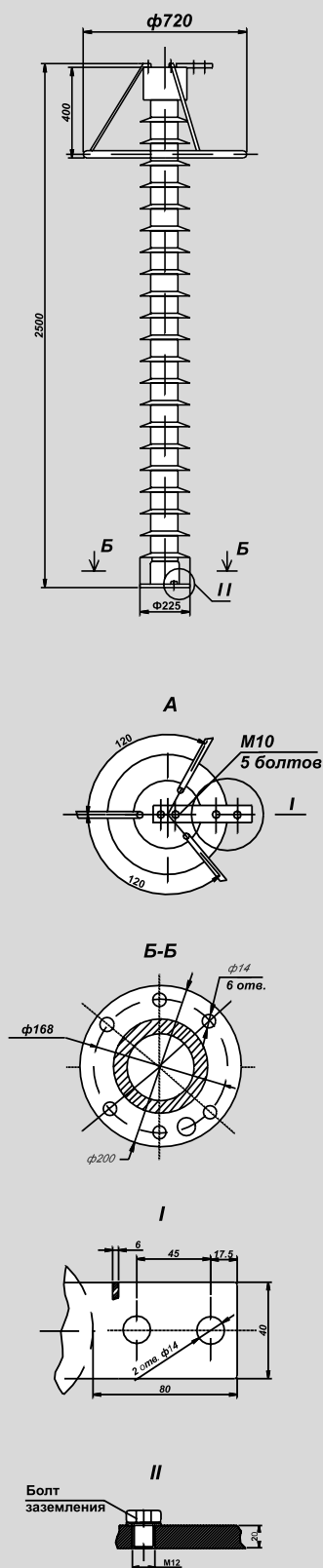
Наименование параметра	ОПН-У							
	15/16,5	15/18	15/21	20/25	20/28	35/38,5	35/40,5	35/42
Класс напряжения сети, кВ	15	15	15	20	20	35	35	35
Наиболее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	16,5	18	21	25	28	38,5	40,5	42
Номинальный разрядный ток, кА	10	10	10	10	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН-У, не более, кВ, при импульсе тока:								
250 А 30/60 мкс	38	41	48	58	59,5	89	93	96
1000 А 30/60 мкс	40,5	44	51,5	61,6	69	95	99	103
500 А 8/20 мкс	39,5	43	50	60	67	93	96	100
5000 А 8/20 мкс	47	51	59,5	71,5	80	110	115	119
10000 А 8/20 мкс	50	54,5	63,5	76	85	117	122	127
20000 А 8/20 мкс	54	59	68,5	82	92	126	126	137
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100	100	100	100
Пропускная способность не менее, А	850	850	850	850	850	850	850	850
Классификационное напряжение ОПН-У (при амплитуде тока 3,0 мА), Укл, кВ, не менее	29,2	32	37	44,3	50	68	72	76
Класс разряда линии	III	III	III	III	III	III	III	III
Удельная энергия, кДж/кВ	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Высота Н, мм	395	395	395	530	530	690	690	690
Масса, не более, кг	14	14	14	17	17	20	20	20



Габаритный чертеж ОПН-У 15–35 кВ



## Технические данные ОПН У 110–220 кВ. Класс разряда линии II.

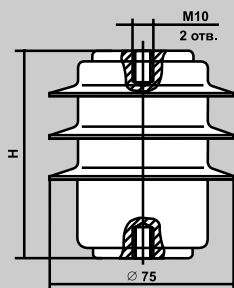


Габаритный чертеж ОПН-У 220 кВ

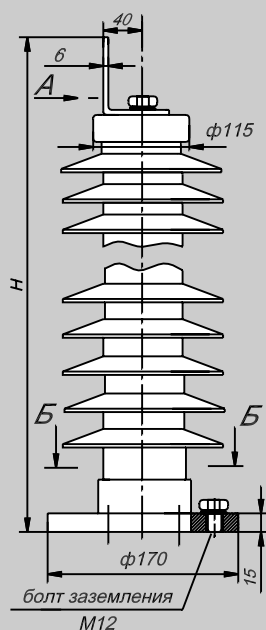
Наименование параметра	ОПН-У								
	110/73	110/77	110/84	110/96	110/102	220/146	220/154	220/168	220/180
Класс напряжения сети, кВ	110	110	110	110	110	220	220	220	220
Наиболее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	73	77	84	96	102	146	154	168	184
Номинальный разрядный ток, кА	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН-У, не более, кВ, при импульсе тока:									
150 А 30/60 мкс	178	186	203	232	246	356	372	406	434
500 А 30/60 мкс	183	193	211	242	256	366	386	422	452
500 А 8/20 мкс	185	195	213	244	259	370	390	426	457
5000 А 8/20 мкс	218	230	251	288	306	436	460	502	539
10000 А 8/20 мкс	233	246	269	307	326	466	492	538	576
20000 А 8/20 мкс	251	264	289	319	350	502	528	580	617
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Пропускная способность не менее, А	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Классификационное напряжение ОПН-У (при амплитуде тока 3,0 мА), Укл, кВ, не менее	131	138	151	172	183	262	276	302	324
Класс разряда линии	II	II	II	II	II	II	II	II	II
Удельная энергия, кДж/кВ	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Высота Н, мм	1190	1190	1190	1190	1190	2340	2340	2340	2340
Масса, не более, кг	35	35	35	35	35	70	70	70	70



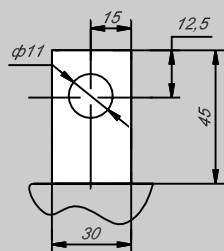
# ОПН для защиты электрооборудования контактной сети электрифицированной железной дороги.



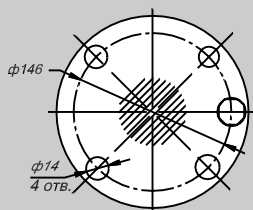
Габаритный чертеж ОПН-РТ/TEL 3кВ



А



Б-Б



Габаритный чертеж ОПН-У 27 кВ

Ограничители этого вида предназначены для защиты электрооборудования контактной сети электрифицированной железной дороги.

Ограничители перенапряжения типа ОПН-РТ\TEL на класс напряжения 3 кВ постоянного тока рекомендуются для защиты вентильных выпрямителей тяговых подстанций электрифицированных железных дорог.

Ограничители перенапряжения типа ОПН-У класс напряжения 27 кВ переменного тока, рекомендуются для защиты устройств электрифицированных железных дорог переменного тока с номинальным напряжением сети 27,5 кВ, в том числе контактной сети, от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

Наименование параметра	ОПН-РТ/TEL		ОПН-У			
	3/3,0	3/4,0	27/30-2	27/33-2	27/30-3	27/33-3
Класс напряжения сети, кВ	3	3	27	27	27	27
Наиболее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	3	4	30	33	30	33
Номинальный разрядный ток, кА	10	10	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН-У, не более, кВ, при импульсе тока:						
150 А 30/60 мкс	6,6	8,9	72	80	-	-
250 А 30/60 мкс	7	9,4	-	-	69	76
500 А 30/60 мкс	-	-	75	83	-	-
1000 А 30/60 мкс	-	-	-	-	74	81
500 А 8/20 мкс	7,2	9,6	76	84	72	79
5000 А 8/20 мкс	8,5	11,5	90	99	85	94
10000 А 8/20 мкс	9,3	12,5	97	107	91	100
20000 А 8/20 мкс	10,4	14	105	117	98	108
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100	100
Пропускная способность не менее, А	500	500	500	500	850	850
Классификационное напряжение ОПН-У (при амплитуде тока 3,0 мА), Укл, кВ, не менее	3,6	4,8	53,5	59	53,5	59
Удельная энергия, кДж/кВ	5,5	5,5	4,5	4,5	8,8	8,8
Высота Н, мм	95	95	530	530	530	530
Масса, не более, кг	1,1	1,1	17	17	17	17

Предназначены для защиты изоляции нейтрали силовых трансформаторов класса напряжения 110-220 кВ. Обеспечивают глубокий уровень ограничения грозовых перенапряжений, трансформированных со стороны обмотки высшего напряжения. Значительно снижают уровень воздействия внутренних перенапряжений, обусловленных работой коммутационной аппаратуры. Снижают интенсивность процессов электрического старения изоляции электрооборудования.

## Параметры и технические данные ОПН-У 110–220 кВ

Наименование параметра	ОПН-У			
	110/56	220/120	110/56	220/120
Класс напряжения сети, кВ	110	220	110	220
Наиболее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	56	120	56	154
Номинальный разрядный ток, кА	10	10	10	10
Остающееся напряжение на ОПН-У, не более, кВ, при импульсе тока:				
150 А      30/60 мкс	136	293	-	-
250 А      30/60 мкс	-	-	129	276
500 А      30/60 мкс	141	301	-	-
1000 А     30/60 мкс	-	-	138	296
500 А      8/20 мкс	142	304	134	288
5000 А     8/20 мкс	168	358	160	340
10000 А    8/20 мкс	179	383	170	364
Максимальная амплитуда импульса тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100
Пропускная способность не менее, А	500	500	850	850
Классификационное напряжение ОПН-У(при амплитуде тока 3,0 мА), Укл, кВ, не менее	101	215	101	215
Класс разряда линии	II	II	III	III
Удельная энергия, кДж/кВ	4,5	4,5	8,8	8,8
Высота Н, мм	1190	2340	1190	2340
Масса, не более, кг	35	70	35	70

# Регистратор срабатываний типа GLX



Регистратор срабатываний типа GLX

Регистратор типа GLX служит для регистрации срабатываний ограничителей перенапряжений среднего и высокого напряжения.

Регистратор приспособлен к работе в температурах от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ , на высоте до 1000 м над уровнем моря, при частоте напряжения сети от 48 Гц до 62 Гц. Рабочее положение - горизонтальное.

Регистратор оснащен измерительным прибором для измерения тока утечки во время его эксплуатации.

## Технические характеристики

Наименование параметра	Значения
Предел импульсов тока 8/20 мкс, приводящий в действие счетчик, А:	200-20000
Предел импульсов тока 30/60 мкс, приводящий в действие счетчик, А:	200-1000
Импульсная пропускная способность, 2000 мкс, А:	700
Максимальный, выдерживаемый разрядный ток, 4/10 мкс, кА	100
Наибольшее напряжение на зажимах регистратора при импульсе тока 10 кА, 8/20 мкс, кВ	4,3
Наибольшее напряжение на зажимах регистратора при импульсе тока 1000 А, 30/60 мкс, кВ	2,5
Масса, кг	2
Габаритные размеры счетчиков, мм, не более:	
для СИ.206	30x70x95
для СИ.206-1	30x70x90

### Характеристика внутренних перенапряжений в сетях 6–35 кВ (сети с изолированной и резонансно заземленной нейтралью)

Вид перенапряжений	Максимальная кратность перенапряжений
Дуговые замыкания на землю (изолированная нейтраль)	3,0 - 3,5
Дуговые замыкания на землю (резонансно заземленная нейтраль)	2,6
Дуговые замыкания на землю (резистивно заземленная нейтраль)	2,4-2,6
Поиск "земли" при ОЗЗ	4,0-6,0
Резонансные перенапряжения	до 4,0
Включение электродвигателей	2,6 - 3,3
Включение электродвигателей при наличии в сети ОЗЗ	3,4
АПВ и АВР электродвигателей	4,0 - 4,5
Включение ВЛ и КЛ при наличии в сети ОЗЗ	3,0 - 3,5
Отключение ненагруженных ВЛ и КЛ	3,0 - 4,5
Отключение ненагруженных трансформаторов	5,0 - 6,0
Отключение двойного замыкания на землю	3,3
Отключение заторможенных электродвигателей	5,0 - 6,0

## Допустимые (выдерживаемые) кратности внутренних перенапряжений сетей 6–35 кВ

### Допустимые кратности внутренних перенапряжений $K_{\text{доп}}$ для электрооборудования 6–35 кВ с нормальной изоляцией

$U_{\text{ном}}$ , кВ	6	10	15	20	35
$U_{\text{н.раб.с}}$ , кВ	7,2	12	17,5	23	40,5
$U_{\text{исп}}$ , кВ	25	35	45	55	85
$U_{\text{доп}}$ , кВ	41,5	57,9	74,5	91	140,6
$K_{\text{доп}}$	7,0	5,9	5,2	4,9	4,3

### Допустимые кратности внутренних перенапряжений $K_{\text{доп}}$ для электрооборудования 6–35 кВ с облегченной изоляцией

$U_{\text{ном}}$ , кВ	6	10	15	20
$U_{\text{н.раб.с}}$ , кВ	7,2	12	17,5	23
$U_{\text{исп}}$ , кВ	16	24	37	50
$U_{\text{доп}}$ , кВ	26,5	39,7	61,2	82,7
$K_{\text{доп}}$	4,5	4,1	4,3	4,4

### Допустимые кратности внутренних перенапряжений $K_{\text{доп}}$ для электродвигателей 6–10 кВ

$U_{\text{ном}}$ , кВ	6	10
$U_{\text{н.раб.с}}$ , кВ	6,6	11
$U_{\text{исп}}$ , кВ	10	16
$K_{\text{доп}}$	3,4	3,3

#### Обозначения:

$$U_{\text{доп}} = K_{\text{и}} K_{\text{к}} \sqrt{2} U_{\text{исп}}$$

$K_{\text{и}} = 1.3$  - коэффициент импульса при внутренних перенапряжениях для главной изоляции электрооборудования;

$K_{\text{к}} = 0.9$  - коэффициент кумулятивности;

$U_{\text{исп}}$  - нормированное одноминутное испытательное напряжение главной изоляции электрооборудования;

$U_{\text{н.раб}}$  - наибольшее рабочее напряжение сети по ГОСТ 721

## Выбор параметров ОПН

### Выбор наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения ОПН $U_{нр}$

1. Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН  $U_{нр}$  должно быть не ниже наибольшего рабочего напряжения сети  $U_{н.раб.с}$  или защищаемого оборудования  $U_{н.р.о}$ .

$$U_{нр} \geq U_{н.раб.с}$$

2. Повышения напряжения, возникающие при оперативных переключениях или аварийных режимах, учитываются в соответствии с условиями работы ОПН в квазиустановившихся режимах.

### Выбор класса энергоемкости ОПН

1. Критерием оценки энергоемкости ОПН является его способность пропускать нормируемые импульсы тока коммутационного перенапряжения без потери рабочих качеств.

2. При установке ограничителя на шунтовых конденсаторных батареях или кабельных присоединениях энергия поглощаемая ОПН, может быть рассчитана по выражению:

$$W_{ОПН} = (C/2) * [(3 * 1,414 * U_{раб.наиб.ф})^2 - (1,25 * 1,414 * U_{нр.ОПН})^2],$$

где: C - емкость батареи или кабеля, Ф.

3. Поглощаемая энергия не должна превосходить допустимую энергоемкость ОПН  $W_{доп} = W_{уд} * U_{нр}$

$$W \leq W_{доп}$$

### Выбор ОПН по условиям работы в квазиустановившихся режимах

Ограничитель проверяется на соответствие его временных допустимых повышений напряжений квазиустановившимся перенапряжениям при различных видах коммутаций с учетом времени действия релейной защиты, линейной и противоаварийной автоматики.

$$T * U_{нр} > U_{пер. уст.}$$

$U_{пер.уст.}$  - уровень квазистационарных перенапряжений (феррорезонансные перенапряжения, резонансное смещение нейтрали).

T - величина наибольшего допустимого рабочего напряжения в относительных единицах. Определяется исходя из времени существования временных перенапряжений.

### Определение защитного уровня ограничителя при коммутационных перенапряжениях

$$A_{ком} = (U_{доп} - U_{ост}) / U_{доп} > (0,15 - 0,2),$$

где  $U_{доп}$  - допустимый уровень внутренних перенапряжений;

$U_{ост}$  - остающееся напряжение на ОПН при коммутационном импульсе.

(0,15-0,2) - координационный интервал

### Определение защитного уровня ограничителя при грозовых перенапряжениях

$$A_{гр} = (U_{доп} - U_{ост}) / U_{доп} > (0,2 - 0,25),$$

где  $U_{исп}$  - значение грозового испытательного импульса;

$U_{ост}$  - остающееся напряжение на ОПН при номинальном разрядном токе; (0,2-0,25) - координационный интервал.



## Рекомендации по применению ОПН/TEL 6–10 кВ

### Защита двигателей и трансформаторов

Вид нагрузки	Двигатель			Трансформатор	
	До 50 м	Свыше 50 м		До 300 м	Свыше 300 м
Способ установки	фаза-земля	параллельно контактам выключателя	фаза-земля	фаза-земля	не требуется
Тип ОПН	ОПН-РТ/TEL 6/6,9 или 10/11,5 <sup>1</sup>	ОПН-КР/TEL 6/6,0 или 10/10,5	ОПН-РТ/TEL 6/6,9 или 10/11,5	ОПН-РТ/TEL 6/6,9 или 10/11,5	не требуется
Место установки	линейный отсек КРУ за трансформатором тока	в ячейке	рядом с двигателем по схеме "фаза-земля"	Линейный(1) отсек КРУ за трансформатором тока	не требуется

### Рекомендации по защите электрических сетей от дуговых перенапряжений

Данные рекомендации соответствуют нормативным документам РАО «ЕЭС России»:

–РАО «ЕЭС России». Методические указания по применению ограничителей перенапряжений в электрических сетях 6–35 кВ. Изд-во НТК «Электропроект», 2001.

–РАО «ЕЭС России». Руководство по защите электрических сетей 6–1150 кВ от грозových и внутренних перенапряжений (РД 153–34–35.125–99). Изд-во ПЭИПК, 1999.

–Циркуляр Ц-5-98 от 30 октября 1998 г.

Значение емкостного тока сети, А	<1	1–10	10–100	>100
Тип ОПН	ОПН-КР/TEL 6/6,9 или 10/11,5	ОПН-РТ/TEL 6/6,9 или 10/11,5	ОПН-РТ/TEL 6/6,9 или 10/11,5	ОПН-РТ/TEL 6/6,9 или 10/11,5
Количество ОПН	1 комплект на каждой секции шин	1 комплект на каждой секции шин	2 комплекта на каждой секции шин	3 комплекта на каждой секции шин
Место присоединения	на сборных шинах (например, в шкафу ТН)	на сборных шинах (например, в шкафу ТН)	на сборных шинах (например, в шкафу ТН) <sup>2</sup>	на сборных шинах (например, в шкафу ТН) <sup>2</sup>

### Применение ОПН 6–10 кВ для защиты воздушных сетей от грозových перенапряжений

Способ установки ОПН	Наружная установка (УХЛ 1)	Внутренняя установка (УХЛ 2)
Тип установки	Фаза-земля	Фаза-земля
Тип ОПН	ОПН-РС 6/7,6 или 10/12,7 <sup>3</sup>	ОПН-КР 6/6,9 или 10/12,0 <sup>4</sup>
Место установки	Вне шкафа	Линейный отсек КРУ, за трансформатором тока

1 - если емкостной ток сети, в которой применяется ячейка меньше 1А, то допустимо использование ОПН-КР/TEL 6/6,9 или ОПН-КР/TEL 10/12;

2 - в случае невозможности размещения нескольких комплектов в одном шкафу допустима их установка в разных шкафах одной секции за исключением вводных шкафов;

3 - если емкостной ток сети превышает 1А рекомендуется использовать ОПН-Т 6/7,6 или 10/11,5;

4 - если емкостной ток сети превышает 1А рекомендуется использовать ОПН-РТ/TEL 6/9 или 10/11,5.





**РК ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК**  
**Центральный офис**

123 298, МОСКВА, а/я 15. Тел.: (095) 787 25 25. Факс: (095) 943 12 95.  
E-mail: [rosim@tavrida.ru](mailto:rosim@tavrida.ru).

**Региональные представительства**

АСТАНА	Тел.: +7(3172)32 31 90	<a href="mailto:info@kz.tavrida.ru">info@kz.tavrida.ru</a>
ВЛАДИВОСТОК	Тел./факс: (4232) 22 32 03	<a href="mailto:info@vstok.tavrida.ru">info@vstok.tavrida.ru</a>
ВОЛГОГРАД	Тел./факс: (8442) 93 08 68	<a href="mailto:info@volga.tavrida.ru">info@volga.tavrida.ru</a>
ГУБКИН	Тел./факс: (07241) 4 57 36	<a href="mailto:info@kma.tavrida.ru">info@kma.tavrida.ru</a>
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел./факс: (3432) 29 44 92	<a href="mailto:mail@ural.tavrida.ru">mail@ural.tavrida.ru</a>
ИРКУТСК	Тел./факс: (3952) 20 66 30	<a href="mailto:info@irkut.tavrida.ru">info@irkut.tavrida.ru</a>
КАЗАНЬ	Тел./факс: (8432) 99 50 53	<a href="mailto:info@tat.tavrida.ru">info@tat.tavrida.ru</a>
КРАСНОЯРСК	Тел./факс: (3912) 27 20 51	<a href="mailto:info@krsk.tavrida.ru">info@krsk.tavrida.ru</a>
ЛИПЕЦК	Тел./факс: (0742) 36 71 28	<a href="mailto:info@lipetsk.tavrida.ru">info@lipetsk.tavrida.ru</a>
МИНСК	Тел.: +375(17) 241 76 12	<a href="mailto:info@minsk.tavrida.ru">info@minsk.tavrida.ru</a>
МОСКВА	Тел./факс: (095) 261 83 09	<a href="mailto:info@msk.tavrida.ru">info@msk.tavrida.ru</a>
Н. НОВГОРОД	Тел./факс: (8312) 51 14 87	<a href="mailto:info@nnov.tavrida.ru">info@nnov.tavrida.ru</a>
НОВОСИБИРСК	Тел./факс: (3832) 46 52 18	<a href="mailto:info@nsib.tavrida.ru">info@nsib.tavrida.ru</a>
ОМСК	Тел./факс: (3812) 23 64 82	<a href="mailto:info@omsk.tavrida.ru">info@omsk.tavrida.ru</a>
РОСТОВ-НА-ДОНУ	Тел./факс: (8632) 36 00 83	<a href="mailto:info@don.tavrida.ru">info@don.tavrida.ru</a>
САМАРА	Тел./факс: (8462) 63 50 04	<a href="mailto:info@samara.tavrida.ru">info@samara.tavrida.ru</a>
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	Тел./факс: (812) 373 23 61	<a href="mailto:info@spb.tavrida.ru">info@spb.tavrida.ru</a>
СУРГУТ	Тел./факс: (3462) 51 53 94	<a href="mailto:info@surgut.tavrida.ru">info@surgut.tavrida.ru</a>
УФА	Тел./факс: (3472) 28 52 57	<a href="mailto:info@ufa.tavrida.ru">info@ufa.tavrida.ru</a>
ЧЕРЕПОВЕЦ	Тел./факс: (8202) 59 72 65	<a href="mailto:info@vgda.tavrida.ru">info@vgda.tavrida.ru</a>

**[www.tavrida.ru](http://www.tavrida.ru)**