



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ  
АО "ПОЛИМЕР-АППАРАТ"**



**ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ  
НЕЛИНЕЙНЫЕ**

**первого класса пропускной способности  
серии ОПНп для электрических сетей 6 кВ**

**Исполнение – "Р"**

***РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ***

*РЭ 002-06175-15207362-2021*

**г. Санкт-Петербург**

**%year%**

Настоящее руководство по эксплуатации распространяются на ограничители перенапряжений нелинейные в полимерном корпусе первого класса пропускной способности следующих типов:

ОПНп-6/7,2/1 УХЛ1-Р,                    ОПНп-6/7,5/1 УХЛ1-Р,  
ОПНп-6/7,6/1 УХЛ1-Р,                    ОПНп-6/8,2/1 УХЛ1-Р.

### 1. Назначение

Ограничители перенапряжений нелинейные с полимерной изоляцией серии ОПНп (именуемые в дальнейшем – ограничители) предназначены для защиты изоляции электроустановок классов напряжения 6 кВ переменного тока с частотой 50 Гц, работающих с изолированной или компенсированной нейтралью, от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Ограничители используются для замены устаревшего оборудования - вентильных разрядников РВО.

### 2. Описание конструкции и принцип действия

**2.1.** Ограничитель выполнен в виде колонки варисторов, заключенных в герметичный полимерный корпус, армированный металлическими фланцами. Исполнение ограничителя - опорное. Основное положение ограничителя – вертикальное.

**2.2.** В комплект поставки входит кронштейн и комплект метизов для установки ограничителя на штатные места вентильных разрядников типа РВО.

**2.3.** Принцип действия основан на нелинейности вольтамперной характеристикой оксидно-цинковых варисторов ограничителя. При рабочем напряжении активные токи через варисторы не превышают долей миллиампера, а при перенапряжениях достигают многих сотен и тысяч ампер.

### 3. Условное обозначение

**О** - ограничитель;

**П** - перенапряжений;

**Н** - нелинейный;

**п** - буква, обозначающая материал покрышки, п – полимер;

**6** - класс напряжения сети, кВ;

**7,2** - наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение (действ. значение), кВ;

**1** класс пропускной способности;

**УХЛ** - климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

**1** - категория размещения по ГОСТ 15150;

**Р** - код исполнения (для замены разрядников типа РВО).

Пример условного обозначения ограничителей: **ОПНп-6/7,2/1 УХЛ1-Р**.

#### 4. Условия эксплуатации

Работоспособность ограничителей обеспечивается при номинальных значениях климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 для климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, при следующих условиях эксплуатации:

- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 60 °С;
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – плюс 40 °С;
- соответствующих работе в атмосфере со степенями загрязнения – I, II и III;
- высота установки над уровнем моря – до 1000 м.

#### 5. Основные параметры и характеристики

5.1. Ограничители соответствуют требованиям технических условий ТУ 3414-002-15207362-2003. Основные параметры и характеристики ограничителей соответствуют значениям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значения параметра			
1. Класс напряжения сети, кВ	10			
2. Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, ( $U_{ндр}$ ), кВ	7,2	7,5	7,6	8,2
3. Номинальное напряжение ограничителя, кВ	9,0	9,4	9,5	10,3
4. Номинальный разрядный ток, А	5000			
5. Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, В				
с амплитудой: 2500 А	21,4	22,3	22,6	24,4
5000 А	23,0	24,0	24,3	26,2
10000 А	25,8	26,9	27,2	29,4
6. Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, В				
с амплитудой: 125 А	17,3	18,0	18,2	19,7
250 А	18,0	18,8	19,0	20,5
500 А	19,1	19,9	20,1	21,7
7. Остающееся напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с амплитудой 5000 А, кВ не более	24,1	25,1	25,5	27,5
8. Амплитуда тока пропускной способности, А	300			
9. Количество воздействий импульсов тока:				
а) при прямоугольных импульсах тока 2000 мкс с амплитудой 300 А, не менее	20			
б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 5000 А, не менее	20			
в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 65 кА, не менее	2			
10. Классификационное напряжение (при классификационном токе $I_{кл} = 1$ мА), кВ не менее	9,1	9,4	9,6	10,3
11. Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее	14,1	14,7	14,9	16,1
12. Удельная энергия, кДж/кВ ( $U_{ндр}$ ), не менее	1,96			

**5.2.** Изоляция ограничителей является трекинго-эрозионо стойкой и стойкой к проникновению влаги.

**5.3.** Допустимая механическая нагрузка в горизонтальном направлении – 300 Н.

**5.4.** Группа условий эксплуатации по вибростойкости М6.

**5.5.** Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK – 9.

**5.6.** Уровень частичных разрядов в ОПН при напряжении  $1,05 \cdot U_{\text{ндр}}$  не более 10 пКл.

**5.7.** Характеристики "напряжение-время" ограничителей приведены в относительных единицах в табл. 2 (по отношению к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению  $U_{\text{ндр}}$ ).

Таблица 2

Длительность повышений напряжения	0,1 с	0,15 с	1,0 с	3,5 с	10 с	20 с	20 мин	50 мин	2 ч	6 ч
Допустимые кратности повышения напряжения на ОПН в долях $U_{\text{ндр}}$	1,48/ 1,56	1,47/ 1,55	1,43/ 1,50	1,40/ 1,47	1,37/ 1,45	1,36/ 1,43	1,26/ 1,33	1,23/ 1,30	1,22/ 1,29	1,19/ 1,26

*Примечание:*

- значение напряжения в числителе соответствует случаю испытания ограничителя после предварительного нагрева до температуры  $60^{\circ}\text{C}$  и воздействия двумя прямоугольными импульсами, параметры которых соответствуют импульсам пропускной способности для данного ограничителя;

- значение напряжения в знаменателе – случаю испытания ограничителя после предварительного нагрева до температуры  $60^{\circ}\text{C}$  и без воздействия прямоугольными импульсами.

## **6. Безопасность**

**6.1.** Ограничители взрывобезопасны. Ограничители выдерживают без опасного взрывного разрушения следующие токи короткого замыкания:

- 40 кА (действующее значение) в течение 0,2 с (не менее);
- 800 А (действующее значение) в течение 2 с (не менее).

**6.2.** Ограничители соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.3.

## **7. Срок службы**

Срок службы ограничителей (вероятность безотказной работы 0,98) – не менее 30 лет.

## 8. Комплектность

В комплект поставки входят:

	Комплект одного ограничителя	Всего в полной коробке
<b>Ограничитель перенапряжения нелинейный</b>	1 шт.	12 шт.
<b>Кронштейн для замены разрядников типа РВО</b>	1 шт.	12 шт.
<b>Метизы для крепления ОПН к кронштейну:</b>		
- болт М10×20	1 шт.	12 шт.
- шайба пружинная 10	1 шт.	12 шт.
- шайба 10	1 шт.	12 шт.
<b>Метизы для крепления кронштейна:</b>		
- болт М8×25	2 шт.	24 шт.
- шайба пружинная 8	2 шт.	24 шт.
- гайка М8	2 шт.	24 шт.
<b>Метизы для крепления подходящего фазного провода:</b>		
- болт М10×20	1 шт.	12 шт.
- шайба пружинная 10	1 шт.	12 шт.
- шайба 10	1 шт.	12 шт.
<b>Паспорт</b>	1 на 3 ОПН	4 шт.
<b>Руководство по эксплуатации</b>	1 на 12 ОПН	1 шт.

## 9. Маркировка

На верхнем фланце ограничителя указано:

- предприятие-изготовитель;
- тип ограничителя;
- наибольшее рабочее напряжения, кВ;
- заводской номер;
- год изготовления.

## 10. Транспортирование

**10.1.** Транспортирование должно производиться при соблюдении всех мер предосторожности при перевозке бьющихся грузов. Во время транспортирования и выполнения погрузо-разгрузочных работ необходимо обеспечить полную сохранность упаковки.

## 11. Хранение

Ограничители должны храниться в упакованном виде. Помещение для хранения может быть закрытым неотопливаемым при температуре окружающей среды от - 60 до + 45°С.

При хранении и транспортировании ограничители должны быть предохранены от воздействия на них влаги, нефтепродуктов, а также от действия кислот, щелочей и газов, вредно влияющих на полимерную оболочку.

При получении груза необходимо проверить его целостность и соответствие заказу.

## 12. Указания по монтажу

12.1. К работе с ограничителями допускаются лица технического персонала с соответствующей квалификационной группой, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

**ВНИМАНИЕ:** Необходимо полностью исключить механические воздействия на изоляцию ограничителя, в частности, соприкосновение изоляции с колющими и режущими предметами.

12.2. Ограничители извлекаются из тары, и производится их внешний осмотр. Следует проверить внешнюю изоляцию и фланцы ограничителя на отсутствие возможных повреждений при транспортировке.

12.3. Ограничители монтируются согласно рис.1.

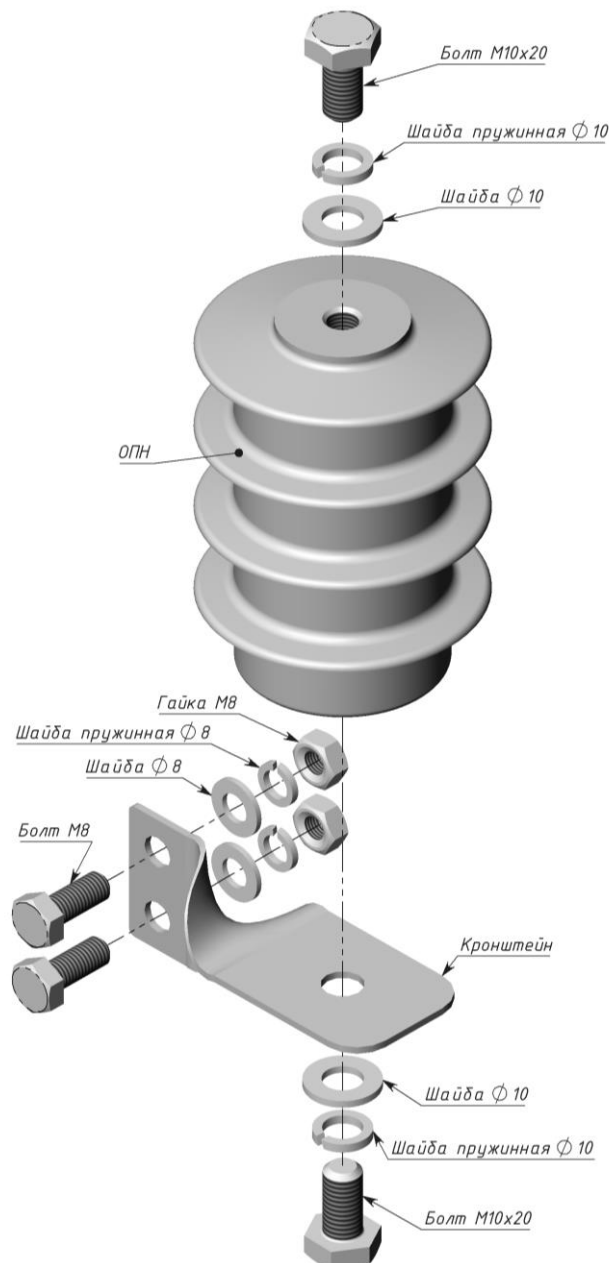


Рис.1. Монтаж ОПН-Р.

**12.4.** Заземление ОПН должно выполняться по требованиям ПУЭ-7 (п. 1.7.114 ÷ п. 1.7.116). По условиям надёжной работы в режиме ограничения перенапряжений присоединение и заземление ОПН может осуществляться гибким медным проводником сечением не менее 5 мм<sup>2</sup> или алюминиевой шиной сечением не менее 10 мм<sup>2</sup>. При обеспечении надёжного контакта кронштейна с заземлённой конструкцией, выполнять дополнительное заземление ОПН не требуется.

**13. Указания по эксплуатации**

Техническое обслуживание ограничителей не предусмотрено.

Ограничители неремонтопригодны. Ремонтная документация не предусматривается.

**14. Гарантии**

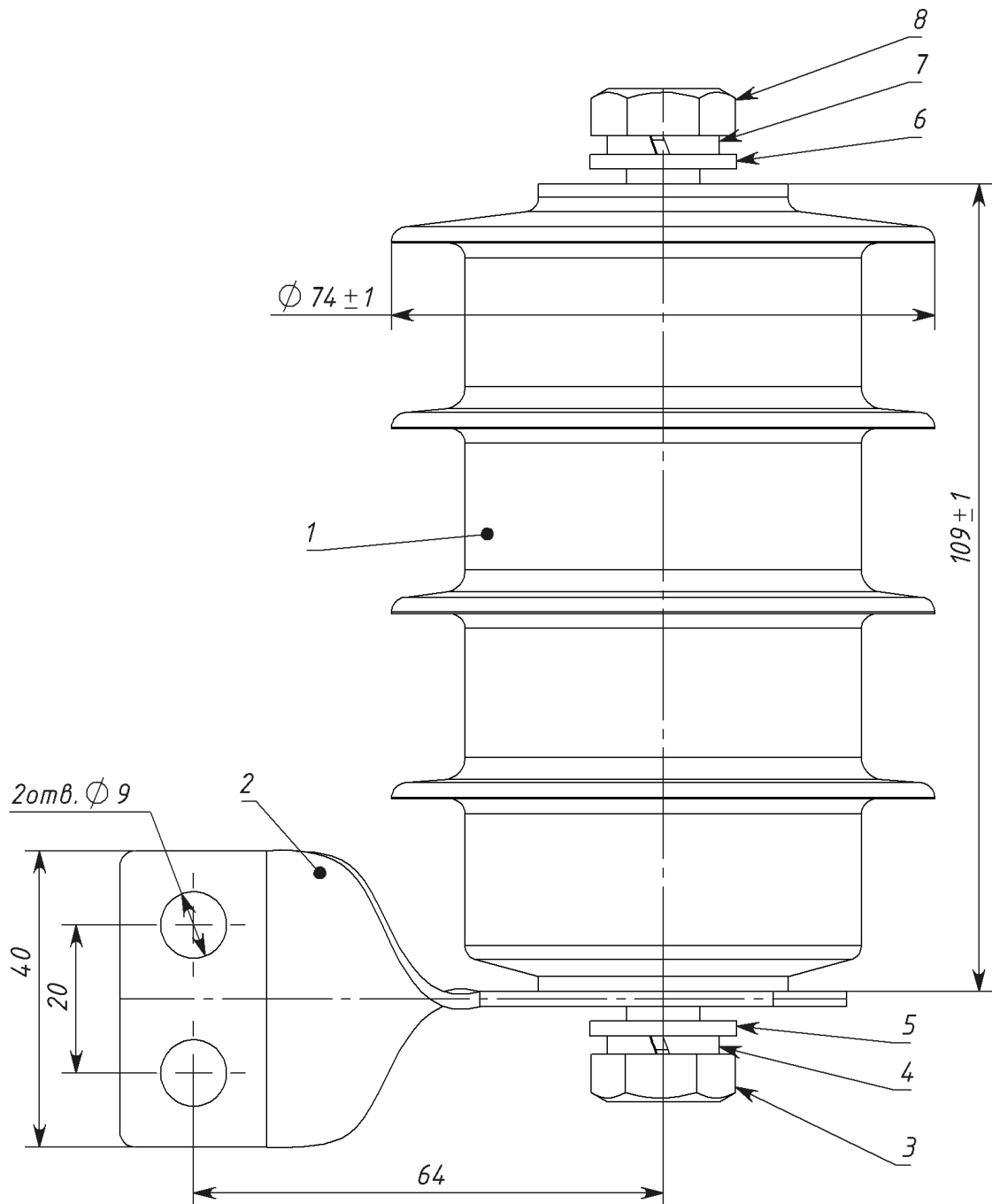
Предприятие-изготовитель обязуется в течение 5 лет со дня начала эксплуатации, но не позднее 7 лет со дня отгрузки с предприятия-изготовителя, заменять вышедшие из строя ограничители при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

**15. Утилизация**

Ограничители после окончания срока службы не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, специальной утилизации не подлежат.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Габаритные, установочные размеры и масса ограничителей класса напряжения 6 кВ.



- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1- Ограничитель перенапряжения нелинейный;    | 5- Шайба 10;           |
| 2- Кронштейн для замены разрядников типа РВО; | 6- Болт М10×20;        |
| 3- Болт М10×20;                               | 7- Шайба пружинная 10; |
| 4- Шайба пружинная 10;                        | 8- Шайба 10.           |

Масса ограничителя в сборе –  $0,7 \pm 0,1$  кг.