

**ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ КЛАССА
НАПРЯЖЕНИЯ 10 КВ ПЕРВОГО И ВТОРОГО КЛАССОВ ПРОПУСКНОЙ
СПОСОБНОСТИ КАТЕГОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ 2**

Ограничители перенапряжений нелинейные с полимерной изоляцией серии ОПН-П (именуемые в дальнейшем – ограничители) предназначены для защиты изоляции электроустановок от коммутационных и грозовых перенапряжений. Ограничители предназначены для сетей классов напряжения 10 кВ переменного тока с частотой 50 Гц, работающих с изолированной нейтралью.

Ограничители выполнены в виде колонки варисторов, заключенных в герметичный полимерный корпус, армированный металлическими фланцами.

Исполнение ограничителей - опорно-подвесное. 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.

Ограничители соответствует требованиям **ГОСТ Р 52725-2007** и технических условий **ТУ 3414-004-83815248-07**.

Расшифровка условного обозначения типа ограничителей:

Структура условного обозначения ограничителей перенапряжений

ОПН	П	X	X	X	X	XX
						Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69
						Ток пропускной способности ОПН, А
						Номинальный разрядный ток, кА
						Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, $U_{нр}$, кВ
						Класс напряжения сети, кВ
						Полимерная внешняя изоляция
ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЙ						

Пример условного обозначения: ОПН-П-10/12/10/550 УХЛ2

- Климатическое исполнение ограничителей – УХЛ, категории размещения 2.
- Ограничители категории размещения 2 предназначены для эксплуатации под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе, и имеется свободный доступ наружного воздуха, а также отсутствует прямое воздействие солнечного излучения и атмосферных осадков.
- Ограничители предназначены для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом (климатическое исполнение УХЛ по ГОСТ 15150). Ограничитель рассчитан для работы при температуре окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 40° С
- степень загрязнения по **ГОСТ Р 52725-2007** – II;
- высота установки над уровнем моря – до 1000 м.

Расчетный срок службы ограничителя – 30 лет.

Таблица 1. Основные электрические параметры ограничителей с током пропускной способности 400 А (первый класс пропускной способности по ГОСТ Р 52725-2007)

Наименование параметра	Норма для $U_{нр}$, кВ			
	10,0	11,5	12,0	12,5
1. Класс напряжения сети, кВ	10			
2. Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	10,0	11,5	12,0	12,5
3. Номинальное напряжение ограничителя, кВ	12,5	14,4	15,0	15,6
4. Напряжение на ограничителе, допустимое в течение времени, кВ:				
а) 1,0 с	15,2	17,5	18,2	19,0
б) 10 с с предварительным нагружением	12,5	14,4	15,0	15,6
в) 20 мин	11,1	12,7	13,3	13,8
г) 6 ч	10,5	12,1	12,6	13,1
5. Номинальный разрядный ток, кА	10			
6. Пропускная способность ограничителя (значение амплитуды прямоугольного импульса тока длительностью 2000 мкс), А	400			
7. Остающееся напряжение при токе грозových перенапряжений с амплитудой, кВ, не более:				
5000 А	29,5	33,5	35,3	36,1
10000 А	32,0	36,4	38,6	39,2
20000 А	35,9	41,0	43,5	44,2
8. Остающееся напряжение при токе коммутационных перенапряжений на волне 30/60 мкс с амплитудой, кВ, не более:				
250 А	24,0	28,2	30,0	30,8
500 А	25,0	28,6	30,8	31,5
1000 А	26,3	30,0	31,8	32,8
9. Остающееся напряжение при импульсах тока 1/10 мкс с амплитудой 10000 А, кВ, не более	38,0	43,0	45,0	46,1
10. Классификационное напряжение ограничителя при классификационном токе 1 мА ампл., кВ действ., не менее	12,5	14,4	15,0	15,6
11. Пропускная способность ограничителя:				
а) 18 импульсов тока прямоугольной формы длительностью 2000 мкс с амплитудой, А	400			
б) 20 импульсов тока 8/20 мкс с амплитудой, А	10000			
в) 2 импульса большого тока 4/10 мкс с амплитудой, кА	65			
12. Удельная поглощаемая энергия одного импульса, кДж/кВ($U_{нр}$), не менее	2,0			

Таблица 2. Основные электрические параметры ограничителей с током пропускной способности 550 А (второй класс пропускной способности по ГОСТ Р 52725-2007)

Наименование параметра	Норма для $U_{нр}$, кВ			
	10,0	11,5	12,0	12,5
1. Класс напряжения сети, кВ	10			
2. Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	10,0	11,5	12,0	12,5
3. Номинальное напряжение ограничителя, кВ	12,5	14,4	15,0	15,6
4. Напряжение на ограничителе, допустимое в течение времени, кВ:				
а) 1,0 с	14,0	16,1	16,8	17,5
б) 10 с с предварительным нагружением	12,7	14,6	15,2	15,9
в) 20 мин	12,4	14,3	14,9	15,5
5. Номинальный разрядный ток, кА	10			
6. Пропускная способность ограничителя (значение амплитуды прямоугольного импульса тока длительностью 2000 мкс), А	550			
7. Остающееся напряжение при токе грозовых перенапряжений с амплитудой, кВ, не более:				
5000 А	29,2	33,5	35,3	36,1
10000 А	31,8	36,4	38,6	39,2
20000 А	35,6	41,0	43,5	44,2
8. Остающееся напряжение при токе коммутационных перенапряжений на волне 30/60 мкс с амплитудой, кВ, не более:				
250 А	24,0	28,2	30,0	30,8
500 А	25,0	28,6	30,8	31,5
1000 А	26,3	30,0	31,8	32,8
9. Остающееся напряжение при импульсах тока 1/10 мкс с амплитудой 10000 А, кВ, не более	37,4	42,4	44,3	45,4
10. Классификационное напряжение ограничителя при классификационном токе 1,5 мА ампл., кВ действ., не менее	12,5	14,4	15,0	15,6
11. Пропускная способность ограничителя:				
а) 18 импульсов тока прямоугольной формы длительностью 2000 мкс с амплитудой, А	550			
б) 20 импульсов тока 8/20 мкс с амплитудой, А	10000			
в) 2 импульса большого тока 4/10 мкс с амплитудой, кА	100			
12. Удельная поглощаемая энергия одного импульса, кДж/кВ($U_{нр}$), не менее	2,7			

Таблица 3. Основные электрические параметры ограничителей с током пропускной способности 680 А (второй класс пропускной способности по ГОСТ Р 52725-2007)

Наименование параметра	Норма для $U_{нр}$, кВ			
	10,0	11,5	12,0	12,5
1. Класс напряжения сети, кВ	10			
2. Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	10,0	11,5	12,0	12,5
3. Номинальное напряжение ограничителя, кВ	12,5	14,4	15,0	15,6
4. Напряжение на ограничителе, допустимое в течение времени, кВ:				
а) 1,0 с	14,0	16,1	16,8	17,5
б) 10 с с предварительным нагружением	12,7	14,6	15,2	15,9
в) 20 мин	12,4	14,3	14,9	15,5
5. Номинальный разрядный ток, кА	10			
6. Пропускная способность ограничителя (значение амплитуды прямоугольного импульса тока длительностью 2000 мкс), А	680			
7. Остающееся напряжение при токе грозových перенапряжений с амплитудой, кВ, не более:				
5000 А	29,2	33,5	35,3	36,1
10000 А	31,8	36,4	38,6	39,2
20000 А	35,6	41,0	43,5	44,2
8. Остающееся напряжение при токе коммутационных перенапряжений на волне 30/60 мкс с амплитудой, кВ, не более:				
250 А	24,0	28,2	30,0	30,8
500 А	25,0	28,6	30,8	31,5
1000 А	26,3	30,0	31,8	32,8
9. Остающееся напряжение при импульсах тока 1/10 мкс с амплитудой 10000 А, кВ, не более	37,4	42,4	44,3	45,4
10. Классификационное напряжение ограничителя при классификационном токе 2,0 мА _{ампл.} , кВ _{действ.} , не менее	12,8	14,7	15,6	16,0
11. Пропускная способность ограничителя:				
а) 18 импульсов тока прямоугольной формы длительностью 2000 мкс с амплитудой, А	680			
б) 20 импульсов тока 8/20 мкс с амплитудой, А	10000			
в) 2 импульса большого тока 4/10 мкс с амплитудой, кА	100			
12. Удельная поглощаемая энергия одного импульса, кДж/кВ($U_{нр}$), не менее	3,5			

По согласованию с заказчиком могут быть изготовлены ограничители перенапряжений с наибольшим длительно допустимым рабочим напряжением 9,6 – 13,7 кВ. При этом защитные характеристики данных ограничителей определяются расчётным путём.

■ **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).

■ **Характеристики конструкции**

Механическая нагрузка от тяжения проводов в горизонтальном направлении, не менее –300 Н.

Группа условий эксплуатации по вибростойкости М6.

Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK – 9.

Уровень частичных разрядов в ОПН при напряжении $1,05 \times U_{ндр}$ – не более 10 пКл.

■ **Характеристики 'напряжение-время'** ограничителей приведены в относительных единицах в табл. 4 (по отношению к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению $U_{ндр}$).

Таблица 4. Характеристики 'напряжение-время'

Длительность повышений напряжения частоты 50 Гц	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 $U_{ндр}$	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 °С и нагружения 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 °С и без нагружения прямоугольными импульсами.

Маркировка

■ На корпусе каждого ограничителя четкими и нестирающимися в течение всего срока эксплуатации знаками указано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип ограничителя;
- наибольшее рабочее напряжение, кВ;
- номинальный разрядный ток, кА;
- пропускная способность, А;
- заводской номер;
- год изготовления.

Конструкция ограничителя категории размещения 2

■ Оребренный стеклопластиковый корпус. Высота ограничителя – 140 мм

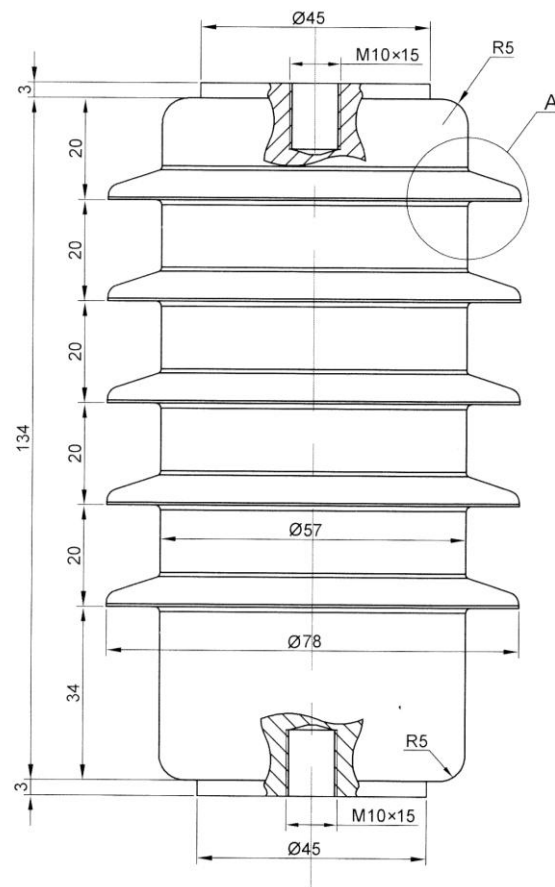
ОПН –П-10/(9,6÷13,7)/10/(400÷680) УХЛ2

Рис. 1. Ограничитель 10 кВ первого и второго класса пропускной способности
(а - общий вид, б – габаритно-присоединительные размеры)

Длина пути тока утечки - 24 см.

Масса одного ограничителя – 1,25 кг.

Ограничители поставляются в картонных коробках:

■ по 9 шт. – с размерами 245×245×210 мм, Масса полной коробки – 11,5 кг.

■ Комплектность

По согласованию с заказчиком ограничители могут быть укомплектованы метизами для присоединения к токоведущему проводу и заземлению –

2 шпильки М10×40, 4 гайки М10 и 4 шайбы Ø10 и на каждый ограничитель или 2 болта М10×20, 4 шайбы Ø10 и 2 пружинные шайбы Ø10.