

ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ СЕРИИ

OptiVar OPN

ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
НА НАПРЯЖЕНИЕ ОТ 3 ДО 35 КВ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание устройства	3
2. Конструкция	4
3. Использование по назначению	4
4. Основные параметры	4
5. Безопасность	16
6. Техническое обслуживание устройства	16
7. Правила хранения, транспортировки и утилизации	16
8. Гарантийные обязательства	16
Приложение А. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса ограничителей	17

Настоящее руководство по эксплуатации ГЖИК.674361.003РЭ распространяются на ограничители перенапряжений нелинейные серии OptiVar OPN для электрических сетей переменного тока на напряжение от 3 до 35 кВ. Руководство предназначено для обязательного изучения перед началом работ.

Настоящий документ содержит условия их применения, указания мер безопасности, правила подготовки к работе и техническое обслуживание.

Обслуживание, эксплуатацию и ремонт может производить обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по технической эксплуатации и обслуживанию электротехнических аппаратов высокого напряжения.

1. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

1.1 Назначение

1.1.1 Ограничители перенапряжений нелинейные серии OptiVar OPN для электрических сетей переменного тока на напряжение от 3 до 35 кВ (далее – ОПН) предназначены для защиты изоляции электроустановок сетей классов напряжения 3; 6; 10; 15; 20; 27,5; 35 кВ переменного тока с частотой 50 Гц от коммутационных и грозовых перенапряжений в пределах своей вольтамперной характеристики и пропускной способности в схемах, где кратковременные перенапряжения на основной и высших гармониках, а также в переходном режиме в второй и третьей гармониках, по уровню и длительности воздействия не превышают допустимые уровни напряжения и длительности его приложения к ограничителям в соответствии с их вольтвременными характеристиками.

1.2 Модификации устройства и комплект поставки

Пример условного обозначения:

OptiVar OPN – $X_1 - X_2 / X_3 / X_4 / X(X)_5 - X_6 - XXX_7 X_8 - X_9$

Параметры модификации устройства приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры модификации устройства

Шифр параметра	Наименование параметра	Значение параметра
	Торговое наименование	OptiVar OPN
X_1	Буква, обозначающая материал покрышки	P (полимер); отсутствие буквы обозначает фарфор
X_2	Класс напряжения, кВ	3; 6; 10; 15; 20; 27,5; 35
X_3	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ	3,6; 7,5; 8,3; 9; 9,5; 10,5; 11,5; 12; 12,7; 17,5; 24; 30; 37; 40,5; 45
X_4	Номинальный разрядный ток, кА	5, 10
$X(X)_5$	Ток (заряд, Кл) пропускной способности ОПН, А	300 (0,6); 400(0,8); 550 (1,1); 680 (1,36); 1000 (2)
X_6	Степень загрязнения атмосферы	I; II; III При отсутствии обозначения, степень загрязнения атмосферы – II)
XXX_7	Климатическое исполнение	УХЛ
X_8	Категория размещения	1; 2
X_9	Конструктивное исполнение	В – ОПН без основания Р – ОПН подвешного исполнения L – ОПН подвешного исполнения с отделителем N – ОПН с изолированным подключением А – ОПН для установки в ячейки кабельных присоединений С – ОПН подвешного исполнения с жестким креплением R – ОПН с металлическим кронштейном для замены разрядников РВО; S – ОПН с отделителем и комплектом арматуры для установки на привод СИП-3; D – ОПН с металлическим кронштейном и отделителем; Отсутствие обозначения – базовое опорное исполнение

Пример обозначения устройства при заказе:

OptiVar OPN – P – 10/12/10/550(1,1) – II – УХЛ1

Ограничитель напряжения серии OptiVar OPN, в полимерном корпусе, на номинальное напряжений 10 кВ, наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение 12 кВ, номинальный разрядный ток 10 кА, ток пропускной способности 550 А (заряд пропускной способности 1,1 Кл), степень загрязнения – II, климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1, базового опорного исполнения.

Комплект поставки ограничителей приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки

Комплект поставки OptiVar OPN		
№	Наименование поставляемого продукта	Количество
1	Ограничитель перенапряжения нелинейный OptiVar OPN	1 шт.
2	Руководство по эксплуатации ГЖИК.674361.003РЭ	1 шт.
3	Технический паспорт ГЖИК.674361.002ПС	1 шт.

2. КОНСТРУКЦИЯ

2.1 Конструкция

2.1.1 Ограничитель представляет собой защитный аппарат, состоящий из одной колонки последовательно соединенных варисторов, заключенной в герметизированный полимерный корпус. Основное рабочее положение ограничителей – вертикальное.

Габаритные размеры приведены в приложении А.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Перед монтажом ограничителя нужно убедиться в его исправности и целостности внешней изоляции путем внешнего осмотра. Установка и подключение ограничителей осуществляется на обесточенной и заземленной линии.

Персонал, осуществляющий обслуживание устройств, должен руководствоваться настоящим РЭ, а также приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. N903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». К работам с ограничителем допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

3.1.2 Ограничители не предназначены для использования не по назначению и в условиях отличных от прописанных в данном руководстве.

4. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

4.1 Основные параметры

4.1.1 Основные параметры ограничителей приведены в таблицах 3 – 19.

Таблица 3 – Ограничители с током пропускной способности 550 А для сетей 3 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра		Значение
1 Класс напряжения сети, кВ		3
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)		3,6
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		4,5
4 Номинальный разрядный ток, А		10000
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:	5000 А	10,6
	10000 А	11,5
	20000 А	13
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:	250 А	8,6
	500 А	8,9
	1000 А	9,5
7 Остаточное напряжение при быстрорастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		11,8

Наименование параметра		Значение
8 Ток пропускной способности, А		550
9 Количество воздействий импульсов тока:	а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 400 А, воздействий не менее;	20
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, воздействий не менее;	20
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, воздействий не менее.	2
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ МА}$) ¹⁾ , кВ не менее		4,54
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		11,7
12 Удельная рассеиваемая энергия ²⁾ , кДж/кВ не менее		3,24
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		6,48
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		5,18
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).		
²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.		
³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).		

Таблица 4 – Ограничители с током пропускной способности 680 А для сетей 3 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра		Значение
1 Класс напряжения сети, кВ		3
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)		3,6
3 Номинальное напряжение ограничителя 1), кВ		4,5
4 Номинальный разрядный ток, А		10000
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:	5000 А	10,6
	10000 А	11,5
	20000 А	13
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:	250 А	8,6
	500 А	8,9
	1000 А	9,5
7 Остаточное напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		11,8
8 Ток пропускной способности, А		680
9 Количество воздействий импульсов тока:		
а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 400 А, воздействий не менее;		20
б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, воздействий не менее;		20
в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, воздействий не менее.		2
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ МА}$) ²⁾ , кВ не менее		4,54
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		11,7
12 Удельная рассеиваемая энергия ³⁾ , кДж/кВ не менее		3,24
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		6,48

Наименование параметра	Значение
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее	5,18
1) Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014). 2) Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель. 3) Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).	

Таблица 5 – Ограничители с током пропускной способности 300 А для сетей 6 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра		Значения параметра			
1 Класс напряжения сети, кВ		6			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, (УНДР), кВ		6,9	7,2	7,6	8,2
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		8,63	9,0	9,5	10,3
4 Номинальный разрядный ток, А		5000			
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, В с амплитудой:	2500 А	20,5	21,4	22,6	24,4
	5000 А	22,1	23,0	24,3	26,2
	10000 А	24,7	25,8	27,2	29,4
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, В с амплитудой:	125 А	16,6	17,3	18,2	19,7
	250 А	17,3	18	19	20,5
	500 А	18,3	19,1	20,1	21,7
7 Остаточное напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с амплитудой 5000 А, кВ не более		23,1	24,1	25,5	27,5
8 Ток 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 ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ мА}$) ²⁾ , кВ не менее		8,7	9,1	9,6	10,3
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		13,5	14,1	14,9	16,1
12 Удельная энергия ³⁾ (энергия одного импульса тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		1,96			
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		3,92			
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		3,14			

¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).

²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.

³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).

Таблица 6 – Ограничители с током пропускной способности 550 А для сетей 6 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра		Норма для исполнения			
1 Класс напряжения сети, кВ		6			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, (УНДР), кВ		6,9	7,2	7,6	8,2
3 Номинальное напряжение ограничителя 1), кВ		8,6	9	9,5	10,3
4 Номинальный разрядный ток, А		10000			
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ не более с амплитудой:	5000 А	20,4	21,3	22,5	24
	10000 А	22,1	23	24,3	26,2
	20000 А	24,9	25,9	27,4	29,6
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ не более с амплитудой:	250 А	16,4	17,1	18,1	19,5
	500 А	17,1	17,9	18,9	20,4
	1000 А	18,2	19	20	21,6
7 Остаточное напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		22,7	23,7	25	26,9
8 Ток пропускной способности, А		550			
9 Количество воздействий импульсов тока:	а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 550 А, не менее;	20			
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, не менее;	20			
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее.	2			
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ мА}$) ²⁾ , кВ не менее		8,7	9,1	9,6	10,3
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		22,4	23,3	24,6	26,6
12 Удельная энергия ³⁾ (энергия одного импульса тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		3,24			
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		6,48			
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		5,18			
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).					
²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.					
³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).					

Таблица 7 – Ограничители с током пропускной способности 680 А для сетей 6 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра		Норма для исполнения			
1 Класс напряжения сети, кВ		6			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, (УНДР), кВ		6,0	6,6	6,9	7,2
3 Номинальное напряжение ограничителя 1), кВ		7,5	8,3	8,6	9,0
4 Номинальный разрядный ток, А		10000			
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ не менее с амплитудой:	5000 А	17,7	19,5	20,4	21,3
	10000 А	19,2	21,1	22,1	23,0
	20000 А	21,6	23,8	24,9	25,9
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ не менее с амплитудой:	250 А	14,3	15,7	16,4	17,1
	500 А	14,9	16,4	17,1	17,9
	1000 А	15,8	17,4	18,2	19,0

Наименование параметра		Норма для исполнения			
7 Остающееся напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		19,7	21,7	22,7	23,7
8 Ток пропускной способности, А		550			
9 Количество воздействий импульсов тока:	а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 550 А, не менее;	20			
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, не менее;	20			
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее.	2			
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ мА}$) ²⁾ , кВ не менее		7,6	8,3	8,7	9,1
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		19,4	21,4	22,4	23,3
12 Удельная энергия ³⁾ по ГОСТ Р 52725, кДж/кВ (УНДР), не менее		3,24			
13 Удельная энергия (при воздействии 2 импульсов тока), кДж/кВ (УНДР), не менее		6,48			
14 Удельная энергия по МЭК 60099-4-2014, кДж/кВ (УНОМ), не менее		5,18			
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).					
²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.					
³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).					

Таблица 8 – Ограничители с током пропускной способности 1000 А для сетей 6 кВ климатического исполнения УХЛ1

Наименование параметра		Значение параметра		
1 Класс напряжения сети, кВ		6		
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)		6,0	7,2	7,6
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		7,5	9,0	9,5
4 Номинальный разрядный ток, А		10000		
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:	5000 А	17,5	21,0	22,1
	10000 А	19,2	23,0	24,3
	20000 А	21,1	25,3	26,8
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:	250 А	14,4	17,3	18,2
	500 А	14,8	17,7	18,7
	1000 А	15,4	18,5	19,5
7 Остаточное напряжение при быстро нарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		20,7	24,9	26,3
8 Ток пропускной способности, А		1000		
9 Количество воздействий импульсов тока:	а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 1000 А, не менее;	20		
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, не менее;	20		
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее.	2		
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе Iкл = 2 мА) ²⁾ , кВ не менее		7,7	9,2	9,7
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		34,5	41,4	43,7

Наименование параметра	Значение параметра
12 Удельная энергия ³⁾ (энергия одного импульса тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее	5,75
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее	11,5
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее	9,2

¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).

²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.

³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).

Таблица 9 – Ограничители с током пропускной способности 300 А для сетей 10 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра		Значения параметра				
1 Класс напряжения сети, кВ		10				
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, (УНДР), кВ		10,5	11,5	12,0	12,7	13,7
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		13,1	14,4	15,0	15,9	17,1
4 Номинальный разрядный ток, А		10000				
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, В с амплитудой:	2500 А	31,9	34,2	35,6	37,7	40,7
	5000 А	34,7	36,8	38,4	40,6	43,8
	10000 А	39,0	41,2	43,0	45,5	49,0
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, В с амплитудой:	125 А	24,9	27,6	28,8	30,5	32,9
	250 А	26,0	28,8	30,0	31,8	34,3
	500 А	27,4	30,5	31,8	33,7	36,3
7 Остаточное напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с амплитудой 5000 А, кВ не более		38,1	38,5	40,2	42,5	45,9
8 Ток 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 $I_{кл} = 1 \text{ МА}$) ²⁾ , кВ не менее		13,3	14,5	15,1	16,0	17,3
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		22,0	22,5	23,5	24,9	26,9
12 Удельная энергия ³⁾ (энергия одного импульса тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		1,96				
13. Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		3,92				
14. Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		3,14				

¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).

²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.

³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).

Таблица 10 – Ограничители с током пропускной способности 400 А для сетей 10 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра	Норма для исполнения			
1 Номинальное напряжение сети и ограничителя, кВ	10			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	-	11,5	-	-
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ	-	14,4	-	-
4 Номинальный разрядный ток, А	10000			
5 Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ, не более с амплитудой: 5000 А 10000 А 20000 А	- - -	34,9 38 42,7	- - -	- - -
6 Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ, не более с амплитудой: 250 А 500 А 1000 А	- - -	27,3 28,5 30	- - -	- - -
7 Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ, не более	-	41,7	-	-
8 Ток пропускной способности, А	400			
9 Пропускная способность ограничителя: а) при прямоугольных импульсах тока 2000 мкс с максимальным значением 400 А, воздействий не менее; б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, воздействий не менее; в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, воздействий не менее.	20 20 2			
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе Iкл = 2 мА) ²⁾ , кВ не менее	-	14,6	-	-
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж, не менее	-	25,3	-	-
12 Удельная энергия ³⁾ (энергия одного импульса тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее	2,2			
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее	4,4			
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее	3,52			
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).				
²⁾ Классификационный ток Iкл – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.				
³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).				

Таблица 11 – Ограничители с током пропускной способности 550 А для сетей 10 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра	Норма для исполнения			
1 Номинальное напряжение сети и ограничителя, кВ	10			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)	10,5	11,5	12,0	12,7
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ	13,1	14,4	15,0	15,9
4 Номинальный разрядный ток, А	10000			

Наименование параметра		Норма для исполнения			
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ, не более с амплитудой:	5000 А	31,0	34,0	35,5	37,5
	10000 А	33,6	36,8	38,4	40,6
	20000 А	37,8	41,4	43,2	45,8
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ, не более с амплитудой:	250 А	25,0	27,4	28,5	30,2
	500 А	26,1	28,6	29,8	31,5
	1000 А	27,7	30,3	31,7	33,5
7 Остаточное напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ, не более		34,5	37,8	39,4	41,7
8 Ток пропускной способности, А		550			
9 Пропускная способность ограничителя:	а) при прямоугольных импульсах тока 2000 мкс с максимальным значением 550 А, воздействий не менее;	20			
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, воздействий не менее;	20			
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, воздействий не менее.	2			
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ МА}$) ²⁾ , кВ не менее		13,2	14,5	15,1	16,0
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж, не менее		34,0	37,3	38,9	41,1
12 Удельная энергия ³⁾ (энергия одного импульса тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		3,24			
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		6,48			
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		5,18			

¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).

²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.

³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).

Таблица 12 – Ограничители с током пропускной способности 680 А для сетей 10 кВ климатического исполнения УХЛ1 и УХЛ2

Наименование параметра		Норма для исполнения			
1 Номинальное напряжение сети и ограничителя, кВ		10			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)		10,5	11,5	12	12,7
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		13,1	14,4	15	15,9
4 Номинальный разрядный ток, А		10000			
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ, не более с амплитудой:	5000 А	31	34	35,5	37,5
	10000 А	33,6	36,8	38,4	40,6
	20000 А	37,8	41,4	43,2	45,8
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ, не более с амплитудой:	250 А	25	27,4	28,5	30,2
	500 А	26,1	28,6	29,8	31,5
	1000 А	27,7	30,3	31,7	33,5
7 Остаточное напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ, не более		34,5	37,8	39,4	41,7
8 Ток пропускной способности, А		680			

Наименование параметра		Норма для исполнения			
9 Пропускная способность ограничителя:	а) при прямоугольных импульсах тока 2000 мкс с максимальным значением 550 А, воздействий не менее;	20			
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, воздействий не менее;	20			
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, воздействий не менее.	2			
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ МА}$) ²⁾ , кВ не менее		13,2	14,5	15,1	16
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж, не менее		34	37,3	38,9	41,1
12 Удельная энергия ³⁾ (энергия одного импульса тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		3,24			
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		6,48			
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		5,18			
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).					
²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.					
³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).					

Таблица 13 – Ограничители с током пропускной способности 1000 А для сетей 10 кВ климатического исполнения УХЛ1

Наименование параметра		Значение параметра		
1 Класс напряжения сети, кВ		10		
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)		10,5	12,0	12,7
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		13,1	15,0	15,9
4 Номинальный разрядный ток, А		10000		
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:	5000 А	30,6	34,9	37,0
	10000 А	33,6	38,4	40,6
	20000 А	37,0	42,2	44,7
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:	250 А	25,2	28,8	30,5
	500 А	25,8	29,5	31,3
	1000 А	26,9	30,8	32,6
7 Остаточное напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		36,3	41,5	43,9
8 Ток пропускной способности, А		1000		
9 Количество воздействий импульсов тока:	а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 1000 А, не менее;	20		
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, не менее;	20		
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее.	2		
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе I _{кл} = 2 мА) ²⁾ , кВ не менее		13,4	15,3	16,3
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		60	69	73
12 Удельная энергия ³⁾ (энергия одного импульса тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		5,75		

Наименование параметра	Значение параметра
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее	11,5
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее	9,2
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014). ²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель. ³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).	

Таблица 14 – Ограничители с током пропускной способности 550(680) А для сетей 15, 20, 27,5 кВ климатического исполнения УХЛ1

Наименование параметра		Значение		
1 Класс напряжения сети, кВ		15,0	20,0	27,5
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)		17,5	24,0	30,0
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		21,9	30,0	37,5
4 Номинальный разрядный ток, А		10000		
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, В с амплитудой:	5000 А	51,7	70,9	88,7
	10000 А	56,0	76,8	96,0
	20000 А	63,1	86,5	108,1
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, В с амплитудой:	250 А	41,6	57,1	71,4
	500 А	43,5	59,6	74,5
	1000 А	46,2	63,3	79,1
7 Остаточное напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		57,5	78,8	98,6
8 Ток пропускной способности, А		550		
9 Пропускная способность ограничителя:	а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 550 А, воздействий не менее;	20		
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, воздействий не менее;	20		
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, воздействий не менее.	2		
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе I _{кл} = 2 МА) ²⁾ , кВ не менее		22,0	30,2	37,8
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		56,7	77,8	97,2
12 Удельная рассеиваемая энергия ³⁾ , кДж/кВ не менее		3,24		
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		6,48		
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		5,18		
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).				
²⁾ Классификационный ток I _{кл} – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.				
³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).				

Таблица 15 – Ограничители с током пропускной способности 680 А для сетей 15, 20, 27,5 кВ климатического исполнения УХЛ1

Наименование параметра		Значение		
1 Класс напряжения сети, кВ		15	20	27,5
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, кВ (действ.)		17,5	24	30
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		21,9	30	37,5
4 Номинальный разрядный ток, А		10000		
5 Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, В с амплитудой:	5000 А	51,7	70,9	88,7
	10000 А	56	76,8	96
	20000А	63,1	86,5	108,1
6 Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, В с амплитудой:	250 А	41,6	57,1	71,4
	500 А	43,5	59,6	74,5
	1000 А	46,2	63,3	79,1
7 Остающееся напряжение при быстронарастающих импульсах тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		57,5	78,8	98,6
8 Ток пропускной способности, А		680		
9 Пропускная способность ограничителя:	а) при прямоугольных импульсах тока длительностью 2000 мкс с максимальным значением 550 А, воздействий не менее;	20		
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, воздействий не менее;	20		
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, воздействий не менее.	2		
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ мА}$) ²⁾ , кВ не менее		22	30,2	37,8
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		56,7	77,8	97,2
12 Удельная рассеиваемая энергия ³⁾ , кДж/кВ не менее		3,24		
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		6,48		
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ, не менее		5,18		
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).				
²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.				
³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).				

Таблица 16 – Ограничители с током пропускной способности 300 А для сетей 35 кВ климатического исполнения УХЛ1

Наименование параметра		Значение параметра			
1 Класс напряжения сети, кВ		35			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, (УНДР), кВ		37	40,5	41	42
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		46,3	50,6	51,3	52,5
4 Номинальный разрядный ток, А		5000			
5 Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:	2500 А	110	120	122	125
	5000 А	118	130	131	134
	10000 А	132	145	147	150

Наименование параметра		Значение параметра			
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:	125 А	88,8	97,2	98,4	101
	250 А	92,5	101	103	105
	500 А	98,1	107	109	111
7 Остаточное напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с максимальным значением 5000 А, кВ не более		124	136	137	141
8 Ток 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 10000 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 $I_{кл} = 1 \text{ мА}$) ²⁾ , кВ не менее		46,6	51	51,7	52,9
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		72,5	79,4	80,4	82,3
12 Удельная энергия одного импульса тока пропускной способности ³⁾ , отнесённая к УНДР, кДж/кВ, не менее		1,96			
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		3,92			
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		3,14			
¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).					
²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.					
³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).					

Таблица 17 – Ограничители с током пропускной способности 550 А для сетей 35 кВ климатического исполнения УХЛ1

Наименование параметра		Значение параметра			
1 Класс напряжения сети, кВ		35			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, (УНДР), кВ		37	40,5	41	42
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		46,3	50,6	51,3	52,5
4 Номинальный разрядный ток, А		10000			
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:	5000 А	109	120	121	124
	10000 А	118	130	131	134
	20000 А	133	146	148	151
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:	250 А	88,0	96,3	97,5	100
	500 А	91,9	101	102	104
	1000 А	97,6	107	108	111
7 Остаточное напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		122	133	135	138
8 Ток пропускной способности, А		550			

Наименование параметра		Значение параметра			
9 Количество воздействий импульсов тока:	а) при прямоугольных импульсах тока 2000 мкс с амплитудой 550 А, не менее;	20			
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, не менее;	20			
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее.	2			
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ мА}$) ²⁾ , кВ не менее		46,6	51,0	51,7	52,9
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		120	131	133	136
12 Удельная энергия одного импульса тока пропускной способности ³⁾ , отнесённая к УНДР, кДж/кВ, не менее		3,24			
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		6,48			
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		5,18			

¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4-2014).

²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.

³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).

Таблица 18 – Ограничители с током пропускной способности 680 А для сетей 35 кВ климатического исполнения УХЛ1

Наименование параметра		Значение параметра			
1 Класс напряжения сети, кВ		35			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, (УНДР), кВ		37	40,5	41	42
3 Номинальное напряжение ограничителя ¹⁾ , кВ		46,3	50,6	51,3	52,5
4 Номинальный разрядный ток, А		10000			
5 Остаточное напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:	5000 А	109	120	121	124
	10000 А	118	130	131	134
	20000 А	133	146	148	151
6 Остаточное напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:	250 А	88	96,3	97,5	100
	500 А	91,9	101	102	104
	1000 А	97,6	107	108	111
7 Остаточное напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		122	133	135	138
8 Ток пропускной способности, А		680			
9 Количество воздействий импульсов тока:	а) при прямоугольных импульсах тока 2000 мкс с амплитудой 550 А, не менее;	20			
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, не менее;	20			
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее.	2			
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ мА}$) ²⁾ , кВ не менее		46,6	51	51,7	52,9
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		120	131	133	136

Наименование параметра	Значение параметра
12 Удельная энергия одного импульса тока пропускной способности ³⁾ , отнесённая к УНДР, кДж/кВ, не менее	3,24
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее	6,48
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее	5,18

¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4 -2014).

²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.

³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).

Таблица 19 – Ограничители с током пропускной способности 1000 А для сетей 35 кВ климатического исполнения УХЛ1

Наименование параметра		Значение параметра			
1 Класс напряжения сети, кВ		35			
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя, (УНДР), кВ		37	40,5	41	42
3 Номинальное напряжение ограничителя, кВ		46,3	50,6	51,3	52,5
4 Номинальный разрядный ток, А		10000			
5 Остающееся напряжение при грозовых импульсах тока 8/20 мкс, кВ с амплитудой:	5000 А	108	118	119	122
	10000 А	118	130	131	134
	20000 А	130	143	144	148
6 Остающееся напряжение при коммутационных импульсах тока 30/60 мкс, кВ с амплитудой:	250 А	88,8	97,2	98	101
	500 А	91	100	101	103
	1000 А	95	104	105	108
7 Остающееся напряжение при крутом импульсе тока 1/10 мкс с максимальным значением 10000 А, кВ не более		128	140	142	145
8 Ток пропускной способности, А		1000			
9 Количество воздействий импульсов тока:	а) при прямоугольных импульсах тока 2000 мкс с амплитудой 1000 А, не менее;	20			
	б) при грозовых импульсах тока 8/20 мкс с максимальным значением 10000 А, не менее;	20			
	в) при импульсах большого тока 4/10 мкс с максимальным значением 100 кА, не менее.	2			
10 Классификационное напряжение ограничителя (при классификационном токе $I_{кл} = 2 \text{ МА}$) ²⁾ , кВ не менее		47,4	51,8	52,5	53,8
11 Способность к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс, кДж не менее		213	233	236	242
12 Удельная энергия одного импульса тока пропускной способности ³⁾ , отнесённая к УНДР, кДж/кВ, не менее		5,75			
13 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к рабочему напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		11,5			
14 Удельная энергия (энергия двух импульсов тока пропускной способности по отношению к номинальному напряжению ОПН), кДж/кВ не менее		9,2			

¹⁾ Номинальное напряжение ограничителя соответствует десятисекундному выдерживаемому напряжению аппарата при его рабочих испытаниях (в соответствии с рекомендациями МЭК 60099-4 -2014).

²⁾ Классификационный ток $I_{кл}$ – амплитудное значение активной составляющей полного тока через ограничитель.

³⁾ Удельная рассеиваемая энергия определяется как отношение способности к рассеиванию энергии расчетного прямоугольного импульса 2000 мкс (кДж) к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению ограничителя (кВ).

5. БЕЗОПАСНОСТЬ

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

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

5.2 Ограничители соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.3-75.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВА

6.1 Техническое обслуживание устройства должен проводить персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производимых работ, изучивший эксплуатационную документацию на ОПН, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности до 1000 В.

Техническое обслуживание устройства производится с целью обеспечения стабильной работы изделия. Виды работ приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Виды работ при техническом обслуживании устройства

Вид работы	Описание
Внешний осмотр во время эксплуатации	Проверяется сохранность соединительных разъемов и клемм, отсутствие повреждений корпуса
Ремонт при возникновении неисправностей	Ремонт допускается производить только специалистами, получившими разрешение на ремонт изделия. После ремонта устройства подлежат обязательной проверке и испытаниям. Обо всех ремонтах должна быть сделана отметка в паспорте ремонтируемого устройства с указанием даты, причины выхода из строя и характера произведенного ремонта.

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ

7.1 Условия транспортирования

7.1.1 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов Ж по ГОСТ 2321-78 в части воздействия климатических факторов такие же, как условия хранения 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69 на допустимый срок сохраняемости 2 года.

7.2 Погрузку, крепление и перевозку устройства в транспортной таре следует осуществлять в закрытых транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках авиационного и водного транспорта, по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесенной на каждое грузовое место.

7.3 ОПН не имеет материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации, и, следовательно, не требует специальных мероприятий по охране окружающей среды при его использовании в соответствии с ГЖИК.674361.003РЗ.

7.4 Утилизацию устройства должна проводить эксплуатирующая организация согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие ограничителя требованиям технических условий ГЖИК.674361.001ТУ при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных техническими условиями и инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель обязано в течение 5 лет со дня начала эксплуатации ограничителей, но не более 7 лет со дня их отгрузки с предприятия-изготовителя, заменять вышедшие из строя ограничители при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных настоящими техническими условиями и инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса ограничителей

Рисунок А.1 - OptiVar OPN – P – 3/3,6/5/550(1,1) – II-УХЛ1 и OptiVar OPN – P – 3/3,6/5/680(1,36) – II-УХЛ1, масса – (0,5 ± 0,05) кг

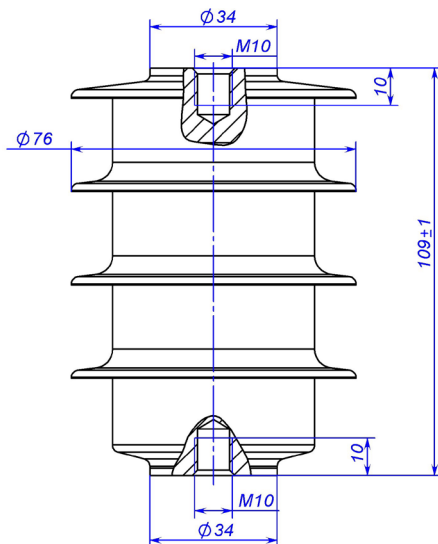


Рисунок А.2 - OptiVar OPN – P – 6/7,2/10/300(0,6) – II-УХЛ1, масса – (0,62 ± 0,05) кг

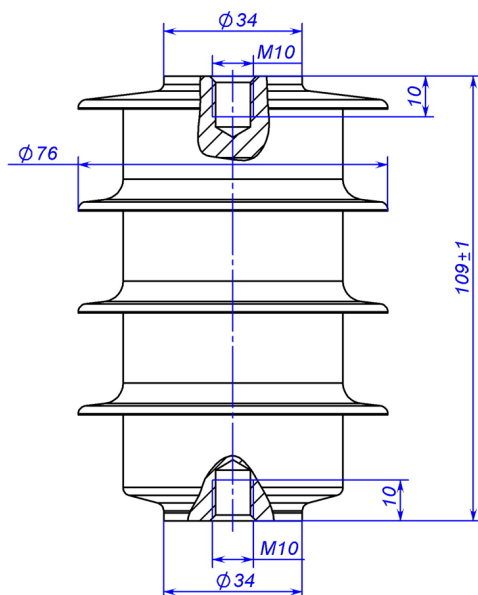


Рисунок А.3 - OptiVar OPN – P – 6/7,2/10/300(0,6) – II-УХЛ2, масса – $(0,5 \pm 0,1)$ кг

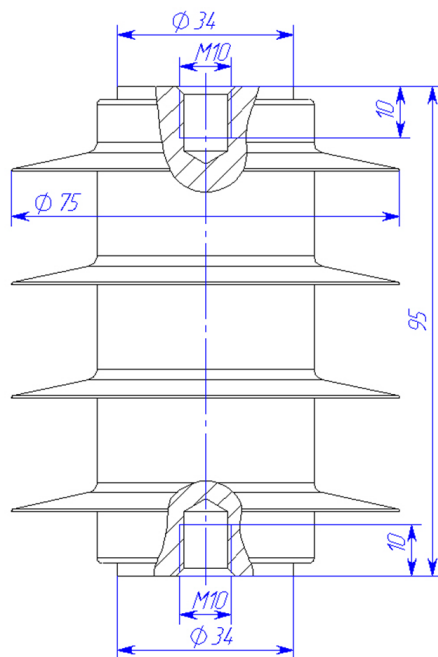


Рисунок А.4 - OptiVar OPN – P – 6/7,2/10/550(1,1) – II-УХЛ1 и OptiVar OPN – P – 6/7,2/10/680(1,36) – II-УХЛ1, масса – $(1,4 \pm 0,1)$ кг

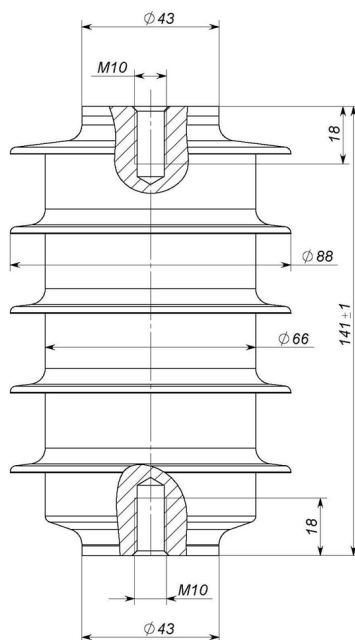


Рисунок А.5 - OptiVar OPN – P – 6/7,2/10/550(1,1) – II-УХЛ2 и OptiVar OPN – P – 6/7,2/10/680(1,36) – II-УХЛ2, масса – (1 ± 0,1) кг

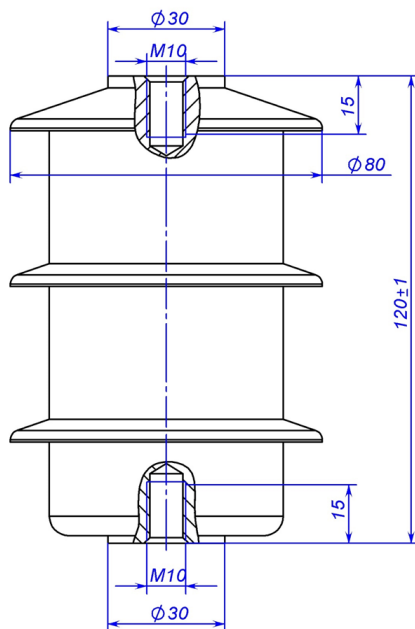


Рисунок А.6 - OptiVar OPN – P – 6/7,2/10/1000(2) – II-УХЛ1, масса – (3,5 ± 0,1) кг

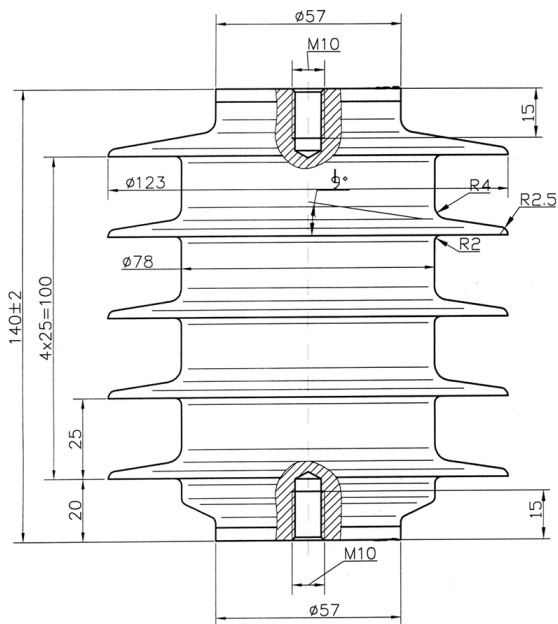


Рисунок А.7 - OptiVar OPN – P – 10/12/10/300(0,6) – II-УХЛ1, масса – $(1,2 \pm 0,1)$ кг

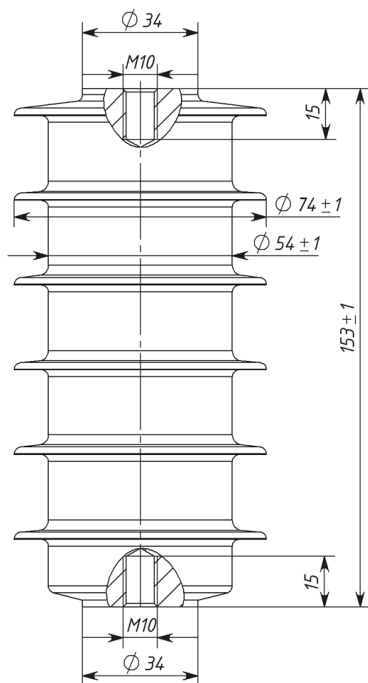


Рисунок А.8 - OptiVar OPN – P – 10/12/10/300(0,6) – II-УХЛ2, масса – $(0,7 \pm 0,1)$ кг

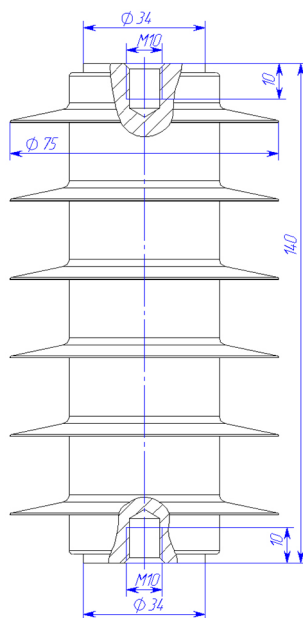


Рисунок А.9 - OptiVar OPN-P-10/12/10/400(0,8)-УХЛ1, OptiVar OPN - P - 10/12/10/550(1,1) - II-УХЛ1 и OptiVar OPN - P - 10/12/10/680(1,36) - II-УХЛ1, масса - $(1,9 \pm 0,1)$ кг

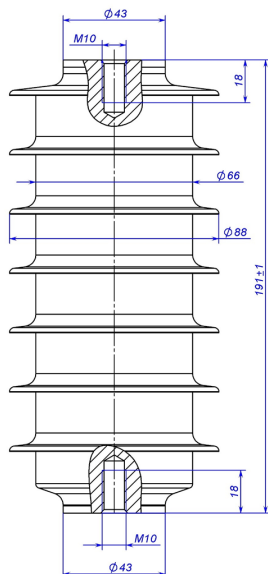


Рисунок А.10 - OptiVar OPN - P - 10/12/10/550(1,1) - II-УХЛ2 и OptiVar OPN - P - 10/12/10/680(1,36) - II-УХЛ2, масса - $(1,5 \pm 0,1)$ кг

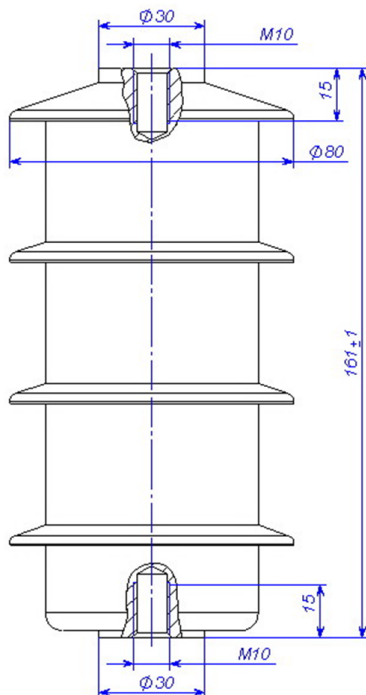


Рисунок А.11 - OptiVar OPN – P – 10/12/10/1000(2) – II-VХЛ1, масса – $(2,9 \pm 0,1)$ кг

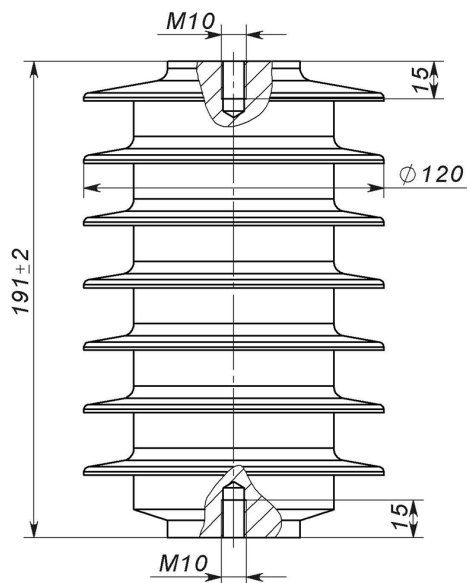


Рисунок А.12 - OptiVar OPN – P – 15/17,5/10/550(1,1) – II-VХЛ1 и OptiVar OPN – P – 15/17,5/10/680(1,36) – II-VХЛ1, масса – $(3,3 \pm 0,1)$ кг

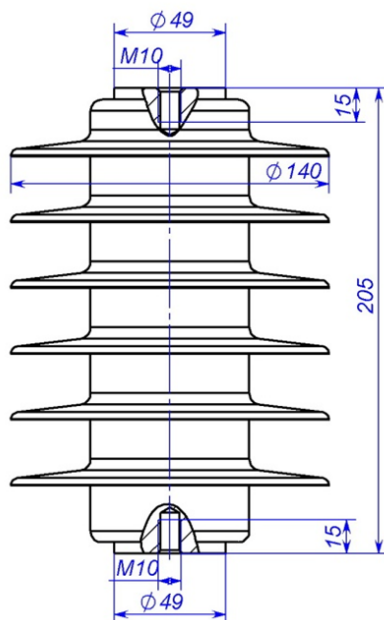


Рисунок А.13 - OptiVar OPN – P – 20/24/10/550(1,1) – II-УХЛ1 и OptiVar OPN – P – 20/24/10/680(1,36) – II-УХЛ1, масса – $(3,7 \pm 0,2)$ кг

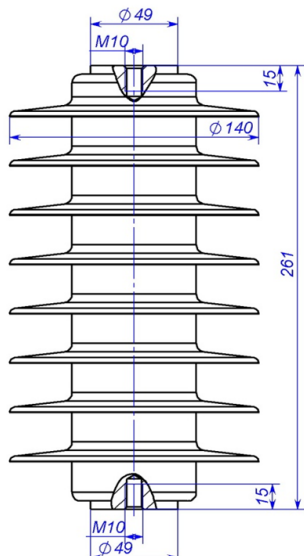


Рисунок А.14 - OptiVar OPN – P – 27,5/30/10/550(1,1) – II-УХЛ1 и OptiVar OPN – P – 27,5/30/10/680(1,36) – II-УХЛ1, масса – $(4,4 \pm 0,2)$ кг

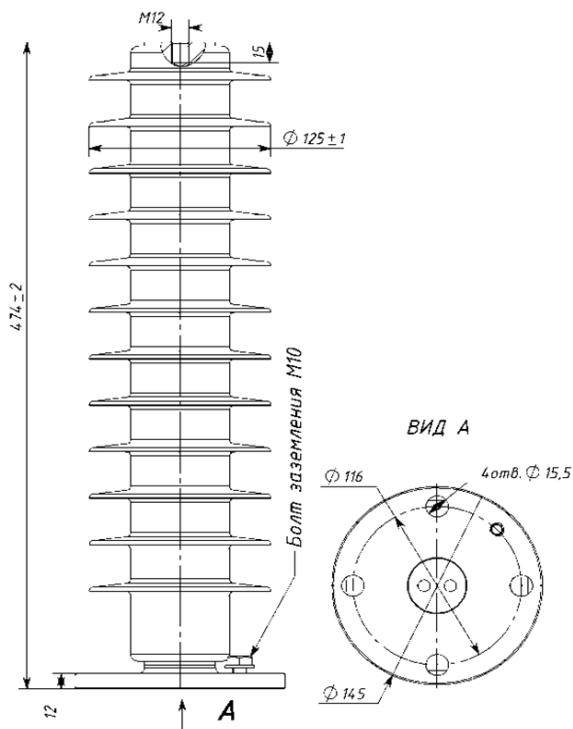


Рисунок А.15 - OptiVar OPN – P – 35/40,5/10/300(0,6) – II-УХЛ1, масса – $(4,5 \pm 0,2)$ кг

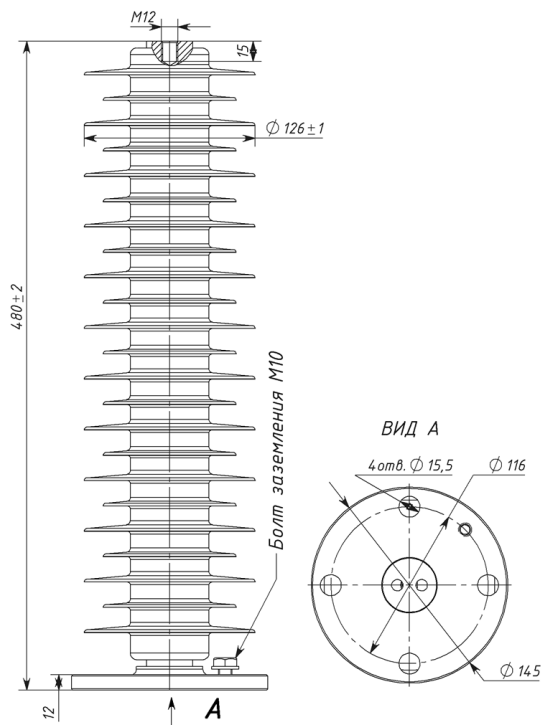


Рисунок А.16 - OptiVar OPN – P – 35/40,5/10/550(1,1) – II-УХЛ1 и OptiVar OPN – P – 35/40,5/10/680(1,36) – II-УХЛ1, масса – $(6,8 \pm 0,2)$ кг

