

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ высоковольтные серии ПКТ, ПКН и токоограничивающие ПАТРОНЫ типа ПТ, ПН 2 А – 315 А 6 кВ, 10 кВ, 35 кВ

ГОСТ 2213-79 «Предохранители переменного тока на напряжение 3 кВ и выше»;
ТУ3414-016-05755766-2007 «Предохранители плавкие высоковольтные серии ПКТ-VK, ПКТ и ПКН»

Назначение

Предохранители высоковольтные серии ПКТ, ПКН и токоограничивающие патроны ПТ предназначены для использования в трехфазных сетях переменного тока напряжением от 6 до 35 кВ частоты 50, 60 Гц для защиты силовых трансформаторов, воздушных и кабельных линий, конденсаторов, электродвигателей, а также для защиты трансформаторов напряжения от сверхтоков при перегрузках и коротких замыканиях.

Условия эксплуатации

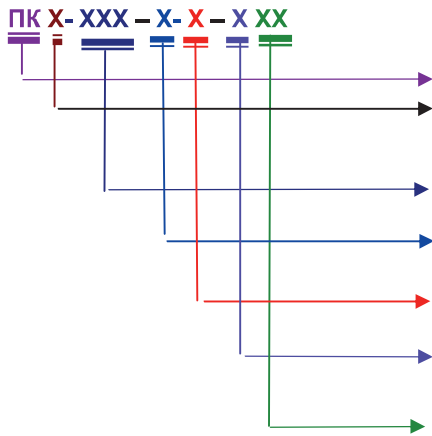
- Номинальное значение климатических факторов внешней среды – У1, У3 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. Температура окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 40 °С;
- Номинальные значения механических факторов по ГОСТ 17516.1, группа М1;
- Окружающая среда - невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, изменяющих параметры предохранителей в недопустимых пределах;
- Атмосфера по коррозионной активности должна соответствовать типу II по ГОСТ 15150;
- Высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- Патроны должны быть защищены от резких толчков, ударов и вибраций;
- Конструкция контактов предохранителя обеспечивает сейсмостойкость при землетрясении до 7 баллов Рихтера при том, что высота установки их над поверхностью земли не превышает 10 м.

Преимущества ПКТ в эксплуатации

- Корпус патрона изготовлен из высококачественного термостойкого фарфора, покрытого влагонепроницаемой глазурью.
- Кварцевый песок высокой степени очистки, технология засыпки позволяет достичь высокой плотности заполнения, что обеспечивает эффективное гашение электрической дуги внутри предохранителя при его срабатывании.
- Колпаки изготовлены из электротехнической меди М1, имеющей лучшую электро- и теплопроводность по сравнению с латунью, применяемой в предохранителях других производителей.
Покрытие олово-висмут.
- Плавкий элемент выполнен из электротехнической меди М1 уникальной конструкции, что позволяет обеспечить надежную защиту от сверхтоков при перегрузках и коротких замыканиях.
- Патроны ПТ 1.1 выпускаются с указателем срабатывания и ударным устройством.
Указатель срабатывания или ударное устройство могут отсутствовать.



Структура идентификационного обозначения предохранителя



ПК – предохранитель с кварцевым наполнителем
 Т – для защиты силовых трансформаторов, воздушных и кабельных линий, конденсаторов, электродвигателей;
 Н – для защиты трансформаторов напряжения;
 трехзначное число, обозначение конструктивного исполнения: 101; 102; 103; 104;
 номинальное напряжение, кВ:
 6; 10; 35;
 номинальный ток, А;
 2; 3,2; 5; 8; 10; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 80; 100; 160 А; 200; 315;
 номинальный ток отключения, кА:
 8; 12,5; 20; 31,5; 40; 50;
 климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69: У1, У3

Формулирование заказа

В заказе должно быть указано:

- конструктивное исполнение предохранителя в соответствии со структурой идентификационного исполнения;
- номинальный ток патрона;
- номинальное напряжение;
- обозначение технических условий.

Для поставок предохранителей для АЭС в заказе необходимо указать: «для АЭС».

ПРИМЕР:

1. Предохранитель серии ПКТ, конструктивного исполнения – 101 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 20 А, номинальный ток отключения 12,5 кА, климатического исполнения У категории размещения 1: «Предохранитель ПКТ-101-10-20-12,5 У1, ТУ3414-016-05755766-2007»;
2. Предохранитель серии ПКТ, конструктивного исполнения – 102 на номинальное напряжение 6 кВ, номинальный ток 40 А, номинальный ток отключения 31,5 кА, климатического исполнения У категории размещения 3: «Предохранитель ПКТ-102-6-40-31,5 У3, ТУ3414-016-05755766-2007»;
3. Предохранитель серии ПКТ, конструктивного исполнения – 103 на номинальное напряжение 35 кВ, номинальный ток 40 А, номинальный ток отключения 8 кА, климатического исполнения У категории размещения 3: «Предохранитель ПКТ-103-35-40-8 У3, ТУ3414-016-05755766-2007»;
4. Предохранитель серии ПКТ, конструктивного исполнения – 104 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 160 А, номинальный ток отключения 20 кА, климатического исполнения У категории размещения 3: «Предохранитель ПКТ-104-10-160-20 У3, ТУ3414-016-05755766-2007»;

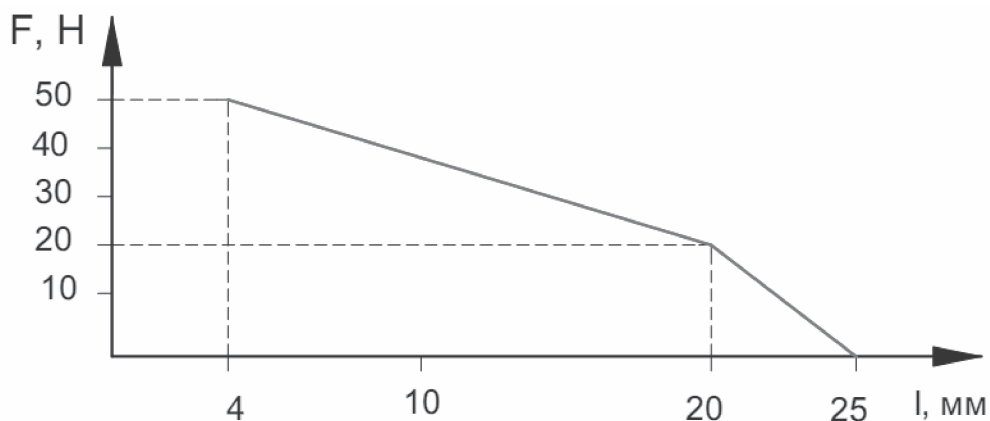
Технические характеристики

Обозначение предохранителя	Типоисполнение патрона	Уном.кВ	I ном. А	I откл. кА	Размеры патрона, мм	
					L	D
ПКТ-101	ПТ 1.1	6 У3	2;3.2;5;8;10;16;20;31,5	20; 40	312	Ø 55
		6 У1	2;3.2;5;8;10;16;20;31,5	20		
		10У3 10 У1	2;3.2;5;8;10;16;20;31,5 2;3.2;5;8;10;16;20;31,5	12,5; 31,5 12,5; 20	412	
		35 У3,У1	2;3.2;5;8; 10	8 3,2	612	
ПКТ-102	ПТ 1.2	6 У3,У1	31,5;40;50	31,5	360	Ø 72
			80	40		
		10 У3,У1	31,5;40 50	31,5 12,5	460	
35 У3,У1	10;16;20	8	664			
ПКТ-103	ПТ 1.3	6 У3,У1	80;100	31,5	360	Ø 72 (2 шт.)
			160	20		
		10 У3,У1	50	31,5	460	
			80	20		
35 У3,У1	100	12,5	664			
31,5;40	8					
ПКТ-104	ПТ 1.4	6 У3,У1	160;200	31,5	360	Ø 72 (4 шт.)
			315	20		
		10 У3,У1	100	31,5	460	
			160	20		
200	12,5					

Наличие указателя срабатывания и ударного устройства

Патроны ПТ предусматривают наличие указателя срабатывания и ударного устройства с силой нажатия 50Н. Параллельно плавкому элементу подсоединена металлическая нить с высоким электрическим сопротивлением, прикрепленная с одной стороны к пружинному ударному механизму. При перегорании основного плавкого элемента перегорает натянутая нить и срабатывает ударный механизм. Ударный боек имеет функцию индикатора, а также может привести в действие коммутационный аппарат, включаемый последовательно с предохранителем.

График работы ударного устройства



F – сила ударного устройства, Н
L – перемещение бойка, м

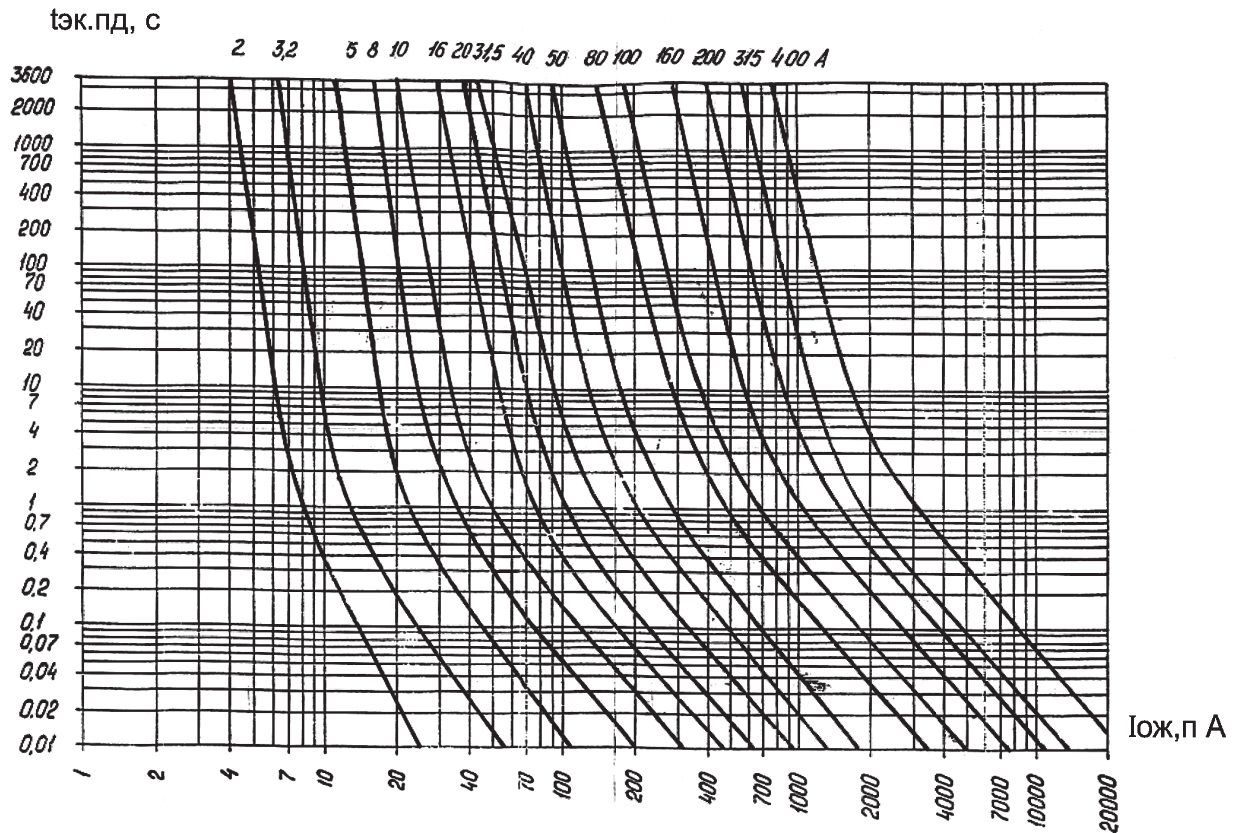
Потери мощности предохранителей серии ПКТ

Уном. кВ	Іном, А	Потери мощности, Вт
6	6	8,3
	10	9,5
	16	16,1
	20	19,0
	32	32,2
	40	37,3
	50	43,7
	63	69,4
	80	74,6
	100	87,4
	160	149,3
	200	-
10	6	11,6
	10	12,8
	16	21,8
	20	25,5
	32	43,6
	40	51,2
	50	64,0
	63	84,5
	80	87,2
	100	127,6
	160	-
	200	-
35	6	40,4
	10	69,0
	16	80,9
	25	138,0
	32	61,9

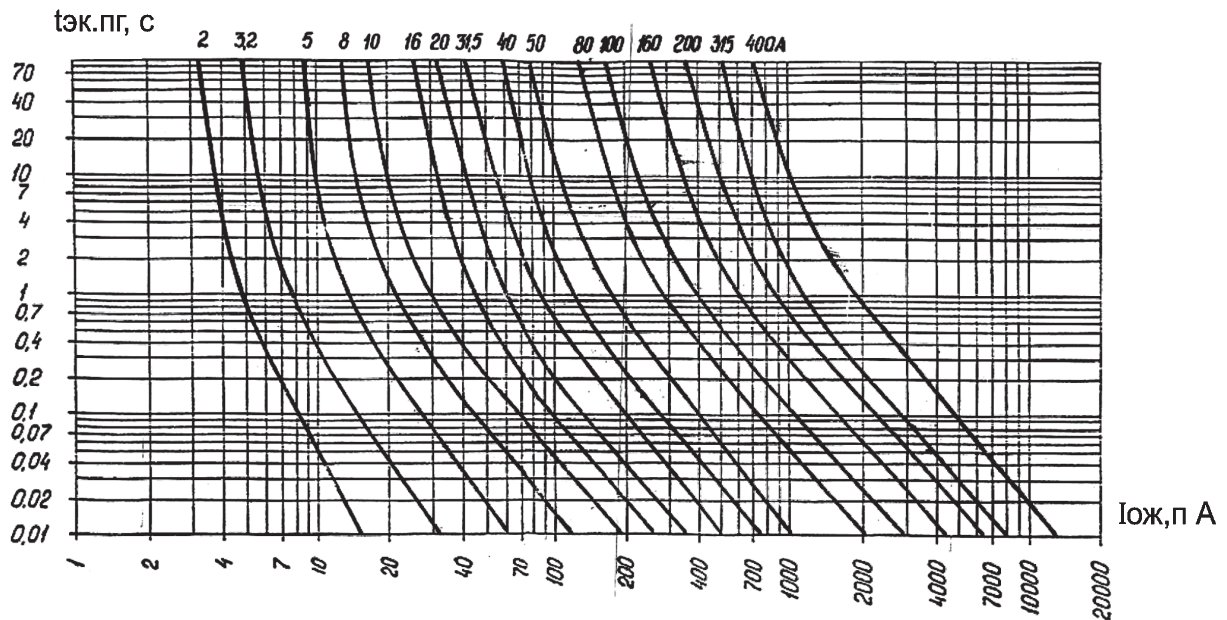
Срок службы

- Гарантийный срок эксплуатации – два года со дня ввода в эксплуатацию;
- Средний срок службы предохранителей между средними ремонтами – не менее 5 лет;
- Срок службы предохранителя до списания – не мене 20 лет (ГОСТ 2213-79).

**Времятоковые характеристики плавления и
характеристики предельно допустимых перегрузок
предохранителей на номинальные токи 2-315 А,
номинальное напряжение 6 кВ**

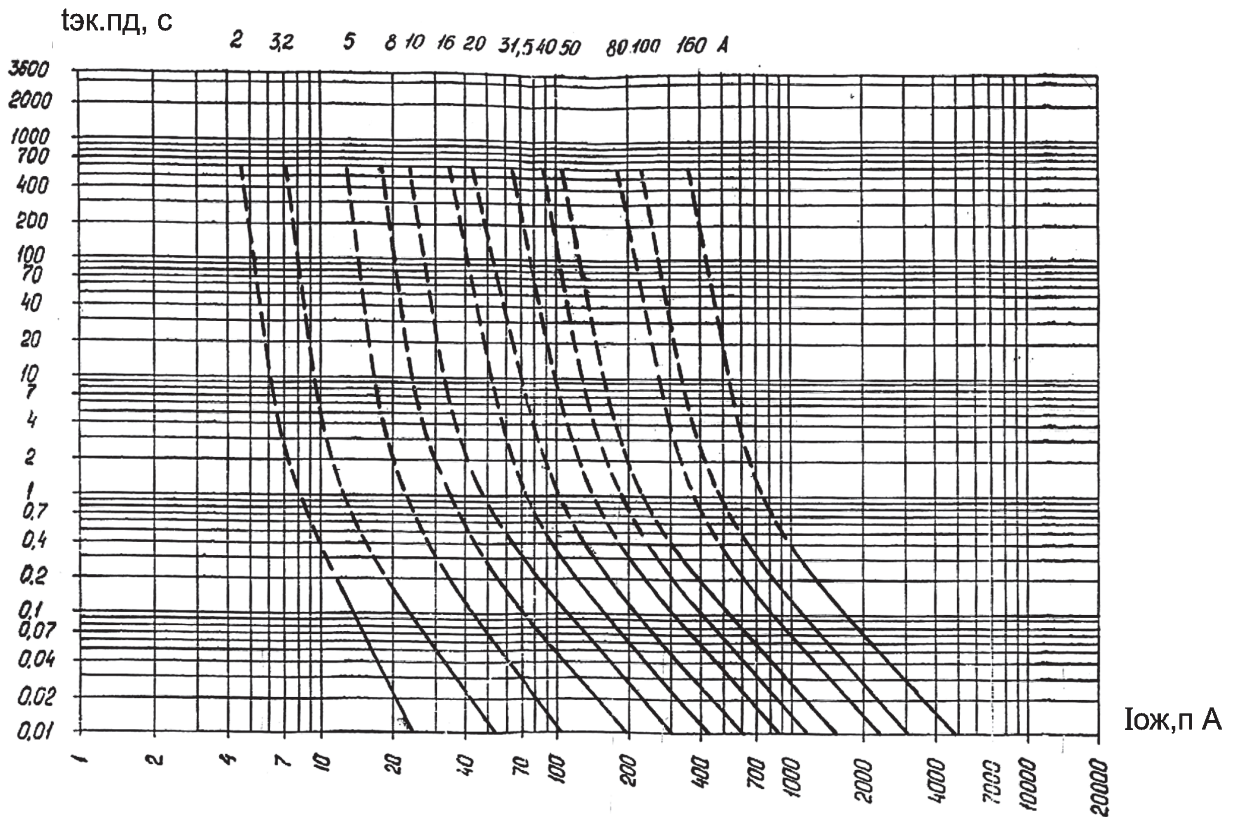


$t_{эк.пд}$ – эквивалентное преддуговое время, с;
 $I_{ож,п}$ – времятоковая характеристика плавления, А

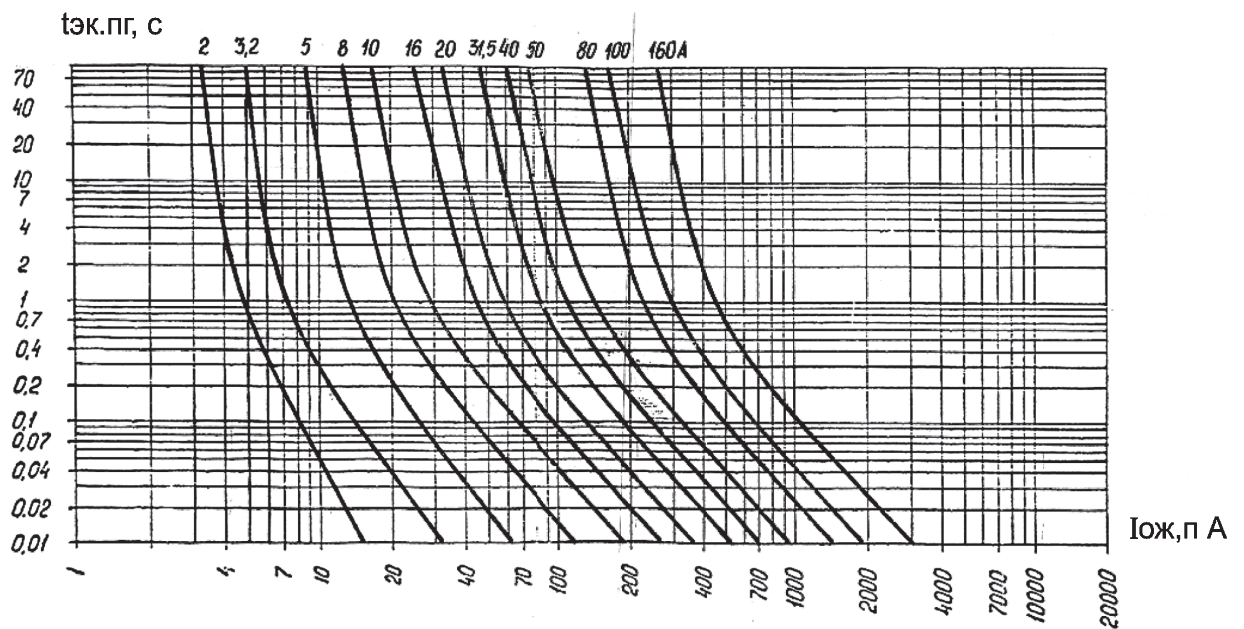


$t_{эк.пг}$ – эквивалентное время предельно допустимой перегрузки, с;
 $I_{ож,п}$ – времятоковая характеристика предельно допустимых перегрузок,
ожидаемый ток (действующее значение), А

Времятоковые характеристики плавления и характеристики предельно допустимых перегрузок предохранителей на номинальные токи 2-200 А, номинальное напряжение - 10 кВ и 35 кВ.



$t_{эк.пд}$ – эквивалентное преддуговое время, с;
 $I_{ож,п}$ – времятоковая характеристика плавления, А



$t_{эк.пг}$ – эквивалентное время предельно допустимой перегрузки, с;
 $I_{ож,п}$ – времятоковая характеристика предельно допустимых перегрузок, ожидаемый ток (действующее значение), А

Таблица подбора предохранителей для трансформаторных подстанций

При выборе предохранителей нужно соблюдать следующие условия:

Предохранитель должен выдержать номинальный ток трансформатора $I_{нт}$ и возможные перегрузки трансформатора 1,3-1,4 $I_{нт}$;

Ток включения обычно 8-12 $I_{нт}$ не должен расплавить плавкий элемент быстрее 0,1с;

Ток короткого замыкания должен быть меньше максимального тока отключения и ток короткого замыкания должен быть больше минимального тока отключения предохранителя.

Исходя из этих условий и номинальной мощности трансформатора в таблице приведены рекомендуемые значения номинального тока предохранителя.

Номиналь. мощность трансфор- матора (кВА)	6 кВ			10 кВ			35 кВ		
	Ном. первич- ный ток трансформа- тора (А)	Номинальный ток предохра- нителя		Ном. первич- ный ток трансформа- тора (А)	Номинальный ток предохра- нителя		Ном. первич- ный ток трансформа- тора (А)	Номинальный ток предохранителя	
		I_{Fmin} (А)	I_{Fmax} (А)		I_{Fmin} (А)	I_{Fmax} (А)		I_{Fmin} (А)	I_{Fmax} (А)
	6kV			10kV			35kV		
50	4.8	10	16	2.9	6	10	0.83	4	6
75	7.2	16	20	4.3	10	16	1.2	4	6
100	9.6	25	32	5.8	10	16	1.7	6	10
125	12.1	32	40	7.2	16	20	2.1	6	10
160	15.4	40	50	9.2	20	25	2.7	6	10
200	19.2	40	50	11.5	25	32	3.2	10	16
250	24.1	50	63	14.4	32	40	4.1	10	16
315	30.3	50	63	18.2	40	50	5.2	16	20
400	38.5	63	80	23	50	63	6.6	20	25
500	48.1	80	100	28.8	50	63	8.2	20	25
630	60.6	100	125	36.4	63	80	10.4	25	32
800	76.9	100	125	46.2	80	100	13.2	40	50
1000	96.2	125	160	57.7	100	125	16.5	50	63

Габаритные, установочные и присоединительные размеры предохранителей ПКТ-101, ПКТ-102, ПКН

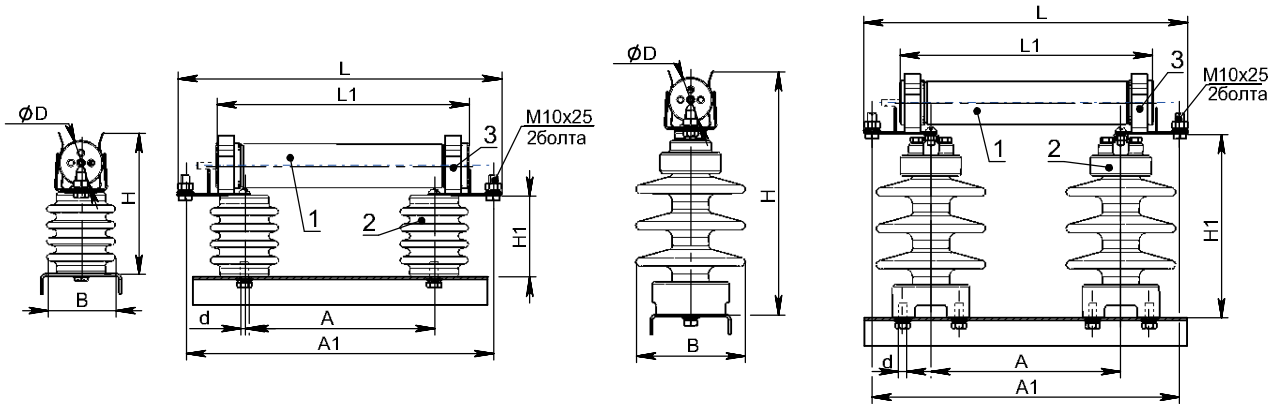


Рис. 1

Рис. 2

Обозначение	Рис.	Размеры, мм									Масса, кг	Масса патрона, кг
		A	A1	L	L1	H	H1	B	D	d		
ПКТ-101-6 У3	1	240	385	405	312	176	100	84	55	M12	4	1,5
ПКТ-101-6 У1	2	240	385	405	312	302	227	135	55	M10	7,7	1,5
ПКТ-101-10 У3	1	340	485	505	412	196	120	105	55	M12	5	1,9
ПКТ-101-10 У1	2	340	485	505	412	302	227	135	55	M10	8,1	1,9
ПКТ-101-35 У3	1	540	685	705	612	448	372	110	55	M16	17	2,8
ПКТ-101-35 У1	2	540	685	705	612	558	440	148	55	M12	24,5	2,8
ПКТ-102-6 У3	1	285	430	450	360	180	100	84	72	M12	4,95	2,4
ПКТ-102-10 У3	1	385	530	550	460	205	120	105	72		7,25	3,0
ПКТ-102-35 У3	1	585	730	750	664	448	372	110	72	M16	18,4	4,2
ПКН001-10 У3	1	140	285	305	212	196	120	105	55	M12	4	0,9
ПКН001-10 У1	2	240	385	405	312	302	227	135	55	M10	7,7	1,5
ПКН001-35 У3	1	540	685	705	612	448	372	110	55	M16	17	2,8
ПКН001-35 У1	2	540	685	705	612	558	440	148	55	M12	24,5	2,8

Габаритные, установочные и присоединительные размеры предохранителей ПКТ-103, ПКТ-104

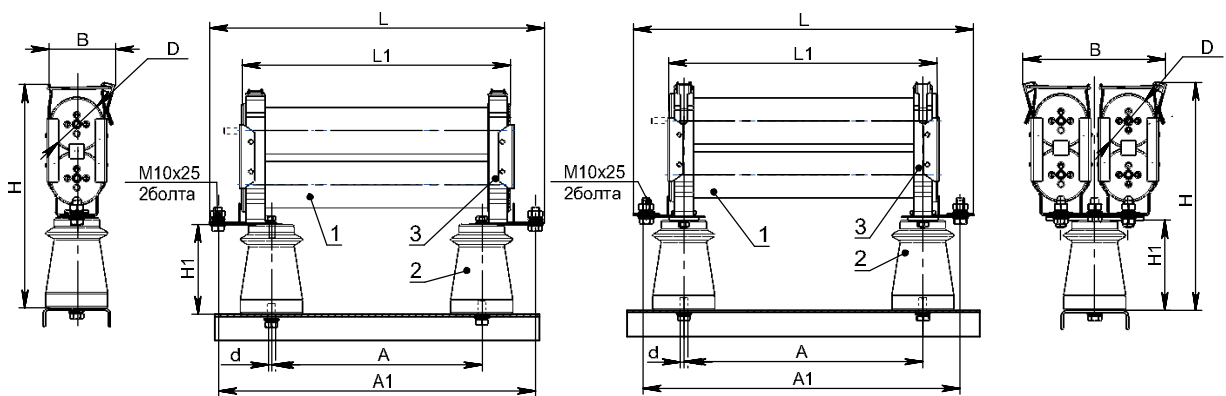


Рис. 3

Рис. 4

Обозначение	Размеры, мм										Масса, кг	Масса патрона, кг
	A	A1	L	L1	H	H1	B	D	d			
ПКТ-103-6 У3	285	430	450	360	100	280	85	72	M12	7,9	4,7	
ПКТ-103-10 У3	385	530	550	460	120	300	85			9,35	5,9	
ПКТ-103-35 У3	585	730	750	760	372	552	110			22,6	8,3	
ПКТ-104-6 У3	285	430	450	360	100	280	185	72	M12	13,9	9,4	
ПКТ-104-10 У3	385	530	550	460	120	300	185			16,5	11,8	

Комплектность

В комплект поставки высоковольтного предохранителя входят:

- патрон (один, два или четыре);
- два опорных изолятора;
- два контакта;
- эксплуатационные документы: паспорт и руководство по эксплуатации по одному экземпляру на партию предохранителей одного типоразмера, отправляемых в один адрес;

Комплектация предохранителей ПКТ-101, ПКТ-102, ПКТ-001

Обозначение	Рис.	1	2	3
		Патрон предохранителя	Опорный изолятор	Контакт патрона
ПКТ 101-6 УЗ	1	ПТ 1.1-6	ИО 6-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03	КО1-01 УЗ
ПКТ 101-6 У1	2		С4-80 II УХЛ 1	КО1-01 У1
ПКТ 101-10 УЗ	1	ПТ 1.1-10	ИО 10-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03	КО1-01 УЗ
ПКТ 101-10 У1	2		С4-80 II УХЛ1	КО1-01 У1
ПКТ 101-35 УЗ	1	ПТ 1.1-35	ИО 35-3,75 УЗ ГОСТ Р 52034-03	КО1-01 УЗ
ПКТ 101-35 У1	2		С4-195 II УХЛ, Т1	КО1-01 У1
ПКТ 102-6 УЗ	1	ПТ 1.2-6	ИО 6-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03	КО1-02 УЗ
ПКТ 102-10 УЗ		ПТ 1.2-10	ИО 10-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03	
ПКН001-10 УЗ	1	ПН01-10	ИО 10-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03	КО1-01 УЗ
ПКН001-10 У1	2		С4-80 II УХЛ1	КО1-01 У1
ПКН001-35 УЗ	1	ПН01-35	ИО 35-3,75 УЗ ГОСТ Р 52034-03	КО1-01 УЗ
ПКН001-35 У1	2		С4-195 II УХЛ, Т1	КО1-01 У1

Комплектация предохранителей ПКТ-103, ПКТ-104

Обозначение	Рис.	1		2	3	
		Патрон предохранителя	Кол. шт.	Опорный изолятор	Контакт патрона	Кол. шт.
ПКТ 103-6 УЗ	3	ПТ 1.2-6-УЗ	1	ИО-6-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03	КО8	2
		ПТ 0.2-6-УЗ	1			
ПКТ 103-10 УЗ		ПТ 1.2-10-УЗ	1	ИО-10-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03		
		ПТ 0.2-10-УЗ	1			
ПКТ 103-35 УЗ		ПТ 1.2-35-УЗ	1	ИО-35-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03		
	ПТ 0.2-35-УЗ	1				
ПКТ 104-6 УЗ	4	ПТ 1.3-6-УЗ	2	ИО-6-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03	КО8	4
ПКТ 104-10 УЗ		ПТ 1.3-10-УЗ	2	ИО-10-3,75 II У, ТЗ ГОСТ Р 52034-03		

- По желанию потребителя предохранители могут поставляться в любой комплектации.

Контакты типа КО

Контакты КО предназначены для комплектации высоковольтных предохранителей типа ПКТ, ПКН.

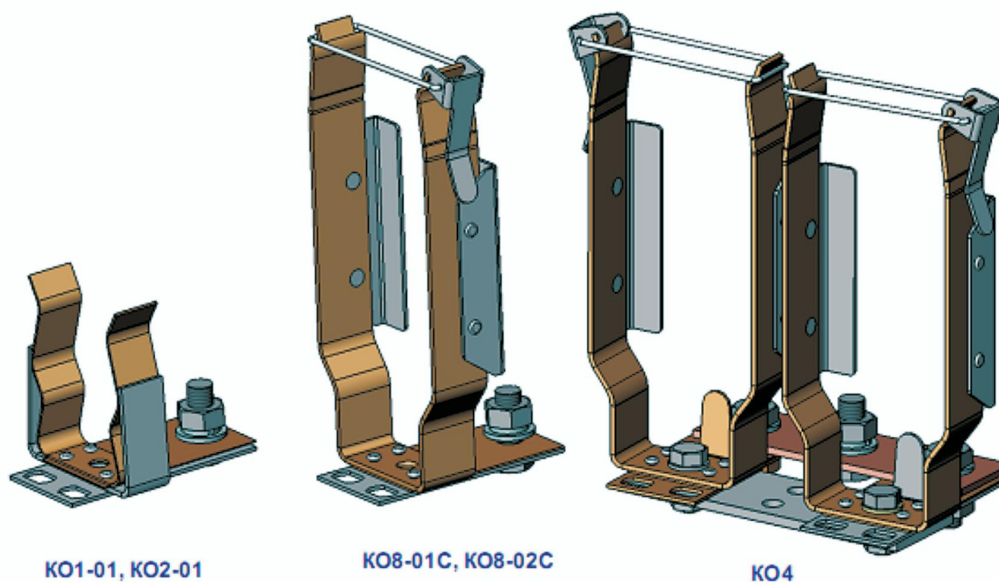


Таблица 1

Обозначение контакта	Диаметр установочных отверстий для крепления на опорный изолятор, мм	Межосевое расстояние для крепления на опорный изолятор, мм	Диаметр колпака патрона, мм	Масса, кг
KO1-01	9	18-23	55	0,160
KO2-01	9	18-23	72	0,215
KO8 -01С (правый)	9	18-23	72×2	0,350
KO8 -02С (левый)	9	18-23	72×2	0,350
KO4	8,5	18	72×4	0,960

- Усилие, необходимое для извлечения из контактов заменяемого элемента, не должно превышать 150 Н.

Формулирование заказа продукции

В заказе должно быть указано:

- конструктивное исполнение контакта в соответствии с таблицей 1.
- обозначение технических условий.

ПРИМЕР:

Контакт типа КО, конструктивного исполнения – КО2-01:
«Контакт КО2-01, ТУ3414-016-05755766-2007».

Токоограничивающие патроны ПТ

Высоковольтные патроны ПТ – это заменяемые элементы высоковольтных предохранителей ПКТ.

Патроны ПТ являются токоограничивающими и применяются для защиты силовых трансформаторов, воздушных и кабельных линий на номинальное напряжение от 3 до 35 кВ.

Высоковольтные патроны ПТ 1.1, ПТ 1.2, ПТ 1.3 являются частью комплекта высоковольтного предохранителя ПКТ 101, ПКТ 102, ПКТ 103, ПКТ 104 соответственно и могут поставляться как отдельно, так и в комплекте высоковольтного предохранителя.

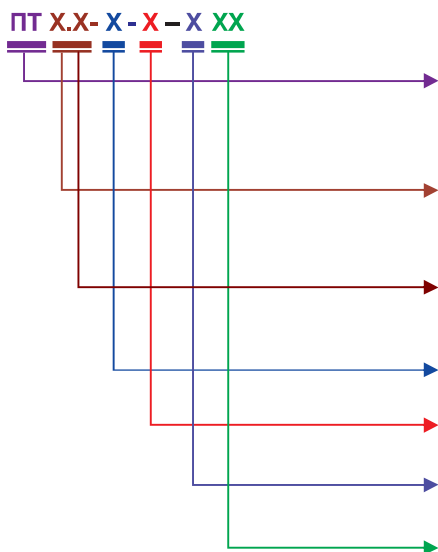
Один (рис. 1) – в сериях ПКТ101 и 102. Два (рис. 2) – в сериях ПКТ 103. Четыре (рис. 2) – в сериях ПКТ 104.

Высоковольтные патроны ПТ категории размещения 1 отличаются от патронов категории размещения 3 наличием в патроне дополнительных деталей, герметизирующих внутреннюю полость патрона.

Не допускается использование **патронов ПТ** в сетях с низким напряжением, меньшим номинального напряжения высоковольтного патрона.

Маркировка **высоковольтного патрона ПТ** наносится на фарфоровую трубку методом тампопечати.

Структура идентификационного обозначения патрона



ПТ – патрон токоограничивающий для защиты трансформаторов, воздушных и кабельных линий; конструктивное исполнение:
 0 – без указателя срабатывания;
 1 – с указателем срабатывания и ударным механизмом силой 50 Н;
 1 – патрон Ø 55 мм;
 2 – патрон Ø 72 мм;
 3 – патрон Ø 72 мм (2 шт);
 номинальное напряжение, кВ:
 6; 10; 35;
 номинальный ток, А;
 2; 3,2; 5; 8; 10; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 80; 100; 160 А; 200; 315;
 номинальный ток отключения, кА :
 8; 12,5; 20; 31,5; 40; 50;
 климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69: У1, У3

Формулирование заказа продукции

В заказе должно быть указано:

- конструктивное исполнение патрона в соответствии со структурой идентификационного исполнения;
- номинальный ток патрона, А;
- номинальное напряжение предохранителя, кВ;
- обозначение технических условий.

ПРИМЕР:

1. Патрон типа ПТ с указателем срабатывания и ударным механизмом, конструктивного исполнения – 1.1 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 16 А, номинальный ток отключения 31,5 кА, климатического исполнения У категории размещения 3:

«Патрон ПТ1.1-10 - 16 – 31,5 У3, ТУ3414-016-05755766-2007»;

2. Патрон типа ПТ без указателя срабатывания, конструктивного исполнения – 01 на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 16 А, номинальный ток отключения 31,5 кА, климатического исполнения У категории размещения 1:

«Патрон ПТ0.1-10 - 16 – 31,5 У1, ТУ3414-016-05755766-2007»;

Габаритные, установочные и присоединительные размеры, масса патрона ПТ

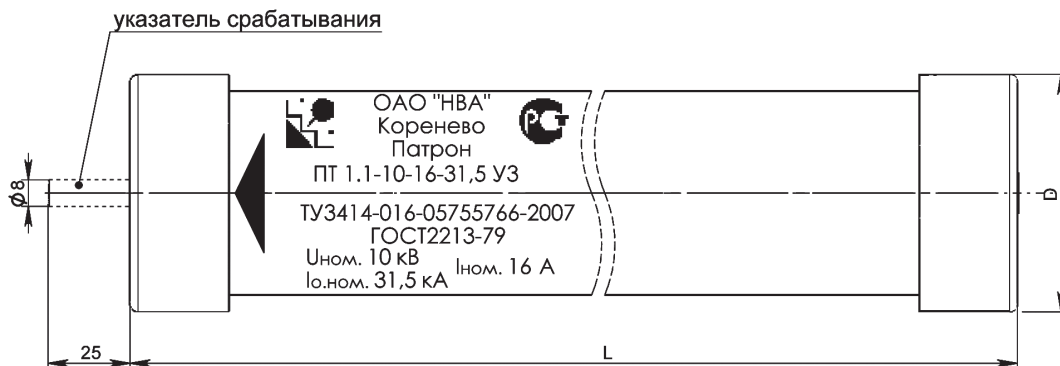


Рис. 1

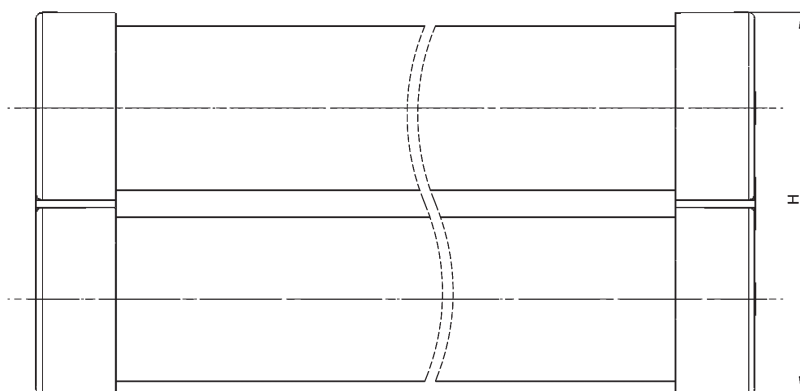


Рис.2

Типоисполнение патрона	Размеры, мм				Масса не более, кг
	Уном. кВ	L	H	D	
ПТ 1.1 Рис.1	6 У1,У3	312	-	Ø 55	1,5
	10 У1,У3	412			1,9
	35 У1,У3	612			2,8
ПТ 1.2 Рис.1	6 У1,У3	360	-	Ø 55	2,4
	10 У1,У3	460			3,0
	35 У1,У3	664			4,2
ПТ 1.3 Рис.2	6 У1,У3	360	145	Ø 72 (2 шт.)	4,7
	10 У1,У3	460			5,9
	35 У1,У3	664			8,3