

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ ТОКОГРАНИЧИВАЮЩИЕ ПКЭ И ПКЭН

Предохранители токоограничивающие ПКЭ и ПКЭН предназначены для защиты силовых трансформаторов, воздушных и кабельных линий, а также трансформаторов напряжения в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 и 60 Гц с номинальным напряжением от 3 до 35 кВ. и используются в качестве комплектующих изделий для экскаваторов и передвижных автоэлектростанций.

Предохранители с порядковыми номерами 32, 39, 63 по табл. 3 предназначены также для эксплуатации на электровозах. Предохранители с порядковыми номерами 14а, 15а, 16а, 16б, 18а, 19а, 20а, 20б по табл. 3 предназначены для использования в комбинации «предохранитель – выключатель нагрузки».

Предохранители, предназначенные для защиты трансформаторов напряжения, могут быть использованы для защиты однофазных силовых трансформаторов для электропитания устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) железных дорог.

Климатические исполнения предохранителей - У и ХЛ, категории размещения 2. Предохранители предназначены для работы в следующих условиях:

а) номинальные значения климатических факторов внешней среды – по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 (с учётом повышения температуры в шкафу КРУ по отношению к окружающей на 15°С)

б) высота над уровнем моря – не более 1000 м;

в) рабочее положение в пространстве – вертикальное (допускается отклонение от вертикали до 30 при верхнем конце предохранителя в плоскости осей изоляторов).

Предохранители типоразмеров с порядковыми номерами 32, 39, 63 по табл. 3 допускается эксплуатировать в следующих условиях:

а) диапазон температур окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 60°С

б) высота над уровнем моря – не более 1400 м;

в) группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды – М25 по ГОСТ 17516.

Расшифровка условного обозначения типоразмера ПКЭ 106-6-5-40 У2

П - предохранитель;

К - с кварцевым наполнителем;

Э - для комплектных распределительных устройств экскаваторов и передвижных автоэлектростанций;

106 - обозначение конструктивного исполнения;

6 - номинальное напряжение, кВ;

5 - номинальный ток предохранителя, А.;

40 - номинальный ток отключения предохранителя, кА.;

У - климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

2 - категория размещения по ГОСТ 15150.

Расшифровка условного обозначения типоразмера предохранителей ПКЭН 006-10 У2

П - предохранитель;

К - с кварцевым наполнителем;

Э - для комплектных распределительных устройств экскаваторов и передвижных автоэлектростанций;

Н - для защиты трансформаторов напряжения; 006 - обозначение конструктивного исполнения; 10 - номинальное напряжение, кВ;

У - климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

2 - категория размещения по ГОСТ 15150.

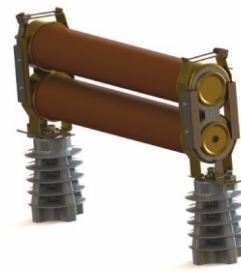
Предохранители состоят из одного, двух патронов, вставляемых в контакты, которые закреплены на опорных изоляторах. Изоляторы устанавливаются на специальном цоколе или непосредственно на элементах конструкции распределительного устройства. Патроны предохранителей ПКЭ снабжены указателем срабатывания.

Предохранители ПКЭ и ПКЭН являются токоограничивающими. Отключение тока короткого замыкания обеспечивается за счёт интенсивной деионизации дуги, возникающей на месте пролегания плавкой вставки, в узких щелях между песчинками наполнителя.

Срабатывание патрона для предохранителей ПКЭ определяется по выдвинувшемуся указателю срабатывания. Указатель срабатывания выдвигается под воздействием пружины после перегорания плавкой вставки предохранителя.

Предохранители соответствуют требованиям технических условий ТУ 3414-023-15207362-2010.

Сопротивление заменяемого элемента (1 или 2 патронов) не нагретого током должно соответствовать указанному в табл. 3. при температуре окружающей среды плюс 20 ± 5°С.





Предохранители соответствуют требованиям ГОСТ 2213 по нагреву. Электрической прочности изоляции предохранителей соответствуют требованиям ГОСТ 1516.3. Патроны предохранителей водонепроницаемы. По механической износостойкости предохранители выдерживают не менее 300 операций вставления и извлечения патронов из контактов.

Предохранители сохраняют работоспособность при воздействии:

а) ударных нагрузок с ускорением до 3g и длительностью импульса не более 60мс в трех взаимно перпендикулярных направлениях;

б) вибраций в диапазоне частот от 5 до 25 Гц с амплитудой колебания, соответственно, от 2,5 до 0,4 мм;

в) крена до 15°;

г) дифферента до 19°.

Характеристика сигнализации срабатывания – ударник (указатель) легкого типа по ГОСТ 2213.

Таблица 3

Основные параметры и характеристики предохранителей ПКЭ и ПКЭН

Серия	Тип	Порядковый номер	Типоисполнение	Номинальное напряжение, кВ	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	Номинальный ток предохранителя, А	Номинальный ток отключения, кА	Электрическое сопротивление патрона, Ом	
								Нижнее значение	Верхнее значение
ПКЭ 106	ПКЭ 106-6	1	ПКЭ 106-6-5-40 У2	6	7,2	5	40	0,157	0,209
		2	ПКЭ 106-6-8-40 У2			8		0,105	0,139
		3	ПКЭ 106-6-10-40 У2			10		0,074	0,095
		4	ПКЭ 106-6-16-40 У2			16		0,049	0,063
		5	ПКЭ 106-6-20-40 У2			20		0,037	0,047
		6	ПКЭ 106-6-31,5-20 У2			31,5		20	0,029
	ПКЭ 106-10	7	ПКЭ 106-10-5-12,5 У2	10	12	5	12,5	0,279	0,372
		8	ПКЭ 106-10-8-12,5 У2			8		0,179	0,235
		9	ПКЭ 106-10-10-12,5 У2			10		0,120	0,154
		10	ПКЭ 106-10-16-12,5 У2			16		0,080	0,103
		11	ПКЭ 106-10-20-12,5 У2			20		0,060	0,077
ПКЭ 107	ПКЭ 107-6	12	ПКЭ 107-6-31,5-31,5 У2	6	7,2	31,5	31,5	0,028	0,035
		13	ПКЭ 107-6-40-31,5 У2			40		0,019	0,023
		14	ПКЭ 107-6-50-31,5 У2			50		0,014	0,017
		14а	ПКЭ 107-6-63-31,5 У2			63		0,011	0,014
	ПКЭ 107-10	15	ПКЭ 107-10-31,5-12,5 У2	10	12	31,5	12,5	0,044	0,055
		15а	ПКЭ 107-10-31,5-31,5 У2			31,5	31,5	0,031	0,040
		16	ПКЭ 107-10-40-12,5 У2			40	12,5	0,029	0,037
		16а	ПКЭ 107-10-40-31,5 У2			31,5	31,5	0,024	0,031
		16б	ПКЭ 107-10-50-31,5 У2			50	31,5	0,021	0,027
		16в	ПКЭ 107-10-63-31,5 У2			63	31,5	0,016	0,020
ПКЭ 108	ПКЭ 108-6	17	ПКЭ 108-6-80-31,5 У2	6	7,2	80	31,5	0,009	0,012
		18	ПКЭ 108-6-100-31,5 У2			100		0,007	0,009
		18а	ПКЭ 108-6-125-31,5 У2			125		0,005	0,007
	ПКЭ 108-10	19	ПКЭ 108-10-50-12,5 У2	10	12	50	12,5	0,029	0,037
		19а	ПКЭ 108-10-63-31,5 У2			63	31,5	0,016	0,020
		20	ПКЭ 108-10-80-12,5 У2			80	12,5	0,015	0,019
		20а	ПКЭ 108-10-80-31,5 У2			80	31,5	0,012	0,015
		20б	ПКЭ 108-10-100-31,5 У2			100	31,5	0,010	0,013
		20в	ПКЭ 108-10-125-31,5 У2			125	31,5	0,008	0,010



Напряжение 3-35 кВ

Серия	Тип	Порядковый номер	Типоисполнение	Номинальное напряжение, кВ	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	Номинальный ток предохранителя, А	Номинальный ток отключения, кА	Электрическое сопротивление патрона, Ом		
								Нижнее значение	Верхнее значение	
ПКЭ 106	ПКЭ 106-6	21	ПКЭ 106-6-5-20 ХЛ2	6	7,2	5	20	0,186	0,249	
		22	ПКЭ 106-6-8-20 ХЛ2			8		0,121	0,160	
		23	ПКЭ 106-6-10-20 ХЛ2			10		0,082	0,105	
		24	ПКЭ 106-6-16-20 ХЛ2			16		0,054	0,070	
		25	ПКЭ 106-6-20-20 ХЛ2			20		0,041	0,052	
		26	ПКЭ 106-6-31,5-31,5 ХЛ2			31,5		0,029	0,037	
	ПКЭ 106-10	ПКЭ 106-10	27	ПКЭ 106-10-5-12,5 ХЛ2	10	12	5	12,5	0,279	0,372
			28	ПКЭ 106-10-8-12,5 ХЛ2			8		0,179	0,235
			29	ПКЭ 106-10-10-12,5 ХЛ2			10		0,120	0,154
			30	ПКЭ 106-10-16-12,5 ХЛ2			16		0,080	0,103
			31	ПКЭ 106-10-20-12,5 ХЛ2			20		0,060	0,077
ПКЭ 106-35	ПКЭ 106-35	32	ПКЭ 106-35-3,2-31,5 ХЛ2	35	40,5	3,2	31,5	1,643	2,053	
		32а	ПКЭ 106-35-5-16 ХЛ2			5		16	0,828	1,026
ПКЭ 107	ПКЭ 107-6	33	ПКЭ 107-6-40-20ХЛ2	6	7,2	40	20	0,020	0,025	
		34	ПКЭ 107-6-50-20 ХЛ2			50		0,015	0,018	
	ПКЭ 107-10	ПКЭ 107-10	35	ПКЭ 107-10-31,5-12,5 ХЛ2	10	12	31,5	12,5	0,044	0,055
			36	ПКЭ 107-10-40-12,5 ХЛ2			40		0,029	0,037
	ПКЭ 107-35	ПКЭ 107-35	36а	ПКЭ 107-35-5-31,5 ХЛ2	35	40,5	5	31,5	0,828	1,026
			36б	ПКЭ 107-35-8-31,5 ХЛ2			8		0,515	0,606
ПКЭ 108	ПКЭ 108-6	37	ПКЭ 108-6-80-20 ХЛ2	6	7,2	80	20	0,010	0,012	
		38	ПКЭ 108-6-100-20 ХЛ2			100		0,007	0,009	
		39	ПКЭ 108-6-100-31,5 ХЛ2			100		0,007	0,009	
	ПКЭ 108-10	ПКЭ 108-10	40	ПКЭ 108-10-50-12,5 ХЛ2	10	12	50	12,5	0,029	0,037
			41	ПКЭ 108-10-80-12,5 ХЛ2			80		0,015	0,018
ПКЭН 006	ПКЭН 006-10	62	ПКЭН 006-10 У2	10	12	-	-	47,25	57,75	
		63	ПКЭН 006-10 ХЛ2			-		-	47,25	57,75
	ПКЭН 006-35	ПКЭН 006-35	64	ПКЭН 006-35 ХЛ2	35	40,5	-	-	142,2	173,8

Примечания:

1. Предохранители типов ПКЭН 006-10 могут быть использованы для защиты силовых трансформаторов мощностью 1,25 кВА с номинальным напряжением 6 кВ. Предохранители типа ПКЭН 006-35 могут быть использованы для защиты трансформаторов напряжения и силовых трансформаторов мощностью 4 кВА с номинальным напряжением 27,5 кВ и мощностью 10 кВА с номинальным напряжением 35 кВ.

2. По диапазону токов отключения предохранители с порядковыми номерами 1, 2, 21, 22 относятся к классу 1, остальные предохранители – к классу 2.

3. Допустимое предельное значение тока в длительном режиме для предохранителей серии ПКЭН 006-10 не должно быть более 0,5 А.



Таблица 3

Габаритно-присоединительные размеры и масса предохранителей ПКЭ и ПКЭН

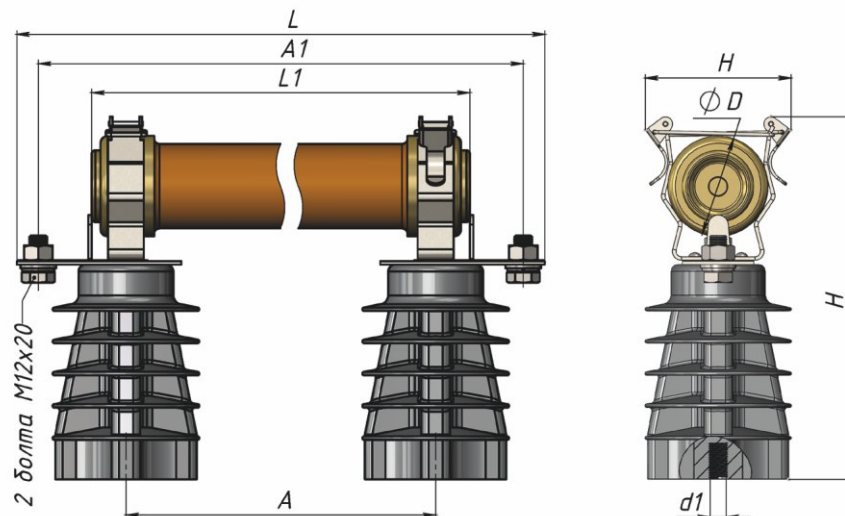
Обозначение предохранителя	Размеры, мм									Масса предохранителя, кг	Масса патрона, кг	Рис. №
	A ± 5мм	L ± 5мм	A1 ± 5мм	L1 ± 5мм	D ± 5мм	d1	d2	H ± 5мм	B ± 5мм			
ПКЭН 006 -10 У2 (ХЛ2)	240	404	382	312	56	M12	-	203	80	2,0	0,9	10
ПКЭН 006 -35 ХЛ2	540	704	682	612	56	M12	76	513	97	8,6	2,6	12
ПКЭ 106-6 У2 (ХЛ2)	240	404	382	318	56	M12	-	203	80	2,5	1,4	10
ПКЭ 106-10 У2 (ХЛ2)	340	504	482	418	56	M10	-	203	80	2,9	1,8	10
ПКЭ 106-35 ХЛ2	540	704	682	618	56	M12	76	513	97	8,7	2,7	12
ПКЭ 107-6-(31,5; 40; 50) У2 (ХЛ2)	290	454	432	368	72	M12	-	217	95	3,4	2,3	10
ПКЭ 107-6-63-31,5 У2 (ХЛ2)	390	554	532	468	72	M12	-	217	95	3,4	2,3	10
ПКЭ 107-10-(31,5; 40; 50)-12,5 У2 (ХЛ2)	390	554	532	468	72	M12	-	217	95	4,0	2,9	10
ПКЭ 107-10-(31,5; 40)-31,5 У2 (ХЛ2)	290	454	432	368	72	M10	-	217	95	4,0	2,9	10
ПКЭ 107-35 ХЛ2	590	754	732	668	72	M12	76	527	95	9,9	3,9	12
ПКЭ 108-6-(80; 100)-(20; 31,5) У2 (ХЛ2)	290	454	432	368	72	M12	-	302	96	6,1	4,6	11
ПКЭ 108-6-125-31,5 У2	390	554	532	468	72	M10	-	302	96	6,1	4,6	11
ПКЭ 108-10-(50; 80)-12,5 У2 (ХЛ2)	390	554	532	468	72	M12	-	302	96	7,3	5,8	11
ПКЭ 108-10-(63; 80)-31,5 У2 (ХЛ2)	290	454	432	368	72	M12	-	302	96	7,3	5,8	11
ПКЭ 108-10-100-31,5 У2 (ХЛ2)	390	554	532	468	72	M12	-	302	96	7,3	5,8	11

Конструкция предохранителей соответствуют требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.3 и ГОСТ 2213.

Предохранители соответствуют требованиям ГОСТ 2213 по надежности. Установленная безотказная наработка – 4,4·10⁴ч.

Предохранители транспортируются и хранятся в разобранном виде, так как конструкция не предусматривает наличия несущей рамы. В случае срабатывания патрон заменить новым.

Рис. 10. Внешний вид и основные размеры предохранителя ПКЭ 106-107 класса напряжения 6-10кВ



Напряжение 3-35 кВ

Рис. 11. Внешний вид и основные размеры предохранителя ПКЭ 108 класса напряжения 6-10кВ

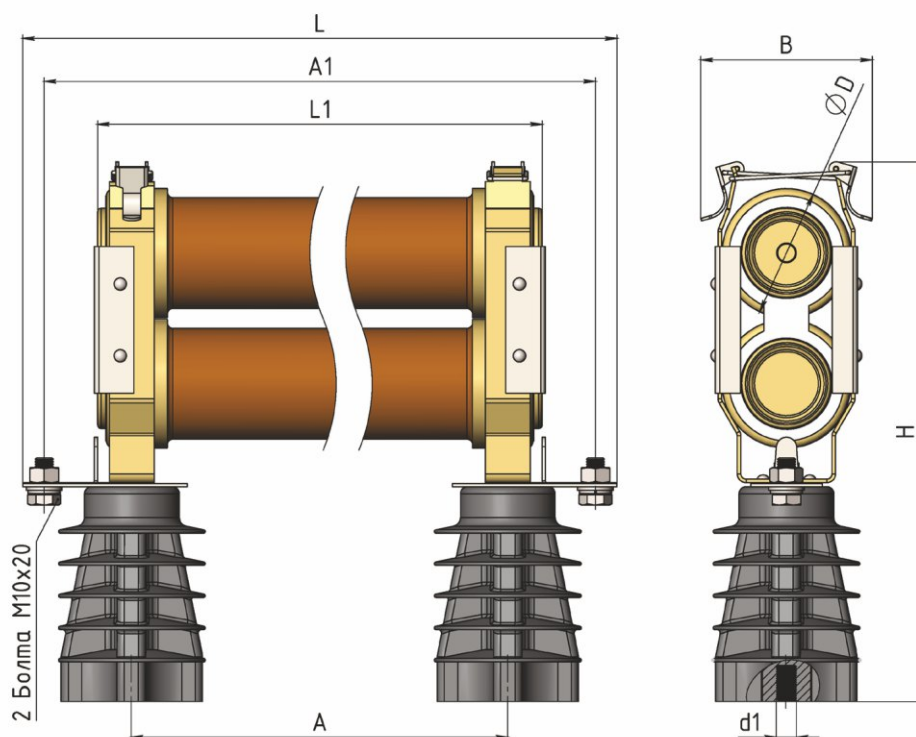


Рис. 12. Внешний вид и основные размеры предохранителя ПКЭ класса напряжения 35кВ

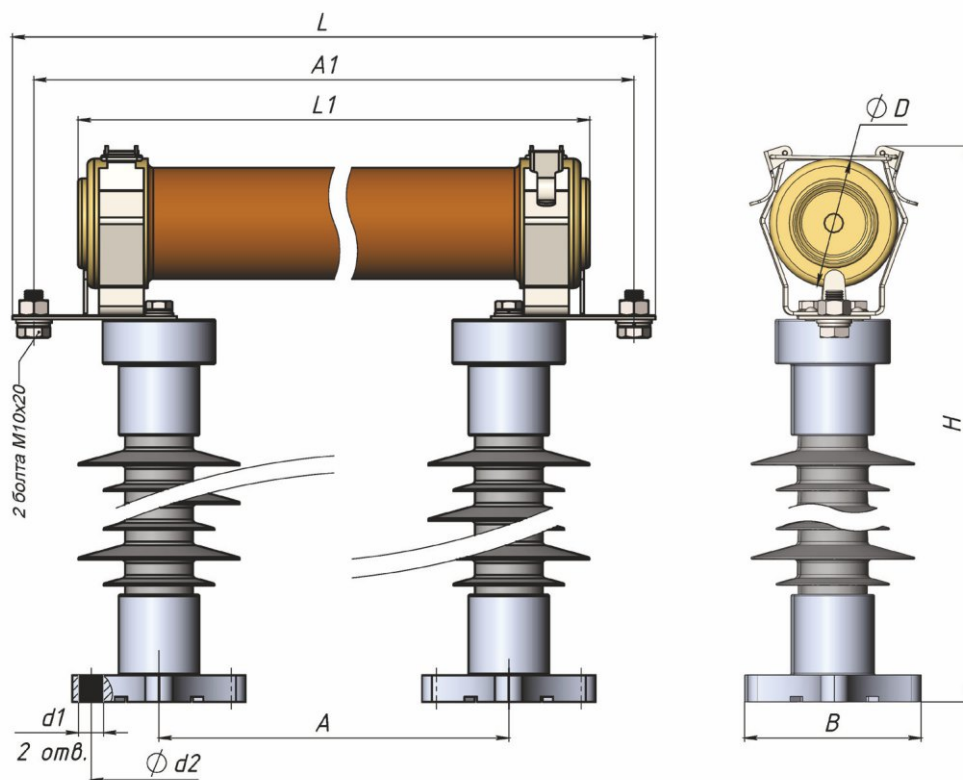




Таблица 4

Комплектация предохранителей серии ПКЭ, ПКЭН

Обозначение исполнения предохранителя	Обозначение патрона	Обозначение контактов (не маркируются)	Обозначение изоляторов
ПКЭ 106-6-5-40 У2	ПЭ 1.1-6-5-40 У2	К 06.1-10 У2 К 06.2-10 У2	ИОРП-10
ПКЭ 106-6-8-40 У2	ПЭ 1.1-6-8-40 У2		
ПКЭ 106-6-10-40 У2	ПЭ 1.1-6-10-40 У2		
ПКЭ 106-6-16-40 У2	ПЭ 1.1-6-16-40 У2		
ПКЭ 106-6-20-40 У2	ПЭ 1.1-6-20-40 У2		
ПКЭ 106-6-31,5-20 У2	ПЭ 1.1-6-31,5-20 У2		
ПКЭ 106-10-5-12,5 У2	ПЭ 1.1-10-5-12,5 У2	К 06.1-10 У2 К 06.2-10 У2	ИОРП-10
ПКЭ 106-10-8-12,5 У2	ПЭ 1.1-10-8-12,5 У2		
ПКЭ 106-10-10-12,5 У2	ПЭ 1.1-10-10-12,5 У2		
ПКЭ 106-10-16-12,5 У2	ПЭ 1.1-10-16-12,5 У2		
ПКЭ 106-10-20-12,5 У2	ПЭ 1.1-10-20-12,5 У2		
ПКЭ 106-6-5-20 ХЛ2	ПЭ 1.1-6-5-20 ХЛ2	К 06.1-10 ХЛ2 К 06.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
ПКЭ 106-6-8-20 ХЛ2	ПЭ 1.1-6-8-20 ХЛ2		
ПКЭ 106-6-10-20 ХЛ2	ПЭ 1.1-6-10-20 ХЛ2		
ПКЭ 106-6-16-20 ХЛ2	ПЭ 1.1-6-16-20 ХЛ2		
ПКЭ 106-6-20-20 ХЛ2	ПЭ 1.1-6-20-20 ХЛ2		
ПКЭ 106-6-31,5-31,5 ХЛ2	ПЭ 1.1-6-31,5-31,5 ХЛ2		
ПКЭ 106-10-5-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.1-10-5-12,5 ХЛ2	К 06.1-10 ХЛ2 К 06.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
ПКЭ 106-10-8-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.1-10-8-12,5 ХЛ2		
ПКЭ 106-10-10-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.1-10-10-12,5 ХЛ2		
ПКЭ 106-10-16-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.1-10-16-12,5 ХЛ2		
ПКЭ 106-10-20-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.1-10-20-12,5 ХЛ2		
ПКЭ 106-35-3,2-31,5 ХЛ2	ПЭ 1.1-35-3,2-31,5 ХЛ2	К 06.1-35 ХЛ2 К 06.2-35 ХЛ2	ИОСК-3/35-В
ПКЭ 106-35-5-16 ХЛ2	ПЭ 1.1-35-5-16 ХЛ2		
ПКЭ 107-6-31,5-31,5 У2	ПЭ 1.2-6-31,5-31,5 У2	К 07.1-10 У2 К 07.2-10 У2	ИОРП-10
ПКЭ 107-6-40-31,5 У2	ПЭ 1.2-6-40-31,5 У2		
ПКЭ 107-6-50-31,5 У2	ПЭ 1.2-6-50-31,5 У2		
ПКЭ 107-6-63-31,5 У2	ПЭ 1.2-6-63-31,5 У2		
ПКЭ 107-10-31,5-12,5 У2	ПЭ 1.2-10-31,5-12,5 У2	К 07.1-10 У2 К 07.2-10 У2	ИОРП-10
ПКЭ 107-10-31,5-31,5 У2	ПЭ 1.2-10-31,5-31,5 У2		
ПКЭ 107-10-40-12,5 У2	ПЭ 1.2-10-40-12,5 У2		
ПКЭ 107-10-40-31,5 У2	ПЭ 1.2-10-40-31,5 У2		
ПКЭ 107-10-50-31,5 У2	ПЭ 1.2-10-50-31,5 У2		
ПКЭ 107-6-40-20 ХЛ2	ПЭ 1.2-6-40-20 ХЛ2	К 07.1-10 ХЛ2 К 07.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
ПКЭ 107-6-50-20 ХЛ2	ПЭ 1.2-6-50-20 ХЛ2		
ПКЭ 107-10-31,5-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.2-10-31,5-12,5 ХЛ2	К 07.1-10 ХЛ2 К 07.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
ПКЭ 107-10-40-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.2-10-40-12,5 ХЛ2		
ПКЭ 107-35-5-31,5 ХЛ2	ПЭ 1.2-35-5-31,5 ХЛ2	К 07.1-10 ХЛ2 К 07.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
ПКЭ 107-35-8-31,5 ХЛ2	ПЭ 1.2-35-8-31,5 ХЛ2		



Предохранители токоограничивающие ПКЭ и ПКЭН Напряжение 3-35 кВ

Обозначение исполнения предохранителя	Обозначение патрона	Обозначение контактов (не маркируются)	Обозначение изоляторов
ПКЭ 108-6-80-31,5 У2	ПЭ 1.2-6-40-31,5 У2	К 08.1-10 У2 К 08.2-10 У2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-6-40-31,5 У2		
ПКЭ 108-6-100-31,5 У2	ПЭ 1.2-6-50-31,5 У2	К 08.1-10 У2 К 08.2-10 У2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-6-50-31,5 У2		
ПКЭ 108-6-125-31,5 У2	ПЭ 1.2-6-63-31,5 У2	К 08.1-10 У2 К 08.2-10 У2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-6-63-31,5 У2		
ПКЭ 108-10-50-12,5 У2	ПЭ 1.2-10-25-12,5 У2	К 08.1-10 У2 К 08.2-10 У2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-10-25-12,5 У2		
ПКЭ 108-10-63-31,5 У2	ПЭ 1.2-10-31,5-31,5 У2	К 08.1-10 У2 К 08.2-10 У2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-10-31,5-31,5 У2		
ПКЭ 108-10-80-12,5 У2	ПЭ 1.2-10-40-12,5 У2	К 08.1-10 У2 К 08.2-10 У2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-10-40-12,5 У2		
ПКЭ 108-10-80-31,5 У2	ПЭ 1.2-10-40-31,5 У2	К 08.1-10 У2 К 08.2-10 У2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-10-40-31,5 У2		
ПКЭ 108-10-100-31,5 У2	ПЭ 1.2-10-50-31,5 У2	К 08.1-10 У2 К 08.2-10 У2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-10-50-31,5 У2		
ПКЭ 108-6-80-20 ХЛ2	ПЭ 1.2-6-40-20 ХЛ2	К 08.1-10 ХЛ2 К 08.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-6-40-20 ХЛ2		
ПКЭ 108-6-100-20 ХЛ2	ПЭ 1.2-6-50-20 ХЛ2	К 08.1-10 ХЛ2 К 08.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-6-50-20 ХЛ2		
ПКЭ 108-6-100-31,5 ХЛ2	ПЭ 1.2-6-50-31,5 ХЛ2	К 08.1-10 ХЛ2 К 08.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-6-50-31,5 ХЛ2		
ПКЭ 108-10-50-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.2-6-25-12,5 ХЛ2	К 08.1-10 ХЛ2 К 08.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-6-25-12,5 ХЛ2		
ПКЭ 108-10-80-12,5 ХЛ2	ПЭ 1.2-6-40-12,5 ХЛ2	К 08.1-10 ХЛ2 К 08.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
	ПЭ 0.2-6-40-12,5 ХЛ2		
ПКЭН 006-10 У2	ПЭН 0.1-10 У2	К 06.1-10 У2 К 06.2-10 У2	ИОРП-10
ПКЭН 006-10 ХЛ2	ПЭН 0.1-10 ХЛ2	К 06.1-10 ХЛ2 К 06.2-10 ХЛ2	ИОРП-10
ПКЭН 006-35 ХЛ2	ПЭН 0.1-35 ХЛ2	К 06.1-35 ХЛ2 К 06.2-35 ХЛ2	ИОСК-3/35-В

Изготовитель гарантирует соответствие предохранителя требованиям технических условий ТУ 3414-023-15207362-2010 при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.