IEK

KARAT
УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГОВОГО ПРОБОЯ

Краткое руководство по эксплуатации

Основные сведения об изделии

Устройство защиты от дугового пробоя серии KARAT товарного знака IEK (далее – УЗДП) предназначено для эксплуатации в однофазных электрических сетях переменного тока напряжением 230 В частотой 50 Гц.

УЗДП соответствует требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ТР ЕАЭС 037/2016.

В зависимости от исполнения УЗДП выполняют функцию защиты от последовательного и параллельного дугового пробоя, сверхтоков (перегрузки или короткого замыкания), а также дифференциального тока.

УЗДП серии KARAT имеют следующие исполнения:

• УЗДП

Защита от дугового последовательного или параллельного пробоя.

• УЗДП с автоматическим выключателем (далее – УЗДП с АВ)

Защита от сверхтоков (коротких замыканий, перегрузки), последовательных и параллельных дуговых пробоев.

• УЗДП с автоматическим выключателем дифференциального тока с защитой от сверхтоков (далее – УЗДП с АВДТ).

Выполняет функцию обнаружения дифференциального тока, его сравнения со значением дифференциального тока срабатывания и отключения защищаемой цепи в случае, когда дифференциальный ток превосходит это значение, а также, выполняет функцию защиты от сверхтоков (коротких замыканий, перегрузки), последовательных, параллельных дуговых пробоев.

Область применения УЗДП – электроустановки жилых, общественных и производственных зданий:

– распределительные щиты (РЩ);

– групповые щиты;

– отдельные потребители электроэнергии.

Структура условного обозначения артикула

KA-DP1X_1-X_2-XXX_3-X_4-XXX_5-XX_6

KA – семейство и серия KARAT;

DP – наименование продукта «Устройство защиты от дугового пробоя» (УЗДП);

1 – цифра, обозначающая типоисполнение: 1 – стандартное;

X_1 – цифра, обозначающая модификацию:

0 – без модификации (только УЗДП);

1 – с автоматическим выключателем (АВ+УЗДП);

2 – с АВДТ (АВДТ+УЗДП).

X_2 – полюсность: 1 – 1P+N (1 защищенный полюс и 1 нейтральный полюс);

XXX_3 – обозначение номинального тока: 006 – 6 А; 010 – 10 А; 016 – 16 А; 020 – 20 А; 025 – 25 А; 032 – 32 А; 040 – 40 А; 050 – 50 А; 063 – 63 А;

X_4 – характеристика срабатывания электромагнитного расцепителя (не применимо для модификации – 0): B, C;

XXX_5 – обозначение номинального отключающего дифференциального тока (применимо для модификации – 2), мА: 10; 30; 100; 300;

XX_6 – тип рабочей характеристики в случае дифференциального тока с составляющей постоянного тока (применимо для модификации – 2): AC, A.

Пример записи УЗДП серии KARAT стандартного типоисполнения, с автоматическим выключателем, с одной защищенной и одной некоммутируемой нейтралью, номинальным током 10 А, типом защитной характеристики C: KA-DP11-1-010-C.

Пример записи УЗДП серии KARAT стандартного типоисполнения, с автоматическим выключателем дифференциального тока, с одной защищенной и одной некоммутируемой нейтралью, номинальным током 25 А, типом защитной характеристики C, номинальным отключающим током 100 мА и типом рабочей характеристики по дифференциальному току AC: KA-DP12-1-025-C-100-AC.

Устройство и работа

УЗДП имеет указатель на рукоятке управления и механический индикатор коммутационного положения контактов, светодиодные индикаторы срабатывания от дугового пробоя, срабатывания от дифференциального тока, перенапряжения и срабатывания от сверхтоков (перегрузки или короткого замыкания). Коммутационное положение УЗДП указывается цветом индикатора и указателем на рукоятке управления.

Указатель на рукоятке управления:

O-Off – отключенное положение;

I-On – включенное положение.

Механический индикатор коммутационного положения:

Зеленый – отключенное положение;

Красный – включенное положение.

Меры безопасности

ВНИМАНИЕ

Монтаж, подключение и пуск в эксплуатацию УЗДП должны осуществляться только квалифицированным электротехническим персоналом.

Эксплуатация УЗДП должна производиться в соответствии с «Правилами устройств электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Все монтажные и профилактические работы следует проводить при снятом напряжении.

УЗДП по требованиям безопасности защиты от поражения электрическим током соответствуют классу 0 и должны встраиваться в щитки класса защиты не ниже I по ГОСТ 12.1.019.

Минимальные расстояния от УЗДП до металлических частей изделий распределительного устройства должны соответствовать ГОСТ 12.1.019.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Использовать УЗДП при образовании трещин или сколов на корпусе в процессе эксплуатации.

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

Один раз в месяц проверять работоспособность УЗДП с АВДТ нажатием кнопки «ТЕСТ». Один раз в 6 месяцев подтягивать контактные винтовые зажимы.

Правила монтажа и эксплуатации

Монтаж, подключение и пуск в эксплуатацию УЗДП должен осуществлять квалифицированный персонал. УЗДП устанавливают на монтажной рейке шириной 35 мм (DIN-рейке) в электрощитах со степенью защиты по ГОСТ 14254 не ниже IP30.

УЗДП обеспечивает защиту от дугового пробоя на кабельной линии длиной не более 250 м. При использовании реактивной нагрузки длина защищаемой линии снижается.

После монтажа и проверки его правильности, подают напряжение электрической сети на электроустановку и включают УЗДП. При каждом включении УЗДП (независимо от исполнения) автоматически проводит самодиагностику, которая длится 24 секунды.

Для проверки блока УЗДП кнопки «ТЕСТ» не предусмотрено, проверка блока УЗДП выполняется самодиагностикой. УЗДП с АВДТ имеет кнопку «Тест» для проверки блока дифференциальной защиты.

Тестирование УЗДП с АВДТ на срабатывание от дифференциального тока производится следующим образом: переводом рукоятки управления в положение «I» – «ВКЛ» (механический индикатор положения главной контактной группы красного цвета), далее нажимают кнопку «ТЕСТ». Немедленное срабатывание УЗДП (отключение защищаемой устройством цепи) сопровождается перемещением рукоятки в положение «О» – «ОТКЛ» (механический индикатор положения главной контактной группы зеленого цвета), при этом должен погаснуть белый светодиод – это будет означать, что устройство исправно и нет аварии.

Если после включения УЗДП сразу или через некоторое время происходит его отключение, необходимо определить вид неисправности в электроустановке в следующем порядке:

а) определить по какой защите срабатывает устройство:

– при срабатывании УЗДП по наличию КЗ/перегрузке: если при взведении рукоятки УЗДП происходит смена зеленого механического индикатора на красный, а белый светодиодный индикатор не мигает, то это означает, что последнее отключение изделия было вызвано коротким замыканием или перегрузкой. При последующем взведении рукоятки УЗДП устройство должно отключиться;

– при срабатывании УЗДП от дугового пробоя: если при взведении рукоятки УЗДП происходит смена зеленого механического индикатора на красный, а белый светодиодный индикатор мигает, то это означает, что последнее срабатывание изделия было вызвано дугой, перенапряжением или неисправностью УЗДП;

б) при срабатывании УЗДП от дугового пробоя:

– взвести УЗДП рукояткой управления. Если УЗДП взводится и не отключается через несколько секунд, то проверить работоспособность УЗДП нажатием кнопки «ТЕСТ»;

– если УЗДП отключается через несколько секунд, это означает, что в электроустановке имеет место дуговой пробой какого-либо электроприемника, электропроводки, монтажных проводников электрощита или УЗДП неисправно.

В этом случае необходимо произвести следующие действия:

1) если в защищаемой цепи имеются отдельные цепи, снабженные собственными автоматическими выключателями (далее – АВ) – целесообразно в начале локализовать цепь с дуговым пробоем. Для этого нужно отключить все АВ, включить УЗДП

и поочередно включать АВ. Срабатывание УЗДП при включении очередного АВ определит дефектную цепь. Дальнейший поиск проводится только в этой цепи. При отсутствии отдельных автоматов – поиск проводить во всей защищаемой цепи;

2) в выявленной цепи отключить все работающие электроприборы (вытащить вилки из розеток, так как дефекты могут находиться в шнурах приборов). Включить УЗДП, если при отключении всех электроприборов устройство продолжает срабатывать (отключается или не взводится), это свидетельствует о неисправности электропроводки (поврежденные провода, повреждение изоляции, плохой контакт розетки и подключаемого провода), приводящий к дуговому пробою. Необходимо вызвать квалифицированного специалиста для определения характера повреждения и устранения дефекта, вызывающего дуговой пробой или выявления неисправности УЗДП (или розетки);

3) если после отключения электроприборов УЗДП перестало срабатывать, следует поочередно присоединять и включать ранее отключенные электроприборы. Если при включении очередного электроприбора произойдет срабатывание УЗДП, рекомендуем включить данный прибор в другую розетку и другой прибор в данную розетку, определяя таким образом дислокацию дефекта, приводящего к дуговому пробою. После определения поврежденного прибора, необходимо отключить его от сети и проверить работоспособность УЗДП путем его включения. УЗДП проведет самодиагностику и диагностику защищаемой цепи.

Рекомендуется ежемесячно проверять работоспособность УЗДП с АВДТ с помощью кнопки «ТЕСТ». Немедленное срабатывание УЗДП и отключение защищаемой электроустановки означают, что изделие работает исправно.

УЗДП с АВДТ является функционально зависящим от напряжения сети. УЗДП с АВДТ выполняет функцию обнаружения дифференциального тока, сравнения его значения с величиной отключающего дифференциального тока и отключения защищаемой цепи в случае, когда значение дифференциального тока превышает допустимое значение, а также функцию отключения электроустановки при появлении сверхтоков.

Технические данные / Technical data

Наименование параметра / Parameter denomination		Значение / Value		
		УЗДП / AFDD	УЗДП с АВ / AFDD with MCB	УЗДП с АВДТ / AFDD with RCBO
Количество полюсов / Number of poles		1P+N		
Номинальное рабочее напряжение / Rated operating voltage, V		230		
Частота / Frequency, Hz		50		
Номинальное напряжение изоляции / Rated insulation voltage, U_i, V		400		
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение / Rated impulse withstand voltage U_{imp}, kV		4		
Минимальное рабочее напряжение / Minimum operating voltage, V		180		
Защита от перенапряжения сети / Overvoltage protection, V		265 ±10		
Время срабатывания защиты от перенапряжения / Tripping time of overvoltage protection, ms		150 ÷ 300		
Ряд номинальных токов / Range of rated currents, I_n, A		6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63		
Расположение нейтрального полюса / Neutral pole location		Справа / On the right		
Номинальный отключающий дифференциальный ток (уставка) / Rated breaking residual current (setting), $I_{\Delta n}$, A		–	–	10, 30, 100, 300
Минимальное значение тока дуги для срабатывания расцепителя / Minimum arc current value for tripping of the release, A		2,5		
Предельные значения времени отключения изделия при токе дуги / Limit values of product tripping time at arc current, s, max	С использованием карбонизированного кабеля / Using a carbonized cable	1		
	С использованием генератора дуги / Using an arc generator	2		
Номинальная наибольшая отключающая способность / Rated short-circuit breaking capacity capacity I_{cn}, A, minimum		–	6000	6000
Рабочая отключающая способность / Operating breaking capacity I_{cs}, A, minimum		–	6000	6000
Номинальная предельная наибольшая отключающая способность / Rated ultimate short-circuit breaking capacity I_{cu}, A, minimum		–	6000	
Номинальная дифференциальная наибольшая включающая и отключающая способность / Rated residual short-circuit making and breaking capacity, $I_{\Delta m}$, A		–	–	3000
Характеристика срабатывания от сверхтоков / Overcurrent tripping characteristic	От $3I_n$ до $5I_n$ включ. / From $3I_n$ to $5I_n$ incl.	–	B	
	От $5I_n$ до $10I_n$ включ. / From $5I_n$ to $10I_n$ incl.	–	C	
Рабочая характеристика в случае дифференциального тока с составляющей постоянного тока, тип / Operating characteristic in the case of a residual current with a DC component, type		–	–	AC, A

Технические данные (продолжение) / Technical data (continuation)

Наименование параметра / Parameter denomination		Значение / Value		
		УЗДП / AFDD	УЗДП с АВ / AFDD with MCB	УЗДП с АВДТ / AFDD with RCBO
Диапазон времени расцепления при токе 2,55 I_n / Tripping time range at 2,55 I_n, s	$I_n \le 32$ A	–	1 < t < 60	
	$I_n > 32$ A	–	1 < t < 120	
Механическая износостойкость циклов В-О / Mechanical wear resistance ON-OFF cycles, minimum		4000		
Электрическая износостойкость циклов В-О / Electrical wear resistance ON-OFF cycles, minimum		2000		
Масса / Weight, g		210 (±5)	195 (±5)	210 (±5)
Синусоидальная вибрация / Sinusoidal vibration	Диапазон частот / Frequency range, Hz	0,5 – 35		
	Максимальная амплитуда ускорения / Maximum acceleration amplitude, $m \cdot s^{-2}$ (g)	5 (0,5)		
Удары многократного действия / Repeated impacts	Максимальное пиковое ударное ускорение / Maximum shock acceleration peak value, $m \cdot s^{-2}$ (g)	30 (3)		
	Длительность действия ударного ускорения / Impact acceleration duration, ms	10		
Рабочий режим / Operating mode		Продолжительный / Continuous		
Присоединения шин PIN или FORK / PIN or FORK busbar connections		Ко всем выводам / To all terminals		
Степень защиты по ГОСТ 14254 / Degree of protection according to IEC 60529		IP20		
Температура эксплуатации / Operating temperature, °C		–5...+45		
Относительная влажность / Relative humidity		50 % при температуре плюс 40 °C, допускается использование при относительной влажности 90 % и температуре плюс 20 °C / 50 % at temperature plus 40 °C, it is allowed to use at relative humidity 90 % and temperature plus 20 °C		
Высота над уровнем моря / Altitude above sea level, m		≤ 2 000		
Степень загрязнения окружающей среды / Degree of environmental pollution		2		
Транспортирование / Transportation	Температура / Temperature, °C	–20...+60		
	Условия / Conditions	В упаковке изготовителя любым видом крытого транспорта, предохраняющим изделие от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги / In the manufacturer's package by any type of covered transport protecting the product from mechanical damage, dirt and moisture ingress		
Хранение / Storage	Температура / Temperature, °C	–20...+60		
	Условия / Conditions	В упаковке изготовителя, в помещениях с естественной вентиляцией воздуха / In the manufacturer's package, in rooms with natural air ventilation		
Утилизация / Disposal		В соответствии с законодательством на территории реализации / In accordance with the legislation in the territory of sale		
Ремонтопригодность / Repairability		Неремонтопригоден / Nonrepairable		
Гарантийный срок (со дня продажи), лет / Warranty period (from the date of sale), years*		3		
Срок службы, лет (со дня ввода в эксплуатацию) / Service life, years (from the date of commissioning)		15		

*Гарантия сохраняется при соблюдении покупателем правил эксплуатации, транспортирования и хранения. / Warranty is preserved in case the purchaser complies with the operation, transportation and storage requirements.

Предельное значение времени отключения для УЗДП / Break time limiting value for AFDD

Предельное значение времени отключения для УЗДП при 230 В / Break time limiting value for AFDD at 230 V, s	Испытательный ток дуги / Arc test current, A
1	2,5
0,50	5
0,25	10
0,15	16
0,12	32
0,12	63

Предельные значения времени отключения и времени неотключения для УЗДП с АВДТ типов АС и А в условиях переменных дифференциальных токов (действующие значения) / Limiting values of break time and non-break time for AFDD with RCBO of AC and A types under conditions of AC residual currents (root mean square values)

Тип и параметры УЗДП с АВДТ / AFDD with RCBO type and parameters			Предельные значения времени отключения и времени неотключения для УЗДП с АВДТ типов АС и А в условиях переменных дифференциальных токов / Limiting values of break time and non-break time for AFDD with RCBO types AC and A under conditions of AC residual currents, s					
Тип / Type	I_n, A	$I_{\Delta n}$, A	$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$ или / or 0,25 A [1]	5–200, 500, A	$I_{\Delta t}$	
Общий / General	Любое значение / Any value	0,03	0,3	0,15	0,04	0,04	0,04	Максимальное время отключения / Maximum break time

Примечание / Note

[1] Для УЗДП с АВДТ общего типа, встраиваемых или предназначенных только для компоновки со штепсельными розетками и вилками, и для УЗДП с АВДТ общего типа с $I_{\Delta n} \leq 30$ мА ток 0,25 А может быть использован как альтернатива $5I_{\Delta n}$ / For general type AFDD with RCBO, built-in or intended only for arrangement with sockets and plugs, and for general type AFDD with RCBO with $I_{\Delta n} \leq 30$ mA current 0.25 A can be used as an alternative $5I_{\Delta n}$.

Максимальные значения времени отключения при дифференциальных токах полупериода (действующие значения) для УЗДП с АВДТ типа А / Maximum value of break time at the alternation residual currents (root mean square value) for AFDD with RCBO of A type

In	$I_{\Delta n}$	Максимальные значения времени отключения для УЗДП с АВДТ типа А при дифференциальных токах полупериода (действующие значения) при / Maximum values of break time, s for type A AFDD with RCBO in event of alternation residual currents (rms values) at			
		$1{,}4I_{\Delta n}$	$2{,}8\ I_{\Delta n}$	0,35 A	350 A*
Любое значение / Any value	Любое значение / Any value	0,3	0,15	0,04	0,04

Примечание / Note

*Данное значение ограничено нижним пределом диапазона токов мгновенного расцепления согласно типу B или C в зависимости от того, какой применим / This value is limited to the lower limit of the instantaneous trip current range according to type B or C, whichever is applicable.

Время-токовые рабочие характеристики срабатывания УЗДП с АВ, УЗДП с АВДТ при сверхтоках / Time-current operating characteristics of AFDD with MCB, AFDD with RCBO tripping at the overcurrents

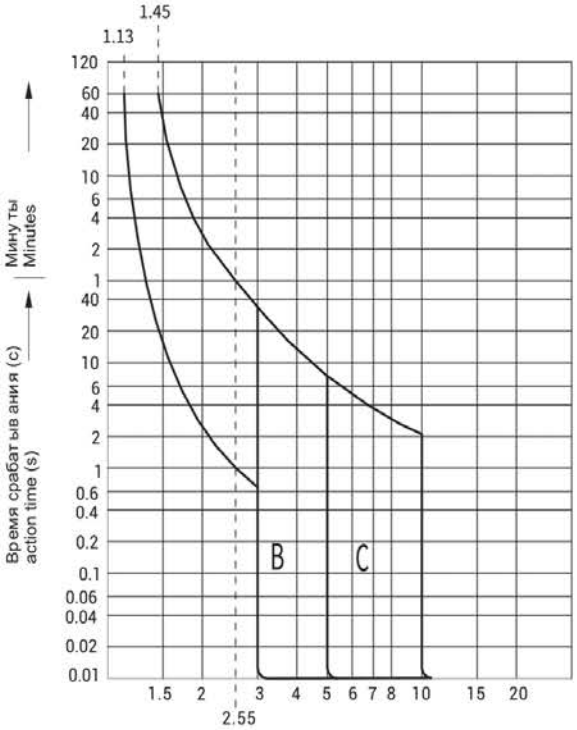
Испытание / Test	Тип / Type	Испытательный ток / Test current	Начальное состояние / Initial state	Время расцепления или нерасцепления / Tripping or non-tripping time	Требуемый результат / Required result	Примечание / Note
a)	B, C	1,13In	Холодное / Cold[1]	t ≤ 1 ч / h (при / at In < 40 A)	Без расцепления / Without tripping	—
b)	B, C	1,45In	Сразу же после испытания / Immediately after the test[1]	t < 1 ч / h (при / at In < 40 A)	Расцепление / Tripping	Непрерывное нарастание тока в течение 5 с / Continuous rise of current for 5 s
c)	B, C	2,55In	Холодное / Cold[1]	1 с/s < t < 60 с/s (при / at In ≤ 32 A) 1 с/s < t < 120 с/s (при / at In > 32 A)	Расцепление / Tripping	
d)	B	3In	Холодное / Cold[1]	t ≤ 0,1 с/s	Без расцепления / Without tripping	Ток подается замыканием вспомогательного выключателя / The current is supplied by closing the auxiliary switch
	C	5In				
e)	B	5In	Холодное / Cold[1]	t < 0,1 с/s	Расцепление / Tripping	
	C	10In				

[1] Термин «холодное» означает без предварительного пропускания тока при контрольной температуре калибровки. / The term "cold" means without first passing current at the reference temperature of the calibration.

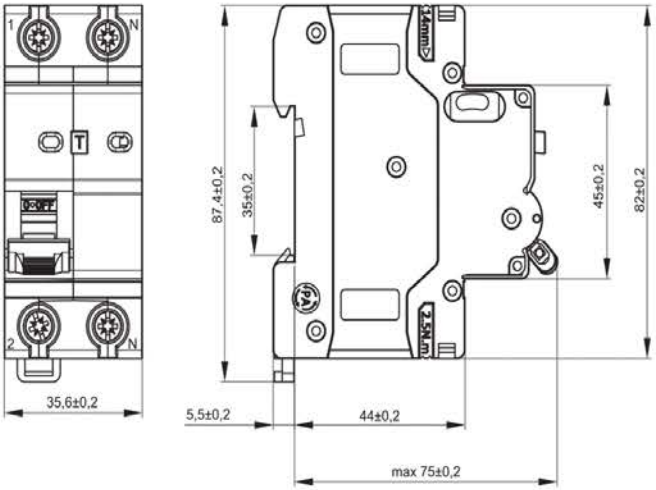
Ток расцепления УЗДП с АВДТ типа А при различных углах задержки тока α / AFDD with RCBO type A tripping current at the various current delay angles α

Угол задержки тока / Current delay angle α	Ток расцепления / Tripping current	
	Нижний предел / Lower limit	Верхний предел / Upper limit
0°	0,35 $I_{\Delta n}$	1,4 $I_{\Delta n}$ (при / at $I_{\Delta n}$ > 0,01 A)
90°	0,25 $I_{\Delta n}$	
135°	0,11 $I_{\Delta n}$	

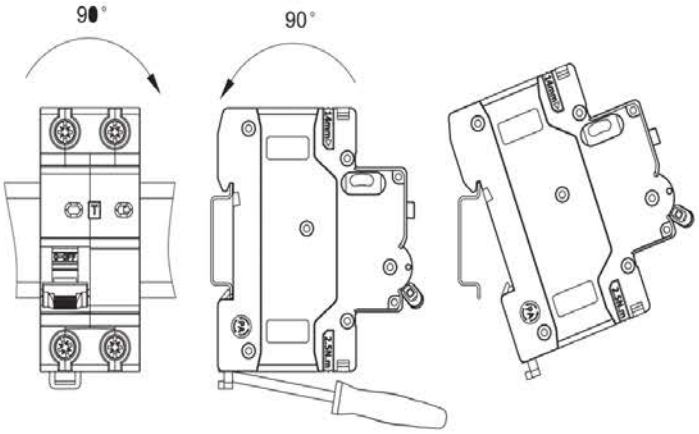
Время-токовые характеристики УЗДП с АВ и УЗДП с АВДТ / Time-current characteristics of AFDD with MCB and AFDD with RCBO

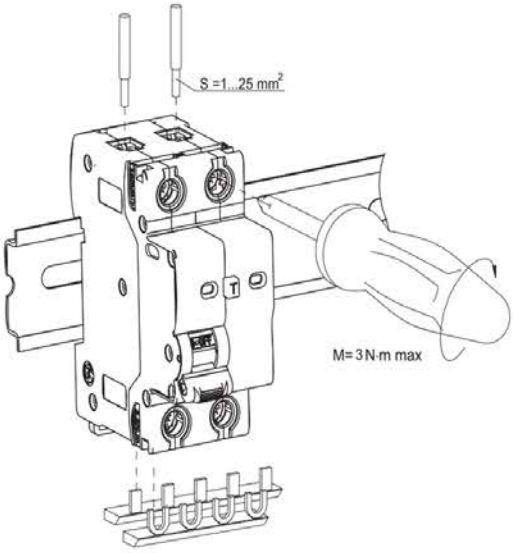


Габаритные и установочные размеры УЗДП (на примере УЗДП с АВДТ (размеры справедливы для любого исполнения изделия) / Overall and installation dimensions of AFDD (dimensions are valid for any version of the product)



Монтаж УЗДП / AFDD installation





Индикация УЗДП / Indication of AFDD

Состояние устройства и защищаемой цепи / State of the device and protected circuit	Режим работы светодиодной индикации за один цикл / LED indication mode per one cycle	Количество циклов / Number of cycles	Режим ожидания / Standby mode
Нормальное рабочее состояние / Normal working condition	Белый светодиод горит постоянно / White LED illuminates constantly	Постоянно / Constantly	Горит постоянно / illuminates constantly
Отключение по току утечки / Leakage current shutdown	4 вспышки за 1,9 секунды / 4 flashes in 1,9 seconds (1,9 с/s)	22 циклов / 22 cycles	После 22 циклов горит постоянно / After 22 cycles, it illuminates constantly
Отключение после последовательного дугового пробоя / Trip after series arc fault	1 вспышка за 1,5 секунды / 1 flash in 1.5 seconds (1,5 с/s)	22 циклов / 22 cycles	После 22 циклов горит постоянно / After 22 cycles, it illuminates constantly
Отключение после параллельного дугового пробоя / Trip after parallel arc fault	2 вспышки с паузой между вспышками 0,3 с за 1,5 секунды / 2 flashes in 1.5 seconds followed by a pause of 0.3 seconds (1,5 с/s)	22 циклов / 22 cycles	После 22 циклов горит постоянно / After 22 cycles, it illuminates constantly
Отключение по превышению напряжения / Overvoltage shutdown	3 вспышки с паузой между вспышками 0,3 с за 1,5 секунды / 3 flashes in 1.5 seconds followed by a pause of 0.3 seconds (1,5 с/s)	22 циклов / 22 cycles	После 22 циклов горит постоянно / After 22 cycles, it illuminates constantly
Ошибка самодиагностики / Self-diagnosis error	Мигание раз в 0,2 с / Blinking once every 0.2 seconds	Постоянно / Constantly	Постоянное мигание / Constant blinking

Период свечения или затухания / Period of glow or attenuation:

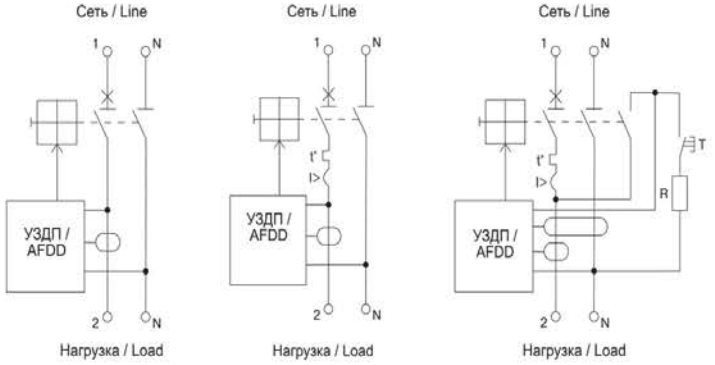
○ – длительность 0,1 с / duration 0.1 s;

● – длительность 0,1 с / duration 0.1 s

Комплектность / Complete set

Наименование / Denomination	Количество на индивидуальную упаковку, шт. (экз) / Quantity per individual package, pcs. (copies)
Изделие / Product	1
Паспорт / Passport	1

Электрические схемы УЗДП / Electrical diagrams of the AFDD



a) УЗДП / AFDD

b) УЗДП с АВ / AFDD with MCB

c) УЗДП с АВДТ / AFDD with RCBO

Издание / Version 3