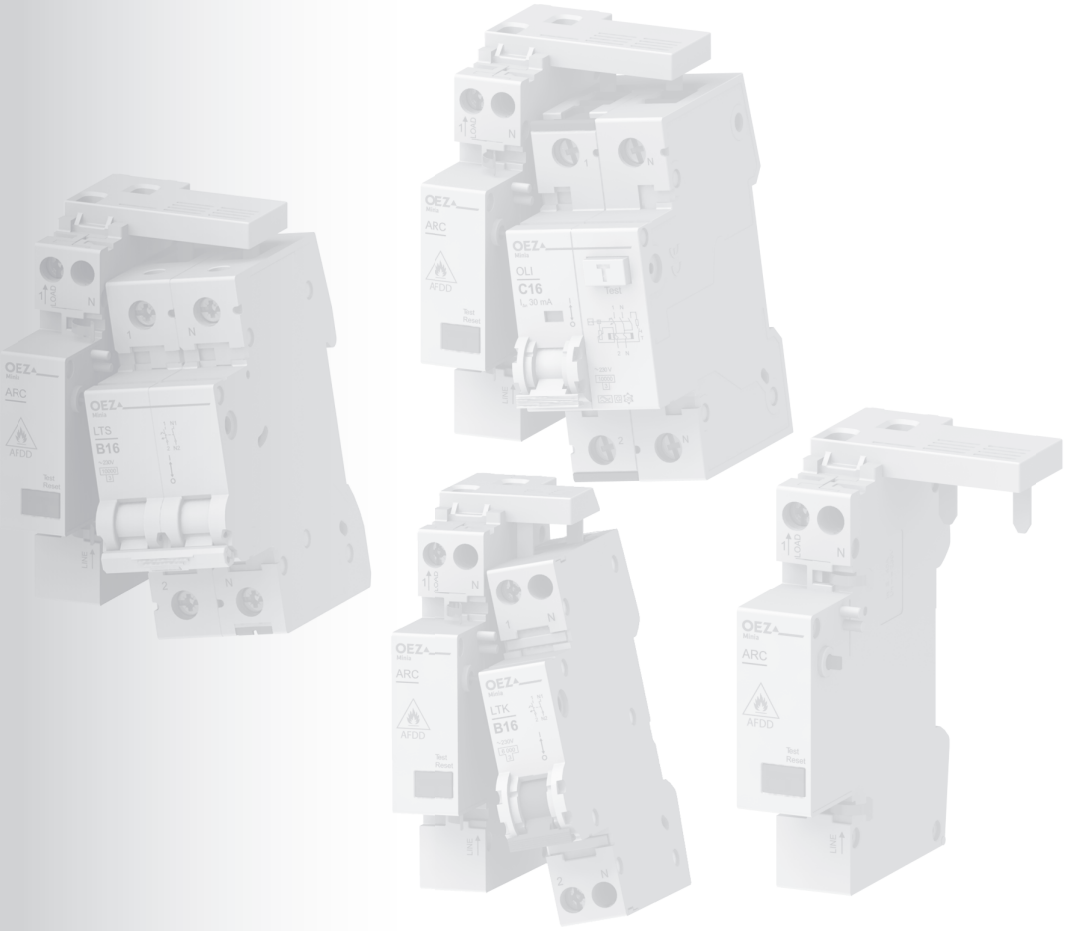
- Принцип функции устройства защиты от искрения AFDD.....D2
- Перечень вариантов исполнения и описание устройств защиты от искрения AFDD.....D5
- Детекторы искрения ARC.....D8

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИСКРЕНИЯ AFDD Minia



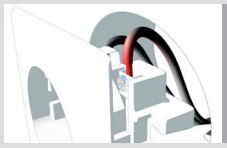
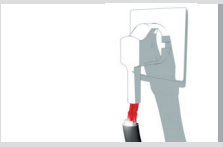
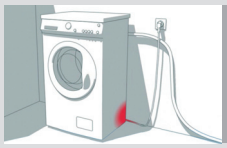
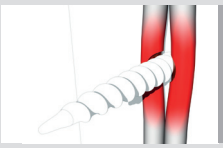
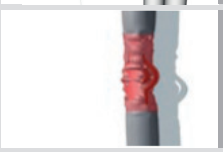
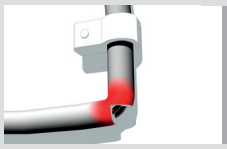
ПРИНЦИП ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИСКРЕНИЯ AFDD

Причины пожаров и защитные приборы

Устройство защиты от искрения (AFDD - Arc Fault Detection Device) - это прибор, предназначенный для ослабления эффекта искрения отсоединением цепи, если обнаружено искрение. Искрение – это опасная неумышленная дуга между проводами - световой разряд электричества через изоляционную среду (в нашем случае между жилами проводов) сопровождаемый обычно частичным испарением материала провода (электрод). Такое явление в проводе может вызвать возгорание изоляции и последующий пожар объекта. А устройство защиты от искрения AFDD именно такие эффекты исключает.

Причины возникновения искрения (а от этого возможных пожаров электропроводки) приведены в следующей таблице.

Причины возникновения искрения

	Потеря контакта соединения в результате плохой затяжки и т.п.		Повреждённые кабели от неправильного использования или чрезмерного износа, напр. частого изгибания, тяги за кабель вместо частей, предназначенных для этого, наматывания на устройство-потребитель.
	Раздавленные кабели, ведущие к потребителям напр. мебелью, самими потребителями, дверьми, окнами и т.п.		Провод, повреждённый гвоздём или шурупом.
	Слишком плотные крепления для крепления кабелей.		Кабели, повреждённые средой, в которой установлены: УФ излучение, температура, влажность, химикалиями.
	Кабели слишком натянутые и изогнутые на границе риска повреждения.		Кабели, повреждённые грызунами.

Указанные повреждения проводов могут в принципе привести к 3 типам искрения

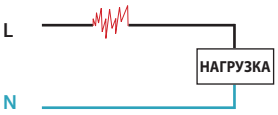
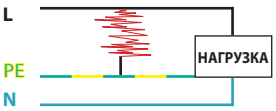
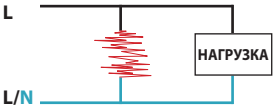
1) Последовательное искрение (L)
Возникает, прежде всего, в результате повреждения провода или потери контакта в последовательности с нагрузкой. В этих случаях ток обычно меньше, чем рабочий ток, и автоматические выключатели или устройства защитного отключения не способны определить и выключить неисправность. И именно устройство защиты от искрения сконструировано так, чтобы определить это специфическое повреждение – последовательное искрение – и разъединить цепь ещё перед тем, как энергия в месте неисправности достигнет значений, ведущих к возникновению пожара.

2) Параллельное искрение (L-N)
Возникает от электрической дуги, которая была вызвана повреждённой изоляцией, позволяющей произойти соединению двух проводов. Величина тока определена полным сопротивлением контура. В зависимости от того, какой номинальный ток имеет защита (напр. автоматический выключатель), происходит выключение цепи. Если полное сопротивление цепи слишком высокое, и не достигнуто отключающего тока защиты, выключение может не произойти. Устройство защиты от искрения выключит ток дуги короткого замыкания, имеющий значение больше 2,5 А, и предоставит так надёжную защиту.

3) Параллельное искрение (L-PE)
Искрение на землю (PE) надёжно определено и выключено устройствами защитного отключения. Устройства защитного отключения с $I_{\Delta n}$ 300 mA обеспечивают защиту от пожара в течение многих лет. Устройство защиты от искрения также определяет эти типы искрения и предоставляет защиту в местах, где устройства защитного отключения не установлены.

Указанные виды искрения и возможности защиты можно наглядно суммировать в следующей таблице. Осторожно, AFDD не заменяет защитных свойств автоматических выключателей или устройств защитного отключения в случае параллельной неисправности, а дополняет их!

Типы дефектов и защитные приборы для защиты от искрения - для защиты от пожара

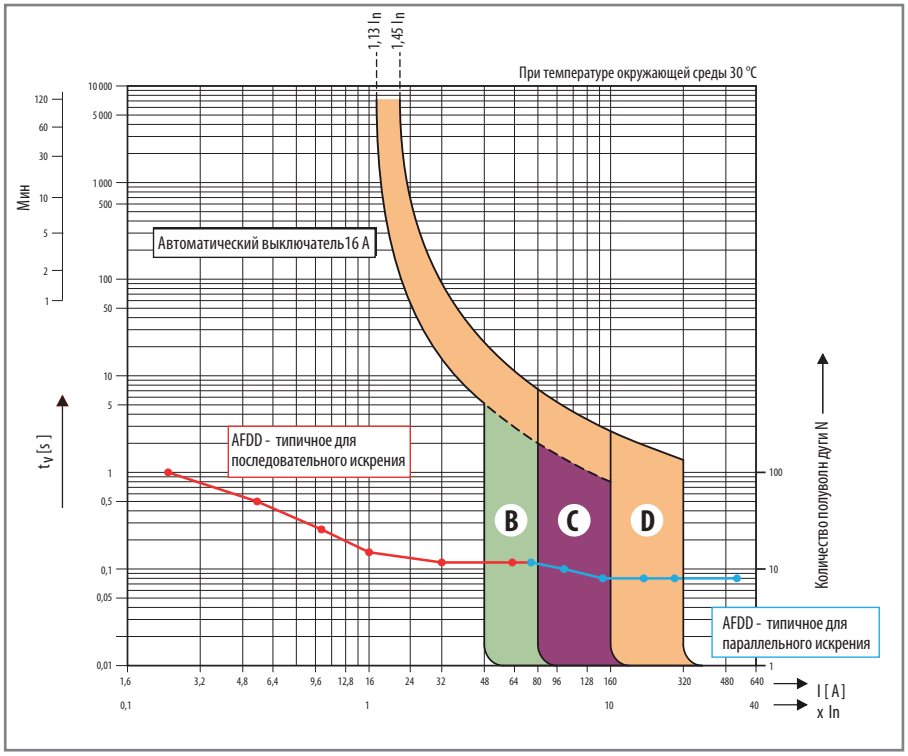
Повреждение проводов и типы искрения			Защита от искрения		
Повреждение проводов	Типичный пример	Тип искрения	Максимальная токовая защита – авт. выключатели, предохранители	Устройства защитного отключения	**Устройства защиты от искрения (AFDD)**
 Повреждение внутри фазного (L) провода (обрыв или утончение жилы провода)	Смятие или частое изгибание подводящих проводов приборов	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ	НЕТ	НЕТ	**ДА**
 Повреждение между фазой (L) и проводом (N)	Старение изоляции влиянием среды, например УФ излучения, температуры, влажности, и т.п.	ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ	ЧАСТИЧНО	ДА	**ДА**
 Повреждение между фазой (L) и проводом (PE)			ЧАСТИЧНО	НЕТ	**ДА**

Можно констатировать следующее:

- Полная защита современными автоматическими выключателями, предохранителями или устройствами защитного отключения от искрения до настоящего времени не существовала!
- При определенных условиях существует частичная защита от параллельного искрения автоматическими выключателями, предохранителями или устройствами защитного отключения.
- Защита современными автоматическими выключателями, предохранителями или устройствами защитного отключения от последовательного искрения не существовала вообще!
- Только устройство защиты от искрения способно обеспечить защиту от всех типов искрения!
- Наибольшей выгодой устройства защиты от искрения является его способность отключать последовательное искрение!

ПРИНЦИП ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИСКРЕНИЯ AFDD

Указанная наибольшая выгода устройств защиты от искрения хорошо видна и на характеристиках. Если, например, характеристику автоматического выключателя (согласно IEC 60898-1) с I_n 16 A и устройства защиты от искрения (согласно IEC 62606) внести в один график, то мы видим, что устройство защиты от искрения покрывает до сих пор непокрытую область характеристики – часть, типичную для последовательного искрения (красная линия).



Точки характеристики устройства защиты от искрения исходят из IEC 62606 (таблица ниже). Внимание! При обычном рассмотрении отключающей характеристики устройства защиты от искрения могло бы показаться, что устройство защиты от искрения отключит все токи >2,5 A (т.е. в некоторых случаях и обычные рабочие токи нагрузки). Однако это неправда. Необходимо осознать, что устройство защиты от искрения отключает только ток искрения, т.е. ток не только определенной величины, но и специфической формы и характеристики, который может стать причиной пожара.

Условия срабатывания AFDD

Величина тока искрения	Условия срабатывания устройства защиты от искрения согласно IEC 62 606							Примечание
	Предельные значения времени отключения							
до 63 A	Ток искрения [A]	2,5	5	10	16	32	63	Определены непосредственно значения времени отключения в зависимости от величины искрения. Типично для последовательного искрения.
	Максимальное время отключения t_v [s]	1	0,5	0,25	0,15	0,12	0,12	
	Максимальное допустимое число полуволн искрения в пределах 0,5 s							
свыше 63 A	Ток искрения [A]	75	100	150	200	300	500	Определено число полуволн искрения, которые могут иметь место в пределах 0,5 s в зависимости от величины тока искрения. Причина этого - спорадическое и нестабильное параллельное искрение с высокими токами.
	N - число полуволн на номинальной частоте в пределах 0,5 s	12	10	8	8	8	8	

Рекомендуемые места установки

Устройства защиты от искрения должны быть установлены в начале цепи, которая должна быть защищёна. Если это возможно, на один вывод нужно использовать одно устройство защиты от искрения, чтобы пользователь мог использовать выгоды, которые из этого исходят:

- количество ненамеренно отсоединённых нагрузок и проводов минимизировано количество ненамеренно отсоединённых нагрузок и проводов минимизировано
- более легко устанавливается место неисправности
- снижено количество ненамеренных выключений из-за меньшего перекрывания помех.

При помощи устройств защиты от искрения рекомендуем защищать, прежде всего, цепи розеток и освещения. В области гражданского строительства (коттеджи, дома престарелых) это, прежде всего, контуры спален и гостиных и контуры с высоким потреблением - контуры посудомоечных машин, сушилок, стиральных машин. Тоже у цепей освещения речь идёт о цепях с высшей мощностью (порядком сотни ваттов). Следующие помещения и объекты в таблице направо.

- Школы и детские сады
- Дома для престарелых
- Безбарьерные квартиры
- Деревянные сооружения
- Общественные здания
- Вокзалы
- Аэропорты
- Здания с вероятностью возникновения тяги, высотные здания
- Детские комнаты и спальни
- Выводы с высокой нагрузкой (стиральные машины, сушилки, посудомоечные машины)
- Деревообрабатывающая и бумажно-целлюлозная промышленность, текстильные фабрики
- Склады горючих материалов
- Музеи
- Объекты со старой электропроводкой (TN-S) – повреждённая изоляция, некачественные соединения и т.п.

ПРИНЦИП ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ИСКРЕНИЯ AFDD

Стандарты

Защита и безопасность

Даже органы стандартизации обратили внимание на преимущества устройств защиты от искрения, прежде всего, в среде, где имеется повышенный риск пожара, где пожар может легко расшириться и где имеется повышенная опасность для людей или ценных вещей. С изданием международного стандарта IEC 60364-4-42: 2010+A1:2014 настойчиво рекомендуется применение устройств защиты от искрения, и оны признаны самым современным устройством в этом направлении.

Применение устройств защиты от искрения (AFDD) не исключает необходимость применения одной или более мер, установленных в других статьях этого стандарта.

Германия в своём национальном стандарте DIN VDE 0100-420:2016-02+ дополнение A1 ввела обязательное применение AFDD с датой 18.12.2017 г.

Учитывая однозначные плюсы, установленная стандартами обязанность установки AFDD будет возрастать, как по количеству стран, так и по количеству стандартов, в которых они будут упомянуты.

Продуктовый стандарт (IEC 62606 Устройства защиты от искрения в электрических цепях. Общие требования)

Это стандарт, который определяет область применения, требования к конструкции, эксплуатации, испытаниям, маркировке, и т.д. Стандарт распространяется на (цитируем из стандарта): *«Устройства защиты от искрения (AFDD) для бытового и подобного применения в цепях переменного тока, предназначенные для снижения риска воспламенения и распространения пожара в распределительных сетях вследствие тока искрения ...»*.

Стоит упомянуть испытания согласно этому стандарту, которые обеспечат, чтобы устройство защиты от искрения не только предоставляло надежную защиту от электропожара, но также реагировало только тогда, когда появится действительный дефект.

Определение терминов согласно IEC 62606

Название	Объяснение
Дуга	Устойчивый электрический разряд в газе между проводниками, характеризуемый большой плотностью тока и выделением большого количества тепловой энергии.
Искрение	Опасные непредусмотренные повторяющиеся параллельные или последовательные электрические разряды между проводниками.
Устройство защиты от искрения AFDD (Arc Fault Detection Device)	Устройство, предназначенное для смягчения последствий искрения путем разъединения цепи при обнаружении искрения.
Детектор искрения (УЗИс) (Arc Fault Detection unit)	Часть УЗИс, обеспечивающая функцию обнаружения и распознавания опасного искрения – параллельного, последовательного и на землю, и инициирующая работу устройства для прерывания тока. В случае OEZ *детектор искрения (УЗИс)* соединяется с автоматическим выключателем или устройством защитного отключения с максимальной токовой защитой, которые обеспечивают прерывание тока.
Параллельное искрение	Искрение, где ток идет между активными проводниками параллельно нагрузке цепи.
Последовательное искрение	Искрение, где ток дуги идет через нагрузку(и) распределительной сети, защищенной УЗИс.

Более подробную информацию можно найти в документе Прикладное руководство - Устройства защиты от искрения AFDD.

ПЕРЕЧЕНЬ ВАРИАНТОВ ИСПОЛНЕНИЯ И ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ИСКРЕНИЯ AFDD

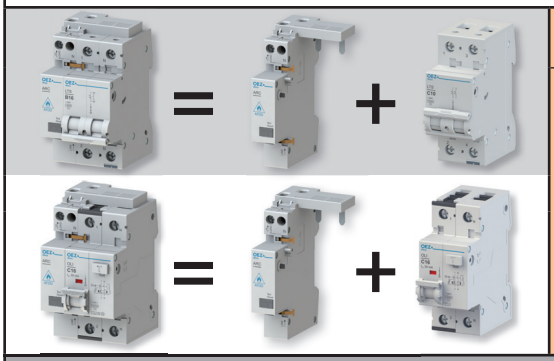
Устройство защиты от искрения AFDD OEZ составляться:

- из детектора искрения ARC и автоматического выключателя LTS/LTK или
- из детектора искрения ARC и устройства защитного отключения с максимальной токовой защитой OLI/OLE.

Детектор искрения ARC предлагается в двух версиях:

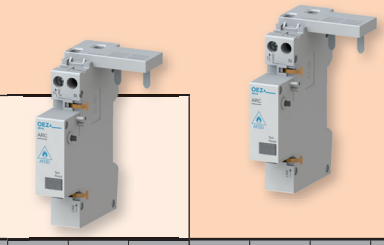
- 3-модульное исполнение - с диапазоном тока **1 ÷ 16 A**: ARC-16-1N-3M
  - с диапазоном тока **1 ÷ 40 A**: ARC-40-1N-3M.
- 2-модульное исполнение - с диапазоном тока **1 ÷ 16 A**: ARC-16-1N-2M
  - с диапазоном тока **1 ÷ 40 A**: ARC-40-1N-2M.

Перечень вариантов исполнения устройств защиты от искрения AFDD

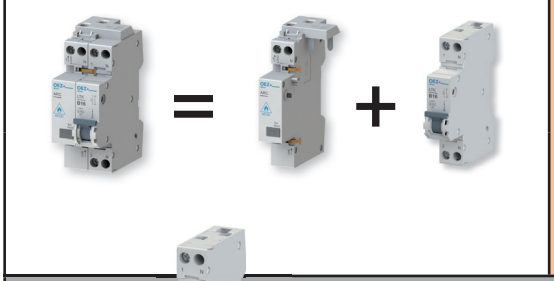


Детектор искрения ARC...3M **(3 модуля)**

Тип: **ARC-40-1N-3M** (1 ÷ 40 A); **ARC-16-1N-3M** (1 ÷ 16 A)

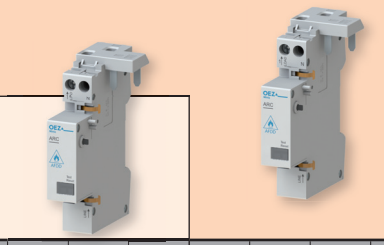


I_n (A)				1	1,6	2	4	6	8	10	13	16	20	25	32	40
Автоматические выключатели LTS	LTS (10 kA)	1+N-полюс	B			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			C			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			D			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		2полюс	B	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Устройства защитного отключения с максимальной токовой защитой OLI/OLE ($I_{\Delta n}$ = 30 mA)	OLI (10 kA)	Тип AC **	B					✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
			C					✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
		Тип A **	B					✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
			C					✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
		Тип A-G	B							✓		✓	✓	✓		
			C							✓		✓	✓	✓		
	OLE (6 kA)	Тип AC	B					✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
			C					✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓



Детектор искрения ARC-...2M **(2 модуля)**

Тип: **ARC-40-1N-2M** (1 ÷ 40 A); **ARC-16-1N-2M** (1 ÷ 16 A)



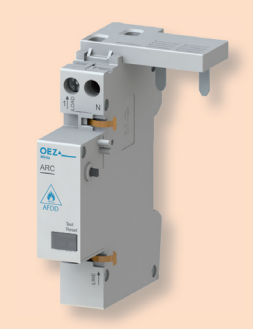
I_n (A)				1	1,6	2	4	6	8	10	13	16	20	25	32	40
Автоматический выключатель LTK	LTK (6 kA)	1+N полюс	B					✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			C			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

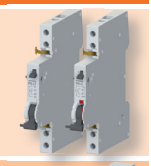
** Характеристика C даже в исполнении с $I_{\Delta n}$ = 300 mA.

✓ - возможная комбинация

ПЕРЕЧЕНЬ ВАРИАНТОВ ИСПОЛНЕНИЯ И ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ИСКРЕНИЯ AFDD

Перечень вариантов исполнения детекторов искрения ARC

Исполнение	ARC			
				
Тип	**ARC-16-1N-3M**	**ARC-40-1N-3M**	**ARC-16-1N-2M**	**ARC-40-1N-2M**
Номинальный ток I_n	1 ÷ 16 A	1 ÷ 40 A	1 ÷ 16 A	1 ÷ 40 A
Ширина	3 модуля		2 модуля	
Стандарты	EN 62606			
Номинальное напряжение U_n	AC 230 V			
Количество полюсов	1+N			
Потери	0,6 W / полюс			
Установка	с автоматическим выключателем (MCB): *LTS (10 kA)* с устройством защитного отключения с максимальной токовой защитой (RCBO): *OLI (10 kA)* и *OLE (6 kA)*		с автоматическим выключателем (MCB): *LTK (6 kA)*	

Принадлежности MCB и RCBO		
Вспомогательные и сигнализационные выключатели		PS-LT-…; SS-LT-… * (для LTS, LTK, OLI/OLE)
Независимые расцепители и расцепители минимального напряжения		SV-LT-…; SP-LT-… * (для LTS, OLI/OLE)
Вставка для запирания		OD-LT-VU01 (для LTK, OLI/OLE) OD-LT-VU02 (для LTS)
Пломбируемый вкладыш		OD-LT-VP01 (для LTS, OLI/OLE)

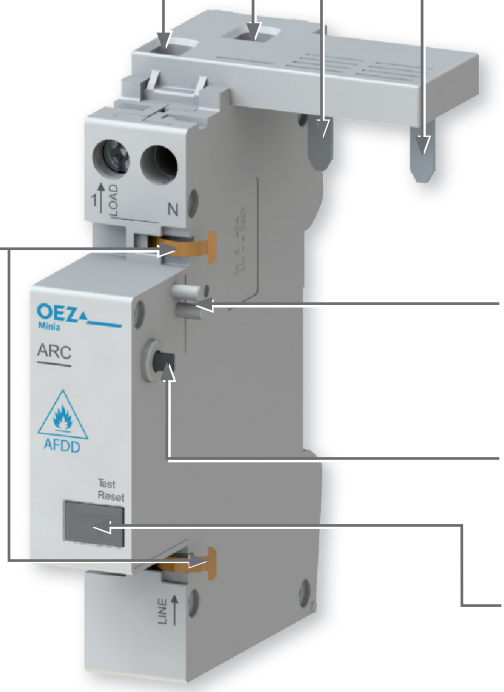
* Для монтажа принадлежностей к OLI/OLE необходим адаптер рукоятки OD-OL-NR01 (OEZ:38270).

ПЕРЕЧЕНЬ ВАРИАНТОВ ИСПОЛНЕНИЯ И ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ИСКРЕНИЯ AFDD

Детектор искрения ARC

Зажимы „LOAD“ предназначены для присоединения проводов нагрузки. Необходимо соблюдать направление подключения, так как устройство защиты от искрения чувствительно к направлению.

Проводы для электрического соединения с автоматическим выключателем (LTS/LTK) или устройством защитного отключения с максимальной токовой защитой (OLI/OLE).



Металлические пластины для механического соединения с автоматическим выключателем (LTS/LTK) или устройством защитного отключения с максимальной токовой защитой (OLI/OLE).

Пластмассовые кодирующие штифты для предотвращения установки автоматического выключателя (LTS/LTK) или устройства защитного отключения с максимальной токовой защитой (OLI/OLE) с несоответствующим номинальным током I_n на детекторе искрения ARC.

Штифт отключающего механизма детектора искрения, обеспечивающего срабатывание автоматического выключателя (LTS/LTK) или устройства защитного отключения с максимальной токовой защитой (OLI/OLE).

Многофункциональная кнопка, работающая в качестве:
- светодиодного указателя состояния
- кнопки сброса
- кнопки тестирования

Индикация рабочего состояния Детектора искрения ARC

ARC включен и в эксплуатации	Рабочее состояние
ARC выключен: последовательное или параллельное искрение	Сообщения об ошибках
ARC выключен: перенапряжение > 275 V	
ARC не готов	
ARC без питания	

- **Светодиодный индикатор состояния**
  Показывает рабочее состояние или сообщения об ошибках детектора искрения. Предоставляет пользователю простую и понятную информацию о причинах отключения (см. таблицу). Во всех случаях, когда детектор искрения сигнализирует иное, нерабочее состояние, рекомендуется контактировать квалифицированного электрика, чтобы проверить причины такой сигнализации.

- **Кнопка сброса (RESET)**
  После отключения и последующего включения детектора искрения, светодиодный индикатор состояния сигнализирует причины отключения. Индикатор состояния можно повторно включить кнопкой сброса (RESET). Внимание! Неудачный регулярный автоматический тест (светодиодный индикатор состояния будет мигать желтым и красным светом) невозможно сбросить. В таком случае необходимо позвать квалифицированного электрика, чтобы детектор искрения снова тестировал, обнаружил причины отключения, и возможно его заменил.

- **Кнопка тестирования**
  Тест можно в любое время включить нажатием кнопки, если прибор находится в нормальном рабочем состоянии (красный свет на индикаторе состояния). Детектор искрения И с установленным автоматическим выключателем LTS/LTK или устройством защитного отключения с максимальной токовой защитой OLI/OLE должен после нажатия кнопки выключить. После включения, индикатор состояния должен опять непрерывно светить красным светом.

Автоматический тест
Детектор искрения ARC оснащен автоматическим тестом. Этот тест автоматически включается каждых 15 часов, чтобы было можно тестировать электронику и алгоритмы обнаружения (подробности на следующих страницах).

Защита от перенапряжения
Если напряжение между фазным и нейтральным проводом повысится из-за дефекта системы, например обрыва нейтрального провода, то при напряжении больше 275 V детектор искрения отключит. Подключенные нагрузки так защищены от возможного разрушения перенапряжением.

Перенапряжение сети (V)	255	275	300	350	400
Макс. время отключения (s)	не отключает	15	5	0,75	0,20
Мин. время отключения (s)	не отключает	3	1	0,25	0,07

ДЕТЕКТОРЫ ИСКРЕНИЯ ARC

ARC-16-1N-3M

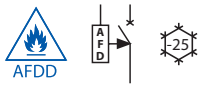
ARC-16-1N-2M

Описание

- Защиты от возникновения пожара, которая заполнила функциональный пробел современных типов защит - автоматических выключателей, устройств защитного отключения и предохранителей, и которая продвинула безопасность установки на более высокий уровень.
- Детектор искрения ARC (AFD unit) обнаруживает последовательное и параллельное искрение и при дефекте разъединяет цепь, чтобы предотвратить пожар. Размыкание цепи обеспечивает автоматический выключатель LTS/LTK или устройство защитного отключения с максимальной токовой защитой OLE/OLI, которое механически и электрически соединено с собственно детектором искрения. Соединением детектора искрения с автоматическим выключателем или устройством защитного отключения с максимальной токовой защитой возникает рабочее устройство – устройство защиты от искрения AFDD.
- Устройства защиты от искрения AFDD рекомендуем устанавливать в частности для ответвлений осветительной и штепсельной проводки 230 V до 40 A. Примеры рекомендуемых мест для установки AFDD найдете на странице D3.
- Устройства защиты от искрения должны быть установлены в начале цепи, которая должна быть защищёна. Если это возможно, на один вывод нужно использовать одно устройство защиты от искрения, чтобы пользователь мог использовать выгоды, которые из этого исходят:
  – количество ненамеренно отсоединённых нагрузок и проводов минимизировано количество ненамеренно отсоединённых нагрузок и проводов минимизировано
  – более легко устанавливается место неисправности
  – снижено количество ненамеренных выключений из-за меньшего перекрывания помех.

  Необходимо соблюдать направление подключения к нагрузке, так как устройство защиты от искрения чувствительно к направлению (см. схему).
- Высокая стойкость к нежелательным отключениям, т.е. отключениям от дуг, которые неопасны и нормально существуют в сети во время эксплуатации – напр. дуга на контактах выключателя и т.п.
- Защита нагрузки от перенапряжения – детектор искрения оснащен расцепителем перенапряжения, который в случае долго продолжающегося перенапряжения разъединит цепь.
- Тест надёжности работы - детектор искрения оснащен кнопкой тестирования и автоматическим тестом для тестирования контуров и алгоритма детекции.
- Наглядная информация о причинах выключения - светодиодным указателем состояния с передней стороны прибора.
- Экономия складских запасов и вариабельность исполнения – благодаря модульной конструкции детектор искрения ARC собирается непосредственно у заказчика. Это позволяет создать сотни исполнений устройств защиты от искрения AFDD с минимальными складскими запасами.
- Исполнение ARC-...2M шириной всего лишь 2 модуля для установки в распределительные щиты с требованиями экономии места и ожидаемыми токами короткого замыкания, не превышающими 6 kA.
- Лёгкое обслуживание - устройства защиты от искрения OEZ отвечающие стандарту EN 62606 предназначены для управления непрофессионалами и не требуют обслуживания.
- Принадлежности
  – вспомогательные и сигнализационные выключатели PS-LT/SS-LT
  – независимые расцепители и расцепители минимального напряжения SV-LT/SS-LT
  – вставки для запирания OD-LT.

  Принадлежности устанавливаются на автоматические выключатели LTS/LTK и устройства защитного отключения с максимальной токовой защитой OLI/OLE.



3 модуля

Номинальный ток I_n	Тип	Код изделия	Количество модулей	Вес [kg]	Упаковка [шт.]
1 ÷ 16 A	**ARC-16-1N-3M**	OEZ:45532	3	0,105	1
1 ÷ 40 A	**ARC-40-1N-3M**	OEZ:45534	3	0,105	1

2 модуля

Номинальный ток I_n	Тип	Код изделия	Количество модулей	Вес [kg]	Упаковка [шт.]
1 ÷ 16 A	**ARC-16-1N-2M**	OEZ:45533	2	0,101	1
1 ÷ 40 A	**ARC-40-1N-2M**	OEZ:45535	2	0,101	1

ДЕТЕКТОРЫ ИСКРЕНИЯ ARC

Параметры

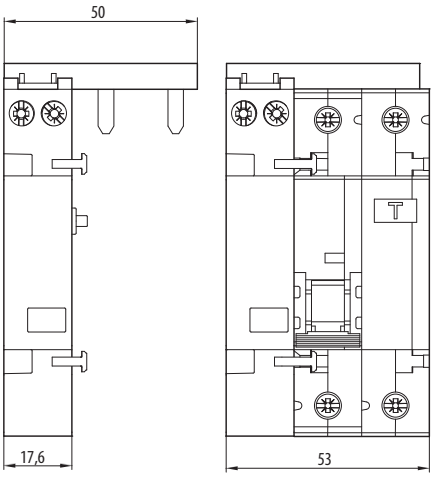
Тип		ARC
Стандарты		IEC 62606
Сертификационные знаки		CE
Количество полюсов		1N
Номинальный ток [1]	ARC-16-1N-..	1 ÷ 16 A
	ARC-40-1N-..	1 ÷ 40 A
Номинальное напряжение		AC 230 V
Номинальная частота		50 Hz
Выключение в случае перенапряжения		> AC 275 V
Степень защиты		IP20 с присоединенными проводами
Механическая износостойкость		10 000 коммутаций
Характеристика отключения		согласно IEC 62606
Потери		0,6 W/полюс
Присоединение		
Провод CU - жесткий (одножильный)		0,75 ÷ 16 mm^2
Провод Cu - гибкий с кабельным наконечником		0,75 ÷ 10 mm^2
Момент затяжки		2 ÷ 2,5 Nm
Рабочие условия		
Температура окружающей среды		-25 ÷ +45 °C
Рабочее положение		любое
Климатическая устойчивость (IEC 60068-2-30)		28 коммутаций (55 °C, 95 % относительная влажность)
Требования EMC (электромагнитной совместимости)		к остальным приборам должны отвечать CISPR 14-1 и IEC 61000-6-3 (значения класса ограничения B) [2]

[1] Номинальный ток это значение тока, который детектор искрения ARC может вести непрерывно. ARC способен вести непрерывно токи до 16 A, или до 40 A. После соединения ARC с конкретным предохранительным элементом номинальный ток устройства защиты от искрения AFDD определяется номинальным током предохранительного элемента.

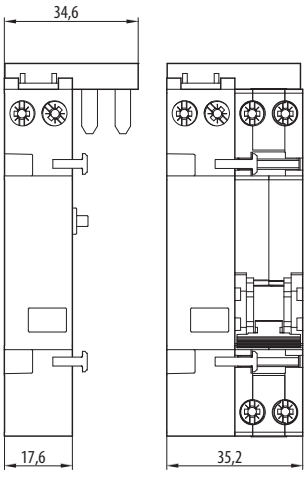
[2] Оборудование, работающее в электропроводке, должно выполнять определенные в стандарте CISPR 14-1 и IEC 61000-6-3 требования к помехам. Неразрешенные или вышедшие из строя приборы могут вызвать помехи, которые могут влиять на чувствительность детектора искрения / устройство защиты от искрения (EN 61000-6-3: Электромагнитная совместимость (EMC) – Часть 6-3: Общие стандарты. Стандарт на излучение для жилых районов, районов с коммерческими предприятиями и районов с предприятиями легкой промышленности. CISPR 14-1: Электромагнитная совместимость – Требования для бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных аппаратов – Часть 1: Электромагнитная эмиссия).

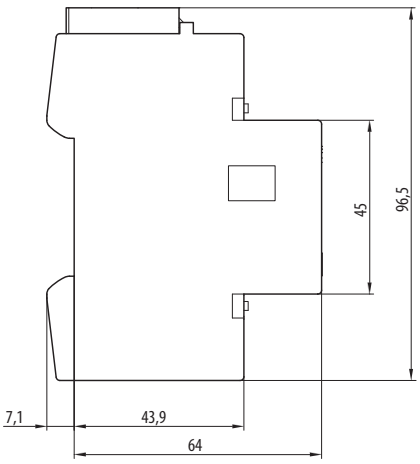
Размеры

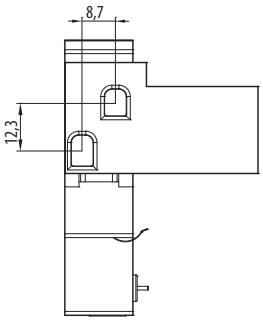
ARC-...3M + OLI/OLE

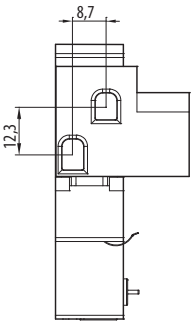


ARC-...2M + LTK



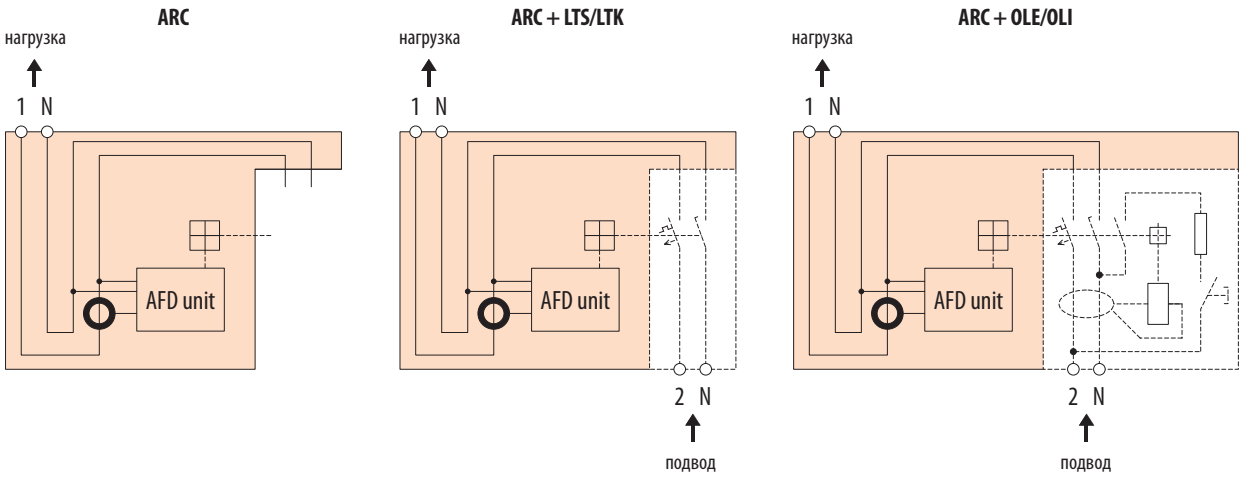






ДЕТЕКТОРЫ ИСКРЕНИЯ ARC

Схема

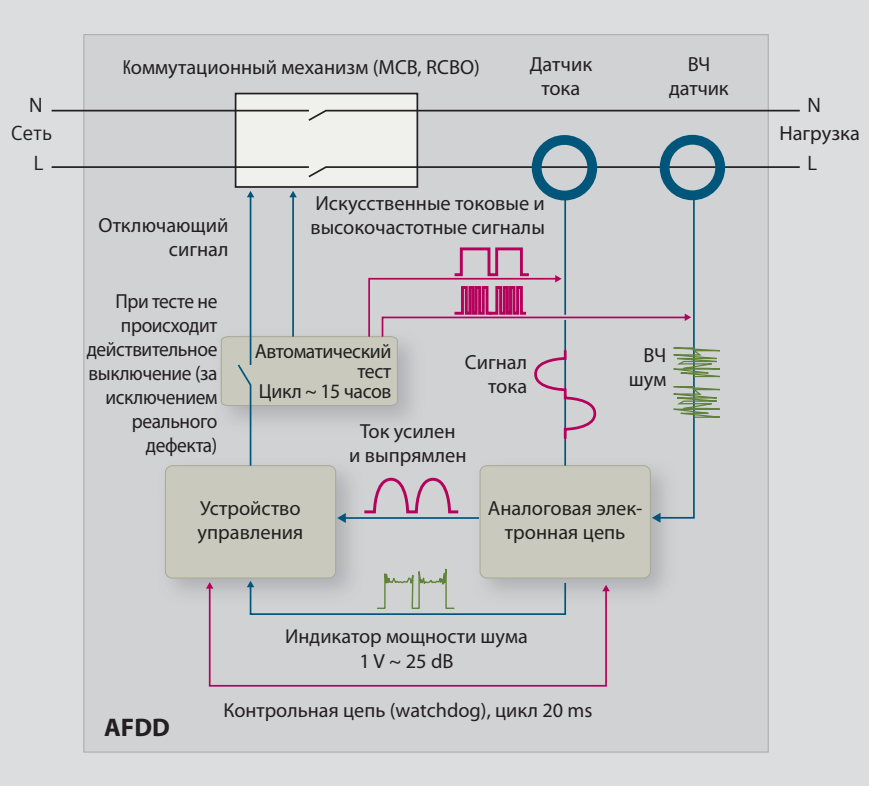


При применении 2-полюсных автоматических выключателей LTS пара зажимов, обозначенных «2 и 4» будет служить в качестве подводящих зажимов устройства защиты от искрения AFDD. «N» провод будет подключен к зажиму, обозначенному «4».

Автоматический тест

Детектор искрения ARC оснащен автоматическим тестом (см. рисунок рядом). Этот тест автоматически включается каждых 15 часов, чтобы было можно тестировать электронику и алгоритмы обнаружения. Программное обеспечение устройства управления генерирует искусственный высокочастотный и токовый сигнал, который подобен сигналу искрения. Эти сигналы питает система цепи обнаружения за датчиками, и они оцениваются электронной цепью и устройством управления. Это необходимо для создания команды отключения устройством управления.

В ходе автоматического тестирования сигнал отключения для механизма отключения кратковременно блокирован (ms), чтобы предотвратить действительное выключение прибора. После удачного теста цепь для отключения снова активирована. Отрицательный результат теста приводит к немедленному выключению прибора. Автоматический тест будет отложен в случае наличия первых признаков искрения, или если отбор тока в соответствующей ветке цепи будет выше среднего. Детектор искрения ARC оснащен контрольной цепью (так наз. «watchdog»), которая контролирует ход программы и целостность пользовательских программ практически непрерывно - каждых 20 ms.



ДЕТЕКТОРЫ ИСКРЕНИЯ ARC

Высокая устойчивость от случайных выключений

Устройство защиты от искрения AFDD должно не только предоставлять надёжную защиту от пожаров, возникших от электричества, но и реагировать только тогда, когда появится настоящая неисправность. Для детекторов искрения ARC это означает, что нужно надёжно различать искрение, для которого требуется выключение в рамках установленных пределов, и рабочие дуги (или изменения токов) электрической нагрузки, при которой выключение произойти не должно.

В таблице указаны примеры электрических нагрузок с высокочастотной составляющей изменения тока, которая находится очень близко изменения искрения. К выключению устройства защиты от искрения AFDD не должно происходить ни в одном из следующих возникших при работе сигналов, ни в случае искрения соседнего контура.

Примеры нагрузок, генерирующих электрические дуги/токи, которые ARC не отключит

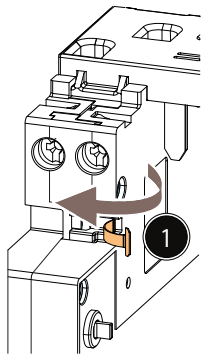
	Искрение щеток коллекторных двигателей - электрические дрели, миксеры, пылесосы		Ударные токи люминесцентных светильников
	Искрение выключателей освещения и т.п.		Сигнал данных от устройства для работы компьютерной сети через электрические розетки (powerline)
	Искрение контактов штепсельных розеток и старших реле		Ток при регулировке регуляторами света

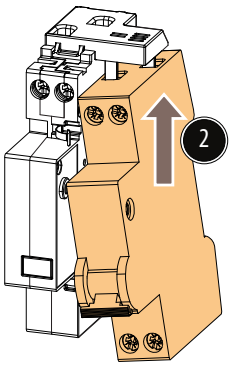
Процедура после выключения детектора искрения ARC

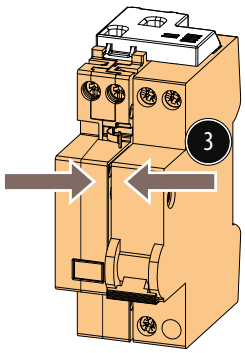
Индикатор состояния	Смысл индикатора состояния	Проверить/причина	Меры
(мигает желтым светом)	**Последовательное или параллельное искрение**	Тест запаха: «воняет пластик?» Заметна окраска пластика (штепсельная розетка, выключатель, кабель, нагрузка)?	Поврежденную часть цепи заменить или исправить.
		Включить ARC заново. Если выключение повторится в течение короткого времени.	Отсоединить и выключить все приборы (светильники) и включить ARC повторно ---> выключение появится снова: уведомить квалифицированного электрика ---> прибор не отключит: включить прибор и подключать постепенно нагрузки, пока не произойдет выключение ---> проверить, если прибор исправный (уведомить квалифицированного электрика, если это необходимо).
		Включить ARC заново. Если не последует выключение в течение короткого времени, то нагрузка имеет дефектный выключатель или поврежденный кабель, или заметна окраска провода на/в стене (может быть в комнате соседей)?	Включить подозрительный выключатель и ждать реакции ARC ---> ARC исправить квалифицированным электриком, если это необходимо. Если поврежден провод ---> исправить квалифицированным электриком. В случае окраски: уведомить квалифицированного электрика.
(мигает красным светом)	**Перенапряжение > 275 V**	Перенапряжение между L и N	Если неисправность появится снова после включения ARC, спросить у поставщика электроэнергии, если знает причину неисправности в питающей сети. Если о неисправности ничего неизвестно, необходимо договориться с квалифицированным электриком о контроле системы.
(мигает желтым--красным светом)	**Детектор искрения ARC не готов**	ARC имеет внутренний дефект.	Вызвать квалифицированного электрика, чтобы проверил или заменил ARC.
(без сигнализации)	**Отсутствует питание**	Проверить, если работает питающая сеть.	Подождать, пока питающая сеть опять не станет работать.
		Проверить, если добавочный защитный прибор не отключил питание.	Проверить причину выключения (уведомить квалифицированного электрика, если это необходимо) и включить защитный прибор повторно после устранения причины.

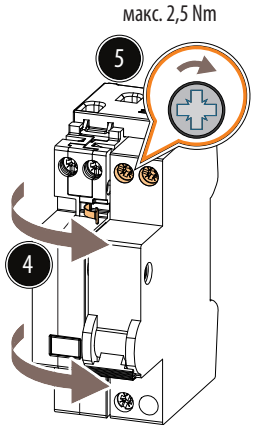
ДЕТЕКТОРЫ ИСКРЕНИЯ ARC

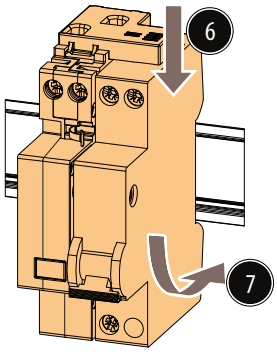
Установка и ввод в эксплуатацию











1. Откинуть металлические пластины детектора искрения ARC.

2. Выключить автоматический выключатель LTK. Задние части зажимов автоматического выключателя LTK надвинуть на провода, выходящие из детектора искрения ARC.

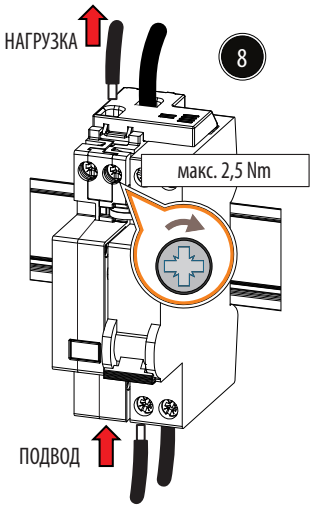
3. Приборы придвинуть друг к другу так, чтобы боковые пластмассовые кодирующие штифты и штифт отключающего механизма детектора искрения ARC вошли в противолежащие выемки в автоматическом выключателе LTK. Металлические пластины не должны остаться между корпусами приборов.

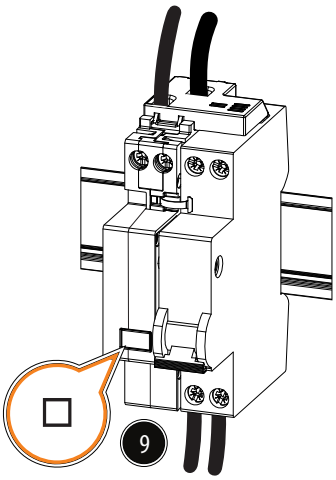
4. Приборы фиксировать металлическими пластинами.

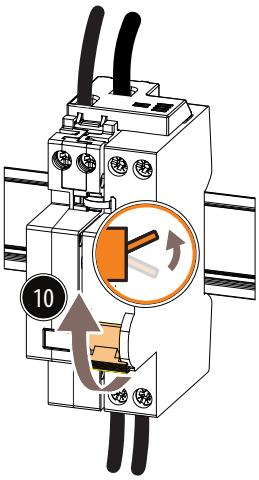
5. Затянуть верхние винты зажимов автоматического выключателя LTK (макс. 2,5 Nm).

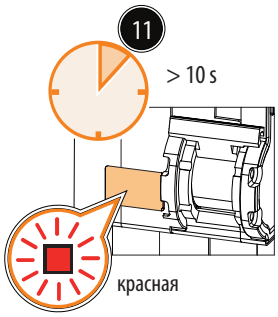
6. Прибор подвесить на «U» рейку.

7. Защелкнуть.









8. К зажимам детектора искрения, обозначенным 1, N (LOAD) присоединить провода нагрузки. К зажимам автоматического выключателя, обозначенным 2, N2 присоединить провода от источника питания. Все зажимы затянуть.

9. Светодиод индикатора состояния не светит. Устройство защиты от искрения не включено, без питания.

10. Включить автоматический выключатель LTK. Если автоматический выключатель невозможно включить, нажмите на светодиодный индикатор состояния, который также выполняет функцию кнопки.

11. После включения автоматического выключателя светодиодный индикатор состояния рассветится красным светом через > 10 s. Задержка времени имеет место из-за внутреннего теста после включения.

Теперь устройство защиты от искрения правильно собрано, подключено и работает.

Монтаж устройства защитного отключения с максимальной токовой защитой OLI/OLE или автоматического выключателя LTS такой же, как монтаж с автоматическим выключателем LTK, описанный выше.