



МАРТ 2021

УЗДП – Устройства защиты от дугового пробоя

Новый ассортимент устройств S-ARC, DS-ARC

ELSB PGM Андрей Бондик





Введение

Статистика пожаров

Информация о пожарах в России



Защита от пожаров очень важна для предотвращения смертей, травм и повреждений

Статистика пожаров

Информация о пожарах в России

Основные причины пожаров



Количество пострадавших

- 9.000 человек погибает в пожарах ежегодно. Это 25 смертей в день!
- Более 9.000 человек ежегодно оказываются в больницах с тяжёлыми травмами, полученными в пожарах.

Ущерб от пожаров

- 3 минут достаточно для того, чтобы огонь охватил всю комнату, так как сейчас применяются более пожароопасные материалы
- 15,8 миллиардов рублей сгорают в пожарах ежегодно.

Защита от пожаров очень важна для предотвращения смертей, травм и повреждений

—

Дуговые пробои

Причины возникновения пожаров по вине электричества

Виды неисправностей



Короткое замыкание (КЗ)

непредусмотренное нормальными условиями работы соединение двух или нескольких точек электрической цепи, находящихся в рабочем режиме под разными напряжениями, проводником с малым сопротивлением.



Переходные перенапряжения

или скачки напряжения, связанные с ударами молнии, вызывают пробой изоляции, следствием которых могут быть повреждение электронных компонентов и самовозгорание проводки.



Повреждение изоляции.

Новые изоляционные материалы имеют очень высокое поверхностное сопротивление, предотвращающее протекание токов утечки по поверхности, но со временем их загрязнение приводит к ухудшению изоляционных свойств и появлению микродуг.



Режим перегрузки

режим работы, при котором происходит превышение фактического значения тока как отдельных элементов, так и электрической цепи в целом над номинальным значением.



Длительные перенапряжения

— напряжения, которые могут быть невысокими, но достаточно продолжительными, чтобы вызвать повреждение элементов системы и, как следствие, возгорание определенных элементов электрического оборудования.



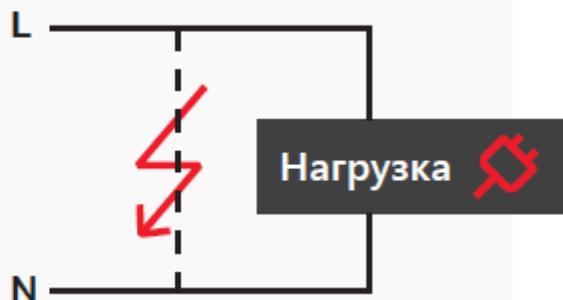
Электрооборудование, не соответствующее нормативам.

Неправильное использование розеток и удлинителей, повреждение изоляции и нарушение норм, предъявляемых к электрооборудованию могут стать причиной дуги (в том числе, при отсутствии тока утечки).

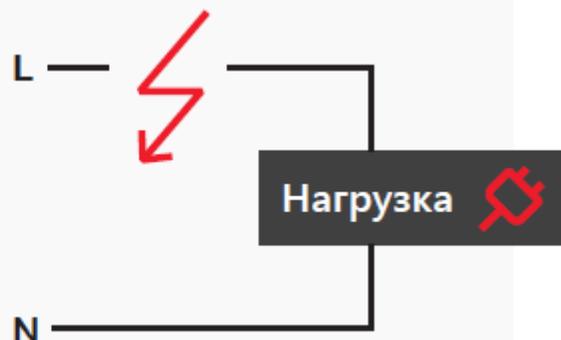
Введение в концепцию дуговых пробоев

Параллельные и последовательные пробоев

Параллельный
пробой ≥ 75 А



Последовательный
пробой ≥ 5 А



Параллельный дуговой пробой

Пробой изоляции между нормально изолированными токопроводящими частями.

Как правило, значение тока при параллельном дуговом пробое выше, чем обычные токи, протекающие в бытовых электрических цепях. Фактически, если дуга параллельна нагрузке, общий ток цепи будет увеличиваться, обычно от 50 А вплоть до значения тока короткого замыкания.

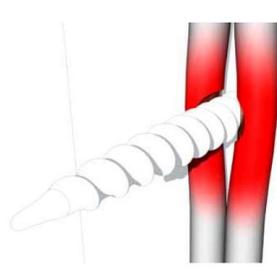
Последовательный дуговой пробой

Последовательный дуговой пробой — частичный обрыв и непреднамеренное отключение проводника, который в нормальном состоянии непрерывен.

Последовательные с полезной нагрузкой дуговые пробоев происходят вдоль проводника и могут вызывать локальный перегрев. Ток замыкания ограничен нагрузкой, и потому он ниже, чем ток параллельного пробоя, но все же он может вызывать возгорание из-за высоких температур дуги.

Введение в концепцию дуговых пробоев

Различные причины возникновения дуговых пробоев



- Повреждение изоляции, например винтами или булавками
- Кабели, зажатые окнами или дверьми
- Ошибки при монтаже электроустановки
- Повреждение кабеля при слишком малом радиусе изгиба, либо при слишком сильной затяжке кабельной стяжкой
- УФ-излучение и грызуны повреждают кабели на открытом воздухе
- Слабая протяжка контактов и соединений, например в выключателях или розетках
- Повреждения изоляции кабелей, например при небрежной перестановке мебели

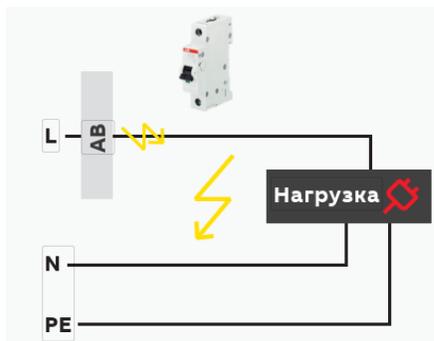


Защитные аппараты

Различные уровни защиты

Модульные и дифференциальные выключатели

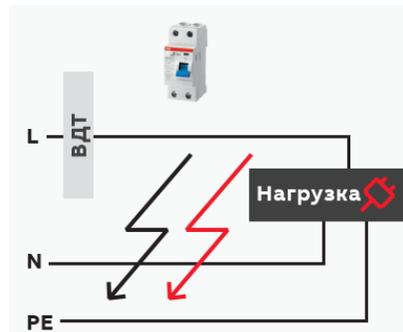
АВ



Защищают от:

- Сверхтоки ✓
- Утечка на землю ✗
- Дуговой пробой на землю ✗
- Параллельное искрение ✗
- Последовательное искрение ✗

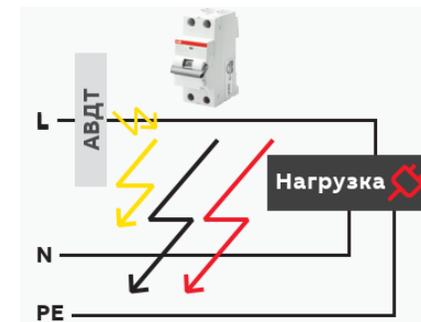
ВДТ (УЗО)



Защищают от:

- Сверхтоки ✗
- Утечка на землю ✓
- Дуговой пробой на землю ✓
- Параллельное искрение ✗
- Последовательное искрение ✗

АВДТ



Защищают от:

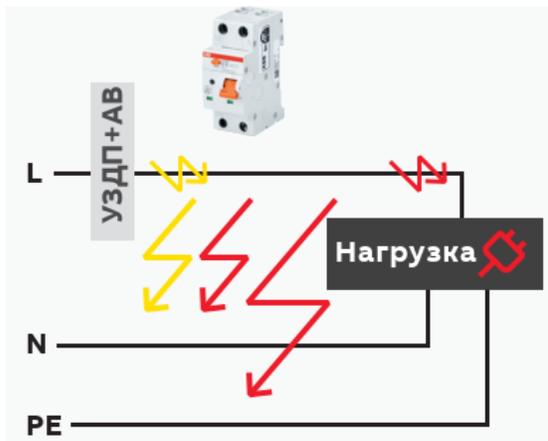
- Сверхтоки ✓
- Утечка на землю ✓
- Дуговой пробой на землю ✓
- Параллельное искрение ✗
- Последовательное искрение ✗

АВ, УЗО и АВДТ не обеспечивают полной защиты от всех видов дугового пробоя.

Различные уровни защиты

УЗДП

УЗДП со встроенным АВ

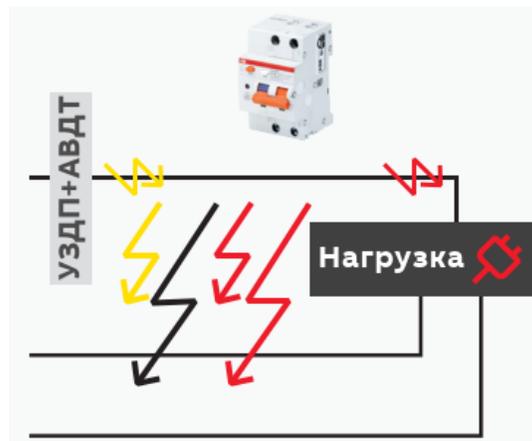


Защищают от:

- Сверхтоки
- Утечка на землю
- Дуговой пробой на землю
- Параллельное искрение
- Последовательное искрение

✓
✗
✓
✓
✓

УЗДП со встроенным АВДТ



Защищают от:

- Сверхтоки
- Утечка на землю
- Дуговой пробой на землю
- Параллельное искрение
- Последовательное искрение

✓
✓
✓
✓
✓

УЗДП обеспечивают полную защиту от всех видов дугового пробоа, снижая риск возникновения пожаров

Различные уровни защиты

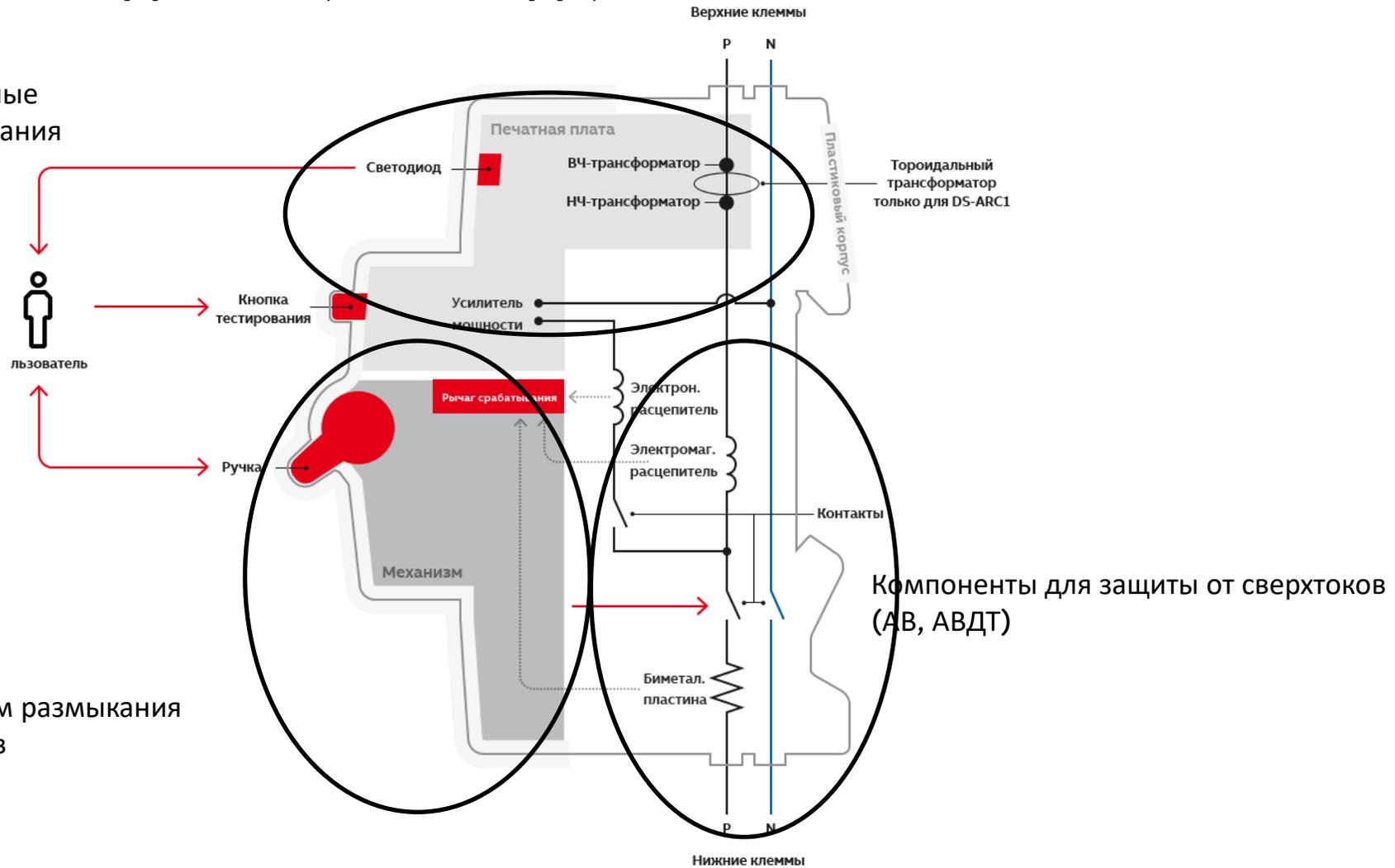
Сравнение АВ, ВДТ, АВДТ и УЗДП

	Защита цепей	Защита людей от косвенного прикосновения	Защита людей и цепей от возникновения пожара		
	Сверхтоки	Утечки на землю	Пробои на землю	Последовательное искрение	Параллельное искрение
АВ	✓	✗	✗	✗	✗
ВДТ (УЗО)	✗	✓	✓	✗	✗
АВДТ	✓	✓	✓	✗	✗
УЗДП с АВ	✓	✗	✓	✓	✓
УЗДП с АВДТ	✓	✓	✓	✓	✓

Устройства защиты от дуговых пробоев

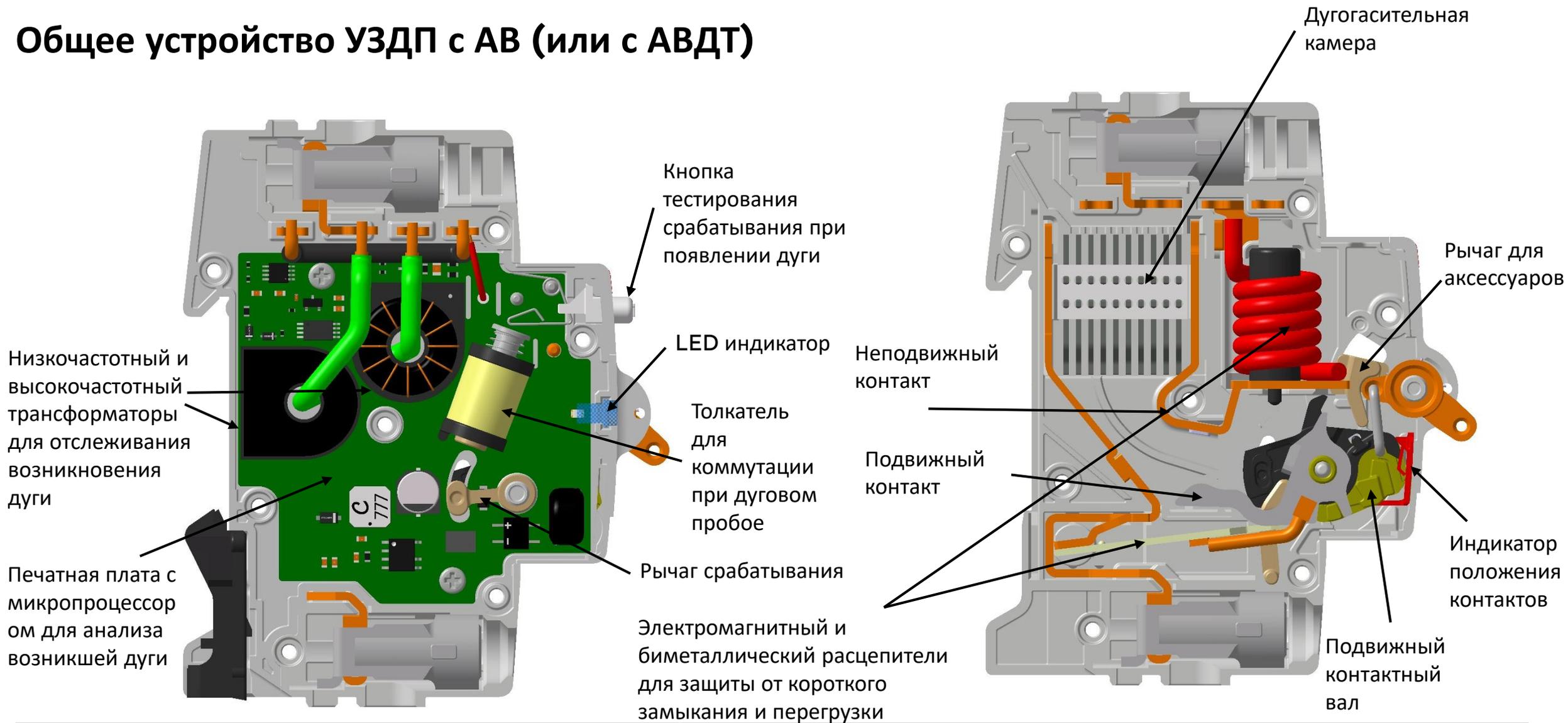
Общее устройство УЗДП с АВ (или с АВДТ)

Печатная плата: электронные компоненты для отслеживания искрения



Механизм размыкания контактов

Общее устройство УЗДП с АВ (или с АВДТ)



Новое предложение от АББ для защиты от дугового пробоя

S-ARC1 и DS-ARC1 _ Обзор продуктового предложения

S-ARC1 это новый 1P+N **УЗДП** с **АВ** в исполнениях с отключающей способностью в 6 кА и 10 кА.

Полная защита от:

- Пробои на землю
- Парал. искрение
- Послед. искрение
- Перенапряжения

УЗДП

- КЗ
- Перегрузка

АВ



DS-ARC1 это новый 1P+N **УЗДП** с **АВДТ** в исполнениях с отключающей способностью в 6 кА и 10 кА.

Полная защита от:

- Пробои на землю
- Парал. искрение
- Послед. искрение
- Перенапряжения

УЗДП

- КЗ
- Перегрузка
- Утечка на землю

АВ



Новое предложение от АББ для защиты от дугового пробоя

S-ARC1 & DS-ARC1 _ Основные характеристики и особенности

	S-ARC1	DS-ARC1
Стандарты	IEC/EN 62606; IEC/EN 60898-1	IEC/EN 62606; IEC/EN 61009-1; IEC/EN 61009-2-1
Количество полюсов	1+N	1P+N
Занимаемых модулей	2	3
Тип	-	A
Чувствительность	-	30 mA
Характеристики срабатывания	B, C	B, C
Номинальный ток, I_n	6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40 A	6, 10, 13, 16, 20 A
Номинальная отключающая способность, I_{cn}	6 kA (10kA S-ARC1 M)	6 kA (10kA DS-ARC1 M)
Номинальная частота	50/60 Hz	50/60 Hz
Номинальное напряжение	230-240 V	230-240 V
Порог срабатывания защиты от перенапряжения*	275 V	275 V

* Длительное перенапряжение может вызывать нагрев и повреждение изоляции, что может привести к возгоранию: S-ARC1 и DS-ARC1 разомкнут цепь, когда напряжение достигнет 275 В.

Общность с System pro M compact® ассортиментом

УЗДП S-ARC1

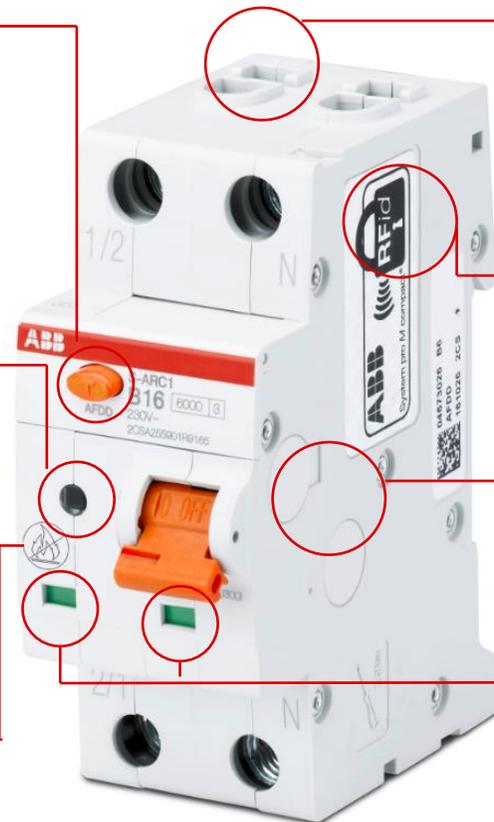
Кнопка «Тест» и самодиагностика

Кнопка тестирования служит для проверки работоспособности УЗДП, **выполнена в оранжевом цвете, как и рычаг устройства**. Также постоянно выполняется внутреннее самотестирование для проверки работоспособности функции обнаружения искрения.

LED индикация срабатывания

LED индикатор для сигнализации срабатывания при обнаружении искрения. **Доп. функция: возможность вызова из памяти устройства причины последнего отключения (искрение или перенапряжение).**

Нанесён символ перечёркнутого пламени для лучшей идентификации УЗДП



Лёгкость в монтаже

Двойные цилиндрические клеммы для отдельного подключения шинной разводки и проводника

Защита от подделок

RfId метка содержит уникальный серийный номер, присвоенный ABB для аутентификации продукта.

Возможность монтажа аксессуаров

Единый дизайн корпуса для совместимости с System pro M compact® аксессуарами.

Гарантированная безопасность

Индикатор реального положения контактов (CPI) для точного отображения состояния УЗДП, механически не связан с рычагом взвода.

Общность с System pro M compact® ассортиментом

УЗДП DS-ARC1

Кнопка «Тест» и самодиагностика

Кнопка тестирования служит для проверки работоспособности УЗДП, выполнена в **оранжевом цвете, как и рычаг устройства**. Также постоянно выполняется внутреннее самотестирование для проверки работоспособности функции обнаружения искрения.

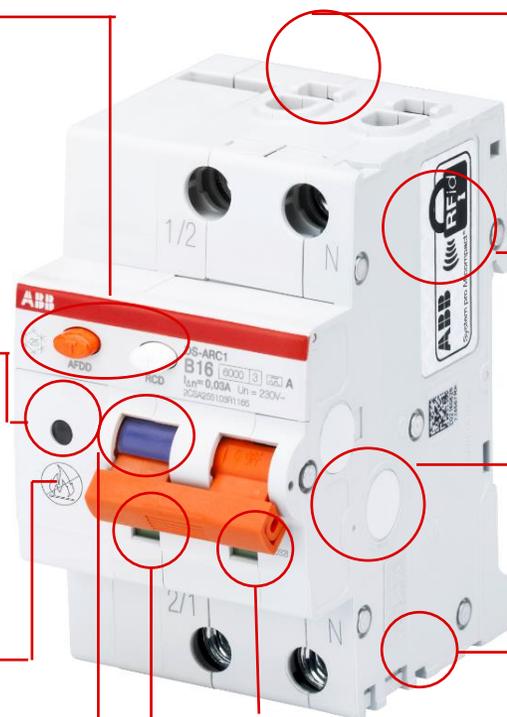
LED индикация срабатывания

LED индикатор для сигнализации срабатывания при обнаружении искрения. **Доп. функция: возможность вызова из памяти устройства причины последнего отключения (искрение или перенапряжение).**

Нанесён символ перечёркнутого пламени для лучшей идентификации УЗДП

Индикатор тока утечки

Синий флажок на рычаге УЗДП для однозначной индикации срабатывания по току утечки



Лёгкость в монтаже

Двойные цилиндрические клеммы для **раздельного подключения шинной разводки и проводника**

Защита от подделок

RfId метка содержит **уникальный серийный номер, присвоенный ABB для аутентификации продукта**.

Возможность монтажа аксессуаров

Единый дизайн корпуса для **совместимости с System pro M compact® аксессуарами**.
Возможность подключить доп.контакты с нижним присоединением

Гарантированная безопасность

Индикатор реального положения контактов (CPI) для **точного отображения состояния УЗДП, механически не связан с рычагом взвода**.

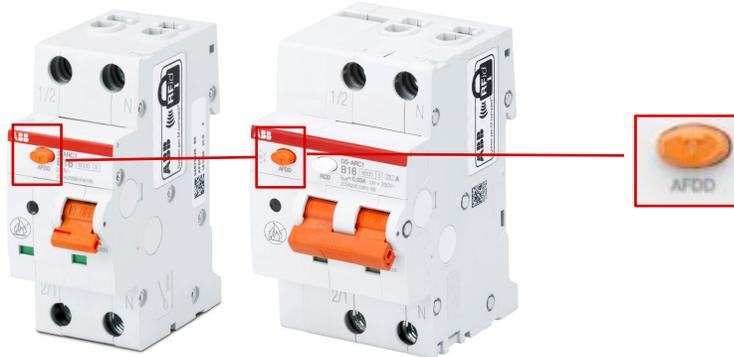
Кнопка «Тест» для диагностики корректной работы

S-ARC1 & DS-ARC1 _Кнопка «Тест»

Простое тестирование функций УЗДП

S-ARC1 и DS-ARC1 оснащены **оранжевой кнопкой «Тест»** для проверки корректности работы функции **защиты от дугового пробоя**: при нажатии кнопки устройство должно сработать.

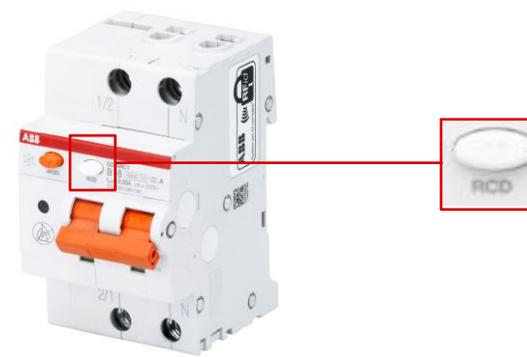
Наличие данной кнопки не является обязательным в соответствии со стандартом УЗДП IEC/EN 62606, если реализован функционал внутренней самодиагностики как в S-ARC1 и DS-ARC1. Но мы решили всё же её добавить.



Простое тестирование функций ВДТ (для DS-ARC1)

DS-ARC1 оснащены также **белой кнопкой «Тест»** для проверки корректности работы функции срабатывания по **току утечки**: при нажатии кнопки устройство должно сработать (рекомендуется проверять устройство каждые 6 месяцев), после срабатывания на рычаге выключателя должен появиться синий флажок

Наличие данной кнопки является обязательным в соответствии со стандартом ВДТ IEC/EN 61009.



Сокращение времени простоя благодаря упрощённому поиску неисправностей

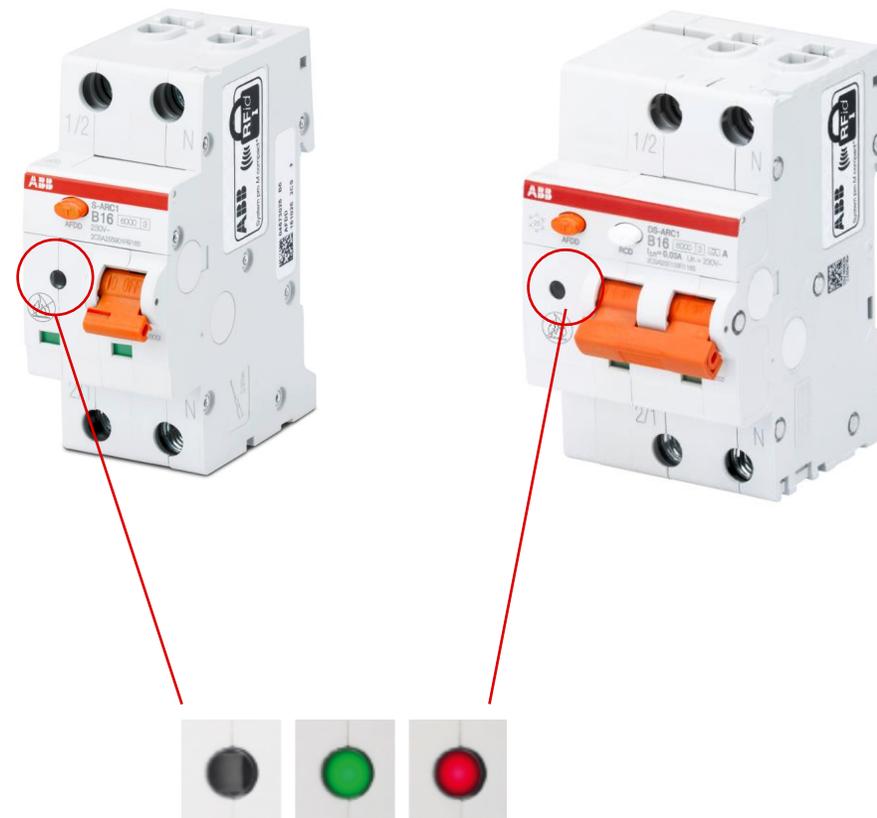
S-ARC1 & DS-ARC1 _ LED сигнализация

Лёгкость идентификации возникшей проблемы снижает временные затраты на ремонт и обслуживание

S-ARC1 и DS-ARC1 оснащены светодиодом для контроля условий работы устройства, что облегчает поиск неисправностей в случае отключения. Следовательно, время простоя для обслуживания может быть уменьшено.

- Нормальный режим работы (рычаг взведён): зеленый светодиод
- Различные показания после отключения (после повторного взведения рычага):

LED цвет	Мерцаний/сек	Длительность сигнала	Причина срабатывания
Зеленый	Постоянно		Ручное срабатывание, кнопка «тест», сверхток, утечка (для DS-ARC1)
Красный	1	5 сек	Последовательное искрение
Красный	2	5 сек	Параллельное искрение
Красный	3	5 сек	Перенапряжение
Зеленый/ красный	Постоянно		Сбой в работе электронной платы



Простота подключения

S-ARC1 & DS-ARC1 Быстрый монтаж шинной разводки в один шаг

S-ARC1 с 2-полюсным ВДТ



F202 + S-ARC1 для защиты каждой отдельной линии

S-ARC1 с 4-полюсным ВДТ



F204 по стороне питания как основной ВДТ и группа S-ARC1 по стороне нагрузки для защиты каждой отходящей линии

DS-ARC1 без необходимости установки ВДТ



ВДТ по стороне питания не требуется: группа DS-ARC1 может быть использована для полной защиты всех отходящих линий

В ассортименте специальные шинные разводки для простого и быстрого монтажа.

Нормативная база и применение УЗДП

Основные стандарты, регулирующие применение УЗДП в России

ГОСТ IEC 62606-2016

Международный стандарт **МЭК 62606 (ГОСТ IEC 62606-2016)** «Общие требования к устройствам защиты от дуговых пробоев» устанавливает требования к характеристикам этих устройств, а также приводит условия испытаний на соответствие требованиям стандарта.

ГОСТ Р 50571.4.42-2017

МЭК 60364 (ГОСТ Р 50571) — это международный стандарт для низковольтных электроустановок в зданиях. **Раздел МЭК 60364-4-42 (ГОСТ Р 50571.4.42-2017)** «Защита для обеспечения безопасности. Защита от тепловых воздействий» посвящен защите от пожаров и связанных с высокой температурой инцидентов, возникающих в результате неисправностей в низковольтных электрических установках.

СП 256.1325800.2016 Приложение В

СП 256.1325800.2016 Приложение В «Рекомендации по применению устройств защиты от дугового пробоя (УЗДП) в электроустановках жилых и общественных зданий» - данный стандарт описывает область применения УЗДП в зависимости от категории пожарного риска жилых и коммерческих зданий, а также определяет способы и типовые схемы монтажа УЗДП.

Применение УЗДП

ГОСТ Р 50571.4.42 / МЭК 60364-4-42

Рекомендации к применению согласно МЭК 60364-4-42

Здания со спальными комнатами

- Дома и детские сады
- Санатории
- Приюты
- Отели
- Больницы



Места с риском возгорания из-за горючих строительных материалов

- Деревянные здания
- Столярные мастерские
- Заправки
- Зернохранилища



Места с риском возникновения пожара из-за конструкций, распространяющих огонь

- Небоскрёбы
- Легкогорючие здания
- Здания с системами принудительной вентиляции



Локации, в которых есть невозполнимые ценности

- Музеи
- Исследовательские центры
- Лаборатории



Практика применения

уздп в сп 256

Ключевые положения:

В.3.1 При проектировании групповых сетей, для защиты от искрения и дуговых пробоев **следует применять УЗДП**, которое должно приниматься в соответствии с областью применения, указанной в **таблице В.1**.

В. 3.2 Во всех рассмотренных вариантах подключения УЗДП должно быть защищено от короткого замыкания (пункт 5.5.1 ГОСТ IEC 62606–2016) автоматическим выключателем с номиналом не менее значения номинального тока УЗДП.

В случае применения комбинированного защитного устройства, сочетающего автоматический выключатель (АВ) и УЗДП, номинальный ток комбинированного устройства должен быть равен или превышать расчетный ток групповой цепи.

В.3.5 Не допускается применять УЗДП, автоматически отключающие потребителя от сети при исчезновении напряжения сети. При возобновлении электроснабжения УЗДП должно продолжать работу без вмешательства извне.

В.3.6 Монтаж УЗДП необходимо проводить в щитовом оборудовании производственных, общественных и жилых зданий согласно требованиям ГОСТ IEC 61439-1 и ГОСТ IEC 61439-3. Требование по применению УЗДП относится к зданиям, включая многоквартирные и блокированные жилые и садовые дома.

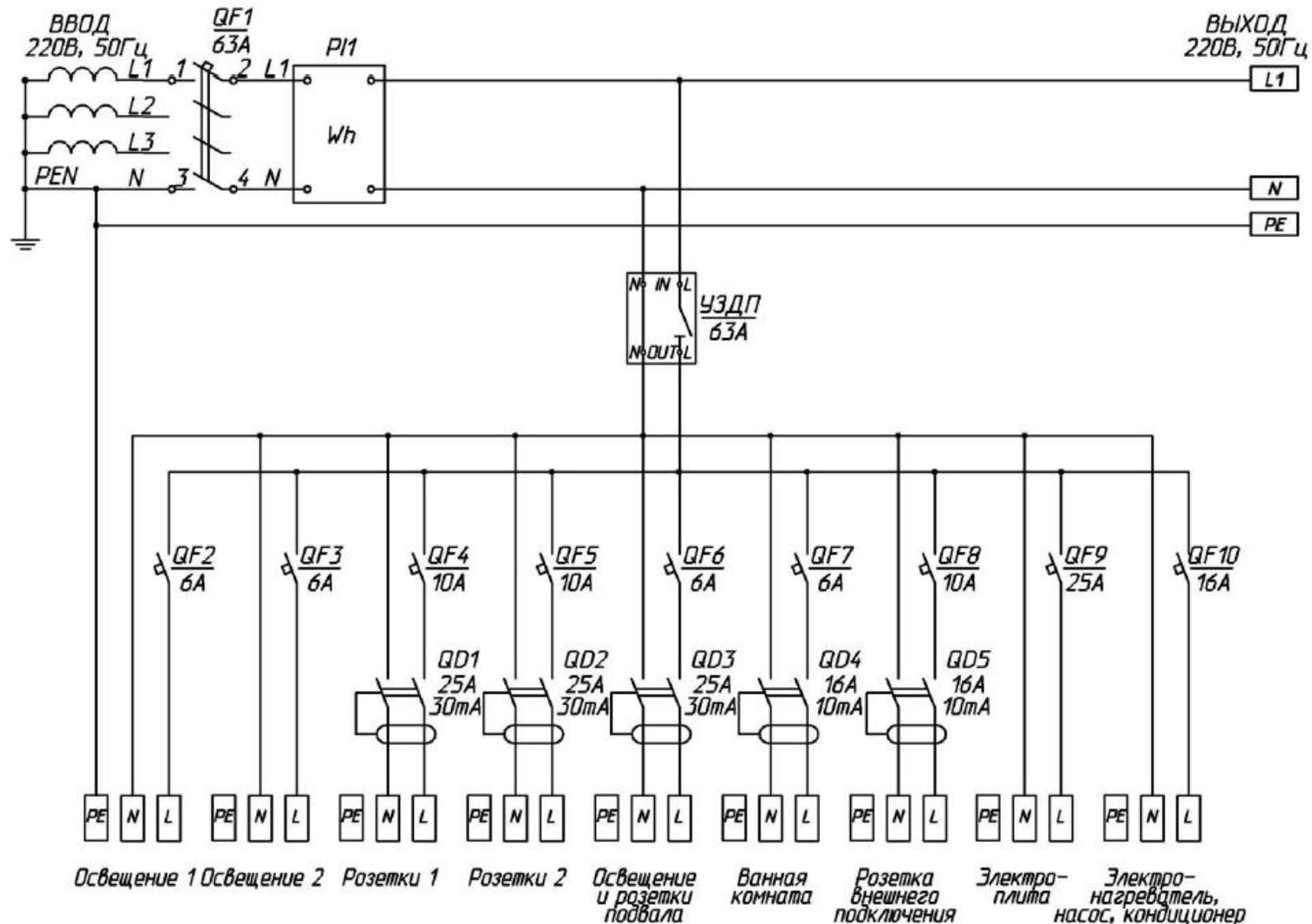
В.3.9 В жилых и общественных зданиях в групповых сетях применение УЗДП определяется в соответствии с требованиями таблицы В.1 с учетом класса функциональной пожарной опасности в групповых линиях, питающих электроустановочные изделия (розетки), и линиях, питающих электрооборудование в ванных и душевых комнатах.

Практика применения УЗДП в СП 256

В.4 Особенности подключения УЗДП при проектировании

Рисунок В.2 –
Электроустановка
жилого дома
(вариант).

Вариант, в котором
используется одно
вводное УЗДП

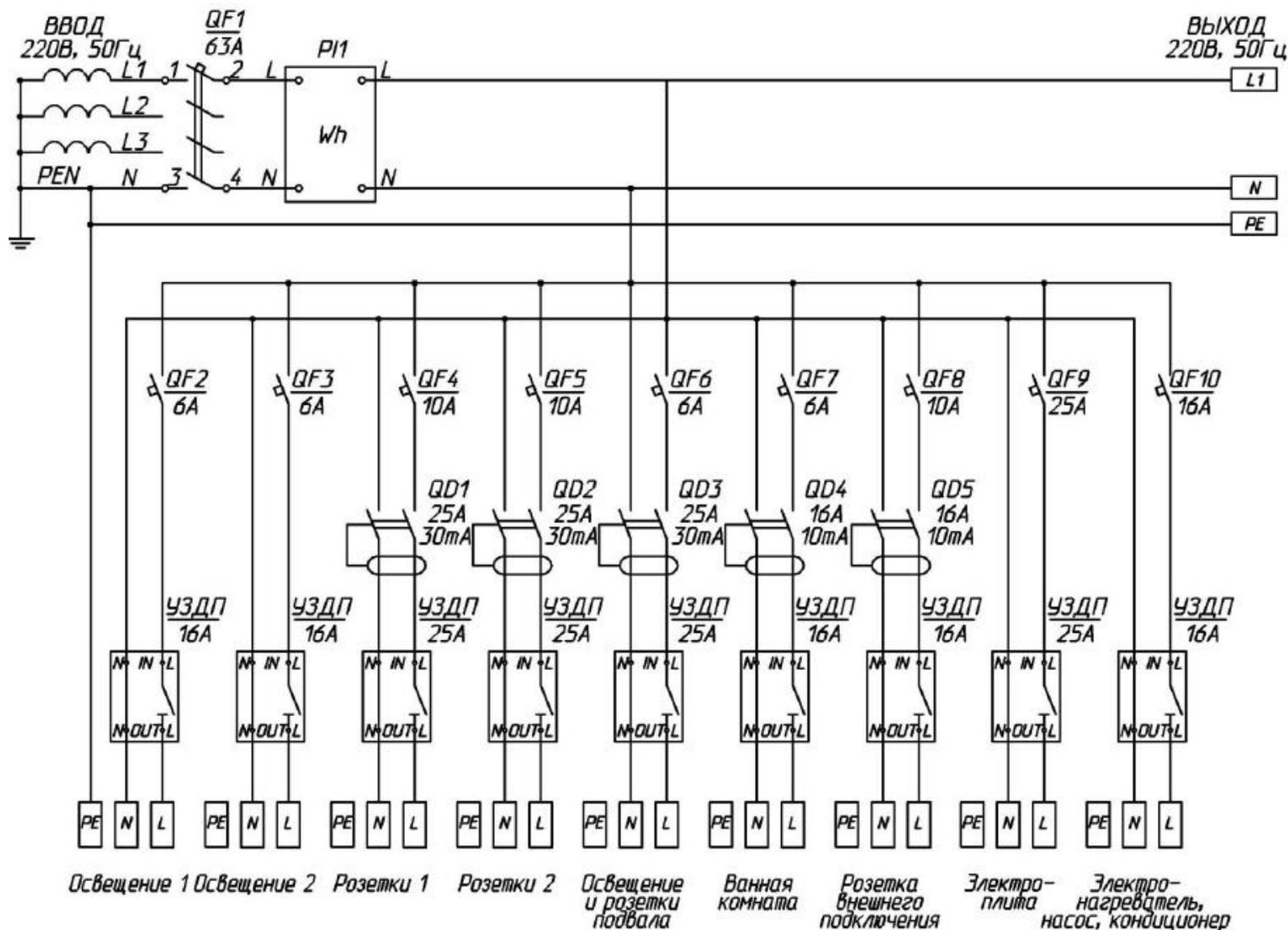


Практика применения УЗДП в СП 256

В.4 Особенности подключения УЗДП при проектировании

Рисунок В.4 –
Электроустановка
жилого дома
(вариант).

Вариант, в котором
используются УЗДП
для каждой
отходящей линии.



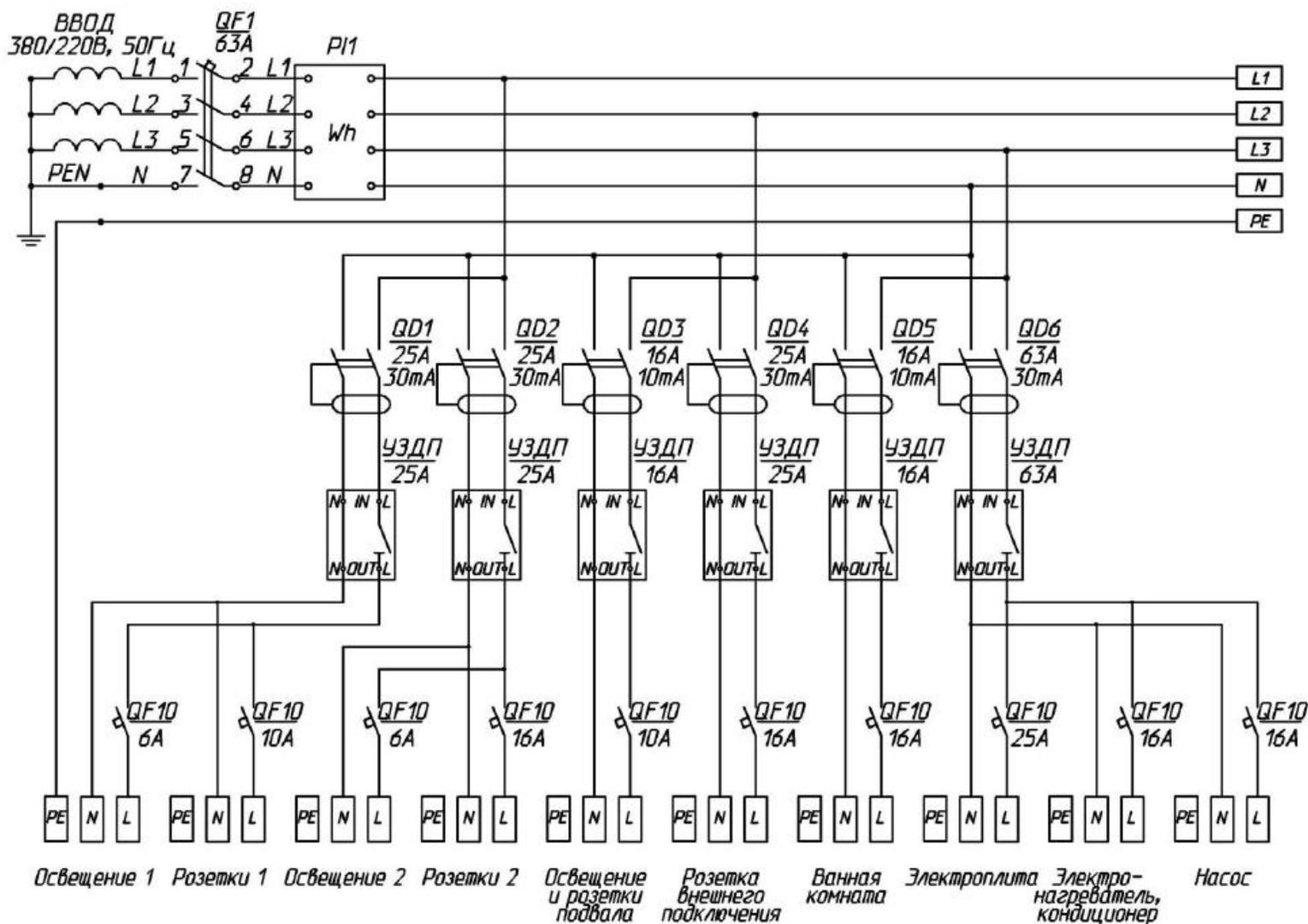
Практика применения

УЗДП в СП 256

В.4 Особенности подключения УЗДП при проектировании

Рисунок В.5
Схема подключения УЗДП к групповым сетям многоквартирного жилого дома с трехфазным вводом

Вариант, в котором используются УЗДП для разбиения на группы однофазных нагрузок.



Практика применения

УЗДП в СП 256

Подключение УЗДП в электрических щитках квартир

В.4.7 В квартирном щитке УЗДП следует устанавливать в качестве общего прибора защиты от пожароопасного искрения и дугового пробоя, после вводного автомата или счетчика электрической энергии. При наличии большого количества потребителей и разделения групповой квартирной сети на несколько (по назначению) наряду с УЗДП общего назначения следует рассмотреть целесообразность применения конкретного УЗДП для конкретной цепи. Для повышения надежности защиты от пожароопасного искрения и дугового пробоя проектом может быть предусмотрена установка УЗДП для каждого отдельного помещения.



Практика применения

узп в сп 256

Таблица В1

Категория пожарного риска	Примеры объектов
Ф.1 Здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей	Жилые многоквартирные и одноквартирные дома, высотные дома, дома инвалидов, гостиницы, общежития, пансионаты, спальные корпуса
Ф.2 Здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений	Театры, кинотеатры, музеи, выставки, танцевальные клубы, цирки, библиотеки
Ф.3 Здания организаций по обслуживанию населения	Торговые точки, общепит, вокзалы, поликлиники, спортивные комплексы, церкви, бани
Ф.4 Здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений	ВУЗы, школы, объекты доп. образования, информационные, проектные и конструкторские организации, банки
Ф.5 Здания производственного или складского назначения	Книгохранилища, архивы, складские помещения

ABB