ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60755— 2012

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТНЫМ УСТРОЙСТВАМ, УПРАВЛЯЕМЫМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ (ОСТАТОЧНЫМ) ТОКОМ

IEC/TP 60755:2008

General requirements for differential residual current operated protective devices (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр Энергия» (АНО «НТЦ Энергия» и Обществом с ограниченной ответственностью «Всероссийский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт низковольтной аппаратуры» (ООО «ВНИИэлектроаппарат») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4.

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 331 «Низковольтная аппаратура распределения, защиты и управления»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 июня 2012 г. № 102-ст

4 Настоящий стандарт является идентичным по отношению к международному стандарту МЭК/ТО 60755:2008, издание 2.0, «Общие требования к защитным устройствам, управляемым дифференциальным (остаточным) током» (IEC/TR 60755:2008, «General requirements for residual current operated protective devices»). При этом все разделы и приложения полностью идентичны.

Введено приложение ДА, содержащее сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам.

Раздел «Нормативные ссылки» изложен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5—2004

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 50807—95 (МЭК 755—83)

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2013

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Общие положения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Классификация 6
5 Характеристики устройств защитного отключения 7
6 Маркировка и другая информация об аппаратах. 13
7 Стандартные условия нормального монтажа и эксплуатации 14
8 Требования к конструкции и работоспособности. 15
9 Перечень типовых испытаний 20
Приложение А (справочное) Рекомендуемые схемы испытаний на короткое замыкание. 22
Приложение В (справочное) Возможные нагрузки и токи повреждения (утечки) 24
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) 26
Библиография. 27

Введение

Настоящий стандарт устанавливает общую терминологию, основные общие требования к конструкции, характеристикам к защитным устройствам, управляемым дифференциальным (остаточным) током, — автоматическим выключателям дифференциального тока со встроенной и без встроенной защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения, автоматическим выключателям со встроенными или автономными модулями защиты от токов утечки и др.

Настоящий стандарт имеет следующие отличия от *ГОСТ Р 50807*, вызванные переизданием международного стандарта МЭК 60755 в 2008 г.:

- изменено наименование стандарта в связи с изменением наименования международного стандарта МЭК 60755, вызванного исключением ряда подразделов и приложений, касающихся установлений требований к конструкции и методов испытаний;
- уточнена область распространения стандарта в 1.1;
- дополнены разделы 3 «Термины и определения», 4 «Классификация», 5 «Характеристики аппаратов дифференциального тока» и 6 «Маркировка и другая информация об изделии»;
- переработан раздел 7 «Условия монтажа и эксплуатации»;
- переработан и перенумерован раздел 8 «Требования к конструкции и работоспособности» в части исключения конкретных требований, введения перечня предъявляемых требований к аппаратам защиты от дифференциального тока и указаний о необходимости указания данных требований с количественными и качественными оценками и соответствующими испытаниями в стандарты на аппараты, выполняющие функцию защиты от токов утечки;
- перенумерован и полностью переработан раздел 9 «Испытания», в котором упразднены все методы испытаний, которые в настоящее время приведены в стандартах на конкретные методы испытаний, оставлен только минимальный перечень типовых испытаний;
- введены информационное приложение А с рекомендацией по схеме испытаний устройств защитного отключения на токи короткого замыкания и информационное приложение В с перечнем возможного характера нагрузок устройств защитного отключения и характерных форм токов повреждения (утечки) при аварии в этих сетях.

Настоящий стандарт может быть использован при разработке национальных стандартов Российской Федерации, стандартов предприятий и других нормативных документов на устройства защитного отключения конкретных типов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТНЫМ УСТРОЙСТВАМ, УПРАВЛЯЕМЫМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ (ОСТАТОЧНЫМ) ТОКОМ

General requirements for differential (residual) current operated protective devices

Дата введения — 2013—01—01

1 Общие положения

Требования настоящего стандарта применяются к устройствам, управляемым дифференциальным (остаточным) током (далее именуемые как «устройства защитного отключения» (УЗО)), на номинальное рабочее напряжение переменного тока не более 440 В, преимущественно служащие для повышения надежности защиты от поражения электрическим током. Они могут быть использованы при разработке стандартов на конкретные типы защитных устройств и применяются либо включением в тексты, либо ссылками в соответствующих стандартах.

Примечание 1 — Настоящий стандарт может также применяться как руководство для устройств защитного отключения с номинальным рабочим напряжением переменного тока до 1000 В.

Требования настоящего стандарта применимы к:

- одиночным аппаратам, обнаруживающим дифференциальный ток (см. 3.3.2), сравнивающий его с эталонным значением (см.3.3.3), и отключающим цепь в случае превышения дифференциального тока этого эталонного значения (см.3.3.4);
- группе аппаратов, каждый из которых раздельно выполняет одну или две вышеупомянутые функции, но срабатывают совместно, выполняя все три функции. Особые требования могут понадобиться для аппаратов, выполняющих только одну или две из трех функций.

Настоящий стандарт применим для условий указанных в разделе 7. Для других условий могут понадобиться дополнительные требования.

Устройства защитного отключения предназначены для защиты людей и животных от вредоносного воздействия электрического удара при прикосновении к доступным проводящим частям путем автоматического разъединения от сети в соответствии с МЭК 61140 и МЭК 60364-4-41.

Примечание 2 — В данном контексте термин «вредоносное воздействие» включает риск остановки сердца.

В соответствии с МЭК 60364-5-53 устройства защитного отключения с номинальным значением отключающего дифференциального тока не более 300 мА также могут применяться для защиты от возгорания при устойчивых однофазных замыканиях на землю.

В соответствии с МЭК 60364-4-41 устройства защитного отключения с номинальным значением отключающего дифференциального тока не более 30 мА также могут применяться в качестве дополнительной защиты в случае повреждения основной защиты или неосторожного обращения с установками или оборудованием.

Для устройств защитного отключения, выполняющих дополнительные функции, настоящий стандарт применяется совместно с соответствующим стандартом, устанавливающим дополнительные функции, например, если устройство защитного отключения встроено в автоматический выключатель, должен применяться соответствующий стандарт на автоматические выключатели.

Издание официальное

Дополнительные частные требования могут понадобиться, например, для:

- устройств защитного отключения, предназначенных исключительно для необученных пользователей;
- устройств защитного отключения, встроенных в розетки, вилки, адаптеры.

Настоящий стандарт устанавливает:

- определения терминов, применяемых для устройств защитного отключения (раздел 3);
- классификацию устройств защитного отключения (раздел 4);
- характеристики устройств защитного отключения (раздел 5);
- предпочтительные значения параметров и влияющих величин (5.4);
- маркировку и информацию, приводимые для устройств защитного отключения (раздел 6);
- стандартные условия для монтажа, применения и обслуживания (раздел 7);
- требования к конструкции и работоспособности (раздел 8);
- перечисление минимальных требований к испытаниям (раздел 9).

Примечание 3 — Оборудование, имеющее функции защитного отключения для специального применения и не упомянутое выше (например, для защиты двигателей), не попадает под действие настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

МЭК 60038 Стандартные напряжения по МЭК (IEC 60038, IEC standard voltages)

МЭК 60050-411:1996 Международный электротехнический словарь. Глава 411. Вращающиеся машины (IEC 60050-411:1996, International Electrotechnical Vocabulary — Part 411: Rotation machines)

МЭК 60050-426:1990 Международный электротехнический словарь. Глава 426: Электрооборудование для взрывоопасных атмосфер (IEC 60050-426:1990, International Electrotechnical Vocabulary — Part 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres)

МЭК 60050-441:1984 Международный электротехнический словарь. Глава 441: Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители (IEC 60050-441:1984, International Electrotechnical Vocabulary — Part 441: Switchgear, controlgear and fuses)

МЭК 60050-442:1998 Международный электротехнический словарь. Часть 442. Электрические аксессуары (IEC 60050-442:1998, International Electrotechnical Vocabulary — Part 442: Electrical accsessories)

МЭК 60050-446:1983 Международный электротехнический словарь. Часть 446. Электрические реле (IEC 60050-446:1983, International Electrotechnical Vocabulary. Electrical relays)

МЭК 60050-471:2007 Международный электротехнический словарь. Глава 471: Изоляторы (IEC 60050-471:2007, International Electrotechnical Vocabulary — Part 471: Insulators)

МЭК 60364-4-41 Низковольтные электрические установки. Часть 4-41. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током (IEC 364-4-41, Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock)

МЭК 60364-5-53 Электроустановки зданий. Часть 5-53. Выбор и монтаж электрооборудования. Изоляция, коммутация и управление (IEC 364-5-53, Low-voltage electrical installations — Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment — Isolation, switching and control)

МЭК 60998-1 Устройства соединительные для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 1: Общие требования (IEC 60998-1, Connection devices for low-voltage circuits for household and similar purpose — Part 1: General requirements)

МЭК 61140 Защита от поражения электрическим током. Общие аспекты, связанные с электроустановками и электрооборудованием (IEC 61140, Protection against electric shock — Common aspects for installations and equipment)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения, приведенные в МЭК 60050-411, МЭК 60050-426, МЭК 60050-441, МЭК 60050-442, МЭК 60050-471, а также термины с соответствующими определениями:

3.1 Определения, относящиеся к токам, протекающим от токоведущих частей в землю

3.1.1 **ток замыкания на землю** (earth fault current): Ток, протекающий в землю при повреждении изоляции.

3.1.2 **ток утечки на землю** (earth leakage current): Ток, который протекает от токоведущих частей электроустановки в землю в отсутствие повреждения изоляции.

3.1.3 **пульсирующий постоянный ток** (pulsating direct current): Ток в форме пульсирующей волны, который принимает в каждом периоде номинальной промышленной частоты значение «0» или значение, не превышающее 0,006 А постоянного тока в течение одного непрерывного промежутка времени, выраженного в угловых величинах не менее 150°.

3.1.4 **угол задержки тока** α (current delay angle α): Промежуток времени, выраженный в угловой величине, в течение которого устройство фазного управления задерживает пусковой момент протекания тока.

3.1.5 **сглаженный постоянный ток** (smooth direct current): Постоянный ток без пульсаций.

Примечание — Ток считается без пульсаций, если коэффициент пульсации не превышает 10 %.

3.2 Определения, относящиеся к подводимым к УЗО величинам

3.2.1 **дифференциальный ток (I_Δ)** (residual current (I_Δ)): Действующее значение векторной суммы мгновенных значений токов, протекающих в главной цепи УЗО.

3.2.2 **отключающий дифференциальный ток** (residual operating current): Значение дифференциального тока, вызывающего отключение УЗО в заданных условиях эксплуатации (ток срабатывания).

3.2.3 **неотключающий дифференциальный ток** (residual non-operating current): Значение дифференциального тока, при котором и ниже которого УЗО не отключается в заданных условиях эксплуатации (ток несрабатывания).

3.3 Определения, относящиеся к работе и функциям устройств защитного отключения

3.3.1 **устройство защитного отключения (УЗО)** (residual current device (RCD)): Механический коммутационный аппарат, предназначенный для включения, проведения и отключения токов при нормальных условиях эксплуатации, а также размыкания контактов в случае, когда значение дифференциального тока достигает заданной величины в определенных условиях.

3.3.2 **обнаружение** (detection): Функция, заключающаяся в обнаружении тока утечки.

3.3.3 **сравнение** (evaluation): Функция, заключающаяся в выдаче устройству защитного отключения команды на срабатывание в случае, если значение обнаруженного дифференциального тока превышает определенное заданную величину.

3.3.4 **отключение** (interruption): Функция, заключающаяся в переводе главных контактов устройства защитного отключения из замкнутого в разомкнутое положение посредством срабатывания от протекающего через него тока.

3.3.5 **коммутационный аппарат** (switching devise): Аппарат, предназначенный для включения или отключения тока в одной или нескольких электрических цепях.

[МЭК 60050 (442-01-046)]

3.3.6 **механизм УЗО со свободным расцеплением** (trip-free mechanism of residual current device): Механизм, подвижные контакты которого возвращаются в разомкнутое положение и остаются в нем, когда операция автоматического размыкания начинается после начала операции замыкания, даже если сохраняется команда на замыкание.

[МЭК 60050 (442-16-31), модифицированный]

Примечание — Чтобы обеспечивалось полное отключение тока, который мог бы включиться, может потребоваться мгновенное достижение контактами замкнутого положения.

3.3.7 **УЗО без встроенной защиты от сверхтоков** (residual current device without integral overcurrent protection): УЗО, не предназначенное для выполнения функции защиты от сверхтока и/или от тока короткого замыкания.

3.3.8 **УЗО со встроенной защитой от сверхтоков** (residual current device with integral overcurrent protection): УЗО, предназначенное для выполнения функции защиты от сверхтока и/или от тока короткого замыкания.

Примечание — Данное определение включает в себя УЗО, встроенное в автоматический выключатель (объединенное устройство, см. 3.3.9).

3.3.9 **объединенное устройство** (r.c. unit): Устройство, выполняющее одновременно функции обнаружения тока утечки и сравнения величины обнаруженного тока со значением тока срабатывания, и встроенные детали механизма, вызывающие срабатывание автоматического выключателя, специально спроектированные для совместного объединения или сборки.

3.3.10 **время отключения УЗО** (break-time of a residual current device): Промежуток времени между моментом внезапного возникновения отключающего дифференциального тока и моментом гашения дуги во всех полюсах.

3.3.11 **предельное время неотключения** (limiting non-actuating time): Максимальный промежуток времени, в течение которого дифференциальный отключающий ток, приложенный к УЗО, не вызывает его срабатывания.

3.3.12 **УЗО с выдержкой времени** (time-delay residual current device): УЗО, специально предназначенное для обеспечения заранее установленного значения предельного времени неотключения, соответствующего данному значению дифференциального тока.

3.3.13 **УЗО, возвращаемые в исходное состояние** (reset residual current device): УЗО, которые могут возвращаться в исходное состояние другим устройством, отличным от органов управления, и способные посредством него к повторному включению и готовности к срабатыванию.

3.3.14 **устройство эксплуатационного контроля** (test device): Устройство, встроенное в УЗО, имитирующее условия дифференциального тока для срабатывания УЗО в определенных условиях.

3.4 Определения, относящиеся к значениям и диапазонам подводимых величин

3.4.1 **сверхтоки неотключения** (non-operating overcurrent)

3.4.1.1 **предельное значение неотключаемого сверхтока в случае однофазной нагрузки** (limiting value of the non-operating over-current in the case of a single-phase load): Максимальное значение однофазного сверхтока, который при отсутствии тока утечки на землю, может протекать через УЗО (с любым числом полюсов), не вызывая его срабатывания.

Примечание 1 — В случае наличия сверхтока в главной цепи реальное срабатывание может произойти в отсутствие тока утечки при асимметрии тока в датчике.

Примечание 2 — В случае УЗО со встроенной защитой от сверхтока предельное значение тока несрабатывания определяется частями защиты от сверхтока.

3.4.1.2 **предельное значение неотключаемого сверхтока в случае симметричной нагрузки** (limiting value of the non-operating current in the case of a balanced load): Максимальное значение тока, который при отсутствии тока утечки на землю может протекать через УЗО при сбалансированной нагрузке (с любым числом полюсов), не вызывая его срабатывания.

Примечание 1 — В случае наличия сверхтока в главной цепи реальное срабатывание может произойти в отсутствие тока утечки при асимметрии тока в датчике.

Примечание 2 — В случае УЗО со встроенной защитой от сверхтока предельное значение тока несрабатывания определяется частями защиты от сверхтока.

3.4.2 **выдерживаемое значение дифференциального тока короткого замыкания** (residual short-circuit withstand current): Максимальное значение дифференциального тока, отключаемое УЗО в определенных условиях, при превышении которого могут наступить необратимые изменения.

3.4.3 **кратковременно термически выдерживаемый ток короткого замыкания** (limiting thermal value of the short-time current): Наибольшее действующее значение тока, которое устройство способно выдержать в течение определенного короткого периода и в определенных условиях без подвергания тепловому эффекту, длительному нарушению характеристик.

3.4.4 **ожидаемый ток** (prospective current): Ток, который протекал бы в цепи, если бы каждый полюс УЗО или устройства защиты от сверхтоков (при его наличии) были заменены проводником с очень малым полным сопротивлением, величиной которого можно пренебречь.

[МЭК 60050 (442-01-47), модифицированный]

Примечание — Ожидаемый ток может быть классифицирован так же, как и фактический ток, например ожидаемый ток отключения, ожидаемый пиковый ток, ожидаемый дифференциальный ток и т. д.

3.4.5 **включающая способность** (making capacity): Значение переменной составляющей ожидаемого тока, который УЗО способно включать при заданном напряжении в заданных условиях эксплуатации.

[МЭК 60050 (442-01-48), модифицированный]

3.4.6 **отключающая способность** (breaking capacity): Значение переменной составляющей ожидаемого тока, который УЗО способно отключать при заданном напряжении в заданных условиях эксплуатации.

[МЭК 60050 (442-01-49), модифицированный]

3.4.7 **дифференциальная наибольшая включающая и отключающая способность** (residual making and breaking capacity): Значение переменной составляющей ожидаемого дифференциального

тока, который УЗО способно включать, проводить в течение своего времени размыкания и отключать в заданных условиях эксплуатации.

[МЭК 60050 (442-05-27), модифицированный]

3.4.8 **условный ток короткого замыкания** (conditional short-circuit current): Значение переменной составляющей ожидаемого тока, который УЗО без встроенной защиты от сверхтоков, но защищенное последовательно включенным подходящим устройством защиты от коротких замыканий (далее — УЗКЗ), способно выдерживать в заданных условиях эксплуатации.

[МЭК 60050 (442-05-28), модифицированный]

3.4.9 **условный дифференциальный ток короткого замыкания** (conditional residual short-circuit current): Значение переменной составляющей ожидаемого дифференциального тока, который УЗО без встроенной защиты от сверхтоков, но защищенное последовательно включенным подходящим УЗКЗ, способно выдерживать в заданных условиях эксплуатации.

[МЭК 60050 (442-05-28), модифицированный]

3.4.10 I^2t **(интеграл Джоуля)** (Joule integral): Интеграл квадрата силы тока по данному интервалу времени (t_0, t_1):

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt.$$

[МЭК 60050 (441-18-23), модифицированный]

3.4.11 **восстанавливающееся напряжение** (recovery voltage): Восстанавливающееся напряжение в период, когда оно носит существенно переходный характер.

[МЭК 60050 (442-01-05, модифицированный]

Примечание — Это напряжение может рассматриваться в течение двух последовательных промежутков времени, во время первого из которых существует переходное восстанавливающееся напряжение, а во время последующего второго промежутка существует только возвращающееся напряжение промышленной частоты.

3.4.12 **восстанавливающееся и возвращающееся напряжение** (transient recovery voltage): Напряжение, появляющееся на выводах полюса АВДТ после отключения тока.

Примечание 1 — Восстанавливающееся напряжение может быть колебательным или неколебательным, или смешанным в зависимости от характеристик цепи или УЗО. Оно включает изменение потенциала нулевой точки многофазной цепи.

Примечание 2 — Восстанавливающееся напряжение в трехфазной цепи, если не указано иное, — это восстанавливающее напряжение в первом полюсе, в котором оно, как правило, выше, чем то, которое возникает в двух других полюсах.

3.4.13 **восстанавливающееся напряжение промышленной частоты (возвращающееся)** (power-frequency recovery voltage): Восстанавливающееся напряжение после завершения переходного процесса.

3.5 Определения, относящиеся к значениям и диапазонам влияющих величин

3.5.1 **влияющая величина** (influencing quantity): Любая воздействующая величина, способная изменить определенное функционирование УЗО.

3.5.2 **контрольное значение влияющей величины** (reference value of an influencing quantity): Значение влияющей величины, с которым соотносятся характеристики, установленные изготовителем.

3.5.3 **контрольные условия влияющих величин** (reference conditional of an influencing quantity): Совокупность контрольных значений всех влияющих величин.

3.5.4 **диапазон влияющей величины** (range of an influencing quantity): Диапазон значений одной отдельно взятой влияющей величины, который позволяет УЗО выполнять свои функции при определенных условиях; другие влияющие величины при этом имеют свои контрольные значения.

[МЭК 60050 (446-14-06), модифицированный]

3.5.5 **предельный диапазон влияющей величины** (extreme range of an influencing quantity): Диапазон значений одной отдельной влияющей величины, воздействие которой на УЗО вызывает произвольные обратимые изменения его характеристик, которые при этом могут не соответствовать требованиям настоящего стандарта.

[МЭК 60050 (441-11-13), модифицированный]

3.5.6 **температура окружающего воздуха** (ambient air temperature): Температура, определяемая в заданных условиях воздуха, окружающего УЗО.

[МЭК 60050 (441-11-13), модифицированный]

Примечание — Для УЗО, помещенного в оболочку, это температура внутри оболочки.

3.6 Условия оперирования

3.6.1 **оперирование** (operation): Перевод подвижного контакта (контактов) из разомкнутого положения в замкнутое и наоборот.

Примечание — Различают электрическое оперирование (т. е. включение и отключение) как коммутирующее и механическое оперирование (т. е. замыкание или размыкание).

3.6.2 **замыкание (включение)** (closing operation): Операция, при которой УЗО переводится из разомкнутого состояния в замкнутое.

3.6.3 **размыкание (отключение)** (opening operation): Операция, при которой УЗО переводится из замкнутого в разомкнутое состояние.

[МЭК 60050 (441-16-09)]

3.6.4 **цикл оперирования** (operating cycle): Последовательность операций перевода из одного состояния в другое и обратно в первое через все другие состояния, если они имеются.

[МЭК 60050 (441-16-02), модифицированный]

3.6.5 **последовательность оперирования** (sequence operation): Последовательность определенных операций с заданными интервалами времени.

[МЭК 60050 (441-16-03), модифицированный]

3.6.6 **изоляционный промежуток** (clearance): Кратчайшее расстояние по воздуху между двумя токопроводящими частями.

[МЭК 60050 (441-17-31), модифицированный]

Примечание — При определении изоляционного промежутка до доступных частей доступную поверхность изолирующей оболочки следует считать проводящей, как если бы она была покрыта металлической фольгой везде, где ее можно коснуться рукой или стандартным испытательным пальцем в соответствии с МЭК 60529.

3.6.7 **расстояние утечки** (creepage distance): Кратчайшее расстояние по поверхности изоляционного материала между двумя токопроводящими частями.

[МЭК 60050 (471-01-04), модифицированный]

Примечание — При определении расстояния утечки до доступных частей доступную поверхность изолирующей оболочки следует считать проводящей, как если бы она была покрыта металлической фольгой везде, где ее можно коснуться рукой или стандартным испытательным пальцем в соответствии с МЭК 60529.

3.7 Испытания

3.7.1 **типовое испытание** (tipe test): Испытание одного или более аппаратов, изготовленных по определенной документации (проекту), проводимое с целью установить соответствие определенным требованиям.

[МЭК 60050 (426-53-02), модифицированный]

3.7.2 **приемо-сдаточные испытания** (routine test): Испытание, которому подвергается каждый образец АВДТ в течение или после изготовления с целью установления его соответствия определенным критериям.

[МЭК 60050 (426-53-02), модифицированный]

3.8 устройство защиты от коротких замыканий (УЗКЗ) (short-circuit protective device (SCPD)): Аппарат, указанный изготовителем, установленный последовательно с УЗО и предназначенный исключительно для защиты от токов короткого замыкания.

4 Классификация

Точная классификация УЗО в соответствии с настоящим разделом приводится в правилах по применению (например, в МЭК 60364).

4.1 Классификация по способу оперирования

Классификация проводится в соответствующем стандарте на изделие.

4.2 Классификация по способу установки

- УЗО стационарной установки и стационарного присоединения;
- УЗО для переносной установки и/или нестационарно присоединенного аппарата к оборудованию.

4.3 Классификация по числу полюсов и токоведущих частей

- однополюсное УЗО с двумя токоведущими путями;
- двухполюсное УЗО;
- двухполюсное УЗО с тремя токоведущими путями;
- трехполюсное УЗО;
- трехполюсное УЗО с четырьмя токоведущими путями;
- четырехполюсное УЗО.

4.4 Классификация по наличию защиты от сверхтоков

a) УЗО без встроенной защиты от сверхтоков;
b) УЗО со встроенной защитой от сверхтоков;
c) УЗО со встроенной защитой только от токов перегрузки;
d) УЗО со встроенной защитой только от токов короткого замыкания.

4.5 Классификация по условиям регулирования отключающего дифференциального тока

- УЗО с одним значением номинального отключающего дифференциального тока;
- УЗО с многопозиционной уставкой отключающего дифференциального тока с дискретными фиксированными значениями;
- УЗО с плавным регулированием значения номинального отключающего дифференциального тока.

4.6 Классификация по устойчивости к нежелательному срабатыванию от воздействия импульсов напряжения

- УЗО с нормальной устойчивостью к нежелательному срабатыванию;
- УЗО с повышенной устойчивостью к нежелательному срабатыванию.

4.7 Классификация по условиям функционирования при наличии составляющей постоянного тока

- УЗО типа AC;
- УЗО типа A;
- УЗО типа B.

4.8 Классификация в зависимости от температуры окружающего воздуха

a) УЗО, предназначенные исключительно для применения в диапазоне температур от минус 5 °C до 40 °C;
b) УЗО, предназначенные исключительно для применения в диапазоне температур от минус 25 °C до 40 °C;
c) УЗО, предназначенные для применения в более широком диапазоне температур, чем указано в перечислениях a) и b).

4.9 По наличию выдержки времени в присутствии дифференциального тока $I_{\Delta n}$

- УЗО без выдержки времени, например для общего применения;
- УЗО с выдержкой времени, например для обеспечения селективности.

4.10 Классификация по типу конструкции

a) УЗО, собранные изготовителем в единую конструкцию;
b) УЗО, состоящие из автоматического выключателя и блока защиты от утечки, предназначенные для сборки на месте установки. Требования для таких устройств приводятся в соответствующих стандартах на изделия.

Примечание — Части, выполняющие функции обнаружения и/или сравнения, могут монтироваться отдельно от частей, выполняющих отключение тока.

5 Характеристики устройств защитного отключения

5.1 Перечень характеристик

Характеристики УЗО, устанавливаемые следующими определениями, по применимости:
- способ установки (4.2);
- число полюсов и путей тока (4.3);
- номинальный ток I_n (5.2.1);
- тип аппарата по условиям функционирования при наличии составляющей постоянного тока (5.2.9);

- номинальный отключающий дифференциальный ток $I_{\Delta n}$ (5.2.2);
- номинальный неотключающий дифференциальный ток $I_{\Delta no}$, если различны предпочтительные значения (см. 5.2.3);
- номинальное напряжение U_n (см. 5.2.4);
- номинальная частота (см. 5.2.5);
- номинальная наибольшая включающая и отключающая способность I_m (5.2.6);
- номинальная наибольшая дифференциальная включающая и отключающая способность $I_{\Delta m}$ (5.2.7);
- выдержка времени (если имеется) (5.2.8);
- номинальный условный ток короткого замыкания (5.3.2);
- номинальный условный дифференциальный ток короткого замыкания $I_{\Delta c}$ (5.3.3).

5.2 Характеристики, общие для всех УЗО

5.2.1 Номинальный ток (I_n)

Значение тока, установленное изготовителем для УЗО, которое оно способно проводить в соответствии со стандартом, применимым для конкретного коммутационного аппарата.

5.2.2 Номинальный отключающий дифференциальный ток ($I_{\Delta n}$)

Действующее значение синусоидального дифференциального тока при номинальной частоте (3.2.2), установленное изготовителем для УЗО, вызывающее его срабатывание в заданных условиях.

5.2.3 Номинальный неотключающий дифференциальный ток ($I_{\Delta no}$)

Значение неотключающего дифференциального тока (см. 3.2.3), установленное изготовителем для УЗО, при котором оно не срабатывает в заданных условиях.

5.2.4 Номинальное напряжение (U_n)

Действующее значение напряжения, установленное изготовителем для УЗО, при котором обеспечиваются его характеристики (в частности характеристики короткого замыкания).

5.2.5 Номинальная частота

Значение частоты, для которой спроектировано УЗО и при которой оно нормально функционирует в заданных условиях.

5.2.6 Номинальная наибольшая включающая и отключающая способность (I_m)

Действующее значение ожидаемого тока короткого замыкания (см. 3.4.8), который УЗО может включать, проводить в течение времени, необходимого для срабатывания, и отключать в определенных условиях без ухудшения его характеристик.

5.2.7 Номинальная наибольшая дифференциальная включающая и отключающая способность ($I_{\Delta m}$)

Действующее значение ожидаемого дифференциального тока короткого замыкания (см. 3.4.7 и 3.4.9), который УЗО может включать, проводить в течение времени, необходимого для срабатывания и отключать в определенных условиях без ухудшения его характеристик.

5.2.8 УЗО с и без выдержки времени

- УЗО с выдержкой времени;
- УЗО без выдержки времени.

5.2.9 Характеристики срабатывания при наличии составляющей постоянного тока (см. таблицы 11 и 12)

5.2.9.1 УЗО типа АС

УЗО, срабатывающее в условиях дифференциального синусоидального переменного тока, медленно или внезапно возрастающего.

5.2.9.2 УЗО типа А

УЗО, срабатывающее с управлением или без управления углом фазы, различной полярности, медленно или внезапно возрастающим в условиях:

- как УЗО типа АС;
- дифференциального пульсирующего постоянного тока;
- дифференциального пульсирующего постоянного тока, превышающего значение постоянного тока на 0,006 А.

5.2.9.3 УЗО типа В

УЗО, срабатывающее с управлением или без управления углом фазы, различной полярности, медленно или внезапно возрастающим, в условиях:

- как УЗО типа А;
- дифференциального синусоидального переменного тока частотой до 1000 Гц;
- дифференциального переменного тока, наложенного на сглаженный постоянный ток значением 0,4 номинального отключающего дифференциального тока ($I_{\Delta n}$);
- дифференциального пульсирующего постоянного тока, наложенного на сглаженный постоянный ток значением 0,4 номинального отключающего дифференциального тока ($I_{\Delta n}$) или 10 мА, выбирается большее значение;
- дифференциального постоянного тока, являющегося результатом выпрямления тока, например:

a) при соединении между двумя фазами для двух-, трех- или четырехполюсных аппаратов;

b) при трехфазном соединении звездой или при шестиэлементном мостовом соединении для трех- и четырехполюсных аппаратов;

- сглаженного постоянного тока.

5.3 Специфичные характеристики для УЗО без встроенной защиты от сверхтоков (см. перечисление a) 4.4) и со встроенной защитой от сверхтоков (см. перечисление c) 4.4)

5.3.1 Координация с аппаратами защиты от коротких замыканий

Совместная установка аппаратов защиты от коротких замыканий с УЗО обеспечивает необходимую защиту УЗО от воздействия токов коротких замыканий.

Изготовитель УЗО должен указать следующие характеристики аппаратов защиты от коротких замыканий:

a) максимальный отключаемый интеграл Джоуля I^2t;

b) максимальное ударное значение отключаемого тока, I_p.

Если аппарат защиты от коротких замыканий соответствует распространяющемуся на него стандарту и имеет характеристики, указанные в перечислениях a) и b), меньше, чем указаны изготовителем УЗО, он может быть применен для защиты УЗО при условии, что он не нарушает нормальную эксплуатацию. Параметры и тип АЗКЗ должны соответствовать 5.3.2 и 5.3.3.

5.3.2 Номинальный условный ток короткого замыкания

Действующее значение ожидаемого тока, заданное изготовителем, не вызывающее при его воздействии в определенных условиях ухудшения характеристик УЗО, защищенного аппаратом защиты от коротких замыканий.

Примечание 1 — Воздействие указанного тока короткого замыкания на УЗО, контролируемого оговоренным аппаратом защиты от коротких замыканий, зависит в основном от индивидуальных характеристик аппарата защиты, хотя и учитывается определенная стандартная зона отключения, приведенная в соответствующем стандарте, и точка включения на волне тока, носящая случайный характер.

Примечание 2 — Изготовитель должен заботиться об обеспечении гарантированной координации в условиях наиболее жестких нагрузок для снижения воздействия на УЗО.

Примечание 3 — УЗО, скоординированное совместно с устройством защиты от короткого замыкания, должно выдерживать воздействие любых токов, вплоть до номинального условного тока короткого замыкания, установленного для УЗО.

5.3.3 Номинальный условный дифференциальный ток короткого замыкания ($I_{\Delta c}$)

Действующее значение ожидаемого дифференциального тока, заданное изготовителем, не вызывающее при его воздействии в определенных условиях ухудшения характеристик УЗО, защищенного аппаратом защиты от коротких замыканий.

Примечание — УЗО, скоординированное совместно с устройством защиты от короткого замыкания, должно выдерживать воздействие любых дифференциальных токов, вплоть до номинального условного дифференциального тока короткого замыкания, установленного для УЗО.

5.4 Стандартные и предпочтительные значения

5.4.1 Предпочтительные значения номинального напряжения (U_n)

Предпочтительные значения номинального напряжения в соответствии с МЭК 60038 — 110; 120; 230 и 400 В.

5.4.2 Предпочтительные значения номинального тока (I_n)

Предпочтительными значениями номинального тока являются:
6; 10; 13; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 400; 630 А.

5.4.3 Предпочтительные значения номинального отключающего дифференциального тока ($I_{\Delta n}$)

Предпочтительными значениями номинального отключающего дифференциального тока являются:

0,006; 0,01; 0,03; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 10; 20; 30 А.

5.4.4 Предпочтительное значение неотключающего дифференциального тока ($I_{\Delta no}$)

Предпочтительным значением неотключающего дифференциального тока является $0{,}5I_{\Delta n}$.

Примечание — Значение $0{,}5\ I_{\Delta n}$ относится только к переменному дифференциальному току промышленной частоты.

5.4.5 Предпочтительное минимальное значение тока неотключения в случае несбалансированной нагрузки в многофазных сетях.

Предпочтительное минимальное значение тока неотключения в случае несбалансированной нагрузки в многофазных сетях $6I_n$.

5.4.6 Предпочтительное минимальное значение тока неотключения в случае сбалансированной нагрузки.

Предпочтительное минимальное значение тока неотключения в случае сбалансированной нагрузки $6I_n$.

5.4.7 Предпочтительные значения номинальной частоты

Предпочтительные значения номинальной частоты 50 и/или 60 Гц.

5.4.8 Значения номинальной включающей и отключающей способности (I_m)

Это применяется для УЗО без встроенной защиты от короткого замыкания.

Минимальные значения должны быть $10I_n$ или 500 А[1)], принимается большее значение.

Значения коэффициента мощности приводятся в соответствующих стандартах на аппараты.

5.4.9 Предпочтительные значения номинальной дифференциальной включающей и отключающей способности ($I_{\Delta m}$)

Предпочтительные значения номинальной дифференциальной включающей и отключающей способности: 500[1)]; 1000; 1500; 3000; 4500; 6000; 10000; 20000 и 50000 А.

Минимальные значения должны быть $10I_n$ или 500 А[1)], принимается большее значение.

Значения коэффициента мощности приводятся в соответствующих стандартах на аппараты.

5.4.10 Предпочтительные значения номинального условного тока короткого замыкания

Предпочтительные значения номинального условного тока короткого замыкания для УЗО без встроенной защиты от коротких замыканий: 3000; 4500; 6000; 10000; 20000 и 50000 А.

Значения коэффициента мощности приводятся в соответствующих стандартах на аппараты.

5.4.11 Предпочтительные значения номинального условного дифференциального тока короткого замыкания ($I_{\Delta c}$)

Предпочтительные значения номинального условного дифференциального тока короткого замыкания ($I_{\Delta c}$) для УЗО без встроенной защиты от коротких замыканий: 1500; 3000; 4500; 6000; 10000; 20000; 50000 А.

Значения коэффициента мощности приводятся в соответствующих стандартах на аппараты.

5.4.12 Стандартные значения времени отключения

5.4.12.1 Стандартные значения максимального времени отключения для УЗО без выдержки времени

Стандартные значения максимального времени отключения для УЗО без выдержки времени срабатывания приведены в таблицах 1—4.

Таблица 1 — Стандартные значения максимального времени отключения для УЗО без выдержки времени срабатывания при переменном дифференциальном токе

$I_{\Delta n}$, А	Стандартные значения максимального времени отключения, с			
	$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$ [a)]	$> 5I_{\Delta n}$ [b)]
Любые значения	0,3	0,15	0,04	0,04

[a)] Для УЗО с $I_{\Delta n} \le 0{,}030$ А значение 0,25 А может быть применено вместо $5\ I_{\Delta n}$.

[b)] Должно быть установлено в соответствующем стандарте на аппарат.

[1)] Для мобильных и встроенных в розетку УЗО минимальное значение 250 А.

Таблица 2 — Стандартные значения максимального времени отключения для УЗО без выдержки времени срабатывания при пульсирующем постоянном дифференциальном токе

$I_{\Delta n}$, А	Стандартные значения максимального времени отключения, с							
	$1{,}4I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$2{,}8I_{\Delta n}$	$4I_{\Delta n}$	$7I_{\Delta n}$ [a]	$10I_{\Delta n}$ [b]	$> 7I_{\Delta n}$ [c]	$> 10I_{\Delta n}$ [c]
≤ 0,010	—	0,3	—	0,15	—	0,04	—	0,04
0,030	—	0,3	—	0,15	0,04	—	—	0,04
> 0,030	0,3	—	0,15	—	0,04	—	0,04	—

a) Для УЗО с $I_{\Delta n}$ = 0,030 А значение 0,35 А может быть применено вместо $7I_{\Delta n}$.
b) Для УЗО с $I_{\Delta n} \le 0{,}010$ А значение 0,35 А может быть применено вместо $10I_{\Delta n}$.
c) Должно быть установлено в соответствующем стандарте на аппарат.

Таблица 3 — Стандартные значения максимального времени отключения для УЗО без выдержки времени срабатывания при постоянном дифференциальном токе, являющемся результатом выпрямления и/или сглаживания постоянного дифференциального тока

$I_{\Delta n}$, А	Стандартные значения максимального времени отключения, с			
	$2I_{\Delta n}$	$4I_{\Delta n}$	$10I_{\Delta n}$	$> 10I_{\Delta n}$ [a]
Любые значения	0,3	0,15	0,04	0,04

a) Должно быть установлено в соответствующем стандарте на аппарат.

Таблица 4 — Приемлемые альтернативные стандартные значения максимального времени отключения для УЗО без выдержки времени с номинальным значением дифференциального отключающего тока 6 мА, применяемых в двухпроводной системе 120 В с центральным заземленным проводником

$I_{\Delta n}$, А	Стандартные значения максимального времени отключения, с			
	$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$	$> 5I_{\Delta n}$ [a]
0,006	0,3	0,15	0,04	0,04

a) Должно быть установлено в соответствующем стандарте на аппарат.

5.4.12.2 Стандартные значения максимального времени отключения и неотключения для УЗО с выдержкой времени срабатывания

Стандартные значения максимального времени отключения и неотключения для УЗО с выдержкой времени срабатывания приведены в таблицах 5—7. Для УЗО с выдержкой времени срабатывания время неотключения при $2I_{\Delta n}$ должно быть указано изготовителем.

Предпочтительные значения времени неотключения при $2I_{\Delta n}$:

0,06 с; 0,1 с; 0,2 с; 0,3 с; 0,4 с; 0,5 с и 1,0 с.

Таблица 5 — Стандартные значения максимального времени отключения для УЗО с выдержкой времени срабатывания при переменном дифференциальном токе

Номинальное время задержки, с		Стандартные значения времени отключения и неотключения, с			
		$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$	$> 5I_{\Delta n}$
0,06	Максимальное время отключения [c]	0,5	0,2	0,15	0,15
	Максимальное время неотключения	[b]	0,06	[b]	[b]

Окончание таблицы 5

Номинальное время задержки, с		Стандартные значения времени отключения и неотключения, с			
		$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$	$> 5I_{\Delta n}$
Другие значения номинального времени задержки	Максимальное время отключения[c]	a), b)	b)	b)	b)
	Максимальное время неотключения	b)	Номинальная задержка	b)	b)

[a] Для гарантированной защиты от повреждения максимальное время отключения должно соответствовать МЭК 60364-4-41.
[b] Определяется соответствующим стандартом на аппарат или изготовителем.
[c] Для УЗО с $I_{\Delta n} \leq 0{,}03$ А максимальное время отключения должно соответствовать значениям, указанным в таблицах 1—3.

Таблица 6 — Стандартные значения максимального времени отключения для УЗО с выдержкой времени срабатывания при пульсирующем постоянном дифференциальном токе

Номинальное время задержки, с		Стандартные значения времени отключения и неотключения, с			
		$1{,}4I_{\Delta n}$	$2{,}8I_{\Delta n}$	$7I_{\Delta n}$	$> 7I_{\Delta n}$
0,06	Максимальное время отключения[c]	0,5	0,2	0,15	0,15
	Максимальное время неотключения	b)	0,06	b)	b)
Другие значения номинального времени задержки	Максимальное время отключения[c]	a), b)	b)	b)	b)
	Максимальное время неотключения	b)	Номинальная задержка	b)	b)

[a] Для гарантированной защиты от повреждения максимальное время отключения должно соответствовать МЭК 60364-4-41.
[b] Определяется соответствующим стандартом на аппарат или изготовителем.
[c] Для УЗО с $I_{\Delta n} \leq 0{,}03$ А максимальное время отключения должно соответствовать значениям, указанным в таблицах 1—3.

Таблица 7 — Стандартные значения максимального времени отключения для УЗО с выдержкой времени срабатывания при сглаженном постоянном дифференциальном токе

Номинальное время задержки, с		Стандартные значения времени отключения и неотключения, с			
		$2I_{\Delta n}$	$2{,}8I_{\Delta n}$	$7I_{\Delta n}$	$> 7I_{\Delta n}$
0,06	Максимальное время отключения[c]	0,5	0,2	0,15	0,15
	Максимальное время неотключения	b)	0,06	b)	b)
Другие значения номинального времени задержки	Максимальное время отключения[c]	a), b)	b)	b)	b)
	Максимальное время неотключения	b)	Номинальная задержка	b)	b)

[a] Для гарантированной защиты от повреждения максимальное время отключения должно соответствовать МЭК 60364-4-41.
[b] Определяется соответствующим стандартом на аппарат или изготовителем.
[c] Для УЗО с $I_{\Delta n} \leq 0{,}03$ А максимальное время отключения должно соответствовать значениям, указанным в таблицах 1—3.

5.4.12.3 Предпочтительные значения дифференциального отключающего и неотключающего токов при частоте, отличающейся от номинальной частоты переменного тока

Предпочтительные значения дифференциального отключающего и неотключающего токов при частоте, отличающейся от номинальной частоты переменного тока 50/60 Гц, приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Характеристики отключения для УЗО типа B при частоте, отличной от 50/60 Гц

Частота, Гц	Неотключающий дифференциальный ток	Отключающий дифференциальный ток
150	$0,5I_{\Delta n}$	$2,4I_{\Delta n}$ [a)]
400	$0,5I_{\Delta n}$	$6I_{\Delta n}$ [a)]
1000	$I_{\Delta n}$ [a)]	$14I_{\Delta n}$ [a), b)]
Примечание — Форма тока для указанных частот синусоидальная.		
[a)] Данные значения приняты для защиты от фибриляции желудочка сердца в соответствии с МЭК 60479-1 в комбинации фактора частоты на фибрилляцию желудочка по МЭК 60479-2. [b)] МЭК 60479 не дает факторов при частоте свыше 1 кГц.		

6 Маркировка и другая информация об аппаратах

Маркировка и информация для аппаратов должна быть указана в соответствующих стандартах и содержать:

a) наименование изготовителя или торговый знак;

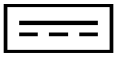
b) обозначение типа или номера серии;

c) номинальное (номинальные) напряжение (напряжения);

d) номинальная (номинальные) частота (частоты) (если отличаются от 50 или 60 Гц);

e) номинальный (номинальные) ток (токи);

f) характеристики срабатывания, если дифференциальный ток содержит составляющие постоянного тока:

- УЗО типа AC должно быть маркировано символом ;
- УЗО типа A должно быть маркировано символом ;
- УЗО типа B должно быть маркировано символом  или ;

g) номинальный дифференциальный отключающий ток (токи) (или диапазон, если имеется);

h) номинальную выдержку времени, если имеется;

i) номинальный неотключающий дифференциальный ток, если отличается от предпочтительного значения;

j) номинальную отключающую и включающую способность короткого замыкания;

k) номинальный условный ток короткого замыкания, если задан, и в этом случае характеристика совместно устанавливаемого аппарата защиты от токов короткого замыкания в соответствии с 5.3.1;

l) степень защиты (если отличается от IP20);

m) положение для установки (если необходимо);

n) диапазон рабочей температуры;

o) обозначения органа осуществления контроля — буквой T;

p) должны быть предусмотрены элементы, обозначающие замкнутое и разомкнутое положения устройства;

q) схемы аппарата, если необходимы (данное требование необходимо для устройств, имеющих более чем два полюса, или для устройств, имеющих нейтраль);

r) если необходимо различать выводы для подключения питания и нагрузки, это должно обязательно маркироваться (например, надписями «линия», «нагрузка» возле соответствующих выводов);

s) выводы, предназначенные для подключения нейтрали, должны маркироваться буквой N в районе выводов.

На присоединяемых модулях дифференциального тока:

- должно маркироваться значение максимального номинального тока автоматического выключателя, с которым модули объединяются или к которым присоединяются;
- должна приводиться информация, с какими автоматическими выключателями модули могут объединяться или присоединяться.

Должна быть приведена вся необходимая информация по совместному объединению, установке и применению.

7 Стандартные условия нормального монтажа и эксплуатации

7.1 Предпочтительные условия применения, основные значения воздействующих условий/факторов допусков при испытаниях

Предпочтительные условия применения, основные значения воздействующих условий/факторов и допуски при испытаниях приведены в таблице 9.

Таблица 9 — Значения воздействующих условий

Воздействующие условия	Предпочтительные значения условий применения	Номинальные значения	Допуски при испытаниях
Температура окружающего воздуха	от минус 5 °С до 40 °С от минус 25 °С до 40 °С (см. примечания 1 и 2)	Указывается в соответствующих стандартах на аппараты	Условия испытаний указываются в соответствующих стандартах на аппараты
Высота над уровнем моря	Не более 2000 м	—	—
Относительная влажность: максимальная при температуре 40 °С	50 % (см. примечание 3)	—	—
Внешнее магнитное поле	Не более пятикратного значения магнитного поля Земли в любом направлении	Магнитное поле Земли	—
Рабочее положение	По указанию изготовителя с допуском 5° в любом направлении	Указывается в соответствующих стандартах на аппараты	2° в любом направлении (см. примечание 4)
Частота	Относительное значение указывается в соответствующих стандартах на аппараты	Номинальная частота указывается изготовителем	± 2 %
Искажение синусоиды	Не более 5 %	Ноль	5 %
Переменная составляющая постоянного тока (для внешнего вспомогательного источника)	—	Ноль	5 %

Примечание 1 — Максимальное значение средней дневной температуры плюс 35 °С.

Примечание 2 — Допустимы значения за пределами указанного диапазона в местностях с более тяжелыми климатическими условиями.

Примечание 3 — Допустимы более высокие значения относительной влажности при меньших значениях температуры (например, 90 % при плюс 20 °С).

Примечание 4 — Установка УЗО должна осуществляться без деформаций корпуса, способных помешать его работе.

7.2 Пределы диапазона температур при транспортировании и хранении

Примечание — Пределы диапазона температур при транспортировании, хранении и установке должны быть учтены при проектировании устройств:

- для устройств в соответствии с перечислением a) 4.8 в диапазоне от минус 20 °С до 60 °С;
- для устройств в соответствии с перечислением b) 4.8 в диапазоне от минус 35 °С до 60 °С;
- для устройств в соответствии с перечислением c) 4.8 окружающая температура может быть установлена за пределами указанного диапазона в местностях с более тяжелыми климатическими условиями.

8 Требования к конструкции и работоспособности

8.1 Информация и маркировка

Информация и маркировка устройств должны выполняться по требованиям соответствующих стандартов на аппараты (см. раздел 6).

Маркировка на УЗО должна быть хорошо видимой и легко читаемой.

Таблички на устройствах не должны легко отделяться.

Соответствие проверяется осмотром и/или испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.2 Механическая конструкция

8.2.1 Общие положения

Применяемые материалы должны удовлетворять своему назначению и обладать свойствами, позволяющими им выдерживать соответствующие испытания.

Контактные нажатия в контактных соединениях не должны передаваться через изоляционные материалы, исключая керамику или материалы со стабильными характеристиками, когда упругость металлических частей достаточна для компенсации возможной усадки изоляционного материала.

Соответствие проверяется осмотром и/или испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.2.2 Механизм

Подвижные контакты всех полюсов УЗО должны быть механически сблокированы так, чтобы все полюса включались и отключались одновременно при оперировании вручную или автоматически.

Нейтральный полюс четырехполюсного УЗО не должен замыкаться позже и размыкаться ранее других полюсов.

Должны быть предусмотрены элементы, обозначающие замкнутое и разомкнутое положения устройства.

Механизм должен иметь свободное расцепление и быть сконструирован так, чтобы подвижные контакты могли находиться в состоянии покоя только во включенном или отключенном положении, даже если орган управления освобождается в промежуточном положении.

Если положение контактов указывает орган управления, то он должен после освобождения автоматически занимать положение, соответствующее положению контактов, но при автоматическом отключении может быть предусмотрено третье отдельное положение органа управления.

Если применяются символы, то для обозначения замкнутого и разомкнутого положений должны применяться соответственно «I» и «O».

Если применяется цветная маркировка, красный цвет должен быть для включенного положения, зеленый — для отключенного.

Добавление национальных символов разрешено.

Соответствие проверяется осмотром и испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.2.3 Воздушные зазоры и пути утечки

УЗО должны иметь воздушные зазоры и расстояния утечки, способные выдерживать воздействия перенапряжений в течение ожидаемого срока службы в соответствии с категорией перенапряжения и степени загрязнения среды в месте установки изделия.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты, а при их отсутствии — указанными в МЭК 60664-1.

8.2.4 Винты, токопроводящие части и соединения

Соединения, как электрические, так и механические, должны выдерживать механические нагрузки, характерные для нормальной эксплуатации.

Электрические соединения не должны быть подвержены старению.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.2.5 Выводы для внешних проводников

Выводы для внешних проводников должны обеспечивать такое присоединение проводников, чтобы постоянно поддерживалось необходимое контактное давление.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.2.6 Модули УЗО, соединенные совместно с автоматическими выключателями

Требования по безопасному и нормальному функционированию должны быть приведены в соответствующем стандарте на аппарат.

8.3 Рабочие характеристики

8.3.1 Характеристики в зависимости от вида дифференциального тока

8.3.1.1 Переменный дифференциальный ток

УЗО типов АС, А и В должны отключаться при плавном возрастании переменного дифференциального тока номинальной частоты в диапазоне между номинальным током неотключения $I_{\Delta no}$ и номинальным током отключения $I_{\Delta n}$ в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 — Пределы тока отключения

Тип УЗО	Воздействующий ток	Пределы тока отключения	
		Нижнее значение	Верхнее значение
АС, А, В	Переменный	$0{,}5I_{\Delta n}$	$I_{\Delta n}$
Примечание — Для данной формы тока нижнее значение означает ток неотключения, верхнее значение — ток отключения.			

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.3.1.2 Пульсирующий постоянный ток

УЗО типов А и В должны отключаться при плавном возрастании постоянного пульсирующего тока номинальной частоты в диапазоне между номинальным током несрабатывания и номинальным током срабатывания в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11 — Пределы тока срабатывания

Тип УЗО	Воздействующий ток и значения угла задержки	Пределы тока срабатывания		
		Нижнее значение	Верхнее значение	
			$I_{\Delta n}$ < 30 мА	$I_{\Delta n} \geq 30$ мА
А, В	Однополупериодный постоянный ток			
	0°	$0{,}35I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$1{,}4I_{\Delta n}$
	90°	$0{,}25I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$1{,}4I_{\Delta n}$
	135°	$0{,}11I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$1{,}4I_{\Delta n}$
Примечание — Для данной формы тока нижнее значение означает ток несрабатывания, верхнее значение — ток срабатывания.				

Пределы отключения должны сохраняться вне зависимости от полярности полуволны пульсирующего постоянного тока.

Примечание — Форма волны постоянного пульсирующего тока приведена в приложении В.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.3.1.3 Пульсирующий постоянный дифференциальный ток, наложенный на постоянный сглаженный ток

УЗО типа А должны отключаться при плавном возрастании пульсирующего постоянного дифференциального тока при номинальной частоте с оговоренными номинальными токами неотключения и отключения в соответствии с таблицей 11 также, когда он накладывается на сглаженный постоянный ток 0,006 А.

Пределы отключения должны сохраняться при каждой полярности пульсирующего дифференциального тока и постоянного сглаженного тока.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.3.1.4 Переменный или пульсирующий постоянный дифференциальные токи при наложении сглаженного постоянного тока $0{,}4I_{\Delta n}$

УЗО типа В должны отключаться при плавном возрастании переменного или пульсирующего постоянного дифференциального тока при номинальной частоте с оговоренными номинальными токами неотключения и отключения в соответствии с таблицами 10 или 11 также, когда накладывается сглаженный постоянный ток значений $0{,}4I_{\Delta n}$ или 10 мА, при этом выбирается большее из этих значений.

Пределы отключения должны сохраняться при каждой полярности пульсирующего дифференциального тока и постоянного сглаженного тока.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.3.1.5 Сглаженный постоянный дифференциальный ток

УЗО типа В должны отключаться при плавном возрастании сглаженного постоянного дифференциального тока с оговоренными номинальными токами неотключения и отключения в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 — Пределы отключаемых токов

Тип	Число полюсов	Форма постоянного тока	Отключающий ток	
			Нижнее значение	Верхнее значение
В	2, 3, 4	Двухполупериодное выпрямление	$0{,}5I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$
	3, 4	Трехфазное однополупериодное выпрямление Трехфазное двухполупериодное выпрямление Сглаженный ток		
Примечание — Для данной формы тока нижнее значение означает ток несрабатывания, верхнее значение — ток срабатывания.				

Пределы отключения должны сохраняться при каждой полярности постоянного сглаженного тока.

Примечание — Форма волны постоянного пульсирующего тока приведена в приложении В.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.3.2 Время отключения в случае значения дифференциального тока, равного или более чем $I_{\Delta n}$.

8.3.2.1 УЗО без выдержки времени

Характеристики УЗО типов АС, А и В при внезапном приложении дифференциального тока должны соответствовать значениям, указанным в таблицах 1—3, что применимо при любой полярности.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.3.2.2 УЗО с выдержкой времени

Характеристики УЗО типов АС, А и В при внезапном приложении дифференциального тока должны соответствовать значениям, указанным в таблицах 5—7, что применимо при любой полярности.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.4 Средство эксплуатационного контроля

УЗО должно быть оснащено средством эксплуатационного контроля, обеспечивающим имитацию прохождения дифференциального тока кратностью не более $2,5I_{\Delta n}$ при номинальном напряжении для обеспечения периодического контроля срабатывания устройства от дифференциального тока.

В случае, если УЗО имеет ряд значений $I_{\Delta n}$ (см. 4.5), значение $2,5I_{\Delta n}$ проверяется только при нижней уставке $I_{\Delta n}$.

Примечание 1 — Технический комитет по данному виду продукции в случае необходимости может увеличить значение на большее, чем $2,5I_{\Delta n}$ (например, если УЗО имеет более чем одно значение номинального напряжения).

Примечание 2 — Средство эксплуатационного контроля применяется только для проверки функции отключения, но оно не предназначено для контроля соответствия значений номинальных характеристик дифференциального отключающего тока и времени отключения.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

Не должна быть возможной подача питания на сторону подключения нагрузки от средства контроля, когда УЗО находится в отключенном положении и присоединено, как для нормального применения.

Для УЗО, выполняющего функцию разъединения, средство контроля не должно быть единственным устройством, выполняющим операцию отключения.

Соответствие проверяется внешним осмотром.

Защитный проводник установки не должен попадать под напряжение при оперировании средством контроля.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.5 Превышение температуры

УЗО не должно быть подвержено повреждениям и нарушению функционирования в условиях воздействия окружающей температуры, при которой УЗО предполагается применять.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты. При отсутствии соответствующего стандарта на аппарат могут применяться значения превышения температуры выводов, указанные в МЭК 60998-1.

8.6 Устойчивость к влажности

УЗО должны иметь соответствующую защиту от воздействия влажной среды.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.7 Изоляционные характеристики

УЗО должны иметь соответствующие изоляционные характеристики.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.8 Предельные значения неотключения в случаях сбалансированной и несбалансированной нагрузки

УЗО не должны отключаться в условиях оговоренных значений сверхтоков.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС) и нежелательные срабатывания

8.9.1 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

УЗО должны быть устойчивыми к применимым требованиям устойчивости по ЭМС.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

Примечание — Может применяться МЭК 61543.

8.9.2 Устойчивость к нежелательным срабатываниям при воздействии кратковременных бросков тока, вызванных импульсами перенапряжений

УЗО должны иметь соответствующую устойчивость к воздействию кратковременных бросков тока при нагрузке емкостным сопротивлением подключенной установки.

Примечание — Каждый бросок тока определяется емкостным сопротивлением установки, устройством защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) или разрядником.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.10 Поведение УЗО в условиях воздействия сверхтока

УЗО должны иметь соответствующую устойчивость при воздействии сверхтока и тока короткого замыкания (например, I_m, $I_{\Delta m}$, $I_{\Delta c}$ и т. д.).

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.11 Стойкость изоляции к воздействию импульсных перенапряжений

Изоляция УЗО должна иметь соответствующую устойчивость к воздействию импульсных перенапряжений.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.12 Механическая и электрическая износостойкость

УЗО должны быть способны выполнять установленное число механических и электрических циклов оперирования.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.13 Стойкость к механическому толчку и удару

УЗО должны обладать соответствующими механическими характеристиками, чтобы противостоять механическим нагрузкам, возникающим при монтаже и эксплуатации.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.14 Надежность

УЗО в течение всего срока эксплуатации должно иметь соответствующую защиту от воздействия возможных условий рабочей среды.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.15 Условия повторного включения УЗО после срабатывания (3.3.13)

Для УЗО, оснащенных устройством повторного включения, не должно быть возможным такое включение после отключения от дифференциального тока без предварительного принудительного взвода устройства, осуществляющего функцию защиты от дифференциального тока.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.16 Защита от электрического удара

УЗО должны быть сконструированы так, чтобы после монтажа и подсоединения для нормальной эксплуатации их части, находящиеся под напряжением, были недоступны для прикосновения.

Примечание — Термин «нормальная эксплуатация» означает, что УЗО установлено в соответствии с инструкциями изготовителя.

Металлические органы управления должны быть изолированы от частей, находящихся под напряжением, а их проводящие части должны быть покрыты изоляционным материалом, иначе они становятся открытыми токопроводящими частями, кроме частей, обеспечивающих связь изолированных органов управления нескольких полюсов.

Металлические части механизма должны быть недоступны.

Лак и эмаль не считают обеспечивающими необходимую изоляцию для защиты от поражения электрическим током.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.17 Теплостойкость

УЗО должны быть достаточно теплостойкими.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.18 Стойкость к аномальному нагреву и огнестойкость

Наружные части УЗО, выполненные из изоляционного материала, не должны быть предрасположены к воспламенению и распространению огня, если близлежащие токопроводящие части достигли высокой температуры из-за повреждения или перегрузки.

Сопротивление аномальному нагреву и огню других частей, выполненных из изоляционного материала, считают проверенным в ходе других испытаний по настоящему стандарту.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.19 Поведение УЗО в зависимости от температуры окружающего воздуха

УЗО должно нормально функционировать в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 5 °С до 40 °С.

УЗО, соответствующее требованиям перечисления b) 4.8, должно нормально функционировать в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 25 °С до 40 °С.

Соответствие проверяется испытаниями, указанными в соответствующих стандартах на аппараты.

8.20 Поведение УЗО после воздействия предельных температур транспортирования и хранения

Предполагается, что аппараты не приобретают необратимых изменений после воздействия предельных температур транспортирования и хранения.

Значения показателей и методы испытаний оговариваются соглашением между изготовителем и потребителем (пользователем).

9 Перечень типовых испытаний

Испытания должны быть указаны в соответствующих стандартах на аппараты согласно требованиям раздела 8.

Таблица 13 содержит краткий объем требований к минимальному объему контроля или испытаний.

Условия испытаний, число образцов и критерии оценки должны быть указаны в соответствующих стандартах на аппараты.

Таблица 13 — Минимальный перечень требований, требующих контроля или испытаний

Пункты	Требования
8.1	Информация и маркировка
8.2	Механическая конструкция
8.3	Рабочие характеристики
8.4	Средство эксплуатационного контроля
8.5	Превышение температуры
8.6	Устойчивость к влажности
8.7	Изоляционные характеристики
8.8	Предельные значения неотключения в случаях сбалансированной и несбалансированной нагрузки
8.9	Электромагнитная совместимость (ЭМС) и нежелательные срабатывания
8.10	Поведение УЗО в условиях воздействия сверхтока
8.11	Стойкость изоляции к воздействию импульсных перенапряжений
8.12	Механическая и электрическая износостойкость
8.13	Стойкость к механическим толчку и удару
8.14	Надежность
8.15	Условия повторного включения УЗО, отключенных путем срабатывания (3.3.13)

Окончание таблицы 13

Пункты	Требования
8.16	Защита от электрического удара
8.17	Теплостойкость
8.18	Стойкость к аномальному нагреву и огнестойкость
8.19	Поведение УЗО в зависимости от температуры окружающего воздуха
8.20	Поведение УЗО после воздействия предельных температур транспортирования и хранения

Приложение А
(справочное)

Рекомендуемые схемы испытаний на короткое замыкание

На рисунках А.1 и А.2 представлены схемы соединений электрических цепей, применяемые при испытаниях на короткое замыкание, для:

- однополюсных УЗО с двумя токоведущими путями;
- двухполюсных УЗО (с одним или двумя защищенными от сверхтоков полюсами);
- трехполюсных УЗО;
- трехполюсных УЗО с четырьмя токоведущими путями;
- четырехполюсных УЗО.

Активные и реактивные сопротивления Z и Z_1 (см. рисунок А.2) должны регулироваться для достижения заданных условий испытаний.

Реакторы должны быть предпочтительно без сердечников, они всегда должны соединяться последовательно с резисторами, а их величина должна быть обеспечена последовательным соединением отдельных реакторов; параллельное соединение реакторов допустимо в случае, если их постоянные времени практически равны.

Поскольку переходные характеристики восстанавливающегося напряжения в испытательных цепях, включающих в себя большие воздушные реакторы, не типичны для обычных условий эксплуатации, воздушные реакторы в любой фазе должны быть шунтированы резисторами R_1, отводящими приблизительно 0,6 % тока, притекающего через реактор.

Если используют реакторы с железными сердечниками, то мощность потерь в железе сердечников не должна превышать мощности, рассеиваемой на резисторах, включенных параллельно воздушным реакторам.

В каждой испытательной цепи для проверки номинальной наибольшей отключающей способности между источником питания S и испытуемым УЗО включают сопротивление Z.

Если испытания проводят при токах меньших, чем номинальная наибольшая отключающая способность, на выходной стороне УЗО включают дополнительные сопротивления Z_1.

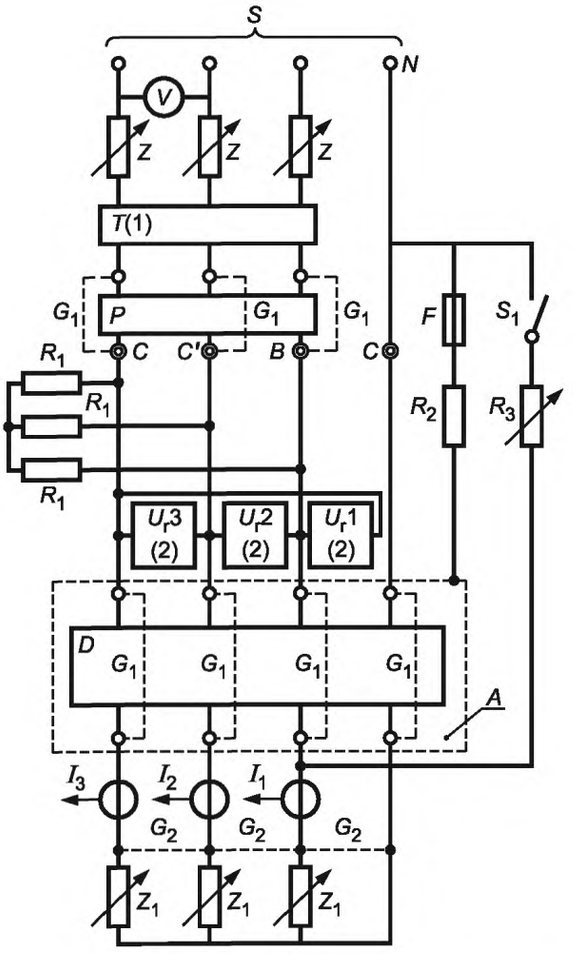
Резистор R_2 приблизительно 0,5 Ом соединяют последовательно с отрезком медной проволоки F, как показано на рисунке А.1.

Однополюсные УЗО испытываются по схеме подключений, приведенной на рисунке А.1.

Двухполюсные УЗО испытываются по схеме подключений, приведенной на рисунке А.1, оба полюса подключаются вне зависимости от числа защищенных полюсов.

Трехполюсные и четырехполюсные УЗО с тремя защищенными от сверхтоков полюсами испытываются по схеме подключений, приведенной на рисунке А.1.

Контур сетки должен быть подключен к точкам В и С (см. рисунок А.1).

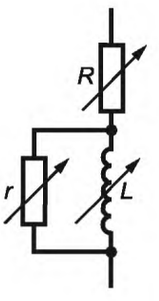


N — нейтральный проводник; *S* — сеть (однофазная, трехфазная или трехфазная и нейтральный проводник в зависимости от числа токоведущих путей у испытуемого аппарата); *Z* — полное сопротивление, установленное на низкой или высокой стороне питающего трансформатора; Z_1 — полное сопротивление, устанавливаемое при значениях тока короткого замыкания ниже номинального; *P* — устройство защиты от короткого замыкания (УЗКЗ). Оно может устанавливаться в любой фазе между источником напряжения и испытуемым аппаратом; *D* — испытуемый аппарат; *A* — аппарат, установленный на токопроводящем основании, как для условий нормального применения; G_1 — временная перемычка, устанавливаемая при регулировке испытательного контура; G_2 — перемычки, устанавливаемые при испытании; *T* — аппарат, включающий ток короткого замыкания. Он может устанавливаться в любой фазе между источником напряжения и испытуемым аппаратом; I_1, I_2, I_3 — датчики тока. Они могут быть установлены с любой стороны от испытуемого аппарата; U_1, U_2, U_3 — датчики напряжения; *F* — регистрирующий элемент пробоя изоляции на заземленную панель; R_1 — резистор, регулирующий установку тока 10 А в фазе, указанной изготовителем; R_2 — резистор, ограничивающий ток в цепи элемента *F*; R_3 — регулировочный резистор для установки значения тока $I\Delta$; S_1 — вспомогательный выключатель; *B* и *C* (или *C'*) — точки соединения с решеткой, устанавливаемой перед испытываемым аппаратом. Точка *C* нейтрали только для присоединения при испытании однополюсных или однофазных двухполюсных с *N* полюсом аппаратов

Примечание 1 — Замыкающий аппарат *T*, если приемлемо, может быть установлен между выводами нагрузки испытуемого аппарата и датчиками I_1, I_2, I_3.

Примечание 2 — Датчики напряжения U_1, U_2, U_3, если приемлемо, могут быть установлены между фазами и нейтралью.

Рисунок А.1 — Схема для всех испытаний на короткое замыкание



r — резистор, пропускающий приблизительно 0,6 % суммарного тока; *L* — регулируемая индуктивность с воздушным сердечником; *R* — регулировочный резистор

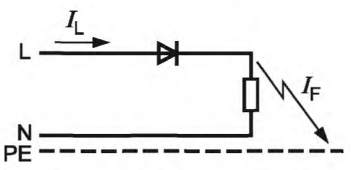
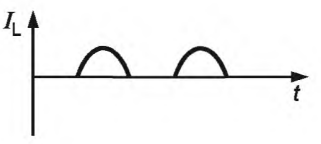
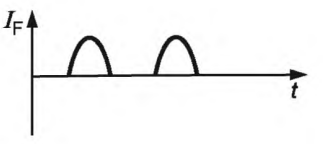
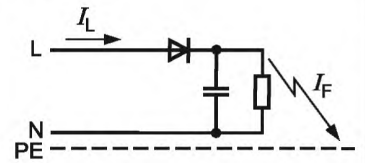
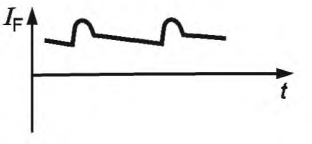
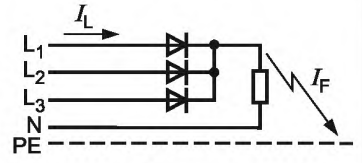
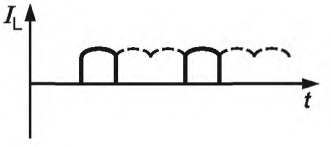
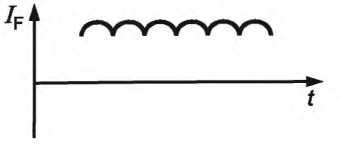
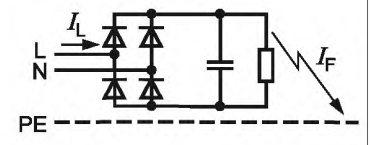
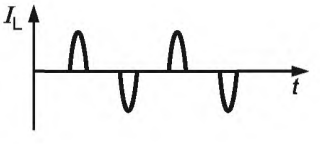
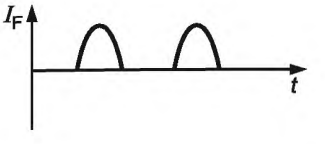
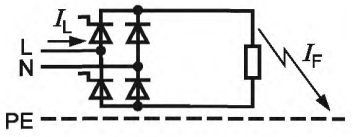
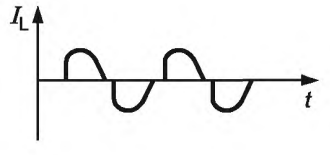
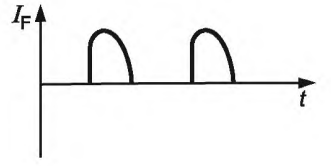
Примечание — Регулируемые активные и индуктивные нагрузки *r*, *R* и *L* могут быть установлены на стороне высокого напряжения источника, если приемлемо.

Рисунок А.2 — Элементы полного сопротивления *Z* или Z_1

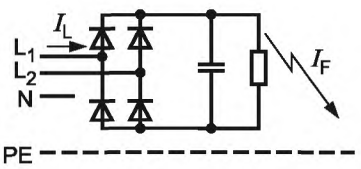
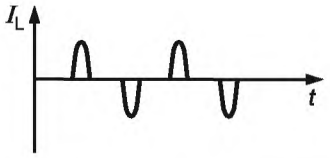
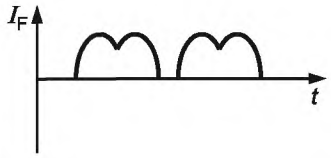
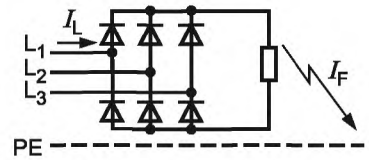
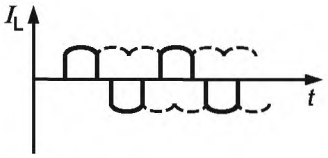
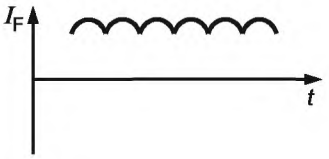
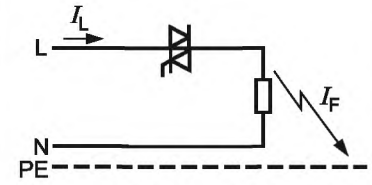
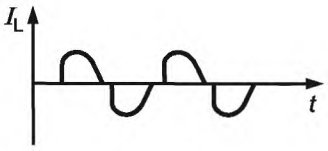
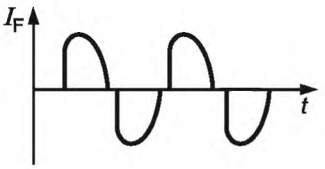
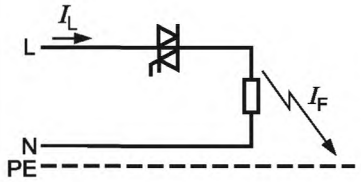
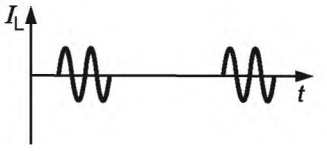
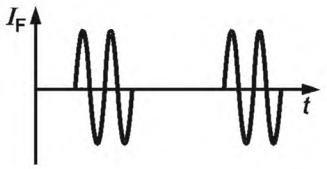
Приложение В
(справочное)

Возможные нагрузки и токи повреждения (утечки)

Таблица В.1 — Возможные нагрузки и формы нормального тока нагрузки и тока повреждения в зависимости от электронной схемы

Номер схемы	Схема выпрямления и нагрузки и вид повреждения	Нормальная форма тока нагрузки	Форма дифференциального тока при повреждении
1	Однополупериодная 		
2	Однополупериодная сглаженная 		
3	Трехфазная звезда 		
4	Двухполупериодная 		
5	Двухполупериодная полууправляемая 		

Окончание таблицы В.1

Номер схемы	Схема выпрямления и нагрузки и вид повреждения	Нормальная форма тока нагрузки	Форма дифференциального тока при повреждении
6	Двухполупериодная межфазная 		
7	Двухполупериодная трехфазная 		
8	Фазорегулируемая 		
9	Частоторегулируемая 		

Рисунки в таблице В.1 представляют однолинейные схемы, применяемые в электронном оборудовании, типы источников питания с нормальными формами токов и формы дифференциальных токов в случае повреждения при наличии составляющих постоянного тока.

Применительно к различным формам дифференциального тока необходимо применять следующие типы УЗО:

- УЗО типа АС подходит для обнаружения и отключения дифференциальных токов в электронных цепях, схемы которых представлены в таблице В.1 (8 и 9);
- УЗО типа А подходит для обнаружения и отключения дифференциальных токов в электронных цепях, схемы которых представлены в таблице В.1 (1, 4, 5, 8 и 9);
- УЗО типа В подходит для обнаружения и отключения дифференциальных токов в электронных цепях, схемы которых представлены в таблице В.1 (1 и 9).

Примечание 1 — Однофазное выпрямление и наличие конденсатора в схеме 2 способствуют генерированию опасного постоянного тока повреждения. Такая цепь нежелательна к применению, однако если она применяется, то целесообразно применять способное к обнаружению сглаженного постоянного тока УЗО типа В.

Примечание 2 — Для цепи схемы 9 в таблице В.1 значение периода каждого ряда импульсов может составлять более 0,5 с. Для этого случая могут применяться УЗО типов АС, А и В.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование национального стандарта Российской Федерации или межгосударственного стандарта
МЭК 60038:1983	MOD	ГОСТ 29322—92 (МЭК 38—83) «Стандартные напряжения»
МЭК 60050-411:1996	—	*
МЭК 60050-426:1990	—	*
МЭК 60050-441:1984	—	*
МЭК 60050-442:1998	—	*
МЭК 60050-446:1983	—	*
МЭК 60050-471:2007	—	*
МЭК 60364-4-41	MOD	ГОСТ Р 50571.3—2009 «Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током»
МЭК 60364-5-53	—	*
МЭК 60998-1	—	*
МЭК 61140	IDT	ГОСТ Р МЭК 61140—2000 «Защита от поражения электрическим током. Общие положения по безопасности, обеспечиваемой электрооборудованием и электроустановками в их взаимосвязи»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock — Part 1: General aspects (МЭК/ТС 60479-1, Воздействие электрического тока на людей и домашних животных. Часть 1. Основные аспекты)

[2] IEC/TS 60479-2 Effects of current on human beings and livestock — Part 2: Special aspects (МЭК/ТС 60479-2, Воздействие электрического тока на людей и домашних животных. Часть 2. Специальные аспекты)

[3] IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (МЭК 60529, Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP))

[4] IEC 60664-1 Insulationn coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principal, requirements and tests (МЭК 60664-1, Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

[5] IEC 61543 Electromagnetic compatibility of technical equipment. Residual current-operated protective devices (RCDs) for household and similar use. Requirements and test methods (МЭК 61543, Устройства защиты от токов замыкания на землю (УЗО) для бытового и аналогичного назначения. Электромагнитная совместимость)

УДК 621.316.57:006.354 ОКС 29.120.50

Ключевые слова: устройства защитного отключения, ток утечки, остаточный ток

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 22.07.2013. Подписано в печать 22.08.2013. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,35. Тираж 96 экз. Зак. 883.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru