ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 50030.3— 2012 (МЭК 60947-3:2008)

Аппаратура распределения и управления низковольтная

Часть 3

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, ВЫКЛЮЧАТЕЛИ-РАЗЪЕДИНИТЕЛИ И КОМБИНАЦИИ ИХ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ

IEC 60947-3:2008
Low-voltage switchgear and controlgear — Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

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 13 сентября 2012 г. № 298-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированым по отношению к международному стандарту МЭК 60947-3:2008 «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями» (IEC 60947-3:2008 «Low-voltage switchgear and controlgear — Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units»). При этом все разделы и приложения полностью идентичны, а приложение ДА дополняет его требованиями с учетом потребностей национальной экономики Российской Федерации и(или) особенностей национальной стандартизации.

Введено приложение ДБ, содержащее сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте.

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 50030.3—99 (МЭК 60947-3—99)

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежегодно издаваемых информационных указателях «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
1.1 Область применения . . . 1
1.2 Нормативные ссылки . . . 2
2 Термины и определения . . . 3
3 Классификация . . . 5
4 Характеристики . . . 5
4.1 Перечень характеристик . . . 5
4.2 Тип аппарата . . . 6
4.3 Номинальные и предельные значения параметров главной цепи . . . 6
4.4 Категории применения . . . 7
4.5 Цепи управления . . . 8
4.6 Вспомогательные цепи . . . 8
4.7 Реле и расцепители . . . 8
5 Информация об аппарате . . . 8
5.1 Характер информации . . . 8
5.2 Маркировка . . . 8
5.3 Инструкция по монтажу, эксплуатации и обслуживанию . . . 9
6 Нормальные условия эксплуатации, монтажа и транспортирования . . . 9
7 Требования к конструкции и работоспособности . . . 9
7.1 Требования к конструкции . . . 9
7.2 Требования к работоспособности . . . 11
7.3 Электромагнитная совместимость . . . 13
8 Испытания . . . 15
8.1 Виды испытаний . . . 15
8.2 Типовые испытания на соответствие требованиям к конструкции . . . 16
8.3 Типовые испытания на работоспособность . . . 18
8.4 Испытание на электромагнитную совместимость . . . 32
8.5 Специальные испытания . . . 33
Приложение А (обязательное) Аппараты для прямой коммутации единичного двигателя . . . 34
Приложение В (справочное) Пункты, подлежащие согласованию между изготовителем и потребителем . . . 39
Приложение С (обязательное) Управление трехполюсными выключателями, состоящими из однополюсных выключателей . . . 40
Приложение ДА (обязательное) Дополнительные требования, учитывающие потребности национальной экономики Российской Федерации и(или) особенности национальной стандартизации . . . 42
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте . . . 43
Библиография . . . 45

Введение

Настоящий стандарт входит в комплекс национальных стандартов Российской Федерации на низковольтную аппаратуру распределения и управления.

Основополагающий национальный стандарт этого комплекса — ГОСТ Р 50030.1—2007 (МЭК 60947-1:2004) «Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования и методы испытаний».

Настоящий стандарт имеет следующие отличия от ГОСТ Р 50030.3—99, вызванные переизданием международного стандарта МЭК 60947-3 в 2008 г.:

- уточнена область распространения стандарта;
- дополнен раздел 2 «Определения»;
- уточнен раздел 7 «Требования к конструкции и работоспособности» в части введения уточненных и дополнительных требований в пункты 7.1.1, 7.1.3, 7.1.5, 7.1.6, 7.2.2;
- переработан раздел 8 «Испытания» с изменением и уточнениями в 8,2, 8.3;
- введено новое приложение С «Управление трехполюсными выключателями, состоящими из однополюсных выключателей»;
- перенумеровано на ДА и уточнено приложение «Дополнительные требования, учитывающие потребности национальной экономики Российской Федерации и (или) особенности национальной стандартизации».

Настоящий стандарт может быть использован при оценке соответствия выключателей, разъединителей, выключателей-разъединителей и комбинации их с предохранителями требованиям технических регламентов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аппаратура распределения и управления низковольтная

Часть 3

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, РАЗЪЕДИНИТЕЛИ, ВЫКЛЮЧАТЕЛИ-РАЗЪЕДИНИТЕЛИ И КОМБИНАЦИИ ИХ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ

Low-voltage switchgear and controlgear. Part 3. Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units

Дата введения — 2013—01—01

1 Общие положения

Основные положения и требования стандарта *ГОСТ Р 50030.1* применяются к настоящему стандарту при наличии ссылок на них. Применяемые пункты, подпункты, рисунки и приложения в настоящем стандарте приводятся в виде соответствующих ссылок на *ГОСТ Р 50030.1*, например, *ГОСТ Р 50030.1* (*подпункт 4.3.4.1*), *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 4)* или *ГОСТ Р 50030.1* (*приложение А)*.

1.1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на следующие аппараты: выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями, предназначенные для использования в цепях распределения энергии или в цепях электродвигателей с номинальным напряжением до 1000 В переменного тока или до 1500 В постоянного тока.

Изготовитель обязан указать тип, номинальные значения параметров и характеристики всех встроенных предохранителей согласно соответствующему стандарту.

Стандарт не распространяется на аппараты, указанные в области применения стандартов *ГОСТ Р 50030.2*, *ГОСТ Р 50030.4.1* и *ГОСТ Р 50030.5.1*. Однако, если выключатели и выключатели с предохранителями, входящие в область применения настоящего стандарта, обычно используют для пуска, управления и (или) остановки единичного двигателя, они также должны удовлетворять дополнительным требованиям, указанным в приложении А.

Условия однополюсного оперирования трехполюсного выключателя приведены в приложении С.

Аппараты для цепей управления, подсоединенные к аппаратам, указанным в области применения настоящего стандарта, должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 50030.5.1*.

Настоящий стандарт не включает дополнительных требований, предъявляемых к аппаратам для работы во взрывоопасной среде.

Примечание 1 — В зависимости от конструкции выключатель (или разъединитель) может называться «поворотный выключатель (разъединитель)», «кулачковый выключатель (разъединитель)», «ножевой выключатель (разъединитель)» и т. д.

Примечание 2 — В настоящем стандарте термин «выключатель» применяется также к аппаратам, называемым во Франции как «коммутаторы», предназначенные для коммутации различных цепей между собой, переключения с одной цепи на другую.

Примечание 3 — Далее в тексте настоящего стандарта выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации с предохранителями будут именоваться как «аппараты».

Настоящий стандарт устанавливает:

а) характеристики аппаратов;

Издание официальное

b) требования к аппаратам, устанавливающие:

1) функционирование и поведение при нормальных условиях эксплуатации;

2) функционирование и поведение в аварийных условиях эксплуатации, например при возникновении токов короткого замыкания;

3) изоляционные свойства;

c) объем и методы испытаний, удостоверяющие соответствие аппаратов техническим требованиям;

d) информацию, которая должна быть указана на аппарате или в технической документации, поставляемой с аппаратом, например в каталоге.

1.2 Нормативные ссылки

Ниже приведены стандарты, на которые даны ссылки в настоящем стандарте. Должно быть использовано только то издание стандарта, которое указано ниже. В случае если не указана дата издания стандарта, должно быть использовано последнее действующее издание (включая его последние изменения).

ГОСТ Р 50030.1—2007 (МЭК 60947-1:2004) Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50030.2—2010 (МЭК 60947-2:2006) Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели

ГОСТ Р 50030.4.1—2011 (МЭК 60947-4-1:2009) Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-1. Контакторы и пускатели. Электромеханические контакторы и пускатели

ГОСТ Р 50030.5.1—2005 (МЭК 60947-5-1:2003) Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления

ГОСТ Р 50339.0—92 (МЭК 60269-1:86) Низковольтные плавкие предохранители. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 50339.1—92 (МЭК 60269-2:86) Низковольтные плавкие предохранители. Часть 2. Дополнительные требования к плавким предохранителям промышленного назначения

ГОСТ Р 50339.2—92 (МЭК 60269-2-1:87) Низковольтные плавкие предохранители. Часть 2-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям промышленного назначения. Разделы 1-3

ГОСТ Р 50339.3—92 (МЭК 60269-3:87) Низковольтные плавкие предохранители. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям бытового и аналогичного назначения

ГОСТ Р 50345—2010 (МЭК 60898-1:2003) Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков для бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Автоматические выключатели переменного тока

ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2:95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3—99 (МЭК 61000-4-3:98) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4—99 (МЭК 61000-4-4:95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000-4-5:95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.6—99 (МЭК 61000-4-6:96) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.11—99 (СИСПР 11:97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМ) высокочастотных установок. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51318.22—99 (СИСПР 22:97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60447—2000 (МЭК 60447:1993) Интерфейс человекомашинный. Принципы приведения в действие

ГОСТ 2.767—89 (МЭК 60617-7:1983) Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Реле защиты

ГОСТ 9.005—72 Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы, сплавы, металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами

ГОСТ 17441—78 Соединения контактные электрические. Приемка и методы испытаний.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющими (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Термины и определения

Для целей настоящего стандарта использованы определения, приведенные в МЭК 60050 (441)[1], *ГОСТ Р 50030-1*, а также нижеследующие ссылки

В
Выключатель (контактный) 2.1
Выключатель-разъединитель 2.3
Выключатель-разъединитель-предохранитель 2.9
Выключатель-предохранитель 2.5
К
Комбинация с плавким предохранителем 2.4
Контактная система многоразрывного типа 2.12
О
Однополюсное управление трехполюсным выключателем 2.11
Оперирование (контактного коммутационного аппарата) за счет запасенной энергии. 2.16
П
Предохранитель-разъединитель 2.8
Предохранитель-выключатель 2.6
Предохранитель-выключатель-разъединитель 2.10
Р
Разъединитель 2.2
Разъединитель-предохранитель 2.7
Ручное управление (контактного коммутационного аппарата)
при наличии привода зависимого действия 2.13
Ручное управление (контактного коммутационного аппарата) при наличии привода
независимого действия 2.14
Ручное управление при наличии привода полунезависимого действия 2.15

2.1 **выключатель (контактный)** (switch (mechanical)): Контактный коммутационный аппарат, способный включать, проводить и отключать токи в нормальных условиях цепи, в том числе при оговоренных рабочих перегрузках, а также в течение установленного времени способный проводить ток в оговоренных аномальных условиях, например при коротком замыкании.

[МЭК 60050 (441) — (определение 14-10)]

Примечание — Выключатель может быть способным включать токи короткого замыкания, но не отключать.

2.2 **разъединитель** (disconnector): Контактный коммутационный аппарат, в разомкнутом положении соответствующий требованиям к функции разъединения.

Примечание — Данное определение отличается от формулировки, приведенной в [*МЭК 60050 (441)*], поскольку требования к функции разъединения не ограничиваются соблюдением изолирующего промежутка.

2.3 **выключатель-разъединитель** (switch-disconnector): Выключатель, который в отключенном положении удовлетворяет требованиям по изоляции, нормированным для разъединителя.

[МЭК 60050 (441) — (определение 14-12)]

2.4 **комбинация с плавким предохранителем** (fuse-combination unit): Комбинация контактного коммутационного аппарата и одного или нескольких плавких предохранителей в сборном устройстве, собранном изготовителем или по его инструкциям.

[МЭК 60050 (441) — (определение14-04)]

Примечание — Не входит в часть определения МЭК 60050 (441)—(14-04). Это общий термин для коммутационных аппаратов с плавкими предохранителями (см. также определения 2.5—2.10 и таблицу 1).

2.5 **выключатель-предохранитель** (switch-fuse): Выключатель, у которого один или несколько полюсов имеют последовательно соединенный плавкий предохранитель и образуют с ним единое устройство.

[МЭК 60050 (441) — (определение 14-14)]

2.6 **предохранитель-выключатель** (fuse-switch): Выключатель, у которого плавкая вставка или держатель с плавкой вставкой образуют подвижный контакт.

[МЭК 60050 (441) — (14-17)]

2.7 **разъединитель-предохранитель** (disconnector-fuse): Разъединитель, у которого один или несколько полюсов имеют последовательно соединенный плавкий предохранитель и образуют с ним единое устройство.

[МЭК 60050 (441) — (определение 14-15)]

2.8 **предохранитель-разъединитель** (fuse-disconnector): Разъединитель, у которого плавкая вставка или держатель с плавкой вставкой образуют подвижный контакт.

[МЭК 60050 (441) — (определение 14-18)]

2.9 **выключатель-разъединитель-предохранитель** (switch-disconnector-fuse): Выключатель-разъединитель, у которого один или несколько полюсов имеют последовательно соединенный плавкий предохранитель и образуют с ним единое устройство.

[МЭК 60050 (441) — (определение 14-16)]

2.10 **предохранитель-выключатель-разъединитель** (fuse-switch-disconnector): Выключатель-разъединитель, у которого плавкая вставка или держатель с плавкой вставкой образуют подвижный контакт.

[МЭК 60050 (441) — (определение 14-19)]

2.11 **однополюсное управление трехполюсным выключателем** (single pole operated three pole switch): Аппарат, состоящий из трех отдельно оперируемых разъединяющих однополюсных выключателей, имеющий в соответствии с настоящим стандартом характеристики исключительно в трехфазной сети.

2.12 **контактная система многоразрывного типа** (multiple tip contact system): Контактная система, имеющая более одного контакта в каждом полюсе, которые могут быть включены параллельно и(или) последовательно.

2.13 **ручное управление (контактного коммутационного аппарата) при наличии привода зависимого действия** (dependent manual operation (of a mechanical switching device)): Управление исключительно путем прямого приложения физической энергии человека, так что скорость и усилие оперирования зависят от действия оператора.

[МЭК 60050 (441) — (определение 16-13)]

2.14 **ручное управление (контактного коммутационного аппарата) при наличии привода независимого действия** (independent manual operation (of a mechanical switching device)): Управление с применением энергии, образуемой приложенным усилием человека, накапливаемой в механизме и высвобождаемой в процессе непрерывного оперирования, так что скорость и усилие срабатывания не зависят от действия оператора.

[МЭК 60050 (441) — (определение 16-16)]

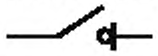
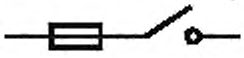
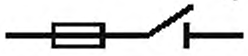
2.15 **ручное управление при наличии привода полунезависимого действия** (semi-independent manual operation): Оперирование, производимое только посредством прилагаемой энергии человека, при котором физическое усилие возрастает до определенной величины, при превышении которой осуществляется коммутация, независимая от внешнего источника, если срабатывание намеренно не задерживается оператором.

2.16 **оперирование (контактного коммутационного аппарата) за счет запасенной энергии** (stored energy operation (of a mechanical switching device)): Управление путем приложения энергии, накопленной в самом механизме до завершения оперирования и достаточной для доведения его до конца в заданных условиях.

[МЭК 60050 (441) — (определение 16-15)]

Примечание — Данный вид управления можно характеризовать:
1) способом накопления энергии (применением пружины, груза и т. п.);
2) происхождением энергии (ручной, электрической и т. п.);
3) способом высвобождения энергии (ручным, электрическим и т. п.).

Таблица 1 — Перечень определений аппаратов

Функция		
Включение и отключение тока	Разъединение	Включение, отключение, разъединение
Выключатель 2.1	Разъединитель 2.2	Выключатель-разъединитель 2.3 
Комбинации с плавким предохранителем 2.4		
Выключатель-предохраниель 2.5 а) 	Разъединитель-предохранитель 2.7 а) 	Выключатель-разъединитель предохранитель 2.9 а)
Предохранитель-выключатель 2.6	Предохранитель-разъединитель 2.8	Предохранитель-выключатель разъединитель 2.10
1 Все аппараты могут быть с одним или с несколькими разрывами. 2 Цифры после определений типов аппаратов являются ссылкой на пункт соответствующего определения. 3 Использованы графические символы *ГОСТ 2.767*.		
[a)] Предохранители могут быть на любой стороне или располагаться неподвижно между контактами аппарата.		

3 Классификация

Аппараты классифицируют

3.1 По категории применения:

См. 4.4

3.2 По способу оперирования аппаратов с ручным управлением:

- с приводом зависимого действия (2.13);
- с приводом независимого действия (2.14);
- с приводом полунезависимого действия (2.15).

Примечание — Способ оперирования на замыкание может отличаться от способа на размыкание.

3.3 По способности к разъединению на:

- пригодные для разъединения (см. *ГОСТ Р 50030.1*, (*пункт 7.1.6 и подпункт 7.1.6.1*);
- непригодные для разъединения.

3.4 По гарантируемой степени защиты:

См. *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 7.1.11)* (МЭК 60947.1[2], *пункт 7.1.12*).

4 Характеристики

4.1 Перечень характеристик

Характеристики аппаратов:
- тип аппарата (4.2);
- номинальные и предельные значения главной цепи (4.3);
- категория применения (4.4);

- цепи управления (4.5);
- вспомогательные цепи (4.6).

4.2 Тип аппарата

Следует указать:

4.2.1 Число полюсов

4.2.2 Род тока

Род тока (переменный или постоянный ток) и при переменном токе — число фаз и номинальную частоту.

4.2.3 Число положений главных контактов (если их более двух)

4.3 Номинальные и предельные значения параметров главной цепи

Номинальные значения устанавливает изготовитель. Они должны быть указаны согласно 4.3.1—4.3.6.4, но необязательно указывать все номинальные значения, перечисленные ниже.

4.3.1 Номинальные напряжения

Аппарат характеризуется следующими номинальными напряжениями:

4.3.1.1 Номинальное рабочее напряжение (U_e)

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.1.1)*.

4.3.1.2 Номинальное напряжение изоляции (U_i)

По *ГОСТ Р 50030.1(подпункт 4.3.1.2)*.

4.3.1.3 Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (U_{imp})

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.1.3)*.

4.3.2 Токи

Аппарат характеризуется следующими токами:

4.3.2.1 Условный тепловой ток на открытом воздухе (I_{th})

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.2.1)*.

4.3.2.2 Условный тепловой ток в оболочке (I_{the})

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.2.2)*.

4.3.2.3 Номинальные рабочие токи (I_e) или номинальные рабочие мощности

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.2.3)*.

4.3.2.4 Номинальный длительный ток (I_u)

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.2.4)*.

4.3.3 Номинальная частота

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 4.3.3)*.

4.3.4 Номинальный режим эксплуатации

Номинальными считают следующие режимы эксплуатации:

4.3.4.1 Восьмичасовой режим

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.4.1)*.

4.3.4.2 Продолжительный режим

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.4.2)*.

4.3.5 Характеристики при нормальных нагрузках и перегрузках

4.3.5.1 Способность выдерживать токи перегрузки, обусловленные коммутацией цепей двигателя

См. приложение А.

4.3.5.2 Номинальная включающая способность

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.5.2)* со следующими дополнениями:

Номинальную включающую способность устанавливают в зависимости от номинального рабочего напряжения, номинального рабочего тока, а также категории применения согласно таблице 3.

Не применяется к аппаратам категорий применения AC-20 или DC-20.

4.3.5.3 Номинальная отключающая способность

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.5.3)* со следующими дополнениями:

Номинальную отключающую способность устанавливают в зависимости от номинального рабочего напряжения, номинального рабочего тока, а также категории применения согласно таблице 3.

Не применяется к аппаратам категорий применения AC-20 или DC-20.

4.3.6 Характеристики в условиях короткого замыкания

4.3.6.1 Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (I_{cw})

Номинальный кратковременно выдерживаемый ток выключателя, разъединителя или выключателя-разъединителя — это значение кратковременного тока, установленное изготовителем, который может выдержать аппарат без каких-либо повреждений при условиях испытания согласно 8.3.5.1.

Значение номинального кратковременно выдерживаемого тока должно быть не ниже 12-кратного максимального номинального рабочего тока и, если иное не указано изготовителем, длительность его протекания должна составлять 1с.

Значение переменного тока выражается его действующей периодической составляющей, при этом допускается, что максимальное пиковое значение тока не превышает *n*-кратного действующего значения; коэффициент n указан в *ГОСТ Р 50030.1* (*таблица 16).*

4.3.6.2 Номинальная включающая способность в условиях короткого замыкания (I_{cm})

Номинальной включающей способностью в условиях короткого замыкания выключателя, выключателя-разъединителя является значение включающей способности при коротком замыкании, установленное для данного аппарата изготовителем при номинальном рабочем напряжении, номинальной частоте (если требуется) и заданном коэффициенте мощности (или постоянной времени). Она выражается максимальным пиковым значением ожидаемого тока.

При переменном токе соотношение между коэффициентом мощности пикового значения ожидаемого тока и действующим значением тока должно выбираться в соответствии с *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 16).*

4.3.6.3 Вакантный

4.3.6.4 Номинальный условный ток короткого замыкания

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.6.4).*

4.4 Категории применения

Категории применения определяют назначение аппаратов и указаны в таблице 2.

Каждая категория характеризуется значениями тока и напряжения, выраженными кратными значениями от номинального рабочего тока и номинального рабочего напряжения, а также коэффициентами мощности или постоянными времени цепи. Условия включения и отключения, указанные в таблице 3, в принципе соответствуют категориям, перечисленным в таблице 2.

Обозначение категорий дополняют последующей буквой А или В, в зависимости от частоты коммутаций (см. таблицу 4).

Категории с буквой В характерны для аппаратов, по конструкции и режиму эксплуатации предназначенных для редких коммутаций. Примерами могут служить разъединители, оперируемые только с целью размыкания электрической цепи для обслуживания, или коммутационные аппараты, плавкая вставка которых образует подвижный контакт.

Различие между частыми и редкими коммутациями зависит от характеристики работы аппарата, указанной изготовителем, и числом циклов оперирования и используется в качестве критерия при проведении испытаний согласно таблице 4.

Аппарат предназначен для частых коммутаций (категория А), если его срок службы, установленный изготовителем, превышает число циклов операций, указанных в графах 3,4 или 5 таблицы 4, и его рабочий номинальный ток I_e устанавливается как для особых случаев применения.

Категория АС 23А подразумевает разовую коммутацию единичного двигателя. Возможность и условия коммутации цепей с конденсаторами или с лампами накаливания подлежит согласованию между изготовителем и потребителем.

Категории применения, приведенные в таблицах 2 и 3, не распространяются на аппараты, нормально используемые для пуска, ускорения и(или) остановки единичного двигателя. Категории применения для подобных аппаратов указаны в приложении А.

Таблица 2 — Категории применения

Род тока	Категория применения		Типичные области применения
	Категория А	Категория В	
Переменный	АС-20А[a)]	АС-20В[a)]	Соединение и разъединение без нагрузки
	АС-21А	АС-21В	Коммутация активных нагрузок, включая умеренные перегрузки
	АС-22А	АС-22В	Коммутация смешанных активных и индуктивных нагрузок, включая умеренные перегрузки
	АС-23А	АС-23В	Коммутация цепей с двигателями или другими высокоиндуктивными нагрузками

Окончание таблицы 2

Род тока	Категория применения		Типичные области применения
	Категория А	Категория В	
Постоянный	DC-20A	DC-20B	Соединение и разъединение без нагрузки
	DC-21A	DC-21B	Коммутация активных нагрузок, включая умеренные перегрузки
	DC-22A	DC-22B	Коммутация смешанных активных и индуктивных нагрузок, включая умеренные перегрузки (например, шунтовый двигатель)
	DC-23A	DC-23B	Коммутация высокоиндуктивных нагрузок (например, сериесный двигатель)
[a] Данные категории применения не разрешены в США.			

4.5 Цепи управления

По *ГОСТ Р 50030.1 (подраздел 4.5)*.

4.6 Вспомогательные цепи

По *ГОСТ Р 50030.1 (подраздел 4.6)*.

4.7 Реле и расцепители

По *ГОСТ Р 50030.1 (подраздел 4.7)*.

5 Информация об аппарате

5.1 Характер информации

По *ГОСТ Р 50030.1* (*подраздел 5.1)* применительно (соответствующим образом) к конкретному аппарату.

5.2 Маркировка

5.2.1 Каждый аппарат должен иметь нанесенную нестираемым способом четкую маркировку следующих данных.

Маркировка по пунктам a), b) и c) должна быть нанесена на самом аппарате или на одной или нескольких табличках, укрепленных на аппарате и расположенных в таком месте, чтобы после установки аппарата согласно инструкциям изготовителя они находились на передней стороне аппарата, были визуально доступны и легко читаемы.

a) обозначение разомкнутого и замкнутого положений.

Разомкнутое или замкнутое положения должны быть указаны соответственно графическими символами 60417-IEC-5007, 60417-IEC-5008 по МЭК 60417-2 [3] (см. *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.1.5.1)*).

b) пригодность к разъединению;

Используют соответствующие условные обозначения согласно таблице 1.

c) дополнительную маркировку для разъединителей.

Аппараты категорий применения АС-20А, АС-20В, ДС-20А и ДС-20В должны иметь надпись «Не отключать под нагрузкой», за исключением аппаратов с блокировкой, препятствующей такому отключению.

Примечание — Обозначения различных типов аппаратов приведены в таблице 1.

5.2.2 На аппарате должны быть также маркированы, но необязательно видимы после его установки следующие сведения:

a) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

b) обозначение типа или серийный номер;

c) номинальные рабочие токи (или номинальные мощности) при номинальном рабочем напряжении и категория применения (4.3.1, 4.3.2 и 4.4);

d) значение (или диапазон) номинальной частоты или указание «постоянный ток» (или условное обозначение ⎓);

e) для комбинированных устройств с плавкими предохранителями — тип, максимальный номинальный ток предохранителей и потери мощности плавкой вставки;

f) обозначение ГОСТ Р 50030.3, если изготовитель заявляет соответствие данному стандарту;

g) степень защиты оболочки аппарата (см. *ГОСТ Р 50030.1 (приложение С)*).

5.2.3 Выводы должны быть обозначены:

a) вводные и выводные, за исключением случаев, когда подсоединение питания и нагрузки не имеет значения (8.3.3.3.1);

b) нейтрального полюса, при его наличии обозначается буквой «N» (см. *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.1.7.4)* (МЭК 60947-1 (*подпункт 7.1.8.4*));

c) зажим защитного заземления (см. *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.1.9.3)* (МЭК 60947-1 (*подпункт 7.1.10.3*)).

5.2.4 В информационных документах, поставляемых изготовителем, должны содержаться следующие данные:

a) номинальное напряжение изоляции;

b) номинальное импульсное выдерживаемое напряжение для аппаратов, предназначенных для разъединения, или если установлено изготовителем;

c) степень загрязнения, если она отличается от 3;

d) номинальный режим эксплуатации (продолжительный, повторно-кратковременный и т. п.);

e) кратковременный выдерживаемый ток и длительность его прохождения, где необходимо;

f) включающая способность при коротком замыкании, где необходимо;

g) условный ток короткого замыкания, где необходимо.

5.3 Инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию

По *ГОСТ Р 50030.1 (подраздел 5.3)*.

6 Нормальные условия эксплуатации, монтажа и транспортирования

По *ГОСТ Р 50030.1 (раздел 6)* со следующим дополнением:

Степень загрязнения (см. *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 6.1.3.2)*).

Если иное не указано изготовителем, аппарат предназначен для эксплуатации в окружающей среде со степенью загрязнения 3.

7 Требования к конструкции и работоспособности

7.1 Требования к конструкции

По *ГОСТ Р 50030.1 (подраздел 7.1)* со следующими дополнениями.

7.1.1 Материалы

Пригодность применяемых материалов должна быть проверена с учетом устойчивости к нагреву и огнестойкости испытаниями:

a) образцов; или

b) отдельной части образца; или

c) образца аналогичного материала, имеющего одинаковое поперечное сечение.

Если подтверждено соответствие аналогичного материала с одинаковым поперечным сечением, повторные испытания проводить не требуется.

7.1.2 Стойкость к аномальному нагреву и огню

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.1.1.1)* (МЭК 60947-1 (*подпункт 7.1.2.2*)) со следующими дополнениями.

Части аппарата из изоляционного материала, удерживающие токоведущие части, должны выдержать испытания раскаленной проволокой. По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.2.1.1.1)* при испытательной температуре 960 °С.

7.1.3 Воздушные зазоры и пути утечки

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 7.1.3)* (МЭК 60947-1, *пункт 7.1.4*)) со следующим дополнением:

Руководство по измерению воздушных зазоров и расстояний утечек приведено в *ГОСТ Р 50030.1 (приложение G)*.

7.1.7 Дополнительные требования к аппаратам, пригодным для разъединения

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 7.1.6)* (МЭК 60947-1 (*пункт 7.1.7*)) со следующими дополнениями.

7.1.7.1 Дополнительные требования к конструкции аппаратов, пригодных для разъединения

Аппарат должен быть маркирован согласно перечислению b) 5.2.1.

При отсутствии указания положения контактов, например с помощью привода или отдельного указателя, разомкнутое положение всех главных контактов должно быть четко видимо.

Прочность механизма привода и надежность указания разомкнутого положения контактов проверяют по 8.2.5. Кроме того, при наличии средств блокировки аппарата в разомкнутом состоянии эта блокировка должна быть возможной только в разомкнутом положении главных контактов (см. 8.2.5).

Это требование не относится к аппаратам, у которых разомкнутое положение главных контактов видимо и (или) разомкнутое положение указывают другие приспособления, кроме органа управления.

Примечание — Блокировка контактов в замкнутом положении допускается при особых случаях применения.

Воздушный зазор между разомкнутыми контактами одного и того же полюса в разомкнутом положении должен быть не менее минимальных значений, указанных в *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 13)* и соответствовать требованиям *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 7.2.3.1, перечисление b))*.

7.1.7.2 Дополнительные требования к аппаратам с электрической блокировкой с контакторами или автоматическими выключателями

Если аппарат, предназначенный для разъединения, снабжен вспомогательным выключателем для осуществления электрической блокировки с контактором(ами) или автоматическим выключателем(ями) и предусмотрен для использования в цепях электродвигателей, то применяют следующие требования, если аппарат не относится к категории применения АС-23.

Классификация вспомогательного выключателя должна соответствовать *ГОСТ Р 50030.5.1*, как установлено изготовителем.

Интервал между размыканием контактов вспомогательного выключателя и главных контактов (полюсов) должен быть достаточным для того, чтобы подсоединенный контактор или автоматический выключатель отключили ток раньше, чем разомкнутся главные контакты полюсов аппарата.

При отсутствии иных требований в технической документации изготовителя интервал должен быть не менее 20 мс, если аппарат коммутирует согласно инструкциям изготовителя.

Это соответствие должно быть проверено путем измерения интервала между моментом размыкания контактов вспомогательного выключателя и моментом размыкания без нагрузки главных контактов (полюсов), если аппарат работает в соответствии с инструкциями изготовителя.

Во время операции включения контакты вспомогательного выключателя должны замкнуться после или одновременно с главными контактами (полюсов) аппарата.

Наиболее приемлемый интервал размыкания может быть достигнут при наличии промежуточного положения (между положениями «замкнуто» и «разомкнуто»), при котором контакт или контакты блокировки находятся в разомкнутом состоянии, а главные контакты — в замкнутом положении.

7.1.7.3 Дополнительные требования к аппаратам с устройствами для запирания навесным замком в отключенном положении

Блокирующие средства должны иметь такой механизм, чтобы невозможно было снять при наличии одного или нескольких установленных замков.

Даже при наличии одного замка, обеспечивающего блокировку аппарата, должны быть созданы условия, при которых стало бы невозможно, оперируя органом управления, настолько сократить воздушный зазор между разомкнутыми контактами, чтобы его размер не соответствовал бы требованиям *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.3.1, перечисление b)*.

Блокирующие средства с навесными замками могут также иметь такое конструктивное исполнение, которое сделало бы невозможным осуществить доступ к органу управления.

Проверку на соответствие требованиям по блокировке органа управления проводят при помощи навесного замка, указанного изготовителем, или эквивалентного устройства, максимально имитирующего блокировку. Усилие *F*, указанное в 8.2.5.2, прикладывают к органу управления для переключения аппарата из разомкнутого состояния в замкнутое. При сохранении усилия *F* к аппарату между разомкнутыми контактами подают испытательное напряжение. Аппарат должен выдержать испытательное напряжение согласно требованиям к номинальному импульсному выдерживаемому напряжению, указанному в *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 14)*.

7.1.9 Дополнительные требования к аппаратам с нейтральным полюсом

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 7.1.8)* (МЭК 60947-1 (*пункт 7.1.9*)), за исключением примечания, относящегося к максимальным расцепителям тока.

7.1.12 Степени защиты аппаратов в оболочках

Степени защиты аппаратов в оболочках и соответствующие испытания указаны в *ГОСТ Р 50030.1 (приложение С)*.

7.2 Требования к работоспособности

7.2.1 Рабочие условия

7.2.1.1 Общие положения

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.1.1)* со следующими дополнениями.

Следующие требования относятся к предохранителям-выключателям, предохранителям-разъединителям и предохранителям-выключателям-разъединителям с номинальной включающей способностью при коротком замыкании более 10 кА, у которых операцию включения осуществляют непосредственно с помощью ручного управления без промежуточного механизма (ручное управление с приводом зависимого и полунезависимого действия (см. 2.13 и 2.15)).

Испытательную скорость операций включения, указанную в п. 8.3.6.2, определяют следующим образом:

a) аппарат должен выдержать 15 операций вручную без нагрузки согласно инструкции изготовителя по пять операций каждым из трех лиц.

Скорость движения органа ручного управления в момент замыкания контактов (замыкание последнего контакта) определяют с помощью осциллографа или другим удобным способом в любой подходящей части устройства.

Точка, в которой производят замер, и скорость в данной точке измерений должны быть указаны в протоколе испытаний.

Среднюю скорость определяют, исходя из максимального и минимального значений;

b) с помощью испытательных приборов необходимо проверить, что все контакты испытуемого образца находятся в замкнутом состоянии и что в процессе свободного замыкания контактов не возникает никаких помех. Действительная скорость испытания не должна превышать среднюю скорость, указанную в перечислении a).

Масса подвижных частей испытательной установки (без испытуемого образца) должна составлять 2 кг ± 10 %.

7.2.2 Превышение температуры

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 7.2.2)* со следующим дополнением.

В комбинированных устройствах с плавкими предохранителями превышение температуры контактов плавкой вставки во время испытания по 8.3.3.1 не должно наносить никакого ущерба характеристикам с последующим ухудшением работоспособности аппарата в испытательном цикле I.

7.2.3 Электрическая прочность изоляции

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 7.2.3)* со следующими дополнениями.

7.2.3.1 Импульсное выдерживаемое напряжение

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.3.1)* со следующим дополнением.

Зазоры между разомкнутыми контактами аппаратов, не предназначенных для разъединения, должны выдерживать испытания импульсным выдерживаемым напряжением, значения которого приведены в *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 12)*.

7.2.3.2 Выдерживаемое напряжение промышленной частоты главной цепи, вспомогательных цепей и цепей управления

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.3.2)* со следующим дополнением.

Для аппарата, пригодного для разъединения, максимальный ток утечки установлен для всех циклов испытаний в 8.3.3.5, 8.3.4.3, 8.3.5.4, 8.3.6.4 и 8.3.7.3 соответственно.

7.2.4 Способность к включению и отключению тока без нагрузки, при нормальной нагрузке и перегрузке

7.2.4.1 Включающая и отключающая способность

Номинальную включающую и отключающую способность указывают в зависимости от номинального рабочего напряжения, номинального рабочего тока и категории применения согласно таблице 3.

Условия испытания изложены в 8.3.3.3.1.

Таблица 3 — Проверка номинальной включающей и отключающей способности (8.3.3.3) — Условия включения и отключения в зависимости от различных категорий применения

Категория применения	Номинальный рабочий ток	Включение[a]				Отключение				Число циклов оперирования[c]
		I/I_e	U/U_e	cos φ	L/R	I_c/I_e	U_r/U_e	cos φ	L/R	
AC-20A[b]—AC-20B[b]	Все значения	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC-21A—AC-21B		1,5	1,05	0,95	—	1,5	1,05	0,95	—	5
AC-22A—AC-22B		3		0,65		3		0,65		
AC-23A—AC-23B	$0 < I_e \le 100$ A	10		0,45		8		0,45		
	100 A $< I_e$	10		0,35		8		0,35		3[d]
DC-20A[b]—DC-20B[b]	Все значения	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DC-21A—DC-21B		1,5	1,05	—	1	1,5	1,05	—	1	5
DC-22A—DC-22B		4			2,5	4			2,5	
DC-23A—DC-23B		4			15	4			15	

I — ток включения.
I_c — ток отключения.
I_e — номинальный рабочий ток.
U — напряжение до включения.
U_e — номинальное рабочее напряжение.
U_r — возвращающееся напряжение промышленной частоты или постоянного тока.

[a] Для переменного тока ток включения выражается действующим значением периодической составляющей.
[b] Данные категории применения не разрешены в США.
[c] Допускается проводить коммутационные операции без тока между каждой операцией включения-отключения под током при условии, что она будет проводиться без выдержки времени, предписанной в 8.3.3.3.1.
[d] С согласия изготовителя для подтверждения соответствия категориям AC-21 и AC-22 число циклов при испытании в категории AC-23 может быть увеличено с 3 до 5.

7.2.4.2 Работоспособность в процессе эксплуатации

Испытания на работоспособность аппарата предназначены для проверки его возможности включать и отключать без повреждения токи, проходящие в его главной цепи для установленной категории применения.

Число циклов оперирования и параметры испытательной цепи для испытания на работоспособность в зависимости от категории применения указаны в таблицах 4 и 5.

Условия испытаний указаны в 8.3.4.1

Таблица 4 — Проверка работоспособности в процессе эксплуатации — Число циклов оперирования, соответствующих номинальному рабочему току

Номинальный рабочий ток I_e	Число циклов оперирования в час	Число циклов оперирования					
		Для категорий применения AC категории A и DC категории A			Для категорий применения AC категории B и DC категории B		
		Без тока	С током	Общее	Без тока	С током	Общее
$0 < I_e \le 100$	120	8 500	1 500	10 000	1 700	300	2 000
$100 < I_e \le 315$	120	7 000	1 000	8 000	1 400	200	1 600
$315 < I_e \le 630$	60	4 000	1 000	5 000	800	200	1 000
$630 < I_e \le 2500$	20	2 500	500	3 000	500	100	600
$2500 < I_e$	10	1 500	500	2 000	300	100	400

Значения, приведенные в таблице, действительны для всех категорий применения за исключением AC-20A, AC-20B, DC-20A и DC-20B. Для этих категорий действительно общее число циклов оперирования, указанных в графах (колонках) 5 или 8, но все они выполняются без тока. В графе (колонке) 2 указана минимальная частота оперирования. С согласия изготовителя частоту оперирования в любой категории применения можно увеличить.

Таблица 5 — Параметры испытательной цепи для таблицы 4

Категория применения	Номинальный рабочий ток	Включение[a)]				Отключение			
		I/I_e	U/U_e	cos φ	L/R	I_c/I_e	U_r/U_e	cos φ	L/R
AC-21A—AC-21B	Все значения	1	1	0,95	—	1	1	0,95	—
AC-22A—AC-22B				0,8				0,8	
AC-23A—AC-23B				0,65				0,65	
DC-21A—DC-21B		1	1	—	1	1	1	—	2
DC-22A—DC-22B					2				3
DC-23A—DC-23B					7,5				7,5

I — ток включения.
I_c — ток отключения.
I_e — номинальный рабочий ток.
U — напряжение до включения.
U_e — номинальное рабочее напряжение.
U_r — возвращающееся напряжение промышленной частоты или постоянного тока.

[a)] Для переменного тока ток включения выражается действующим значением периодической составляющей.

7.2.4.3 Механическая износостойкость

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.4.3.1)*. Условия испытания указаны в 8.5.1.

7.2.4.4 Коммутационная износостойкость

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.4.3.2)*. Условия испытания указаны в 8.5.2.

7.2.5 Способность включать, отключать или выдерживать токи короткого замыкания

Аппарат должен быть сконструирован так, чтобы выдерживать в условиях, установленных в настоящем стандарте, термические, динамические и электрические нагрузки, обусловленные токами короткого замыкания.

Токи короткого замыкания могут возникать во время включения и отключения тока и прохождения тока при замкнутом состоянии контактов.

Способность аппарата включать, проводить и отключать токи короткого замыкания характеризуются одним или несколькими из последующих номинальных значений:

a) номинального кратковременного выдерживаемого тока (4.3.6.1);

b) номинальной включающей способности при коротком замыкании (4.3.6.2);

c) номинального условного тока короткого замыкания (4.3.6.4).

7.2.6 Вакантный

7.2.7 Дополнительные требования к работоспособности аппаратов, пригодных для разъединения

Эти требования относятся только к аппаратам с номинальным рабочим напряжением свыше 50 В.

Новый аппарат с разомкнутыми контактами должен выдерживать испытания на электрическую прочность изоляции по 8.3.3.2.

В случае проведения испытаний по 8.3.3.3 и 8.3.4.1 этот аппарат должен удовлетворять требованиям 8.3.3.5 относительно тока утечки.

7.2.8 Вакантный

7.2.9 Испытание на стойкость к перегрузке аппарата с предохранителями

Главная цепь аппарата должна проводить ток перегрузки согласно 8.3.7.1 без последующего ухудшения работоспособности аппарата в испытательном цикле V.

7.3 Электромагнитная совместимость

7.3.1 Вакантный

7.3.2 Устойчивость к электромагнитным помехам

7.3.2.1 Аппараты без электронных устройств

Аппараты, вошедшие в область распространения этого стандарта, не содержащие электронных устройств, невосприимчивы к электромагнитным помехам при нормальных условиях эксплуатации, и, следовательно, проведение испытаний не требуется.

7.3.2.2 Аппараты, снабженные электронными устройствами

Аппараты с электронными приспособлениями (например, электронный индикатор срабатывания плавкой вставки предохранителя) должны обладать достаточной невосприимчивостью к электромагнитным помехам (8.4.1.2).

7.3.3 Излучение электромагнитных помех

7.3.3.1 Аппараты без электронных устройств

В аппаратах, не содержащих электронные устройства, электромагнитные помехи могут возникнуть только во время случайных аварийных коммутационных операций.

Продолжительность помех составляет порядка несколько миллисекунд.

Частота, уровень и последовательность этих эмиссий рассматривают как составные части нормальной электромагнитной окружающей среды в низковольтных установках.

Таблица 6 — Испытание на устойчивость к электромагнитным помехам

Виды испытаний на невосприимчивость	Основные стандарты	Уровень жесткости
Устойчивость к электростатическим разрядам	*ГОСТ Р 51317.4.2*	Разряд в воздухе 8 кВ или разряд на контакте 4 кВ
Устойчивость к излучаемым радиочастотным электромагнитным полям	*ГОСТ Р 51317.4.3*	10 В/м
Устойчивость к импульсным наносекундным помехам	*ГОСТ Р 51317.4.4*	2 кВ
Устойчивость к импульсам	*ГОСТ Р 51317.4.5*	2 кВ (общий метод) 1 кВ (дифференцированный метод)
Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями	*ГОСТ Р 51317.4.6*	10 В
Примечание — Обыкновенный выпрямитель невосприимчив к воздействию электромагнитных полей в нормальных условиях эксплуатации, поэтому нет необходимости проводить данное испытание.		

Следовательно, требования относительно электромагнитной эмиссии считают выдержанными и поэтому не требуют никакой проверки.

7.3.3.2 Аппараты, снабженные электронными устройствами

Аппараты, снабженные электронными устройствами (например, электронный индикатор срабатывания плавкой вставки предохранителя), могут производить самостоятельно электромагнитные длительные помехи.

Эмиссия должна соответствовать требованиям группы 1, класса А *ГОСТ Р 51318.11* или требованиям класса А *ГОСТ Р 51318.22* (см.8.4.2.2).

Таблица 7 — Предельно допустимые излучения

Порт	Частотный диапазон, мГц	Предельный уровень[d]	Стандарт
Оболочка[b]	от 30 до 230[a]	30 dB (мкВ/м) квазипиковое значение, измеренное на расстоянии 30 м[c]	*ГОСТ Р 51318.11* (класс А — группа 1) или *ГОСТ Р 51318.22* (класс А)
	от 230 до 1000[a]	37 dB (мкВ/м) квазипиковое значение, измеренное на расстоянии 30 м[c]	
Силовой выход переменного тока	от 0,15 до 0,5[a]	79 dB (мкВ) квазипиковое значение 66 dB (мкВ) среднее значение	

Окончание таблицы 7

Порт	Частотный диапазон, мГц	Предельный уровень[d]	Стандарт
Силовой выход переменного тока	от 0,5 до 5,0[a]	73 dB (мкВ) квазипиковое значение 60 dB (мкВ) среднее значение	*ГОСТ Р 51318.11* (класс А — группа 1) или *ГОСТ Р 51318.22* (класс А)
	от 5,0 до 30[a]	73 dB (мкВ) квазипиковое значение 60 dB (мкВ) среднее значение	

[a] Нижний предел считается переходной частотой.
[b] Применяется только к механическим коммутационным аппаратам, содержащим части, управляемые частотой более 9 кГц, например процессоры.
[c] Возможно измерение на расстоянии 10 м с увеличением значения на 10 дБ или на расстоянии 3 м с увеличением значения на 20 дБ.
[d] Данные пределы должны быть взяты без изменений из *ГОСТ Р 51318.1* и *ГОСТ Р 51318.22*.

Предельные значения действительны для механических коммутационных аппаратов исключительно в условиях промышленной окружающей обстановки. Если существует вероятность применения не в условиях промышленной окружающей обстановки, изготовитель должен указывать в общедоступных информационных материалах следующее примечание.

Внимание

Данный аппарат относиться к классу А. В условиях бытового применения данный аппарат может вызывать радиопомехи, если не принять необходимые адекватные меры.

В дальнейшем данное примечание не приводится, если помехоэмиссия полностью лимитируется *ГОСТ Р 51318.22* для класса В.

8 Испытания

8.1 Виды испытаний

8.1.1 Общие положения

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 8.1.1)*.

8.1.2 Типовые испытания

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 8.1.2)*.

Перечень типовых испытаний приведен в таблице 9 настоящего стандарта.

8.1.3 Контрольные испытания

По *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 8.1.3)* со следующими дополнениями.

8.1.3.1 Общие положения

Применяются следующие испытания:

- проверка работоспособности механизма (см.8.1.3.2), если работоспособность выключателей, разъединителей, выключателей-разъединителей и их комбинаций с предохранителями при испытаниях изготовителем или других текущих испытаниях подтверждается при одинаковых условиях испытаний и числе циклов оперирования не менее установленного;
- испытания диэлектрической прочности изоляции (см.8.1.3.3);
- если была доказана неизменность диэлектрических характеристик при контроле материалов и технологических процессов; данное испытание можно заменить выборочными испытаниями (см. МЭК 60410 [4]).

8.1.3.2 Проверка работоспособности механизма

При данном испытании проверяют правильную работу механизма аппарата, при этом выполняют пять операций включения и отключения.

8.1.3.3 Испытание электрической прочности изоляции

Условия испытаний должны соответствовать *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.4.2)*. В качестве альтернативы разрешается применять комбинированное испытание по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.4.2, перечисление 3)* . Значение испытательного напряжения выбирают по *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 12А)*. Продолжительность испытания должна быть не менее 1 с, и испытательное напряжение прикладывают, как указано ниже:

- при разомкнутом положении аппарата — между каждой парой выводов, соединенных электрически, когда аппарат находится в замкнутом положении;
- при замкнутом положении аппарата — между каждым полюсом и соседним полюсом (полюсами) и между каждым полюсом и корпусом;
- для аппаратов, содержащих электронные устройства, соединенные с главными токоведущими частями, при разомкнутом положении аппарата — между каждым полюсом и соседним полюсом (полюсами) и между каждым полюсом и корпусом со стороны ввода или вывода в зависимости от положения электронных устройств.

Как вариант во время испытания допускается отсоединение электронных устройств.

8.1.4 Выборочные испытания

Выборочные испытания для проверки воздушных зазоров проводят по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.4.3)* в соответствии с планом отбора образцов (см. МЭК 60410 [4]).

8.1.5 Специальные испытания

Специальные испытания (см. *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 2.6.4)*) указаны в 8.5.

8.2 Типовые испытания на соответствие требованиям к конструкции

По *ГОСТ Р 50030.1 (подраздел 8.2)* со следующими дополнениями.

8.2.4 Механические свойства выводов

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.2.4)* со следующим дополнением.

Если аппарат спроектирован для различных конструкций выводов, испытания проводят на каждой конструкции.

8.2.5 Проверка прочности механизма управления и указателя коммутационного положения

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.2.5)* со следующими дополнениями.

8.2.5.1 Состояние испытуемого аппарата

Испытание органа управления и индикатора коммутационного положения должно составлять часть цикла I типовых испытаний (см. 8.3.3 и *таблицу 11*).

Если имеется несколько типов приводов, отдельных или встроенных, в цикле I должна быть испытана только одна конструкция. Более того, характерный образец с наиболее сомнительной конструкцией привода должен быть испытан по 8.3.3.7.

8.2.5.2 Методика испытания

8.2.5.2.1 Ручное управление аппаратом при наличии привода зависимого и независимого действия

Вначале следует измерить усилие, прикладываемое к концу органа управления, необходимое для размыкания аппарата. Усилие F измеряют на новых и чистых аппаратах тремя последовательными замерами и вычислением среднего значения по результатам замеров. Данное усилие F является исходным данным для дальнейших испытаний в соответствии с таблицей 8.

В замкнутом состоянии аппаратов соответствующими средствами необходимо поддерживать замкнутыми подвижные и неподвижные контакты полюса, испытание которого оценивают как наиболее жесткое. К органу управления должно прикладываться усилие, определяемое по таблице 8 в зависимости от вида органа управления. Если аппарат имеет несколько контактных систем, соединенных последовательно, каждая контактная система должна удерживаться в замкнутом положении.

В случае многоточечного типа контактной системы наименьшее число параллельных контактов должно быть зафиксировано вместе для обеспечения удержания контактной системы замкнутой и нерасхождение контактов при приложении испытательного усилия.

Способ удержания контактов замкнутыми, число параллельных зафиксированных контактов должно быть оговорено изготовителем. Информация по числу контактов и методу удержания должна быть указана в протоколе испытаний.

Усилие необходимо прикладывать к органу управления без толчка в направлении размыкания контактов в течение 10 с.

Направление этого усилия, как показано на рисунке 1, должно выдерживаться во время всего испытания.

Если предусмотрены средства запирания органа управления в разомкнутом положении, такое запирание должно быть невозможным в момент приложения испытательного усилия.

8.2.5.2.2 Двигательное управление аппаратом при наличии привода зависимого действия

При замкнутом положении аппарата подвижный контакт полюса, для которого выбраны наиболее жесткие условия испытания, должен быть зафиксирован вместе с неподвижным, например приварен к нему. Если аппарат имеет несколько контактных систем, соединенных последовательно, каждая контактная система должна удерживаться в замкнутом положении.

Таблица 8 — Усилие для испытания органа управления.

Тип органа управления	Испытательное усилие	Минимальное испытательное усилие, Н	Максимальное испытательное усилие, Н
Нажимная кнопка (рисунок 1a)	3F	50	150
Управление одним пальцем (рисунок 1b)			
Управление двумя пальцами (рисунок 1c)		100	200
Управление одной рукой (рисунки 1d и 1e)		150	400
Управление двумя руками (рисунок 1f)		200	600
Управление двумя руками (рисунок 1d)			
F — это обычное рабочее усилие для нового органа управления. Испытательное усилие должно быть 3F с минимальными и максимальными значениями усилий, прикладываемых, как показано на рисунке 1.			

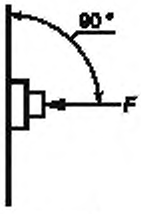


Рисунок 1a

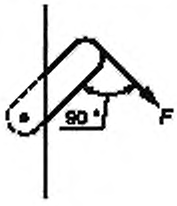


Рисунок 1b

Рисунок 1c

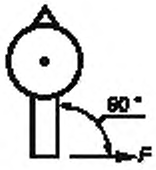


Рисунок 1d

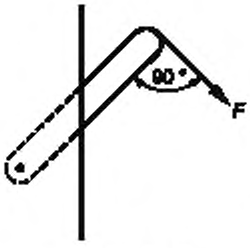


Рисунок 1e

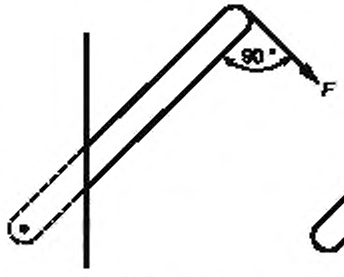


Рисунок 1f

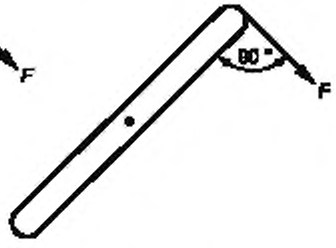


Рисунок 1g

Рисунок 1 — Усилие, прикладываемое к органу управления

В случае испытания контактной системы многоточечного типа наименьшее число параллельных контактов должно быть зафиксировано вместе для обеспечения удержания контактной системы замкнутой и нерасхождение контактов при приложении испытательного усилия.

При удержании контактов замкнутыми число параллельных зафиксированных контактов должно быть оговорено изготовителем. Информация по числу контактов и методу удержания должно быть указано в протоколе испытаний.

Напряжение питания должно подаваться к источнику управляющей энергии при 110 % его нормального номинального значения при попытке размыкания контактной системы аппарата.

Три попытки управления аппаратом должны быть сделаны двигательным приводом с интервалом в 5 мин, в течение 5 с каждая, если имеющееся защитное устройство двигательного привода не ограничивает время управления более коротким периодом.

Проверку проводят по 8.2.5.3.2.

Примечание — В США аппараты, соответствующие данным требованиям, не считают обеспечивающими сами по себе разъединение. Требования к разъединению и необходимые процедуры подтверждения регулируются федеральным законодательством и соответствующими стандартами.

8.2.5.2.3 Двигательное управление при наличии привода независимого действия

При замкнутом положении аппарата подвижный контакт полюса, для которого выбраны наиболее жесткие условия испытания, должен быть зафиксирован вместе с неподвижным, например приварен к нему. Если аппарат имеет несколько контактных систем, соединенных последовательно, каждая контактная система должна удерживаться в замкнутом положении.

В случае испытания контактной системы многоточечного типа наименьшее число параллельных контактов должно быть зафиксировано вместе для обеспечения удержания контактной системы замкнутой и нерасхождение контактов при приложении испытательного усилия.

При удержании контактов замкнутыми число параллельных зафиксированных контактов должно быть оговорено изготовителем. Информация по числу контактов и методу удержания должна быть указана в протоколе испытаний.

Запасенная энергия двигательного привода независимого действия аппарата должна освобождаться для размыкания контактной системы аппарата.

Должны быть сделаны три попытки управления аппаратом за счет освобожденной запасенной энергии.

Проверку проводят по 8.2.5.3.2.

Примечание — В США аппараты, соответствующие данным требованиям, не считают обеспечивающими сами по себе разъединение. Требования к разъединению и необходимые процедуры подтверждения регулируются федеральным законодательством и соответствующими стандартами.

8.2.5.3 Состояние аппарата во время и после испытаний

8.2.5.3.1 Ручное управление при наличии привода зависимого и независимого действия

По окончании испытания, когда испытательное усилие не прикладывают к органу управления аппаратом и он остается свободным, ни одно из средств индикации, которыми оснащен аппарат, не должно указывать на разомкнутое положение контактов.

8.2.5.3.2 Двигательное управление при наличии привода зависимого и независимого действия

Во время и после испытания ни одно из средств индикации, которыми оснащен аппарат, не должно указывать на разомкнутое положение контактов, и аппарат не должен иметь повреждений, нарушающих его нормальную эксплуатацию.

Если аппарат оснащен средствами блокировки в разомкнутом положении, должна быть исключена возможность его блокировки во время испытания.

8.3 Типовые испытания на работоспособность

Типовые испытания на работоспособность, которым может быть подвергнут аппарат в зависимости от его вида, представлены в таблице 9.

8.3.1 Циклы испытаний

Типовые испытания группируют в несколько циклов согласно таблице 10.

Испытания в каждом цикле следует проводить в последовательности, указанной в соответствующем разделе, за исключением испытаний на превышение температуры (только упрощенные испытания) и электрической прочности изоляции в цикле испытаний I, которые могут выполняться на отдельном образце.

8.3.2 Общие условия испытаний

8.3.2.1 Общие требования

Все типовые испытания проводят в случае необходимости по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.2.1)*. В начале каждого цикла испытания аппарат должен быть новым и чистым.

Усилие в любой операции размыкания не должно превышать испытательного усилия, указанного в 8.2.5.2, и должно прикладываться таким же образом без толчка.

В случае сомнения в правильности операции размыкания допускается не более трех попыток приведения аппарата в разомкнутое положение.

Таблица 9 — Перечень типовых испытаний, применяемых к данному аппарату

Испытание	Выключатель	Предохранитель-выключатель	Выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель	Предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель	Предохранитель-выключатель-разъединитель
Превышение температуры[a)]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Проверка превышения температуры	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Электрическая прочность изоляции	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Проверка электрической прочности изоляции	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ток утечки	—	—	—	0	0	0	0	0	0
Номинальная включающая и отключающая способность (при перегрузке)	0	0	0	—	—	—	0	0	0
Работоспособность в процессе эксплуатации	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток	0	—	—	0	—	—	0	—	—
Номинальная включающая способность при коротком замыкании	0	—	—	—	—	—	0	—	—
Номинальный условный ток короткого замыкания	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочность механизма управления	—	—	—	0	0	0	0	0	0
Испытание на стойкость к токам перегрузки	—	0	0	—	0	0	—	0	0

[a)] Применяется только к 8.3.2.1.3

Примечание — Данная таблица типовых испытаний носит информационный характер, необходимо смотреть сноски «[a)]» к таблицам 14 и 15.

1) Цифра «0» означает, что испытание необходимо.
2) Знак «—» означает, что испытание не требуется.

В целях сокращения повторяющихся испытаний ряда аппаратов, имеющих одинаковую базовую конструкцию, могут быть использованы следующие указания по испытаниям.

Таблица 10 — Общая схема циклов испытания

Цикл	Испытания
Общие характеристики работоспособности (см. 8.3.3 и таблицу 11)	Превышение температуры[a), f)] Электрическая прочность изоляции[a)] Включающая и отключающая способность[a)] Проверка электрической прочности изоляции[a)] Ток утечки[b)] Проверка превышения температуры Прочность механизма управления

Окончание таблицы 10

Цикл	Испытания
Работоспособность в процессе эксплуатации (см. 8.3.4 и таблицу 13)	Работоспособность в процессе эксплуатации Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки[b] Проверка превышения температуры
Работоспособность в условиях короткого замыкания[c] (см. 8.3.5 и таблицу 14)	Кратковременно выдерживаемый ток Включающая способность при коротком замыкании[a] Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки[b] Проверка превышения температуры
Условный ток короткого замыкания[c] (см. 8.3.6 и таблицу 15)	Стойкость к токам короткого замыкания. Включение в условиях короткого замыкания[a] Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки[b] Проверка превышения температуры
Работоспособность при токах перегрузки (см. п.8.3.7 и таблицу 16)[d]	Испытание на стойкость к перегрузке Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки[b] Проверка превышения температуры

[a] Не требуется для разъединителей (АС-20 или ДС-20). См. 4.3.5.2 и 4.3.5.3.
[b] Требуется только для разъединителей на номинальное напряжение свыше 50 В.
[c] Выполняется один из циклов испытаний III или IV в соответствии с параметрами, установленными изготовителем.
[d] Не требуется для выключателей, разъединителей и выключателей-разъединителей.
[e] Впоследствии может быть исключен, см. 8.3.1.
[f] Применяется только к 8.3.2.1.3.

8.3.2.1.1 Упрощенные испытания для ряда аппаратов, имеющих одинаковую базовую конструкцию

Если на испытания одновременно представлен ряд выключателей, разъединителей, выключателей-разъединителей и комбинаций их с предохранителями, имеющих одинаковую базовую конструкцию, то следующие нижеперечисленные отличия в них можно принять допустимыми.

8.3.2.1.2 Условия для аппаратов, имеющих одинаковую базовую конструкцию

Признаки одинаковости базовой конструкции выключателей, разъединителей, выключателей-разъединителей и комбинаций их с предохранителями может быть оценена с учетом следующих критериев:

a) материалы, размеры и покрытия токоведущих деталей одинаковы, особенно в отношении выводов и деталей крепления предохранителей;

b) размеры, материалы, конструкция и способ крепления контактов одинаковы;

c) материалы, механические характеристики и конструкция механизма оперирования одинаковы;

d) скорость включения и скорость отключения контактов одинаковы;

e) конфигурация деталей и изоляционные характеристики материалов одинаковы;

f) конструкция, материалы и способы гашения дуги дугогасительных устройств одинаковы.

Разрешены следующие отличия для упрощенной процедуры испытаний, применяемой по 8.3.2.1.3:

g) в категории применения и значении рабочего напряжения;

h) в применении частоты 50 Гц или 60 Гц;

i) в числе полюсов — трех или четырехполюсный (с коммутирующим или некоммутирующим нейтральным полюсом) при условии соответствия требованиям 7.1.8;

j) в конструкции выводов при условии, что не снижены воздушные зазоры и расстояния утечки (см. 7.1.3, 8.2.4 и 8.3.3.2), а также *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.1)*;

k) в типах приводов (встроенный или вынесенный), при условии, что прочность приводов проверена (см. 8.2.5) для каждого типа привода и один из них испытывается в цикле I;

l) в держателях плавких вставок выключателей-предохранителей, разъединителей-предохранителей, выключателей-разъединителей-предохранителей с различными типами плавких вставок (плавкие вставки заменяются только при отключении нагрузки).

8.3.2.1.3 Упрощенная процедура испытаний

Может применяться следующая упрощенная процедура испытаний.

a) Если аппараты, имеющие общую основную конструкцию, предназначены для более чем одной категории применения и (или) более чем одного рабочего напряжения, число испытываемых образцов может быть сокращено при условии проведения испытаний в наиболее жестких условиях.

Для испытаний на короткие замыкания, включающую и отключающую способность и работоспособность в процессе эксплуатации наиболее жесткими условиями считается применение следующих характеристик:

- наибольшего рабочего напряжения;
- наибольшего испытательного тока;
- наименьшего коэффициента мощности сети;
- наибольшего числа циклов коммутации;

b) Результаты испытаний при номинальной частоте 50 Гц признаются удовлетворительными для частоты 60 Гц и не признаются при следующих условиях:

- испытания превышения температуры в соответствии с 8.3.3.1 при значении испытательного тока более 800 А.

Примечание — По соглашению между изготовителем и потребителем результаты испытаний при токе более 800 А, частоте 50 Гц могут быть признаны удовлетворительными и для частоты 60 Гц и наоборот (взаимопризнанными);

- испытаний превышения температуры и рабочих характеристик реле и расцепителей (см. *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 7.2.2 и подпункт 7.2.2.6)*).

Испытания превышения температуры катушек должны быть проведены при каждой частоте, но только одно включается в испытательный цикл, если имеется возможность отдельного включения катушки и других токоведущих частей в испытательную цепь, то токоведущие части испытываются при частоте 50 Гц.

c) Результаты испытаний трехполюсных аппаратов признаются справедливыми для четырехполюсных аппаратов с некоммутирующим нейтральным полюсом при условии проведения отдельного испытания нейтрального полюса в соответствии с *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.3.4)*.

Результаты испытаний четырехполюсных аппаратов признаются справедливыми для трехполюсных аппаратов, если полюса идентичны, скорость включения и скорость отключения контактов в основном одинаковы (требования 7.1.8 применимы только к отключению и включению нейтрального полюса). Кроме этого, четырехполюсные аппараты должны быть испытаны в схеме трехфазной испытательной установки (см. *ГОСТ Р 50030.1, рисунок 11*).

d) Испытания с различными типами держателей плавких вставок. Если выключатели-предохранители, разъединители-предохранители, выключатели-разъединители-предохранители спроектированы для применения с различными типами держателей плавких вставок, испытания на превышение температуры в соответствии с 8.3.3.1 должны быть проведены с каждым типом держателя и плавкой вставкой наибольшего тока.

Тип, имеющий максимальное превышение температуры при наибольшем испытательном токе, должен быть применен при испытаниях по циклам I, II и V.

Испытания по циклу IV должны быть проведены с каждым типом держателя плавкой вставки, имеющим иной способ присоединения плавкой вставки, чем посредством винтов, при наибольшем значении сквозного тока короткого замыкания с плавкой вставкой, имеющей наибольшее значение рассеиваемой мощности (если имеются разные исполнения) и при наибольшем испытательном напряжении.

e) Испытания с различными конструкциями выводов.

Если аппараты спроектированы для применения с выводами различной конструкции, испытания в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 50030.1 (пункт 8.2.4 и подпункт 8.3.3.1)* должны быть проведены с выводами каждой конструкции.

Если аппараты имеют выводы для втычного исполнения, испытания по 8.3.3.1, 8.3.5.1 или перечисление а) 8.3.6.2.1 должны быть проведены, если требования применимы. Проверки соединения и разъединения должны быть выполнены. Число циклов оперирования должно быть 50, цикл состоит из операции перевода в соединенное положение, перевода в разъединенное положение и возврата в соединенное положение.

Испытания признаются удовлетворительными, если не ухудшились условия оперирования аппаратами.

f) При испытаниях по перечислениям d) и е) 8.3.2.1.3 возможно испытание на превышение температуры выводов и соседних с ними частей.

Если превышение температуры соседних с выводами частей испытано по 8.3.2.1.3 и не превышает значений, указанных в *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 3)*, дальнейшие испытания этих частей, предусмотренные 8.3.3.6, не проводятся.

Поскольку испытания по перечислениям d) и е) 8.3.2.1.3 проводятся при наиболее жестких условиях, применение значений, указанных в *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 2)*, не требуется.

8.3.2.2 Испытательные параметры

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.2.2)*.

8.3.2.3 Оценка результатов испытаний

Поведение аппарата во время испытания и его состояние после испытаний уточняются в соответствующих пунктах.

8.3.2.4 Протокол испытания

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.2.4)*.

8.3.3 Цикл испытаний I. Общие характеристики работы

Этот цикл испытаний предназначен для аппаратов, указанных в таблице 11, и включает испытания, приведенные в ней.

8.3.3.1 Превышение температуры

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.3)* со следующими дополнениями:

Испытание следует проводить при номинальном рабочем токе I_e.

Комбинированные устройства с плавкими предохранителями должны быть снабжены плавкими вставками, номинальный ток которых равен условному тепловому току комбинированного устройства.

Потери мощности в плавкой вставке не должны превышать максимального их значения, установленного изготовителем.

Примечание 1 — Для испытания можно использовать «эквивалент» плавкой вставки, аналогичный по конструкции со стандартной плавкой вставкой и с аналогичными потерями мощности.

Если испытывают предохранители-выключатели, предохранители-разъединители, предохранители-выключатели-разъединители, у которых ножи плавкой вставки являются частью включающих-отключающих контактов, испытания проводят с плавкой вставкой.

Примечание 2 — Предохранители-выключатели или предохранители-выключатели-разъединители, у которых ножи плавкой вставки являются частью включающих-отключающих контактов, не могут быть испытаны с эквивалентом или медной перемычкой в связи с тем, что ножи плавкой вставки фактически являются частью аппарата. Влияние износа от теплового воздействия ножей плавкой вставки проверяется по 8.3.3.6.

В протокол испытаний должно быть внесено подробное описание плавких вставок, используемых для испытания, т.е. наименование, обозначение изготовителя, номинальный ток, потеря мощности плавкой вставки и отключающая способность. Допускается, что при проведении типовых испытаний с указанными плавкими вставками можно применять любую другую плавкую вставку, имеющую при условном тепловом токе комбинированного устройства потерю мощности, не превышающую или равную потерям мощности плавкой вставки, используемой при испытании.

Если испытывают выключатели-предохранители или выключатели-разъединители-предохранители, то испытания могут быть проведены с применением подходящей медной перемычки с размерами и массой электрической части, эквивалентными рекомендованной изготовителем плавкой вставки.

8.3.3.2 Испытание электрической прочности изоляции

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.3, перечисления 1), 2), 3), 7) и, если приемлемо, 8)* со следующим дополнением:

Если согласовано изготовителем, устройства отсоединяют для испытаний согласно *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.4.1, перечисление 3), с))*, протокол испытаний должен содержать сведения об этих устройствах.

Для аппаратов, пригодных для разъединения (см. 3.3), имеющих рабочее напряжение более 50 В, ток утечки должен быть измерен в каждом полюсе при разомкнутых контактах и напряжении $1{,}1U_e$, значение не должно превышать 0,5 мА.

8.3.3.3 Включающая и отключающая способность

8.3.3.3.1 Параметры и условия испытаний

Для аппаратов с нейтральным полюсом действителен *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.5)*.

Параметры испытаний в зависимости от категории применения указаны в таблице 3 и 7.2.4.1.

Установленное число циклов оперирования «включение-отключение» следует выполнять с интервалом (30 ± 10) с между циклами «включение-отключение», но, если условный тепловой ток аппаратов равен или превышает 400 А, этот интервал может быть увеличен по соглашению между изготовителем и потребителем и указан в протоколе испытаний.

Во время каждого цикла операций «включение-отключение» контакты аппарата должны быть в замкнутом положении до окончания коммутационной операции включения и пока ток не достигнет установившегося значения, а подвижные части не достигнут конечного положения.

После каждого цикла операций восстанавливающееся напряжение должно поддерживаться не менее 0,05 с.

Для облегчения проведения испытаний аппаратов категории применения АС-23А и АС-23В циклы операций «включение-отключение» можно с согласия изготовителя заменить числом циклов включения тока $10I_e$ с последующим равным числом циклов отключения тока $8I_e$.

При переменном токе коэффициент мощности испытательной цепи должен определяться по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.3)*. Значения должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

На постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна определяться *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.4)*. Значения должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 11 — Цикл испытаний I. Общие характеристики работы

Испытание	Номер пункта	Образец[c)]	Тип аппарата и последовательность испытаний					
			Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Превышение температуры[d), e)]	8.3.3.1	A, B, C, F	1	1	1	1	1	1
Электрическая прочность изоляции[d)]	8.3.3.2	A, C, F	2	2	2	2	2	2
Включающая и отключающая способность	8.3.3.3	A, D	3	3	[a)]	[a)]	3	3
Проверка электрической прочности изоляции	8.3.3.4	A, D	4	4	[a)]	[a)]	4	4
Ток утечки[b)]	8.3.3.5	A, D	—	—	3	3	5	5
Проверка превышения температуры	8.3.3.6	A, D	5	5	4	4	6	6

Окончание таблицы 11

Испытание	Номер пункта	Образец[c)]	Тип аппарата и последовательность испытаний					
			Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Прочность механизма управления	8.3.3.7	A, E	—	—	5	5	7	7

[a)] Испытание не требуется для разъединителей (AC-20 или DC-20). См. примечания к 4.3.5.2 и 4.3.5.3.

[b)] Испытание проводят только при U_e свыше 50 В.

[c)] Только испытания, помеченные одинаковой буквой, проводят в цикле на данном образце:

«A» — образец, имеющий базовую конструкцию, наибольший рабочий ток I_e и, если возможно, максимальное превышение температуры по перечислению d) 8.3.2.1.3.

Применение других образцов:

«B» — отдельный образец для частоты 60 Гц, если необходимо, по перечислению b) 8.3.2.1.3;

«C» — образец с иной конструкцией выводов, с максимальным номинальным током;

«D» — образец для испытаний (см. 8.3.2.1.3), сочетающий много комбинаций U_e, I_e, переменный или постоянный ток;

«E» — специфичный образец, характеризуемый 8.2.5.1, он может быть одним из образцов B, C или D;

«F» — образцы соответствующих аппаратов с каждым типом держателей плавких вставок по перечислению d) 8.3.2.1.3.

[d)] Может быть испытано вне цикла, см. 8.3.1.

[e)] Применяется только по 8.3.2.1.3.

Испытательное напряжение и нагрузка должны быть приложены к соответствующим выводам аппарата. Для аппаратов, у которых подвижный контакт остается соединенным с одним из выводов в отключенном положении, данное испытание следует повторить с переключением полюсов источника питания и нагрузки, если на зажимах нет специальной маркировки для нагрузки и источника питания.

В ходе испытаний типов аппаратов с плавкими предохранителями плавкие вставки можно заменить медными вставками по размерам и массе электрически эквивалентными плавким вставкам, рекомендованным изготовителем.

8.3.3.3.2 Испытательная цепь

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.5.2)*.

8.3.3.3.3 Восстанавливающееся напряжение при переходном процессе

По *ГОСТ Р 50030.1* (подпункт *8.3.3.5.3)* для аппаратов категорий применения AC-22 и AC-23. Для аппаратов категорий применения DC-22 и DC-23 нагрузку испытательной цепи можно заменить двигателем, имеющим заданные ток и постоянную времени, если есть договоренность между изготовителем и потребителем.

8.3.3.3.4 Свободный пункт

8.3.3.3.5 Поведение аппарата во время испытаний на включающую и отключающую способность

В процессе испытаний аппарат не должен быть опасным для оператора и наносить повреждения окружающему оборудованию.

Не должно наблюдаться устойчивой дуги или перекрытия между полюсами или между полюсами и корпусом, и плавкий элемент в цепи обнаружения тока утечки должен оставаться целым.

Аппарат должен оставаться механически действующим. Не допускается сваривание контактов, препятствующее операции размыкания при использовании нормальных средств оперирования.

8.3.3.3.6 Состояние аппарата после испытаний на включающую и отключающую способность

Немедленно после проведения испытаний необходимо убедиться, что аппарат удовлетворительно производит операции замыкания и размыкания без нагрузки.

Усилие, необходимое для размыкания, не должно быть более испытательного усилия по 8.2.5.2 и таблице 8.

Замыкание считают удовлетворительным, если при нормальном перемещении рукоятки контакты полностью замкнутся и аппарат в состоянии пропускать номинальный рабочий ток.

После испытаний без обслуживания аппарат должен отвечать требованиям 8.3.3.4.

Контакты должны быть способны проводить номинальный рабочий ток без обслуживания, и превышение температуры должно удовлетворять требованиям 8.3.3.6.

Аппарат, предназначенный для разъединения, также должен соответствовать требованиям 8.3.3.5 и 8.3.3.7.

8.3.3.4 Проверка электрической прочности изоляции

После испытания по 8.3.3.3 необходима проверка по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.3.4.1, перечисление 4)*.

8.3.3.5 Ток утечки

Это испытание применяют только для разъединителей с номинальным рабочим напряжением U_e свыше 50 В. Ток утечки проверяют вдоль каждого контактного зазора и между каждым выводом и корпусом.

При испытательном напряжении 1,1, кратном номинальному рабочему напряжению аппарата, ток утечки не должен превышать:

- 0,5 мА на полюс для аппаратов категорий применения AC-20A, AC-20B, DC-20A или DC-20B;
- 2 мА на полюс для аппаратов прочих категорий применения.

8.3.3.6 Проверка превышения температуры

После проведения испытания по 8.3.3.3 следует проверить превышение температуры выводов и соседствующих частей по 8.3.3.1, исключая случай, когда при испытаниях определяется номинальный рабочий ток I_e для категории применения.

Превышение температуры выводов и соседствующих частей не должно превышать значений, указанных в таблице 12.

Таблица 12 — Пределы превышения температуры выводов и соседствующих частей

Части аппаратов[a)]	Пределы превышения температуры, К
Выводы для присоединения внешних проводников	80
Части, оперируемые рукой: - металлические; - неметаллические	 25 35
Части, доступные для прикосновения при оперировании, но не оперируемые рукой: - металлические; - неметаллические	 40 50
Части, при нормальном оперировании недоступные для прикосновения: - металлические; - неметаллические	 50 60
[a)] Нет значений для иных частей, кроме приведенных в таблице, однако не должны повреждаться соседствующие части из изоляционных материалов.	

8.3.3.7 Прочность механизма управления

По 8.2.5 для аппаратов, пригодных для разъединения.

8.3.4 Цикл испытаний II. Работоспособность в условиях эксплуатации

Этот цикл испытаний предназначен для типов аппаратов, указанных в таблице 13, и включает испытания, приведенные в ней.

Испытания проводят для проверки соответствия требованиям 7.2.4.2.

Таблица 13 — Цикл испытаний II. Работоспособность в условиях эксплуатации

Испытание	Номер пункта	Образец[b]	Тип аппарата и последовательность испытаний					
			Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Срабатывание в рабочих условиях	8.3.4.1	A, B	1	1	[a]	[a]	1	1
Электрическая прочность изоляции	8.3.4.2	A, B	2	2	1	1	2	2
Ток утечки[a]	8.3.4.3	A, B	—	—	2	2	3	3
Проверка превышения температуры	8.3.4.4	A, B	3	3	3	3	4	4

[a] Испытание проводят только при U_e свыше 50 В.

[b] «A» — образец, имеющий базовую конструкцию, наибольший рабочий ток I_e и, если возможно, максимальное превышение температуры по 8.3.2.1.3, перечисление d), «D» — образец для испытаний, если возможно, сочетающий много комбинаций U_e, I_e, переменный или постоянный ток.

8.3.4.1 Испытание на срабатывание в рабочих условиях

8.3.4.1.1 Параметры и условия испытаний

Испытательные параметры приведены в таблицах 4 и 5 в зависимости от категории применения.

Интервал между циклами оперирования по таблице 4 при прохождении тока и без тока, а также последовательность циклов испытаний должны быть указаны в протоколе испытаний.

На протяжении каждого рабочего цикла «включение-отключение» необходимо, чтобы аппарат оставался замкнутым на достаточно длительный период, обеспечивающий завершение операции включения, достижение током установившегося значения и пока подвижные части достигнут конечного положения. После каждого цикла оперирования восстанавливающееся напряжение необходимо поддерживать не менее 0,05 с.

На переменном токе коэффициент мощности испытательной цепи должен определяться по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.3)*. Значения должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

На постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна определяться по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.4)*. Значения должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

8.3.4.1.2 Испытательная цепь

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.5.2)*.

8.3.4.1.3 Восстанавливающееся напряжение при переходном процессе

Восстанавливающееся напряжение при переходном процессе регулировать не требуется.

8.3.4.1.4 Коммутационные перенапряжения

В стадии рассмотрения.

8.3.4.1.5 Поведение аппарата во время испытания на срабатывание в рабочих условиях

В ходе процесса испытания аппарат не должен создавать опасность для оператора или причинять ущерб окружающему оборудованию.

Не должно наблюдаться возникновения устойчивой дуги или перекрытия между полюсами или между полюсом и корпусом, и плавкий предохранитель должен быть целым.

Аппарат должен оставаться механически действующим. Не допускается сваривание контактов, препятствующее операции размыкания при использовании средств оперирования.

Допускается некоторый износ механизма и контактов при условии, что аппарат работает нормально.

8.3.4.1.6 Состояние аппарата после испытания на срабатывание в рабочих условиях

Немедленно после испытания необходимо проверить, что аппарат производит удовлетворительно операции «замыкание-размыкание» без нагрузки.

Усилие, необходимое для размыкания, не должно быть более испытательного усилия по 8.2.5.2 и таблице 8.

Операцию замыкания считают удовлетворительной, если при нормальном перемещении рукоятки полностью замкнутся контакты и аппарат в состоянии пропускать номинальный рабочий ток.

После испытания и без обслуживания аппарат должен удовлетворять требованиям 8.3.4.2.

Контакты должны быть способны проводить номинальный рабочий ток без обслуживания, и превышение температуры должно удовлетворять проверке по 8.3.4.4.

Если испытывают разъединитель, то он должен соответствовать требованиям 8.3.4.3.

8.3.4.2 Проверка электрической прочности изоляции

По 8.3.3.4

8.3.4.3 Ток утечки

По 8.3.3.5

8.3.4.4 Проверка превышения температуры

По 8.3.3.6

8.3.5 Цикл испытаний III: Работоспособность в условиях возникновения токов короткого замыкания

Этот цикл испытаний предназначен для аппаратов, перечисленных в таблице 14, и включает в себя испытания, указанные в этой таблице.

Этот цикл испытаний необязателен, если изготовитель не указал значение номинальной включающей способности при коротком замыкании (см. 8.3.5.2.1) и если выполняется цикл IV (см. 8.3.6).

Эти испытания проводят для проверки соответствия требованиям 7.2.5.

8.3.5.1 Испытание на кратковременно выдерживаемый ток

8.3.5.1.1 Параметры и условия испытаний

Условия испытаний по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.3)*.

Испытательный ток должен соответствовать номинальному кратковременно выдерживаемому току согласно 4.3.6.1.

8.3.5.1.2 Испытательная цепь

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.2)*.

На переменном токе коэффициент мощности испытательной цепи должен соответствовать *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.3)*.

На постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна соответствовать *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.4)*.

8.3.5.1.3 Калибровка испытательной цепи

Для калибровки испытательной цепи временные соединения *B* с очень малым полным сопротивлением помещают возможно ближе к выводам, предназначенным для присоединения испытуемого аппарата.

На переменном токе сопротивления R_1 и катушки индуктивности *X* регулируют таким образом, чтобы при напряжении до включения получить ток, равный кратковременно выдерживаемому току, и коэффициент мощности по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.3)*.

Таблица 14 — Цикл испытаний III. Работоспособность в условиях короткого замыкания

Испытание	Номер пункта	Образец[d)]	Тип аппарата и последовательность испытаний					
			Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Кратковременно выдерживаемый ток	8.3.5.1	A	1	Не применяется	1	Не применяется	1	Не применяется

Окончание таблицы 14

Испытание	Номер пункта	Образец[d]	Тип аппарата и последовательность испытаний					
			Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Включающая способность при коротком замыкании[a] [b]	8.3.5.2	A, B	2	Не применяется	—	Не применяется	2	Не применяется
Проверка электрической прочности изоляции	8.3.5.3	A, B	3		2		3	
Ток утечки[c]	8.3.5.4	A, B	—		3		4	
Проверка превышения температуры	8.3.5.5	A, B	4		4		5	

[a] Цикл испытаний III необязателен, если выполняется цикл испытаний IV.

[b] Выключатели и выключатели-разъединители, не обладающие включающей способностью при коротком замыкании (см.2.1), должны удовлетворять требованиям цикла испытаний (см.таблицу 15).

[c] Испытание проводят при U_e свыше 50 В.

[d] «А» — образец, имеющий базовую конструкцию, наибольший ток I_{cw},

«В» — образец для испытаний, если возможно, сочетающий много комбинаций U_e, I_e, I_{cw} или I_{cm}, переменный или постоянный ток.

На постоянном токе активные сопротивления R_1 и катушки индуктивности X регулируют таким образом, чтобы при напряжении до включения получить ток, максимальное значение которого равнялось бы кратковременно выдерживаемому току, и постоянную времени по *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.4.1.4).*

8.3.5.1.4 Методика испытаний

Временные соединения *B* заменяют на испытуемый аппарат, и в течение установленного времени на этот аппарат с замкнутыми контактами подается испытательный ток.

8.3.5.1.5 Поведение аппарата во время испытания

В процессе испытания аппарат не должен быть опасным для оператора и наносить повреждения окружающему оборудованию.

Не должна возникнуть устойчивая дуга или перекрытие между полюсами или полюсами и корпусом и расплавления плавкого элемента в цепи обнаружения тока утечки.

Аппарат должен остаться механически действующим. Не допускается сваривание контактов, препятствующее операции размыкания при использовании нормальных средств оперирования.

8.3.5.1.6 Состояние аппарата после испытания

Немедленно после испытания необходимо проверить, что аппарат удовлетворительно производит операции «замыкания-размыкания» без нагрузки.

Усилие, необходимое для размыкания, не должно быть более испытательного усилия по 8.2.5.2 и таблице 8.

Операцию замыкания считают удовлетворительной, если при нормальном перемещении рукоятки полностью замкнутся контакты и аппарат в состоянии пропускать номинальный рабочий ток.

Если испытывают выключатель или выключатель-разъединитель, то после этого испытания без обслуживания следует проверить включающую способность в условиях короткого замыкания по 8.3.5.2 согласно таблице 14.

Если испытывают аппарат, пригодный для разъединения, он должен без обслуживания выдержать проверку электрической прочности изоляции по 8.3.5.3.

Контакты разъединителя должны быть в состоянии без обслуживания проводить номинальный рабочий ток и выдерживать проверку превышения температуры по 8.3.5.5.

8.3.5.2 Испытание на включающую способность в условиях короткого замыкания

8.3.5.2.1 Параметры и условия испытания

Испытание следует проводить на том же аппарате, что и испытание по 8.3.5.1, без какого-либо обслуживания.

Испытательный ток должен иметь значение, установленное изготовителем в соответствии с 4.3.6.2.

8.3.5.2.2 Испытательная цепь

По 8.3.5.1.2

8.3.5.2.3 Калибровка испытательной цепи

Для калибровки испытательной цепи возможно ближе к выводам, предназначенным для присоединения испытуемого аппарата, помещают временные соединения В с очень малым полным сопротивлением.

В зависимости от того, на переменном или на постоянном токе рассчитана работа аппарата, калибровку производят следующим образом.

a) На переменном токе

Испытания должны проводиться при номинальной частоте аппарата. Ток должен протекать не менее 0,05 с, и его действующее значение должно определяться по осциллограмме. Это значение должно быть равным или больше минимального значения, определенного в одном из полюсов.

Допуски по испытательным параметрам должны соответствовать *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.2.2)*.

Наибольшее пиковое значение ожидаемого тока в первом периоде испытания должно быть не ниже *n*-кратного номинального тока короткого замыкания (значение *n* выбирают по *ГОСТ Р 50030.1 (таблица 16)*).

b) На постоянном токе:

Ток должен протекать в течение заданного времени, и его среднее значение, определенное по осциллограмме, должно быть, по крайней мере, не менее заданного значения.

Если оборудование испытательной станции не имеет возможности провести такие испытания на постоянном токе, то по соглашению между изготовителем и потребителем их можно выполнить на переменном токе, приняв соответствующие меры предосторожности, например, чтобы пиковое значение тока не превышало допустимого уровня тока.

Для аппарата с одинаковым значением номинального тока на переменном и постоянном токе испытание на переменном токе следует считать действительным и для постоянного тока.

8.3.5.2.4 Методика испытания

Временные соединения *В* заменяют испытуемым аппаратом, и контакты этого аппарата должны быть замкнуты дважды с интервалом между этими операциями около 3 мин, при подаче ожидаемого тока с пиковым значением, равным номинальной включающей способности аппарата при коротком замыкании. Этот ток должен поддерживаться не менее 0,05 с.

Механизмом замыкания следует оперировать так, чтобы точнее воспроизвести условия эксплуатации.

8.3.5.2.5 Поведение аппарата во время испытания

В процессе испытаний аппарат не должен создавать опасность для оператора или наносить повреждения окружающему оборудованию.

Не должно наблюдаться возникновения устойчивой дуги или перекрытия между полюсами или между полюсами и корпусом, а также расплавления плавкого элемента в цепи обнаружения тока утечки.

Аппарат должен оставаться механически действующим.

Не допускается сваривание контактов, препятствующее операции размыкания при использовании нормальных средств оперирования.

8.3.5.2.6 Состояние аппарата после испытания

Немедленно после испытаний необходимо убедиться, что аппарат удовлетворительно производит операции «замыкания-размыкания» без нагрузки.

Усилие, необходимое для размыкания, не должно быть более испытательного усилия по 8.2.5.2 и таблицы 8.

Операцию замыкания считают удовлетворительной, если при нормальном перемещении рукоятки контакты полностью замкнутся и аппарат в состоянии пропускать номинальный рабочий ток.

После испытания без обслуживания аппарат должен выдержать проверку электрической прочности изоляции по 8.3.5.3.

Контакты должны быть в состоянии без обслуживания проводить максимальный номинальный рабочий ток и выдерживать проверку превышения температуры по 8.3.5.5.

8.3.5.3 Проверка электрической прочности изоляции

По 8.3.3.4

8.3.5.4 Ток утечки

По 8.3.3.5, за исключением того, что максимальное значение тока утечки не должно превышать 2 мА на полюс для всех категорий применения.

8.3.5.5 Проверка превышения температуры

По 8.3.3.6.

8.3.6 Цикл испытаний IV. Условный ток короткого замыкания

Этот цикл испытаний предназначен для аппаратов, указанных в таблице 15, и включает испытания, приведенные в ней.

Этот цикл испытаний необязателен, если изготовитель не указал значение номинального условного тока короткого замыкания и если проведен цикл испытаний III (см. 8.3.5).

Для защиты от токов короткого замыкания выключателей и выключателей-разъединителей можно использовать автоматический выключатель или плавкий предохранитель, установленный на стороне нагрузки испытуемого аппарата.

Тип автоматического выключателя или предохранителя для данного аппарата должен быть указан изготовителем.

В протоколе испытаний должно быть дано подробное описание защитного устройства, используемого для испытаний, в том числе наименование изготовителя, тип аппарата, номинальное напряжение, номинальный ток и номинальная отключающая способность при коротком замыкании.

Допускается, что это типовое испытание с определенным защитным устройством распространяется и на любые другие защитные аппараты, у которых интеграл Джоуля (I^2t) и ток отсечки при данных значениях номинального напряжения, ожидаемого тока и коэффициента мощности не превышают установленных для защитного аппарата, использованного для испытания.

Эти испытания проводят для проверки соответствия требованиям 7.2.5.

8.3.6.1 Стойкость к токам короткого замыкания при наличии защитного автоматического выключателя

В стадии рассмотрения.

8.3.6.2 Стойкость к токам короткого замыкания при наличии защитного плавкого предохранителя

8.3.6.2.1 Параметры и условия испытания

Для применения предохранителей с аппаратами изготовитель должен указать максимальный номинальный ток и отключающую способность плавких вставок.

Изготовитель аппаратов обязан предоставить для испытаний применяемые с аппаратами плавкие вставки (см. *ГОСТ Р 50339.0, ГОСТ Р 50339.2*). Информация по данным плавким вставкам должна быть приведена в протоколе испытаний.

Испытательное напряжение должно быть равно $1{,}05U_e$, если U_e соответствует рабочему напряжению аппаратов при испытаниях.

Способы проведения испытаний.

a) Испытание на стойкость.

На аппарат с замкнутыми контактами подают ожидаемый ток, соответствующий номинальному условному току короткого замыкания, указанному изготовителем.

b) Испытание на включение.

После испытания на стойкость по перечислению a) на все аппараты, приведенные в таблице 15, необходимо установить новые плавкие вставки и включить на номинальный условный ток короткого замыкания.

8.3.6.2.2 Испытательная цепь

По 8.3.5.1.2

8.3.6.2.3 Калибровка испытательной цепи

По 8.3.5.2.3

8.3.6.2.4 Методика испытаний

Управление механизмом включения предохранителей-выключателей, предохранителей-разъединителей и предохранителей-выключателей-разъединителей осуществляют согласно 7.2.1.1.

Таблица 15 — Цикл испытаний IV. Условный ток короткого замыкания

Испытание	Номер пункта	Образец[c]	Тип аппарата и последовательность испытаний					
			Выключатель	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Стойкость к токам короткого замыкания при наличии плавкого предохранителя	8.3.6.2.1[a]	А, В	1	1	1	1	1	1
Включение в условиях короткого замыкания при наличии защитного предохранителя	8.3.6.2.1[b]	А, В	2	2	—	—	2	2
Проверка электрической прочности изоляции	8.3.6.3	А, В	3	3	2	2	3	3
Ток утечки[b]	8.3.6.4	А, В	—	—	3	3	4	4
Проверка превышения температуры	8.3.6.5	А, В	4	4	4	4	5	5

[a] Цикл испытаний IV не применяется, если не применялся цикл III (см. таблицу 14).
[b] Испытание проводят только при U_e свыше 50 В.
[c] «А» — образец, имеющий базовую конструкцию, если возможно, с наибольшими значениями токов в условиях короткого замыкания, образец «А» каждого типа должен соответствовать перечислению d) 8.3.2.1.3. «В» — образец для испытаний, если возможно, сочетающий много комбинаций U_e, I_q, переменный или постоянный ток.

Временные соединения заменяют испытуемым аппаратом и подают испытательный ток согласно 8.3.6.2.1.

После отключения испытательного тока плавким предохранителем следует поддерживать, по крайней мере, в течение 0,05 с восстанавливающееся напряжение.

8.3.6.2.5 Поведение аппарата во время испытания

По 8.3.5.2.5

8.3.6.2.6 Состояние аппарата после испытания

По 8.3.5.2.6

8.3.6.3 Проверка электрической прочности изоляции

По 8.3.3.4

8.3.6.4 Ток утечки

По 8.3.5.4

8.3.6.5 Проверка превышения температуры

По 8.3.3.6

8.3.7 Цикл испытаний V. Работоспособность при перегрузках

Этот цикл испытаний предназначен для аппаратов, указанных в таблице 16, и включает испытания, приведенные в ней.

8.3.7.1 Испытание на стойкость к токам перегрузки

Перед испытанием аппарат выдерживают при комнатной температуре. На аппарат подают испытательный ток, равный $1{,}6I_{the}$ или $1{,}6I_{th}$ в течение 1 ч или до тех пор, пока не расплавился один или более предохранителей. Если время составит менее 1 ч, это время указывают в протоколе испытаний.

Изготовитель аппаратов обязан предоставить для испытаний применяемые с аппаратами плавкие вставки (см. стандарты *ГОСТ Р 50339.0, ГОСТ Р 50339.1, ГОСТ Р 50339.2, ГОСТ Р 50339.3*). Информация по данным плавким вставкам должна быть приведена в протоколе испытаний.

Таблица 16 — Цикл испытаний V. Работоспособность при перегрузках

Испытание	Номер пункта	Образец[b]	Предохранитель-выключатель и выключатель-предохранитель	Разъединитель-предохранитель и предохранитель-разъединитель	Выключатель-разъединитель-предохранитель и предохранитель-выключатель-разъединитель
Испытание на стойкость к токам перегрузки	8.3.7.1	A	1	1	1
Проверка электрической прочности изоляции	8.3.7.2	A	2	2	2
Ток утечки[a]	8.3.7.3	A	—	3	3
Проверка превышения температуры[c]	8.3.7.4	A	3	4	4

[a] Требуется только при U_e свыше 50 В.

[b] «А» — образец, имеющий базовую конструкцию, наибольший рабочий ток I_e и, если возможно, максимальное превышение температуры по перечислению d) 8.3.2.1.3.

[c] По согласованию с изготовителем последовательность испытательного цикла может быть изменена проведением проверки превышения температуры после испытаний на стойкость к токам перегрузки с последующей проверкой электрической прочности изоляции и тока утечки.

Испытание проводят согласно 8.3.3.1, за исключением замера температуры.

Через 3—5 мин после расплавления предохранителя или выдержки предохранителя под током в течение 1 ч должно быть произведено однократное отключение и последующее включение аппарата. Аппарат не должен иметь каких-либо повреждений, влияющих на оперирование. Усилие, необходимое для размыкания, не должно быть более испытательного усилия по 8.2.5.2 и таблице 8.

Продолжительность воздействия сверхтока при испытании должна быть замерена и указана в протоколе испытаний.

8.3.7.2 Проверка электрической прочности изоляции

По 8.3.3.4

8.3.7.3 Ток утечки

По 8.3.3.5

8.3.7.4 Проверка повышения температуры

По 8.3.3.6 со следующим дополнением:

Плавкие вставки, используемые во время испытания на стойкость к токам перегрузки по 8.3.7.1, должны быть заменены новыми того же типа и с аналогичными характеристиками.

8.4 Испытание на электромагнитную совместимость

По *ГОСТ Р 50030.1 (подраздел 8.4)* со следующим дополнением.

Во время проведения испытаний необходимо выдерживать следующие критерии:

- не допускается непроизвольное размыкание или замыкание контактов.

8.4.1 Устойчивость к электромагнитным помехам

8.4.1.1 Аппараты, не содержащие электронных цепей

Испытаний не требуется (см.7.3.2.1)

8.4.1.2 Аппараты, содержащие электронные цепи

Применяют требования, указанные в 7.3.2.2. Для проверки соответствия должны проводиться испытания, указанные в таблице 6.

8.4.2 Излучение электромагнитных помех

8.4.2.1 Аппараты, не содержащие электронных цепей

Испытаний не требуется (см.7.3.3.1).

8.4.2.2 Аппараты, содержащие электронные цепи

Применяют требования, указанные в 7.3.3.2. Во время испытания проверяют предельные значения, указанные в таблице 7.

Измерения должны производиться в режиме работы, включая условия заземления, при котором возникает максимальная эмиссия в диапазоне частот, соответствующих нормальным условиям эксплуатации (см. раздел 6).

Каждое измерение необходимо выполнять в определенно созданных условиях.

8.5 Специальные испытания

При испытании на работоспособность в условиях эксплуатации по 8.3.4.1 выявляют стойкость аппаратов к механическому и (или) коммутационному износу.

При аномальных условиях эксплуатации (см. также примечание к *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.4.3)*) необходимо провести следующие испытания:

8.5.1 Механическая износостойкость

Испытание на механическую износостойкость (см. 7.2.4.3 и 8.1.5) в случае необходимости выполняют согласно соответствующим требованиям 8.3.4.1, за исключением аппаратов, предназначенных для разъединения.

Максимальное значение тока утечки не должно превышать 6 мА на полюс для всех категорий применения.

Общее число рабочих циклов должно быть указано изготовителем.

8.5.2 Коммутационная износостойкость

Испытание на коммутационную износостойкость (см. 7.2.4.4 и 8.1.5) в случае необходимости выполняют согласно соответствующим требованиям 8.3.4.1, за исключением аппаратов, предназначенных для разъединения.

Максимальное значение тока утечки не должно превышать 6 мА на полюс для аппаратов категорий применения AC-21, AC-22, AC-23, DC-21, DC-22 и DC-23.

Для аппаратов категорий применения AC-20 A, AC-20 B, DC-20 A, DC-20 B это испытание не требуется.

Общее число рабочих циклов должно быть указано изготовителем.

Приложение А
(обязательное)

Аппараты для прямой коммутации единичного двигателя

А.1 Общие положения

Выключатели, выключатели-разъединители и комбинированные устройства с плавкими предохранителями, предназначенные для прямой коммутации единичного двигателя, должны удовлетворять дополнительным требованиям настоящего приложения.

Эти требования в основном аналогичны соответствующим пунктам *ГОСТ Р 50030.1*, и аппарат, отвечающий требованиям данного приложения, должен иметь в маркировочных данных обозначение категории применения в соответствии с таблицей А.1.

А.2 Номинальный режим эксплуатации

К стандартным относятся следующие режимы эксплуатации.

А.2.1 Повторно-кратковременный периодический или повторно-кратковременный режим работы

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.4.3)* со следующими дополнениями.

А.2.1.1 Классы повторно-кратковременного режима

В зависимости от возможного числа циклов оперирования аппараты делят на следующие классы:

1 — до 1 цикл/ч;

3 — до 3 цикл/ч;

12 — до 12 цикл/ч;

30 — до 30 цикл/ч;

120 — до 120 цикл/ч.

А.2.2 Кратковременный режим

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 4.3.4.4)*.

А.3 Включающая и отключающая способность

Аппарат характеризуется включающей и отключающей способностью в зависимости от категорий применения согласно таблице А.2 (см. А.4).

А.4 Категория применения

В настоящем приложении к стандартным отнесены категории применения, перечисленные в таблице А.1. Любая другая категория должна быть предметом соглашения между изготовителем и потребителем, но такое соглашение может быть заменено информацией, содержащейся в каталоге или заявке изготовителя.

Каждая категория характеризуется значениями токов и напряжений, выраженными в виде кратности номинального рабочего тока и номинального рабочего напряжения и коэффициентами мощности или постоянными времени согласно таблице А.2, а также другими условиями испытания, входящими в определения номинальной включающей и отключающей способности.

Для аппаратов, определяемых их категорией, не требуется отдельно указывать включающую и отключающую способность, т. к. их значения непосредственно зависят от категории применения, как это указано в таблице А.2.

Категории, приведенные в таблице А.2, соответствуют типичным областям применения, указанным в таблице А.1.

Таблица А.1 — Категории применения

Вид тока	Категория применения	Типичные области применения
Переменный ток	AC-2	Двигатели с контактными кольцами. пуск, торможение противовключением[a], отключение
	AC-3	Двигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, остановка при вращении
	AC-4	Двигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, торможение противовключением[a], толчковый режим[b]
Постоянный ток	DC-3	Двигатели с параллельным возбуждением. пуск, торможение противовключением[a], толчковый режим[b], динамическое торможение двигателей постоянного тока

Окончание таблицы А.1

Вид тока	Категория применения	Типичные области применения
Постоянный ток	DC-5	Двигатели последовательного возбуждения: пуск, торможение противовключением[a], толчковый режим[b], динамическое торможение двигателей постоянного тока

[a] Под торможением противовключением подразумевают остановку или быстрое изменение направления вращения путем переключения питающих соединений вращающегося двигателя.

[b] Под толчковым режимом подразумевают энергоснабжение двигателя посредством одно- или многократного замыкания цепи на короткое время для незначительных смещений приводимого механизма.

Примечание — Коммутирование роторных цепей, конденсаторов или ламп с вольфрамовой нитью накаливания должно быть предметом соглашения между изготовителем и потребителем.

Таблица А.2 — Номинальная включающая и отключающая способность, соответствующая различным категориям применения

Категория применения	Условия включения и отключения						
	I_c/I_e	U_r/U_e	cos φ или	Время протекания тока, с[b]	Время отключения, с	Число циклов оперирования	L/R, мс
AC-2	4	1,05	0,65	0,05	[c]	50	—
AC-3[e]	8		[a]				
AC-4[e]	10						
DC-3	4	1,05	—			50[f]	2,5
DC-5							15
AC-3	10	1,05[d]	[a]	0,05	10	50	—
AC-4	12						

[a] cos φ = 0,45 при $I_e \le 100$ А и cos φ = 0,35 при $I_e > 100$ А.

[b] Это время может быть меньше 0,05 с, если контакты до повторного размыкания успевают занять замкнутое положение.

[c] См. таблицу А.3.

[d] Для U/U_e — допуск ±20 %.

[e] Условия включения также подлежат проверке, их можно совместить с испытанием на включение и отключение, но с согласия изготовителя.

Кратности тока включения должны соответствовать I/I_e, тока отключения — I_c/I_e. Время паузы определяется по таблице А.3.

[f] 25 циклов оперирования при одной полярности и 25 циклов при обратной полярности.

I — ток включения. Ток включения выражают как постоянный ток или как действующее значение симметричной составляющей. Предполагают, что пиковое значение асимметричной составляющей соответствующего тока не зависит от коэффициента мощности и может иметь более высокое значение.

I_c — ток включения и отключения, выраженный как постоянный ток или как действующее значение симметричной составляющей переменного тока.

I_e — номинальный рабочий ток.

U — напряжение до включения.

U_r — восстанавливающееся напряжение промышленной частоты или постоянного тока.

U_e — номинальное рабочее напряжение.

Cos φ — коэффициент мощности испытательной цепи.

L/R — постоянная времени испытательной цепи.

Таблица А.3 — Соотношение между током отключения I_c и временем отключения для проверки номинальной включающей и отключающей способности

Ток отключения I_c, А	Время отключения, с
$I_c \le 100$	10
$100 < I_c \le 200$	20
$200 < I_c \le 300$	30
$300 < I_c \le 400$	40
$400 < I_c \le 600$	60
$600 < I_c \le 800$	80
$800 < I_c \le 1000$	100
$1000 < I_c \le 1300$	140
$1300 < I_c \le 1600$	180
$1600 < I_c$	240

С согласия изготовителя время отключения можно сократить.

А.5 Срабатывание в рабочих условиях

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.4.2)* со следующими дополнениями.

Аппараты должны безотказно включать и отключать токи в условиях, указанных в таблице А.4, в зависимости от категорий применения и числа циклов, приведенных в этой таблице.

Таблица А.4 — Работоспособность в процессе эксплуатации. Условия включения и отключения в зависимости от разных категорий применения

Категория применения	Условия включения и отключения						
	I_c/I_e	U_r/U_e	cos φ или	Время протекания тока, с[b]	Время отключения, с	Число циклов оперирования	L/R мс
AC-2	2	1,05	0,65	0,05	[c]	6 000	—
AC-3			[a]				
AC-4	6						
DC3	2,5	1,05	—			6 000[d]	2
DC-5							7,5

[a] cos φ = 0,45, при $I_e \le 100$ А, 0,35 для $I_e > 100$ А.

[b] Это время может быть меньше 0,05 с, если контакты до повторного замыкания успевают занять нужное положение.

[c] Время отключения не должно быть выше значений, указанных в таблице А.3.

[d] 3000 циклов оперирования при одной полярности и 3 000 циклов — при обратной полярности.

I_c — ток включения и отключения. Ток включения выражают как постоянный ток или как переменный действующим значением симметричной составляющей, но предполагают, что реальная величина — это пиковое значение, соответствующее коэффициенту мощности цепи.

I_e — номинальный рабочий ток.

U_r — восстанавливающееся напряжение переменного тока промышленной частоты или постоянного тока.

U_e — номинальное рабочее напряжение.

А.6 Механическая износостойкость

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.4.3.1)* со следующим дополнением.

Предпочтительное число циклов оперирования без нагрузки, выраженное в миллионах, выбирают из ряда: 0,001; 0,003; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3 и 1.

Если изготовитель не указал механическую износостойкость в кратковременном режиме эксплуатации, минимальная механическая износостойкость должна соответствовать 8000 ч оперирования при максимальной частоте циклов оперирования в зависимости от класса.

А.7 Коммутационная износостойкость

По *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.4.3.2)* со следующим дополнением.

Общее число циклов оперирования под нагрузкой должно быть указано изготовителем.

А.8 Проверка включающей и отключающей способности

По 8.3.3.3, но испытательные параметры должны соответствовать таблицам А.2 и А.3.

По согласованию с изготовителем испытания А.8 и А.9 могут быть проведены на одном и том же образце.

А.9 Испытание на срабатывание в процессе эксплуатации

По 8.3.4.1, но испытательные параметры должны соответствовать таблице А.4.

По согласованию с изготовителем, испытания А.8 и А.9 могут быть проведены на одном и том же образце.

А.10 Специальные испытания

Механическую и (или) коммутационную износостойкость проверяют испытанием на срабатывание в процессе эксплуатации по А.9.

В аномальных условиях эксплуатации (см. также примечание к *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 7.2.4.3)* проводят следующие испытания:

А.10.1 Испытание на механическую износостойкость

А.10.1.1 Состояние аппарата, подлежащего испытанию

Аппарат должен быть установлен, как при нормальных условиях эксплуатации, проводники должны быть присоединены, как в рабочих условиях.

Во время испытания в главной цепи не должно быть ни напряжения, ни тока.

Допускается смазывать аппарат, если это предусмотрено при нормальных условиях эксплуатации.

А.10.1.2 Рабочие условия

Оперирование должно осуществляться так же, как в нормальных условиях эксплуатации.

А.10.1.3 Методика испытаний

a) Испытания проводят при частоте оперирования, соответствующей данному классу кратковременного режима работы. Однако, если изготовитель считает, что аппарат может удовлетворять требованиям при более высокой частоте оперирования, он вправе ее увеличить.

b) Число циклов оперирования, подлежащих выполнению, должно быть не меньше числа циклов оперирования без нагрузки, указанного изготовителем.

c) После выполнения каждой десятой от общего числа операций перед продолжением испытания допускается:

- очистка всего аппарата без его разборки,
- смазка частей, для которых она предусмотрена изготовителем в нормальных условиях,
- регулирование хода и нажатия контактов, если конструкция аппарата допускает такую возможность.

d) Такое обслуживание не должно допускать замену деталей.

А.10.1.4 Требуемые результаты

После испытаний на механическую износостойкость аппарат должен сохранять работоспособность в нормальных условиях оперирования и нормальных климатических условиях. Зажимы для присоединения проводников не должны быть ослаблены.

А.10.2 Испытание на коммутационную износостойкость

Коммутационная износостойкость аппарата характеризуется числом циклов оперирования под нагрузкой в зависимости от категорий применения согласно таблице А.5, выполняемых без ремонта и замены деталей.

Частоту и число циклов оперирования устанавливает изготовитель.

Таблица А.5 — Проверка числа циклов оперирования под нагрузкой. Условия включения и отключения в зависимости от категории применения

Категория применения	Номинальный рабочий ток	Включение				Отключение			
		I/I_e	U/U_e	$\cos\varphi$[a]	L/R[a], мс	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\varphi$[b]	L/R[b], мс
АС-2	Любой	2,5	1	0,65	—	2,5	1	0,65	—
АС-3	$I_e \le 17$ А	6		0,65		1	0,17	0,65	
	$I_e > 17$ А			0,35				0,35	

Окончание таблицы А.5

Категория применения	Номинальный рабочий ток	Включение				Отключение			
		I/I_e	U/U_e	cos φ[a]	L/R[b], мс	I_c/I_e	U_r/U_e	cos φ[a]	L/R[b], мс
AC-4	$I_e \le 17$ А	6	1	0,65	—	6	1	0,65	—
	$I_e > 17$ А			0,35				0,35	
DC-3	Любой	2,5		—	2	2,5	1	—	2
DC-5					7,5				7,5

[a] Допуск для cos φ: ± 0,05
[b] Допуск для L/R: ± 15 %

I_e — номинальный рабочий ток.
U_e — номинальное рабочее напряжение.
I — ток включения. На переменном токе ток включения выражают действующим значением симметричной составляющей тока, но предполагают, что пиковое значение асимметричного тока, соответствующее коэффициенту мощности цепи, может быть гораздо выше.
U — напряжение до включения.
U_r — восстанавливающееся напряжение промышленной частоты или постоянного тока.
I_c — ток отключения.

Испытания следует считать положительными, если значения, внесенные в протокол испытаний, отличаются только на величины, не выходящие за пределы допусков, указанных в *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.2.2.2)*.

Испытаниям должны подвергаться аппараты, состояние которых должно удовлетворять требованиям А.10.1.1 и А.10.1.2 при методике испытаний согласно А.10.1.3, при этом замена контактов не допускается.

После испытания аппарат должен удовлетворять нормальным условиям эксплуатации, указанным в 8.3.3.2, и выдерживать испытательное напряжение, равное удвоенному номинальному рабочему напряжению U_e, но не ниже 1000 В, подаваемому в соответствии с *ГОСТ Р 50030.1 (подпункт 8.3.3.4.1, перечисление 4), b)*).

Приложение В
(справочное)

Пункты, подлежащие согласованию между изготовителем и потребителем

Примечание — В данном приложении:
- слово «согласование» применяется в широком смысле;
- слово «потребитель» подразумевает и испытательные лаборатории.

ГОСТ Р 50030.1 (приложение J) действительно для подразделов, пунктов и подпунктов настоящего стандарта со следующими дополнениями.

Таблица В.1

Номер подраздела, пункта или подпункта настоящего стандарта	Содержание
4.4	Управление конденсаторами или вольфрамовыми лампами накаливания
7.1.7.1, примечание	Блокировка во включенном положении для отдельных установок
7.1.7.2	Время срабатывания вспомогательных контактов, предусмотренных для блокировки
7.2.4.2, таблица 4	Увеличение частоты срабатывания для проверки работоспособности в процессе эксплуатации
8.3.3.3.1	Интервал более (30 ± 10) с между циклами включения и отключения для проверки включающей и отключающей способности аппаратов с I_{th} > 400 А. Для аппаратов категорий применения АС-23А и АС-23В проверку включающей и отключающей способности осуществляют проведением циклов включения при $10I_e$ с последующим проведением такого же числа циклов отключения при $8I_e$.
8.3.3.3.3	Проверка включающей и отключающей способности аппаратов категорий применения DC-22 и DC-23: замена нагрузки испытательной цепи на двигатель
8.3.5.2.3	Калибровка испытательной цепи переменного тока для испытаний на включающую способность при коротком замыкании аппаратов, работающих на постоянном токе.
А.4 (приложение А)	Категории применения, кроме указанных в таблице А.2
Таблица А.1 (приложение А)	Управление роторными цепями, конденсаторами или лампами накаливания с вольфрамовой нитью
А.8 (приложение А)	Проверка включающей и отключающей способности
А.9 (приложение А)	Испытание на срабатывание в процессе эксплуатации

Приложение С
(обязательное)

Управление трехполюсными выключателями, состоящими из однополюсных выключателей

С.1 Общие положения

Все требования настоящего стандарта применимы с учетом следующего.

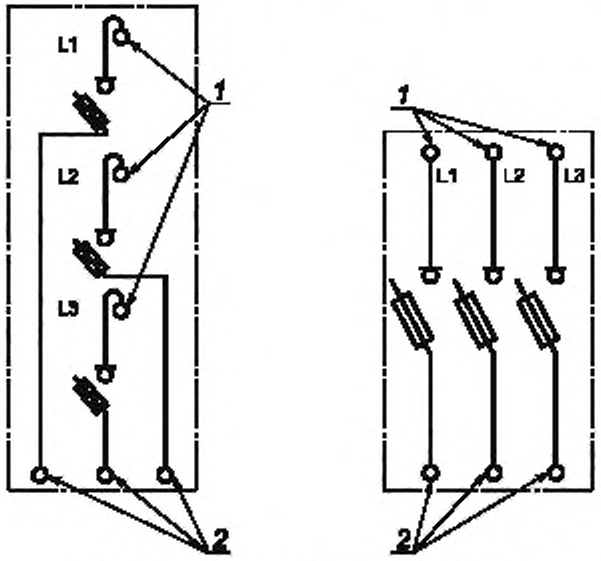
Требования к испытаниям по проверкам включающей и отключающей способности, срабатывания в процессе эксплуатации и стойкости в условиях короткого замыкания согласно настоящему стандарту применимы при одновременном управлении полюсами. Следовательно, это неприменимо при пополюсном оперировании трехполюсными выключателями.

Если базовый аппарат трехполюсного исполнения успешно прошел испытания, это признается удовлетворяющим требованиям настоящего приложения для индивидуального управления трехполюсным аппаратом.

Характеристики трехполюсных выключателей и соответствующие им испытания признаются удовлетворительными для выключателей управляемых пополюсно при следующих условиях:

- три полюса управляются индивидуально, и они расположены рядом;
- три полюса расположены одинаково, рядом друг с другом (горизонтальное расположение, см. рисунок С.1 b)) или один ниже другого (вертикальное расположение, см. рисунок С.1 a));
- порядок оперирования полюсами определяется квалифицированным оператором с соответствующими мерами предосторожности;
- конструкция каждого полюса в основном одинакова.

Расположение аппаратов во время испытаний определяется изготовителем и указывается в протоколе испытаний.



1 — выводы для шин; *2* — выводы для кабелей

С.1 a) вертикальное расположение С.1 b) горизонтальное расположение

Рисунок С.1 Типовые расположения аппаратов

С.2 Испытания

Когда испытывается однополюсное управление трехполюсным аппаратом в применимых испытательных циклах по таблице 10, следующие испытания должны проводиться с уточнениями по С.3:

- испытание по 8.3.3.3 на включающую и отключающую способность из цикла испытаний I;
- испытание по 8.3.4.1 на срабатывание в рабочих условиях из цикла испытаний II;

- испытание по 8.3.6.2.1, перечисление b) на стойкость к токам короткого замыкания при наличии защитного плавкого предохранителя, стойкость на включение из цикла испытаний IV.

С.3 Порядок и последовательность испытаний

С.3.1 Включающая и отключающая способность (8.3.3.3.1) и испытание на срабатывание в рабочих условиях (8.3.4.1.1)

Испытание 1: При включенных полюсах L1 и L2 полюс L3 является оперируемым для цикла «включения-отключения».

Испытание 2: При включенных полюсах L2 и L3 полюс L1 является оперируемым для цикла «включения-отключения».

Все испытания должны проводиться в трехфазной испытательной цепи, соответствующей *ГОСТ Р 50030.1 (рисунок 5)*.

С.3.2 Стойкость к токам короткого замыкания при наличии защитного плавкого предохранителя (8.3.6.2)

При испытании предохранителя-выключателя на включающую способность должно применяться следующее испытание.

При включенных полюсах L1 и L2 полюс L3 является оперируемым для цикла «включения-отключения». Испытание должно проводиться в трехфазной испытательной цепи, соответствующей *ГОСТ Р 50030.1 (рисунок 11)*.

С.4 Состояние аппарата после испытаний

Аппарат должен соответствовать 8.3.3.3.6, 8.3.4.1.6 и 8.3.5.2.6.

С.5 Инструкции по применению

Изготовитель должен включать в издаваемые инструкции следующие условия.

Данные аппараты предназначены для силовых распределительных систем, в которых коммутация и (или) разъединение отдельных фаз может быть необходимо, но они не предназначены для коммутации основных цепей трехфазного оборудования.

Приложение ДА
(обязательное)

Дополнительные требования, учитывающие потребности национальной экономики Российской Федерации и (или) особенности национальной стандартизации

Применяется ГОСТ Р 50030.1, приложение R со следующими изменениями.

R4. Выводные зажимы аппаратов должны допускать присоединение медных и алюминиевых проводников.

Контактирующие поверхности выводных зажимов должны иметь защитные гальванопокрытия оловом, оловом-висмутом или другим металлом, имеющим гальваническую совместимость с алюминием в соответствии с ГОСТ 9.005.

Выводные зажимы должны иметь средства стабилизации контактного нажатия, компенсирующие усадку алюминиевых жил при циклических воздействиях нагрева — охлаждения жилы проводника, происходящего при эксплуатации.

В дополнение к испытаниям выводных зажимов с медными проводниками для аппаратов, оснащенных зажимами для присоединения гибких проводников, исключая присоединение с помощью наконечников, должны быть проведены типовые испытания выводов с алюминиевыми проводниками по методам испытаний, установленным в ГОСТ 17441.

Для аппаратов номинального тока не более 125 А допускается применение метода испытаний по ГОСТ Р 50345 (пункт L9, приложение L).

Конкретный метод испытаний выбирается изготовителем исходя из значения присоединяемых сечений проводников и приемлемости указанных методов для данной конструкции выводного зажима.

R.10 Правила приемки и методы приемо-сдаточных испытаний должны быть установлены в стандартах или технических условиях на аппараты конкретных серий и типов.

R.11 Изготовитель должен гарантировать соответствие аппаратов требованиям настоящего стандарта, а также стандартов или технических условий на аппараты конкретных серий и типов, при условии соблюдения установленных ими правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации аппаратов конкретных серий и типов должен быть не менее двух лет со дня ввода в эксплуатацию и должен быть указан в технических условиях.

Приложение ДБ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДБ.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 50030.1—2007	MOD	МЭК 60947-1:2004 «Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 1. Общие правила»
ГОСТ Р 50030.2—2010	MOD	МЭК 60947-2:2006 «Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 2. Автоматические выключатели»
ГОСТ Р 50030.4.1—2011	MOD	МЭК 60947-4-1:2009 «Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 4-1. Контакторы и пускатели электродвигателей. Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателей»
ГОСТ Р 50030.5.1—2005	MOD	МЭК 60947-5-1:2003 «Аппаратура коммутационная и механизмы управления низковольтные комплектные. Часть 5-1. Устройства и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические устройства цепей управления»
ГОСТ Р 50339.0—92	IDT	МЭК 60269-1:86 «Предохранители плавкие низковольтные. Часть 1. Общие требования»
ГОСТ Р 50339.1—92	IDT	МЭК 60269-2:86 «Предохранители плавкие низковольтные. Часть 2. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым квалифицированным персоналом (главным образом промышленного назначения)»
ГОСТ Р 50339.2—92	IDT	МЭК 60269-2-1:87 «Низковольтные плавкие предохранители. Часть 2-1. Дополнительные требования к плавким предохранителям промышленного назначения. Разделы I—III»
ГОСТ Р 50339.3—92	MOD	МЭК 60269-3:87 «Предохранители плавкие низковольтные. Часть 3. Дополнительные требования к плавким предохранителям, используемым неквалифицированным персоналом (главным образом бытового и аналогичного назначения»
ГОСТ Р 50345—2010	MOD	МЭК 60898-1:2003 «Аппаратура электрическая малогабаритная. Выключатели автоматические для защиты от сверхтоков установок бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Выключатели для переменного тока»
ГОСТ Р 51317.4.2—99	MOD	МЭК 61000-4-2:95 «Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 2. Испытание на невосприимчивость к электростатическому разряду. Изменение 1»
ГОСТ Р 51317.4.3—2006	MOD	МЭК 61000-4-3:2006 «Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методики испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к воздействию электромагнитного поля с излучением на радиочастотах»
ГОСТ Р 51317.4.4—99	MOD	МЭК 61000-4-4:95 «Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Методы испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к быстрым переходным процессам и всплескам. Изменение 1»

Окончание таблицы ДБ.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 51317.4.5—99	MOD	МЭК 61000-4-5:95 «Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 5. Испытание на невосприимчивость к выбросу напряжения»
ГОСТ Р 51317.4.6—99	MOD	МЭК 61000-4-6:96 «Электромагнитная совместимость. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 6. Защищенность от помех по цепям питания, наведенных радиочастотными полями»
ГОСТ Р 51318.11—99	MOD	СИСПР 11—97 «Оборудование радиочастотное промышленное, научно-исследовательское, медицинское. Характеристики электромагнитных помех, предельные значения, методы измерения»
ГОСТ Р 51318.22—99	MOD	СИСПР 22—97 «Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Предельные значения и методы измерения»
ГОСТ Р МЭК 60447—2000	IDT	МЭК 60447:1993 Интерфейс человеко-машинный. Принципы приведения в действие
ГОСТ 2.767—89	NEQ	МЭК 60617-7:83 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Реле защиты

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] МЭК 60050 (441) International Electrotechnical Vocabulary Chapter 441: Switchgear and controlgear
Международный электротехнический словарь. Глава 441: Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители

[2] МЭК 60947-1:2007 Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules
Аппаратура распределения управления низковольтная. Часть 1. Общие требования

[3] МЭК 60417:200 Graphical symbols for use on equipment
Символы графические для применения в оборудовании

[4] МЭК 60410:1973 Sampling plans and procedures for Inspections by attributes
Руководство по правилам и планам выборочного контроля по качественным признакам

УДК 621.316.541.4:006.354 ОКС 29.120.40 29.130.20 Е71 ОКСТУ 3420

Ключевые слова: выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями, технические требования, методы испытаний

Редактор *Е.С. Котлярова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 11.03.2013. Подписано в печать 17.04.2013. Формат 60x84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 4,80. Тираж 106 экз. Зак. 413.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.