ГОСТ Р 50030.3-99 (МЭК 60947-3-99)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аппаратура распределения и управления низковольтная

Часть 3

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

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

Москва

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Акционерным обществом открытого типа «НИ И Электроаппарат»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 331 «Коммутационная аппаратура и аппаратура управления»

1. ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 23 декабря 1999 г. № 678-ст
2. Настоящий стандарт, за исключением приложения С. представляет собой аутентичный текст международного стандарта МЭК 60947-3 (1999—01), издание 2.0 «Низковольтная аппаратура рас­пределения и управления. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями» с дополнительными требованиями, отражающими потребнос­ти экономики страны
3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ
4. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2006 г.

© И ПК Издательство стандартов, 2000

© Стандартинформ. 2006

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

Введение IV

1. [Общие положения I](#bookmark40)
   1. Область применения 1
   2. Нормативные ссылки 2
2. [Определения 3](#bookmark60)
3. [Классификация 4](#bookmark83)
4. [Характеристики 5](#bookmark96)
   1. Перечень характеристик 5
   2. Тип аппарата 5
   3. Номинальные и предельные значения параметров главкой цепи 5
   4. Категории применения 6
   5. Цепи управления 7
   6. Вспомогательные цепи 7
   7. Реле и расцепители 7

4.9 Коммутационные перенапряжения 7

1. [Информация об аппарате 7](#bookmark140)
   1. Характер информации 7
   2. Маркировка 7
   3. Инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию . 8
2. [Нормальные условия эксплуатации, монтажа и транспортирования 8](#bookmark167)
3. [Требования к конструкции и работоспособности 8](#bookmark171)
   1. Требования к конструкции 8
   2. Требования к работоспособности 9
   3. Электромагнитная совместимость. 12
4. [Испытания 13](#bookmark208)
   1. Виды испытаний 13
   2. Типовые испытания на соответствие требованиям конструкции 14
   3. Типовые испытания на работоспособность 14
   4. Испытание на электромагнитную совместимость 26
   5. Специальные испытания 27

Приложение А Аппараты для прямой коммутации единичного двигателя 28

Приложение В Пункты, подлежащие согласованию между изготовителем и потребителем. ... 32

Приложение С Дополнительные требования, отражающие потребности экономики страны и учитывающие требования государственных стандартов на электротехни­ческие изделия 32

Приложение D Библиография 34

ГОСТ Р 50030.3-99 (МЭК 60947-3-99)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аппаратура распределения и управления низковольтная

Часть 3

В Ы КД ЮЧАТЕЛ И, РАЗЪ ЕД И Н ИТЕЛ И, В Ы КЛ ЮЧ АТЕЛ И - РАЗЪЕД И Н ИТЕЛ И  
И КОМБИНАЦИИ ИХ С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ

Low-voltage switchgear and controlgear.

Part 3. Switchers, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units

Дата введения 2002—01—01

1. Общие положения

Настоящий стандарт должен использоваться совместно с МЭК 60947-1 |1|.

Пункты, подпункты, рисунки и приложения настоящего стандарта идентичны МЭК 60947-1 при наличии ссылок на них.

* 1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется наследующие аппараты: выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями, предназначенные для исполь­зования в цепях распределения энергии аги 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 разделах «Область применения» ГОСТ Р 50300.2, ГОСТ Р 50030.5.1 и ГОСТ 3OOI1.4.1. 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.

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, прелз>ядляемых к аппаратам для работы во взрывоопасной среде.

Примечания

1. В 'зависимости от конструкции выключатель (или разъединитель) может называться «поворотный выключатель (разъединитель)», «кулачковый выключатель (разъединитель)», «ножевой выключатель (разъеди­нитель)\* и Т.Д.
2. Если выключатели и разъединители не предназначены для приведения в действие вручную, то они должны отвечать дополнительным требованиям.
3. В настоящем стандарте термин «выключатель» применяется также для переключателей, предназна­ченных для изменения связи между несколькими цепями, а именно для замены одной части цепи на другую.
4. Далее в тексте настоящего стандарта выключатели, разъединители, выключатели-разъединигели и комбинации с предохрани гелями будут именоваться как «аппараты\*.

Настоящий стандарт устанавливает:

1. характеристики аппаратов:
2. требования к аппаратам:
3. функционирование и поведение при нормальных условиях эксплуатации;
4. функционирование и поведение в аварийных условиях эксплуатации, например при возникновении токов короткого замыкания;
5. изоляционные свойства;

ИIляннс официальное

1. объем и методы испытаний, удостоверяющие соответствие аппаратов техническим требо­ваниям;
2. информацию, которая должна быть приведена на аппарате или в технической документа­ции, поставляемой с аппаратом.
   1. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.767—89 (МЭК 617-7—83) Единая система конструкторской документации. Обозначе­ния условные графические в электрических схемах. Реле зашиты

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

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.6—75 Система стандартов безопасности труда. Аппараты коммутационные низковольтные. Требования безопасности

ГОСТ 15.001—88\* Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения

ГОСТ 6697—83 Системы электроснабжения, источники, преобразователи и приемники элект­рической энергии переменного тока. Номинальные частоты от 0,1 до 10000 Гц и допустимые отклонения

ГОСТ 6827—76 (МЭК 59—98) Электрооборудование и приемники электрической энергии. Ряд номинальных токов

ГОСТ 10434—82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие техничес­кие требования

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различ­ных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в часта воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15543.1—89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16504—81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16962.1—89 (МЭК 68-2-1—74) Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16962.2—90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механи­ческим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17441—84 Соединения контактные электрические. Приемка и методы испытаний

ГОСТ 17516.1—90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 18620—86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21128—83 Система электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В

ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная про­тивокоррозионная зашита и упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 24753—81 Выводы контактные электротехнических устройств. Общие технические тре­бования

ГОСТ 28312—89 (МЭК 417—73) Аппаратура радиоэлектронная профессиональная. Условные графические обозначения

ГОСТ 30011.4.1—96 (МЭК 947-4-1—90) Низковольтная аппаратура распределения и управле­ния. Часть 4. Контакторы и пускатели. Раздел 1. Электромеханические контакторы и пускатели

ГОСТ Р 50030.2—99 (МЭК 60947.2—95) Аппаратура распределения и управления низковольт­ная. Часть 2. Автоматические выключатели

ГОСТ Р 50030.5.1—2005 (МЭК 60947.5-1—97) Аппаратура распределения и управления низ­ковольтная. Часть 5—1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеха­нические аппараты для цепей управления

ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2) 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

На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 15.201—2000.

ГОСТ Р 51317.4.4—99 (МЭК 61000-4-4—95) Совместимость технических средств электромаг­нитная. Устойчивость к наносекундны.м 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 кондуктивны.м 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 (ПНМБ) высокочастотных устройств. 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

1. Определения

В настоящем стандарте используют определения, приведенные в МЭК 60050 (441) |1|, МЭК 60947-1, а также нижеследующие.

Перечень определений аппаратов приведен в таблице 1.

Таблица I — Перечень определений аппаратов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Функция** | | |
| **Включение и отключение тока** | **Разъединение** | **Включение. отключение.**  **разъединение** |
| Выключатель 2.1 | Разъединитель 2.2 | Выключагсль-разъеди>пггель 2.3 |
| Комбинированное устройство с предохранителями 2.4 | | |
| Выключатель- предохранитель 2.5  ~~□□~~ | Разъединитель- предохранитель 2.7 | Выключатель-разъединитель- предохранитсль 2.9 |
| Плавкий предохранитель может н контактами аппарата | аходиться на любой стороне или | в неподвижном состоянии между |
| Предохранитель- выключатель 2.6 | Прсдохранитель- разьедин1пель 2.8 | П ре дохранител ь- вы кл ючател ь- разьединитель 2.10 |
| Примечания   1. Все аппараты могуч\* быть с одним разрывом или с несколькими. 2. Цифры обозначают ссылку на пункт соответствующего определения. 3. Символы основаны на ГОСТ 2.767. | | |

* 1. выключатель (механический контактный): Коммутационный аппарат, способный вклю­чать, проводить и отключать токи в нормальных условиях работы, в том числе в условиях, предусмотренных для рабочих перегрузок, а также проводить в течение установленного времени токи в аномальных условиях, например токи короткого замыкания.

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

* 1. разъединитель: Коммутационный аппарат, который в отключенном положенин удовлетво­ряет определенным требованиям для изолирующей функции.

Примечания

1. Это определение отличается от приведенного в МЭС 441-14-05 ссылкой на изолирующую функцию, вместо изолирующего расстояния.
2. Разъединитель способен включать и отключать цепь с незначительным током или при незначительном изменении напряжения на зажимах каждого из полюсов разъединителя. Разъединитель может проводить токи в нормальных условиях роботы, а также в течение определенного времени в аномальных условиях работы выдерживать токи короткого замыкания.
   1. выключатель-разъединитель: Выключатель, который в отключенном положении удовле­творяет требованиям по изоляции, нормированным для разъединителя (МЭС 441-14-12).
   2. комбинированное устройство с плавкими предохранителями: Сочетание выключателя, разъ­единителя или выключателя-разъединителя и одного или нескольких предохранителей, образующих единое устройство, собранное изготовителем или в соответствии с его инструкцией (МЭС 441-14-04).

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

* 1. выключатель-предохранитель: Выключатель, у которого один или несколько полюсов имеют последовательно соединенный плавкий предохранитель и образуют с ним единое устройство IM X 441-14-14).
  2. предохранитель-выключатель: Выключатель, у которого плавкая вставка или держатель с плавкой вставкой образуют подвижный контакт (МЭС 441-14-17).
  3. разъединитель-предохранитель: Разъединитель, у которого один или несколько полюсов имеют последовательно соединенный плавкий предохранитель и образуют с ним единое устройство (МЭС 441-14-15).
  4. предохранитель-разъединитель: Разъединитель, у которого плавкая вставка или держатель с плавкой вставкой образуют подвижный контакт (МЭС 441-14-18).
  5. выключатель-разъединитель-предохранитель: Выключатель-разъединитель, у которого один или несколько полюсов имеют последовательно соединенный плавкий предохранитель и образуют с ним единое устройство (МЭС 441-14-16).
  6. предохраннтель-выключагель-разъединнтель: Выключатель-разъединитель, у которого плавкая вставка или держательс плавкой вставкой образуют подвижный контакт (МЭС 441-14-19).
  7. ручное управление при наличии приводя зависимости действия (доя коммутационного агшара- та): Оперирование, производимое только посредством прилагаемой энергии человека таким образом, что скорость и сила, развиваемые механизмом, зависят от действий оператора (МЭС 441-16-13).
  8. ручное управление при наличии привода независимого действия (доя контактного коммута­ционного аппарата): Оперирование за счет накопленной энергии, источником которой служит энергия человека, накопленная и освобождаемая в одном непрерывном действии, так что скорость и усилие срабатывания механизма не зависят от действий оператора (МЭС 441-16-16).
  9. ручное управление при наличии привода полунезависимого действия: 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.
  10. оперирование за счет накопленной энергии (для контактного коммутационного аппарата): Оперирование за счет накопленной энергии в самом механизме перед окончанием процесса оперирования и достаточном для ее завершения при определенных условиях (МЭС 441-16-15).

Примечание — Этот вид управления можно подразделить по:

1. способу накопления энергии (пружина, груз и т.д.):
2. источнику энергии (ручной, электрический и тд.);
3. способу освобождения энергии (ручной, электрический и т„г).
4. Классификация
5. Аппараты по категории применения подразделяют согласно 4.4.
6. По способу оперирования аппараты подразделяют на аппараты с ручным управлением:

* привод зависимого действия (2.11);
* привод независимого действия (2.12);
* привод полунезависимого действия (2.13).

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

1. По способности к разъединению аппараты подразделяют на:

* пригодные для разъединения (7.1.6 МЭК 60947-1 и 7.1.6.1);
* непригодные для разъединения.

1. По гарантируемой степени защиты аппараты подразделяют согласно 7.1.11 МЭК 60947-1.
2. Характеристики
3. 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);
* коммутационные перенапряжения (4.9).

1. Тип аппарата

Необходимо указывать:

1. число полюсов;
2. род тока.

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

1. число положений главных контактов (если их более двух).
2. Номинальные и предельные значения параметров главной цепи

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

1. Номинальные напряжения

Аппарат характеризуется следующими номинальными напряжениями.

1. *Номинальное рабочее напряжение (Uc)*

По 4.3.1.1 МЭК 60947-1.

1. *Номинальное напряжение изоляции (UJ*

По 4.3.1.2 МЭК 60947-1.

1. *Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение*

По 4.3.1.3 МЭК 60947-1.

1. Токи

Аппарат характеризуется следующими токами.

1. *Условный тепловой ток на открытом воздухе (11к)*

По 4.3.2.1 МЭК 60947-1.

1. *Условный тепловой ток в оболочке (llhc)*

По 4.3.2.2 МЭК 60947-1.

1. *Номинальные рабочие токи (!с) или номинальные рабочие мощности*

По 4.3.2.3 МЭК 60947-1.

1. *Номинальный длительный ток (IJ*

По 4.3.2.4 МЭК 60947-1.

1. Номинальная частота

По 4.3.3 МЭК 60947-1.

1. Номинальный режим эксплуатации

Номинальными считают следующие режимы эксплуатации.

1. *Восьмичасовой режим*

По 4.3.4.1 МЭК 60947-1.

1. *Продолжительный режим*

По 4.3.4.2 МЭК 60947-1.

1. Характеристики при нормальных нагрузках и перегрузках
2. Способность выдерживать токи перегрузки, обусловленные коммутацией цепей двига­теля (см. приложение А).
3. Номинальная включающая способность

По 4.3.5.2 МЭК 60947-1 со следующими дополнениями.

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

Примечание — Если разъединители обладают включающей способностью, хотя имеют категорию применения АС-20 или DC-20. значение может быть указано изготовителем вместе с соответствующими параметрами испытания.

1. *Номинальная отключающая способность*

По 4.3.5.3 МЭК 60947-1 со следующими дополнениями.

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

Примечание — Если разъединители обладают отключающей способностью, хотя имеют категорию применения АС-20 или DC-20, значение может быть указано изготовителем вместе с соответствующими параметрами испытания.

1. Характеристи ки в условиях короткого замыкания
2. *Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (1п)*

Номинальный кратковременно выдерживаемый ток выключателя, разъединителя или выклю­чателя-разъединителя — это значение кратковременного тока, установленного 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 1 с.

При переменном токе значение тока выражается действующим значением периодической составляющей, при этом допускается, что максимальное пиковое значение тока не превышает л-кратного действующего значения; коэффициент *п* указан в таблице 16 МЭК 60947-1.

1. *Номинальная включающая способность в условиях короткого замыкания (1ст)*

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 таблицей 16 МЭК 60947-1.

1. Свободный пункт
2. *Номинальный условный ток короткого замыкания*

По 4.3.6.4 МЭК 60947-1.

* 1. 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 числа 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 количество циклов операций, указанных в графах 3, 4 или 5 таблицы 4, и его рабочий номинальный ток *lt* устанавливается как для особых случаев применения.

Категория АС-23А подразумевает разовую коммутацию единичного двигателя. Коммутация 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.

* 1. Цепи управления

По 4.5 МЭК 60947-1.

* 1. Вспомогательные пени

По 4.6 МЭК 60947-1.

* 1. Реле и расцепители

По 4.7 МЭК 60947-1.

* 1. Свободный пункт
  2. Коммутационные перенапряжения

По 4.9 МЭК 60947-1.

1. Информация об аппарате
2. Характер информации

По 5.1 МЭК 60947-1 применительно (соответствующим образом) к конкретному аппарату.

Таблица 2 — Категории применения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Роа тока** | **Категория применения** | | **Типичные аблаечм применения** |
| **Ка (сгорим А** | **Категория В** |
| Переменный | АС-20 А | АС-20 В | Соединение и разъединение без нагрузки |
| АС-21 А | АС-21 В | Коммутация активных нагрузок. включая уме­ренные перегрузки |
| АС-22 А | АС-22 В | Коммутация смешанных активных и индуктив­ных нагрузок, включая умеренные перегрузки |
| АС-23 А | АС-23 В | Коммутация цепей с двигателями или другими высокоиндуктивными нагрузками |
| Постоянный | DC-20 А | DC-20 В | Соединение и разьединение без натрузки |
| DC-21 А | DC-21 В | Коммутация активных нагрузок, включая уме­ренные перегрузки |
| DC-22 А | DC-22 В | Коммутация смешанных активных и индуктив­ных нагрузок, включая умеренные перегрузки (например, шунтовый двигатель) |
| DC-23 А | DC-23 В | Коммутация высокоиндуктивных нагрузок (на­пример. сериесный двигатель) |

1. Маркировка
2. Каждый аппарат должен иметь нанесенную нестираемым способом четкую маркировку следующих данных:
3. обозначение разомкнутого и замкнутого положений.

Разомкнутое или замкнутое положение должны быть указаны соответственно графическими символами по ГОСТ 25874 и МЭК 60947-1 (см. 7.1.5.1):

1. пригодность к разъединению.

Используют соответствующие условные обозначения согласно таблице I;

1. дополнительная маркировка разъединителей.

Аппараты категорий применения АС-20А. АС-20В. DC-20A и DC-20B должны иметь надпись • Не отключать под нагрузкой\*, за исключением аппаратов с блокировкой, препятствующей такому отключению.

Примечание — Обозначения различных типов аппаратов приведены в таблице 1.

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

1. На аппарате должны быть также маркированы, но не обязательно видимы после его установки, следующие сведения:
2. наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
3. обозначение типа или серийный номер;
4. номинальные рабочие токи (или номинальные мощности) при номинальном рабочем напряжении и категория применения (4.3.1, 4.3.2 и 4.4);
5. значение (или диапазон) номинальной частоты или указание «постоянный ток\* (или

условное обозначение^\_ );

1. для комбинированных устройств с плавкими предохранителями - тип. максимальный номинальный ток предохранителей и потери мощности плавкой вставки;

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

g) степень защиты оболочки аппарата (см. приложение С МЭК 60947-1).

1. Выводы должны быть обозначены:
2. вводные и выводные, за исключением случаев, когда подсоединение питания и нагрузки не имеет значения (8.3.3.3.1);
3. нейтрального полюса, при его наличии, обозначается буквой «N» (7.1.7.4 МЭК 60947-1);
4. зажим защитного заземления (7.1.9.3 МЭК 60947-1).
5. В информационных документах, поставляемых изготовителем, должны содержаться следующие данные:
6. номинальное напряжение изоляции;
7. номинальное импульсное выдерживаемое напряжение для аппаратов, предназначенных для разъединения, или когда принято;
8. степень загрязнения, если она отличается от 3;
9. номинальный режим эксплуатации;
10. кратковременный выдерживаемый ток и длительность его прохождения, где необходимо;

0 включающая способность при коротком замыкании, где необходимо;

g) условный ток короткого замыкания, где необходимо.

1. Инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию

По 5.3 МЭК 60947-1.

1. Нормальные условия эксплуатации, монтажа и транспортирования

По разделу 6 МЭК 60947-1 со следующим дополнением.

Степень загрязнения (см. 6.1.3.2 МЭК 60947-1).

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

1. Требования к конструкции и работоспособности
2. Требования к конструкции

Примечание — Дополнительные требования, включающие материалы и токовсдущие части по 7.1.1 и 7.1.2 МЭК 60947-1, находятся в стадии рассмотрения. Их внесение в настоящий стандарт является предметом дополнительного рассмотрения.

1. Воздушные зазоры и пути утечки

Для аппаратов, где изготовителем установлено значение номинального импульсного выдер­живаемого напряжения (6’1гар), минимальные значения приведены в таблицах 13 и 15 МЭК 60947-1.

Для других аппаратов ориентировочные минимальные значения указаны в приложении G МЭК 60947-1.

1. *Дополнительные требования к конструкции аппаратов, пригодных для разъединения, у которых номинальное рабочее напряжение превышает 50 В*

Аппарат должен быть маркирован согласно 5.2Ь.

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

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 привода.

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 нс менее минимальных значений, указанных в таблице 13 МЭК 60947-1, и соответ­ствовать требованиям 7.2.3.1.Ы МЭК 60947-1.

1. *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 (ми) или автоматическим выключа­телем (ми) 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.

1. *Дополнительные требования к аппаратам с устройствами для запирания на навесной замок в отключенной положении*

Блокирующие средства должны иметь такой механизм, чтобы невозможно было их 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 7.2.3.1 Ь) МЭК 60947-1.

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 Г. 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 по таблице 14 МЭК 60947-1.

При м еч а и ие — Если одни и те же требования, указанные выше в 7.1.6.3, также одобрены и приняты для МЭК 60947-1, то их можно использовать по настоящему стандарту.

7.1.8 До п о л н и те л ь и ы е требования к аппаратам с нейтральным полюсом

По 7.1.8 МЭК 60947-1, за исключением примечания, относящегося к максимальным расце­пителям тока.

1. Требования к работоспособности
2. Рабочие условия
3. *Общие положения*

По 7.2.1.1 МЭК 60947-1 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 полузависимого действия, см. 2.11 и 2.13).

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

1. аппарат должен выдержать 15 операций вручную без нагрузки согласно инструкции изготовителя, по пять операций каждым из трех операторов.

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.

Точку, 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:

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

По 7.2.2 МЭК 60947-1 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 1.

1. Электрическая прочность изоляции

Если изготовителем указывается номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (Цтр), то действительны требования 7.2.3 МЭК 60947-1 и аппарат должен выдерживать испытания на электрическую прочность изоляции по 8.3.3.4 МЭК 60947-1.

Если не указано значение номинального импульсного выдерживаемого напряжения, то аппарат должен выдерживать испытание электрической прочности изоляции по 8.3.3.2.1—8.3.3.2.4 настоящего стандарта.

1. Способность к включению и отключению тока без нагрузки, при нормальной нагрузке и при перегрузке
2. *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.

1. *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.I.

1. *Механическая износостойкость*

По 7.2.4.3.1 МЭК 60947-1. Условия испытания указаны в 8.5.1.

1. *Коммутационная износостойкость*

По 7.2.4.3.2 МЭК 60947-1. Условия испытания указаны в 8.5.2.

1. 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:

1. номинального кратковременного выдерживаемого тока (4.3.6.1);
2. номинальной включающей способности при коротком замыкании (4.3.6.2);
3. номинального условного тока короткого замыкания (4.3.6.4).

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кагегормя применения** | **Номинальный рабочий гок** | **Включение\*** | | | **Отключение** | | | **Число ЦИКЛОП оперировании** |
| //4 | ***u/ut*** | **COS ф** | 4/4 | ***VJU,*** | **COS о** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |  | **9** |
| АС-20А - АС-20В | Все значения | **—** | — | **—** | **—** |  | — |  |
| AC-2IA-АС-21В | 1.5 | 1,05 | 0,95 | 1,5 | 1,05 | 0.95 | 5 |
| АС-22А - АС-22В | 3,0 | 0,65 | 3.0 | 0.65 |
| АС-23А - АС-23В | 0</,S100A | 10.0 | 1.05 | 0.45 | 8.0 | 1.05 | 0.45 | 5 |
| 100 А<4 | 0,35 | 0.35 | 3 |
| DC-20A - DC-20B | Все значения | — |  | — |  | —— | — | 5 |
| DC-21A — DC-21B | 1.5 | 1.05 | 1.00 | 1.5 |  | 1.00 |
| DC-22A - DC-22B | 4,0 | 2.50 | 4.0 | 1.05 | 2,50 |
| DC-23A - DC-23B | 15.00 | 15.00 |
| 1 — ток включения; /с — ток отключения; /, — номинальный рабочий ток: *U—* напряжение до включе­ния; *Ut —* номинальное рабочее напряжение; (7, — возвращающееся напряжение промышленной частоты или постоянного тока  \* Для переменного тока ток включения выражается действующим значением периодической составляю­щей. | | | | | | | | |

1. Коммутационные перенапряжения

По 7.2.6 МЭК 60947-1.

1. Допо.1 нительные требования к работоспособности аппаратов, пригодных для разъединения

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

Аппарат, новый и 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.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номинальный рабочий ток /г** | **Число циклов эперироваиия в час** | **Число циклов оперирования АС и DC** | | | | | |
| **Категория А** | | | **Категория В** | | |
| **Бет тока** | **С ГОКОМ** | **Обшсе** | **Бе» тока** | **С ГОКОМ** | **Обшсе** |
| 1 | 2 | 3 | **4** | S | **6** | **7** | **8** |
| 0</^100 100<4<И5 315<4s630 630<4s2500 2500</ | 120 120 60  20  10 | 8500  7000  4000  2500  1500 | 1500  1000  1000  500  500 | 10000  8000  5000 3000 2000 | 1700 1400 800  500  300 | 300  200  200  100  100 | 2000  1600  1000  600  400 |
| Значения действительны для всех категорий применения, за исключением АС-20А. АС-20В, DC-20A и DC-20B. Для этих категорий действительно общее число циклов оперирования, указанных в графах 5 или 8. но все они выполняются без тока, если нс указана включающая и/или отключающая способность (см. примечание к 4.3.5.2 и 4.3.5.3). В этом случае проверка проводится при значениях напряжения, тока и коэффициента мощности, установленных изготовителем, и для циклов оперирования согласно данной таблице. В графе 2 указана минимальная частота оперирования. С согласия изготовителя частоту опериро­вания в любой категории применения можно увеличить. | | | | | | | |

1. Свободный пункт
2. 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.

Таблица 5 — Параметры испытательной цепи для таблицы 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кагетория при менения** | **Номинальный рабочий ток /«.** | **Включение\*** | | | **Отключение** | | |
| ///, | ***UJU\**** | **COS ф** | V4 | *vju.* | **COS ф** |
| АС-21 А  АС-21 В | Все значения | 1 | 1 | 0.95 | 1 | 1 | 0,95 |
| АС-22А  АС-22В | 0.80 | 0,80 |
| АС-23А  АС-23В | 0.65 | 0,65 |
| *ш.* | ***и/и<*** | *L/R,* мс |  | *UJK.* | *L/R.* мс |
| DC-21A  DC-21B | Все значения | 1 | 1 | 1.0 | 1 | 1 | 1.0 |
| DC-22A  DC-22B | 2.0 | 2.0 |
| DC-23 А DC-23B | 7,5 | 7.5 |
| *1 —* ток включения; — ток отключения; *1, —* номинальный рабочий ток; *U* — напряжение до включе­ния; (/ — номинальное рабочее напряжение; (/, — восстанавливающееся напряжение действующим значе­нием периодической составляющей тока.  • Для переменного тока ток включения выражается действующим значением периодической состав­ляющей. | | | | | | | |

1. Электромагнитная совместимость
2. Свободный пункт
3. Устойчивость к электромагнитным помехам
4. *Аппараты без электронных устройств*

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

1. *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).

Табл к на 6 — Испытание на устойчивость к электромагнитным помехам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Виды испытаний на невосприимчивость** | **Основные стандарты** | **Уровень жесткости** |
| Электростатический разряд  Электромагнитное пале  Неустановившиеся режимы работ, бы­стро и резко сменяемые  Ударная волна  Помехи, возникающие от действия ра­диочастотных полей | ГОСТ Р 51317.4.2  ГОСТ Р 51317.4.3  ГОСТ Р 51317.4.4  ГОСТ Р 51317.4.5  ГОСТ Р 51317.4.6 | Разряд в воздухе 8 кВ или разряд на контакте 4 кВ  10 В/м  2 кВ  2 кВ (общий метод), 1 кВ (дифференци­рованный метол)  10 В |
| П р и м е ч а н и е — Обыкновенный выпрямитель невосприимчив к воздействию электромагнитных полей в нормальных условиях эксплуатации, поэтому нет необходимости проводить данное испытание. | | |

1. Излучение электромагнитных помех
2. *Аппараты без электронных устройств*

В аппаратах, не содержащих электронных устройств, 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.

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

1. *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 5I3IX.II или требованиям класса А ГОСТ Р 51318.22 (см. 8.4.2.2).

Предельные значения ихтучения электромагнитных помех приведены в таблице 7.

1. Испытания
2. Виды испытаний
3. Общие положения

По 8.1.1 МЭК 60947-1.

1. Типовые испытания

По 8.1.2 МЭК 60947-1. Типовые испытания приведены в таблице 9 настоящего стандарта.

1. Контрольные испытания

По 8.1.3 МЭК 60947-1 со следующими дополнениями.

1. *Общие положении*

Контрольные испытания должны проводиться на новом и чистом аппарате, установленном соответствующим образом для проведения этих испытаний согласно 8.3.2.1 МЭК 60947-1.

1. *Проверка работоспособности механизма*

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

Таблица 7 — Предельные значения излучения электромагнитных помех

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Доступ** | **Диапазон часгот, МГц** | **Предельные значения излучения4»** | **Стандарты** |
| Оболочка2' | 30-2301)  230—1000" | 30 дБ (мкВ/м) квази-пиковое значение, из­меренное на расстоянии 30 м»  37 дБ (мкВ/м) квази-пиковое значение, из­меренное на расстоянии 30 м’> | ГОСТ Р 51318.11, класс А. группа 1 или  ГОСТ Р 51318.22, класс А |
| Источник пе­ременного тока | 0,15-0,5» | 79 дБ (мкВ) квази-пиковое значение. 66 дБ (мкВ) среднее значение |
| 0.5-5» | 73 дБ (мкВ) квази-пиковое значение, 60 дБ (мкВ) среднее значение |
| 5-30» | 79 дБ (мкВ) квази-пиковое значение. 66 дБ (мкВ) среднее значение |
| » Нижнее предельное значение применяется для частоты колебательною переходного процесса.  :\* Применяется только для коммутационных контактных аппаратов с устройствами, работающими на сверхвысоких частотах св. 9 кГц. например микропроцессоры.  s> Замер можно также производи ть на расстоянии до 10 м. используя повышенные пределы до 10 дБ, или на расстоянии 3 м. используя повышенные пределы до 20 дБ.  » Эти предельные величины приведены без изменений из ГОСТ Р 51318.11 и ГОСТ Р 51318.22. | | | |

Предельные величины в таблице 7 даны для коммутационных контактных аппаратов, приме­няемых исключительно в промышленности.

При возможном использовании их в быту изготовитель должен дать в инструкции следующее предостережение: «Данное изделие относится к классу А. При его эксплуатации могут возникнуть радиопомехи, если не принять необходимые меры.»

При соблюдении пределов излучений, относящихся к классу В ГОСТ Р 51318.22, отпадает необходимость принимать данные меры предосторожности.

1. *Испытание электрической прочности изоляции*

Условия испытаний должны соответствовать 8.3.3.2.1, исключая применение металличес­кой фольги. Величина испытательного напряжения указана в таблице 12. 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 элементов.

Во время испытания допускается отсоединение электронных устройств.

1. Выборочные испытания

Выборочные испытания для проверки воздушных зазоров по 8.3.3.4.3 МЭК 60947-1 находятся в стадии рассмотрения.

1. Специальные испытания

Специальные испытания (см. 2.6.4 МЭК 60947-1) указаны в 8.5.

1. Типовые испытания на соответствие требованиям конструкции

По 8.2 МЭК 60947-1 (см. примечание 7.1).

1. Проверка прочности механизма управления и указателя комму­тационного положения

Этот пункт относится только к аппаратам, предназначенным для разъединения с номинальным рабочим напряжением св. 50 В.

1. *Состояние испытуемого аппарата*

Испытание органа управления должно составлять часть цикла 1 типовых испытаний (см. 8.3.3 и таблицу 11).

1. *Метод испытания*

Вначале следует измерить усилие *F,* необходимое для размыкания, это усилие прикладывают к концу органа управления.

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 6. в зависимости от вида органа управления.

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

Усилие для испытания органа управления — согласно таблице 8.

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 органа управления в данном положении должно быть невозможным, пока прикладывают испытательное усилие.

1. *Состояние аппарата после испытания*

После испытания, когда к органу управления уже не прикладывают усилие и он остается свободным, указатель коммутационного положения не должен показывать неверно.

1. Типовые испытания на работоспособность

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

1. Циклы испытаний

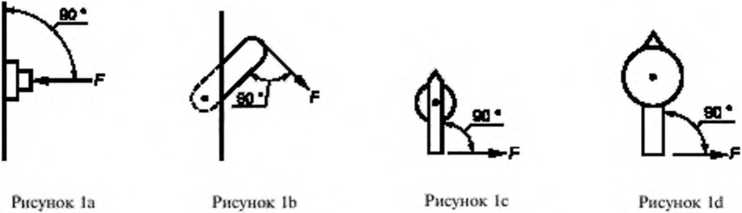
Типовые испытания группируют в несколько циклов согласно таблице 10.

Испытания в каждом цикле следует проводить в последовательности, указанной в соответст­вующем разделе, за исключением испытаний на превышение температуры и электрической проч­ности изоляции в цикле испытаний I. которые могут выполняться на отдельном образце с согласия изготовителя.

Таблица 8 — Усилие для испытания органа управления

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тип органа управления** | **Испытательное усилие** | **Минимальное испытательное усилие. Н** | **Максимальное испытательное усилие. Н** |
| Нажимная кнопка (рисунок 1а). управление одним пальцем (рисунок 1Ь) | 3F | 50 | 150 |
| Управление двумя пальцами (рисунок 1с) | 100 | 2911 |
| Управление одной рукой (рисунки Id и 1е) | 150 | 4<МЗ |
| Управление двумя руками (рисунки If. 1g) | 200 | 600 |

*F —* это обычное рабочее усилие для нового органа управления. Испытательное усилие должно быть *3F.* с минимальными и максимальными значениями усилии, прикладываемых как показано на рисунке I.



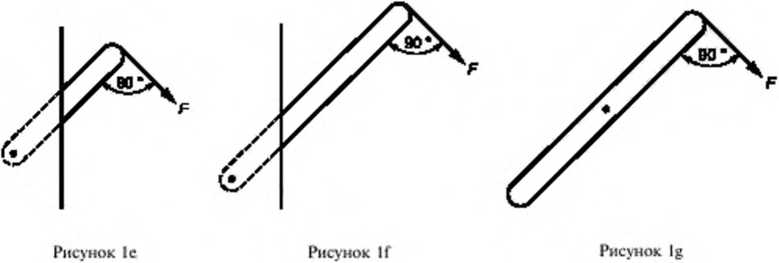


Рисунок I — Усилие, прикладываемое к органу управления

Таблица 9 — Перечень типовых испытаний, применяемых к данному аппарату

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Испытание** | *к* **я F S 5 3 S3** | **Пре ж» храните ль­вы ключа гель** | **Выключатель- поелохпаннтель** |  | **я** *а* **» Z ■ я 2 £** | **Ра зъел нм иге л ь- прел о хранитель** | **Преэохрзннтель- ра зъел и и иг ель** | **Вы ключатедь- ратьелнинтсль** | **Выкдючатсль- разъелиннтель- прсл охранитель** | **Пре лох раните ль­вы ключах ель- разъелиинз ель** |
| 1 | 2 | Э | 4 | | 5 | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Превышение температуры | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Проверка превышения темпе­ратуры | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Электрическая прочность мю­лям и и | 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 | U | 0 | 0 | 0 |
| Прочность механизма управле­ния | — | — | — | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Испытание на стойкость к токам перегрузки | — | 0 | 0 | | — | 0 | 0 | **—** | 0 | 0 |
| Примечание— Цифра 0 означает, что испытание необходимо, знак •- | | | | | | | | — испытание не требуется. | | |

Та б л и ц а 10 — Общая схема циклов испытания

|  |  |
| --- | --- |
| **Цикл** | **Испытания** |
| Общие характеристики работоспособ­ности (см. 8.3.3 и таблицу 11) | Превышение температуры  Электрическая прочность изоляции Включающая и отключающая способность" Проверка электрической прочности изоляции" Ток утечки\*1 Проверка превышения температуры" Прочность механизма управления\*' |
| Работоспособность в процессе эксплуа­тации (см. 8.3.4 и таблицу 13) | Работоспособность в процессе эксплуатации Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки\*'  Проверка превышения температуры |
| Работоспособность в условиях коротко­го замыкания’1 (см. 8.3.5 и таблицу 14) | Кратковременно выдерживаемый ток  Включающая способность при коротком замыкании  Проверка электрической прочности изоляции  Ток утечки\*'  Проверка превышения температуры |

*Окончание таблицы Ю*

|  |  |
| --- | --- |
| **Цикл** | **Испытания** |
| Условный ток короткого замыкания” (см. 8.3.6 и таблицу 15) | Стойкость к токам короткого замыкания при наличии плавкого предохранителя  Включение в условиях короткого замыкания при наличии плавкого предохранителя  Проверка электрической прочности изоляции  Ток утечки-\*  Проверка превышения температуры |
| Работоспособность при токах перегруз­ки (см. 8.3.7 и таблицу 16)\*' | Испытание на стойкость к перегрузке Проверка электрической прочности изоляции Ток утечки” Проверка превышения температуры |

1) Нс требуется для разъединителей (АС-20 или DC-20). См. примечания к 4.3.5.2 и 4.3.5.3.

1> Требуется только для разъединигелей на номинальное напряжение св. 50 В.

’\* Выполняется один из циклов испытаний 111 и IV.

41 Не требуется для выключателей, разъединителей и выключателей-разъединителей.

1. Общие условия испытаний
2. *Общие требования*

Все типовые испытания проводят в случае необходимости по 8.3.2.1 МЭК 60947-1. 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.

1. *Испытательные параметры*

По 8.3.2.2 МЭК 60947-1.

1. *Оценка результатов испытаний*

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

1. *Протокол испытания*

По 8.3.2.4 МЭК 60947-1.

1. Цикл испытаний I. Общие характеристики работы

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

1. *Превышение температуры*

По 8.3.3.3 МЭК 60947-1 со следующими дополнениями.

Испытание следует проводить при условном тепловом токе в оболочке !Лс (см. 4.3.2.2 МЭК 60947-1).

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 — Для испытания можно использовать макет плавкой вставки, аналогичный по кон­струкции стандартной плавкой вставке с аналогичными потерями мощности.

В протокол испытаний должны быть внесены: подробное описание плавких вставок, используемых для испытания, т.е. наименование, обозначение изготовителя, номинальный ток, потеря мощности плавкой вставки и отключающая способность. Допускается при проведении типовых испытаний с указанными плавкими вставками 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.

Табл и ua 11 — Цикл испытаний I. Общие характеристики работы

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Испы гамме** | **Номер пункта** | **Тип аппарата и последовательность испытаний** | | | | | |
| *2*  **2 9 3**  **£Q** | **Предохранитель' выключатель и ныключатель- предохранитель** | **Разъединитель** | **Ра п»единмтель\* предохранитель и предохрани тел ь- рз >ъс лимите ль** | **Выкяючатель- ра пс л нн иге ль** | **Выключзтсль- рэ )ъслнинте.чь- нрелохрэимтель и п редо.хрз ни гель­вы ключатель- рз зъелинитель** |
| Превышение температуры  Электрическая прочность изоляции  Включающая и отключаю­щая способность  Проверка электрической прочности изоляции  Ток утечки:'  Проверка превышения температуры  Прочность механизма уп­равления\*’ | 8.3.3.1  8.3.3.2  8.3.3.3  8.3.3.4  8.3.3.5  S.3.3.6  8.3.3.7 | 1  2  3  4 —  5  — | 1  2  3  4  *—*  5  — | 1  2 и  И  3  4 | 1  2 и  о 3  4 | •  2  3  4 5  6 7 | 1  2  3  4  5  6 7 |
| 1) Испытание нс требуется для разъединителей (АС-20 или DC-20). См. примечания к 4.3.5.2 и 4.3.5.3.  \*► Испытание проводят только при св. 50 В. | | | | | | | |

1. *Испытание мектрической прочности изоляции*

Испытание следует проводить:

* по 8.3.3.4 МЭК 60947-1. если изготовитель указал значение номинального импульсного напряжения *U* (см. 4.3.1.3);
* по 8.3.3.2.1, 8.3.3.2.4, если не указано значение *U* , и для проверки прочности изоляции, приведенной в соответствующих пунктах настоящего стандарта.

Аппараты, пригодные для разъединения, следует испытывать по 8.3.3.4 МЭК 60947-1 с применением испытательного напряжения, указанного в таблице 16 МЭК 60947-1. и в соответствии с *Ultnp,* приведенным изготовителем. Эго требование не касается испытаний прочности электричес­кой изоляции во время циклов испытаний.

1. Состояние аппаратов, подлежащих испытанию

Испытаниям на электрическую прочность изоляции должны подвергаться аппараты, смонти­рованные приблизительно так же, как в обычных условиях эксплуатации, с внутренними соедине­ниями и в сухом виде.

Если основание аппарата выполнено из изоляционного материала, во всех точках крепления следует поместить металлические части в соответствии с нормальными условиями установки аппарата, и эти части следует рассматривать как часть корпуса.

Если аппарат находится в оболочке из изоляционного материала, то она должна быть покрыта снаружи металлической фольгой, соединенной с корпусом. Если рукоятка управления металличес­кая. то ее следует присоединить к корпусу; если она выполнена из изоляционного материала, то она должна быть покрыта металлической фольгой, электрически соединенной с корпусом.

Аппарат, не снабженный оболочкой, но предназначенный для работы в оболочке, должен испытываться в оболочке, указанной изготовителем, при этом оболочка должна быть эквивалентной наименьшей оболочке, применяемой в обычных условиях эксплуатации.

Если электрическая прочность изоляции аппарата зависит от качества изоляции выводов лентой или от специально примененной изоляции, то изоляция лентой или специальная изоляция должны быть также применены при испытаниях.

1. Приложение испытательного напряжения

Напряжение должно прикладываться в течение I мин при следующих условиях.

а) При замкнутых главных котггактах:

I) между всеми токоведущими частями всех полюсов, соединенных между собой, и корпусом аппарата;

2) между каждым из полюсов и всеми другими полюсами, соединенными с корпусом аппарата.

На аппарате, имеющем более одного замкнутого положения контактов, испытание должно проводиться в каждом замкнутом положении.

Ь) При разомкнутых главных контактах:

I) между всеми токоведущими частями всех полюсов, соединенных между собой, и корпусом аппарата;

2) между выводами одной стороны, соединенными между собой, и выводами другой стороны, также соединенными между собой.

Что касается вышеуказанных испытаний, то изолированную нейтраль рассматривают как пал юс аппарата.

Аппарат, имеющий более одного разомкнутого положения контактов, должен испытываться в каждом разомкнутом положении.

1. Значение испытательного напряжения

Испытательное напряжение практически должно иметь синусоидальную форму и частоту 45-62 Гц.

Высоковольтный трансформатор, используемый для проведения этого испытания, должен иметь такую конструкцию, чтобы при короткозамкнутых выходных контактных зажимах и установ­ленном выходном испытательном напряжении требуемой величины выходной ток был не менее 21X1 мА.

Реле максимального тока не должно срабатывать при выходном токе ниже 100 мА. Тлеющие достигнет установившегося значения, а подвижные части не достигнут конечного положения.

разряды без падения напряжения во внимание не При отсутствии особых указаний испыта­тельное напряжение должно соответствовать ука­занному в таблице 12.

1. Оценка результатов испытаний

Результат испытаний считают удовлетвори­тельным. если не произошло пробоев и перекры­тий.

1. *Включающая и отключающая способ­ность*
2. Параметры и условия испытаний

Для аппаратов с нейтральным полюсом дей­ствителен пункт 8.3.3.5 МЭК 60947-1.

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

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

принимают.

| **Номинальное напряжение И W.1 ЯП ии Ц** | **Напряжение xiя йены гания зле к зри чес кой прочности изоляции (переменный го к. действующее значение)** |
| --- | --- |
|  | 1000 |
| 60<6'1<Ю0 | 2000 |
| 300<Ц5660 | 2500 |
| 660< 1/5800 | 3000 |
| 800<t/,Sl000 1000<t/,Sl500\* | 3500 |
| • Только для постоянного тока. | |

Таблица 12— Напряжение для испытания электрической прочност и изоляции, соответствующее номинальному напряжению изоляции

В вольтах

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

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

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

При переменном токе коэффицие1гт мощности испытательной цепи должен определяться по

1. МЭК 60947-1. Значения должны соответствовать указанным в таблице 3.

На постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна определяться 8.3.4.1.4 МЭК 60947-1; значения должны соответствовать указанным в таблице 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 комбинированных устройств с плавкими предохранителями плавкие вставки можно заменить медными вставками, по размерам и массе электрически эквивалентными плавким вставкам, рекомендованным изготовителем.

1. Испытательная цепь

По 8.3.3.5.2 МЭК 60947-1.

1. Восстанавливающееся напряжение при переходном процессе

По 8.3.3.5.3 МЭК 60947-1 для аппаратов категорий применения АС-22 и АС-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.

1. Коммутационные перенапряжения

В стадии рассмотрения.

1. 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 тын 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.

1. 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.

Замыкание считают удовлетворительным, если при нормальном перемещении рукоятки кон­такты полностью замкнутей 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.

1. *Проверка электрической прочности изоляции*

После испытания по 8.3.3.3 необходима проверка способности аппарата без обслуживания выдерживать напряжение, равное двухкратному номинальному напряжению изоляции, в соответ­ствии с 8.3.3.2.2.

1. *Ток утечки*

Это испытание применяют только для разъединителей с номинальным рабочим напряжением 4/ св. 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 АС-20Л. АС-20В, DC-20A или DC-20B;

2 мА на полюс для аппаратов прочих категорий применения.

1. *Проверка превышения температуры*

После проведения испытания по 8.3.3.3 следует проверить превышение температуры выводов главной цепи по 8.3.3.1.

Превышение температуры этих выводов не должно превышать 80 ’С при номинальном рабочем токе согласно категории применения испытуемого аппарата.

1. *Прочность механизма управления*

По 8.2.5 для аппаратов, пригодных дтя разъединения, с номинальным рабочим напряжением св. 50 В.

1. 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.

1. *Испытание на срабатывание в рабочих условиях*
2. 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, 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

1. МЭК 60947-1. Значения должны соответствовать указанным в таблице 5.

На постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна определяться по

1. МЭК 60947-1. Значения должны соответствовать указанным в таблице 5.
2. Испытательная цепь

По 8.3.3.5.2 МЭК 60947-1.

1. Восстанавливающееся напряжение при переходном процессе

Восстанавливающееся напряжение при переходном процессе регулировать не требуется.

Табл и и а 13 — Цикл испытаний 11. Работоспособность в условиях эксплуатации

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Тип аппарат и паследонагельность испытаний** | | | | | | | | | | | |
| **Испытание** | **Номер пункта** | **4 к в F S ч м 2 СП** | **Пре лох раките оь-** | **ин ключ ат ель и пмк.тючателт.-** | В ■  X 1  ***Z***  ***■>*** & | **Вт тъелинитсль** | **-Я СМИ ИИ ГУН ту** | **прслихран нтедь и прел охранитель-** | ***А* 5 \***  **X ч 2**  **3 &** | 1. ***А* 4 5 « 5 И** 2. **3 а 5 22 С.** | **Вмключатсдь- рам>елини1сль-** | **прелохранитсль и прел охран ител fe­rn ключ ат ель-** | ***А***  **5**  **X**  **X X**  **2**  ***•я* с.** |
| Срабатывание в рабочих ус­ловиях | **8.3.4.1** | **1** |  | **1** |  | **о** |  | **|>** |  | **1** |  | **1** |  |
| Электрическая прочность изоляции | **8.3.4.2** | **2** |  | **2** |  | **1** |  | **1** |  | **2** |  | **2** |  |
| Ток утечки1' | **8.3.4.3** | **—** |  | *—* |  | **2** |  | **2** |  | **3** |  | **3** |  |
| Проверка превышения тем­пературы | **8.3.4.4** | **3** |  | **3** |  | **3** |  | **3** |  | **4** |  | **4** |  |

I) Для категории применения АС-20 или DC-20 отключение при прохождении тока не требуется. См. также примечания к 4.3.5.2 и 4.3.5.3.

J> Испытание проводят только при *Ut* св. 50 В.

1. Коммутационные перенапряжения

В стадии рассмотрения.

1. 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.

1. Состояние аппарата после испытания на срабатывание в рабочих условиях

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

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.

1. *Проверка электрической прочности изоляции*

По 8.3.3.4.

1. *Ток утечки*

По 8.3.3.5.

1. *Проверка превышения температуры*

По 8.3.3.6.

1. Цикл испытаний ill. 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 не обязателен, 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.

1. *Испытание на кратковременно выдерживаемый ток*
2. Параметры и условия испытаний

Условия испытаний — по 8.3.4.3 МЭК 60947-1.

Испытательный ток должен соответствовать номинальному кратковременно выдерживаемому току согласно 4.3.6.1.

1. Испытательная цепь

По 8.3.4.1.2 МЭК 60947-1.

На переменном токе коэффициент мощности испытательной цепи должен соответствовать

1. МЭК 60947-1.

На постоянном токе постоянная времени испытательной цепи должна соответствовать 8.3.4.1.4 МЭК 60947-1.

1. Калибровка испытательной цепи

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

На переменном токе сопротивления *RI* и катушки индуктивности *X*регулируют таким образом, чтобы при напряжении до включения получить ток, равный кратковременно выдерживаемому току, и коэффициент мощности по 8.3.4.1.3 МЭК 60947-1.

На постоянном токе активные сопротивления *RI* 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 8.3.4.1.4 МЭК 60947-1.

1. Методика испытаний

Временные соединения *В* заменяют на испытуемый аппарат и в течение установленного времени на этот аппарат с замкнутыми контактами подают испытательный ток.

1. Поведение аппарата во время испытания

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

Не должны возникнуть устойчивая дуга паи 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.

Табл и на 14 — Цикл испытаний 111. Работоспособность в условиях короткого замыкания

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Испытание** | **Номер пункта** | **Тип аппарата и последовательность испытаний** | | | | | |
| Выключатель | Пре дохраните ль\* выключатель и выключатель\* предохранитель | 4 g X X ■  <2 | Вазьелиннтсль- прелохра китель и лрелохранитсль- разъединитель | Вы ключателъ- рззъелинитель | Выключагсль- ризъелинитель- прелохра и и тел ь и прелохра нигедь- выключатель- ризъелииитель |
| Кратковременно выдержи­ваемый ток | 8.3.5.1 | 1 | Не | 1 | Не применяется | 1 | Не приме­няется |
| Включающая способность при коротком замыкании"'15 | 8.3.5.2 | 2 | 2 | 2 |
| Проверка электрической прочности изоляции | 8.3.5.3 | 3 | применяется | 3 |
| Ток утечки'1 | 8.3.5.4 | — | 3 | 4 |
| Проверка превышения  температуры | 8.3.5.5 | 4 | 4 | 5 |

I) Цикл испытаний III нс обязателен, если выполняется никл испытаний IV.

}> Выключатели и выключатели-разъединители, нс обладающие включающей способностью при корот­ком замыкании (см. 2.1). должны удовлетворять требованиям цикла испытаний (см. таблицу 15).

Л> Испытание проводят при *Uc* св. 50 В.

1. Состояние аппарата после испытания

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

Замыкание считают удовлетворительным, 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 разьединения, 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 выдержать проверку превышения температуры по 8.3.5.5.

1. *Испытание на включающую способность в условиях короткого замыкания*
2. 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.

1. Испытательная цепь

По 8.З.5.1.2.

1. Калибровка испытательной цепи

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

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

а) 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 8.3.2.2 МЭК 60947-1.

Наибольшее пиковое значение ожидаемого тока в первом периоде испытания должно быть не ниже /i-кратного номинального тока короткого замыкания (значение *п* выбирают по таблице 16 МЭК 60947-1).

Ь) 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.

1. Методика испытания

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

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

1. 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 и 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.

1. Состояние аппарата после испытания

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

Операцию замыкания считают удовлетворшельной, 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.

1. *Проверка электрической прочности изоляции*

По 8.3.3.4.

1. *Ток утечки*

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

1. *Проверка превышения температуры*

По 8.3.3.6.

1. Цикл испытаний IV. Условный ток короткого замыкания

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

Этот цикл испытаний не обязателен, если изготовитель не указал значение номинального условного тока короткого замыкания и если проведен цикл испытаний 111 (см. 8.3.5).

Для защиты от токов короткого замыкания выключателей и выключателей-разьедннителей 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: наименование изготовителя, тип аппарата, номиидльное напряже­ние. номиндльный ток и номиндзьная отключающая способность при коротком замыкании.

Допускается это типоное испытание с определенным защитным устройством распространять и на любые другие защитные аппараты, у которых интеграл Джоуля (У2/) 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 по 7.2.5.

1. *Стойкость к токам короткого замыкания при наличии защитного автоматического выключателя*

В стадии рассмотрения.

1. *Стойкость к токаи короткого замыкания при наличии защитного плавкого предохрани­теля*
2. Параметры и условия испытания

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

Способы проведения испытаний.

1. Испытание на стойкость

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

1. Испытание на включение.

После испытания на стойкость на все аппараты, за исключением разъединителей, приведенных в таблице 15, необходимо установить новые плавкие вставки и замкнуть контакты на номинальный условный ток короткого замыкания.

1. Испытательная цепь

По 8.3.5.1.2.

1. Калибровка испытательной цепи

По 8.3.5.2.3.

1. Методика испытаний

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

Временные соединения заменяют испытуемым аппаратом и подают испытательный ток согласно 8.З.6.2.1.

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

Табл и на 15 — Цикл испытаний IV. Условный ток короткого замыкания

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Испытание** | **Номер пункта** | **Тип аппарата и последовательность испытаний** | | | | | |
| **„ И Выключатель** | **П релотра интел ь- выключатель и выключатель- п телохранитель** | ***~ Л***  **1 X**  **X i •I**  **2 s о.** | **Разьслиннтель- п рсло.хра нн тел ь и прслохраннтель- ра зъелиингеяь** | Г 4 *S Ъ* И 2 \* X *1* | **Выключатель- ра зъелнкнтедь- прелочра китель и и релохра ни гель­вы ключате ль - ра педик иге ль** |
| Стойкость к токам коротко- in замыкания при наличии плавкого предохранителя | 8.3.6.2.I1» | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **1** |
| Включение в условиях ко­роткого замыкания при нали­чии защитного предохранителя | 8.3.6.2,1й | 2 | 2 |  | 2 | 2 | 2 |
| Проверка электрической прочности изолинии | 8.3.6.3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Ток утечки-' | 8.3.6.4 |  |  | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Проверка превышения тем­пературы | 8.3.6.5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |

\*’ Цикл испытаний IV не обязателен, сети проведен цикл испытаний III (см. таблицу 14).

»> Испытание проводят только при *U,* св. 50 В.

1. Поведение аппарата во время испытания

По 83.5.2.5.

1. Состояние аппарата после испытания

По 83.5.2.6.

83.63 Проверка электрической прочности изоляции

По 833.4.

1. *Ток утечки*

По 83.5.4. ’

1. *Проверка превышения температуры*

По 833.6.

83.7 Цикл испытаний V. Работоспособность при перегрузках

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

1. *Испытание на стойкость к токам перегрузки*

Перед испытанием аппарат выдерживают при комнатной температуре. На аппарат подают испытательный ток, равный 1.6 /1Ь< или 1,6 /lh (см. 43.2.2 МЭК 60947-1), в течение 1 ч или до тех пор, пока не расплавится один или более предохранителей.

Испытание проводят согласно 833.1. за исключением того, что не делают замеры температуры.

Через 3 мин после срабатывания предохранителя или предохранителей производят одно включение и отключение аппарата.

Аппарат не должен иметь каких-либо повреждений, влияющих на оперирование.

Продолжительность испытания должна быть замерена и указана в протоколе испытаний.

1. *Проверка злектрической прочности изоляции*

По 83.3.4.

8.3.73 *Ток утечки*

По 8.33.5.

1. *Проверка превышения температуры*

По 8.33.6 со следующим дополнением.

Плавкие вставки, используемые во время испытания на стойкость к токам перегрузки по 83.7.1, должны быть заменены новыми, того же типа и с аналогичными характеристиками.

Табл и на 16 — Цикл испытаний V. Работоспособность при перегрузках

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Испытание** | **Номер пункта** | **Предохранитель\* выключатель и выключатель\* предохрани гель** | **Ратьединнтсль- предохракмтсль и прелохранигель\* разъединитель** | **Выключатель- разьсди китель предохрани гель и пре дохрани гель • выключатель- разъединитель** |
| Испытание на стойкость к токам пере­грузки | 83.7.1 | 1 | 1 | 1 |
| Проверка электрической прочности изоляции | 83.7.2 | 2 | 2 | 2 |
| Ток утечки\* | 83.73 | — | 3 | 3 |
| Проверка превышения температуры | 83.7.4 | 3 | 4 | 4 |
| • Требуется только при *Uc* св. 50 В. | | | | |

1. Испытание на электромагнитную совместимость

По 8.4 МЭК 60947-1 со следующим дополнением.

Во время проведения испытаний необходимо выдерживать следующие критерии:

* не допускается непроизвольное размыкание или замыкание контактов;
* допускается любое другое временное аномальное функционирование, включая временное видимое изменение (например, нежелательное свечение люминесцентного диода), которое не вызывает срабатывания и не влияет на работоспособность механизма.

1. Устойчивость к электромагнитным помехам
2. *Аппараты, не содержащие злектронных цепей*

Испытаний не требуется (см. 73.2.1).

1. *Аппараты, содержащие электронные цепи*

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

1. Излучение электромагнитных помех
2. *Аппараты, не содержащие электронных цепей*

Испытаний не требуется (см. 7.3.3.1).

1. *Аппараты, содержащие электронные цепи*

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

Измерения должны проводиться 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.

1. 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 7.2.4.3 МЭК 60947-1) необходимо провести следующие испытания:

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.

1. 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 АС-21, АС-22, АС-23, DC-21. DC-22 и DC-23.

Для аппаратов категорий применения АС-20А, АС-20В. DC-20A, DC-20B это испытание не требуется.

Общее число рабочих циклов должно быть указано изготовителем.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Аппараты для прямой коммутации единичного двигателя

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

Эти требования в основном аналогичны соотвегствующим пунктам МЭК 60947-1. и аппарат, отвечаю­щий требованиям данного приложения, должен иметь в маркировочных данных обозначение категории применения в соответствии с таблицей А. 1.

А. 1 Номинальный режим эксплуатации

К стандартных! относятся следующие режимы эксплуатации.

А.1.1 Повторно-кратковременный периодический или повторно-кратковре­менный режим работы

По 4.3.4.3 МЭК 60947-1 со следующими дополнениями.

А.!. 1.1 *Классы повторно-кратковременного режима*

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

I — 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. 1.2 Кратковременный режих!

По 4.3.4.4 МЭК 60947-1.

А.З Включающая и отключающая способность

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

А.З Категория применения

В настоящем приложении к стандартных! отнесены категории применения, перечисленные в таблице A.I. Любая другая категория должна быть предметах! 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 нох!инального 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, так как 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 A.I.

Таблица А.1 — Категории применения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид пажж** | **Категория** | **Типичные области применения** |
| Переменный ток | АС-2 | Двигатели с контактными кольцами: пуск, торможение противовключе­нием», отключение |
| АС-3 | Двигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, остановка при вращении |
| АС-4 | Двигатели с коротко-замкнутым ротором: пуск, торможение противо­включением». толчковый режим» |
| Постоянный ток | DC-3 | Двигатели с параллельных! возбуждением: пуск, торможение противо­включением». толчковый режим11, динамическое торможение двигате­лей постоянного тока |
| DC-5 | Двигатели последовательного возбуждения: пуск, торможение противо­включением». то-тчковый режим11, динамическое торможение двигате­лей постоянного тока |
| 11 Под торможением противовключением подразумевают остановку или быстрое изменение направления вращения путем переключения питающих соединений вращающегося двигателя.  11 Под толчковых! режимах! подразумевают электроснабжение двигателя посредством одно- или много­кратного замыкания цени на короткое время для незначительных смещений приводимого механизма.  Примечание— Коммутирование роторных цепей, конденсаторов или ламп с вольфрамовой нитью накаливания должно быть предметах! соглашения между изготовителем и потребителем. | | |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Категория** | **Условия включения и Отключения** | | | | | | |
| V\*. | <V<4 | **СОХ ф** | **Время нрохожден ия тока. с2>** | **Время сиключемия. С** | **Число циклов оперирования** | **Д/Л, мс** |
| АС-2 | 4 | 1,05 | 0,65 | 0,05 | **ъ** | 50 | — |
| АС-3‘> | 8 | 1» |
| АС-4'> | 10 |
| DC-3 | 4 | 50“ | 2,5 |
| DC-5 | 15.0 |
| АС-3 | 10 | 1,05-\*> | 10 | 50 | — |
| АС-4 | 12 |
| 1) cos <р — 0.45 при /,5100 А и cos <? w 0.35 при /,>100 А.  2> Это время может быть меньше 0,05 с, если контакты до повторного размыкания успевают занять замкнутое положение.  s> См. таблицу А.З.  “ Для *UJUt* — допуск ±20 %.  s> Условия вктючения также подлежат проверке, их можно совместить с испытанием на включение и отключение, но с согласия изготовителя. Кратности тока включения должны соответствовать ///„ тока отключения — 4//,. Время отключения определяется по таблице А.З.  61 25 циклов оперирования при одной полярности и 25 циклов при обратной.  / — ток включения. Ток вктючения выражают как постоянный ток или как действующее значение симметричной составляющей. Предполагают, что пиковое значение асимметричной составляющей Соответ­ствующего тока не зависит от ко-зффициента мощности и может иметь более высокое значение; /, — ток включения и отключения, выраженный как постоянный ток или как действующее значение симметричной составляющей переменного тока; 4 — номинальный рабочий ток; *U—* напряжение до включения; *U, —* восстанавливающееся напряжение промышленной частоты или постоянного тока: — номинальное рабо­чее напряжение; cos <р — коэффициент мощности испытательной цепи; *L/R —* постоянная времени испы­тательной цепи. | | | | | | | |

Табл и ца А.З — Соотношение между током отключения /, и временем отключения для проверки номинальной включающей и отключающей способности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ток отключения /.. Л** | **Время отключения, с** | **Ток отключения /{. А** | **Время отключения.**  **с** |
| />100 | 10 | 600</>800 | 80 |
| 100</>200 | 20 | 800</>1000 | 100 |
| 200</>300 | 30 | 1000</>1300 | 140 |
| 300</>400 | 40 | 1300</>1600 | 180 |
| 400</>600 | 60 | 1600</< | 240 |

С согласия изготовителя время отключения можно сократить.

А.4 Срабатывание в рабочих условиях

По 7.2.4.2 МЭК 60947-1 со следующими дополнениями.

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Категория** | **Условия ВКЛЮЧСИИЯ я отключения** | | | | | | |
| 'Л | ***vju.*** | cot о | **Время прохождения то кд. с^** | **Время отключения. *С*** | **Число циклоп опе­рирования** | £/Я. мс |
| АС-2 | 2.0 | 1,05 | 0,65 | 0.05 | **ъ** | 6000 | — |
| АС-3 |  |
| АС-4 | 6.0 |
| DC-3 | 2.5 | — | 6000” | 2.0 |
| DC-5 | 7.5 |
| 1) cos <р = 0,45 при /,5100 А; 0.35 при /,>100 А.  г> Эго время может быть меньше 0,05 с. если контакты до повторного замыкания успевают занять нужное положение.  11 Время отключения не должно быть выше значений, указанных в таблице А.З.  •> 3000 циклов оперирования при одной полярности и 3000 циклов — при обратной полярности.  /, — ток включения и отключения. Ток включения выражают как постоянный ток или как переменный действующим значением симметричной составляющей, но предполагают, >гто реальная величина — это пиковое значение, соответствующее коэффициенту мощности цепи; /, — номинальный рабочий ток; (/, — восстанавливающееся напряжение переменного тока промышленной частоты или постоянного тока; *Ut —* номинальное рабочее напряжение. | | | | | | | |

А.5 Механическая износостойкость

По 7.2.4.3.1 МЭК 60947-1 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; 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.

Л.6 Коммутационная износостойкость

По 7.2.4.3.2 МЭК 60947-1 со следующим дополнением.

Общее чисто циклов оперирования под нагрузкой должно быть указано изготовителем.

А.7 Проверка включающей и отключающей способности

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

А.8 Испытание на срабатывание в процессе эксплуатации

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

А.9 Специальные испытания

Механическую и/или коммутационную изгюсостойкость проверяют испытанием на срабатывание в процессе эксплуатации по А.8.

В аномальных условиях эксплуатации (см. также примечание к 7.2.4.3 МЭК 60947-1) проводят следующие испытания.

А.9.1 Испытание на механическую износостойкость

А. 9.1.1 Состояние *аппарата, подлежащего испытанию*

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

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

Допускается смазывать аппарат, если смазка предусмотрена при нормальных условиях эксплуатации.

А.9.1.2 *Рабочие условия*

Оперирование должно осуществляться как в нормальных условиях эксплуатации.

А. 9.1.3 *Методика испытаний*

1. 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.
2. Число циклов оперирования, подлежащих выполнению, должно быть не меньше числа циклов оперирования без нагрузки, указанного изготовителем.
3. Посте выполнения каждой десятой от общего числа операций перед продолжением испытания допус кается;

* очистка всего аппарата без его разборки;
* смазка частей, для которых она предусмотрена изготовителем в нормальных условиях;
* рс|улированис хода и нажатия контактов, если конструкции аппарата допускает такую возможность.

d) Такое обслуживание не должно допускать замену деталей.

А.9.1.4 *Требуемые результаты*

Посте 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.9.2 Испытание на коммутационную износостойкость

Коммутационная износостойкость аппарата характеризуется чистом циклов оперирования под нагрузкой

в зависимости от категорий применения согласно таблице А.5. выполняемых без ремонта и замены деталей.

Частоту и чисто циклов оперирования устанавливает изготовитель.

Испытания следует считать положительными, если значения, внесенные в протокол испытаний, отли­

чаются только на величины, нс выходящие за пределы допусков, указанных в 8.3.2.2.2 МЭК 60947-1.

Испытаниям должны подвергаться аппараты, состояние которых должно удовлетворять А.9.1.1 и А.9.1.2

при методике испы таний согласно А.9.1.3. при этом замена контактов нс допускается.

После испытания аппарат должен удовлетворять нормальным условиям эксплуатации, указанным в

8.3.3.2, и выдерживать испытательное напряжение, равное удвоенному номинальному рабочему напряжению

*1/е,* но не ниже 900 В. подаваемому строго в соответствии с 8.3.3.2.2. перечисление а).

Таблица А.5 — Проверка числа циклов оперирования под нагрузкой. Условия включения и отключения

в зависимости от категорий применения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категория** | **HoMMMU.'ItMU Н рабочий ток** | **Включение** | |
| ///. | ***V/U,*** |
| АС-2 | Любой | 2.5 | 1 |
| АС-3 | <S17 А  />17 А | 6.0 |
| АС-4 |
| п | ***и/и<*** |
| DC-3 | Любой | 2.5 | 1 |
| DC-5 |
| '1 Допуск для cos <р: •0,05.  Допуск ятя *L/H* 115 %.  *1, —* номинальный рабочий ток; *Uc —* номинально! менном токе ток включения выражают действующи предполагают, что пиковое значение асимметричного может быть гораздо выше; *U —* напряжение до включез ленной частоты или постоянного тока: /. — ток отклк | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Отключение** | | |
| с« | V\*. |  | **СОК ф\*\*** |
| 0,65 | 2.5 | 1.00 | 0.65 |
| 0,65 | 1.0 | 0.17 | 0,65 |
| 0,35 | 6.0 | 1,00 | 0,35 |
| /.//?’. мс | *'Л.* |  | *L//T1,* мс |
| 2.0 | 2.5 | 1 | 2,0 |
| 7.5 | 7.5 |
| ю рабочее напряжение; / — ток включения. На перс- м значением симметричной составляющей тока, но тока, соответствующее коэффициенту мощности цепи, ния; *V, —* восстанавливающееся напряжение промыш- очения. | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Пункты, подлежащие согласованию между изготовителем н потребителем

П р и м с ч а н и с — В данном приложении:

* слово «согласование» применяется в очень широком смысле;
* слово «потребитель» подразумевает и испытательные станции.

Приложение I МЭК 60947-1 действительно для пунктов и подпунктов настоящего стандарта со следую­щими дополнениями.

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер пуккга или подпункт настоящего стандарта** | **Содержание** |
| 4.4  7.1.6.1. примечание | Управление конденсаторами или вольфрамовыми лампами накаливания  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 (30110) с между циклами включения и отключения для проверки включающей и отключающей способности аппаратов с /.h>400 А.  Для аппаратов категорий применения АС-23А и АС-23В проверку включающей и отключающей способности осуществляют проведением циклов включения при 10/с с последующим проведением такого же количества циклов отключения при 8/г |
| 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.З (приложение А), таблица A.I | Категории применения, кроме указанных в таблице А.2. Управление роторными пенями, конденсаторами или лампами накаливания с вольфрамовой нитью |

ПРИЛОЖЕНИЕ С  
(обязательное)

Дополнительные требования, отражающие потребности экономики страны и учитывающие  
требования государственных стандартов на электротехнические изделия

С.1 Виды климатических исполнений

По ГОСТ 15150.

Номинальные значения климатических факторов — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Виды климатических исполнений и номинальные значения климатических факторов должны устанав­ливаться в стандартах и технических условиях на аппараты конкретных серий и типов.

С.2 Классификация

С.2.1 По виду привода:

* ручной:
* двигательный.

С.2.2 По виду ручного привода:

* боковая рукоятка;
* боковая смешенная рукоятка;
* передняя рукоятка;
* передняя смещенная рукоятка:
* рычат для управления штангой;
* центральная рукоятка;
* центральная рукоятка рычажного привода;
* смешенная рукоятка рычажного привода;
* рукоятка для полюсного оперирования;
* без рукоятки.

С.2.3 По виду двигательного привода:

* встроенный;
* вынесенный.

С.2.4 По наличию вспомогательных контактов:

* со вспомогательными контактами;
* без вспомогательных контактов.

С.2.5 По способу фиксации коммутационных контактов;

* со вспомогательными контактами;
* без вспомогательных контактов.

С.2.6 По способу фиксации коммутационных положений:

* с самовозвротом;
* без самовозврата с фиксацией коммутационных положений через 30. 45, 60, 90. 120 \*.

С.З Характеристики

С.3.1 Номинальные напряжения

По ГОСТ 21128.

С.3.2 Номинальные токи

По ГОСТ 6827.

С.3.3 Номинальная частота

По ГОСТ 6697.

С.4 Информация об аппарате

С.4.1 Информация об аппарате и маркировка аппаратов в соответствии с настоящим стандартом и ГОСТ 18620.

С.4.2 В дополнение к 5.2.1 допускается по согласованию между изготовителем и потребителем марки­ровку а). 6) и в), нанесенную на аппарате, которая после установки потребителем аппарата на панели становится невидимой, наносить потребителем на панели в зоне действия органа управления по инструкции изготовителя.

С.5 Упаковка, транспортирование и хранение

По ГОСТ 23216.

Условия транспортирования и хранения и допустимые сроки сохраняемости устанавливаются в стандар­тах и технических условиях на конкретные серии и типы аппаратов.

С.6 Требования к конструкции и работоспособности

С.6.1 Выводы аппаратов должны соответствовать требованиям ГОСТ 24753 и допускать присоединение проводников при помощи кабельных наконечников либо без них.

С.6.2 Выводы аппаратов на токи до 1000 А включ. должны допускать присоединение проводов и кабелей с медными и алюминиевыми жилами и медных и алюминиевых шин. св. 1000 до 6300 /X—медных и алюминиевых шин. св. 6300 А — только медных шин.

С.6.3 Контактные соединения должны быть предохранены от самоотвинчивания.

С.6.4 Выводы аппаратов, допускающих присоединение алюминиевых проводников, должны иметь покрытия, учитывающие допустимость контактов металлов но ГОСТ 9.005 в изделиях, эксплуатируемых в различных атмосферных условиях.

С.6.5 Контактные соединения должны соответствовать ГОСТ 10434.

С.6.6 Контакты вспомогательных цепей должны надежно срабатывать с опережением при отключении главных контактов и с запаздыванием — при их включении.

С.6.7 Значения допустимого превышения температуры токовсдуших частей и контактных соединений аппаратов, прошедших испытания на механическую и коммутационную износостойкость, допускается увели­чивать на 20 ‘С, прошедших испытания на стойкость при воздействии сквозных токов — на 10 \*С по сравнению с указанными в таблице 3 МЭК 60947-1.

С.6.8 Трсбо ва н и я стойкости к внешним воздействующим факторам

С.6.8.1 Аппараты должны быть стойкими к воздействию механических факторов в соответствии с группами эксплуатации ио ГОСТ 17516.1.

С.6.8.2 Аппараты должны быть стойкими к воздействию климатических факторов по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

С.6.9 Требовання безопасности

С.6.9.1 Конструкция аппаратов должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.6.

С.6.9.2 Классы аппаратов по способу зашиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 должны бы ть установлены в стандартах и технических условиях на аппараты конкретных серий и типов.

С.7 Виды испытаний

С.7.1 Аппараты подвергают квалификационным, периодическим, приемо-сдаточным и типовым испы­таниям по ГОСТ 16504.

Порядок их проведения должен соответствовать ГОСТ 15.001. Периодичность испытаний, количество образцов, подвергаемых испытаниям, должны устанавливаться в стандартах и технических условиях на аппараты конкретных серий и типов.

С.7.2 В программе испытаний должны быть предусмотрены, помимо испытаний, указанных в 8.1, испытания контактных соединений по ГОСТ 17441. испытания на стойкость к внешним воздействующим факторам по ГОСТ 16962.1, ГОСТ 16962.2. ГОСТ 17516.1.

С.8 Требования к гарантии

Изготовитель должен гарантировать соответствие аппаратов требованиям настоящего стандарта, а также стандартов и технических условий на аппараты конкретных серий и типов при условии соблюдения правил транспортирования, хранения и эксплуатации, устанавливаемых стандартами и техническими условиями на аппараты конкретных серий и типов.

Гарантийный срок эксплуатации аппаратов — не менее трех лет со дня ввода аппаратов в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ D  
(справочное)

Библиография[[1]](#footnote-2)

|1| МЭК 60947-1: 1996 Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 1. Обшие требо­вания

|2| МЭК 60050(441): 1984 Международный электротехнический словарь. Глава 441. Аппаратура распре­деления и управления и плавкие предохранители

УДК 621.316.541.4:006.354 ОКС 29.240.30 E7I ОКСГУ 3420

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

Редд к гор *В.Н. Холмсов*Технический редактор *Н.С. Гришанова*Корректор *Л.С. Черноусова*Компьютерная верстка *В.Н. Грищенко*

Подписано в печать 2$.10.2006. Формат 60x84\*/'. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Уел. печ. л. 4.65.  
Уч.-изд. л. 4.25. Тираж 424 эк». Зак. 776. С 3423.

ФГУП «Стакдартмнформ». 123995 Москва. Гранатный пер.. 4.

[www.gaitinfo.ru](https://meganorm.ru/list0.htm) info\*3 goxtinfa.ru  
Набрано во ФГУП «Стамдартинформ» на ПЭВМ

Отпечатано в фи.тиае «Сгандартинформ» — тип. «Московский печатник\*. 105062. Москва, Лялин пер.. 6.

[1ПГГ0000>»](https://meganorm.ru/list0.htm)

1. Международные стандарты МЭК и И СО и их переводы находятся во Всероссийском научно-исследова­тельском институте классификации, терминологии и информации по стандартизации и качеству (ВНИИКИ): 103001. Москва. Гранатный пер., 4. [↑](#footnote-ref-2)