ГОСТ Р 50030.6.2-2000

(МЭК 60947-6-2-92)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аппаратура распределения  
и управления низковольтная

Часть 6

АППАРАТУРА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ

Раздел 2

Коммутационные устройства (или оборудование)  
управления и защиты

111даиие официальное

БЗ 8- 2000/217

ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Акционерным обществом открытого типа «НИИЭлектроаппарат»

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

1. ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 28 сентября 2000 г. № 239-ст
2. Настоящий стандарт, за исключением приложения Е. представляет собой аутентичный текст международного стандарта МЭК 60947-6-2 (1992), издание 1.0 с Изменениями № I (1997) и 2 (1998) «Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 6. Многофункциональная аппаратура. Раздел 2. Коммутационные устройства (или оборудование) управления и защиты (КУУЗ)»

В Европейском экономическом сообществе на КУУЗ действует европейский стандарт ЕН 60947-6-2 (1993), который гармонизирован с международным стандартом МЭК 60947-6-2 (1992) и полностью ему соответствует

1. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Ю ИПК Издательство стандартов. 2001

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1. [Область применения 1](#bookmark46)
2. [Нормативные ссылки 1](#bookmark54)
3. [Определения 2](#bookmark58)
4. [Классификация 3](#bookmark77)
5. [Характеристики 3](#bookmark81)
   1. Перечень характеристик .............. 3

5.2ТипКУУЗ 3

1. Номинальные и предельные значения параметров главной цепи 4
2. Категории применения 5
3. Цепи управления 7
4. Вспомогательные цепи 7
5. Реле и расцепители 7
6. Коммутационные перенапряжения 8
7. [Информация об изделии 8](#bookmark169)
   1. Характер информации 8
   2. Маркировка 9
   3. Инструкции по монтаж}', эксплуатации и обслуживанию 9
8. [Нормальные условия монтажа, эксплуатации и транспортирования 9](#bookmark203)
9. [Требования к конструкции и работоспособности 9](#bookmark208)
   1. Требования к конструкции 9
   2. Требования к работоспособности 10
   3. Электромагнитная совместимость 19
10. [Испытания 20](#bookmark282)
    1. Виды испытаний 20
    2. Соответствие требованиям к конструкции 20
    3. Соответствие требованиям к работоспособности 20
    4. Циклы испытаний 31
    5. Капральные испытания 38
    6. Выборки и методика испытаний 38

Рисунки 39

Приложение А Специальные испытания 43

Приложение В Проверка электрической прочности изоляции 45

Приложение С Маркировка и идентификация выводов КУУЗ 46

Приложение D Вопросы, подлежащие согласованию между изготовителем и потребителем . . 48

Приложение Е Дополнительные требования, учитывающие потребности экономики страны и требования государственных стандартов на электротехнические изделия . . 49

Приложение F Библиография . 49

ГОСТ Р 50030.6.2 -2000 (МЭК 60947-6-2-92)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аппаратура распределения и управления низковольтная  
Часть 6

Al 111АРАТУ РА М НО1 ОФУ Н КЦИОНАЛ ЬНЛЯ  
Раздел 2

Коммутационные устройства (или оборудование) управления и защиты  
Low-voltage switchgear and controlgear. Part 6. Multiple function equipment.

Section 2.Control and protective switching devices (or equipment)

Дата введения 2002-01-01

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на коммутационные устройства (или оборудование) управления и защиты (далее — КУУЗ), выводы главных цепей которых предназначены для подсое­динения к цепям на номинальное напряжение не более 1000 В переменного тока или 1500 В посто­янного тока.

КУУЗ предназначены для выполнения как функций защиты, так и управления, кроме КУУЗ ручного управления. Они также могут выполнять дополнительные функции, например ради; ди не­ния.

Целью настоящего раздела является установление:

* характеристик КУУЗ;
* условий, которым должны соответствовать КУУЗ в части срабатывания и поведения, элект­роизоляционных свойств, степени зашиты, обеспечиваемой оболочкой (при ее наличии);
* испытаний для проверки соответствия данным условиям и методик, принятых для этих ис­пытаний;
* информации, маркируемой на КУУЗ или предоставляемой с ними.

1. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.065—72 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, 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.OO7.6—75 Система стандартов безопасности труда. Аппараты коммутационные низ­ковольтные. Требования безопасности

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для рахшчных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части 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

Издание официальное

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

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

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

ГОСТ 18620— 86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортиро­ванию, временной противокоррозионной защите и упаковке

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

ГОСТ 28)73—89 (МЭК 34-1—83) Машины электрические вращающиеся. Номинальные дан­ные и рабочие характеристики

ГОСТ Р 50030.1—92 (МЭК 947-1—88) Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 50030.6.1—99 (МЭК 60947-6-1—89) Аппаратура распределения и управления низко­вольтная. Часть 6. Аппаратура многофункциональная. Раздел 1. Коммутационная аппаратура автома­тического переключения

ГОСТ Р 51317.4.1—99 (МЭК 61000-4-1—95) Совместимость технических средств электромаг­нитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

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

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

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

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

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

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

1. Определения

В настоящем стандарте используют следующие термины (в дополнение к разделу 2 части I):

* 1. коммутационное устройство (или оборудование) управления и зашиты (КУУЗ): Коммутаци­онное устройство (или оборудование), способное приводиться в действие иным, чем вручную спо­собом, но с местным устройством ручного управления или без него.

Примечание I Термин «способное приводиться в действие иным, чем вручную способом» означает, что устройство управляется и удерживается в рабочех! положении посредством одного или несколь­ких внешних источников питания.

КУУЗ способны включать, пропускать и отключать токи в условиях нормальной эксплуатации, в том числе в заданных рабочих условиях перегрузки, и включать, пропускать в течение программи­руемого времени и отключать токи в заданных аномальных условиях, например при коротких замы­каниях.

КУУЗ снабжены зашитой от перегрузок и коротких замыканий; эти функции объединены и скоординированы так. чтобы обеспечивалась работоспособность при эксплуатации при всех токах, вплоть до номинальной рабочей наибольшей отключающей способности *I .* КУУ З могул состоять из одного или нескольких устройств, но номинальные параметры определяются всегда для всего узда. Координация может быть либо обеспеченой изготовителем, либо получена при правильном подбо­ре расцепителей согласно инструкциям изготовителя.

Примечания

1. КУУЗ могут иметь более чем одно положение покоя.
2. В настоящем стандарте термин «изготовитель» означает лицо, компанию или организацию, несущих ответственность за:

* проверку соответствия настоящему стандарту;
* обеспечение информации об изделии согласно разделу 6 (маркировка, идентификация, характеристи­ки).

1. В настоящем стандарте «непрерывность эксплуатации» означает, что КУУЗ могут эксплуатироваться после возникновения свсрхтока в условиях, заданных настоящим стандартом.
   1. КУУЗ, пригодные для разьединения: КУУЗ, которые в разомкнутом положении отвечают требованиям, предъявляемым к функции разъединения (см. 8.1.6)
   2. КУУЗ для управления и защиты двигателей
      1. КУУЗ прямого действия: КУУЗ одноступеичато подающие сетевое напряжение на выводы двигателя.
      2. реверсивные КУУЗ: КУУЗ для пуска двигателя, предназначенные для изменения направ­ления вращения двигателя путем переключения его питающих соединений без остановки двигателя.
      3. КУУЗ на два направления вращения двигателя: КУУЗ для пуска двигателя, предназначен­ные для изменения направления вращения двигателя путем переключения его питающих соедине­ний только во время остановки двигателя.
   3. время размыкания: По 2.5.39 ч. I" со следующими дополнениями:

* для КУУЗ, размыкаемых реле или расцепителем сверхтока, началом размыкания является момент, когда ток достигает значения, достаточного, чтобы вызвать срабатывание КУУЗ;
* для КУУЗ, управляемых любым вспомогательным источником, началом размыкания являет­ся момент начала или прекращения подачи питания от вспомогательного источника на размыкаю­щий расцепитель.

Примечание— Для КУУЗ «время размыкания» обычно именуют «временем расцепления\*, хотя, строго говоря, время расцепления — это время между начальным моментом размыкания и моментом, когда команда на размыкание становится необратимой.

* 1. реле или расцепители (для зашиты двигателя), чувствительные к пропаданию фазы: много­полюсные реле или расцепители дтя зашиты двигателей, срабатывающие в случае пропадания фазы в соответствии с предписанными требованиями.

1. Классификация

Перечень характеристик и типов изделий, по которым могут классифицироваться КУУЗ, при­веден в 5.2.

1. Характеристики
   1. Перечень характеристик

Характеристики КУУЗ должны определяться следующими терминами:

-тип КУУЗ(5.2);

* номинальные и предельные значения параметров главной цепи (5.3);
* категория применения (5.4);
* цепи управления (5.5);
* вспомогательные цепи (5.6):
* реле и расцепители (5.7);
* коммутационные перенапряжения (5.8).
  1. Тип КУУЗ

Необходимо указывать следующее:

* + 1. число полюсов;

" Г ОСТ 50030.1 здесь и далее.

* + 1. род тока (переменный или постоянный);
    2. способ оперирования (по виду привода), например электромагнитный, ручной, двига­тельный;
    3. способ управления, например:
* автоматический (посредством другого выключателя, либо другого источника автоматическо­го управления),
* неавтоматический (при помощи рукоятки или нажимных кнопок);
  + 1. способ возврата в исходное положение после срабатывания от перегрузки.
* с самовозвратом,
* с местным ручным возвратом,
* с дистанционным возвратом;
  + 1. способ возврата в исходное положение посте срабатывания от короткого замыкания:
* КУУЗ, способные к дистанционному возврату' после срабатывания,
* КУУ'З, не способные к дистанционному возврату посте срабатывания.
* не требующие замены сменного элемента зашиты от короткого замыкания, например нор­мально оперируемый автоматический выключатель.
* требующие замены сменного элемента защиты от короткого замыкания, например плавкая вставка.

5.3 Номинальные и предельные значения параметров главной цепи

Эти значения следует указывать в соответствии с 5.3.1—5.3.6, но не обязательно все перечис­ленные параметры.

1. Номинальные напряжения

По4.3.1 ч. 1.

1. Токи и мощности

КУУЗ характеризуют следующие токи и мощности:

* условный тепловой ток на открытом воздухе (/,h) — по 4.3.2.1 ч. 1;
* условный тепловой ток в оболочке (/^) — по 4.3.2.2 ч. I;
* номинальные рабочие токи (/) или, если применяются, номинальные рабочие мощности — по 4.3.2.3 ч. 1.

1. Номинальная частота

По 4.3.3 ч. 1.

1. Номинальные режимы эксплуатации

По 4.3.4 ч. I и с дополнением 4.3.4.3 ч. I (повторно-кратковременный периодический или повторно-кратковременный режим), для категорий применения АС-42 и АС-43 цикл оперирова­ния состоит из пуска, разбега до полной скорости и отключения питания двигателя.

Примечание — Если КУУЗ управляют двигателем в повторно-кратковременном режиме эксплуата­ции. разница между тепловой постоянной времени реле пере грузки и тепловой постоянной времени двигателя может привести к непригодности теплового реле для зашиты от перегрузки. В таком случае рекомендуется вопрос зашиты от перегрузки вынести на согласование между изготовителем и потребителем.

1. Характеристики при нормальной нагрузке и перегрузке
2. *Номинальная включающая и отключающая способности*

По 4.3.5.2 и 4.3.5.3 ч. I со следующими дополнениями.

Требования к разным категориям эксплуатации (5.4) приведены в 8.2.4.1.

Номинальная включающая и отключающая способности действительны, только когда КУУЗ работает в соответствии с требованиями 8.2.1.1 и 8.2.1.2.

1. Характеристики при коротких замыканиях
2. *Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность }*

По 4.3.6.3 ч. I со следующими дополнениями.

КУУЗ должны быть способны отключить любое значение тока короткого замыкания, включая значение, соответствующее номинальной отключающей способности при возвращающемся напря­жении промышленной частоты, удовлетворяющем заданным значениям испытательного напряже­ния. и

* для переменного тока — при любом коэффициенте мощности не менее указанного в таблице 16 ч. I;
* для постоянного тока — с постоянной времени, указанной в таблице 16 ч.1.

Номинальной рабочей наибольшей отключающей способностью КУУЗ япляется значение ра­бочей наибольшей отключающей способности, указанное для КУУЗ изготовителем при соответ­ствующем номинальном рабочем напряжении, в условиях, приведенных в 9.4.4.2. Она выражается значением ожидаемого тока отключения. / должен быть равен или превышать *I* (см. 8.2.5а).

Примечание — Для переменного тока наибольшая включающая способность КУУЗ должна быть не менее сто номинальной рабочей наибольшей отключающей способности, умноженной на коэффициент л из таблицы 16 ч.1.

Для посгоянного тока наибольшая включающая способность КУУЗ должна быть нс менее его номиналь­ной рабочей наибольшей отключающей способности.

1. Категории применения

По 4.4 ч. 1 со следующими дополнениями.

1. Стандартные категории применения

Категории применения, указанные в таблице 1, считают стандартными. Любая другая катего­рия подлежит согласованию между изготовителем и потребителем, однако таким соглашением мо­жет служить информация, предоставляемая изготовителем в информационных материалах.

Каждая категория применения характеризуется значениями токов (включая ожидаемый услов­ный испытательный ток, см. 8.2.5 а), напряжений, коэффициентов мощности или постоянных вре­мени и других параметров, содержащихся в таблицах 9—13. и условиями испытаний, указанными в настоящем стандарте.

Для КУУЗ с оговоренными категориями применения отдельно не указывают номинальную включающую и отключающую способности, поскольку эти значения непосредственно зависят от категорий применения, приведенных в таблице 9.

Напряжение для всех категорий применения — это номинальное рабочее напряжение КУУЗ.

Таблица I — Категории применения

|  |  |
| --- | --- |
| **Категория применения\*1** | **Типичная область применения** |
| АС-40 | Распределительные пени со смешанными активными и индуктивными нагруз­ками, имеющие индуктивную результирующую |
| АС-41 АС-42 АС-43 | Неиндуктивные или слабо индуктивные нагрузки, печи сопротивления Асинхронные двигатели с контактными кольцами: пуск, отключение Двигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, отключение без предваритель­ной остановки1' |
| АС-44 | Двигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, торможение противовключени­ем. толчковый режим (повторно-кратковременные включения) |
| АС-45а АС-456 DC-40 | Коммутирование разрядных электроламп  Коммутирование ламп накаливания  Распределительные цепи со смешанными активными и индуктивными нагруз­ками. имеющие индуктивную результирующую |
| DC-4I  DC-43 | Неиндуктивные шли слабо индуктивные нагрузки, печи сопротивления  Шунтовые двигатели: пуск, торможение противовключением, толчковый ре­жим (повторно-кратковременные включения).  Динамическое отключение двигателей постоянного тока |
| DC-45 | Сериесные двигатели: пуск, торможение противовключением, толчковый ре­жим (повторно-кратковременные включения).  Динамическое отключение двигателей посгоянного тока |
| DC-46 | Коммутирование ламп накаливания |

В обозначении категории применения первая цифра означает тип КУУЗ. вторая цифра — типич­ную область применения.

31 Категория АС-43 может предусматривать случайные повторно-кратковременные включения или торможение противовключением ограниченной длительности. например при наладке оборудования; в эти ограниченные периоды времени число срабатываний не должно превышать пяти в I мин или более десяти за 10 мин.

1. Присвоение категорий применения по результатам испы­таний
2. КУУЗ, которые прошли испытание на одну категорию применения или при любой комби­нации параметров (таких, как максимальное рабочее напряжение, ток и т. п.), могут быть присво­ены другие категории без дополнительных испытаний, при условии, что испытательные токи, на­пряжения. коэффициенты мощности или постоянные времени, число циклов оперирований, вре­мя протекания тока и обесточивания и испытательные цепи для устанавливаемых категорий не являются более жесткими, чем те, которым подвергались КУУЗ, а превышение температуры прове­рялось при токе в продолжительном режиме.

Например, после испытания на категорию применения АС-44 КУУЗ может быть присвоена категория АС-43, при условии, что /. в АС-43 не более 1,2 /с в АС-44 — при одинаковом номиналь­ном рабочем напряжении.

1. Считают, что КУУЗ категории DC-43 или DC-45 способны замыкать и размыкать цепи нагрузки, отличающиеся от испытательных, при условии, что:

* напряжение и ток не превышают указанных значений *Ut* и /;
* энергия *J.* накопленная в фактической нагрузке, равна или меньше энергии J, накопленной в нагрузке, использовавшейся при испытаниях КУУЗ.

Значения накопленной энергии в испытательной цепи следующие:

|  |  |
| --- | --- |
| **Категория применения** | **Накопленная энср1ня** |
| DC-43  DC-45 | 0.00525 • Ц /  0.03150 ■ *U. • /,* |

Значения констант 0,00525 и 0,03150 вычислены по формуле

/ =0,5 Z./\*,

где постоянная времени принята равной 2,5 Ю-’ с для DC-43 и 15 101 с для DC-45;

1/= 1,05 £7;

/ = 4/е (см. таблицу 9).

1. Использование категорий применения только в режиме управления двигателями

Типовыми рабочими условиями являются:

1. одно направление вращения с отключением двигателя, работавшего в нормальных услови­ях эксплуатации (категории применения АС-42, АС-43);
2. два направления вращения, с включением другого направления вращения только после отключения КУУЗ и полной остановки двигателя (категории применения АС-42. АС-43);
3. одно направление вращения или два указанных в перечислении 2), но с возможностью нечастых повторно-кратковременных включений (в толчковом режиме). В данных рабочих условиях обычно применяют КУУ З прямого действия (категория АС-43);
4. одно направление вращения с частыми повторно-кратковременными включениями; обыч­но применяют КУУЗ прямого действия (категория АС-44);
5. одно или два направления вращения, но с возможностью нечастых торможений противо­включением для остановки двигателя, сочетающихся, если это предусматривается, с торможением с применением сопротивления в цепи ротора. В данном случае КУУЗ могут использоваться в цепи статора (категория АС-42);
6. два направления вращения, но с возможностью переключения питающих соединений дви­гателя, вращающегося в первом направлении (торможение противовключением), для включения вращения его во второе направление с отключением двигателя, работающего в нормальных услови­ях эксплуатации, — обычно для реверсивного КУУЗ прямого действия (категория АС-44)

В отсутствие других указаний КУУЗ, используемые в качестве пускателей, проектируют на основе пусковых характеристик двигателей, совместимых с включающей способностью по табли­це 9. Если пусковой ток двигателя превышает эти значения, следует использовать КУУЗ. имеющее соответственно более высокий номинальный рабочий ток.

1. Цепи управления

По 4.5 ч. I.

1. Вспомогательные цепи

По 4.6 ч. I.

1. Реле и расцепители

По 4.7 ч. I со следующими дополнениями.

1. Типы реле и расцепителей
2. Независимый расцепитель (2.4.33 ч. 1).
3. Минимальные реле или минимальные расцепители напряжения и тока (размыкающие) (2.4.34 ч. 1).
4. *Максимальное реле ши максимальный расцепитель тока*
5. Максимальные реле или максимальные расцепители перегрузки (2.4.25 и 2.4.30 ч. 1):
6. реле или расцепитель перегрузки мгновенного действия (2.4.24 и 2.4.30 ч. 1);
7. реле или расцепитель перегрузки с независимой выдержкой времени (2.4.26 ч. 1);
8. реле или расцепитель перегрузки с обратнозависимой выдержкой времени (2.4.27 ч. 1), которая:
9. практически не зависит от предшествующей нагрузки (например, электромагнитное реле и расцепитель перегрузки):
10. зависит от предшествующей нагрузки (например, тепловое реле и расцепитель перегрузки;
11. зависит от предварительной нагрузки, а также чувствительна к пропаданию фазы (см. 3.5).
12. Реле и расцепитель короткого замыкания:
13. мгновенного действия (2.4.24 ч. 1);
14. с независимой выдержкой времени (2.4.26 ч. 1).

Примечание — КУУЗ могут иметь комбинацию реле и расцепителей но 5.7.1.3.1 и 5.7.1.3.2.

1. Прочие реле и расцепители (например, реле, чувствительное к пропаданию фазы, реле управления, связанное с устройствами тепловой зашиты пускателя, реле дифференциального тока).

П р и м е ч а и и с — По 5.7.1.4 требуется соглашение между изготовителем и потребителем относительно конкретного применения.

1. Значения параметров

Независимый расцепитель, минимальное реле или расцепитель напряжения (тока):

* номинальная частота;
* номинальное напряжение (ток);
* рабочее напряжение (ток).

Максимальное реле или расцепитель тока:

* токовая уставка (диапазон уставок);
* номинальная частота, при необходимости (например, для реле перегрузки с питанием от трансформатора тока);
* время-токовые характеристики (диапазон характеристик);
* класс расцепления, при необходимости (см. таблицу 3):
* число полюсов;
* тип реле или расцепителя: тепловое, электромагнитное, полупроводниковое.

1. Обозначен не и токовые уставки реле или расцепителей перегрузки

Реле или расцепители перегрузки обозначают токовой уставкой (или верхним и нижним пре­делами диапазона токовой уставки, если регулируется) и классом расцепления, если применяется. Токовую уставку (или диапазон токовых уставок) следует маркировать на реле или расцепителе.

1. Время-токовые характеристики реле или расцепителей сверхтока
2. *Реле или расцепитель с выдержкой времени*

Независимая выдержка времени

Выдержка времени реле или расцепителей, которая не зависит от величины сверхтока. Уставка времени расцепления должна обозначаться как значение в секундах времени размыкания КУУЗ, если уставка времени не регулируемая, или как минимальное и максимальное значения времени размыкания, если уставка регулируемая.

1. *Обратнозависимая выдержка времени*

Время-токовые характеристики должны указываться изготовителем в виде кривых. По ним должно быть видно, как собственное время отключения, начиная с холодного состояния, изменя­ется в зависимости от тока в диапазоне срабатывания реле или расцепителя. Изготовитель должен указать обшие допускаемые отклонения по этим кривым. Эти кривые должны быть указаны для минимального и максимального значений токовой уставки, и если уставка времени для данной токовой уставки регулируется, рекомендуется, чтобы кривые указывались для каждого минималь­ного и максимального значения уставки времени.

Примечание — См. примечание 4.8 ч. I.

1. Влияние температуры окружающего воздуха

Если не указано иное, значение тока срабатывания реле или расцепителей сверхтока, кроме теплового типа, не должно зависеть от температуры окружающего воздуха от минус 5 до плюс 40 "С.

Реле и расцепители теплового типа

Время-токовые характеристики должны соответствовать определенному значению температу­ры окружающего воздуха и быть заданы с исходного холодного состояния.

Это значение температуры окружающего воздуха должно быть четко указано на время-токовых кривых; предпочтительные его значения 20 или 40 'С.

Реле или расцепители перегрузки должны быть работоспособны при температуре окружающе­го воздуха от минус 5 до плюс 40 'С, и изготовитель должен указать влияние изменения температу­ры окружающего воздуха на характеристики реле или расцепителей перегрузки.

* 1. Коммутационные перенапряжения

По 4.9 ч. 1.

1. Информация об изделии
   1. Характер информации

Изготовителем должна быть предоставлена следующая информация.

* + 1. Идентификация:

1. наименование или товарный знак изготовителя;
2. типовое обозначение или серийный номер;
3. обозначение настоящего стандарта, если изготовитель заявляет о соответствии ему изделия.
   * 1. Характеристики:
4. номинальные рабочие напряжения (I/);
5. категория применения и номинальные рабочие токи (или, где применимо, номинальные мощности) при номинальных рабочих напряжениях;
6. значение номинальной частоты (например. 50, 50/60 Гц) и /или указание рода тока: «по­стоянный ток» (или обозначение ):
7. номинальный режим с указанием класса повторно-кратковременного режима (при нали­чии);
8. номинальная наибольшая отключающая способность (/ ) (см. 5.3.6.1);
9. номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (t/mp);
10. указание разомкнутого и замкнутого положений контактов (см. 8.1.4 и 8.1.5);

11) степень загрязнения (см. 7.1.3.2):

1) номинальное напряжение цепи управления (t/), род тока и номинальная частота (если ток переменный);

j) коммутационные перенапряжения;

k) код IP для КУУЗ в оболочке;

1. если необходимо, род тока, номинальная частота и номинальное входное напряжение ис­точника питания цепи управления ((/);

пл) номинальные параметры вспомогательных цепей;

п) токовая уставка и идентификация время-токовой характеристики реле или расцепителей сверхтока;

о) другие характеристики реле или расцепителей сверхтока согласно 5.7;

р) для КУУЗ со сменным элементом защиты от короткого замыкания (см. 5.2) номинальный ток, тип и характеристики согласно соответствующему стандарту;

г) пригодность для разъединения, где необходимо (см. 5.2 ч. I);

s) условия окружающей среды 1 или 2 (см. 8.3.1);

t) особые требования, если имеются, например к экранированным или скрученным провод­никам.

Примечание — Неэкранированные или нескрученные проводники относят к области нормальных условий установки.

* 1. Маркировка

По 5.2 ч. I со следующими дополнениями, относящимися к 6.1.1 и 6.1.2:

* сведения 6.1.1а, b и соответствующие рабочие характеристики 6.1.2а, Ь, с;
* сведения 6.1. la, b следует маркировать на КУУЗ и предпочтительно на фирменной табличке, если имеется;
* сведения 6.1.1с и 6.!.2к должны предпочтительно маркировать на КУУЗ;
* сведения 6.1.2е, р и соответствующие рабочие характеристики 6.1.2а, Ь, с должны маркиро­ваться на КУУЗ;
* сведения 6.1.2п должны маркироваться на реле или расцепителе;
* сведения 6.1.2г должны маркироваться на КУУЗ, общий символ:



* любые другие сведения должны маркироваться на КУУЗ или содержаться в информационных и каталожных материалах изготовителя;
* зажимы должны маркироваться четко и обеспечивать идентификацию зажимов питания и нагрузки (см. 8.1.7.4).
  1. Инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию

По 5.3 ч. 1.

Изготовителем должна быть предусмотрена информация для предупреждения потребителя о мерах, предпринимаемых для КУУЗ, касающихся ЭМС.

1. Нормальные условия монтажа, эксплуатации и транспортирования

По разделу 6 ч. 1 со следующим дополнением.

1. *Степени загрязнения*

Если изготовителем не указано иное, КУУЗ предназначены для эксплуатации в условиях окру­жающей среды со степенью загрязнения 3 согласно 6.1.3.2 ч. 1. Однако, в зависимости от микросре­ды, КУУЗ могут эксплуатироваться при других степенях загрязнения.

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

Примечание — Дополнительные требования, касающиеся материалов и токовсдуших частей согласно 7.1.1 ч.1 и 7.1.2 ч. 1, — в стадии рассмотрения. Их применение в настоящем стандарте будет рассмат­риваться в дальнейшем.

* + 1. Материалы

По 7.1.1 ч. I (см. примечание 8.1).

* + 1. Токоведущие части и их соединения

По 7.1.2 ч. 1 (см. примечание 8.1).

* + 1. Воздушные зазоры и расстояния утечки

По 7.1.3 ч. 1.

* + 1. Орган управления

По 7.1.4 ч. I.

* + 1. Указание положения контактов

По 7.1.5 ч.1.

* + 1. Дополнительные требования к безопасности КУУЗ, вы­полняющих функцию разъединения

По 7.1.6 ч.1 со следующим дополнением.

КУУЗ, пригодные для разьединения, должны снабжаться устройством блокировки в положе­нии разьединения.

Конструкцией КУУЗ должно быть предусмотрено, чтобы способ монтажа органа управления, фронтальной пластины или крышки гарантировал правильное указание положения контактов и блокировки, при ее наличии.

Примечание— Разомкнутое положение с индикацией — это единственное положение, в котором должно гарантироваться расстояние разъединении между контактами.

Если положение расцепления — это разомкнутое положение без индикации, оно должно чет­ко различаться.

Дополнительные требования — на рассмотрении.

* + 1. Выводы

По 7.1.7 ч. 1 со следующим дополнением.

* + - 1. *Идентификация и маркировка выводов*

По 7.1.7.4 ч. 1 с дополнительными требованиями, содержащимися в приложении С. со следу­ющим дополнением.

Выводы питания и нагрузки КУУЗ для категорий применения АС-40 и DC-40 с расцепителя­ми, несъемными или зафиксированными от смещения, могут не идентифицироваться, в этом слу­чае цепи управления не должны иметь внутренних соединений с главной цепью.

* + 1. Дополнительные требования к К У У 3, с и а б ж е н н ы м нейт­ральным полюсом

По 7.1.8 ч. 1

* + 1. Защитный вывод заземления

По7.1.9.1 ч. I.

* + 1. Оболочки КУУЗ

По 7.1.10 ч. 1 со следующим дополнением.

Для КУУЗ в оболочках, снабженных наружным ручным органом управления, необходима та­кая блокировка дверцы или крышки, чтобы ее невозможно было открыть, если контакты КУУЗ не разомкнуты. Однако может быть предусмотрено приспособление для открывания дверцы или крыш­ки. когда КУУЗ находятся во включенном положении, при помощи какого-либо инструмента.

* 1. Требования к работоспособности
     1. Рабочие условия

1. *Общие положения*

По 7.2.1.1 ч.1 со следующими дополнениями.

КУУЗ должны иметь конструкцию с механизмом свободного расцепления (см. 2.4.23 ч. 1).

КУУЗ не должны срабатывать при толчках, вызванных оперированием при испытаниях по 9.3.3.1, после протекания номинального тока полной нагрузки при контрольной температуре окру­жающего воздуха и достижении теплового равновесия при минимальной и максимальной уставках реле перегрузки, если оно регулируемое.

Взвод реле и расцепителей не должен явиться причиной операции замыкания КУУЗ в отсут­ствие команды на замыкание.

1. *Пределы срабатывания КУУЗ с двигательным приводом*

По 7.2.1.2 ч. 1 со следующим дополнением.

Пределы срабатывания относятся к постоянному и переменному току для каждой номиналь­ной частоты.

1. *Пределы срабатывания минимальных реле и расцепителей напряжения*

По 7.2.1.3 ч.!.

1. *Пределы срабатывания независимых расцепителей*

По7.2.1.4 ч. 1.

1. *Пределы срабатывания реле или расцепителей сверхтока*
2. Размыкание в условиях перегрузки
3. Реле или расцепители перегрузки мгновенного действия и с независимой выдержкой вре­мени (согласно 5.7.1.3.1 а. Ь).

При любых значениях токовой уставки КУУЗ должны расцепляться с точностью ±10 % задан­ного значения тока расцепления, соответствующего токовой уставке.

1. Реле или расцепители перегрузки с обратнозависимой выдержкой времени (согласно
2. с).

i) Категории применения АС-42, АС-43, АС-44, DC-43. DC-45

*При токе на всех полюсах*

Реле и расцепители классифицируют согласно категориям применения по таблице 3, и они должны отвечать требованиям таблиц 2 и 3 при испытаниях:

* у КУУЗ, нормально смонтированных в оболочке, при протекании тока, в *Л* раз превышаю­щем уставку, расцепление не должно произойти ранее чем через 2 ч, начиная с холодного состоя­ния. при контрольной температуре окружающего воздуха согласно таблице 3. Если же выводы реле перегрузки достигают нагретого состояния при испытательном токе менее чем чем за 2 ч, длитель­ность испытания может соответствовать времени, необходимому для достижения этого состояния;
* при токе, превышаемом й-кратную от уставки, расцепление должно происходить ранее чем через 2 ч;
* реле или расцепители перегрузки класса 10А при протекании тока, в *С* раз превышающего уставку, должны расцепляться ранее чем через 2 мин, начиная с нагретого состояния, достигнутого при протекании тока, равного току уставки, в соответствии с 18.2 ГОСТ 28173;
* реле или расцепители перегрузки классов 10, 20, 30 при протекании тока, в *С* раз превыша­ющего уставку, должны расцепляться соответственно менее чем через 4, 8 или 12 мин. начиная с нагретого состояния, достигнутого при протекании тока, равного току уставки;
* при протекании тока, в *D* раз превышающего уставку, время расцепления Г должно нахо­диться в пределах, указанных в таблице 3 для соответствующего класса расцепления, начиная с холодного состояния:
* для реле или расцепителей перегрузки с диапазоном уставок по току эти пределы срабатыва­ния должны быть действительны, когда реле или расцепитель проводит токи, соответствующие максимальной и минимальной уставкам;
* для нескомпенсированных реле или расцепителей перегрузки зависимость кратность тока/температура окружающего воздуха не должна превышать 1,2 %/\*С.

Примечание— 1,2 %/\*С — характеристика ухудшения теплоотдачи проводников с поливинилхло­ридной изоляцией.

Реле или расцепители перегрузки считают скомпенсированными, если они соответствуют тре­бованиям таблицы 2 при 20 \*С и не выходят за пределы, указанные на рисунке 1, при других температурах.

Таблица 2 — Пределы срабатывания реле или расцепителей перегрузки с обратнозависимой выдержкой времени при подаче тока на все полюса

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Категория применения** | **Тил реле или расцепителя** | **Кратность тока уставки** | | | | **Контрольная температура окружа­вшего воздуха, \*С** |
| ***Л*** | ***В*** | ***С*** | ***D*** |
| АС-42, АС-43, АС-44,  DC-43.  DC-45 | а) Независимое или зависимое от предварительной нагрузки и неском- пенсированное относительно измене­ний температуры окружающею воз­духа | 1.00 | 1.2 | 1.5 | 7.2 | 40 |
| Ь) Зависимое от предварительной нагрузки и скомпенсированное отно­сительно колебаний температуры ок­ружающего воздуха | 1.05 | 20 |

*Окончание таблицы 2*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кл тетория применения** | **Тип реле или расцепителя** | **Кратность тока уставки** | | | **Контрольная температура окр\*. ♦. л ют его воздуха, X** |
| ***А*** | ***В*** | ***С D*** |
| АС-40.  АС-41.  АС-45а.  АС-45Ь, DC-40, DC-41.  DC-46 | Независимое или зависимое от пред­варительной нагрузки | 1,05 | 1,3 | ***~~~*** | 30 |
| Примечание — Для повторно-кратковременного режима см. примечание к 5.3.4. | | | | | |

Таблица 3 — Классы расцепления реле или расцепителей перегрузки с обратнозависимой выдержкой времени для категорий применения АС-42, АС-43, АС-44. DC-43, DC-45

|  |  |
| --- | --- |
| **Класс расцепления** | **Время расцепления Тр в условиях, соответствующих 8.2.!.5.1Ь, с** |
| 10А | 2 < Г, s 10 |
| 10 | 4 < Г, s 10 |
| 20 | 6 < Г, s 20 |
| 30 | 9 < Г s 30 |

*Нагрузка током двух полюсов*

Согласно таблице 4, при нагрузке током трех полюсов реле или расцепителя при Л-кратной уставке тока, расцепление не должно происходить ранее чем через 2 ч, начиная с холодного состо­яния. при температуре окружающего воздуха по таблице 4.

Кроме того, когда значение тока, протекающего через два полюса (у реле, чувствительных к пропаданию фазы, — полюса, проводящие больший ток), последовательно возрастает до *В-*крат­ной токовой уставки, а третий полюс обесточен, расцепление должно происходить ранее чем через 2 ч.

Указанные значения действительны для всех комбинаций полюсов.

Для реле или расцепителей с регулируемой токовой уставкой должны быть действительны характеристики срабатывания, когда реле или расцепитель проводит токи, соответствующие макси­мальной и минимальной уставкам.

Таблица 4 — Пределы срабатывания грехполюсных реле или расцепителей перегрузки с обратнозависимой выдержкой времени при нагрузке током двух полюсов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вил реле или расцепителя перетру тки** | **Кратность тока уставки** | | **Контрольная температура окружающего воздуха, С** |
| /1 | ***В*** |
| Нсскомпенсированное относительно ко­лебаний температуры окружающего воз­духа. Не чувствительное к пропаданию фазы | Три полюса: 1.0 | Два полюса: 1,25  Один полюс: 0 | 40 |
| Скомпенсированное относительно изме­нений температуры окружающего воздуха. Не чувствительное к пропаданию фазы | Два по-тюса: 1,32  Один полюс: 0 | 20 |
| Скомпенсированное относительно изме­нений температуры окружающего воздуха. Чувствительное к пропаданию фазы | Два полюса: 1,0  Олин полюс: 0,9 | Два полюса: 1.15 Один полюс: 0 |

ii) Категория применения АС-40, АС-41, АС-45а, AC-45b; DC-40, DC-41, DC-46

Условные значения срабатывания реле или расцепителей перегрузки с обратнозависимой вы­держкой времени приведены в таблице 2.

При контрольной температуре (30±2) ‘С и 1,05-кратной токовой уставке, т. е. с условным током нерасцепления (см. 2.5.30 ч. 1) при подаче тока во все полюса размыкающих расцепителей, расцепление не должно произойти в течение условного времени 2 ч (1 ч, если /. < 63 А), начиная с холодного состояния, т. е. с КУУЗ при контрольной температуре.

Когда по окончании условного времени значение тока мгновенно возрастает до 1.30-кратной токовой уставки, т. е. с условным током расцепления см. 2.5.31 ч. I). расцепление должно происхо­дить в течение вышеуказанного условного времени.

Примечание — Контрольная температура — это температура окружающего воздуха, к которой относится время-токовая характеристика КУУЗ.

Если реле или расцепитель, по информации изготовителя, в основном не зависит от темпера­туры окружающего воздуха, значения тока по таблице 2 следует применять в пределах диапазона температур, указанного изготовителем, с допуском 0,3 % на каждый градус. Ширина диапазона должна быть в пределах ±10 ’С от контрольной температуры.

1. Отключение в условиях короткого замыкания

Реле или расцепители короткого замыкания мгновенного действия и с независимой выдерж­кой времени (см. 5.7.1.3.2а, Ь).

При любых значениях токовой уставки КУУЗ должны расцепляться с точностью ±20 % от установленного значения тока расцепления, соответствующего токовой уставке.

* + 1. Превышение температуры

По 7.2.2 ч. 1.

1. *Выводы*

Превышение температуры выводов не должно выходить за пределы, указанные в таблице 5.

Таблица 5 — Пределы превышения температуры выводов

|  |  |
| --- | --- |
| **Материал выполов** | **Превышение температуры\*1' ’С** |
| Чпегая медь  Чистая латунь  Медь или латунь с оловянным покрытием  Медь или латунь с серебряным или никелевым покрытием  Другие материалы | 60 65 65 70” 1> |
| " Требования к превышению температуры относятся к новым образцам, как в цикле испытаний 1 по 9.4.1. Значение превышения температуры в цикле испытаний IV (9.4.4) увеличивают на 10 ‘С.  11 Предел превышения температуры 70 'С для присоединяемых кабелей с поливинилхлоридной изо­ляцией. Использование присоединяемых проводников и кабелей меньшего сечения, чем указано в табли­цах 9 и 10 ч. 1, может вызвать повышение температуры выводов и внутренних частей, поэтому такие проводники не следует использовать без рекомендации изготовителя, поскольку повышение температуры может привести к повреждению аппарата.  " Пределы превышения температуры определяют в результате эксплуатации или испытаний на из­нос, но они не должны превышать 65 ’С. | |

1. *Доступные части*

Превышение температуры доступных частей не должно выходить за пределы, указанные в таблице 6.

1. *Температура окружающего воздуха*

*ПоТ.2.2.3* ч. 1.

1. *Главная цепь*

По 7.2.2.4 ч. 1 со следующим дополнением.

Главная цепь КУУЗ вместе с встроенными максимальными реле или расцепителями тока дол­жна проводить без выхода за пределы, указанные в таблицах 5 и 6, максимальный номинальный рабочий ток, соответствующий категории применения в продолжительном, повторно-кратковре­менном или кратковременном режимах. Продолжительный режим используют для категорий АС-40 и DC-40.

Таблица 6 — Пределы превышения температуры доступных частей

|  |  |
| --- | --- |
| **Части аппарата\*** | **Предел превышении температуры^. \*С** |
| Органы ручного управления:  - металлические | 15 |
| - неметаллические | 25 |
| Части, предназначенные для прикосновения к ним, но нс удерживаемые в руках:  - металлические | 30 |
| - неметаллические | 40 |
| Части, нс предназначенные для прикосновения к ним в про­цессе эксплуатации:  - металлические | 40 |
| - неметаллические | 50 |
| " Превышение температуры других частей не указано, однако не должно быть повреждений сосед- | |
| них частей из изоляционного материала.  21 Значения превышения температуры относятся к новым | образцам. |

1. *Цепи упраа/ения*

Цепи управления, в том числе устройства для цепей управления, предназначенные для замы­кания и размыкания КУУЗ, должны обеспечивать работу в номинальном режиме по 5.3.4. При этом превышения температуры при испытании по 9.3.3.3.5 не должны превышать значений, указанных в таблицах 5 и 6.

1. *Обмотки катушек и мектромагнитов*
2. Обмотки для работы в продолжительном и 8-часовом режимах

При протекании по главной цепи максимального тока обмотки катушек должны выдерживать под непрерывной нагрузкой и при номинальной частоте номинальное входное напряжение цепи управления без выхода превышения температуры за пределы, указанные в таблице 7.

1. Обмотки для работы в повторно-кратковременном режиме

При отсутствии тока в главной цепи обмотки катушек должны выдерживать при номинальной частоте номинальное входное напряжение цепи управления, приложенное согласно таблице 8 в зависимости от класса повторно-кратковременного режима без выхода превышения температуры за пределы, указанные в таблице 7.

Таблица 7 — Пределы превышения температуры изолированных катушек в воздухе

|  |  |
| --- | --- |
| **Класс изоляционного материала** | **Предел превышении температуры (измеренной метилом сопротивлении). ’С** |
| А | 85 |
| Е | 100 |
| В | НО |
| F | 135 |
| Н | 160 |
| Примечание — Классификация изоляционного материала соответствует разделу 2 МЭК 85 111. | |

Таблица 8 — Данные по циклам испытаний в повторно-кратковременном режиме

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс повторно-кратковремен­ного режима КУУЗ** | **Продолжительность рабочего никла ммыкание - размыкание. с** | **Время включения катушки управлении под напряжение** |
| 1 | 3600 | Должно соответствовать коэффишт- |
| 3 | 1200 | сигу нагрузки, указанному изгото- |
| 12 | 300 | вигелсм |
| 30 | 120 |  |
| 120 | 30 |  |
| 300 | 12 |  |
| 1200 | 3 |  |

X.2.2.6.3 Специальные обмотки (для работы в кратковременном режиме или при периодичес­ком включении)

Специальные обмотки следует испытывать в рабочих условиях, соответствующих самому жесткому режиму из тех, для которых они предназначены, а их номинальные характеристики должны быть указаны изготовителем.

1. *Вспомогательные цепи*

По 7.2.2.7 ч.1.

1. *Другие части*

По 7.2.2 8 ч. 1.

* + 1. Электроизоляционные свойства

По 7.2.3 ч.1.

* + 1. Требования к работоспособности в условиях отсутст­вия нагрузки, нормальной нагрузки и перегрузки

Если не указано иное, все испытания проводят путем дистанционного включения и отключе­ния функциональной цепи управления.

1. *Включающая и отключающая способности*

КУУЗ должны быть способны без повреждения включать и отключать токи в условиях, указан­ных в таблице 9, в зависимости от требуемой категории применения.

Не допускается превышение времени обесточивания и протекания тока, приведенных в таб­лицах 9 и 10.

Таблица 9 — Номинальные включающая и отключающая способности. Условия включения и отключения в зависимости от категории применения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Категория применения** |  |  | **Со»** | ***L/R.*** мс | **Время проте­кании^. с** | **Время обесто­чивания, с** | **Число ПИКЛОВ оперирования** |
| Условия включения и отключения | | | | | | | |
| АС-40 | 6.0 | 1,05 | 0,50 | — | 0,05 |  | 24 |
| АС-41 | 1,5 | 0.80 | 50 |
| АС-42 | 4,0 | 0,65 |
| АС-43” | 8.0 | п |
| АС-44” | 10.0 | •• |
| АС-45а | 3.0 | о75 |
| АС-45Ь | 1,5” | •1 |
| DC-40 | 2.5 | — | 2.5 | 24” |
| DC-4I | 1.5 | 1.0 | 50” |
| DC-43 | 4.0 | 2.5 |
| DC-45 | 15.0 |
| DC-46 | 1,5” | 1| |
| Условия выключения | | | | | | | |
| АС-43 | 10.0 | 1,05- | II | — | 0.05 | 10 | 50 |
| АС-44 | 12.0 |

/ — включаемый ток. Выражают как постоянный ток или действующее значение симметричной со­ставляющей переменного тока, но подразумевают, что на переменном токе пиковое значение асимметрич­ного тока, соответствующее коэффициенту мощности данной цепи, может быть более высоким; / — включаемый и отключаемый люк. выражаемый как постоянный ток или действующее значение симмет­ричной составляющей переменного тока; / — номинальный рабочий ток; *U —* напряжение до включения; *U, —* возвращающееся напряжение; I/ — номинальное рабочее напряжение; cos о — коэффициент мощно­сти испытательной цепи; *L/R* — постоянная времени испытательной цепи.

" 0.45 при *1* S 100 А; 0.35 при / > 100 А.

Может быть менее 0,05 с при условии, что контакты до повторного размыкания успевают занять надлежащее положение.

*Окончание таблицы 9*

'• Испытания должны проводиться с нагрузкой в виде ламп накаливания.

\*' Патовина циклов оперирования выполняют при одной полярности, другую — при обратной по­лярности.

’’См. таблицу 10.

Для *U/0\_* принимают допустимое отклонение ±20 %.

’• Следует проверять также условия включения. Эту проверку можно проводить во время испытании на включение и отключение, но только с согласия изготовителя. В этом случае кратности тока включения должны соответствовать приведенным значениям ///,, тока отключения — *IJi<.* 25 циклов оперирования должны выполняться при входном напряжении цепи управления, равном 110 % номинального входного напряжения цепи управления 4/. и 25 циклов оперирования — при 85 % 4/. Время обесточивания должно определяться по таблице 10.

1. *Работоспособность*

По 7.2.4.2 ч. 1 со следующими дополнениями.

а) Условная работоспособность после испытаний на включающую и отключающую способно­сти

К.УУЗ должны быть способны без повреждений включать и отключать токи после испытаний на включающую и отключающую способности в заданных условиях по таблице 11 в соответствии с требуемой категорией применения и указанным числом циклов оперирования.

Время протекания тока должно быть 0.05 с. Время может быть менее 0,05 с при условии, что контакты до повторного размыкания успевают занять надлежащее положение.

Время обесточивания должно быть не более указанного в таблице 10, за исключением катего­рий применения АС-45Ь и DC-46, для которых время обесточивания должно быть 60 с.

Таблица 10— Взаимосвязь между отключаемым током 4 и временем обесточивания при проверке номинальных включающей и отключающей способностей

|  |  |
| --- | --- |
| **Отключаемый гок /. А** | **Время обссючиплимя. с** |
| */, i* 100 100 < / S 200 200 < / S 300 300 < / S 400 400 </ S 600 600 </ S 800 800 < ( 5 1000 1000 < / S 1300 1300 < / S 1600 1600 < 4 | 10 20 30 40 60  80 ПК) 140 180 240 |

1. Работоспособность до и после испытаний на короткое замыкание при /, и !а

КУУЗ должны без повреждений включать и отключать токи до и после испытаний на короткое замыкание при и (см. 8.2.5а) в условиях, указанных в таблице 12, в соответствии с требуемой категорией применения и числом циклов оперирования. Первые 25 циклов оперирования после испытаний на короткое замыкание при / должны выполняться с помощью местного органа ручно­го управления, при его наличии, при подаче напряжения на функциональную цепь управления. Местный орган ручного управления может управляться непосредственно или дистанционно (т. е. рукояткой, двигательным приводом, соленоидным приводом и т. д.).

Для всех, но непременно для вышеупомянутых 25 циклов оперирования время протекания тока должно быть 0,05 с. Это время может быть менее 0.05 с при условии, что контакты до повтор­ного размыкания успевают занять надлежащее положение, и время обесточивания должно быть не более указанного в таблице 10, кроме категорий применения АС-45Ь и DC-46, для которых время обесточивания должно быть 60 с.

1. Условная механическая работоспособность

Кроме выполнения требований перечисления а) к коммутационной работоспособности. КУУЗ должны обеспечивать механические циклы оперирований без нагрузки согласно таблице 11 в усло­виях испытаний, указанных в 9.4.2.2.

Для КУУЗ, которые имеют минимальные расцепители напряжения и/или независимые расце­пители, 10 % общего числа циклов оперирований должны быть выполнены срабатываниями ука­занных расцепителей — по 5 % в начале и копне каждого испытания.

Таблица II — Условная работоспособность после испытаний на включаюшую/отключаюшую способность. Условия включения и отключения, соответствующие категориям применения и число циклов оперирования

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Категории применения** | *V.* | *vjv.* | **COS *9\*'*** | ***L/R.*** mc | **Число циклов оперирования** | |
| **с током** | **бет тока** |
| АС-40 | 1.0 | 1.05 | 0.80 | — | 3000 | 4000 |
| АС-41 | 6000 |
| АС-42 | 2.0 | 0.65 |
| АС-43 | >. |
| АС-44 | 6.0 | i. |
| АС-45а | 2,0 | 0,45 |
| АС-45Ь | l,0\*> |  |
| DC-40 | 1.0 |  | 2,5 | 3000" |
| DC-41 | 1.0 | 6000" |
| DC-43 | 2.5 | 2.0 |
| DC-45 | 15.0 |
| DC-46 | 1,0» | Л |

См. сноски к таблице 12.

Таблица 12 — Работоспособность до и после испытаний на короткое замыкание при /, и /„. Условия включения и отключения, соответствующие категориям применения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Катего­рии при­менения** | **Значение иомнналв кого рабо­чею тока, А** | **Включение** | | | | **Выключение** | | | | **Число ЦИКЛОВ оперирования до и после испытаний** | |
|  | ©7^ | Cos | ***L/R>\***  мс | 4//, | ч/ч | **Cos фя** | ***L/K",* мс** |
|  | С |
| АС-40 | Все значения | 1.0 | 1 | 0.80 | — | 1.0 | 1,00 | 0,80 | — | 15001 | 750' |
| АС-41 | 0.95 | 0.95 | 3000’- | 1500” |
| АС-42 | 2.5 | 0.65 | 2.5 | 0,65 |
| АС-43 | s 17 | 6.0 | 1.0 | 0,17 |
| *> 17* | 0.35 | 0,35 |
| АС-44 | £ 17 | 0.65 | 6.0 | 1,00 | 0,65 |
| > 17 | 0.36 | 0,35 |
| АС-45а | Все значения | 2,0 | 0.45 | 2.0 | 0.45 |
| АС-45Ь | 1.0” | з> | 1» | ***\*>*** |
| DC-40 | 1.0 | — | 1.0 | 1,0 | — | 1.0 | 1500' | 750 |
| DC-41 | 30001' | 1500' |
| DC-43 | 2,5 | 2.0 | 2,5 | 2.0 |
| DC-45 | 7.5 | 7,5 |
| DC-46 | 1.0 | ***3»*** | 1,0 | >1 |

/ — включаемый ток. В условиях переменного тока выражают как действующее значение симметрич­ной составляющей переменного тока, но подразумевают, что пиковое значение асимметричного тока, соответствующее коэффициенту мощности данной цепи, может быть более высоким; *I —* включаемый

*Окончание таблицы 12*

или отключаемый ток. выражаемый как постоянный ток или действующее значение симметричной со­ставляющей переменного тока; /\_ — номинальный рабочий ток; Ь' — возвращающееся напряжение пере­менною или постоянного тока: *U* — напряжение до включения: *U. —* номинальное рабочее напряжение; cos ф — коэффициент мощности испытательной цепи; /./Я — постоянная времени испытательной цепи.

•’ 0.45 при / £ 100 А: 0,35 при / > 100 А.

11 Испытания должны проводиться с нагрузкой в виде ламп накаливания.

” Патовина циклов оперирования выполняют при одной полярности, другую — при обратной по­лярности.

41 Допуск для cos ф ... ± 0.05.

” Допуск для L/R ... ± 15 %.

1. *Износостойкость*

По 7.2.4.3 ч.1.

1. Механическая износостойкость

По 7.2.4.3.1 ч. 1 со следующими дополнениями.

Механическую износостойкость КУУЗ проверяют при специальном испытании, выполняемом по усмотрению изготовителя.

Рекомендации по проведению данного испытания содержатся в разделе А.2 приложения А.

1. Коммутационная износостойкость

По 7.2.4.3.2 ч.1 со следующими дополнениями.

Коммутационную износостойкость КУУЗ проверяют при специальном испытании, выполняе­мом по усмотрению изготовителя.

Рекомендации по проведению данного испытания содержатся в разделе А.З приложения А.

* + 1. Способность включать, проводить и отключать токи ко­роткого замыкания

КУУЗ должны выдерживать термические, динамические и электрические нагрузки, обуслов­ленные токами короткого замыкания.

Токи короткого замыкания могут возникать при включении тока, прохождении тока в замкну­том положении аппарата, отключении тока.

1. Способность КУУЗ включать, проводить и отключать токи короткого замыкания определя­ется следующими номинальными параметрами:

* ожидаемым условным током короткого замыкания /т и током /■(/);
* номинальной рабочей наибольшей отключающей способностью / (см. 5.3.6.1).

1. Дополнительное испытание из трех операций включения и отключения должно проводить­ся при токе, равном 80 % максимального значения тока расцепления расцепителя мгновенного действия, если значение 80 % превышает значение ///, приведенное в таблице 9 (см. 9.4.5).
2. Четырехполюсные КУУЗ должны отвечать требованиям 9.3.4.1.6а, Ь, с.
   * 1. Коммутационные перенапряжения

По 7.2.6 ч. 1.

Испытательные цепи и способы измерения — в стадии рассмотрения.

Таблица 13 — Ожидаемый условный испытательный ток / и г(У) как функция максимального значения / для данной конструкции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Макснмхтьное значение / для данной конструкции, Л** |  | **кА. не менее** | **Ток г </г>. кА** |
| 0 < / £ 16 | 30 | 0.2 | 1 |
| 16 < / £ 32 | 3 |
| 32 < / £ 63 | 25 | 1.0 |
| 63 < / £ 125 | 20 | 1.6 | 5 |
| 125 < / £250 | 10 |
| 250 < / £315 | 15 | 5,0 |
| 315 < /, £630 | 18 |

Коэффициент мощности или постоянная премени должны соответствовать таблице 16 ч. 1.

* 1. Электромагнитная совместимость
     1. Общие положения

По 7.3.1 ч. I со следующим дополнением.

Проведения испытаний на устойчивость к воздействию электромагнитных полей промышлен­ной частоты не требуется, поскольку подобные устройства подвержены естественному' воздействию таких полей. Устойчивость подтверждают положительными результатами испытаний на работоспо­собность (см. 9.3.3.5 и 9.3.3.6).

* + 1. Устойчивость к электромагнитным помехам

Результаты испытаний определяют по критериям работоспособности согласно ГОСТ Р 51317.4.1, перечисленным в таблице 14.

1. Нормальная работоспособность в указанных пределах.
2. Временное снижение или потеря функции или работоспособности, которые самовосста- навливаются.
3. Временные снижение или потеря функции или работоспособности, которые требуют вме­шательства оператора или приведения системы в исходное состояние. Нормальное функционирова­ние должно восстанавливаться простым вмешательством, например ручным взводом или запуском. Не должно быть никаких поврежденных компонентов.

Таблица 14 — Специфические критерии соответствия для испытаний на устойчивость к электромагнитным помехам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Область применения** | **Критерии соогпстсгвия** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| Функционирование сило­вых цепей и цепей управ­ления | Отсутствие неправиль­ного действия | Временное неправиль­ное срабатывание, не способное вызвать рас­цепление; ненамеренное размыкание или замыка­ние контактов недопус­тимо. Самовосстанаши- ваюшаяся функция или работоспособность | Расцепление реле пере­грузки; ненамеренное размыкание или замы­кание контактов |
| Работа дисплеев и функ­ционирование вспомога­тельных цепей | Никаких изменений в видимой информации на дисплее  Слабые световые мерца­ния светодиодов или не­значительные измене­ния характеристик | Временные визуальные изменения, например нежелательное свечение светодиодов  Отсутствие неправиль­ного срабазы вания вспо­могательных контактов | Длительное исчезнове­ние информации с эк­рана дисплея  Неправильное комму­тационное состояние вспомогательных кон­тактов |

1. *Оборудование, не содержащее нейтронные цепи* По 7.3.2.1 ч.1.
2. *Оборудование, содержащее электронные цепи* По 7.3.2.2 ч.1.

Испытательные значения и методика приведены в 9.3.5.2.

* + 1. Излучение электромагнитных помех

1. *Оборудование, не содержащее электронные цепи* По 7.3.3.1 ч.1.
2. *Оборудование, содержащее электронные цепи* По 7.3.3.2 ч.1.

Испытательные значения и методика приведены в 9.3.5.3.

1. Испытания
   1. Виды испытаний
      1. Общие положения

По 8.1.1 ч.1.

* + 1. Типовые испытания

По 8.1.2 ч.1.

* + 1. Контрольные испытания

По 8.1.3 4.1.

К контрольным испытаниям относят:

* оперирование и пределы оперирования (9.5.2);
* испытание электроизоляционных свойств (9.5.3).
  + 1. В ы б о р о 4 н ы е испытания

Выборо4ные испытания для проверки воздушных зазоров проводят в соответствии с 8.3.3.4.3 4.1. План отбора и методику испытания см. в 9.6.

* + 1. Специальные испытания

Данные испытания проводят либо по инициативе самого изготовителя, либо по соглашению между изготовителем и потребителем. Эти испытания (см. приложение Л) касаются:

* механической износостойкости:
* коммутационной износостойкости.
  1. Соответствие требованиям к конструкции

По 8.2 4.1 (см. также примечание к 8.1).

* 1. Соответствие требованиям к работоспособности

Во избежание повторения текста в разных циклах испытаний общие условия испытаний сгруп­пированы в начале настоящего подпункта в три основные группы:

* условия испытаний, относящиеся ко всем циклам испытаний (9.3.2);
* работоспособность без нагрузки в условиях нормальной нагрузки и перегрузки (9.3.3);
* условия испытаний на короткое замыкание (9.3.4).

В данном разделе термин <>испытаниеТ|спользуют для любого проводимого испытания, термин «проверка» означает «испытание на проверку», его используют гам, где необходимо проверить со­стояние КУУЗ, проводимое после предшествующего испытания в цикле, которые могло вызвать повреждение.

1. Циклы испытаний

Типовые испытания сгруппированы в ряд циклов, как указано в 9.4. таблица 18.

1. Общие условия испытаний
2. *Общие требования*

По 8.3.2.1 ч. I со следующими дополнениями.

Число испытуемых образцов для каждого цикла и условия испытаний (например, уставки расцепителей перегрузки, крепления выводов и т. д.) указаны в таблице 18 настоящего стандарта.

При отсутствии других указаний испытания стедует проводить на КУУ'З данного типоразмера и аналогичной конструкции с максимальным номинальным рабочим током (токами), учитываю­щим все номинальные токи данного типоразмера и конструкции.

Примечание — Некоторые категории применения могут быть присвоены без испытаний или с ограниченным числом испытаний, если испытания аналогичной или большей жесткости уже провалились.

1. *Испытательные параметры*

По 8.3.2.2 ч.1.

1. *Оценка результатов испытаний*

Состояние КУУЗ после испытаний следует контролировать проверками, требуемыми в каждом цикле.

КУУЗ считают соответствующими требованиям настоящего стандарта, если они отвечают тре­бованиям каждого применяемого цикла.

1. *Протоколы испытаний*

По8.3.2.4 4.1.

9.3.3 Работоспособность без нагрузки в условиях нормаль­ной нагрузки и перегрузки

1. *Срабатывание*

Испытания должны проводиться с целью проверки правильности работы оборудования с точ­ки зрения требований 8.2.1.1.

1. *Пределы срабатывания*

Ио 8.3.3.2 ч. 1 со следующими дополнениями.

Температуру окружающего воздуха следует измерять как для испытания на превышение темпе­ратуры (см. 8.3.3.3.1 ч. 1).

Если размыкающий расцепитель сверхтока является встроенной частью КУУЗ, его следует проверять внутри соответствующего КУУ'З. Отдельный расцепитель должен быть установлен анало­гично нормальным условиям эксплуатации. В собранном виде КУУЗ должны устанавливаться в соот­ветствии с 9.3.2.1. Испытуемые КУУЗ должны быть защищены от чрезмерных внешних нагревов или охлаждений.

Соединения КУУЗ или отдельного расцепителя (при наличии) должны быть выполнены про­водниками согласно таблицам 9—11 ч. 1 для испытательных токов, соответствующих 100 %-ной уставке тока реле или расцепителя перегрузки, за исключением следующего.

Указывают 125 %-ную уставку тока для реле или расцепителя перегрузки классов расцепления 10, 20, 30 и реле перегрузки, максимальное время расцепления которых при 7,2 /, более 30 с.

Для КУУЗ с регулируемыми расцепителями сверхтока испытания следует проводить при ми­нимальной и максимальной уставках тока.

Испытания можно выполнять при любом удобном напряжении.

1. *Превышение температуры*
2. Температура окружающего воздуха

По 8.3.3.3.1 ч.1.

1. Измерение температуры частей

По8.3.3.3.2 ч.1.

1. Превышение температуры части

По 8.3.3.3.3 4.1.

1. Превышение температуры главной цепи

По 8.3.3.3.4 ч. I со следующими дополнениями.

Нагрузка главной цепи должна быть как указано в 8.2.2.4.

Все вспомогательные цепи, нормально проводящие ток, должны быть нагружены их макси­мальным номинальным рабочим током (см. 5.6), а цепи управления должны находится под номи­нальными напряжениями (см. 5.5).

Для четырехполюсных КУУЗ испытание следует вначале выполнять на трех полюсах, содержа­щих расцепители сверхтока. Для КУУЗ со значением условного теплового тока не более 63 А следует проводить отдельное дополнительное испытание пропусканием испытательного тока через четвер­тый смежный с ним полюс. Для более высоких значений теплового тока методика испытания долж­на отдельно согласовываться между изготовителем и потребителем. Испытание следует проводить в цикле испытаний 1 (см. 9.4.1.1).

1. Превышение температуры цепей управления

По8.3.3.3.5 ч. 1.

1. Превышение температуры катушек электромагнитов

По 8.3.3.3.6 ч. 1 со следующим дополнением.

1. Электромагниты КУУЗ, предназначенные для продолжительного или восьмичасового ре­жима. должны подвергаться испытанию только в условиях, указанных в 8.2.2.6.I, с соответствую­щим номинальным током в главной цепи в течение испытания.
2. Электромагниты КУУЗ, предназначенные для повторно-кратковременного режима, под­лежат указанному выше испытанию, а также испытанию, приведенному в 8.2.2.6.2 для соответству­ющего класса режима при обесточенной главной цепи.
3. Специальные обмотки (для кратковременного и повторно-кратковременного режимов экс­плуатации) подлежат испытанию по 8.2.2.6.3 при отсутствии тока в главной цепи.
4. Превышение температуры вспомогательных цепей

По8.3.3.3.7 ч. 1.

1. *Электроизоляционные свойства*
2. Испытание электроизоляционных свойств

По8.3.3.4 ч. 1.

1. Проверка электрической прочности изоляции в испытательных циклах

Проверку следует выполнять согласно приложению В.

1. *Включающая и отключающая способности*
2. Общие условия испытаний

По8.3.3.5.1 ч. 1 со следующими дополнениями.

Испытания следует проводить в рабочих условиях, указанных в таблице 9.

Напряжение питания цепи управления должно составлять 100 *% 1/г* за исключением того, что при испытании на включающую способность для категорий применения АС-43 и АС-44 напряже­ние питания цепи управления должно быть НО % б' для половины числа циклов оперирования и 85 *% и, — для* другой половины.

Подсоединения в главную цепь должны быть такими, как у КУУЗ при эксплуатации. Если необходимо или уместно, цепи управления и вспомогательные цепи, в частности рабочая катушка КУУЗ, могут питаться от независимого источника. Такой источник должен подавать такого же рода ток и такое же напряжение, как указано для условий эксплуатации.

Для проведения испытаний на номинальную включающую и отключающую способности реле перегрузки может быть накоротко замкнуто.

1. Испытательная цепь

По8.3.3.5.2 ч.1.

1. Характеристики восстанавливающегося напряжения

По8.3.3.5.3 ч. I.

1. Коммутационные перенапряжения

По 8.3.3.5.4 ч. 1 со следующим дополнением.

Коммутационные перенапряжения следует проверять у многополюсных устройств со стороны нагрузки между фазами, у однополюсных — на выводах нагрузки. Методика испытания находится в стадии рассмотрения.

1. Методика испытания на включающую и отключающую способности

По 8.3.3.5 ч. I со следующими дополнениями.

1. Методика испытания для категорий применения, кроме АС-44

КУУЗ должны выполнять операции включения и отключения согласно 8.2.4.1 и таблице 9.

КУУЗ категории применения АС-43 должны подвергаться 50 включениям, а затем 50 включе­ниям и отключениям.

1. Методика испытания для категории применения АС-44

КУУЗ должны включать и отключать токи, указанные в таблице 9.

Вначале должны быть выполнены 50 включений, а затем 50 включений и отключений.

Цепь нагрузки должна быть подключена к КУУЗ аналогично обмоткам двигателя. Для реверсив­ных КУУЗ, состоящих из двух устройств А и В, оба устройства следует соединить и использовать, как в нормальных условиях эксплуатации. Каждый никл из 50 срабатываний должен состоять из: замыкания А — размыкания А — замыкания В — размыкания В — паузы.

Переключение с размыкания А на замыкание В должно осуществляться настолько быстро, насколько допускает система управления. Следует использовать механическую и/или электрическую блокировки, предусмотренные в реверсивном устройстве КУУЗ или предназначенные для соедине­ния КУУЗ в качестве реверсивных устройств.

Если реверсирующая схема такова, что возможно одновременное питание обоих КУУЗ, следу­ет выполнить еще 10 допол ни тельных циклов с одновременным питанием обоих КУУЗ.

1. Поведение и состояние КУУЗ во время и после испытаний на включающую и отклю­чающую способности, переключение и реверсирование.
2. Не допускаются затяжка дуги, перекрытие между полюсами или между полюсами и корпу­сом, расплавление плавкого элемента Л'в цепи обнаружения тока утечки (см. 8.3.4.1.2 ч. 1) и свари­вание контактов.
3. После испытания КУУЗ. во включенном положении, следует проверить наличие цепи в каждой паре зажимов питания и нагрузки.
4. Проверку отсутствия сваривания контактов выполняют следующим образом:

- у КУУЗ с ручным органом управления отсутствие проводимости между любыми зажимами питания и нагрузки вначале проверяют с положением органа ручного управления для замкнутого положения при отсутствии напряжения в цепи управления. а затем с положением органа ручного управления для разомкнутого положения с напряжением питания в цепи управления;

- у КУУЗ без органа ручного управления необходимо проверить отсутствие проводимости в каждой паре зажимов питания и нагрузки, например при всех замыкающих устройствах дистанци­онного управления в замкнутом положении поочередным приведением в действие каждого замыка­ющего устройства дистанционного управления.

Примечание — Для соблюдении правильной процедуры проверки необходимо обратиться к и негру кпия м и зготовителя.

1. */’аботоспособность в процессе эксплуатации*

По 8.3.3.6 ч. 1 со следующими дополнениями.

Испытания на условную работоспособность предназначены для проверки способности КУУЗ удовлетворять требованиям, указанным в таблице 11, и после испытаний на короткое замыкание при 11 или 1^ — требованиям таблицы 12.

Соединения с главной цепью должны быть аналогичны предусмотренным для эксплуатации КУУЗ.

Для проведения данных испытаний реле перегрузки может быть замкнуто накоротко.

Используют испытательную цепь, приведенную в 9.3.3.5.2.

Напряжение цепи управления должно составлять 100 % номинального значения.

1. Работоспособность в условиях короткого замыкания По 8.3.4 ч. 1.
2. *Общие условия испытаний на короткое ламыкание*
3. Общие требования к испытаниям

По 8.3.4.1.1 ч. 1 со следующим дополнением.

КУУЗ следует испытывать на открытом воздухе. Для испытаний на номинальную рабочую наи­большую отключающую способность во всех местах вероятного выброса газов или других продуктов, способных вызвать пробой электрической изоляции, помешают проволочную сетку в соответствии с местоположением и расстояниями, указанными изготовителем. Подробности, включая расстоя­ние от испытуемого КУУЗ до проволочной сетки, должно указываться в протоколе испытаний. КУУЗ, предназначенные для применения в индивидуальных оболочках, должны быть дополнительно ис­пытаны в наименьшей из оболочек, указанных изготовителем в соответствии с циклом испытаний VII.

Примечание — Индивидуальной считают оболочку, по своим размерам и конструкции предназна­ченную вмешать только одни КУУЗ. при необходимости, вместе со вспомогательным оборудованием.

Данное дополнительное испытание должно проводиться на новом образце и состоять из цикла операций О—t—СО—t—гСО (см. 9.3.7) с последующей проверкой электрической прочное™ изоля­ции согласно 9.4.2.3.

Если КУУЗ оснашены регулируемыми расцепителями сверхтока, уставки расцепителей долж­ны быть такими, как указано для каждого никла испытаний.

Для КУУЗ без расцепителей сверхтока, но оснащенных независимым расцепителем, на расце­питель должно подаваться напряжение, равное 70 % номинального напряжения цепи управления расцепителя (см. 8.2.1.4), не ранее начала и не позже 10 мс после начала короткого замыкания.

Для указанных испытаний входная сторона испытательной цепи должна присоединяться к соответствующим выводам КУУЗ согласно маркировке изготовителя. При отсутствии маркировки присоединение испытательной цепи должно выполняться согласно таблице 18.

1. Испытательная цепь

По 8.3.4.1.2 ч. I.

1. Коэффициент мощности испытательной цепи

По 8.3.4.1.3 ч. 1.

1. Постоянная времени испытательной цепи

По 8.3.4.1.4 ч. 1.

1. Калибровка испытательной цепи

По 8.3.4.1.5 ч. 1.

1. Методика испытания

По 8.3.4.1.6 ч. I со следующим дополнением.

Испытания на работоспособность в условиях короткого замыкания должны проводиться в со­ответствии с циклами испытаний III и IV (см. 9.4.3 и 9.4.4).

Для КУУЗ на номинальный ток до 630 А включ. используют проводник общей длиной 75 см и сечением по 9.3.3.2 следующим образом:

* 50 см со стороны питания;
* 25 см со стороны нагрузки.

Для циклов оперирований приняты следующие обозначения:

О — операция отключения;

СО — операция включения вручную при предварительно запитанной цепи управления с пос­ледующей операцией отключения. В отсутствие органа ручного управления вместо СО следует ис­пользовать никл оперирования гСО;

гСО — операция включения дистанционным управлением (путем подачи питания в цепь уп­равления) с последующей операцией отключения;

t — интервал времени между двумя последовательными короткими замыканиями, который должен быть 3 мин или соответствовать времени повторного включения КУУЗ после срабатывания, если оно имеет большее значение. Фактическое значение t должно быть указано в протоколе испы­таний.

Максимальное значение *Ft* (см. 2.5.18 ч. I) должно быть указано в протоколе испытаний.

Примечание — Максимальное значение *ft.* зарегистрированное во время испытаний, может быть менее максимально возможного для заданных условии. В случае необходимости определения максимального значения необходимо провести дополнительные испытания.

Четырехполюсные КУУЗ

1. Для четырехполюсных КУУЗ с полюсами, имеющими одинаковую коммутационную спо­собность, испытания следует проводить на трех полюсах согласно рисунку' II ч. 1.
2. Для четырехполюсных КУУЗ, четвертый полюс которых рассчитан на пониженный ток короткого замыкания, испытания следует проводить на трех основных полюсах по рисунку' II ч. 1; на четвертом и смежном с ним полюсе следует провести дополнительное испытание при напряже­нии до включения Ue/j/З в испытательной цепи согласно рисунку 12 ч. 1 (см. примечание 3 к рисунку). Испытательный ток должен соответствовать току коммутационной способности четверто­го полюса.
3. Для четырехполюсник КУУЗс коммутируемым нейтральным полюсом (см. 7.1.8 ч. 1) испы­тание следует проводить на четырех полюсах согласно рисунку 12 ч. 1.
4. Поведение КУУЗ во время испытания на включение и отключение в условиях корот­кого замыкания

По 9.3.3.5.6 а, с. После возвращения в исходное состояние по 9.3.3.5.6 Ь.

Кроме этого, не должно быть разрушения корпуса. Допускается наличие волосных трещин на поверхности корпуса.

Примечание — Волосные трещины яачяются следствием высокого давления газа или воздействия тепловых нагрузок в результате дугогашения при отключении больших токов, они имеют поверхностный ха­рактер и нс распространяются иа всю толщину пластмассового корпуса устройства.

Дверца или крышка оболочки, при их наличии, не должны распахиваться во время испытаний и должны открываться после испытаний.

1. Интерпретация записей

По 8.3.4.1.8 ч. 1.

1. Испытания на электромагнитную совместимость (ЭМС)
2. *Общие положения*

Дополнить 8.3.2.1 —8.3.2.4 ч. I следующими требованиями.

По согласованию с изготовителем более одного или все испытания на ЭМС можно проводить на одном и том же образце, который может быть новым или прошедшим циклы испытаний по 9.3.1. Последовательность испытаний на ЭМС может быть произвольной.

Если иное не указано в данном стандарте или изготовителем, применяют 2-й критерий каче­ства функционирования, что должно быть отмечено в протоколе испытаний.

Если иное не указано в соответствующем разделе, после испытаний следует проверить преде­лы срабатывания по 9.3.3.2 и, если необходимо, по 8.2.1.5.1.

В протоколе испытаний также должны содержаться сведения о специальных мерах, предпри­нимаемых для достижения соответствия требованиям, например использование экранированных или специальных кабелей. В протоколе также должно быть указано вспомогательное оборудование. используемое совместно с аппаратами для определения соответствия требованиям к помехоустой­чивости или к излучению помех.

Если не указано иное в соответствующих разделах, испытуемый образец должен быть в разом­кнутом или в замкнутом положении (выбирают худшее положение), и он должен работать при номинальном напряжении цепи управления.

В зависимости от категории применения и защите от сверхтоков КУУЗ, содержащие электрон­ные цепи, подразделяют на следующие группы (и соответственно испытывают):

* группа А для КУУЗ категорий применения АС-40, АС-41, АС-45а, AC-45b. DC-40. DC-41 и DC-46, не оснащенных электронной защитой от сверхтоков, и для всех КУУЗ категорий примене­ния АС-42, АС-43, АС-44, DC-43 и DC-45;
* группа В для КУУЗ категорий применения АС-40, АС-41, АС-45а, AC-45b. DC-40, DC-41 и DC-46, оснащенных электронной защитой от сверхтоков.

1. *Паиехоуспюйчивость*

Испытания проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50030.1. Специальные требова­ния изложены в 9.3.5.2.1— 9.3.5.2.6. Если при испытаниях на ЭМС требуется подсоединение провод­ников к испытательному образцу, выбор сечения н типа проводников должен быть произвольным, но соответствовать инструкциям изготовителя.

1. Электростатический разряд

Испытание проводят согласно методике ГОСТ Р 51317.4.2.

За исключением металлических частей, к которым прикладывают контактные разряды, требу­ется применение только воздушных разрядов. К каждой выбранной точке следует приложить 10 положительных и 10 отрицательных разрядов, интервал времени между одиночными разрядами — I с. Испытание на выводах не проводят.

За исключением необходимых подсоединений к зажимам (например, вводные зажимы цепей управления), подсоединение к другим зажимам не требуется.

Испытания не проводят, если аппарат смонтирован в открытом корпусе или имеет степень зашиты 1Р00. В этом случае изготовитель должен прикрепить к аппарату табличку, информирующую о возможности повреждения под воздействием электростатических разрядов.

1. Группа А (см. 9.3.5.1)

Как указано в 9.З.5.2.1.

1. Группа В (см. 9.3.5.1)
2. Условия испытаний

Значения испытательных напряжений: 8 кВ — воздушный разряд и 8 кВ — контактный разряд или 15 кВ по специальному соглашению между изготовгпеле.м и потребителем.

Испытательная цепь должна соответствовать рисунку 2.

КУУЗ следует испытывать в металлической оболочке, соединенной с заземляющей пластиной, на которую опирается генератор переходных процессов, согласно рисунку 8 (соединения не показа­ны).

Минимальное расстояние от токоведущих частей до металлической оболочки должно быть 0,1 м. Отверстие дверцы должно быть таким, чтобы обеспечить доступ к органу управления и всем регулирующим устройствам и индикаторам, при их наличии.

1. Методика испытания

Испытания выполняют на всех частях КУУЗ. которые доступны для касания оператору при эксплуатации (например, устройство регулировки, клавиши, орган управления. оболочка).

Испытательный ток пропускают через любую пару полюсов при любом подходящем напряже­нии.

При возникновении разряда в любой испытательной точке испытание повторяют 10 раз с интервалом не менее 1 с.

Разряды следует прикладывать к металлическим оболочкам в достаточном количестве точек (см. 8.3.2 ГОСТ Р 51317.4.2).

После естественного охлаждения, в зависимости от числа разрядных точек, КУУЗ повторно включают настолько часто, насколько возможно повторное включение после его срабатывания при двукратной уставке тока.

1. Работоспособность испытуемого образца во время и после испытаний

При подаче электромагнитных помех характеристики расцепления в условиях перегрузки дол­жны отвечать следующим требованиям:

* после стабилизации при токе, равном 0.9-кратному току уставки, не должно произойти расцепления;
* при токе, равном двукратному току уставки, начиная с холодного состояния, время расцеп­ления должно соответствовать время-токовой характеристике изготовителя.

Примечание — Если ие представляется возможных! достичь имеющимся испытательным оборудо­ванием значения тока, равного двукратной уставке тока, по согласованию с изготовителем допускается испы­тывать током, наиболее близким к двукратной величине испытательного тока.

Уставки тока расцепителей с кратковременной выдержкой времени и мгновенного действия должны, если возможно, регулироваться на 2,5-кратную уставку тока. Если такая регулировка не возможна, выбирают ближайшее большее по значению.

После испытания другие проверки работоспособности не проводят.

1. Электромагнитное поле

Для обеих групп (см. 9.3.5.1) испытания проводят с использованием частот, значения которых изменяются в диапазонах: 0.15—80 МГц и 80—1000 МГц.

Для диапазона 0,15—80 МГц испытания и методика их проведения указаны в ГОСТ Р 51317.4.6. Испытательный уровень 140 дБ (мкВ) (3-й уровень). Для диапазона 80—1000 МГц испытания и методика их проведения указаны в ГОСТ Р 51317.4.3. Испытательный уровень 10 В/м при частоте от 80 до 1000 МГц.

КУУЗ должен соответствовать критерию качества функционирования 1.

Испытания не проводят, если оборудование полностью заключено в металлическую оболочку ЭМС специального назначения, смонтированную согласно инструкции изготовителя.

1. Группа применения А (см. 9.3.5.1)

Как указано в 9.3.5.2.2.

1. Группа применения В (см. 9.3.5.1).
2. Условия испытаний

Испытательная цепь должна соответствовать рисунку 2. Во время испытания все вспомогатель­ные цепи должны быть отсоединены. По указанию изготовителя КУУЗ могут испытываться на от­крытом воздухе или в индивидуальной оболочке (см. условия испытаний в 9.3.5.2.3b и 9.3.5.2. lb). Если длина подводяших и отводящих проводников КУУЗ не указана, должен использоваться неэк­ранированный кабель длиной I м, подсоединенный так, чтобы КУУЗ подвергались наибольшему влиянию электромагнитных помех. Испытание следует проводить в полубезэховом экранированном помещении или в безэховой камере.

При использовании антенны, генерирующей поляризованный сигнал, например бнконичес- кой шли логопериодической антенны, испытания следует проводить дважды: один раз при горизон­тальной поляризации, другой раз — при вертикальной, с двух сторон, считающихся наиболее чув­ствительными.

1. Методика испытания

Испытательный ток прикладывают к одной паре фазовых полюсов при любом удобном напря­жении.

Генератор сигналов служит для развертки требуемого диапазона частот и задержки на миниму­ме из трех частот на октаву для проверки защитной функции КУУЗ.

1. Работоспособность испытуемого образца во время и после испытаний.

При развертке требуемого диапазона частот характеристики расцепления в условиях перегруз­ки должны отвечать следующим требованиям:

* после стабилизации при токе, равном 0,9-кратной уставке, расцепление ие должно произой­ти:
* при задержке на каждой из трех выбранных частот на октаву при токе, равном двукратной уставке тока, начиная с холодного состояния, время расцепления должно быть между максималь­ным значением времени расцепления и 0,5-кратным минимального времени расцепления согласно время-токовым характеристикам изготовителя.

Примечание — Если не представляется возможным достичь имеющимся испытательным оборудо­ванием значения тока, равного двукратной уставке тока, по согласованию с изготовителем допускается испы­тывать током, наиболее близким к двукратной величине испытательного тока.

Уставки тока расцепителей с кратковременной выдержкой времени и мгновенного действия должны, если возможно, регулироваться на 2.5-кратную уставку тока. Если такая регулировка не возможна, выбирают ближайшее большее по значению.

После испытания другие проверки работоспособности не проводят.

1. Наносекуидные импульсные помехи

Испытания проводят по методике ГОСТ Р 51317.4.4.

Испытательный уровень для силовых цепей должен быть 2 кВ/5 кГц с применением испыта­тельной установки по рисунку 10 ГОСТ Р 51317.4.4 с устройством связи/развязки.

Для входных цепей электропитания и выходных цепей управления и вспомогательных цепей испытательный уровень должен быть 1 кВ/5 кГц с использованием емкостных клешей связи в каче­стве испытательной установки по рисунку 12 ГОСТ Р 51317.4.4.

Испытательное напряжение подают в течение 1 мин.

КУУЗ должны соответствовать критерию качества функционирования 1.

1. Группа применения А (см. 9.3.5.1)

Как указано в 9.3.5.2.3.

1. Группа применения В (см. 9.3.5.1)

Как указано в 9.3.5.2.3, со следующими изменениями.

1. Условия испытаний

Испытания проводят для силовых цепей по 4-му уровню жесткости (4 кВ/2,5 кГц).

КУУЗ следует испытывать в металлической оболочке, соединенной с заземленной пластиной, на которую опирается генератор переходных процессов, согласно рисунку 8 (соединения не показа­ны).

Минимальное расстояние от токоведуших частей до металлической оболочки должно быть 0,1 м. Отверстие дверцы должно быть таким, чтобы обеспечить доступ к органу управления и всем регулирующим устройствам и индикаторам, при их наличии.

1. Методика испытания
2. Импульсы прикладывают к главной цепи.

Испытания проводят между всеми парами полюсов по очереди согласно рисунку 4.

1. Импульсы прикладывают к вспомогательным цепям, которые могут быть присоединены к главной цепи.

Испытания проводят на входе и выходе каждой вспомогательной цепи, которые мот быть присоединены к главной цепи, согласно рисунку 6.

1. Работоспособность испытуемого образца во время и после испытаний.

При подаче импульсов характеристики расцепления в условиях перегрузки должны соответ­ствовать следующим требованиям:

* при токе, равном 0.9-кратной уставке тока, расцепление не должно произойти при подаче импульсов. Длительность испытания должна соответствовать трех- или четырехкратному максималь­ному времени расцепления, равному времени расцепления при двукратной уставке тока, но не более 10 мин;
* при токе, равном двукратной уставке тока, время расцепления должно быть между макси­мальным значением времени расцепления и 0,5-кратным минимальным временем расцепления со­гласно время-токовым характеристикам изготовителя.

Испытательное напряжение следует прикладывать в течение времени расцепления.

Примечание — Если не представляется возможным достичь имеющимся испытательным оборудо­ванием значения тока, равного двукратной уставке тока, по согласованию с изготовителем допускается испы­тывать током, наиболее близким к двукратной величине испытательного тока.

Уставки тока расцепителей с кратковременной выдержкой времени и мгновенного действия должны, если возможно, регулироваться на 2,5-кратную уставку' тока. Если такая регулировка не возможна, выбирают ближайшее большее по значению.

После испытания другие проверки работоспособности не проводят.

1. Импульсы напряжеиия/тока (1.2/50—8/20 мкс)

а) Группа применения А (см. 9.3.5.1)

Испытание проводят согласно методике ГОСТ Р 51317.4.5.

Предпочтительно применение емкостного устройства связи. Импульсы следует подавать на все зажимы главных цепей, цепей управления и вспомогательных цепей вне зависимости от типа цепей (электронные или контактные).

Частота подачи импульсов (пять положительных и пять отрицательных) должна быть один импульс в минуту.

Ь) Группа применения В (см. 9.3.5.1)

1. Условия испытаний

Испытания проводят при колебаниях общего и дифференциального типа:

* на уровне 4 кВ/2 кА — для КУУЗ с £ 4 кВ;
* на уровне 6 кВ/3 кА — для КУУЗ с (Л\* > 4 кВ.

КУУЗ следует испытывать в металлической оболочке, соединенной с заземленной пластиной, на которую опирается генератор переходных процессов, согласно рисунку 8 (соединения не показа­ны).

Минимальное расстояние от токоведуших частей до металлической оболочки должно быть 0,1 м. Отверстие дверцы должно быть таким, чтобы обеспечить доступ к органу управления и всем регулирующим устройствам и индикаторам, при их наличии.

1. Методика испытания

Число импульсов должно быть 10 для каждой полярности.

Импульсы повторяют шесть раз в минуту без синхронизации:

* испытания на помехи, прикладываемые к главной цепи, проводят на всех парах полюсов поочередно согласно рисункам 4 или 5 (что применимо);
* испытания на помехи, прикладываемые к вспомогательным цепям, которые могут подсое­диняться к главной цепи, проводят между вводом и выводом каждой вспомогательной цепи, кото­рая может подсоединяться к главной цепи, согласно рисункам 6 или 7 (что применимо).

Испытательное напряжение следует прикладывать в течение времени расцепления.

1. Работоспособность испытуемого образца во время и после испытаний.

При подаче помех характеристики расцепления в условиях перегрузки должны отвечать следу­ющим требованиям:

* при токе, равном 0.9-кратной уставке тока, при подаче импульсов расцепление не должно произойти. Длительность испытания должна соответствовать трех- или четырехкратному максималь­ному времени расцепления, равному времени расцепления при двукратной уставке тока, но не более 10 мин;
* при токе, равном двукратной уставке тока, время расцепления должно быть между макси\* мальным значением времени расцепления и 0,5-кратным минимальным значением согласно время- токовым характеристикам изготовителя.

Испытательное напряжение следует прикладывать в течение времени расцепления.

Уставки тока расцепителей с кратковременной выдержкой времени и мгновенного действия должны, если возможно, регулироваться до 2,5-кратных уставок тока. Если такая уставка невыпол­нима, выбирают ближайшее большее по значению.

Примечание— Если не представляется возможным достичь имеющимся испытательным оборудо­ванием значения така, равного двукратной уставке тока, по согласованию с изготовителем допускается испы­тывать током, наиболее близким к двукратной величине испытательного тока.

После испытания другие проверки работоспособности не проводят.

1. Гармоники
2. Группа применения А (см. 9.3.5.1)

Испытания — в стадии рассмотрения.

1. Группа применения В (см. 9.3.5.1)

Данные испытания следует проводить на КУУЗ, датчики тока которых чувствительны к дей­ствующему значению тока.

Данная информация должна быть либо маркирована «действ.» в непосредственной близости от регулятора тока уставки КУУЗ, либо приведена в каталогах изготовителя.

1. Условия испытаний

Где необходимо, испытания следует проводить при частотах 50 и 60 Гц.

Испытательные токи генерируют силовым источником, действие которого основано на при­менении тиристоров, насыщенных сердечников, программированных источников питания или другим подобным источником.

Форма волны испытательного тока должна соответствовать одному из двух следующих видов:

* состоять из основной составляющей и третьей или пятой гармонической составляющей;
* состоять из основной составляющей и третьей, пятой и седьмой гармонических составля­ющих.

Испытательные токи должны быть следующими.

Для первого варианта

При испытании третьей гармоникой и определении коэффициента амплитуды испытательный ток должен определяться так:

* 72 % основной составляющей меньше или равно третьей гармонике, меньше или равной 88 % основной составляющей;
* коэффициент амплитуды 2,0±0,2.

Примечание — Коэффициент амплитуды — это пиковое значение тока, деленное на действующее значение волны тока.

При испытании пятой гармоникой и определении коэффициента амплитуды испытательный ток должен определяться так:

* 45 % основной составляющей меньше или равно пятой гармонике, меньше или равной 55 % основной составляющей:
* коэффициент амплитуды: 1,9±0,2.

Для второго варианта

При испытании составными гармониками и определении коэффициента амплитуды испыта­тельный ток должен определяться так:

* время прохождения тока в течение каждого полупериода, меньшего или равного 42 % пери­ода;
* коэффициент амплитуды равен или больше 2,1.

Примечание — Упомянутый испытательный ток имеет следующие гармонические составляющие по отношению к основной составляющей:

* третья гармоника св. 60 %:
* *пятая* гармоника св. 14 %:
* седьмая гармоника св. 7 %.

1. Методика испытания

Испытания проводят на любой паре полюсов в соответствии с 8.2.1.5.1 и требованиями пере­числения 3), пропуская испытательный ток при любом подходящем напряжении и соединениях, выполненных в соответствии с рисунком 2.

Во время испытания все вспомогательные устройства должны быть отсоединены.

1. Работоспособность испытуемого образца во время и после испытания

При пропускании каждого из испытательных токов характеристики расцепления токов пере­грузки должны соответствовать следующим требованиям:

* при токе, равном 0,95-кратному условному току несрабатывания (см. 8.2.1.5.1 ii)), не должно произойти срабатывание. Длительность испытания должна составлять 10-кратное время срабатыва­ния. соответствующее двукратной уставке по току;
* при токе, равном 1.05-кратному условному току срабатывания (см. 8.2.1.5.1 ii)), срабатывание должно произойти в течение условного времени;
* при токе, (гавном двукратной уставке, время срабатывания должно быть в пределах 1.1-кратного макскималыюго и 0,9-кратного минимального значений время-токовых характерис­тик, установленных изготовителем.

Примечание — Если не представляется возможным достичь имеющимся испытательным оборудо­ванием значения тока, равного двукратной уставке тока, по согласованию с изготовителем допускается испы­тывать током, наиболее близким к двукратной величине испытательного тока.

После испытания другие проверки работоспособности не проводят.

1. Провалы напряжения и кратковременные перерывы питания

КУУЗ, рассматриваемые настоящим стандартом, непосредственно реагируют на провалы на­пряжения и кратковременные перерывы питания цепей управления; они должны действовать в пределах, указанных в 8.2.1.2, что проверяют испытаниями на пределы срабатывания, указанные в 9.3.3.2.

Тем не менее при номинальном напряжении (или токе) цепи управления, силовая цепь КУУЗ категорий применения АС-40. АС-41. АС-45а, AC-45b, DC-40. DC-41 и ОС-46, содержащая элек-

тронные цепи, может быть оговорена как нечувствительная к помехам, что проверяют следу­ющим обратом.

1. Условия испытаний

Испытательная цепь должна соответствовать рисунку 2.

1. Методика испытания

Испытания проводят на любой одной паре фазных полюсов, пропуская синусоидальные испытательные токи при любом подходящем напряжении. Ток должен пропускаться согласно ри­сунку 3 и таблице 15, где *Т* — период синусоидального тока.

| **Номер испытания** | **/,** | **А/** |
| --- | --- | --- |
| 1 |  | 0,5 *Т* |
| 2 |  | 1,0 *Т* |
| 3 | 0 | 5.0 *Т* |
| 4 |  | 25.0 *Т* |
| 5 |  | 50.0 *Т* |
| 6 |  | 10.0 *Т* |
| 7 | 0,4/, | 25.0 *Т* |
| 8 |  | 50.0 *Т* |
| 9 |  | 10.0 *Т* |
| 10 | 0,7 /, | 25.0 *Т* |
| 11 | 50,0 *Т* |

Длительность каждого испытания должна быть между трех- и четырехкратным максималь­ным временем срабатывания, соответствующим двукратной уставке по току, но не более 10 мин.

Таблица 15 — Испытательные параметры прова­лов и разрывов тока

1. Работоспособность испытуемого образца во время и после испытания

КУУЗ не должны срабатывать во время про­ведения испытаний.

Посте испытания другие проверки рабо­тоспособности не проводят.

1. Изменения частоты питания

Испытания не проводят для КУУЗ, предназ­наченных для работы от сетей с изменением час­тоты питания менее ±1 Гц от номинальной часто­ты питания сети.

Дтя КУУЗ категорий применения АС-40. АС-41, АС-45а. АС-45Ь. содержащих электрон­ные цепи, предназначенные для защиты от сверх­токов, с заданным допуском изменений частоты питания св. ±1 Гц от номинальной частоты питания, например 50 или 60 Гц, проводят следующие испытания.

1. Условия испытаний

Испытательный ток должен быть синусоидальным и генерируемым соответствующим источ­ником питания.

Частота тока должна регулироваться с шагом I Гц в пределах диапазона частоты, указанной изготовителем.

1. Методика испытания

Испытание проводят на любой паре фазовых полюсов, пропускающих испытательный ток. при любом подходящем напряжении согласно рисунку 2.

Во время испытаний все вспомогательные устройства должны быть отключены.

1. Работоспособность испытуемого образца во время и после испытания

Для каждой испытательной частоты характеристики расцепления токов перегрузки должны отвечать следующим требованиям:

* при токе, равном 0,95-кратному условному току несрабатывания (см. 8.2.1.5.1 ii), не должно происходить срабатывания. Длительность испытания должна быть равна 10-кратному времени сраба­тывания. соответствующему двукратной уставке по току;
* при токе, равном 1,05-кратному условному току срабатывания (см. 8.2.1.5.1 ii), срабатывание должно произойти в пределах условного времени;
* при токе, равном двукратной уставке по току, время срабатывания должно быть в пределах

1. -кратного максимального и 0,9-кратного минимального значений время-токовых характеристик.

указанных изготовителем.

Каждая уставка по току расцепителя мгновенного действия или с выдержкой времени должна, если возможно, регулироваться до 2,5-кратной уставки по току'. Если данная уставка не применима, должны использоваться ближайшие большие уставки.

После испытания других проверок работоспособности не требуется.

9.3.5.3 Излучение помех

При эксплуатации оборудования, предназначенного для условий окружающей среды 2-й группы, потребитель должен быть предупрежден (например, в инструкции по эксплуатации) о том, чтоприменение оборудования в условиях окружающей среды 1-й группы может вызвать радиопомехи, в этом случае потребителю следует принять дополнительные предупредительные меры.

1. Испытания для устройств, создающих кондуктивные радиочастотные электромагнит­ные помехи

Описание испытания, методика испытания и испытательная установка приведены в ГОСТ Р

1. При этом не должны быть нарушены пределы, указанные в таблице 16.

Таблица 16 — Пределы колебаний напряжения на селевых зажимах устройств, создающих кондуктивные радиочастотные электромагнитные помехи. дБ (мкв)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номинальный рабочий ток /, А** | **Полоса частот, МГц** | **Условия окружающей среды** | | | |
| **2-я группа** | | **(«я группа** | |
| **К пази пиковое** | **Среднее** | **Квазипиковос** | **Среднее** |
| До 100 | 0.15-0,50 | 79 | 66 | 66-56 | 56—46 (пониже­ние с записью частоты) |
| 0.50-5,00 | 73 | 60 | 56 | 46 |
| 5.00- 30.00 | 60 | 50 |
| Св. 100 | 0.15-0.50 | 100 | 90 | 66-56 | 56-46 |
| 0,50-50.00 | 86 | 76 | 56 | 46 |
| 5.00-30.00 | 90—70 (пониже­ние с записью частоты) | 80—60 (пониже­ние с записью частоты) | 60 | 50 |

1. Испытание на излучение радиочастотных электромагнитных помех

Описание испытания, методика испытания и испытательная установка приведены в ГОСТ Р

51318.11.

Требуются испытания, если цепи управления и вспомогательные цепи содержат компоненты с основными коммутируемыми частотами св. 9 кГц, например коммутируемые силовые источники и т. д.

При этом оборудование не должно превышать пределов создаваемых радиопомех, указанных в таблице 17.

Таблица 17 — Испытательные пределы создаваемых радиопомех дБ (мкВ/м)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Полоса частот. МГц** | **Условия окружающей среды** | |
| **2-я группа** | **1-я группа** |
| 30-230 | 30. квазипиковос, на расстоянии 30 м" | 30. квазипиковое. на расстоянии 10 м |
| 230-1000 | 37, квазипиковое. на расстоянии 30 м' | 37. квазипиковос. на расстоянии 10 м |
| '' Эти испытания могут выполниться на расстоянии 10 м с увеличением испытательных пределов на 10 дБ. | | |

1. Циклы испытаний

КУУЗ следует испытывать согласно циклам испытаний, указанным в таблице 18.

Испытания в каждом цикле следует проводить в указанном порядке.

1. Цикл испытаний I. Превышение температуры, пределы срабатывания, электроизоляционные свойства

Цикл включает в себя:

* испытание на превышение температуры (9.4.1.1);
* испытание на срабатывание (9.4.1.2);
* испытание на пределы срабатывания (9.4.1.3);
* проверку на электрическую прочность изоляции (9.4.1.4).

1. *Испытание на превышение температуры*

Испытание на препышение температуры следует проводить при условном тепловом токе в соответствии с 9.3.3.3. По окончании испытания значения превышения температуры не должны выходить за пределы, указанные в таблицах 5—7.

1. *Испытание на срабатывание*

Испытания следует проводить для КУУЗ, когда это установлено 9.3.2.1, согласно 8.2.1.1 по следующим направлениям:

* для проверки срабатывания КУУ'З при подаче питания к замыкающему устройству;
* ятя проверки механизма свободного расцепления КУУЗ, когда операция замыкания начата при приведенном в действие расцепляющем устройстве;
* язя проверки того, что при включенных КУУЗ срабатывание внешнего устройства с силовым приводом не должно вызвать повреждение КУУЗ и представлять опасность для оператора;
* ятя проверки того, что операция возврата (взвода) КУУЗ не должна вызывать замыкание контактов КУУЗ в отсутствие команды на замыкание.

Если КУУЗ оснащены комбинированным приводным механизмом отключения и возврата (взво­да), то при включенных КУУЗ приведение в действие механизма взвода должно вызвать отключение КУУЗ.

Таблица IX — Циклы испытании

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Цикл йены таким** | **Наименование испытания** | **Испы- гимне** | **Работоспо­собное! ь** |  |  | **Испытлгель- мы и образец** | | **Уста и - ка рас­цепи теля”** |
| **Коли­чество** | **Но­мер41** |
| 1 | Превышение температуры (для >. >  Срабатывание  Пределы срабатывания  Электроизоляционные свойства | 9.4.1.1  9.4.1.2  9.4.1.3  9.4.1.4 | 8.2.2  8.2.1  8.2.1  8.2.3 | — | — | 1” | **—** | — |
| II | Номинальная включающая и от- ключаюшая способность  Условная коммутационная и меха­ническая работоспособность  Проверка -электрической прочнос­ти изоляции | 9.4.2.1  9.4.2.2  9.4.2.3 | 8.2.4.1  8.2.4.2(а+с)  Приложение В | » | — | — | — |
| 111 | Работоспособность при 1/ */1* Номинальная отключающая способ­ность при /  Работоспособность при (/// Проверка электрической прочнос­ти ИЗОЛЯЦИИ  Проверка расцепителей перегрузки Номинальная отключающая способ­ность при /  Проверка -электрической прочнос­ти изоляции  Проверка расцепителей перегрузки | 9.4.3.1  9.4.3.2  9.4.3.1  9.4.3.4  9.4.3.5  9.4.3.2  9.4.3.4  9.4.3.5 | 8.2.4.2Ь 8.2.5а  8.2.4.2Ь Приложение В  8.2.I.5 8.2.5а  Приложение В  8.2.1.5 | \*к | — | 2 | 1 | Мак­си­мам ь- кая |
| 2 |
| IV | Работоспособность при (/// | 9.4.4.1 | 8.2.4.2Ь |  | 1 | 1" |  | Мак­си­ма.! ь- ная |
| Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность при /в Работоспособность при 1/// Проверка электрической прочнос­ти изоляции | 9.4.42  9.4.4.1  9.4.4.4 | 8.2.5а  8.2.4.2Ь  Приложение В | 2 | 2» | 1.  2 |
| Проверка превышения температуры  Проверка расцепителей перегрузки | 9.44.5  9.4.4.6 | 8.2.2  8.2.1.5 | СжЗ | 3" | 1­3 |
| Мини­маль­ная |

*Окончание таблицы 18*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **11 нкл иены таким** | **Наименование**  **испытания** | **Йены- ганке** | **Рдботоспо собносгь** | *UJt,* |  | **Испытатель\* мый образец** | | **Устав кд рас\* цени­те л я”** |
| **Коли­чество** | **Но­мер4'** |
| V- | Дополнительные испытания отклю­чающей способности  Проверка электрической прочнос­ти изоляции | 9.4.5.1  9.4.5.3 | 8.2.56  Приложение В |  | — | **1** |  | Мак­си- мал ь- ная |
| VI- | Наибольшая отключающая способ­ность  Проверка электрической прочнос­ти изоляции | 9.4.6.1  9.4.6.3 | 8.2.5с  Приложение В |  | — | **1** | **1** | Мак­си­мам ь- ная |
| VII\* | Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность при Z, Проверка электрической прочнос­ти изоляции | 9.4.7.1  9.4.7.3 | 8.2.5а  Приложение В | **—** | ■ — | **1** | **1** | Мак­си­ма.! ь- ная |
| VIII1" | ЭМС | 9.4.8 | 8.3 | **—** |  |  | **—** | **—** |
| " Для КУУЗ с неиндентифицированными выводами питания и нагрузки, имеющих несъемные рас­цепители или зафиксированные от возможного смещения (см. 8.1.7.4). должен быть испытан дополни­тельный образец с обратными соединениями.  11 Для КУУЗ с неинлентифицированными выводами питания и нагрузки, имеющих несъемные рас­цепители или зафиксированные от возможного смешения (см. 8.1.7.4). один образец необходимо испы­тывать с обратными соединениями.  11 Уставки расцепителей сверхтока, если регулируются.  •" Номер образца, если значений / относительно *U* несколько:  № 1 -  № 2 — / ,,^/Ц:  № 3 — средние значения (/ /7\_.  11 Согласно 9.3.2.1 номинальные значения 1/// могут предназначаться для некоторых категорий применения без испытаний или при ограниченном числе испытаний и/или образцов, когда испытания аналогичного или более высокого уровня жесткости уже проведены.  •' В циклах испытаний 1 и II можно использовать один и тот же образец.  '■ См. 8.2.5; испытание при *U .*  •' Только для четырехполюсных КУУЗ.  " Для КУУЗ, предназначенных для применения в индивидуальной оболочке.  По применению (см. 8.3). | | | | | | | | |

Если КУУЗ оснащены только механизмом взвода или размыкания—взвода, либо отдельными приводными механизмами размыкания или взвода, то при включенных КУУЗ и исходном положе­нии механизма взвода приведение в действие механизма расцепления должно вызвать сработывание КУУЗ на отключение.

Примечание — Данные испытания позволяют проверить, что действие отключения перегрузки не может быть отменено удерживанием механизма взвода в исходном положении

При нагрузке КУУЗ током, как для испытания на превышение температуры главной цепи, и при достижении установившейся температуры необходимо провести оперирование КУУЗ обычным способом три раза с минимальной паузой между циклами. При этом не должно произойти расцеп­ление КУУЗ как следствие произведенных циклов оперирования.

Механическое оперирование КУУЗ допускается проверять без токовой нагрузки.

Для КУУЗ с приводным устройством, действующим от накопленной энергии, следует прове­рить, что подвижные контакты не могут быть переведены из разомкнутого положения в любое другое, если механизм управления не накопил полную анергию, что видно по индикаторному устройству.

Если время замыкания и размыкания КУУЗ указано изготовителем, то оно должно соответ­ствовать установленным значениям.

1. *Испытание на пределы срабатывании*

Испытания следует выполнять в соответствии с 9.3.3.2.

1. КУУЗ с двигательным приводом

КУУЗ следует испытывать на проверку соответствия требованиям к работоспособности, ука­занным в 8.2.1.2.

КУУЗ с энергозависимым приводом следует испытывать с накопленной в механизме управле­ния энергией, в пределах между минимальным и максимальным значениями, указанными изгото­вителем.

1. Реле или расцепители
2. Срабатывание независимых расцепителей

Независимые расцепители следует испытывать на соответствие требованиям, указанным в 8.2.1.4.

1. Срабатывание минимальных реле или минимальных расцепителей напряжения

Минимальные реле или минимальные расцепители напряжения следует испытывать на соот­ветствие требованиям 8.2.1.3. Каждый предел следует проверять три раза. При испытании на умень­шение напряжения, его снижают от номинального значения до нуля равномерно в течение I мин.

1. Срабатывание максимальных реле или максимальных расцепителей тока
2. Срабатывание в условиях перегрузки

Реле или расцепители мгновенного действия или с независимой выдержкой времени (соглас­но 5.7.1.3.1 а, Ь)

Срабатывание проверяют при 90 и 110 % номинального тока расцепления реле или расцепите­ля. Испытательный ток не должен быть асимметричным.

При испытательном токе, равном 90 % номинального значения тока расцепления. КУУЗ не должны расцепляться при поддержании тока в течение:

* 0.2 с для реле или расцепителей мгновенного действия;
* интервала, равного двукратной выдержке времени, указанной изготовителем для реле или расцепителей с независимой выдержкой времени.

При испытательном токе, равном ПО % номинального тока расцепления, КУУЗ должны рас­цепиться в течение:

* 0,2 с для реле или расцепителей мгновенного действия;
* интервала, равного двукратной выдержке времени, указанной изготовителем для реле или расцепителей с независимой выдержкой времени.

Срабатывание многополюсных реле или расцепителей следует проверять при подаче испыта­тельного тока во все полюса одновременно.

Реле или расцепители с обратнозависимой выдержкой времени (согласно 5.7.1.3.1 с).

Характеристики срабатывания реле или расцепителей перегрузки с обратнозависимой выдер­жкой времени следует проверять на соответствие требованиям к работоспособности по 8.2.1.5.1.

1. Срабатывание в условиях короткого замыкания

Реле или расцепители мгновенного действия или с независимой выдержкой времени (соглас­но 5.7.1.3.2 а, Ь)

а) Срабатывание максимальных реле или максимальных расцепителей тока, предназначенных для зашиты от короткого замыкания, проверяют при 80 и 120 % уставки тока короткого замыкания реле или расцепителя. Испытательный ток не должен быть асимметричным. При испытательном токе, равном 80 % уставки тока короткого замыкания, КУУЗ не должны расцепляться при поддер­жании тока в течение:

* 0,2 с для реле или расцепителей мгновенного действия:
* интервала, равного двукратной выдержке времени, указанной изготовителем для реле или расцепителей с независимой выдержкой времени.

При испытательном токе, равном 120 % уставки тока короткого замыкания, КУУЗ должны расцепиться в течение:

* 0,2 с для реле или расцепителей мгновенного действия;
* интервала, равного двукратной выдержке времени, указанной изготовителем для реле или расцепителей с независимой выдержкой времени.

Срабатывание многополюсник размыкающих реле или расцепителей проверяют на двух полю­сах. соединенных последовательно, с использованием всех возможных комбинаций полюсов, осна­щенных расцепителями короткого замыкания.

Ь) Кроме того, срабатывание расцепителей короткого замыкания следует проверять индиви­дуально на каждом полюсе при значении тока расцепления, указанного изготовителем для однопо­люсного устройства; расцепление должно произойти в течение:

* 0,2 с для реле или расцепителей мгновенного действия;
* интервала, равного двукратной выдержке времени, указанной изготовителем для реле или расцепителей с независимой выдержкой времени.

1. Дополнительное испытание на выдержку времени для реле или расцепителей с независи­мой выдержкой времени (согласно 5.7.1.3.1Ь и 5.7.1.3.2Ь).

Время размыкания

Данное испытание проводят при токе, равном 1,5 уставки тока:

* при подаче тока во все полюса для реле или расцепителей перегрузки (согласно 5.7.1.3.1Ь);
* с двумя полюсами, соединенными последовательно, с использованием всех возможных ком­бинаций последовательного пропускания испытательного тока для реле или расцепителей коротко­го замыкания (согласно 5.7.1.3.2Ь).

Измеренное время размыкания должно быть в пределах выдержки времени, заданной изгото­вителем.

Время нерасцепления

Данное испытание выполняют в тех же условиях, что и вышеуказанное испытание.

Вначдле ток поддерживают в течение времени нерасцепления. указанного изготовителем; за­тем значение тока снижают до номинального и поддерживают при этом уровне в течение двукрат­ной номинальной выдержки времени, установленной изготовителем. При этом не должно происхо­дить расцепление КУУЗ.

1. *Проверка электроизоляционных свойств*

КУУЗ следует испытывать в соответствии с 9.З.З.4.1.

1. Цикл испытаний II. Работоспособность в условиях нормальной нагрузки и перегрузки

Цикл включает в себя:

* испытание на номинальную включающую и отключающую способности (9.4.2.1);
* испытание на условную работоспособность (9.4.2.2);
* проверку электрической прочности изоляции (9.4.2.3).

1. *Испытание на номинальную включающую и отключающую способность*

КУУЗ следует испытывать согласно 9.3.3.5.

1. Номинальная включающая и отключающая способности для категорий применения, кроме АС-44 (например, КУУЗ прямого действия и на два направления вращения двигателя)

Согласно 9.3.3.5.5, перечисление 1.

1. Номинальная включающая и отключающая способности для категории применения АС-44 (например, КУУЗ прямого действия и реверсивных)

Согласно 9.3.3.5.5, перечисление 2.

1. Поведение КУУЗ во время испытаний и состояние после испытаний на включение и отключение, переключение и реверсирование

Должны отвечать условиям 9.3.3.5.6.

1. *Испытание на условную работоспособность*

КУУЗ должны испытываться по 9.3.3.6.

1. Условная работоспособность для категорий применения, кроме АС-44 (например, КУУЗ прямого действия и на два направления вращения двигателя)

КУУЗ должны включать и отключать токи, соответствующие его категории применения, для числа оперирований, указанных в таблице II.

1. Условная работоспособность для категории применения АС-44 (например. КУУЗ пря­мого действия и реверсивные)

КУУЗ должны включать и отключать токи, соответствующие его категории применения, для числа оперирований, указанных в таблице 11.

Для реверсивных КУУЗ последовательность оперирований должна быть следующей: замыкание А — размыкание А — замыкание В — размыкание В — период отключения.

Переключение от «замыкания А» к «замыканию В« должно происходить так быстро, насколь­ко позволяет нормальная система управления.

1. Поведение КУУЗ во время и после испытаний на условную работоспособность

Должны выполняться условия 9.3.3.5.6.

1. *Проверка электрической прочности изоляции*

Следует выполнять требования приложения В. Необходимо проверить электроизоляционные свойства испытанием в течение I мин согласно В.2.1 приложения В.

1. Цикл испытаний 1П. Работоспособность до и после циклов оперирований при испытаниях при токах 7t и *г*

Испытание на первом образце:

* испытание на работоспособность при (/// (9.4.3.1);
* номинальная отключающая способность при токе короткого замыкания в цикле опериро­ваний О—t—СО—t—СО—t—О— I—гСО—t—гСО;
* испытание на работоспособность при (/// (9.4.3.1);
* проверка электрической прочности изоляции (9.4.3.4);
* проверка расцепителей перегрузки (9.4.3.5).

Испытание на втором образце:

* поминальная отключающая способность при токе короткого замыкания *г* в цикле опериро­ваний О—t—СО—t—гСО;
* проверка электрической прочности изоляции (9.4.3.4):
* проверка расцепителей перегрузки (9.4.3.5).

П р и м е ч а и и е — По согласованию с изготовителем испытания можно выполнясь на олном образце.

1. *Испытание на работоспособность*

До и после испытания при / на первом образце КУУЗ должны быть испытаны по 8.2.4.2Ь и 9.3.3.6.

1. *Испытание при ожидаемых условных токах / и /*

Испытание на короткое замыкание проводят по общим условиям 9.3.4 со значениями ожида­емых токов и / согласно 8.2.5а.

Цикл оперирований должен быть как в 9.4.3.

1. Поведение КУУЗ во время и после испытаний на / и /

По 9.3.4.1.7.

1. *Проверка злектрической прочности изоляции*

Электрическую прочность изоляции следует проверять по 9.4.2.3.

1. *Проверка расцепителей перегрузки*

После испытания по 9.4.3.4 следует провергпь срабатывание расцепителей перегрузки (соглас­но 5.7.1.3.1а, Ь, с) при контрольной температуре и любом удобном напряжении:

* при 1,2 уставки тока для категорий применения АС-42, АС-43, АС-44, DC-43, DC-45;
* при 1,45 уставки тока для категорий применения АС-40, АС-41. АС-45а, AC-45b, DC-40, DC-41. DC-46. ’

Для этих испытаний все полюса соединяют последовательно. Альтернативно это испытание можно выполнять с применением трехфазного источника питания.

Расцепление должно произойти в течение 2 ч.

1. Цикл испытаний IV. Работоспособность до и после циклов оперирования на *1\_*

Цикл включает в себя:

* испытание на работоспособность (9.4.4.1);
* испытание на токе короткого замыкания *1*\_ (9.4.4.2);
* проверку электрической прочности изоляции (9.4.4.4);
* проверку превышения температуры (9.4.4.5);
* проверка расцепителей перегрузки (9.4.4.6J.

1. *Испытание на работоспособность*

До и после испытания по 9.4.4.2 следует провести испытание КУУЗ согласно 9.3.3.6 по пара­метрам, указанным в таблице 12.

1. *Испытание на номинальную рабочую наибольшую отключающую способность при /„*

Испытание на короткое замыкание проводят по общим условиям 9.3.4 со значением ожидае­мого тока / (5.3.6.1), как указано изготовителем.

Коэффициент мощности для данного испытания берут по таблице 16 ч.1.

Цикл оперирований должен быть следующим: О—t—СО—t—гСО (см. 9.3.4.1.6).

Примечание—В США и Канаде указывают минимальные значения рабочей наибольшей отключа­ющей способности *(I* ), и поэтому требуется проведение дополнительного цикла испытаний для проверки отключающей способности отдельною полюса многополюсник КУУЗ, соответствующей минимальному ука­занному значению наибольшей отключающей способности, и удовлетворяющему межфазному напряжению для КУУЗ. маркированных только межфазным напряжением или фазно-нейтральному напряжению для КУУЗ, маркированных фазно-нейтральным / межфазным напряжением.

1. Поведение КУУЗ во время и после испытания на /1

По 9.3.4.1.7.

1. *Проверка электрической прочности изоляции*

Электрическую прочность изоляции проверяют по 9.4.2.3.

1. *Проверка превышения температуры*

Превышение температуры на выводах следует определять при номинальном рабочем токе со­ответственно категории применения согласно 9.3.3.3.1—9.3.3.3.4. Превышение температуры должно быть в пределах, указанных в таблице 5.

1. *Проверка расцепителей перегрузки*

После испытания по 9.4.4.5 следует проверять срабатывание расцепителей перегрузки по 9.4.3.5.

1. Цикл и с п ы т а и и й V. Дополнительное испытание на отключающую способность Цикл включает в себя:

* дополнительное испытание на отключающую способность (9.4.5.1);
* проверку' прочности электрической изоляции (9.4.5.3).

1. *Дополнительное испытание на отключающую способность*

КУУЗ должны отключать испытательный ток, указанный в 8.2.5Ь, при номинальном рабочем напряжении *Uc* и коэффициенте мощности или постоянной времени по таблице 16 ч. 1.

Цикл оперирований должен быть следующим: О—t—О—t—О.

1. *Повескпие КУУЗ во время и после дополнительных испытаний на отключающую способ­ность*

По 9.3.3.5.6.

1. *Проверка электрической прочности изоляции*

Электрическую прочность изоляции проверяют по 9.4.2.3.

1. Цикл испытаний VI. Дополнительный цикл испытаний для четырехполюсных КУУЗ

Цикл включает в себя:

* испытание на наибольшую отключающую способность (9.4.6.1);
* проверку электрической прочности изоляции (9.4.6.3).

1. *Испытание на наибольшую отключающую способность*

Для четырехполюсных КУУЗ, четвертый полюс которых рассчитан на пониженный номинал тока короткого замыкания, следует проводить дополнительное испытание по 9.3.4.1.6Ь.

Цикл оперирований должен быть следующим: О—т—СО—<—гСО.

1. *Поведение КУУЗ во время и после испытания на наибольшую отключающую способность* По 9.3.4.1.7.
2. *Проверка электрической прочности изоляции*

Электрическую прочность изоляции проверяют по 9.4.2.3.

1. Цикл испытаний VII. Дополнительный цикл испытаний для КУУЗ, предназ­наченных для использования в индивидуальной оболочке

Цикл включает в себя:

* испытание на номинальную рабочую наибольшую отключающую способность при /, (9.4.7.1);
* проверку' электрической прочности изоляции (9.4.7.3).

9.4.7.1 *Испытание на номинальную рабочую наибольшую отключающую способность при 1а*

КУУЗ, предназначенные для использования в индивидуальной оболочке, должны пройти до­полнительные испытания по 9.3.4.1.1 в наименьшей из оболочек, указанных изготовителем, при номинальном рабочем напряжении и коэффициенте мощности или постоянной времени по таблице 16 ч. I.

Испытательный ток должен быть ранен номинальной рабочей наибольшей отключающей спо­собности 4, КУУЗ, соответствующей Ц,т1.

Цикл оперирований должен быть следующим: О—t—СО—1—гСО

1. *Поведение КУУЗ во время испытания на номинальную рабочую наибольшую отключающую способность при I*

По 9.3.4.1.7.“

1. *Проверка электрической прочности изоляции*

Электрическую прочность изоляции проверяют по 9.4.2.3.

1. Цикл испытаний VIII: ЭМС

КУУЗ следует испытывать в соответствии с 9.3.5.

1. Контрольные испытания
2. Общие положения

Контрольные испытания следует проводить в тех же или аналогичных условиях, указанных для типовых испытаний в 9.1.2. Однако пределы срабатывания согласно 9.4.1.3 можно проверить при преобладающей температуре окружающего воздуха.

1. Срабатывание и пределы срабатывания

Испытания проводят для проверки срабатывания в пределах, указанных в 8.2.1.

Примечание — В данных испытаниях нет необходимости в достижении теплового равновесия. Отсутствие теплового равновесия можно компенсировать применением последовательного подключенного сопротивления или соответствующим снижением пределов напряжения.

Необходимо провести испытания для проверки калибровки реле или расцепителей перегрузки. Для тепловых или с выдержкой времени реле и расцепителей перегрузки допускается проведение единичного испытания с одновременной подачей во все полюса тока, кратного уставке, для про­верки соответствия времени расцепления (в пределах допусков) характеристикам, представленных изготовителем; для реле или расцепителей перегрузки мгновенного действия испытательный ток должен составлять 1,1 тока уставки.

Примечание — Калибровка реле или расцепителя перегрузки с выдержкой времени с гидравличес­ким замедлителем может выполняться при незаполненном жидкостью расцепителе током, составляющим про­центную долю тока уставки, указанную изготовителем и поддающуюся проверке в процессе специального испытания.

1. Испытания электрической прочности изоляции

Испытания следует выполнять в соответствии с перечислением 4) 8.3.3.4.1 ч.I. Применение металлической фольги не обязательно. Испытательное напряжение должно соответствовать таблице 19.

Длительность испытания — 1 с.

Таблица 19 — Минимальное испытательное напряжение для проверки изоляции при контрольных

испытаниях

**В вольтах**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Минимальное испытательное напряжение (действующее значение переменного тока промышленной частоты)** |
| V, S60 | 1000 |
| 60 < </ S 300 | 2000 |
| 300 < *U* S 690 | 2500 |
| 690 < У s 800 | 3000 |
| 800 < Ц s 1000 | 3500 |
| " Если 6' не указано. | |

1. Выборки и методика испытаний На рассмотрении.

**DoitawoCia**

Рисунок 1 — Кратность токовой уставки рале или расцепителя перегрузки с выдер­жкой времени, компенсированного относительно температуры окружающего воз­духа (8.2.1.5.1)

**Иегохмт** wtwmii

Рисунок 2 — Испытательная цепь для проверки влияния низкочастотных помех, электростатических разрядов и излу­чений электромагнитных палей

**/, — ток уставки: /, — ис питательный ток провала. Д/ — время провала**

Рисунок 3 — Испытательный ток для проверки влияния провалов и разрывов тока

Врамл( но

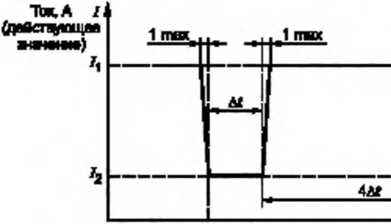
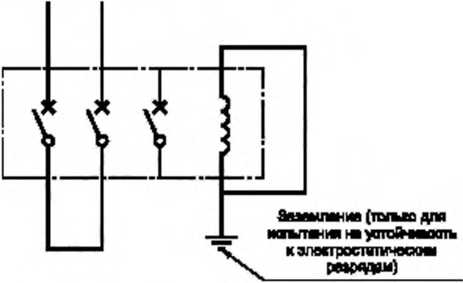


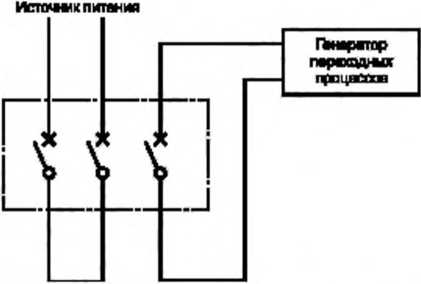
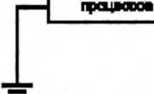
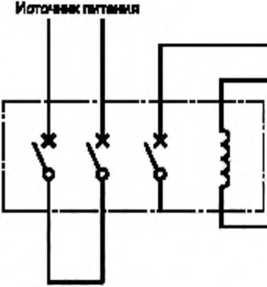
Рисунок 4 — Испытательная пень для проверки влияния электромаг­нитных помех в главной цепи (общий тип)

**ГЬняржтор iiafiliryy irr**

**\^ЙМ.НЦ^ контур**

!0,1 км»

Рисунок 5 — Испытательная пень для проверки влия­ния электромагнитных помех в главной цепи (диффе­ренциальный тип)



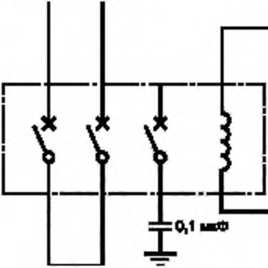
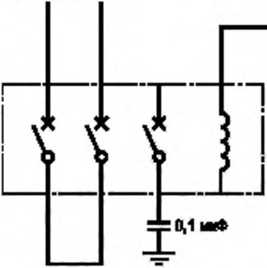
**Иопянив питания**

Рисунок 6 — Испытательная нспь для проверки влияния •электромагнитных помех во вспомогательных пенях (общий тип)

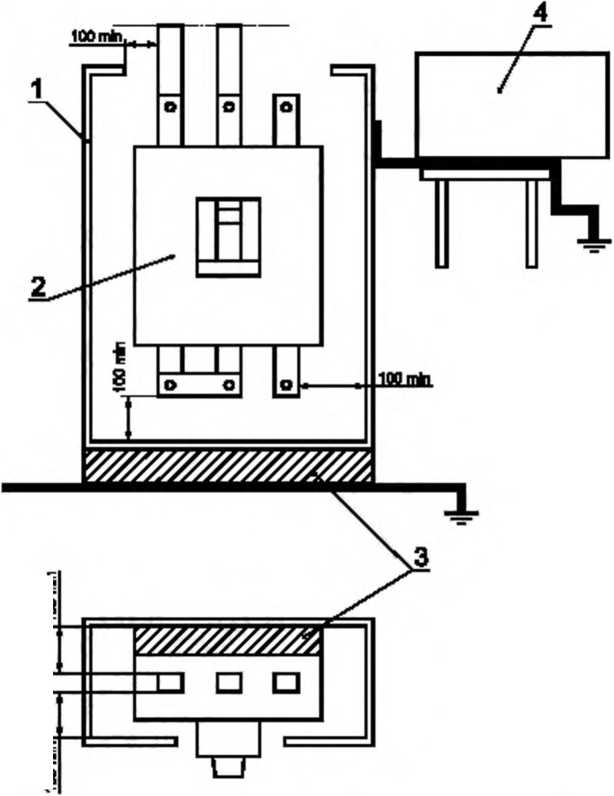
**иепмшк твттения**

Рисунок 7 — Испытательная цепь для проверки влияния электромагнитных помех во вспомогательных цепях (дифференциальный тип)

**Воюыоотягш^ ИСП9»1Ж ГЫПМЯ**



URioor ■ ■ 'U|HQ0|,



/ — металлическая оболочка. *2 —* выключатель; *3 —* металлическое основание. *4 —* ге-  
нератор переходных процессов к устройство включения/отключения сети

Рисунок 8 — Испытательная установка для проверки влияния направления  
электромагнитных помех и электростатических разрядов

Специальные испытания

А.) Общие положения

Специальные испытания проводят по усмотрению изготовителя.

А.2 Механическая износостойкость

А.2.1 Общие положения

Механическая износостойкость конструкции КУУЗ определяется количеством циклов оперирования без нагрузки, достигаемое или превышаемое 90 % всех аппаратов данного типа до необходимого их ремонта или замены механических частей; однако при этом допускается обслуживание, предусмотренное инструкцией из­готовителя, в том числе замена контактов no А.2.2.1 и А.2.2.3.

Предпочтительные числа циклов оперирования без нагрузки составляют (в миллионах):

0.001-0.003-0.01-0.03-0,1—0,3-1-3 и 10.

А.2.2 Проверка механической износостойкости

А.2.2.1 *Состояние КУУЗ, подлежащих испытанию*

КУУЗ должны быть установлены, а проводники должны быть присоединены как в нормальных условиях эксплуатации.

Испытание проводят в отсутствие напряжения или тока в главной цепи.

А.2.2.2 *Рабочие условия*

К цепям управления должно быть подано номинальное напряжение и. если возможно, при номиналь­ной частоте.

Если к катушкам последовательно подключают активное или полное сопротивление, которое при опе­рировании может замыкаться накоротко, испытания следует проводить с присоединением этих сопротивле­ний как при нормальной эксплуатации.

А.2.2.3 *Методика испытания*

1. Испытания проводят с частотой оперирования, соответствующей классу повторно-кратковременного режима. Однако изготовитель лает право увеличить частоту оперирования. если КУУЗ способны удовлетворять предъявляемым требованиям испытаний при повышенной частоте оперирования.
2. Для КУУЗ. оснашснных органами дистанционного и ручного управления, на одном образце следует проводить оперирование посредством органа дистанционного управления, а на другом образце — посредством органа ручного управления.
3. Для электромагнитных КУУЗ время подачи напряжения на катушку управления должно быть больше времени срабатывания КУУЗ. а время обесточивания катушки должно быть таким, чтобы КУУЗ успевали прийти в состояние покоя в обоих крайних положениях.

Число выполненных циклов оперирования должно быть нс меньше установленного изготовителем числа циклов оперирования при отсутствии нагрузки.

<1) При испытаниях КУУЗ. оснашснных независимыми или минимальными расцепителями напряже­ния, не менее 10 % общего числа размыканий должно выполняться этими расцепителями.

А.2.2.4 *Оценка результатов испытаний*

После испытаний на механическую износостойкость КУУЗ должны быть способны срабатывать в услови­ях, оговоренных S.2.I.2 и 9.3.3.2, при комнатной температуре.

Любые реле времени или другие устройства автоматического управления должны оставаться работоспо­собными.

А.2.2.5 *Статистический анализ результатов испытания КУУЗ*

Механическая износостойкость конструкции КУУЗ устанавливается изготовителем и проверяется путем статистического анализа результатов данного испытания.

Для КУУЗ, изготавливаемых в малых количествах, испытания no А.2.2.6 и А.2.2.7 нс проводят.

Однако КУУЗ, изготавливаемым в малых количествах и отличающимся от базовой конструкции только изменениями деталей (т. с. без существенных изменений конструкции), не оказывающими заметного влияния на характеристики изделия, изготовитель может задать механическую износостойкость на основании опыта эксплуатации аналогичных конструкций, анализа свойств материалов и т. п. и на основе анализа результатов испытаний аппаратов крупносерийного производства той же базовой конструкции.

При этом проводят одно из двух испытаний, описанных ниже и выбранное изготовителем, как наиболее пригодное в каждом конкретном случае, например в зависимости от планируемого объема производства или соответственно условному тепловому току.

Примечание — Это испытание не предназначается для контроля каждой партии или в качестве приемочного для пот ребителя.

А.2.2.6 *Одноступенчатое испытание восьми КУУЗ*

Восемь КУУЗ испытывают па заданную механическую износостойкость.

Если число отказов не более двух, испытание считают положительным.

А.2.2.7 *Двухступенчатое испытание трех КУУЗ*

Три КУУЗ испытывают на заданную механическую износостойкость.

Испытание считают положительным, если отказов нет, и отрицательным, если число отказов больше одною. В случае одного отказа испытанию подвергают три дополнительных образца.

Испытание считают положительным при отсутствии отказов во второй выборке и отрицательным, если число отказов в двух выборках два или более.

Примечание — Оба испытания: одноступенчатое восьми КУУЗ и двухступенчатое трех КУУЗ приведены в таблицах Х-С-2 и X-D-2 МЭК 60410|2|. Эти два испытания были выбраны как основанные на испытаниях ограниченного числа КУУЗ с практически одинаковыми статистическими характеристиками (при­емочный уровень дефектности 10 %).

А.З Коммутационная износостойкость

А.3.1 Общие положения

Стойкость к коммутационному износу КУУЗ условно характеризуется числом циклов оперирования под нагрузкой соответственно различным категориям применения по таблице 12. которые они способны выпол- нггть без ремонта или замены частей.

Изготовитель может указывать коммутационную износостойкость КУУЗ в определенных условиях эксп­луатации, а именно:

* в условиях нормальной нагрузки и перегрузки:
* после короткого замыкания (после циклов оперирования О—t—СО—t—тСО при ! }.

Для категорий АС-43 и АС-44 испытательная цепь должна включать катушки инлуктзгвности и сопротив­ления. подобранные так, чтобы обеспечить нужные значения тока, напряжения и коэффициента мощности согласно таблице 12; кроме того, для категории АС-44 следует использовать испытательную цепь для проверки включающей и отключающей способности (см. 9.3.3.5).

Частоту оперирования (время включения и отключения) должен выбирать изготовитель.

Испытания следует считать удовлетворительными, если значения износостойкости, зафиксированные в протоколе испытаний, составляют не менее 95 % от значений, заданных для соответствующих величин тока и напряжения.

Испытания должны быть проведены на КУУЗ в условиях, соответствующих А.2.2.1 и А.2.2.2. методами, если эго применимо, по А.2.2.3, за исключением возможности замены контактов.

После испытания КУУЗ должны отвечать требованиям к срабатыванию по 9.3.3.2 и выдерживать испыта­тельное напряжение для проверки и золяции, равное удвоенному номинальному рабочему напряжению {/, но не ниже 1000 В, приложенное в течение 1 мин согласно перечисленияхг I), 2) В.2.1 а) приложения В.

Проверка электрической прочности изоляции

1. I Состояние КУУЗ, предназначенных для испытаний

Испытания электрической прочности изолинии следует проводить на КУУЗ в сухом состоянии. смонти­рованных как для обычной эксплуатации.

Если основание КУУЗ из изоляционного материала. все элементы крепления КУУЗ. установленные как для нормальных условий эксплуатации, считают частью корпуса КУУЗ и они должны быть покрыты металли­ческой фольгой. Если КУУЗ заключены в изоляционную оболочку, се следует покрыть металлической фольгой и соединить с корпусом. Если орган управления металлический. его следует соединить с корпусом, если он выполнен из изоляционного материала, то должен быть покрыт металлической фольгой и соединен с корпу­сом.

КУУЗ. не оснащенные оболочкой, но предназначенные для использования в оболочке, должны испы­тываться в наименьшей оболочке, указанной изготовителем.

В случае, если электрическая прочность изоляции КУУЗ зависит от изоляции проводников или примене­ния специальной изоляции, эти проводники или специальная изоляция должны применяться при испытани­ях.

В.2 Подача испытательного напряжения

Если цепи КУУЗ содержат двигатели, аппараты, выключатели или полупроводниковые устройства, ко­торые по их техническим условиям следует подвергать более низким испытательным напряжениям на провер­ку электрической прочности изоляции, чем указаны в В.З. такие устройства необходимо отсоединять до того, как подвергнуть КУУЗ указанному испытанию.

В.З. 1 Главная цепь

При данных испытаниях все цепи управления и вспомогательные цепи, нормально не соединенные с главной цепью, должны соединяться со всеми частями КУУЗ, заземляемыми в нормальных условиях эксплу­атации.

Испытательное напряжение следует подавать в течение I мин:

1. При замкнутых главных контактах:
2. между всеми токоведушими частями, соединенными вместе, и корпусом КУУЗ;
3. между каждых! полюсом и всеми остальными полюсами, соединенными вместе и с корпусом КУУЗ.

Для КУУЗ, имеют их более одного замкнутого положения, испытание проводят в каждом замкнутох! положении.

1. При разомкнутых главных контактах:
2. между всеми токоведушими частями, соединенными вместе, и корпусом КУУЗ;
3. между выводами одной стороны, соединенными вместе, и выводами другой стороны, соединенными вместе.

Для вышеуказанных испытаний изолированную нейтраль считают полюсох: КУУЗ.

Для КУУЗ, имеющих более одного разомкнутого наложения, испытания следует проводить в каждохс разомкнутох! положении.

В.2.2 Цепи управления и вспомогательные цепи

Для данных испытаний главная цепь должна быть соединена с корпусом.

Испытательное напряжение следует подавать в течение I мин:

* между всеми цепями управления и вспохюгательными цепями, которые обычно нс соединены с глав­ной пенью, соединенными вместе, и корпусом КУУЗ:
* где возхгожно. между каждой частью цепей управления и вспомогательных цепей, которая может быть изолирована от других частей при нормальной эксплуатации, и другими частяхш. соединенными вместе.

В.З Значение испытательного напряжения

Испытательное напряжение должно быть практически синусоидальной формы и иметь частоту си 45 до 62 Гц.

Высоковольтный трансформатор, используемый при испытании, должен иметь конструкцию, обеспе­чивающую значение выходного тока не менее 200 хгА при замкнутых выводах после того, как выходное напря­жение при разомкнутых контактах будет отрегулировано до требуемого испытательного значения.

Максимальное реле тока не далжно расцепляться, если выходной ток составляет менее 100 мА.

Действующее значение испытательного напряжения до включения следует измерять с точностью ±3 %.

Длительность испытательного напряжения I мин — в стадии рассмотрения.

В.4 Оценка результатов испытаний

Во время испытания не должно возникать перекрытий, пробоев изоляции (трекингов) как внутренних, так и внешних, а также нс должно происходить разрушительных разрядов. Тлеющими разрядами, которые не могут слать видимой причиной снижения испытательного напряжения, можно пренебречь.

ПРИЛОЖЕНИЕ С  
(обязательное)

Маркировка н идентификация выводов КУУЗ

С.1 Общие положения

Выводы КУУЗ идентифицируют для информации о функции каждого вывода, его расположении относи­тельно других выводов и т. д.

С.2 Маркировка н идентификация выводов КУУЗ

С.2.1 Маркировка и идентификация выводов катушек

В случае идентификации с применением буквенно-цифровой маркировки оба вывода катушки электро­магнитного контактора следует маркировать А. I и А.2.

У катушки с отводами выводы отводов следует маркировать порядковыми номерами А.З, А.4 и т. д. Примеры



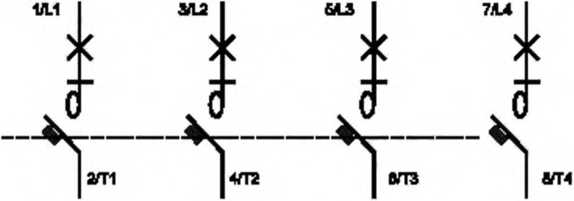
Примечание— Вследствие этого входные и выходные выводы могут иметь как четные, так и нечетные номера.

У катушки с двумя обмотками выводы первой обмотки следует маркировать Al, А2 и вюрой обмотки Bl. В2.



С.2.2 Маркировка и идентификация выводов главных цепей

Выводы главных цепей следует маркировать однозначными цифрами и буквенно-цифровыми обозначе­ниями.



Примечание — Два действующих альтернативных способа маркировки, т. е. 1—2 и L1—Т1 постепен­но будут вытесняться указанным новым способом.

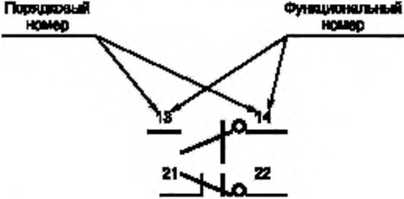
Альтернативно выводы можно идентифицировать на коммутационной схеме, поставляемой вместе с устройством.

С.2.3 Маркировка и идентификация выводов вспомогательных це­пей

Выводы вспомогательных цепей следует маркировать или идентифицировать на схемах двузначными цифрами:

* цифра на месте единиц — функциональный номер:
* цифра на месте десятков — порядковый номер.

Эта система маркировки иллюстрируется следующими примерами.



С.2.3.1 *Функциональный номер*

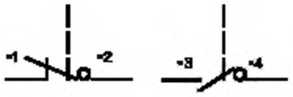
Функциональные номера 1, 2 присваивают цепям с размыкающими. 3 и 4 — с замыкающими контактами.

Примечание — Определения

размыкающих и замыкающих контактов приведены в 2.3.12 и

2.3.13 4.1.

Примеры

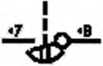
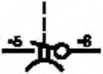


Примечание — Точки в этих примерах заменяют порядковые номера, добавляемые по обстоятель­ствам.

Выводы цепей с переключающими контактными элементами следует маркировать функциональными номерами 1, 2 и 4.

Функциональные номера 5 и 6 (для размыкающих контактов). 7 и 8 (для замыкающих контактов) при­сваивают выводам вспомогательных цепей, в которые входят вспомогательные контакты со специальными функциями.

Примеры



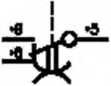
Ркэмышиций ипткгазммягмнмм  
приаашкмш

ЭмтымкиИ\* контест ошмдмниш

**тцжзатмтвмн**

Выводы испей с переключающими контактными элементами со специальными функциями следует мар­кировать функциональными номерами 5. 6 и 8.

Пример

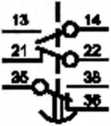
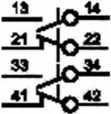


Параоточаюижтй контакт о экманпммам  
в обоих нал ршлшкх

С.2.3.2 *Порядковый номер*

Выводы, принадлежащие одному контактному элементу, следует маркировать одним порядковым номе­ром. Все контактные элементы с одинаковой функцией должны различаться порядковыми номерами.

Примеры



Чич\* жжплныхалммнтв

■фи «жтастных икышп

Для маркировки выводов вспомогательных пепси устройств зашиты от свсрхтоков предпочтительны по­рядковые номера 9 и 0, в любом случае выводы вспомогательных цепей должны быть идентифицированы на схеме, поставляемой с КУУЗ.

ПРИЛОЖЕНИЕ D

< рекомендуемое >

Вопросы, подлежащие согласованию между изготовителем и потребителем

Примечание — В настоящем приложении:

* термин «согласование\* используют в очень широком смысле;
* к «потребителям» относят и испытательные лаборатории.

Действительно приложение J ч. 1. насколько оно охватывает пункты настоящего стандарта, со следую­щими дополнениями.

|  |  |
| --- | --- |
| **Пункт стандарта** | **Рассматриваемый пап рос** |
| 5.3.4. примечание | Защита от перегрузок в повторно-кратковременном режиме |
| 5.4.1 | Области применения, отличающиеся от категорий применения по таб­лице 1 |
| 5.7.1. перечисление 4) | Применение реле или типов расцепителей, отличающихся от перечис­ленных в 5.7.1.3 |
| 8.2.2.6.3 | Номинальные характеристики специальных обмоток (указываются из­готовителем) |
| 8.2.4.1. таблица 9 | Проверка условий включения для категорий АС-43 и АС-44 при испы­таниях на включение и отключение (с согласия изготовителя) |
| 9.1.5 | Специальные испытания |
| 9.3.3.3.4 | Методика испытаний на превышение температуры чстырехполюсных КУУЗ с условным тепловым током св. 63 А |

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

Е.1 Виды климатических исполнений — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

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

Е.2 Номинальные значения механических внешних воздействующих факторов — по ГОСТ 17516.1. и должны устанавливаться в стандартах и технических условиях на КУУЗ конкретных серий и типов.

Е.З Маркировка КУУЗ должна соответствовать требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 18620.

Е.4 Выводы КУУЗ должны допускать присоединение алюминиевых проводов и кабелей и соответствовать ГОСТ 24753. Контактные участки выводов должны иметь защитные покрытия по ГОСТ 9.005.

Е.5 Конструкция КУУЗ должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.6, ГОСТ 21991. Усилие опе­рирования на рукоятке управления — по ГОСТ 12.2.007.0.

Е.6 Транспортирование и хранение КУУЗ — по ГОСТ 23216.

Условия транспортирования и хранения и допустимые сроки сохраняемости должны устанавливаться в стандартах и технических условиях на КУУЗ конкретных серий и типов.

Е.7 Упаковка и временная противокоррозионная зашита для условий транспортирования и хранения по ГОСТ 23216 должна устанавливаться в стандартах и технических условиях на КУУЗ конкретных серий и типов.

Е.8 В настоящем стандарте виды испытаний и их наименования приняты по ГОСТ Р 50030.1.

Программа типовых испытаний по ГОСТ Р 50030.1 является основой для установления программ любых видов контрольных испытаний по ГОСТ 16504.

КУУЗ подвергают квалификационным, периодическим, приемосдаточным и типовым испытаниям: по­рядок их проведения должен соответствовать ГОСТ 15.001: периодичность испытаний, программы испытаний и условия их проведения должны устанавливаться в стандартах и технических условиях на КУУЗ конкретных серий и типов.

Е.9 Программы приемочных и квалификационных испытаний КУУЗ должны включать в себя полную программу типовых испытаний по настоящему стандарту, а также испытания на стойкость к внешним воздей­ствующим факторам по ГОСТ 16962.1. ГОСТ 16962.2. ГОСТ 17516.1.

Е. 10 Правила приемки КУУЗ должны устанавливаться в стандартах и технических условиях на КУУЗ конкретных серий и типов.

Е. 11 Изготовитель должен гарантировать соответствие КУУ З требованиям настоящего стандарга. а также технических условий на КУУЗ конкретных серий и типов при условии соблюдения правил эксплуатации, транспортирования и хранения, устанавливаемых техническими условиями на КУУЗ конкретных серий и ти­пов.

Гарантийный срок эксплуатации КУУЗ — нс менее двух лет со дня ввода в эксплуатацию, и устанавлива­ется в технических условиях на КУУЗ конкретных серий и типов.

ПРИЛОЖЕНИЕ F  
(справочное)

Библиография

[1| МЭК 85: 1984 Тепловая оценка и классификация электроизоляционных материалов

|2| МЭК 60410: 1981 Правила и штаны выборочного контроля по качественным признакам

УДК 621.3.002.5.027.2:006.354

ОКС 29.120.60

Е71

ОКП 94 0700

Ключевые слова: КУУЗ, технические требования, испытания

Редактор *В. П, Огурцов*Технический редактор .7. *Л. Кутепова*Корректор //. *И. Гаврищук*Компьютерная верстка Г. *Ф Кутеповой*

Итл. лии. .V' 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 30.10.2000. Подписано в печать 29.11.2000. Усл. лея. л. 6.05.  
Уч.-изд. л. 5.S0. Тираж 500 эка. С 6409 . Зак. 2S41

ИНК Издательство стандартов,107076. Москва. Колодетнмй пер.. 14.  
Набрано п Калужской типо|рафин стандартов на ПЭВМ.

Калужская типография стандартов, 248021. Калуга. ул. Московская. 256.  
ПЛР № 040138

[H0U50030.6 2](http://files.stroyinf.ru/Index/193/19398.htm).200 0