ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ МЭК 61812-1-2004

Реле времени промышленного применения
ЧАСТЬ 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

Рэле часу прамысловага прымянення
ЧАСТКА 1. ТЭХНІЧНЫЯ ПАТРАБАВАННІ І ВЫПРАБАВАННІ

(IEC 61812-1:1996, IDT)

Издание официальное

БЗ 4-2003



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 681.118.5(083.74) МКС 29.120.70; 39.040.99 (КГС Е71) IDT

Ключевые слова: реле времени, напряжение номинальное, ток постоянный, ток переменный, величина входная воздействующая, значения предпочтительные, износостойкость механическая, испытания, маркировка

ОКП 42 8302
ОКП РБ 31.20.24.570

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»
ВНЕСЕН Управлением стандартизации Госстандарта Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 30 января 2004 г. № 6

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61812-1:1996 Specified time relays for industrial use – Part 1: Requirements and tests (МЭК 61812-1:1996 Реле времени промышленного применения. Часть 1. Технические требования и испытания).

Международный стандарт разработан ТК 94 «Электрические реле, работающие по принципу «все» или «ничего».

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.

Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве модифицированных государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой на территории Республики Беларусь ГОСТ 16120-86, кроме разделов 1 и 2 (2.1, 2.2, 2.5), разделов 3, 4 (4.1 – 4.5, 4.8, 4.9, 4.11, 4.18 – 4.24, 4.26 – 4.33), разделов 5, 6, 7 и приложения 1; ГОСТ 22557-84, кроме разделов 1 и 2 (2.1, 2.3), раздела 3 (3.3, 3.6 – 3.8), разделов 4 и 5 (5.9), раздела 6 (6.2), разделов 7 и 8)

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Общие положения 1
1.1 Область применения 1
1.2 Нормативные ссылки 1
2 Определения 2
3 Требования к входным и выходным цепям 3
3.1 Общие положения 3
3.2 Электрические параметры и режим эксплуатации 3
3.3 Номинальная потребляемая мощность 5
3.4 Механическая износостойкость 5
3.5 Электрическая износостойкость 5
3.6 Условия эксплуатации и окружающей среды 6
3.7 Изоляция 7
3.8 Защита от прямого контакта 8
3.9 Пути утечки и зазоры 8
3.10 Устойчивость к электромагнитным полям 10
3.11 Устойчивость к индустриальным радиопомехам 10
4 Требования для цепей выдержки времени 11
4.1 Требования к параметрам выдержки времени 11
4.2 Погрешность уставки 11
4.3 Внешние воздействующие факторы (МЭС 446-14-01) 11
5 Механическая прочность 12
5.1 Общие положения 12
5.2 Порты и токоведущие части 13
5.3 Огнестойкость 13
6 Испытания 13
6.1 Общие положения 13
6.2 Испытание механической прочности, вибрации и удара 14
6.3 Проверка защиты от прямого контакта 14
6.4 Проверка изоляции 15
6.5 Проверка термостойкости 15
6.6 Проверка включающей и отключающей способности выходной цепи 15
6.7 Проверка условного тока короткого замыкания 16
6.8 Проверка предельного постоянного тока 16
6.9 Функциональное испытание 16
6.10 Испытания в целях проверки долговечности 17
6.11 Испытание по ЭМС 17
6.12 Испытание на влагостойкость 17
6.13 Другие испытания 18
7 Маркировка, идентификация и эксплуатационная документация 18
Приложение А Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве модифицированных государственных стандартов 19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Реле времени промышленного применения
ЧАСТЬ 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

Рэле часу прамысловага прымянення
ЧАСТКА 1. ТЭХНІЧНЫЯ ПАТРАБАВАННІ І ВЫПРАБАВАННІ

Specified time relays for industrial use
PART 1. REQUIREMENTS AND TESTS

Дата введения 2004-09-01

1 Общие положения

1.1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на реле времени, такие как реле с выдержкой времени в соответствии с определениями, изложенными в МЭК 60050 (446), для промышленного применения (т. е. в контрольно-измерительных приборах, автоматизированном, сигнальном и промышленном оборудовании).

Термин «реле», который используется в настоящем стандарте, объединяет все типы реле, отличные от измерительных реле с функцией заданного времени.

В зависимости от области применения этих реле (например, для выработки, передачи и распределения электроэнергии) могут применяться другие стандарты.

1.2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы содержат положения, которые через ссылку в настоящем тексте составляют положения настоящего стандарта. На момент публикации указанные стандарты были действующими. Так как все нормативные документы подлежат пересмотру, рекомендуется применять самые последние издания указанных ниже нормативных документов. Члены ИСО и МЭК ведут перечни действующих международных стандартов.

МЭК 60050 (441):1984 Международный электротехнический словарь (МЭС). Глава 441. Коммутационная аппаратура, аппаратура управления и предохранители

МЭК 60050 (446):1983 Международный электротехнический словарь (МЭС). Глава 446. Электрические реле

МЭК 60060-1:1989 Методы испытаний высоким напряжением. Часть 1. Общие определения и требования к испытаниям

МЭК 60062:1992 Коды маркировки резисторов и конденсаторов

МЭК 60068-1:1988 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство

МЭК 60068-2-3:1969* Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Са: Влажное тепло, постоянный режим

МЭК 60068-2-6:1995 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Fc: Вибрация (синусоидальная)

МЭК 60068-2-27:1987 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Удар

МЭК 60085:1984 Оценка нагревостойкости и классификация систем электрической изоляции

МЭК 60112:1979** Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекингостойкости твердых электроизоляционных материалов во влажной среде

МЭК 60529:1989** Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

МЭК 60664-1:1992** Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания

* Заменен на МЭК 60068-2-78:2001.

** Действуют МЭК 60112:2003, МЭК 60529:2001, МЭК 60664-1:2002 соответственно.

Издание официальное

МЭК 60664-3:1992* Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 3. Использование покрытий для достижения координации изоляции печатных плат в сборке

МЭК 60695-2-1/0:1994** Испытание на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 1/0. Методы испытаний раскаленной проволокой. Общее руководство

МЭК 60695-2-1/1:1994** Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 1/1. Испытание конечного продукта раскаленной проволокой и руководство

МЭК 60695-2-1/2:1994** Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 1/2. Испытание материалов на огнеопасность раскаленной проволокой

МЭК 60695-2-1/3:1994** Испытания на пожароопасность. Часть 2. Методы испытаний. Раздел 1/3. Испытание материалов на воспламеняемость раскаленной проволокой

МЭК 60721-3-3:1994* Классификация условий окружающей среды. Часть 3. Классификация групп параметров окружающей среды и их жесткости. Раздел 3. Стационарное использование в местах, защищенных от погодных условий

МЭК 60947-1:1988* Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие правила

МЭК 60947-5-1:1990* Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Раздел 1. Электромеханические устройства для цепей управления

МЭК 60947-5-2:1992* Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Раздел 2. Бесконтактные датчики

МЭК 60999:1990 Устройства соединительные. Требования безопасности к винтовым и невинтовым зажимам для электрических медных проводников

МЭК 61000-4-2:1995* Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 2. Испытания на устойчивость к электростатическому разряду

МЭК 61000-4-3:1995* Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 3. Испытание на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю

МЭК 61000-4-4:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 4. Испытания на устойчивость к электростатическому быстрому переходному режиму/выбросу

МЭК 61000-4-5:1995* Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 5. Испытания на устойчивость к выбросам напряжений

СИСПР 11:1990* Нормы и методы измерения характеристик электромагнитных помех промышленного, научного, медицинского (ISM) радиочастотного оборудования

СИСПР 22:1993* Нормы и методы измерения характеристик электромагнитных помех информационного технологического оборудования

2 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Некоторые определения, используемые в настоящем стандарте, приводятся в МЭК 60050 (441) и МЭК 60050 (446).

2.1 Точность уставки (setting accuracy) – разница между измеренным значением заданного времени и номинальным значением, установленным на шкале.

2.2 Эффект влияния (effect of influence) – степень, до которой изменение влияющего фактора в пределах номинального значения влияет на заданное время.

2.3 Последовательное реле, срабатывающее при изменении нагрузки (load series relay) – реле времени, соединенное последовательно с нагрузкой.

2.4 Время восстановления (recovery time) – время, необходимое для срабатывания реле вновь с заданной точностью после отключения входной воздействующей величины (МЭС 446-17-21).

2.5 Минимальный импульс подавления (minimum control pulse) – наименьшее время входной воздействующей величины для начала и завершения временной функции (функции времени).

---

* Действуют МЭК 60664-3:2003, МЭК 60721-3-3:2002, МЭК 60947-1:2001, МЭК 60947-5-1:2003, МЭК 60947-5-2:1999, МЭК 61000-4-2:2001, МЭК 61000-4-3:2002, МЭК 61000-4-5:2001, СИСПР 11:2003, СИСПР 22:2003 соответственно.

** Действуют МЭК 60695-2-10:2000, МЭК 60695-2-11:2000, МЭК 60695-2-12:2000, МЭК 60695-2-13:2000 соответственно.

2.6 Повторяемость (repeatability) – разность между верхними и нижними пределами доверительного размаха, взятыми из нескольких измерений реле времени при идентичных заданных условиях. Предпочтительнее повторяемость должна обозначаться в виде процентного соотношения среднего значения всех измеренных величин.

2.7 Условный ток короткого замыкания (conditional short-circuit current) – ожидаемый ток, который в течение рабочего времени может выдержать цепь или коммутирующее устройство, защищенное специальным защитным устройством от замыкания при заданных условиях применения и выполнении функций (2.5.29 МЭК 60947-1).

2.8 Падение напряжения (voltage drop) – напряжение, измеренное через цепь нагрузки реле времени при переключении тока нагрузки в заданных условиях (4.3.1.4 МЭК 60947-5-2).

2.9 Ток в состоянии «выключено» (off-state current) – ток, который протекает через цепь нагрузки в отключенном состоянии реле времени (2.4.5.1 МЭК 60947-5-2).

2.10 Кратковременно допустимый проходной ток (short-time withstand current) – ток, который может выдержать выходная цепь реле времени в замкнутом положении в течение заданного времени при определенных условиях эксплуатации и режима (МЭС 441-17-17).

2.11 Заданное время (specified time) – заданные характеристики реле при конкретном типе функционирования: время срабатывания, время отключения, время самовозврата, время импульса, интервал (МЭС 446-17-14).

2.12 Силовой порт (power port) – место, в котором напряжение цепи (переменный или постоянный ток) подается к реле времени.

2.13 Контрольный порт (control port) – дополнительный порт для запуска функций при подаче напряжения питания или для подключения удаленного потенциометра.

2.14 Выходной порт (output port) – порт, содержащий контакты реле или статический контакт.

2.15 Порт корпуса (enclosure port) – физическая граница приборов, через которую могут излучаться или проникать электромагнитные поля.

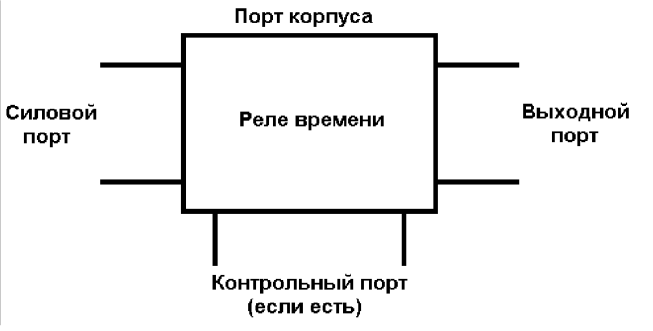

Рисунок 1 – **Определение портов**

3 Требования к входным и выходным цепям

3.1 Общие положения

Числовые значения, приведенные в данном стандарте, являются рекомендуемыми рабочими значениями или типовыми практическими значениями для электронных и электромеханических реле времени на современном техническом уровне. Если они отклоняются от этого стандарта, то соответствующие фактические значения для конкретного изделия должны подтверждаться изготовителем в отношении соответствия этому стандарту.

3.2 Электрические параметры и режим эксплуатации

3.2.1 Входная цепь (МЭС 446-12-05)

3.2.1.1 Номинальное напряжение

Входная воздействующая величина согласно МЭС 446-12-01 и/или дополнительная воздействующая величина согласно МЭС 446-12-03 должна обеспечивать полное выполнение функции реле.

Если номинальные значения входной и дополнительной воздействующей величины отличаются, то следует указывать вышеупомянутые.

Таблица 1 – **Рекомендуемые значения номинального напряжения**

Напряжение постоянного тока, В	12	24	–	48	60	110	125	220	–	–
Напряжение переменного тока (эффективное значение), В	–	24	42	48	–	110	127	220	230	240
Примечание – Для конкретного использования могут применяться другие значения.										

3.2.1.1.1 Реле должны функционировать надлежащим образом при непрерывной подаче питания в пределах следующих эксплуатационных границ номинального входного напряжения:

– от 80 до 110 %;

– или от 85 до 110 %;

– или от 90 до 110 %.

3.2.1.1.2 Значение отключения входного напряжения (МЭС 446-15-08)

Значение отключения входного напряжения для реле времени должно быть не ниже 10 % от номинального значения напряжения.

Примечание – Другие значения могут быть установлены по соглашению между изготовителем и потребителем.

3.2.2 Номинальная частота 50 Гц или 60 Гц, допустимые отклонения ± 1 Гц.

3.2.3 Выходная цепь (МЭС 446-16-01)

3.2.3.1 Электромеханическая выходная цепь

3.2.3.1.1 Контакты реле, расположенные в выходной цепи, должны соответствовать требованиям 3.2.3.1.5.

Примечание – Для контакта реле можно определять различные соотношения (пары) номинального напряжения и номинальных значений рабочего тока.

3.2.3.1.2 Номинальное напряжение выходной цепи

Согласно таблице 1.

3.2.3.1.3 Номинальные значения предельного постоянного тока I_{th} (МЭС 446-16-17).

Рекомендуемые значения: 0,5 А; 1 А; 2 А; 3 А; 4 А; 5 А; 8 А; 10 А и 15 А.

3.2.3.1.4 Условный ток короткого замыкания

При защите плавким предохранителем допустимое предельное значение тока короткого замыкания реле должно соответствовать характеристикам выбранного плавкого предохранителя и техническим условиям изготовителя, т. е. быстрое срабатывание при 6,3 А.

3.2.3.1.5 Категории использования для переключающих элементов

Категории использования, заявленные изготовителем, должны устанавливаться в соответствии с таблицей 1 МЭК 60947-5-1. При указании категории использования контакта реле не нужно указывать номинальную включающую и отключающую способность, так как эти значения определяются категориями использования согласно таблице 4 и 5 МЭК 60947-5-1.

3.2.3.2 Статическая выходная цепь

3.2.3.2.1 Статические выходы имеют следующие характеристики:

3.2.3.2.2 Номинальное напряжение выходной цепи

Согласно таблице 1.

3.2.3.2.3 Номинальные значения предельного постоянного тока I_{th} (МЭС 446-16-17)

Рекомендуемые значения: 0,1 А; 0,5 А и 1 А.

3.2.3.2.4 Условный ток короткого замыкания

Согласно 3.2.3.1.4.

3.2.3.2.5 Категории использования для переключающих элементов

Категории использования соответствуют таблице 2 МЭК 60947-5-2. При указании категории использования статического выходного зажима не нужно указывать номинальную рабочую мощность, так как эти значения определяются категориями использования согласно таблице 4 и 5 настоящего стандарта.

3.2.3.2.6 Падение напряжения

Изготовитель должен указывать максимальное значение падения напряжения при номинальном токе нагрузки.

3.2.3.2.7 Ток в состоянии «выключено»

Изготовитель должен указывать максимальное значение тока в отключенном состоянии при максимальной установленной температуре окружающей среды.

3.2.3.2.8 Кратковременно допустимый проходной ток

Изготовитель должен указывать это значение для продолжительности 10 мс.

3.3 Номинальная потребляемая мощность

Номинальная потребляемая мощность реле должна указываться при номинальном напряжении. В случае для реле с различными входными схемами следует указывать соответствующую номинальную потребляемую мощность.

Примечание – Для реле с входным сигналом, который изменяется в зависимости от положения подвижных частей или по другим причинам, большее значение должно указываться в ВА или в Вт с учетом коэффициента мощности в случае альтернативного тока.

3.4 Механическая износостойкость[1]

Механическая износостойкость определяется устойчивостью реле к изнашиванию. Она характеризуется количеством холостых рабочих циклов, что определено изготовителем, которое может выполнить реле без технического обслуживания, ремонта или замены компонентов.

После завершения испытаний:

– механическое состояние реле должны быть таким, чтобы оно было способно выполнить свою соответствующую функцию при диапазоне уставок не менее одного раза при максимальном значении и одного раза при минимальном значении диапазонов входных и дополнительных воздействующих величин. Во время таких испытаний контактная цепь должна выдерживать максимальный ток, заявленный изготовителем;

– прочность изоляции должна быть не менее 0,75 от значения напряжения испытания изоляции на пробой, указанного для нового реле.

Предпочтительные значения механической износостойкости приведены в таблице 2.

3.5 Электрическая износостойкость

3.5.1 Общие положения

Электрическая износостойкость определяется устойчивостью реле к электрическому изнашиванию. Она характеризуется количеством рабочих циклов в условиях нагрузки. Электрическая износостойкость применяется к укомплектованному реле. Что касается значения формулировки электрической износостойкости, то применяются формулировки, сделанные в отношении механической износостойкости.

Рекомендуемые значения электрической износостойкости приведены в таблице 2.

Таблица 2 – **Рекомендуемые значения, касающиеся износостойкости**

Рабочие циклы × 10^6
0,03
0,1
0,2
0,3
0,5
1
3
10
20
30

[1] Износостойкость рабочего устройства может определяться различными способами и методами. Для реле со статическим входным и выходным сигналом статическая износостойкость может указываться как значение MTTF (средняя наработка до отказа).

3.5.2 Рабочая частота в условиях нагрузки

Рекомендуемые значения рабочей частоты для реле в условиях нагрузки (3.2.3.1.5) приведены в таблице 3.

Таблица 3 – **Рекомендуемые значения максимальной допустимой рабочей частоты**

Рабочая частота в условиях нагрузки (циклов в час)[1]
12
30
120
300
600
1200
1800
3600
7200
[1] Это применяется только в случае минимального настраиваемого времени задержки.

3.6 Условия эксплуатации и окружающей среды

3.6.1 Условия эксплуатации

Реле, соответствующие этому стандарту, должны иметь такую конструкцию, чтобы они могли использоваться при условиях, указанных ниже.

Примечание – Потребитель должен предпринимать соответствующие меры, чтобы условия эксплуатации, указанные ниже, соблюдались для каждой установки.

3.6.1.1 Температура окружающей среды

Минимальный диапазон температуры окружающей среды от минус 5 до 40 °С.

Для практического применения могут устанавливаться другие значения.

Измерение температуры окружающей среды проводятся согласно 4.6.2 МЭК 60068-1.

3.6.1.2 Относительная влажность

Реле должны иметь такую конструкцию, чтобы они выдерживали воздействие повышенной влажности окружающей среды класса 3К3 МЭК 60721-3-3 (рисунок В.3).

Абсолютная влажность:	от 1 до 25 г $H_2O/м^3$
Относительная влажность:	от 15 до 85 %
Иней/роса:	нет; если реле находится не в рабочем состоянии, то возможна незначительная роса в течение короткого периода.

3.6.1.3 Загрязнение окружающего воздуха

Если изготовителем не указано иное, то реле используют в условиях окружающей среды степени загрязнения 2 согласно МЭК 60664-1. Однако могут применяться другие степени загрязнения в зависимости от микросреды.

Примечания

1 Установка реле в корпусе может влиять на степень загрязнения микросреды реле.

2 Степень загрязнения микросреды цепей внутри цельного корпуса реле может отличаться от микросреды реле.

3.6.1.4 Давление воздуха

Предпочтительный диапазон: от 70 до 110 кПа (от 700 до 1100 мбар).

3.6.1.5 Удар

После воздействий ударов согласно МЭК 60068-2-27 уставка выдержки времени реле не должна изменяться и не должно быть повреждения изоляции. Значения определяются изготовителем.

3.6.1.6 Вибрация

Для обеспечения нормальной работы при воздействии вибрации согласно МЭК 60068-2-6 должны соблюдаться следующие параметры (если не указано иное):

– диапазон частоты: от 10 до 55 Гц;
– амплитуда вибрации: 0,35 мм; двойная;
– продолжительность испытания на ось: 10 циклов частоты;
– скорость изменения частоты: 1 октава/мин.

После воздействия вибрации уставка выдержки времени реле не должна изменяться и не должно быть повреждения изоляции.

3.6.2 Особые условия

3.6.2.1 Общие положения

В отдельных случаях может возникать потребность в особых условиях. Для этого следует между изготовителем и потребителем заключить специальное соглашение. Особые условия – это такие условия, которые отличаются от условий, установленных в 3.6.1, касающихся температуры, высоты над уровнем моря, влажности, сильного загрязнения воздуха пылью, дымом, паром или солью. В таких случаях изготовитель должен указать испытания и точные параметры, которые были получены во время испытания устройства согласно соответствующим разделам МЭК 60068.

3.6.2.2 Транспортирование и хранение

Температурный диапазон:

– хранения: от минус 25 до 55 °С;
– транспортирования: от минус 25 до 70 °С.

3.7 Изоляция

3.7.1 Изоляция цепей реле от доступных для прикасания поверхностей зависит от максимального рабочего напряжения (МЭК 60664-1).

3.7.2 Изоляция между цепями реле должна осуществляться с учетом максимального рабочего напряжения, категории перенапряжения (МЭК 60664-1) и соответствующей степени загрязнения (3.6.1.3).

3.7.3 Номинальное напряжение должно соответствовать длине пути утечки и воздушным зазорам с учетом изоляции (3.9).

3.7.4 Материал, используемый в целях изоляции, должен обладать соответствующими электрическими, тепловыми и механическими свойствами.

3.7.5 С целью достижения достаточной диэлектрической прочности длина путей утечки и зазоры должны быть такими, как указано в 3.9, а реле должно выдержать испытание изоляции на пробой промышленной частотой или испытание изоляции на пробой импульсом, как указано в таблице 4.

Таблица 4 – **Диэлектрические испытания**

Номинальное напряжение (переменного или постоянного тока), В	Напряжение испытания изоляции на пробой переменного тока (действующее значение), В	Напряжение испытания изоляции на пробой (импульсное)[1], В
До 50	1000	910
Свыше 50 до 100	2000	1750
Свыше 100 до 150	2000	2950
Свыше 150 до 300	2000	4800
Свыше 300 до 600	2500	7300

[1] Значение импульсного напряжения указано для испытаний на высоте уровня моря без учета поправок. Если испытание проводится выше уровня моря, то необходимо вводить поправку; коэффициент поправок указан в 4.1.1.2.1.2 МЭК 60664-1.

Испытания изоляции должны проводиться:

а) между каждой цепью и незащищенными электропроводящими деталями, контакты каждой независимой цепи соединены друг с другом (для испытаний реле с изолированным корпусом незащищенные электропроводящие детали должны быть обернуты металлической фольгой, покрывающей весь корпус, за исключением контактов, вокруг которых остается специальное отверстие в целях избежания пробоя контактов);

b) между независимыми цепями, контакты каждой независимой цепи соединены друг с другом.

Если это не очевидно, то независимые цепи должны быть такими, как описано изготовителем.

Цепи, имеющие одинаковое напряжение изоляции, могут соединяться друг с другом во время испытания незащищенных электропроводящих деталей.

Испытательное напряжение должно прикладываться непосредственно к контактам.

3.8 Защита от прямого контакта

Для реле, используемых как при нормальной эксплуатации, т. е. в случае с уставкой времени, все доступные части, которые находятся под напряжением, должны иметь достаточную защиту от прямого контакта.

Примечание – Это относится, например, к частям со степенью защиты IP20 согласно МЭК 60529.

Это требование не применяется, если номинальные напряжения не превышают 50 В переменного тока (действующее значение)/60 В постоянного тока.

3.9 Пути утечки и зазоры

3.9.1 Общие положения

Размеры путей утечки и зазоров должны соответствовать рекомендуемым напряжениям, категории перенапряжения и степени загрязнения согласно МЭК 60664-1 – в зависимости от типа применения.

Примечание – В соответствии с МЭК 60664-1 значения для определения размеров путей утечки и зазоров имеют условия окружающей среды.

Реле или части реле защищаются от загрязнения, размеры путей утечки и зазоров определяются в соответствии с существующими условиями окружающей среды.

Например, следует соблюдать меры осторожности в случае с корпусом переключателя со степенью защиты IP54 по МЭК 60529 при наличии степени загрязнения 1 внутри этого корпуса, даже если он подвергается воздействию окружающей среды степени загрязнения 3.

Реле рекомендуется устанавливать в корпусе с более низкой степенью защиты, а печатные платы покрывать лаком или защитным слоем, устойчивым к старению. Пути утечки, покрытые лаком, могут иметь размеры согласно степени загрязнения 1 для внешних условий окружающей среды степени загрязнения 2 (МЭК 60664-3).

Зазоры между взаимно изолированными цепями (т. е. между входной цепью и выходной цепью) должны иметь размеры согласно максимальному номинальному напряжению.

Указанные зазоры не применяются к открытым контактам. Указанные размеры путей утечки и зазоров для степени загрязнения 2 или 3 не применяются в случае с электронными компонентами (т. е. симметричными триодными тиристорами), т. е. если пути утечки находятся внутри этих компонентов и электронных терминалов и паяных соединениях на печатной плате.

Если проводники герметизированы твердым изоляционным материалом, то зазоры и пути утечки не определяются.

3.9.2 Пути утечки

Пути утечки выбираются по таблице 5.

Таблица 5 – **Минимальные пути утечки**

Напряжение (действующее значение или постоянного тока)[1], В	Пути утечки, мм								
	Печатный монтажный материал		Другие материалы						
	Степень загрязнения		Степень загрязнения						
	1	2	1	2			3		
	[2]	[3]	[2]	Материал групп			Материал групп		
				I	II	III	I	II	III
До 50	0,025	0,04	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
До 100	0,1	0,16	0,25	0,71	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
До 160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5
До 250	0,56	1,0	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
До 320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0
До 400	1,0	2,0	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
До 500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
До 630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0

[1] Это напряжение является номинальным напряжением или самыми высоким напряжением, которое может иметь место во внутренней цепи при номинальном напряжении и при самых тяжелых условиях эксплуатации в пределах класса реле.
[2] Материал групп I, II, IIIa, IIIb.
[3] Материал групп I, II, IIIa.

Материалы разделяются на группы согласно значениям их сравнительного индекса трекингостойкости (CTI):

Материал группы I	600 ≤ CTI
Материал группы II	400 ≤ CTI ≤ 600
Материал группы IIIa	175 ≤ CTI ≤ 400
Материал группы IIIb	100 ≤ CTI ≤ 175

Вышеуказанные значения CTI – это значения, полученные на специально изготовленных образцах и испытанных по методу А в соответствии с МЭК 60112.

3.9.3 Зазоры

Категория перенапряжения III применяется в пределах области этого стандарта. Зазоры выбираются согласно таблице 6.

Таблица 6 – **Минимальные зазоры**

Напряжение (действующее значение или постоянного тока)[1], В	Минимальные зазоры в атмосфере до 2000 м над уровнем моря, мм					
	Вариант А – неоднородное поле			Вариант В – однородное поле		
	Степень загрязнения			Степень загрязнения		
	1	2	3	1	2	3
До 50	0,10	0,20	0,80	0,10	0,20	0,80
До 100	0,50	0,50	0,80	0,30	0,30	0,80
До 150	1,50	1,50	1,50	0,60	0,60	0,80
До 300	3,00	3,00	3,00	1,20	1,20	1,20
До 600	5,50	5,50	5,50	2,00	2,00	2,00

[1] Это напряжение является номинальным напряжением или самым высоким напряжением, которое имеет место во внутренней цепи при номинальном напряжении и наиболее тяжелых условиях эксплуатации в пределах класса реле.

Если применяется элемент управления максимальным напряжением (т. е. защитный разрядник), зазоры могут определяться в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – **Минимальные зазоры в условиях контроля перенапряжения**

Напряжение[1], В	Минимальные зазоры, мм		
	Степень загрязнения		
	1	2	3
330	0,01	0,20	0,80
400	0,02	0,20	0,80
500	0,04	0,20	0,80
600	0,06	0,20	0,80
800	0,10	0,20	0,80
1000	0,15	0,20	0,80
[1] Это напряжение является ограничивающим напряжением устройства контроля перенапряжения.			

3.10 Устойчивость к электромагнитным полям

Требования к испытанию должны быть такими, чтобы они обеспечивали соответствующую устойчивость к электромагнитным помехам для реле времени, используемых в промышленной среде. По каждому испытанию изготовитель должен определять соответствующий уровень испытания.

3.10.1 Устойчивость к электростатическим разрядам (ЭСР)

К входному отверстию корпуса применяются требования МЭК 61000-4-2 для жесткости испытания 2:
– 4 кВ – для контактного разряда;
– 4 кВ – для воздушного разряда,
или для жесткости испытания 3:
– 6 кВ – для контактного разряда;
– 8 кВ – для воздушного разряда.

3.10.2 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю

К порту корпуса применяют требования МЭК 61000-4-3, жесткость испытаний 2 (3 В/м) или жесткость испытаний 3 (10 В/м).

3.10.3 Устойчивость к наносекундным импульсным помехам

Применяются требования МЭК 61000-4-4, жесткость испытаний 2 (1 кВ на силовом порте и выходном порте, 0,5 кВ на контрольном порте с емкостным зажимом) или жесткость испытаний 3 (2 кВ на силовом порте и выходном порте, 1 кВ на контрольном порте с емкостным зажимом).

Минимальное время испытания 1 мин должно соответствовать каждому режиму применения.

3.10.4 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии

К силовому порту применяются требования МЭК 61000-4-5, жесткость испытаний 2 (1 кВ при подаче помехи по схеме «провод-земля» и 0,5 кВ при подаче помехи по схеме «провод-провод») или жесткость испытаний 3 (2 кВ в при подаче помехи по схеме «провод-земля» и 1 кВ при подаче помехи по схеме «провод-провод»).

3.11 Устойчивость к индустриальным радиопомехам

3.11.1 Электромагнитное излучение

Изготовитель должен соблюдать нормы устойчивости реле к помехам, соответствующие группе 1, классу А согласно СИСПР 11 или классу А согласно СИСПР 22.

3.11.2 Кондуктивное излучение

Изготовитель должен соблюдать нормы устойчивости реле к помехам, соответствующие группе 1, классу А согласно СИСПР 11 или классу А согласно СИСПР 22.

4 Требования для цепей выдержки времени

Конструкция цепей выдержки времени определяет функцию реле.

4.1 Требования к параметрам выдержки времени

Выдержка времени может устанавливаться или регулироваться.

4.1.1 Номинальные значения выдержки времени

Номинальные значения, указанные в таблице 8, являются рекомендуемыми в качестве максимальных значений для диапазона уставки реле времени (МЭС 446-17-16).

Таблица 8 – **Рекомендуемые значения диапазона уставки**

Секунды	0,5	1	3	–	10	–	–	30	60	–	100	300	600
Минуты	–	1	3	–	10	–	–	30	60	–	–	300	–
Часы	–	1	3	6	–	12	24	30	60	72	–	–	–

Для цифровых реле времени дополнительно рекомендуются максимальные значения диапазона уставки с цифрой 9 (т. е. 999 мин).

4.1.2 Значения времени функционирования

Для проверки указанных значений необходимо определить исходные значения воздействующих факторов (4.3).

4.1.3 Повторяемость

Должны соблюдаться следующие рекомендуемые значения с учетом повторяемости значений времени функционирования: ± 0,01 %; ± 0,05 %; ± 0,1 %; ± 0,2 %; ± 0,3 %; ± 0,5 %; ± 1 %; ± 2 %; ± 3 %; ± 5 %.

Повторяемость может определяться как комбинация процентного значения и абсолютных единиц, например 0,01 % или 10 мс.

Изготовитель должен указывать номинальное значение.

4.1.4 Время восстановления

Устанавливается изготовителем.

4.1.5 Минимальный импульс подавления

Устанавливается изготовителем.

4.2 Погрешность уставки

Погрешность уставки указывается:
– в процентах от максимального значения для реле с аналоговой синхронизацией;
– в процентах от значения уставки или абсолютных единицах с цифровой синхронизацией.

4.3 Внешние воздействующие факторы (МЭС 446-14-01)

4.3.1 Номинальные условия и значения

В таблице 9 приведены номинальные значения воздействующих факторов с их установленными номинальными значениями, а также значения их погрешности.

4.3.2 Эффекты влияния

Эффекты влияния указаны в процентах от максимального значения уставки или абсолютных единицах.

4.3.2.1 Влияние температуры

Влияние температуры приводится как максимальное значение в процентах от максимального значения уставки или абсолютных единицах.

4.3.2.2 Влияние напряжения

Влияние напряжения приводится как максимальное значение в процентах от максимального значения уставки или абсолютных единицах.

4.3.2.3 Влияние других воздействующих факторов

Если при эксплуатации возникает потребность указания влияния других воздействующих факторов (таблица 9), то такие влияния должны указываться изготовителем.

Таблица 9 – **Номинальные пределы и значения**

Воздействующие факторы	Номинальные диапазоны	Номинальные значения для испытаний	Допустимая погрешность при испытаниях
Температура окружающей среды	От минус 5 до 40 °С	20 °С	± 2 °С
Давление воздуха	От 70 до 110 кПа	96 кПа	± 10 кПа
Относительная влажность	Согласно 3.6.1.2	65 %	Плюс 10 минус 20 %
Электромагнитное влияние	Согласно 3.10	0	Разрабатывается
Удар и вибрация	Согласно 3.6.1.5 и 3.6.1.6	0	Разрабатывается
Положение	5° в любом направлении относительно исходного положения	Положение при эксплуатации или согласно инструкциям изготовителя	2° в любом направлении
Частота	Согласно инструкциям изготовителя	Согласно инструкциям изготовителя	± 1 %[1]
Форма кривой	Согласно инструкциям изготовителя	Синусоидальная	Максимальный относительный коэффициент гармоник 5 %[2]
Пульсация постоянного тока (при стационарном режиме)[3]	От 0 до 10 %	0	6 %
Воздействующая величина (величины)[4]	От 80 % до 110 %, или от 85 % до 110 %, или от 90 % до 110 % номинального входного напряжения (3.2.1.1)	Номинальное значение(я)	± 1 %

[1] Если время выдержки связано с частотой (например, посредством синхронного электропривода) и требуется более точное время срабатывания, могут понадобиться меньшие допустимые погрешности.

[2] Относительный коэффициент гармоник – это соотношение действующего значения содержания гармоник, т. е. разность между несинусоидальной двойной амплитудой и амплитудой основной гармоники и действующим значением несинусоидальной двойной амплитуды (МЭС 05-02-120). Обычно указывается в процентах.

[3] Для расчета коэффициента пульсации постоянного тока (в процентах) используется следующая формула:

$$\frac{\textit{максимальное мгновенное значение} - \textit{минимальное мгновенное значение}}{\textit{значение постоянного тока}} \times 100.$$

[4] Поскольку они учитываются как влияющие величины в случае со сбоем времени (и применяются в соответствии с коэффициентом режима работы реле).

5 Механическая прочность

5.1 Общие положения

Части и соединения должны иметь соответствующую прочность и быть надежно закреплены. Регулирующие элементы не должны изменять своего положения при воздействии вибраций, как при нормальной эксплуатации, и должны быть закреплены, если требуется.

Внутренние соединяющие линии должны иметь такую конструкцию, при которой бы они не повреждались острыми гранями и т. д.

Реле должны удовлетворять требованиям, указанным выше, даже после соответствующего транспортирования. Если это невозможно достичь конструктивными мерами, то защита от механического повреждения должна обеспечиваться посредством мер предосторожности во время транспортирования. В особых случаях должны прилагаться инструкции по транспортированию и упаковке.

5.2 Порты и токоведущие части

Токоведущие части, включая выводы, должны изготавливаться из металла, имеющего прочность, соответствующую его назначенному использованию. Соответствие проверяется испытанием по МЭК 60999.

5.3 Огнестойкость

В соответствии с требованиями пожарной безопасности используемые изоляционные материалы и пластмассы должны удовлетворять следующим требованиям согласно МЭК 60695-2-1:

– корпус: (750 ± 15) °С;

– опорные токопроводящие части: (850 ± 15) °С;

– продолжительность испытания: 30 с.

Испытание считается удовлетворительным, если через 30 с после удаления раскаленной проволоки гаснет пламя или накал испытуемых частей и тонкая (папиросная) бумага не воспламеняется.

6 Испытания

6.1 Общие положения

Испытания должны удовлетворять требованиям, установленным в разделах 3, 4, 5 и 7.

6.1.1 Проверка характеристик реле включает в себя типовые и периодические испытания или выборочный контроль.

6.1.2 Типовые испытания должны проводиться на представительных образцах группы каждого типа.

6.1.2.1 Термин «типовая группа» обозначает реле с одинаковой конструкцией, цепью и корпусом.

6.1.2.2 Если инженерный и статистический анализы показывают, что нет необходимости в периодических испытаниях, то вместо них можно провести выборочные испытания (согласно МЭК 60947-1).

6.1.3 Таблица 10 содержит обзор типовых испытаний, контрольных или выборочных испытаний. Периодические испытания должны проводиться как заключительные испытания для каждого реле.

6.1.4 Испытание может проводиться с использованием значений, отличных от тех, которые рекомендуются для воздействующих факторов (таблица 9), при условии числовой зависимости между одним или несколькими воздействующими факторами, когда значение рассматриваемого параметра известно.

Таблица 10 – **Испытания и требования**

Испытание	Типовые испытания	Периодические или выборочные испытания[1]	Требования, соответствующие пункту и/или подпункту	Испытание, соответствующее пункту и/или подпункту
Механическая прочность, вибрация и удар	X		3.6.1.5, 3.6.1.6, 5	6.2
Защита от прямого контакта	X		3.8	6.3
Диэлектрическая прочность	X	X	3.7.3	6.4.1
Пути утечки и зазоры	X		3.9	6.4.2
Термостойкость	X		3.6.1.1	6.5
Включающая и отключающая способность	X		3.2.3.1.5, 3.2.3.2.5	6.6
Условный ток короткого замыкания	X		3.2.3.1.4, 3.2.3.2.4	6.7
Предельный постоянный ток	X		3.2.3.1.3, 3.2.3.2.3	6.8
Функционирование	X		3.2.1, 4.1	6.9
Функционирование		X	4.1	6.9.1
Влияние воздействующих факторов на выдержку времени	X		4.3.2	6.9.2
Механическая износостойкость	X		3.4	6.10.1
Электрическая износостойкость	X		3.5	6.10.2
ЭМС	X		3.10, 3.11	6.11
Относительная влажность	X		3.6.1.2	6.12
Маркировка	X	X	7	6.13.1
Прочее	X		–	6.13.2
Номинальная потребляемая мощность	X		3.3	6.13.3
[1] См. 6.1.2.2.				

6.2 Испытание механической прочности, вибрации и удара

6.2.1 Вибрация

Реле должны испытываться в рабочем и нерабочем состояниях.

Во время испытания в рабочем состоянии реле должно включаться согласно 3.2.1.1.1, т. е. при 0,8, 0,85 или 0,9 номинального входного напряжения при минимальной уставке времени. При работе с небольшой нагрузкой следует определять, имело ли место повреждение контактной цепи. Повреждением не считается размыкание контактов продолжительностью до 3 мс.

Испытание Fc по МЭК 60068-2-6 должно проводиться в целях проверки механической прочности согласно 3.6.1.6 и разделу 5.

Параметры реле должны соответствовать установленным в 3.6.1.6.

В конце испытания устройство должно проходить визуальный контроль и функциональную проверку.

6.2.2 Удар

Испытание на механический удар должно проводиться согласно 3.6.1.5 и МЭК 60068-2-27. В конце испытания устройство должно проходить визуальный контроль и функциональную проверку.

6.3 Проверка защиты от прямого контакта

Защита согласно 3.8 рассматривается как достаточная, если результаты испытаний по защите пальцев удовлетворяют требованиям МЭК 60529 и соблюдается степень защиты IP1X по МЭК 60529 для защиты тыльной стороны кисти.

6.4 Проверка изоляции

6.4.1 Испытание электрической прочности изоляции

6.4.1.1 Общие положения

6.4.1.1.1 Испытание электрической прочности изоляции предназначено для определения того, обеспечивается ли соответствующая изоляция реле. Оно проводится при максимальных значениях для воздействующих факторов, указанных в таблице 9, в отключенном состоянии и с закрытым корпусом.

Испытание является обязательным, так же как и испытание импульсным напряжением и контрольное испытание токами промышленной частоты, если зазоры имеют размеры согласно варианту В таблицы 6.

6.4.1.1.2 Цепи с различными номинальными напряжениями испытываются соответствующим испытательным напряжением; цепи низкого испытательного напряжения могут заземляться во время испытания цепей максимальным испытательным напряжением.

6.4.1.1.3 Взаимно изолированные цепи испытываются максимальным испытательным напряжением в соответствии с номинальным напряжением цепи.

6.4.1.1.4 Во время испытания (периодического или типового) на заземление или соответствие друг другу испытываются только цепи, подведенные к внешним контактам.

6.4.1.1.5 Испытание считается удовлетворительным, если не наблюдается пробоя или искрения и функционирование остается неизменным.

6.4.1.2 Испытание изоляции на пробой токами промышленной частоты

Испытательное напряжение зависит от номинального напряжения, значения которого приведены в таблице 4.

Для типовых испытаний продолжительность испытания 1 мин, а для периодических испытаний – не менее 1 с. В последнем случае напряжение испытания должно быть на 10 % выше.

6.4.1.3 Испытание электрической прочности изоляции импульсом

Цель этого испытания – проверить, выдержат ли зазоры определенные динамические перенапряжения. Определение выдерживаемого импульсного напряжения проводится при напряжении, имеющем колебательный сигнал 1,2/50 мкс (рисунок 6 МЭК 60060-1), и предназначено для моделирования перенапряжений атмосферного (грозового) происхождения. Оно также охватывает перенапряжения, вызванные переключением оборудования низковольтного напряжения. Напряжения испытания приведены в таблице 4.

Испытание должно проводиться как минимум троекратно – тремя импульсами каждой полярности с интервалом не менее 1 с между импульсами.

Испытание считается удовлетворительным, если не наблюдается пробоя или искрения и функционирование остается неизменным.

6.4.2 Проверка путей утечки и зазоров

В случае сомнения во время повторного измерения следует проверить соответствующие зазоры, пути утечки и расстояния изоляции. При этом также следует проверить (если уместно), соблюдаются ли условия, установленные в 3.9, с учетом сокращения путей утечки и зазоров.

6.5 Проверка термостойкости

6.5.1 Для проверки термостойкости реле приводят в действие в соответствующей камере тепла до тех пор, пока не будет достигнута установившаяся температура при максимальной температуре окружающей среды, указанной в 3.6.1.1. Предельно допустимый длительный ток выходной цепи, допустимое максимальное номинальное входное напряжение и максимальные потери мощности, имеющие место во время эксплуатации, такие же, как и при нормальной эксплуатации. Считается, что достигнута установившаяся температура, если отклонение температуры не превышает 1 °С/ч.

6.5.2 Испытание считается удовлетворительным, если реле функционирует надлежащим образом во время и после испытания.

6.6 Проверка включающей и отключающей способности выходной цепи

Испытание должно проводиться согласно 8.3.3.5 раздела 1 МЭК 60947-5-1 для механических выходных зажимов или согласно 8.3.3.5 МЭК 60947-5-2 для статических выходных зажимов.

6.7 Проверка условного тока короткого замыкания

Испытание должно проводиться согласно 8.3.4 раздела 1 МЭК 60947-5-1 для механических выходных зажимов или согласно 8.3.4 МЭК 60947-5-2 для статических выходных зажимов.

6.8 Проверка предельного постоянного тока

Предельным резистивным постоянным током воздействуют на выходную цепь, так как это указано изготовителем. Он не должен отключаться во время испытания. Для этого ток включается и выключается посредством отдельного переключателя с замкнутой выходной цепью.

Предельный непрерывный ток остается включенным до достижения температурного равновесия в непосредственной близости к контактным элементам или статического выходного зажима соответственно (отклонение температуры – не более 1 °С/ч).

Испытание считается удовлетворительным при условии, что на вспомогательных частях выходной цепи не повышается температура и контактная функция реле сохраняется неизменной.

Температура изолирующих материалов не должна превышать допустимых значений по МЭК 60085. Новые изолирующие материалы еще не включены в МЭК 60085. Их можно применять при других максимальных температурах при обеспечении такого же уровня защиты. Установленные пределы температуры могут превышаться для ограничивающих частей изолирующего материала при условии отсутствия видимого признака повреждения и видимых изменений в характеристиках.

6.9 Функциональное испытание

6.9.1 Испытание при номинальных значениях входных величин

Функциональное испытание проводится с номинальными значениями входных величин, приведенных в таблице 9. Число измерений при типовых испытаниях – согласно 6.9.6; для контрольных испытаний должно проводиться не менее одного измерения.

6.9.2 Проверка устойчивости к воздействующим факторам

Проверяется воздействие входного напряжения и температуры на заданное время. С этой целью изменяется только один параметр, указанный в таблице 11, с учетом того, что другой параметр имеет номинальное значение.

Число измерений определяется согласно 6.9.6.

Испытание считается удовлетворительным, если реле функционирует надлежащим образом в пределах приведенных значений допуска.

Таблица 11 – **Изменение влияющих величин**

Изменяемый параметр	Значение
Входное напряжение	110 % и 80 %, или 85 %, или 90 % от номинального входного напряжения[1]
Температура окружающей среды	От минус 5 до 40 °С
[1] 3.2.1.1.1.	

6.9.3 Проверка повторяемости

Результаты, полученные по испытаниям, указанным в 6.9.1, применяются для определения того, находится ли точность по повторным проверкам в пределах точности, указанной изготовителем (4.1.3 и 6.9.6).

6.9.4 Проверка времени восстановления и минимального контрольного импульса

Характеристики должны оставаться в пределах указанных границ.

6.9.5 Проверка значения отключения входной величины

Входная величина будет уменьшаться от номинального значения до указанного значения отключения. Произойдет отпускание реле.

6.9.6 Измерения и математическая оценка заданного времени

6.9.6.1 Условия измерения:

число последовательных измерений –	10 (минимум);
входные условия эксплуатации –	номинальные значения;
номинальные значения согласно таблице 9 –	температура (20 ± 2) °С; влажность 45 %...75 %.

6.9.6.2 Оценка:

– определение точности уставок:

Различие между средним значением измеренных значений и значением уставки должно находиться в пределах допустимых отклонений точности уставки, указанной изготовителем (4.2).

– определение повторяемости:

Стандартное отклонение σ рассчитывается по всем измеренным значениям. Значение 4σ или ± 2σ не должно превышать значения, установленного изготовителем.

6.10 Испытания в целях проверки долговечности

6.10.1 Механическая износостойкость

Испытание реле проводится вместе со всеми компонентами (продолжительность временного цикла, приводной механизм). В случае длительного рабочего цикла реле может испытываться отдельно.

Реле должно эксплуатироваться при номинальных условиях и полностью выполнять рабочие действия.

На выходные контакты подается слабая нагрузка (для целей подсчета).

Испытание считается удовлетворительным, если выполняется число циклов, указанных в таблице 2.

6.10.2 Электрическая износостойкость

Испытание проводиться согласно 6.10.1, во время которого выходные цепи включают нагрузку, как указано изготовителем.

6.11 Испытание по ЭМС

Испытания по ЭМС представляют собой типовые испытания, проводимые в соответствии с основными стандартами по невосприимчивости, указанными в 3.10, и со стандартами СИСПР по излучению, указанными в 3.11.

Испытания проводятся в пределах рабочих диапазонов температуры, влажности и давления, указанных для реле заданного времени и номинального напряжения питания.

Конфигурация и режим работы во время испытаний должен четко фиксироваться в протоколе испытания. Не всегда возможно проверить каждую функцию и каждое установленное время реле времени. В таких случаях должны испытываться наиболее важные режимы работы.

6.11.1 Невосприимчивость

Реле времени должно продолжать работу по назначению. Во время и после установленного времени с помощью специального измерительного оборудования должен контролироваться режим работы реле времени, представленного на испытания на невосприимчивость. Не допускается нарушение функционирования, не должно изменяться установленное время (т. е. задержка времени срабатывания, задержка времени отпускания), функция времени повторно не устанавливается. Это относится к периоду во время и после заданного времени. Отклонение времени во время испытания не должно превышать значение более чем на 10 % для бесперебойного условия. Короткие помехи дисплея (такие как мерцание светоизлучающего диода, нечеткий дисплей) не относятся к сбоям. Состояние любого выходного контакта реле времени не должно изменяться во время такой помехи.

6.11.2 Излучение

Испытание согласно СИСПР 11 или СИСПР 22 должно проводиться при открытых выходных цепях.

6.12 Испытание на влагостойкость

Чтобы проверить влагостойкость, реле подвергается типовому испытанию по МЭК 60068-2-3 в течение 4 сут. Во время испытания образец не подключают к внешнему источнику напряжения.

Внутренние источники напряжения могут оставаться подключенными, в случае если результирующее повышение температуры образца является незначительным. В качестве последующей обработки образец помещают в климатическую камеру на 1 – 2 ч:

– температура камеры: от 15 до 30 °С;

– относительная влажность: не менее 30 %.

Затем проводят испытание электрической прочности изоляции на пробой согласно 6.4.1 и функциональное испытание. Функциональный сбой не допускается.

6.13 Другие испытания

6.13.1 Маркировка и руководство по эксплуатации проверяются осмотром.

6.13.2 Соединения цепей, которые имеют конструкцию токопроводящих дорожек, должны проверяться осмотром оборудования.

6.13.3 Проверка номинального входного сигнала (путем измерения и сравнения с инструкциями изготовителя согласно 3.3.).

7 Маркировка, идентификация и эксплуатационная документация

7.1 В целях идентификации реле должно содержать следующую маркировку (наименование изготовителя или название торговой марки, обозначение типа должны быть легко различимы после того, как устройство было встроено при обычных условиях эксплуатации; подпункты, на которые дается ссылка, приведены в скобках):

– наименование изготовителя или торговая марка;

– обозначение типа;

– пределы номинального входного напряжения(ий) с обозначением постоянного или переменного тока (3.2.1.1);

– номинальная частота (3.2.2);

– заданное время (номинальный диапазон времени) (4.1.1);

– идентификация соединений и цепей;

– данные о выходной цепи: номинальное рабочее напряжение, номинальный рабочий ток и категория применения (3.2.3);

– указания заземления металлических частей (если применимо);

– год изготовления (закодированный согласно МЭК 60062, если применимо).

7.2 Эксплуатационная документация должна содержать следующую информацию:

– степень загрязнения и категория перенапряжения согласно МЭК 60664-1 с указанием номинального напряжения(ий);

– тип функции реле;

– номинальные значения мощности (3.3);

– значения отключения входного напряжения (3.2.1.1.2);

– предельный непрерывный ток выходной цепи (3.2.3.1.3 или 3.2.3.2.3);

– диапазон рабочей температуры окружающей среды (3.6.1.1);

– диапазон относительной влажности (3.6.1.2);

– испытательное напряжение проверки диэлектрической прочности (3.7.5);

– уровни испытания по ЭМС (3.10);

– рабочая частота, если максимальная рабочая частота используется не полностью (которая теоретически возможна при минимальной уставке времени) (3.5.2);

– механическая и электрическая износостойкость (3.4, 3.5);

– значения времени функционирования:

  – время восстановления (4.1.4);

  – минимальный импульс подавления (4.1.5);

– точность:

  – точность уставки (4.2);

  – повторяемость (4.1.3);

  – влияющие эффекты (4.3.2);

– степень защиты согласно МЭК 60529 (3.8);

– рабочее положение;

– габаритные размеры.

Приложение А
(справочное)

Сведения о соответствии международных стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве модифицированных государственных стандартов

Таблица А.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
МЭК 60062:1992 Коды маркировки резисторов и конденсаторов	MOD	ГОСТ 28883-90 (МЭК 62-74) Коды для маркировки резисторов и конденсаторов
МЭК 60068-1:1988 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство	MOD	ГОСТ 11478-88 (МЭК 68-1-88, МЭК 68-2-1-90, МЭК 68-2-2-74, МЭК 68-2-3-69, МЭК 68-2-5-75, МЭК 68-2-6-82, МЭК 68-2-13-83, МЭК 68-2-14-84, МЭК 68-2-27-87, МЭК 68-2-28-90, МЭК 68-2-29-87, МЭК 68-2-32-75, МЭК 68-2-33-71, МЭК 68-2-52-84) Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Нормы и методы испытаний на воздействие внешних механических и климатических факторов
МЭК 60112:1979 Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекингостойкости твердых электроизоляционных материалов во влажной среде	MOD	ГОСТ 27473-87 (МЭК 112-79) Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения сравнительного и контрольного индексов трекингостойкости во влажной среде
МЭК 60529:1989 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	MOD	ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
МЭК 61000-4-2:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 2. Испытания на устойчивость к электростатическому разряду	MOD	СТБ ГОСТ Р 51317.4.2-2001 (МЭК 61000-4-2:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
МЭК 61000-4-3:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 3. Испытание на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю	MOD	СТБ ГОСТ Р 51317.4.3-2001 (МЭК 61000-4-3:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний
МЭК 61000-4-4:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 4. Испытания на устойчивость к электростатическому быстрому переходному режиму/выбросу	MOD	СТБ ГОСТ Р 51317.4.4-2001 (МЭК 61000-4-4:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний
МЭК 61000-4-5:1995 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4. Методы испытаний и измерений. Раздел 5. Испытания на устойчивость к выбросам напряжений	MOD	СТБ ГОСТ Р 51317.4.5-2001 (МЭК 61000-4-5:1995) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

Таблица А.2 – **Сведения о государственных стандартах, гармонизированных со ссылочными международными стандартами других годов изданий**

Обозначение ссылочного международного стандарта	Обозначение международного стандарта другого года издания	Обозначение и наименование действующего гармонизированного государственного стандарта
МЭК 60695-2-1/0:1994	МЭК 60695-2-1:1980	ГОСТ 27483-87 (МЭК 695-2-1-80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой
МЭК 60695-2-1/1:1994	МЭК 60695-2-1:1980	ГОСТ 27483-87 (МЭК 695-2-1-80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой
МЭК 60695-2-1/2:1994	МЭК 60695-2-1:1980	ГОСТ 27483-87 (МЭК 695-2-1-80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой
МЭК 60695-2-1/3:1994	МЭК 60695-2-1:1980	ГОСТ 27483-87 (МЭК 695-2-1-80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой
МЭК 60947-1:1988	МЭК 60947-1:1999	СТБ ГОСТ Р 50030.1-2002 (МЭК 60947-1-99) Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие требования и методы испытаний
МЭК 60947-5-1:1990	МЭК 60947-5-1:1997	ГОСТ 30011.5.1-2002 (МЭК 60947-5-1:1997) Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы для цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления
МЭК 60947-5-2:1992	МЭК 60947-5-2:1997	СТБ ГОСТ Р 50030.5.2-2003 (МЭК 60947-5-2-97) Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-2. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Бесконтактные датчики
СИСПР 11:1990	СИСПР 11:1997	СТБ ГОСТ Р 51318.11-2001 (СИСПР 11:1997) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМБ) высокочастотных устройств. Нормы и методы испытаний
СИСПР 22:1993	СИСПР 22:1997	СТБ ГОСТ Р 51318.22-2001 (СИСПР 22:1997) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

Ответственный за выпуск И.А.Воробей

Сдано в набор 19.03.2004. Подписано в печать 05.04.2004. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Ариал. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,44. Уч.- изд. л. 1,41 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»
Лицензия ЛВ № 231 от 04.03.2003. Лицензия ЛП № 408 от 25.07.2000
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru