ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 53994.2.2— 2010 (МЭК 60730-2-2: 2005)**

# Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения

## Часть 2.2

# ЧАСТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

**IEC 60730-2-2:2005**
**Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-2: Particular requirements for thermal motor protectors (MOD)**

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

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

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН ООО «ТЕСТБЭТ» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 19 «Электрические приборы бытового назначения»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2010 г. № 570-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60730-2-2:2005 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2-2. Частные требования к устройствам тепловой защиты двигателей» (IEC 60730-2-2:2005 «Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-2: Particular requirements for thermal motor protectors», издание 2.1) путем внесения дополнительных требований, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 730-2-2—94

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

© Стандартинформ, 2011

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

## Содержание

1 Область применения и нормативные ссылки . . . 1
2 Термины и определения . . . 2
3 Общие требования . . . 2
4 Общие условия испытаний . . . 2
5 Номинальные величины . . . 2
6 Классификация . . . 3
7 Информация . . . 3
8 Защита от поражения электрическим током . . . 4
9 Заземление . . . 4
10 Зажимы и соединения . . . 4
11 Требования к конструкции . . . 4
12 Влаго- и пылестойкость . . . 5
13 Электрическая прочность и сопротивление изоляции . . . 5
14 Нагрев . . . 5
15 Технологический допуск и отклонение . . . 5
16 Климатические воздействия . . . 5
17 Износостойкость . . . 5
18 Механическая прочность . . . 6
19 Резьбовые части и соединения . . . 6
20 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции . . . 6
21 Испытание на пожароопасность . . . 7
22 Стойкость к коррозии . . . 7
23 Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) — излучению . . . 7
24 Комплектующие изделия . . . 7
25 Нормальная работа . . . 7
26 Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) — устойчивости . . . 7
27 Ненормальная работа . . . 7
28 Руководство по применению электронного отключения . . . 7
Приложение Е (обязательное) Схема цепи для измерения тока утечки . . . 8
Приложение АА (справочное) Испытания комбинации двигателя и устройств тепловой защиты двигателя . . . 8
Приложение ВВ (справочное) Общие комментарии по устройствам тепловой защиты двигателя, которые могут помочь сократить испытания . . . 13
Библиография . . . 14

## Введение

Настоящий стандарт относится к группе стандартов, регламентирующих требования безопасности автоматических электрических управляющих устройств бытового и аналогичного назначения, состоящей из части 1 (ГОСТ Р МЭК 60730-1) — общие требования безопасности управляющих устройств, а также частей, устанавливающих частные требования к конкретным видам управляющих устройств.

Настоящий стандарт содержит нормы, правила и методы испытаний, которые дополняют, изменяют или исключают соответствующие разделы и/или пункты ГОСТ Р МЭК 60730-1.

Стандарт применяют совместно с ГОСТ Р МЭК 60730-1.

Методы испытаний выделены курсивом.

Изменение наименования раздела 2 вызвано необходимостью приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004.

Номера пунктов настоящего стандарта, которые дополняют разделы ГОСТ Р МЭК 60730-1, начинаются со 101.

Текст Изменения № 1 (2005) к международному стандарту МЭК 60730-2-2:2001 выделен сплошной вертикальной линией, расположенной справа от приведенного текста изменения.

В настоящем стандарте раздел «Нормативные ссылки» изложен в соответствии с ГОСТ Р 1.5—2004 и выделен сплошной вертикальной линией, расположенной слева от приведенного текста. В тексте стандарта соответствующие ссылки выделены подчеркиванием сплошной горизонтальной линией.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения**

**Часть 2.2**

# ЧАСТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

Automatic electrical controls for household and similar use.
Part 2.2. Particular requirements for thermal motor protectors

**Дата введения — 2012—01—01**

## 1 Область применения и нормативные ссылки

Этот раздел части 1 заменен следующим.

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к устройствам тепловой защиты двигателей, как определено в ГОСТ Р МЭК 60730-1, бытового и аналогичного назначения, включая устройства для нагрева, кондиционирования воздуха и подобные приборы.

Примечание — Устройство тепловой защиты двигателя – это интегрированное управляющее устройство, которое зависит от правильного монтажа и закрепления в или на двигателе и может быть полностью испытано только в комбинации с соответствующим двигателем.

Требования, относящиеся к испытанию комбинации двигателя и устройства тепловой защиты двигателя, приведены в приложении АА для информации и включают требования, взятые из других стандартов.

Настоящий стандарт устанавливает требования к устройствам тепловой защиты двигателей с использованием терморезисторов с отрицательным температурным коэффициентом (ОТК) и положительным температурным коэффициентом (ПТК), дополнительные требования к которым приведены в приложении J, часть 1.

1.1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к внутренней безопасности, рабочим значениям, времени и последовательности работы, что непосредственно связано с безопасностью оборудования, а также к испытанию устройств тепловой защиты двигателей, применяемых в или на бытовом или аналогичном оборудовании.

Настоящий стандарт также устанавливает требования к устройствам тепловой защиты двигателей для приборов, входящих в область распространения ГОСТ Р 52161.1.

Примечание — В тексте настоящего стандарта термин «оборудование» означает «приборы и оборудование».

В тексте настоящего стандарта слова «не применяется» означают, что испытание, которое не применяется для оценки устройства теплозащиты для двигателя, проводится отдельно. Однако испытание может быть применимо для оценки устройства тепловой защиты двигателя в комбинации с двигателем.

Устройства тепловой защиты двигателей для оборудования, не предназначенного для бытового использования, но которые тем не менее могут быть источником опасности для людей, например приборы, используемые неспециалистами в магазинах, в легкой промышленности и на фермах, входят в область распространения настоящего стандарта.

Настоящий стандарт не распространяется на устройства тепловой защиты двигателей, предназначенные исключительно для промышленного применения.

**Издание официальное**

1.1.2 Настоящий стандарт не распространяется на другие средства защиты двигателей.

1.1.3 Настоящий стандарт не распространяется на ручные устройства для размыкания цепи.

1.1.4 Настоящий стандарт не распространяется на устройства тепловой защиты мотор-компрессоров герметичного или полугерметичного типа.

Примечание — Для таких устройств применяют требования ГОСТ Р 53994.2.4.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на устройства тепловой защиты двигателей при использовании с электромоторами номинальным напряжением, равным или менее 690 В, и номинальной выходной мощностью 11 кВт или менее.

**1.5 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50339.0—2003 (МЭК 60269-1—98) Предохранители плавкие низковольтные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 52161.1—2004 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 1. Общие требования (МЭК 60335-1:2001 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования», MOD)

ГОСТ Р 53994.2.4—2010 (МЭК 60730-2-4:2006) Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2.4. Частные требования к устройствам тепловой защиты двигателей мотор-компрессоров герметичного или полугерметичного типов

ГОСТ Р МЭК 60730-1—2002 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Общие требования и методы испытаний

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

## 2 Термины и определения

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

**2.6 Определения типов автоматического действия управляющих устройств в соответствии с методикой испытания**

2.6.101 **действие типа 3** (type 3 action): Автоматическое действие, для которого надежность рабочих характеристик может быть установлена только на основании измерений, проведенных на защищаемом двигателе.

## 3 Общие требования

Этот раздел части 1 применяют.

## 4 Общие условия испытаний

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

4.3.1.1 Не применяют.

4.3.1.2 Не применяют.

4.3.2 Не применяют.

## 5 Номинальные величины

Этот раздел части 1 не применяют.

## 6 Классификация

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

**6.4 В соответствии с особенностями автоматического действия**

6.4.1 Не применяют.

6.4.2 Замена

Действие типа 3.

6.4.3 Замена

Действия типа 3 в дальнейшем классифицируют в соответствии с одной или более следующими конструктивными или рабочими особенностями.

Примечание — Дальнейшие классификации применяют только в том случае, если об этом было заявлено и были выполнены все необходимые испытания.

Действие, обеспечивающее более чем одну особенность, может быть классифицировано обозначением, представляющим собой комбинацию соответствующих букв, например: Тип 3.C.L.

Ручное действие не классифицируют в соответствии с настоящим пунктом.

6.4.3.1 Свободен.

6.4.3.2 Микроотключение при работе — Тип 3.B.

6.4.3.3 Микропрерывание при работе — Тип 3.C.

6.4.3.4 Свободен.

6.4.3.5 Свободен.

6.4.3.6 Свободен.

6.4.3.7 Свободен.

6.4.3.8 Механизм со свободным расцеплением, в котором невозможно препятствовать размыканию контактов и который может быть автоматически перезапущен в положение «замкнуто» после восстановления нормальных рабочих условий, если средства перезапуска удерживают в положении «перезапуск» — Тип 3.H.

6.7 Не применяют.

6.10 — 6.12 Не применяют.

6.14 Не применяют.

6.16 Не применяют.

## 7 Информация

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

7.2.6 Замена

Для устройств тепловой защиты двигателей информация должна быть представлена, как указано в таблице 7.2.

Таблица 7.2 — Замена пунктов 1, 2, 3, 6, 22, 30, 31, 43, 49, 51 и дополнительные пункты 101 и 102

| Информация | Раздел, подраздел, пункт | Метод |
|---|---|---|
| 1 Наименование изготовителя или торговая марка[2)] | | C |
| 2 Уникальный тип устройства[1) 2)] | | C |
| 3 Номинальное напряжение или диапазон номинального напряжения в вольтах (В) | 20.102 | X |
| 6 Назначение управляющего устройства | 4.3.5, 6.3 | D |
| 22 Температурные пределы для переключающей головки, если $T_{min}$ ниже 0 °C или $T_{max}$ выше 55 °C | 21.2.5 | X |
| 30 Сравнительный индекс трекингостойкости используемых изоляционных материалов | 6.13 | X |
| 31 Способ монтажа управляющего устройства | 11.6 | D |
| 43 Характеристики возврата в исходное положение для действия «отключение»[3)] | 6.4 | D |

*Окончание таблицы 7.2*

| Информация | Раздел, подраздел, пункт | Метод |
|---|---|---|
| 49 Степень загрязнения среды управляющего устройства | 6.5.3 | D |
| 51 Категории тепло- и огнестойкости | 21 | X |
| 101 Особенности автоматического действия[101)] | 6.4 | X |
| 102 Ограниченная способность короткого замыкания в единицах ожидаемого тока, напряжения и номинального тока и характеристика предохранителя | 17.101 | X |
| Замена<br>[3)] Производитель может заявить более низкую температуру окружающего воздуха, чем та, которая указана в 11.4.102.<br>Дополнение<br>[101)] Устройства тепловой защиты двигателя классифицируют как управляющие устройства Типа 3.B.H или 3.C. | | |

## 8 Защита от поражения электрическим током

Этот раздел части 1 применяют.

## 9 Заземление

Этот раздел части 1 не применяют.

## 10 Зажимы и соединения

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

10.1 Не применяют.

10.2 Дополнение

Примечание — Для целей настоящего стандарта внутренние проводники считаются проводниками.

## 11 Требования к конструкции

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

11.3.4 Настройка, осуществляемая изготовителем

Дополнение

Примечание — Герметик, стопорные гайки и прочее считаются соответствующими для этих целей.

11.4 Действия

11.4.101 Действие типа 3.B.H должно обеспечивать требования электрической прочности, указанной для микроотключения.

*Соответствие требованиям к конструкции проверяют испытанием по разделу 13 и соответствующим требованием раздела 20.*

11.4.102 Действие типа 3.B.H должно быть сконструировано так, чтобы контактам ничто не мешало при размыкании и чтобы они могли автоматически вернуться в закрытое положение, если средства перезапуска приведены в позицию перезапуска. При нахождении средств перезапуска в нормальном свободном положении управляющее устройство не должно перезапускаться автоматически при любой испытательной температуре окружающей среды свыше минус 5 °C.

*Соответствие требованию проверяют осмотром и, при необходимости, испытанием без воздействия на элементы привода.*

11.4.103 Действие типа 3.C должно быть таким, чтобы обеспечить прерывание цепи микропрерыванием.

*Соответствие требованию проверяют соответствующими требованиями по разделу 20.*

## 12 Влаго- и пылестойкость

Этот раздел части 1 применяют.

## 13 Электрическая прочность и сопротивление изоляции

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

Дополнение

Применяемость испытания в разделе 13 может зависеть от способа монтажа устройства тепловой защиты двигателя в оборудовании. Если результаты испытаний по разделу 13 не выглядят репрезентативными результатами, полученными когда устройство теплозащиты для двигателя смонтировано в оборудовании, то такие испытания следует проводить вне оборудования.

## 14 Нагрев

Этот раздел части 1 не применяют.

## 15 Технологический допуск и отклонение

Этот раздел части 1 не применяют.

## 16 Климатические воздействия

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

16.2.4 Не применяют.

## 17 Износостойкость

Этот раздел части 1 не применяют, за исключением следующего.

(Испытания на износостойкость комбинации устройств тепловой защиты двигателей и двигателей приведены в приложении АА для информации и в соответствующих стандартах).

**17.101 Ограниченное короткое замыкание**

Защитное устройство не должно вызывать риск пожара при проведении испытания на ограниченное короткое замыкание.

Если задекларировано производителем в таблице 7.2 (пункт 102), испытание на ограниченное короткое замыкание следует проводить только на защитном устройстве отдельно или на защитном устройстве, установленном по назначению.

Три образца должны быть подвергнуты испытанию.

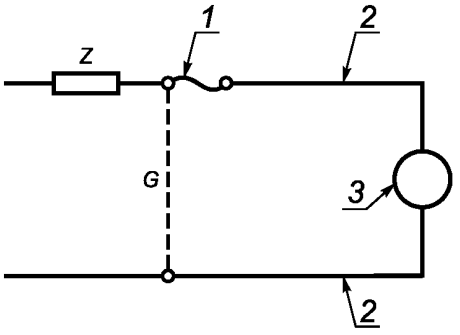
17.101.1 Испытательная цепь должна содержать последовательный предохранитель, соответствующий ГОСТ Р 50339.0.

Предохранитель должен быть таким, как заявлено в таблице 7.2 (пункт 102), но не менее 16 А.

Цепь должна быть устроена так, чтобы ожидаемый ток, выбранный из таблицы 17.101.1, достигался при максимальном напряжении, заявленном в таблице 7.2 (пункт 102), без защитного устройства, присоединенного к цепи. Коэффициент мощности тока должен быть не менее 0,9.

Таблица 17.101.1

| Номинальная мощность оборудования, кВт | Номинальное напряжение переменного тока, В | Ожидаемый ток, А |
|---|---|---|
| До 0,373 включ. | До 250 включ. | 200 |
| Св. 0,373 до 0,746 включ. | До 250 включ. | 1000 |
| Св. 0,746 до 2,24 включ. | До 250 включ. | 2000 |
| Св. 2,24 до 5,6 включ. | До 250 включ. | 3500 |
| Св. 5,6 | До 250 включ. | 5000 |
| До 0,746 включ. | Св. 250 | 1000 |
| Св. 0,746 | Св. 250 | 5000 |




*1* — предохранитель; *2* – испытуемый проводник; *3* — защитное устройство двигателя

Комплектующие изделия
*Z* — импеданс для регулировки тока до ожидаемой силы тока в таблице 17.101.1;
*G* — временное присоединение для регулировки тока до ожидаемой силы тока

Рисунок 17.101.1 — Схема испытания ограниченного короткого замыкания

Защитное устройство присоединяют к цепи без регулирования тока (в дальнейшем) двумя медными проводами длиной 1 м, площадью поперечного сечения, как указано в таблице 10.2.1 для номинального тока предохранителя. Если защитное устройство испытывают внутри оборудования, кожух оборудования должен быть обернут ватой.

Защитное устройство должно быть обернуто ватой, если в ходе испытания его испытывают отдельно.

Каждое защитное устройство с ручным перезапуском следует подвергать одному испытанию, в котором короткое замыкание осуществляется на защитном устройстве.

Если защитное устройство работает циклически в ходе испытания, а вата не воспламеняется, то испытание следует продолжать до тех пор, пока защитное устройство окончательно не разомкнет цепь или пока не сработает последовательный предохранитель.

Используемая вата должна быть такой, как указано в приложении С.

17.101.2 *Защитное устройство следует считать соответствующим требованиям 17.101, где предусмотрено отсутствие возгорания ваты.*

*После испытания доступные металлические части не должны быть под напряжением.*

## 18 Механическая прочность

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

18.1.4 — 18.9 не применяют.

## 19 Резьбовые части и соединения

Этот раздел части 1 применяют.

## 20 Пути утечки, воздушные зазоры и расстояния по изоляции

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

20.101 Требования для путей утечки и воздушных зазоров не применяют:

- между деталями под напряжением одинаковой полярности (включая их нагреватель(и), если применяются);
- на контактном зазоре;
- между зажимами и соединениями одинаковой полярности. Данное исключение включает зажимы и соединения.

Примечание — Данное исключение не применяют для воздушных зазоров и путей утечки от частей под напряжением на землю или доступные части.

## 21 Испытания на пожароопасность

Этот раздел части 1 применяют.

## 22 Стойкость к коррозии

Этот раздел части 1 применяют.

## 23 Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) — излучению

Этот раздел части 1 применяют.

## 24 Комплектующие изделия

Этот раздел части 1 применяют.

## 25 Нормальная работа

Этот раздел части 1 применяют.

## 26 Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) — устойчивости

Этот раздел части 1 применяют.

## 27 Ненормальная работа

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

27.1 Не применяют.

27.4 Не применяют.

## 28 Руководство по применению электронного отключения

Этот раздел части 1 применяют.

Приложения части 1 применяют, за исключением следующего.

**Приложение E**
**(обязательное)**

## Схема цепи для измерения тока утечки

Это приложение не применяют.

**Приложение AA**
**(справочное)**

## Испытания комбинации двигателя и устройств тепловой защиты двигателя

Настоящее приложение приведено для информации и включает в себя требования стандарта [1] для испытания устройств тепловой защиты двигателя в комбинации с двигателем, с которым устройство тепловой защиты двигателя следует использовать.

Настоящее приложение написано в форме дополнений и замен, применяемых настоящим стандартом.

Не применяют для самого двигателя.

### AA.1 Область применения

Настоящее приложение применяют для испытаний устройств тепловой защиты двигателей, которые могут быть проведены только в комбинации с тем двигателем, для которого устройство защиты предназначено к использованию.

### AA.4 Общие условия испытаний

### AA.4.2 Требуемые образцы

Дополнительные пункты

AA.4.2.101 *Для устройств тепловой защиты двигателя с заявленным калибровочным допуском, равным или менее ± 5 K для температуры размыкания и ± 15 K для температуры замыкания для типов с самовозвратом, испытания по настоящему приложению проводят на одном представительном образце комбинации устройства тепловой защиты и двигателя. Устройство тепловой защиты с температурами размыкания и замыкания в любом значении в пределах установленного допуска считаются репрезентативными образцами.*

AA.4.2.102 *Для устройств тепловой защиты двигателя с заявленным калибровочным допуском более ± 5 K для температуры размыкания или более ± 15 K для температуры замыкания для типов с самовозвратом испытания по данному приложению должны быть проведены для того, чтобы определить, что устройства тепловой защиты с более широким допуском должны обладать приемлемым ресурсом при заблокированном роторе.*

*Это испытание проводят с одним образцом устройства тепловой защиты, откалиброванным на максимальную заявленную температуру размыкания, и для устройств тепловой защиты двигателя с самовозвратом, с дополнительным образцом, откалиброванным на минимально заявленную температуру размыкания.*

*Для данных испытаний температура самовозврата для испытуемых образцов может иметь любое значение в рамках заявленного допуска.*

AA.4.3.2.6 Замена

*Если двигатель с устройством тепловой защиты имеет средства для производственного изменения условий применения или настройки условий эксплуатации, в частности подключения для работы на различных напряжениях или на различных скоростях, то испытание с двигателем, подключенным по каждому из таких условий, может быть необходимо для того, чтобы определить, что защитное устройство выполнит предназначенные ему функции вне зависимости от используемого присоединения.*

### AA.6 Классификация

**AA.6.101 В соответствии с допуском температуры размыкания устройства тепловой защиты двигателя**

**АА.6.102 В соответствии с возможностью ограниченного короткого замыкания в единицах силы тока, напряжения, размера предохранителя и особых требований к предохранителю, если применимо**

Не все модели оборудования способны выдерживать или прерывать токи короткого замыкания без создания очага возгорания. Существует определенное свидетельство того, что короткое замыкание в незащищенных двигателях само по себе может не обязательно представлять пожароопасность, поскольку цепь безопасно обесточивается устройством защиты от перегрузок путем отключения от питающей сети. Но если существует устройство тепловой защиты на пути опасного тока, может возникнуть пожар от появления дугового воздействия, когда это устройство защиты попытается защитить двигатель от неисправности. Такие воздействия могут иметь место и происходят перед тем, как у устройства защиты от перегрузок в питающей сети появилась возможность сработать.

**АА.7 Информация**

АА.7.2.1 Замена

*Когда устройства тепловой защиты двигателя испытывают в комбинации с защищаемым двигателем, информацию получают путем осмотра и измерения комбинации, за исключением той, которая приведена в таблице АА.7.2.*

Таблица АА.7.2

| Информация | Раздел, подраздел или пункт | Метод |
|---|---|---|
| 7 Тип нагрузки, контролируемой каждой цепью | 14; 17; 6.2 | D |
| 103 Температура размыкания (температура перезапуска для самоперезапускаемых устройств защиты) и допуск | АА.4.2.101 4; АА.6.101 | D |
| 104 Возможности ограниченного короткого замыкания | АА.6.102 | D |

**АА.15 Технологический допуск и отклонение**

Дополнение

*Технологический допуск и отклонение устройства тепловой защиты двигателя проверяют в комбинации с двигателем, как указано в разделе АА.17.*

**АА.17 Износостойкость**

**АА.17.101 Испытание на износостойкость комбинации двигателя и устройства тепловой защиты двигателя**

*Устройства тепловой защиты двигателя с действием типа 3 в теплозащищенных двигателях должны функционировать так, чтобы любое отклонение не снижало соответствие температурным ограничениям для обмотки двигателя, указанным в АА.17.105.1 и АА.17.105.2.*

**АА.17.102 Электрические условия испытаний**

*Для устройств тепловой защиты двигателя испытания по АА.17.105 проводят при 105 % номинального напряжения двигателя.*

**АА.17.103 Температурные условия испытаний**

*Если не указано иное, испытания на износостойкость можно проводить при любой температуре окружающей среды от 10 °С до 40 °С.*

**АА.17.104 Ручные и механические условия испытаний**

*Для проведения испытаний на перегрузку и блокирование ротора по АА.17.105.1 и АА.17.105.2 двигатель без любой из нижеуказанных особенностей должен быть смонтирован с защитным устройством, расположенным в максимально допустимом нижнем положении.*

*Особенности:*

*- постоянно прикрепленное, закрепленное или жесткое основание;*

*- инструкция по монтажу, нанесенная на двигатель, или*

*- конструкционная особенность, в частности, масляное отверстие, указывающее монтажное положение.*

*Двигатель с одной или более из вышеуказанных особенностей может быть испытан с защитным устройством в максимально допустимом нижнем положении, если приемлемо для соответствующих случаев.*

АА.17.105 *Устройство тепловой защиты двигателя должно предохранять изоляцию обмоток двигателя от перегрева при перегрузке и отказа при пуске (заблокированный ротор).*

*Соответствие требованию проверяют испытаниями по АА.17.105.1—АА.17.105.4, проводимыми следующим образом.*

*Устройства тепловой защиты двигателя с автоматическим действием типа 3 испытывают установленными в двигатель, для которого они предназначены.*

*В ходе испытаний неинтегрированные детали двигателя, в частности крыльчатка, муфты, кронштейны и пр., должны быть удалены.*

*Двигатель вместе со своими интегрированными частями, в частности с монтажными кронштейнами, редуктором или опорой, при наличии, должен быть установлен на деревянном или другом относительно низкотеплопроводном материале.*

*Двигатель, предназначенный для нахождения в воздушном потоке и прямо соединенный с колесом лопастного вентилятора или воздуходувки, должен быть испытан на срабатывание защиты от перегрузки в условиях «без обдува», «без нагрузки» при свободно вращающемся вале.*

*Если теплозащитное устройство срабатывает и циклирует в ходе испытания, применимы температуры, указанные в таблице АА.17.105.2. Если теплозащитное устройство не срабатывает в ходе испытания, максимальные температуры, зафиксированные в ходе непрерывной работы, не должны превышать: 150 °С — для класса А, 165 °С — для класса Е и 175 °С — для класса В, то есть среднеарифметических значений таблицы АА.17.105.2.*

*Многофазный двигатель должен функционировать только при многофазных условиях.*

*Температурные ограничения, указанные для обмоток двигателя в АА.17.105.1 и АА.17.105.2, должны быть измерены термопарой или по изменению сопротивления.*

*При использовании термопары ее следует прикладывать непосредственно к проводящему материалу обмоток двигателя и она должна быть отделена от этого материала только неотъемлемой изоляцией, нанесенной на проводник.*

Примечание — Измерение температуры термопарой калибруется с использованием железо-константановой проволоки 0,05 мм$^2$ (№ 30 AWG) и потенциометрическим инструментом.

**АА.17.105.1 Защита от рабочей перегрузки**

Устройство тепловой защиты двигателя должно ограничивать температуру обмоток двигателя не более значений, указанных в таблице АА.17.105.1, в случаях, когда теплозащищенный двигатель работает на максимальной установившейся нагрузке, которая не должна вызывать срабатывание устройства тепловой защиты двигателя.

Устройства тепловой защиты двигателя должны позволять двигателю, с которым они используются, быть способным к работе при номинальной мощности и всех номинальных условиях питания без отключения защитными устройствами.

Примечание — Если продолжительность непрерывной работы не маркирована, двигатели должны быть рассчитаны на предполагаемое непрерывное использование.

*Соответствие требованию проверяют испытаниями по АА.17.105.1.*

Таблица АА.17.105.1 — Максимально допустимые температуры при рабочих нагрузках

| Класс изоляции | Максимальная температура изоляции обмотки двигателя, °С |
|---|---|
| А | 140 |
| Е | 155 |
| В | 165 |

АА.17.105.1.1 *Для двигателей, рассчитанных на кратковременную или периодическую работу, двигатель работает непрерывно при номинальной нагрузке под напряжением в соответствии с АА.17.102. Если теплозащитное устройство срабатывает, фактическое время работы двигателя должно превысить номинальное время работы двигателя. Если теплозащитное устройство срабатывает, двигатель должен работать при сниженной нагрузке до тех пор, пока он работает непрерывно, и при самой высокой возможной нагрузке без срабатывания защитного устройства. Если необходимо получить особые условия функционирования, нагрузка должна быть снижена до нуля, и если это не является достаточным, напряжение должно быть также снижено.*

*Если защитное устройство не срабатывает, испытание должно быть продолжено с увеличением нагрузки для определения самой большой нагрузки, которой можно нагружать двигатель непрерывно, не вызывая срабатывания защитного устройства и отключения мощности двигателя.*

*Когда двигатель работает непрерывно с самой большой возможной нагрузкой без срабатывания защитного устройства, температура двигателя не должна превышать соответствующую температуру по таблице АА.17.105.1.*

АА.17.105.1.2 *Для теплозащитных устройств, применяемых на трехфазных двигателях, испытание перегрузкой следует проводить как для трехфазных, так и для однофазных условий.*

*Испытание с одной фазой проводят при первоначальной работе двигателя на номинальном токе с напряжением в соответствии с таблицей АА.17.102. При достижении двигателем нормальной рабочей температуры при данной нагрузке один провод подачи питания должен быть отключен.*

*Двигатель может немедленно прийти в состояние блокирования ротора или проработать некоторое время перед тем, как сработает защитное устройство. Режим удовлетворяет требованиям настоящего стандарта, если максимальная температура после действия теплозащитного устройства не превышает соответствующих значений, указанных в таблице АА.17.105.2 для условий заклинивания ротора.*

*Для защитных устройств без самовозврата используют указанные предельные значения. Для защитных устройств с самовозвратом указанные предельные значения применимы через один час.*

*Если двигатель продолжает работать после отключения проводника, испытание должно быть продолжено с увеличивающейся нагрузкой до тех пор, пока не будет определена самая высокая нагрузка, при которой не происходит срабатывания защитного устройства. На данном этапе максимальная температура не должна превышать соответствующее значение, указанное в таблице АА.17.105.1 для рабочей перегрузки.*

Таблица АА.17.105.1.2 — Максимальный ток при перегрузке при непрерывной работе, допустимый теплозащитным устройством в процентах номинального тока при полной нагрузке двигателя

| Номинальный ток при полной нагрузке двигателя ТПН, А | Максимальный ток непрерывной работы, %, номинального ТПН двигателя |
|---|---|
| До 9,0 включ. | 170 |
| От 9,1 до 20 включ. | 156 |
| От 20,1 | 140 |

Примечание — Это не применяют к испытаниям для трехфазных двигателей, работающих при испытании с одной фазой в настоящем подпункте.

**АА.17.105.2 Защита при заблокированном роторе (температура)**

*Устройство тепловой защиты двигателя должно ограничивать температуру обмоток двигателя от превышения значений таблицы АА.17.105.2 при заблокированном роторе.*

*Двигатель испытывают с заблокированным ротором при напряжении в соответствии с АА.17.102.*

*Температуры измеряют через определенные интервалы в течение первых трех дней для двигателей с устройствами тепловой защиты двигателя с самовозвратом и в течение первых 10 циклов работы — для двигателей с устройствами тепловой защиты двигателей без самовозврата.*

*Двигатели с устройствами тепловой защиты двигателей без самовозврата испытывают в течение 10 циклов работы устройств тепловой защиты двигателей.*

*В ходе испытания теплозащитное устройство должно быть перезапущено как можно быстрее после того, как оно разорвало цепь.*

*Для теплозащитных устройств, применяемых на трехфазных двигателях, испытание следует проводить при однофазных условиях, в дополнение к нормальному трехфазному питанию. Однофазное испытание проводят в соответствии с настоящим подпунктом, за исключением случая, когда один питающий проводник отсоединен. Для двигателей с теплозащитными устройствами без самовозврата максимальная температура после срабатывания не должна превышать соответствующего значения по таблице АА.17.105.2. Для двигателей с защитными устройствами с самовозвратом продолжительность испытания составляет 2 ч, а температура не должна превышать соответствующего значения по таблице АА.17.105.2.*

Таблица АА.17.105.2 — Условия максимально допустимых температур для заклиненных роторов

| Тип устройства теплозащиты двигателя | Условие | Температура изоляции, °С, для класса | | |
|---|---|---|---|---|
| | | А | Е | В |
| С самовозвратом | В течение первого часа: максимальное значение | 200 | 215 | 225 |
| | После первого часа: максимальное значение | 175 | 190 | 200 |
| | среднеарифметическое значение | 150 | 165 | 175 |
| Без самовозврата | Максимальное значение | 200 | 215 | 225 |

*Для двигателей с теплозащитными устройствами с самовозвратом средняя температура должна быть в пределах ограничений и на втором, и на семьдесят втором часе испытаний.*

Примечание — Более короткое время может быть указано в стандарте на конкретное оборудование, если оборудование обеспечено средствами автоматического самоотключения от питающей сети, в частности таймером, который ограничит продолжительность его работы.

Средняя температура обмотки составляет среднеарифметическое значение температуры обмотки при максимуме и перезапуске.

**АА.17.105.3 Испытание электрической прочности**

*Сразу после завершения испытаний по АА.17.105.2 комбинация устройства тепловой защиты двигателя и двигатель должны быть в состоянии выдержать испытания электрической прочности по разделу 13.*

Примечание — Влажную обработку по 12.2 не применяют перед данным испытанием электрической прочности.

**АА.17.105.4 Износостойкость при заблокированном роторе**

*Двигатели с теплозащитными устройствами с самовозвратом должны быть подвергнуты дополнительной работе в течение 15 дней с заблокированным ротором при условиях, указанных в АА.17.105.2.*

*Двигатели с теплозащитными устройствами без самовозврата должны быть подвергнуты дополнительной работе в течение 50 циклов с заблокированным ротором при условиях, указанных в АА.17.105.2.*

*В ходе этого испытания кожух двигателя должен быть присоединен к заземлению через трубчатый плавкий предохранитель на 30 А мгновенного действия номинальным напряжением, соответствующим номинальному напряжению двигателя.*

*Данное испытание не следует проводить на трехфазном двигателе, работающем при однофазных условиях.*

*Для двигателей номинальной мощностью более 0,8 кВт и с защитными устройствами с самовозвратом испытания проводят следующим образом.*

*Если конструкция комбинации защитного устройства с самовозвратом и двигателя номинальной мощностью более 0,8 кВт такая, что 2000 циклов работы не выполнены за 18 дней (72 ч плюс 15 дней), то должны быть выполнены дополнительные испытания защитного устройства для того, чтобы завершить минимум 2000 циклов срабатывания. Такие дополнительные испытания должны быть проведены продолжением испытания в оборудовании или следующим образом.*

*Если система изоляции двигателя была ранее признана подходящей для такой же или более высокой температуры заблокированного ротора, защитное устройство может быть отдельно исследовано на износостойкость при заблокированном роторе (не менее 2000 циклов) с применением искусственной нагрузки, которая предусматривает, что скорость цикла (время включено-выключено) является такой же, как при использовании с двигателем, за исключением того, что скорость может быть увеличена при согласии производителя защитного устройства и производителя агрегата, а сила тока является такой же или выше, чем сила тока в оборудовании с исследуемым заблокированным ротором с коэффициентом мощности от 0,4 до 0,5.*

*Критерии повреждения двигателя следующие:*

*в конце испытания образец без самовозврата должен быть подвергнут 60 циклам работы, а образец с самовозвратом — 18 дням циклической работы. Не должно быть никаких повреждений двигателя, которые могли бы привести к такой опасности, как излишнее повреждение изоляции, определяемой как:*

*- неисправность заземления кожуха двигателя, выраженная в перегорании предохранителя в испытательной цепи;*

*- отслаивание, хрупкость или обугливание изоляции;*

*- сильное или продолжительное задымление или воспламенение;*

*- электрическая или механическая поломка любой присоединенной комплектующей части, в частности конденсаторов, пусковых реле, в которых такая поломка могла бы вызвать опасность.*

Примечание 101 — Простое обесцвечивание изоляции не свидетельствует об ее излишнем износе, но обугливание или хрупкость до такой степени, что изоляция расслаивается или материал удаляется пальцем с изношенной обмотки, считается излишним повреждением.

Более короткая продолжительность испытания может быть указана в стандарте на конкретное оборудование, если оборудование обеспечено средствами автоматического самоотключения от питающей сети, в частности таймером, который ограничит продолжительность работы.

Для двигателей, испытанных в качестве части оборудования, с которым они предназначены к использованию, продолжительность данного испытания может быть короче, если при условиях нормального использования циклы двигателей ограничены таймером.

*Испытание завершают после максимального времени, указанного для таймера.*

Примечание 102 — Постоянная разомкнутость устройства тепловой защиты двигателя с самовозвратом не принимается как отказ, если:

1) специально предназначена для этого и

2) испытание трех образцов показывает, что это будет происходить последовательно и надежно, без заземления корпуса двигателя, поломки двигателя или любых свидетельств риска возгорания.

**Приложение BB**
**(справочное)**

## Общие комментарии по устройствам тепловой защиты двигателя, которые могут помочь сократить испытания

### BB.1 Область применения

Настоящее приложение содержит параметры для рассмотрения в целях сокращения испытаний для оборудования с использованием модификаций двигателей аналогичной конструкции с однородной группой теплозащитных устройств одного типового проекта. Процедура, допускающая выбор и применение защитных устройств с надлежащими характеристиками и параметрами, свойственна только для производителя и его конструкторской философии и должна быть разработана и согласована между производителем и органом, отвечающим за испытания.

### BB.2 Общее

Теплозащитные устройства встраивают физически и функционально в те двигатели, для которых они сконструированы, с целью защиты, так что они образуют термодинамическую систему. Двигатель функционирует как нагреватель, влияя своей теплоемкостью на интенсивность нагревания и охлаждения защитного устройства. Надежность и характеристики теплозащитного устройства определяют испытаниями, которые проводят при установленном в двигатель защитном устройстве.

Требования настоящего стандарта применяют к практическим конструкциям теплозащитных устройств и двигателей, выполненных отдельно или как часть комплекта.

При применении теплозащитного устройства должно быть решено, будет ли защитное устройство с самовозвратом или без самовозврата. Как правило, применяют теплозащитные устройства с самовозвратом, если неожиданный перезапуск двигателя не сможет привести к непредвиденным опасным обстоятельствам или травмированию пользователя.

Примерами оборудования, которое обычно требует использования защитных устройств без самовозврата, являются двигатели масляных горелок, дробилки пищевых отходов, ленточные конвейеры и пр. Примерами оборудования, в котором обычно используют или требуется использование защитных устройств с самовозвратом, являются холодильники, автоматические электрические стиральные машины, электрические сушилки для одежды, фены, насосы и пр.

Там, где необходимо использовать защитное устройство с самовозвратом по соображениям режима работы, потенциальная опасность может возникнуть вместе с непредвиденным перезапуском двигателя, а также может потребоваться, чтобы для пользователя были предусмотрены механические средства защиты, в частности ограждение или кожух вокруг лопастей вентилятора или выключатель системы блокировки дверей на электрической сушилке для одежды. Дополнительно следует прикрепить на двигатель табличку или разместить маркировку с указанием, что установлено теплозащитное устройство с автоматическим перезапуском.

### BB.3 Параметры

При разработке процедуры производства двигателей с тепловым защитным устройством должно быть учтено следующее:

a) класс конструкции двигателя;
b) класс изоляции, используемой в двигателе;
c) метод изоляции и расположение защитного устройства в двигателе;
d) пределы температуры обмотки двигателя при рабочих нагрузках;
e) пределы температуры обмотки двигателя при заблокированном роторе;
f) электрическая прочность;
g) расстояния путей утечки и воздушные зазоры;
h) износостойкость;
i) предельная нагрузка короткого замыкания;
j) выбор рабочих температур защитного устройства и их допуски;
k) конструкция и материалы, использованные в защитном устройстве;
l) маркировка на защитном устройстве и двигателе.

Перед тем, как процедура сокращения испытаний может быть использована, она должна быть внесена в процедуру производства двигателя, которая определяет применение типовых серий защитных устройств с соответствующими сериями двигателей, на которых защитные устройства должны использоваться.

## Библиография

[1] IEC 60034-11:2004 Rotating electrical machines — Part 11: Thermal protection

УДК 621.3.002.5—2:006.354 ОКС 97.120 Е75 ОКП 42 1800

Ключевые слова: устройства тепловой защиты двигателей, требования безопасности, методы испытаний

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 28.09.2011. Подписано в печать 18.10.2011. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,75. Тираж 136 экз. Зак. 969.

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

gost.e-ecolog.ru