ГОСТ Р МЭК 730—2—2—94

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА БЫТОВОГО И АНАЛОГИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Издание официальное

БЗ 7—93/517 2500

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации бытовых электроприборов (ТК 19)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 02.03.94 № 42

3 Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 730—2—2—90 «Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Часть 2. Частные требования к устройствам тепловой защиты двигателей»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Издательство стандартов, 1994

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Определения 2
3 Общие требования 2
4 Общие положения, относящиеся к испытаниям 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 5
12 Влагостойкость 5
13 Электрическая прочность и сопротивление изоляции 5
16 Климатические воздействия 6
18 Механическая прочность 6
19 Резьбовые части и соединения 6
20 Пути утечки тока, воздушные зазоры и расстояния по изоляции . . 6
21 Теплостойкость, огнестойкость и стойкость к образованию токоведущих мостиков 7
22 Стойкость к коррозии 7
23 Подавление радиопомех 7
24 Комплектующие изделия 7
Приложение A Стойкость маркировки к истиранию 8
Приложение B Измерение путей утечки тока и воздушных зазоров . . 8
Приложение F Категории тепло- и огнестойкости 8
Приложение G Испытание на тепло- и огнестойкость 8
Приложение J Требования к управляющим устройствам с терморезисторами 8
Приложение AA 9
Приложение BB Общие замечания, касающиеся защитных устройств, позволяющие использовать сокращенную процедуру испытания 18

Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 27570.0—87 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 27888—88 Машины электрические вращающиеся. Встроенная температурная защита. Правила защиты

ГОСТ Р МЭК 730—1—94 Автоматические электрические управляющие устройства бытового и аналогичного назначения. Общие требования и методы испытаний

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА БЫТОВОГО И АНАЛОГИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Дополнительные требования к устройствам тепловой защиты двигателей и методы испытаний

Automatic electrical controls for household and similar use. Particular requirements for thermal motor protectors and test methods

Дата введения 1995—01—01

Настоящий стандарт содержит нормы, правила и методы испытаний, которые дополняют, изменяют или исключают соответствующие нормы, правила и методы испытаний, изложенные в разделах и (или) пунктах ГОСТ Р МЭК 730—1.

Номера пунктов настоящего стандарта, которые дополняют пункты ГОСТ Р МЭК 730—1, начинаются с цифры 101, а приложения обозначаются буквами АА, ВВ.

Настоящий стандарт следует применять совместно с ГОСТ Р МЭК 730—1, кроме разделов 5, 14, 15, 17, 25, 26, 27, приложений С, Е, Н.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

Требования к методам испытаний выделены курсивом.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Замена пункта

Настоящий стандарт распространяется на устройства тепловой защиты двигателей (далее — защитные устройства), входящие в область распространения ГОСТ Р МЭК 730—1, предназначенные для использования в или на оборудовании (или вместе с ним) бытового и аналогичного назначения, включая устройства для нагрева, кондиционирования воздуха и т. п.

Примечания

1 Устройство тепловой защиты двигателя представляет собой встроенное регулирующее устройство, работа которого зависит от правильного монтажа и крепления его в или на двигателе и которое может быть полностью испытано только совместно с соответствующим двигателем.

2 Требования, касающиеся испытаний двигателя с защитным устройством, приведены в приложении АА для информации.

Издание официальное

1.1.1 Замена пункта

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности к защитным устройствам, требования к их рабочим значениям, рабочему времени и последовательности срабатывания, а также рассматривает методы испытаний защитных устройств, используемых в или на бытовом и аналогичном оборудовании.

Настоящий стандарт распространяется также на защитные устройства для приборов, входящих в область распространения серии ГОСТ 27570.0.

Примечание — В настоящем стандарте термин «оборудование» относится как к оборудованию, так и к приборам.

1.1.2 Замена пункта

Настоящий стандарт не распространяется на другие средства защиты двигателя.

1.1.3 Замена пункта

Настоящий стандарт не распространяется на ручные устройства для размыкания цепи.

1.1.4 Замена пункта

Настоящий стандарт не распространяется на защитные устройства герметичных или полугерметичных мотор-компрессоров.

1.2 Замена пункта

Настоящий стандарт распространяется на защитные устройства, используемые с электродвигателями, номинальное напряжение которых не более 660 В и номинальная мощность не более 11 кВт.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Определения — по ГОСТ Р МЭК 730—1 со следующим дополнением.

2.6 Дополнение к пункту

2.6.101 Действие типа 3 — автоматическое действие, для которого стабильность рабочих характеристик может быть оценена только в процессе измерений, проведенных на защищенном двигателе.

3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Общие требования — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ИСПЫТАНИЯМ

Общие положения, относящиеся к испытаниям, — по ГОСТ Р МЭК 730—1, кроме 4.3.1.1; 4.3.1.2; 4.3.2.

6 КЛАССИФИКАЦИЯ

Классификация — по ГОСТ Р МЭК 730—1, кроме 6.4.1; 6.7; 6.10—6.12; 6.14; 6.16, со следующими изменениями.

6.4 В соответствии с особенностями автоматического действия

6.4.2 Замена пункта

Действие типа 3.

6.4.3 Замена пункта

Действие типа 3 классифицируют в соответствии с одной или несколькими конструктивными или функциональными особенностями.

Примечания

1 Эту дополнительную классификацию применяют только тогда, когда есть соответствующие указания и все соответствующие испытания закончены.

2 Действие, предусматривающее более одной особенности, может быть обозначено комбинацией цифры и соответствующих букв, например действие типа 3CL.

3 Ручное действие не классифицируют согласно настоящему пункту.

6.4.3.1 В стадии разработки.

6.4.3.2 Микроотключение при работе (действие типа 3B).

6.4.3.3 Микропрерывание при работе (действие типа 3C).

6.4.3.4 В стадии разработки.

6.4.3.5. В стадии разработки.

6.4.3.6 В стадии разработки.

6.4.3.7 В стадии разработки

6.4.3.8 Механизм свободного выключения, в котором не создается препятствие размыканию контактов и который может быть автоматически возвращен в положение «замкнуто» после того, как восстановлены условия безопасности, если включающее устройство удерживается в положении «возврат в исходное положение» (действие типа 3H).

7 ИНФОРМАЦИЯ

Информация — по ГОСТ Р МЭК 730—1 со следующим изменением.

7.2.6 Замена пункта

Для защитных устройств информация должна содержать сведения в соответствии с таблицей 7.2.

Таблица 7.2

Замена

Информация	Раздел или пункт настоящего стандарта	Метод подачи информации
1 Наименование изготовителя или товарный знак[2)]		С
2 Описание типичного представителя (код типа)		С
3 Цель регулирования	4.3.5; 6.3	Д
30 Контрольный индекс трекингостойкости материалов, используемых для изоляции	6.13	Х
31 Способ монтажа устройства регулирования	11.6	Д
43 Характеристики возврата в исходное положение для действия выключения[3)]	6.4	Д
49 Контроль условий загрязнения	6.5.3	Д
51 Категории тепло- и огнестойкости	21	Х
101 Месторасположение изготовителя[101)]		С
102 Особенности автоматического действия[102)]	6.4	Х

Замена сноски 3:

[3)] Изготовителем может быть указана более низкая температура окружающей среды, чем дана в 1.4.102

Дополнительные сноски:

[101)] Эта маркировка не требуется, если защитные устройства изготовляет только одно предприятие, в одном месте

[102)] Только для защитных устройств, классифицированных как устройства с действием типа 3ВН или 3С

8. ЗАЩИТА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Защита от поражения электрическим током — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

9 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Заземление — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

10 ЗАЖИМЫ И СОЕДИНЕНИЯ

Зажимы и соединения — по ГОСТ Р МЭК 730—1 со следующим дополнением.

10.1 Дополнить примечанием:

Примечание — В настоящем стандарте внутренние провода считают неотъемлемой частью устройства.

11 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

Требования к конструкции — по ГОСТ Р МЭК 730—1 со следующим дополнением.

11.3.4 Дополнить примечанием:

Примечание — Использование заливочных масс, блокирующих гаек и т. п. считают приемлемым для этих целей способом.

11.4 Действия

11.4.101 Действие типа 3ВН должно быть выполнено так, чтобы была обеспечена требуемая электрическая прочность для микроотключения.

Соответствие проверяют испытанием по разделу 13 и по соответствующим требованиям раздела 20.

11.4.102 Действие типа 3ВН

Действие типа 3ВН должно быть предусмотрено таким образом, чтобы не создавались препятствия размыканию контактов и чтобы автоматическое возвращение контактов в замкнутое положение могло осуществляться, если средство возврата удерживается в положении, соответствующем возврату в исходное положение. Когда средство возврата находится в своем нормальном свободном положении, регулирующее устройство не должно автоматически возвращаться в исходное положение при температуре окружающей среды выше минус 5 °С.

Соответствие проверяют осмотром и, при необходимости, испытаниями без приложения силы к органу управления.

11.4.103 Действие типа 3С должно быть осуществлено путем прерывания цепи посредством микровыключения.

Соответствие проверяют по требованиям раздела 20.

12 ВЛАГОСТОЙКОСТЬ

Влагостойкость — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

13 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Электрическая прочность и сопротивление изоляции — по ГОСТ Р МЭК 730—1 со следующим дополнением.

Необходимость испытаний защитных устройств по разделу 13 может зависеть от их способа установки в оборудовании. Если ре-

зультаты испытаний этих устройств по разделу 13 вне оборудования окажутся недостоверными, то их следует испытывать после установки в оборудовании.

16 КЛИМАТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Климатические воздействия — по ГОСТ Р МЭК 730—1, кроме 16.3; 16.4.

18 МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Механическая прочность — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

19 РЕЗЬБОВЫЕ ЧАСТИ И СОЕДИНЕНИЯ

Резьбовые части и соединения — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

20 ПУТИ УТЕЧКИ ТОКА, ВОЗДУШНЫЕ ЗАЗОРЫ И РАССТОЯНИЯ ПО ИЗОЛЯЦИИ

Пути утечки тока, воздушные зазоры и расстояния по изоляции — по ГОСТ Р МЭК 730—1 со следующим изменением.

20.3 Замена пункта

Таблица 20.3.101 — **Пути утечки тока (П) и воздушные зазоры (В) для защитного устройства, смонтированного внутри кожуха условного двигателя**

Расстояния по изоляции	Размеры, мм, соответствующие рабочему напряжению, В					
	0—150		150—300		301—600	
	П	В	П	В	П	В
Диаметр двигателя 180 мм и менее						
Функциональная изоляция	2,4	2,4	2,4	2,4	6,4	6,4
Основная изоляция	2,4	2,4	2,4	2,4	6,4	6,4
Диаметр двигателя более 180 мм						
Функциональная изоляция	6,4	3,2	6,4	3,2	9,5	9,5
Основная изоляция	6,4	3,2	6,4	3,2	9,5	9,5

Примечания

1 Эти значения не применяют к герметичным холодильным мотор-компрессорам

2 Указанные расстояния также применяют между токоведущими частями и корпусом

3 Диаметр двигателя измеряют в плоскости обмоток; принимают во внимание окружность, ограничивающую корпус статора (без выступов, ребер, коробок и т. п., используемых для монтажа двигателя, его охлаждения, сборки или подключения)

4 Пути утечки тока и воздушные зазоры между зажимами проводки и между зажимами и другими неизолированными металлическими частями одинаковой или противоположной полярности внутри корпуса двигателя должны быть: от 0 до 250 В — 6,4 мм; от 251 до 600 В — 9,5 мм

5 Изолированная прокладка или перегородка из вулканизированного волокна или аналогичного материала, примененная в месте, размер которого меньше минимально приемлемого, не должна быть тоньше 0,8 мм и должна быть так расположена или изготовлена из такого материала, чтобы на нее не оказывала неблагоприятного воздействия дуга. Перегородка или прокладка из вулканизированного волокна толщиной не менее 0,4 мм может быть использована, если воздушный зазор не менее 50 % минимально применяемого зазора. Изоляционные материалы толщиной менее указанной могут быть использованы, если исследованиями доказана их применяемость для конкретного случая

20.101 Пути утечки тока и воздушные зазоры не определяют ни между однополярными токоведущими частями защитного устройства (включая последовательно соединенные нагреватели, если их используют), которые могут быть размещены на противоположных сторонах контактных точек, ни между контактными промежутками.

Примечание — Это положение не применяют к воздушным зазорам и путям утечки от токоведущих частей к земле или к доступным частям.

21 ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ, ОГНЕСТОЙКОСТЬ И СТОЙКОСТЬ К ОБРАЗОВАНИЮ ТОКОВЕДУЩИХ МОСТИКОВ

Теплостойкость, огнестойкость и стойкость к образованию токоведущих мостиков — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

22 СТОЙКОСТЬ К КОРРОЗИИ

Стойкость к коррозии — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

23 ПОДАВЛЕНИЕ РАДИОПОМЕХ

Подавление радиопомех — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

24 КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ

Комплектующие изделия — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Стойкость маркировки к истиранию — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Измерение путей утечки тока и воздушных зазоров — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

ПРИЛОЖЕНИЕ F
(справочное)

Категории тепло- и огнестойкости — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

ПРИЛОЖЕНИЕ G
(обязательное)

Испытание на тепло- и огнестойкость — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

ПРИЛОЖЕНИЕ J
(обязательное)

Требования к управляющим устройствам с терморезисторами — по ГОСТ Р МЭК 730—1.

ПРИЛОЖЕНИЕ АА
(справочное)

Настоящее приложение включает в себя требования, взятые из ГОСТ 27888, касающиеся испытаний защитных устройств в комбинации с двигателем, с которым они используются.

Настоящее приложение является дополнением к требованиям настоящего стандарта.

АА1 Область распространения

Настоящее приложение применяют при испытаниях защитных устройств, которые могут быть проведены только в комбинации с двигателем, для которого они предназначены.

Примечание — Настоящее приложение не применяют к самому двигателю.

АА4 Общие замечания по испытаниям

АА4.2 Требуемые образцы

АА4.2.101 *Для защитных устройств с допускаемым отклонением на калибровку не более ±5 °С для температуры размыкания и не более ±15 °С для температуры замыкания защитных устройств с самовозвратом испытания по настоящему приложению проводят на одном эталонном образце, являющемся комбинацией защитного устройства и двигателя. Защитные устройства, у которых температуры размыкания и замыкания находятся в допустимых пределах, считают эталонными образцами.*

АА4.2.102 *Для защитных устройств с допускаемым отклонением на калибровку более ±5 °С для температуры размыкания или более ±15 °С для температуры замыкания защитных устройств с самовозвратом испытания по настоящему приложению проводят с целью проверить, имеет ли защитное устройство с более широким диапазоном отклонений приемлемый срок службы при заклинивании ротора.*

Это испытание проводят на одном образце защитного устройства, калиброванного на максимальную допустимую температуру размыкания, а для защитных устройств с самовозвратом — на дополнительном образце, калиброванном на минимальную допустимую температуру размыкания.

Для этих испытаний температуры возврата в исходное состояние испытательных образцов могут быть любыми внутри допустимого диапазона отклонений.

АА4.3.2.6 Замена пункта

Если двигатель с защитным устройством имеет приспособление для изменения диапазона или настройки рабочих условий, например переключатель напряжений или скоростей, необходимо провести испытания на двигателе, настроенном на каждый из возможных режимов, с целью определить, что защитное устройство будет выполнять свои функции независимо от настройки двигателя или его подсоединения.

АА6 Классификация

Дополнительные пункты:

АА6.101 В соответствии с допуском температуры размыкания защитного устройства

АА6.102 В соответствии с ограничением по току, напряжению, размеру предохранителя и специальными требованиями к предохранителю, при необходимости, при коротком замыкании

Примечания

1 Для уточнения деталей испытаний при наличии требований для режима короткого замыкания — см. АА17.21.5.

2 Не всякое оборудование способно выдержать или прервать ток короткого замыкания без возникновения опасности возгорания.

Очевидно, что короткое замыкание в незащищенном двигателе само по себе не обязательно приведет к возгоранию, так как цепь разорвется путем размыкания сетевого сверхтокового устройства. Но если в цепи тока замыкания имеется защитное устройство, огонь может возникнуть в результате дуги, когда это защитное устройство попытается устранить замыкание. Такое искрение может произойти прежде, чем для сетевого сверхтокового устройства возникнут условия для размыкания. Испытания по АА17.21.5 и служат для того, чтобы оценить работу защитного устройства в этих условиях

АА7 Информация

АА7.2.1 *Когда защитное устройство испытывают в сочетании с защищенным двигателем, информацию получают осмотром и измерениями испытуемого узла с учетом требований таблицы АА7.2.*

Таблица АА7.2

Информация	Раздел настоящего стандарта	Метод подачи информации
7 Тип нагрузки, контролируемой каждой цепью	14, 17, 6.2	Д
103 Температура размыкания (для защитных устройств с самовозвратом) и допуск	АА4.2.1 АА6.101	Д
104 Предельная способность выдерживать короткое замыкание	АА6.102 АА17.21.5	Д

АА15 *Допуски на изготовление и дрейф характеристик защитных устройств определяют, испытывая устройство в комбинации с двигателем по разделу АА17.*

АА17 Износостойкость

АА17.17 Испытание на износостойкость комбинации двигателя и защитного устройства

Защитное устройство с действием типа 3 в защищенном двигателе должно работать так, чтобы любой дрейф характеристик не нарушил пределы температуры обмотки двигателя, установленные в АА17.21.1 и АА17.21.2.

АА17.18 Электрические условия испытаний

Для защитных устройств испытания по АА17.21 проводят при напряжении, равном 105 % номинального напряжения двигателя.

АА17.19 Температурные условия испытаний

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

АА17.20 Механические условия испытаний

Для проведения испытаний на перегрузку и с заблокированным ротором по АА17.21.1 и АА17.21.2 двигатель, не имеющий постоянно прикрепленного жесткого основания и инструкции по монтажу, маркированной на двигателе, или таких конструктивных особенностей, как отверстие для масла, указывающее по-

Положение для монтажа, монтируют вместе с защитным устройством в максимально допустимом нижнем положении.

Двигатель, имеющий одну из особенностей, указанных выше, может быть испытан с защитным устройством в максимально допустимом нижнем положении, если это согласуется с условиями его монтажа.

AA17.21 Защитное устройство должно предохранять изоляцию обмоток двигателя от перегрева при перегрузке и нарушениях пуска (блокировании ротора).

Соответствие проверяют испытаниями по AA17.21.1—AA17.21.5, которые проводят следующим образом.

Защитное устройство с автоматическим действием типа 3 испытывают установленным в двигателе, для которого оно предназначено.

В процессе испытания части двигателя, не являющиеся неотъемлемыми частями, такие как лопасти, соединители, подставки и т. п., необходимо удалить.

Двигатель вместе с его неотъемлемыми частями, такими как монтажные кронштейны, приводные узлы или основание, при их наличии, устанавливают на деревянном или другом относительно малотеплопроводном материале.

Двигатель, предназначенный для размещения в воздушном потоке и непосредственно подсоединяемый к лопастному вентилятору, следует испытывать на защиту от перегрузки со свободно вращающимся валом без нагрузки в необдуваемых условиях.

Если защитное устройство срабатывает и выполняет цикл в процессе испытаний, то используют значения температуры по таблице AA17.21.1.

Если защитное устройство не срабатывает в процессе испытания, максимальные температуры, фиксируемые при длительной работе, не должны превышать 150 °С для изоляции класса А, 165 °С для изоляции класса Е и 175 °С для изоляции класса В, т. е средних арифметических значений по таблице AA17.21.2.

Таблица AA17.21.1 — **Максимально допустимые температуры при эксплуатационных нагрузках**

Класс изоляции	Максимальная температура изоляции обмотки двигателя, °С
A	140
E	155
B	165

Многофазный двигатель должен работать только в многофазном режиме.

Предельные температуры, указанные для обмоток двигателей в AA17.21.1 и AA17.21.2, измеряют термопарами или методом сопротивления.

Термопары необходимо прикладывать к основному проводящему материалу обмоток двигателей, отделив их от этого материала не более чем на толщину изоляции на проводе.

Примечание — Измерение температуры проводят термопарой с использованием железной и константановой проволок сечением 0,05 мм² и прибора типа потенциометр.

AA17.21.1 Защита от перегрузки при длительной работе

Защитное устройство должно ограничивать температуру обмоток двигателя от превышения сверх значений, указанных в таблице AA17.21.1, когда защитное

устройство работает при максимальной установившейся нагрузке, которая не приводит к его срабатыванию.

Защитное устройство должно обеспечивать работу двигателя с номинальной выходной мощностью и при всех номинальных условиях питания без срабатывания.

Примечание — При отсутствии маркировки номинального режима двигатель считают предназначенным для непрерывной работы.

Соответствие требованиям проверяют испытаниями по АА17.21.1.

АА17.21.1.1 *Двигатели, предназначенные согласно номинальным данным для кратковременного или периодического режима работы, включают на непрерывную работу с номинальной нагрузкой при напряжении, указанном в АА17.18. Защитное устройство срабатывает, когда время работы двигателя превышает номинальное значение. Если защитное устройство срабатывает раньше, двигатель необходимо включить в работу при уменьшенной нагрузке на такое же время, как он проработал непрерывно, и при этом создать максимальную возможную нагрузку. При необходимости нагрузку на двигатель можно уменьшить до нуля, но если это не приведет к достижению заданного условия, следует понизить напряжение.*

Если защитное устройство не срабатывает, испытания должны быть продолжены при увеличенной нагрузке, чтобы определить самую высокую нагрузку, которую может выдержать двигатель при непрерывной работе без срабатывания защитного устройства.

Когда двигатель работает непрерывно и выдерживает максимальную возможную нагрузку без срабатывания защитного устройства, температура изоляции обмотки не должна превышать соответствующих значений, указанных в таблице АА17.21.1.

АА17.21.1.2 *Защитные устройства, используемые с трехфазным двигателем, подвергают испытанию на перегрузку в условиях как трехфазного, так и однофазного питания.*

Испытания в условиях однофазного питания проводят, сначала включив двигатель на номинальный ток при напряжении по АА17.18. После того как температура двигателя достигнет при этой нагрузке нормального рабочего значения, один питающий провод отключают.

Ротор двигателя может при этом немедленно заблокироваться, или двигатель может продолжать функционировать в течение короткого периода времени, прежде чем сработает защитное устройство.

Функционирование считают удовлетворяющим требованиям настоящего стандарта, если значение максимальной температуры, измеренное после срабатывания защитного устройства, не превышает соответствующих значений по таблице АА17.21.2 для условий с блокированным ротором.

Для защитных устройств без самовозврата предельные значения соответствуют тем, которые указаны. Для защитных устройств с самовозвратом указанные предельные значения применяют после одного часа испытания.

Если двигатель продолжает вращаться после отсоединения провода, испытание должно быть продолжено при повышении значения нагрузки до самого высокого значения, которое, однако, не приводит к срабатыванию защитного устройства. При этом режиме значение максимальной температуры не должно превышать соответствующего значения, указанного в таблице АА17.21.1 для функционирования с перегрузкой.

АА17.21.2 Защита двигателя при заблокированном роторе

Защитное устройство должно ограничивать температуру обмотки двигателя от превышения ее значений сверх указанных в таблице АА17.21.2 при заблокированном роторе.

Двигатель испытывают с заблокированным ротором при напряжении по АА17.16.

Таблица АА17.21.2 — **Максимальные допустимые температуры для условий работы двигателя с заблокированным ротором**

Тип защитного устройства двигателя	Условия	Температура изоляции, °С, для классов		
		A	E	B
С самовозвратом	В течение первого часа — максимальное значение	200	215	225
	После второго часа — максимальное значение	175	190	200
	— среднее арифметическое значение	150	165	175
Без самовозврата	Максимальное значение	200	215	225

Температуру регистрируют через определенные интервалы в течение первых 3 сут работы двигателей, оснащенных защитным устройством с самовозвратом, и в течение первых 10 циклов работы двигателей с защитным устройством без самовозврата.

Во время испытания защитное устройство вручную возвращают в исходное состояние как можно быстрее, после того как оно разомкнет цепь.

Для защитных устройств, используемых на трехфазных двигателях, дополнительно к нормальному трехфазному соединению проводят испытание в условиях однофазного питания. Испытание в условиях однофазного питания проводят по методике настоящего пункта, но при этом отсоединяют один питающий провод. Для защитных устройств без самовозврата значение максимальной температуры после срабатывания не должно превышать соответствующих значений, указанных в таблице АА17.21.2. Для защитных устройств с самовозвратом продолжительность испытания составляет 2 ч, а значение температуры не должно превышать соответствующих значений по таблице АА17.21.2.

У двигателей с защитным устройством с самовозвратом средняя температура должна находиться в установленных пределах как в течение 2-го, так и 72-го часа испытаний.

Примечания

1 Более короткий период может быть установлен в стандартах на конкретные изделия, если эти изделия оснащены средствами для самостоятельного автоматического отключения от цепи питания, такими как таймер, который ограничивает продолжительность работы.

2 Средняя температура обмотки представляет собой среднее арифметическое значение максимальной температуры и температуры обмотки при возврате в исходное состояние.

АА17.21.3 Испытание на электрическую прочность

Сразу по завершении испытаний по АА17.21.2 двигатель с защитным устройством должен выдержать испытание на электрическую прочность изоляции по разделу 13.

Примечание — Перед испытанием на электрическую прочность влажную обработку по 12.2 не проводят.

АА17 21.4 Износостойкость при заблокированном роторе

Двигатели с защитным устройством с самовозвратом должны быть подвергнуты дополнительным испытаниям в течение 15 сут функционирования с заблокированным ротором в условиях, указанных в АА17.21.2.

Двигатели с защитным устройством без самовозврата должны быть подвергнуты дополнительно 50 циклам работы с заблокированным ротором в условиях, указанных в АА17.21.2.

В процессе этого испытания корпус двигателя должен быть заземлен через 30-амперный плавкий предохранитель мгновенного действия с номинальным напряжением, соответствующим номинальному напряжению двигателя.

Это испытание не проводят на трехфазном двигателе, работающем в условиях однофазного питания.

Для двигателей номинальной мощностью свыше 0,8 кВт, оснащенных защитным устройством с самовозвратом, испытания проводят следующим образом.

Если комбинация защитного устройства с самовозвратом и двигателя номинальной мощностью свыше 0,8 кВт спроектирована так, что в течение 18 сут (72 ч+15 сут) не произойдет полных 2000 циклов срабатывания защитного устройства, то проводят дополнительные испытания. Эти дополнительные испытания могут быть проведены путем продления испытания оборудования или следующим образом.

Если предварительно установлено, что температура изоляции двигателя при заблокированном роторе равна номинальной температуре или превышает ее, защитное устройство может быть отдельно исследовано на износостойкость с заблокированным ротором (не менее 2000 циклов) с использованием искусственной нагрузки при условии, что скорость цикла (время включения — выключения) будет такой же, как и при использовании двигателя. Однако с согласия изготовителя защитного устройства и изготовителя оборудования скорость может быть увеличена, а ток должен быть равным току или больше тока при заблокированном роторе при коэффициенте мощности от 0,4 до 0,5.

Критерии повреждения двигателя.

До конца испытания образец защитного устройства без самовозврата должен выполнить 60 выключений, а образец защитного устройства с самовозвратом должен быть подвергнут циклической работе в течение 18 сут. Не должно быть никаких повреждений двигателя, которые бы привели к опасности, такой как чрезмерное повреждение изоляции. Признаки чрезмерного повреждения изоляции следующие:

— очевидное расплавление предохранителя в испытательной цепи повредило заземление корпуса двигателя;

— изоляция расслаивается, стала хрупкой или обуглилась;

— сильное или продолжительное выделение дыма или горение;

— электрическое или механическое повреждение любого соединенного с двигателем комплектующего изделия, например конденсатора или пускового реле, если такое повреждение может привести к опасности.

Примечания

1 Легкое обесцвечивание изоляции не считают серьезным повреждением, но появление хрупкости или обугливание в таком размере, что изоляция расслаивается или материал крошится, если обмотку потереть пальцем, считают значительным повреждением.

2 Сокращение продолжительности испытания в стандарте на конкретное изделие допускается предусмотреть, если изделие оснащено средствами самостоя-

тельного автоматического отключения от цепи питания, такими как таймер, который ограничивает продолжительность работы.

3 Для двигателей, испытываемых как часть изделия, для которого они предназначены, продолжительность испытания может быть сокращена, если в условиях нормального использования цикл работы двигателя ограничивается таймером.

Испытание заканчивают после достижения максимального времени, установленного для таймера.

Примечание — Постоянное нахождение защитного устройства с самовозвратом в разомкнутом состоянии само по себе не считают отклонением, если:

1) он специально настроен таким образом;

2) испытание трех образцов показывает, что защитное устройство постоянно и надежно находится в таком состоянии без заземления корпуса двигателя, повреждения двигателя или любого очевидного риска возгорания.

AA17.21.5. Способность защитных устройств выдерживать ограниченное короткое замыкание

Защитное устройство, установленное в двигателе, не должно возгораться, когда через устройство пропускают ток, соответствующий току в цепи короткого замыкания двигателя согласно значениям, установленным в таблице AA17.21.5.

В трехфазном двигателе защитное устройство, соединенное с общей точкой подключения типа «звезда», не испытывают на ограниченное короткое замыкание, поскольку ток в защитном устройстве ограничивается внутренним сопротивлением двигателя.

Таблица AA17.21.5 — **Показатели, характеризующие способность защитного устройства выдерживать ограниченное короткое замыкание**

Номинальная выходная мощность изделия, P, кВт	Номинальное напряжение защитного устройства, В	Ток*, А
$P \leq 0{,}4$	≤ 250	200
$0{,}4 < P \leq 0{,}8$	≤ 250	1000
$0{,}8 < P \leq 2{,}2$	≤ 250	2000
$2{,}2 < P \leq 5{,}6$	≤ 250	3500
$5{,}6 < P$	≤ 250	5000
$P \leq 0{,}8$	> 250	1000
$0{,}8 < P$	> 250	5000

* Симметричный синусоидальный ток, который будет протекать в цепи без подключенного защитного устройства при коэффициенте мощности от 0,9 до 1

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

AA17.21.5.1 *Для двигателя, используемого в цепи с предохранителем, имеющим характеристики «время — ток», установленные в таблице AA7.2, требование 104*

Предполагают, что двигатель, используемый в цепи, должен быть защищен указанным предохранителем. Три образца защитных устройств подвергают воздействию тока после включения двигателя в цепь с характеристиками ограниченного короткого замыкания по таблице AA17.21.5.

Разрешающую способность цепи определяют без подключения защитного устройства, а коэффициент ее мощности должен быть от 0,9 до 1.

Устройство тепловой защиты может быть смонтировано на двигателе, вместе с которым его применяют, или может быть испытано отдельно при условии, что испытательная установка имеет эквивалентный или более слабый кожух, чем двигатель.

Кожух защитного устройства, который может быть и кожухом двигателя, должен быть обернут абсорбирующей хирургической ватой.

Защитное устройство должно быть последовательно соединено с предохранителем, имеющим номинальные характеристики не ниже, чем четырехкратные значения номинального тока изделия при полной нагрузке, но в любом случае не менее 20 А для защитного устройства номинальным напряжением менее 150 В и не менее 15 А для защитного устройства номинальным напряжением от 150 до 660 В.

Одно из испытаний трех образцов защитного устройства без самовозврата должно быть проведено при короткозамкнутом защитном устройстве.

В случае применения защитного устройства без самовозврата приемлемым при испытании считают, если вата не загорается, а испытание продолжается до тех пор, пока защитное устройство постоянно размыкает цепь или пока не сгорит предохранитель. Оплавление контакта или распад защитного устройства допускается.

Не должно быть возгорания ваты, обернутой вокруг двигателя, в котором установлено защитное устройство, и создающей кожух защитному устройству или доступным частям механизма включения защитного устройства без самовозврата.

Примечание — По соглашению с изготовителем допускается проведение испытаний при более высоком напряжении и с применением плавкого предохранителя большего размера, чем указано выше. Результаты таких испытаний также распространяются на более низкие значения напряжения и тока.

AA17.21.5.2 Для двигателей, используемых в групповых установках

Защитные устройства могут быть использованы в двигателях, которые применяют в установках с несколькими двигателями и комбинированным нагрузочным оборудованием в цепях с предохранителями больших размеров, чем указано в AA17.21.5.1.

Если изготовитель указывает, что оборудование предназначено для встраивания в установку с групповым предохранителем, должны быть проведены следующие дополнительные испытания.

Защитное устройство должно быть соединено последовательно с указанным предохранителем, имеющим более высокие номинальные характеристики, чем те, которые использованы при испытаниях по AA17.21.5.1.

Испытания следует проводить по AA17.21.5.1, за исключением того, что наружный кожух защитного устройства вместо хирургической ваты оборачивают слоем отбеленного хлопчатобумажного марлевого материала. Марля должна иметь площадь на единицу массы от 26 до 28 м²/кг и насчитывать 13 или 11 нитей на 1 см² (можно использовать ближайшую по характеристикам серийно выпускаемую ткань).

Для установок с групповыми предохранителями характеристики испытательной цепи плохо подходят. Частично компенсировать это можно, использовав в качестве индикатора наружного пламени марлю вместо абсорбирующей ваты.

В качестве предварительного условия для групповых предохранителей считают то, что защитное устройство первоначально было одобрено для применения при нормальных условиях предохранения (с использованием абсорбирующей ваты).

Примечания

1 Установки с групповыми предохранителями обычно имеют в своем составе несколько двигателей и комбинацию нагрузочного оборудования, создающих кожух, который может выдержать воздействие открытым пламенем и расплавленным материалом, тогда как при проведении указанного испытания двигатель используют как единственный кожух.

2 Средства группового предохранения обычно объединены с относительно небольшими двигателями, такими как используемые с вентиляторами и воздуходувками. Эти двигатели имеют внутреннюю обмотку из проводов небольшого сечения, которые могут снижать значения тока короткого замыкания по сравнению с экстремальными значениями при максимальной мощности, потребляемой при испытании. Таким образом, испытания установки с групповым предохранением проводят при более высокой мощности и с предохранителем, имеющим более высокий номинальный параметр, чем используется при экстремальных условиях, которые воспроизводятся для целей испытаний. Когда такие экстремальные условия сочетаются с использованием марли как индикатора пламени, это становится приемлемым компромиссом по отношению к проведению нескольких испытаний во всем диапазоне мощности цепи.

ПРИЛОЖЕНИЕ ВВ
(обязательное)

Общие замечания, касающиеся защитных устройств, позволяющие использовать сокращенную процедуру испытания

ВВ1 Область распространения

В настоящем приложении рассмотрены параметры, позволяющие сократить объем испытаний группы двигателей аналогичной конструкции с защитными устройствами, имеющими одинаковые характеристики. Процедура, обеспечивающая выбор и применение защитных устройств с соответствующими характеристиками, должна быть разработана и согласована между изготовителем и испытательным органом.

ВВ2 Общие положения

Защитные устройства являются физически и технически неотъемлемой частью двигателей, для защиты которых они предназначены, составляя вместе с двигателями термодинамическую систему. Функции двигателя как нагревателя со своей термической характеристикой воздействуют на скорость нагревания и охлаждения защитного устройства. Надежность и рабочие характеристики защитного устройства определяют по результатам испытаний защитного устройства, установленного в двигателе.

Требования настоящего стандарта распространяются на защитные устройства, используемые как в отдельных, так и в групповых двигателях.

Сначала необходимо определить, какое защитное устройство применено: с самовозвратом или без самовозврата. Обычно защитное устройство с самовозвратом применяют в тех случаях, когда неожиданное повторное включение двигателя не может привести к опасности для потребителя или его травме.

Примерами двигателей, которые обычно требуют использования защитных устройств без самовозврата, являются двигатели горелок для жидкого топлива, измельчителей пищевых отходов, конвейерных лент и т. п.

Примерами двигателей, которые обычно требуют использования защитных устройств с самовозвратом, являются устройства охлаждения, автоматические стиральные машины, электросушилки для белья, вентиляторы, насосы и т. п.

Там, где необходимо применить защитное устройство с самовозвратом при оценке рабочих характеристик, но существует потенциальная опасность для потребителя при неожиданном запуске двигателя, следует использовать дополнительные механические средства защиты, такие как ограждение или кожух вокруг лопастей вентилятора, или дверной блокирующий выключатель в электросушилке для белья. Желательно также на двигателе прикрепить ярлык с указанием о том, что в данном случае использовано защитное устройство с автоматическим повторным включением.

ВВ3 Параметры

При разработке процедуры изготовления двигателей с защитным устройством может появиться необходимость учесть следующие характеристики:

1) номинальные характеристики проектируемого двигателя;
2) класс изоляции, примененной в двигателе;
3) способ установки и размещения защитного устройства в двигателе;
4) ограничения температуры обмотки двигателя при эксплуатационной нагрузке;
5) ограничения температуры обмотки двигателя при блокировании ротора;
6) электрическую прочность;
7) пути утечки тока и воздушные зазоры;

8) износостойкость;

9) способность выдерживать короткие замыкания;

10) выбор нормальной рабочей температуры защитного устройства и ее отклонений;

11) конструкцию и материалы, используемые в защитном устройстве;

12) маркировку, необходимую для защитного устройства и двигателя.

Перед тем как использовать сокращенную процедуру испытаний, ее необходимо ввести в процедуру, предусмотренную изготовителем двигателя, которая определяет применение рабочей серии защитного устройства на соответствующей серии двигателя.

УДК 621.3.002.5-2:006.354 Е75

Ключевые слова: устройства управляющие электрические для бытовых приборов; требования безопасности; методы испытаний

ОКП 42 1800

Редактор *А. В. Афанасенко*
Технический редактор *Л. А. Кузнецова*
Корректор *В. Н. Кануркина*

Сдано в наб. 25.03.94. Подп. в печ. 13.05.94. Усл. печ. л. 1,40. Усл. кр.-отт. 1,40. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 383 экз. С 1327

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 717

gost.e-ecolog.ru