МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 61558-2-23— 2015

Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий

Часть 2-23

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ТРАНСФОРМАТОРОВ И БЛОКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК

(IEC 61558-2-23:2010, Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof — Part 2-23: Particular requirements and tests for transformers and power supply units for construction sites, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 февраля 2015 г. № 75-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Институт стандартизации Молдовы
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 января 2024 г. № 76-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 61558-2-23—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61558-2-23:2010 «Трансформаторы силовые, дроссели, блоки питания и их комбинации. Безопасность. Часть 2-23. Частные требования и испытания трансформаторов и блоков питания для стройплощадок» («Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof — Part 2-23: Particular requirements and tests for transformers and power supply units for construction sites», IDT).

Международный стандарт разработан техническим комитетом IEC/TC 96 «Малогабаритные трансформаторы, реакторы, источники электропитания и аналогичные изделия» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2010
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации 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

Введение

Настоящий стандарт представляет собой прямое применение международного стандарта IEC 61558-2-23:2010.

Настоящий стандарт применяют совместно с IEC 61558-1. Если в настоящем стандарте встречается ссылка на часть 1, то это соответствует IEC 61558-1.

Настоящий стандарт дополняет или изменяет соответствующие положения IEC 61558-1 с учетом его назначения и области распространения на трансформаторы и блоки питания для строительных площадок.

В случае, если какой-либо пункт стандарта части 1 отсутствует в настоящем стандарте, требования этого пункта распространяются на настоящий стандарт там, где это применимо. Наличие в тексте настоящего стандарта слов-указателей «дополнение», «изменение» или «замена» указывает на необходимость соответствующего изменения текста IEC 61558-1.

Нумерация пунктов настоящего стандарта, дополняющих разделы IEC 61558-1, начинается с цифры 101.

В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

- текст требований — светлый;
- методы испытаний — курсив;
- примечания — петит.

Термины, приведенные в разделе 3, в тексте стандарта выделены полужирным шрифтом.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий

Часть 2-23

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ТРАНСФОРМАТОРОВ И БЛОКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК

Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products
Part 2-23
Particular requirements and tests for transformers and power supply units for construction sites

Дата введения — 2025—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Замена:

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности **трансформаторов для строительных площадок** и **блоков питания** с **трансформаторами для строительных площадок**. **Трансформаторы**, содержащие **электронные схемы**, также входят в область применения настоящего стандарта.

Примечание 1 — Требования безопасности включают в себя электрические, тепловые и механические аспекты.

Если не указано иное, то далее термин **трансформатор** означает **трансформаторы для строительных площадок** и **блоки питания** с **трансформаторами для строительных площадок**.

Настоящий стандарт распространяется на **стационарные** или **переносные**, однофазные или многофазные, с воздушным охлаждением (естественным или принудительным) **автономные** или **присоединенные трансформаторы**, являющиеся **разделительными** или **безопасными разделительными сухими трансформаторами** для использования на **строительных площадках**. Обмотки могут быть герметизированы или негерметизированы.

Значение **номинального напряжения питания** не превышает 1000 В переменного тока и значения **номинальной частоты питания** и **внутренней рабочей частоты** не превышают 500 Гц.

Настоящий стандарт используется совместно с IEC 61558-2-16 для **импульсных блоков питания** (**SMPS**), также используемых в **источниках питания** с **внутренней рабочей частотой** свыше 500 Гц. В случае, если существует противоречие между требованиями обоих стандартов, преимущество имеет требование с более высоким значением показателя.

Значение **выходной мощности** не должно превышать:

- 25 кВ · А для однофазных **трансформаторов**;
- 40 кВ · А для многофазных **трансформаторов**.

Настоящий стандарт распространяется на **трансформаторы** без ограничения **выходной мощности**, являющейся предметом соглашения между потребителем и изготовителем.

Примечание 2 — **Трансформаторы**, предназначенные для питания распределительных сетей, не входят в область применения настоящего стандарта.

Издание официальное

Разделительные трансформаторы и **блоки питания** с **разделительными трансформаторами для строительных площадок** могут иметь значение **вторичного напряжения холостого хода** и **номинального вторичного напряжения**, которое превышает 50 В переменного тока и не превышает 250 В переменного тока.

Безопасные разделительные трансформаторы и **блоки питания** с **безопасными разделительными трансформаторами для строительных площадок** могут иметь значение **вторичного напряжения холостого хода** и **номинального вторичного напряжения**, которое не превышает 50 В переменного тока.

Примечание 3 — Настоящий стандарт распространяется на **трансформаторы**, предназначенные для питания электроустановок, расположенных на строительных площадках, в соответствии с требованиями, установленными в IEC 60364-7-704. Также этот стандарт устанавливает требования к защите посредством заземления средней точки **вторичной обмотки** или нулевой точки в схемах соединения **вторичных обмоток** звездой.

Трансформаторы и **блоки питания**, на которые распространяется настоящий стандарт, используются там, где в целях обеспечения безопасности необходимо соблюдать требования, установленные правилами устройства электроустановок или другими инструкциями.

В случае, если **трансформаторы** или **блоки питания** входят в состав **низковольтных комплектных устройств распределения и управления для строительных площадок**, соответствующих IEC 61439-4, то на них дополнительно распространяются требования, установленные в IEC 61439-4.

Примечание 4 — Для **трансформаторов**, заполненных жидким диэлектриком или порошкообразным материалом, например песком, дополнительные требования находятся на стадии рассмотрения.

Примечание 5 — Следует обратить внимание на следующее:

- должны быть предусмотрены меры по защите **оболочки** и компонентов внутри нее от внешних воздействий, таких как плесневые грибы, грызуны, термиты, солнечная радиация и обледенение;
- должны учитываться различные условия перевозки, хранения и эксплуатации **трансформаторов**;
- к **трансформаторам**, предназначенным для использования в особой окружающей среде, например тропической, могут быть применены дополнительные требования согласно другим соответствующим стандартам и национальным правилам.

Примечание 6 — Технологическое совершенствование **трансформаторов** может вызвать необходимость в увеличении его верхней частотной границы, а до тех пор настоящий стандарт может использоваться как руководящий документ.

2 Нормативные ссылки

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:

Дополнение:

IEC 60068-2-27:2008, Environmental testing — Part 2-27: Tests. Test Ea and guidance — Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-27. Испытания. Испытание Ea и руководство. Удар)

IEC 61439-4:2012[1)], Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS) [Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 4. Дополнительные требования к комплектным устройствам для строительных площадок (ACS)]

IEC 61558-1:2009[2)], Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 1: General requirements and tests (Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания)

3 Термины и определения

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:

Дополнение:

[1)] Заменен на IEC 61439-4:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2)] Заменен на IEC 61558-1:2017. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

3.101 **низковольтное комплектное устройство распределения и управления для строительных площадок** [low voltage switchgear and controlgear assembly for construction sites (ACS)]: Комбинация одного или нескольких преобразовательных или коммутационных аппаратов с устройствами управления, измерения, сигнализации, защиты и регулирования, включая все конструкционные элементы и электрические и механические соединения между ними, спроектированных и предназначенных для использования на всех строительных площадках, для внутренней и наружной установки.

4 Общие требования

Применяют соответствующий раздел части 1.

5 Общие условия проведения испытаний

Применяют соответствующий раздел части 1.

6 Номинальные значения параметров

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:

Дополнение:

6.101 Значение **номинального вторичного напряжения** не должно превышать:

- 250 В переменного тока для **разделительных трансформаторов** с незаземленной средней точкой **вторичной обмотки** (однофазных) или незаземленной нулевой точкой в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой (трехфазных) или их соединения треугольником (трехфазных) и **блоков питания** с такими **трансформаторами**;
- 110 В переменного тока для **разделительных трансформаторов** со средней точкой **вторичной обмотки** (однофазных), соединенной с корпусом, или нулевой точкой в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой (трехфазных), соединенной с корпусом, и **блоков питания** с такими **трансформаторами**;
- 50 В переменного тока для **безопасных разделительных трансформаторов** и **блоков питания** с **безопасными разделительными трансформаторами**.

Значение **номинального вторичного напряжения** должно превышать:

- 50 В переменного тока для **разделительных трансформаторов** и для **блоков питания** с **разделительными трансформаторами**.

Предпочтительными значениями **номинального вторичного напряжения** являются следующие:

- 110 В и 230 В для **переносных**, однофазных **разделительных трансформаторов**;
- 72 В, 110 В и 230 В для иных **разделительных трансформаторов**;
- 6 В, 12 В, 24 В, 42 В и 48 В для **безопасных разделительных трансформаторов**.

6.102 Значение **номинальной выходной мощности** не должно превышать:

- 25 кВ · А для однофазных **разделительных** и **безопасных разделительных трансформаторов** и **блоков питания** с такими **трансформаторами**;
- 40 кВ · А для многофазных **разделительных** и **безопасных разделительных трансформаторов** и **блоков питания** с такими **трансформаторами**;

Предпочтительными значениями **выходной мощности** являются следующие:

- 25 В · А, 40 В · А, 63 В · А, 100 В · А, 160 В · А, 250 В · А, 400 В · А, 630 В · А, 1000 В · А, 1600 В · А, 2500 В · А, 4000 В · А, 6300 В · А, 10 кВ · А, 16 кВ · А и 25 кВ · А для однофазных **трансформаторов**;
- 630 В · А, 1000 В · А, 1600 В · А, 2500 В · А, 4000 В · А, 6300 В · А, 10 кВ · А, 16 кВ · А, 25 кВ · А и 40 кВ · А для многофазных **трансформаторов**.

Повторно-кратковременный режим работы может быть установлен только для **переносных трансформаторов** и **блоков питания** с **номинальной выходной мощностью**, не превышающей 6,3 кВ · А.

6.103 Значение **номинальной частоты питания** не должно превышать 500 Гц.

6.104 Значение **номинального напряжения питания** не должно превышать 1000 В переменного тока.

6.105 Трансформаторы с **повторно-кратковременным режимом работы** предназначены для работы с **номинальным** рабочим временем 5 мин и временем нахождения в выключенном состоянии 15 мин.

6.106 Ток питания ограничивается максимальным значением 125 А, а в случае использования гибкого кабеля и розетки — значением 63 А.

Соответствие требованиям 6.101—6.106 проверяют осмотром маркировки.

7 Классификация

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим изменением:

7.5 *Замена:*

В зависимости от **режима работы**:

- **непрерывного режима**;
- **повторно-кратковременного режима**.

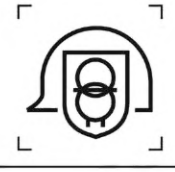
8 Маркировка и другая информация

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими изменением и дополнением:

8.1 h) *Замена:*

Маркировка **трансформаторов** должна содержать одно из графических обозначений, приведенных в 8.11;

8.11 *Дополнение:*

Символ или графическое обозначение	Пояснение	Идентификация
	Безопасный при повреждении разделительный трансформатор для строительных площадок	IEC 60417-6010-1
	Безопасный при повреждении разделительный трансформатор для строительных площадок, защищенный	IEC 60417-6010-2
	Безопасный при повреждении разделительный трансформатор для строительных площадок, средняя точка вторичной обмотки или нулевая точка в схеме соединения вторичных обмоток звездой заземлена	IEC 60417-6010-3
	Разделительный трансформатор для строительных площадок, не стойкий к короткому замыканию	IEC 60417-6010-4
	Разделительный трансформатор для строительных площадок, не стойкий к короткому замыканию, защищенный	IEC 60417-6010-5

Окончание таблицы

Символ или графическое обозначение	Пояснение	Идентификация
	Разделительный трансформатор для строительных площадок, не стойкий к короткому замыканию, средняя точка вторичной обмотки или нулевая точка в схеме соединения вторичных обмоток звездой заземлена	IEC 60417-6010-6
	Разделительный трансформатор для строительных площадок, стойкий к короткому замыканию	IEC 60417-6010-7
	Разделительный трансформатор для строительных площадок, стойкий к короткому замыканию, защищенный	IEC 60417-6010-8
	Разделительный трансформатор для строительных площадок, стойкий к короткому замыканию, средняя точка вторичной обмотки или нулевая точка в схеме соединения вторичных обмоток звездой заземлена	IEC 60417-6010-9

9 Защита от поражения электрическим током

Применяют соответствующий раздел части 1.

10 Изменение установки первичного напряжения

Применяют соответствующий раздел части 1.

11 Вторичное напряжение и вторичный ток под нагрузкой

Применяют соответствующий раздел части 1.

12 Вторичное напряжение холостого хода

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:

Дополнение:

12.101 Значение **вторичного напряжения холостого хода** не должно превышать:

- 250 В переменного тока для **разделительных трансформаторов** с незаземленной средней точкой **вторичной обмотки** (однофазных) или незаземленной нулевой точкой в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой (трехфазных) или их соединения треугольником (трехфазных) и **блоков питания** с такими **трансформаторами**;

- 116 В переменного тока для **разделительных трансформаторов** со средней точкой **вторичной обмотки** (однофазных), соединенной с корпусом, или нулевой точкой в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой (трехфазных), соединенной с корпусом, и **блоков питания** с такими **трансформаторами**;

- 50 В переменного тока для **безопасных разделительных трансформаторов** и **блоков питания** с **безопасными разделительными трансформаторами**.

Для **автономных трансформаторов вторичное напряжение холостого хода** ограничивается даже в том случае, когда **вторичные обмотки**, не предназначенные для соединения, соединены последовательно.

Значение **вторичного напряжения холостого хода** должно превышать:

- 50 В переменного тока для **разделительных трансформаторов** и **блоков питания** с **разделительными трансформаторами**.

12.102 Разница между значениями **вторичного напряжения холостого хода** и **вторичного напряжения** под нагрузкой не должна быть слишком большой.

*Соответствие требованиям 12.101 и 12.102 проверяют измерением **вторичного напряжения холостого хода** при **температуре окружающей среды** и при **номинальном напряжении питания** и **номинальной частоте питания трансформатора**.*

*Разница между значением **вторичного напряжения холостого хода**, измеренного по настоящему разделу, и значением **вторичного напряжения** под нагрузкой, измеренного в ходе испытаний по разделу 11, выраженная в процентах относительно последнего напряжения, не должна превышать значений, приведенных в таблице 101 или таблице 102.*

Примечание — Соотношение определяется следующим образом:

$$\frac{U_{\text{no-load}} - U_{\text{load}}}{U_{\text{load}}} \times 100\ (\%).$$

Таблица 101 — Соотношение между вторичными напряжениями безопасных разделительных трансформаторов

Тип трансформатора Номинальная выходная мощность, В · А	Соотношение между вторичным напряжением холостого хода и вторичным напряжением под нагрузкой, %
Трансформаторы, безусловно стойкие к короткому замыканию:	
до 63 В · А включ.	100
св. 63 В · А » 630 В · А »	50
» 630 В · А	20
Другие трансформаторы:	
до 10 В · А включ.	100
св. 10 В · А » 25 В · А »	50
» 25 В · А » 63 В · А »	20
» 63 В · А » 250 В · А »	15
» 250 В · А » 630 В · А »	10
» 630 В · А	5

Таблица 102 — Соотношение между вторичными напряжениями разделительных трансформаторов

Номинальная выходная мощность, В · А	Соотношение между вторичным напряжением холостого хода и вторичным напряжением под нагрузкой, %
Все типы трансформаторов:	
до 63 включ.	20
св. 63 » 250 »	15
». 250 » 630 »	10
» 630	5

Для однофазных **трансформаторов** с заземленной средней точкой **вторичной обмотки** напряжение между любым полюсом **вторичной цепи** и точкой заземления не должно превышать $\left(\frac{\text{вторичное напряжение холостого хода}}{2}\right) \pm 2{,}5\ \%$.

Для трехфазных **трансформаторов** с заземленной нулевой точкой в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой напряжение между любым полюсом **вторичной цепи** и точкой заземления не должно превышать $\left(\frac{\text{вторичное напряжение холостого хода}}{\sqrt{3}}\right) \pm 2{,}5\ \%$.

13 Напряжение короткого замыкания

Применяют соответствующий раздел части 1.

14 Нагрев

Применяют соответствующий раздел части 1.

15 Короткое замыкание и защита от перегрузки

Применяют соответствующий раздел части 1.

16 Механическая прочность

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими изменениями:

16.1 *Замена:*

Трансформаторы и **блоки питания для строительных площадок** должны иметь достаточную механическую прочность и должны быть сконструированы так, чтобы выдерживать небрежное обращение и перемещение, которые возможны при нормальной эксплуатации.

*Соответствие проверяют испытаниями по 16.2 для **стационарных трансформаторов** и **блоков питания** и испытаниями по 16.2, 16.3 и 16.4 для **переносных трансформаторов** и **переносных блоков питания**.*

*После испытаний **трансформаторы** и **блоки питания** не должны иметь повреждений согласно требованиям настоящего стандарта. В частности, **части, находящиеся под опасным напряжением**, не должны стать доступными при испытании, описанном в 9.2. Изолирующие перегородки не должны быть повреждены, а рукоятки, рычаги, кнопки и т. п. не должны перемещаться относительно своих осей.*

Примечание 1 — Повреждение декоративных покрытий, небольшие вмятины, не приводящие к уменьшению **путей утечки** или **зазоров** ниже значений, указанных в разделе 26, и небольшие сколы, не оказывающие неблагоприятного влияния на уровень защиты от поражения электрическим током или от влаги, во внимание не принимаются.

Примечание 2 — Трещины, невидимые невооруженным глазом или с коррекцией зрения, но без увеличения, и трещины на поверхности прессованных деталей с армированным волокном и аналогичных материалов также не учитывают.

Кроме того, при испытании по 16.4 допускается искривление штырей вилок во время испытания.

16.2 *Замена:*

16.2 Испытание на удар и испытание на воздействие одиночных ударов

16.2.1 Испытание на удар

Примечание — Данное испытание имитирует столкновение **трансформатора** или **блока питания** и механического подъемно-транспортного оборудования для строительной площадки.

*Полностью укомплектованный **трансформатор** или **блок питания**, если применимо, подвергают нескольким ударам с силой, равной 6 Дж, по **оболочке** следующим образом:*

*Испытуемое оборудование должно быть жестко закреплено на основании для ограничения смещения **трансформаторов** или **блоков питания** до 0,1 мм после воздействия удара. Три последовательных удара прикладывают в самую неблагоприятную точку **оболочки** при помощи:*

a) сплошного гладкого стального шара около 50 мм диаметром и массой (500 ± 25) г, свободно падающего из исходного положения с высоты 1,2 м на горизонтальную поверхность ***оболочки****. Твердость шара должна быть не менее 50 HR и не более 58 HR (см. рисунок 101); или*

b) аналогичного стального шара, который подвешивают на шнуре и раскачивают как маятник, чтобы произвести горизонтальный удар с расстояния 1,2 м (см. рисунок 102).

Наклонные поверхности могут быть испытаны с использованием маятника, но если это не подходит, то горизонтальную поверхность получают путем поворота ***трансформаторов*** *или* ***блоков питания****, и если применимо, то используют опору и испытание a). Перед каждым испытанием проводят осмотр шара, чтобы гарантировать отсутствие неровностей и дефектов.*

Испытания проводят таким образом, чтобы удары прикладывались к тем точкам, где могут быть выявлены наиболее слабые места. Прикладывают минимум 18 ударов к ***трансформаторам*** *или* ***блокам питания****, в зависимости от конкретного случая.*

Испытание не применяют к таким составным частям, как розетки, рукоятки управления, лампы освещения, кнопки, приводы и т. п., когда эти составные части установлены в нишах по отношению к основной поверхности таким образом, что расстояние между наиболее доступными частями этих составных частей и указанной поверхностью составляет менее 10 мм.

После испытаний ***оболочка*** *должна обеспечивать степень защиты, указанную в 19.16; любые искривления или деформации* ***оболочки*** *и составных частей не должны оказывать влияния на нормальную работу* ***трансформатора****, уменьшать* ***пути утечки*** *и* ***зазоры*** *ниже требуемых значений; приводы, ручки и т. п. должны оставаться в рабочем состоянии.*

Несущественные повреждения поверхности, нарушения целостности покрытий, поврежденные ребра охлаждения или аналогичные части, незначительные вмятины, трещины, невидимые невооруженным глазом или с коррекцией зрения, но без дополнительного увеличения, или поверхностные трещины не являются отказами при испытаниях.

16.2.2 Испытание на воздействие одиночных ударов

Примечание — Это испытание имитирует одиночные удары, воздействующие на **трансформаторы** и **блоки питания** при их перевозке транспортными средствами по автомобильным дорогам или железнодорожным транспортом в течение длительного периода времени.

Полностью укомплектованные ***трансформаторы или блоки питания****, в зависимости от конкретного случая, если применимо, в рабочем состоянии должны быть испытаны в соответствии с IEC 60068-2-27 с пиковым ударным ускорением, равным 500 м/с^2, и продолжительностью 11 мс.*

После испытаний ***оболочка*** *должна обеспечивать степень защиты, указанную в 19.16; любые искривления или деформации* ***оболочки*** *и составных частей не должны оказывать влияния на нормальную работу* ***трансформатора****, уменьшать* ***пути утечки*** *и* ***зазоры*** *ниже требуемых значений; приводы, ручки и т. п. должны оставаться в рабочем состоянии.*

Несущественные повреждения поверхности, нарушения целостности покрытий, поврежденные ребра охлаждения или аналогичные части, незначительные вмятины, трещины, невидимые невооруженным глазом или с коррекцией зрения, но без дополнительного увеличения, или поверхностные трещины не являются отказами при испытаниях.

17 Защита от вредного проникновения пыли, твердых предметов и влаги

Применяют соответствующий раздел части 1.

18 Сопротивление изоляции, электрическая прочность и ток утечки

Применяют соответствующий раздел части 1.

19 Конструкция

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими изменением и дополнениями:

Заменить 19.1 части 1 следующим:

19.1 **Первичные** и **вторичные цепи** должны быть электрически разделены друг с другом, а конструкция должна также исключать возможность любого соединения между этими цепями, прямого или косвенного, через другие **токопроводящие части**, за исключением преднамеренного соединения.

Соответствие проверяют осмотром и измерениями с учетом разделов 18 и 26.

19.1.1 Изоляция между **первичной(ыми)** и **вторичной(ыми) обмоткой(ами)** должна состоять из **двойной** или **усиленной изоляции** (рассчитанной на **рабочее напряжение**).

Кроме того, применяют следующие требования:

- для **трансформаторов класса I**, не предназначенных для присоединения к сети питания с помощью вилки, изоляция между **первичными обмотками** и **корпусом**, соединенным с землей, должна состоять, по крайней мере, из **основной изоляции**, рассчитанной на **первичное напряжение**. Изоляция между **вторичными обмотками** и **корпусом**, соединенным с землей, должна состоять, по крайней мере, из **основной изоляции** (рассчитанной на **вторичное напряжение**);
- для **трансформаторов класса I**, предназначенных для присоединения к сети питания с помощью вилки, изоляция между **первичными обмотками** и **корпусом** должна состоять, по крайней мере, из **основной изоляции**, а изоляция между **вторичными обмотками** и **корпусом** должна состоять, по крайней мере, из **дополнительной изоляции** (обе, **основная** и **дополнительная, изоляции** рассчитаны на **рабочее напряжение**);
- для **трансформаторов класса II** изоляция между **первичными обмотками** и **корпусом** должна состоять из **двойной** или **усиленной изоляции** (рассчитанной на **первичное напряжение**). Изоляция между **вторичными обмотками** и **корпусом** должна состоять из **двойной** или **усиленной изоляции** (рассчитанной на **вторичное напряжение**).

19.1.2 Для **трансформаторов** с **промежуточными токопроводящими частями** (например, магнитопроводом), не подключенными к **корпусу** и расположенными между **первичной** и **вторичной обмотками**, изоляция между **первичными обмотками** и любой **промежуточной токопроводящей частью** должна состоять, по крайней мере, из **основной изоляции**, а изоляция между **вторичными обмотками** и любой **промежуточной токопроводящей частью** должна состоять, по крайней мере, из **дополнительной изоляции** (**основная** и **дополнительная изоляции** рассчитаны на **рабочее напряжение).**

Примечание 1 — **Промежуточная токопроводящая часть**, не отделенная от **первичной** или **вторичной обмоток** или **корпуса**, по крайней мере, **основной изоляцией**, считается присоединенной к соответствующей части(ям).

Примечание 2 — **Основная изоляция** и **дополнительная изоляция** взаимозаменяемы.

Кроме того, применяют следующие требования:

- для **трансформаторов класса I** изоляция между **первичными** и **вторичными обмотками** через **промежуточные токопроводящие части** (даже если они заземлены) должна состоять из **двойной** или **усиленной изоляции** (рассчитанной на **рабочее напряжение**);
- для **трансформаторов класса II** изоляция между **первичными обмотками** и **корпусом**, а также между **вторичными обмотками** и **корпусом** через **промежуточные токопроводящие части** должна состоять из **двойной** или **усиленной изоляции** (рассчитанной на **первичное** и **вторичное напряжения**);
- для **трансформаторов,** не являющихся автономными (IP00), изоляция между **первичными** и **вторичными обмотками** через **промежуточные токопроводящие части** должна состоять из **двойной** или **усиленной изоляции** (рассчитанной на **рабочее напряжение)**.

Примечание 3 — В настоящем пункте рассмотрен вариант с промежуточной металлической частью, соединенной с заземлением, и следовательно, **основная изоляция** в обеих цепях (первичной и вторичной) не допускается по следующим причинам:

- промежуточная металлическая часть — это обычно магнитопровод, изготовленный из отдельных пластин, изолированных друг от друга оксидными пленками. В этом случае отсутствует уверенность в том, что все отдельные пластины должным образом соединены с заземлением;
- для **трансформаторов**, отличающихся от автономных, не гарантируется, что в конечном изделии магнитопровод будет заземлен.

19.1.3 Для **трансформаторов класса I**, не предназначенных для присоединения к электрической сети вилкой, изоляция между **первичными** и **вторичными обмотками** может состоять из **основной изоляции** с **защитным экранированием** вместо **двойной** или **усиленной изоляции** при условии выполнения следующих условий:

- изоляция между **первичной обмоткой** и **защитным экраном** должна соответствовать требованиям к **основной изоляции** (рассчитанной на **первичное напряжение**);

- изоляция между **вторичной обмоткой** и **защитным экраном** должна соответствовать требованиям к **основной изоляции** (рассчитанной на **вторичное напряжение**);

- **защитный экран**, если не указано иное, должен быть выполнен из металлической фольги или проволочного экрана, охватывая **первичную обмотку** по всей ширине, и не должен иметь зазоров и отверстий;

- если **защитный экран** не охватывает **первичную обмотку** по всей ширине, должны использоваться дополнительные липкие ленты или подобная изоляция для обеспечения **двойной изоляции** в этой области;

- если **защитный экран** изготовлен из фольги, то каждый ее оборот должен быть изолирован от других. В случае только одного оборота перекрытие слоев изоляции должно быть как минимум 3 мм;

- проволока проволочного экрана и выводной провод **защитного экрана** должны иметь площадь поперечного сечения, соответствующую **номинальному току** устройства защиты от перегрузки, для обеспечения того, чтобы в случае пробоя изоляции устройство защиты от перегрузки разомкнуло цепь до разрушения выводного провода;

- выводной провод должен быть припаян к **защитному экрану** или закреплен другим столь же надежным способом.

Примечание — В настоящем подразделе термин «обмотки» не включает в себя **внутренние цепи**.

Примеры конструкции обмоток приведены в приложении М части 1.

19.16 *Дополнение:*

Трансформаторы и **блоки питания для строительных площадок** должны соответствовать степени защиты не ниже чем IP44 для **закрепленных трансформаторов** и **блоков питания** и не ниже чем IP54 для **переносных трансформаторов** и **переносных блоков питания**, за исключением розеток, которые должны иметь степень защиты не ниже чем IP44.

Дополнение:

19.101 Не должно быть никаких соединений между **вторичными цепями** и защитным заземлением, кроме установленных соответствующим стандартом на оборудование с **присоединенными трансформаторами** и блоками питания.

19.102 Не должно быть никаких соединений между **вторичной цепью** и **корпусом**, кроме установленных соответствующим стандартом на оборудование с **присоединенными трансформаторами**.

Соответствие проверяют осмотром.

19.103 Входные и выходные выводы для подключения внешней проводки должны располагаться так, чтобы измеренное расстояние между точками ввода проводников в эти выводы было не менее 25 мм. Если для получения такого расстояния используется перегородка, измерение проводят над и вокруг перегородки, которая должна быть выполнена из изолирующего материала и несъемно закреплена на **трансформаторе.**

*Соответствие проверяют осмотром и измерением без учета **промежуточных токопроводящих частей**.*

19.104 **Переносные трансформаторы** с **номинальной выходной мощностью** не превышающей 630 В · А, должны быть класса II.

19.105—19.110 пропуск

19.111 **Вторичные цепи** должны обеспечивать защиту от поражения электрическим током одним из следующих способов:

- штепсельные розетки питаются **БСНН**;

- штепсельные розетки питаются от **вторичной цепи** с напряжением, не превышающим 110 В переменного тока, со средней точкой **вторичной обмотки** или нулевой точкой в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой, заземленных для обеспечения напряжения между фазой и землей, не превышающего 55 В переменного однофазного тока или 63,5 В переменного трехфазного тока;

- штепсельные розетки питаются от незаземленной **вторичной цепи** напряжением, превышающим 50 В переменного тока; к каждой **вторичной цепи** должна быть подключена только одна штепсельная розетка.

Примечание — Для приведенных способов защиты не требуется дополнительной защиты посредством УЗО (в соответствии с 704.410.3 IEC 60364-7-704).

19.112 Для **трансформаторов** со средней точкой **вторичной обмотки** или нулевой точкой в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой, предназначенных для присоединения к заземлению, сое-

динение с заземлением должно быть выполнено на месте установки. Эти **трансформаторы** не должны иметь **вторичной обмотки** с отводами к любой другой точке.

20 Компоненты

Применяют соответствующий раздел части 1.

21 Внутренняя проводка

Применяют соответствующий раздел части 1.

22 Присоединение к источнику питания и другие внешние гибкие кабели и шнуры

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим изменением:

Замена:

22.5 **Трансформаторы** и **блоки питания для строительных площадок** должны быть снабжены шнурами в усиленной полихлоропреновой оболочке в соответствии с кодовым обозначением 66 по IEC 60245.

23 Выводы для внешних проводов

Применяют соответствующий раздел части 1.

24 Средства обеспечения защитного заземления

Применяют соответствующий раздел части 1.

25 Винты и соединения

Применяют соответствующий раздел части 1.

26 Пути утечки, зазоры и расстояния через изоляцию

Применяют соответствующий раздел части 1.

27 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость

Применяют соответствующий раздел части 1.

28 Стойкость к коррозии

Применяют соответствующий раздел части 1.

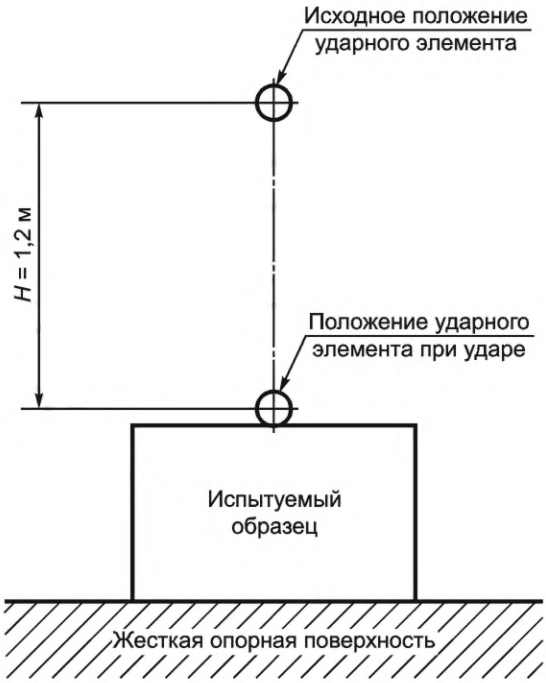


Рисунок 101 — Испытание на удар горизонтальной поверхности

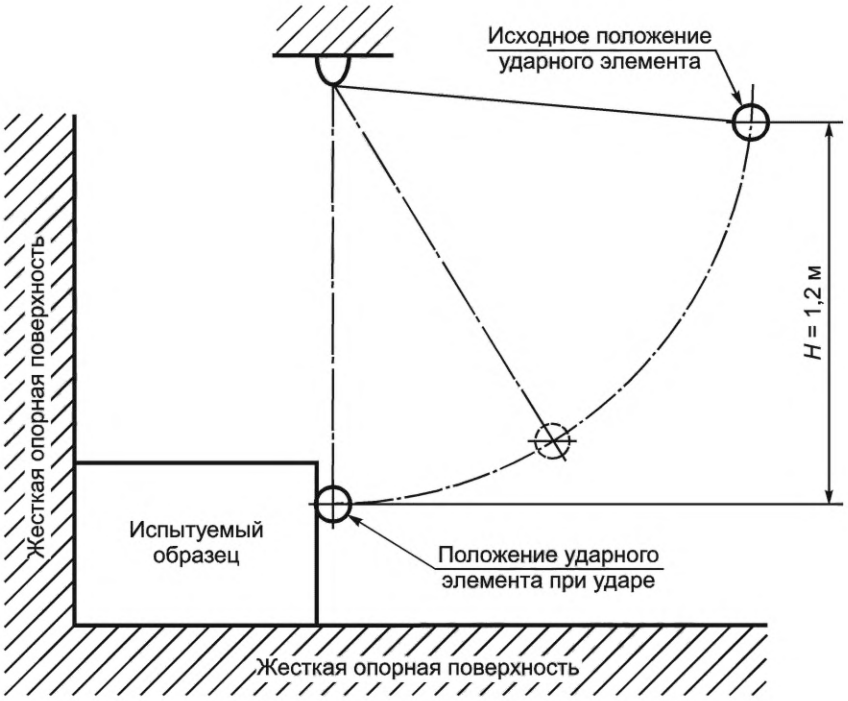


Рисунок 102 — Испытание на удар вертикальной поверхности

Приложения

Применяют соответствующие приложения части 1 со следующими изменениями.

Приложение L
(обязательное)

Контрольные (производственные) испытания

Применяют соответствующее приложение части 1 со следующими дополнениями:

L.1 Испытания на непрерывность защитного заземления

Дополнение:

Контактные гнезда заземления розеток **вторичной(ых) цепи(ей)** считаются доступной металлической частью и подвергаются испытанию, т. к. они соединены с корпусом.

L.2 Проверка вторичного напряжения холостого хода

Дополнение:

У **трансформаторов** с заземленной средней точкой **вторичной обмотки** или нулевой точкой в схеме соединения **вторичных обмоток** звездой напряжение **вторичных цепей** не должно превышать 116 В переменного тока. Напряжение между **вторичной обмоткой** и заземлением не должно превышать $\left(\frac{\text{вторичное напряжение}}{2}\right)$ для однофазной цепи или $\left(\frac{\text{вторичное напряжение}}{\sqrt{3}}\right)$ для трехфазной цепи.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60068-2-27:2008	—	*, 1)
IEC 61439-4:2012	IDT	ГОСТ IEC 61439-4—2015 «Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 4. Частные требования к комплектным устройствам, используемым на строительных площадках»
IEC 61558-1:2009	IDT	ГОСТ IEC 61558-1—2012 «Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания»

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

[1)] Действует ГОСТ 28213-89 (МЭК 68-2-27—87) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Еа и руководство: Одиночный удар», модифицированный по отношению к IEC 60068-2-27:1987.

Библиография

IEC 61558-2-16:2013 Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units
(Безопасность трансформаторов, реакторов, блоков питания и аналогичного оборудования с напряжением питания до 1100 В. Часть 2-16. Дополнительные требования и испытания для переключаемых блоков питания и трансформаторов для переключаемых блоков питания)

УДК 621.314.214.5-78(083.74)(476) МКС 29.180 IDT

Ключевые слова: безопасность, силовой трансформатор, трансформатор для строительных площадок, блок питания для строительных площадок

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 29.01.2024. Подписано в печать 21.02.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru