

---

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

---

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

ГОСТ  
IEC 61558-2-14—  
2015

---

**БЕЗОПАСНОСТЬ СИЛОВЫХ  
ТРАНСФОРМАТОРОВ, ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ,  
РЕАКТОРОВ И АНАЛОГИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Ч а с т ь 2-14

**Дополнительные требования и методы испытаний  
регулировочных трансформаторов и источников  
питания, встроенных в регулировочные  
трансформаторы**

(IEC 61558-2-14:2012, IDT)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2016

## Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 сентября 2015 г. № 80-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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 октября 2015 г. № 1513-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ИЕC 61558-2-14—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61558-2-14:2012 Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof—Part 2-14: Particular requirements and tests for variable transformers and power supply units incorporating variable transformers (Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-14. Дополнительные требования и методы испытаний регулировочных трансформаторов и источников питания, встроенных в регулировочные трансформаторы).

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

Перевод с английского языка (ен).

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

В разделе «Нормативные ссылки» ссылки на международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

Степень соответствия — идентичная (IDT)

## 6 ВВЕДЕНИЕ

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

© Стандартинформ, 2016

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

**Содержание**

1 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки . . . . .	3
3 Термины и определения . . . . .	4
4 Общие требования . . . . .	4
5 Общие условия проведения испытания . . . . .	4
6 Номинальные значения параметров . . . . .	4
7 Классификация . . . . .	5
8 Маркировка и другая информация . . . . .	5
9 Защита от поражения электрическим током . . . . .	7
10 Изменение установки первичного напряжения . . . . .	7
11 Вторичное напряжение и вторичный ток под нагрузкой . . . . .	7
12 Вторичное напряжение холостого хода . . . . .	7
13 Напряжение короткого замыкания . . . . .	9
14 Нагрев . . . . .	9
15 Короткое замыкание и защита от перегрузки . . . . .	9
16 Механическая прочность . . . . .	9
17 Защита от вредного проникновения пыли, твердых предметов и влаги . . . . .	10
18 Сопротивление изоляции, электрическая прочность и ток утечки . . . . .	10
19 Конструкция . . . . .	10
20 Компоненты . . . . .	13
21 Внутренняя проводка . . . . .	13
22 Присоединение к источнику питания и другие внешние гибкие кабели и шнуры . . . . .	13
23 Выводы для внешних проводов . . . . .	13
24 Средства обеспечения защитного заземления . . . . .	14
25 Винты и соединения . . . . .	14
26 Пути утечки, зазоры и расстояния через изоляцию . . . . .	14
27 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость . . . . .	14
28 Стойкость к коррозии . . . . .	14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам . . . . .	15
Библиография . . . . .	16

## Введение

Настоящий стандарт представляет собой прямое применение IEC 61558-2-14:2012.

Настоящий стандарт применяют совместно с IEC 61558-1. Если в настоящем стандарте приведена 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 отделяющие трансформаторы с высокой степенью изоляции и отделяющие трансформаторы с выходными напряжениями более 1000 В.

В том 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 «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; дополнительные приложения обозначены АА, ВВ и т. д.

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.

**Поправка к ГОСТ IEC 61558-2-14—2015 Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-14. Дополнительные требования и методы испытаний регулировочных трансформаторов и источников питания, встроенных в регулировочные трансформаторы**

В каком месте	Напечатано	Должно быть	
Предисловие. Таблица соглашения	—	Казахстан	KZ Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 7 2019 г.)

**БЕЗОПАСНОСТЬ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ,  
РЕАКТОРОВ И АНАЛОГИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Часть 2-14**

**Дополнительные требования и методы испытаний регулировочных трансформаторов  
и источников питания, встроенных в регулировочные трансформаторы**

Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof. Part 2-14.

Particular requirements and tests for variable transformers and power supply units incorporating variable transformers

Дата введения — 2016—10—01

## 1 Область применения

Замена:

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности к **регулировочным трансформаторам общего назначения и источникам питания, встроенным в регулировочный трансформатор общего назначения**.

Трансформаторы со встроенными электронными схемами также входят в область применения настоящего стандарта.

П р и м е ч а н и е 1 — Понятие «безопасность» подразумевает под собой электрические, тепловые и механические аспекты.

Если не указано иное, далее по тексту под термином «трансформатор» подразумевается **регулировочные трансформаторы общего назначения и источники питания, встроенные в регулировочные трансформаторы общего назначения**.

**Номинальное напряжение питания** не должно превышать 1000 В переменного тока, а **номинальная частота питания** не должна превышать 500 Гц.

Настоящий стандарт применяют к **трансформаторам и источникам питания (линейным) с внутренними рабочими частотами**, не превышающими 500 Гц.

Настоящий стандарт, используемый совместно с IEC 61558-2-16, распространяющийся на **импульсные источники питания (SMPS)**, также применяют к источникам питания с **внутренними рабочими частотами** выше 500 Гц. Там, где эти две группы требований противоречат друг другу, преимущественное значение имеют наиболее жесткие из них.

Настоящий стандарт не распространяется на **трансформаторы**, входящие в область применения IEC 60076-11.

Настоящий стандарт применяется к **стационарным или переносным, однофазным или многофазным, автономным или присоединенным сухим трансформаторам** с естественным или принудительным воздушным охлаждением, а именно:

- **регулировочным автотрансформаторам и источникам питания, встроенным в регулировочные автотрансформаторы;**
- **регулировочным отделяющим трансформаторам и источникам питания, встроенным в регулировочные отделяющие трансформаторы;**
- **регулировочным разделительным трансформаторам и источникам питания, встроенным в регулировочные разделительные трансформаторы;**

- регулировочным безопасным разделительным трансформаторам и источникам питания, встроенным в регулировочные безопасные разделительные трансформаторы.

Обмотки могут быть герметизированными или негерметизированными.

**Номинальная выходная мощность** не должна превышать следующих значений:

- 40 кВ·А — для однофазных регулировочных автотрансформаторов и источников питания, встроенных в однофазные регулировочные автотрансформаторы;

- 200 кВ·А — для многофазных регулировочных автотрансформаторов и источников питания, встроенных в многофазные регулировочные автотрансформаторы;

- 1 кВ·А — для однофазных регулировочных отделяющих трансформаторов и источников питания, встроенных в однофазные регулировочные отделяющие трансформаторы;

- 5 кВ·А — для многофазных регулировочных отделяющих трансформаторов и источников питания, встроенных в многофазные регулировочные отделяющие трансформаторы;

- 25 кВ·А — для однофазных регулировочных разделительных трансформаторов и источников питания, встроенных в однофазные регулировочные разделительные трансформаторы;

- 40 кВ·А — для многофазных регулировочных разделительных трансформаторов и источников питания, встроенных в многофазные регулировочные разделительные трансформаторы;

- 10 кВ·А — для однофазных регулировочных безопасных разделительных трансформаторов и источников питания, встроенных в однофазные регулировочные безопасные разделительные трансформаторы;

- 16 кВ·А — для многофазных регулировочных безопасных разделительных трансформаторов и источников питания, встроенных в многофазные регулировочные безопасные разделительные трансформаторы.

По соглашению между потребителем и изготовителем настоящий стандарт можно применять к трансформаторам без ограничения **номинальной выходной мощности**.

**П р и м е ч а н и е 2** — Трансформаторы, предназначенные для питания распределительных сетей, не входят в область применения настоящего стандарта.

**Регулировочные автотрансформаторы и источники питания**, встроенные в регулировочные автотрансформаторы, должны иметь следующие значения:

- **вторичное напряжение холостого хода** или **номинальное вторичное напряжение** — не более 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций;

- **номинальное вторичное напряжение** — более 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций, но не более 250 В переменного тока — для автономных автотрансформаторов.

**П р и м е ч а н и е 3** — Как правило, **регулировочные автотрансформаторы и источники питания** предназначены для присоединения к оборудованию согласно их функциональному назначению с целью снабжения оборудования напряжением, отличающимся от **напряжения источника питания**. Защита от поражения электрическим током может быть обеспечена (или выполнена) с помощью других элементов оборудования, например корпуса.

**Регулировочные автотрансформаторы и источники питания**, встроенные в регулировочные автотрансформаторы, предназначены для применения квалифицированным персоналом, прошедшим обучение, рассматриваются как **присоединенные трансформаторы** и **присоединенные источники питания** и должны иметь **номинальное вторичное напряжение** менее 50 В переменного тока.

В отношении регулировочных отделяющих трансформаторов и источников питания, встроенных в регулировочные отделяющие трансформаторы, следует соблюдать следующие условия:

- **вторичное напряжение холостого хода** или **номинальное вторичное напряжение** не должно превышать 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций;

- **номинальное вторичное напряжение** для переносных разделительных трансформаторов должно быть более 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций;

- данные трансформаторы, входящие в область применения настоящего стандарта, применяют только в тех случаях, когда согласно правилам установки или требованиям стандартов на электротехническую продукцию не требуется **двойная** или **усиленная изоляция** между цепями.

**П р и м е ч а н и е 4** — Как правило, **регулировочные отделяющие трансформаторы и источники питания** предназначены для присоединения к оборудованию согласно их функциональному назначению с целью снабжения

жения оборудования напряжением, отличающимся от напряжения источника питания. Защита от поражения электрическим током может быть обеспечена (или выполнена) с помощью других элементов оборудования, например корпуса. Части вторичных цепей могут присоединяться к первичным цепям или к защитному заземлению.

**П р и м е ч а н и е 5 — Регулировочные отделяющие трансформаторы и источники питания, встроенные в регулировочные отделяющие трансформаторы, предназначенные для применения квалифицированным персоналом, прошедшим обучение, рассматриваются как присоединенные трансформаторы и присоединенные источники питания и должны иметь номинальное вторичное напряжение менее 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций.**

Относительно регулировочных разделительных трансформаторов и источников питания, встроенных в регулировочные разделительные трансформаторы, следует соблюдать следующие условия:

- вторичное напряжение холостого хода или номинальное вторичное напряжение не должно превышать 500 В переменного тока или 708 В постоянного тока без пульсаций. Вторичное напряжение холостого хода и номинальное вторичное напряжение могут иметь значения до 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций для случаев специального применения согласно национальным правилам подключения (устройства электроустановок);

- номинальное вторичное напряжение не должно превышать 250 В переменного тока — для автономных отделяющих трансформаторов;

- данные трансформаторы применяют в тех случаях, когда согласно правилам установки или требованиям стандартов на электротехническую продукцию необходима двойная или усиленная изоляция между цепями.

Для регулировочных безопасных разделительных трансформаторов и источников питания, встроенных в регулировочные безопасные разделительные трансформаторы, необходимо соблюдать следующие условия:

- вторичное напряжение холостого хода или номинальное вторичное напряжение не должно превышать 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций;

- данные трансформаторы применяют в тех случаях, когда согласно правилам установки или требованиям стандартов на электротехническую продукцию необходима двойная или усиленная изоляция между цепями.

Настоящий стандарт не распространяется на внешние цепи и их компоненты, предназначенные для присоединения к входным и выходным выводам трансформаторов.

**П р и м е ч а н и е 6 — Необходимо обратить внимание на следующее:**

- для трансформаторов, предназначенных для использования на автомобильном, морском и воздушном транспорте, может возникнуть необходимость в дополнительных требованиях (согласно другим применяемым стандартам, национальным правилам и т. д.);

- должны быть предусмотрены меры по защите оболочки и компонентов внутри нее от внешних воздействий, таких как плесневые грибы, грызуны, терmitы, солнечная радиация и обледенение;

- следует учитывать различные условия, связанные с транспортированием, хранением и эксплуатацией трансформаторов;

- к трансформаторам могут быть предъявлены дополнительные требования согласно другим стандартам и национальным правилам, предназначенным для использования в особых условиях окружающей среды, например тропических.

Техническое совершенствование трансформаторов может привести к необходимости увеличения верхней частотной границы. До тех пор настоящий стандарт можно использовать в качестве руководящего документа.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки соответствующего раздела части 1, за исключением следующего:

*Дополнение:*

ГОСТ IEC 61558-1:2012 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями соответствующего раздела части 1, за исключением следующего:

#### 3.1 Трансформаторы

*Дополнение:*

3.1.101 **регулировочный трансформатор** (variable transformer): Трансформатор с неограниченным числом коэффициентов трансформации, регулируемый посредством токосъемника, передвигаемого по непрерывному контактному пути с открытыми витками обмотки.

3.1.102 **регулировочный автотрансформатор** (variable auto transformer): Регулировочный трансформатор, в котором первичные и вторичные напряжения снимаются с общей обмотки.

#### 3.2 Общие термины

*Дополнение:*

3.2.101 **токосъемник** (current collector): Устройство с перемещаемыми контактными частями, предназначенное для передачи тока из точки на контактной поверхности на точку отвода к терминалам или выводам.

3.2.102 **привод** (drive): Механическое устройство, используемое для перемещения токосъемника.

3.2.103 **неподвижная обмотка** (fixed winding): Обмотка или часть обмотки, не имеющая средств для изменения коэффициента трансформации.

3.2.104 **регулирующая обмотка** (variable winding): Обмотка или часть обмотки с контактной поверхностью, используемая для изменения коэффициента трансформации.

#### 3.5 Номинальные значения параметров

*Замена:*

3.5.5 Не применяют.

*Дополнение:*

3.5.101 **диапазон номинального вторичного напряжения** (rated output voltage range): Диапазон вторичного напряжения (для многофазного трансформатора и источников питания, линейное напряжение) при **номинальном напряжении питания**, **номинальной частоте питания**, **номинальном вторичном токе** и **номинальном коэффициенте мощности**, указанный изготовителем для трансформатора или источника питания.

### 4 Общие требования

Применяют соответствующий раздел части 1.

Если токосъемник не может постоянно находиться в одном и том же положении, то это должно быть указано на трансформаторе.

### 5 Общие условия проведения испытания

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего.

5.3 *Дополнение:* Испытание по 16.101 проводят перед началом других испытаний.

### 6 Номинальные значения параметров

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего.

*Дополнение:*

6.101 **Номинальное вторичное напряжение** не должно превышать следующих значений:

- 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций для **регулировочных автотрансформаторов и отделяющих трансформаторов**;

- 500 В переменного тока или 708 В постоянного тока без пульсаций для **регулировочных разделительных трансформаторов**; **номинальное вторичное напряжение** может превышать данные значения при соответствии правилам устройства электропроводки, однако оно не должно превышать 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций;

- 250 В переменного тока для **переносных автотрансформаторов, переносных отделяющих трансформаторов и автономных разделительных трансформаторов**;
- 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций для **регулировочных безопасных разделительных трансформаторов**.

Настоящий стандарт также применяется к **регулировочным трансформаторам** с номинальным вторичным напряжением, превышающим 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока. Однако такие **трансформаторы** рассматриваются как **трансформаторы** специального назначения, что является предметом согласования между покупателем и изготовителем. Такие **регулировочные трансформаторы** специального назначения не имеют ограничений по величине **номинального вторичного напряжения**.

**Номинальное вторичное напряжение** должно превышать следующие значения:

- 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций для **регулировочных автономных автотрансформаторов и автономных отделяющих трансформаторов**.

6.102 **Номинальная выходная мощность** не должна превышать следующих значений:

- 40 кВ·А — для однофазных **регулировочных автотрансформаторов**;
- 200 кВ·А — для многофазных **регулировочных автотрансформаторов**;
- 1 кВ·А — для однофазных **регулировочных отделяющих трансформаторов**;
- 5 кВ·А — для многофазных **регулировочных отделяющих трансформаторов**;
- 25 кВ·А — для однофазных **регулировочных разделительных трансформаторов**;
- 40 кВ·А — для многофазных **регулировочных разделительных трансформаторов**;
- 10 кВ · А — для однофазных **регулировочных безопасных разделительных трансформаторов**;
- 16 кВ · А — для многофазных **регулировочных безопасных разделительных трансформаторов**.

По соглашению между потребителем и изготовителем настоящий стандарт может применяться к **трансформаторам** без ограничения **номинальной выходной мощности**.

6.103 **Номинальная частота питания** и **внутренняя рабочая частота** не должны превышать 500 Гц.

6.104 **Номинальное напряжение питания** не должно превышать 1000 В переменного тока.

*Соответствие требованиям 6.10—6.104 проверяют путем осмотра маркировки.*

## 7 Классификация

Применяют соответствующий раздел части 1.

## 8 Маркировка и другая информация

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего:

8.1 б) **Замена:**

**номинальный диапазон вторичного напряжения, В или кВ.**

Для **трансформаторов** с выпрямителем должно быть указано среднее арифметическое значение **номинального диапазона вторичного напряжения** на выходе выпрямителя. Однако если вторичное напряжение выражено средним квадратическим значением вторичного напряжения, то это должно быть указано.

**П р и м е ч а н и е** — Среднее квадратическое значение отличают от среднего арифметического значения, используя в маркировке обозначения среднего квадратического значения (например, г.м.с.).

8.1 г) **Замена первого предложения следующим:** соответствующие графические обозначения, приведенные в 8.11, указывают вид **трансформатора**.

8.11 **Дополнение:**

Таблица

Символ или графическое обозначение	Пояснение	Идентификация в соответствии с IEC 60417
 F	Безопасный при повреждении регулировочный отеляющий трансформатор	6014-1
	Регулировочный отеляющий трансформатор, не стойкий к короткому замыканию	6014-2
	Регулировочный отеляющий трансформатор, стойкий к короткому замыканию (безусловно или условно)	6014-3
 F	Безопасный при повреждении регулировочный разделятельный трансформатор	6015-1
	Регулировочный разделятельный трансформатор, не стойкий к короткому замыканию	6015-2
	Регулировочный разделятельный трансформатор, стойкий к короткому замыканию (безусловно или условно)	6015-3
 F	Безопасный при повреждении регулировочный безопасный разделятельный трансформатор	6016-1
	Регулировочный безопасный разделятельный трансформатор, не стойкий к короткому замыканию	6016-2
	Регулировочный безопасный разделятельный трансформатор, стойкий к короткому замыканию (безусловно или условно)	6016-3
 F	Безопасный при повреждении регулировочный автотрансформатор	6018-1
	Регулировочный автотрансформатор, не стойкий к короткому замыканию	6018-2
	Регулировочный автотрансформатор, стойкий к короткому замыканию (безусловно или условно)	6018-3

**Дополнение:**

8.101 Каждый трансформатор должны поставлять с инструкцией для пользователя, содержащей сведения о порядке эксплуатации, применения и технического обслуживания (например, в случае

регулировочных присоединенных **авто-** и **отделяющих трансформаторов**, предназначенных для применения только квалифицированным персоналом, прошедшим обучение).

Если **регулировочный трансформатор** не является **стойким к короткому замыканию**, то информация об этом должна быть приведена в инструкции по эксплуатации.

Устройства защиты от перегрузок и устройства защиты от коротких замыканий в первичной цепи **регулировочного трансформатора** не могут обеспечить соответствующую защиту от перегрузок во вторичной цепи. Поэтому необходимо всегда обеспечивать защиту вторичной цепи.

8.102 По согласованию между покупателем и изготовителем на трансформаторе должна быть указана информация о **напряжении короткого замыкания** при определенном положении **токосъемника**.

## 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, за исключением следующего:

11.101 Если **трансформатор** подключен к **номинальному напряжению питания** при **номинальной частоте** и нагружен **номинальным вторичным током** при **номинальном коэффициенте мощности**, то вторичное напряжение не должно отличаться от номинального значения более чем на 10 % от наивысшего вторичного напряжения.

Вторичное напряжение измеряется, когда **трансформатор** подключен к **номинальному напряжению питания** при **номинальной частоте** и нагружен **номинальным вторичным током** при **номинальном коэффициенте мощности**, а **токосъемник** находится в позиции, при которой будет наблюдаться наибольшее падение напряжения в установившемся состоянии. В случае с **регулировочным автотрансформатором** измерение выполняют, когда токосъемник находится в середине **первичной обмотки**.

**Токосъемник** должен быть установлен в наиболее неблагоприятное положение, если отводы или повышенное напряжение предусмотрены конструкцией.

## 12 Вторичное напряжение холостого хода

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего:

**Дополнение:**

**Напряжение холостого хода** измеряют, когда **трансформатор** подключен к **номинальному напряжению питания** при **номинальной частоте питания** и **номинальной температуре окружающей среды**.

12.101 **Напряжение холостого хода** не должно превышать следующих значений:

- 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций для **авто-** и **отделяющих трансформаторов**;

- 500 В переменного тока или 708 В постоянного тока без пульсаций для **разделительных трансформаторов**. **Вторичное напряжение холостого хода** и **номинальное вторичное напряжение** могут иметь значения до 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций для трансформаторов специального назначения.

**П р и м е ч а н и е** — Вторичное напряжение холостого хода и номинальное вторичное напряжение могут иметь значения до 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций согласно национальным правилам подключения (устройства электроустановок);

- 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций для **безопасных разделительных трансформаторов**.

Для автономных трансформаторов указанные ограничения вторичного напряжения применяют даже тогда, когда вторичные обмотки, не предназначенные для соединения, соединены последовательно.

**Напряжение холостого хода** должно превышать следующие значения:

- 50 В переменного тока для **регулировочных автономных авто- и отделяющих трансформаторов** или 120 В постоянного тока без пульсаций;

- **регулировочные автономные авто- и отделяющие трансформаторы**, а также источники питания предназначены для применения квалифицированным персоналом, прошедшим обучение, рассматриваются как присоединенные трансформаторы и присоединенные источники питания и должны иметь номинальное вторичное напряжение менее 50 В переменного тока.

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

Разница между этими значениями выражается в процентах относительно вторичного напряжения под нагрузкой и вычисляется по следующей формуле:

$$\frac{U_{\text{no-load}} - U_{\text{load}}}{U_{\text{load}}} \cdot 100,$$

где  $U_{\text{no-load}}$  — **вторичное напряжение холостого хода**;

$U_{\text{load}}$  — вторичное напряжение под нагрузкой.

Измерение производят при **токосъемнике**, установленном в наиболее неблагоприятное положение.

Таблица 101 — Перепад вторичных напряжений для автотрансформаторов, отделяющих и безопасных разделительных трансформаторов

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

Для трансформаторов с номинальной выходной мощностью более 630 В · А заданное соотношение вторичного напряжения холостого хода и вторичного напряжения под нагрузкой может превышать 5 %. Однако такие **трансформаторы** рассматриваются как **трансформаторы специального назначения** и подлежат согласованию между покупателем и изготовителем.

Измеряют, когда **токосъемник** установлен в максимально предельном положении.

Таблица 102 — Перепад вторичных напряжений для разделительных трансформаторов

Тип трансформатора, В · А	Соотношение между вторичным напряжением холостого хода и вторичным напряжением под нагрузкой, %
<b>Трансформаторы, безусловно стойкие к короткому замыканию:</b> - до 63 В · А включ. - св. 63 В · А и до 250 В · А включ. - св. 250 В · А и до 630 В · А включ. - св. 630 В · А	20 15 10 5

Соответствие требованиям 12.101 и 12.102 следует проверять измерением *вторичного напряжения холостого хода при номинальной температуре окружающей среды*, при питании трансформатора номинальным напряжением питания с номинальной частотой и нахождении токосъемника в положении, описанном в 11.101.

Разница не должна превышать значений, приведенных в таблицах 101 и 102.

## 13 Напряжение короткого замыкания

Соответствующий раздел части 1 не применяют.

*Замена:*

Если в маркировке указано **напряжение короткого замыкания**, соответствующее определенному положению **токосъемника**, то измеренное значение напряжения короткого замыкания не должно отличаться более чем на 20 % от указанного значения.

Соответствие проверяют путем измерения **напряжения короткого замыкания трансформатора** при температуре окружающей среды.

## 14 Нагрев

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего:

14.1 Замена абзаца 10 следующим:

**Трансформаторы** пытают **номинальным напряжением питания** и нагружают импедансом, обеспечивающим **номинальный вторичный ток** при **номинальном коэффициенте мощности с токосъемником**, установленном в положение, при котором будет вырабатывать максимальное вторичное напряжение (максимальное падение напряжения) в пределах диапазона. Значение вторичного тока измеряют при достижении установленного состояния. Затем значение напряжения питания увеличивают на 10 %, а значение вторичного тока устанавливают на уровень, измеренный ранее. Для **автономных регулировочных трансформаторов** вторичный ток не изменяют. После этого никаких изменений в схеме не проводят.

Дополнительно испытание для автотрансформаторов повторяют только при нахождении **токосъемника** в среднем положении **первичной обмотки**.

*Дополнение:*

14.101 Температуру обмотки в точке **обмотка/токосъемник** в наиболее неблагоприятном положении измеряют посредством термопар или других приемлемых средств измерения, и она не должна превышать значений, указанных в таблице 103.

Т а б л и ц а 103 — Максимально допустимые температуры обмотки

Класс изоляции обмотки	A	E	B	F	H
Температура, °C	105	120	130	155	180

## 15 Короткое замыкание и защита от перегрузки

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего:

15.4 Трансформаторы, не стойкие к короткому замыканию

*Замена 1-го абзаца следующим:*

**Трансформаторы, не стойкие к короткому замыканию**, подвергают испытанию по 15.3 при установке **токосъемника** в наиболее неблагоприятное положение.

## 16 Механическая прочность

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего:

*Дополнить следующим подразделом:*

16.101 Испытание привода

**Трансформатор** нагружают импедансом, обеспечивающим **номинальный вторичный ток с токосъемником**, установлены на максимальное вторичное напряжение в пределах диапазона.

## ГОСТ IEC 61558-2-14—2015

Токосъемник передвигают по всей длине обмотки, совершая 50000 циклов со скоростью движения  $(10 \pm 2)$  см/с. Для токосъемника с механическим приводом скорость, которую может развить привод, должна быть наибольшей.

П р и м е ч а н и е — Оборот — это движение вперед и назад.

После испытания **регулировочный трансформатор** (включая все части привода) должен соответствовать требованиям, установленным в настоящем стандарте.

### 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, за исключением следующего:

#### 18.4 Изоляция между обмотками и внутри обмоток

Дополнение:

При проведении испытания изоляции между обмотками разрешается изолировать токосъемник от обмоток.

### 19 Конструкция

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего.

Замена 19.1:

#### 19.1 Общие положения

П р и м е ч а н и е — Для рассмотрения различных типов трансформаторов данный подраздел разделен на следующие три части.

##### 19.1.1 Регулировочные автотрансформаторы

##### 19.1.2 Регулировочные отделяющие трансформаторы

##### 19.1.3 Регулировочные разделительные и безопасные разделительные трансформаторы

##### 19.1.1 Регулировочные автотрансформаторы

19.1.1.1 Подключаемые с помощью вилки автотрансформаторы с номинальным первичным напряжением большим, чем **номинальное вторичное напряжение**, не должны иметь относительно земли на выходной розетке потенциал больший, чем **номинальное вторичное напряжение**.

Данное требование реализовано с помощью одного из следующих методов:

##### 19.1.1.1.1 Система поляризованных входных и выходных штепсельных вилок и розетки

В этом случае должны быть даны указания о запрете использования такого трансформатора с системой неполяризованных штепсельных вилок и розетки.

19.1.1.1.2 Прибор для определения полярности (для системы неполяризованных входных и выходных штепсельных вилок и розеток).

Прибор для определения полярности должен подавать напряжение на вторичную обмотку только после того, как потенциал относительно земли и полюсов штепсельной розетки не превышает значения **номинального вторичного напряжения**. Расстояние между контактами разъединяющего устройства должно быть как минимум 3 мм для каждого полюса.

П р и м е ч а н и е — Магнитное реле является примером прибора для определения полярности.

Соответствие проверяют проведением следующего испытания:

**Автотрансформатор** подключают к сети электропитания со значением напряжения 1,1 **номинального первичного напряжения** при наиболее неблагоприятных условиях **нагрузки и вторичного напряжения**. Испытания повторяют при смене полярности на входе. При проведении испытания измеренное значение потенциала земли и каждого полюса не должно превышать наибольшего значения **вторичного напряжения** под нагрузкой (значение напряжения равно 1,1 **номинального вторичного напряжения** с учетом допустимых отклонений по разделу 11).

Соответствие проверяют путем измерения.

Если в приборе для определения полярности использован ток, протекающий на землю, то этот ток не должен превышать 0,75 мА и должен протекать только в течение периода измерений до смены полярности.

*Соответствие проверяют путем измерения.*

Все испытания повторяют в условиях неисправности, описанных в Н.2.3 части 1. В этом случае потенциал относительно земли каждого полюса не должен превышать более чем в 1,1 раза наибольшее вторичное напряжение под нагрузкой в течение более 5 с.

*Соответствие проверяют путем измерения.*

19.1.1.2 Должна быть обеспечена защита от прямого контакта с электрическими и движущимися механическими частями (контактная поверхность и привод).

*Соответствие проверяют посредством осмотра.*

### 19.1.2 Регулировочные отделяющие трансформаторы

19.1.2.1 Первичные и вторичные цепи должны быть электрически отделены друг от друга. Конструкция должна исключать возможность любого соединения между этими цепями, прямого или косвенного, через другие **токопроводящие части**, за исключением преднамеренного соединения.

*Соответствие проверяют путем осмотра и измерений, с учетом разделов 18 и 26.*

19.1.2.2 Изоляция между **первичной(ыми)** и **вторичной(ыми)** обмоткой(ами) должна состоять, как минимум, из **основной изоляции** (расчетанной на рабочее напряжение).

Кроме того, применяют следующие требования:

- для трансформаторов класса I изоляция между первичными обмотками и корпусом, а также между вторичными обмотками и корпусом должна состоять из основной изоляции (обе основные изоляции рассчитаны на рабочее напряжение);
- трансформаторов класса II изоляция между первичными обмотками и корпусом, а также между вторичными обмотками и корпусом должна состоять из двойной или усиленной изоляции (как двойная, так и усиленная изоляция должны быть рассчитаны на рабочее напряжение).

19.1.2.3 Для трансформаторов с промежуточными токопроводящими частями (например, стальным сердечником – магнитопроводом), не соединенными с корпусом и расположеннымными между первичной и вторичной обмотками, изоляция между промежуточными токопроводящими частями и первичными обмотками и между промежуточными токопроводящими частями и вторичными обмотками должна состоять, по крайней мере, из основной изоляции (расчетанной на рабочее напряжение).

П р и м е ч а н и е — Промежуточная токопроводящая часть, не отделенная от первичной или вторичной обмотки либо корпуса, по крайней мере, основной изоляцией, считается присоединенной к соответствующей(им) части(ям).

Кроме того, применяют следующие требования:

- для трансформаторов класса I изоляция между первичными и вторичными обмотками через промежуточные токопроводящие части должна состоять, по крайней мере, из основной изоляции, рассчитанной на рабочее напряжение;
- 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 рабочее напряжение.

19.1.2.3.1 Части вторичных цепей могут быть присоединены к защитному заземлению.

19.1.2.3.2 Не должно быть никаких соединений между **вторичной обмоткой** и корпусом, кроме разрешаемых соответствующим стандартом на оборудование для присоединенных трансформаторов.

*Соответствие проверяют путем осмотра.*

19.1.2.4 Необходимо обеспечить защиту от непосредственного контакта с **токоведущими частями** (контактной поверхностью и приводом).

*Соответствие проверяют путем осмотра.*

### 19.1.3 Регулировочные разделительные и безопасные разделительные трансформаторы

19.1.3.1 Первичные и вторичные цепи должны быть электрически отделены друг от друга. Конструкция должна исключать возможность любого соединения между этими цепями, прямого или косвенного, через другие **токопроводящие части**, за исключением преднамеренного соединения.

*Соответствие проверяют путем осмотра и измерений, с учетом разделов 18 и 26.*

19.1.3.2 Изоляция между **первичной(ыми)** и **вторичной(ыми)** обмоткой(ами) должна состоять из двойной или усиленной изоляции (расчетанной 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 заземленным **корпусом** должна состоять, по крайней мере, из **основной изоляции, рассчитанной на первичное напряжение**. Изоляция между **вторичными обмотками** и заземленным **корпусом** должна состоять, по меньшей мере, из **основной изоляции** (рассчитанной на вторичное напряжение);

- 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 меньшей мере, из **дополнительной изоляции** (обе **основная и дополнительная изоляции** рассчитаны на рабочее напряжение);

- 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).

19.1.3.3 Для трансформаторов с **промежуточными токопроводящими частями** (например, магнитопроводом), не соединенными с корпусом и расположеннымми между **первичной и вторичной обмотками**, изоляция между **первичными обмотками и любыми промежуточными токопроводящими частями** должна состоять, по крайней мере, из **основной изоляции**. Изоляция между **вторичными обмотками и любыми промежуточными токопроводящими частями** должна состоять, как минимум, из **дополнительной изоляции** (**основная и дополнительная изоляции** рассчитаны на рабочее напряжение).

П р и м е ч а н и е 1 — Промежуточная токопроводящая часть, не отделенная от первичной или вторичной обмоток или корпуса, по крайней мере, изоляцией, считается присоединенной к соответствующей(им) части(ям).

П р и м е ч а н и е 2 — Основная и дополнительная изоляции являются взаимозаменяемыми.

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);

- 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 напряжение);

- трансформатора, не являющегося автономным (IP00), изоляция между **первичными и вторичными обмотками** через **промежуточные токопроводящие части** должна состоять из **двойной или усиленной изоляции** (рассчитанной на рабочее напряжение).

П р и м е ч а н и е 3 — В настоящем пункте рассмотрен вариант с промежуточной токопроводящей частью, соединенной с заземлением, и, следовательно, требование наличия **основной изоляции** в обеих цепях (первичной и вторичной) не допускается по следующим причинам:

- промежуточная токопроводящая часть — это обычно магнитопровод, изготовленный из отдельных пластин, изолированных друг от друга оксидными пленками. При этом отсутствует гарантия того, что все отдельные пластины должным образом соединены с заземлением;

- для трансформаторов, не являющихся автономными, отсутствует гарантия того, что в конечном изделии магнитопровод будет заземлен.

19.1.3.4 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, охватывающих **первичную обмотку** по всей ширине, и не должен иметь зазоров и отверстий;

- если защитный экран не охватывает **первичную обмотку** по всей ширине, то следует дополнительно использовать изоляционную ленту или подобную изоляцию для обеспечения в этой области **двойной изоляции**:

- если защитный экран изготовлен из тонкой пленки, 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 надежным способом.

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

Примеры конструкции обмоток приведены в приложении М части 1.

19.1.3.5 Не должно быть никаких соединений между **вторичными цепями** и защитным заземлением, кроме установленных соответствующим стандартом на оборудование для **присоединенных трансформаторов**.

19.1.3.6 Не должно быть никаких соединений между **вторичной цепью** и **корпусом**, кроме установленных соответствующим стандартом на оборудование для **присоединенных трансформаторов**.

*Соответствие проверяют путем осмотра.*

19.1.3.7 Входные и выходные выводы для подключения внешней проводки следует располагать таким образом, чтобы измеренное расстояние между точками ввода проводников в эти выводы было не менее 25 мм. Если для получения такого расстояния использована перегородка, то измерение проводят над и вокруг перегородки, которая должна быть выполнена из изолирующего материала и закреплена несъемно на **трансформаторе**.

*Соответствие проверяют путем осмотра и измерения без учета **промежуточных токопроводящих частей**.*

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

**Регулировочные трансформаторы**, предназначенные для применения квалифицированным персоналом, прошедшем обучение, могут быть класса I.

19.1.3.9 Для **трансформаторов**, присоединяемых к сети питания вилкой любого типа (встроенной или нет), альтернатива из **основной изоляции** с **защитным экранированием** не допускается.

## 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.

## 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.

Приложения

Применяют приложения части 1.

**Приложение ДА  
(справочное)**

**Сведения о соответствии межгосударственных стандартов  
ссылочным международным стандартам**

Т а б л и ц а ДА.1 — Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 61558-1:2009 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания	IDT	ГОСТ ИЕС 61558-1.2012 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания

**П р и м е ч а н и е** — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

## Библиография

Применяют элемент «Библиография» части 1, за исключением следующего:

- IEC 60076-11:2004 Power transformers and reactors — Part 11: Dry-type transformers (Трансформаторы сильные. Часть 11. Сухие трансформаторы)
- IEC 61558-2-16:2013 Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products for supply voltages up to 1100 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 621.314.222.62.027.7:006.354

МКС 29.180

IDT

Ключевые слова: силовые трансформаторы, регулировочные трансформаторы, регулировочный автотрансформатор

---

Редактор С.А. Коновалов  
Технический редактор В.Ю. Фомиева  
Корректор Ю.М. Прохорьева  
Компьютерная верстка И.А. Налейкиной

Сдано в набор 15.03.2016. Подписано в печать 25.03.2016. Формат 60×84 ½. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,40. Тираж 36 экз. Зак. 862.

---

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

**Поправка к ГОСТ IEC 61558-2-14—2015 Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-14. Дополнительные требования и методы испытаний регулировочных трансформаторов и источников питания, встроенных в регулировочные трансформаторы**

В каком месте	Напечатано	Должно быть	
Предисловие. Таблица соглашения	—	Казахстан	KZ Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 7 2019 г.)