

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
IEC 61558-2-14—
2015

БЕЗОПАСНОСТЬ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ, РЕАКТОРОВ И АНАЛОГИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Часть 2-14

**Дополнительные требования и методы испытаний
регулируемых трансформаторов и источников
питания, встроенных в регулируемые
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 IEC 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 «Малогобаритные трансформаторы, реакторы, источники электропитания и аналогичные изделия» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

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 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

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 AA, BB 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 согласования	—	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 **регулируемым трансформаторам** общего назначения и **источникам питания**, встроенным в **регулируемый трансформатор общего назначения**.

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

Примечание 1 — Понятие «безопасность» подразумевает под собой электрические, тепловые и механические аспекты.

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

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

- **регулирующим 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 **регулирующих автотрансформаторов и источников питания, встроенных в однофазные регулировочные автотрансформаторы;**

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

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

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

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

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

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

- 16 кВ · А — для многофазных **регулирующих 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.**

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

Регулирующие 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.

Примечание 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.

Регулирующие 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 **регулирующих 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.**

Примечание 4 — Как правило, регулировочные отделяющие трансформаторы и источники питания предназначены для присоединения к оборудованию согласно их функциональному назначению с целью снаб-

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.

Примечание 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.

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

3.1.102 **регулируемый автотрансформатор** (variable auto transformer): **Регулируемый 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 **регулируемых автотрансформаторов** и **отделяющих трансформаторов**;

- 500 В переменного тока или 708 В постоянного тока без пульсаций для **регулируемых 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 **регулируемых безопасных разделительных трансформаторов**.

Настоящий стандарт также применяется к **регулируемым 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 **регулируемые 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 **регулируемых автономных автотрансформаторов и автономных отделяющих трансформаторов**.

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

- 40 кВ·А — для однофазных **регулируемых автотрансформаторов**;

- 200 кВ·А — для многофазных **регулируемых автотрансформаторов**;

- 1 кВ·А — для однофазных **регулируемых отделяющих трансформаторов**;

- 5 кВ·А — для многофазных **регулируемых отделяющих трансформаторов**;

- 25 кВ·А — для однофазных **регулируемых разделительных трансформаторов**;

- 40 кВ·А — для многофазных **регулируемых разделительных трансформаторов**;

- 10 кВ·А — для однофазных **регулируемых безопасных разделительных трансформаторов**;

- 16 кВ·А — для многофазных **регулируемых 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 b) *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, r.m.s.).

8.1 h) *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
	Безопасный при повреждении регулировочный отделяющий трансформатор	6014-1
	Регулировочный отделяющий трансформатор, не стойкий к короткому замыканию	6014-2
	Регулировочный отделяющий трансформатор, стойкий к короткому замыканию (безусловно или условно)	6014-3
	Безопасный при повреждении регулировочный разделительный трансформатор	6015-1
	Регулировочный разделительный трансформатор, не стойкий к короткому замыканию	6015-2
	Регулировочный разделительный трансформатор, стойкий к короткому замыканию (безусловно или условно)	6015-3
	Безопасный при повреждении регулировочный безопасный разделительный трансформатор	6016-1
	Регулировочный безопасный разделительный трансформатор, не стойкий к короткому замыканию	6016-2
	Регулировочный безопасный разделительный трансформатор, стойкий к короткому замыканию (безусловно или условно)	6016-3
	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

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

Если регулируемый 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 регулируемого 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 токо-съемника.

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 токо-съемник находится в позиции, при которой будет наблюдаться наибольшее падение напряжения в установившемся состоянии. В случае с регулируемым автотрансформатором измерение выполняют, когда токо-съемник находится в середине первичной обмотки.

Токо-съемник 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.

Примечание — 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 применяются 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:

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

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

U_{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, %
Трансформаторы, безусловно стойкие к короткому замыканию:	
- до 63 В · А включ.	100
- св. 63 В · А и до 630 В · А включ.	50
- св. 630 В · А	20
Другие трансформаторы:	
- до 10 В · А включ.	100
- св. 10 В · А и до 25 В · А включ.	50
- св. 25 В · А и до 63 В · А включ.	20
- св. 63 В · А и до 250 В · А включ.	15
- св. 250 В · А и до 630 В · А включ.	10
- св. 630 В · А	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, %
Трансформаторы, безусловно стойкие к короткому замыканию:	
- до 63 В · А включ.	20
- св. 63 В · А и до 250 В · А включ.	15
- св. 250 В · А и до 630 В · А включ.	10
- св. 630 В · А	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 **токоусъемника** 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 **токоусъемника**, 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 питают **номинальным напряжением питания** и нагружают импедансом, обеспечивающим **номинальный вторичный ток** при **номинальном коэффициенте мощности с токоусъемником**, установленном в положение, при котором будет вырабатывать максимальное вторичное напряжение (максимальное падение напряжения) в пределах диапазона. Значение вторичного тока измеряют при достижении установившегося состояния. Затем значение напряжения питания увеличивают на 10 %, а значение вторичного тока устанавливают на уровне, измеренном 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 **токоусъемника** в среднем положении **первичной обмотки**.

Дополнение:

14.101 Температуру обмотки в точке **обмотка/токоусъемник** в наиболее неблагоприятном положении измеряют посредством термолар 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 **токоусъемника** 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 токоусъемником**, установлены на максимальное вторичное напряжение в пределах диапазона.

Токоусъемник передвигают по всей длине обмотки, совершая 50000 циклов со скоростью движения (10 ± 2) см/с. Для токоусъемника с механическим приводом скорость, которую может развить привод, должна быть наибольшей.

Примечание — Оборот — это движение вперед и назад.

После испытания **регулируемый 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 токоусъемник от обмоток.

19 Конструкция

Применяют соответствующий раздел части 1, за исключением следующего.

Замена 19.1:

19.1 Общие положения

Примечание — Для рассмотрения различных типов трансформаторов данный подраздел разделен на следующие три части.

19.1.1 Регулируемые автотрансформаторы

19.1.2 Регулируемые разделяющие трансформаторы

19.1.3 Регулируемые разделительные и безопасные разделительные трансформаторы

19.1.1 Регулируемые 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.

Примечание — 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 (рассчитанной 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 расположенными 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 (рассчитанной на рабочее напряжение).

Примечание — Промежуточная токопроводящая часть, не отделенная от первичной или вторичной обмоток 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 (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 **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 расположенными 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**).

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

Примечание 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**).

Примечание 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.

Примечание — 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, прошедшим 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 трекинговая стойкость

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 IEC 61558-1.2012 Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания
<p>П р и м е ч а н и е — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:</p> <p>- IDT — идентичный стандарт.</p>		

Библиография

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

- | | |
|---------------------|---|
| IEC 60076-11:2004 | Power transformers and reactors — Part 11: Dry-type transformers (Трансформаторы силовые. 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. Фотиева
Корректор Ю.М. Прокофьева
Компьютерная верстка И.А. Налейкиной

Сдано в набор 15.03.2016. Подписано в печать 25.03.2016. Формат 60×84 $\frac{1}{8}$. 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 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 согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 7 2019 г.)