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

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 регулировочных трансформаторов и источников питания, встроенных в регулировочные трансформаторы

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

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

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 «Малогабаритные 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

© 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 согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 7 2019 г.)

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

БЕЗОПАСНОСТЬ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ, РЕАКТОРОВ И АНАЛОГИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Часть 2-14

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.

Примечание 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** 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:

- **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;**

Издание официальное

- 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**.

Примечание 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**.

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.**

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.

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 **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 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.

Примечание — 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

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.

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** 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:

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

где $U_{no\text{-}load}$ — **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* ***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 *питают* ***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 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 ***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.

Таблица 103 — Максимально допустимые температуры обмотки

Класс изоляции обмотки	A	E	B	F	H
Температура, °С	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.*

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

Примечание — 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

Примечание — 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 реализованно с помощью одного из следующих методов:

19.1.1.1.1 Система поляризованных входных и выходных штепсельных вилки и розетки

В этом случае должны быть даны указания о запрете использования такого трансформатора с системой неполяризованных штепсельных вилки 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 H.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(амии)** 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 напряжения**);

- **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 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

Таблица 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
Примечание — 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 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 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.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.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.)

gost.e-ecolog.ru