

**Безопасность силовых трансформаторов, источников  
питания, реакторов и аналогичных изделий**

**Часть 2-1**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ  
ИСПЫТАНИЙ ОТДЕЛЯЮЩИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ  
И ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ С ОТДЕЛЯЮЩИМИ  
ТРАНСФОРМАТОРАМИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Бяспека сілавых трансфарматараў, крыніц сілкавання,  
рэактараў і аналагічных вырабаў**

**Частка 2-1**

**ДАДАТКОВЫЯ ПАТРАБАВАННІ І МЕТАДЫ  
ВЫПРАБАВАННЯ ТРАНСФАРМАТАРАЎ,  
ЯКІЯ АДДЗЯЛЯЮЦЬ, І КРЫНІЦ СІЛКАВАННЯ  
З ТРАНСФАРМАТАРАМІ АГУЛЬНАГА  
ПРЫЗНАЧЭННЯ, ЯКІЯ АДДЗЯЛЯЮЦЬ**

**(IEC 61558-2-1:2007, IDT)**

**Издание официальное**



**Госстандарт  
Минск**

## Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной 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. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

2 ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

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

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ISO 3166) 004-97	Код страны по МК (ISO 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 61558-2-1:2007 *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products. Part 2-1. Particular requirements and tests for separating transformers and power supplies incorporating separating transformers for general applications* (Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-1. Дополнительные требования и методы испытаний отделяющих трансформаторов и источников питания с отделяющими трансформаторами общего назначения).

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

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международных стандартов, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт и на которые даны ссылки, имеются в Госстандарте Республики Беларусь.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылка на международный стандарт актуализирована.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

5 Введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 25 мая 2015 г. № 29 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 марта 2016 г.

### 6 ВВЕДЕНИЕ В ПЕРВЫЕ

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

© Госстандарт, 2016

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

## Содержание

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	2
3 Термины и определения .....	2
4 Общие требования .....	2
5 Общие условия проведения испытаний .....	2
6 Номинальные значения параметров .....	2
7 Классификация .....	3
8 Маркировка и другая информация .....	3
9 Защита от поражения электрическим током .....	3
10 Изменение установки первичного напряжения .....	3
11 Вторичное напряжение и вторичный ток под нагрузкой .....	3
12 Вторичное напряжение холостого хода .....	3
13 Напряжение короткого замыкания .....	4
14 Нагрев .....	4
15 Короткое замыкание и защита от перегрузки .....	4
16 Механическая прочность .....	4
17 Защита от вредного проникновения пыли, твердых предметов и влаги .....	4
18 Сопротивление изоляции, электрическая прочность и ток утечки .....	4
19 Конструкция .....	5
20 Компоненты .....	5
21 Внутренняя проводка .....	5
22 Присоединение к источнику питания и другие внешние гибкие кабели и шнуры .....	5
23 Выводы для внешних проводов .....	5
24 Средства обеспечения защитного заземления .....	5
25 Винты и соединения .....	5
26 Пути утечки, зазоры и расстояния через изоляцию .....	6
27 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость .....	6
28 Стойкость к коррозии .....	6
Приложения .....	7
Приложение С (обязательное) Пути утечки (пу), зазоры (з) и расстояния через изоляцию (рчи) для материала группы II ( $400 \leq \text{СИТ} < 600$ ) .....	7
Приложение D (обязательное) Пути утечки (пу), зазоры (з) и расстояния через изоляцию (рчи) для материала группы I ( $\text{СИТ} \geq 600$ ) .....	7

## Введение

Настоящий стандарт представляет собой прямое применение международного стандарта IEC 61558-2-1:2007.

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

Настоящий стандарт дополняет или изменяет соответствующие положения IEC 61558-1 с учетом его назначения и области распространения на отделяющие трансформаторы и источники питания с отделяющими трансформаторами общего назначения.

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

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

В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

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

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

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Безопасность силовых трансформаторов, источников питания,  
реакторов и аналогичных изделий

Часть 2-1

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ОТДЕЛЯЮЩИХ  
ТРАНСФОРМАТОРОВ И ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ С ОТДЕЛЯЮЩИМИ  
ТРАНСФОРМАТОРАМИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Бяспека сілавых трансфарматараў, крыніц сілкавання,  
рэактараў і аналагічных вырабаў

Частка 2-1

ДАДАТКОВЫЯ ПАТРАБАВАННІ І МЕТАДЫ ВЫПРАБАВАННЯ  
ТРАНСФАРМАТАРАЎ, ЯКІЯ АДДЗЯЛЯЮЦЬ, І КРЫНІЦ СІЛКАВАННЯ  
З ТРАНСФАРМАТАРАМІ АГУЛЬНАГА ПРЫЗНАЧЭННЯ, ЯКІЯ АДДЗЯЛЯЮЦЬ

Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products

Part 2-1

Particular requirements and tests for separating transformers and power supplies  
incorporating separating transformers for general applications

Дата введения 2016-03-01

## 1 Область применения

Замена:

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности (электрические, тепловые и механические) **отделяющих трансформаторов и источников питания с отделяющими трансформаторами**.

Настоящий стандарт распространяется на **отделяющие трансформаторы и источники питания с отделяющими трансформаторами и электронные схемы**. Настоящий стандарт не распространяется на внешние цепи и их компоненты, предназначенные для присоединения к входным выводам, выходным выводам или штепсельным розеткам **трансформаторов и источников питания**.

Настоящий стандарт не распространяется на **трансформаторы**, требования к которым установлены в IEC 60076-11.

Настоящий стандарт распространяется на **стационарные или переносные**, однофазные или многофазные, с воздушным охлаждением (естественным или принудительным) автономные и присоединенные **отделяющие трансформаторы и источники питания с номинальным напряжением питания** не превышающим 1000 В переменного тока и с **номинальной частотой питания** и **внутренней рабочей частотой** не превышающими 500 Гц.

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

- 1 кВ·А для однофазных **отделяющих трансформаторов** и однофазных **источников питания с отделяющими трансформаторами**;

- 5 кВ·А для многофазных **отделяющих трансформаторов** и многофазных **источников питания с отделяющими трансформаторами**.

Настоящий стандарт распространяется на **отделяющие трансформаторы и источники питания с отделяющими трансформаторами** без ограничения **номинальной выходной мощности** в зависимости от соглашения между потребителем и изготовителем.

Настоящий стандарт распространяется на **сухие трансформаторы**. Обмотки могут быть герметизированы или негерметизированы.

Значение **вторичного напряжения холостого хода** или **номинального вторичного напряжения** не должно превышать 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций. Для **автономных отделяющих трансформаторов** и **автономных источников питания** значение **вторичного напряжения холостого хода** и/или **номинального вторичного напряжения** должно быть не менее 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций.

**Отделяющие трансформаторы**, на которые распространяется настоящий стандарт, используются только в тех случаях, когда согласно правилам устройства электроустановок или требованиям технических условий на электроприборы между цепями не требуется **двойная или усиленная изоляция**.

П р и м е ч а н и е 1 – Как правило, **отделяющие трансформаторы и источники питания с отделяющими трансформаторами** предназначены для использования с оборудованием согласно их функциональному назначению с целью снабжения оборудования напряжением, отличающимся от напряжения 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.

Настоящий стандарт распространяется на **отделяющие трансформаторы и источники питания с отделяющими трансформаторами**, объединенные с конкретным оборудованием согласно решениям соответствующего технического комитета МЭК.

П р и м е ч а н и е 2 – Следует обратить внимание на следующее:

- для **отделяющих трансформаторов и источников питания с отделяющими трансформаторами**, пред назначенных 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;

- должны учитываться различные условия перевозки, хранения и эксплуатации **отделяющих трансформаторов и источников питания с отделяющими трансформаторами**;

- к **отделяющим трансформаторам и источникам питания с отделяющими трансформаторами**, пред назначенным для использования в особой окружающей среде, например тропической, могут быть применены дополнительные требования согласно другим соответствующим стандартам и национальным правилам.

П р и м е ч а н и е 3 – Технологическое совершенствование **отделяющих трансформаторов и источников питания с отделяющими трансформаторами** может вызвать необходимость в увеличении верхней частотной границы, а до тех пор настоящий стандарт может использоваться как руководящий документ.

## 2 Нормативные ссылки

Применяют соответствующий раздел части 1.

*Дополнение:*

IEC 60076-11:2004 Power transformers. Part 11: Dry-type transformers (Трансформаторы силовые. Часть 11. Сухие трансформаторы)

## 3 Термины и определения

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим изменением.

*Замена третьего абзаца:*

Применение термина «**трансформатор**», здесь и далее по тексту стандарта, подразумевает **отделяющие трансформаторы и источники питания с отделяющими трансформаторами**, в зависимости от того, что применимо.

## 4 Общие требования

Применяют соответствующий раздел части 1.

## 5 Общие условия проведения испытаний

Применяют соответствующий раздел части 1.

## 6 Номинальные значения параметров

*Замена:*

6.101 Значение **номинального вторичного напряжения** не должно превышать 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций, а для **автономных трансформаторов** должно превышать 50 В переменного тока или 120 В постоянного тока без пульсаций.

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

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

- 1 кВ·А для однофазных **трансформаторов**, за исключением **трансформаторов** являющихся предметом соглашения между потребителем и изготовителем;
- 5 кВ·А для многофазных **трансформаторов**, за исключением **трансформаторов** являющихся предметом соглашения между потребителем и изготовителем.

6.103 Значения **номинальной частоты питания** и **внутренней рабочей частоты** не должны превышать 500 Гц.

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

*Соответствие требованиям 6.101, 6.102, 6.103 и 6.104 проверяют осмотром маркировки.*

## 7 Классификация

Применяют соответствующий раздел части 1.

## 8 Маркировка и другая информация

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими изменениями и дополнениями:

### 8.1 h) Замена:

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

#### 8.11 Дополнение:

Символ или графическое обозначение	Пояснение	Идентификация
 F или  F	<b>Безопасный при повреждении отделяющий трансформатор</b>	
 или 	<b>Отделяющий трансформатор не стойкий к короткому замыканию</b>	IEC 60417-5223 (2002-10)
 или 	<b>Отделяющий трансформатор стойкий к короткому замыканию</b> (безусловно или условно)	IEC 60417-5220 (2002-10)

## 9 Защита от поражения электрическим током

Применяют соответствующий раздел части 1.

## 10 Изменение установки первичного напряжения

Применяют соответствующий раздел части 1.

## 11 Вторичное напряжение и вторичный ток под нагрузкой

Применяют соответствующий раздел части 1.

## 12 Вторичное напряжение холостого хода

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими дополнениями:

### Дополнение:

12.101 **Вторичное напряжение холостого хода** не должно превышать 1000 В переменного тока или 1415 В постоянного тока без пульсаций.

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

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

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

П р и м е ч а н и е – Соотношение определяется следующим образом:

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

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

$U_{load}$  – вторичное напряжение под нагрузкой.

Т а б л и ц а 101 – Отклонения вторичного напряжения

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

Соответствие требованиям 12.1.01 и 12.1.02 должно проверяться измерением **вторичного напряжения холостого хода** при **номинальной температуре окружающей среды** и при питании трансформатора **номинальным напряжением питания**, с **номинальной частотой питания** и **номинальной выходной мощностью**.

### 13 Напряжение короткого замыкания

Применяют соответствующий раздел части 1.

### 14 Нагрев

Применяют соответствующий раздел части 1.

### 15 Короткое замыкание и защита от перегрузки

Применяют соответствующий раздел части 1.

### 16 Механическая прочность

Применяют соответствующий раздел части 1.

### 17 Защита от вредного проникновения пыли, твердых предметов и влаги

Применяют соответствующий раздел части 1.

### 18 Сопротивление изоляции, электрическая прочность и ток утечки

Применяют соответствующий раздел части 1.

## 19 Конструкция

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующими изменениями и дополнениями:

**Замена 19.1 части 1 следующим:**

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

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

**19.1.1 Изоляция между первичной (ыми) и вторичной (ыми) обмоткой (ами)** должна состоять как минимум из **основной изоляции**.

Кроме того, применяют следующие требования:

- для трансформаторов класса I изоляция между **первичными обмотками и корпусом**, и между **вторичными обмотками и корпусом**, должна состоять из **основной изоляции**;

- для трансформаторов класса II изоляция между **первичными обмотками и корпусом**, и между **вторичными обмотками и корпусом**, должна состоять из **двойной или усиленной изоляции**.

**19.1.2 Для трансформаторов** с промежуточными **токопроводящими частями** (например, магнитопроводом), не присоединенными к **корпусу** и расположеными между **первичными и вторичными 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**.

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

Кроме того, применяют следующие требования:

- для трансформаторов класса I изоляция между **первичными и вторичными обмотками** через промежуточные **токопроводящие части** должна состоять из **основной изоляции**;

- для трансформаторов класса II изоляция между **первичными обмотками и корпусом**, и между **вторичными обмотками и корпусом** через промежуточные **токопроводящие части** должна состоять из **двойной или усиленной изоляции**.

**Дополнение:**

19.101 Части **вторичных цепей** могут быть присоединены к защитному заземлению.

19.102 Не должно быть никаких соединений между **вторичными цепями и корпусом** кроме разрешаемых соответствующим стандартом на оборудование с **присоединенными трансформаторами**.

*Соответствие проверяют осмотром.*

## 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 со следующим изменением:  
Строка 2 таблицы 13 не применяется.

**27 Теплостойкость, огнестойкость и трекингостойкость**

Применяют соответствующий раздел части 1.

**28 Стойкость к коррозии**

Применяют соответствующий раздел части 1.

## Приложения

Применяют соответствующие приложения части 1 со следующими изменениями.

### Приложение С (обязательное)

#### Пути утечки (пу), зазоры (з) и расстояния через изоляцию (рчи) для материала группы II ( $400 \leq \text{СИТ} < 600$ )

Применяют соответствующее приложение части 1 со следующим изменением:  
Строка 2 таблицы С.1 не применяется.

### Приложение D (обязательное)

#### Пути утечки (пу), зазоры (з) и расстояния через изоляцию (рчи) для материала группы I ( $\text{СИТ} \geq 600$ )

Применяют соответствующее приложение части 1 со следующим изменением:  
Строка 2 таблицы D.1 не применяется.



Ответственный за выпуск *Н. А. Баранов*

---

Сдано в набор 26.02.2016. Подписано в печать 29.02.2016. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 1,63 Уч.-изд. л. 0,50 Тираж 2 экз. Заказ 475

---

Издатель и полиграфическое исполнение:

Научно-производственное республиканское унитарное предприятие

«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/303 от 22.04.2014

ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.