ГОСТ 23625—2001

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ

Общие технические условия

БЗ 11—2000/367

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым Акционерным Обществом «Свердловский завод трансформаторов тока»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 19 от 24 мая 2001 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	Грузстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикстандарт
Туркменистан	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 11 апреля 2002 г. № 147-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 23625—2001 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 2003 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 23625—79

© ИПК Издательство стандартов, 2002

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Основные параметры 2
5 Технические требования 3
6 Требования безопасности 6
7 Правила приемки 7
8 Методы испытаний 10
9 Транспортирование и хранение 12
10 Указания по эксплуатации 12
11 Гарантии изготовителя 12
Приложение А Температура среды, окружающей трансформаторы 13
Приложение Б Библиография 13

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ

Общие технические условия

Measuring laboratory voltage transformers. General specifications

Дата введения 2003—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на измерительные лабораторные трансформаторы напряжения (далее — трансформаторы), предназначенные для использования при электрических измерениях и поверке средств измерений в цепях переменного тока частотой 50 или 60 Гц номинальным напряжением от 0,22 до $500/\sqrt{3}$ кВ включительно.

В зависимости от назначения трансформаторы следует относить к рабочим средствам измерения или рабочим эталонам.

Обязательные требования к качеству трансформаторов изложены в разделах 5 и 6.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601—95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 8.216—88 Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.3—75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение 1000 В. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.019—80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026—76* Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности

ГОСТ 15.001—88** Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения

ГОСТ 15.309—98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 1516.2—97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции

ГОСТ 1983—2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 2933—93*** Аппараты электрические низковольтные. Методы испытаний

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.26—2001.

** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 15.201—2000.

*** На территории Российской Федерации действует ГОСТ 2933—83.

Издание официальное

ГОСТ 3484.1—88 Трансформаторы силовые. Методы электромагнитных испытаний

ГОСТ 3484.2—88 Трансформаторы силовые. Испытания на нагрев

ГОСТ 3484.3—88 Трансформаторы силовые. Методы измерений диэлектрических параметров изоляции

ГОСТ 3484.5—88 Трансформаторы силовые Испытания баков на герметичность

ГОСТ 6581—75 Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний

ГОСТ 8865—93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 10434—82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15543.1—89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16504—81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16962.1—89 (МЭК 68-2-1—74) Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 18425—73 Тара транспортная наполненная. Метод испытания на удар при свободном падении

ГОСТ 18685—73 Трансформаторы тока и напряжения. Термины и определения

ГОСТ 19880—74 Электротехника. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 21130—75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 22261—94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 23217—78 Приборы электроизмерительные аналоговые с непосредственным отсчетом. Наносимые условные обозначения

3 Определения

Термины, применяемые в настоящем стандарте, — по ГОСТ 16504, ГОСТ 18685, ГОСТ 19880, [1], а также применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **наибольшее номинальное напряжение:** Значение номинального первичного напряжения на ответвлении многодиапазонного трансформатора, превышающее значения номинальных первичных напряжений других ответвлений.

3.2 **испытание для утверждения типа:** Вид государственного метрологического контроля вновь разработанного трансформатора, проводимого в целях обеспечения единства измерений, утверждения типа трансформатора и занесения его в Государственный реестр средств измерений.

3.3 **испытание на соответствие утвержденному типу:** Вид государственного метрологического контроля, проводимого периодически в целях определения соответствия выпускаемых из производства трансформаторов утвержденному типу.

3.4 **степень загрязнения 1:** Загрязнение отсутствует, либо оно является непроводящим. Загрязнение не оказывает никакого влияния на электрические характеристики трансформаторов.

3.5 **степень загрязнения 2:** Обычно имеется только непроводящее загрязнение, однако временно, вследствие выпадения на поверхность конденсата, загрязнение может стать проводящим.

4 Основные параметры

4.1 Классы точности трансформаторов следует выбирать из ряда: 0,05; 0,1; 0,2.

Для многодиапазонных трансформаторов допускается устанавливать различные классы точности при различных коэффициентах трансформации и различных номинальных мощностях.

Конкретные классы точности следует устанавливать в стандартах, технических условиях, договорах или контрактах (далее — стандартах) на трансформаторы конкретных типов.

4.2 Коэффициент мощности нагрузки должен быть от 0,8 до 1.

При коэффициенте мощности, меньшем единицы, нагрузка должна иметь индуктивный характер.

Значение коэффициента мощности нагрузки следует указывать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

4.3 Номинальную мощность трансформатора следует выбирать из ряда: 5; 10; 15; 25 В·А и устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

4.4 Номинальные значения первичного напряжения следует выбирать из ряда: 220; 380; 660 В; $3/\sqrt{3}$; 3; $6/\sqrt{3}$; 6; $10/\sqrt{3}$; 10; $10{,}5/\sqrt{3}$; 10,5; $13{,}8/\sqrt{3}$; 13,8; $15/\sqrt{3}$; 15; $15{,}75/\sqrt{3}$; 15,75; $18/\sqrt{3}$; 18; $20/\sqrt{3}$; 20; $24/\sqrt{3}$; 24; $27/\sqrt{3}$; 27; $35/\sqrt{3}$; 35; $66/\sqrt{3}$; $110/\sqrt{3}$; $132/\sqrt{3}$; $220/\sqrt{3}$; $330/\sqrt{3}$; $500/\sqrt{3}$ кВ и устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

4.5 Номинальные значения вторичного напряжения следует выбирать из ряда: 100/3; $100/\sqrt{3}$; 100; 150/3; $150/\sqrt{3}$; 150; 200/3; $200/\sqrt{3}$; 200; 220/3; $220/\sqrt{3}$; 220 В и устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

4.6 Схему и группу соединения обмоток следует выбирать по ГОСТ 1983.

4.7 Структуру условного обозначения трансформатора следует устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

5 Технические требования

5.1 Трансформаторы должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта на трансформаторы конкретных типов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

5.2 Значения климатических влияющих факторов для рабочих условий применения и предельных условий транспортирования трансформаторов должны соответствовать исполнениям УХЛ или О категории размещения 4 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Значения температуры окружающей среды по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 приведены в приложении А.

5.3 Требования устойчивости трансформаторов к воздействию климатических факторов — по ГОСТ 22261 для группы 2.

5.4 Требования к конструкции

5.4.1 Контактные вводы и выводы должны быть выполнены по ГОСТ 10434.

5.4.2 Контактные резьбовые соединения должны иметь диаметр не менее указанного в таблице 1.

5.4.3 Баки, фарфоровые покрышки, расширители и арматура маслонаполненных трансформаторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 1983.

5.4.4 Трансформаторы массой более 20 кг должны быть оборудованы приспособлениями для захвата при такелажных работах. При невозможности конструктивного выполнения таких приспособлений места захвата должны быть указаны в руководстве по эксплуатации.

5.4.5 Заземление трансформаторов должно быть выполнено по ГОСТ 21130.

Узел заземления должен соответствовать требованиям ГОСТ 1983.

Таблица 1

Наибольшее номинальное напряжение, кВ	Ввод (вывод)		
	вторичной обмотки	заземляемый первичной обмотки	линейный первичной обмотки
0,66	М5	—	М5
От 3 до 27 включ.	М6	М6	М8
35	М6	М8	М8
Св. 35	М8	М10	М10

5.4.6 На корпусах трансформаторов должны быть предусмотрены места для клейм или пломб.

Для трансформаторов с литой изоляцией, конструкция которых не позволяет ставить клеймо или пломбу непосредственно на изделие, допускается соответствующая отметка в паспорте.

5.4.7 Применяемые в конструкции трансформаторов материалы должны обеспечивать выполнение требований по взрыво- и пожаробезопасности.

5.5 Требования к нагреву

5.5.1 Превышение температуры элементов трансформаторов над эффективной температурой окружающего воздуха, указанной в приложении А, не должно быть более значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Элемент трансформатора	Класс нагревостойкости по ГОСТ 8865	Превышение температуры при номинальных напряжении и нагрузке, °С, для климатического исполнения		Метод измерения
		УХЛ4	О4	
Обмотки, погруженные в масло	Все классы	70	60	По изменению сопротивления
Обмотки, залитые эпоксидным компаундом	В	90	80	То же
Обмотки, залитые битумным компаундом	Все классы	55	45	»
Обмотки сухих трансформаторов	А	65	55	»
	Е	80	70	»
	В	90	80	»
	F	115	105	»
	Н	140	130	»
Масло в верхних слоях		55	50	При помощи термометра или термопары

5.6 Продолжительность непрерывной работы трансформаторов при номинальном напряжении должна быть не менее 8 ч.

Отношение продолжительности непрерывной работы трансформаторов к длительности нерабочего интервала (при отсутствии напряжения) должно быть не менее 1 и установлено в стандартах на трансформаторы конкретного типа.

5.7 Трансформаторы должны обеспечивать в нормальных рабочих условиях применения требуемые характеристики непосредственно после включения.

5.8 В нормальных условиях испытаний электрическое сопротивление изоляции вторичных обмоток трансформаторов относительно корпуса должно быть не менее 20 МОм.

Электрическое сопротивление изоляции первичных обмоток относительно вторичных обмоток, а также первичных обмоток относительно корпуса должно быть не менее 40 МОм при номинальном напряжении до 1 кВ плюс 20 МОм на каждый последующий полный или неполный 1 кВ номинального напряжения.

5.9 В нормальных условиях испытаний электрическая изоляция первичной обмотки трансформаторов относительно вторичной обмотки и корпуса, а также междувитковая изоляция должны выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц, действующее значение которого должно быть установлено в стандартах на трансформаторы конкретного типа по ГОСТ 22261 в зависимости от номинального первичного напряжения.

В нормальных условиях испытаний изоляция вторичной обмотки относительно корпуса должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц с действующим значением 3 кВ.

В нормальных условиях испытаний изоляция предназначенных для заземления выводов заземляемых трансформаторов должна выдерживать относительно корпуса испытательное напряжение 3 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин.

5.10 Диэлектрические показатели качества масла маслонаполненных трансформаторов должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3

Показатель качества масла	Класс напряжения трансформатора	Предельное допускаемое значение показателя качества масла	
		для заливки в трансформатор	после заливки в трансформатор
Пробивное напряжение по ГОСТ 6581, кВ, не менее	До 15 кВ включ. До 35 кВ включ. 110 — 150 кВ 220 — 500 кВ	30 35 60 65	25 30 55 60
Тангенс угла диэлектрических потерь при 90 °С по ГОСТ 6581, %, не более	До 220 кВ включ. Св. 220 кВ	1,7 0,5	2,0 0,7
Примечание — Для трансформаторов с номинальным первичным напряжением $66/\sqrt{3}$ кВ предельное допускаемое значение показателя качества масла — для класса напряжения 110—150 кВ.			

5.11 Пределы допускаемых погрешностей в диапазоне изменения первичного напряжения от 20 % до 120 % номинального значения должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности	Предел допускаемой погрешности		
	напряжения, %	угловой	
0,05	± 0,05	± 3′	± 0,09 срад
0,1	± 0,1	± 5′	± 0,15 срад
0,2	± 0,2	± 10′	± 0,3 срад

Пределы допускаемых погрешностей трансформаторов, являющихся образцовыми средствами измерений, следует указывать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Мощность нагрузки при изменении первичного напряжения от 20 % до 120 % изменяется

$$\text{от } 0{,}25\,S_{\text{ном}}\left(\frac{U_1}{U_{1\,\text{ном}}}\right)^2 \text{ до } S_{\text{ном}}\left(\frac{U_1}{U_{1\,\text{ном}}}\right)^2, \qquad (1)$$

где $S_{\text{ном}}$ — номинальная мощность трансформатора в данном классе точности, В·А;

U_1 — значение первичного напряжения, В;

$U_{1\text{ном}}$ — номинальное значение первичного напряжения трансформатора, В.

При изменении первичного напряжения для трансформаторов класса точности 0,05 с коэффициентом мощности нагрузки, равным 1, допускается изменение мощности нагрузки в соотношении

$$S_{\text{ном}}\left(\frac{U_1}{U_{1\,\text{ном}}}\right)^2. \qquad (2)$$

5.12 Значение тока холостого хода должно быть установлено изготовителем и указано в эксплуатационной документации.

5.13 Значение сопротивления обмоток постоянному току должно быть установлено изготовителем и указано в эксплуатационной документации.

5.14 В стандартах на трансформаторы конкретных типов должны быть установлены следующие показатели надежности:

средняя наработка до отказа — не менее 50000 ч;

средний срок службы — не менее 25 лет.

Требования по ремонтопригодности должны быть установлены в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

5.15 Комплектность трансформаторов должна быть установлена в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

К трансформаторам должна быть приложена эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601: паспорт, руководство по эксплуатации, ведомости ЗИП (при наличии), упаковочный чертеж (при наличии), поправочные таблицы и графики (при наличии), руководство по обслуживанию (при наличии), ведомость эксплуатационных документов.

5.16 Маркировка

5.16.1 Все выводы трансформаторов для внешнего присоединения должны быть обозначены способом, обеспечивающим долговечность и стойкость обозначений к атмосферным воздействиям.

Вводы и выводы первичной (вторичной) обмотки трансформаторов, соединенные с началом обмотки, должны иметь обозначение А (а).

Вводы и выводы секций первичной (вторичной) обмотки трансформаторов, соединенные с концом обмотки, должны иметь обозначение X_m (x_m), где m — порядковый номер, начиная с 1.

Допускается взамен X_m (x_m) обозначать выводы секций обмоток номинальными значениями первичного и вторичного напряжений.

5.16.2 Каждый трансформатор снабжают прикрепленной на видном месте табличкой, на которой указывают:

а) товарный знак предприятия-изготовителя или его наименование;

б) наименование «трансформатор напряжения»;

в) тип трансформатора;

г) порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

д) обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов или обозначение настоящего стандарта;

е) год выпуска (на трансформаторах, предназначенных для экспорта, не указывают);

ж) номинальное напряжение первичной обмотки, В*;

и) номинальное напряжение вторичной обмотки, В*;

к) номинальную частоту, Гц (при частоте 50 Гц допускается не указывать);

л) классы точности и соответствующие им номинальные мощности, В·А (с указанием коэффициента мощности);

м) продолжительности непрерывной работы и нерабочего интервала (если они установлены), ч;

н) электрическую принципиальную схему и указания по включению трансформаторов при различных коэффициентах трансформации (для многодиапазонных трансформаторов);

п) полную массу трансформатора, кг (при массе более 10 кг);

р) испытательные напряжения обмоток, кВ;

с) степень загрязнения.

Примечания

1 Допускается наносить перечисленные данные на одну или несколько табличек, а также частично или полностью на элементы конструкции трансформатора.

2 Допускается наносить на табличку дополнительную информацию в соответствии с требованиями стандартов на трансформаторы конкретных типов.

5.16.3 Маркировка транспортной тары — по ГОСТ 14192.

5.17 Упаковка

5.17.1 Перед упаковыванием все неокрашенные наружные поверхности, которые могут подвергаться коррозии и порче, должны быть подвергнуты консервации.

5.17.2 Упаковка должна обеспечивать сохранность трансформаторов при транспортировании. Вид упаковки должен быть предусмотрен в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

6 Требования безопасности

6.1 Требования безопасности трансформаторов — по ГОСТ 22261, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3.

Требования к электрической прочности и сопротивлению изоляции — по 5.8 и 5.9 настоящего стандарта.

---

* Для многодиапазонных трансформаторов указывают все номинальные напряжения.

6.2 Требования безопасности при испытаниях трансформаторов — по ГОСТ 8.216 и ГОСТ 12.3.019.

6.3 Трансформаторы, изготовляемые в металлических корпусах, должны иметь зажим защитного заземления.

6.4 На трансформаторы с номинальным первичным напряжением свыше 0,66 кВ должен быть нанесен символ электрического напряжения по ГОСТ 12.4.026. При необходимости принятия особых мер для обеспечения безопасной работы, указанных в эксплуатационной документации, должен быть нанесен знак ⚠ по ГОСТ 23217.

6.5 Требования электромагнитной совместимости трансформаторов — по ГОСТ 22261.

7 Правила приемки

7.1 Для проверки соответствия трансформаторов требованиям настоящего стандарта и стандартов на трансформаторы конкретных типов следует проводить испытания:

для утверждения типа;

на соответствие утвержденному типу;

квалификационные;

приемосдаточные;

периодические;

типовые.

7.2 В зависимости от конструктивных особенностей и назначения трансформатора объем испытаний и проверок следует выбирать по таблице 5 и устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Таблица 5

Наименование испытания и проверки	Необходимость проведения испытаний					Пункт настоящего стандарта	
	для утверждения типа	на соответствие утвержденному типу	квалификационных	приемосдаточных	периодических	Технические требования	Методы испытаний
1 Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа	+	+	+	+	+	5.1, 5.16, 6.3, 6.4	8.2
2 Испытание пробы масла маслонаполненных трансформаторов							
2.1 Определение пробивного напряжения	—	—	+	+	+	5.10	8.5
2.2 Определение тангенса угла диэлектрических потерь масла трансформаторов класса напряжения 110 кВ и выше	—	—	+	+	+	5.10	8.5
3 Определение сопротивления изоляции обмоток	—	—	+	+	+	5.8, 6.1	8.3
4 Испытание электрической прочности изоляции напряжением промышленной частоты	—	—	+	+	+	5.9, 6.1	8.4

Окончание таблицы 5

Наименование испытания и проверки	Необходимость проведения испытаний					Пункт настоящего стандарта	
	для утверждения типа	на соответствие утвержденному типу	квалификационных	приемо-сдаточных	периодических	Технические требования	Методы испытаний
5 Измерение тока холостого хода	—	—	+	+	+	5.12	8.9
6 Измерение сопротивления обмоток постоянному току	—	—	+	+	+	5.13	8.10
7 Определение погрешностей	+	+	+	+	+	5.11	8.7
8 Проверка группы соединения обмоток (полярности)	+	+	+	+	+	4.6	8.8
9 Определение продолжительности непрерывной работы и испытание на нагрев трансформатора	—	—	+	—	—	5.6	8.11
10 Климатические испытания	+	+	+	—	О	5.2, 5.3	8.12
11 Испытания на влияние транспортной тряски	—	—	+	—	—	5.2, 9.1	8.13
12 Испытание маслонаполненных трансформаторов на герметичность	—	—	+	+	+	5.4.3	8.6
13 Подтверждение средней наработки до отказа	—	—	—	—	+	5.14	8.15
14 Испытание тары на прочность при сбрасывании	—	—	О	—	—	5.17.2	8.14
15 Испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости	—	—	+	—	+	6.5	8.16

Примечания

1 Знак «+» означает, что испытания проводят; знак «—» — не проводят; буква «О» — испытания проводят при наличии указаний в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

2 Для трансформаторов номинальной частотой 60 Гц все испытания проводят при частоте 50 Гц, о чем должно быть указано в паспорте.

7.3 Общие положения

7.3.1 При испытаниях квалификационных, периодических, типовых и для утверждения типа, на соответствие утвержденному типу отдельные испытания, не влияющие на результаты других испытаний, предусмотренных таблицей 5, допускается проводить на разных трансформаторах (параллельные испытания).

Перечень параллельных испытаний следует устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

7.3.2 Допускается совмещение отдельных видов испытаний, перечисленных в 7.1.

7.3.3 Число трансформаторов, подвергаемых каждому испытанию при квалификационных, периодических, типовых испытаниях и для утверждения типа, испытанию на соответствие утвержденному типу следует указывать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

7.3.4 При приемосдаточных испытаниях трансформаторы подвергают испытаниям методом сплошного контроля.

7.3.5 Испытания допускается проводить на сборочных единицах и деталях трансформаторов. Допускается по согласованию между потребителем и изготовителем при испытаниях квалификационных, периодических, типовых и на соответствие утвержденному типу засчитывать испытания трансформаторов других типов, имеющих аналогичные конструктивные или технологические решения или одинаковые применяемые материалы, при наличии таких указаний в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

7.3.6 Последовательность испытаний может быть произвольной, если иные требования не установлены в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

7.3.7 При отрицательных результатах приемосдаточных, периодических и типовых испытаний после устранения дефектов повторные испытания проводят в полном объеме или, в технически обоснованных случаях, в сокращенном объеме: повторяют испытания, по которым получены неудовлетворительные результаты, испытания, которые могли повлиять на возникновение дефектов, а также те испытания, которые не проводились.

Если конкретные причины неудовлетворительных результатов не установлены, повторные испытания по пунктам несоответствия проводят на удвоенном числе образцов.

Результаты повторных испытаний являются окончательными.

7.4 Квалификационные испытания

7.4.1 Порядок проведения квалификационных испытаний — по ГОСТ 15.001 и ГОСТ 15.309.

7.4.2 Допускается засчитывать в качестве квалификационных испытаний испытания опытных образцов, проведенные в соответствии с таблицей 5, если соблюдены следующие условия:

опытные образцы были изготовлены по технологии и на оборудовании, предусмотренным для серийного производства;

при изготовлении установочной серии не проводилась доработка конструкции, требующая проведения испытаний;

время, прошедшее после испытаний опытных образцов, не превышает срок, установленный для периодических испытаний.

Если эти условия не соблюдены, то при соответствующем техническом обосновании допускается засчитывать отдельные испытания, на результатах которых несоблюдение указанных условий не отражается.

7.5 Приемосдаточные испытания

Приемосдаточные испытания проводит служба технического контроля или уполномоченная на это служба предприятия-изготовителя.

Одновременно с приемосдаточными испытаниями каждый трансформатор должен подвергаться первичной поверке по правилам, принятым в стране-изготовителе, и методике ГОСТ 8.216.

7.6 Периодические испытания

7.6.1 Периодические испытания следует проводить на трансформаторах серийного производства не реже одного раза в пять лет.

Подтверждение наработки до отказа первый раз проводят через 10 лет после начала серийного производства, затем — не реже одного раза в пять лет.

7.6.2 Если производство трансформаторов было прервано ко времени наступления срока очередных периодических испытаний, то при возобновлении выпуска следует проводить периодические испытания трансформаторов на образцах из первой партии, изготовленной после возобновления производства.

До завершения отдельных (длительных по времени) испытаний, входящих в объем периодических испытаний, основанием для выпуска трансформаторов является протокол предыдущих периодических испытаний.

7.7 Типовые испытания следует проводить в полном или сокращенном объеме квалификационных испытаний при изменении конструкции, применяемых материалов или технологии производства, если эти изменения могут оказать влияние на характеристики или параметры трансформаторов.

В зависимости от характера вносимого изменения (изменений) испытаниям допускается подвергать отдельные сборочные единицы, детали, образцы материалов и др.

7.8 Испытания для утверждения типа и на соответствие утвержденному типу следует проводить по правилам, принятым в стране-изготовителе.

8 Методы испытаний

8.1 Перечень параметров и последовательность их проверки при испытаниях должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретного типа.

8.2 Проверку на соответствие требованиям сборочного чертежа проводят по ГОСТ 1983.

8.3 Измерение сопротивления изоляции обмоток проводят по методике ГОСТ 3484.3 мегаомметром на 2500 В для первичных обмоток незаземляемых трансформаторов и на 1000 В для первичных обмоток заземляемых и вторичных обмоток всех трансформаторов.

8.4 Испытание электрической прочности изоляции трансформаторов на номинальное первичное напряжение ниже 3000 В проводят по ГОСТ 2933; трансформаторов на номинальное первичное напряжение 3000 В и выше — по ГОСТ 1516.2.

Испытательное напряжение прикладывают между выводами вторичной обмотки, зажимом заземления и выводами первичной обмотки.

При испытании индуктированным напряжением напряжение подводят ко вторичной обмотке.

8.5 Определение пробивного напряжения и измерение тангенса угла диэлектрических потерь пробы масла — по ГОСТ 6581.

Для трансформаторов номинальным напряжением до 35 кВ включительно пробу масла отбирают в тот же день из емкости, из которой масло заливают в трансформатор, а для трансформаторов номинальным напряжением $66/\sqrt{3}$ кВ и выше — непосредственно из трансформатора. Порядок взятия пробы должен быть установлен в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

8.6 Испытание маслонаполненных трансформаторов на герметичность — по ГОСТ 3484.5.

8.7 Определение погрешностей трансформаторов проводят сличением с образцовым трансформатором или делителем напряжения — по ГОСТ 8.216.

Погрешность образцовых средств измерения при определении погрешностей трансформаторов классов точности 0,1 и 0,05 не должна превышать $^1/_3$ предела допускаемой погрешности испытуемого трансформатора.

Допускается проводить определение погрешностей трансформаторов классов точности 0,1 и 0,05 по образцовым средствам того же класса точности с учетом значений их погрешностей во всех точках поверки.

Погрешность аттестации образцовых средств в этом случае не должна превышать $^1/_3$ предела допускаемой погрешности испытуемого трансформатора.

8.8 Проверка группы соединения обмоток (полярности) — по ГОСТ 8.216.

8.9 Измерение тока холостого хода — по ГОСТ 3484.1.

8.10 Измерение сопротивления обмоток постоянному току — по ГОСТ 3484.1.

8.11 Испытание для определения продолжительности непрерывной работы и на нагрев трансформаторов — по ГОСТ 3484.2 при номинальной мощности методом непосредственной нагрузки при питании номинальным напряжением со стороны первичной обмотки.

Многодиапазонные трансформаторы испытывают при наибольшем номинальном напряжении.

При испытании допускается контролировать только температуру обмотки, а у маслонаполненных трансформаторов также температуру верхних слоев масла.

Трансформаторы с ограниченной продолжительностью непрерывной работы испытывают в циклическом режиме до достижения теплового равновесия. Если время непрерывной работы не ограничено, то испытание должно проводиться до достижения теплового равновесия.

Трансформаторы считают выдержавшими испытание, если измеренные превышения температур не превышают значений, указанных в таблице 2.

8.12 Климатические испытания

8.12.1 Общие положения

8.12.1.1 Испытания проводят на образцах, прошедших приемосдаточные испытания

8.12.1.2 Перед установкой в испытательную камеру (далее — камеру) трансформаторы должны быть осмотрены и, при необходимости, подготовлены к испытаниям в соответствии со стандартами на трансформаторы конкретных типов.

8.12.1.3 Трансформаторы помещают в камеру, имеющую нормальную температуру.

8.12.1.4 Скорость изменения (повышения, понижения) температуры в камере должна соответствовать установленной в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

8.12.1.5 Режим испытаний, установленный в камере, поддерживают с точностью:

по температуре — ± 3 °С;

по влажности — ± 3 %.

8.12.1.6 Испытания проводят без электрической нагрузки.

8.12.1.7 Время выдержки трансформаторов в камере при заданной температуре для достижения теплового равновесия (в зависимости от массы) должно соответствовать требованиям ГОСТ 16962.1.

Если программой испытаний предусмотрен переход с одной установившейся температуры на другую, то новая выдержка времени должна соответствовать указанной в стандарте на трансформатор конкретного типа.

8.12.1.8 Измерение погрешностей при достижении теплового равновесия проводят согласно 8.7 для одного диапазона. Если измерить погрешности в камере невозможно, то допускается проводить это измерение вне камеры в течение не более 15 мин с момента извлечения из нее трансформатора.

8.12.1.9 После измерения погрешностей температуру в камере понижают (повышают) до нормальной, трансформатор извлекают из камеры и выдерживают в течение времени не менее указанного в 8.12.1.7.

8.12.2 Испытание на устойчивость к верхнему рабочему значению температуры среды (испытание на теплоустойчивость)

8.12.2.1 Испытание на теплоустойчивость проводят при температуре, равной сумме верхнего рабочего значения температуры среды по ГОСТ 15543.1 и значения превышения температуры обмотки при испытании по 8.11. При достижении теплового равновесия измеряют погрешность.

8.12.2.2 Трансформатор считают выдержавшим испытание, если погрешности не превышают пределов, установленных для данного класса точности, и при осмотре не обнаружены повреждения трансформатора.

8.12.3 Испытание на устойчивость к воздействию предельного верхнего значения температуры при транспортировании и хранении (испытание на теплопрочность)

8.12.3.1 Температуру в камере повышают до предельного верхнего значения при транспортировании и хранении по ГОСТ 15150 и выдерживают до установления теплового равновесия.

После извлечения из камеры и выдержки в течение времени, указанного в стандарте на трансформатор конкретного типа, проводят осмотр и повторные испытания электрической прочности изоляции.

8.12.3.2 Трансформатор считают выдержавшим испытание, если при повторных испытаниях не произошло пробоя изоляции и при осмотре не обнаружены повреждения трансформатора.

8.12.3.3 Испытания на теплоустойчивость и теплопрочность допускается совмещать. При этом испытание на теплопрочность следует проводить непосредственно после испытания на теплоустойчивость.

8.12.4 Испытание на устойчивость к нижнему рабочему значению температуры среды (испытание на холодоустойчивость)

8.12.4.1 Температуру в камере понижают до нижнего рабочего значения температуры среды при эксплуатации по ГОСТ 15543.1. При достижении теплового равновесия измеряют погрешности.

8.12.4.2 Трансформатор считают выдержавшим испытание, если погрешности не превышают пределов, установленных для данного класса точности, и при осмотре не обнаружены повреждения трансформатора.

8.12.5 Испытание на устойчивость к воздействию предельного нижнего значения температуры при транспортировании и хранении (испытание на холодопрочность)

8.12.5.1 Температуру в камере понижают до предельного нижнего значения при транспортировании и хранении по ГОСТ 15150 и выдерживают до установления теплового равновесия.

После извлечения из камеры и выдержки в течение времени, указанного в стандарте на трансформатор конкретного типа, проводят осмотр и повторное испытание электрической прочности изоляции.

8.12.5.2 Трансформатор считают выдержавшим испытание, если при повторных испытаниях не произошло пробоя изоляции и при осмотре не обнаружены повреждения трансформатора.

8.12.5.3 Испытания на холодоустойчивость и холодопрочность допускается совмещать. При

этом испытание на холодопрочность следует проводить непосредственно после испытания на холодоустойчивость.

8.12.6 Испытания на воздействие влажности воздуха — по ГОСТ 16962.1.

8.13 Испытания на влияние транспортной тряски — по ГОСТ 23216*.

При оценке результатов испытаний в качестве проверяемых параметров принимают погрешности и электрическую прочность изоляции трансформатора.

Измеренные после окончания испытания погрешности не должны превышать пределов, установленных для данного класса точности, а изоляция трансформаторов должна соответствовать ГОСТ 22261.

8.14 Испытание тары на прочность при сбрасывании и оценка результатов испытания — по ГОСТ 18425.

Упаковку с трансформатором суммарной массой более 200 кг, а также упаковку, маркированную знаком «Хрупкое. Осторожно», испытанию на прочность при сбрасывании не подвергают.

После сбрасывания тары находившиеся в ней трансформаторы не испытывают.

Испытание считают успешным, если при внешнем осмотре не обнаружены повреждения, ведущие к потере защитных свойств, и ослабление креплений трансформатора.

8.15 Наработку до отказа подтверждают путем сбора и обработки информации о работе трансформаторов или их прототипов методами, указанными в стандарте на трансформатор конкретного типа.

8.16 Испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости — по ГОСТ 22261.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование

9.1.1 Упакованные трансформаторы транспортируют любым видом транспорта. Требования к транспортированию в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216 и климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Допускается транспортирование трансформаторов в пределах одного города без упаковки при условии принятия необходимых мер, исключающих возможность их повреждения.

9.2 Хранение

9.2.1 Требования к хранению трансформаторов в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группам условий хранения ГОСТ 15150:

группе 3 — для исполнения О4;

группе 5 — для исполнения УХЛ4.

Группы условий хранения по ГОСТ 15150 должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

10 Указания по эксплуатации

При вводе в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации трансформаторов следует соблюдать требования, установленные в стандартах на трансформаторы конкретных типов. Эти требования должны быть приведены в эксплуатационной документации.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие трансформаторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий применения, эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных настоящим стандартом.

Гарантийный срок эксплуатации трансформаторов — три года с момента ввода в эксплуатацию, но не более трех с половиной лет со дня отгрузки трансформатора с предприятия-изготовителя.

11.2 Для трансформаторов, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливают в соответствии с нормами, принятыми в стране-изготовителе.

---

* Испытание на воздействие транспортной тряски допускается проводить по ГОСТ 22261.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Температура среды, окружающей трансформаторы

Значения температур — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

Таблица А.1

Климатическое исполнение и категория размещения	Температура, °С				
	верхняя		нижняя		эффективная
	рабочая	при транспортировании и хранении	рабочая	при транспортировании и хранении	
УХЛ4 О4	35 45	50 50	+1 +1	—50* —50*	35 45

* Допускается нижнее значение температуры принимать минус 10 °С, если трансформатор не будет транспортироваться или храниться на территории с умеренным и холодным климатом в зимнее время или транспортироваться в неотапливаемых отсеках самолетов в любое время года. Значение температуры принимают минус 60 °С, если трансформаторы будут транспортироваться через районы с холодным климатом в зимних условиях (или временно храниться в этих районах).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Библиография

[1] РМГ 29—99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

УДК 621.314.222.8:006.354 МКС 17.220.20 П31 ОКП 42 2470

Ключевые слова: измерительные лабораторные трансформаторы напряжения, электрические измерения, поверка средств измерений, цепи переменного тока

Редактор *Т.А. Леонова*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 22.05.2002. Подписано в печать 14.06.2002. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд.л. 1,49.
Тираж 480 экз. С 6171. Зак. 507.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 103062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru