ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 7746—89
(СТ СЭВ 2733—80,
МЭК 44—4 (1980),
МЭК 185 (1987)

Издание официальное

Е

15 коп. БЗ 2—89/145

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.224:006.354 Группа Е64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ГОСТ

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Общие технические условия

7746—89

Current transformers.
General specifications

ИСТ СЭВ 2733—80,
МЭК 44—4 (1980),
МЭК 185 (1987)

ОКП 34 1440

Срок действия с 01.01.90
до 01.01.95

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на электромагнитные трансформаторы тока (далее — трансформаторы) на номинальное напряжение от 0,66 до 750 кВ включ., предназначенные для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и (или) устройствам защиты и управления в установках переменного тока частоты 50 или 60 Гц, изготавливаемые для нужд народного хозяйства и экспорта.

Стандарт не распространяется на трансформаторы лабораторные, образцовые, нулевой последовательности, суммирующие, блокирующие и насыщающиеся.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, — по ГОСТ 18685, ГОСТ 16504.

Издание официальное
Е

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1989

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Трансформаторы подразделяют по следующим основным признакам.

1.1.1. По роду установки:

для работы на открытом воздухе (категория размещения 1 по ГОСТ 15150);

для работы в закрытых помещениях (категории размещения 3 и 4 по ГОСТ 15150);

для работы в подземных установках (категория размещения 5 по ГОСТ 15150);

для работы внутри оболочек электрооборудования (категории размещения — в соответствии с табл. 1).

Таблица 1

Категория размещения трансформаторов, устанавливаемых внутри оболочек электрооборудования, по ГОСТ 15150

Характеристика среды внутри оболочки	Категория размещения трансформаторов, устанавливаемых внутри оболочек электрооборудования по ГОСТ 15150			
	Категория размещения электрооборудования по ГОСТ 15150			
	1	2	3	4
1. Газовая среда, изолированная от наружного воздуха, или жидкая среда	4	4	4	4
2. Газовая среда, не изолированная от наружного воздуха	2	2	3	4

1.1.2. По принципу конструкции: опорные (О), проходные (П), шинные (Ш), встроенные (В), разъемные (Р).

Допускается сочетание в конструкции трансформатора нескольких перечисленных принципов, а также специальное конструктивное исполнение, не подпадающее под перечисленные признаки.

1.1.3. По виду изоляции: с литой изоляцией (Л), с фарфоровой покрышкой (Ф), с твердой изоляцией (кроме фарфоровой и литой) (Т), маслонаполненные (М), газонаполненные (Г).

1.1.4. По числу ступеней трансформации: одноступенчатые, каскадные.

1.1.5. По числу вторичных обмоток: с одной вторичной обмоткой, с несколькими вторичными обмотками.

1.1.6. По назначению вторичных обмоток: для измерения, для защиты, для измерения и защиты, для работы с нормированной точностью в переходных режимах.

1.1.7. По числу коэффициентов трансформации: с одним коэффициентом трансформации, с несколькими коэффициентами трансформации, получаемыми путем изменения числа витков первич-

ной или (и) вторичной обмоток, а также путем применения нескольких вторичных обмоток с различными числами витков, соответствующих различным значениям номинального вторичного тока.

2. ОСНОВНЫЕ (НОМИНАЛЬНЫЕ) ПАРАМЕТРЫ

2.1. К номинальным параметрам трансформатора относят:

1) номинальное напряжение трансформатора $U_{ном}$ (кроме встроенных);

2) номинальный первичный ток трансформатора $I_{1ном}$;

3) номинальный вторичный ток трансформатора $I_{2ном}$;

4) номинальный коэффициент трансформации трансформатора

$$n_{ном} = \frac{I_{1ном}}{I_{2ном}};$$

5) номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos\varphi_2 = 1$ или $\cos\varphi_2 = 0{,}8$ — $Z_{2ном}$ (возможное обозначение $S_{2ном}$);

6) номинальный класс точности трансформатора (для трансформатора с одной вторичной обмоткой) или вторичной обмотки (для трансформатора с несколькими вторичными обмотками);

7) номинальная предельная кратность вторичной обмотки, предназначенной для защиты, $K_{ном}$;

8) номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки, предназначенной для измерения, $K_{б_{ном}}$, если для нее не установлена номинальная предельная кратность (для трансформаторов, техническое задание на которые утверждено после введения настоящего стандарта);

9) номинальная частота $f_{ном} = 50$ или 60 Гц.

Примечание. Номинальный коэффициент безопасности приборов — отношение номинального тока безопасности приборов к номинальному первичному току трансформатора.

Номинальный ток безопасности приборов — первичный ток, при котором полная погрешность составляет не менее 10% при номинальной вторичной нагрузке.

2.2. Значения номинальных параметров, указанных в п. 2.1, следует выбирать из приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение трансформатора $U_{ном}$, кВ	0,66; 2; 6; 10; 15; 20; 24; 27; 35; 110; 150; 220; 330; 500; 750
2. Наибольшее рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ	Соответственно: 0,8; 2,4; 7,2; 12; 17,5; 24; 26,5; 30; 40,5; 126; 172; 252; 363; 525; 787

Продолжение табл. 2

Наименование параметра	Значение параметра
3 Номинальный первичный ток трансформатора $I_{1ном}$, А	1; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 8000; 10000; 12000; 14000; 16000; 18000; 20000; 25000; 28000; 30000; 32000; 35000; 40000
4. Номинальный вторичный ток* $I_{2ном}$, А	1; 2; (2,5); 5
5. Наибольший рабочий первичный ток**, $I_{1нр}$, А	См. табл. 5
6. Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 1$, В·А	1; 2; 2,5
7. Номинальная вторичная нагрузка* $S_{2ном}$, с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 0{,}8$ (индуктивный), В·А**	3; 5; 10; 15; (20); (25); 30; (40); (50); 60; (75); (100)
8. Номинальный класс точности трансформатора или вторичной обмотки:	
для измерений	0,1; 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S
для защиты	1; 3; 5; 10*** 5P; 10P
9. Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты $K_{ном}$	От 5 до 30. По требованию потребителя в стандартах на трансформаторы конкретных типов допускается устанавливать другие значения
10 Номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{\delta ном}$	Устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов

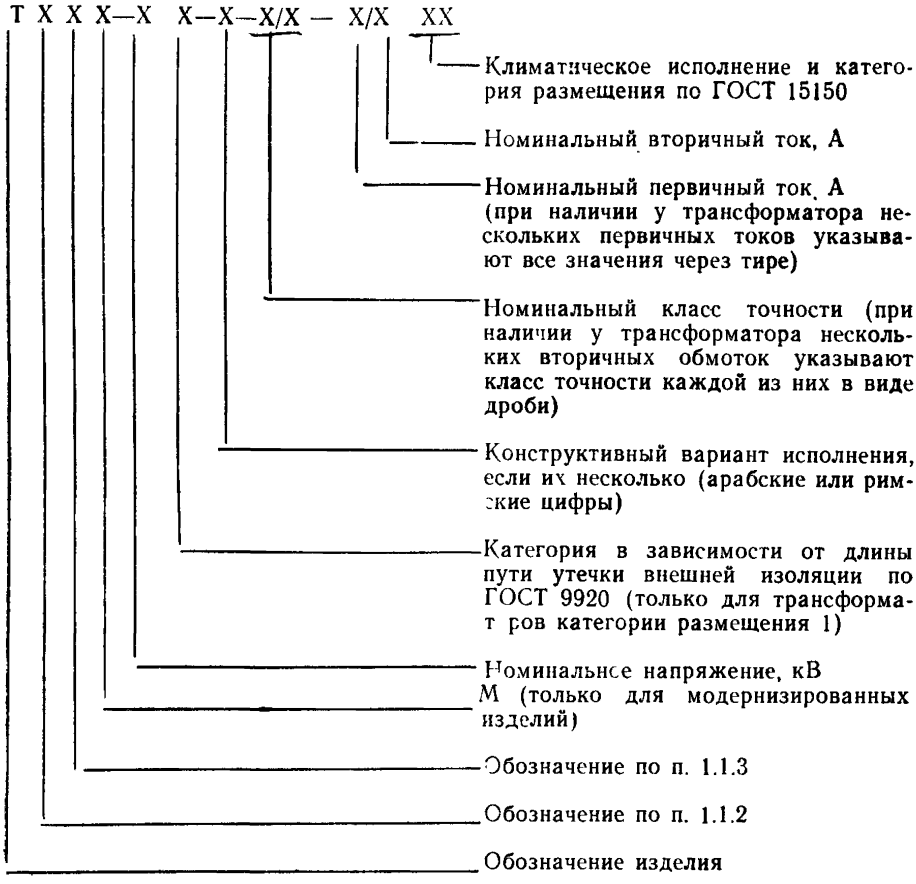
* Значения, указанные в скобках, не следует применять в трансформаторах, техническое задание (ТЗ) на которые утверждено после введения настоящего стандарта.

** Соответствующие значения номинальной вторичной нагрузки ($Z_{2ном}$) в омах определяют из выражения

$$Z_{2ном} = \frac{S_{2ном}}{I^2_{2ном}}.$$

*** Только для встроенных трансформаторов с номинальным первичным током до 100 А.

2.3. Структура условного обозначения трансформатора*.



* Для трансформаторов, ТЗ на которые утверждено до введения настоящего стандарта, допускается применять ранее действующую структуру обозначения.

Пример условного обозначения первого конструктивного варианта опорного, маслонаполненного трансформатора тока на номинальное напряжение 330 кВ, категории Б по длине пути утечки внешней изоляции, с пятью вторичными обмотками классов точности 0,2 и 10Р, на номинальный первичный ток 3000А, номинальный вторичный ток 1А, климатического исполнения У, категории размещения 1:

ТОМ 330Б—1—0,2/10Р/10Р/10Р/10Р—3000/1У1

Примечания:

1. Буквенная часть условного обозначения представляет серию; совокупность буквенного обозначения, значения номинального напряжения, категории внешней изоляции по длине пути утечки и конструктивного варианта исполнения — тип; приведенное выше обозначение в целом — типоисполнение трансформатора.

2. Для встроенных трансформаторов допускается применение упрощенного условного обозначения.

3. В стандартах на трансформаторы конкретных типов допускается в буквенную часть вводить дополнительные буквы, исключать или заменять отдельные буквы (кроме Т) для обозначения особенностей конкретного трансформатора, например, для трансформаторов, предназначенных для работы с нормированной точностью в переходных режимах.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Трансформаторы следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов или технических условий на трансформаторы конкретных серий или типов (стандарты на трансформаторы конкретных типов) по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

Дополнительные требования к отдельным видам трансформаторов, например, к трансформаторам для комплектных распределительных устройств (КРУ), к трансформаторам для пофазно-экранированных токопроводов и др., а также специальные требования к трансформаторам взрывозащищенным, сейсмостойким, стойким к воздействию химически активной среды, к трансформаторам для транспортных средств, для специальных термических установок, с газовой изоляцией указывают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Перечень дополнительных справочных данных для трансформаторов, которые по требованию заказчика следует приводить в информационных материалах, указан в приложении 1.

3.2. Общие требования

3.2.1. Трансформаторы следует изготавливать климатических исполнений У, УХЛ, ХЛ, Т или О по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543. Категории размещения по ГОСТ 15150: 1, 2, 3, 4 — для масляных трансформаторов; 1, 2, 3, 4, 5 — для сухих трансформаторов.

Для трансформаторов категории размещения 4 по ГОСТ 15150 климатическое исполнение и категория — УХЛ4 или О4.

Вид климатического исполнения и категорию размещения по ГОСТ 15150 указывают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Трансформаторы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543. Кроме того, трансформаторы климатических исполнений УХЛ и ХЛ должны удовлетворять требованиям ГОСТ 17412 и нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке, а трансформаторы исполнений Т и О — требованиям ГОСТ 15963.

3.2.2. Трансформаторы должны быть предназначены для работы при высоте установки над уровнем моря до 1000 м, за исключением трансформаторов на номинальное напряжение 750 кВ, ко-

торые должны быть предназначены для работы при высоте установки до 500 м.

Допускается по согласованию между потребителем и изготовителем выпускать трансформаторы для работы на высоте св. 1000 м, но не более 3500 м.

3.2.3. Трансформаторы на номинальное напряжение до 35 кВ включ. должны быть предназначены для электрических систем как с заземленной, так и с изолированной нейтралью.

Трансформаторы на номинальные напряжения 110 кВ и выше должны быть предназначены только для систем с заземленной нейтралью (с коэффициентом замыкания на землю 1,4 по ГОСТ 1516.1).

3.3. Требования к изоляции

3.3.1. Изоляция первичной обмотки (первичной цепи) трансформаторов на номинальные напряжения от 3 до 500 кВ включ. должна удовлетворять требованиям ГОСТ 1516.1, а на номинальное напряжение 750 кВ — требованиям ГОСТ 20690.

Изоляция первичной обмотки (первичной цепи) трансформаторов на номинальное напряжение 0,66 кВ должна выдерживать испытание испытательным напряжением 3 кВ* частоты 50 Гц в течение 1 мин.

Дополнительные требования к изоляции трансформаторов категории размещения 2, имеющих собственную первичную обмотку, определяемые конденсацией влаги (выпадением росы), следует указывать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.3.2. Для трансформаторов категории размещения 1 длину пути утечки внешней изоляции устанавливают по ГОСТ 9920. Категорию трансформатора в зависимости от длины пути утечки (А, Б или В) указывают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.3.3. Междусекционная изоляция секций первичных и вторичных обмоток, предназначенных для изменения коэффициента трансформации трансформаторов, должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение 3 кВ* частоты 50 Гц.

3.3.4. Изоляция вторичных обмоток трансформаторов относительно заземленных частей, а для трансформаторов с несколькими вторичными обмотками — также относительно друг друга должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение 3 кВ* частоты 50 Гц.

3.3.5. Междувитковая изоляция обмоток трансформатора должна выдерживать без пробоя или повреждения в течение 1 мин индуктируемое в них напряжение при протекании по первичной обмотке тока, значение которого должно быть равно номинально-

---

* Для трансформаторов, ТЗ на которые утверждено до введения настоящего стандарта, — 2 кВ.

му току, если амплитуда напряжения между выводами разомкнутой вторичной обмотки не превышает 4,5 кВ* или меньше номинального тока, при этом амплитуда напряжения между выводами разомкнутой вторичной обмотки должна быть 4,5 кВ*.

При предъявительских и приемо-сдаточных испытаниях для трансформаторов на номинальное напряжение до 10 кВ включ. и номинальный первичный ток до 6000 А включ. допускается время воздействия испытательного напряжения уменьшить до 5 с, если это указано в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.3.6. Требования к изоляции промежуточных обмоток каскадных трансформаторов устанавливает в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.3.7. Конденсаторная бумажно-масляная изоляция первичных обмоток трансформаторов должна соответствовать следующим требованиям:

интенсивность частичных разрядов при испытательном напряжении 1,1 $\frac{U_{нр}}{\sqrt{3}}$ не должна превышать $1 \cdot 10^{-11}$ Кл или при напряжении 1,3 $\frac{U_{нр}}{\sqrt{3}}$ не должна превышать $5 \cdot 10^{-11}$ Кл;

тангенс угла диэлектрических потерь при температуре $(25 \pm \pm 10)$°С и напряжении 1,0 $\frac{U_{нр}}{\sqrt{3}}$ не должен превышать 0,0035, а его прирост при напряжении от 0,5 до 1,0 $\frac{U_{нр}}{\sqrt{3}}$ не должен превышать 0,0003.

Для трансформаторов с твердой и литой изоляцией на напряжение 6 кВ и выше в стандартах на трансформаторы конкретных типов устанавливают нормы по интенсивности частичных разрядов.

Рекомендуемые нормы интенсивности частичных разрядов приведены в приложении 2.

3.4. Метрологические характеристики

3.4.1. Рабочие условия применения трансформаторов:

1) частота переменного тока $(50 \pm 0{,}5)$ Гц или $(60 \pm 0{,}5)$ Гц;

2) первичный ток — в соответствии с п. 3.4.2;

3) значение вторичной нагрузки — в соответствии с п. 3.4.2;

4) температура окружающего воздуха — в соответствии со стандартами на трансформаторы конкретных типов;

5) высота установки трансформаторов над уровнем моря по п. 3.2.2.

3.4.2. Пределы допустимых погрешностей вторичных обмоток для измерения в рабочих условиях применения по п. 3.4.1 при ус-

* Для трансформаторов, ТЗ на которые утверждено до введения настоящего стандарта, — 3,5 кВ.

тановившемся режиме должны соответствовать указанным в табл. 3.

Таблица 3

Класс точности	Первичный ток, % от номинального	Предел допустимой погрешности			Предел вторичной нагрузки, % от номинальной
		токовой, %	угловой		
			мин	срад	
0,1	5 20 100—120	±0,4 ±0,2 ±0,1	±15 ±8 ±5	±0,45 ±0,24 ±0,15	25—100
0,2	5 20 100—120	±0,75 ±0,35 ±0,20	±30 ±15 ±10	±0,9 ±0,45 ±0,3	25—100
0,2S	1 5 20 100 120	±0,75 ±0,35 ±0,2 ±0,2 ±0,2	±30 ±15 ±10 ±10 ±10	±0,9 ±0,45 ±0,3 ±0,3 ±0,3	25—100
0,5	5 20 100—120	±1,5 ±0,75 ±0,5	±90 ±45 ±30	±2,7 ±1,35 ±0,9	25—100
0,5S	1 5 20 100 120	±1,5 ±0,75 ±0,5 ±0,5 ±0,5	±90 ±45 ±30 ±30 ±30	±2,7 ±1,35 ±0,9 ±0,9 ±0,9	25—100
1	5 20 100—120	±3,0 ±1,5 ±1,0	±180 ±90 ±60	±5,4 ±2,7 ±1,8	25—100
3	50—120	±3,0	Не нормируют		50—100
5	50—120	±5,0	Не нормируют		50—100
10	50—120	±10,0	Не нормируют		50—100

Примечания:

1. Классы точности 0,2*S* и 0,5*S* только для трансформаторов с вторичным

номинальным током 5 А, предназначенных для коммерческого учета электроэнергии.

2. Классы точности 0,2*S* и 0,5*S* допускается применять по согласованию между изготовителем и потребителем для трансформаторов, ТЗ на которые утверждено после введения настоящего стандарта.

Погрешности не должны выходить за пределы ломаных линий, состоящих из отрезков, проведенных через точки допустимых погрешностей.

Для трансформаторов с номинальной вторичной нагрузкой более 60 В·А нижний предел вторичной нагрузки должен быть 15 В·А, с номинальными вторичными нагрузками 1; 2; 2,5; 3; 5 и 10 В·А нижний предел вторичных нагрузок — 0,8; 1,25; 1,5; 1,75; 3,75 и 3,75 В·А соответственно.

3.4.3. Пределы допустимых погрешностей вторичных обмоток для защиты в рабочих условиях применения по п. 3.4.1 при установившемся режиме должны соответствовать указанным в табл. 4.

Таблица 4

Класс точности	Предел допустимой погрешности			
	при номинальном первичном токе			при токе номинальной предельной кратности — полная погрешность, %
	токовой, %	угловой		
		мин	срад	
5P	±1	±60	±1,8	5
10P	±3	Не нормируют		10

3.4.4. Метрологические характеристики трансформаторов (вторичных обмоток трансформаторов) для защиты, предназначенных для работы с нормированной точностью в переходных режимах, и методы их проверки следует устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.4.5. По согласованию между потребителем и изготовителем в эксплуатационной документации на трансформаторы должны быть указаны зависимости погрешностей от влияющих факторов первичного тока, вторичной нагрузки, частоты и температуры, а также динамические характеристики. Зависимости погрешностей от каждого влияющего фактора приводят при номинальном значении всех остальных влияющих факторов и снабжают указанием точности их определения.

3.5. Требования к нагреву

3.5.1. В отношении нагрева при продолжительном режиме протекания наибольших рабочих первичных токов (номинальных токов длительного режима) трансформаторы (за исключением встроенных, работающих в трансформаторном масле) на номинальные напряжения св. 0,66 кВ должны удовлетворять требованиям ГОСТ

8024, а трансформаторы на номинальное напряжение 0,66 кВ — требованиям ГОСТ 403.

Для работающих в масле встроенных трансформаторов, устаналиваемых в масляные выключатели и силовые масляные трансформаторы (автотрансформаторы или реакторы), предельные допустимые превышения температуры над температурой масла (90°С для масляных выключателей и 95°С для силовых масляных трансформаторов, автотрансформаторов или реакторов) при продолжительном режиме не должны превышать:

10°С — для обмоток;

15°С — для магнитопроводов.

Для встроенных трансформаторов индивидуального исполнения на номинальные первичные токи св. 10000 А при температуре трансформаторного масла, окружающего трансформатор, ниже 90°С для масляных выключателей и ниже 95°С для силовых масляных трансформаторов (автотрансформаторов или реакторов) допустимые превышения температуры могут быть соответственно увеличены, но не более чем на 10°С.

3.5.2. Наибольшие рабочие первичные токи трансформаторов на номинальные токи до 10000 А должны соответствовать табл. 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение параметра, А												
1. Номинальный первичный ток $I_{1ном}$	1	5	10	15	20	30	40	50	75	80	100	150	200
2. Наибольший рабочий первичный ток $I_{1нр}$	1	5	10	16	20	32	40	50	80	80	100	160	200

Продолжение табл. 5

Наименование параметра	Значение параметра, А								
1. Номинальный первичный ток $I_{1ном}$	300	400	500	600	750	800	1000	1200	1500
2. Наибольший рабочий первичный ток $I_{1нр}$	320	400	500	630	800	800	1000	1250	1600

Продолжение табл. 5

Наименование параметра	Значение параметра, А						
1. Номинальный первичный ток $I_{1ном}$	2000	3000	4000	5000	6000	8000	10000
2. Наибольший рабочий первичный ток $I_{1нр}$	2000	3200	4000	5000	6300	8000	10000

Для трансформаторов исполнения Т или О по ГОСТ 15150 значения наибольших рабочих первичных токов могут быть меньше указанных в табл. 5 и их следует устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Для трансформаторов на номинальные первичные токи св. 10000 А, предназначенных для генераторов или синхронных компенсаторов, наибольший рабочий первичный ток может быть больше или меньше номинального тока, но не менее максимального длительного тока генератора или синхронного компенсатора.

3.6. Требования к стойкости при токах короткого замыкания

3.6.1. Трансформаторы на напряжение св. 0,66 кВ должны быть устойчивы к электродинамическому* и термическому воздействиям токов короткого замыкания, параметры которых не превышают нормируемых значений:

1) тока электродинамической стойкости $i_д$ или его кратности $K_д$ по отношению к амплитуде номинального первичного тока;

2) тока термической стойкости $I_т$ или его кратности $K_т$ по отношению к номинальному первичному току;

3) времени протекания тока $t_к$, равного:

1 или 3 с — для трансформаторов на номинальные напряжения до 220 кВ включ;

1 или 2 с — для трансформаторов на номинальные напряжения 330 кВ и выше.

3.6.2. Между значениями $i_д$ и $I_т$ должно быть соблюдено соотношение $i_д \geqslant 1{,}8 \cdot \sqrt{2} I_т$.

3.6.3. В стандартах на трансформаторы конкретных типов устанавливают значение электродинамической стойкости или его кратность, или значение тока термической стойкости или его кратность, а также время протекания тока.

3.7. Маркировка выводов обмоток

3.7.1. Маркировку выводов первичных и вторичных обмоток и обозначения вторичных обмоток трансформаторов следует проводить в соответствии с табл. 6.

* К шинным, встроенным и разъемным трансформаторам требования по электродинамической стойкости не предъявляют.

Знаками $Л_1$ и $Л_2$ обозначают линейные выводы первичной обмотки, а также соответствующие им стороны шинных, встроенных и разъемных трансформаторов, не имеющих собственной первичной обмотки.

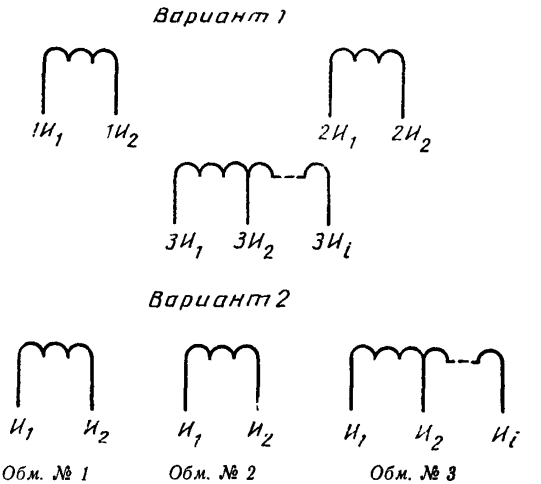
Знаки наносят таким образом, чтобы в один и тот же момент времени выводы $Л_1$, $Н_1$ и $И_1$ имели одинаковую полярность, т. е. чтобы при направлении тока в первичной обмотке от $Л_1$, $Н_1$ к $К_1$, $Л_2$ вторичный ток проходил по внешней цепи (приборам) от $И_1$ к $И_2$, $И_1$.

Таблица 6

Обмотки трансформатора	Обозначение выводов и обмоток
Первичная	С одной секцией: $Л_1$ — $Л_2$ С несколькими секциями: $Л_1$ — $К_1$; $Н_2$ — $К_2$; $Н_1$ — $Л_2$
Вторичная	Трансформатор с одной вторичной обмоткой: без ответвлений: $И_1$, $И_2$ с ответвлениями: $И_1$, $И_2$, $И_1$

Продолжение табл. 6

Обмотки трансформатора	Обозначение выводов и обмоток
Вторичная	Трансформатор с несколькими вторичными обмотками



Примечание. Вариант 2 не применяют в трансформаторах, ТЗ на которые утверждено после введения настоящего стандарта.

Знаки выполняют прописными буквами русского альфавита в сочетании с цифрами. Цифры располагают в одну строку с буквами (например, *Л1)* или в индексе (например, $Л_1$).

3.8. Требования к конструкции

3.8.1. Металлические части трансформатора, подверженные коррозии под воздействием климатических факторов внешней среды, должны иметь защитное покрытие.

Допускается отдельные части трансформатора, например, контактные выводы, установочную арматуру защищать от коррозии консервационной смазкой.

3.8.2. Контактные выводы первичной обмотки трансформаторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434, а трансформаторов категории размещения 1, кроме того,—требованиям ГОСТ 21242.

3.8.3. Контактные выводы вторичных обмоток трансформаторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434.

Контактные выводы вторичных обмоток встроенных трансформаторов могут быть вынесены в конструкцию изделия, в которой встроен трансформатор.

3.8.4. Трансформаторы должны иметь контактную площадку для присоединения заземляющего проводника и заземляющий зажим в соответствии с требованиями ГОСТ 21130 и ГОСТ 12.2.007.3. Возле заземляющего зажима должен быть знак заземления по ГОСТ 21130. Заземляющие зажимы трансформаторов исполнений Т и О должны также удовлетворять требованиям ГОСТ 15963.

Требования настоящего пункта не распространяются на встроенные трансформаторы, трансформаторы с корпусом из литой смолы или пластмассы, не имеющие подлежащих заземлению металлических частей, а также на трансформаторы, не подлежащие заземлению согласно ГОСТ 12.2.007.0.

3.8.5. Маслонаполненные и газонаполненные трансформаторы должны выдерживать испытания на масло- и газоплотность по ГОСТ 3484.4 или в соответствии с методами, установленными в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Значения испытательных воздействий устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.8.6. Марку масла указывают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Влаго- и газосодержание заливаемого в трансформаторы с конденсаторной бумажно-масляной изоляцией масла указывают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.8.7. В конструкции трансформаторов на номинальные напряжения 110 кВ и выше следует предусмотреть защиту масла от увлажнения, исключающую непосредственное соприкосновение его с атмосферой.

3.8.8. Маслонаполненный трансформатор должен быть снабжен:

1) расширителем, емкость которого должна обеспечивать постоянное наличие в нем масла при всех режимах работы трансформатора в диапазоне рабочих температур;

2) указателем уровня масла или аналогичным устройством, позволяющим контролировать уровень масла в трансформаторе с безопасного для обслуживающего персонала расстояния.

Указатель уровня масла должен иметь три контрольные черты, соответствующие уровню масла в неработающем трансформаторе: при температуре 20°С, а также при нижнем и верхнем рабочих значениях температуры.

При массе масла до 50 кг допускается наносить одну контрольную черту, соответствующую уровню масла при температуре 20°С.

При массе масла до 20 кг указатель уровня масла допускается не устанавливать.

3.8.9. Трансформаторы массой св. 20 кг должны иметь устройство по ГОСТ 12.2.007.0 для подъема, опускания и удержания их на весу. При невозможности конструктивного выполнения таких

приспособлений в инструкции по эксплуатации указывают места захвата трансформатора при такелажных работах.

3.8.10. Трансформаторы категории размещения 1 должны быть рассчитаны на механическую нагрузку от ветра скоростью до 40 м/с и от тяжения проводов (в горизонтальном направлении в плоскости выводов первичной обмотки) не менее:

500 Н (50 кгс) — для трансформаторов до 35 кВ включ.;

1000 Н (100 кгс) — для трансформаторов на 110—220 кВ;

1500 Н (150 кгс) — для трансформаторов на 330 кВ и выше.

По требованию потребителя в стандартах на трансформаторы конкретных типов указывают значение вертикальной нагрузки на контактные выводы.

3.8.11. Трансформаторы, к которым предъявляют требования по устойчивости к воздействиям механических факторов внешней среды, должны соответствовать ГОСТ 17516. Группу условий эксплуатации по ГОСТ 17516 для этих трансформаторов устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.8.12. В конструкции трансформаторов, имеющих вторичные обмотки для измерения, следует предусмотреть одно или несколько мест для установки пломб или нанесения оттиска клейма о поверке трансформатора на соответствие ГОСТ 8.217. Для неразборных конструкций трансформаторов допускается нанесение клейма на паспорт.

3.8.13. Трансформаторы на напряжение 330 кВ и выше с конденсаторной бумажно-масляной изоляцией, ТЗ на которые утверждено после введения настоящего стандарта, следует снабжать устройством для контроля изоляционных характеристик под рабочим напряжением.

3.9. Требования к надежности

3.9.1. В стандартах на трансформаторы конкретных типов следует устанавливать следующие показатели надежности:

установленная безотказная наработка;

средняя наработка до отказа.

3.9.2. Установленный полный срок службы трансформаторов — 25 лет.

3.10. Комплектность

3.10.1. Комплектность трансформатора следует устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.10.2. К трансформаторам прилагают эксплуатационную документацию по ГОСТ 2.601: паспорт, техническое описание, инструкцию по эксплуатации, ведомости ЗИП (при наличии).

Для трансформаторов на номинальное напряжение до 10 кВ по согласованию между изготовителем и потребителем, если это установлено в стандартах на трансформаторы конкретных типов, паспорт может быть заменен этикеткой.

Для трансформаторов на напряжение 0,66 кВ номенклатура эксплуатационной документации может быть сокращена и должна быть установлена в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Число экземпляров эксплуатационных документов, прилагаемых к трансформаторам, устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

3.11. Маркировка

3.11.1. Каждый трансформатор должен иметь табличку (таблички) по ГОСТ 12969 и ГОСТ 12971, на которой должны быть указаны:

1) товарный знак предприятия-изготовителя*;

2) наименование изделия («трансформатор тока»);

3) тип трансформатора**;

4) климатическое исполнение и категория размещения трансформатора по ГОСТ 15150**;

5) порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

6) номинальное напряжение, кВ (кроме встроенных трансформаторов);

7) номинальная частота, Гц (при частоте 50 Гц можно не указывать);

8) номер вторичной обмотки (только для трансформаторов с двумя или более вторичными обмотками);

9) номинальный коэффициент трансформации (в виде отношения номинальных токов: первичного и вторичного, А);

10) номинальный класс точности для вторичных обмоток, предназначенных для измерения, — согласно табл. 3, для защиты — согласно табл. 4***, для работы с нормированной точностью при переходных режимах к обозначению класса точности добавляют букву П (например, 10РП);

11) номинальный коэффициент безопасности приборов $K_{\delta_{ном}}$, если он установлен (для вторичных обмоток, предназначенных для измерения);

12) значение номинальной предельной кратности $K_{ном}$ (для вторичных обмоток, предназначенных для защиты);

13) номинальная вторичная нагрузка, В·А;

14) масса трансформатора, кг*4;

---

* Товарный знак может отсутствовать у трансформаторов, предназначенных для экспорта, если он не зарегистрирован в стране-импортере в соответствии с условиями договора между предприятием и внешнеэкономической организацией.

** Допускается объединять данные по перечислениям 3 и 4.

*** Для вторичных обмоток, предназначенных для измерений и защиты, следует указывать оба номинальных класса точности.

*4 Только для трансформаторов массой от 10 кг и выше, транспортируемых в неразобранном виде.

15) обозначение стандарта на трансформаторы конкретных типов, а для трансформаторов, предназначенных для экспорта, — обозначение настоящего стандарта;

16) год выпуска трансформатора*;

17) изображение государственного Знака качества при его присвоении в порядке, установленном Госстандартом СССР и (или) Знака государственного Реестра по ГОСТ 8.383**;

18) надпись «Сделано в СССР» (только для экспорта).

Примечания:

1. Допускается нанесение перечисленных данных на одной или нескольких табличках, а также частично или полностью на элементах конструкции трансформатора.

2. В случае нанесения номеров обмоток (перечисление 8) на отдельные таблички (п. 3.7.1, вариант 2 маркировки) допускается выносить на эти таблички также данные по перечислениям 9—13.

3. При недостатке места на табличке допускается данные по перечислениям 6, 7, 9—14 наносить без указания наименования параметра (например 6 кв, 50 Гц), при этом данные по перечислениям 10—13 наносят в сочетании и последовательности согласно следующим примерам: 30 В·А 5Р 10 (номинальная вторичная нагрузка 30 В·А, номинальный класс точности 5Р, номинальная предельная кратность 10); 20 В·А класс 0,5, 10 (номинальная вторичная нагрузка 20 В·А, номинальный класс точности 0,5, номинальный коэффициент безопасности приборов 10).

4. Допускается, кроме данных, указанных в настоящем пункте, наносить на табличку дополнительную информацию в соответствии со стандартом на трансформаторы конкретных типов.

5. Допускается при отправке для нужд народного хозяйства трансформаторов, предназначенных для экспорта, год выпуска и изображение государственного Знака качества или Знака государственного Реестра наносить только в эксплуатационной документации.

Для трансформаторов с несколькими вторичными обмотками или с ответвлениями на вторичных обмотках данные по перечислениям 9—13 указывают для каждой вторичной обмотки и каждого ответвления.

Для встроенных трансформаторов в случае, если они предназначены для использования в качестве комплектующих изделий и расположены внутри другого изделия, табличку (таблички) с техническими данными следует помещать на корпусе этого изделия, а на самих трансформаторах следует указывать:

тип встроенного трансформатора;

номинальный коэффициент трансформации (при наличии ответвлений указывают наибольший коэффициент трансформации);

порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

---

* На трансформаторах, предназначенных для экспорта, год выпуска не указывают.

** Указанные знаки допускается не наносить на табличку или на трансформатор, если они содержатся в эксплуатационной документации. На трансформаторы, предназначенные для экспорта, указанные знаки не наносят.

3.11.2. Части трансформаторов, транспортируемых в разобранном виде, должны иметь маркировку, облегчающую сборку трансформаторов на месте монтажа. Вид и способы маркировки должны быть указаны в эксплуатационной документации.

3.11.3. Способ нанесения маркировки на табличках, а также способ маркирования выводов обмоток (п. 3.7.1) должны обеспечивать четкость надписей в течение всего времени эксплуатации трансформатора.

3.11.4. Маркировка транспортной тары — по ГОСТ 14192.

3.12. Упаковка

3.12.1. Все неокрашенные металлические части трансформатора (включая запасные части, при их наличии), подверженные воздействию внешней среды в процессе транспортирования и хранения, должны быть законсервированы с помощью смазок или другим надежным способом на срок хранения 3 года.

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

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности к конструкции трансформаторов — по ГОСТ 12.2.007.3.

4.2. Требования безопасности при испытаниях трансформаторов — по ГОСТ 8.217 и ГОСТ 12.3.019.

5. ПРИЕМКА

5.1. Порядок приемки — по ГОСТ 26964 при наличии на предприятии Государственной приемки продукции.

5.2. Для проверки соответствия трансформаторов требованиям настоящего стандарта и (или) стандарта на трансформаторы конкретных типов следует проводить испытания:

государственные контрольные;
квалификационные;
предъявительские;
приемо-сдаточные;
периодические;
типовые.

5.3. Объем испытаний и проверок, в зависимости от конструктивных особенностей и назначения трансформатора, следует выбирать по табл. 7 и устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Таблица 7

Наименование испытания и проверки	Необходимость проведения испытаний			Пункты	
	квалификационных	предъявительских и (или) приемосдаточных	периодических и (или) государственных контрольных	технических требований	методов испытаний
1. Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа	+	+	+	3,1; 3.10.2; 3.11	6.1
2. Испытание электрической прочности внутренней изоляции первичной обмотки одноминутным напряжением промышленной частоты	+	+*	+	3.3	6.2.1
3. Испытание электрической прочности внешней изоляции трансформаторов на напряжение 3 кВ и выше напряжением при плавном подъеме*	+	—	+	3.3.1	6.2.1
4. Испытание изоляции первичной обмотки напряжением грозового импульса*	+	—	—	3.3.1	6.2
5. Определение интенсивности частичных разрядов	+	О	+	3.3.7	6.2.5
6. Испытание внутренней изоляции первичной обмотки на стойкость к тепловому пробою	О	—	—	3.3.1	6.2.1
7. Испытание междусекционной изоляции секционированных обмоток	+	+	+	3.3.3	6.2.3
8. Испытание электрической прочности изоляции вторичных обмоток одноминутным напряжением промышленной частоты	+	+	+	3.3.4	6.2.4
9. Испытание междувитковой изоляции	+	+	+	3.3.5	6.2.6
10. Проверка полярности	+	+	+	3.7.1	6.3.1
11. Определение токовых и угловых погрешностей	+	+	+	3.4	6.3.1

* Для шинных трансформаторов с воздушной изоляцией испытания не проводят.

Продолжение табл. 7

Наименование испытания и проверки	Необходимость проведения испытаний			Пункты	
	квалификационных	предъявительских и (или) приемосдаточных	периодических и (или) государственных контрольных	технических требований	методов испытаний
12. Определение тока намагничивания вторичных обмоток	+	+	+	2.1	6.4
13. Проверка длины пути утечки	+	—	+	3.3.2	6.2.2
14. Измерение сопротивления вторичных обмоток постоянному току	+	—	+	2.3	6.5
15. Проверка предельной кратности (определение полной погрешности)	+	—	+	2.1	6.6
16. Проверка коэффициента безопасности приборов для измерительных обмоток	+	—	+	2.1	6.6
17. Испытание на стойкость к токам короткого замыкания (испытание на электродинамическую и термическую стойкость)	+	—	+	3.6	6.7
18. Испытания на нагрев при продолжительном режиме работы	+	—	—	3.5	6.8
19. Испытания на устойчивость к воздействию климатических факторов внешней среды	+	—	О	3.2.1	6.9
20. Испытания на устойчивость к воздействию механических факторов	+	—	О	3.8.10; 3.8.11	6.9
21. Испытание на прочность при транспортировании	+	—	—	7.1.1	6.10
22. Испытание упаковки на сбрасывание	+	—	О	3.12.2	6.11
23. Подтверждение средней наработки до отказа	+	—	+*	3.9.1	6.12

* Для государственных контрольных испытаний среднюю наработку до отказа подтверждают, если это указано в программе государственных контрольных испытаний.

Примечание. Знак «+» означает, что испытание проводят; знак «—» — не проводят; буква «О» означает, что испытание проводят, если это указано в стандарте на трансформатор конкретного типа и (или) в программе государственных контрольных испытаний.

Испытания трансформаторов, предназначенных для работы при частотах 50 и 60 Гц, на соответствие всем требованиям настоящего стандарта проводят при частоте 50 Гц, о чем указывают в паспорте. При этом результаты испытания трансформаторов, предназначенных для работы при частоте 60 Гц, не корректируют, кроме результатов испытаний на нагрев при продолжительном режиме и на стойкость к токам короткого замыкания, которые следует оценивать с учетом пп. 6.8.7 и 6.7.3 соответственно.

5.4. Общие положения

5.4.1. При квалификационных, периодических, типовых и государственных контрольных испытаниях отдельные испытания из предусмотренных табл. 7 допускается проводить на разных трансформаторах (параллельные испытания).

5.4.2. При наличии различных типоисполнений трансформаторов в пределах одного типа (серии) квалификационные, периодические, типовые и государственные контрольные испытания следует проводить на типоисполнениях, для которых соответствующие испытания являются наиболее тяжелыми.

5.4.3. Типоисполнения и число трансформаторов, подвергаемых каждому испытанию при квалификационных, периодических, типовых и государственных контрольных испытаниях, следует указывать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

5.4.4. При предъявительских и приемо-сдаточных испытаниях трансформаторы предъявляют к приемке поштучно или партиями и подвергают проверке сплошным контролем.

Допускается, если предусмотрено в стандартах на трансформаторы конкретных типов, испытания проводить выборочно.

План контроля и объем выборки устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

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

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

5.4.7. При отрицательных результатах предъявительских, приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний после устране-

ния 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 испытания, которые не проводились.

Если конкретных причин неудовлетворительного результата не установлено, повторные испытания по пунктам несоответствия проводят на удвоенном числе образцов.

Результаты повторных испытаний являются окончательными.

5.5. Квалификационные испытания

5.5.1. Порядок проведения квалификационных испытаний — по ГОСТ 15.001.

5.5.2. Допускается засчитывать в качестве квалификационных испытаний испытания опытных образцов, проведенные в соответствии с табл. 7, если соблюдены следующие условия:

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

при изготовлении установленной 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.

5.6. Предъявительские испытания проводит служба технического контроля предприятия-изготовителя перед предъявлением трансформаторов Государственной приемке продукции.

5.7. Приемо-сдаточные испытания

5.7.1. Приемо-сдаточные испытания проводит Государственная приемка при ее отсутствии — служба технического контроля.

5.7.2. По согласованию с органами приемки продукции допускается полное или частичное совмещение приемо-сдаточных и предъявительских испытаний.

5.8. Периодические испытания

5.8.1. Периодические испытания следует проводить на трансформаторах серийного производства не реже одного раза в 3 года.

5.8.2. 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.

5.9. 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.

5.10. Государственные контрольные испытания следует проводить по ГОСТ 8.001 и ГОСТ 8.383.

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа

6.1.1. Проверке подлежат:

1) габаритные*, установочные и присоединительные размеры, для которых в сборочном чертеже указаны предельные отклонения;

2) масса трансформатора*;

3) состояние поверхности наружных изоляционных частей;

4) состояние защитных покрытий наружных частей;

5) состояние площадок под заземляющие зажимы;

6) правильность заполнения табличек технических данных;

7) маркировка выводов;

8) комплектность.

Проверку проводят внешним осмотром, измерением универсальным измерительным инструментом, при помощи шаблонов, а также взвешиванием трансформатора на весах общего применения или при помощи пружинного динамометра.

6.1.2. При предъявительских и приемо-сдаточных испытаниях размеры допускается проверять на деталях и сборочных единицах до сборки трансформатора.

6.1.3. Допускается определять массу трансформатора суммированием масс его отдельных сборочных единиц.

6.2. Испытание изоляции

6.2.1. Изоляцию первичной обмотки испытывают:

1) для трансформаторов на номинальное напряжение 0,66 кВ — по ГОСТ 2933;

2) для трансформаторов на номинальное напряжение 2 кВ — при испытательном напряжении 5 кВ частоты 50 Гц. Время испытаний устанавливают в зависимости от вида изоляции в соответствии с ГОСТ 1516.2;

---

* Только при квалификационных, периодических и государственных контрольных испытаниях.

3) для трансформаторов на номинальные напряжения от 3 до 500 кВ включ. — по ГОСТ 1516.1 и ГОСТ 1516.2;

4) для трансформаторов на номинальное напряжение 750 кВ — по ГОСТ 20690 и ГОСТ 1516.2.

Испытательные напряжения прикладывают между одним из выводов (или замкнутыми накоротко выводами) первичной обмотки и замкнутыми накоротко выводами вторичных обмоток, к которым должны быть присоединены заземляемые части трансформатора. Для трансформаторов, не имеющих собственной первичной обмотки, способ приложения напряжения следует указывать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

При отсутствии в конструкции трансформатора заземляемых элементов в стандартах на трансформаторы конкретных типов должны быть указаны металлические части, которые при испытаниях должны присоединяться к замкнутым накоротко вторичным обмоткам.

6.2.2. Длину пути утечки внешней изоляции трансформаторов категории размещения I проверяют по ГОСТ 9920.

6.2.3. Междусекционную изоляцию испытывают по ГОСТ 1516.2.

Испытательное напряжение 3 кВ* прикладывают поочередно между каждой секцией и соединенными между собой прочими секциями обмотки.

6.2.4. Изоляцию вторичных обмоток трансформаторов испытывают по ГОСТ 1516.2. Испытательное напряжение 3 кВ* прикладывают поочередно между замкнутыми накоротко выводами каждой из вторичных обмоток и замкнутыми накоротко выводами прочих вторичных обмоток, к которым присоединяют заземляемые части трансформатора. При отсутствии в конструкции заземляемых частей следует руководствоваться указаниями п. 6.2.1.

6.2.5. Интенсивность частичных разрядов определяют по ГОСТ 20074. В зависимости от конструктивных особенностей трансформатора методы испытаний допускается устанавливать в стандартах на трансформаторы конкретных типов (например, измерением зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения).

6.2.6. *Испытание междувитковой изоляции*

6.2.6.1. При испытании междувитковой изоляции испытуемая вторичная обмотка должна быть разомкнута, а остальные вторичные обмотки (если они имеются) — замкнуты накоротко.

Допускается проведение испытания при нескольких одновременно разомкнутых вторичных обмотках, если сравнительными испытаниями на одной и той же установке доказано, что индуктиро-

* Для трансформаторов, ТЗ на которые утверждено до введения настоящего стандарта, — 2 кВ.

ванное при этом во вторичных обмотках напряжение (амплитуда) не уменьшается более чем на 20% по сравнению с испытаниями, проводимыми при одной разомкнутой обмотке.

Через первичную обмотку трансформатора пропускают ток частоты 50 Гц, значение которого определяют требованиями п. 3.3.5*.

6.2.6.2. Первичная обмотка шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов может имитироваться несколькими витками, при этом за номинальный первичный ток принимают такое значение тока, при котором сохраняется значение номинальных ампервитков.

6.2.6.3. Индуктируемое во вторичной обмотке напряжение допускается определять:

1) непосредственным измерением напряжения на выводах испытуемой вторичной обмотки;

2) для трансформаторов, имеющих собственную первичную обмотку, — измерением напряжения на выводах первичной обмотки и умножением измеренного значения напряжения на отношение чисел витков вторичной и первичной обмоток**;

3) для шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов — измерением напряжения на выводах «контрольной» обмотки, наложенной временно поверх испытуемой обмотки, и умножением измеренного значения напряжения на отношение витков вторичной и «контрольной» обмоток.

6.2.6.4. Первичный ток (действующее значение) следует измерять с помощью трансформатора и амперметра классов точности не ниже 1.

Напряжение, индуктируемое во вторичной обмотке (амплитудное значение), следует определять с погрешностью не более 10% приборами, имеющими высокое входное сопротивление: электронным вольтметром или электронно-лучевым осциллографом с делителем напряжения. Допускается использовать для измерения напряжения вольтметр, реагирующий на амплитудное значение напряжения, но градуируемый в действующих значениях синусоидальной кривой. В этом случае напряжение, показываемое прибором, должно быть умножено на $\sqrt{2}$.

Допускается вместо измерения тока ограничиваться контролем за его изменением в случае, когда определяющей величиной при испытании является амплитудное значение напряжения, и аналогично допускается вместо измерения напряжения ограничиваться

* Целью настоящего стандарта испытания является не воспроизведение условий работы трансформатора при разомкнутой вторичной цепи, а только проверка качества междувитковой изоляции, поэтому форму волны тока и напряжения не нормируют.

** При этом измерении пренебрегают падением напряжения на первичной обмотке.

контролем за его изменением в случае, когда определяющей величиной при испытании является первичный ток.

6.2.6.5. Трансформатор считают выдержавшим испытание, если в процессе испытания междувитковой изоляции вторичных обмоток не произошло резкого увеличения первичного тока или уменьшения индуктируемого напряжения.

6.2.7. Испытания изоляции, проводимые в качестве критерия успешности других испытаний, выполняют при значениях испытательных напряжений, равных 90% от нормированных значений, и времени воздействия 1 мин, вне зависимости от вида изоляции.

6.3. Определение погрешности

6.3.1. *Проверка полярности и определение токовых и угловых погрешностей*

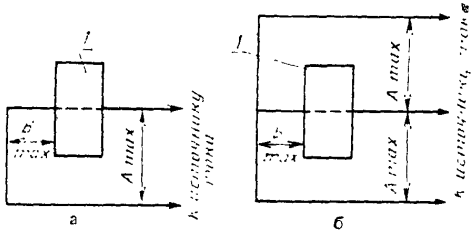
6.3.1.1. Проверку полярности, определение токовых и угловых погрешностей проводят на трансформаторах, подвергнутых размагничиванию. Методы размагничивания, проверка полярности и определение погрешностей — по ГОСТ 8.217.

6.3.1.2. При определении погрешностей вторичной обмотки каскадного трансформатора все остальные его вторичные обмотки должны быть замкнуты на нагрузке. Процентное отношение значений этих нагрузок к своим номинальным значениям должно соответствовать процентному отношению вторичной нагрузки (к номинальному значению) в испытуемой обмотке, если иные требования не предусмотрены в стандарте на трансформатор конкретного типа.

6.3.1.3. Погрешности шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов при квалификационных и типовых испытаниях следует определять в первичном токоведущем контуре согласно черт. 1а.

Численные значения размеров *А* и *Б* устанавливают в стандарте на трансформатор конкретного типа, при испытании они не должны быть превышены.

6.3.1.4. Погрешности шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов на номинальные токи св. 2000 А при предъявительских, приемо-сдаточных, периодических и государственных испытаниях допускается определять с первичной обмоткой, состоящей из нескольких витков, и при соответственно уменьшенном значении номинального тока (таким образом, чтобы значение номинальных ампер-витков оставалось неизменным), если при квалификационных или типовых испытаниях установлено, что разница в значениях погрешностей, измеренных подобным образом и при условиях установки трансформатора согласно п. 6.3.1.3, не превышает 25% нормируемых значений. Расположение витков первичной обмотки, выполняемой для испытания, относительно конструкции трансформатора (равномерное вдоль магнитопрово-



1—испытуемый трансформатор; *А*—расстояние между осями проводников соседних фаз в месте установки трансформатора в эксплуатации; *Б*—расстояние в свету от трансформатора до места ближайшего изгиба проводника, служащего в эксплуатации первичной обмоткой трансформатора.

Черт .1

да или, наоборот, сосредоточенное на какой-то его части) должно быть указано в стандарте на трансформатор конкретного типа.

6.3.2. При необходимости проверки стабильности метрологических характеристик в качестве критерия успешности других испытаний, ее следует проводить непосредственным определением погрешностей или измерением тока намагничивания согласно п. 6.9. Значение допустимого изменения погрешностей или тока намагничивания устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

6.4. Определение тока намагничивания вторичных обмоток

6.4.1. Для определения тока намагничивания к испытуемой вторичной обмотке при разомкнутой первичной обмотке прикладывают расчетное напряжение U частоты 50 Гц и измеряют протекающий при этом по обмотке ток.

Для каскадного трансформатора измерение тока намагничивания следует проводить раздельно для каждой ступени.

6.4.2. Значение расчетного напряжения (U), В, соответствующее значению первичного тока (I_1), А, находят по формуле

$$U = I_{2ном} K \sqrt{(R_2 + Z_{2ном} \cdot 0{,}8)^2 + (Z_{2ном} \cdot 0{,}6)^2}, \qquad (1)$$

где $I_{2ном}$ — номинальный вторичный ток, А;

$$K = \frac{I_1}{I_{1ном}}; \qquad (2)$$

R_2 — сопротивление вторичной обмотки постоянному току, приведенное к температуре, при которой определяют ток намагничивания, Ом;

$Z_{2ном}$ — номинальная вторичная нагрузка, Ом;

$I_{1ном}$ — номинальный первичный ток, А.

Значение расчетного напряжения U для измерения тока намаг-

ничивания первой и промежуточных ступеней каскада устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

6.4.3. Напряжение U следует измерять вольтметром средних значений. Показания вольтметра следует умножать на коэффициент 1,11.

Допускается проводить измерение вольтметром, показания которого пропорциональны среднему значению напряжения, а шкала градуирована в действующих значениях синусоидальной кривой. Умножение показаний вольтметра на коэффициент 1,11 в этом случае не требуется.

Основная погрешность вольтметра должна быть не более $\pm 2{,}5\%$.

Измерение напряжения U проводят:

1) непосредственно на выводах испытуемой вторичной обмотки;

2) для трансформаторов, имеющих собственную первичную обмотку, — на выводах первичной обмотки. При этом показания вольтметра должны быть умножены, кроме коэффициента 1,11, также на отношение витков вторичной и первичной обмоток;

3) для шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов, не имеющих собственной первичной обмотки, — на выводах специальной «контрольной» обмотки, намотанной на трансформатор на время испытаний. При этом показания вольтметра должны быть умножены, кроме коэффициента 1,11, также на отношение витков вторичной и «контрольной» обмоток.

6.4.4. Действующее значение тока намагничивания следует измерять амперметром (миллиамперметром) класса точности не ниже 1.

6.4.5. Ток намагничивания вторичных обмоток для измерения, для которых установлен коэффициент безопасности приборов, выраженный в процентах от номинального вторичного тока, умноженного на номинальный коэффициент безопасности приборов, при значении K (см. формулу 2 п. 6.4.2), равном номинальному коэффициенту безопасности приборов, не должен быть менее 10%.

6.4.6. Ток намагничивания вторичных обмоток для защиты, выраженный в процентах от номинального вторичного тока, умноженного на номинальную предельную кратность, при значении K, равном номинальной предельной кратности, не должен превышать значений полной погрешности, указанных в табл. 4 для соответствующих классов точности.

Полученное при измерении значение тока намагничивания должно быть записано в паспорт.

6.5. Измерение сопротивления вторичных обмоток постоянному току

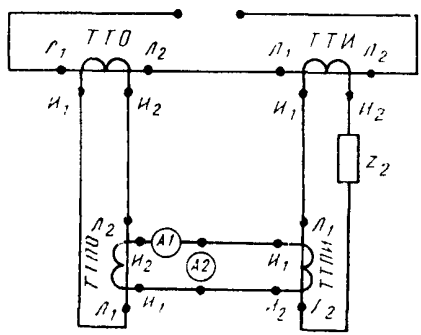
6.5.1. Измерение проводят мостом постоянного тока при нормальной температуре применения.

Допускается измерять сопротивление вторичных обмоток при температуре трансформатора, отличающейся от указанной. В этом случае измеренное значение сопротивления должно быть приведено к температуре 20°С.

Измеренное значение должно соответствовать указанному в информационных материалах.

6.6. Проверка предельной кратности и коэффициента безопасности приборов

6.6.1. Проверку предельной кратности и коэффициента безопасности приборов следует проводить по схеме черт. 2.



ТТО—трансформатор тока образцовый; *ТТИ*—трансформатор тока испытуемый; *ТТПИ*—трансформатор тока промежуточный, находящийся в цепи испытуемого трансформатора тока; *ТТПО*—трансформатор тока промежуточный, находящийся в цепи образцового трансформатора тока; *А1, А2*—амперметры; Z_2—вторичная нагрузка в цепи испытуемого трансформатора тока.

Черт. 2

К элементам схемы предъявляют следующие требования:

1) коэффициенты трансформации трансформаторов *ТТПО* и *ТТПИ* должны быть такими, чтобы выполнялось условие

$$N_0 n_0 = N_и n_и, \qquad (3)$$

где N_0 — коэффициент трансформации *ТТО*;

n_0 — коэффициент трансформации *ТТПО*;

$N_и$ — коэффициент трансформации *ТТИ*;

$n_и$ — коэффициент трансформации *ТТПИ*.

В случае, если образцовый трансформатор имеет коэффициент трансформации такой, что может быть выполнено условие $N_0 = n_и N_и$, то промежуточный трансформатор в его цепи может отсутствовать;

2) амперметры *А1* и *А2* должны измерять действующие значения тока.

Амперметр *А2* должен иметь малое внутреннее сопротивление.

Класс точности амперметров должен быть не ниже 1.

Класс точности промежуточных трансформаторов должен быть не ниже 0,5.

Образцовый трансформатор должен иметь:

класс точности не ниже 0,5 или полную погрешность не более 0,5% при испытании вторичной обмотки класса 5Р;

класс точности не ниже 1 или полную погрешность не более 1% при испытании вторичной обмотки класса 10Р;

3) значение нагрузки и ее коэффициент мощности должны быть выбраны так, чтобы полное сопротивление внешней вторичной цепи испытуемого трансформатора (включая сопротивление проводов и промежуточного трансформатора) и ее коэффициент мощности были равны заданным значениям (с точностью 5%).

Через первичные обмотки *ТТО* и *ТТИ* пропускают ток частоты $50^{+0,5}_{-5,0}$ Гц практически синусоидальной формы, значение которого соответствует предельной кратности или коэффициенту безопасности приборов. Значение первичного тока измеряют амперметром *А1*.

Полную погрешность (ε) в процентах определяют по формуле

$$\varepsilon = \frac{I_{A2}}{I_{A1}} \cdot 100, \qquad (4)$$

где I_{A1} — ток по амперметру *А1*, А;

I_{A2} — ток по амперметру *А2*, А.

6.6.2. В случае, если испытательная установка и (или) нормируемая термическая стойкость испытуемого трансформатора ограничивает длительность протекания требуемого тока, необходимую для успокоения амперметров, допускается ток определять другим способом, например, осциллографированием.

Для трансформаторов с несколькими номинальными коэффициентами трансформации, получаемыми переключением секций обмоток при неизменном значении номинальных ампервитков, полную погрешность допускается измерять при любом коэффициенте трансформации.

6.6.3. Шинные, втулочные, встроенные и разъемные трансформаторы следует испытывать в испытательном контуре согласно черт. 1а.

Числовые значения размеров *А* и *Б* устанавливают в стандартах на трансформаторы конкретных типов и при проверке предельной кратности они не должны быть превышены, а при проверке коэффициента безопасности приборов должны быть не менее установленных значений.

6.6.4. Предельную кратность и коэффициент безопасности допускается проверять другим способом, который должен быть установлен в стандарте на трансформатор конкретного типа, если

при квалификационных и (или) типовых испытаниях доказано, что этот способ обеспечивает получение разнозначных результатов.

6.7. Испытание на стойкость к токам короткого замыкания

6.7.1. Испытание проводят пропусканием через первичную обмотку при замкнутых накоротко вторичных обмотках и любом подходящем для опыта напряжении частоты 50^{+5}_{-10} Гц следующих токов:

1) тока, наибольший пик которого должен быть (1,0—1,1) $i_{д}$*, начальное действующее значение периодической составляющей не должно превышать $1{,}15\frac{i_{д}}{1{,}8\sqrt{2}}$. Время протекания тока 3—10 полупериодов, число опытов — 3**;

2) тока $I_{н}$, среднеквадратичное значение которого в течение времени протекания $t_{н}$ должно быть таким, чтобы выполнялось соотношение

$$1{,}1I_{т}^{2}\ t_{к} \geqslant I_{н}^{2}\ t_{н} \geqslant I_{т}^{2}\ t_{к}. \qquad (5)$$

При этом значение $t_{н}$ должно быть от 0,5 до 5 с, число опытов — 1.

При наличии технических возможностей испытания по перечислениям 1 и 2 могут быть совмещены в одном опыте.

Перед испытанием температура трансформатора должна быть (25 ± 10) °С.

6.7.2. Испытание проводят в однофазном испытательном контуре.

Размеры и конфигурация контура при испытании трансформаторов категорий размещения 2, 3, 4 и 5, а также расстояние от выводов первичной обмотки трансформатора до ближайших точек фиксации проводников контура должны соответствовать указанным в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Испытание шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов допускается проводить при имитации их первичной обмотки несколькими первичными витками, располагаемыми равномерно относительно вторичных обмоток.

6.7.3. Трансформатор считают выдержавшим испытание, если:

1) не произошло повреждений, препятствующих его дальнейшей работе;

* При испытании шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов значение наибольшего пика тока не устанавливают.

** Для трансформаторов, ТЗ на которые утверждено до введения настоящего стандарта, число опытов устанавливают, начиная с очередных периодических испытаний.

2) после охлаждения до температуры (25±10)°С он выдержал испытание согласно пп. 2, 8, 9 табл. 7;

3) основные погрешности вторичных обмоток, измеренные после размагничивания, удовлетворяют установленным классам точности и не изменились по сравнению с первоначальными более чем на половину значений, нормируемых для этих классов.

В стандартах на трансформаторы конкретных типов, у которых плотность тока термической стойкости превышает значения:

1) у трансформаторов на частоту 50 Гц:
   160 А/мм² — для медных проводников;
   105 А/мм² — для алюминиевых проводников;
2) у трансформаторов на частоту 60 Гц:
   154 А/мм² — для медных проводников;
   101 А/мм² — для алюминиевых проводников

следует указывать для квалификационных, государственных контрольных и типовых испытаний дополнительные критерии, подтверждающие успешность испытаний на стойкость к токам короткого замыкания.

6.8. Испытание на нагрев при продолжительном режиме работы

6.8.1. Трансформаторы на номинальное напряжение 0,66 кВ испытывают по ГОСТ 2933, а на номинальные напряжения от 2 до 750 кВ включ. — по ГОСТ 8024 при наибольшем рабочем первичном токе. При этом эффективную температуру окружающего воздуха принимают равной 35°С, если в стандартах на трансформаторы конкретных типов не установлено иное значение.

6.8.2. Испытание проводят при нормальной температуре испытаний по ГОСТ 15150, если в стандартах на трансформаторы конкретных типов не предусмотрены иные условия.

6.8.3. При испытании трансформаторов, имеющих собственную первичную обмотку, ток к выводам первичной обмотки следует подводить проводами или шинами длиной не менее 1,5 м.

Трансформаторы, предназначенные для эксплуатации с конкретным типом ошиновки, допускается испытывать без учета температуры проводников, подводящих ток к первичной обмотке. В этом случае вид подводящих проводников, применяемых при испытании, их сечение и длину указывают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

6.8.4. Шинные, втулочные, встроенные и разъемные трансформаторы на большие номинальные первичные токи испытывают в первичном токоведущем контуре согласно черт. 1а или 1б.

Необходимость испытания в контуре, вид контура, а также размеры *А* и *Б* (которые при испытании не должны быть превышены), устанавливают в стандартах на трасформаторы конкретных типов.

6.8.5. Трансформаторы с несколькими коэффициентами транс-

формации, получаемыми переключением секций первичной обмотки, испытывают при наибольшем коэффициенте трансформации.

6.8.6. Вторичные обмотки трансформаторов при испытании должны быть замкнуты на номинальную нагрузку, на амперметр либо накоротко.

6.8.7. Значения превышения температур обмоток трансформаторов на частоту 60 Гц следует корректировать следующим образом:

1) для трансформаторов до 1000 А или для трансформаторов без собственной первичной обмотки на любые номинальные токи

$$\Delta T_{60} = 1{,}05\Delta T_{50}, \qquad (6)$$

где ΔT_{60} — превышение температуры, соответствующее частоте 60 Гц;

ΔT_{50} — превышение температуры, определенное опытно при частоте 50 Гц;

2) для трансформаторов с собственной первичной обмоткой на номинальные токи св. 1000 А

$$\Delta T_{60} = 1{,}1\Delta T_{50}. \qquad (7)$$

6.9. Методы испытаний трансформаторов на устойчивость к воздействию климатических и механических факторов — по ГОСТ 16962 и ГОСТ 17516.

В зависимости от исполнения и конструктивных особенностей трансформаторов методы по каждому испытанию должны быть указаны в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

Метрологические характеристики проверяют одним из двух способов:

1) путем непосредственного определения погрешностей по ГОСТ 8.217 при наибольшем и наименьшем рабочих значениях температуры с учетом длительного нагрева. При этом токовые и угловые погрешности не должны превышать значений, установленных в п. 3.4.3 для соответствующего класса точности;

2) путем измерения токов намагничивания согласно п. 6.4 при наибольшем и наименьшем рабочих значениях температур с учетом длительного нагрева. При этом значение тока намагничивания должно удовлетворять следующим условиям:

$$\frac{I_0(t_{наиб})}{I_{2ном}} \cdot 100 \leqslant \sqrt{f_{доп}^2 + \delta_{доп}^2}\ ; \qquad (8)$$

$$\frac{I_0(t_{наим})}{I_{2ном}} \cdot 100 \leqslant \sqrt{f_{доп}^2 + \delta_{доп}^2}\ , \qquad (9)$$

где $I_{0(tнаиб)}$, $I_{0(tнаим)}$ — ток намагничивания при наибольшем и наименьшем рабочих значениях температуры, А;

$I_{2ном}$ — номинальный вторичный ток, А;

$f_{доп}$ — предел допустимой токовой погрешности, %;

$\delta_{доп}$ — предел допустимой угловой погрешности, %.

6.10. Испытание на прочность при транспортировании

6.10.1. Методы испытаний на прочность при транспортировании по ГОСТ 23216 следует указывать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

6.10.2. После испытаний трансформаторы распаковывают, проводят внешний осмотр трансформаторов, тары, креплений, а также проверяют параметры, установленные в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

6.10.3. Трансформатор и его упаковку считают выдержавшими испытание, если:

1) при внешнем осмотре упаковки не обнаружено механических повреждений тары, ведущих к потере защитных свойств, а также нарушения крепления упакованных изделий в таре. Допускается ослабление креплений изделия в таре, если это не привело к повреждению трансформатора в процессе испытаний;

2) при внешнем осмотре трансформатора не обнаружено повреждений, препятствующих его работе, и результаты проверки параметров положительные.

6.10.4. При упаковке нескольких трансформаторов в один ящик допускается проверку параметров проводить выборочно. Число подлежащих испытанию трансформаторов указывают в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

6.10.5. Для крупногабаритных трансформаторов испытание допускается не проводить, а способность трансформаторов и упаковки противостоять разрушающему действию механических нагрузок при транспортировании оценивать на основании положительных результатов транспортирования этих или аналогичных им изделий потребителю.

6.11. Испытание упаковки трансформатора на сбрасывание

6.11.1. Методы испытания упаковки трансформаторов на сбрасывание по ГОСТ 18425 следует указывать в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

6.11.2. Испытанию подвергают упаковку суммарной массой (вместе с упакованным изделием) до 200 кг. Упаковку суммарной массой более 200 кг испытанию на прочность при сбрасывании не подвергают.

6.11.3. Ящик (упаковку) с находящимся в ней трансформатором (трансформаторами) или макетом, имитирующим упакованные трансформаторы, сбрасывают один раз на площадку по ГОСТ 18425, на его торцевую сторону с высоты:

0,5 м — при суммарной массе (трансформатора и упаковки) до 100 кг включ.;

0,3 м — при суммарной массе (трансформатора и упаковки) св. 100 до 200 кг включ.

6.11.4. По окончании испытаний проводят внешний осмотр упаковки.

6.11.5. Упаковку считают выдержавшей испытание, если при внешнем осмотре не обнаружено серьезных повреждений, ведущих к потере ее защитных свойств. Допускается ослабление отдельных креплений.

6.12. Подтверждение средней наработки до отказа проводят расчетным путем на основании сбора у потребителей и обработки информации о работе трансформаторов или их прототипов по ГОСТ 27.503.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. Транспортирование

7.1.1. 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.

При транспортировании в транспортных контейнерах трансформаторы без индивидуальной упаковки должны быть надежно закреплены и предохранены от механических повреждений.

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

7.2. Хранение

7.2.1. Требования к хранению трансформаторов в части воздействия климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 должны быть предусмотрены в стандартах на трансформаторы конкретных типов.

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

В процессе эксплуатации трансформаторов следует соблюдать требования, установленные в стандартах на трансформаторы конкретных типов. Эти требования указывают в эксплуатационной документации.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

Гарантийный срок эксплуатации трансформаторов — два года с момента ввода в эксплуатацию.

9.2. Для трансформаторов, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации — два года со дня ввода в эксплуатацию, но не более трех лет с момента проследования их через Государственную границу СССР.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ СПРАВОЧНЫХ ДАННЫХ, ПРИВОДИМЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

В информационных материалах предприятия-изготовителя следует указывать следующие справочные данные.

1. Допустимые вторичные нагрузки для различных классов точности, если такое требование предусмотрено в стандарте на трансформатор конкретного типа.

2. Конструктивные данные: номинальное число ампер-витков, средняя длина магнитного пути и сечение магнитопровода, сопротивление вторичной обмотки постоянному току.

3. Типовые кривые намагничивания магнитопроводов вторичных обмоток для защиты, снятые при практически синусоидальном напряжении (зависимость максимальной индукции от действующего значения напряжения магнитного поля).

4. Кривые предельной кратности вторичных обмоток для защиты для кратностей, не превышающих тока динамической стойкости, деленного на $1{,}8\sqrt{2}$ и для вторичных нагрузок — от 25% номинальной (но не меньше 10 В·А) и выше.

Для трансформаторов с несимметричным расположением первичной и вторичной обмоток диапазон нагрузок ниже номинальной может отличаться от указанного.

Примечание. Данные по пп. 2—4 приводят для трансформаторов на номинальные напряжения 6 кВ и выше (с указанием значений их возможных отклонений).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ
Нормы и метод испытания

1. Номинальное напряжение трансформаторов, подлежащих испытанию

1.1. Для трансформаторов с литой или заполненной компаундом изоляцией — 6 кВ и выше.

1.2. Для масляных трансформаторов — 110 кВ и выше.

2. Порядок и нормы испытаний

Измерение частичных разрядов проводят после всех прочих испытаний изоляции. Испытательное напряжение должно быть поднято до предварительного напряжения, а затем, после выдержки в течение не менее 10 с, снижено до напряжения измерения интенсивности частичных разрядов и выдержано не менее 1 мин. Значение предварительного напряжения и напряжения измерения и нормы по интенсивности частичных разрядов указаны в табл. 8.

Измерение частичных разрядов допускается проводить при уменьшении напряжения до напряжения измерения после испытания приложенным напряжением промышленной частоты. Если при этом интенсивность частичных разрядов превысит допустимую, должны быть проведены отдельные испытания, как указано выше.

Таблица 8

Способ заземления	Предварительное напряжение, кВ	Напряжение измерения, кВ	Вид изоляции	Допустимая интенсивность частичного разряда, пК
Сеть с изолированной нейтралью	$1{,}3U_{н.р}$	$1{,}1\frac{U_{н.р}}{\sqrt{3}}$	Масляная	10
			Литая или заполненная компаундом	50
		$1{,}1U_{н.р}$	Масляная	100
			Литая или заполненная компаундом	250
Сеть с заземленной нейтралью	$0{,}8 \cdot 1{,}3U_{н.р}$	$1{,}1\frac{U_{н.р}}{\sqrt{3}}$	Масляная	10
			Литая или заполненная компаундом	50

Примечания:

1. Если неизвестен способ заземления нейтрали сетей, то следует принимать нормы, предусмотренные для сетей с изолированной нейтралью.
2. Нормы, приведенные для напряжения измерения, равного 1,1 $U_{н.р}$, применимы только по согласованию между изготовителем и потребителем.
3. $U_{н.р}$ — наибольшее рабочее напряжение по ГОСТ 1516.1.
4. При измерении частичных разрядов допускаются помехи, если способ измерения позволяет четко отличить фон помех от частичных разрядов.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

Л. И. Жуков, В. М. Кибель

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.03.89 № 721

3. Срок проверки—III квартал 1993 г., периодичность проверки—5 лет

4. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2733—80

5. В стандарт введены требования Публикации МЭК 185 (1987) и МЭК 44—4 (1980)

6. ВЗАМЕН ГОСТ 7746—78

7. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 2.601—68	3.10.2
ГОСТ 8.001—80	5.10
ГОСТ 8.217—87	3.8.12; 4.2; 6.3.1.1; 6.9
ГОСТ 8.383—80	3.11.1; 5.10
ГОСТ 12.2.007.0—75	3.8.4; 3.8.9
ГОСТ 12.2.007.3—75	3.8.4; 4.1
ГОСТ 12.3.019—80	4.2
ГОСТ 15.001—88	5.5.1
ГОСТ 27.503—81	6.12
ГОСТ 403—73	3.5.1
ГОСТ 1516.1—76	3.2.3; 3.3.1; 6.2.1; приложение 2
ГОСТ 1516.2—76	6.2.1; 6.2.3; 6.2.4
ГОСТ 2933—83	6.2.1; 6.8.1
ГОСТ 3484.4—88	3.8.5
ГОСТ 8024—84	3.5.1; 6.8.1
ГОСТ 9920—75	2.4; 3.3.2; 6.2.2
ГОСТ 10434—82	3.8.2; 3.8.3
ГОСТ 12969—67	3.11.1
ГОСТ 12971—67	3.11.1
ГОСТ 14192—77	3.11.4
ГОСТ 15150—69	1.1.1; 2.4; 3.2.1; 3.5.2; 3.11.1; 6.8.2; 7.1.1; 7.2.1
ГОСТ 15543—70	3.2.1
ГОСТ 15963—79	3.2.1; 3.8.4
ГОСТ 16504—81	Вводная часть
ГОСТ 16962—71	6.9

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 17412—72	3.2.1
ГОСТ 17516—72	3.8.11; 6.9
ГОСТ 18425—73	6.11.1; 6.11.3
ГОСТ 18685—73	Вводная часть
ГОСТ 20074—83	6.2.5
ГОСТ 20690—75	3.3.1; 6.2.1
ГОСТ 21130—75	3.8.4
ГОСТ 21242—75	3.8.2
ГОСТ 23216—78	6.10.1; 7.1.1
ГОСТ 26964—86	5.1

Редактор *М. А. Глазунова*
Технический редактор *Л. А. Никитина*
Корректор *Г. И. Чуйко*

Сдано в наб. 17.04.89 Подп. в печ. 26.06.89 2,75 усл. п. л. 2,75 усл. кр.-отт. 2,55 уч.-изд. л. Тир. 20 000 Цена 15 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Даряус и Гирено, 39. Зак. 1239.

gost.e-ecolog.ru