

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 19294—84
(СТ СЭВ 4133—83)

Издание официальное

Е

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.21 : 006.354 Группа Е64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ТРАНСФОРМАТОРЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Общие технические условия

General-purpose low-power transformers. General specifications

ГОСТ 19294—84*

(СТ СЭВ 4133—83)

ОКП 34 1310

Взамен ГОСТ 19294—73

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18 апреля 1984 г. № 1339 срок действия установлен

с 01.01.85

до 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на сухие силовые трансформаторы и автотрансформаторы (далее—трансформаторы) общего назначения, однофазные и трехфазные мощностью не более 5 кВ·А, включаемые в сеть переменного тока частоты 50 или 60 Гц с номинальным напряжением до 1000 В.

Стандарт не распространяется на следующие трансформаторы:

предназначенные для газоразрядных ламп;

специальные для радиотехнических устройств и средств связи (например, импульсные, анодные, накальные);

разделительные и защитные;

предназначенные для специальных условий работы (например, взрывозащищенные, для транспортных средств, стойкие к воздействию химически активной среды, в тропическом исполнении);

предназначенные для устройств сигнализации, централизации и блокировки на железных дорогах, для регулирования тока или напряжения под нагрузкой.

Стандарт устанавливает требования к трансформаторам, изготавливаемым для нужд народного хозяйства и для экспорта.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4133—83.

Пояснение понятий, применяемых в стандарте, приведено в справочном приложении.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Е

* *Переиздание (февраль 1986 г.) с Изменением № 1, утвержденным в январе 1986 г. (ИУС 2—86).*

© Издательство стандартов, 1986

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Классификация исполнений трансформаторов должна соответствовать указанной в табл. 1.

Таблица 1

Признаки классификации	Исполнение
1. По классу защиты от поражения электрическим током	I, II, III — классов по ГОСТ 12.2.007.0—75
2. По стойкости к действию тока короткого замыкания	Стойкие, условно стойкие, нестойкие
3. По условиям установки на месте эксплуатации	Стационарные, переносные (в том числе ручные), встраиваемые

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Трансформаторы должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, стандартов или технических условий на отдельные серии или типы трансформаторов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке, а для экспорта — также в соответствии с заказ-нарядом внешнеторговых организаций.

2.2. Климатические исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150—69 должны быть указаны в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

Окружающая среда не должна содержать токопроводящей пыли.

2.3. Номинальные значения климатических факторов — по ГОСТ 15150—69 и ГОСТ 15543—70. Кроме того, должны соблюдаться следующие условия:

среднегодовая температура воздуха не выше 20°С,

среднесуточная температура воздуха не выше 25°С.

Высота установки до 1000 м над уровнем моря при номинальной нагрузке; до 2000 м над уровнем моря при нагрузке, снижаемой на 2,5% на каждые 500 м на высоте более 1000 м.

2.4. Предпочтительные номинальные напряжения должны выбираться в соответствии с ГОСТ 21128—83.

Предельные отклонения напряжения на первичной обмотке не должны превышать ±6% от номинального напряжения первичной обмотки. Допускается повышение напряжения питающей сети на 10% от номинальных значений первичной обмотки, но при этом снимаемая с трансформатора мощность не должна превышать номинальной мощности трансформатора.

2.5. Номинальные мощности трансформаторов должны выбираться из следующего ряда в кВ·А:

0,010	0,016	0,025	0,040	0,063
0,100	0,160	0,250	0,400	0,630
1,000	1,600	2,500	4,000	—

Допускаются следующие промежуточные значения мощностей в кВ·А:

0,012	0,020	0,032	0,050	0,080
0,125	0,200	0,315	0,500	0,800
1,250	2,000	3,150	5,000	—

2.6. По условиям нагрузки трансформаторы должны изготовляться для использования в одном или нескольких из следующих режимов работы: продолжительном, перемежающемся, кратковременном и повторно-кратковременном со значениями относительной продолжительности 15, 25, 40 и 60%.

Максимальная продолжительность цикла 10 мин, если в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов не предусмотрено другое.

Значения продолжительности включения при кратковременном режиме должны выбираться из следующего ряда

5	10	15	30 с
10	30	60	90 мин

2.7. Трансформаторы должны допускать установку в пространстве в любом рабочем положении, если в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов не предусмотрено другое.

2.8. Переносные трансформаторы должны быть безусловно стойкими или условно стойкими к короткому замыканию.

2.9. Переносные трансформаторы с номинальной мощностью до 630 В·А должны изготовляться класса II.

2.10. Номинальные первичные и вторичные напряжения, коэффициент полезного действия (минимальное значение), напряжение короткого замыкания, ток холостого хода, масса, габаритные и установочные размеры должны быть указаны в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

2.11. Предельные отклонения значений параметров и их область применения должны соответствовать табл. 2.

Таблица 2

Параметры	Предельные отклонения, %	Область применения
Номинальное вторичное напряжение	±10	Для отдельных обмоток или наибольшего ответвления, стойких к короткому замыканию трансформаторов
	±15	Для ответвлений обмоток с меньшими значениями напряжения, стойких к короткому замыканию трансформаторов
	±5	Для отдельных обмоток и ответвлений остальных трансформаторов
Напряжение короткого замыкания	+20	Для всех трансформаторов
Ток холостого хода	+30	Для всех трансформаторов

Примечания:

1. В стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов допускается для отдельных вторичных обмоток или отпаек трансформаторов с несколькими вторичными обмотками или обмоткой с отпайками устанавливать иные значения предельных отклонений вторичного напряжения.
2. Предельное отклонение для напряжения короткого замыкания и тока холостого хода в сторону уменьшения не ограничивают.

Пп. 11, 12. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.12. **(Исключен, Изм. № 1).**

2.13. Превышение температуры частей трансформатора

2.13.1. Превышение температуры обмоток и других частей трансформатора при работе в предусмотренном режиме, при напряжении первичной обмотки, равном 1,06 от номинального, и номинальной нагрузке, не должно превышать допустимых значений, указанных в табл. 4.

Значения допустимого превышения температуры, указанные в табл. 4, относятся к среднесуточному значению температуры окружающей среды 25°С. Для трансформаторов, предназначенных для работы при другой температуре, эти значения ($\Delta t'$) вычисляют по следующей формуле:

$$\Delta t' = \Delta t + 25 - t_a,$$

где t_a — среднесуточное значение температуры окружающей среды, указанное в эксплуатационных документах, °С;

Δt — допустимое превышение температуры по табл. 4, °С.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Таблица 4*

Часть трансформатора	Превышение температуры, °С
1. Обмотки трансформатора с изоляцией класса нагревостойкости по ГОСТ 8865—70	
A	75
E	90
B	95
F	115
H	140
2. Зажимы для соединения внешних проводов и зажимы для выключателей	По ГОСТ 10434—82
3. Внешние оболочки стационарных трансформаторов	60
4. Внешние оболочки, рукоятки, рычаги и аналогичные органы управления, которые при работе находятся продолжительное время в руке:	
1) из металла	30
2) из изоляционных материалов	50
5. Внешние оболочки, рукоятки, рычаги и аналогичные органы управления, которые при работе находятся непродолжительное время в руке:	
1) из металла	35
2) из изоляционных материалов	60
6. Изоляция внешних и внутренних проводов, включая соединительные шнуры:	
1) из каучука	40
2) из поливинилхлорида	50
7. Изоляционные материалы (кроме изоляции обмоток) из:	
1) каучука	50
2) слоистых диэлектриков, пропитанных: фенолформальдегидом, меламиноформальдегидными и фенолфурфурольными смолами	85
карбамидформальдегидными смолами	65
3) пропитанного дерева	60
4) пропитанной или лакированной ткани или прессованного картона	70
8. Прессованные части из:	
1) фенолформальдегидных смол с наполнителем из целлюлозы	85
2) фенолформальдегидных смол с минеральным наполнителем	100
3) меламиноформальдегидных смол	75
4) карбамидформальдегидных смол	65
5) полиэфира, армированного стекловолокном	110
6) силиконной смолы	145
7) политетрафторэтилена	265
9. Основание (подставка) трансформатора	60

* Табл. 3 исключена.

Примечание. Допускается применять отдельные изоляционные детали более низкого класса нагревостойкости, чем для обмоток в целом, если испытанием доказано, что температура наиболее нагретых мест изоляционных деталей пониженных классов не превышает значений, допускаемых для этих классов нагревостойкости.

2.13.2. Допускаемые превышения температуры в любом месте поверхности магнитопровода и других частей, если они находятся в непосредственном контакте с изоляцией обмоток, не должны превосходить допускаемое превышение температуры обмоток, указанное в табл. 4.

Если поверхности магнитопровода и других частей находятся на достаточно большом расстоянии от обмоток, допускаемые превышения температуры не должны иметь значения, представляющие опасность для изоляционных материалов, которые находятся в контакте с этими частями.

2.13.3. При коротком замыкании превышение температуры обмоток и частей трансформатора не должно превышать значений, указанных в табл. 5, 6.

Таблица 5

Вид трансформатора	Превышение температуры обмоток, °С, при классе нагревостойкости изоляции				
	A	E	B	F	H
Стойкие к короткому замыканию	125	140	150	165	185
Условно стойкие к короткому замыканию	175	190	200	215	235

Таблица 6

Часть трансформатора	Превышение температуры, °С
Оболочка и доступные части	80
Каучуковая изоляция проводов, в том числе соединительных шнуров. Поливинилхлоридная изоляция проводов, в том числе соединительных шнуров	60
Основание (подставка из дерева, на которой расположен трансформатор)	80

2.13.4. При применении заливочных масс должна исключаться возможность их вытекания при любом возможном положении и режиме работы трансформатора.

2.14. Сопротивление изоляции трансформаторов до ввода их в эксплуатацию после выдержки в камере влажности при относительной влажности $(93\pm2)\%$ и температуре окружающей среды от 20 до 30°С не должно быть меньше указанного в табл. 7.

Таблица 7

Место измерения	Сопротивление изоляции, МОм, не менее
1. Основная или дополнительная изоляция между: 1) частями под напряжением или частями, которые могут оказаться под напряжением различной полярности 2) частями под напряжением и корпусом трансформаторов защиты I и III 3) частями под напряжением и недоступными металлическими частями трансформаторов класса II (если не отвечает требованиям усиленной изоляции) 4) недоступными металлическими частями трансформаторов класса II, которые отделены от частей под напряжением только основной изоляцией	2
2. Усиленная изоляция между: 1) частями под напряжением первичных и вторичных обмоток 2) частями под напряжением и корпусом	5

2.15. Трансформаторы должны выдерживать испытательное напряжение номинальной частоты в соответствии с табл. 8. Значения испытательного напряжения для промежуточных значений рабочего напряжения могут быть получены интерполяцией с учетом значений, указанных в табл. 8.

Таблица 8

Место приложения испытательного напряжения	Испытательное напряжение при рабочем напряжении, В					
	до 50	до 150	до 250	до 440	до 690	до 1000
1. Основная или дополнительная изоляция: 1) между частями под напряжением и частями, которые могут оказаться под напряжением различной полярности 2) между частями под напряжением и корпусом трансформаторов классов I и III	250	1000	1750	2100	2500	2750
3) между доступными металлическими частями и металлическим стержнем диаметром, равным диаметру соединительного шнура, или металлической фольгой, обмотанной около соединительного шнура, находящегося на месте ввода соединительного шнура в оболочку	250	1000	1750	2100	2500	2750

Продолжение табл. 8

Место приложения испытательного напряжения	Испытательное напряжение при рабочем напряжении, В					
	до 50	до 150	до 250	до 440	до 690	до 1000
2. Усиленная или двойная изоляция: 1) между частями под напряжением первичной и вторичной (ыми) обмотками 2) между частями под напряжением и корпусом	500	2000	3500	4200	5000	5500

Примечания:

1. Испытательное напряжение между первичной и вторичной (ыми) обмотками трансформаторов для металлорежущих станков — по стандартам или техническим условиям на эти трансформаторы.

2. При повторном испытании трансформатора испытательное напряжение снижается на 20%.

2.16. Изоляция обмоток должна выдерживать двойное номинальное напряжение частотой не менее двойной номинальной.

2.17. Схемы и группы соединения обмоток должны быть указаны в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

2.18. Трансформаторы в упаковке при транспортировании должны быть ударопрочными при воздействии ударных ускорений в соответствии с условиями транспортирования, указанными в разд. 6.

2.19. Трансформаторы должны быть вибропрочными по степени жесткости I и вибростойкие по степени жесткости II (разд. 1) по ГОСТ 16962—71, если в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов не указано другое.

В стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов должны быть указаны условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды по ГОСТ 17516—72.

2.20. Металлические части трансформаторов должны быть изготовлены из металлов, стойких к коррозии, или иметь защитное покрытие.

2.21. Полный установленный срок службы трансформаторов должен быть не менее 12 лет при наработке не более 4000 ч в год.

2.22. Контактные электрические соединения должны соответствовать ГОСТ 10434—82.

2.23. Перечень запасных частей, инструментов и материалов, прилагаемая эксплуатационная документация по ГОСТ 2.601—68 устанавливаются в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Значения величины воздушных зазоров и длина пути утечки тока по изоляции должны быть не менее указанных в табл. 9.

Значения величины воздушных зазоров и длина пути утечки для промежуточных значений рабочего напряжения могут быть получены интерполяцией.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.2. Трансформаторы класса II должны быть сконструированы так, чтобы ослабленный или неисправный провод, винт, гайка, шайба и другие подобные части не сокращали длины путей утечки и зазоры, в том числе расстояние между зажимами более, чем на 50% значений, указанных в табл. 9.

3.3. Трансформаторы, кроме встраиваемых, должны иметь степень защиты не меньше, чем IP 20 по ГОСТ 14254—80, а переносные трансформаторы — IP X4.

Степень защиты должна быть обеспечена и после удаления съемных частей, за исключением крышек предохранителей.

Примечание. Для трансформаторов класса II металлические части, отделенные от токоведущих частей только основной изоляцией, принимаются за части, находящиеся под напряжением.

3.4. Крепление оболочек должно защищать их от ослабления и сдвига. Крепление осуществляют двумя независимыми приспособлениями, причем для снятия хотя бы одного из них должно быть необходимо применение инструмента.

3.5. Рукоятки, рычаги управления и другие подобные органы управления должны быть изготовлены из изоляционных материалов или должны быть изолированы дополнительной изоляцией от металлических частей, которые могут оказаться под напряжением, или должны быть надежно соединены с заземляющим зажимом.

3.6. Рукоятки, рычаги управления и другие подобные органы управления должны быть смонтированы так, чтобы их крепление не ослаблялось под влиянием изменения температуры, вибраций и других воздействий, которые возможны при нормальной эксплуатации, и выдерживать испытание на удар с энергией удара 0,5 Н·м.

Оболочки должны выдерживать испытание на удар:

1 Н·м — для стационарных трансформаторов;

2 Н·м — для переносных трансформаторов.

3.7. Доступные металлические части трансформаторов класса I, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции, должны быть надежно соединены с заземляющим зажимом трансформатора.

Таблица 9

Место измерения	Значение величины воздушных зазоров и длина пути утечки, мм, не менее (при рабочем напряжении, В)											
	до 60		до 150		до 250		до 440		до 690		до 1000	
	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки
1. Основная или дополнительная изоляция между: частями под напряжением или частями, которые могут оказаться под напряжением различной полярности; частями под напряжением и корпусом трансформаторов классов I и III; доступными токопроводящими частями и металлическим стержнем диаметром, равным диаметру соединительного шнура (или металлической фольгой, обмотанной около соединительного шнура), находящегося на месте ввода соединительного шнура в оболочке при:												
1) нормальном загрязнении	0,8	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,5	5,5
2) сильном загрязнении				2,5		3,5		4,9		6,0		7,7
3) нормальном загрязнении через лак провода обмотки	0,5	1,0	1,4	1,6	2,0	2,4	2,7	3,2	3,3	4,0	3,7	4,4
4) сильном загрязнении через лак провода обмотки				2,0		2,6		3,9		5,8		6,2

Продолжение табл. 9

Место измерения	Значение величины воздушных зазоров и длина пути утечки, мм, не менее (при рабочем напряжении, В)											
	до 50		до 150		до 250		до 440		до 690		до 1000	
	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки
2. Усиленная или двойная изоляция между: частями под напряжением первичных и вторичных обмоток; между частями под напряжением и корпусом при: 1) нормальном загрязнении	1,5	1,5	4,0	4,0	6,0	6,0	8,0	8,0	10,0	10,0	11,0	11,0
2) сильном загрязнении		2,0		5,0		6,4		9,0		13,2		15,4
3) нормальном загрязнении через лак провода обмотки	1,0	1,2	2,7	3,2	4,0	4,8	5,4	6,4	6,6	8,0	7,4	8,8
4) сильном загрязнении через лак провода обмотки		1,6		4,0		5,2		7,8		10,6		12,4
3. Изоляция между соседними первичными обмотками или соседними вторичными обмотками при: 1) нормальном или сильном загрязнении	0,5	0,9	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5
2) нормальном или сильном загрязнении через лак провода обмотки	0,5	0,5	0,7	1,0	1,0	1,4	1,4	1,7	1,7	2,0	2,0	2,4

Продолжение табл. 9

Место измерения	Значение величины воздушных зазоров и длина пути утечки, мм, не менее (при рабочем напряжении, В)											
	до 50		до 150		до 250		до 440		до 690		до 1000	
	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки	зазор	путь утечки
4. Изоляция между зажимами присоединения внешних проводов: 1) при номинальном токе до 6 А	3	3	4	4	6	6	8	8	10	10	12	12
2) при номинальном токе до 16 А	5	5	7	7	10	10	12	12	14	14	16	16
3) при номинальном токе свыше 16 А	10	10	12	12	14	14	16	16	18	18	20	20

Примечания:

1. Значения, указанные в табл. 9, не относятся к внутренней конструкции изоляции, к расстояниям между обмотками и магнитопроводом и расстояниям между обмотками, предназначенными только для последовательного соединения.

2. При определении величины зазоров и длины пути утечки вся обмотка автотрансформатора принимается за первичную обмотку.

3. Значения, указанные в подпункте 4 табл. 9, распространяются на стационарные и переносные трансформаторы. Для встраиваемых трансформаторов эти значения могут быть уменьшены на 50%.

Винтовой заземляющий зажим должен соответствовать требованиям ГОСТ 21130—75 и находиться по возможности вблизи зажимов сети.

Примечание. Если доступные металлические части отделены от частей, находящихся под напряжением, металлическими частями, которые связаны с заземляющим зажимом, или отделены усиленной изоляцией, эти части рассматриваются как непопадающие под напряжение.

3.8. Заземляющий зажим не должен быть электрически связан с зажимом нулевого (нейтрального) проводника.

3.9. Вторичная обмотка не должна иметь электрическое соединение с корпусом или заземляющим зажимом за исключением, когда это предусмотрено требованиями к устройству, которое питается встраиваемым трансформатором.

3.10. Электрическое сопротивление между заземляющим зажимом и частями, подлежащими защите, не должно превышать 0,1 Ом.

3.11. Трансформаторы классов II и III не должны иметь заземляющего зажима.

3.12. В трансформаторе с металлическим экраном экран должен быть выполнен из металлического листа или экранирующей обмотки, закрывающих обмотку, соседнюю с экраном, по всей ширине. Размеры и конструкция экрана должны быть такими, чтобы он не образовал короткозамкнутого витка.

3.13. Экран и его вывод должны иметь достаточное сечение для исключения разрушения экрана при повреждении изоляции до срабатывания защитного устройства.

3.14. Экран должен быть электрически надежно соединен с заземляющим зажимом.

3.15. Материалы, способные при горении создавать сильное пламя, такие, как целлулоид и т. п., не должны использоваться в конструкции трансформатора.

3.16. Дерево, хлопчатобумажная ткань, шелк, бумага и подобные волокнистые или гидроскопические материалы не должны использоваться в качестве изоляции, если они не пропитаны.

Примечание. Изоляционные материалы считаются пропитанными, если пространство между волокнами практически заполнено лаком.

3.17. Изоляционные элементы трансформаторов класса II, составляющие дополнительную или усиленную изоляцию, должны быть закреплены так, чтобы они при ремонте трансформатора не могли быть убраны без серьезных повреждений. Равноценным решением является такая их конструкция, которая исключила бы ошибочный монтаж. При их отсутствии трансформатор должен находиться в нерабочем состоянии или должна быть предусмотрена соответствующая сигнализация.

3.18. Для изоляционных материалов, разделяющих первичную и вторичную обмотки, и для элементов из естественного или искусственного каучука, использованных в качестве дополнительной изоляции в трансформаторах класса II, должны быть предусмотрены меры по защите от старения. Они должны быть расположены так, чтобы длины путей утечки и зазоры не сокращались при возникновении трещин в изоляционных материалах.

3.19. Токоведущие части должны быть закреплены так, чтобы расстояние между ними, а также между ними и оболочкой трансформатора, не изменялось.

3.20. Внутренние провода не должны ослабляться при присоединении трансформатора к сети питания и нагрузке.

3.21. Зажимы или ушко для припайки для соединения трансформатора к сети и нагрузке, если они предусмотрены в конструкции, должны выполняться таким образом, чтобы исключалась возможность повреждения проходящих вблизи проводов.

3.22. Изоляция между соединительными проводами и оболочкой должна состоять из изоляции провода и минимально одной дополнительной изоляции для трансформаторов класса I; из двух — для трансформаторов класса II, если соединительные провода вводятся через металлическую оболочку. При оболочке из изоляционного материала должна быть исключена возможность повреждения соединительных проводов острыми кромками оболочки.

3.23. Переносные трансформаторы должны иметь соединительный шнур длиной от 1,5 до 6 м.

3.24. Соединительный шнур трансформатора класса I должен иметь защитную жилу желто-зеленого цвета, которая должна быть присоединена к заземляющему зажиму.

Соединительный шнур однофазных переносных трансформаторов, у которых ток первичной обмотки не превышает 16 А, должен иметь штепсельную вилку с заземляющим контактом.

3.25. Несъемный соединительный шнур должен быть соединен с трансформатором одним из следующих способов: X, Y, M или Z по ГОСТ 14087—80.

Место присоединения несъемного соединительного шнура питания должно быть защищено от натяжения. Оболочки проводов должны быть защищены от соскальзывания, а проводники — от скручивания.

Приспособления для освобождения от натяжения и скручивания должны быть изготовлены из изоляционного материала или покрыты им и должны быть пригодны для многократного пользования. Вспомогательные меры защиты (например, петли или узлы) не допускаются.

3.26. Корректированый уровень звуковой мощности трансформаторов не должен превышать 60 дБА как при холостом ходе, так и при номинальной нагрузке.

3.27. В остальном трансформаторы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.2—75.

4. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

4.1. Для проверки соответствия трансформаторов требованиям настоящего стандарта предприятие-изготовитель должно проводить квалификационные, приемо-сдаточные, периодические, типовые испытания. Определение видов испытаний — по ГОСТ 16504—81.

4.2. Квалификационные испытания

4.2.1. Испытаниям должны подвергаться два трансформатора, взятые методом случайного отбора по ГОСТ 11.003—73 от установочной партии трансформаторов, изготовленных на оборудовании и оснастке, предназначенных для серийного производства.

Испытания проводятся по программе, указанной в табл. 10. При этом контроль показателя надежности по подпункту 17 табл. 10 не проводится.

Таблица 10

Виды испытаний и проверок	Пункты	
	технических требований	методов контроля (испытаний)
1. Внешний осмотр, проверка комплектации, соответствие чертежам и схемам	2.1; 2.20; 2.23	5.2.1
2. Испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением	2.15	5.3
3. Испытание электрической прочности изоляции обмоток напряжением повышенной частоты	2.16	5.4
4. Измерение вторичного напряжения при холостом ходе	2.10; 2.11	5.5
5. Измерение тока холостого хода	2.10; 2.11	5.6
6. Определение к. п. д.	2.10	5.7
7. Климатические испытания	2.2	5.12
8. Измерение вторичного напряжения под нагрузкой	2.10; 2.11	5.8
9. Измерение напряжения короткого замыкания	2.10; 2.11	5.9
10. Проверка схемы и группы соединения обмоток	2.17	5.13
11. Испытание на нагрев	2.13	5.10

Продолжение табл. 10

Виды испытаний и проверок	Пункты	
	технических требований	методов контроля (испытаний)
12. Испытание на стойкость к короткому замыканию	2.8; 2.13.3	5.11
13. Испытание на прочность при транспортировании	2.18	5.14
14. Испытания на вибрационные и ударные нагрузки	2.19	5.15
15. Измерение сопротивления изоляции	2.14	5.12.1
16. Испытания на противокоррозионную защиту	2.20	5.16
17. Контроль показателя надежности	2.21	5.17; 5.18
18. Проверка контактных электрических соединений	2.22	5.19
19. Проверка длины путей утечек и зазоров	3.1; 3.2	5.2.2
20. Проверка маркировки, массы, габаритных и установочных размеров, проверка требований к оболочке и органам управления, проверка соответствия требованиям конструкции	2.4—2.7 2.9; 3.4 3.5; 3.11 3.12; 3.14 3.15—3.24	5.2
21. Проверка степени защиты	3.3	5.20.1
22. Проверка органов управления и оболочек на механическую прочность	3.6	5.20.2
23. Проверка заземляющего зажима	3.7—3.10; 3.14	5.20.3
24. Испытание устройства крепления шнура	3.25	5.20.4
25. Проверка уровня звуковой мощности	3.26	5.20.5

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.3. Приемо-сдаточные испытания

4.3.1. Испытаниям должен подвергаться каждый трансформатор по программе, указанной в подпунктах 1—5 табл. 10. Последовательность испытаний устанавливается предприятием-изготовителем.

4.4. Периодические испытания

4.4.1. Испытаниям подвергают два трансформатора, взятые методом случайного отбора по ГОСТ 11.003—73 от партии, прошедшей приемо-сдаточные испытания, по программе, указанной в подпунктах 1—17 табл. 10.

Допускается иная последовательность испытаний.

Партия трансформаторов должна быть не менее 6 шт.

Периодичность испытаний — один раз в 48 мес.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.5. Типовые испытания

4.5.1. Испытаниям подвергают не менее двух первых образцов трансформаторов по программе квалификационных испытаний полностью или частично, в зависимости от характера изменений, вносимых в конструкцию, применяемые материалы и технологию производства.

4.5.2. Если при квалификационных или периодических испытаниях параметры трансформаторов не удовлетворяют хотя бы одному из требований стандарта, то должны быть проведены повторные испытания удвоенного числа трансформаторов, взятых от той же партии, по тем видам испытаний, по которым были получены неудовлетворительные результаты.

Если при испытаниях удвоенного числа трансформаторов будет выявлено хотя бы одно несоответствие параметра требованиям стандарта, результаты испытаний считаются неудовлетворительными и окончательными.

4.5.3. При проведении контрольной проверки качества трансформаторов потребителем на соответствие требованиям настоящего стандарта количество отобранных трансформаторов должно быть не менее 1% от партии, полученной одновременно по одному документу, но не менее 4 шт.

4.5.1—4.5.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4.5.4. Протоколы периодических и типовых испытаний должны предъявляться потребителю по его требованию.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Общие положения

5.1.1. Все испытания, кроме предусмотренных особо, проводят при нормальных климатических условиях, указанных в ГОСТ 15150—69, разд. 3.

5.1.2. Электрические и тепловые испытания проводят от источника синусоидального напряжения, отвечающего нормам на качество электрической энергии по ГОСТ 13109—67.

5.1.3. Все испытания проводят на полностью собранных трансформаторах. Необходимость проведения испытаний по подпунктам 16, 18 и 19 табл. 10 на отдельных узлах и деталях трансформатора должна быть установлена в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

Встраиваемые трансформаторы, предназначенные для конкретных аппаратов или устройств, подвергают испытаниям в соот-

ветствии с требованиями, установленными для этих аппаратов или устройств.

Условия испытаний встраиваемых трансформаторов многоцелевого назначения, при необходимости, устанавливаются в стандартах или технических условиях на эти трансформаторы.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.1.4. Трансформаторы, предназначенные для более чем одного напряжения питания, для диапазона номинального напряжения питания или для более чем одной номинальной частоты, должны испытываться при такой частоте и напряжении питания, которые создают наиболее жесткие условия их испытания. Испытания изоляции трансформаторов с номинальной частотой 60 Гц допускается проводить при частоте 50 Гц.

Погрешность измерений параметров не должна превышать указанную в табл. 11.

Таблица 11

Испытание	Погрешности измерений, не более
Измерение напряжения, тока и мощности	±2%
Измерение электрического сопротивления	±1%
Определение массы	±2%
Измерение габаритных и присоединительных размеров	±1 мм
Измерение длины путей утечки и зазоров	±0,1 мм
Испытание повышенным напряжением и проверка сопротивления изоляции	±5%
Измерение температуры	±1°С

При необходимости учитывают погрешности и собственное потребление измерительных приборов.

5.2. Внешний осмотр

5.2.1. Маркировка, комплектность, качество сборки и пайки, наличие органа управления и оболочки, наличие защитных, защитно-декоративных и специальных покрытий проверяются визуально.

5.2.2. Проверку габаритных и установочных размеров, длины путей утечки и величины зазоров производят с помощью измерительных инструментов или шаблонов, обеспечивающих проверку размеров с погрешностью, не превышающей указанной в табл. 11.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.2.3. Определение массы трансформатора проводится на весах с погрешностью, не превышающей указанной в табл. 11.

5.3. Испытание изоляции повышенным напряжением (п. 2.15)

5.3.1. Изоляция подвергается в течение 1 мин испытанию практически синусоидальным напряжением, значения которого указаны в табл. 8. Сначала прикладывают половину испытательного напряжения, затем в течение 10 с повышают до полного значения. После требуемой выдержки напряжение снижают по ГОСТ 1516.2—76. При приемо-сдаточных испытаниях время испытаний может быть сокращено до 2 с. При этом испытательное напряжение прикладывается сразу.

5.3.2. Мощность испытательного трансформатора должна быть такой, чтобы эффективное значение тока при коротком замыкании со стороны высокого напряжения было не менее 0,2 А. Максимальная токовая защита цепи не должна работать при токе меньше 0,1 А.

Измерение испытательного напряжения проводят киловольтметром со стороны высокого напряжения или вольтметром, присоединенным к специальной вольтметрической обмотке испытательного трансформатора.

Во время испытания не должен происходить пробой изоляции.

5.4. Испытание обмоток напряжением повышенной частоты (п. 2.16)

5.4.1. Испытание обмоток индуктированным напряжением с повышенной частотой проводят следующим образом.

При холостом ходе трансформатора к одной из обмоток прикладывается напряжение, равное двукратному значению номинального с двойной частотой.

Допускается применять более высокую частоту.

Продолжительность испытания (t) в минутах определяют по формуле

$$t = \frac{2 \cdot f_н}{f} \cdot 5,$$

где $f_н$ и f — соответственно номинальная частота и частота при испытании в Гц.

Во всех случаях длительность испытаний при периодических испытаниях должна быть не менее 2 мин.

При испытании сначала прикладывают половину заданного напряжения, которое затем в течение 10 с повышают до полного значения. Напряжение снижают по ГОСТ 1516.2—76.

Во время испытания не должно быть пробоя и поверхностного разряда.

При приемо-сдаточных испытаниях время испытания может быть сокращено до 20 с.

5.4.2. Во время испытания не должны наблюдаться пробои между отдельными витками обмоток, между первичной и вторичной обмотками или между обмотками и магнитопроводом.

5.5. Вторичное напряжение на холостом ходу (пп. 2.10; 2.11) измеряют при номинальном первичном напряжении и номинальной частоте, допустимое отклонение от номинальной частоты — не более ±5%.

При этом напряжение холостого хода вторичной обмотки не должно превышать 1000 В.

Если трансформатор имеет несколько независимых вторичных обмоток, предназначенных для последовательного соединения, напряжение холостого хода последовательно соединенных обмоток не должно превышать этого значения.

Величины и предельные отклонения вторичного напряжения на холостом ходу, обеспечивающие соответствие трансформаторов требованиям п. 2.11, должны быть указаны в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов, или в конструкторской документации на них.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.6. Измерение тока холостого хода (2.10; 2.11) проводится при номинальном напряжении первичной обмотки и номинальной частоте в холодном состоянии трансформатора по ГОСТ 3484—77.

5.7. К.п.д. трансформаторов (п. 2.10) определяется как частное от деления вторичной и первичной мощности трансформаторов при номинальном первичном напряжении, номинальных значениях мощности и тока при нагрузке на активное сопротивление.

Примечание. Для трехфазных трансформаторов мощность измеряют методом двух или трех ваттметров.

5.8. Вторичное напряжение под нагрузкой (пп. 2.10; 2.11) измеряют при номинальном первичном напряжении номинальной частоты после достижения трансформатором установившейся температуры, соответствующей данному режиму. В качестве нагрузки используется резистор, на сопротивлении которого выделяется номинальная мощность при подведении напряжения, равного номинальному напряжению трансформатора.

5.9. Измерение напряжения короткого замыкания (п. 2.10) проводится при питании напряжением с номинальной частотой и в холодном состоянии трансформатора при температуре окружающей среды (23±3)°С по ГОСТ 3484—77. При измерении напряжения короткого замыкания зажимы вторичной обмотки закорачивают через амперметр или шунт. Сопротивление амперметра или шунта и соединяющих проводов не должно быть более 1% сопротивления обмотки постоянному току. Первичное напряжение

повышают до тех пор, пока во вторичной обмотке не установится номинальный ток. Обмотки, напряжение короткого замыкания которых не измеряют, остаются разомкнутыми.

Если в фазах получаются различные значения токов, то находят среднее арифметическое значение.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.10. Испытание на нагрев (п. 2.13).

5.10.1. Перед испытанием на нагрев трансформатор должен выдерживаться в помещении, где проводят испытание, пока его температура не станет равной температуре окружающей среды. Выравнивание температуры контролируется термопарой, установленной на магнитопроводе. После выравнивания температуры трансформатора с температурой окружающей среды проводят измерение сопротивления обмоток постоянному току.

5.10.2. В процессе испытания трансформатор необходимо предохранять от внешних охлаждающих или нагревающих воздействий.

5.10.3. Стационарные трансформаторы устанавливаются в положении, предусмотренном в эксплуатационных документах, или на черной деревянной доске (фанере) с матовой поверхностью.

Переносные трансформаторы также располагаются на черной деревянной доске с матовой поверхностью.

Деревянная доска должна иметь толщину не менее 20 мм и размеры, превышающие размеры ортогональной проекции трансформатора на плоскости не менее чем на 100 мм.

Встраиваемые трансформаторы устанавливают способом, предусмотренным в эксплуатационных документах, или при условиях, указанных для соответствующего аппарата или устройства.

Трансформаторы со степенью защиты IP00, применение которых неизвестно, подвергаются испытанию без оболочки.

5.10.4. На первичную обмотку трансформатора подается номинальное напряжение при номинальной частоте и во вторичной обмотке устанавливается номинальный ток вторичной обмотки при коэффициенте мощности, равном 1, если в стандартах или технических условиях на конкретные виды трансформаторов не указано иное, после чего напряжение первичной обмотки увеличивают на 6% и дальше не изменяют до достижения установившейся температуры.

5.10.5. Если трансформатор предусмотрен для применения в разных режимах работы, проверка превышения температуры осуществляется в каждом из этих режимов.

5.10.6. Превышение температуры обмоток определяют расчетом по разности сопротивления обмоток в холодном и горячем состояниях трансформатора, а превышение температуры остальных частей трансформатора — с помощью термопар, установлен-

ных так, чтобы их влияние на превышения температуры было минимально.

Превышение температуры изоляционных материалов за исключением изоляционного материала обмоток определяется на поверхности материала там, где дефект может вызвать короткое замыкание, контакт между токоведущими частями и доступными металлическими частями или уменьшение длин путей утечки и зазоров ниже допустимых.

5.10.7. Во время испытания температура окружающей среды не должна изменяться более чем на 10°С.

5.10.8. Превышение температуры обмоток (Δt) в °С определяют по формуле

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(X + t_1) - (t_2 - t_1),$$

где R_1 — электрическое сопротивление обмотки в холодном состоянии, Ом;

R_2 — электрическое сопротивление обмотки в нагретом состоянии, Ом;

X — коэффициент, равный 234,5 для обмоток из меди и 228,1 для обмоток из алюминия;

t_1 — температура окружающей среды в начале испытания, °С;

t_2 — температура окружающей среды в конце испытания, °С.

5.10.9. При невозможности определения сопротивления обмотки непосредственно в конце испытания после выключения трансформатора необходимо снять кривую остывания измерением сопротивления обмотки через определенные интервалы времени и по ней посредством экстраполяции по ГОСТ 3484—77 определить сопротивление обмотки в момент выключения.

5.10.10. Проверка превышения температуры не должна приводить к нарушению электрических соединений, к уменьшению длины путей утечки и зазоры ниже допустимых, заливочные массы не должны вытекать, а устройство для защиты от перегрузки не должно срабатывать.

5.10.11. Непосредственно после окончания проверки превышения температуры трансформаторы необходимо подвергнуть испытанию повышенным напряжением между первичной и вторичной обмотками согласно табл. 8 с учетом примечания 2.

5.11. Испытание на стойкость к короткому замыканию и перегрузке (пп. 2.8; 2.13.3)

5.11.1. Испытание на стойкость к короткому замыканию проводится непосредственно после проверки превышения температуры без изменения положения трансформатора.

Для трансформаторов с несколькими вторичными обмотками испытание проводится для каждой из них.

5.11.2. При испытании безусловно стойких к короткому замыканию трансформаторов вторичная обмотка закорачивается, а на первичную обмотку подается напряжение, равное 1,06 номинального, до достижения установившейся температуры.

5.11.3. При испытании условно стойких к короткому замыканию трансформаторов вторичная обмотка закорачивается, а на первичную подается напряжение от 0,94 до 1,06 номинального. Устройство для защиты должно срабатывать до достижения указанного в табл. 5 превышения температуры.

Если защита трансформатора обеспечена плавкими предохранителями, трансформатор нагружается в течение 1 ч током, равным номинальному току предохранителя, умноженному на коэффициент K, причем предохранитель заменяется резистором, значением активного сопротивления которого можно пренебречь. Значения коэффициента K указаны в табл. 12.

Таблица 12

Номинальный ток предохранителя, А	K
До 4	2,1
Св. 4 до 10	1,9
» 10 » 25	1,75
» 25 » 100	1,6

Если ток испытания больше тока короткого замыкания, трансформатор должен быть подвергнут испытанию в режиме короткого замыкания до достижения установившейся температуры.

Если защита трансформатора выполнена миниатюрными трубчатыми предохранителями, испытание проводят в течение времени, соответствующего характеристике предохранителя, током, равным 2,1 номинального тока предохранителя.

Если защита трансформатора выполнена другим токоограничителем, трансформатор подвергают испытанию током, равным 0,95 от минимального значения тока, вызывающего срабатывание токоограничителя.

Минимальные значения тока срабатывания токоограничителя определяются путем питания трансформатора током, равным 1,1 номинального тока срабатывания защитного устройства, и последовательного уменьшения тока на 2% до достижения значения, когда защитное устройство не срабатывает.

5.12. Климатические испытания (п. 2.2)

5.12.1. *Испытание на влагостойкость и измерение сопротивления изоляции*

Трансформатор располагается в камере влажности согласно требованиям ГОСТ 14087—80 и выдерживается в камере в течение:

48 ч — для трансформаторов со степенью защиты IP 20 или менее;

168 ч — для трансформаторов со степенью защиты выше IP 20.

Сопротивление изоляции измеряется при подведении напряжения постоянного тока 500 В через 1 мин после подведения напряжения. Затем изоляция подвергается в течение 1 мин воздействию повышенного напряжения в соответствии с табл. 8 с учетом примечания 2.

5.12.2. Испытания на холодостойкость при транспортировании, хранении и эксплуатации, а также другие виды климатических испытаний, если их проведение предусмотрено стандартами или техническими условиями на отдельные серии или типы трансформаторов, проводят по ГОСТ 16962—71.

Объем испытаний и критерии оценки результатов испытаний должны быть указаны в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

5.13. Проверку схемы и группы соединения обмоток (п. 2.17) проводят по ГОСТ 3484—77

5.14. Испытания на прочность при транспортировании (п. 2.18)

Испытание трансформаторов на прочность при транспортировании проводят методом 104—1 по ГОСТ 16962—71 с уточнениями, приведенными в разд. 5 ГОСТ 23216—78. До и после испытаний проводят внешний осмотр и проверяют электрические параметры. Трансформатор считают выдержавшим испытания, если после испытаний не обнаружено механических повреждений, нарушение контактных соединений, напряжение на обмотках при холостом ходе не изменилось, а ток холостого хода не увеличился более чем на 5% от значений, измеренных до испытаний, изоляция должна выдержать испытания по табл. 8 с учетом примечания 2 и п. 5.4.

5.15. Испытания на вибрационные и ударные (при необходимости) нагрузки (п. 2.19) проводят по ГОСТ 16962—71, с учетом требований ГОСТ 17516—72.

Кроме того, переносные трансформаторы в готовом к использованию состоянии и в нормальном рабочем положении 100 раз подвергают свободному падению с высоты 40 см на стальной лист толщиной 5 мм, установленный на бетонном основании, частотой не более 12 раз в 1 мин.

Способ освобождения образца должен быть таким, чтобы в момент освобождения достигался минимальный поворот.

После испытания трансформатора части под напряжением не должны быть доступными, изоляция не должна быть повреждена, длины пути утечки и зазоры не должны быть менее указанных в табл. 9.

Трещины, которые не заметны невооруженным глазом, и трещины на поверхности деталей, армированных волокнами, во внимание не принимаются.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.16. Противокоррозионная защита (п. 2.20) проверяется визуально

Детали из черного металла, окисление которых может привести к опасности поражения электрическим током, должны подвергаться испытаниям.

Испытываемые детали погружают на 10 мин в четыреххлористый углерод для удаления масла и жиров.

Затем детали помещают на 10 мин в 10%-ный водный раствор хлорида аммония с температурой (20±5)°С. Детали после пребывания в сушильном шкафу в течение 10 мин при температуре (100±5)°С не должны иметь следов коррозии поверхности.

Следы коррозии на острых кромках и желтоватый налет, который можно вытереть, не считаются дефектами. Для быстроизнашивающихся стальных элементов покрытие слоем смазки считается достаточной противокоррозионной защитой и такие детали не подвергают испытанию.

Для поверхностей магнитопроводов достаточной защитой считается слой лака.

Конкретные детали, подвергаемые испытаниям, указываются в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

5.17. Полный установленный срок службы трансформаторов контролируют по результатам анализа эксплуатационных наблюдений по методике, утвержденной в установленном порядке.

5.18. Критерии предельного состояния трансформаторов должны устанавливаться в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

5.19. Проверка контактных электрических соединений (п. 2.22)

Контактные электрические соединения проверяют внешним осмотром, измерением электрического сопротивления и испытанием на нагревание номинальным (длительно-допустимым) током — по ГОСТ 17441—84 на четырех образцах контактных соединений.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.20. Испытания на соответствие требованиям безопасности

5.20.1. Степень защиты трансформатора (п. 3.3) проверяют по ГОСТ 14254—80.

5.20.2. Проверку механической прочности оболочек, рукояток, рычагов управления и других подобных органов управления (п. 3.6) проводят по ГОСТ 14087—80.

5.20.3. Проверку сопротивления между заземляющим зажимом и частями, подлежащими защите (пп. 3.7—3.10), проводят током 25 А от источника переменного напряжения через заземляющий зажим. Сопротивление определяют расчетом по измеренному падению напряжения.

5.20.4. Испытание устройства крепления присоединительного несъемного шнура (п. 3.25) проводят по ГОСТ 14087—80.

5.20.5. Проверку уровня звуковой мощности (п. 3.26) проводят по ГОСТ 12.1.026—80. При этом испытуемый трансформатор должен быть установлен на горизонтальной плоскости, если иное не оговорено в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Маркировка

6.1.1. Данные маркировки должны быть нанесены на таблички или другим образом так, чтобы была обеспечена их долговечность и стойкость к коррозии и располагаться в удобном для чтения месте.

6.1.2. Маркировка должна содержать следующие данные:

наименование страны-изготовителя (для трансформаторов, предназначенных на экспорт);

наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;

обозначение типа;

номинальную мощность в киловольт-амперах;

число фаз (только для многофазных);

номинальную частоту в герцах;

номинальное первичное напряжение или диапазон номинальных первичных напряжений в вольтах;

номинальное вторичное напряжение в вольтах;

обозначение режима работы (за исключением продолжительного);

обозначение схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов;

обозначение положений включения и регулирования для встроенных устройств регулировки;

класс защиты в случае класса II;

обозначение стойкости к короткому замыканию;

величину тока плавкой вставки предохранителя (только для трансформаторов, условно стойких к короткому замыканию);

степень защиты (если она выше IP 20);

год изготовления или заводской номер;

обозначение стандарта или технических условий.

Примечания:

1. Выводы для разных напряжений первичной обмотки должны быть обозначены. Если указан диапазон номинального первичного напряжения, то отдельно должно быть указано первичное напряжение, к которому относятся вторичное напряжение, первичные и вторичные токи.

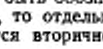
2. Для трансформаторов, изготовленных для экспорта, маркировка должна соответствовать требованиям заказ-наряда внешнеторговых организаций.

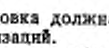
3. На трансформаторах, размеры которых не позволяют дать весь объем маркировки, допускается указывать только часть данных, но обозначение товарного знака или наименование предприятия-изготовителя (кроме трансформаторов, изготавливаемых для экспорта) и типа трансформатора являются обязательными.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.1.3. Если указанные по п. 6.1.2 данные для трансформаторов с большим количеством выводов недостаточны, допускается прилагать принципиальную схему обмоток трансформаторов.

6.1.4. В качестве условных обозначений используют следующие символы:

трансформатор, нестойкий к короткому замыканию — 

трансформатор, безусловно стойкий и условно стойкий к короткому замыканию — 

трехфазная система — $3\sim$

трехфазная система с нулевым (нейтральным) проводом — $3N\sim$

зажим, предназначенный для нулевого провода — N

другие символы — по ГОСТ 14087—80.

6.1.5. На трансформаторах, аттестованных с присвоением государственного Знака качества, должно быть нанесено его изображение по ГОСТ 1.9—67. Изображение государственного Знака качества наносят также и на сопроводительную документацию.

6.2. Упаковка

6.2.1. Упаковка трансформаторов должна соответствовать

требованиям ГОСТ 23216—78. Категория упаковки и вид транспортной тары указывают в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов.

6.2.2. В каждую упаковку вкладывают упаковочный лист, в котором указывается:

товарный знак предприятия-изготовителя;

тип трансформатора;

количество трансформаторов;

номера упаковщика и контролера технического контроля.

6.3. Транспортирование

6.3.1. Условия транспортирования — С по ГОСТ 23216—78. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов — по группе условий хранения 5 ГОСТ 15150—69.

Допускается по согласованию с заказчиком устанавливать в стандартах или технических условиях на отдельные серии или типы трансформаторов другие условия транспортирования в соответствии с требованиями, предусмотренными ГОСТ 23216—78.

6.3.2. На ящиках должны быть нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192—77, обозначающие: «Верх, не кантовать», «Осторожно, хрупкое» и при необходимости «Место строповки».

6.4. Хранение

6.4.1. Хранение трансформаторов — по группе условий хранения 2 (С) ГОСТ 15150—69.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие трансформаторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации трансформаторов — 36 мес с момента ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок для трансформаторов, предназначенных для экспорта, — 36 мес со дня ввода в эксплуатацию, но не более 42 мес со дня пересечения Государственной границы СССР.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ПОЯСНЕНИЕ ПОНЯТИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТАНДАРТЕ

1. **Трансформатор безусловно стойкий к короткому замыканию** — трансформатор, превышение температуры которого в случае перегрузки или короткого замыкания и при отсутствии защитного устройства не превышает допустимых значений, и который после окончания перегрузки или короткого замыкания сохраняет свои функциональные свойства.

2. **Трансформатор условно стойкий к короткому замыканию** — трансформатор, в который встроено защитное устройство (такое, как плавкий предохранитель, максимальная токовая защита, термовыключатель), которое в случае перегрузки или короткого замыкания препятствует превышению допустимых значений превышения температуры разъединением цепи входа или выхода или понижением тока в одной из этих цепей.

3. **Трансформатор нестойкий к короткому замыканию** — трансформатор, который необходимо предохранять от превышения допустимых значений превышения температуры защитным устройством, не встроенным в трансформатор.

4. **Стационарный трансформатор** — трансформатор, закрепленный во время работы или имеющий массу более 18 кг.

5. **Встраиваемый трансформатор** — трансформатор, предназначенный для монтажа в аппарате или в устройстве, у которого защита от прикосновения, от попадания воды и от перегрузки осуществляется этим аппаратом или устройством.

6. **Номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора при нагрузке** — напряжение между зажимами трансформатора, связанными со вторичной обмоткой (при трехфазных трансформаторах — напряжение между фазами) при номинальном напряжении первичной обмотки, номинальной частоте и номинальном токе вторичной обмотки.

7. **Номинальный ток вторичной обмотки трансформатора** — ток вторичной обмотки, на который рассчитан трансформатор, определяемый по номинальной мощности и номинальному напряжению под нагрузкой.

8. **Номинальная мощность трансформатора** — указанное на табличке трансформатора значение мощности, равное произведению номинального напряжения вторичной обмотки под нагрузкой, номинального тока вторичной обмотки и множителя, учитывающего число фаз.

Если трансформатор имеет больше одной вторичной обмотки, номинальная мощность равна сумме мощностей отдельных обмоток, работающих вместе.

9. **Установившаяся температура трансформатора** — значение температуры частей трансформатора при его тепловом равновесии.

10. **Холодное состояние трансформатора** — термическое состояние, при котором температура любой части трансформатора отклоняется не более чем на ±3°С от температуры окружающей среды.

11. **Превышение температуры** — разница между температурой данной части трансформатора и температурой окружающей среды.

12. **Нормальное загрязнение** — загрязнение, при котором попавшие на трансформатор твердые, жидкие и газообразные частицы из окружающей среды нетокопроводящи или практически отсутствуют.

Примечание. Допускается временное увеличение проводимости из-за конденсации паров.

13. **Сильное загрязнение** — загрязнение, при котором попавшие на трансформатор частицы токопроводящи или становятся токопроводящими из-за конденсации паров.

14. **Ограничитель тока** — устройство, которое ограничивает ток таким образом, что при недопустимо высоких перегрузках или неисправностях в трансформаторе не могут возникнуть недопустимые превышения температуры.

Редактор *В. С. Бабкина*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *Г. И. Чуйко*

Сдано в наб. 26.02.85 Подп. в печ. 26.05.86 2,0 усл. п. л. 2,0 усл кр.-отт. 2,13 уч.-изд. л. Тираж 12 000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак 2171.

Изменение № 2 ГОСТ 19294—84 Трансформаторы малой мощности общего назначения. Общие технические условия

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.06.89 № 1940

Дата введения 01.01.90

Вводная часть. Шестой абзац после слов «(например, взрывозащищенные» дополнить словом: «водозащищенные».

Пункт 2.13.1. Таблица 4. Заменить ссылки: ГОСТ 8865—70 на ГОСТ 8865—87, ГОСТ 10434—82 на ГОСТ 25034—85.

Пункт 2.19. Первый абзац. Заменить слова: «вибропрочными по степени жесткости 1 и вибростойкие» на «вибростойкими».

Пункт 2.22. Заменить ссылку: ГОСТ 10434—82 на ГОСТ 25034—85.

Пункт 3.4 перед словами «Крепление оболочек» дополнить словами: «Оболочки трансформаторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 14254—80».

Пункты 3.25, 5.12.1, 5.20.2, 5.20.4, 6.1.4. Заменить ссылку: ГОСТ 14087—80 на ГОСТ 27570.0—87.

Пункты 4.2.1, 4.4.1. Заменить ссылку: ГОСТ 11.003—73 на ГОСТ 18321—73.

Пункт 4.3.1. Заменить слово: «Последовательность» на «Необходимость проведения испытания по п. 3 и последовательность».

Пункт 5.1.2. Заменить ссылку: ГОСТ 13109—67 на ГОСТ 13109—87.

Пункты 5.6, 5.9, 5.13. Заменить ссылку: ГОСТ 3484—77 на ГОСТ 3484.1—88.

Пункт 5.7 дополнить словами: «Допускается КПД определять расчетным путем по измеренным потерям холостого хода и короткого замыкания, как частное от деления номинальной мощности трансформатора на сумму значений номинальной мощности, потерь холостого хода и потерь короткого замыкания».

Пункт 5.9. Первый абзац дополнить словами: «Измерения должны быть проведены не более чем через 1 мин после включения трансформатора на номинальное напряжение для трансформаторов с алюминиевыми обмотками и не более чем через 30 с для трансформаторов, у которых хотя бы одна из обмоток медная».

Пункт 5.10.1 перед словами «Перед испытанием» дополнить словами: «Испытанию на нагрев подвергают полностью собранные трансформаторы. Допус-

(Продолжение см. с. 132)

кается не монтировать элементы, не влияющие на тепловой режим трансформатора»;

после слов «постоянному току» дополнить словами: «по ГОСТ 3484.1—88».

Пункт 5.10.6. Первый абзац дополнить словами: «Требования к средствам измерения температур по ГОСТ 3484.2—88 (разд. 3)».

Пункты 5.10.7, 5.10.8 изложить в новой редакции: «5.10.7. Во время последней четверти периода испытаний температура охлаждающего воздуха не должна измениться более чем на 1 °С в час. Если изменение температуры составило более 1 °С, но не более 5 °С, то за температуру охлаждающей среды принимают среднее арифметическое значение температур, измеренных через равные промежутки времени в течение последней четверти периода испытаний.

5.10.8. Среднюю температуру обмотки $t_{об м}$, °С, определяют по формуле

$$t_{об м} = \frac{R_2}{R_1}(X + t_1) - X,$$

где R_1 — электрическое сопротивление обмотки, измеренное в холодном состоянии, когда температура обмотки была равна температуре окружающей среды, Ом;

R_2 — электрическое сопротивление обмотки в горячем состоянии, определенное в момент, непосредственно предшествующий отключению нагрузки, Ом;

X — коэффициент, равный 235 °С для обмоток из меди и 225 °С для обмоток из алюминия;

t_1 — температура окружающей среды, °С.

Превышение средней температуры обмотки над температурой окружающей среды $\Delta t'$, °С, определяют как разность

$$\Delta t' = t_{об м} - t_2,$$

где t_2 — температура охлаждающего воздуха, измеренная с учетом рекомендаций п. 5.10.7, °С».

Пункт 5.10.9. Заменить слова: «по ГОСТ 3474—77» на «по ГОСТ 3484.2—88 (пп. 2.1.1 или 2.1.2 приложения 3)».

Пункт 5.17 после слова «трансформаторов» дополнить словами: «в соответствии с ГОСТ 27.505—86».

Пункт 6.1.5. Заменить ссылку: ГОСТ 1.9—67 на ГОСТ 8.383—80.

(ИУС № 10 1989 г.)

gost.e-ecolog.ru