ГОСТ 7518—83

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 3—2001

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.21 : 006.354 Группа Е64

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ

Технические условия

ГОСТ 7518—83

Transformers for domestic apparatus. Specifications

ОКП 34 6882
34 6883

Дата введения 01.07.84

Настоящий стандарт распространяется на однофазные сухие трансформаторы мощностью 63 В А и автотрансформаторы мощностью от 250 до 1000 В · А, включаемые в сеть переменного тока с номинальной частотой 50 Гц и номинальным напряжением 127 и 220 В, в том числе предназначенные для экспорта, используемые для питания бытовых электро- и радиоприборов (далее — электроприборы).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Трансформаторы и автотрансформаторы должны изготовляться следующих типов:

ТБ-63 — понижающие трансформаторы, служащие для согласования номинальных напряжений электроприборов и электрической сети;

АПБ-400, АПБ-630 и АПБ-1000 — переходные автотрансформаторы, служащие для согласования номинальных напряжений электроприборов и электрической сети;

АРБ-250 и АРБ-400 — регулировочные автотрансформаторы, служащие для обеспечения номинального напряжения на электроприборах в случае колебания напряжения сети путем ручной регулировки.

Схема условного обозначения трансформаторов

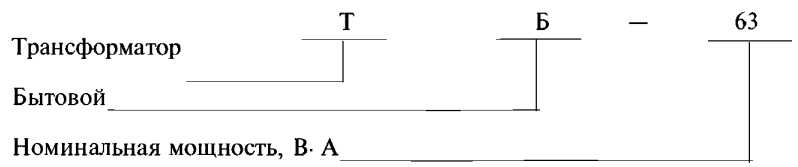
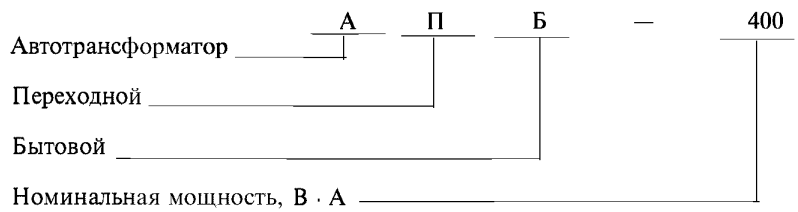


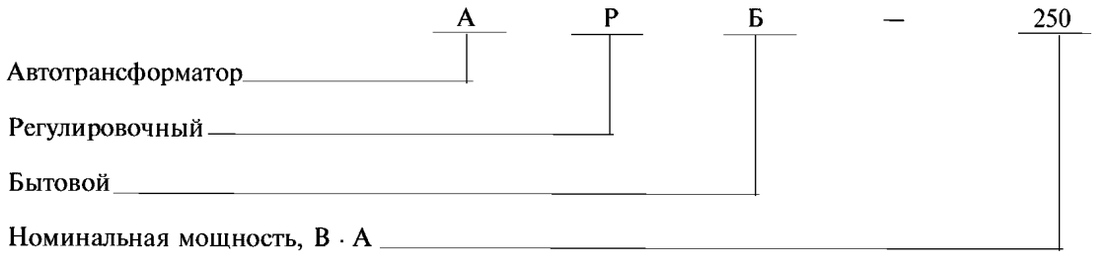
Схема условного обозначения автотрансформаторов



Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Е

© Издательство стандартов, 1983
© ИПК Издательство стандартов, 2001
Переиздание с Изменениями



1.2. Основные параметры трансформаторов и автотрансформаторов должны соответствовать указанным в табл. 1.

Таблица 1

Типы трансформаторов и автотрансформаторов	Код ОКП	Номинальная мощность на зажимах вторичной обмотки, В · А	Номинальное напряжение обмотки (первичной), подключаемой к сети, В	Напряжение обмотки (вторичной), подключаемой к нагрузке, В			КПД при номинальной нагрузке и коэффициенте мощности 1, %, не менее	Масса кг, не более
				номинальное	при холостом ходе, не более	при номинальной нагрузке		
ТБ-63	34 6882 1001	63	220 или 127	6,3 12,0 24,0 36,0	6,6 13,0 26,0 39,0	6,3±0,3 12±0,6 24±1,2 36±1,8	84	2,0
АПБ-400	34 6883 1201	400	220 и 127	220 и 127	230 и 133	220±6 и 127±4	95	2,6
АПБ-630	34 6883 1301	630					95	3,7
АПБ-1000	34 6883 1401	1000					96	5,6
АРБ-250	34 6883 2101	250	220 или 127	220 или 127	230 или 133	210 или 120	93	2,7
АРБ-400	34 6883 2201	400					94	3,2

Примечания:

1. Вторичные обмотки трансформаторов должны иметь отпайки на все указанные в табл. 1 напряжения, при этом номинальная мощность обеспечивается при наибольшем напряжении, а на остальных отпайках мощность снижается пропорционально уменьшению напряжения.

2. Для автотрансформаторов типа АРБ напряжения на вторичных обмотках, указанных в табл. 1, должны обеспечиваться (путем ручной регулировки) при изменении напряжения на первичных обмотках в диапазоне:

150—250 В — для автотрансформаторов с номинальными напряжениями первичных обмоток 220 В;

85—148 В — для автотрансформаторов с номинальными напряжениями первичных обмоток — 127 В.

Расширение диапазона изменения напряжения на первичных обмотках в сторону его увеличения не ограничивается.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Трансформаторы* должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам и образцам-эталонам, утвержденным в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2. Номинальные значения климатических факторов — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543 для категории размещения 4, климатического исполнения УХЛ. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

2.3. Регулировка напряжения у регулировочных автотрансформаторов должна производиться с разрывом или без разрыва цепи, плавно или ступенями не более 10,5 В при номинальном напряжении сети 220 В и не более 6 В при номинальном напряжении сети 127 В. Для ступенчатого регулирования должны применяться переключатели с длительностью разрыва цепи не более 100 мс. На органах регулирования напряжения или вблизи их на оболочке должны быть нанесены символы по ГОСТ 24899.

* Если нет особых указаний, под трансформаторами подразумеваются и автотрансформаторы.

2.4. Регулировочные автотрансформаторы должны иметь встроенный указатель напряжения (вольтметр или иной индикатор напряжения), позволяющий контролировать вторичное напряжение с погрешностью не более ±5 %.

Допускается применять любой указатель напряжения, шкала которого должна быть освещенной или самосветящейся (для пороговых или аналогичных индикаторов).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.5. Обмотки трансформаторов должны изготовляться из алюминиевых или медных обмоточных проводов.

Обмотки трансформаторов и регулировочных автотрансформаторов с плавным регулированием должны изготовляться из медных обмоточных проводов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.6. Для включения в сеть трансформатор должен иметь несъемный соединительный шнур, длина которого от места выхода его из трансформатора до плоскости, из которой выходят контактные штыри вилки, должна быть не менее 1,5 м.

Если контактные штыри вилки расположены перпендикулярно оси шнура, длина шнура устанавливается от места выхода из трансформатора до ближайшего края плоскости вилки, из которой выходят контактные штыри.

Требования к шнурам — по ГОСТ 7399.

Сечение каждой жилы шнура должно быть не менее:

0,5 мм^2 — для трансформаторов типа ТБ-63;

0,75 мм^2 — для остальных автотрансформаторов.

Шнур должен быть снабжен штепсельной двуполюсной вилкой с цилиндрическими контактами, предназначенной для включения в розетки по ГОСТ 7396.0.

Присоединение соединительного шнура к трансформатору должно быть выполнено способом Y по ГОСТ 27570.0.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.7. Для подключения нагрузки в трансформаторе должны быть предусмотрены контактные гнезда, допускающие включение двухполюсной вилки с цилиндрическими контактами по ГОСТ 7396.0.

2.8. Сопротивление изоляции обмотки трансформаторов по отношению к их магнитным системам и оболочкам (если они металлические) после испытания на влагостойкость должно быть не менее 5 МОм.

2.9. Трансформаторы должны выдерживать индуктированное двойное номинальное напряжение.

2.10. Трансформаторы и переходные автотрансформаторы при номинальной нагрузке должны допускать работу в продолжительном режиме при повышении напряжения питающей сети до 250 В (или до 148 В с номинальным первичным напряжением 127 В).

2.11. Превышение температуры обмоток и поверхности магнитной системы трансформатора над температурой окружающего воздуха 35 °С при номинальном напряжении сети и номинальной нагрузке не должно быть более 70 °С при нагревостойкости изоляционных материалов по классу А ГОСТ 8865.

2.11.1. При работе в продолжительном режиме понижающих трансформаторов и переходных автотрансформаторов с номинальной нагрузкой при верхних значениях напряжения питающей сети, указанных в п. 2.10, превышение температуры обмоток не должно быть более 90 °С.

2.11.2. Превышение температуры короткозамкнутого витка в регулировочных автотрансформаторах при самом неблагоприятном режиме работы не должно быть более 80 °С.

2.11.3. Превышение температуры оболочек и рукояток (маховиков) при номинальной нагрузке и при неблагоприятном режиме работы не должно превышать 30 °С — для металлических и 50 °С — из других материалов.

Примечание. Неблагоприятным режимом работы считают:

наименьшее напряжение сети (по п. 1.2, примечание 2) на первичной обмотке при включенной номинальной нагрузке и максимально допустимой температуре окружающей среды — для регулировочных автотрансформаторов с регулировкой напряжения изменением числа витков первичной обмотки;

максимальное значение напряжения сети (по п. 2.10) на первичной обмотке при прочих условиях по предыдущему абзацу — для трансформаторов и регулировочных автотрансформаторов с регулировкой напряжения изменением числа витков вторичной обмотки.

2.12. Оболочки трансформаторов должны выдерживать удары с энергией 0,5 Дж.

Трансформаторы в упаковке при транспортировании должны выдерживать ударные нагрузки I степени жесткости по ГОСТ 16962 и воздействие механических факторов внешней среды по группе условий эксплуатации М23 по ГОСТ 17516.

2.13. Металлические части трансформаторов должны быть изготовлены из металлов, стойких к коррозии, или иметь защитное покрытие. Для открытых поверхностей магнитной системы доста-

точной защитой следует считать слой лака. Магнитопроводы, полностью закрытые обмотками и изоляцией, могут не иметь защитных покрытий.

2.14. Вероятность безотказной работы трансформаторов за 1500 ч наработки должна быть не менее 0,96.

Показатели надежности устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 17446:

установленная безотказная наработка — $T_у \geq 4500$ ч;

средняя наработка на отказ — $T_о \geq 4{,}0 \cdot 10^4$ ч;

средний срок службы — $T_{сл} \geq 1{,}8 \cdot 10^4$ ч;

среднее время восстановления — $T \leq 0{,}3$ ч:

среднегодовая наработка — 1500 ч.

Примечание. Контроль установленной безотказной наработки $T_у$ и среднего срока службы $T_{сл}$ проводят для изделий, разработанных и модернизированных после 01.07.89, контроль средней наработки на отказ $T_о$ для изделий, разработанных до 01.07.89, проводят при $T_о \geq 1500$ ч.

2.15. Конструкция трансформатора должна быть ремонтопригодной и обеспечивать:

контролепригодность в части приспособленности изделия к рациональным методам и средствам диагностирования;

доступность к местам технического обслуживания и ремонта с инструментом, а также возможность разборки и сборки без применения специальных приспособлений и инструментов;

легкосъемность в части рационального расчленения трансформатора и его сборочных единиц и позволять демонтаж его составных частей;

возможность применения прогрессивных технологических процессов.

2.16. Уровень унификации конструкции каждого типа трансформатора с базовой моделью должен быть не менее 60 %. Базовая модель, сборочные единицы и детали, подлежащие унификации, определяются головной организацией по виду продукции.

2.17. К трансформатору должны быть приложены запасные предохранители в количестве 2 шт. и руководство по эксплуатации по ГОСТ 26119.

2.14—2.17. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2.18. Трансформаторы должны иметь термовыключатели, отличающие их от электрической сети при температуре обмоток, равной 145 °С (для трансформаторов, разрабатываемых с 01.07.89).

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. По степени защиты от поражения электрическим током трансформаторы должны соответствовать классу II, по степени защиты от влаги — обычному исполнению по ГОСТ 27570.0.

3.2. Токи утечки, пути утечки токов и воздушные зазоры между различными частями трансформатора — по ГОСТ 27570.0.

3.3. Изоляция частей, находящихся под напряжением, должна выдерживать без пробоя и перекрытия в течение 1 мин испытательное переменное напряжение частоты 50 Гц, приложенное в трансформаторах:

между соединенными вместе обмотками и оболочкой — 4000 В;

между соединенными вместе обмотками и токопроводящими частями, отделенными от токоведущих частей только основной изоляцией — 1500 В;

между первичной и вторичной обмотками — 4000 В;

в автотрансформаторах:

между обмоткой и оболочкой — 4000 В;

между обмоткой и токопроводящими частями, отделенными от токоведущих частей только основной изоляцией — 1500 В.

При проведении испытаний на надежность (пп. 2.14 и 5.18) значение испытательного напряжения снижается на 35 %, время испытаний при этом увеличивается вдвое.

3.1—3.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.4. Трансформатор должен иметь в первичной цепи плавкий предохранитель.

3.5. Конструкция штепсельных гнезд в части обеспечения безопасности от поражения электрическим током при включении вилки присоединительного шнура нагрузки — по ГОСТ 7396.0.

3.6. Корректированный уровень звуковой мощности не должен превышать 34 дБ*А* при номинальной нагрузке и наибольшем напряжении питающей сети, указанных в п.2.10.

3.7. На трансформаторах должны быть нанесены надписи: «Сеть», которая наносится вблизи выхода несъемного шнура из трансформатора, и «Нагрузка», которая наносится вблизи контактных

гнезд для включения нагрузки. На регулировочных автотрансформаторах, кроме этого, должны быть нанесены надписи: «Больше», «Меньше» около элементов регулировки напряжения.

Перемещение элемента регулирования вверх, от себя, вправо или по часовой стрелке (когда оператор обращен лицом к шкале указателя напряжения) должно соответствовать увеличению напряжения на выходе автотрансформатора. Перемещениям в обратном направлении должно соответствовать уменьшение напряжения.

Для трансформаторов, рассчитанных на несколько номинальных первичных или вторичных напряжений, обязательно наличие указателя положения переключателя, а при отсутствии его — соответствующая напряжению маркировка зажимов.

3.8. Проверка на пожароопасность проводится по ГОСТ 12.1.004 в режимах: короткого замыкания в обмотках трансформаторов со стороны нагрузки и в условиях ухудшения охлаждения.

Вероятность возникновения пожара не должна превышать $2 \cdot 10^{-6}$ в год.

Примечание. Для изделий, разрабатываемых с 01.07.89, вероятность возникновения пожара не должна превышать 10^{-6} в год.

3.6—3.8. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

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.

4.2. Квалификационные испытания

4.2.1. Испытаниям должны подвергаться три трансформатора, взятые методом случайного отбора по ГОСТ 18321 от установочной партии 200—300 трансформаторов, изготовленных на оборудовании и оснастке, предназначенных для серийного производства.

Испытания проводятся по программе и в последовательности, указанным в табл. 2.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.3. Приемосдаточные испытания

4.3.1. Испытаниям должен подвергаться каждый трансформатор по программе, указанной в подпунктах 1—3, 5, 11, 12, 17 и 18 табл. 2. Последовательность испытаний устанавливается предприятием-изготовителем. Проверку КПД и комплектности упаковки проводят на 0,5 % суточного выпуска трансформаторов, но не менее чем на четырех трансформаторах.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.4. Периодические испытания

4.4.1. Испытаниям (кроме испытаний на надежность) должны подвергаться три трансформатора, взятые методом случайного отбора по ГОСТ 18321 от партии 200—300 трансформаторов, прошедших приемосдаточные испытания, по программе и в последовательности, указанным в подпунктах 1—3, 8, 11—13, 16, 17, 26, 18, 20, 21, 23 табл. 2.

Таблица 2

Вид испытания и проверки	Номер пункта	
	технических требований	методов испытаний
1. Проверка комплектности	2.17	5.19
2. Проверка наличия вольтметра	2.4	5.8
3. Проверка наличия шнура	2.6	5.10
4. Проверка наличия предохранителя	3.4	5.23
5. Проверка противокоррозийной защиты	2.13	5.17
6. Проверка материала обмоток	2.5	5.9
7. Проверка наличия штепсельных гнезд для подключения нагрузки	2.7 и 3.5	5.11 и 5.24
8. Проверка массы	1.2	5.6
9. Проверка степени защиты от поражения электрическим током и от проникновения влаги	3.1	5.20
10. Проверка присоединения соединительного шнура	2.6	5.10
11. Проверка вторичного напряжения на холостом ходу	1.2	5.3 и 5.4
12. Проверка направления движения элемента регулирования напряжения и наличия надписей	3.7	5.26
13. Проверка вторичного напряжения и пределов регулирования регулировочных автотрансформаторов	1.2	5.3 и 5.4

Продолжение табл. 2

Вид испытания и проверки	Номер пункта	
	технических требований	методов испытаний
14. Проверка плавности регулирования вторичного напряжения	2.3	5.7
15. Проверка токов утечки, путей утечки и воздушных зазоров	3.2	5.21
16. Проверка сопротивления изоляции	2.8	5.12
17. Проверка изоляции переменным напряжением промышленной частоты	3.3	5.22
18. Проверка КПД	1.2	5.5
19. Испытания на нагрев	2.10—2.11.3	5.14—5.15.2
20. Механические испытания	2.12	5.16
21. Проверка корректированного уровня звуковой мощности	3.6	5.25
22. Климатические испытания	2.2	5.2
23. Испытания на надежность	2.14	5.18
24. Проверка на пожарную опасность	3.8	5.27
25. Проверка оперативной трудоемкости ремонта	2.15	5.28
26. Проверка электрической прочности изоляции обмоток индуктированным напряжением повышенной частоты	2.9	5.13

Периодичность испытаний — один раз в 12 мес.

Периодичность испытаний на надежность — один раз в 36 мес.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.5. Типовые испытания

4.5.1. Испытаниям должны подвергаться три трансформатора, взятые методом случайного отбора по ГОСТ 18321 от партии трансформаторов, изготовленных на оборудовании и оснастке, предназначенных для серийного производства, по программе квалификационных испытаний.

4.6. Если при квалификационных, периодических или типовых 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.

При неудовлетворительных испытаниях на надежность выпуск трансформаторов прекращается и возобновляется после внедрения мероприятий, обеспечивающих уменьшение вероятности отказов, выявленных при испытаниях. Из первых партий трансформаторов, изготовленных после возобновления производства, производится новая выборка трансформаторов и испытания на надежность повторяются.

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

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.7. При приемке трансформаторов заказчиком на соответствие требованиям настоящего стандарта число отобранных трансформаторов должно быть не менее 1 % от партии, но не менее 4 шт. За партию принимают число трансформаторов одного типа, полученных по одному документу.

При неудовлетворительных результатах испытаний хотя бы по одному из показателей проводят повторные испытания удвоенного числа трансформаторов, взятых от той же партии.

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

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Общие положения

5.1.1. Все испытания должны проводиться при нормальных климатических условиях, указанных в ГОСТ 15150, разд. 3.

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

При этом допустимое отклонение от номинальной частоты — не более ±5 %.

Диаметр применяемых при тепловых испытаниях термопар, если нет особой оговорки, не

должен быть более 0,35 мм. Провода термопар должны быть прижаты к испытуемой детали на расстоянии не менее 10 мм от места установки горячего спая. Значение напряжения при испытаниях регулируют и поддерживают с точностью ±1 % регулятором напряжения, например, типов РНО-250—2, ЛАТР-1М, АОСН-8—220.

5.1.3. Все испытания должны проводиться на полностью собранных трансформаторах. Допускается проводить испытания на неполностью собранных трансформаторах, если это требуется по условиям испытания и если последующая сборка не влияет на результаты испытаний.

5.1.4. Электрические измерения при испытаниях следует выполнять электроизмерительными приборами класса точности не хуже 0,5; допускается применение частотомеров класса точности 1.

Если схема и измерительные приборы вносят в результаты измерения погрешность 1 % и более, то в этом случае в результаты измерений необходимо вносить соответствующие поправки.

5.2. Климатические испытания (п. 2.2).

5.2.1. Для проверки на влагостойкость трансформатор в упакованном виде помещают в камеру влажности, температуру в которой доводят до (25 ± 2) °С. Через 2 ч повышают относительную влажность в камере до (93 ± 2) % и выдерживают трансформатор в таких условиях в течение 48 ч, после чего трансформатор извлекают из камеры, выдерживают 12 ч в нормальных климатических условиях, распаковывают и измеряют сопротивление изоляции на соответствие требованиям п. 2.8.

Затем трансформатор проверяют на соответствие требованиям п. 3.3; при этом испытательные напряжения должны быть снижены на 50 %.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.2.2. Испытание на холодостойкость при температуре транспортирования и хранения проводят методом 204-1 по ГОСТ 16962.

В камеру холода трансформатор помещают в упакованном виде, выдерживают при температуре минус 60 °С в течение 12 ч, извлекают из камеры, выдерживают в течение 12 ч при нормальных климатических условиях и измеряют сопротивление изоляции по п. 2.8. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм. Затем трансформатор испытывают на соответствие требованиям п. 3.3.

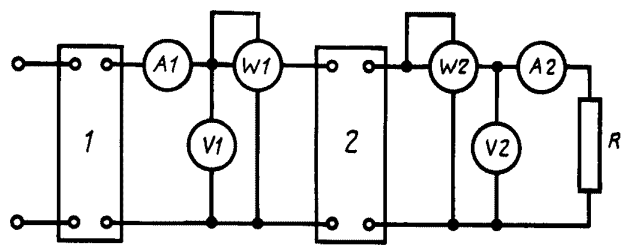
5.3. Проверку вторичного напряжения (п. 1.2) трансформаторов (кроме регулировочных автотрансформаторов) проводят при холостом ходе с помощью вольтметра. При этом на первичную обмотку подают номинальное напряжение. При измерении вторичного номинального напряжения под нагрузкой к вторичной обмотке подключают номинальную нагрузку.

Под номинальной нагрузкой следует понимать резистор, на котором при номинальном вторичном напряжении трансформатора выделяется мощность, равная номинальной мощности трансформатора. Трансформаторы считают выдержавшими испытания, если вторичные напряжения соответствуют указанным в табл. 1.

5.4. При проверке вторичного напряжения и пределов регулирования регулировочных автотрансформаторов (п. 1.2) элемент регулирования напряжения перемещают в сторону «Меньше» до упора и включают автотрансформатор при холостом ходе на напряжение 250 В (148 В — для автотрансформаторов с номинальным первичным напряжением 127 В); при этом напряжение, измеренное на контактах «Нагрузка», не должно быть более 230 В и соответственно 133 В.

Затем подводимое напряжение уменьшают до 150 В (до 85 В — для автотрансформаторов с номинальным первичным напряжением 127 В) и перемещают элемент регулирования напряжения в сторону «Больше» до упора, включают номинальную нагрузку; при этом напряжение, измеренное на контактах «Нагрузка», не должно быть менее 210 В и соответственно 120 В.

5.5. КПД трансформаторов (п.1.2) определяют как частное от деления вторичной мощности на первичную, измеренные при номинальном первичном напряжении и при номинальной нагрузке по схеме, указанной на чертеже.



1 — регулятор напряжения, *2* — испытуемый трансформатор,
R — номинальная нагрузка (резистор)

Для измерения КПД регулировочных автотрансформаторов ручку регулятора напряжения устанавливают до упора в сторону увеличения напряжения на выходе, а на вход подают такое напряжение, чтобы на выходе установилось номинальное напряжение при номинальной нагрузке.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.6. Массу трансформатора (п. 1.2) определяют путем взвешивания полностью собранного трансформатора на рычажных весах с погрешностью не более 0,5 % от взвешиваемой массы, например на рычажных настольных гирных весах типа ВНО-10м или на циферблатных настольных весах типа РН-10Ц13у.

5.7. Значения напряжения (п. 2.3) на выходе регулировочного автотрансформатора со ступенчатой регулировкой определяют следующим образом:

устанавливают переключатель в крайнее положение в сторону «Больше» и при холостом ходе включают автотрансформатор на такое напряжение, чтобы на вторичной стороне установилось номинальное напряжение;

переводят переключатель на одну ступень в сторону «Меньше»; при этом вторичное напряжение не должно изменяться более чем на 10,5 (6) В;

снова устанавливают на вторичной стороне номинальное напряжение путем изменения первичного напряжения;

переводят переключатель еще на одну ступень в сторону «Меньше», измеряя при этом вторичное напряжение, которое не должно измениться более чем на 10,5 (6) В.

Испытания проводят на всех положениях переключателя.

5.8. Наличие встроенного указателя напряжения (п. 2.4) проверяют визуально, наличие и исправность устройства освещения шкалы проверяют на включенном автотрансформаторе при номинальном вторичном напряжении.

5.9. Внешний вид, качество отделки, материал обмоток (п. 2.5), маркировка должны проверяться визуально на соответствие образцу-эталону и рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

5.10. Длина шнура, его сечение и присоединение к трансформатору (п. 2.6) проверяют стандартными линейными мерами, визуально и испытанием по ГОСТ 27570.0. При приемосдаточных испытаниях проверяют качество шнура и вилки внешним осмотром.

5.8—5.10. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5.11. Проверку контактных гнезд (п. 2.7) проводят путем включения вилки в гнездо отключенного от сети трансформатора. Усилие при разъеме контактов вилки с гнездами розетки по ГОСТ 7396.0.

5.12. Проверку сопротивления изоляции обмоток (п. 2.8) проводят мегомметром напряжением 500 или 1000 В после испытания на влагостойкость по п. 5.2.1.

В трансформаторах с тороидальными магнитными системами, к которым при испытании нельзя подвести электрод без нарушения целостности конструкции, измерение сопротивления изоляции между обмотками и магнитной системой разрешается не проводить.

5.13. Испытание обмоток индуктированным напряжением (п. 2.9) проводят следующим образом. При холостом ходе трансформатора к одной из обмоток прикладывают двойное номинальное для данной обмотки напряжение: при этом частота прикладываемого напряжения должна быть не менее удвоенной номинальной частоты.

Продолжительность испытания в минутах вычисляют по формуле

$$t = \frac{2f_{н}}{f} \cdot 5 ,$$

где $f_{н}$ и f — соответственно,номинальная частота и частота при испытании,Гц.

Во всех случаях длительность испытаний должна быть не менее 2 мин. При приемо-сдаточных испытаниях время допускается сократить до 1 мин.

Режим подъема и снижения напряжения — по ГОСТ 1516.2.

Трансформатор считают выдержавшим испытание, если не произошло пробоя, поверхностного разряда или снижения показаний включенного в цепь вольтметра.

5.14. Возможность длительной эксплуатации трансформаторов при повышенном напряжении сети (п. 2.10) проверяют по п. 5.15.2.

5.15. Испытание на нагрев (пп. 2.10—2.11.3).

5.15.1. На время испытаний трансформатор устанавливают на фанеру толщиной не менее 20 мм с черной матовой поверхностью. Фанера должна иметь такие размеры, чтобы расстояние от ее краев до установленного на ней трансформатора было не менее 100 мм.

Трансформатор при испытании не должен охлаждаться быстрыми потоками воздуха, нагре-

ваться тепловой радиацией или подвергаться другим воздействиям, которые могут повлиять на результаты испытаний.

Температуру окружающей среды (воздуха) измеряют не менее чем тремя термометрами, помещенными на середине высоты трансформатора и на расстоянии не менее 0,5 м от него. За температуру окружающей среды принимают среднее арифметическое показаний всех термометров.

Температура воздуха в помещении во второй половине испытаний не должна изменяться более чем на ±2 °С.

Превышение температуры обмоток над температурой окружающей среды (воздуха) вычисляют по формуле

$$Q = t_г - t_{ог} = \frac{r_г - r_х}{r_х} \cdot (T - t_{ох}) + t_{ох} - t_{ог};$$

где $t_г$ — температура обмотки в нагретом состоянии, °С;

$t_{ог}$ и $t_{ох}$ — температура окружающей среды при измерении сопротивления обмотки соответственно в нагретом и холодном состоянии;

$r_г$ — сопротивление обмотки постоянному току в установившемся режиме нагрева при температуре $t_{ог}$, Ом;

$r_х$ — сопротивление обмотки постоянному току в холодном состоянии при температуре $t_{ох}$, Ом;

T — коэффициент, равный 235 °С для медных обмоток и 245 °С — для алюминиевых обмоток.

Сопротивление обмотки в холодном состоянии $r_х$ определяют двойным мостом по методике ГОСТ 3484.2.

Для определения сопротивления обмотки в горячем состоянии проводят нагрев трансформатора методом непосредственной нагрузки. Испытуемый трансформатор включают на номинальное первичное напряжение, а на вторичную сторону включают номинальную нагрузку. Регулировочные автотрансформаторы испытывают при таком первичном напряжении, при котором по п. 5.5 получен наименьший КПД.

Превышение установившейся температуры контактирующего витка обмотки с подвижным контактом определяют термопарой, которую припаивают к витку на расстоянии не более 3 мм от места соприкосновения витка с подвижным контактом.

Поперечное сечение каждого провода термопары не должно быть более 0,1 поперечного сечения провода витка. Место, в котором припаяна термопара, должно быть защищено от излишков припоя.

Температуру магнитной системы (если она доступна) определяют термопарами, которые устанавливаются в местах наибольшего вероятного нагрева (например, во внутренних углах). При типовых испытаниях рекомендуется устанавливать термопары во время сборки трансформатора в места, в которые после сборки нет доступа. Термопары в магнитную систему устанавливают путем припайки к листам магнитной системы или путем «защемления» между листами.

Испытание на нагрев ведут до установившейся температуры. Температуру трансформатора считают установившейся, если превышение температуры не изменяется более чем на 1 °С в течение 2 ч. Контроль режима нагрева и фиксирование установившейся температуры ведут по термопарам, которые установлены в магнитной системе. По достижении установившейся температуры трансформатор отключают от источника питания и сразу же измеряют сопротивление обмотки двойным мостом по схеме, по которой измерялось сопротивление в холодном состоянии. Измерения повторяют 10—12 раз через каждые 15—40 с.

По кривой остывания (сопротивление в зависимости от времени) экстраполяцией по одному из методов ГОСТ 3484.2 определяют сопротивление $r_г$, соответствующее моменту отключения трансформатора от источника питания.

Трансформатор считают выдержавшим испытание на нагрев, если превышения температур его элементов не превосходят значений, указанных в пп. 2.11—2.11.2.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.15.2. Испытания на нагрев (пп. 2.10 и 2.11.3) проводят до установившейся температуры трансформатора при температуре окружающей среды (35 ± 1) °С, для чего трансформатор помещают в специальную камеру или термостат. Термометры или термопары в этом случае размещают на середине высоты трансформатора и на расстоянии не менее 0,2 м от него.

Трансформаторы считают выдержавшими испытания, если превышения температуры не превзошли указанных в п. 2.11.3 и под воздействием нагрева не возникло видимых визуально деформаций и оплавлений деталей из пластмасс.

5.16. Механическую прочность оболочки трансформатора (п.2.12) проверяют по ГОСТ 27570.0 на верхних элементах корпуса, повреждение которых возможно и при нормальной эксплуатации.

Испытание трансформатора на ударные нагрузки при транспортировании проводят на ударном стенде по методу 104-1 ГОСТ 16962, а воздействие ударных нагрузок производится в направлении, перпендикулярном плоскости основания трансформатора. Трансформаторы в упаковке крепят к платформе стенда, например, хомутами или скобами. Трансформаторы считают выдержавшими испытания, если после испытаний не обнаружено механических повреждений, нарушения контактных соединений, паек, а характеристики трансформаторов удовлетворяют требованиям пп. 2.9 и 3.3.

Испытание трансформаторов на воздействие механических факторов внешней среды при эксплуатации проводят без упаковки на ударном стенде по методу 104-1 ГОСТ 16962 с ускорением, указанным в ГОСТ 17516. Критерии оценки результатов испытаний те же, что и предыдущих испытаний.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.17. При приемосдаточных испытаниях наличие и состояние противокоррозионной защиты (п. 2.13) проверяют визуально. Детали из черного металла, окисление которых может привести к опасности поражения электрическим током, испытывают при квалификационных испытаниях по ГОСТ 19294. К таким деталям относятся все металлические крепежные детали и металлические части, являющиеся элементами оболочки.

5.18. Испытания на надежность (п. 2.14)

5.18.1. Для испытаний на надежность отбирают трансформаторы из числа прошедших приемо-сдаточные испытания и выдержавших климатические и механические воздействия по пп. 5.2 и 5.16 (ударные нагрузки при транспортировании). Комплектование выборки осуществляется методом случайного отбора по ГОСТ 18321. При комплектовании выборки допускается без увеличения ее объема включать трансформаторы различных мощностей одного типоисполнения в равных долях.

5.18.2. Испытания проводят методом одноступенчатого контроля. Планы испытаний устанавливают по ГОСТ 27.410. Объем выборки — по ГОСТ 17446.

5.18.3. Испытания проводят при нормальных климатических условиях внешней среды по ГОСТ 15150, разд. 3, номинальной нагрузке трансформатора и следующих входных напряжениях: 0,7 $U_{ном}$ — 20 %, $U_{ном}$ — 60 % и 1,15 $U_{ном}$ — 20 % времени испытаний. Испытания проводят циклами. Длительность работы в цикле 5—8 ч и перерыв не менее 3 ч. Для переходных автотрансформаторов длительность работы в цикле 100—170 ч, режим работы в цикле перемежающийся:

20 мин — при номинальной нагрузке;

20 мин — на холостом ходу.

5.18.4. Контроль установленной безотказной наработки проводят при следующих значениях:

браковочный уровень безотказной наработки — $P_{\beta}(T_{у}) = 0{,}8$;

объем выборки — $N = 7$ трансформаторов;

время испытаний — $t_{и} = T_{у} = 4500$ ч;

приемочное число отрицательных исходов — $c_{\alpha} = 0$.

Контроль средней наработки на отказ проводят при следующих значениях:

приемочное значение средней наработки на отказ — $T_{\alpha} = 8{,}0 \cdot 10^4$ ч; ($3 \cdot 10^3$ ч);

браковочное значение средней наработки на отказ — $T_{\beta} = 2{,}8 \cdot 10^4$ ч; ($1{,}05 \cdot 10^3$ ч);

объем выборки — $N = 29$ трансформаторов (18 шт);

время испытаний — $t_{и} = 4500$ ч (1500 ч);

предельное число отрицательных исходов — $r_{пр} = 3$ (5).

(В скобках даны значения для проведения испытаний трансформаторов, разработанных до 01.07.89).

Контроль среднего срока службы проводят при следующих значениях:

приемочное значение среднего срока службы — $T_{\alpha} = 3{,}6 \cdot 10^4$ ч;

браковочное значение среднего срока службы — $T_{\beta} = 1{,}26 \cdot 10^4$ ч;

объем выборки — $N = 14$ трансформаторов;

время испытаний — $t_{и} = 4500$ ч;

предельное число отрицательных исходов — $r_{пр} = 3$.

При контроле среднего времени восстановления исходными данными являются;

среднее время восстановления — $T_{в} = 0{,}30$ ч;

приемочное значение среднего времени восстановления — $T_{в\alpha} = 0{,}10$ ч;

браковочное значение среднего времени восстановления — $T_{в\beta} = 0{,}36$ ч.

Планирование испытаний проводится одноступенчатым методом с предполагаемой необходимостью ремонта путем имитации ремонта в соответствии с программой испытаний.

Общее число ремонтов, имитируемых при испытаниях, $N = 3$, предельное суммарное время восстановления $t_{max} = 0{,}3$ ч.

Виды ремонтов, имитируемых в процессе испытаний:
замена элементов корпуса трансформатора;
замена индикатора напряжения;
замена шнура питания;
замена клеммной панели подключения нагрузки.

При положительных результатах испытаний на средний срок службы допускается считать их положительными и для испытаний на среднюю наработку на отказ. После этих испытаний при отсутствии отрицательных исходов допускается не проводить испытания на установленную безотказную наработку.

5.18.5. Устанавливаются следующие критерии отказов:

увеличение первичного тока более чем на 10 % от тока, измеренного в начале при номинальном первичном напряжении;

увеличение уровня звука за пределы допустимой величины при изменении напряжения сети в допустимом диапазоне;

снижение прочности изоляции ниже установленной (п.3.3);

обрыв в схеме;

короткое замыкание в обмотках;

обрыв или замыкание шнура питания;

появление трещин в оболочке, снижающих степень защиты от поражения электрическим током.

За предельное состояние принимается снижение прочности изоляции из-за ее старения ниже уровня, установленного в п. 3.3, или межвитковые замыкания.

Выход из строя предохранителя отказом не считается.

5.18.6. Проверку отказов проводят периодически через 40—50 циклов (2—3 для переходных автотрансформаторов) методами, изложенными в настоящем стандарте.

Проверку корректированного уровня звуковой мощности (п. 3.6) трансформаторов по ГОСТ 12.1.026* проводят перед началом первого цикла и по окончании последнего. Проверку среднего уровня звука через каждые 150÷170 циклов испытаний проводят методом сравнения на слух с эталоном 34 дБ*А*.

5.18.7. Оценку результатов испытаний проводят по ГОСТ 27.410.

5.18.1—5.18.7. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5.19. Проверку комплектности (п. 2.17) проводят визуальным осмотром.

5.20. Степень защиты от поражения электрическим током и от проникновения влаги (п. 3.1) проверяют по ГОСТ 27570.0.

5.21. Токи утечки, пути утечки токов и воздушные зазоры (п. 3.2) проверяют по ГОСТ 27570.0.

5.22. Проверку изоляции переменным напряжением (п. 3.3) проводят путем приложения к испытуемым частям испытательного напряжения. Начальное напряжение должно быть не более половины испытательного напряжения, затем напряжение плавно повышают в течение 10 с до испытательного напряжения. После требуемой выдержки напряжение снижают согласно ГОСТ 1516.2.

Для приемосдаточных испытаний время испытания допускается сократить до 2 с, если сразу подается полное значение испытательного напряжения. Для проверки критериев отказов при проведении испытаний на надежность время испытаний сокращается до 4 с, а испытательное напряжение на 35 %.

Для измерений напряжения допускается применение вольтметров класса точности 1,5.

Если оболочка трансформатора полностью изготовлена из изоляционного материала, то при испытании на места с вентиляционными отверстиями накладывают металлические пластины так, чтобы они покрывали эти вентиляционные отверстия и касались головок винтов, доступных прикосновению при полностью собранном трансформаторе.

Трансформатор считают выдержавшим испытания, если во время испытания не наблюдалось пробоя, кистевой короны в воздухе или скользящих разрядов по поверхности изоляции.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.23. Проверку предохранителя (п. 3.4) проводят путем сличения типа предохранителя и его номинального тока с требованием рабочего чертежа.

5.24. Проверку штепсельных гнезд (п. 3.5) проводят по ГОСТ 7396.0. При однополюсном включении используют ту же схему, что при двухполюсном. Трансформатор считают выдержавшим испытание, если во время этого испытания сигнальные лампы не будут мигать или загораться.

5.25. Проверку корректированного уровня звуковой мощности (п.3.6) проводят по ГОСТ 12.1.026*. При испытании трансформатор должен быть установлен в том положении, в каком предусмотрена его работа руководством по эксплуатации. Корректированный уровень звуковой

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51401—99.

мощности испытываемого образца определяется как среднее арифметическое результатов всех измеряемых точек.

5.26. Наличие надписей (п. 3.7) проверяют визуально.

Соответствие направлений перемещения элемента регулирования регулировочных автотрансформаторов (п. 3.7) проверяют путем включения регулировочного автотрансформатора в электрическую сеть и контроля вольтметром (указателем) направления изменения напряжения на выходе при перемещении элемента регулирования в разные стороны от положения, соответствующего номинальному вторичному напряжению.

Указатель положения переключателя проверяют внешним осмотром.

5.25, 5.26. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5.27. Проверка на соответствие требованию п. 3.8 проводится по отраслевой методике.

5.28. Проверка оперативной трудоемкости ремонта проводится путем хронометража работ по замене детали или узла, трудоемкость замены которых наибольшая. Проверку проводит рабочий той квалификации, которая установлена для этого вида сборочных работ технологической документацией.

6. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. На каждом трансформаторе должны быть нанесены любым способом четкими нестирающимися знаками:

наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

наименование и тип трансформатора;

обозначение настоящего стандарта;

номинальное первичное и вторичное напряжение (для регулировочных автотрансформаторов — номинальное напряжение), В;

номинальная мощность, В · А;

год выпуска.

6.2. Транспортная маркировка груза — по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх».

6.3. Трансформатор с прилагаемыми к нему предохранителями и руководством по эксплуатации должен быть упакован в отдельную коробку (ящик, пачку), изготовленную по технической документации, утвержденной в установленном порядке.

На коробке (ящике, пачке) должны быть указаны:

наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;

наименование и тип трансформатора;

дата выпуска;

обозначение настоящего стандарта;

номер или фамилия упаковщика;

масса брутто в килограммах;

способ укладки (числа горизонтальных рядов) трансформаторов при транспортировании и хранении на складе.

Манипуляционные знаки наносят на коробку (ящик, пачку) на две смежные вертикальные плоскости.

6.4. Условия транспортирования — С по ГОСТ 23216.

Транспортирование трансформаторов, упакованных по п. 6.3, должно осуществляться в универсальных контейнерах или транспортными пакетами в соответствии с правилами перевозки грузов, утвержденными соответствующими ведомствами, с использованием в качестве средств пакетирования стоечных поддонов по ГОСТ 9570. При формировании на стоечных поддонах пакеты необходимо крепить к поддонам стальной упаковочной лентой по ГОСТ 3560 шириной не менее 20 мм, толщиной не менее 0,4 мм.

Габаритные размеры пакетов, не более:

длина — 1200 мм,

ширина — 1000 мм,

высота — 750 мм,

масса — 900 кг.

Транспортирование должно выполняться с учетом полного использования грузоподъемности и вместимости транспортных средств.

При отгрузке в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы трансформаторы должны быть уложены в плотные дощатые ящики по ГОСТ 16511 или ГОСТ 2991 в соответствии с требованиями ГОСТ 15846.

6.5. Условия хранения трансформаторов по группе условий хранения 2 (С) ГОСТ 15150. Срок хранения — 5 лет.

6.3—6.5. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.6. **(Исключен, Изм. № 1).**

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 со дня продажи трансформатора через розничную торговую сеть.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартизации от 24 марта 1983 г. № 1817
Изменение № 2 принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 8 от 10.10.95)
Зарегистрировано Техническим секретариатом МГС № 2178
За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Российская Федерация	Госстандарт России
Туркменистан	Главгосинспекция «Туркменстандартлары»
Украина	Госстандарт Украины

3. Стандарт соответствует СТ СЭВ 4133—83 в части, касающейся величин испытательных воздействий и методов испытаний

4. В стандарт введен международный стандарт МЭК 742—83

5. ВЗАМЕН ГОСТ 7518—76

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 12.1.004—91	3.8	ГОСТ 15543—70	2.2
ГОСТ 12.1.026—80	5.18.6, 5.25	ГОСТ 15846—79	6.4
ГОСТ 27.410—87	5.18.2; 5.18.7	ГОСТ 16504—81	4.1
ГОСТ 1516.2—97	5.13; 5.22	ГОСТ 16511—86	6.4
ГОСТ 2991—85	6.4	ГОСТ 16962—71	2.12; 5.2.2; 5.16
ГОСТ 3484.2—88	5.15.1	ГОСТ 17446—86	2.14; 5.18.2
ГОСТ 3560—73	6.4	ГОСТ 17516—72	2.12; 5.16
ГОСТ 7396.0—89	2.6; 2.7; 3.5; 5.11; 5.24	ГОСТ 18321—73	4.2.1; 4.4.1; 4.5.1; 5.18.1
ГОСТ 7399—97	2.6	ГОСТ 19294—84	5.17
ГОСТ 8865—93	2.11	ГОСТ 23216—78	6.4
ГОСТ 9570—84	6.4	ГОСТ 24899—81	2.3
ГОСТ 13109—97	5.1.2	ГОСТ 26119—97	2.17
ГОСТ 14192—96	6.2	ГОСТ 27570.0—87	2.6; 3.1; 3.2; 5.10; 5.16; 5.20; 5.21
ГОСТ 15150—69	2.2; 5.1.1; 5.18.3; 6.5		

7. Ограничение срока действия снято по протоколу № 4—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4—94)

8. ИЗДАНИЕ (июль 2001 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в декабре 1988 г., январе 2001 г. (ИУС 3—89, 4—2001)

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *А.С. Черноусова*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Подписано в печать 22.08.2001. Усл.печ.л.1,86. Уч.-изд.л. 1,70.
Тираж 183 экз. С 1883. Зак. 798.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru