МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 8.217— 2024

Государственная система обеспечения единства измерений

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Методика поверки

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 мая 2024 г. № 173-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 июня 2024 г. № 750-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.217—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 30 сентября 2024 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 8.217—2003

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

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Операции поверки 2
5 Средства поверки 2
6 Требования к квалификации специалистов, осуществляющих поверку 3
7 Требования безопасности 3
8 Условия поверки 4
9 Подготовка к проведению поверки 4
10 Проведение поверки 4
11 Оформление результатов поверки 7
Приложение А (обязательное) Требования к мощности регулируемого источника синусоидального тока 8
Приложение Б (обязательное) Схемы размагничивания трансформатора 9
Приложение В (обязательное) Схема поверки с использованием компаратора первичного и вторичного токов 11
Приложение Г (обязательное) Схема поверки с использованием рабочего эталона и прибора сравнения (компаратора вторичных токов) 12
Приложение Д (обязательное) Схема поверки с использованием рабочего эталона, выполненного по схеме двухступенчатого трансформатора 13
Приложение Е (обязательное) Схема поверки с использованием двух рабочих эталонов в каскадном включении для поверки трансформатора с номинальным значением первичного тока свыше 5 кА 14
Приложение Ж (обязательное) Схемы поверки при значениях первичного тока 150 % и 200 % от номинального с использованием двух рабочих эталонов 15
Приложение И (рекомендуемое) Форма протокола поверки трансформатора 17
Библиография 19

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Государственная система обеспечения единства измерений

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Current transformers.
Verification procedure

Дата введения — 2024—09—30

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трансформаторы тока (далее — трансформаторы), изготовленные по ГОСТ 7746, ГОСТ 23624, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

В соответствии с требованиями настоящего стандарта допускается поверка трансформаторов, не упомянутых выше, имеющих отличные от установленных вышеперечисленных стандартов классы точности (погрешности) и номинальные значения первичных и вторичных токов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

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

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

ГОСТ 7746 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 8711 (МЭК 51-2—84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 18685 Трансформаторы тока и напряжения. Термины и определения

ГОСТ 19880[1)] Электротехника. Основные понятия. Термины и определения

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

ГОСТ 22261 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 23624 Трансформаторы тока измерительные лабораторные. Общие технические условия

ГОСТ IEC 60050-321 Международный электротехнический словарь. Часть 321. Измерительные трансформаторы

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52002—2003 «Электротехника. Термины и определения основных понятий».

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 7746, ГОСТ 18685, ГОСТ 19880, ГОСТ 23624, ГОСТ IEC 60050-321 и [1].

4 Операции поверки

4.1 При проведении поверки следует выполнять операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела, пункта стандарта	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	10.1	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции	10.2	Да	Да
Размагничивание	10.3	Да	Да
Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов	10.4	Да	Нет
Определение погрешностей	10.5	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

4.2 В случае получения отрицательного результата при выполнении любой операции по 10.1—10.5 поверку прекращают и оформляют ее результаты в соответствии с пунктом 11.3.

5 Средства поверки

5.1 Средства поверки, применяемые при проведении поверки, технические и метрологические требования к ним, указаны в таблице 2.

Таблица 2 — Метрологические и технические требования к средствам поверки

Номер раздела, пункта стандарта на методику поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки
8	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от 10 °С до 35 °С с пределами абсолютной погрешности измерения не более ±1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с пределами абсолютной погрешности измерения не более ±3 %
10.2	Средства измерений электрического сопротивления изоляции с характеристиками согласно требованиям ГОСТ 7746 и ГОСТ 23624

Окончание таблицы 2

Номер раздела, пункта стандарта на методику поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки
10.3	Регулируемый источник синусоидального тока (понижающий силовой трансформатор с регулирующим устройством), обеспечивающий диапазон регулирования силы тока от 0,2 % до 120 % (150 % и/или 200 %)* номинального первичного тока поверяемого трансформатора и установку этого тока с погрешностью, не выходящей за пределы ±10 %. Трансформатор класса точности 5 по ГОСТ 7746 или более точный. Амперметр класса точности 5 по ГОСТ 8711 или более точный. Вольтметр амплитудных значений класса точности 10 по ГОСТ 8711 или более точный. Нагрузочный резистор (значение сопротивления в соответствии с 10.3.3)
10.4, 10.5	Регулируемый источник синусоидального тока (понижающий силовой трансформатор с регулирующим устройством), обеспечивающий диапазон регулирования силы тока от 0,2 % до 120 % (150 % и/или 200 %)* номинального первичного тока поверяемого трансформатора и установку этого тока с погрешностью, не выходящей за пределы ±10 %. Требования к мощности понижающего силового трансформатора в соответствии с приложением А. Рабочие эталоны коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока — трансформаторы (компараторы). Прибор сравнения токов с пределами допускаемой относительной токовой погрешности от ±0,001 % до ±0,03 % и пределами допускаемой абсолютной угловой погрешности от ±0,1′ до ±3,0′. Нагрузочное устройство поверяемого трансформатора (вторичная нагрузка) с погрешностью сопротивления нагрузки, не выходящей за пределы ±4 %
*Для поверки трансформаторов с расширенным диапазоном первичного тока.	

5.2 Соотношение суммы предела допускаемой погрешности рабочего эталона и предела допускаемой погрешности прибора сравнения для каждого значения тока, при котором проводят поверку, и предела допускаемой погрешности поверяемых трансформаторов должно быть не более 1/3.

5.3 Допускается применение действительной нагрузки (или ее эквивалента) трансформатора, сопротивление которой определено с пределами относительной погрешности, не более ±4 %. Нагрузка должна удовлетворять требованиям, установленным для данного класса точности поверяемого трансформатора.

6 Требования к квалификации специалистов, осуществляющих поверку

6.1 Поверку трансформаторов осуществляют специалисты, изучившие настоящий стандарт, эксплуатационные документы на поверяемые трансформаторы и средства поверки, имеющие соответствующую квалификацию и допущенные к выполнению работ в соответствии с законодательством в области обеспечения единства измерений.

6.2 На месте эксплуатации поверка должна проводиться с участием не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение на право работы в электроустановках напряжением в соответствии с классом напряжения поверяемого трансформатора.

7 Требования безопасности

7.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019, действующих правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии и правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, а также требования безопасности на средства поверки и поверяемые трансформаторы, изложенные в их эксплуатационных документах.

7.2 Средства поверки и вспомогательное оборудование должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 22261.

7.3 Перед проведением операций поверки средства измерений, подлежащие заземлению, надежно заземляют.

7.4 Перед любыми переключениями в цепях схем поверки следует убедиться, что питание отключено и ток в первичной цепи поверяемого трансформатора отсутствует. Отключение питания проводят при помощи коммутационного устройства, расположенного до регулятора напряжения или непосредственно после него.

7.5 При определении погрешностей одной из обмоток трансформатора, имеющих две и более вторичных обмотки, каждая из которых размещена на отдельном магнитопроводе, другие вторичные обмотки должны быть замкнуты накоротко или на нагрузку, не превышающую номинальной.

8 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха . . . . . от 10 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха . . . . . от 30 % до 80 %.

Примечание — В обоснованных случаях условия при проведении поверки могут быть отличными от указанных, если при этом не нарушены условия применения средств поверки и используемого вспомогательного оборудования и требования безопасности.

9 Подготовка к проведению поверки

9.1 Перед проведением поверки все средства поверки, поверяемый трансформатор и вспомогательное оборудование выдерживают в условиях окружающей среды, указанных в 8, в течение времени, установленного в стандартах и/или документации на средства измерений конкретного вида (типа), если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в 8.

9.2 Средства поверки, поверяемый трансформатор и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

9.3 Трансформатор предъявляют на поверку со свидетельством предыдущей поверки (при наличии).

10 Проведение поверки

10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре необходимо установить соответствие поверяемого трансформатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида и маркировки трансформатора сведениям, приведенным в описании типа или эксплуатационной документации;
- контактные зажимы или выводы первичной и вторичной обмоток должны быть исправными и иметь маркировку;
- отдельные части трансформатора должны быть прочно закреплены;
- заземляющий зажим, если он предусмотрен в документации на поверяемый трансформатор, должен иметь обозначение в соответствии с требованиями ГОСТ 21130;
- наружные поверхности трансформатора не должны иметь дефектов изоляции и загрязнений;
- короткозамыкатель, если он предусмотрен конструкцией, должен быть исправен;
- должна быть табличка с маркировкой, где четко указаны данные трансформатора в соответствии с требованиями ГОСТ 7746, ГОСТ 23624.

Если при внешнем осмотре установлено несоответствие поверяемого трансформатора хотя бы одному вышеперечисленному требованию, то трансформатор к дальнейшей поверке не допускают и результат поверки считают отрицательным.

10.2 Проверка сопротивления изоляции

10.2.1 Сопротивление изоляции обмоток у трансформаторов, предназначенных для эксплуатации в цепях с напряжением более 30 В, проверяют для каждой обмотки между соединенными вместе контактными выводами обмоток и корпусом при помощи мегаомметра с номинальным испытательным напряжением 1000 В — для вторичных и промежуточных обмоток трансформаторов всех классов напряжения, а также для первичных обмоток трансформаторов на класс напряжения менее 1 кВ и мега-

омметра с номинальным испытательным напряжением 2500 В — для первичных обмоток трансформаторов классов напряжения 1 кВ и выше.

10.2.2 Значения сопротивления изоляции должны быть не менее значений, указанных в ГОСТ 7746 и ГОСТ 23624.

10.2.3 Если значения сопротивления изоляции менее значений, указанных в ГОСТ 7746 и ГОСТ 23624, то трансформатор к дальнейшей поверке не допускают и результат поверки считают отрицательным.

10.3 Размагничивание

10.3.1 Схемы размагничивания приведены на рисунках Б.1 и Б.2 (приложение Б). Размагничивание проводят на переменном токе при частоте 50 Гц. Трансформаторы с номинальной частотой свыше 50 Гц допускается размагничивать при номинальной частоте.

10.3.2 У трансформаторов с несколькими вторичными обмотками, каждая из которых размещена на отдельном магнитопроводе, размагничивают каждый магнитопровод. Допускается размагничивание различных магнитопроводов выполнять одновременно.

10.3.3 Трансформаторы размагничивают одним из указанных ниже способов.

10.3.3.1 Первый способ, указанный на рисунке Б.1 (приложение Б). Вторичную обмотку замыкают на резистор мощностью не менее 250 Вт и сопротивлением R, Ом, рассчитываемым (с отклонением в пределах ±10 %) по формуле

$$R = \frac{250}{I_{ном}^2}, \quad (1)$$

где $I_{ном}$ — номинальный вторичный ток поверяемого трансформатора, А.

Если поверяемый трансформатор имеет несколько вторичных обмоток, каждая из которых расположена на своем магнитопроводе, то обмотки, расположенные на остальных магнитопроводах, замыкают накоротко.

Через первичную обмотку пропускают номинальный первичный ток, затем плавно (в течение одной-двух минут) уменьшают его до значения, не превышающего 2 % от номинального.

10.3.3.2 Второй способ, указанный на рисунке Б.2 (приложение Б). Через первичную обмотку трансформатора при разомкнутой вторичной обмотке пропускают ток, равный 10 % от номинального значения первичного тока, затем плавно снижают его до значения, не превышающего 0,2 % от номинального. Если при токе в первичной обмотке, составляющем 10 % от номинального значения первичного тока, амплитудное напряжение на вторичной обмотке превышает 75 % от напряжения, указанного в ГОСТ 7746 или ГОСТ 23624 при испытании межвитковой изоляции, то размагничивание начинают при меньшем значении тока, при котором индуктируемое напряжение во вторичной обмотке, не превышает указанного.

Примечание — При поверке трансформаторов на предприятии-изготовителе (при выпуске из производства) или при ремонте допускается совмещать размагничивание с испытанием межвитковой изоляции или измерением тока намагничивания.

10.3.3.3 Третий способ, указанный на рисунке Б.3 (приложение Б). Через вторичную обмотку трансформатора при разомкнутой первичной обмотке пропускают ток, равный 10 % от номинального значения вторичного тока, затем плавно снижают его до значения, не превышающего 0,2 % от номинального.

10.4 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов

10.4.1 Правильность обозначения контактных зажимов и выводов определяют по схеме поверки, выбранной для определения погрешностей по 10.5.

10.4.2 Поверяемый трансформатор и рабочий эталон включают в соответствии с маркировкой контактных зажимов по выбранной схеме поверки [см. рисунки В.1 (приложение В), Г.1 (приложение Г), Д.1 (приложение Д), Е.1 (приложение Е), Ж.1 или Ж.2 (приложение Ж)]. Затем плавно увеличивают первичный ток до значения, составляющего 5% — 10 % от номинального значения первичного тока. В случае правильной маркировки выводов поверяемого трансформатора на приборе сравнения токов можно определить соответствующие значения погрешностей. При неправильном обозначении контактных зажимов и выводов или неисправности поверяемого трансформатора срабатывает защита в при-

боре сравнения токов. В этом случае трансформатор к дальнейшей поверке не допускают и результат поверки считают отрицательным.

10.5 Определение погрешностей

10.5.1 Токовые и угловые погрешности трансформаторов определяют дифференциальным (нулевым) методом по схемам в соответствии с рисунками В.1 (приложение В), Г.1 (приложение Г), Д.1 (приложение Д), Е.1 (приложение Е), Ж.1 или Ж.2 (приложение Ж) в зависимости от характеристик поверяемого трансформатора и рабочего эталона. Соединение приборов для измерительной схемы осуществляют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации применяемого прибора сравнения токов. Номинальное значение нагрузки устанавливают до начала измерений. Регулирующим устройством T_p плавно устанавливают минимальное значение тока с последующим его увеличением до максимального.

10.5.2 Значения относительной токовой погрешности поверяемого трансформатора δ_f в процентах и абсолютной угловой погрешности Δ_δ в минутах принимают равными значениям токовой и угловой погрешностей, отсчитываемым по шкалам прибора сравнения токов.

10.5.3 Погрешности определяют:

а) для трансформаторов, выпускаемых по ГОСТ 23624, и трансформаторов классов 0,2S и 0,5S, выпускаемых по ГОСТ 7746, — при значениях первичного тока, составляющих 1 %, 5 %; 20 %; 100 % и 120 % от номинального значения, и при номинальной нагрузке, а также при значении первичного тока 100 % или 120 % от номинального значения и нагрузке, равной нижнему пределу диапазона нагрузок, установленному для соответствующих классов точности;

б) трансформаторов классов точности от 0,1 до 1, выпускаемых по ГОСТ 7746, — при значениях первичного тока, составляющих 5 %, 20 % и 100 % от номинального значения и при номинальной нагрузке, а также при значении первичного тока, равного 120 %, и нагрузке, равной нижнему пределу диапазона нагрузок по ГОСТ 7746;

в) трансформаторов классов точности от 3 до 10, выпускаемых по ГОСТ 7746, — при значениях первичного тока 100 % или 120 % от номинального значения и нагрузке, равной 50 % ее номинального значения, но не менее нижнего предела нагрузки, установленного для соответствующего класса точности, а также при значении первичного тока 50 % от номинального значения и номинальной нагрузке;

г) трансформаторов классов точности 5P и 10P, выпускаемых по ГОСТ 7746, — при номинальном первичном токе и номинальной нагрузке;

д) трансформаторов с расширенным диапазоном первичного тока от 120 % до 200 % — дополнительно при значениях первичного тока, составляющих 150 % и/или 200 % от номинального значения и при номинальной нагрузке, а также при значении первичного тока, равного 150 % или 200 %, и нагрузке, равной нижнему пределу диапазона нагрузок по ГОСТ 23624 или ГОСТ 7746.

Примечания

1 Погрешности трансформаторов, у которых 25 % от номинального значения нагрузки более 15 В·А, определяют при значениях нагрузки 15 В·А и значении первичного тока, равного 100 % от номинального значения тока.

2 Для трансформаторов, у которых 25 % от номинального значения нагрузки составляет менее 1 В·А, погрешность определяют при нагрузке 1 В·А.

3 Допускается заменять номинальную нагрузку на нагрузку, превышающую номинальную, но не более чем на 25 %, а нагрузку, соответствующую нижнему пределу диапазона нагрузок, — на любую нагрузку, не превышающую этого предела, вплоть до нулевого значения. Если при изменении нагрузки погрешности трансформаторов превысят предельно допускаемые значения, проводят повторное определение погрешностей при нагрузках, равных номинальной и нижнему пределу диапазона нагрузок.

10.5.4 При поверке шинных, встроенных и разъемных трансформаторов требования к первичному токоведущему контуру определяют в соответствии с ГОСТ 7746. Расстояния между осями проводников соседних фаз трансформатора до места ближайшего изгиба проводника, служащего первичной обмоткой трансформатора, должны быть выбраны в соответствии с указанными в эксплуатационной документации на конкретный тип трансформатора.

10.5.5 Погрешности встроенных и шинных трансформаторов допускается определять с первичной обмоткой, которую создают пропусканием витков провода через центральное отверстие, при всех значениях номинальных ампервитков. Число витков такой первичной обмотки определяют из условия равенства ее ампервитков номинальному значению первичного тока. Витки должны располагаться в соответствии с технической документацией поверяемого трансформатора.

10.5.6 Погрешности многодиапазонных трансформаторов определяют:

- для трансформаторов с ответвлениями в обмотках — при всех значениях коэффициента трансформации;

- секционированных трансформаторов, у которых изменение коэффициента трансформации достигается последовательно-параллельным соединением секций обмоток без изменения ампервитков — при любом коэффициенте трансформации (но для каждой секции).

10.5.7 Погрешности трансформаторов, предназначенных для работы в диапазоне частот, определяют на номинальной частоте (частотах), указанной в технической документации поверяемых трансформаторов. При отсутствии таких указаний допускается проводить поверку на крайних частотах рабочего диапазона.

10.5.8 По заявке потребителя поверку трансформаторов, находящихся в эксплуатации, допускается проводить при иных значениях тока и вторичной нагрузки, отличающихся от указанных в настоящем стандарте, при этом информация об объеме проведенной поверки указывается в документе, выдаваемом по результатам поверки.

10.5.9 Погрешности поверяемых трансформаторов, определяемые с учетом требований 10.5.3—10.5.7, не должны превышать пределов допускаемых погрешностей, установленных ГОСТ 7746 и ГОСТ 23624 или погрешностей, установленных в описании типа конкретного трансформатора. В этом случае результат поверки считают положительным.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении И.

11.2 При положительных результатах поверки трансформатор признают пригодным к применению.

11.3 При отрицательных результатах поверки трансформатор признают непригодным к применению.

11.4 Результаты поверки оформляют в соответствии с законодательством в области обеспечения единства измерений.

Приложение А
(обязательное)

Требования к мощности регулируемого источника синусоидального тока

А.1 При поверке трансформаторов, номинальный первичный ток для которых не превышает 5 кА, активная мощность источника тока должна быть не менее 1 кВт при установленной полной мощности не менее 5 кВ·А.

А.2 При поверке трансформаторов с номинальным первичным током 5 кА и более, источник тока должен удовлетворять требованиям таблицы А.1.

Таблица А.1

Номинальный первичный ток трансформатора, кА	Сечение проводника первичного контура, мм^2	Активная мощность источника, кВт, не менее	Полная мощность источника, кВ·А (справочно)
5	250	1	18
10	500	7	82
20	1000	14	292
30	1500	21	611
50	2500	35	1540

Примечания

1 Сечение проводника указано для расчетной плотности тока j = 20 А/мм^2.

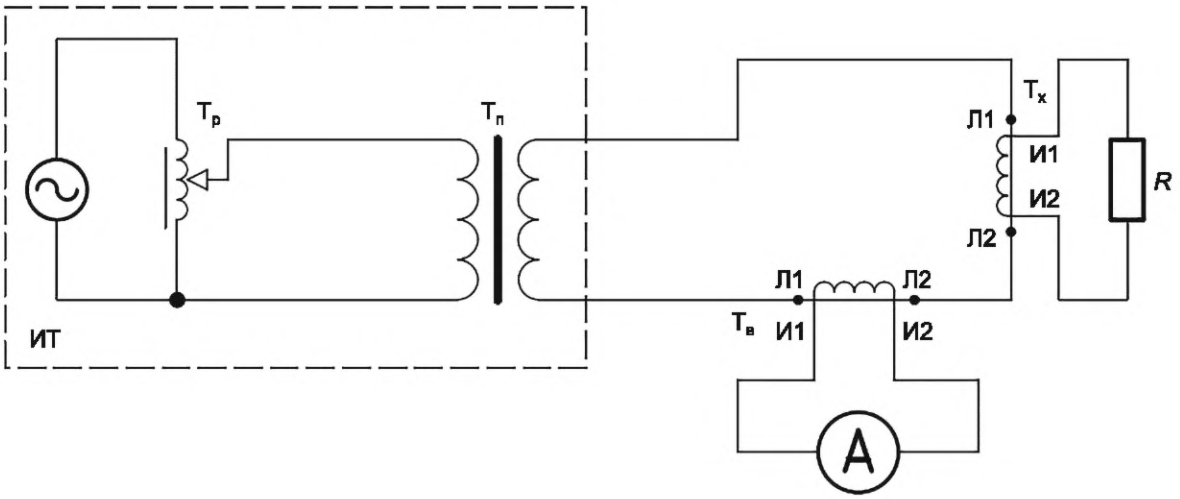
2 Полная мощность источника указана для частоты f = 50 Гц.

3 Расчетные значения при оценке индуктивного сопротивления контура и полной мощности (см. ГОСТ 7746) $А_{макс} = Б_{макс}$ = 1 м для тока силой 10 кА и более; $А_{макс} = Б_{макс}$ = 0,5 м для тока силой 5 кА.

4 Уменьшение полной мощности источника возможно при использовании схемных методов компенсации индуктивной составляющей полного сопротивления контура.

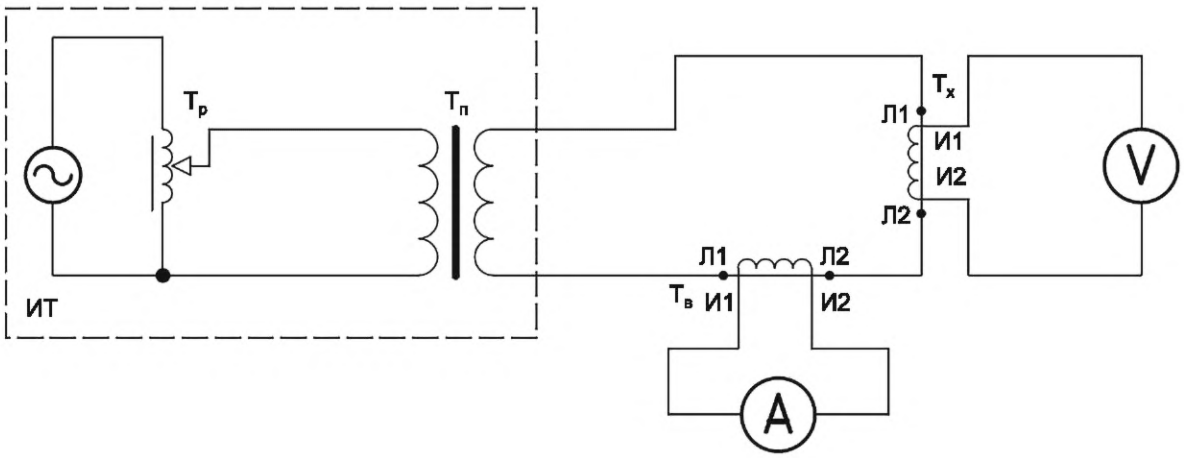
Приложение Б
(обязательное)

Схемы размагничивания трансформатора



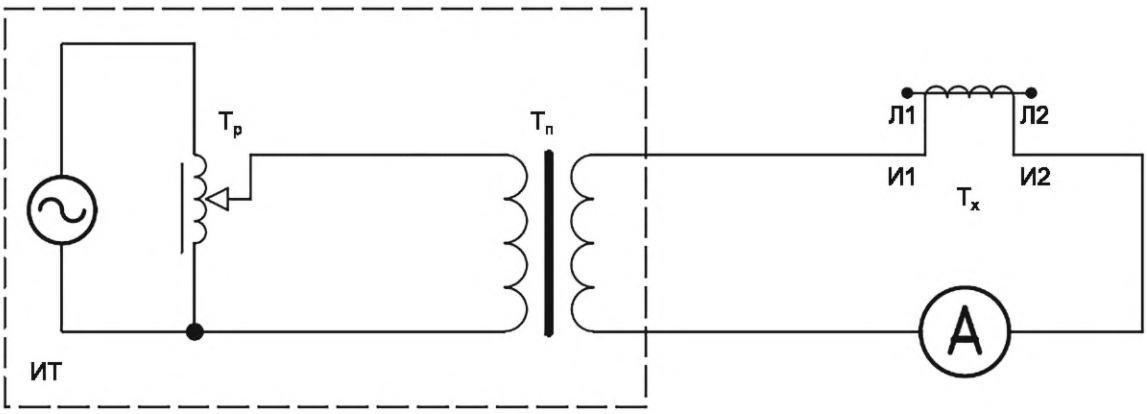
ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $Т_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $Т_п$ — понижающий силовой трансформатор; $Т_х$ — поверяемый трансформатор; $Т_в$ — вспомогательный трансформатор; *R* — резистор

Рисунок Б.1 — Схема размагничивания трансформатора первым способом



ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $Т_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $Т_п$ — понижающий силовой трансформатор; $Т_х$ — поверяемый трансформатор; $Т_в$ — вспомогательный трансформатор

Рисунок Б.2 — Схема размагничивания трансформатора вторым способом

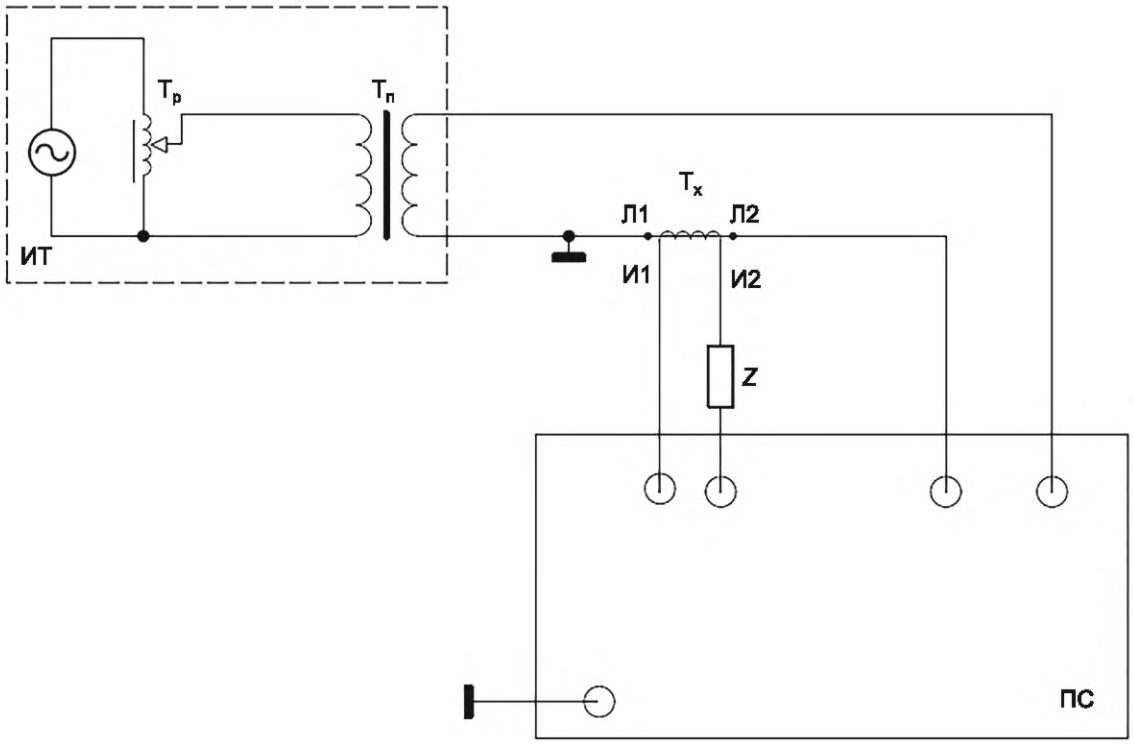


ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $Т_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $Т_п$ — понижающий силовой трансформатор; $Т_х$ — поверяемый трансформатор

Рисунок Б.3 — Схема размагничивания трансформатора третьим способом

Приложение В
(обязательное)

Схема поверки с использованием компаратора первичного и вторичного токов

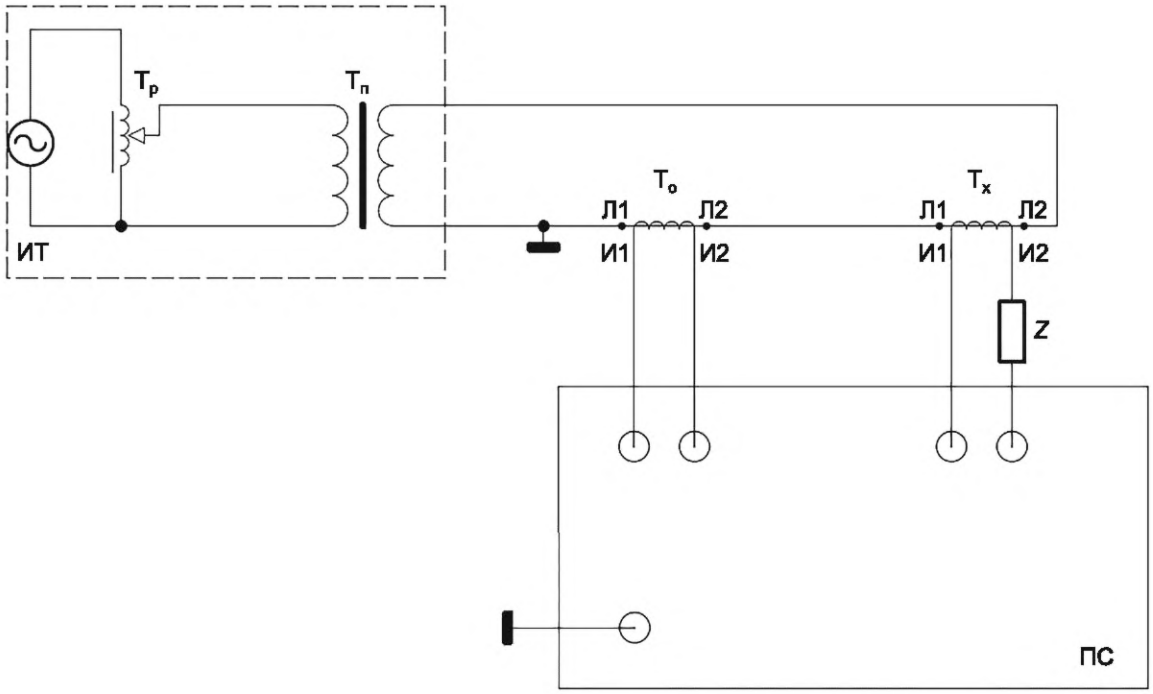


ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $Т_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $Т_п$ — понижающий силовой трансформатор; $Т_х$ — поверяемый трансформатор; Л1, Л2 — контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 — контактные зажимы вторичной обмотки; *Z* — нагрузка; ПС — компаратор первичного и вторичного токов

Рисунок В.1 — Схема поверки трансформатора с использованием компаратора первичного и вторичного токов

Приложение Г
(обязательное)

Схема поверки с использованием рабочего эталона и прибора сравнения (компаратора вторичных токов)

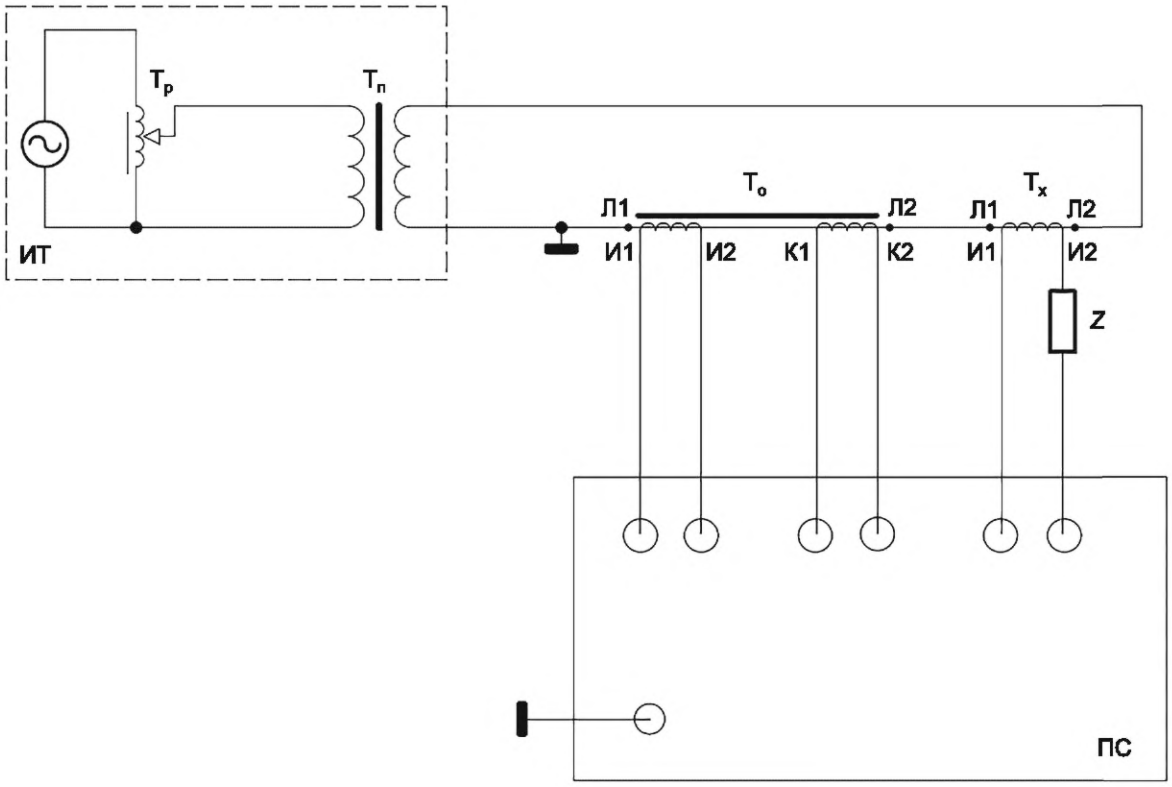


ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $Т_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $Т_п$ — понижающий силовой трансформатор; $Т_о$ — рабочий эталон; $Т_х$ — поверяемый трансформатор; Л1, Л2 — контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 — контактные зажимы вторичной обмотки; Z — нагрузка; ПС — прибор сравнения (компаратор вторичных токов)

Рисунок Г.1 — Схема поверки трансформатора с использованием рабочего эталона и прибора сравнения (компаратора вторичных токов)

Приложение Д
(обязательное)

Схема поверки с использованием рабочего эталона, выполненного по схеме двухступенчатого трансформатора

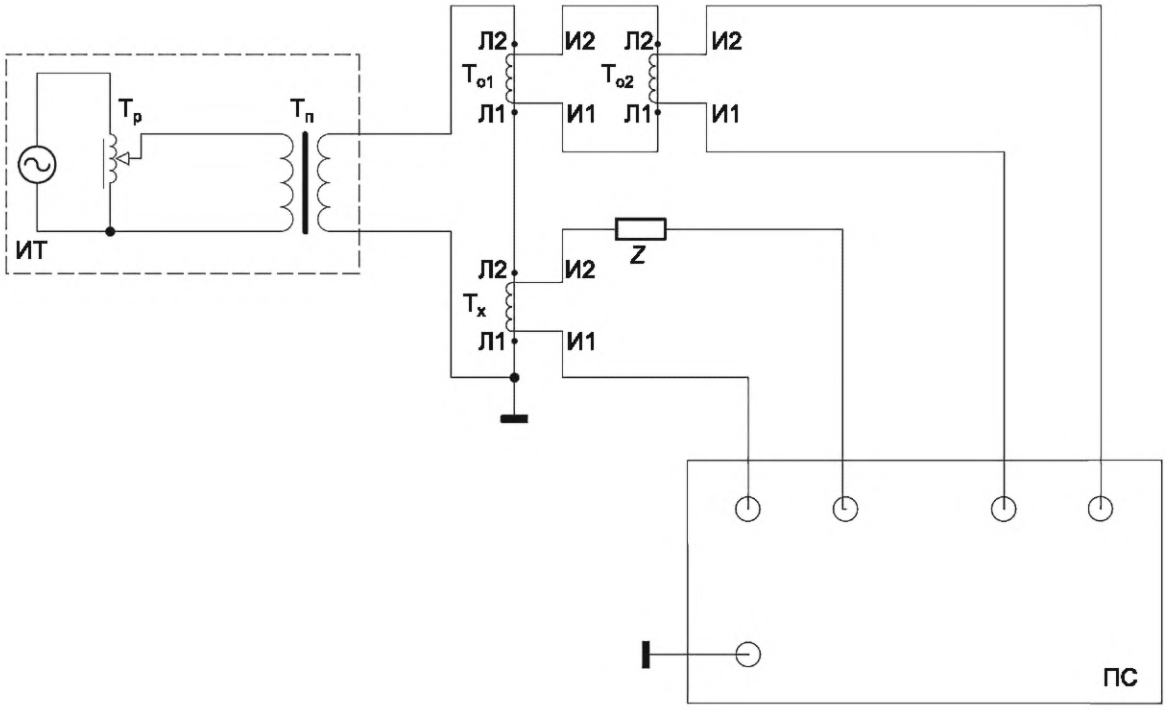


ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $Т_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $Т_п$ — понижающий силовой трансформатор; $Т_о$ — рабочий эталон; $Т_х$ — поверяемый трансформатор; Л1, Л2 — контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 — контактные зажимы вторичной обмотки; К1, К2 — контактные зажимы дополнительной (компенсационной) вторичной обмотки; *Z* — нагрузка; ПС — прибор сравнения с возможностью подключения компенсационной обмотки (компаратор вторичных токов)

Рисунок Д.1 — Схема поверки трансформатора с использованием рабочего эталона, выполненного по схеме двухступенчатого трансформатора

Приложение Е
(обязательное)

Схема поверки с использованием двух рабочих эталонов в каскадном включении для поверки трансформатора с номинальным значением первичного тока свыше 5 кА

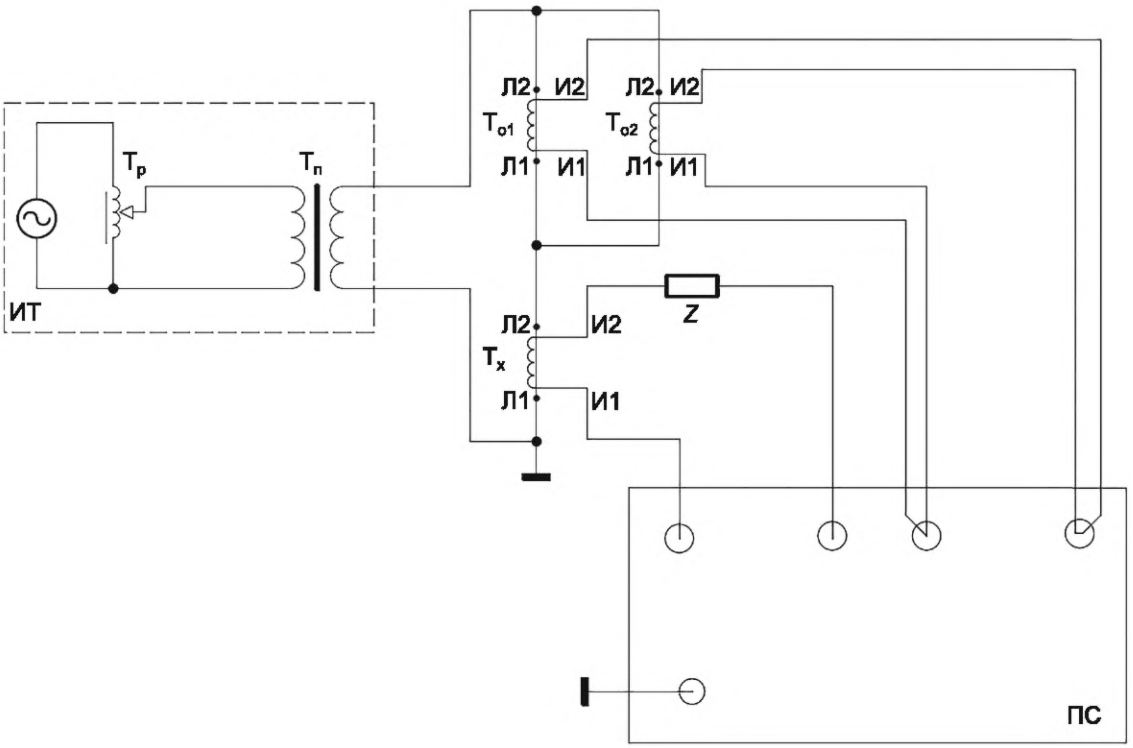


ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $T_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $T_п$ — понижающий силовой трансформатор; T_{o1} и T_{o2} — рабочие эталоны; $T_х$ — поверяемый трансформатор; Л1, Л2 — контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 — контактные зажимы вторичной обмотки; Z — нагрузка; ПС — прибор сравнения (компаратор вторичных токов)

Рисунок Е.1 — Схема поверки трансформатора с использованием двух рабочих эталонов в каскадном включении для поверки трансформатора с номинальным значением первичного тока свыше 5 кА

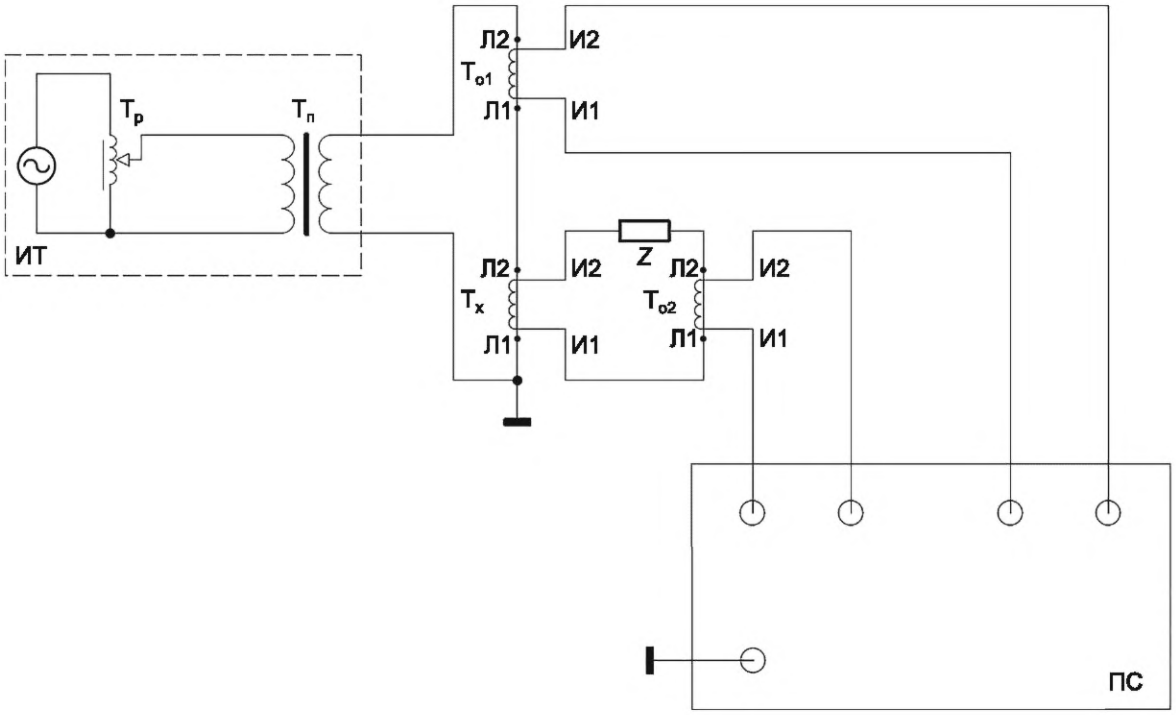
Приложение Ж
(обязательное)

Схемы поверки при значениях первичного тока 150 % и 200 % от номинального с использованием двух рабочих эталонов



ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $T_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $T_п$ — понижающий силовой трансформатор; $T_{о1}$ и $T_{о2}$ — рабочие эталоны; $T_х$ — поверяемый трансформатор; Л1, Л2 — контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 — контактные зажимы вторичной обмотки; *Z* — нагрузка; ПС — прибор сравнения (компаратор вторичных токов)

Рисунок Ж.1 — Схема поверки трансформатора при значениях первичного тока 150 % и 200 % от номинального с использованием двух рабочих эталонов, включенных параллельно



ИТ — регулируемый источник синусоидального тока; ~ — сеть (генератор); $T_р$ — регулирующее устройство (автотрансформатор); $T_п$ — понижающий силовой трансформатор; $T_{о1}$ и $T_{о2}$ — рабочие эталоны; $T_х$ — поверяемый трансформатор; Л1, Л2 — контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 — контактные зажимы вторичной обмотки; *Z* — нагрузка; ПС — прибор сравнения (компаратор вторичных токов)

Рисунок Ж.2 — Схема поверки трансформатора при значениях первичного тока 150 % и 200 % от номинального с использованием двух рабочих эталонов при каскадном включении второго рабочего эталона во вторичную цепь поверяемого трансформатора

Приложение И
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки трансформатора

_____
(наименование организации, проводившей поверку, адрес, телефон, e-mail)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № _____

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____

Средство измерений (эталон): _____
наименование, тип, модификация (исполнение)

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа: _____
Заводской номер _____ **Год выпуска** _____

Номинальное напряжение, кВ _____

Номинальное значение (диапазон) первичного тока, А _____

Номинальное значение вторичного тока, А _____

Номинальная вторичная нагрузка при $\cos\varphi$ = _____ , В·А _____

Номинальная частота, Гц _____

Класс точности _____

Изготовитель: _____

Заказчик: _____
наименование юридического лица

Принадлежит: _____
наименование юридического лица — владельца СИ (не указывается, если Заказчик и владелец СИ совпадают)

Адрес места проведения работ (если поверка выполняется на территории Заказчика)**:** _____

Поверено в соответствии с: ГОСТ 8.217—2024 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»
Вид поверки: _____
первичная/периодическая

Условия проведения поверки:

температура окружающего воздуха, °С _____

относительная влажность воздуха, % _____

Дата проведения поверки _____
Средства поверки:

_____
наименование и регистрационные номера в ФИФ ОЕИ эталонов, СИ, СО, ИО, ВО и их метрологические характеристики

_____

_____

Результат поверки:

1 Результат внешнего осмотра *соответствует/не соответствует п. 10.1 ГОСТ 8.217—2024*

2 Результат проверки сопротивления изоляции
соответствует/не соответствует п. 10.2 ГОСТ 8.217—2024

3 Размагничивание: *выполнено в соответствии с п. 10.3 ГОСТ 8.217—2024*

4 Результат проверки правильности обозначения контактных зажимов и выводов

_____

5 Результат определения погрешностей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номинальное значение первичного тока, $I_{1н}$, А	I/Iн =__ % S = __ В·А		I/Iн = __ % S = __ В·А		I/Iн = __ % S = __ В·А		I/Iн = __ % S = __ В·А		I/Iн = __ % S = __ В·А		I/Iн = __ % S = __ В·А	
	Δf, %	Δδ′	Δf, %	Δδ′	Δf, %	Δδ′	Δf, %	Δδ′	Δf, %	Δδ′	Δf, %	Δδ′
Пределы допускаемых погрешностей												

Полученные результаты погрешностей не превышают (превышают) значения пределов допускаемых погрешностей.

Дополнительная информация:

_____

состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке и любая другая информация, не противоречащая действующему законодательству ОЕИ, которую поверитель считает необходимой внести в протокол поверки

Заключение по результатам поверки:

СИ признано **пригодным (непригодным)** к применению (в качестве эталона _____ разряда в соответствии _____ с _____).

Поверитель _____ _____

подпись инициалы, фамилия

Библиография

[1] РМГ 29—2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

УДК 621.314.224.089.6:006.354 МКС 17.020

Ключевые слова: трансформатор, ток, поверка

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 13.06.2024. Подписано в печать 28.06.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 1,30.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru