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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
8.217—
202_

Государственная система обеспечения единства измерений

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Методика поверки

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

Москва
Российский институт стандартизации
202_

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал 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 _____ 202__ г. №____)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ 202__ г. №_____ межгосударственный стандарт ГОСТ 8.217–202__ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с _____ 202__ г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 8.217–2003

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территориях, 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», 20__



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	
2	Нормативные ссылки	
3	Термины и определения	
4	Операции поверки	
5	Средства поверки	
6	Требования к специалистам, осуществляющим поверку.	
8	Условия поверки	
9	Подготовка к проведению поверки	
10	Проведение поверки	
10.1	Внешний осмотр	
10.2	Проверка сопротивления изоляции	
10.3	Размагничивание	
10.4	Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов.	
10.5	Определение погрешностей.	
11	Оформление результатов поверки.	
	Приложение А (обязательное) Требования к мощности регулируемого источника синусоидального тока	
	Приложение Б (обязательное) Схемы размагничивания трансформатора	
	Приложение В (обязательное) Схема поверки с использованием компаратора первичного и вторичного токов	
	Приложение Г (обязательное) Схема поверки с использованием рабочего эталона и прибора сравнения (компаратора вторичных токов)	
	Приложение Д (обязательное) Схема поверки с использованием рабочего эталона, выполненного по схеме двухступенчатого трансформатора тока	
	Приложение Е (обязательное) Схема поверки с использованием двух рабочих эталонов в каскадном включении для поверки трансформатора с первичным номинальным током свыше 5 кА	
	Приложение Ж (обязательное) Схемы поверки при значениях первичного тока 150 % и 200 % от номинального с использованием двух рабочих эталонов	
	Приложение И (рекомендуемое) Форма протокола поверки трансформатора тока	
	Библиография	

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 –

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 вышеперечисленных стандартов класс точности (погрешности) и значения номинальных первичных и вторичных токов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.019–2017 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

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

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

ГОСТ 7746–2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 8711–93 (МЭК 51-2-84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

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

ГОСТ 19880–74* Электротехника. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 21130–75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления.

Конструкция и размеры

ГОСТ 22261–94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 23624–2001 Трансформаторы тока измерительные лабораторные. Общие технические условия

ГОСТ IEC 60050-321–2014 Международный электротехнический словарь. Часть 321. Измерительные трансформаторы

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52002-2003.

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или 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

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 7746, ГОСТ 23624, РМГ 29 [1], ГОСТ 18685, ГОСТ 19880 и ГОСТ IEC 60050-321.

4 Операции поверки

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

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

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

Т а б л и ц а 2 – Метрологические требования к средствам поверки

Номер пункта стандарта на методику поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки
8	<p>Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от 10 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С.</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 %.</p>
10.2	<p>Средства измерений электрического сопротивления изоляции с характеристиками согласно требованиям ГОСТ 7746 и ГОСТ 23624</p>
10.3	<p>Регулируемый источник синусоидального тока (понижающий силовой трансформатор с регулирующим устройством), обеспечивающий диапазон регулирования тока от 0,2 % до 200 % номинального первичного тока поверяемого трансформатора и установку этого тока с погрешностью, не выходящей за пределы ± 10 %.</p> <p>Трансформатор тока класса точности не ниже 5 по ГОСТ 7746.</p> <p>Амперметр класса точности не ниже 5 по ГОСТ 8711.</p> <p>Вольтметр амплитудных значений класса точности не ниже 10 по ГОСТ 8711.</p> <p>Нагрузочный резистор (значение сопротивления в соответствии с п. 10.3.3).</p>
10.4, 10.5	<p>Регулируемый источник синусоидального тока (понижающий силовой трансформатор с регулирующим устройством), обеспечивающий диапазон регулирования тока от 0,2 % до 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.</p> <p>Рабочие эталоны коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока - трансформаторы (компараторы) тока.</p> <p>Прибор сравнения токов с допускаемой погрешностью по току в пределах от $\pm 0,001$ % до $\pm 0,03$ % и по углу фазового сдвига от $\pm 0,1'$ до $\pm 3,0'$, но не более 1/10 погрешности поверяемого трансформатора.</p> <p>Нагрузочное устройство поверяемого трансформатора тока (вторичная нагрузка) с погрешностью сопротивления нагрузки, не выходящей за пределы ± 4 %.</p>

5.2 Соотношение погрешностей поверяемых трансформаторов тока и рабочих эталонов должно соответствовать действующей государственной поверочной схемой.

5.3 Допускается применение действительной нагрузки (или ее эквивалента) трансформатора, сопротивление которой определено с погрешностью, не выходящей за пределы ± 4 %. Нагрузка должна удовлетворять требованиям, установленным для данного класса точности поверяемого трансформатора.

6 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

6.1 К поверке трансформаторов допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений [2] электротехнических величин, изучившие настоящий стандарт, эксплуатационные документы на поверяемые трансформаторы и средства поверки, имеющие действующее удостоверение на право работы в электроустановках напряжением до 1000 В и группу по электробезопасности не ниже III.

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 должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019, действующих правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии [3]* и правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [4]*, 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 ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 22261.

7.3 Перед проведением операций поверки средства измерений, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены.

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

8.1 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 должны быть выдержаны в условиях окружающей среды, указанных в 8.1, не менее двух часов (или времени, указанного в документации на средства поверки и вспомогательное оборудование), если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в 8.1.

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

10 Проведение поверки

10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого трансформатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида и маркировки трансформатора сведениям, приведенным в описании типа;

* Действует на территории Российской Федерации. На территории присоединившихся к настоящему стандарту государств рекомендуется применение действующих национальных стандартов.

- 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 наверяемый 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 на 1000 В — для вторичных и промежуточных обмоток трансформаторов всех классов напряжения, а также для первичных обмоток трансформаторов на класс напряжения менее 1 кВ и мегаомметра на 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. 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 (рисунок Б.1). Вторичную обмотку замыкают на резистор мощностью не менее 250 Вт и сопротивлением R , Ом, рассчитывают (с отклонением в пределах $\pm 10\%$) по формуле (1).

$$R=250/I_{\text{НОМ}}^2 \quad (1)$$

где $I_{\text{НОМ}}$ — 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 ток, затем плавно (в течение одной-двух минут) уменьшают его до значения, не превышающего 2 % от номинального.

10.3.3.2 Второй способ (рисунок Б.2). Через первичную обмотку трансформатора тока 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, 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 напряжение, индуктируемое или прикладываемое к 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 (рисунок Б.3). Через вторичную обмотку трансформатора тока 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 и эталонный трансформатор включают в соответствии с маркировкой контактных зажимов по выбранной схеме поверки (см. рисунки В.1, Г.1, Д.1, Е.1, Ж.1 или Ж.2). Затем плавно увеличивают первичный ток до значения, составляющего (5–10) % от номинального. В случае правильной маркировки выводов на приборе сравнения токов можно определить соответствующие значения погрешностей поверяемого трансформатора. При неправильном обозначении контактных зажимов и выводов или неисправности поверяемого трансформатора срабатывает защита в приборе сравнения токов. В этом случае трансформатор к дальнейшей поверке не допускают и результат поверки считают отрицательным.

Примечание – Допускается проводить проверку правильности обозначения выводов другими методами (например, метод с использованием гальванометра и источника постоянного напряжения).

10.5 Определение погрешностей

10.5.1 Токовые и угловые погрешности трансформаторов определяют дифференциальным (нулевым) методом по схемам в соответствии с рисунками В.1, Г.1, Д.1, Е.1, Ж.1 или Ж.2 в зависимости от характеристик поверяемого трансформатора. 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_I 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) для 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) для 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) для трансформаторов классов точности 5P и 10P, выпускаемых по ГОСТ 7746, – при номинальном токе и номинальной нагрузке;

д) для 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.

П р и м е ч а н и я

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 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 проверке шинных, втулочных, встроенных и разъемных трансформаторов требования к первичному токоведущему контуру определяют в соответствии с ГОСТ 7746. Расстояния между осями проводников соседних фаз трансформатора тока 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;

- для 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 проверку на крайних частотах рабочего диапазона.

10.5.8 По заявке потребителя проверку 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 проверки указывается в документе, выдаваемом по результатам проверки.

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 проверки считают положительным.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки трансформаторов заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого 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 действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. Знак поверки наносят в соответствии с описанием типа на конкретный тип трансформатора.

Приложение А
(обязательное)

Требования к мощности регулируемого источника синусоидального тока

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

Т а б л и ц а А . 1

Номинальный первичный ток трансформатора, кА	Диаметр проводника первичного контура, мм	Активная мощность источника, кВт, не менее	Полная мощность источника, кВ·А (справочно)
5	25	1	18
10	36	7	82
20	51	14	292
30	62	21	611
50	80	35	1540

П р и м е ч а н и я

1 Диаметр проводника указан для расчетной плотности тока $j = 10 \text{ А/мм}^2$.

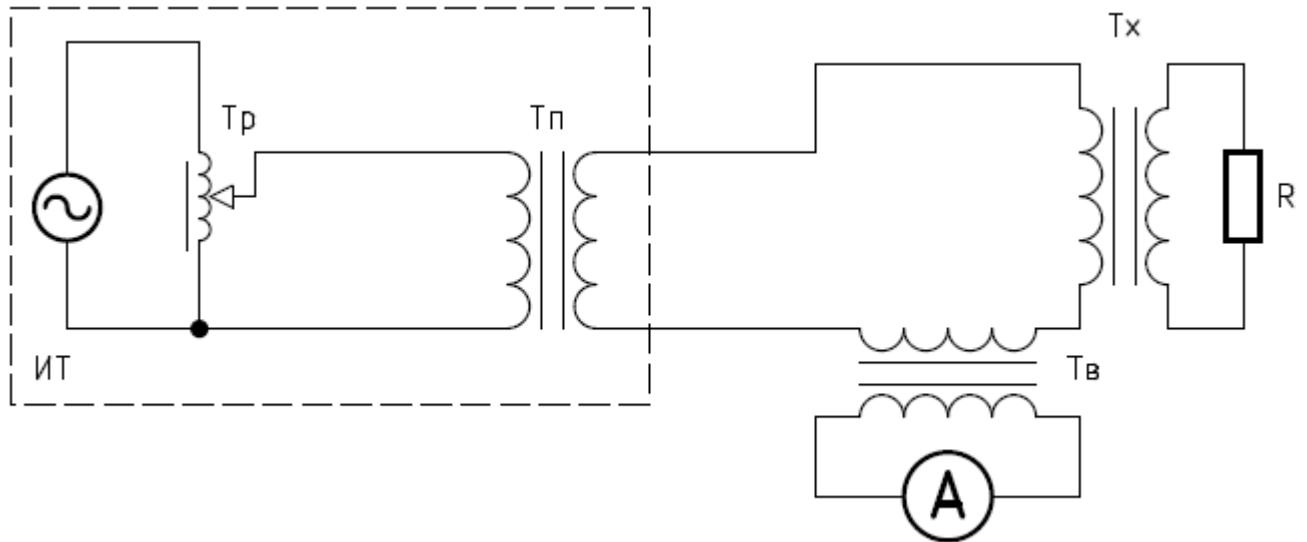
2 Полная мощность источника указана для частоты $f = 50 \text{ Гц}$.

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

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

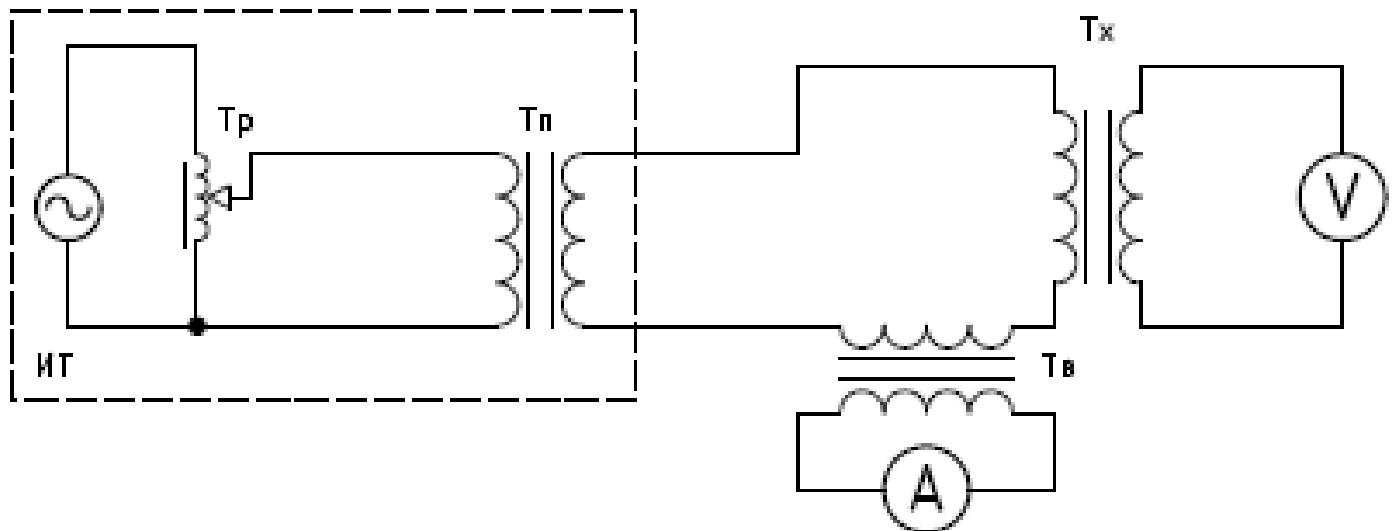
Приложение Б
(обязательное)

Схемы размагничивания трансформатора



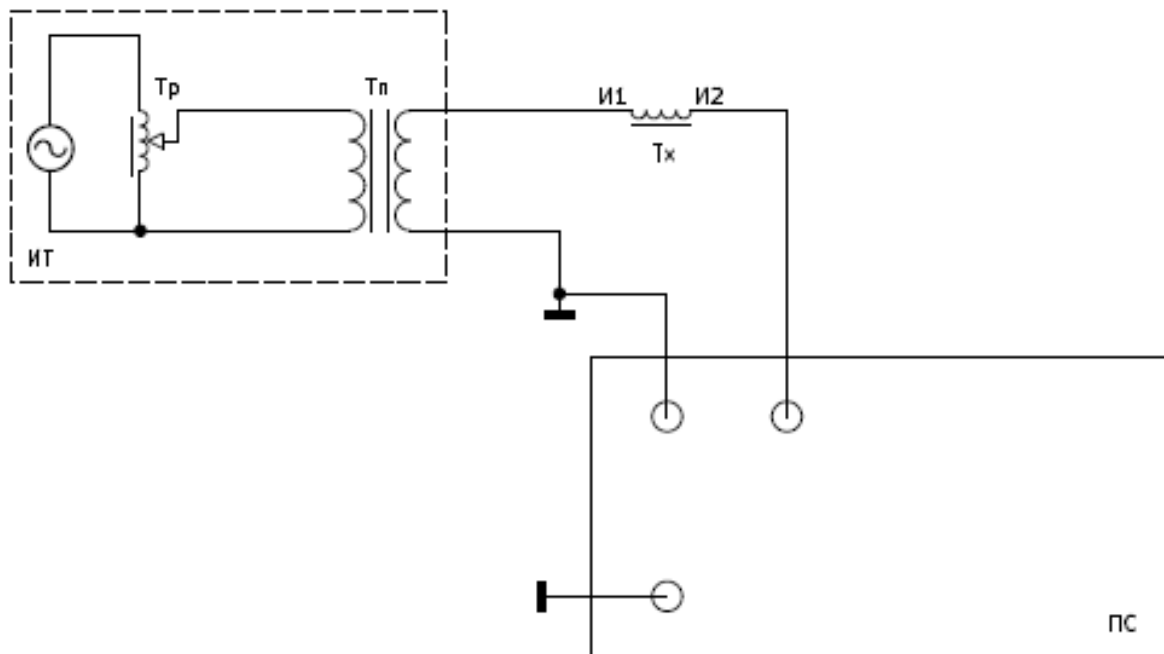
ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); T_p – регулирующее устройство (автотрансформатор); T_n – понижающий силовой трансформатор; T_x – поверяемый трансформатор; T_e – вспомогательный трансформатор тока; R – резистор

Рисунок Б.1



ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); T_p – регулирующее устройство (автотрансформатор); T_n – понижающий силовой трансформатор; T_x – поверяемый трансформатор; T_e – вспомогательный трансформатор тока

Рисунок Б.2

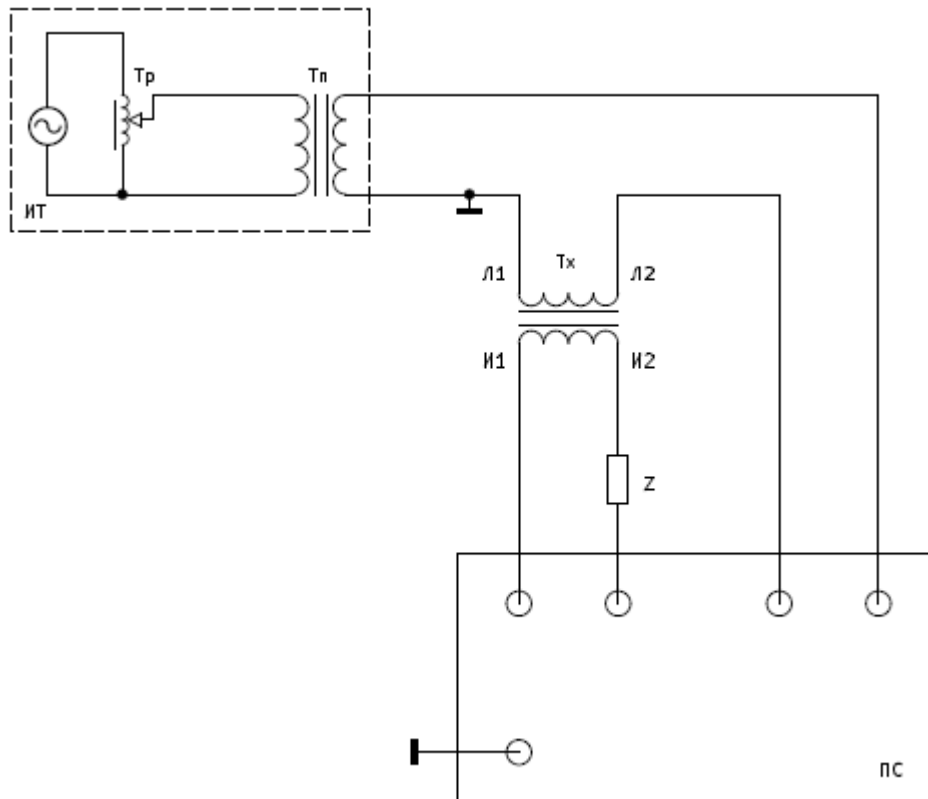


ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); T_p – регулирующее устройство (автотрансформатор); T_n – понижающий силовой трансформатор; T_x – поверяемый трансформатор; ПС – прибор сравнения (компаратор вторичных токов)

Рисунок Б.3

Приложение В (обязательное)

Схема проверки с использованием компаратора первичного и вторичного токов

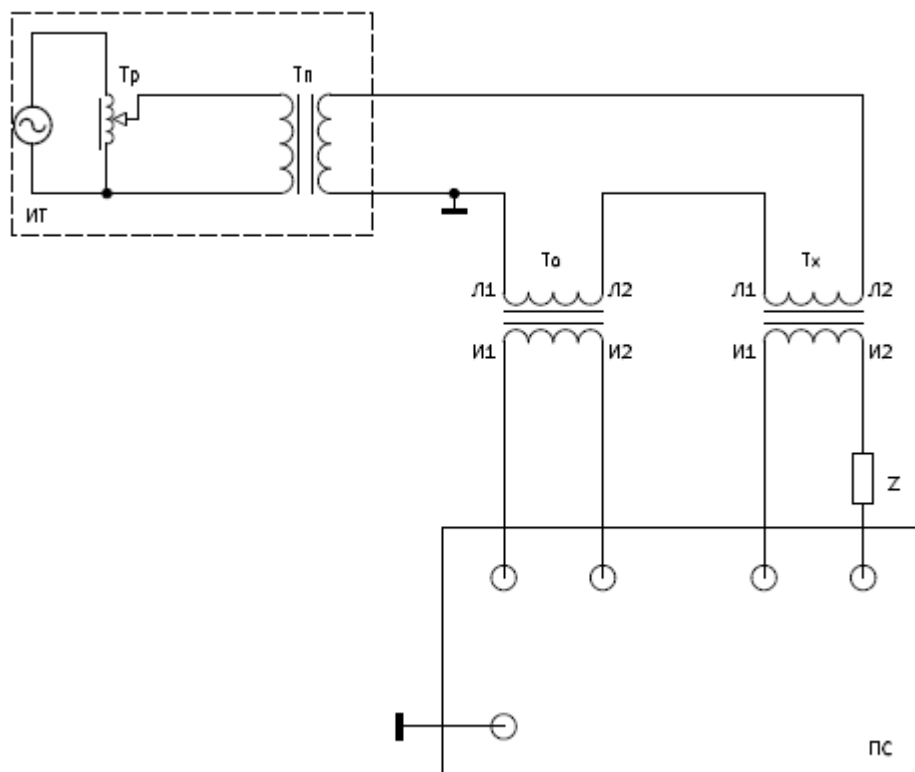


ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); T_p – регулирующее устройство (автотрансформатор); T_n – понижающий силовой трансформатор; T_x – проверяемый трансформатор; Л1, Л2 – контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 – контактные зажимы вторичной обмотки; Z – нагрузка; ПС – компаратор первичного и вторичного токов

Рисунок В.1

**Приложение Г
(обязательное)**

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

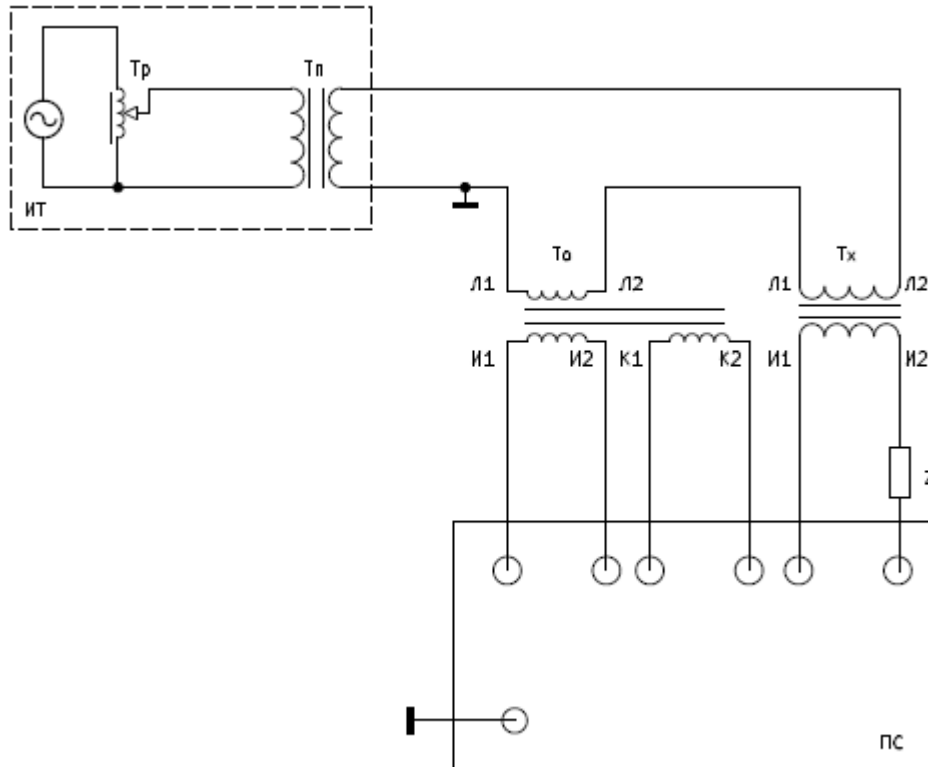


ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); Т_р – регулирующее устройство (автотрансформатор); Т_п – понижающий силовой трансформатор; Т_о – рабочий эталон; Т_х – поверяемый трансформатор; Л1, Л2 – контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 – контактные зажимы вторичной обмотки;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

Рисунок Г.1

**Приложение Д
(обязательное)**

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

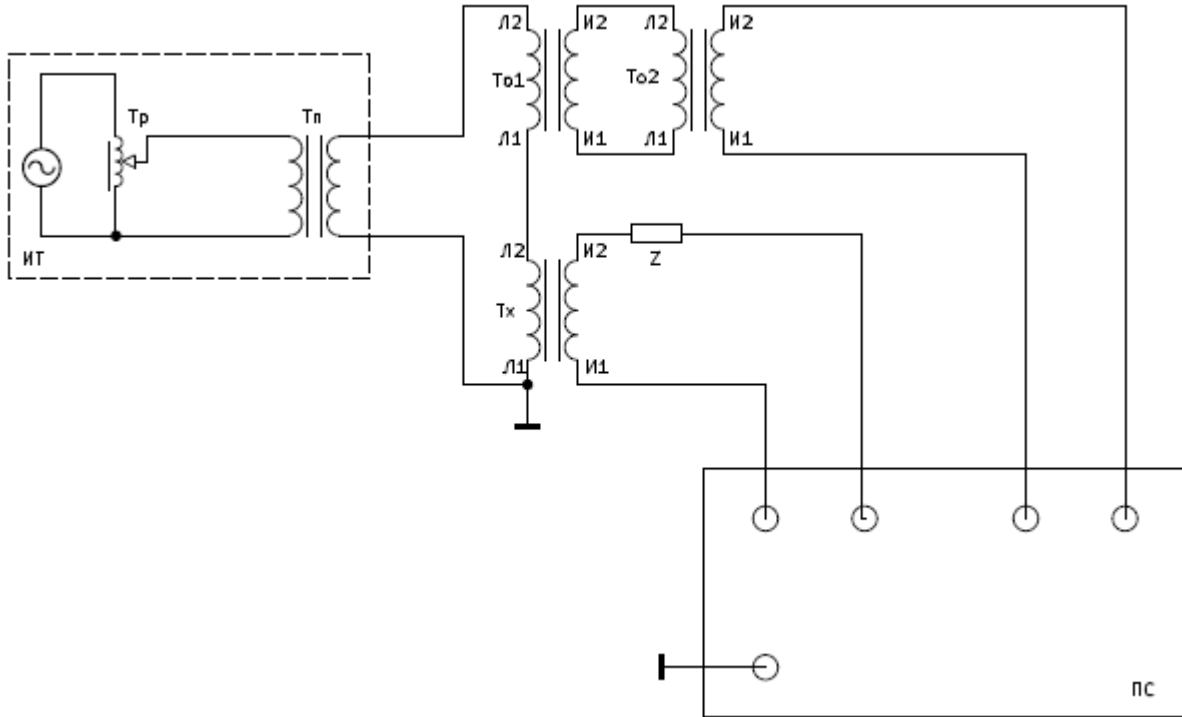


ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); T_p – регулирующее устройство (автотрансформатор); T_n – понижающий силовой трансформатор; T_o – рабочий эталон; T_x – проверяемый трансформатор; Л1, Л2 – контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 – контактные зажимы вторичной обмотки; К1, К2 – контактные зажимы дополнительной (компенсационной) вторичной обмотки; Z – нагрузка; ПС – прибор сравнения с возможностью подключения компенсационной обмотки (компаратор вторичных токов)

Рисунок Д.1

Приложение Е
(обязательное)

Схема поверки с использованием двух рабочих эталонов в каскадном включении для поверки трансформатора с первичным номинальным током свыше 5 кА

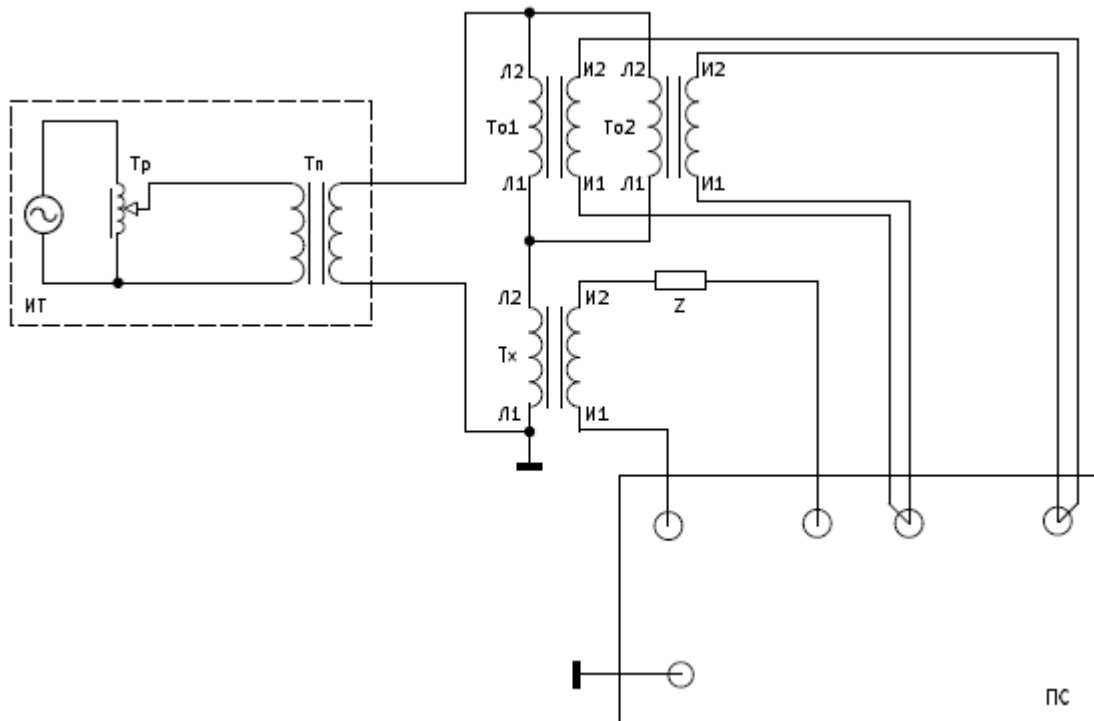


ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); Т_р – регулирующее устройство (автотрансформатор); Т_н – понижающий силовой трансформатор; Т_{o1} и Т_{o2} – рабочие эталоны; Т_х – поверяемый трансформатор; Л1, Л2 – контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 – контактные зажимы вторичной обмотки; Z – нагрузка; ПС – прибор сравнения (компаратор вторичных токов)

Рисунок Е.1

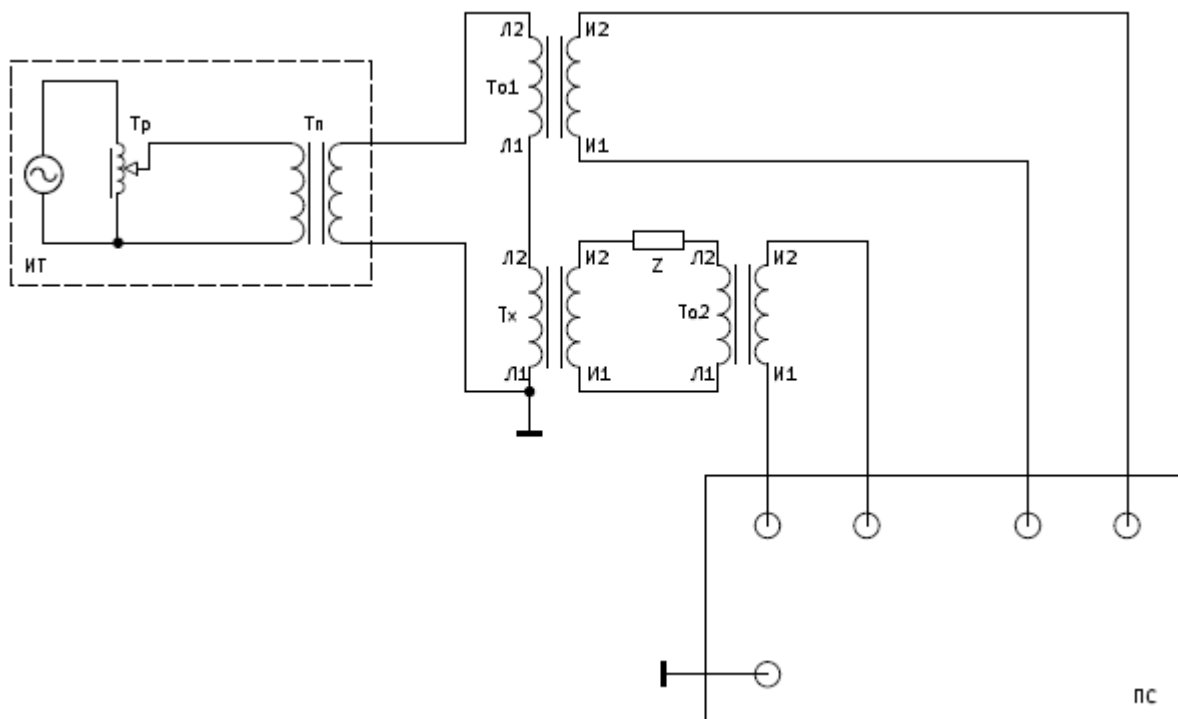
**Приложение Ж
(обязательное)**

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



ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); Т_р – регулирующее устройство (автотрансформатор); Т_н – понижающий силовой трансформатор; Т_{о1} и Т_{о2} – рабочие эталоны; Т_х – проверяемый трансформатор; Л1, Л2 – контактные зажимы первичной обмотки; И1, И2 – контактные зажимы вторичной обмотки; Z – нагрузка; ПС – прибор сравнения (компаратор вторичных токов)

Рисунок Ж.1



ИТ – регулируемый источник синусоидального тока; ~ – сеть (генератор); T_p – регулирующее устройство (автотрансформатор); T_n – понижающий силовой трансформатор; T_{o1} и T_{o2} – рабочие эталоны; T_x – 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

**Приложение И
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки трансформатора тока

(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 _____

Номинальные значения (диапазон) первичного тока, А _____

Номинальный вторичный ток, 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-_____ "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- _____

2 Результат проверки сопротивления изоляции
соответствует/не соответствует п. 10.2 ГОСТ 8.217- _____

3 Размагничивание: выполнено в соответствии с п. 10.3 ГОСТ 8.217- _____

4 Результат проверки правильности обозначения контактных зажимов и выводов _____

5 Результат определения погрешностей приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номинальный первичный ток, $I_{н}, А$	$I_{н} = _\%S = _\ В \cdot А$		$I_{н} = _\%S = _\ В \cdot А$		$I_{н} = _\%S = _\ В \cdot А$		$I_{н} = _\%S = _\ В \cdot А$		$I_{н} = _\%S = _\ В \cdot А$		$I_{н} = _\%S = _\ В \cdot А$	
	$\Delta f, \%$	$\Delta \delta, '$	$\Delta f, \%$	$\Delta \delta, '$	$\Delta f, \%$	$\Delta \delta, '$	$\Delta f, \%$	$\Delta \delta, '$	$\Delta f, \%$	$\Delta \delta, '$	$\Delta f, \%$	$\Delta \delta, '$
Пределы допускаемых погрешностей												

Полученные результаты погрешностей не превышают (превышают) значений 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
- [2] ПР 50.2.012–94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений
- [3] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 811
- [4] Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н

УДК 621.314.224.089.6:006.354

МКС 17.020

Ключевые слова: трансформатор, ток, поверка.

Руководитель организации-разработчика
УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Директор

личная подпись

Е.П. Собина

Руководитель
разработки

Заведующий отделом
метрологии электрических
измерений

личная подпись

А.А. Ахмеев

Исполнитель

Заместитель заведующего
отделом метрологии
электрических измерений

личная подпись

Е.В. Воронская

Ведущий сотрудник отдела
метрологии электрических
измерений

личная подпись

Ю.И. Дидик