

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ**  
**«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ**  
**МЕТРОЛОГИИ ИМ. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»  
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

**СОГЛАСОВАНО**

Директор УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е. П. Собина  
2024 г.

**«ГСИ. Трансформаторы тока ТОЛ - СЭЩ.**  
**Методика поверки»**

**МП 7-26-2024**

Екатеринбург  
2024 г.

**Разработана:**

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»), г. Екатеринбург и акционерным обществом «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара» (АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара»), г. Самара, пос. Красная Глинка.

**Исполнители:**

А.А. Ахмеев, А.М. Шабуров (УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

**Согласована:**

Директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2024 г.

**ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Нормативные ссылки	5
3 Перечень операций поверки	5
4 Требования к условиям проведения поверки	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	7
8 Внешний осмотр средства измерений	8
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9
11 Оформление результатов поверки	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	15



МП 7-26-2024

**1 Общие положения**

1.1 Настоящая методика распространяется на трансформаторы тока ТОЛ - СЭЩ (далее – трансформаторы), изготовленные АО «ГК «Электрощит» - ТМ Самара» Самарская область, г.о. Самара, вн. р-н Красноглинский, п. Красная Глинка, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка трансформаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость трансформаторов к ГЭТ 152-2023 «Государственному первичному эталону единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока» согласно государственной поверочной схеме для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1491 от 21 июля 2023 г.

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка дифференциальным (нулевым) методом.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение трансформатора, кВ	10; 20; 27; 35
Номинальное значение силы первичного тока, А	5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000
Номинальное значение силы вторичного тока, А	1; 5
Номинальная нагрузка вторичных обмоток для измерений, В·А при $\cos\varphi_2 = 1$ при $\cos\varphi_2 = 0,8$ (нагрузка индуктивно – активная)	от 1 до 2,5 от 3 до 60
Номинальная нагрузка вторичных обмоток для защиты, В·А при $\cos\varphi_2 = 0,8$ (нагрузка индуктивно – активная)	от 3 до 60
Класс точности вторичной обмотки для измерений и учета по ГОСТ 7746 -2015	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5; 10
Класс точности вторичной обмотки для защиты - по ГОСТ 7746 - 2015 - по ГОСТ Р МЭК 61869 – 2 – 2015 – для ТОЛ-СЭЩ-10	5P; 10P 5PR; 10PR
Номинальная частота, Гц	50; 60
Номинальный коэффициент безопасности вторичных обмоток для измерений и учета	от 2 до 35
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	от 2 до 35



## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 31 июля 2020 г. №2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 Трансформаторы измерительные. Часть 2. Дополнительные требования к трансформаторам тока

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»

## 3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

## 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- |                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от 10 до 35;    |
| – относительная влажность воздуха, %  | от 30 до 80;    |
| – электропитание, В                   | от 198 до 242;  |
| – частота, Гц                         | от 47,5 до 52,5 |
| – атмосферное давление, мм рт.ст.     | от 640 до 790   |

## 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению поверки допускают лиц, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений электрических величин, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках напряжением до 1000 В и выше, изучившие настоящую методику, эксплуатационные документы на трансформаторы, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III.



## 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки согласно таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Пункты 9.1, 9.2	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 10 °С до плюс 35 °С, ПГ = ± 0,7 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, ПГ = ± 2,5 %	Термогигрометр электронный «CENTER» 313, рег. № 22129-09
	Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 198 до 242 В, с относительной погрешностью не более 1% Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц, с абсолютной погрешностью не более 0,1 Гц	Измерители показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2, рег. №21621-03
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 610 до 790 мм рт.ст., ПГ = ± 0,8 мм рт.ст.	Барометр-анероид контрольный М-67 рег. № 3744-73
Раздел 9 Пункт 9.3	Устройство для измерения сопротивления изоляции на испытательное напряжение не ниже 2,5 кВ. Диапазон измерений сопротивления от 200 кОм до 100 ГОм, класс точности 2,5	Мегаомметр ЦС0202, рег. № 38890-08
Раздел 9 Пункт 9.5, Раздел 10 Пункт 10.1	Рабочий эталон 2 разряда единиц коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока. Номинальные значения первичного тока (1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 80; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1250; 1500; 2000; 2500; 3000) А, номинальный вторичный ток 5 А, класс точности 0,05	Трансформатор тока эталонный двухступенчатых ИТТ – 3000.5, рег. № 19457-00
	Прибор сравнения токов. Номинальные значения токов 1 А, 5 А, пределы допускаемой погрешности измерений относительной разности действующих значений двух токов $\delta = \pm(0,05 \cdot  \Delta_{of}  + 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot  \Delta_{\delta}  + 5 \cdot 10^{-3})$ %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютной разности фаз двух токов $\Delta = \pm(0,05 \cdot  \Delta_{\delta}  + 1,5 \cdot  \Delta_{of}  + 0,5)'$	Прибор сравнения КНТ-05А, рег. №37854-08
	Вспомогательное оборудование, обеспечивающее регулирование от 1% до 120 % номинального первичного тока поверяемого трансформатора	Регулируемый источник тока РИТ-5000



Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 10 Пункт 10.1	Вспомогательное оборудование, обеспечивающее регулирование значений вторичных нагрузок. Рабочий диапазон тока от $I_{ном}$ (1 - 120) %, величина нагрузки (1 - 60) В·А, коэффициент мощности нагрузки $\cos \varphi = 0,8$ , $\cos \varphi = 1$	Нагрузочное устройство НТТ 50.5-1*
Раздел 10 Пункт 10.2, 10.3	Анализатор трансформаторов тока для вычисления значений коэффициента остаточной намагниченности. Постоянной времени вторичного контура переходного режима. Диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,005 до 2 А, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений силы переменного тока $\pm 0,1$ %, диапазон измерений напряжения переменного тока от 0,5 до 120 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm 0,1$ %	Анализатор трансформаторов тока РСТ200, рег. № 88383-23
Раздел 8 Пункт 10.2	Осциллограф цифровой. Диапазон импульсного электрического напряжения от $1 \cdot 10^{-4}$ до 400 В с длительностью импульса от $2 \cdot 10^{-10}$ до $2,5 \cdot 10^3$ с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока $\Delta U = \pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot 8 \cdot K_0 + 1)$ мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов $\Delta T_{изм} = \pm (0,06/F_{дискр} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм})$ с	Осциллограф цифровой запоминающий HDO4054, рег. № 53644-13

\*Примечание: при увеличении величины нагрузки допускается использовать аналогичное нагрузочное устройство (схема подключения- последовательная)

6.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6.3 Эталоны должны быть поверены (аттестованы), средства измерений поверены.

## 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При поверке трансформаторов должны соблюдаться требования электробезопасности по ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75 и должны руководствоваться Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 903н.

7.2 Также должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

7.3 Перед любым переключением в цепях схем поверки следует убедиться, что питание отключено и ток в первичной цепи поверяемого трансформатора отсутствует.

7.4 При определении погрешностей одной из обмоток трансформаторов тока, имеющих две и более вторичных обмотки, другие вторичные обмотки должны быть замкнуты накоротко.



## 8 Внешний осмотр средства измерений

### 8.1 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре необходимо установить соответствие трансформаторов тока следующим требованиям:

- внешний вид должен соответствовать описанию типа;
- состояние поверхности наружных изоляционных частей должно соответствовать требованию сборочного чертежа;
- площадки под заземляющие зажимы, если таковые имеются, должны иметь соответствующее обозначение;
- табличка паспортная должна быть заполнена в соответствии с паспортными данными;
- выводы первичных и вторичных обмоток должны быть в исправном состоянии и иметь соответствующую маркировку.

Если при внешнем осмотре обнаружены дефекты или несоответствия, то устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и трансформатор допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, трансформатор к дальнейшей поверке не допускается.

## 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки необходимо провести контроль условий проведения поверки с помощью термогигрометра, барометра и измерителя показателей качества электрической энергии, указанных в таблице 3 на соответствие требованиям пункта 4.1.

9.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в эксплуатационных документах. В случае, если трансформатор находился в климатических условиях, отличающихся от приведенных в п.4.1, необходимо выдержать трансформатор на месте поверки не менее 2 часов.

### 9.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

9.3.1 Сопротивление изоляции обмоток трансформаторов тока производится мегомметром на 2500 В для первичных обмоток и на 1000 В – для вторичных обмоток.

9.3.2 Результаты проверки считаются положительными, если сопротивление изоляции для первичной обмотки трансформаторов не менее 1000 МОм, для вторичных обмоток не менее 50 МОм.

### 9.4 Размагничивание

Размагничивание проводится на переменном токе частотой 50 Гц. Трансформаторы с номинальной частотой выше 50 Гц допускается размагничивать при номинальной частоте.

Трансформаторы тока размагничивают одним из трех указанных ниже способов:

1) Схема размагничивания приведена на рисунке 1. Вторичную обмотку замыкают на резистор мощностью не менее 250 Вт и сопротивлением  $R$ , Ом, рассчитываемым (с отклонением в пределах  $\pm 10\%$ ) по формуле

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

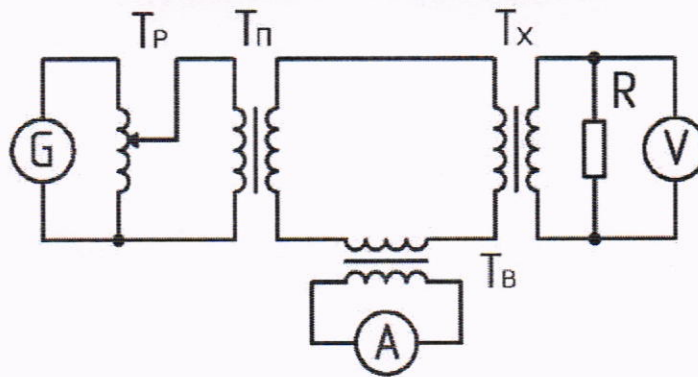
где  $I_{\text{ном}}$  – номинальный вторичный ток поверяемого трансформатора тока, А.

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

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.

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.





где G – сеть (генератор);  
 Т<sub>Р</sub> – регулируемое устройство (автотрансформатор);  
 Т<sub>П</sub> – понижающий силовой трансформатор;  
 Т<sub>Х</sub> – проверяемый трансформатор;  
 Т<sub>В</sub> – вспомогательный трансформатор тока;  
 R – резистор.

Рисунок 1 – Пример схемы размагничивания трансформатора тока

#### 9.5 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов

Схема проверки приведена на рисунке 2. Проверяемый (Т<sub>х</sub>) трансформатор и эталон (Т<sub>о</sub>) включают в соответствии с маркировкой контактных зажимов. Затем плавно увеличивают первичный ток до значения, составляющего (5 ÷ 10) % от номинального. В случае правильной маркировки выводов на приборе сравнения (ПС) можно определить соответствующие значения погрешностей проверяемого трансформатора. При неправильном обозначении контактных зажимов и выводов или неисправности проверяемого трансформатора срабатывает защита в приборе сравнения токов, в этом случае трансформатор дальнейшей проверке не подлежит.

### 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

#### 10.1 Определение погрешностей

10.1.1 Токовые и угловые погрешности определяют дифференциальным (нулевым) методом в соответствии с рисунком 2 при значениях первичного тока и нагрузки, указанных в п. 10.1.2. Соединение приборов для измерительной схемы по рисунку 2 осуществляют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации применяемого прибора сравнения токов.

#### 10.1.2 Погрешности определяют:

а) для трансформаторов тока классов точности 0,2S и 0,5S – 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 0,2 до 1 – при значениях первичного тока, составляющих 5 %; 20 %; 100 % от номинального значения, и при номинальной нагрузке, а так же при значении первичного тока 120 % от номинального значения и нагрузке, равной нижнему пределу диапазона нагрузок по ГОСТ 7746-2015;

в) для трансформаторов классов точности от 3 до 10 – 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 соответствующих классов точности, а также при значении первичного тока 50 % от номинального значения и номинальной нагрузке;

г) для трансформаторов классов точности 5P, 10P, 5PR, 10PR – при номинальном токе и номинальной нагрузке.

Примечание:



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

- Для трансформаторов тока, у которых 25 % от номинального значения нагрузки составляет менее 1 В·А (см. 10.1.2 перечисление б), погрешность определяют при нагрузке 1 В·А;

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

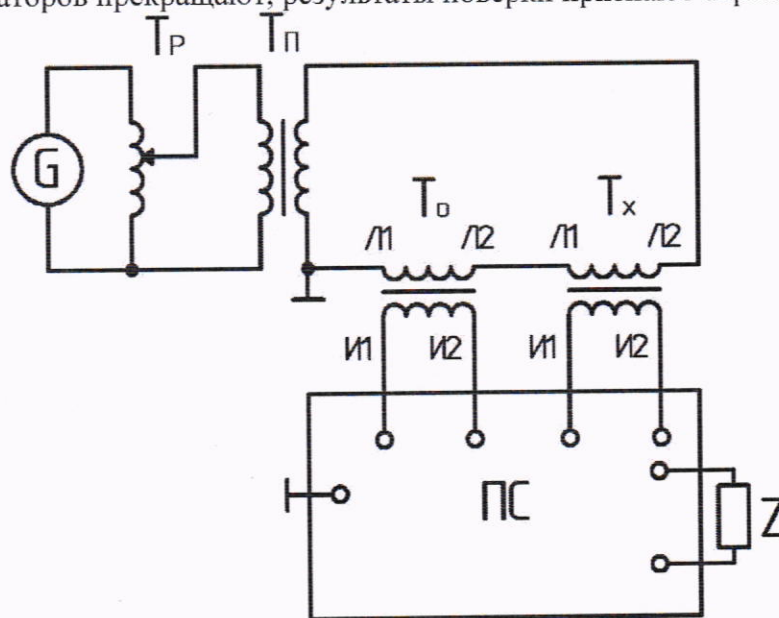
10.1.3 Погрешности трансформаторов тока номинальной частотой 60 Гц допускается определять на частоте 50 Гц.

10.1.4 При проведении поверки выполняются следующие операции: собирается схема, представленная на рисунке 2. Выводы вторичной обмотки эталонного  $T_o$  и поверяемого  $T_x$  трансформаторов подключаются к одноименным выводам ПС. Устанавливается на нагрузочном устройстве  $Z$  требуемое значение нагрузки с индуктивно-активным коэффициентом мощности  $\cos \varphi = 0,8$  или активным коэффициентом мощности  $\cos \varphi = 1$ .

Регулирующим устройством  $T_p$  плавно устанавливается значение тока, равное минимальному, с последующим его увеличением до максимального. При подаче тока на обмотки трансформатора тока  $T_x$  ПС будут индигироваться значения погрешностей. Регулирующим устройством ток плавно снижается до нулевого значения.

10.1.5 Повторить операции по п. 10.1.4, поочередно подключая к ПС выводы остальных вторичных обмоток поверяемого трансформатора тока  $T_x$ .

10.1.6 Погрешность поверяемых трансформаторов должна соответствовать нормированным значениям, приведенным в приложении А. При невыполнении этого условия поверку трансформаторов прекращают, результаты поверки признают отрицательными.



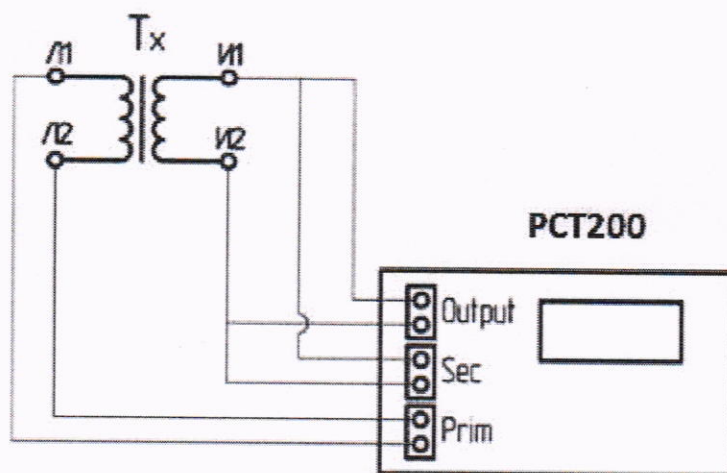
- где G – сеть (генератор);  
 $T_p$  – регулирующее устройство (автотрансформатор);  
 $T_n$  – понижающий силовой трансформатор;  
 $T_o$  – рабочий эталон;  
 $T_x$  – поверяемый трансформатор;  
 ПС – прибор сравнения;  
 Z – нагрузочное устройство;  
 $L_1, L_2$  – контактные зажимы первичной обмотки;  
 $I_1, I_2$  – контактные зажимы вторичной обмотки.

Рисунок 2 — Схема определения погрешностей трансформаторов



## 10.2 Определение коэффициента остаточной намагниченности

10.2.1 Определение коэффициента остаточной намагниченности  $K_r$ , %, проводится для трансформаторов тока с классами точности обмоток 5PR, 10PR с использованием анализатора трансформаторов тока РСТ200 (далее РСТ200) по схеме, представленной на рисунке 3.



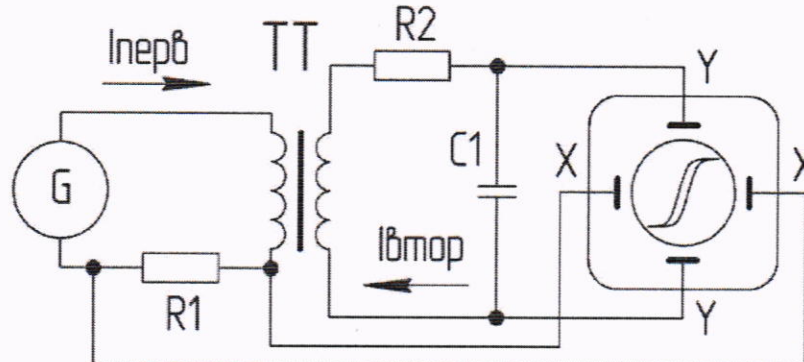
где  $T_x$  – поверяемый трансформатор;  
 $L_1, L_2$  – контактные зажимы первичной обмотки;  
 $I_1, I_2$  – контактные зажимы вторичной обмотки.

Рисунок 3 – Схема подключения анализатора трансформаторов тока РСТ200 к поверяемому трансформатору

10.2.2 Поверяемый трансформатор подключают к РСТ200 согласно ЭД. Производят настройку РСТ200. В меню РСТ200 устанавливают стандарт измерения 61869-2 и выбирают необходимый класс точности защитной обмотки. Далее заносят в РСТ200 требуемые параметры из паспорта на трансформатор.

10.2.3 В меню РСТ200 запускают процесс измерения.

10.2.4 Измерение коэффициента остаточной намагниченности  $K_r$ , % так же осуществляется с использованием петли Гистерезиса на электронно-лучевом или цифровом осциллографе с применением дополнительной схемы формирования сигналов для отклоняющих пластин по схеме, показанной на рисунке 4.



где  $G$  – сеть (генератор);  
 $R_1, R_2$  – измерительный резистор;  
 $C_1$  – конденсатор;  
 $ТТ$  – поверяемый трансформатор тока;

Рисунок 4 – Схема определения коэффициента остаточной намагниченности методом осциллографирования

Измерительный резистор  $R_1$  подбирается с сопротивлением в диапазоне от 0,1 до 1 Ом, чтобы минимизировать его влияние на измерение гистерезисной петли (рисунок 5). Для уменьшения погрешности сопротивление  $R_2$  должно быть высоким ( $R_2 \approx 100$  кОм), и превышать на несколько порядков реактивное сопротивление конденсатора  $C_1$  ( $C_1 \approx 1$  мкФ).

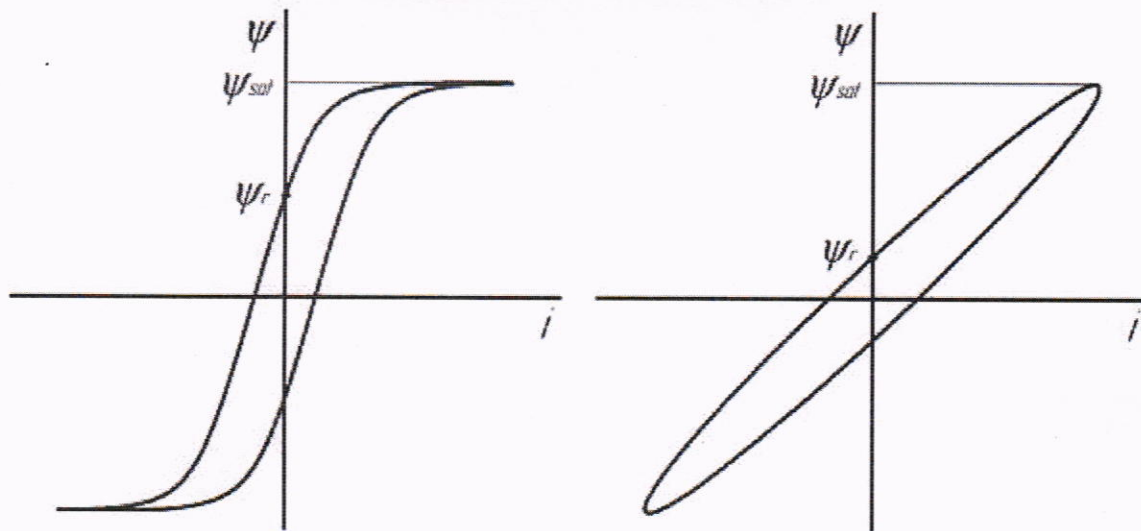


Рисунок 5 – Варианты отображения петли гистерезиса

10.2.5 Коэффициент остаточной намагниченности  $K_r$ , %, определяется по формуле

$$K_r = \frac{\Psi_r}{\Psi_{sat}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\Psi_r$  – остаточное потокоцепление;

$\Psi_{sat}$  – потокоцепление насыщения.

Результаты считают положительными, если полученные при поверке значения коэффициента остаточной намагниченности  $K_r$  соответствуют требованиям, указанным в таблице А.2, приложения А. При невыполнении этого условия поверку трансформаторов прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

### 10.3 Определение постоянной времени $T_s$

Определение постоянной времени вторичного контура  $T_s$  должно проводиться для трансформаторов тока классов точности PR, полученные значения постоянной времени не нормируются.

Определение постоянной времени  $T_s$  проводится с использованием РСТ200 в соответствии с руководством по эксплуатации на данный прибор и рисунком 3. Допускается проводить определение постоянной времени совместно с определением  $K_r$ . При определении  $T_s$  отдельно, выполняют пункты методики поверки 10.2.2 и 10.2.3.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки трансформаторов заносят в протокол поверки (Приложение Б).

11.2 При положительных результатах поверки трансформатор признают пригодным к применению. Знак поверки наносится на трансформатор.

11.3 При отрицательных результатах поверки трансформатор признают непригодным к применению.

11.4 На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на трансформатор знака поверки, и (или) внесением в паспорт трансформатора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.5 На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, при отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности к применению по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт трансформатора соответствующей записи.



11.6 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Зав. отделом 26 УНИИМ - филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



А.А. Ахмеев

Вед. инженер УНИИМ - филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



А.М. Шабуров

## Приложение А

(обязательное)

Таблица А.1 – Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток для измерений и учёта

Класс точности	Первичный ток в % от номинального значения	Пределы допустимых погрешностей			Диапазон вторичной нагрузки, % от номинального значения
		Токовой, %	Угловой		
			мин	срад	
0,2S	1	±0,75	± 30	± 0,90	от 25 до 100
	5	±0,35	± 15	± 0,45	
	20	±0,20	± 10	± 0,30	
	100 ÷ 120	±0,20	± 10	± 0,30	
0,2	5	±0,75	± 30	± 0,90	
	20	±0,35	± 15	± 0,45	
	100 ÷ 120	±0,20	± 10	± 0,30	
0,5S	1	±1,50	± 90	± 2,70	
	5	±0,75	± 45	± 1,35	
	20	±0,50	± 30	± 0,90	
	100 ÷ 120	±0,50	± 30	± 0,90	
0,5	5	±1,50	± 90	± 2,70	
	20	±0,75	± 45	± 1,35	
	100 ÷ 120	±0,50	± 30	± 0,90	
1,0	5	± 3,0	±180	± 5,40	
	20	± 1,5	± 90	± 2,70	
	100 ÷ 120	± 1,0	± 60	± 1,80	
3	50 ÷ 120	± 3,0	Не нормируется		от 50 до 100
5		± 5,0			
10		±10,0			

Таблица А.2 – Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток для защиты

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности				Коэффициент остаточной намагниченности, K <sub>r</sub> , %	
	Номинальном первичном токе		полной при токе ном. предельной кратности, ε, %			
	Токовой, %	Угловой				
		мин				срад
5P	±1	±60	±1,8	5	Не нормируется	
10P	±3	Не нормируется		10	Не нормируется	
5PR	±1	±60	±1,8	5	≤ 10	
10PR	±3	Не нормируется		10	≤ 10	
Погрешности определяют при номинальном токе и номинальной нагрузке						



**Приложение Б**  
(рекомендуемое)

**Форма протокола поверки  
Трансформаторов тока ТОЛ-СЭЩ**

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №**

Трансформатор тока \_\_\_\_\_, класс точности \_\_\_\_\_

Заводской № \_\_\_\_\_

Год выпуска \_\_\_\_\_

Номинальный первичный ток \_\_\_\_\_

Номинальный вторичный ток \_\_\_\_\_

Номинальная частота (диапазон) \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

наименование организации, представившей трансформатор на поверку \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки \_\_\_\_\_

1 Результат внешнего осмотра \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует

2 Результат проверки сопротивления изоляции \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует

3 Размагничивание \_\_\_\_\_

4 Результат проверки правильности маркировки выводов \_\_\_\_\_

соответствует, не соответствует

5 Результаты определения погрешностей

Таблица А.1 – Результаты определения погрешностей

Номинальный первичный ток, А	Нагрузка поверяемого трансформатора тока, В·А; при $\cos\varphi =$ _____	Значение первичного тока, % от номинального значения	Погрешность поверяемого трансформатора	
			$\delta_f$ , %	$\Delta\delta$ , '

6 Результаты определения коэффициента остаточной намагниченности  $K_r$  \_\_\_\_\_

7 Результаты определения постоянной времени  $T_s$  \_\_\_\_\_

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_

пригоден / непригоден

Поверку проводил \_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_