

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



_____ А.Е. Колонин

_____ 22 " _____ 12 _____ 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
«ГСИ. Трансформаторы тока ТСР. Методика поверки»

МП 206.1-045-2021

г. Москва
2021

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на трансформаторы тока TCR (далее по тексту – трансформаторы) модификации TCR/3331 с серийными № 19030588, 19030589, 19030590 и модификации TCR/3332 с серийными № 19030591, 19030592, 19030593, изготовленные S.T.E. Strumenti Trasformatori Elettrici S.r.l., Италия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

На поверку представляются трансформаторы, укомплектованные в соответствии с паспортом, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- паспорт;
- методика поверки.

При проведении поверки следует руководствоваться указаниями, приведенными в п.п. 2 – 6 настоящей методики поверки и руководстве по эксплуатации.

Поверяемые средства измерений должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 152-2018.

Методом, обеспечивающим реализацию методики поверки, является метод непосредственного сличения поверяемого средства измерений с рабочим эталоном того же вида.

Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Поверка проводится в объеме и в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций при первичной и периодических поверках

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Проверка сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
3 Размагничивание	9.1	Да	Да
4 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов	9.2	Да	Да
5 Определение погрешностей		Да	Да
6 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +35;
- атмосферное давление, кПа от 85 до 105;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

3.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, действующее значение напряжения 220 В. Допускаемое отклонение от нормального значения при поверке ± 10 %. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускают специалистов из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим

законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя/руководство по эксплуатации на поверяемое СИ и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Специалист должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III до 1000 В.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательные устройства, указанные в п.5 «Средства поверки» ГОСТ 8.217-2003.

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность, быть поверены и иметь действующие записи о поверке во ФГИС «Аршин». Эталоны единиц величин должны быть аттестованы и иметь свидетельства об аттестации.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Главгосэнергонадзором.

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на поверяемые СИ и средства поверки.

Должны быть также обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие трансформатора следующим требованиям:

- контактные зажимы или выводы первичной и вторичной обмоток должны быть исправны и снабжены маркировкой;

- отдельные части трансформатора должны быть прочно закреплены;

- на табличке трансформатора должны быть четко указаны его паспортные данные.

Если при внешнем осмотре обнаружены дефекты по приведенному перечню, то трансформатор к дальнейшим операциям поверки не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на поверяемое СИ и используемые средства поверки.

8.3 Проверка сопротивления изоляции

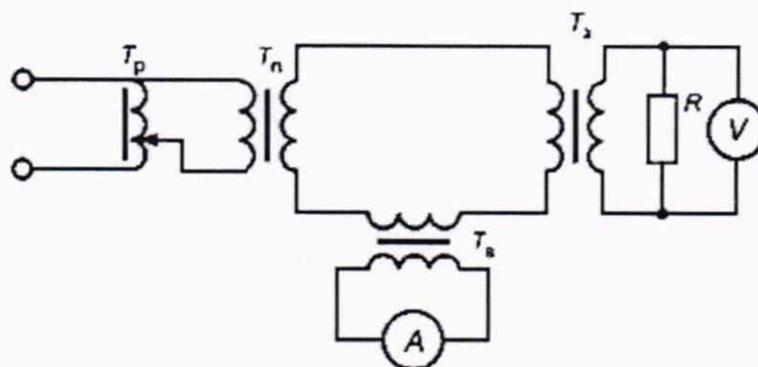
Сопротивление изоляции обмоток у трансформатора проверяют для каждой обмотки между соединенными вместе контактными выводами обмоток и корпусом при помощи мегомметра на 1000 В.

Значения сопротивления изоляции должны быть не менее 20 Мом.

Если значение сопротивления окажется менее 20 МОм, то трансформатор к дальнейшим операциям поверки не допускается.

8.4 Размагничивание

8.4.1 Схема размагничивания приведена на рисунке 1. Размагничивание проводят на переменном токе при частоте 50 Гц.



- T_p регулирующее устройство (автотрансформатор); - T_n понижающий силовой трансформатор; - T_x поверяемый трансформатор тока; - T_v вспомогательный трансформатор тока; - R резистор

Рисунок 1 - Пример схемы размагничивания трансформатора тока

8.4.2 Трансформатор размагничивают одним из указанных ниже способов.

8.4.2.1 Первый способ

Вторичную обмотку замыкают на резистор мощностью не менее 250 Вт и сопротивлением 250 Ом (с отклонением в пределах $\pm 10\%$)

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

8.4.2.2 Второй способ

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;

8.4.2.2 Третий способ

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.

8.4.3 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, индуцируемое (второй способ) или прикладываемое к вторичной обмотке (третий способ), не превышает указанного.

8.5 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов

8.5.1 Схемы поверки приведены на рисунке 2. Правильность обозначения контактных зажимов и выводов определяют по схеме поверки, выбранной для определения погрешностей по п. 9.

8.5.2 Поверяемый трансформатор и рабочий эталон включают в соответствии с маркировкой контактных зажимов по выбранной схеме поверки. Затем плавно увеличивают первичный ток до значения, составляющего от 5 до 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. В этом случае трансформатор дальнейшей поверке не подлежит и к применению не допускается.

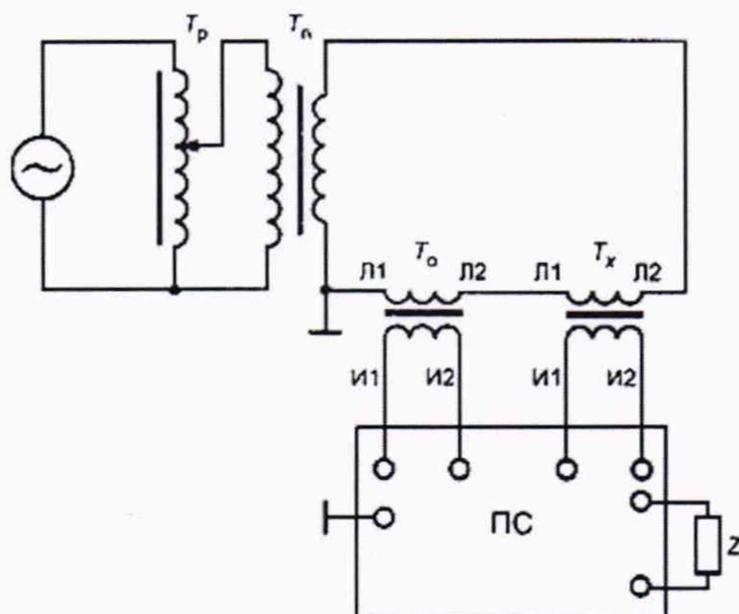


Рисунок 2 - Схема поверки с использованием рабочего эталона и прибора сравнения (компаратора вторичных токов)

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение погрешности

9.1.1 Токовые и угловые погрешности трансформаторов определяют дифференциальным (нулевым) методом в соответствии с рисунком 2 при значениях первичного тока и нагрузки, указанных в 9.1.2. Соединение приборов для измерительной схемы по рисунку 2 осуществляют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации применяемого прибора сравнения токов. Номинальное значение нагрузки устанавливают до начала измерений. Последовательность выполнения измерений - от минимального значения тока с последующим его увеличением до максимального.

9.1.2 Погрешности определяют:

- для обмоток класса точности 0,2 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;

- для обмоток класса точности 5P при номинальном токе и номинальной нагрузке.

Примечания:

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 тока превысят предельно допускаемые значения, проводят повторное определение погрешностей при нагрузках, равных номинальной и нижнему пределу диапазона нагрузок.

9.1.3 Погрешности 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.

9.1.4 Результаты всех измерений погрешностей трансформаторов заносят в протокол.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1.1 Значения относительной токовой погрешности поверяемого трансформатора в процентах и абсолютной угловой погрешности в минутах принимают равными значениям токовой и угловой погрешностей, отсчитываемым по шкалам прибора сравнения токов с учетом разности номинальных коэффициентов трансформации обмоток $n_{ном}$ поверяемого и эталонного ТТ.

10.1.2 Полученные значения токовых и угловых погрешностей не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 7746-2015 для классов точности 0,2 и 5Р для соответствующих обмоток.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Положительные и отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями нормативных и правовых документов Министерства промышленности и торговли РФ.

Начальник отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Начальник сектора отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»



А.В. Леонов