



**Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Смарт Энерго»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «ВНИИМС»
по производственной метрологии


_____ Д.Н. Краев
" 18 " _____ 02 _____ 2020 г.
М.П. _____

«Смарт Энерго»
«Smart Energo»
ООО
МОСКВА


_____ Н.В. Иванникова
_____ 2020 г.
М.П. _____

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)
МОСКВА

Государственная система обеспечения единства измерений

ТРАНСФОРМАТОР ТОКА СТ-3FRO

Методика поверки
МП 206.1-140-2020

г. Москва
2020

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на трансформатор тока СТ-3FRO с заводским № 103414 (далее - трансформатор), изготовленный «Presco AG», Швейцария, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

На поверку представляется трансформатор, укомплектованный в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации;
 - методика поверки.
- Интервал между поверками – 2 года.

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 Опробование	8.3	Да	Да
3 Проверка относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования и абсолютной погрешности угла фазового сдвига между первичным и вторичным токами	9.1	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться при нормальных условиях применения:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность воздуха, % от 10 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 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 устройства должны применяться основные и вспомогательные средства, указанные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Основные средства поверки

Наименование	Требуемые технические характеристики		Рекомендуемый тип	Количество	Номер пункта методики поверки
	Диапазон измерения	Погрешность или класс точности			
1	2	3	4	5	6
Трансформатор тока эталонный двухступенчатый	от 0,1 до 660 А	Кл.т. 0,01	ИТТ-3000.5	1	9.2
Магазин нагрузок для поверки трансформаторов тока	2,5 В·А	±4,0 %	МР3027	1	9.2
Прибор сравнения	до 20 %	$\pm(0,001 \pm 0,03 \cdot A) \%$ $\pm(0,1 \pm 0,05 \cdot A)$ мин	КНТ-05	1	9.2

Таблица 3 - Вспомогательные средства поверки

Наименование	Требуемые технические характеристики		Рекомендуемый тип	Количество	Номер пункта методики поверки
	Диапазон измерения	Погрешность или класс точности			
Измеритель нелинейных искажений автоматических	от 20 Гц до 19,9 кГц	$\pm(0,05 \cdot K + 0,05)$	С6-11	1	3
Барометр-анероид метеорологический	от 80 до 106 кПа	±0,2 кПа	БАММ-1	1	3
Гигрометр психометрический	от 20 до 90% от 0 до 25°C	±7%; ±0,2°	ВИТ-1	1	3
Источник тока	до 1000 А	±3%	РИТ-5000	1	9.2

5.2 Для проведения поверки допускается применение других средств, не приведенных в таблицах 2 и 3, при условии обеспечения ими необходимой точности измерений.

5.3 Контрольно-измерительная аппаратура и средства поверки, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность и иметь действующие свидетельства о поверке, сертификаты калибровки или аттестаты.

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 проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого трансформатора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность, отсутствие механических повреждений соединительных кабелей и разъемов;

- соответствие требованиям комплектности и маркировки, приведенным в РЭ;

7.2 Соответствие требованиям комплектности и маркировки, а также отсутствие внешних механических повреждений проверяются визуально.

7.3 Результат операции поверки по 7.1 считается положительным, если отсутствуют внешние механические повреждения, а комплектность и маркировка соответствуют требованиям РЭ.

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 трансформатор и используемые средства поверки.

8.3 Опробование проводится во время проверки относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования и абсолютной погрешности угла фазового сдвига между первичным и вторичным токами.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования и абсолютной погрешности угла фазового сдвига между первичным и вторичным токами

9.1.1 Соберите схему, приведенную на рисунке 1

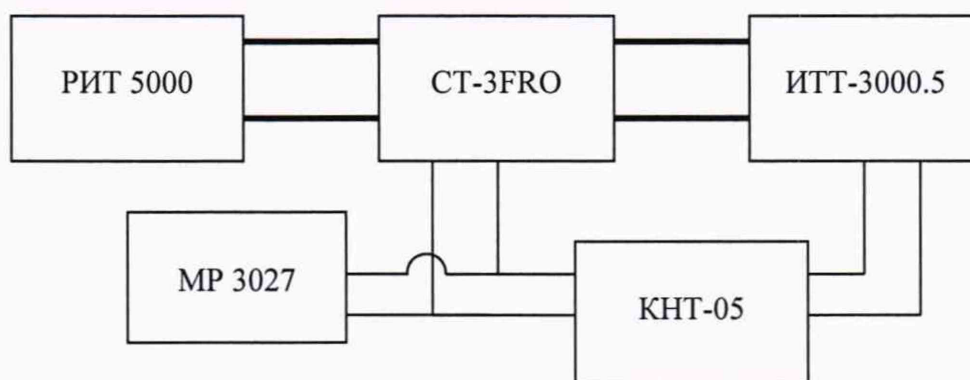


Рисунок 1 – Схема измерений

9.1.2 К источнику тока РИТ 5000 подключите трансформатор тока СТ-3FRO (клеммы L₁-К) и трансформатора тока ИТТ-3000.5 (клеммы 50А). Клеммы L-К трансформатора тока СТ-3FRO подключите параллельно к клеммам I_x на приборе КНТ-05 и к клеммам на магазине нагрузок МР 3027. Вторичную обмотку трансформатора тока ИТТ-3000.5 (клеммы 5А) подключите к клеммам I_o на приборе КНТ-05. На магазине нагрузок МР 3027 установите значение 2,5 В·А.

9.1.3 Включите источник тока РИТ 5000 в сеть, и установите на нем выходной ток, равный 1 А. Показания контролируйте по каналу I_o на приборе КНТ-05. Снимите показания КНТ-05 и занесите их в соответствующую строку таблицы 4.

9.1.4 Произведите последовательно измерения для всех токов и нагрузок обмотки L₁-К, L₂-К, L₃-К указанных в таблице 4. При этом на трансформаторе тока ИТТ-3000.5 первичную обмотку надо включать так, чтобы получающийся коэффициент масштабного преобразования получался равным коэффициенту масштабного преобразования поверяемого трансформатора, а номинальный первичный ток был не менее номинального первичного тока текущей поверяемой обмотки трансформатор СТ-3FRO. В случае небольшой разницы (до 10 %) в

значениях коэффициентов масштабного преобразования поверяемого и эталонного трансформаторов, ее надо учесть при определении погрешности.

9.1.5 Повторите операции по п.п. 9.1.3 и 9.1.4 отключив магазин нагрузок МР3027.

Таблица 4 – Результаты измерений

$I_{ном}, А$	$S, В \cdot А$	$\delta_K, \%$	$\Delta\varphi_1, \dots'$
L₁-К			
1	2,5		
10			
1	0		
10			
L₂-К			
22	2,5		
150			
220			
22	0		
150			
220			
L₃-К			
100	2,5		
300			
660			
100	0		
300			
660			

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Для каждого измерения из таблицы 4 проверить выполнение следующих условий:

$$\delta_K < \pm 0,05 \% \quad (1)$$

$$\Delta\varphi_U < \pm 2' \quad (2)$$

11.2 Результат операции проверки считается положительным, если для каждого измерения из таблицы 4 выполняются условия (1) и (2).

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Положительные и отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с требованиями нормативных документов (НД) Министерства промышленности и торговли РФ.

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Научный сотрудник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

А.В. Леонов