

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)

Утверждаю

Директор ФГУП «УНИИМ»




С.В. Медведевских

10 _____ 2018 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики тока прецизионные CTS 5000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 65-262-2018

Екатеринбург

2018

Предисловие

РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»), г. Екатеринбург.

ИСПОЛНИТЕЛЬ А.А.Ахмеев, А.М. Шабуров

УТВЕРЖДЕНА 18.12.2018 г.

ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен,
тиражирован и распространен без разрешения ФГУП «УНИИМ».

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	4
4 Средства поверки	5
5 Требования к квалификации поверителей	6
6 Требования безопасности	6
7 Условия поверки	6
8 Подготовка к поверке	6
9 Проведение поверки	6
9.1 Внешний осмотр	6
9.2 Проверка электрического сопротивления изоляции	7
9.3 Опробование	7
9.4 Определение относительной погрешности датчиков	7
10 Оформление результатов поверки	9
Приложение А	10

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики тока прецизионные CTS 5000

Методика поверки

МП 65-262-2018

Дата введения 18.12.2018

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на датчики тока прецизионные CTS 5000 (далее по тексту - датчики), предназначенные для измерения и преобразования входного сигнала силы электрического тока в пропорциональный выходной сигнал силы электрического тока в системе измерения напряжения и тока (+Q101), изготовленные SIGNALTEC GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый интервал между поверками - четыре года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России № 328н от 24.07.2013 Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приказ Минпромторга России № 1815 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

ГОСТ Р 8.859–2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А

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

ГОСТ 12.2.007.3-75 ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности

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

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть проведены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	9.1	Да	Да
2 Определение электрического сопротивления изоляции	9.2	Да	Да
3 Опробование	9.3	Да	Да
4 Определение относительной погрешности датчиков	9.4	Да	Да

При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка датчика прекращается, и он признается прошедшим поверку с отрицательным результатом.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
9.2	Мегаомметр ЦС0202. Диапазон измерения сопротивления изоляции от 200 кОм до 1 ГОм, КТ 2,5 (рег. № 38890-08).
9.4	Рабочий эталон 2 разряда единиц коэффициента и угла масштабного преобразования синусоидального тока по ГОСТ Р 8.859–2013 (трансформаторы тока измерительные лабораторные ТТИ-5000.51, рег. номер 55278-13) Рабочий эталон 3 разряда единицы электрического сопротивления согласно приложению к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 (катушка электрического сопротивления Р323, рег. номер 1683-62; катушка электрического сопротивления Р 321, рег. номер 1162-58); Рабочий эталон 2 разряда единицы электрического напряжения по ГОСТ 8.027-2001 в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-8}$ до 10 В (компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ, рег. номер 54727-13). Прибор сравнения КНТ-05А (0-5) А, (0-1000) мВ, ПГ от $\pm 0,0005$ до 1,5 % (рег. номер 37854-08).
9.4	Источник тока РИТ-5000. Диапазон выходного тока (0-6000) А.
9.4	Источник постоянного тока Keysight 6680А. (0 - 1000) А
9.2, 9.3, 9.4	Термогигрометр CENTER-310. Диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, погрешность $\pm 2,5$ %; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, погрешность $\pm 0,7$ °С (рег. номер 22129-09).

4.2 Эталоны должны иметь действующие свидетельства об аттестации, средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4.3 Допускается использование аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых датчиков тока с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 К проведению поверки допускают лиц, прошедших обучение на право поверки средств измерений электрических величин. До начала поверки специалист должен изучить настоящую методику, документацию на поверяемые датчики и эксплуатационную документацию на средства поверки.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.3.019-80, Приказа Минтруда России № 328н.

Также должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и вспомогательное оборудование, используемые при проведении поверки.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- параметры электропитания – стандартная сеть 220 В, 50 Гц.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед поверкой средства поверки и датчики тока прецизионные CTS 5000 должны быть выдержаны в нормальных условиях по пункту 7.1 не менее двух часов.

8.2 Средства поверки и датчики должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверить соответствие датчиков следующим требованиям:

- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно;
- устройства для присоединения внешних электрических цепей датчиков должны быть в исправном состоянии;
- датчик не должен иметь механических повреждений, влияющих на нормальную работу;
- комплектность датчика должна соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

Датчики не допускаются к поверке, если при внешнем осмотре обнаружены указанные дефекты.

9.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить после испытания электрической прочности при помощи мегаомметра ЦС0202. Сопротивление изоляции между корпусом и изолированными по постоянному току электрическими цепями проверяют при напряжении постоянного тока 500 В. Отсчет значения сопротивления изоляции следует проводить через 1 мин после приложения напряжения.

Датчики считают выдержавшими испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции, она выдерживает воздействие испытательного напряжения и сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

Если сопротивление изоляции окажется менее приведенного выше значения, то датчики дальнейшей поверке не подлежат и к применению не допускаются.

9.3 Опробование

Опробование датчиков проводят согласно схеме по рисунку 1.

При опробовании проверяют функционирование датчиков согласно требованиям технической документации изготовителя и возможность получения выходного сигнала переменного тока 2 А, при номинальном значении амплитуды первичного измеряемого тока 5000 А.

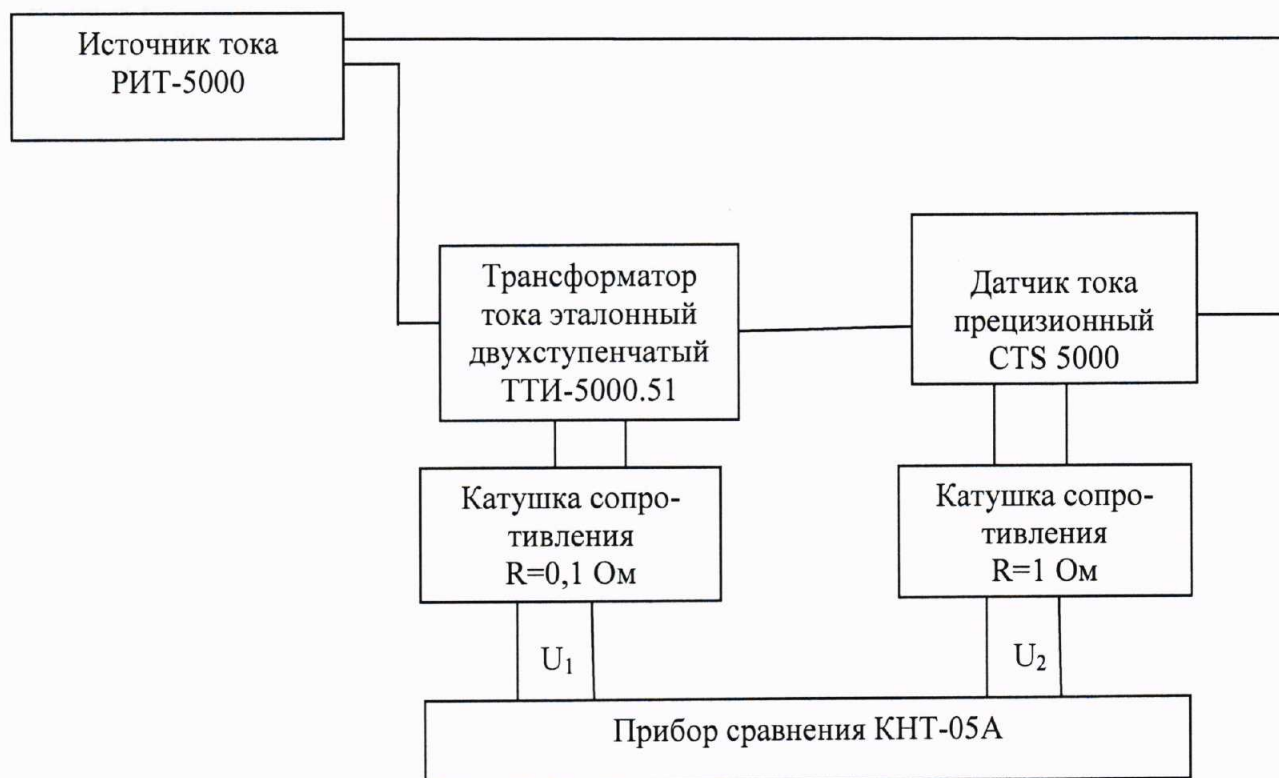


Рисунок 1 – Схема определения характеристик системы на переменном токе

9.4 Определение относительной погрешности датчиков

9.4.1 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока проводят по схеме, изображенной на рисунке 1.

Включить систему в сеть электропитания.

Поочередно подать с помощью источника тока первичное значение амплитуды силы переменного тока (1, 10, 11, 134, 135, 1000, 2000, 3000, 5000 А при частоте 50 Гц).

Относительная погрешность системы измеряется прибором сравнения по формуле

$$\delta = [(U_2 - U_1) / U_1] \cdot 100, \quad (1)$$

где U_2 – значение напряжения, измеренное датчиком, В;
 U_1 – значение напряжения, измеренное эталонным трансформатором, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если относительная погрешность измерений силы переменного тока:

- в диапазоне значений от 1 до 11 А включ. находятся в интервале $\pm 20\%$;
- в диапазоне значений св. 11 до 135 А включ. находятся в интервале $\pm 2,0\%$;
- в диапазоне значений св. 135 до 5000 А, % находятся в интервале $\pm 0,2\%$.

9.4.2 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока проводят по схеме, изображенной на рисунке 2.

Для увеличения силы постоянного тока делают несколько витков через датчик.

Итоговый первичный ток I_3 , протекающий в цепи, определить по формуле

$$I_3 = \sum_{i=1}^N I_i = I_{\text{вх}} \cdot N_k, \quad (2)$$

где $I_{\text{вх}}$ – значение силы постоянного тока, установленное на источнике тока;

N_k – количество витков, проходящих через датчик.

Включить электропитание используемого оборудования и подготовить средства измерения в соответствии с руководствами по эксплуатации.

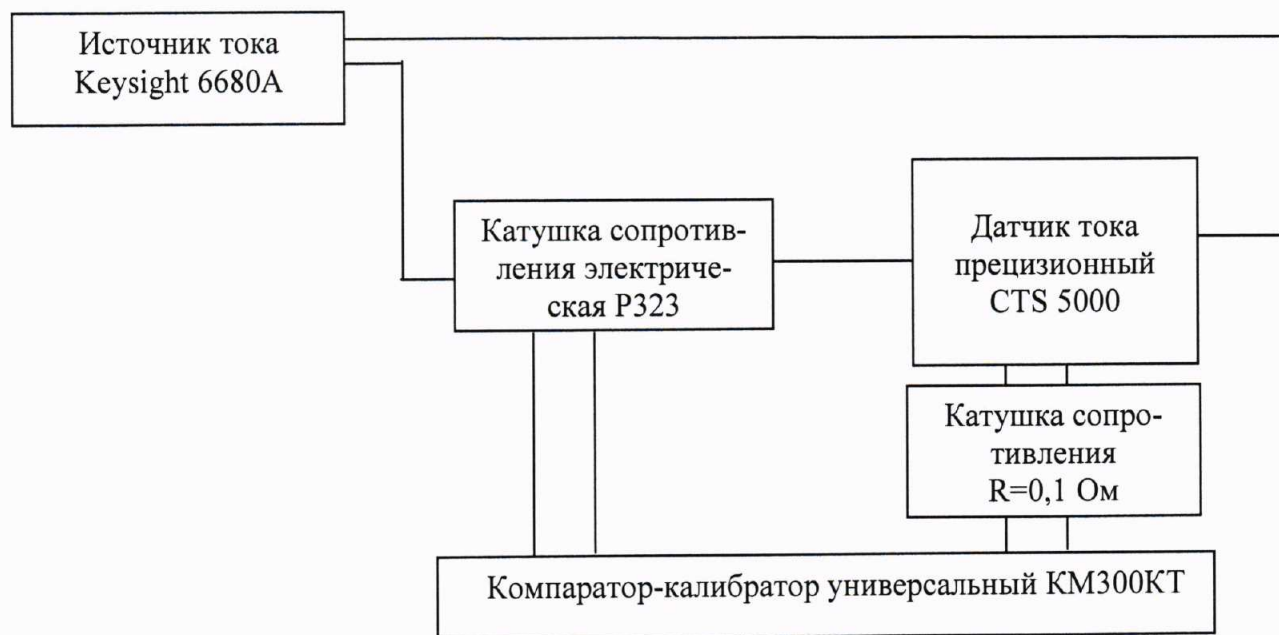


Рисунок 2 - Схема определения характеристик системы на постоянном токе

Поочередно подать с помощью источника тока первичное значение силы постоянного тока $I_{\text{вх}}$, соответствующее итоговому первичному току I_3 , 1, 10, 11, 134, 135, 1000, 2000, 3000, 5000 А, с учетом количества витков N_k .

Результат измерения погрешности датчика измеряется компаратором-калибратором универсальным КМ300КТ, работающем в режиме сравнения двух напряжений.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если относительная погрешность измерений силы постоянного тока:

- в диапазоне значений от 1 до 11 А включ. находятся в интервале $\pm 20\%$;
- в диапазоне значений св. 11 до 135 А включ. находятся в интервале $\pm 2,0\%$;
- в диапазоне значений св. 135 до 5000 А, % находятся в интервале $\pm 0,2\%$.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки по форме, представленной в Приложении А, который хранят в организации, проводившей поверку.

10.2 Положительные результаты поверки датчиков оформляют свидетельством о поверке по форме приказа Минпромторга России № 1815 и клеймением СИ оттиском круглого клейма на сургуче (или мастике), в предназначенных для этого местах. Положительные результаты первичной поверки оформляют дополнительно записью в Руководстве по эксплуатации результатов и даты поверки; при этом запись удостоверяют оттиском клейма.

10.3 При отрицательных результатах поверки СИ признают негодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности по форме приказа Минпромторга России № 1815 с указанием причин, в Руководстве по эксплуатации указывают: «К применению не пригоден, подлежит ремонту».

Зав. отделом 26 ФГУП «УНИИМ»



А.А. Ахмеев

Вед. инж. лаб. 262 ФГУП «УНИИМ»

А.М. Шабуров

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

А.1 Датчик тока прецизионный CTS 5000 _____
заводской номер, год выпуска, погрешность поверяемого СИ

А.2 Принадлежит _____
наименование юридического лица – владельца СИ

А.3 Поверен по МП 65-262-2018 «ГСИ. Датчики тока прецизионные CTS 5000.
наименование и номер документа на методику поверки

Методика поверки»

А.4 Средства поверки _____
наименование, тип эталонных СИ и вспомогательных средств, применяемых при поверке

А.5 Условия поверки _____

А.6 Результат внешнего осмотра _____

А.7 Результат опробования _____

А.8 Результаты проверки электрического сопротивления изоляции _____

А.9 Результаты определения погрешности

Таблица А.1 - Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока

$I_{зад,А}$	$F_{зад, Гц}$	$I_{изм,А}$	$\delta, \%$
$I_{зад,1}$	$F_{зад,1}$		
$I_{зад,2}$	$F_{зад,2}$		
...	...		
$I_{зад,n}$	$F_{зад,n}$		

Таблица А.2 - Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока

$I_{зад,А}$	$I_{изм,А}$	$\delta, \%$
$I_{зад,1}$		
$I_{зад,2}$		
...		
$I_{зад,n}$		

Заключение по результатам поверки

Организация, проводившая поверку _____

Поверку проводил _____
подпись инициалы, фамилия

Дата проведения поверки “ ___ ” _____ 20 __ г.

Выдано свидетельство о поверке от “ ___ ” _____ 20 __ г. № _____