

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

У т в е р ж д а ю

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

10 2018 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Система многоканальная измерительная  
с преобразователями тока МCTS II**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 64-262-2018

Екатеринбург

2018

## Предисловие

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

ИСПОЛНИТЕЛЬ А.А. Ахмеев, А.М.Шабуров

УТВЕРЖДЕНА 31.10.2018

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 Определение электрического сопротивления изоляции	7
9.3 Опробование	7
9.4 Определение относительной погрешности системы	7
10 Оформление результатов поверки	9
11 Приложение А Форма протокола поверки	10

---

# ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

## Система многоканальная измерительная с преобразователями тока MCTS II

### Методика поверки

МП 64-262-2018

---

Дата введения

31.10.2018

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на систему многоканальную измерительную с преобразователями тока MCTS II (далее по тексту - система), предназначенную для измерений и передачи сигнала измерительной информации о силе электрического тока в системе измерения напряжения и тока (+Q101), изготовленную SIGNALTEC GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства ее 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	периодичной 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 системы	9.4	Да	Да

При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка системы прекращается, и она признается прошедшей 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 (трансформаторы тока измерительные лабораторные ТТИ-5000.51, рег. номер 55278-13); Рабочий эталон 2 разряда единицы электрического напряжения в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-8}$ до 10 В (компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ, рег. номер 54727-13). Катушка электрического сопротивления Р323, R=0,0001 Ом, КТ 0,05 (рег. номер 1683-62). Катушка электрического сопротивления Р321, R=0,1 Ом, КТ 0,01 (рег. номер 1162-58). 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 синусоидального тока РИТ-5000, (0-6000) А.
9.4	Источник постоянного тока Keysight 6680A, (0 - 1000) А
9.2, 9.3, 9.4	Термогигрометр CENTER-313. Диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, погрешность $\pm 2,5$ %; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °C, погрешность $\pm 0,7$ °C (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 поверяемой системы 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 поверяемую систему 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, 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 .....  $20 \pm 5$
- 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 система должны быть выдержаны в нормальных условиях по пункту 7.1 не менее двух часов.

8.2 Средства поверки и система 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 системы следующим требованиям:

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

Система не допускается к поверке, если при внешнем осмотре обнаружены указанные дефекты.

## 9.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при первичной и периодической поверке или после ремонта 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.

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

Если сопротивление изоляции составит менее 20 МОм, то система дальнейшей поверке не подлежит и к применению не допускается.

## 9.3 Опробование

Опробование системы проводят согласно схеме по рисунку 1.

При опробовании проверяют функционирование системы согласно требованиям технической документации изготовителя и возможность получения выходного сигнала переменного тока 2 А, при номинальном значении амплитуды первичного измеряемого тока 200 А.

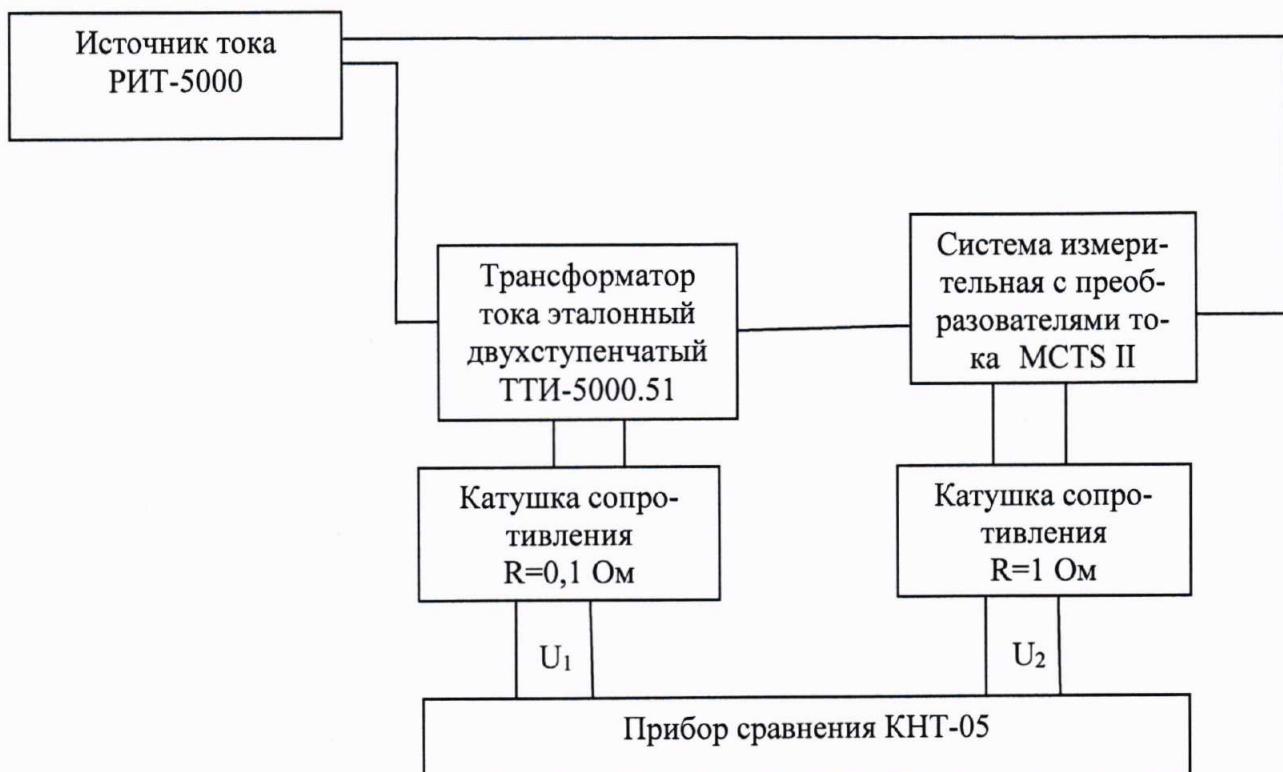


Рисунок 1 – Схема определения характеристик системы на переменном токе

## 9.4 Определение относительной погрешности системы

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, 20, 200 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 системой, 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 10 А включ. находится в интервале  $\pm 1 \%$ ;
- в диапазоне значений св. 10 до 200 А находится 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 преобразователь тока MCTS II. 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 преобразователь тока MCTS II.

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

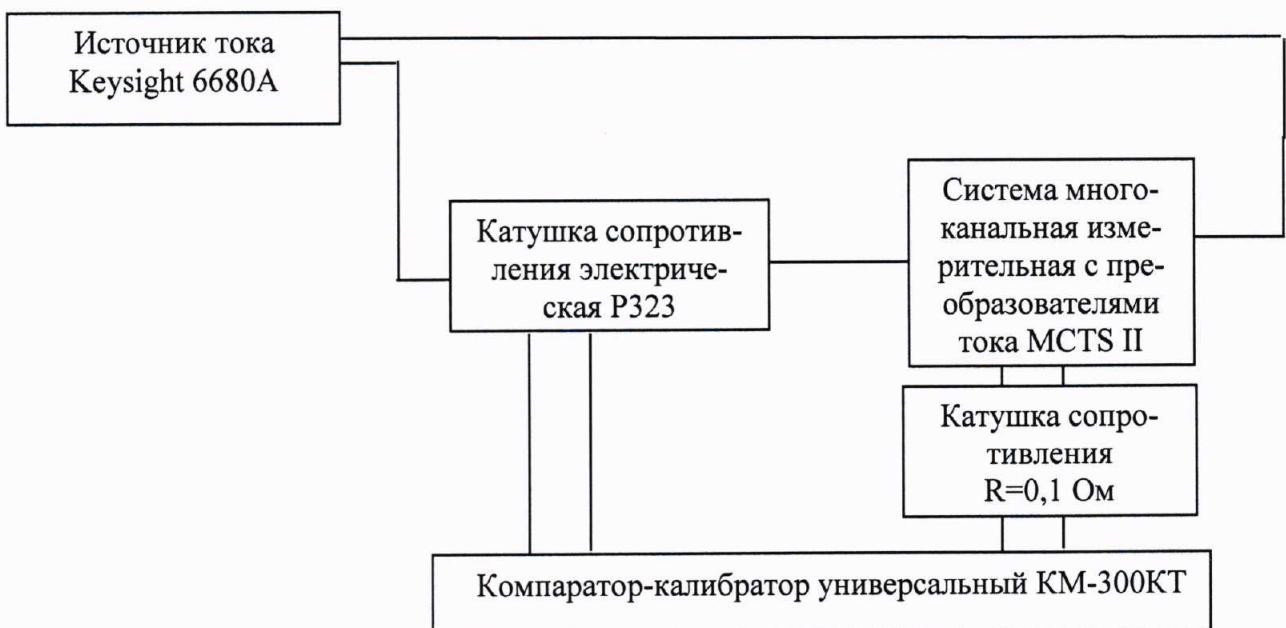


Рисунок 2 - Схема определения характеристик системы на постоянном токе

Поочередно подать с помощью источника тока первичное значение силы постоянного тока  $I_{\text{вх}}$ , соответствующее итоговому первичному току  $I_3$ , 1, 10, 20, 200 А, с учетом количества витков  $N_k$ .

Результат измерения погрешности системы измеряется компаратором-калибратором универсальным КМ-300КТ, работающим в режиме сравнения двух напряжений.

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

- в диапазоне значений от 1 до 10 А включ. находится в интервале  $\pm 1 \%$ ;
- в диапазоне значений св. 10 до 200 А находится 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 системы 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**

A.1 Система многоканальная измерительная с преобразователями тока MCTS II \_\_\_\_\_  
заводской номер, год выпуска, погрешность поверяемого СИ

A.2 Принадлежит \_\_\_\_\_  
наименование юридического лица – владельца СИ

A.3 Поверена по МП 64-262-2018 «ГСИ. Система многоканальная измерительная  
наименование и номер документа на методику поверки  
с преобразователями тока MCTS II. Методика поверки»

A.4 Средства поверки \_\_\_\_\_  
наименование, тип эталонных СИ и вспомогательных средств, применяемых при поверке

A.5 Условия поверки \_\_\_\_\_

A.6 Результат внешнего осмотра \_\_\_\_\_

A.7 Результаты проверки электрического сопротивления изоляции \_\_\_\_\_

A.8 Результат опробования \_\_\_\_\_

A.9 Результаты определения погрешности

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

$I_{зад, A}$	$F_{зад, Гц}$	$\delta, \%$
$I_{зад.1}$	$F_{зад.1}$	
$I_{зад.2}$	$F_{зад.2}$	
...	...	
$I_{зад.п}$	$F_{зад.п}$	

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

$I_{зад, A}$	$\delta, \%$
$I_{зад.1}$	
$I_{зад.2}$	
...	
$I_{зад.п}$	

**Заключение по результатам поверки**

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

Поверку проводил \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки “ \_\_\_\_ ” 20 \_\_\_\_ г.

Выдано свидетельство о поверке от “ \_\_\_\_ ” 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_