

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

П. С. Казаков



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Тестеры динамического сопротивления контактов выключателей
DCRT-200**

Методика поверки

СКБ 159.00.00.000 МП

г. Москва

2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	6
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тестеры динамического сопротивления контактов выключателей DCRT-200 (далее – тестеры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость тестера к ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456; к ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520.

1.3 Допускается проведение периодической поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Проверка тестера должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – косвенный метод измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °C;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа. (от 630 до 795 мм.рт.ст)

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые тестеры и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда (по приложению А.1) и/или не ниже 2-го разряда по Приказу от 30 декабря 2019 г. № 3456.</p> <p>Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне воспроизведений от 10 до 4000 мкОм</p>	<p>Мера электрического сопротивления однозначные МС 3081 (класс точности 0,02), рег. № 61540-15</p> <p>Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75ШСВ1 (номинальный ток 7500 А, номинальное электрическое сопротивление 10 мкОм), рег. № 31018-18</p> <p>Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75ШСВ (номинальный ток 300 А, номинальное электрическое сопротивление 250 мкОм), рег. № 78710-20</p> <p>Шунты измерительные стационарные взаимозаменяемые 75ШСВ (номинальный ток 75 А, номинальное электрическое сопротивление 1000 мкОм), рег. № 78710-20</p>
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520.</p> <p>Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0,1 до 10 В</p>	<p>Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03</p>
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C, с пределами допускаемой абсолютной погрешности	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
проверке и опробовании средства измерений)	измерений не более $\pm 1^{\circ}\text{C}$; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 3\%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,5$ кПа.	

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые тестеры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тестер допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид тестера соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите тестера от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и тестер допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, тестер к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый тестер и на применяемые средства поверки;
- выдержать тестер в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;

– провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование тестера.

8.2.1 Включить кнопку питания тестера.

8.2.2 Проверить индикацию состояния тестера.

Тестер допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании состояние индикации тестера – периодическое свечение зеленого светодиода.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение относительной основной погрешности преобразований электрического сопротивления в напряжение постоянного тока проводить на токе 50 А в режиме предварительного измерения.

9.2 Собрать схему, изображенную на рисунке 1. Подключать меры сопротивления в соответствии с таблицей 3.



Rx – мера сопротивления, выбираемая в соответствии с таблицей 3.

Рисунок 1 – Схема определения относительной основной погрешности преобразований электрического сопротивления

Таблица 3 – Меры сопротивления в зависимости от точки проверки

№ п/п	Диапазон преоб- разований электри- ческого сопротив- ления, мкОм	Точка проверки, мкОм	Коэффициент преобразова- ния, k _p	Мера сопротивления
1	от 10 до 250	10	0,04	Шунт 75ШСВ1 7500 А
2		100		МС 3081
3		250		Шунт 75ШСВ 300 А
4	от 10 до 1000	10	0,01	Шунт 75ШСВ1 7500 А
5		100		МС 3081
6		1000		Шунт 75ШСВ 75 А
7	от 10 до 4000	10	0,0025	Шунт 75ШСВ1 7500 А
8		100		МС 3081
9		1000		Шунт 75ШСВ 75 А
10		4000		Шунт 75ШСВ 75 А – 4 шт.

9.3 Записать измеренные мультиметром 3458А значения напряжения постоянного тока для каждого измерения в соответствии с таблицей 3.

9.4 Рассчитать относительную основную погрешность преобразований электрического сопротивления в напряжение постоянного тока по формуле (1).

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Относительная основная погрешность преобразований электрического сопротивления в напряжение постоянного тока рассчитывается по формуле (1):

$$\delta_{\text{осн}} = \frac{\left(\frac{U_{\text{вых}}}{k_p}\right) - R_d}{R_d} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{\text{вых}}$ – напряжение постоянного тока, измеренное мультиметром 3458A, В;

k_p – коэффициент преобразования;

R_d – значение электрического сопротивления, воспроизведенное мерой сопротивления, мкОм.

Тестер подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной основной погрешности преобразований электрического сопротивления в напряжение постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда тестер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку тестера прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки тестера подтверждаются сведениями,ключенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством, а также нанесением знака поверки на корпус тестера.

11.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких поддиапазонов измерений выполнена поверка.

11.3 По заявлению владельца тестера или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда тестер подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт тестера записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца тестера или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда тестер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протоколы поверки тестера оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики тестеров

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны преобразований электрического сопротивления, мкОм	от 10 до 250 от 10 до 1000 от 10 до 4000
Сила измерительного тока при преобразовании электрического сопротивления, А, не более	200
Зависимость выходного напряжения постоянного тока от электрического сопротивления	$U_{\text{вых}} = R_x \cdot k_p$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности преобразований электрического сопротивления в напряжение постоянного тока $\delta_{\text{осн}}$, %	$\pm \left[5 + 0,5 \cdot \left(\frac{10}{R_x \cdot k_p} - 1 \right) \right]$
Коэффициент преобразований электрического сопротивления в напряжение постоянного тока, В/мкОм: - для диапазона от 10 до 250 мкОм - для диапазона от 10 до 1000 мкОм - для диапазона от 10 до 4000 мкОм	0,04 0,01 0,0025
Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности преобразований электрического сопротивления в напряжение постоянного тока в диапазоне рабочих температур, %	$\pm (2 \cdot \delta_{\text{осн}})$

$U_{\text{вых}}$ – выходное напряжение постоянного тока, В;

R_x – измеряемое электрическое сопротивление, мкОм;

k_p – коэффициент преобразования, В/мкОм.