

**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**



**М. С. Казаков**



**02** 2018 г.

**Измерители сопротивления обмоток WR50 и WR14**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-032-18**

г. Видное

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	4
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	5
5 Требования безопасности.....	6
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	13

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители сопротивления обмоток WR50 и WR14 (далее – измерители), и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками 2 года.

1.3 Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 1.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

Сила постоянного тока при измерении электрического сопротивления постоянному току	Верхнее значение предела измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрешение, $R_p$	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току
<b>Модификации WR50-12/13</b>			
от 30 до 50 А	1,3 Ом	0,05 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p^{2})$
от 15 до 30 А	3,3 Ом	0,1 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
от 8 до 15 А	6,3 Ом	0,2 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
от 3 до 8 А	16,7 Ом	0,5 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
от 1 до 3 А	47,2 Ом	1 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
от 0,7 до 1,0 А	71,4 Ом	2 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
от 0,3 до 0,7 А	167 Ом	5 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
от 0,1 до 0,3 А	500 Ом	10 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
от 25 до 100 мА	2 кОм	20 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
25 мА	10 кОм	200 мОм	$\pm (0,002 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
25 мА	100 кОм	20 Ом	$\pm (0,008 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
<b>Модификация WR14</b>			
от 10 до 15 А	1 Ом	0,05 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + 2 \cdot R_p$
от 5 до 10 А	3 Ом	0,1 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + 2 \cdot R_p$
от 1 до 5 А	15 Ом	0,5 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + R_p$
от 0,5 до 1 А	30 Ом	1 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + 2 \cdot R_p$
от 0,1 до 0,5 А	300 Ом	2 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + 2,5 \cdot R_p$
от 25 до 100 мА	1200 Ом	10 мкОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + 2 \cdot R_p$
25 мА	10 кОм	200 мОм	$\pm (0,001 \cdot R_{изм}^{1}) + 0,5 \cdot R_p$
25 мА	100 кОм	20 Ом	$\pm (0,005 \cdot R_{изм}^{1}) + 0,5 \cdot R_p$
Примечание			
1) - $R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току;			
2) - $R_p$ – разрешение			

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.4	Да	Нет
Определение метрологических характеристик	8.5	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки измерители бракуют и его поверку прекращают.

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 3

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Основные средства поверки</b>			
1	Катушки электрического сопротивления	8.5	Катушки электрического сопротивления Р310, Р321, Р331, рег. № 1162-58
2	Магазин сопротивления	8.5	Магазин сопротивления измерительный МСР-60М, рег. № 2751-71
3	Мультиметр	8.5	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
4	Реостаты	8.5	Реостаты РСП (или аналогичные) со значениями электрического сопротивления постоянному току до 2 кОм
<b>Вспомогательные средства поверки (оборудование)</b>			
5	Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.3, 8.4	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
6	ЛАТР однофазный	8.2-8.5	ЛАТР однофазный TSGC2-3В, диапазон напряжений вторичной обмотки от 0 до 230 В, мощность 2,5 кВ·А
7	Термогигрометр электронный	8.1-8.5	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

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

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого измерителя необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединения поверяемого измерителя и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с поверяемым измерителем в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с поверяемым измерителем в случае обнаружения его повреждения.

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые измерители, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать измерители в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 1 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра измерителей проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в руководстве по эксплуатации;

- чистоту и исправность разъемов;
- маркировку и наличие необходимых надписей на измерителе;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма);
- сохранность органов управления, четкость фиксаций их положений.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

## 8.2 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения.

### 8.2.1 Опробование проводят в следующей последовательности:

- 1) Подают с помощью ЛАТРа однофазного TSGC2-3В напряжение питания на измеритель в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) При подаче напряжения питания происходит включение встроенного экрана.
- 3) Проверить функционирование встроенного экрана в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты считают положительными, если при подаче питания на измеритель происходит включение встроенного экрана и функционирование встроенного экрана осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения осуществляется в следующей последовательности:

- 1) Повторяют п. 8.2.1.
- 2) Для определения номера версии программного обеспечения (далее по тексту – ПО) на дисплее измерителя при включении отображается наименование и номер версии ПО.
- 3) Сравнить номер версии ПО считанного с дисплея измерителя и указанного в описании типа.

Результаты считают положительными, если наименование и номер версии ПО совпадают с данными представленными в описании типа.

8.3 Проверку электрического сопротивления изоляции выполнять в следующем порядке:

- 1) Подготовить установку для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее – GPT-79803) в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 2) Измерить поочередно электрическое сопротивление изоляции путем приложения напряжения постоянного тока равного 500 В в течение 1 мин между следующими цепями:

- между корпусом измерителя и каждым из контактов кабеля сетевого питания, соединяемых непосредственно с внешней сетью питания;
  - между силовыми и измерительными цепями измерителя;
  - между измерительными цепями и корпусом измерителя.
- 3) при необходимости восстановить соединения между измерителем и сетью питания.

Результаты проверки считать положительными, если все измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

8.4 Проверку электрической прочности изоляции выполнять в следующем порядке:

- 1) подготовить GPT-79803 в соответствии с руководством по эксплуатации для проведения испытания электрической прочности изоляции со следующими параметрами: время выдержки выходного напряжения 60 секунд, скорость увеличения выходного напряжения не более 500 В за 1 с со значением выходного напряжения 1500 В между цепями, указанными в п. 8.3;
- 2) провести испытание электрической прочности изоляции;

3) по окончании испытания при необходимости восстановить соединения между измерителем и сетью питания.

Результаты проверки считать положительными, если при проведении проверки не произошло пробоя электрической изоляции.

## 8.5 Определение метрологических характеристик

### 8.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току проводить в зависимости от значения электрического сопротивления постоянному току при помощи катушек электрического сопротивления Р310, Р321, Р331 (далее – катушек), магазина сопротивления измерительного МСР-60М (далее – магазина) или реостатов РСП (или аналогичных) со значениями электрического сопротивления постоянному току до 2 кОм (далее – реостат) и мультиметра 3458А (далее – 3458А) в следующей последовательности:

- 1) подготовить измеритель и катушку/магазин/реостат в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- 2) собрать схему, представленную на рисунке 1 (контакты для подключения указаны в руководстве по эксплуатации);
- 3) включить измеритель и катушку/магазин/реостат в соответствии с их руководствами по эксплуатации;

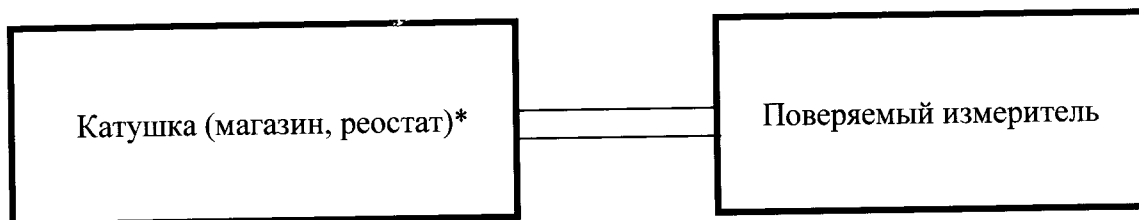


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Примечание - \* - перед подключением реостата к поверяемому измерителю необходимо измерить значение электрического сопротивления постоянному току, установленное на реостате, с помощью мультиметра 3458А (подключение в соответствии с руководством по эксплуатации с использованием штатных кабелей).

4) зафиксировать измеренное значение электрического сопротивления постоянному току;

5) рассчитать значение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току  $\Delta R$  по формуле (1):

$$\Delta R = R_{изм} - R_{эт} \quad (1)$$

где  $R_{изм}$  – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току;  $R_{эт}$  – эталонное значение электрического сопротивления постоянному току, равное номинальному значению катушки (магазина, реостата\*);

Примечание - \* - при использовании реостатов  $R_{эт}$  – значение электрического сопротивления постоянному току, измеренное с помощью 3458 А.

6) повторить п. 1 – 5 при пяти значениях электрического сопротивления постоянному току, распределенных внутри диапазона измерений.

Результаты считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току не превышают пределов, представленных в таблице 1.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 2.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова