

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**



**М. С. Казаков**

**«14» апреля 2021 г.**

**М.п.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Устройства мониторинга высоковольтного  
выключателя УМВВ-1.1**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-108-21**

г. Москва

2021 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 .....	3
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 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	8

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства мониторинга высоковольтного выключателя УМВВ-1.1 (далее – устройства), 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 устройства к ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 года № 575 (далее – Приказ № 575), ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456 (далее – Приказ № 3456).

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка устройства должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений и метод непосредственного сличения.

1.6 Метрологические характеристики устройств приведены 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	Необходимость выполнения при	
	первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений:		
- подготовка к поверке	Да	Да
- опробование устройства	Да	Да
- проверка электрической прочности изоляции	Да	Нет
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию (далее – ЭД) на поверяемые устройства 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

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
<b>Основные средства поверки</b>	
<p>Диапазон воспроизведений и измерений силы переменного тока частотой 50 Гц от 0,4 до 60 А. Соотношение пределов допускаемых погрешностей эталона и пределов допускаемых погрешностей поверяемого средства измерений должно быть не более 1/3</p>	<p>Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ 3.1К», рег. № 39138-08</p>
<p>Диапазон воспроизведений электрического сопротивления постоянному току от 75 до 160 Ом. Соотношение пределов допускаемых погрешностей эталона и пределов допускаемых погрешностей поверяемого средства измерений должно быть не более 1/3</p>	<p>Мера электрического сопротивления многозначная типа МС 3055, рег. № 42847-09</p>
<b>Вспомогательные средства поверки</b>	
<p>Воспроизведение испытательного напряжения переменного тока 1500 В частотой 50 Гц</p>	<p>Установка высоковольтная испытательная пробойная УПУ-10, диапазон воспроизведений испытательного напряжения переменного тока от 0 до 10 кВ частотой 50 Гц</p>
<p>Диапазон измерений температуры окружающей среды от +15 до +25 °С, диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %, диапазон измерений атмосферного давления от 84 до 106 кПа</p>	<p>Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11</p>
-	<p>Персональный компьютер IBM PC (далее – ПК); наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным Web-браузером</p>

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную Приказом № 575 и Приказом № 3456.

## **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 ЭД на поверяемые устройства и применяемые средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид устройства соответствует 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 устройство допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, устройство к дальнейшей поверке не допускается.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **8.1 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить ЭД на поверяемое устройство и на применяемые средства поверки;
- выдержать устройство в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если оно находилось в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его ЭД;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их ЭД.

### **8.2 Опробование устройства**

Для опробования устройства необходимо:

- 1) подать на устройство напряжение электропитания;
- 2) тумблером «Сеть» включить устройство.

После включения электропитания устройства запускается процесс самодиагностики электронных узлов устройства. На дисплей устройства выводится стартовое окно, содержащее информацию о типе устройства, серийном номере, версии программного обеспечения, текущей дате и времени.

При обнаружении критических неполадок на дисплее появляется окно «Неисправность», сопровождаемое световой сигнализацией в виде постоянно горящего светодиода «Неисправ.», расположенного на передней панели устройства, работа устройства блокируется до следующего включения его электропитания.

При успешном прохождении самодиагностики на дисплей устройства выводится Главное окно – «Мониторинг», соответствующее рисунку 1.





Рисунок 1 – Окно «Мониторинг»

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если на дисплей выведено окно «Мониторинг», а светодиод «Неисправ.» погашен.

### 8.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке высоковольтной испытательной пробойной УПУ-10 действующим значением испытательного напряжения 1500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 минуты между сетью и корпусом устройства.

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Для проверки программного обеспечения устройства необходимо:

- 1) подать на устройство напряжение электропитания;
- 2) тумблером «Сеть» включить устройство.

После включения электропитания на дисплей устройства выводится стартовое окно, содержащее информацию о версии программного обеспечения.

Устройство допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности измерений силы переменного тока частотой 50 Гц проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 2;

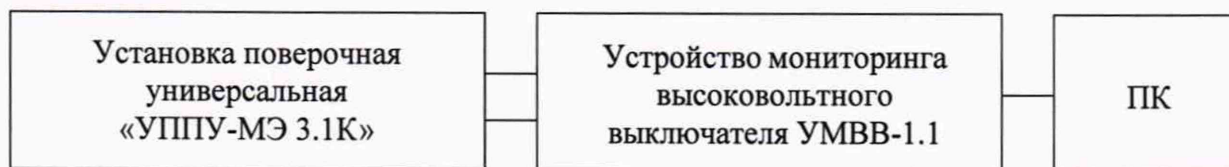



Рисунок 2 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений силы переменного тока частотой 50 Гц

- 2) подать на устройство напряжение электропитания;
- 3) тумблером «Сеть» включить устройство;
- 4) включить установку поверочную универсальную «УПУ-МЭ 3.1К» (далее – поверочная установка) в соответствии с ее ЭД;
- 5) перейти на дисплее устройства из окна «Мониторинг» в окно, отображающее результаты измерений, нажатием кнопки 
- 6) подключить устройство к ПК в соответствии с ЭД;
- 7) через Web-браузер в окне «Настройки» установить необходимые параметры устройства в соответствии с ЭД и перейти в окно «Мониторинг параметров»;

8) подать с поверочной установки на каждый измерительный канал устройства значения силы переменного тока частотой 50 Гц, равные 0,4; 15; 30; 45; 60 А;

9) считать с дисплея устройства или с ПК измеренные значения силы переменного тока для каждого подаваемого сигнала по всем измерительным каналам.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений электрических сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте проводить в следующей последовательности:

1) собрать схему, приведенную на рисунке 3;

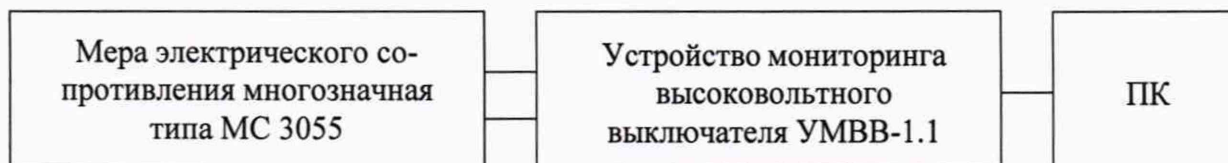



Рисунок 3 – Схема подключения для определения абсолютной погрешности измерений электрических сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте

2) подать на устройство напряжение электропитания;

3) тумблером «Сеть» включить устройство;

4) перейти на дисплее устройства из окна «Мониторинг» в окно, отображающее результаты измерений, нажатием кнопки 

5) подключить устройство к ПК в соответствии с ЭД;

6) через Web-браузер в окне «Настройки» установить необходимые параметры устройства в соответствии с ЭД и перейти в окно «Мониторинг параметров»;

7) последовательно установить на мере электрического сопротивления многозначной типа МС 3055 (далее – мера сопротивления МС 3055) значения электрического сопротивления постоянному току, эквивалентные значениям температуры минус 50; 0; плюс 50; плюс 100; плюс 150 °С в соответствии с таблицей номинальной статической характеристики для термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009;

8) считать с дисплея устройства или с ПК измеренные значения температуры;

9) повторить пункты 7) и 8) для каждого измерительного канала устройства.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определить относительную погрешность измерений силы переменного тока частотой 50 Гц, %, для каждого измерительного канала по формуле:

$$\delta = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{э}}}{I_{\text{э}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение силы переменного тока, считанное с дисплея устройства или с ПК, А;

$I_{\text{э}}$  – значение силы переменного тока, измеренное поверочной установкой, А.

11.2 Определить абсолютную погрешность измерений электрических сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, °С, для каждого измерительного канала по формуле:

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_{\text{э}} \quad (2)$$

где  $T_{\text{изм}}$  – значение температуры, считанное с дисплея устройства или с ПК, °С;



$T_3$  – значение температуры, эквивалентное воспроизводимому мерой сопротивления МС 3055 значению электрического сопротивления постоянному току в соответствии с таблицей номинальной статической характеристики для термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009, °С.

Устройство подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности измерений силы переменного тока и абсолютной погрешности измерений электрических сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

## **12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

12.1 Результаты поверки устройства подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

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

12.3 По заявлению владельца устройства или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда устройство не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в формуляр устройства соответствующей записи.

12.4 Протоколы поверки устройства оформляются по произвольной форме.

Заместитель начальника отдела испытаний  
и комплексного метрологического  
обеспечения ООО «ИЦРМ»



М. М. Хасанова



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Метрологические характеристики устройств

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерений силы переменного тока	3
Диапазон измерений силы переменного тока частотой 50 Гц, А	от 0,4 до 60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока частотой 50 Гц, %	$\pm \left[ 0,5 + 0,05 \cdot \left( \frac{I_B}{I_{изм}} - 1 \right) \right]$
Количество каналов измерений электрических сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009	3
Диапазон измерений электрических сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, °С	от -50 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрических сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, °С	$\pm 1$
Примечания: 1 $I_B$ – верхний предел диапазона измерений силы переменного тока, А. 2 $I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока, А.	