

СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

«14» апреля 2021 г.

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 ± 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
Основные средства поверки	
<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>
Вспомогательные средства поверки	
<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;

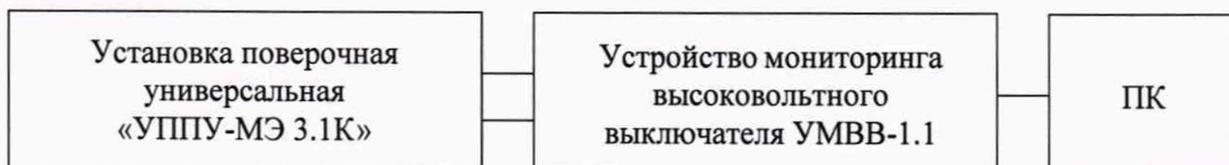


Рисунок 2 – Схема подключения для определения относительной погрешности измерений силы переменного тока частотой 50 Гц

- 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;

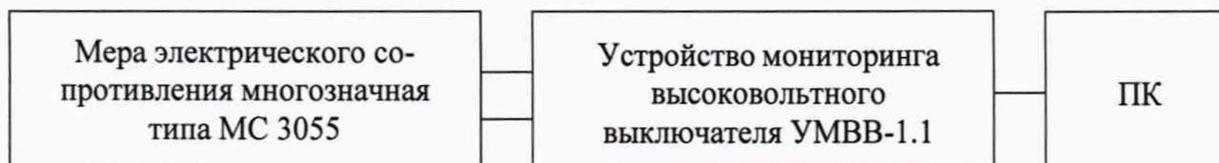


Рисунок 3 – Схема подключения для определения абсолютной погрешности измерений электрических сигналов от термопреобразователей сопротивления Pt100 по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте

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, %	$\pm \left[0,5 + 0,05 \cdot \left(\frac{I_B}{I_{\text{изм}}} - 1 \right) \right]$
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	±1
Примечания: 1 I_B – верхний предел диапазона измерений силы переменного тока, А. 2 $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока, А.	