

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»


М. С. Казаков


2019 г.



Приборы многофункциональные измерительные «VOLTPRIME»

Методика поверки

ИЦРМ-МП-261-19

г. Москва

2019 г.

Содержание

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

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы многофункциональные измерительные «VOLTPRIME» (далее – приборы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять приборы до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять приборы в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.5 Интервал между поверками в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 4 года.

1.6 Основные метрологические характеристики приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение напряжения переменного тока $U_{\text{НОМ}}$, В	100; 400
Номинальное значение силы переменного тока $I_{\text{НОМ}}$, А	1; 5
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Номинальное значение коэффициента мощности $\cos\varphi$	1
Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, А	от $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазоны измерений электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам): – активной, Вт	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0 \leq \cos\varphi \leq 1$
– реактивной, вар	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0 \leq \sin\varphi \leq 1$
– полной, В·А	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений активной, реактивной, полной электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам), %	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений электрической энергии: – активной, Вт·ч – реактивной, вар·ч	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$ $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \sin\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической энергии, %: – активной – реактивной	$\pm 0,5$ ± 1
Постоянная счетчика: – импульсный выход активной электрической энергии, имп./кВт·ч – импульсный выход реактивной электрической энергии, имп./квар·ч	3200 3200
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 40 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,1$
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного по трем фазам)	от 0 до 1
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного по трем фазам), %	± 1

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.4	Да	Нет
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.5	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.6	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибор 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.

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

Таблица 3 – Средства поверки

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки		
1. Установка поверочная универсальная	8.6	Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ», рег. № 57346-14
Вспомогательные средства поверки		
2. Установка для проверки параметров электрической безопасности	8.3-8.4	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
3. Термогигрометр электронный	8.1-8.6	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
4. Барометр-анероид метеорологический	8.1-8.6	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на приборы и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности

воздуха использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

Для контроля атмосферного давления использовать барометр-анероид метеорологический БАММ-1.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

- выдержать прибор в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;

- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра прибора проверить:

- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, дисплея, кнопок, разъемов;

- наличие и соответствие надписей на элементах корпуса функциональному назначению в соответствии с эксплуатационной документацией;

- наличие и целостность маркировки.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если соблюдены вышеупомянутые требования.

8.2 Опробование

Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) подать напряжение питания на ввод питания прибора;

- 2) проверить функционирование дисплея прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

Результат опробования считается положительным, если дисплей прибора функционирует в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (далее – GPT-79803) испытательным напряжением 500 В между всеми соединенными между собой цепью питания, входными, выходными цепями и корпусом.

Результат проверки считается положительным, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 5 МОм.

8.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить в следующей последовательности:

- 1) отключить питание прибора;

- 2) отсоединить все кабели, связывающие прибор с питающей сетью;

- 3) при помощи GPT-79803 подать в течение одной минуты испытательное переменное напряжение частотой 50 Гц амплитудой:

- 2000 В между входными цепями и цепью питания;

- 2000 В между входными и выходными цепями;

- 1000 В между выходными цепями и цепью питания.

Результат проверки считается положительным, если во время испытаний не было пробоя или перекрытия изоляции.

8.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) не проводится, так как ПО недоступно для потребителя и может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических средств. Пломбирование прибора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

8.6 Определение метрологических характеристик

8.6.1 Погрешности измерений, в зависимости от способа нормирования допускаемых погрешностей, рассчитывать по формулам:

- абсолютную погрешность ΔX , в единицах измеряемой величины:

$$\Delta X = X_{ИЗМ} - X_{Э}, \quad (1)$$

- приведенную погрешность γX , %:

$$\gamma X = \frac{X_{ИЗМ} - X_{Э}}{X_H} \cdot 100, \quad (2)$$

где $X_{ИЗМ}$ – значение величины, измеренное поверяемым прибором;

$X_{Э}$ – значение величины, измеренное эталонным средством измерений;

X_H – номинальное значение измеряемой величины.

8.6.2 Определение погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам), частоты переменного тока, коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного по трем фазам), активной и реактивной электрической энергии проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему, приведенную на рисунке 1, согласно эксплуатационной документации;

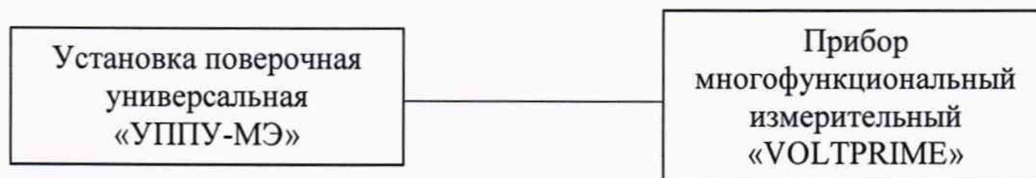


Рисунок 1 - Схема подключений для определения метрологических характеристик

- 2) подготовить к работе и включить установку поверочную универсальную «УППУ-МЭ» (далее по тексту – УППУ) и поверяемый прибор согласно их эксплуатационной документации;

- 3) при помощи УППУ подать на измерительные входы поверяемого прибора испытательные сигналы в соответствии с таблицей 4:

- испытательные сигналы 1-7 – для определения погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам), коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного по трем фазам), активной и реактивной электрической энергии;

- испытательные сигналы 8-12 – для определения погрешности измерений частоты переменного тока.

Таблица 4 – Испытательные сигналы

№ сигнала	Фазное напряжение переменного тока, В			Сила переменного тока, А			Угол фазового сдвига между током и напряжением φ , градус	$\cos\varphi$	$\sin\varphi$	Частота переменного тока, Гц
	U_A	U_B	U_C	I_A	I_B	I_C				
1	$0,8 \cdot U_{НОМ}$	$0,8 \cdot U_{НОМ}$	$0,8 \cdot U_{НОМ}$	$I_{НОМ}$	$I_{НОМ}$	$I_{НОМ}$	0	1	0	50
2	$U_{НОМ}$	$U_{НОМ}$	$U_{НОМ}$				30	0,866	0,5	
3	$1,2 \cdot U_{НОМ}$	$1,2 \cdot U_{НОМ}$	$1,2 \cdot U_{НОМ}$				90	0	1	
4	$U_{НОМ}$	$U_{НОМ}$	$U_{НОМ}$	$0,02 \cdot I_{НОМ}$	$0,02 \cdot I_{НОМ}$	$0,02 \cdot I_{НОМ}$	0	1	0	
5				$0,3 \cdot I_{НОМ}$	$0,3 \cdot I_{НОМ}$	$0,3 \cdot I_{НОМ}$	30	0,866	0,5	
6				$0,6 \cdot I_{НОМ}$	$0,6 \cdot I_{НОМ}$	$0,6 \cdot I_{НОМ}$	60	0,5	0,866	
7				$1,2 \cdot I_{НОМ}$	$1,2 \cdot I_{НОМ}$	$1,2 \cdot I_{НОМ}$	90	0	1	
8	$U_{НОМ}$	$U_{НОМ}$	$U_{НОМ}$	$I_{НОМ}$	$I_{НОМ}$	$I_{НОМ}$	0	1	0	40
9										45
10										50
11										55
12										60

4) считать с дисплея прибора измеренные среднеквадратические значения фазного напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам), частоты переменного тока, коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного по трем фазам);

5) рассчитать значения абсолютной или приведенной (в зависимости от способа нормирования) погрешности измерений по формулам (1), (2);

6) считать с УППУ значения относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии.

Результат проверки считается положительным, если полученные значения погрешностей не превышают пределов, представленных в таблице 1.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


9.1 Положительные результаты поверки прибора оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, или отметкой в паспорте и нанесением знака поверки.

9.2 Знак поверки наносится на корпус прибора, на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки прибора оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а прибор не допускают к применению.

Технический директор ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

Инженер II категории ООО «ИЦРМ»



М. М. Хасанова