



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»

А. В. Копытов



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Вольтметры цифровые щитовые DV

Методика поверки

РВНЕ.0013-2024 МП

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на вольтметры цифровые щитовые DV (далее – вольтметры), изготавливаемые JIANGSU SFERE ELECTRIC CO., LTD., Китай, и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке вольтметров по подтверждению соответствия вольтметров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке вольтметров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа вольтметров и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого вольтметра к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых вольтметров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 года № 1706 (далее также – Приказ № 1706).

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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 которой выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока	да	да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	да	да	10.3

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +20 до +30 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые вольтметры и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «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 применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 до +30 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13
п. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1706 в диапазоне измерений напряжения переменного тока от 11,5 до 276 В (для модификаций MI-DV11-6-1-1-LCD, MI-DV21-6-1-1-LED), и от 8 до 480 В (для модификаций MI-DV21-6-3-1-LED, MI-DV11-6-3-1-LCD) в диапазоне частот от 45 до 65 Гц	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ, модификация П-02-001-3-0-50, рег. № 52854-13
	Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 8 до 480 В в диапа-	Источник переменного тока и напряжения трехфазный програм-

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	зоне частот от 45 до 65 Гц с относительной погрешностью воспроизведений не более $\pm 3\%$	мируемый Энергоформа-3.3-120-М
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационных документах на поверяемые вольтметры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид вольтметра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании 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 вольтметр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, вольтметр 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 вольтметр и на применяемые средства поверки;
- выдержать вольтметр 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

Опробование вольтметра проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить вольтметр в соответствии с эксплуатационной документацией (далее также – ЭД).
- 2) Убедиться, что при подаче питания включился дисплей, и все кнопки управления функционируют в соответствии с ЭД.

Вольтметр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании подтверждена работоспособность дисплея и кнопок управления в соответствии с ЭД.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения (далее также – ПО) вольтметра проводить в следующей последовательности:

- 1) Включить вольтметр в соответствии с ЭД.
- 2) В меню настроек вольтметра считать номер версии (идентификационный номер ПО).

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

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений погрешность измерений, %, определяется по формуле:

$$\gamma_x = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное вольтметром, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, прибором электроизмерительным эталонным многофункциональным Энерго-монитор-3.1КМ, модификации П-02-001-3-0-50 (далее также – Энергомонитор), в единицах величин измеряемой физической величины;

X_n – нормирующее значение, равное верхнему пределу диапазона измерений, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.1.2 Абсолютная погрешность измерений, в единицах величин измеряемой физической величины, определяется по формуле:

$$\Delta_x = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное вольтметром, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, измеренное Энергомонитором, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.2 Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока проводить при помощи при помощи Энергомони- тора и источника переменного тока и напряжения трехфазного программируемого Энерго- форма-3.3-120-М (вместе далее также – поверочная установка) в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.

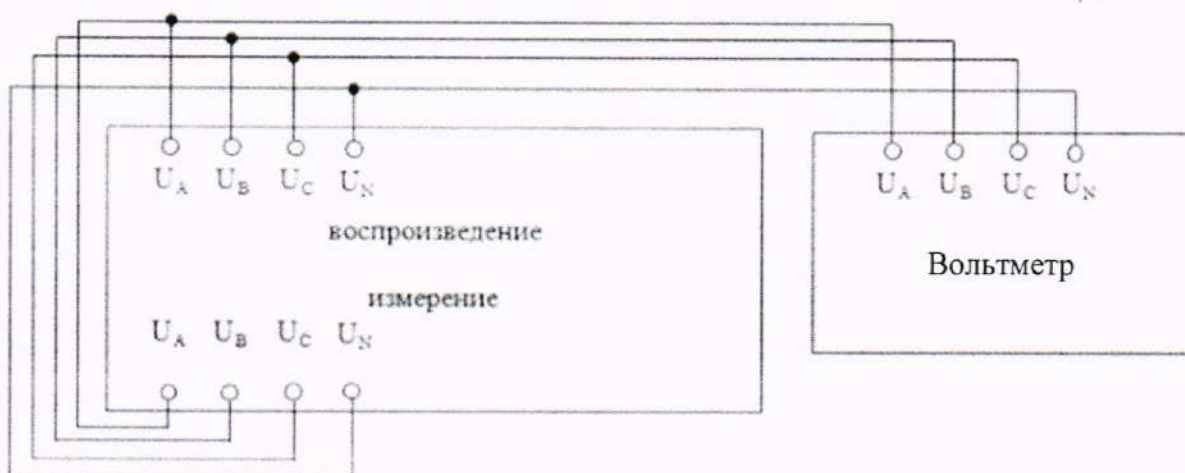


Рисунок 1 – Схема подключений для определения приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока и абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока (схема приведена для трехфазных вольтметров, для однофазных вольтметров используется соответственно только одна фаза)

2) Воспроизвести с помощью поверочной установки пять значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона измерений напряжения переменного тока вольтметра, включая крайние значения диапазона. Допускается устанавливать значения напряжения переменного тока с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям эталона, но не выходя за диапазон измерений.

3) Зафиксировать измеренные вольтметром и Энергомонитором значения напряжения переменного тока.

4) Рассчитать значение приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока по формуле (1).

Вольтметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока не превышают пределов, указанных в описании типа.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда вольтметр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку вольтметра прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока проводить при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.

2) Воспроизвести с помощью поверочной установки пять значений поверяемых точек: 45, 50, 55, 60, 65 Гц при следующих значениях напряжения переменного тока: 35, 140, 270 В (для модификаций MI-DV11-6-1-1-LCD, MI-DV21-6-1-1-LED) и 60, 240, 480 В (для модификаций MI-DV21-6-3-1-LED, MI-DV11-6-3-1-LCD).

3) Зафиксировать измеренные вольтметром и Энергомонитором значения частоты переменного тока.

4) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по формуле (2).

Вольтметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока не превышают пределов, указанных в описании типа.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.3 (когда вольт-

метр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3), поверку вольтметра прекращают, результаты поверки по п. 10.3 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия вольтметра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответствие полученных значений метрологических характеристик вольтметров требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.3 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик вольтметров требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.3 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии вольтметра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки вольтметра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.2 По заявлению владельца вольтметра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда вольтметр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, и (или) нанесением на вольтметр знака поверки, и (или) внесением в паспорт вольтметра записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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

11.4 Протоколы поверки вольтметра оформляются по произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики вольтметров цифровых щитовых DV

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение напряжения переменного тока U_n , В	
– для модификаций MI-DV11-6-1-1-LCD, MI-DV21-6-1-1-LED	230
– для модификаций MI-DV21-6-3-1-LED, MI-DV11-6-3-1-LCD	400
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В:	
– для модификаций MI-DV11-6-1-1-LCD, MI-DV21-6-1-1-LED	от $0,05 \cdot U_n$ до $1,20 \cdot U_n$
– для модификаций MI-DV21-6-3-1-LED, MI-DV11-6-3-1-LCD	от $0,02 \cdot U_n$ до $1,20 \cdot U_n$
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона измерений) погрешности измерений напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока по фазе А, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока по фазе А, Гц	$\pm 0,01$