



СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»
В.А. Лапшинов

М.п. «22» августа 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие УСР
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-200-2023

2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие УСР (далее - комплексы) и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Комплексы обеспечивают прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ4-91 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 01.10.2018 г., методом прямых измерений.

ГЭТ1-2022 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 методом прямых измерений.

1.3 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов (далее – ИК).

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в приложении А.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень операций поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	10	Да	Да
4.1 Определение основной погрешности канала измерений силы постоянного электрического тока	10.1	Да	Да
4.2 Определение основной погрешности канала воспроизведений силы постоянного электрического тока	10.2	Да	Да
4.3 Определение погрешности канала измерений частоты	10.3	Да	Да
4.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.4	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 87,3 до 106,0

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемые СИ и СИ, участвующие в проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
1	2	3
Основные средства поверки:		
9	<p>Рабочий эталон 2-го разряда по Приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г. Диапазон измерений от -25 до 100 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,0001 \cdot X + 1$ мкА Диапазон воспроизведений от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,0001 \cdot X + 1$ мкА</p> <p>Рабочий эталон 2-го разряда по Приказу Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 г. Диапазон воспроизведений частоты от 0,0028 до 50000 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,00002 \cdot X + 0,2$, Где X – значение измеренной величины.</p>	Калибратор многофункциональный (Beatech MC6 исполнение (-R)) (рег. № 52489-13)
Вспомогательное оборудование:		
9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 °С до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (рег. 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 кПа	
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: утвержденного типа и иметь действующие свидетельства или запись о поверке, эталоны должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке, в соответствии с действующим законодательством.</p>		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;

- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемый прибор, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Все средства поверки и поверяемый прибор должны иметь защитное заземление.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплексов следующим требованиям:

- комплектность комплексов соответствует формуляру и описанию типа;
- внешний вид комплексов соответствует описанию типа;
- механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки отсутствуют;
- информация на шильде соответствует описанию типа.

7.2 Результаты считают положительными, если вышеуказанные требования удовлетворительны.

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 комплексы допускаются к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, комплексы к дальнейшей поверке не допускаются.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Опробование происходит путем подачи питания напряжения при этом должны загораться контрольные лампы модулей комплекса.

8.2 Результаты опробования считают положительными, если при запуске ПО все измерительные модули идентифицируются и отсутствуют их ошибки.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для подтверждения соответствия программного обеспечения необходимо в верхней части окна ПО нажать закладку «HELP» и выбрать пункт «ABOUT»

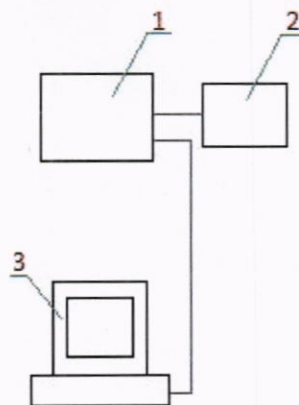
9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считать положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности канала измерений силы постоянного электрического тока

10.1.1 Определение погрешности измерений силы постоянного электрического тока проводят в пяти контрольных точках диапазона измерений, охватывая нижний и верхний пределы измерений.

10.1.2 Основное и вспомогательное оборудование подключают в соответствии со схемой подключения, представленной на рисунке 1.



1- поверяемый модуль из состава комплекса; 2- Эталонный калибратор;
3-Персональный компьютер.

Рисунок 1 – Схема подключения.

10.1.3 При помощи калибратора устанавливают значения силы постоянного электрического тока в рекомендуемых контрольных точках и регистрируют измеренные значения по показаниям комплекса в окне программы.

10.1.4 Рассчитывают значения погрешности измерений силы постоянного электрического тока в регистрируемых контрольных точках по формулам:

Приведённую (к диапазону) погрешность измерений рассчитывать по формулам:

$$\gamma X = \frac{X_{и} - X_{о}}{X_{N}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $X_{и}$ – показание модулей;

$X_{о}$ – показание эталонного средства измерения;

X_{N} – диапазон измерений/воспроизведений измеряемого параметра.

4.8.2 Абсолютную погрешность измерений рассчитывать по формуле (2):

$$\Delta X = X_{и} - X_{о} \quad (2)$$

где $X_{и}$ – показание модулей;

$X_{о}$ – показание эталонного средства измерения;

4.8.3 Относительную погрешность измерений рассчитывать по формуле (3):

$$\gamma X = \frac{X_{и} - X_{о}}{X_{о}} \cdot 100 \quad (3)$$

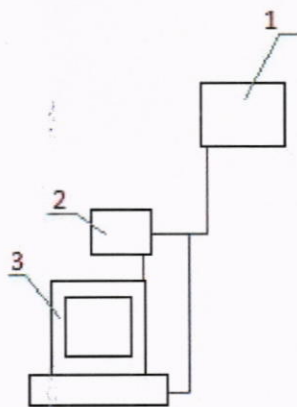
где $X_{и}$ – показание модулей;

$X_{о}$ – показание эталонного средства измерения;

10.2 Определение погрешности канала воспроизведений силы постоянного электрического тока

10.2.1 Определение основной приведенной погрешности воспроизведений силы постоянного электрического тока проводят в пяти контрольных точках диапазона воспроизведений, охватывая нижний и верхний пределы измерений.

10.2.2 Основное и вспомогательное оборудование подключают в соответствии со схемой подключения, представленной на рисунке 2.



1- Эталонный калибратор;
2- Поверяемый модуль; 3-Персональный компьютер.
Рисунок 2 – Схема подключения.

10.2.3 При помощи программного обеспечения комплекса устанавливают значения физической величины для испытуемого модуля, в рекомендуемых контрольных точках и регистрируют измеренные значения по показаниям калибратора.

10.2.4 Рассчитывают значения погрешности воспроизведений силы постоянного электрического тока в регистрируемых контрольных точках по формулам 1 и 3:

10.3 Определение погрешности канала измерений частоты.

10.3.1 Определение погрешности измерений частоты проводят в пяти контрольных точках зависимости от модуля.

10.3.2 Основное и вспомогательное оборудование подключают в соответствии со схемой подключения, представленной на рисунке 1.

10.3.3 При помощи калибратора устанавливают значения частоты в рекомендуемых контрольных точках и регистрируют измеренные значения по показаниям прибора.

10.3.4 Рассчитывают значения погрешности измерения частоты в регистрируемых контрольных точках в диапазоне по формулам 1 – 3.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.4.1 Результаты поверки прибора (или отдельных каналов) считаются положительными и подтверждают соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения погрешностей не превышают значений, представленных в Приложении А.

10.4.3 При отрицательных результатах любой операции поверки по п.2, поверку прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ с указанием состава средства измерений и объема, проведенной поверки.

11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Зам. Руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.С. Патрикеев

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Д.Е. Смердов

Приложение А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Модули	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности, γ – приведённой, % от диапазона измерений, Δ – абсолютной, δ – относительной, % от измеренного значения	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окр.среды на 10 °С, % от диапазона измерений
	на входе	на выходе		
1	2	3	4	5
3722X	от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma = \pm 0,15$	$\pm 0,05$
3723X	от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma = \pm 1$	$\pm 0,05$
3512X	0,5-2кГц 2-32 кГц 0,5-1кГц ¹⁾ 1-32 кГц ¹⁾	32 бит	$\delta = \pm 0,15$ $\delta = \pm 0,05$ $\delta = \pm 0,1$ ¹⁾ $\delta = \pm 0,01$ ¹⁾	$\pm 0,05$
3902AX	от 4 до 20 мА	16 бит	без HART: $\delta = \pm 0,25$ с HART: $\delta = \pm 1$	$\pm 0,05$
	16 бит	от 4 до 20 мА	без HART: $\delta = \pm 0,2$ с HART: $\delta = \pm 0,45$	$\pm 0,05$
3809AX	16 бит	от 4 до 20 мА	без HART: $\delta = \pm 0,2$ с HART: $\delta = \pm 0,45$	$\pm 0,05$
AI3281	от 4 до 20 мА	16 бит	$\gamma = \pm 0,15$	$\pm 0,05$
AO1681	16 бит	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,25$	$\pm 0,05$
OSP01	0,5-100 Гц 100Гц-10 кГц 10-32 кГц	32 бит	$\Delta = \pm 0,2$ $\Delta = \pm 1$ $\gamma = \pm 0,01$	$\pm 0,05$

Окончание таблицы А1

VPM01	0-30 кГц	32 бит	$\gamma = \pm 1$	$\pm 0,05$
VPM01	0,017 – 100 Гц 101-500 Гц 501 Гц-20 кГц	32 бит	$\Delta = \pm 1$ $\Delta = \pm 8$ $\gamma = \pm 1$	$\pm 0,05$