

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИМС»

Ф.В. Булыгин

М.п.

«12» *апреля* 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Модули ввода-вывода аналоговых сигналов RITMeX DA-RT-FMC

Методика поверки

МП 201/2-008-2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок модулей ввода-вывода аналоговых сигналов RITMeX DA-RT-FMC, изготавливаемых ООО «РИТМ-К», г. Москва.

Производство серийное.

Модули ввода-вывода дискретных сигналов RITMeX DA-RT-FMC (далее — модули) предназначены для измерения и воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока.

Допускается проведение поверки модулей не в полном объеме измерительных каналов диапазонов измерений и воспроизведений и метрологических характеристик в соответствии с письменным заявлением владельца модулей или лица предоставившего модули на поверку, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

Модули прослеживаются к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2023.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Перечень операций, которые проводят при поверке модулей, приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Перечень операций проводимые при поверке

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта настоящей методики
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	да	да	6
Опробование	да	да	7.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
Определение основной приведенной погрешности каналов измерения сигналов напряжения постоянного тока	да	да	9.1
Определение основной приведенной погрешности каналов воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9.2
Оформление результатов поверки	да	да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 3 приведены рекомендуемые для поверки модулей средства поверки.

Таблица 3 – Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п.7.1.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 % до 85 % с погрешностью не более ± 3 %</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 86 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\Delta = \pm 0,2$ кПа</p>	<p>Прибор комбинированный 608-Н1, рег. № 53505-13</p> <p>Барометр-анероид БАММ-1 рег. №5738-76</p>
п. 7.2 Опробование п. 9 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон единицы постоянного напряжения, 3-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 в диапазоне значений от -10 до 10 В	Калибратор многофункциональный ВЕАМЕХ МС6 (-R), рег. № 52489-13
Вспомогательное оборудование		
п. 7.2 Опробование п. 9 Определение метрологических характеристик	Персональный компьютер с программным обеспечением «Engage» или «Simulink»	—
<p>Примечание: Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Эталоны единиц величин, должны быть аттестованы в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и иметь действующие сведения о результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.</p>		

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020 г.), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», указаниями по безопасности, изложенными в руководствах по эксплуатации на модули, применяемых средств поверки.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют целостность модуля и отсутствие видимых повреждений.

6.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке прекращают до устранения выявленных несоответствий.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Подготовка к поверке

7.1.1 Перед проведением поверки необходимо изучить эксплуатационную документацию на поверяемый модуль и на применяемые средства поверки.

7.1.2 Прогревают средства поверки и модуля в течение необходимого количества времени, указанного в руководствах по эксплуатации на них.

7.1.3 Измеряют и заносят в протокол поверки значения температуры, влажности окружающего воздуха и атмосферного давления.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование модулей проводят в соответствии с эксплуатационной документацией. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности модулей.

8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Сравнивают наименование и номер версии программного обеспечения (ПО) с данными, указанными в описании типа.

8.2 Модули признают прошедшим идентификацию ПО, если полученные при проверке идентификационные данные соответствуют данным, указанным в описании типа.

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

9.1 Определение основной приведенной погрешности каналов измерения сигналов напряжения постоянного тока.

9.1.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

9.1.2 Для определения значения погрешности измерения модуля выбирают пять проверяемых точек Z_i , распределенных внутри диапазона входного сигнала, включая крайние точки (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона измерений).

9.1.3 В каждой проверяемой точке:

- на вход модуля последовательно подают значение напряжения Z_i в В;
- считывают с экрана ПК соответствующее значение напряжения Y_i в В;
- вычисляют приведенную погрешность γ_i , в проверяемой точке по формуле

$$\gamma_i = \frac{Y_i - Z_i}{X} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где X - нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала.

За оценку основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения принимают

$$\gamma = |\gamma_i|_{\max} \quad (2)$$



Рисунок 1 - Схема подключения для определения основной приведенной погрешности каналов измерения сигналов напряжения постоянного тока.

9.2 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока.

9.2.1 Собирают схему согласно рисунку 2.

9.2.2 Для определения значения погрешности воспроизведения модуля выбирают пять проверяемых точек Z_i , распределенных внутри диапазона выходного сигнала, включая крайние точки (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона воспроизведения).

9.2.3 В каждой проверяемой точке:

- задают выходное напряжение модуля, соответствующее значению Z_i в В;
- считывают с экрана мультиметра соответствующее значение напряжения Y_i в В;
- вычисляют приведенную погрешность γ_i , по формуле (1).

За оценку основной приведенной погрешности измерения принимают значение по формуле (2).

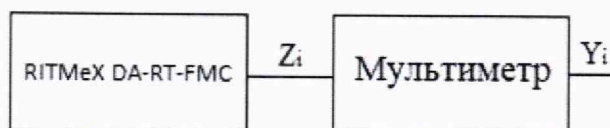


Рисунок 2 - Схема подключения для определения основной приведенной погрешности каналов воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока.

9.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.3.1 Результат поверки считается положительным, а средство измерений соответствующим метрологическим требованиям, если полученные значения метрологических характеристик по п. 9 не превышают нормированных значений, указанных в приложении А к данной методике, полученные при проверке по п. 8 идентификационные данные соответствуют данным, указанным в описании типа и результаты опробования по п. 7.2 и результаты внешнего осмотра по п. 6 положительны.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом №2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

10.2 Результаты поверки модуля передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт модуля записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.4 По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт модуля соответствующей записи.

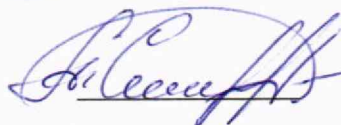
10.5 Протокол поверки модуля оформляется в произвольной форме.

Зам. начальника центра 201
ФГБУ «ВНИИМС»



Ю.А. Шатохина

Начальник отдела 201/2
ФГБУ «ВНИИМС»



А.С. Смирнов

Приложение А

Метрологические характеристики средства измерений

Количество каналов	Диапазоны аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях, % от диапазона, ±
	на входе	на выходе	
16	от -5 до +5 В от -10 до +10 В	16 бит	0,25
16	14 бит	от -5 до +5 В от -10 до +10 В	0,25