



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель департамента  
ООО «ТМС РУС»

А.Т. Али-Заде

«19» января 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули ввода/вывода универсальные ЕВМ-В, СРМ-С

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-ТМС-002/18

г. Москва  
2018

Предисловие

Разработана: ООО «ТМС РУС»

Исполнитель:

Ведущий инженер метролог ООО «ТМС РУС»

  
\_\_\_\_\_ А.А. Борисенко

Согласовано:

Главный метролог ООО «ТМС РУС»

  
\_\_\_\_\_ А.А. Саморуков

Утверждена:

Руководитель департамента ООО «ТМС РУС»

  
\_\_\_\_\_ А.Т. Ади-Заде

Введена в действие «19» января 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 1     | ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....   | 4 |
| 2     | СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....   | 4 |
| 3     | ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....   | 4 |
| 4     | ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....   | 4 |
| 5     | УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ .....  | 5 |
| 6     | ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....  | 5 |
| 6.1   | Внешний осмотр, проверка документации.....  | 5 |
| 6.2   | Опробование.....  | 5 |
| 6.3   | Проверка идентификационных данных программного обеспечения .....  | 5 |
| 6.4   | Определение метрологических характеристик модулей .....   | 6 |
| 6.4.1 | Определение абсолютной погрешности измерения входных аналоговых сигналов<br>напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току..... | 6 |
| 6.4.2 | Определение абсолютной погрешности измерения входных аналоговых сигналов<br>первичных термопреобразователей с НСХ Pt1000, NTC10, NTC50.....         | 7 |
| 6.4.3 | Определение абсолютной погрешности воспроизведения аналоговых сигналов<br>напряжения постоянного тока. ....   | 7 |
| 7     | ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....   | 8 |

Настоящая методика поверки распространяется на модули ввода/вывода универсальные ЕВМ-В, СРМ-С (далее - модули) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| № | Наименование операций                                      | Обязательность проведения при поверке |               | Номер пункта методики поверки |
|---|--|---------------------------------------|---------------|-------------------------------|
|   |  | первичной                             | периодической |                               |
| 1 | Внешний осмотр, проверка документации                      | да                                    | да            | 6.1                           |
| 2 | Опробование  | да                                    | да            | 6.2                           |
| 3 | Проверка идентификационных данных программного обеспечения | да                                    | да            | 6.3                           |
| 4 | Определение метрологических характеристик модуля           | да                                    | да            | 6.4                           |
| 5 | Оформление результатов поверки                             | да                                    | да            | 7                             |

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

| № | Наименование                               | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде |
|---|--|--|
| 1 | Калибратор многофункциональный Calibro 142 | 39949-15   |
| 2 | Мультиметр 3458А                           | 25900-03   |

*Примечание. Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.*

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверку модулей должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми модулями и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-80, ГОСТ 22261-94, указаниями по безопасности, изложенным в руководстве по эксплуатации на модули, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- |  |              |
|--|--------------|
| - температура окружающей среды, °С             | от 15 до 35; |
| - относительная влажность воздуха при 25 °С, % | не более 80; |
| - напряжение питания постоянного тока, В       | от 18 до 30. |

*Примечание. Нормальные условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки*

5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого модуля, эталонов и вспомогательного оборудования, настоящую методику поверки.

5.3 Перед проведением поверки модули, эталоны и вспомогательное оборудование подготовить к работе в соответствии с указаниями Руководств по эксплуатации.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр, проверка документации

#### 6.1.1 Внешний осмотр

6.1.1.1 При проведении внешнего осмотра модуля проверить отсутствие механических повреждений корпуса, а также наличие знака предыдущей поверки (при периодической поверке).

6.1.1.2 Модули, внешний вид которых не соответствует требованиям технической документации, к поверке не допускаются.

#### 6.1.2 Проверка документации

##### 6.1.2.1 Проверить наличие следующих документов:

- эксплуатационную документацию на модуль;
- техническую документацию и свидетельства о поверке/аттестации эталонов (в случае использования при поверке эталонов заказчика).

### 6.2 Опробование

6.2.1 Поверяемый модуль, эталоны и вспомогательное оборудование после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

6.2.2 Поверяемый модуль подключают к ПК по средством конвертера USB/RS485 или LAN кабеля (для модификаций, оснащенных интерфейсом TCP).

#### 6.2.3 При опробовании проверяется работоспособность модуля по следующей методике:

- подать от калибратора на вход одного из измерительных каналов сигнал, соответствующий значению от 50 до 75% диапазона измерений;
- наблюдать наличие соответствующей реакции.

### 6.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.3.1 Для проверки версии встроенного программного обеспечения (ВПО), необходимо выполнить следующие действия:

Запустить внешнее ПО «Interpreter», в меню «Tools» выбрать пункт EVM. Установить соединение с модулем через интерфейс подключения (Serial или TCP) и нажать кнопку readVersion. В строке «Версия» отобразится версия внутреннего ПО (Рисунок – 1)

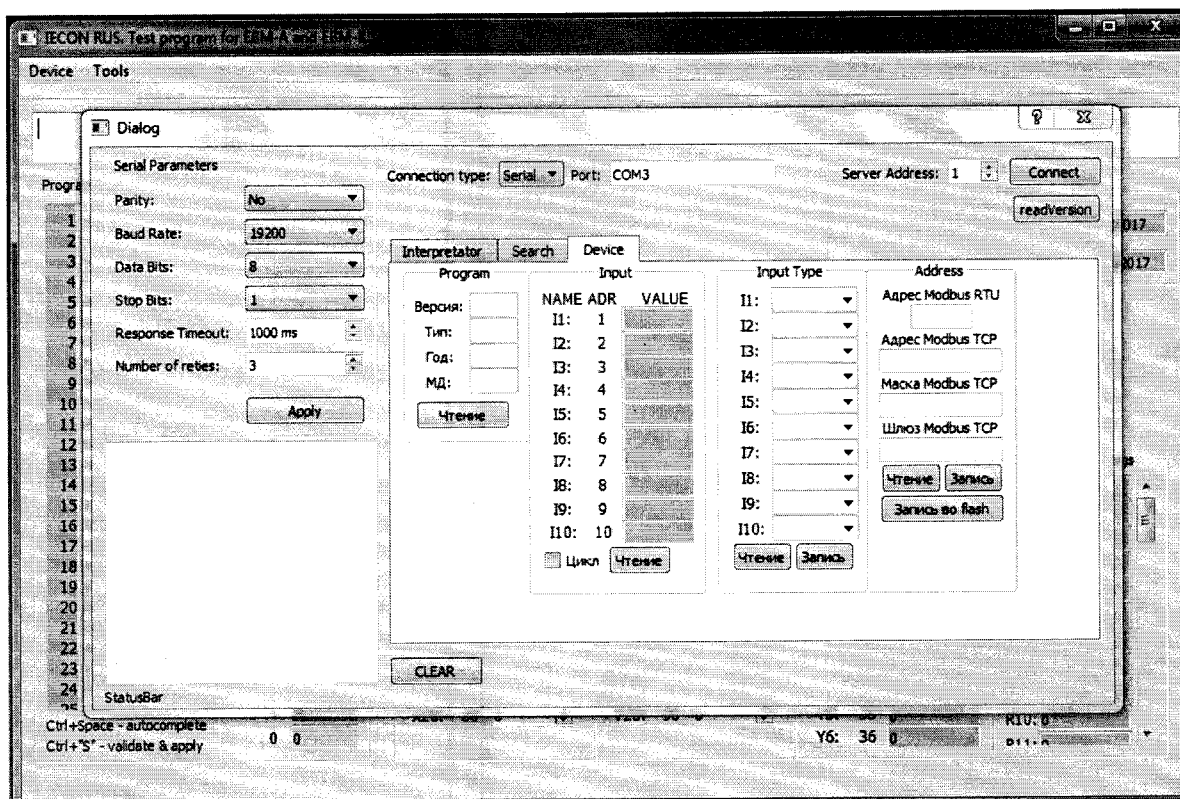


Рисунок 1 – Определение версии внутреннего ПО при помощи программы «Interpreter»

Модуль считается прошедшим поверку по данному пункту с положительными результатами, если установлено, что версия ПО модуля соответствует заявленным в таблице 3, в противном случае модуль признается негодным.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение       |
|--|----------------|
| Идентификационное наименование ПО                  | Микропрограмма |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 303            |
| Цифровой идентификатор ПО                          | -              |

## 6.4 Определение метрологических характеристик модулей

### 6.4.1 Определение абсолютной погрешности измерения входных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току.

Определение погрешности каналов модулей в режиме измерения сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, выполнять не менее, чем в 5 точках  $N_i$  равномерно распределенных по диапазону измерений параметра, включая значения 0 % и 100% измеряемой величины. Допускается взамен крайних точек диапазона измерений использовать точки 5% и 95%.

Для каждой проверяемой точки  $i$  каждого канала выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе поверяемого канала значение входного сигнала  $N_i$  силы (напряжения, сопротивления) постоянного тока от калибратора;
- по шине Modbus или при помощи ПО «Interpreter» получают измеренное значение;
- за оценку абсолютной погрешности в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_i = N_{измi} - N_i, \quad (1)$$

где  $N_{измi}$  – измеренное значение;

Результат поверки считается положительным, если во всех проверяемых точках каждого канала абсолютная погрешность измерений сигналов постоянного тока не превышает указанных в таблице 4. В противном случае модуль признается негодным.

Таблица 3 – максимальное допустимое значение абсолютной погрешности измерений аналоговых сигналов постоянного тока модулями ЕВМ-В, СРМ-С

| Наименование величины       | Максимальная допустимая абсолютная погрешность измерений |
|-----------------------------|--|
| Напряжение постоянного тока | $\pm 0,02$ В   |
| Сила постоянного тока       | $\pm 0,04$ мА  |

#### 6.4.2 Определение абсолютной погрешности измерения входных аналоговых сигналов первичных термопреобразователей с НСХ Pt1000, NTC10, NTC50.

Определение погрешности каналов модулей в режиме измерения аналоговых сигналов первичных термопреобразователей с НСХ Pt1000, NTC10, NTC50, выполнять не менее, чем в 5 точках  $N_i$  равномерно распределенных по диапазону измерений параметра, включая значения 0 % и 100% измеряемой величины. Допускается проводить измерения в точках  $N_i \pm 5$  °С.

Для каждой проверяемой точки  $i$  каждого канала выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе поверяемого канала значение входного сигнала  $X_i$  сопротивления, соответствующего НСХ термопреобразователя в поверяемой точке.
- по шине Modbus или при помощи ПО «Interpreter» получают измеренное значение;
- за оценку абсолютной погрешности в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле (1)

Результат поверки считается положительным, если во всех проверяемых точках каждого канала абсолютная погрешность измерений сигналов постоянного тока не превышает указанных в таблице 5. В противном случае модуль признается негодным.

Таблица 5 – максимальное допустимое значение абсолютной погрешности измерений аналоговых сигналов первичных термопреобразователей модулями ЕВМ-В, СРМ-С

| Наименование величины | Максимальная допустимая абсолютная погрешность измерений |
|-----------------------|--|
| Pt1000                | $\pm 0,3$ °С   |
| NTC10                 | $\pm 0,5$ °С   |
| NTC50                 | $\pm 0,5$ °С   |

#### 6.4.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения аналоговых сигналов напряжения постоянного тока.

Определение погрешности каналов модулей в режиме воспроизведения аналоговых сигналов напряжения постоянного тока выполнять не менее чем в 5 точках  $N_i$  равномерно распределенных по диапазону измерений параметра, включая значения 0 % и 100% измеряемой величины.

Для каждой проверяемой точки  $i$  каждого канала выполняют следующие операции:

- по шине Modbus или при помощи ПО «Interpreter» устанавливают на выходе поверяемого канала значение выходного сигнала  $N_i$ ;
- измеряют мультиметром значение выходного напряжения  $N_{изм*i*}$ ;
- за оценку абсолютной погрешности в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле (1).

Результат поверки считается положительным, если во всех проверяемых точках каждого канала абсолютная погрешность измерений сигналов постоянного тока не превышает указанных в таблице 6. В противном случае модуль признается негодным.

Таблица 6 – максимальное допустимое значение абсолютной погрешности измерений аналоговых сигналов сопротивления постоянному току модулями ЕВМ-В, СРМ-С

| Наименование величины   | Максимальная допустимая абсолютная погрешность измерений |
|---|--|
| Сопротивление постоянному току в диапазоне от 0 до 60 кОм   | $\pm(5+1,5 \cdot 10^{-3} \cdot R_{\text{изм}}^1)$        |
| Сопротивление постоянному току в диапазоне от 0 до 600 кОм  | $\pm(10+5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{изм}})$           |
| Примечания:<br><sup>1</sup> $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение электрического сопротивления, Ом |  |

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 По результатам поверки оформляется протокол в свободной форме согласно требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025.

7.2 При положительных результатах поверки на корпус модуля наносится знак поверки согласно приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.3 При отрицательных результатах поверки модуля выписывается извещение о непригодности к применению согласно приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.