

СОГЛАСОВАНО
главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Модули расширения INSOL

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-037-2022

2022 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули расширения INSOL (далее по тексту - модули) и устанавливает методы его первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Модули обеспечивают прослеживаемость к:

ГЭТ4-91 в соответствии с Приказом Росстандарта №2091 от 01.10.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», методом прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модуль ввода Insol – 905.1	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,1
Количество каналов измерений силы постоянного тока, шт.	8
Модуль ввода/вывода Insol – 905.2	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,1
Количество каналов измерений силы постоянного тока, шт.	8
Диапазон воспроизведений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока, %	±0,1
Количество каналов воспроизведений силы постоянного тока, шт.	8

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или диапазонов измерений из перечня, приведенного в описании типа (далее по тексту - ОТ), с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверки информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов или диапазонов измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

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

Таблица 2 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
4.1 Определение приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока	10.1	да	да
4.2 Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока (только для модификации модуль ввода/вывода INSOL-905.2)	10.2	да	да
5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
6 Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а модуль бракуют.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

3.2 В помещении не должно быть сквозняков и сильных конвекционных воздушных потоков.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемое устройство и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства 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:		
10	Средство воспроизведений силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(10^{-4} \cdot I + 2,5 \cdot 10^{-4})$ мА	Калибратор многофункциональный 5522А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 70345-18)

Продолжение таблицы 3

1	2	3
10	Диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ мА, I – значение воспроизводимой частоты, E – верхнее граничное значение диапазона измерений	Мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 25900-03)
Вспомогательное оборудование:		
8-10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 71394-18)
8-10	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
10	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением RTU Configuration tool	
10	Коммутатор PoE	
<p><i>Примечание: 1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. Допускается применения других средств поверки обеспечивающий коэффициент передачи единицы физической величины 1/3.</i></p> <p><i>2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке, в соответствии с действующим законодательством.</i></p>		

6. Требования (условия) 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 поверяемое устройство, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84.

6.4 К электрическому монтажу допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводится визуально.

7.2 Модуль допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид устройства соответствует описанию 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 устройство допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, устройство к дальнейшей поверке не допускается.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить ЭД на поверяемый модуль и на применяемые средства поверки;
- выдержать модуль 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 ЭД;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их ЭД.

8.2 Опробование

8.2.1 Для опробования необходимо подключить питание модуля при помощи коммутатора PoE.

4.7.2 Включить модуль в соответствии с руководством по эксплуатации.

4.7.3 Результаты опробования считать положительными, если при подаче на модуль напряжения питания индикатор питания загорается.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки необходимо подключить модуль к персональному компьютеру используя доступный интерфейс связи.

9.2 Включить модуль в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.3 При помощи Web-сервера в разделе «Прибор - Общая информация» прочитать текущую версию ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.4 Считать номер версии ПО.

9.5 Сравнить версию ПО с таблицей 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.2.0
Цифровой идентификатор ПО	-

9.6 Модуль допускается к дальнейшей поверке, если встроенное программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в таблице 3.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока

10.1.1 Определение приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока проводится при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522A (далее по тексту – калибратор), коммутатора PoE и персонального компьютера

10.1.2 Необходимо собрать схему, приведенную на рисунке 1.

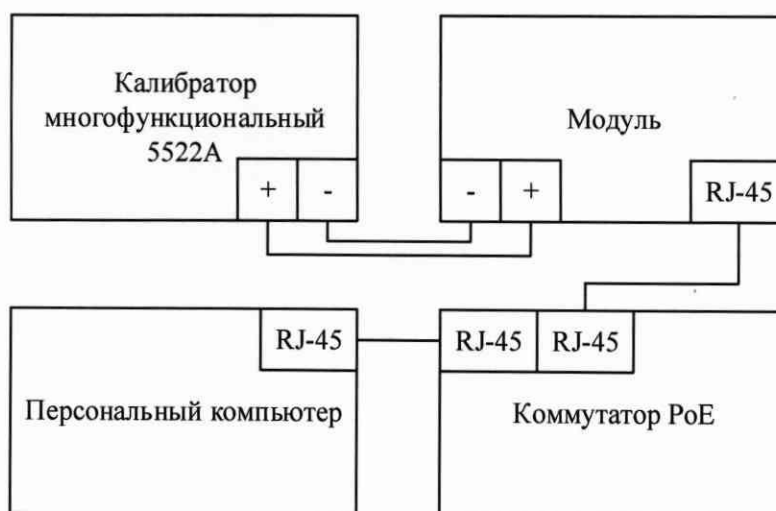


Рисунок 1 – схема определения приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока

10.1.3 При помощи калибратора подать следующие значения силы постоянного тока: 4, 8, 12, 16, 20 мА.

10.1.4 Снять показания используя Web-интерфейс.

10.1.5 Рассчитать значение приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений силы постоянного тока по формуле (2):

$$\gamma = \frac{x_m - x_z}{20} \cdot 100, \quad (2)$$

где x_m – измеренное значение модулем, мА;

x_z – подаваемое значение калибратором, мА.

10.1.6 Повторить п.п. 10.1.3 - 10.1.5 для каждого измерительного канала

10.2 Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока (только для модификации модуль ввода/вывода INSOL-905.2)

10.2.1 Определение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока проводится при помощи мультиметра 3458А, коммутатора PoE и персонального компьютера

10.2.2 Необходимо собрать схему, приведенную на рисунке 2.



Рисунок 2 – схема определения приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока

10.2.3 При помощи модуля, используя Web-интерфейс подать следующие значения силы постоянного тока: 4, 8, 12, 16, 20 мА.

10.2.4 Снять показания используя мультиметр.

10.2.5 Рассчитать значение приведенной (к верхнему пределу воспроизведений) погрешности воспроизведений силы постоянного тока по формуле (3):

$$\gamma = \frac{x_m - x_э}{20} \cdot 100, \quad (3)$$

где x_m – подаваемое значение модулем, мА;

$x_э$ – измеренное значение калибратором, мА.

10.2.6 Повторить п.п. 10.2.3 - .10.2.5 для каждого измерительного канала

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

11.2 Полученные значения погрешностей не превышают значений, указанных в таблице 1.

11.3 При невыполнении вышеуказанного условия, поверку преобразователя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки модуля 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.

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

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

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.С. Ермаков