

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов



2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Комплексы измерительно-управляющие и противоаварийной автоматической  
защиты ТАУ

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-850/03-2024

2024 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительно-управляющие и противоаварийной автоматической защиты ТАУ (далее по тексту – комплексы) и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

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 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 4-91 в соответствии с приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в Таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Обозначение модуля | Количество каналов | Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов |               | Пределы допускаемой приведенной погрешности, % |
|--------------------|--------------------|--|---------------|--|
|                    |                    | на входе   | на выходе     |  |
| MP3222X1-BA1       | 8                  | от 4 до 20 мА  | 16 бит        | ±0,1   |
| MP3223X1-BA1       | 16                 | от 4 до 20 мА  | 16 бит        | ±0,2   |
| MP3221X1-BA1       | 8                  | 14 бит   | от 4 до 20 мА | ±0,25  |
| MP2201X1-BA1       | 16                 | от 4 до 20 мА  | 16 бит        | ±0,2   |

### Примечания:

- нормируемым значением для приведенной погрешности является максимальное значение диапазона измерений;
- диапазон показаний модуля MP2201X1-BA1 от 1 до 24 мА.
- погрешность приведена для всего измерительного канала с применением данных модулей ввода/вывода и учитывает все составляющие.

1.5 Предусмотрено проведение поверки отдельных измерительных каналов комплексов. Проведение поверки отдельных диапазонов измерений не предусмотрено.

## 2 Перечень операций поверки

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

Таблица 2 – Операции поверки.

| Наименование операции  | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|--|
|  | первичной поверке                              | периодической поверке |  |
| Внешний осмотр средства измерений  | Да   | Да                    | 7  |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений  | Да   | Да                    | 8  |
| Проверка программного обеспечения  | Да   | Да                    | 9  |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим | Да   | Да                    | 10   |

### **3 Требования к условиям проведения поверки**

- 3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:
- температура окружающей среды, °C от +10 до +35;
  - относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80;
  - атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

### **4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

- 4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, и изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке.

### **5 Метрологические и технические требования к средствам поверки**

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

Таблица 3 – Сведения о средствах поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки   | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки  | Перечень рекомендуемых средств поверки  |
|--|---|---|
| п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений   | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C;<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с погрешностью не более 2%;<br>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа   | Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18               |
| п. 10<br>Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям  | Эталоны единицы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \times 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 в диапазоне значений силы постоянного электрического тока от 4 до 20 мА с абсолютной погрешностью не более 4 мКА | Калибратор многофункциональный Fluke 5522A, рег. № 70345-18;<br>Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03 |
| Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. При этом соотношение пределов допускаемой относительной погрешности эталона и поверяемого средства измерений должно быть не более 1/5. |   |   |

### **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 поверяемого комплекса, приведенными в эксплуатационной документации.

## **7 Внешний осмотр**

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплекса следующим требованиям:

- комплектность комплекса соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на маркировочной табличке соответствует требованиям эксплуатационной документации;

7.3 Результат внешнего осмотра считают положительным, если при проведении внешнего осмотра выполняются требования, изложенные выше.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Средства поверки и комплекс подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- Перед проведением поверки средства измерений и эталоны должны быть выдержаны не менее двух часов в помещении, где проводится поверка.

8.3 Опробование комплекса проводить в следующей последовательности:

8.3.1 Подключить комплекс и измерительные модули, входящие в состав комплекса к питанию в соответствии с руководством по эксплуатации. Запустить внешнее ПО комплекса на компьютере.

8.3.2 Убедиться, что после включения комплекс функционирует в штатном режиме, отсутствуют сообщения об ошибках в запущенном внешнем программном обеспечении.

8.3.3 Результаты опробования считаются положительными, если не обнаружено ошибок и комплекс работает в штатном режиме.

## **9 Проверка программного обеспечения**

9.1 При проверке программного обеспечения (далее – ПО) проверяется идентификационное наименование и номер версии ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2 Используя внешнее ПО комплекса, щелкнуть правой кнопкой мыши по соответствующему модулю комплекса и вызвать контекстное меню "Диагностика". Проверить контролируемый параметр "SwRev" и сравнить его с таблицей 4.

9.3 Проверить идентификационные данные ПО.

9.4 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение         |                  |                  |                  |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | MP3222X1-<br>BA1 | MP3223X1-<br>BA1 | MP3221X1-<br>BA1 | MP2201X1-<br>BA1 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 2.Z              |                  | 3.X.Y.Z          |                  |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -                |                  |                  |                  |

Примечания:

1. идентификационное наименование ПО соответствует обозначениям модулей входных/выходных сигналов;
2. «X», «Y», «Z» являются номерами подверсии ПО, релиза и сборки ПО, не относятся к метрологически значимой части ПО и могут принимать значение от 0 до 9999.

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

### **10.1 Определение приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока**

10.1.1 Определение приведенной погрешности измерений силы постоянного тока проводится при помощи калибратора многофункционального Fluke 5522A для каждого отдельного измерительного канала.

10.1.2 Калибратор подключается на вход модуля. На калибраторе задаются по очереди значения тока соответствующие 4, 8, 12, 16, 20 мА. С помощью ПО определяется измеренное значение силы тока для каждой точки.

10.1.3 Приведенная погрешность для  $j$ -го значения определяется по формуле 1:

$$I_j = \frac{I_j^{\text{изм}} - I_j^{\text{этл}}}{16} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где  $I_j^{\text{изм}}$  - измеренное значение силы тока, мА,

$I_j^{\text{этл}}$  - заданное значение силы тока калибратором, мА.

10.1.4 Погрешность измерительного канала определяется как максимальное значение  $I_j$ .

10.1.5 Результаты определения приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в таблице 1 значений.

### **10.2 Определение приведенной погрешности воспроизведений силы постоянного электрического тока**

10.2.1 Определение приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока проводится при помощи Мультиметра 3458А для каждого отдельного измерительного канала.

10.2.2 Мультиметр подключается на выход модуля. С помощью ПО задает на выходе задаются по очереди значения тока соответствующие 4, 8, 12, 16, 20 мА. С помощью мультиметра определяется измеренное значение силы тока для каждой точки.

10.2.3 Приведенная погрешность для  $j$ -го значения определяется по формуле 2:

$$I_j = \frac{I_j^{\text{изм}} - I_j^{\text{этл}}}{16} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $I_j^{\text{изм}}$  - измеренное значение силы тока, мА,

$I_j^{\text{этл}}$  - заданное значение силы тока в ПО, мА.

10.2.4 Погрешность измерительного канала определяется как максимальное значение  $I_j$ .

10.2.5 Результаты определения приведенной погрешности воспроизведений силы постоянного электрического тока считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают приведенных в таблице 1.

10.3 Результаты поверки по п. 10 считаются положительными, если основная приведенная (к диапазону входного сигнала) погрешность, определенная по п. 10.1 и п. 10.2 не выходит за пределы, указанные таблице 1. При получении отрицательных результатов поверки поверку комплекса прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

### **10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

10.4.1 Соответствие средства измерений обязательным метрологическим требованиям подтверждается, если при проведении всех операций по таблице 2 настоящей методики, получены положительные результаты, и значение погрешностей не превышает значений, указанных в таблице 1.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки комплекса 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.

11.2 Результаты поверки рекомендуется оформлять протоколом в свободной форме.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки, оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.4 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



А.О. Семенцов