

**Федеральное государственное унитарное предприятие
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

М.п.

« 07 » 04 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие противоаварийной
защиты и технологической безопасности ProSafe-SLS

Методика поверки

МП 201-008-2021

г. Москва
2021

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР.....	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ.....	5
8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	6
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок комплексов измерительно-вычислительных и управляющих противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-SLS, представленных Обществом с ограниченной ответственностью «Июкогава Электрик СНГ», г. Москва.

Производство серийное.

Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-SLS (далее – комплексы) предназначены для измерения силы и напряжения постоянного электрического тока.

Принцип действия комплексов основан на последовательных преобразованиях измеряемых величин.

Комплексы осуществляют регистрацию измеренной информации и выработку управляющего сигнала на основании полученных данных.

Комплексы имеют модульную структуру и состоят из соединенных согласно требуемой конфигурации блоков и модулей из числа следующих:

- модулей ввода аналоговых сигналов AI-917-00, AI-917-D0. Модули состоят из четырех входных аналоговых измерительных каналов (ИК) и четырех выходных цифровых каналов (ЦК), предназначены для аналогово-цифровых преобразований (АЦП) измеренных значений силы или напряжения постоянного тока;

- модулей ввода аналоговых сигналов AI-917-A0. Модули состоят из четырех входных аналоговых ИК и четырех выходных ЦК, предназначены для АЦП измеренных значений силы постоянного тока;

- модулей ввода аналоговых сигналов AI-917-B0, AI-917-C0 и AI-917-E0. Модули состоят из четырех входных аналоговых ИК и четырех выходных ЦК, предназначены для АЦП измеренных значений напряжения постоянного тока;

- функциональных модулей, модулей связи и модулей питания.

Прослеживаемость системы к государственным первичным эталонам обеспечена применением эталонов, соответствующим требованиям государственных поверочных схем:

Приказ Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до 100 А».

ГОСТ 8.027-2001 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы (с Изменением N 1).

Допускается проведение поверки отдельных ИК в соответствии с письменным заявлением владельца комплекса с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в перечне поверенных ИК в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Интервал между поверками комплексов - 4 года.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки комплексов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик комплексов выполняют в нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды от +18 до +22 °С;
- относительная влажность до 75 %;
- атмосферное давление от 79,5 до 106,7.

3.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения. Заносят измеренные значения в протокол и проверяют их соответствие условиям, указанным в п.3.1. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены рекомендуемые для поверки комплексов средства поверки.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства поверки

Наименование средства поверки	Тип	Рег. №	Основные характеристики
1. Калибратор многофункциональный и коммуникатор	Beamex MC6 (-R)	52489-13	Пределы допускаемой погрешности при воспроизведении: силы постоянного тока в диапазоне: от 0 до 25 мА $\pm(0,01 \cdot I + 1 \text{ мкА})$ напряжения постоянного тока в диапазоне: от 0 до 1 В $\pm(0,007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$ от 0 до 10 В $\pm(0,007 \cdot U + 0,1 \text{ мВ})$
2. Измеритель комбинированный	Testo 608-H2	53505-13	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до +50 °С, при измерении влажности $\pm 3 \text{ } \%$ в диапазоне от 15 до 85 %
3. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	5738-76	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа $\pm 0,2 \text{ кПа}$.

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемой системы: погрешность средств поверки, используемых для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более $1/3$ предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие свидетельства о поверке и удовлетворять требованиям точности государственных поверочных схем.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки комплексов соблюдают требования безопасности, предусмотренные нормативными документами и требования безопасности, указанные в технической документации на комплексы, их компоненты, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений компонентов комплексов.

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

6.1.3 Проверяют работоспособность механических средств защиты измерительных компонентов комплексов и программного обеспечения от несанкционированного доступа.

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

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Для проведения поверки проверяют наличие и изучают следующие документы:

- эксплуатационная документация на комплексы;
- описание типа комплексов;

7.2 На месте эксплуатации комплексов выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

7.3 Опробование

7.3.1 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых комплексом параметров на графических дисплея ПК.

7.3.2 Проверяют наличие индикации об отсутствии сигнала при отключении линий связи от клемм соответствующих ИК.

7.3.3 Проводят проверки работоспособности измерительных функций комплексов, которые совмещают с проведением экспериментальных проверок по п. 9 настоящей методики.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 Сравнивают идентификационные данные внутреннего программного обеспечения (далее - ВПО) «Program XX», где XX – номер используемой конфигурации, ниже представлен список всех возможных конфигураций: Program 5, Program 15, Program 16, Program 17, Program 18, Program 39, Program 42, Program 45, Program 66, Program 71, Program 84, Program 87, Program 88, Program 89, с данными, приведёнными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ВПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Program XX
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

8.2 Комплексы признают прошедшей идентификацию ПО, если полученные при проверке идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в таблице 3.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Проводят экспериментальное определение метрологических характеристик комплексов по п. 9.2 настоящей методики;

9.2 Экспериментальное определение метрологических характеристик комплексов при измерении силы или напряжения постоянного электрического тока.

- с помощью линии связи подключить к клемме поверяемого ИК калибратор в соответствии с рисунком 1;

- выбирают не менее 6 проверяемых точек $X_{ВХ.i}$, равномерно распределенных по диапазону измерений (0, 20, 40, 60, 80 и 100 % диапазона измерений);

- для каждой проверяемой точки на вход модуля подают от калибратора значение сигнала $X_{ВХ.i}$ в единицах измеряемого физического параметра;

- считывают значение выходного сигнала $X_{ВЫХ.i}$ в единицах условного кода на ЖК дисплее проверяемого модуля, делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальное по отклонению значение;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности Δ_i :

$$\Delta_i = X_{ВЫХ.i} - X_{ВХ.i} \quad (1)$$

- рассчитывают значения приведенной погрешности γ_i :

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{X_{диап}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где $X_{диап}$ - диапазон измерений физической величины.

- заносят в протокол значения $X_{ВЫХ.i}$, $X_{ВХ.i}$, γ_i ;

- результаты экспериментального определения погрешностей ИК считают положительными, если в каждой из проверенных точек выполняется неравенство $\gamma_i < \pm 0,3 \%$.

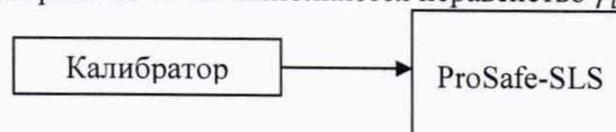


Рисунок 1 – Структурная схема при определении МХ комплексов

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Результаты поверки комплексов, считают положительными, если каждый ИК комплекса прошел экспериментальное определение погрешности с положительным результатом;

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Зам. начальника отдела 201 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»
ФГУП «ВНИИМС»

 Ю.А. Шатохина

Разработал:
Инженер отдела 201 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»
ФГУП «ВНИИМС»

 А.А. Гмызин