

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
АО «ПРИЗ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


И.П. Коптев
«12» 2019 г.
М.П. ПРИЗ




Н.В. Иванникова
«12» 2019 г.
М.П.



Комплекс программно-технический АСУ ТП и УО
Топливозаправочного комплекса АО «АЭРО-Шереметьево»

Методика поверки

ПГМВ.401250.126-МП

Москва 2019 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок комплекса программно-технического АСУ ТП и УО Топливозаправочного комплекса АО «АЭРО-Шереметьево».

Комплекс предназначен для измерений сигналов силы постоянного электрического тока и сопротивления с выходов первичных измерительных преобразователей, преобразования их в значения технологических параметров и цифро-аналогового преобразования сигналов силы постоянного электрического тока для управления техническими средствами и обслуживанием Топливозаправочного комплекса АО «АЭРО-Шереметьево».

Периодическую поверку выполняют в процессе эксплуатации комплекса.

После ремонта комплекса, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики, а также после замены измерительных компонентов проводят первичную поверку. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям. При этом срок действия свидетельства о поверке в части указанных ИК устанавливается до окончания срока действия основного свидетельства о поверке.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (ИК) из состава комплекса, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками - 3 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

| Наименование операции | Раздел настоящей методики | Обязательность проведения операции при поверке | |
|---|---------------------------|--|---------------|
| | | первичной | периодической |
| 1 Внешний осмотр | 8.1 | Да | Да |
| 2 Опробование | 8.3 | Да | Да |
| 3 Проверка метрологических характеристик | 8.4 | Да | Да |
| 4 Подтверждение соответствия программного обеспечения | 9 | Да | Да |
| 5 Оформление результатов поверки | 10 | Да | Да |

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 В таблице 2 приведены рекомендуемые для поверки средства поверки.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

| Наименование средства поверки | Характеристики |
|---|---|
| Калибратор многофункциональный ВЕАМЕХ МС6(-R) | Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного электрического тока $\pm(0,01\%$ от показания + 1 мкА) в диапазоне от -25 до +25 мА. Пределы допускаемой основной погрешности измерений сигналов силы постоянного электрического тока $\pm(0,01\%$ от показания + 1 мкА) в диапазоне от -25 до 25 мА. Пределы допускаемой погрешности воспроизведения сопротивления постоянного тока $\pm 6\text{мОм}$ в диапазоне от 0 до 100 Ом и $\pm 0,009\%$ показ в диапазоне от 100 до 400 Ом. Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения частоты $\pm 0,002\%$ от показания в диапазоне от 0,0027 до 50000 Гц |

3.2 Для контроля условий поверки рекомендуется использовать следующие средства измерений (или аналогичные, обеспечивающие определение условий поверки с требуемой точностью):

- прибор комбинированный Testo 608-H2, регистрационный № 53505-13, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до $+50\text{ }^\circ\text{C}$; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха $\pm 3\%$ в диапазоне от 15 до 85 %;

- барометр-анероид метеорологический БАММ-1, регистрационный № 5738-76, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2\text{ кПа}$ в диапазоне от 80 до 106 кПа.

3.3 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, при соблюдении следующих условий:

- погрешность средства поверки не должна быть более $1/5$ предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;

- допускается использовать средства поверки, имеющие пределы допускаемых значений погрешности не более $1/3$ пределов контролируемых значений погрешности в условиях поверки, в этом случае должен быть введен контрольный допуск, равный 0,8 (см. МИ 187-86, МИ 188-86);

3.4 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку комплексов должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с комплексом и используемыми средствами поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на комплекс, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.2 Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже 3-й.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Экспериментальные работы по подтверждению метрологических характеристик выполняют в нормальных условиях измерений:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| - температура окружающей среды | от +23 до +27 °С; |
| - относительная влажность | от 30 до 80 %; |
| - атмосферное давление | от 84,0 до 106,7 кПа. |

6.2 Контроль климатических условий и напряжения питающей сети проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки представляют следующие документы: описание типа; методику поверки; руководства по подключению и настройке; предыдущее свидетельство о поверке (при периодической поверке).

7.2 Измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверяют целостность корпуса модулей в шкафах и отсутствие видимых повреждений, а также следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

8.1.2 При обнаружении несоответствий по п. 8.1.1 дальнейшие операции по поверке приостанавливают до устранения выявленных несоответствий или подтверждения отсутствия влияния обнаруженных дефектов на функционирование и метрологические характеристики.

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование проводят в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.3.2 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых параметров на графическом дисплее станции оператора (компьютера).

8.4 Проверка основных метрологических характеристик

8.4.1 Проверка погрешностей измерительных каналов, реализующих линейное аналого-цифровое преобразование сигналов силы постоянного электрического тока (измерительные каналы с модулями ВМХАМІ0800; измерительные каналы с преобразователями KFD2-STC4-Ex2 плюс модуль ВМХАМІ0800) и частоты следования импульсов (модуль ВМХЕНС0800)

8.4.1.1 Для определения погрешности измерительного канала (далее - ИК) выбирают 5 проверяемых точек Z_i , $i = 1, 2, 3, 4, 5$, равномерно распределенных по диапазону измерений силы постоянного электрического тока или частоты следования импульсов, в зависимости от типа проверяемого ИК (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона).

8.4.1.2 Подключают калибратор ко входу ИК согласно схеме, приведенной на рисунке 1.

8.4.1.3 Для каждой точки Z_i проводят операции в следующей последовательности:

– устанавливают на эталоне значение сигнала (в зависимости от типа проверяемого ИК), соответствующее значению Z_i ;

– считывают с экрана компьютера значение выходного сигнала Y_i в мА или Гц (в зависимости от типа проверяемого ИК);

Примечание - при нестабильности показаний Y_i проводят не менее 4 отсчетов показаний, и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения; допускается считывание показаний с экрана компьютера в единицах кода, отличных от мА или Гц.

– вычисляют абсолютную погрешность Δ_i ИК в проверяемой точке по формуле

$$\Delta_i = Y_i - Z_i \quad (1)$$

– для ИК преобразования 4-20 мА вычисляют приведенную погрешность γ_i ИК, %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{N} \cdot 100 \quad (2)$$

где N – диапазон преобразования равный 16 мА.

– для ИК преобразования частоты следования импульсов вычисляют погрешность по формулам:

$$\text{- для диапазона от 0 до 4999 Гц: } \Delta_i = Y_i - Z_i \quad (3)$$

$$\text{- для диапазона от 5000 до 59999 Гц: } \delta_i = \frac{\Delta_i}{Z_i} \cdot 100 \quad (4)$$

где Z_i – установленное значение частоты, Гц.



Рисунок 1 - Схема подключений при определении погрешностей ИК

8.4.1.4 Проверяемый ИК считают прошедшим поверку, если определенные погрешности находятся в пределах:

$\gamma_i = \pm 0,4$ % для ИК с модулем ВМХАМІ0800;
 $\gamma_i = \pm 0,5$ % для ИК с KFD2-STC4-Ex2 и модулем ВМХАМІ0800;
 $\Delta_i = \pm 1$ Гц (от 0 до 4999 Гц) и $\delta_i = \pm 0,05$ % (от 5000 до 50000 Гц)
для ИК с модулем ВМХЕНС0800.

8.4.2 Проверка погрешностей измерительных каналов, реализующих линейное цифро-аналоговое преобразование сигналов силы постоянного электрического тока (измерительные каналы с модулями ВМХАМО0410; измерительные каналы с модулем ВМХАМО0410 плюс преобразователь KFD2-SCD2-Ex1.LK).

8.4.2.1 Для определения погрешности ИК выбирают 5 проверяемых точек Z_i , $i = 1, 2, 3, 4, 5$, равномерно распределенных по диапазону воспроизведения силы постоянного электрического тока (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона).

8.4.2.2 Подключают мультиметр к выходу ИК согласно схеме, приведенной на рисунке 2.

8.4.2.3 Для каждой точки Z_i проводят операции в следующей последовательности:

- устанавливают с клавиатуры компьютера входной код X_i , соответствующий значению Z_i выходного сигнала;
- измеряют мультиметром значение выходного сигнала Y_i ;

Примечание - при нестабильности показаний Y_i проводят не менее 4 отсчетов показаний и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения.

– вычисляют абсолютную погрешность Δ_i ИК в миллиамперах в проверяемой точке по формуле

$$\Delta_i = Y_i - Z_i \quad (5)$$

– вычисляют приведенную погрешность γ_i ИК, %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{N} \cdot 100 \quad (6)$$

где N – диапазон преобразования равный 16 мА.



Рисунок 2 - Схема подключений при определении погрешностей ИК

8.4.2.4 Проверяемый ИК считают прошедшим поверку, если определенные погрешности находятся в пределах:

$$\begin{aligned} \gamma_i &= \pm 0,1 \% \text{ для ИК с модулем ВМХАМ00410;} \\ \gamma_i &= \pm 0,2 \% \text{ для ИК с KFD2-SCD2-Ex1.LK и модулем ВМХАМ00410.} \end{aligned}$$

8.4.3 Проверка погрешностей измерительных каналов, реализующих аналого-цифровое преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления (измерительные каналы с преобразователями KFD2-UT2-Ex1 и модулями ВМХАМО0410).

8.4.3.1 Для определения погрешности ИК сигналов от термопреобразователей сопротивления выбирают 5 проверяемых точек T_i , $i = 1, 2, 3, 4, 5$ равномерно распределенных по диапазону измеряемой температуры (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона измерений), записывают значения T_i в градусах Цельсия.

8.4.3.2 По таблицам ГОСТ 6651-2009 для типа термопреобразователя сопротивления, на прием сигналов от которого настроен проверяемый ИК, находят значения сопротивлений R_i в омах, соответствующие значениям температур T_i .

8.4.3.3 Подключают калибратор ко входу ИК согласно схеме, приведенной на рисунке 3.

8.4.3.4 Для каждой точки T_i проводят операции в следующей последовательности:

– устанавливают от калибратора значение входного сигнала R_i ;

– считывают значение выходного сигнала Y_i в градусах Цельсия с экрана компьютера;

Примечание - при нестабильности показаний Y_i проводят не менее 4 отсчетов показаний и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения.

– вычисляют абсолютную погрешность Δ_i ИК в градусах Цельсия в проверяемой точке по формуле:

$$\Delta_i = Y_i - T_i \quad (7)$$

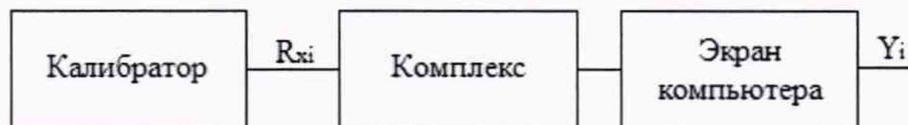


Рисунок 3 - Схема подключений при определении погрешностей ИК

8.4.3.5 Проверяемый ИК считают прошедшим поверку, если определенные погрешности находятся в пределах:

$$\Delta_i = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C для ИК с KFD2-UT2-Ex1 и модулем VMXAMI0800.}$$

9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Сравнивают наименование и номер версии внешнего программного обеспечения (ПО) с данными, приведёнными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО | Vijeo Citect |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0 |

9.2 Комплекс признают прошедшим идентификацию ПО, если идентификационные данные, отображаемые на станции оператора (компьютере), соответствуют данным, приведённым в таблице 3.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке согласно Приказу 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Знак поверки наносится на свидетельство о поверке с указанием даты поверки.

10.2 Допускается проводить поверку отдельных каналов комплекса, при этом выдается свидетельство о поверке с указанием перечня поверенных измерительных каналов.

10.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности согласно Приказу 1815 от 02.07.2015 г.

Разработал:

АО «ПРИЗ»  _____ Первый заместитель генерального директора Н.П. Коптев