

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
Н.В. Иванникова

29.11
2017 г.

**Модули аналоговые серий
I-7000, M-7000, tM, I-8000, I-87000, I-9000, I-9700, ET-7000, PET-7000,
ET-7200, PET-7200**

Методика поверки

МП 201-079-2017

г. Москва

2017

Содержание

Введение	3
1 Операция поверки	4
2 Средства поверки	5
3 Требования к квалификации поверителей	6
4 Требование безопасности	6
5 Условия поверки	7
6 Подготовка к поверке	7
7 Проведение поверки	8
7.1 Внешний осмотр	8
7.2 Опробование	8
7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	8
7.4 Определение метрологических характеристик.....	8
8 Оформление результатов поверки	12

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на модули аналоговые серий I-7000, M-7000, tM, I-8000, I-87000, I-9000, I-9700, ET-7000, PET-7000, ET-7200, PET-7200, изготавливаемые ICP DAS Co., LTD, Тайвань, и устанавливает общие требования к методикам первичной поверки модулей до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки.

Модули аналоговые серий I-7000, M-7000, tM, I-8000, I-87000, I-9000, I-9700, ET-7000, PET-7000, ET-7200, PET-7200 (далее по тексту – модуль или модули) предназначены для измерения сигналов напряжения и силы постоянного или переменного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления различных градуировок, частоты, термисторов, выработки управляющего сигнала в соответствии с заложенными в модуль настройками.

Поверка модулей проводится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г. (далее по тексту – Приказ).

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки следует выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта инструкции	Обязательность проведения поверки	
		Первичной и после ремонта	Периодической
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	нет
3 Проверка идентификационных данных ПО	7.3	да	да
4 Проверка погрешности каналов измерения (ИК) напряжения и (или) силы постоянного тока, частоты, сопротивления	7.4.3	да	да
5 Проверка погрешности ИК измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления	7.4.4	да	да
6 Проверка погрешности ИК измерения сигналов от термопар	7.4.5	да	да
7 Проверка погрешности каналов измерения (ИК) напряжения или силы переменного тока	7.4.6	да	да
8 Проверка погрешности ИК, реализующих цифро-аналоговое преобразование (воспроизведение) в напряжение и (или) силу постоянного тока	7.4.7	да	да
9 Проверка погрешности ИК реализующих преобразование аналог в аналог (универсальные модули)	7.4.8	да	да

Далее по тексту, под термином «поверка» понимается как первичная, так и (или) периодическая поверки.

Допускается проводить поверку меньшего числа измерительных величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца модуля, оформленного в произвольной форме.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки следует использовать основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Основные средства поверки приведены

Номер пункта документа поверке	по	Наименование и тип, основные метрологические характеристики средства поверки
7.4.3, 7.4.5		калибратор универсальный Н4-7, калибратор многофункциональный Fluke 5502E
7.4.4		магазин сопротивлений МСР-60М
7.4.7		мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508А
7.4.3		калибратор многофункциональный МС5-R

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых модулей с требуемой точностью и удовлетворяющих следующим условиям:

2.2.1 При проверке погрешности измерительных каналов (ИК) модулей аналого-цифрового, цифро-аналогового преобразования, преобразования аналог в аналог, в качестве эталона для задания входного сигнала или (и) измерения выходного сигнала соответственно, используют средства поверки, имеющие в диапазоне значений задаваемого (измеряемого) входного (выходного) сигнала абсолютную погрешность в условиях поверки не более $1/5$ абсолютной погрешности проверяемого ИК.

2.2.2 При невозможности выполнения соотношения « $1/5$ » допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением до « $1/3$ », при этом

погрешность ИК не должна выходить за границы, равные 0,8 от установленного предела допускаемой погрешности.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Персонал для проведения поверки должен быть аттестован в установленном порядке.

3.2 Поверку должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемым модулями и образцовыми средствами поверки.

3.3 Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого модуля, настоящую методику поверки, инструкции по эксплуатации оборудования, используемого при поверке, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

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 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ Р 12.1.019-2009 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты», ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия», указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на поверяемый модуль, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 При работе с модулем и средствами поверки необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

4.3 Запрещается:

– эксплуатировать модуль и средства поверки в режимах, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации;

– эксплуатировать модуль и средства поверки при обрывах проводов внешних соединений;

– производить внешние соединения, не отключив все напряжения, подаваемые на модуль и средства поверки.

4.4 В случае возникновения аварийных условий и режимов работы, модуль и средства поверки необходимо немедленно отключить.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку следует проводить поверку в нормальных условиях эксплуатации модуля:

– температура окружающего воздуха от 22 до 28 °С;

– относительная влажность воздуха от 20 до 80 % при плюс 25 °С;

– атмосферное давление от 80 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.).

5.2 До проведения поверки модуль необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 4 часов.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой модуля необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;

- провести проверку средств измерений, используемых при поверке, средства измерений должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре модуля проверяют:

- соответствие модуля требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности;
- отсутствие механических повреждений корпуса и наружных частей, влияющих на работу модуля;
- четкость маркировки.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование включает в себя проверку работоспособности модуля.

При подаче питания на модуль должны загореться сигнальные лампочки в соответствии с последовательностью, указанной в руководстве по эксплуатации:

7.2.2 Далее процедуру опробования модуля можно совмещать с определением погрешности.

7.3 Проверка соответствия программного обеспечения

7.3.1 Начать процедуру опробования по п. 7.2.1, после процедуры самодиагностики, включающую в себя проверку установленной контрольной суммы во встроенной памяти, на экране ПК, подключенному к модулю для визуализации результатов измерений, высветится номер версии программного обеспечения.

7.3.2 Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения должны соответствовать данным, установленным при проведении испытаний модулей.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности) поверяемого модуля следует осуществлять по схемам, приведенным в соответствующих подразделах его Руководства по эксплуатации, методом прямых или косвенных измерений не менее чем при пяти значениях входного и (или) выходного сигнала, равномерно распределенного по диапазону

измерений (преобразования), в том числе при значениях входного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему значениям входного и (или) выходного сигнала.

7.4.2 Определение метрологических характеристик (определение основной погрешности) при измерении силы переменного тока или напряжения следует проводить не менее, чем на трех значениях частоты входного сигнала, равномерно распределенного по диапазону частот.

7.4.3 Проверка погрешности каналов измерения напряжения и (или) силы постоянного тока, частоты, сопротивления.

7.4.3.1 Проверку основной погрешности измерительных каналов (ИК) модуля, реализующих линейное аналого-цифровое преобразование, на соответствие нормированным в документации пределам выполняют по следующей методике.

7.4.3.2 Для каждой проверяемой точки $i = 1, \dots, 5$ выполняют следующие операции:

– устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала X_i и делают не менее 4-х отсчётов N_{ij} , $j = 1, 2, 3, 4$, на выходе проверяемого ИК;

– за оценку абсолютной погрешности Δ_{ki} измерительного канала в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ki} = \max \{ | N_{ij} - X_i | \},$$

здесь N_{ij} выражено в единицах подаваемого входного сигнала.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство $|\Delta_{ki}| \geq |\Delta_i|$ проверяемый ИК бракуют.

В противном случае ИК признают годным.

7.4.4 Проверка погрешности измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления.

7.4.4.1 Требования раздела распространяют на проверку погрешности ИК, осуществляющих преобразование сопротивления термопреобразователей сопротивления в значение кода, соответствующего температуре.

7.4.4.2 Для каждой из 5-ти проверяемых точек X_i , $i = 1, \dots, 5$, равномерно распределённых по диапазону измеряемой величины (температуры), выполняют следующие операции:

- записывают значения проверяемых точек в «°С»;
- находят для соответствующего типа термопреобразователя сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений в «Ом» для температур X_i .

Далее выполняют операции по п.7.4.3.2.

7.4.5 Проверка погрешности измерения сигналов от термопар.

7.4.5.1 Требования раздела распространяют на проверку погрешности ИК, осуществляющих преобразование сигнала постоянного напряжения от термопары в значение кода, соответствующего температуре

7.4.5.2 При нормированных в отдельности пределах допускаемых погрешностей канала преобразования сигнала термопары и канала компенсации температуры холодного спая (T_{xc}) термопары, проверку погрешности канала преобразования проводят в режиме $T_{xc}=0$ °С, в изложенной ниже последовательности:

- выбирают проверяемые точки X_i , $i = 1, \dots, 5$, равномерно распределенные по диапазону измеряемой величины (температуры) и записывают значения в «°С»;
- находят для соответствующего типа термопар по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 значения термоэдс U_i в «мВ» для температур X_i .

Далее выполняют операции по п.7.4.3.2.

7.4.5.3 Для проверки погрешности канала компенсации со встроенным термочувствительным преобразователем (термопреобразователем сопротивления) измеряют температуру T_{xc} вблизи места подключения холодных спаев термопар и сравнивают с показанием на выходе поверяемого канала. При отсутствии возможности считывать показание на выходе канала компенсации выполняют проверку суммарной погрешности каналов преобразования сигнала термопары и компенсации температуры холодного спая при этом норма на суммарную погрешность определяется как сумма нормированных погрешностей канала преобразования сигнала термопары и канала компенсации температуры холодного спая термопары.

7.4.6 Проверка погрешности каналов измерения (ИК) напряжения или силы переменного тока.

7.4.6.1 Проверку основной погрешности измерительных каналов (ИК) модуля, реализующих линейное аналого-цифровое преобразование, напряжения или силы переменного тока на соответствие нормированным в документации пределами выполняют по следующей методике.

7.4.6.2 Для каждой проверяемой точки X_i , $i = 1, \dots, 5$ выполняют следующие операции:

– устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала X_i , при частоте H_k , $k = 1, \dots, 3$ и делают не менее 4-х отсчётов N_{ij} , $j = 1, 2, 3, 4$, на выходе проверяемого ИК;

Далее выполняют операции по п.7.4.3.2.

7.4.7 Проверка погрешности ИК, реализующих цифро-аналоговое преобразование (воспроизведение) в напряжение и (или) силу постоянного тока.

7.4.7.1 Для каждой проверяемой точки X_i , $i = 1, \dots, 5$ выполняют следующие операции:

- устанавливают входной код N_i , соответствующий i – й проверяемой точке и измеряют значение выходного сигнала Y_i ;

- за оценку абсолютной погрешности Δ_{ki} измерительного канала в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ki} = Y_i - Y(N_i),$$

где $Y(N_i)$ - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее входному коду.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство $|\Delta_{ki}| \geq |\Delta_i|$ проверяемый ИК бракуют.

В противном случае ИК признают годным.

7.4.8 Проверка погрешности ИК, реализующих преобразование аналог в аналог (универсальные модули).

7.4.8.1 Для каждой проверяемой точки X_i , $i = 1, \dots, 5$ выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала X_i и измеряют значение выходного сигнала Y_i ;

- за оценку абсолютной погрешности Δ_{ki} измерительного канала в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_{ki} = Y_i - Y(X_i),$$

где $Y(X_i)$ - номинальное значение выходного сигнала, соответствующее значению входного сигнала.

Если хотя бы в одной из проверяемых точек выполняется неравенство $|\Delta_{ki}| \geq |\Delta_i|$ проверяемый ИК бракуют.

В противном случае ИК признают годным.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки модуля, оформляют свидетельство о поверке в соответствии с требованиями Приказа. Знак поверки в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма наносят на свидетельство о поверке.

8.2 Объем проводимой поверки (при поверке меньшего числа измерительных величин или меньшего числа поддиапазонов измерений) модуля, необходимо указывать в свидетельстве о поверке или приложении к нему.

8.3 При отрицательных результатах поверки модуль в обращение не допускают и на него оформляют «Извещение о непригодности» в соответствии с требованиями Приказа.

Начальник отдела 201
ФГУП «ВНИИМС»



И.М. Каширкина