

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно - исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель
директора по развитию



А.С. Тайбинский

« 25 » декабря 2019 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллер измерительно-вычислительный СОИ СИКН № 124

Методика поверки

МП 1075-14-2019

Начальник НИО-14

Р.Р. Нурмухаметов

Тел.: (843) 299-72-00

г. Казань
2019

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Загидуллин Р.И.

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

Настоящая методика поверки распространяется на контроллер измерительно-вычислительный СОИ СИКН № 124 (далее – ИВК), предназначенный для измерений, преобразований параметров входных электрических сигналов, поступающих от преобразователей измерительных, и вычислений расхода, количества и показателей качества нефти и устанавливает объем, порядок и методику проведения первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 12 месяцев.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	да	да
Опробование	6.3	да	да
Определение (контроль) метрологических характеристик:			
- определение абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра (включая барьеры искробезопасности);	6.4.1	да	да
- определение абсолютной погрешности при формировании токовых сигналов (включая барьеры искробезопасности);	6.4.2	да	да
- определение относительной погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты;	6.4.3	да	да
- определение абсолютной погрешности при измерении количества импульсов	6.4.4	да	да

2 Средства поверки

2.1 Рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока 2 разряда в диапазоне значений от 4 до 20 мА (далее – эталон тока) по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091.

2.2 Рабочий эталон единицы частоты 4 разряда в диапазоне значений от 1 до 10000 Гц (далее – эталон частоты) по Государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621.

2.3 Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления с метрологическими характеристиками:

- диапазон измерений температуры окружающего воздуха от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С;

- диапазон измерений влажности окружающего воздуха от 30 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %;

- диапазон измерений давления от 84 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.

2.4 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИВК с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовым кодексом Российской Федерации;

- в области промышленной безопасности – Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора № 101 от 12 марта 2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), Руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ № 784 от 27 декабря 2012 г. «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими отраслевыми документами;

- в области пожарной безопасности – Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»), СНиП 21.01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок – Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;

- в области охраны окружающей среды – Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ.

4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25; |
| - относительная влажность, % | от 30 до 80; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7. |

Примечания:

1. Допускается проводить периодическую поверку ИВК для меньшего числа измеряемых величин и отдельных измерительных каналов ИВК.

2. При определении метрологических характеристик подключение средств поверки осуществляют через барьеры искробезопасности (при их наличии).

5 Подготовка к поверке

5.1 При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- проверяют соответствие требований к условиям поверки;
- проверяют наличие действующих свидетельств об аттестации эталонов и (или) свидетельств о поверке средств измерений, применяемых при поверке ИВК;
- подготавливают к работе средства поверки и ИВК в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие ИВК следующим требованиям:

- комплектность ИВК должна соответствовать его описанию типа и эксплуатационной документации;

- должны отсутствовать видимые повреждения, препятствующие применению ИВК;

- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации на ИВК.

ИВК, не прошедший внешний осмотр, к дальнейшей поверке не допускается.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1 Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) ИВК представлена набором программных модулей, выполняющих определенные вычислительные функции и имеющих идентификационные данные.

6.2.2 Проверяют соответствие идентификационных данных ПО сведениям, приведенным в описании типа на ИВК, в следующей последовательности:

- на экранной форме «Основное окно» вызвать экранную форму «Сведения о ПО» с помощью одноименной кнопки;

- на экранной форме «Сведения о ПО» отобразятся идентификационные данные ПО (идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО) в табличной форме.

При загрузке ПО ИВК автоматически проверяет целостность программных модулей метрологически значимой части ПО и при установлении соответствия загружает их в память контроллера. Факт успешной загрузки каждого программного модуля подтверждается текстом «Модуль загружен» в поле «Состояние» отображаемой таблицы.

6.2.3 Подтверждение соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО ИВК соответствуют, приведенным в описании типа на ИВК.

6.3 Опробование

6.3.1 При опробовании подключают эталоны и проверяют прохождение сигналов без определения метрологических характеристик при задании входных и выходных сигналов. Изменяя сигналы, подаваемые с эталонов или ИВК, проверяют изменение значений соответствующих параметров на дисплее ИВК или эталоне соответственно.

6.4 Определение (контроль) метрологических характеристик

6.4.1 Определение абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра (включая барьеры искробезопасности)

Определение абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра (включая барьеры искробезопасности) проводят для каждого токового входа ИВК при значениях силы тока $I_{зад}$, мА, равных 4, 8, 12, 16, 20 мА.

Примечание – При периодической поверке допускается проводить поверку при значениях силы тока 4, 12, 20 мА.

Поочередно подключают эталон тока к токовым входам ИВК, устанавливают необходимые значения силы постоянного тока. Значения силы постоянного тока I_{ji} , мА, измеренные ИВК считывают на экране монитора по соответствующим каналам входных аналоговых модулей в соответствии с руководством оператора (пользователя).

При каждом значении тока проводят не менее трех измерений.

Абсолютную погрешность преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра (включая барьеры искробезопасности) по j-му токовому входу при i-ом измерении ΔI_{ji} , мА, вычисляют по формуле

$$\Delta I_{ji} = I_{ji} - I_{Эji}, \quad (1)$$

где I_{ji} – значение силы постоянного тока по j-му токовому входу при i-ом измерении, измеренное ИВК, мА;

$I_{Эji}$ – значение силы постоянного тока по j-му токовому входу при i-ом измерении, воспроизведенное эталоном тока, мА.

Результаты измерений и вычислений заносят в протокол поверки ИВК, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Абсолютная погрешность преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра (включая барьеры искробезопасности) по j-му токовому входу при i-ом измерении ΔI_{ji} , мА, не должна превышать $\pm 0,009$ мА.

6.4.2 Определение абсолютной погрешности при формировании токовых сигналов (включая барьеры искробезопасности)

Определение абсолютной погрешности при формировании токовых сигналов (включая барьеры искробезопасности) проводят для каждого токового выхода при значениях силы тока $I_{зад}$, мА, равных 4, 8, 12, 16, 20 мА.

Примечание – При периодической поверке допускается проводить поверку при значениях силы тока 4, 12, 20 мА.

Поочередно подключают эталон тока к токовым выходам ИВК, устанавливают необходимые значения силы постоянного тока. Задание значения силы постоянного тока I_{ji} , мА, проводят в соответствии с руководством оператора (пользователя).

На каждом значении тока проводят не менее трех измерений.

Абсолютную погрешность при формировании токовых сигналов (включая барьеры искробезопасности) по j-му токовому выходу $\Delta I_{j\text{вых}}$, мА, вычисляют по формуле

$$\Delta I_{j\text{вых}} = I_{ji} - I_{Эji}, \quad (2)$$

где I_{ji} – значение силы постоянного тока по j-му токовому выходу при i-ом измерении, воспроизведенное ИВК, мА;

$I_{Эji}$ – значение силы постоянного тока по j-му токовому выходу при i-ом измерении, измеренное эталоном тока, мА.

Результаты измерений и вычислений заносят в протокол поверки ИВК, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Абсолютная погрешность при формировании токовых сигналов (включая барьеры искробезопасности) по j-му токовому выходу при i-ом измерении $\Delta I_{j\text{вых}}$, мА, не должна превышать $\pm 0,06$ мА.

6.4.3 Определение относительной погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты

Определение относительной погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты проводят для каждого частотного входа, предназначенного для подключения поточных преобразователей плотности (включая резервные частотные входы)

при значениях частоты $f_{зад}$, Гц, равных 10 Гц, 5000 Гц и 9900 Гц с амплитудой в пределах от 5 до 15 В.

Поочередно подключают эталон частоты к частотным входам и устанавливают необходимые значения частоты. Значения частоты f_{ji} , Гц, измеренные ИВК считывают на экране монитора по соответствующим каналам частотных модулей в соответствии с руководством оператора (пользователя).

При каждом значении задаваемой частоты проводят не менее трех измерений.

Относительную погрешность преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты по j -му частотному входу при i -ом измерении δ_{ji} , %, вычисляют по формуле

$$\delta_{ji} = \frac{f_{ji} - f_{эji}}{f_{эji}} \cdot 100, \quad (3)$$

где f_{ji} – значение частоты по j -му частотному входу при i -ом измерении, измеренное ИВК, Гц;

$f_{эji}$ – значение частоты по j -му частотному входу при i -ом измерении, воспроизведенное эталоном частоты, Гц.

Результаты измерений и вычислений заносят в протокол поверки ИВК, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Относительная погрешность преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты по j -му частотному входу при i -ом измерении δ_{ji} , %, не должна превышать $\pm 0,003$ %.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности при измерении количества импульсов

Определение абсолютной погрешности при измерении количества импульсов проводят для каждого частотного входа, предназначенного для подключения преобразователей расхода, при значениях частоты $f_{зад}$, Гц, равных 10 Гц, 5000 Гц и 9900 Гц, с амплитудой в пределах от 5 до 15 В при этом набирают 1000, 500000 и 1000000 импульсов соответственно.

Значение количества импульсов, измеренное ИВК при i -ом измерении, $N_{ддi}$, имп, вычисляют по формуле

$$N_{ддi} = N_{конi} - N_{начi}, \quad (4)$$

где $N_{начi}$ – количество импульсов, измеренное ИВК перед началом измерений (отображаемое на дисплее ИВК), имп.;

$N_{конi}$ – количество импульсов, измеренное ИВК после окончания измерений (отображаемое на дисплее ИВК), имп.

Значения $N_{начi}$, $N_{конi}$, имп, измеренные ИВК считывают на экране монитора по соответствующим каналам частотных модулей в соответствии с руководством оператора (пользователя).

На каждом значении задаваемой частоты проводят не менее трех измерений.

Абсолютную погрешность при измерении количества импульсов по j -му частотному входу при i -ом измерении $\Delta N_{ддji}$, имп., вычисляют по формуле

$$\Delta N_{ддji} = N_{ддji} - N_{эji}, \quad (5)$$

где $N_{ддji}$ – количество импульсов по j-му частотному входу при i-ом измерении, измеренное ИВК, имп;

$N_{эij}$ – действительное количество импульсов по j-му частотному входу при i-ом измерении, имп, генерируемое эталоном частоты.

Результаты измерений и вычислений заносят в протокол поверки ИВК, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

Абсолютная погрешность при измерении количества импульсов по j-му частотному входу при i-ом измерении $\Delta N_{ддji}$, %, не должна превышать ± 1 имп.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении А.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИВК.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИВК и на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную на проволоке, пропущенной через существующие технологические отверстия в монтажной плате шкафа, в соответствии со схемой пломбировки, приведенной в описании типа на ИВК.

7.3 При отрицательных результатах поверки ИВК признают непригодным к применению и выдают извещение о непригодности к применению ИВК.

**Приложение А
(рекомендуемое)**

Форма протокола поверки

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____
контроллера измерительно-вычислительного СОИ СИКН № 124**

Стр. _ из _

Наименование средства измерений: _____

Тип, модификация, изготовитель: _____

Заводской номер: _____

Владелец: _____

Методика поверки: _____

Место проведения поверки: _____

Поверка выполнена с применением: _____

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____;

- относительная влажность, % _____;

- атмосферное давление, кПа _____.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр: _____

(соответствует/не соответствует требованиям п.6.1 методики поверки)

2. Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

(идентификационные данные ПО соответствуют/не соответствует описанию типа на ИВК)

3. Опробование: _____

(соответствует/не соответствует требованиям п.6.3 методики поверки)

4. Определение (контроль) метрологических характеристик

4.1 Определение абсолютной погрешности преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра

Модуль/вход	$I_{зад}, \text{мА}$	$I_{эji}, \text{мА}$	Контроллер 1		Контроллер 2		
			$I_{ji}, \text{мА}$	$\Delta I_{ji}, \text{мА}$	$I_{ji}, \text{мА}$	$\Delta I_{ji}, \text{мА}$	
1/1	4						
	8						
	12						
	16						
20							
...	
n/n	4						
	...						
20							

Абсолютная погрешность преобразования токовых сигналов в цифровое значение измеряемого параметра _____ $\pm 0,009 \text{ мА}$.
 _____ превышает/не превышает

4.2 Определение абсолютной погрешности при формировании токовых сигналов (п.6.4.2 методики поверки)

Модуль/вход	$I_{зад}$, мА	$I_{эji}$, мА	Контроллер 1		Контроллер 2	
			I_{ji} , мА	ΔI_{ji} , мА	I_{ji} , мА	ΔI_{ji} , мА
1/1	4					
	8					
	12					
	16					
	20					

	n/n	4				
...						
20						

Абсолютная погрешность при формировании токовых сигналов _____ $\pm 0,06$ мА.
превышает/не превышает

4.3 Определение относительной погрешности преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты (п.6.4.3 методики поверки)

Модуль/вход	$f_{зад}$, Гц	$f_{эji}$, Гц	Контроллер 1		Контроллер 2	
			f_{ji} , мкс	δ_{fji} , %	f_{ji} , мкс	δ_{fji} , %
1/1	10					
	5000					
9900						
...	
n/n	10					
	5000					
9900						

Относительная погрешность преобразования частотных сигналов в цифровое значение частоты _____ $\pm 0,003\%$.
превышает/не превышает

Номер протокола _____

Стр. __ из __

4.4 Определение абсолютной погрешности при измерении количества импульсов (п.6.4.4 методики поверки)

