ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ А.Н. Пронин
м.п. «10» ___11___ 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи расхода электромагнитные BaseFlow

Методика поверки

МП 2550-0357-2019

Зам. руководителя отдела эталонов и научных исследований физических процессов в воздушных и жидких средах
_____Г.К. Гиздатуллина

г. Санкт-Петербург
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи расхода электромагнитные BaseFlow (далее–преобразователи), предназначенные для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей, протекающих по трубопроводу с электрической проводимостью не менее 20 мкСм, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 4 года.

Примечание:

1 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

2 Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 15.11.2018) "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Проверка комплектности, маркировки и внешнего вида	7.1	+	+
2	Опробование	7.2	+	+
3	Проверка идентификационных данных ПО	7.3	+	+
4	Определение метрологических характеристик	7.4	+	+
5	Оформление результатов поверки	8	+	+

2.2 Результаты выполнения операций поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

2.3 При отрицательных результатах хотя бы одной из операций дальнейшая поверка преобразователя прекращается.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.1 При проведении поверки применяют нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование:

Таблица 2 — Перечень средств поверки

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики
Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 часть 1	Установка поверочная с диапазоном измерений не менее, чем у поверяемого расходомера, с погрешностью не более 0,20 %;
Термометр технический стеклянный ТТ (регистрационный номер 70650-18)	Диапазон измерений температуры от 0 до 100 °С, погрешность измерений ±1 °С;
Термогигрометр ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11)	Диапазон измерений температуры воздуха от 0 до 60°С, погрешность измерений ±0,3 °С; Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 90 %, погрешность измерений ±2 %; Диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, погрешность измерений ±0,25 кПа (регистрационный номер 46434-11)

3.2 Применяемые при поверке эталоны должны быть аттестованы, а средства поверки поверены, иметь действующие свидетельства об аттестации и (или) о поверке.

3.3 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- приказом Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 15.11.2018) "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок"
- эксплуатационными документами на поверяемый преобразователь и средства поверки;
- правилами безопасности труда, действующими на предприятии.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие руководства по эксплуатации преобразователя и средств поверки.

4.3 Подключение преобразователя и средств поверки производится в соответствии с их эксплуатационными документами.

4.4 Монтаж и демонтаж преобразователя должны производиться при отсутствии жидкости в трубопроводе.

4.5 Заземление преобразователя производится в соответствии с руководством по эксплуатации.

4.6 К работе по поверке преобразователя должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию по поверке СИ расхода.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- измеряемая среда-вода по СанПиН 2.1.4.1074-01 при температуре (20±5) °С и давлении, не превышающем максимального давления поверяемого преобразователя.

5.2 При проведении поверки длина прямолинейных участков трубопровода до и после преобразователя не должна быть менее установленной в его эксплуатационных документах.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона и наличие действующих свидетельств о поверке и (или) оттиска поверительного клейма средств поверки;
- подготавливают к работе средства поверки и поверяемый преобразователь в соответствии с их эксплуатационными документами (ЭД);
- при наличии загрязнений в проточной части преобразователя производят ее очистку;
- устанавливают преобразователь на измерительный участок эталона в соответствии с его эксплуатационными документами;
- перед проведением периодической поверки в преобразователе восстанавливают заводские настройки в соответствии с ЭД.
- проверяют герметичность соединений преобразователя рабочим давлением, создаваемым при работе эталона, результат считают положительным, если при рабочем давлении в течение пяти минут не наблюдалось течи и капель измеряемой среды.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка комплектности, маркировки и внешнего вида

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие преобразователя следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать ЭД
- маркировка должна соответствовать ЭД;
- преобразователь не должен иметь механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей и других дефектов, препятствующих его функционированию в соответствии с ЭД.

7.1.2 Результат проверки считают положительным, если внешний вид, маркировка, комплектность преобразователя соответствуют требованиям ЭД. Результат проверки заносят в протокол приложения А.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование заключается в проверке работоспособности поверяемого преобразователя. Опробование преобразователя проводят путем увеличения или уменьшения расхода измеряемой среды, воспроизводимого эталоном, в пределах диапазона измерений преобразователя.

7.2.2 Результаты опробования преобразователя считают положительными, если при увеличении или уменьшении расхода, воспроизводимого эталоном, показания преобразователя изменялись сопоставимо с показаниями эталона (увеличивались или уменьшались соответственно).

Результат проверки заносят в протокол приложения А.

7.3 Проверка идентификационных данных ПО

7.3.1 Идентификация встроенного ПО преобразователей BaseFlow300 описана в ЭД и осуществляется по номеру версии. Идентификационные данные отображаются на ЖК дисплее в параметре меню «Версия ПО» и при включении питания преобразователя в течении не менее 5 секунд.

7.3.2 Идентификация встроенного ПО преобразователя BaseFlow100 описана в ЭД и осуществляется по номеру версии. Визуализация происходит посредством приложения COMAC CAL_android_6346.apk для ОС Android через Bluetooth. Идентификация ПО Comac.apk осуществляется по номеру версии, указанному в левом верхнем углу окна программы.

7.3.3 Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3— Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	BaseFlow 100	COMAC CAL_android_6346.apk	BaseFlow 300
Наименование ПО	-		-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.16	не ниже V2.00	не ниже V8.22
Цифровой идентификатор ПО	58A7124C	B5A25DC7	4D1271A0
Алгоритм расчёта контрольных сумм	CRC32	CRC32	CRC32

7.4 Определение метрологических характеристик

Определение относительной погрешности проводится при измерении объема (п.7.4.1) и (или) при измерении объемного расхода (п.7.4.2) на усмотрение поверителя.

Метрологические характеристики преобразователя при измерении объемного расхода воды принимают равными метрологическим характеристикам преобразователя при измерении объема жидкости $\delta_Q = \delta_V$, где:

δ_Q -относительная погрешность преобразователя при измерении объемного расхода, %;

δ_V - относительная погрешность преобразователя при измерении объема, %.

Относительную погрешность преобразователя при измерении объема и объемного расхода следует производить не менее чем в четырех точках (i=1, 2, 3, 4) всего диапазона измерений расхода.

При невозможности поверки преобразователя на максимальном значении диапазона расхода Q_{max} допускается проведение поверки на меньшем расходе, но не менее $0{,}5 \cdot Q_{max}$. Время одного измерения (τ) должно составлять не менее 60 с.

7.4.1 Определение относительной погрешности преобразователя при измерении объема

7.4.1.1 Объем жидкости, измеренный поверяемым преобразователем определяется по выходному частотно-импульсному сигналу. После выхода на установленную проверяемую точку и перед началом измерений необходимо выдержать не менее 120 с. Время одного измерения (τ) должно составлять не менее 60 с и (или) достижения не менее 1000 импульсов.

Значение измеренного объема воды V_{pi} в каждой проверяемой точке определяют по формуле 1:

$$V_{Pi} = N_i \cdot K, \qquad (1)$$

где:

N_i - количество измеренных импульсов в каждой проверяемой точке, имп;

К - коэффициент преобразования, $м^3$/имп (процедура идентификации значения коэффициента преобразования описана в РЭ).

7.4.1.2 Относительную погрешность преобразователя при измерении объема δ_{Vi} в каждой поверяемой точке определяют по формуле 2:

$$\delta_{V_i} = \frac{V_{p_i} - V_{эi}}{V_{эi}} 100 \ \%, \qquad (2)$$

где:

$V_{P\,i}$ - значение объема, измеренное преобразователем, $м^3$;

$V_{Э\,i}$ - значение объема, измеренное эталоном, $м^3$.

Результат проверки заносят в протокол приложения А.

Результаты определения метрологических характеристик по п. 7.4.1 считают положительными, если относительные погрешности преобразователя при измерении объема воды во всем диапазоне измерений не превышают пределов допускаемой относительной погрешности при измерении объема, указанных в описании типа ($\delta_{Vi} \leq \pm 0{,}5$ %).

7.4.2 Определение относительной погрешности преобразователя при измерении объемного расхода воды

7.4.1.1 Относительную погрешность преобразователя при измерении объемного расхода (δ_{Qi}) для каждого значения расхода определяют по формуле 3:

$$\delta_{Qi} = \left(\frac{A_i - A_0}{A_B - A_0} \cdot \frac{Q_B}{Q_{Эi}} - 1 \right) \cdot 100\ \%, \qquad (3)$$

где:

A_i - значение выходного сигнала преобразователя в поверяемой точке объемного расхода;

A_0 = 4 мА - значение выходного токового сигнала преобразователя, соответствующее нулевому значению объемного расхода;

A_B = 20 мА - значение выходного токового сигнала преобразователя, соответствующее наибольшему значению (Q_B) объемного расхода (верхнему пределу измерений).

Q_B- наибольший расход поверяемого преобразователя, $м^3/ч$;

$Q_{Эi}$ - показание эталонной установки в поверяемой точке расхода, $м^3/ч$.

Результат проверки заносят в протокол приложения А.

Результаты определения метрологических характеристик по п. 7.4.2 считают положительными, если относительные погрешности преобразователя при измерении объемного расхода воды во всем диапазоне измерений не превышают пределов допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода, указанных в описании типа ($\delta_{Qi} \leq \pm 0{,}5$ %).

Метрологические характеристики преобразователя, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости, принимают равными $\delta_{Vi} = \delta_{Qi} = \pm 0{,}5$ %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки преобразователя расхода электромагнитного BaseFlow оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма и/или оформляют свидетельство о поверке установленного образца в соответствии с действующими правилами.

8.2 При отрицательных результатах поверки преобразователя расхода электромагнитного BaseFlow признают непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируют, имеющиеся знаки поверки гасят и/или делают соответствующую запись в паспорте преобразователя. Оформляют и выдают извещение о непригодности установленного образца с указанием причин в соответствии с действующими правилами.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Протокол поверки

№ _____от _____г. к свидетельству о поверке

_____

_____от_____

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской номер	
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик	
Дата предыдущей поверки	
Адрес места выполнения поверки	

Вид поверки первичная /периодическая

Методика поверки: МП 2550-0357-2019 ГСИ. «Преобразователи расхода электромагнитные BaseFlow. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 20.11.2019 г.

Средства поверки:

Наименование, тип, регистрационные номера в Федеральном информационном фонде	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Наименования параметра	Требования МП	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С	15÷25	
Относительная влажность, %	от 30 % до 80 %	
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	

Результаты поверки:

1 Проверка комплектности, маркировки и внешнего вида_____

2 Опробование_____

3 Проверка ПО_____

4 Определение метрологических характеристик при измерениях объемного расхода и объема воды

Таблица 1

i	Q_i, м^3/ч	$V_{Эi}$, м^3	N_i, имп	K, м^3/имп	V_{Pi}, м^3	δ_{Vi}, %
1						
2						
3						
4						

Таблица 2

i	Q_i м^3/ч	$Q_{Эi}$, м^3/ч	A_i, мА	Q_B, м^3/ч	δ_{Qi}, %
1					
2					
3					
4					

Примечание - в зависимости от выбора способа поверки (при измерении объема п.7.4.1) и (или) (при измерении объемного расхода п.7.4.2) заполняются таблицы 1, 2.

Заключение: Преобразователь расхода электромагнитный BaseFlow соответствует (не соответствует) предъявленным требованиям и признан годным (не годным) к применению

На основании результатов поверки выдано:

Свидетельство о поверке №_____ от _____

Извещение о непригодности №_____ от _____

Причина непригодности_____

Поверку произвел_____

ФИО подпись дата