

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора ГЦЧ СЧ

ВНИИМ им. Д. И. Менделеева

Александров В.С.

1998 г.

Преобразователь расхода электромагнитный ПРЭМ

Методика поверки

РБЯК.407111.014 Д5

Гр. 17858-98

Межповерочный интервал – 2 года.

1.1. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

- 2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 1.

2.2. Все применяемые средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

2.3. Допускается применение других средств поверки, не указанных в табл. 1, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей с требуемой погрешностью.

2.2. Все применяемые средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

2.3. Допускается применение других средств поверки, не указанных в табл. 1, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей с требуемой погрешностью.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Наименование средства измерения, его технические характеристики
Внешний осмотр	5.1	
Опробование	5.2	
Проверка прочности и герметичности	5.3	Стенд гидравлический $P_{\max} \geq 2,4$ МПа
Определение метрологических характеристик	5.4.2	Расходомерная поверочная установка. Диапазон расхода: $(0,18—288)$ м ³ /ч. Погрешность по объему, не более: 0,3; Частотомер электронносчетный ЧЗ-54. Режим непрерывного счета импульсов Источник питания постоянного тока Б5-44. Напряжение не менее 30 В, ток нагрузки не менее 0,5 А
	5.4.3	Поверочная установка с калиброванной емкостью. Класс точности, не более 0,3. Источник питания по п.5.4.2. Устройство приема и отображения информации (ПЭВМ, пульт НП-1). Интерфейс RS232C. Секундомер СЭЦ-10000. Диапазон измерения $(0—9999)$ с, погрешность 0,03%.
	5.4.4	Весовая поверочная установка. Класс точности, не более 0,3. Источник питания, регистратор и секундомер по п.5.4.3.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности к проведению электрических испытаний по ГОСТ 12.3.019.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РБЯК.407111.014 Д5

Лист

3

3.2. При монтаже и демонтаже преобразователей должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в технической документации на преобразователи.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---|-------------|
| 1) температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5 |
| 2) температура поверочной среды, °С | 20 ± 10 |
| 3) относительная влажность воздуха, % | 65 ± 15 |
| 4) атмосферное давление, кПа | 86—106,7 |
| 5) напряжение питания, В | 24 ± 1 |
| 6) отсутствие механической вибрации и переменных магнитных полей, влияющих на работу преобразователей | |

4.2. Поверочная среда — вода.

4.3. Изменение температуры воды за время проверки не должно превышать $\pm 2^\circ\text{C}$.

4.4. Погрешность измерения поверочного расхода и стабильность расхода за время проверки не должны превышать $\pm 2\%$.

4.5. При проведении проверок длина прямолинейных участков трубопровода до и после преобразователя не должна быть менее установленной в его технической документации. Объем измерительного участка преобразователя должен быть полностью заполнен поверочной средой.

4.6. Подготовка поверяемого преобразователя и средств поверки должна производиться в соответствии с их технической документацией.

Значение постоянной импульсного выхода должно быть установлено равным 60с, а значение веса импульса — 0,00025 м³/имп. (ПРЭМ-50) или 0,0004 м³/имп. (ПРЭМ-100).

4.7. Допускается одновременная поверка нескольких преобразователей, установленных последовательно по потоку поверочной среды. Число преобразователей

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РБЯК.407111.014 Д5	Лист
						4

должно определяться из условия обеспечения максимального значения расхода и соблюдения длин прямых участков.

4.8. После монтажа преобразователей должна быть проверена герметичность испытательного участка установки путем создания в нем рабочего давления. В течение 5 мин не должно наблюдаться течи или появления капель поверочной среды, а также падение давления по контрольному манометру установки.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователя следующим требованиям:

- 1) комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям технической документации;
- 2) чистота и надежность электрических соединений;
- 3) отсутствие механических повреждений, влияющих на работу преобразователя.

Преобразователь, не удовлетворяющий указанным требованиям, к проведению поверки не допускается.

5.2. Опробование.

При опробовании должны быть выполнены следующие операции:

- 1) соберите схему проверки согласно рис. 1, 2 или 3 приложения 1 в зависимости от используемой поверочной установки;
- 2) установите требуемое значение напряжения источника питания и включите его;
- 3) установите значение расхода через преобразователь равное приблизительно 90% от максимального и убедитесь в работоспособности преобразователя и средств поверки.

При неработоспособности преобразователя или какого-либо средства поверки, дальнейшая поверка не производится.

5.3. Проверка прочности и герметичности.

Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата	РБЯК.407111.014 Д5	Лист
						5

Проверка прочности и герметичности должна производиться в следующей последовательности:

- 1) установите преобразователь на испытательный гидравлический стенд, свободный торец преобразователя заглушите фланцем;
- 2) создайте в рабочем объеме преобразователя испытательное давление равное 2.4 МПа и выдержите в течение 15 мин, а затем снимите давление.

Результаты испытаний считаются положительными, если во время проверки не наблюдается течи или появления капель, а также падение давления по контрольному манометру стенда.

5.4. Определение метрологических характеристик.

Определение метрологических характеристик должно производиться с использованием поверочной расходомерной установки.

В качестве указанной установки могут быть применены:

- 1) циркуляционная установка с образцовым счетчиком объема;
- 2) установка с калиброванной по объему емкостью (резервуаром);
- 3) установка весовая для поверки методом измерения массы;

5.4.2. Определение метрологических характеристик с использованием установки с образцовым счетчиком объема.

5.4.2.1. Проверка производится с использованием схемы рис.1 приложения 1.

5.4.2.2. Определение основной погрешности преобразователя производится путем сравнения показаний образцового счетчика объема установки и поверяемого преобразователя.

Проверка производится при четырех значениях расхода, соответственно равных расходу Q_{min} ; $Q_{max}/150$; $Q_{max}/100$ и Q_{max} . Точность задания поверочных расходов не должна превышать +10% при расходах от Q_{min} до $Q_{max}/100$ и -10% при расходе Q_{max} .

Допускается по согласованию с заказчиком проведение поверки в более узком диапазоне расходов. При этом число поверочных расходов может быть равно двум или трем, в зависимости от того, попадают ли верхнее и нижнее значения требуемого диапазона в

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РБЯК.407111.014 Д5	Лист
						6

область расходов, где погрешность нормирована соответственно одним или двумя значениями. Точность задания расхода определяется требованиями, указанными выше.

При каждом значении расхода производится одно измерение.

После изменения значения расхода измерение следует производить не ранее, чем через 4 минуты.

Для обеспечения требуемой точности измерения, число выходных импульсов преобразователя, зарегистрированное счетчиком, должно быть не менее 600.

В случае получения недостоверного результата при однократном измерении, допускается повторение проверки, при этом число измерений должно быть не менее трех. За результат измерения принимается среднее значение из n измерений.

5.4.2.3. Значение погрешности при каждом расходе определяется по формуле (1):

$$\delta = \frac{V_U - V_0}{V_0} \cdot 100\%; \quad (1)$$

где: V_0 — показания счетчика объема установки, м^3 ;

$V_U = NB$ — значение объема, измеренное преобразователем, м^3 ;

N — число импульсов, зарегистрированное счетчиком (частотомером) за время проверки, имп.;

B — вес импульса (см. п. 4. 6).

Результаты испытаний считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений $\pm 1\%$, $\pm 2\%$ и $\pm 5\%$ при проверках на расходах находящихся в диапазонах от $Q_{\text{max}}/100$ включительно до Q_{max} , от $Q_{\text{max}}/150$ включительно до $Q_{\text{max}}/100$ и от Q_{min} до $Q_{\text{max}}/150$ соответственно.

5.4.3. Определение метрологических характеристик с использованием установки с калиброванной по объему емкостью.

5.4.3.1. Проверка производится с использованием схемы рис.2 приложения 1.

5.4.3.2. Определение основной погрешности производится по методике п. 5.4.2.2 со следующими дополнениями:

1) время заполнения образцовой емкости при наличии автоматической синхронизации секундомера сигналами начала и окончания заполнения емкости должно

Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата	РБЯК.407111.014 Д5	Лист
						7

быть не менее 1,0 мин., при отсутствии указанной синхронизации — не менее 6 мин.

2) во время заполнения емкости необходимо фиксировать показания расхода, представленные устройством отображения информации. Число зафиксированных значений должно быть не менее пяти.

5.4.3.3. Значение погрешности при каждом значении расхода определяется по формуле (2):

$$\delta = \frac{V_U - V_0}{V_0} \cdot 100\%; \quad (2)$$

где: V_0 — объем образцовой емкости, м^3 ;

$V_U = \frac{Q_U \cdot T}{3600}$ — значение объема, измеренное преобразователем, м^3 ;

$Q_U = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_{iU}$ — среднее значение расхода при данной проверке, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$i = 1, 2 \dots n$ — число зафиксированных значений расхода при данной проверке;

$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$ — среднее время заполнения емкости, сек.

Результаты испытаний считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений $\pm 1\%$, $\pm 2\%$ и $\pm 5\%$ при проверках на расходах находящихся в диапазонах от $Q_{\text{max}}/100$ включительно до Q_{max} , от $Q_{\text{max}}/150$ включительно до $Q_{\text{max}}/100$ и от Q_{min} до $Q_{\text{max}}/150$ соответственно.

5.4.4. Определение метрологических характеристик с использованием весовой установки.

5.4.4.1. Проверка производится с использованием схемы рис.2 приложения 1 при условии, что вместо объема производится измерение массы воды.

5.4.4.2. Определение основной погрешности производится по методике п. 5.4.3.2.

5.4.4.3. Значение погрешности при каждом значении расхода определяется по формуле (3):

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РБЯК.407111.014 Д5	Лист
						8

$$\delta = \frac{V_U - V_0}{V_0} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где: $V_0 = M_0/\rho$ — объем поверочной среды, прошедшей через преобразователь, м^3 ;

M_0 — масса воды, определенная взвешиванием, кг;

ρ — плотность воды при температуре поверочной среды в месте установки поверяемого преобразователя, кг/м^3 ;

V_U — то же, что в формуле (2).

Значение температуры воды должно фиксироваться в начале и конце измерения, за расчетное значение принимается среднее значение температуры за время измерения.

Результаты испытаний считаются положительными, если полученные значения погрешностей не превышают значений $\pm 1\%$, $\pm 2\%$ и $\pm 5\%$ при проверках на расходах находящихся в диапазонах от $Q_{\text{max}}/100$ включительно до Q_{max} , от $Q_{\text{max}}/150$ включительно до $Q_{\text{max}}/100$ и от Q_{min} до $Q_{\text{max}}/150$ соответственно.

5.4.5. Допускается проведение поверки одного и того же преобразователя с использованием различного оборудования и средств поверки в зависимости от воспроизводимых значений расхода.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

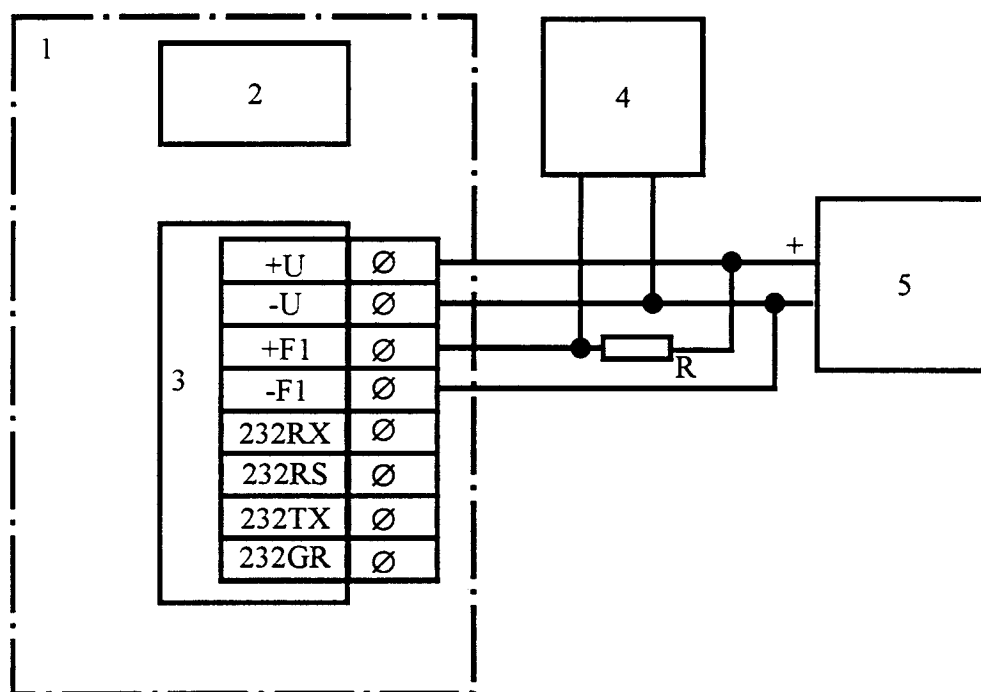
6.1. При положительных результатах поверки преобразователь подлежит пломбированию, в паспорте делается запись о результатах поверки или выдается свидетельство о поверке в установленной форме.

6.2. Преобразователь с отрицательными результатами поверки к выпуску и применению не допускается. При этом выдается свидетельство о непригодности преобразователя к применению.

6.3. Результаты поверки оформляются протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в приложении 2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РБЯК.407111.014 Д5	Лист
						9

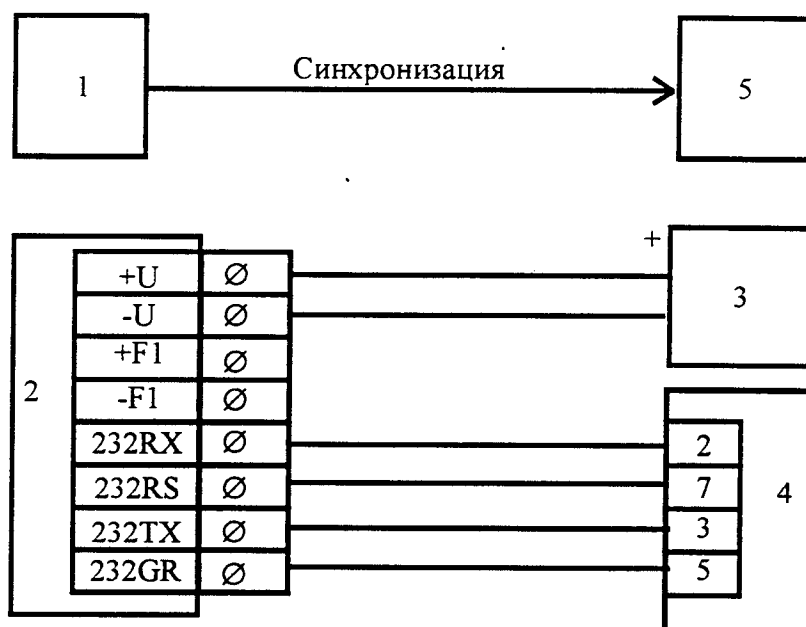
Схема проверки преобразователя при использовании поверочной установки с образцовым счетчиком объема



- 1 — поверочная установка
 2 — счетчик объема установки
 3 — поверяемый преобразователь
 4 — частотомер ЧЗ-54
 5 — источник питания Б5-44
 R — резистор С2-23-0,25-2,7 кОм $\pm 10\%$

Рис.1

**Схема проверки преобразователя
при использовании поверочной установки
с калиброванной по объему емкостью или массовой установки**



- 1 — поверочная установка
- 2 —веряемый преобразователь
- 3 — источник питания Б5-44
- 4 —устройство приема и отображения информации
- 5 — секундомер СЭЦ-10000

Рис.2

Форма протоколов поверки

При поверке с использованием установки со счетчиком объема

Преобразователь ПРЭМ-_____ зав.№ _____

Расход, Q , м ³ /ч	Объем, V_o , м ³	Число импульсов N , имп.	Объем, V_u , м ³	Погрешность, δ , %
$Q=$				
$Q=$				
$Q=$				
$Q=$				

Проверку проводил:

Дата:

При проверке с использованием установки с калиброванной емкостью

Преобразователь ПРЭМ-_____ зав.№ _____

Объем, V_o , м ³	Расход, Q , м ³ /ч	Время, с		Расход, м ³ /ч		Объем, V_u , м ³	Погрешность, δ , %
		T_i	T	Q_{iu}	Q_u		
	$Q=$						
	$Q=$						
	$Q=$						
	$Q=$						

Проверку проводил:

Дата:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РБЯК.407111.014 Д5

Лист

При проверке с использованием весовой установки.

Преобразователь ПРЭМ-_____ зав.№ _____

Контролируемый параметр	Значение расхода, м ³ /ч			
	Q=	Q=	Q=	Q=
Масса, M ₀ , кг				
Температура, t, °C				
Плотность, ρ, кг/м ³				
Объем, V ₀ , м ³				
Время, T, с				
Время, T _i , с				
Расход, Q _{iU} , м ³ /ч				
Расход, Q _U , м ³ /ч				
Объем, V _U , м ³				
Погрешность, %				

Проверку проводил:

Дата:

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РБЯК.407111.014 Д5

Лист

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РБЯК.407111.014 Д5

Лист