

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«27» апреля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ DFM

Методика поверки

РТ-МП-5016-449-2018

г. Москва  
2018 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики-расходомеры DFM (далее – счетчики), изготовленные предприятием ЗАО «Завод Флометр», Республика Беларусь, и устанавливает объем и методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка герметичности	7.2	да	да
Опробование	7.3	да	да
Определение метрологических характеристик	7.4	да	да
Проверка идентификационных данных ПО СИ	8	да	да
Оформление результатов поверки	9	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основных средств поверки
7.3, 7.4	Мерник металлический эталонный, объем 2, 5, 10, 20, 50 и 100 дм <sup>3</sup> , 2-го разряда по ГОСТ 8.400-2013
7.3, 7.4	Колбы стеклянные объемом 100 и 200 см <sup>3</sup> , КТ 2 по ГОСТ 1770-74
7.3, 7.4	Пипетки стеклянные объемом 5, 10 и 20 см <sup>3</sup> , КТ 2 по ГОСТ 1770-74
7.3, 7.4	Весы электронные КСС150. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45158-10. Диапазон измерений от 0,5 до 150 кг, 3 разряд по ГОСТ 8.021-2015
7.3, 7.4	Секундомер электронный Интеграл С-01. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44154-16. Диапазон измерений от 0 до 9:59:59,99 с, ПГ = ±0,1 с
7.3, 7.4	Плотномер портативный ДМ-230. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51123-12. Диапазон измерений от 650 до 1100 кг/м <sup>3</sup> , ПГ = ±0,5 кг/м <sup>3</sup>
7.3, 7.4	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41190-09. Диапазон измерений от 1 до 100000 имп., ПГ = ±1 имп.
7.2	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33587-12. Диапазон измерений от 0 до 6,0 МПа, ПГ = ±1,0 % от ИВ

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

- 4.1 При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:
- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй;
  - вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
  - все разъемные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
  - соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на счетчик, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
  - монтаж и демонтаж счетчика должны проводиться при отсутствии давления в трубопроводе;
  - поверитель должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующей технической документацией;
  - поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

#### **5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

- 5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
  - атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
  - температура окружающей среды  $+(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$ ;
  - температура поверочной среды  $+(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
  - дрейф температуры поверочной среды не должен превышать  $3 ^\circ\text{C}/\text{ч}$ ;
  - длина прямого участка до счетчика = 5 Ду, после = 2 Ду;
  - поверку счетчика рекомендуется проводить на дизельном топливе по ГОСТ 305-2013. В качестве поверочной жидкости могут применяться другие жидкости-заменители, которые по химическим и физическим свойствам близки к дизельному топливу;
  - счетчики во взрывобезопасном исполнении должны поверяться при номинальном напряжении питания 10 В.

#### **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Подготавливают к работе средства измерений, применяемые при поверке счетчика, в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6.2 Подготавливают счетчик к работе в соответствии с указаниями, изложенными в эксплуатационной документации.

##### **6.3 Монтаж счетчика**

- в случае поверки счетчика на месте эксплуатации, перед началом поверки необходимо заполнить счетчик поверочной жидкостью и удалить из него весь нерастворенный воздух;
- во всех иных случаях перед началом поверки необходимо собрать подходящую схему для поверки счетчика (Приложение А). Затем заполнить собранную схему поверочной жидкостью и удалить из нее весь нерастворенный воздух;
- если счетчик имеет электрические выходы, то необходимо подключить их к соответствующим приборам (источнику питания и частотомеру или ПЭВМ).

6.4 При помощи секундомера и весов (мерника) подбирают положение регулирующего органа запорно-регулирующего крана V1, для обеспечения задания необходимых расходов.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре счетчика проверяется:

- отсутствие механических повреждений, не позволяющих провести поверку;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки, индикатора счетчика.

Результат проверки считается положительным, если по внешнему виду и маркировке счетчик соответствует паспортным данным.

### 7.2 Проверка герметичности

Герметичность счетчика проверяют созданием рабочего давления в счетчике и выдержкой его в течение 10 минут.

При первичной проверке задается максимальное рабочее давление для конкретной модификации счетчика.

Результат проверки считается положительным, если в местах соединений и корпусе не наблюдается каплеобразования или течи. Падение давления не допускается.

### 7.3 Опробование

Допускается совместить данный пункт с п. 7.4 настоящей методики поверки.

Через счетчик пропускают некоторое количество поверочной жидкости, на расходах  $(0,3 \dots 0,9) \cdot Q_{\text{ном}}$ .

Счетчик считается поверенным по данному пункту, если выполняются условия:

- счетчик регистрирует измеряемый объем (при наличии импульсного выхода – на частотомере, если выход цифровой, то на экране ПЭВМ). При наличии жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) на нем должен увеличиваться накопленный объем;
- при неизменной скорости значение текущей частоты следования импульсов должно быть неизменно (расход на экране ПЭВМ – неизменен), а при увеличении/уменьшении скорости частота следования импульсов (расход на экране ПЭВМ) должна пропорционально увеличиваться/уменьшаться;
- во время работы счетчик не должен производить посторонних шумов и вибраций.

### 7.4 Определение метрологических характеристик

#### 7.4.1 Определение относительной основной погрешности при помощи весов

Определение основной относительной погрешности объема при помощи весов, секундомера и плотномера портативного проводят на расходе  $Q_{\text{ном}}$ .

Требуемую величину расхода устанавливают с допуском  $\pm 20\%$ .

Объем жидкости через счетчик задают по весам, таким образом, чтобы время проведения одного измерения (налива) было не менее 60 с.

Для каждого значения расхода проводят одно измерение. Результат каждого измерения заносится в протокол (Приложение Б).

7.4.1.1 Для счетчиков с индикатором или цифровым выходом показания накопленного объема считываются с ЖКИ или с экрана ПЭВМ. В этом случае измеренное значение накопленного объема  $V_{\text{изм}}$ ,  $\text{дм}^3$ , рассчитывается по формуле

$$V_{\text{изм}} = V_{\text{к}} - V_{\text{н}}, \quad (1)$$

где  $V_{\text{к}}$  – объем жидкости по показаниям счетчика по окончании измерений,  $\text{дм}^3$ ;  
 $V_{\text{н}}$  – объем жидкости по показаниям счетчика до начала измерений,  $\text{дм}^3$ ;

Основную относительную погрешность измерений объема жидкости  $\delta_V$ , %, рассчитать по формуле

$$\delta_V = \frac{V_{\text{изм}} - V_{\text{э}}}{V_{\text{э}}} \times 100, \quad (2)$$

где  $V_{\text{э}}$  – объем жидкости по эталону,  $\text{дм}^3$ ;

Объем жидкости по эталону,  $V_э$ , определяется при помощи весов и плотномера портативного, по формуле

$$V_э = \frac{M_э}{\rho}, \quad (3)$$

где  $M_э$  – масса жидкости на весах, кг;  
 $\rho$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>.

7.4.1.2 К счетчикам без индикатора необходимо подключить частотомер (в режиме счета импульсов) к выходу счетчика в соответствии со схемой, указанной в РЭ.

Количество импульсов на 1 л (коэффициент  $k$ ) указано в паспорте на конкретный экземпляр счетчика. Данный коэффициент записывается в память счетчика на предприятии-изготовителе. Объем  $V_{изм}$ , в зависимости от коэффициента  $k$ , рассчитать по формуле

$$V_{изм} = \frac{N_{изм}}{k}, \quad (4)$$

где  $N_{изм}$  – измеренное количество импульсов;  
 $k$  – коэффициент счетчика, имп/л.

Основную относительную погрешность измерений объема жидкости  $\delta_V$ , %, рассчитать по формуле (2).

За результат принимается наихудшее значение относительной погрешности на каждом значении расхода.

Результат поверки считается положительным, если значение относительной погрешности измерений объема жидкости  $\delta_V$  не превышает значений, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности

Наименование характеристики	Значение
для модификаций OEM, P и D	±2,0
для остальных модификаций	±1,0

#### 7.4.2 Определение основной относительной погрешности при помощи мерников

Определение основной относительной погрешности измерений объема жидкости проводят при помощи мерников и секундомера, на расходе  $Q_{ном}$ . Требуемую величину расхода устанавливают с допуском ±20 %.

Объем жидкости через счетчик задают по мернику:

- мерник объемом 2 л – при  $Q$  до 120 л/ч;
- мерник объемом 5 л – при  $Q$  свыше 120 до 300 л/ч;
- мерник объемом 10 л – при  $Q$  свыше 300 до 600 л/ч;
- мерник объемом 20 л – при  $Q$  свыше 600 до 1200 л/ч;
- мерник объемом 50 л – при  $Q$  свыше 1200 до 3000 л/ч;
- мерник объемом 100 л – при  $Q$  свыше 3000 л/ч.

Для заданного значения расхода проводят одно измерение.

Результат проверки считается положительным, если значения относительной погрешности измерений объема жидкости  $\delta_V$  не превышают значений, указанных в таблице 3.

#### 7.4.3 Определение основной относительной погрешности на месте эксплуатации

Определение основной относительной погрешности измерений объема жидкости на месте эксплуатации проводят по п.п. 7.4.1 или 7.4.2, на рабочем расходе.

Для заданного значения расхода проводят одно измерение.

Измеренное значение накопленного объема определить по формуле (1), а основную относительную погрешность измерений объема жидкости  $\delta_V$ , %, рассчитать по формуле (2).

Результат проверки считается положительным, если значение относительной погрешности измерений объема жидкости  $\delta_V$  не превышает значений, указанных в таблице 3.

## 8 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПО

8.1 Проверка идентификационных данных ПО проводится только для счетчиков, оснащенных ЖКИ или цифровым выходом.

8.2 После включения счетчика идентификационные данные ПО в течение нескольких секунд отображаются на ЖКИ. Если у счетчика есть только цифровой выход, то данные ПО нужно переписать в протокол (Приложение А) с экрана ПЭВМ.

8.3 Необходимо переписать идентификационные данные ПО в протокол поверки.

Счетчик считают прошедшим поверку, если переписанные значения соответствуют данным, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
Программа микроконтроллера счетчиков-расходомеров DFM	dfm_4_XX.blf3	4.XX
Программа микроконтроллера счетчиков-расходомеров DFM Marine	dfm_6_XX.blf3	6.XX

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы (Приложение Б).

9.2 При положительном результате поверки в паспорте на счетчик делают отметку, заверяемую подписью лица, проводившего поверку, и ставят оттиск поверительного клейма или выписывают свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности, с указанием причины.

Разработано:

Ведущий инженер по метрологии лаборатории №449  
ФБУ "Ростест-Москва"

  
И.В. Беликов

Начальник лаборатории № 449  
ФБУ "Ростест-Москва"

  
А.А. Сулин

СХЕМЫ ДЛЯ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ

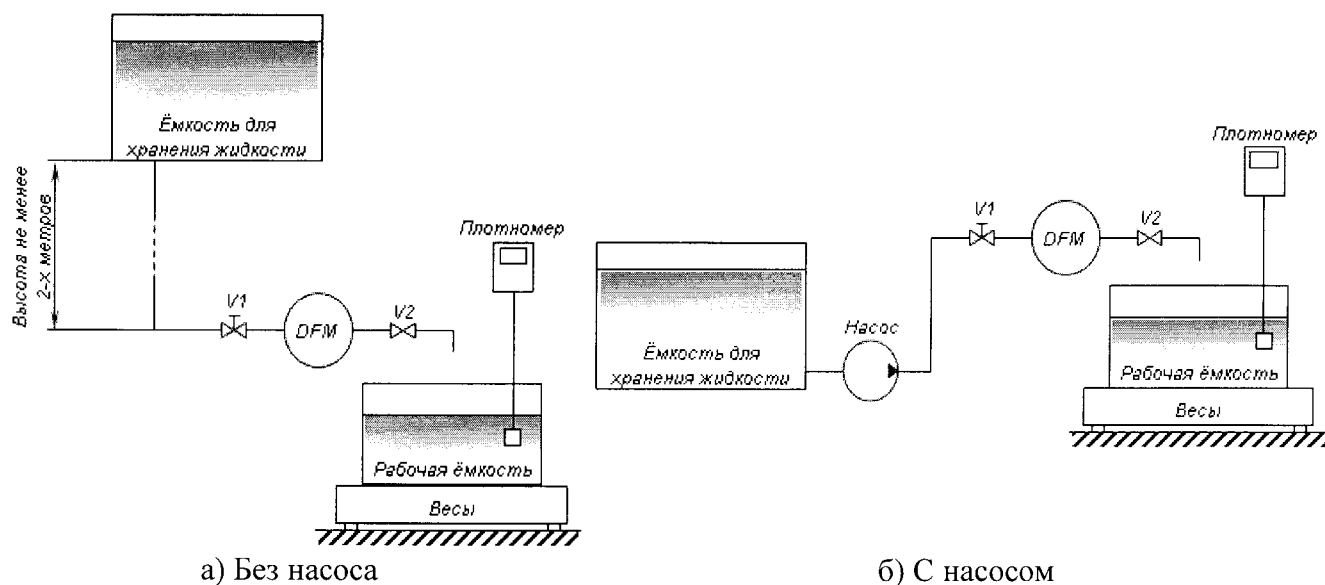


Рисунок Б.1 – Схемы поверки счетчика массовым методом

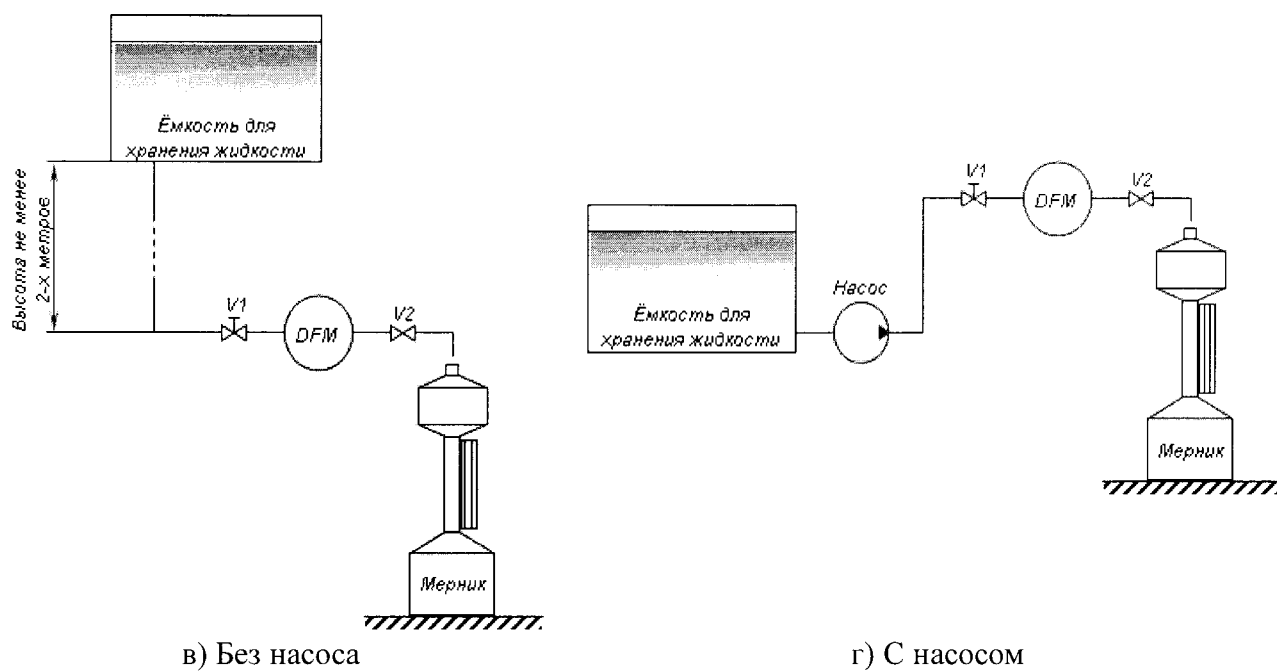


Рисунок Б.2 – Схемы поверки счетчика объемным методом

На рисунках обозначено:

- V1 – Запорно-регулирующий кран;
- V2 – Запорный кран.

Пример протокола поверки

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

№ \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

<b>Вид поверки:</b>	Первичная / Периодическая
<b>Место проведения поверки:</b>	
<b>Наименование, тип (модификация) средства измерений, регистрационный номер в Госреестре СИ РФ:</b>	
<b>Основные метрологические характеристики СИ:</b>	
<b>Заводской номер:</b>	
<b>Методика поверки:</b>	РТ-МП-5016-449-2018
<b>Применяемые эталоны:</b>	

**Условия проведения поверки:**

Температура окружающего воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа	

**Результаты поверки:**

Внешний осмотр: Соответствует / Не соответствует.  
 Проверка герметичности: Соответствует / Не соответствует.  
 Опробование: Соответствует / Не соответствует.

Таблица 1 – Определение метрологических характеристик

Расход, Q		$V_{\text{прибора}}$	$V_{\text{эталона}}$	Относительная погрешность, $\delta_V$	Допуск, $\delta_{V_{\text{доп}}}$
%	л/ч	л	л	%	%
$Q_{\text{max}}$					±1
$Q_{\text{ном}}$					±1

Таблица 2 – Определение метрологических характеристик в режиме «Накрутка»

Расход, Q		$V_{\text{прибора}}$	$V_{\text{эталона}}$	Относительная погрешность, $\delta_V$	Допуск, $\delta_{V_{\text{доп}}}$
%	л/ч	л	л	%	%
$1,1 \cdot Q_{\text{max}}$					±5

Таблица 3 – Идентификационные данные

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО
Программа микроконтроллера счетчиков-расходомеров DFM		

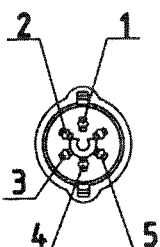
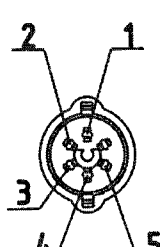
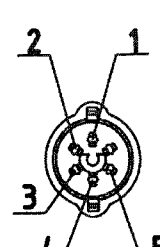
**Заключение:** Средство измерений пригодно / непригодно к применению.

Поверитель: \_\_\_\_\_



Электрическое подключение счетчиков-расходомеров DFM производится в соответствии с приведенной Таблицами Б.1.

Т а б л и ц а Б . 1 – Назначение контактов DFM

Вид	Контакт	Цвет провода	Сигнал	
			Название	Тип
Приборы с нормированным импульсным выходом (АК, СК)				
	1	Orange Оранжевый	Напряжение питания	Аналоговый 10...45 В
	2	Brown Коричневый	Масса (земля)	–
	3	–	–	–
	4	White Белый	Выходной сигнал	Импульсный
	5	Black Черный	К-Line	ISO 14230
Приборы с интерфейсом CAN				
	1	Orange Оранжевый	Напряжение питания	Аналоговый 10...45 В
	2	Brown Коричневый	Масса (земля)	–
	3	Blue Голубой	CAN HIGH	CAN 2.0 B
	4	White Белый	CAN LOW	
	5	Black Черный	К-Line	ISO 14230
Приборы с интерфейсом RS-232 (RS-485)				
	1	Orange Оранжевый	Напряжение питания	Аналоговый 10...45 В
	2	Brown Коричневый	Масса (земля)	–
	3	Blue Голубой	Transmitted data Передаваемые данные	Цифровой выход, см. п.3.5 РЭ
	4	White Белый	Received data Принимаемые данные	
	5	Black Черный	К-Line	ISO 14230