

Утверждаю  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

«23» сентября 2015 г.

**Счетчики газа Гранд ТК(М)**

Методика поверки

**МП 61928-15**

г. Москва  
2015 г.

Настоящая методика распространяется на счетчики газа Гранд ТК(М) (далее счетчики) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 10 лет.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Проверка герметичности	7.2.1	да	нет
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.2.2	да	да
Проверка функционирования	7.2.3	да	да
Проверка потери давления	7.3	да	нет
Определение относительной погрешности измерения объема газа	7.4	да	да

## 2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в Таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование средства поверки	Тип средства поверки	Диапазон измерения	Погрешность, класс точности
7.2.1	Стенд для проверки на герметичность		от 0 до 50 кПа (создание избыточного давления внутри счетчика не менее чем в 1,5 раза превышающее максимальное рабочее избыточное давление)	-
7.2.3 – 7.4	Установка поверочная	СПУ-5	от 0,016 до 25 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 0,35 \%$ ; $\delta = \pm 0,45 \%$
	Установка поверочная	СПУ-3	от 0,016 до 40 м <sup>3</sup> /ч	$\delta = \pm 0,4 \%$ ; $\delta = \pm 0,5 \%$
	Мановакуумметр	U-образный	3600 Па	кл.т. 4

	Термогигрометр	ИВТМ-7	отн. влажность от 0 % до 99 %, температура от минус 20 °С до плюс 60 °С	$\delta = \pm 2 \%$ $\delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
	Барометр – aneroid	М 67	от 80 до 120 кПа	$\delta = \pm 0,1 \%$
7.2.1 - 7.4	Секундомер	СОП пр-2а-2-010	от 0 до 30 мин	кл.т. 2

Примечания:

- Допускается применение других средств измерений с характеристиками не хуже приведенных в таблице 2, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью и поверенных (аттестованных) в установленном порядке.

- Точное значение расхода в поверочных установках с микросоплами определяется применяемыми микросоплами и указывается в свидетельстве о поверке на микросопла.

- Установки поверочные могут быть снабжены устройством для электрического съема сигнала с пределами допускаемой абсолютной погрешности при измерении количества электрических импульсов -  $\pm 1$  имп.

### 3 Требования к квалификации поверителей

К поверке счетчика допускаются поверители, аттестованные в установленном порядке, имеющие опыт работы в данной области и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

### 4 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования.

4.1 Монтаж и демонтаж счетчиков в измерительную линию должен производиться согласно его эксплуатационной документации при неработающей поверочной установке.

4.2 Все металлические части рабочего места, корпус блока управления клапанами и системный блок ПЭВМ должны быть заземлены.

### 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная среда	воздух, природный газ
- температура окружающего воздуха и поверочной среды, °С	от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, не более, °С	1
- скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверочной среды, не более, °С/ч	1
- время выдержки счетчика до начала поверки при температуре поверки, не менее, ч	1

### 6 Подготовка к поверке

6.1 Счетчики и средства поверки готовят к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6.2 Счетчики представляют на поверку со следующими документами:

- паспортом на счетчик при первичной поверке;
- паспортом или свидетельством о предыдущей поверке при периодической поверке.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

7.1.1 Надписи и обозначения на счетчике должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

7.1.2 Повреждения, влияющие на метрологические характеристики, должны отсутствовать.

7.1.3 Пломбы должны находиться на местах, определенных в технической документации на счетчик.

7.1.4 Счетчики, не удовлетворяющие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

### 7.2 Опробование

**7.2.1 Проверка герметичности** осуществляется избыточным давлением равным  $1,5 P_{\max}$  рабочего давления счетчика (по паспортным данным).

7.2.1.1 Счетчик считают герметичным, если за 1,5 минуты избыточное давление при проведении проверки не понизилось.

7.2.1.2 Счетчики, не удовлетворяющие данному требованию, дальнейшей поверке не подлежат.

7.2.1.3 С целью сокращения времени проведения проверки и исключения субъективных факторов рекомендуется автоматизированная проверка счетчиков на герметичность с использованием автоматизированных стендов.

### 7.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» включает:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;
- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

После подачи питания встроенное ПО счетчика выполняет проверку работоспособности счетчика. При этом на показывающем устройстве счетчика должны отражаться следующие данные: 1.11.2010.01, где

- 1.11.2010 - идентификационное наименование ПО;
- 01 - номер версии (идентификационный номер) ПО.

Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если полученные идентификационные данные ПО счетчика (идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО и цифровой идентификатор ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в подразделе «Программное обеспечение» раздела «Описание средства измерений» описания типа счетчика:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1.11.2010
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	01
Цифровой идентификатор ПО	76СС

### 7.2.3 Проверка функционирования

7.2.3.1 Проверку функционирования счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода не менее 10 % максимального. При этом показания отсчетного устройства должны равномерно увеличиваться.

7.2.3.2 Операцию по п. 7.2.3.1 повторяют при максимальном значении расхода.

7.2.3.3 Счетчики, не удовлетворяющие данному требованию, дальнейшей поверке не подлежат.

### 7.3 Определение потери давления

7.3.1 Потери давления на поверяемом счетчике определяют при максимальном значении расхода воздуха с помощью U-образного мановакуумметра или других средств измерений, входящих в состав установки.

7.3.2 Потери давления на счетчике допускается определять одновременно при определении относительной погрешности как разность давлений на входе и выходе счетчика.

7.3.3 Счетчик считают выдержавшим проверку, если потери давления не превышают 1,5 кПа (153 мм вод.ст) включительно.

7.3.4 Счетчики, не удовлетворяющие данному требованию, дальнейшей поверке не подлежат.

### 7.4 Определение относительной погрешности измерения объема газа

7.4.1 Определение относительной погрешности измерения объема газа осуществляется методом сравнения объема воздуха (газа), измеренного счетчиком и поверочной установкой на расходах в соответствии с таблицей 3 и приведенных к 20 °С.

Таблица 3

Гранд	Расход, м <sup>3</sup> /ч						
	Q <sub>min</sub> + 5 %	0,1 Q <sub>max</sub> ± 5 %	0,15 Q <sub>max</sub> ± 5 %	0,2 Q <sub>max</sub> ± 5 %	0,5 Q <sub>max</sub> ± 5 %	0,75 Q <sub>max</sub> ± 5 %	Q <sub>max</sub> - 5 %
4	0,04	0,4	0,6	0,8	2	3	4
6	0,04	0,6	0,9	1,2	3	4,5	6
10	0,06	1	1,5	2	5	7,5	10
16	0,1	1,6	2,4	3,2	8	12	16
25	0,15	2,5	3,75	5	12,5	18,75	25

7.4.2 Значение контрольного объема воздуха на каждом из расходов должно быть не менее 0,01 м<sup>3</sup> (но не менее 100 с).

При каждом значении расхода поверку проводят до трех раз. Если по результатам первого измерения основная относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой относительной погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое из полученных значений.

7.4.3 Установить критический режим истечения на сопле установки, зафиксировать объем и время прохождения воздуха через счетчик на требуемом расходе и, используя формулы 1 и 2, рассчитать действительный объем, измеренный установкой и приведенный к 20 °С:

$$V_{устTK} = V_{уст} \cdot \frac{293,15}{T_{эм} + 273,15}, \quad (1)$$

где:  $V_{уст}$  - объем воздуха, измеренный поверочной установкой;

$T_{эм}$  - температура поверочной среды (в установках СПУ-5 измеряется термометром сопротивления перед соплом), °С.

Разница между  $T_{эт}$  и  $T_{сч}$  не должна превышать  $\pm 0,5$  °С.

$$V_{уст} = \frac{K \cdot \sqrt{T} \cdot \tau}{1000} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{сч}}{P_{атм}}\right) \cdot \frac{1}{k_{t,\phi}}, \quad (2)$$

где  $K$  – градуировочный коэффициент сопла установки при температуре измеряемой среды 20 °С и относительной влажности воздуха 60 % (по свидетельству о поверке сопла), л/(с·Т<sup>1/2</sup>);

$T = (273,15+t)$  – температура поверочной среды, К;

$\tau$  – интервал времени прохождения заданного объема воздуха через счетчик, измеренный с момента смены не менее двух значений младшего разряда, с;

$\Delta P_{сч}$  – потери давления на счетчике при поверочном расходе, Па;

$P_{атм}$  – атмосферное давление в месте проведения поверки, Па;

$k_{t,\phi}$  – поправочный коэффициент на влажность воздуха для пересчета (коррекции) плотности воздуха по уравнению Менделеева-Клапейрона, значения которого приведены в таблице 4.

Таблица 4

t, °С	Относительная влажность воздуха, φ, %						
	30	40	50	60	70	80	90
10	1,00177	1,00156	1,00135	1,00114	1,00093	1,00072	1,00051
12	1,00167	1,00143	1,00118	1,00094	1,00070	1,00045	1,00023
14	1,00157	1,00130	1,00102	1,00075	1,00047	1,00019	0,9999
16	1,00146	1,00114	1,00072	1,00052	1,00021	0,9999	0,9996
18	1,00133	1,00097	1,00051	1,00026	0,9999	0,9995	0,9992
20	1,00120	1,00080	1,00040	1,00000	0,9996	0,9992	0,9988
22	1,00103	1,00057	1,00012	0,9996	0,9992	0,9988	0,9983
24	1,00085	1,00034	0,9998	0,9993	0,9988	0,9983	0,9978
26	1,00066	1,00008	0,9995	0,9989	0,9983	0,9978	0,9972
28	1,00044	0,9998	0,9992	0,9984	0,9978	0,9972	0,9965
30	1,00022	0,9995	0,9988	0,9980	0,9973	0,9965	0,9959

7.4.4 Основную относительную погрешность счетчика  $\delta$ , %, вычисляют по формуле 3:

$$\delta = \left( \frac{V_{счTK}}{V_{устTK}} - 1 \right) \cdot 100, \% \quad (3)$$

где

$\delta$  – относительная погрешность счетчика, %;

$V_{сч}$  – объем воздуха, прошедший через счетчик, м<sup>3</sup>;

$V_{\text{устТК}}$  – объем воздуха, измеренный поверочной установкой, приведенный к 20 °С, м<sup>3</sup>.

7.4.5 Счетчик считают пригодным к применению, если относительная погрешность не превышает:

в диапазоне расходов:

$Q_{\min} \leq Q < 0,2 Q_{\max}$	для всех исполнений	$\pm 2,5 \%$
$0,2 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	для исполнения 1	$\pm 1,0 \%$
	для исполнения 2	$\pm 1,5 \%$

С целью сокращения времени проведения поверки и исключения субъективных факторов при определении интервалов времени и проведении расчетов рекомендуется автоматизированная поверка счетчиков с использованием программного обеспечения.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки, форма которого приведена в Приложении 1, или распечатывают протокол поверки из архива памяти поверочной установки.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте.

8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством о поверке.

8.4 Поверительные клейма наносят в соответствии с Приложением 2.

8.5 При отрицательных результатах первичной поверки счетчик считают непригодным к применению и в эксплуатацию не допускают.

8.6 При отрицательных результатах периодической поверки счетчик считают непригодным к применению, поверительное клеймо гасят и оформляют извещение о непригодности счетчика с указанием причин.

Приложение 1  
(рекомендуемое)

Протокол поверки счетчиков газа \_\_\_\_\_

Наименование и номер СИ: \_\_\_\_\_

1 Внешний осмотр: \_\_\_\_\_

2 Опробование:

2.1 Проверка герметичности \_\_\_\_\_

2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Получены идентификационные данные ПО счетчиков (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	
Другие идентификационные данные	

2.3 Проверка функционирования: \_\_\_\_\_

3 Проверка потери давления: \_\_\_\_\_

4 Определение относительной погрешности при измерении объема газа

$Q_{уст},$ м <sup>3</sup> /ч	$T_{эт},$ °С	$\gamma,$ %	$P_{атм},$ кПа	$\Delta P,$ кПа	$V_{уст},$ м <sup>3</sup>	$V_{сч},$ м <sup>3</sup>	$\delta V,$ %	$\delta_{доп},$ %
								± 2,5

Результат поверки: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

/ \_\_\_\_\_ /

(подпись)

Приложение 2  
(обязательное)

Схема пломбирования счетчиков газа Гранд ТК(М)

