

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» –
генеральный директор ЗАО КИП «МЦЭ»**

А.В. Федоров

2014 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Счётчики газа ротационные «ЭМИС-РГС 245»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0133.МП

Москва
2014 г.

Настоящая инструкция распространяется на счётчики газа ротационные «ЭМИС-РГС 245» (далее – счётчик) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Счётчики предназначены для измерения объёма при рабочих условиях газа по ГОСТ 5542-87, свободного нефтяного газа, воздуха, азота и других неагрессивных чистых и сухих газов (далее – газ).

Первичную и периодическую поверку проводят органы Государственной метрологической службы или метрологические службы юридических лиц, аккредитованные на право поверки в соответствии с действующим законодательством.

Интервал между поверками – 6 лет.

1 Операции поверки

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

Таблица 1.

Наименование операций	Номер пункта настоящего раздела	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Подготовка к поверке	6	да	да
2 Внешний осмотр	7.1	да	да
3 Опробование	7.2	да	да
4 Определение метрологических характеристик	7.3	да	да
5 Оформление результатов поверки	8	да	да

2 Средства поверки

2.1 Установка поверочная расходомерная для счетчиков газа (далее – поверочная установка) УПСГ-2500 Диапазон расхода от 0,25 до 2500 м³/ч. Пределы допускаемой относительной погрешности установки не более ± 0,3 %.

2.2 Счетчик эталонный G100/IRM-DUO/80 (№ в Госреестре СИ РФ 45718-10), диапазон воспроизводимых расходов от 0,5 до 160 м³/ч, расширенная стандартная неопределенность измерений объёма газа ± 0,2%.

2.3 Частотомер электронно-счётный ЧЗ-88, диапазон частот от 0,01 до 2·10⁸ Гц, пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты $\delta_f = \pm (|\delta_o| + f_x^{-1} \cdot t_{сч})$, где f_x – измеряемая частота, Гц; δ_f – относительная погрешность по частоте опорного генератора (встроенного и внешнего); $t_{сч}$ – время счёта частотомера, с.

2.4 Секундомер электронный СТЦ2, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени Т составляют $\pm (15 \cdot 10^{-6} \cdot T + 0,01)$ с.

2.5 Термогигрометр «ИВА-6» с пределами измерений влажности от 0 до 98% и погрешностью измерений влажности ± 3 %, пределами измерений температуры от минус 40 до плюс 60 °С и погрешностью измерений температуры ± 0,5 °С.

2.6 Барометр - анероид метеорологический БАММ-1 (номер в Госреестре СИ РФ 5738-76), диапазон измерения давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой основной погрешности ± 0,2 кПа, пределы допускаемой дополнительной погрешности ± 0,5 кПа.

2.7 Вольтметр универсальный В7-77М, диапазон измерений силы постоянного тока, пределы допускаемой основной погрешности по току $\pm [0,01 + 0,005 \cdot (I_k/I_x - 1)]\%$.

2.8 Стенд для проверки прочности и герметичности СППГ со статическим давлением до 2,4 МПа; класс точности контрольных манометров 1,5.

2.9 Допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования с метрологическими характеристиками не хуже приведенных выше.

2.10 Все средства измерений (рабочие эталоны) должны быть поверены и иметь дей-

ствующие свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на счётчик и средства поверки.

3.2 При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии со следующими документами:

- правилами безопасности труда, действующими на объекте;
- правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ);
- правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

3.3 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки должны быть четкими.

3.4 Доступ к средствам измерений и обслуживаемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным. При необходимости должны быть предусмотрены лестницы и площадки или переходы с ограничениями, соответствующие требованиям безопасности.

3.5 Рабочее давление применяемых средств поверки, указанное в эксплуатационной документации, должно соответствовать условиям поверки. Использование элементов обвязки, не прошедших гидравлические испытания, запрещается.

3.6 К выполнению экспериментальных работ при проведении поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

3.7 При появлении течи рабочей среды и в других ситуациях, нарушающих нормальный ход поверочных работ, поверку прекращают. В дальнейшем обслуживающий персонал руководствуется эксплуатационными документами на средства поверки.

3.8 Управление поверочной установкой и другими средствами поверки проводят лица, прошедшие обучение, проверку знаний и допущенные к их обслуживанию.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений и обработке результатов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94, изучившие эксплуатационную документацию на счётчики, эксплуатационную документацию используемых средств испытаний и настоящую методику поверки.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, °C не более ± 1 ;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверочной среды, °C/ч не более ± 1 ;
- давление в трубопроводе, МПа не более 1,0;
- напряжение электропитания счётчика постоянным током, В:
 - модификация с активным НЧ импульсным выходом 3,6;
 - модификация с активным ВЧ импульсным выходом от 12 до 24.
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме земного), а также вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу счётчика.

5.2 Рабочая среда (поверочная среда) – воздух.

5.3 Счётчик должен быть установлен на прямом участке трубопровода.

5.4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности поверочной установки не должны превышать 1/3 пределов допускаемой основной относительной погрешности поверяемого счетчика.

5.4 Поверка по НЧ и ВЧ выходным сигналам должна проводиться на установках, имеющих режим синхронизации счёта импульсов между поверочной установкой и поверяемым счётчиком: - при выходе на заданный расход измерение объёма начинается с момента поступления первого появившегося импульса и заканчивается при поступлении очередного импульса.

5.5 Избыточное давление (или разрежение), создаваемое установкой, должно превышать потери давления в средствах поверки, счетчике и соединительной арматуре.

5.6 Режим движения потока поверочной среды должен быть стационарным. Изменение среднего значения расхода в процессе поверки не должно превышать $\pm 1,5\%$ установившегося значения.

5.7 Расход рабочей среды устанавливают в соответствии с указаниями, приведенными в соответствующих разделах настоящей инструкции.

5.8 Счётчик представляют на поверку со следующими документами:

- паспорт на счётчик или свидетельство о предыдущей поверке;
- руководство по эксплуатации;
- протокол испытаний на герметичность;
- протокол испытаний сопротивления изоляции.

6 Подготовка к поверке

6.1 При подготовке к поверке счётчика выполняют следующие операции.

6.2 Подготавливают к работе поверочную установку и средства измерений согласно их эксплуатационной документации.

6.3 Подготавливают счётчик согласно его эксплуатационного документа «Счётчики газа ротационные «ЭМИС-РГС 245». Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ).

6.3.1 Перед поверкой счётчики выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 2 ч.

6.4 Собирают схему поверки счётчика в соответствии с эксплуатационной документацией на поверочную установку и счётчик.

6.5 Проверяют герметичность мест подсоединения счётчика к поверочной установке в соответствии с эксплуатационной документацией на поверочную установку и счётчик.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре счётчика проверяют:

- наличие паспорта на представленный для поверки счётчик;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке или соответствующей отметки в паспорте на счётчик, находящийся в эксплуатации;
- соответствие внешнего вида счётчика требованиям эксплуатационной документации, комплектность, качество лакокрасочных и других покрытий;
- отсутствие механических повреждений и дефектов (вмятин, трещин), влияющих на работоспособность счётчика и ухудшающих его внешний вид, целостность цепей питания и линий связи;
- наличие маркировки на корпусе счётчика и соответствие сведений, указанных на них, информации, указанной в паспорте;
- наличие на корпусе стрелки, указывающей направление потока;
- наличие пломб или оттисков клейма для защиты счётчика от несанкционированного доступа в местах, указанных в руководстве по эксплуатации.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование проводят, пропуская через счётчик, установленный в измерительной линии, поток рабочей среды со значением расхода $(0,1-0,5) Q_{\max}$.

7.2.2 Результаты опробования считают положительными, если счетчик работает устойчиво, без рывков, заеданий, посторонних шумов, показания счетного механизма равномерно увеличиваются.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Относительную погрешность измерений объема определять:

- по показаниям индикатора (только для счетчиков класса точности 1.0);
- по импульсному выходному сигналу, при этом допускается не проводить поверку по показаниям индикатора.

7.4.2 Определение относительной погрешности счетчика проводят при следующих значениях объемного расхода:

$(1,0-1,3) \cdot Q_{\min}$; $(0,9-1,0) \cdot Q_t$; $(0,3-0,4) \cdot Q_{\max}$; $(0,5-0,6) \cdot Q_{\max}$; $(0,9-1,0) \cdot Q_{\max}$,

где $Q_{\min}$ и $Q_{\max}$ – минимальный и максимальный измеряемый объемный расход счетчика соответственно; их значения приведены в таблице 2.

Q_t – значение переходного расхода, согласно таблице 2.

Отклонение фактического значения расхода от номинального должно быть не более $\pm 5\%$.

Для счётчиков, работающих в течение всего срока службы при одном номинальном значении расхода $Q_{\text{ном}} \pm 5\%$, допускается определять погрешность по результатам пятикратных измерений при этом значении расхода.

Таблица 3 – Характеристики диапазона измерений расхода газа $Q_{\min}$, Q_t , $Q_{\max}$, $Q_{\min}/Q_{\max}$ для счётчиков различных типоразмеров

Типоразмер	Ду, мм	$Q_{\max}$, м ³ /ч	$Q_{\min}$, м ³ /ч	$Q_{\min}/Q_{\max}$	Q_t
G10	25	16	0,4	1:40	$0,15 \cdot Q_{\max}$
G16	50	25	0,5	1:50	$0,10 \cdot Q_{\max}$
G25		40	0,5	1:80	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G40		65	0,5	1:130	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G65		100	0,5	1:200	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G100	80	160	0,65	1:250	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G160-80		250	1,6	1:160	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G160-100	100	250	1,6	1:160	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G250		400	2,0	1:200	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G400-100		650	3,2	1:200	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G400-150	150	650	6,5	1:100	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G650		1000	10,0	1:100	$0,05 \cdot Q_{\max}$
G1000	200	1600	16	1:100	$0,05 \cdot Q_{\max}$

7.4.2.1 При каждом значении расхода поверку проводят до трех раз.

Если по результатам первого измерения относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой относительной погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое из трёх полученных значений относительной погрешности.

7.4.2.2 Если максимальный расход поверочной установки меньше $0,85 \cdot Q_{\max}$ счётчика, то в этом случае допускается в качестве наибольшего расхода установить максимальный расход поверочной установки.

В этом случае, при положительных результатах поверки в свидетельстве о поверке счётчика (п. 8.1) записывается, что погрешность измерений была определена в ограниченном диапазоне измерений до значения максимального расхода поверочной установки.

7.4.3 Время измерения при ручном режиме должно составлять не менее 4 минут, при этом через счетчик должен пройти объем поверочной среды, соответствующий целому числу минимальной цены деления индикатора.

7.4.4 Поверка по НЧ выходному сигналу проводится по минимальному задаваемому объему, прошедшему через счетчик, который приведен в таблице 4. Число импульсов при этом должно быть целым.

Таблица 4. Минимальный объем проливки при поверке счетчика по НЧ сигналу

Типоразмер	Объем при $Q_{\min}$, не менее, м ³	Объем при Q_t , не менее, м ³	Объем при $Q_{\max}$, не менее, м ³
G10	0,1	0,1	0,3
G16	0,1	0,1	0,5
G25	0,1	0,1	0,7
G40	0,1	0,1	1,1
G65	0,1	0,1	1,7
G100	1,0	1,0	3,0
G160-80	1,0	1,0	5,0
G160-100	1,0	1,0	5,0
G250	1,0	1,0	7,0
G400-100	1,0	1,0	11
G400-150	1,0	1,0	11
G650	1,0	1,0	17
G1000	10	10	30

7.4.5 Поверка по ВЧ выходному сигналу проводится по минимальному задаваемому объему, прошедшему через счетчик, который приведен в таблице 5. Число импульсов при этом должно быть целым.

Таблица 5 - Минимальный объем проливки при поверке счетчика по ВЧ сигналу

Типоразмер	Объем при $Q_{\min}$, не менее, м ³	Объем при Q_t , не менее, м ³	Объем при $Q_{\max}$, не менее, м ³
G10	0,008	0,042	0,270
G16	0,008	0,042	0,420
G25	0,008	0,042	0,670
G40	0,008	0,042	1,100
G65	0,008	0,170	3,400
G100	0,020	0,270	5,400
G160-80	0,060	0,420	8,400
G160-100	0,060	0,420	8,400
G250	0,060	0,670	14,000
G400-100	0,100	1,100	22,000
G400-150	0,250	1,100	22,000
G650	0,350	1,100	34,000
G1000	0,550	2,700	54,000

7.4.6 В процессе каждого измерения осуществлять регистрацию значений следующих параметров:

- температура рабочей среды и давление на счётчике и на поверочной установке;
- объём по показаниям поверочной установки;
- объём по выходным сигналам счётчика.

7.4.6.1 Регистрацию значений объёма поверочной среды, измеряемых счётчиком, выполнять в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации счётчика. Сигналы управления на него подавать с поверочной установки либо вручную.

7.4.6.2 Эталонные значения объёма поверочной среды, задаваемые поверочной установкой, определять по показаниям регистрирующего устройства в соответствии с руководством по эксплуатации на поверочную установку.

7.4.6.3 Значения объёма воздуха, прошедшего через поверочную установку и счётчик, приводят к одинаковым условиям в соответствии с руководством по эксплуатации на поверочную установку.

7.4.7 Обработка результатов измерений

7.4.7.1 Расчёт значений относительной погрешности измерения объёма производить по формуле

$$\delta_v = 100 \cdot (V_{\text{и}} - V_{\text{д}}) / V_{\text{д}}, \% \quad (1)$$

где $V_{\text{и}}$ – значение объёма по показаниям счётчика, м^3 ;

$V_{\text{д}}$ – действительное значение объёма по показаниям эталонного средства измерения объёма, м^3 .

7.4.7.1.1 При определении относительной погрешности измерения объёма газа по импульсному выходному сигналу, значение объёма по показаниям счётчика вычислять по формуле

$$V_{\text{и}} = C \cdot N, \quad (2)$$

где C – цена импульса счётчика согласно паспорта, $\text{м}^3/\text{имп.}$;

N – количество импульсов, зарегистрированных за время измерения объёма газа.

7.4.7.1.2 При определении относительной погрешности измерения объёма газа по показаниям индикатора, значение объёма по показаниям счётчика вычислять по формуле

$$V_{\text{и}} = V_2 - V_1 \quad (3)$$

где V_1 – значение объёма по показаниям счётчика в момент начала измерения, м^3 ;

V_2 – значение объёма по показаниям счётчика в момент окончания измерения, м^3 ;

Момент начала и окончания измерения должен быть синхронизирован со считыванием значений V_1 и V_2 .

7.4.7.3 Результаты вычислений заносят в протокол произвольной формы.

7.4.8 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма при регистрации по импульсному выходу (ВЧ или НЧ) и индикатору приведены в таблице 6.

Таблица 6

Класс точности счётчиков	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма по индикатору и импульсному выходному сигналу, %	
0,6	- в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1,5$
	- в диапазоне $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 0,6$
1,0	- в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2,0$
	- в диапазоне $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,0$

7.4.9 Результаты определения метрологических характеристик счётчика считаются положительными, если для всех измерений в точках поверки, предусмотренных п. 7.4.2, полученные значения относительной погрешности измерений объёма газа не превышают предельных значений, указанных в таблице 3.

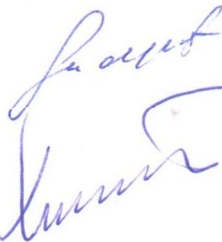
8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94 или делают соответствующую запись в паспорте счётчика.

8.2 Для защиты счётчика от несанкционированного доступа в местах, указанных в руководстве по эксплуатации, устанавливают пломбы (наклейки) с оттиском клейма поверителя.

8.2 При отрицательных результатах поверки счётчик к применению не допускают, оттиск поверительного клейма гасят, свидетельство о поверке аннулируют, оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Заместитель руководителя ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»



В.С. Марков

Ведущий специалист ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»

В.И. Митин