



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

« 04 » 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа турбинные РЕД-Т

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2407/1-311229-2024

г. Казань
2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа турбинные РЕД-Т (далее – счетчик), изготовленные ООО «ПЛЕКСОР» по ТУ 26.51.63.110-006-28494535-2024 «Счетчики газа турбинные РЕД-Т. Технические условия», и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается.

1.3 Счетчики относятся к средствам измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133, и прослеживаются к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа (ГЭТ 118–2017).

1.4 Метрологические характеристики счетчиков подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1–2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Типоразмер	Номиналь- ный диаметр DN	Q _{max} , м ³ /ч	Диапазон рабочих расходов Q _{min} /Q _{max}			Перепад давления при Q _{max} , Па
			1:50	1:30	1:20	
			Q _{min} , м ³ /ч			
G65	50	100	—	—	5	1500
G100	80	160	—	—	8	1200
G160	80	250	—	—	12,5	1600
G250	80	400	—	13	20	2300
G160	100	250	—	—	12,5	800
G250	100	400	—	—	20	1600
G400	100	650	—	21,5	32,5	2100
G400	150	650	—	—	32,5	150
G650	150	1000	—	32,5	50	900
G1000	150	1600	32	53	80	2200
G650	200	1000	—	—	50	360
G1000	200	1600	—	53	80	900
G1600	200	2500	50	83	125	2100
G1000	250	1600	—	—	80	300
G1600	250	2500	—	83	125	600
G2500	250	4000	80	133	200	1600
G1600	300	2500	—	—	125	500
G2500	300	4000	—	133	200	1200
G4000	300	6500	130	216,5	325	2300

Примечания

1 Исполнение «2» возможно только для счетчиков с диапазоном расхода 1:30 и 1:20.

2 Счетчики типоразмера G65 могут выпускаться только в исполнении «1».

3 Приняты следующие обозначения:

Q_{\max} – максимальный объемный расход;

Q_{\min} – минимальный объемный расход.

Таблица 2 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема

Исполнение	Диапазон объемного расхода, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема, %
«1»	от Q_{\min} до $0,1 \cdot Q_{\max}$	$\pm 2,0$
	от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max} ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$
«2»	от Q_{\min} до $0,2 \cdot Q_{\max}$	$\pm 2,0$
	от $0,2 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max} ВКЛЮЧ.	$\pm 1,0$
«2У»	от Q_{\min} до Q_{\max} ВКЛЮЧ.	$\pm 0,9$
Примечание – Пределы относительной погрешности при измерении объема нормированы во всем диапазоне рабочих условий счетчика.		

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	8
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	10
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки счетчика должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- измеряемая среда – воздух;
- температура измеряемой среды от плюс 15 до плюс 25 °С.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 8	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 1 °С</p> <p>Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа</p>	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
7.3	Стенд проверки герметичности на воде и воздухе: верхний предел измерений контрольного манометра 2,4 МПа, 16 МПа, класс точности контрольных манометров 1,5	Стенд проверки герметичности на воде и воздухе
7.4	Датчик перепада давления: пределы допускаемой относительной погрешности измерений ± 5 %	Преобразователь давления измерительный ЕА, модель ЕА 110 (регистрационный номер 14495-09 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
7.2, 7.4, 8	Рабочий эталон 1 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа» соотношение доверительных границ относительной погрешности рабочих эталонов первого разряда и пределов допускаемой относительной погрешности средств измерений должно быть не более 1/2,5	3.2.ГШЯ.0012.2018, эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений от 0,003 до 25 м³/ч; 3.2.ГШЯ.0007.2016, эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений от 1,6 до 6500 м³/ч (далее – эталон расхода газа)

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик счетчика с требуемой точностью в диапазоне расходов поверяемого счетчика.

4.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;

- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы счетчика и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

5.4 Конструкция соединительных элементов счетчика и средств поверки должна обеспечивать надежность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие внешнего вида требованиям паспорта и описания типа;
- соответствие данных, указанных в маркировке и паспорте (заводской номер, наименование изготовителя, типоразмер, год выпуска, знак утверждения типа);
- отсутствие видимых дефектов и повреждений, препятствующих применению счетчика.

6.2 Поверку продолжают, если:

- данные, указанные в маркировке, соответствуют паспорту;
- внешний вид соответствует описанию типа и паспорту;
- отсутствуют механические повреждения счетчика, препятствующие его применению.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение требований разделов 3 – 6 настоящей методики поверки;
- проверяют соответствие средств поверки требованиям нормативных правовых документов в области обеспечения единства измерений Российской Федерации;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами;

- счетчик и средства поверки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов;

- в зависимости от способа считывания показаний счетчика к счетчику подключают устройство съема сигнала (электромагнитное, индуктивное, оптическое или емкостное).

7.2 Счетчик подключают к эталону расхода газа и проводят опробование счетчика, пропуская через него поток воздуха в диапазоне расхода от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max} , где Q_{\max} – максимальный измеряемый объемный расход счетчика, м³/ч. При этом счетчик должен работать устойчиво, без рывков, заеданий, посторонних шумов.

Примечание – Допускается проводить опробование при определении метрологических характеристик счетчика.

7.3 Счетчик подключают к стенду проверки герметичности на воде и воздухе. Проводят проверку герметичности путем подачи воздуха под рабочим давлением во внутреннюю часть корпуса счетчика. Сжатый воздух подается от баллона или иного источника давления, давление контролируется манометром. После задания необходимого давления в счетчике необходимо выждать две минуты для завершения температурных переходных процессов. Проверку герметичности проводят в течение 10 минут. При этом установленное давление в замкнутом объеме счетчика не должно меняться.

7.4 Проводят определение перепада давления на счетчике с помощью эталона расхода газа и датчика перепада давления при максимальном расходе. Отбор давления для измерения перепада давления на счетчике проводят с участка трубы до счетчика на расстоянии от входа от 1DN до 3DN и с участка трубы после счетчика на расстоянии от 1DN до 3DN.

Примечание – Допускается проводить определение перепада давления на счетчике при определении метрологических характеристик счетчика.

7.5 Результаты опробования счетчика считают положительными, если при пропуске через счетчик расхода воздуха происходит увеличение показаний накопленного объема, счетчик работает устойчиво, без рывков, заеданий, посторонних шумов, за время проверки герметичности не наблюдается изменение давления, измеренное значение перепада давления не превышает значений, указанных в таблице 1.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

8.1 Счетчик подключают к эталону расхода газа.

8.2 Определение относительной погрешности счетчика при измерении объема газа проводят при следующих значениях объемного расхода: Q_{\min} ; $0,1 \cdot Q_{\max}$; $0,2 \cdot Q_{\max}$; $0,5 \cdot Q_{\max}$; Q_{\max} , где Q_{\min} , Q_{\max} – минимальный и максимальный измеряемый объемный расход счетчика соответственно, м³/ч.

8.3 Монтаж счетчика на эталоне расхода газа осуществляется в соответствии с пунктом 2.2 РЭ 26.51.63.110-006-28494535-2024. Отбор давления проводят из штуцера отбора давления, расположенного на корпусе счетчика. Измерение температуры проводят в гильзе датчика температуры на корпусе счетчика или в соответствии с пунктом 7 РЭ 26.51.63.110-006-28494535-2024.

8.4 Отклонения объемного расхода от задаваемого значения не должно превышать $\pm 5\%$ при условии, что расход лежит в диапазоне расходов поверяемого счетчика. 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 полученных значений.

Примечание – Съем показаний накопленного объема газа счетчиком проводят по отсчетному устройству или при помощи датчиков импульсов различных типов (электромагнитного, индуктивного, оптического, устройства съема сигналов УСС, высокочастотного датчика съема сигналов, входящего в состав поверяемого счетчика, лазерного датчика съема сигналов и других типов датчиков импульсов).

8.5 При каждом значении расхода проводят измерение температуры и давления воздуха на счетчике и эталоне расхода газа. Значение температуры во время каждого измерения не должно изменяться более чем на 1 °С.

8.6 Проводят измерение накопленного объема газа, прошедшего через счетчик и эталон расхода газа, в течение не менее 90 секунд или не менее двух импульсов счетчика, при условии синхронизации счета импульсов счетчика и эталона расхода газа. Измерение объема воздуха, прошедшего через эталон расхода газа, проводят в момент считывания импульса счетчика.

8.7 При поверке значения объема газа, прошедшего через эталон расхода газа и счетчик, приводят к одинаковым условиям в соответствии с руководством по эксплуатации эталона расхода газа.

8.8 При использовании устройства съема сигнала объем газа, измеренный счетчиком при i -ом измерении j -го режима, $V_{счij}$, м³, рассчитывают по формуле

$$V_{счij} = \frac{N_{ij}}{C_p}, \quad (1)$$

где N_{ij} – количество импульсов, считанных с помощью устройства съема сигнала при i -ом измерении в j -ой точке расхода, импульс;

C_p – коэффициент веса импульса, импульс/м³.

Примечание – При поверке могут использоваться низкочастотный датчик импульсов (геркон), среднечастотный датчик импульсов (к примеру, устройство съема сигналов УСС), высокочастотный датчик импульсов. Коэффициент веса импульса при использовании высокочастотного или среднечастотного датчика импульсов (при его наличии) приведен в паспорте на счетчик.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Относительную погрешность при измерении объема газа δ_{ij} , %, рассчитывают для каждой точки объемного расхода по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{V_{счij} - V_{эij}}{V_{эij}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $V_{эij}$ – накопленный объем газа, измеренный эталоном расхода газа при i -ом измерении в j -ой точке расхода, м^3 .

9.2 Счетчик соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность счетчика при измерении объема газа при каждом i -ом измерении или среднее арифметическое из трех измерений не превышает значений, указанных в таблице 2.

10 Оформление результатов поверки средства измерений

10.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А. Допускается оформление протокола по другой форме, принятой совместным решением предприятия-изготовителя и организации, осуществляющей поверку. Счетчики, прошедшие поверку, подлежат пломбировке путем нанесения знака поверки давлением клейма на пломбу.

10.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

10.3 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Счетчик газа турбинный РЕД-Т-G _____
Заводской № _____

Дата поверки _____

Изготовитель: ООО «ПЛЕКСОР»

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Результаты поверки

- 1) Результаты внешнего осмотра: _____
- 2) Результаты опробования: _____
- 3) Измеренное значение перепада давления на счетчике _____ Па
- 4) Результаты определения относительной погрешности при измерении объема газа приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Результаты определения относительной погрешности при измерении объема газа

Объемный расход воздуха, $Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	Объем воздуха, м^3		Относительная погрешность $\delta, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности, $\%$
	$V_{\text{сч}}, \text{ м}^3$	$V_{\text{э}}, \text{ м}^3$		
$Q_{\text{макс}}$				
$0,5 \cdot Q_{\text{макс}}$				
$0,2 \cdot Q_{\text{макс}}$				
$0,1 \cdot Q_{\text{макс}}$				
$Q_{\text{мин}}$				

Счетчик газа турбинный РЕД-Т-G _____
_____ годен (не годен)

Поверитель _____
_____ подпись _____ фамилия, имя, отчество