



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»
В.В. Фефелов

« 24 » _____ 10 _____ 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплексы для измерения количества газа СГ-ЭК
модификаций СГ-ЭК-Т, СГ-ЭК-Р**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ЛГТИ.407321.001/1 МП
(с изменением № 1)**

г. Казань
2019

Настоящая методика поверки устанавливает порядок первичной и периодической поверок комплекса для измерения количества газа СГ-ЭК модификаций СГ-ЭК-Т, СГ-ЭК-Р (далее – комплекс).

После поверки составных частей проводят периодическую поверку комплекса.

Комплексы предназначены для измерения объема неагрессивного, сухого газа, а также очищенного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63 путем измерения объема газа при рабочих условиях и автоматической электронной коррекции по измеренным значениям температуры и давления газа, вычисленного или подстановочного значения коэффициента сжимаемости газа.

Комплексы состоят из средств измерений утвержденных типов: корректора объема газа ЕК270 (регистрационный номер 41978-13) или корректора газа потокового ЕК280 (регистрационный номер 61911-15) (далее – корректор) и счетчика газа.

В зависимости от типа счетчиков газа комплексы имеют две модификации:

– СГ-ЭК-Т на базе счетчиков газа турбинных TRZ (регистрационный номер 31141-13), счетчиков газа СГ (регистрационный номер 14124-14);

– СГ-ЭК-Р на базе счетчиков газа ротационных RABO (регистрационный номер 54267-13) (далее – RABO), счетчиков газа ротационных RVG (регистрационный номер 16422-10) (далее – RVG).

Комплексы с корректором газа потоковым ЕК280 комплектуются счетчиком газа ротационным RABO, счетчиком газа турбинным TRZ или счетчиком газа СГ.

Интервал между поверками комплекса – 5 лет.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Составные части комплекса должны быть поверены.

1.2 При проведении поверки выполняются следующие операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Операция	Номера пунктов методики поверки	Обязательность выполнения операций при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка идентификации программного обеспечения	7.2	да	да
Опробование	7.3	да	да
Проверка герметичности	7.4	да	да
Определение метрологических характеристик	7.5	да	да
Определение относительной погрешности комплекса	7.5.2		

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяются следующие средства поверки, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Средства поверки

Средство поверки	Номера пунктов методики поверки	Основные технические характеристики средства поверки
Установка проверки на герметичность или источник сжатого воздуха	7.4	Верхний предел измерений давления должен быть не менее максимального рабочего давления для датчика давления или максимального рабочего давления счетчика, входящего в комплекс (в зависимости от того, какое значение меньше), пределы допускаемой погрешности $\pm 1,5\%$
Стенд задания расхода воздуха или источник сжатого воздуха	7.3	Производительность по расходу от 10 до 80 % верхнего предела измерений расхода счетчика с погрешностью $\pm 10\%$
Гигрометр психрометрический ВИТ-1	5	Диапазон измерения от 20 до 90 %, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 7\%$; диапазон измерения температуры от 0 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности после введения поправок $\pm 0,2\text{ °С}$
Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6А-КП-Д	5	Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности в диапазоне от 0 до 90 % $\pm 2\%$, в диапазоне от 90 до 98 % $\pm 3\%$, диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,3\text{ °С}$, диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления в диапазоне от 700 до 1100 гПа $\pm 2,5\text{ гПа}$
Примечание – Допускается использование других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных, при этом диапазон измерений должен обеспечить измерение во всем диапазоне поверяемого средства измерений.		

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, аккредитованные в установленном порядке на право проведения поверки, изучившие руководство по эксплуатации комплекса и эксплуатационную документацию используемых средств измерений.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

- Правила безопасности труда, действующие на объекте и УУН;
- Правила технической эксплуатации электроустановок ПТЭ;
- Правила устройства электроустановок ПУЭ;
- Правила эксплуатации и безопасности обслуживания средств автоматизации, телемеханизации и вычислительной техники в газовой промышленности, утвержденные 03.03.1983 г.

4.2 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации комплекса должны быть четкими.

4.3 Доступ к средствам измерений и применяемому при поверке комплексам оборудования должен быть свободным.

4.4 Рабочее давление применяемых средств поверки, указанное в эксплуатационной документации, должно быть больше того, которое может иметь место при поверке. Использование элементов обвязки, не прошедших гидравлические испытания, запрещается.

4.5 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучивших эксплуатационную документацию и настоящий документ.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 35 |
| – относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |

5.2 Допускается поверка комплекса на месте его эксплуатации при условиях, соответствующих условиям эксплуатации комплекса. При опробовании и проверке герметичности допускается использовать рабочую среду.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки проводят следующие подготовительные работы:

- перед проведением поверки комплекс выдерживают в помещении при условиях поверки, указанных в разделе 5, не менее 2-х часов;

– устанавливают и подготавливают к работе средства поверки, перечисленные в п. 2.1 настоящего документа, в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на указанные средства.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплекса следующим требованиям:

- комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации и/или паспорта комплекса;
- корректор и счетчик должны быть поверены;
- корпуса счетчика и корректора не должны иметь вмятин, забоин, отслоений покрытий и следов коррозии, влияющих на их работоспособность;
- надписи и обозначения счетчика и корректора должны быть четкими;
- целостность пломбировки счетчика и корректора не должна быть нарушена.

7.2 Проверка идентификации программного обеспечения

Определение идентификационного наименования программного обеспечения (далее – ПО):

С помощью клавиатуры или через интерфейс проверяют номер версии метрологически значимой части программного обеспечения и контрольной суммы исполняемого кода метрологически значимой части.

Номер версии метрологически значимой части ПО отображается корректором в меню «Система» пункт меню – «ВЕРСМ».

Результат расчета цифрового идентификатора ПО (контрольной суммы исполняемого кода метрологически значимой части) встроенного ПО корректора - выводится в меню сведений о приборе «Система» пункт меню «ТЕСТМ».

Номер версии и контрольная сумма ПО должны соответствовать указанным в паспорте на корректор.

7.3 Опробование

Проверка работоспособности комплекса производится на стенде задания расхода воздуха или трубопроводе в следующей последовательности:

- устанавливается расход воздуха (газа) в диапазоне от $Q_{\text{мин}}$ до $Q_{\text{макс}}$ соответствующей модификации счетчика газа;
- в момент срабатывания предпоследнего ролика механического счетного устройства на счетчике газа фиксируются показания счетного устройства ($V_{1с}$) и некорректированного (рабочего V_{p0}) объема газа на дисплее корректора ($V_{1к}$) (учитывая обновление показаний корректора);
- пропускается через счетчик объем воздуха (газа) достаточный для не менее, чем двух полных оборотов последнего колеса счетного механизма счетчика газа. Фиксируются новые

показания механического счетного устройства на счетчике газа (V_{2C}) и некорректированного объема газа на дисплее корректора (V_{2K}) (учитывая время обновления показаний корректора).

Результаты испытаний считаются положительными, если объем газа, прошедший через счетчик, равен некорректированному объему газа на дисплее корректора:

$$V_{2K} - V_{1K} = V_{2C} - V_{1C} \quad (1)$$

7.4 Проверка герметичности

Проверку комплекса на герметичность производят подачей воздуха от источника сжатого воздуха с давлением, равным максимальному рабочему для датчика давления данного комплекса или максимальному рабочему давлению счетчика, входящего в комплекс (в зависимости от того, какое значение меньше), в рабочую полость корпуса полностью собранного счетчика газа (с установленным на нем датчиком температуры и подсоединенным к штуцеру датчиком давления).

Комплекс считается выдержавшим испытание, если после завершения переходных процессов (не менее двух минут) не наблюдается падение давления по манометру в течение не менее 10 минут.

Допускается проверку на герметичность проводить методом обмыливания.

Комплекс считается выдержавшим испытания на герметичность, если в течение пяти минут не наблюдается выхода пузырьков воздуха при обмыливании.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Примечание – В случае отдельного монтажа счетчика газа и корректора, проверку на герметичность не проводят.

7.5 Определение метрологических характеристик

7.5.1 Относительная погрешность комплекса состоит из двух частей: относительной погрешности счетчика и относительной погрешности корректора. Относительная погрешность счетчика берется из паспорта на счетчик и относительная погрешность корректора из паспорта корректора.

7.5.2 Определение относительной погрешности комплекса

Определение относительной погрешности комплекса производится расчетным путем для каждого диапазона расходов по формуле:

$$\delta_V = \pm \sqrt{\delta_C^2 + \delta_K^2}, \quad (2)$$

где δ_C — допускаемая относительная погрешность счетчика газа по измерению объема газа при рабочих условиях в соответствии с паспортом на счетчик;

δ_K — допускаемая относительная погрешность корректора, с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости в соответствии с паспортом на корректор.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность комплексов в зависимости от типа счетчика соответствует значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности комплексов

Наименование характеристики, модификация комплекса	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости*, %:	
для комплекса модификации СГ-ЭК-Т:	
а) на базе счетчика TRZ (G100-G4000):	
исполнений «1», «2»:	
– диапазон расходов от $0,1 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $Q_{\text{мин}}$ ВКЛЮЧ. до $0,1 Q_{\text{макс}}$.	±2,1
исполнение «2У»:	
– диапазон расходов от $Q_{\text{мин}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.	±1,0
на базе счетчика TRZ G65:	
– диапазон расходов от $0,2 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $Q_{\text{мин}}$ ВКЛЮЧ. до $0,2 Q_{\text{макс}}$	±2,1
б) на базе счетчика СГ:	
с диапазоном 1:10:	
– диапазон расходов от $0,2 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $0,1 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $0,2 Q_{\text{макс}}$	±2,1
с диапазоном 1:20:	
– диапазон расходов от $0,2 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $0,05 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $0,2 Q_{\text{макс}}$	±2,1
с диапазоном 1:12,5:	
– диапазон расходов от $0,1 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $0,08 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $0,1 Q_{\text{макс}}$.	±2,1
с диапазоном 1:25:	
– диапазон расходов от $0,05 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $0,04 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $0,05 Q_{\text{макс}}$.	±2,1
с диапазоном 1:30:	
– диапазон расходов от $0,05 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $0,03 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $0,05 Q_{\text{макс}}$.	±2,1
для комплекса модификации СГ-ЭК-Р:	
а) на базе счетчика RVG:	
основное исполнение:	
– диапазон расходов от $0,1 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $Q_{\text{мин}}$ ВКЛЮЧ. до $0,1 Q_{\text{макс}}$.	±2,1
исполнение «У»:	
– диапазон расходов от $0,05 Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. до $Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ.;	±1,1
– диапазон расходов от $Q_{\text{мин}}$ ВКЛЮЧ. до $0,05 Q_{\text{макс}}$.	±2,1
б) на базе счетчика RABO:	
основное исполнение:	
– диапазон расходов от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1 Q_{\text{макс}}$	±2,1

Наименование характеристики, модификация комплекса	Значение
– диапазон расходов $0,1 Q_{\max}$ включ. до Q_{\max} исполнение «У»:	$\pm 1,1$
– диапазон расходов от Q_{\min} до $0,05 Q_{\max}$	$\pm 2,1$
– диапазон расходов от $0,05 Q_{\max}$ включ. до Q_{\max} исполнение «2У»:	$\pm 1,1$
– диапазон расходов от Q_{\min} до Q_{\max} .	$\pm 1,0$

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки комплекса оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении А).

8.2 В соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, положительные результаты поверки комплекса удостоверяются знаком поверки, наносимым методом давления на пломбу, и записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (оттиск).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

8.3 Если по результатам поверки комплекс признан непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Протокол первичной/периодической поверки № _____ от «__» «_____» 20__ г.

Наименование: комплекс для измерения количества газа СГ-ЭК

Модификация:

Заводской номер комплекса _____ Температура окруж. Среды, °С _____
Заводской номер счетчика _____ Атмосферное давление, кПа _____
Заводской номер корректора _____ Относительная влажность, % _____

Наименование средств поверки: (с указанием заводского номера и свидетельства о поверке или свидетельства об аттестации)

Проведение поверки:

1. Внешний осмотр:

Содержание испытаний	Заключение (соответствует / не соответствует).
1. Проверка комплектности	
2. Проверка срока действия результатов поверки корректора и счетчика	
3. Проверка внешнего вида	
4. Проверка маркировки	
5. Проверка пломбировки	

2. Проверка идентификации программного обеспечения (далее – ПО):

Номер версии ПО – _____, контрольная сумма – _____.

Заключение: *соответствует / не соответствует.*

3. Опробование:

Заключение: *соответствует / не соответствует.*

4. Проверка герметичности:

Заключение: *соответствует / не соответствует.*

5. Определение метрологических характеристик

Диапазон расхода счетчика	Допускаемая относительная погрешность счетчика газа, %	Допускаемая относительная погрешность корректора, %	Рассчитанная относительная погрешность комплекса, %	Пределы допускаемой относительной погрешности комплекса, %

Результаты поверки: (положительные или отрицательные)

Должность поверителя _____

Фамилия И.О. _____