

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

П.А. Горбачев



2017 г.

КОРРЕКТОРЫ ОБЪЕМА ГАЗА ЕК270

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

(с изменением № 3)

Настоящая методика распространяется на корректоры объема газа ЕК270 (далее корректор) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Методика поверки распространяется на корректоры объема газа ЕК270 регистрационный № 41978-13 выпущенные до 01.01.2017 и прошедшие модернизацию с целью их приведения в соответствие с требованиями ГОСТ 30319.2-2015.

(Введен дополнительно, Изм.№3)

Корректоры объема газа ЕК270 предназначены для измерения давления и температуры и приведения объема газа, измеренного счётчиком газа, к стандартным условиям с вычислением коэффициента сжимаемости (Ксж) по ГОСТ 30319.2-2015 для природного газа или с учетом подстановочного коэффициента сжимаемости (Ксж) для других неагрессивных, сухих газов (в том числе, попутный нефтяной газ, аргон, азот, воздух).

(Измененная редакция, Изм.№2)

Интервал между поверками – 5 лет.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Операции поверки приведены в таблице 1

Таблица 1

Операция	Номера пунктов методики поверки	Обязательность выполнения операций при поверке	
		Первичной	Периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Проверка идентификации программного обеспечения.	6.2	да	да
3 Опробование и проверка на отсутствие потерь счетных импульсов	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
4.1 Определение относительной погрешности измерения давления газа корректором	6.4.1	да	да
4.2 Определение основной приведенной погрешности измерения перепада давления газа. *	6.4.2	да	да
4.3 Определение относительной погрешности измерения температуры газа корректором	6.4.3	да	да
4.4 Определение абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды. **	6.4.4	да	да
4.5 Определение относительной погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям.	6.4.5	да	да

*Проверку по пункту 4.2 проводят при условии, что корректор оснащен преобразователем перепада давления.

** Проверку по пункту 4.4 проводят при условии, что корректор оснащен преобразователем для измерения температуры окружающей среды.

(Измененная редакция, Изм.№1)

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Средство поверки	Номера пунктов методики поверки	Основные технические характеристики средства поверки
1 Калибратор давления DPI 605, «Druck»	6.4.1, 6.4.2, 6.4.5	Пределы измерений от 0,035 до 70 МПа, с основной относительной погрешности $\pm 0,05\%$ (Измененная редакция, Изм.№2)
2 Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ8.10	6.4.3, 6.4.4, 6.4.5	Диапазон измерения от -200 до +250 °С с абсолютной погрешностью $\pm(0,003+10^{-5}t)$ °С (Измененная редакция, Изм.№2)
3 Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-5-3	6.4.3, 6.4.4, 6.4.5	Диапазон измерения от -30 до +150 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,03$ °С (Измененная редакция, Изм.№2)
4 Термостат LAUDA RE207	6.4.3, 6.4.4, 6.4.5	Воспроизведение температур от -30 до +80 °С. (Измененная редакция, Изм.№2)
5 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63М	6.3	Диапазон счета импульсов 1 - 999999, погрешность \pm имп.
6 Генератор импульсов Г6-27	6.3	Диапазон измерения $10 - 10^9$ с, амплитуда 1-10 В, погрешность амплитуды импульсов не более 0,2 мВ
7 Барометр М67	6.4	Диапазон измерения атмосферного давления 610-790 мм рт.ст. Абсолютная погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст. (Измененная редакция, Изм.№1)
8 Психрометр ВИТ-1	6.4	Измерение температуры (20 ± 5) °С, абс. погрешность $\pm 0,2$ °С, Относительная влажность (20 - 90) % (Измененная редакция, Изм.№1)

Примечание: допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 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 03.03.83 г.

3.2 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации корректура должны быть четкими.

3.3 Доступ к средствам измерений и обслуживаемому при поверке корректора оборудованию должен быть свободным.

3.4 Рабочее давление применяемых средств поверки, указанное в эксплуатационной документации, должно быть больше того, которое может иметь место при поверке.
(Измененная редакция, Изм.№2)

3.5 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.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %	60 ± 30
- атмосферное давление, кПа	84... 106,7

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Подготавливают все средства измерения и корректор к работе:

5.1.1 Устанавливают и подготавливают к работе средства измерения, перечисленные в п. 2.1 настоящего документа, в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на указанные средства.

(Измененная редакция, Изм.№1)

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 При внешнем осмотре проверить наличие маркировки корректора путем сличения с маркировкой, указанной в ЛГТИ.407229.170 РЭ.

При первичной поверке при выпуске из производства проверить целостность покрытий и окраски, убедиться в отсутствии наружных повреждений: трещин, сколов и других дефектов, влияющих на работу корректора.

При периодической поверке и первичной после ремонта убедиться в отсутствии наружных повреждений, влияющих на работу корректора, проверить комплектность корректора согласно ЛГТИ.407229.170 РЭ.

(Измененная редакция, Изм.№1)

6.2 Проверка идентификации программного обеспечения.

Определение идентификационного наименования ПО:

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

Номер версии метрологически значимой части программного обеспечения 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 описании типа или в паспорте на корректор.

(Измененная редакция, Изм.№1)

6.3 Опробование и проверка на отсутствие потерь счетных импульсов.

6.3.1 При опробовании проверяют срабатывание клавиатуры корректора и наличие индикации на жидко-кристаллическом дисплее.

6.3.2 При поверке в составе измерительного комплекса, измеряющего объем газа с коррекцией по давлению, температуре проверяют коэффициент преобразования импульсов Ср. Он должен соответствовать коэффициенту преобразования счетчика газа.

6.3.3 Проверка счета импульсов.

Для проверки счета импульсов НЧ/ВЧ входа необходимо собрать схему согласно рис. 1, либо использовать счетчик газа. Допускается применение приборов, в которых совмещены функции генератора импульсов и счетчика импульсов.

(Измененная редакция, Изм.№2)

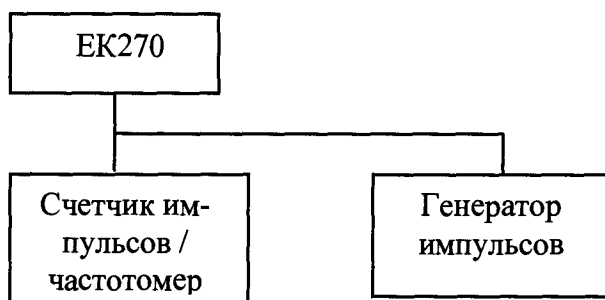


Рис.1

Для проверки НЧ входа с генератора подают 20 импульсов при $C_p > 1$ или 5 импульсов при $C_p \leq 1$. Операцию повторяют два раза.

Для проверки ВЧ входа с генератора подают серию импульсов частотой 500 Гц длительностью не менее 5 секунд. Операцию повторяют два раза.

Для проверки ВЧ входа к корректору ЕК270 необходимо подключить внешний источник питания.

(Измененная редакция, Изм.№2)

При использовании счетчика газа в качестве генератора импульсов, соединить датчик импульсов корректора со счетчиком, зафиксировать показания счетчика, пропустить через счетчик объем воздуха (газа) достаточный для не менее, чем 5 полных оборотов последнего колеса счетного механизма счетчика газа, зафиксировать показания счетчика. Число импульсов N (имп), переданных на корректор, равно приращению показаний счетчика после проверки (без учета значений младшего разряда механического отсчетного устройства) (m^3), деленного на цену одного импульса счетчика газа ($m^3/\text{имп}$).

Провести проверку работы корректора при измерении объема газа без коррекции по формуле:

$$V = \frac{N}{C_p}, \quad (1)$$

где N – число импульсов, приходящих на корректор от счетчика газа;

C_p – коэффициент преобразования счетчика газа, $\text{имп}/m^3$;

$C_p = 1$, если корректор поставляется самостоятельно.

Приращение рабочего объема на корректоре должно точно соответствовать объему, полученному по вышеприведенной формуле.

(Измененная редакция, Изм.№1)

6.4 Определение метрологических характеристик.

6.4.1 Определение относительной погрешности измерений давления газа корректором производят в пяти точках $P = P_1 \dots P_5$.

Подключить калибратор давления ко входу преобразователя абсолютного (избыточного) давления корректора согласно схемы, указанной на рис. 2.

(Измененная редакция, Изм.№1)

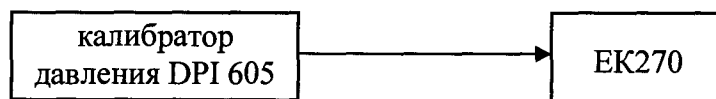


Рис.2

Значения давления $P_1=P_{\max}$ и $P_5=P_{\min}$ берут из паспорта на корректор, а значения P_2, P_3, P_4 – рассчитывают, равномерно распределяя по диапазону измерений.

В ходе проверки давление задают с отклонением не более $\pm 1\%$.

Для преобразователей избыточного давления необходимо:

- выполнить измерение атмосферного давления с помощью калибратора давления;
- установить параметр $P_{\text{атм}}$, равный показанию измеренного калибратором атмосферного давления.

(Измененная редакция, Изм.№2)

В каждой точке $P_1...P_5$ производят по одному измерению при прямом и обратном ходе и вычисляют относительную погрешность по формуле:

$$\delta_p = \frac{P - P_3}{P_3} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где P_3 - значение давления, измеренное эталонным средством;

P - значение давления, измеренное корректором.

Результат поверки считают положительным, если при каждом измерении относительная погрешность $\delta_p \leq \pm 0,35\%$

6.4.2 Определение основной приведенной погрешности измерений перепада давления газа.

Измерения производят в трех (P_1, P_2, P_3) точках, расположенных в пределах измеряемого диапазона. Значение P_{\max} берут из паспорта на корректор.

$$P_1 = P_{\max}/10$$

$$P_2 = P_{\max}/2$$

$$P_3 = P_{\max}$$

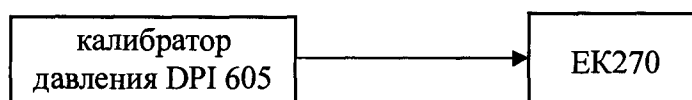


Рис.3

1. Установить режим измерения корректором перепада давления

Провести контроль «нуля» и при необходимости «коррекцию нуля»

Для контроля нуля необходимо с помощью вентильного блока выровнять давление в обеих камерах датчика перепада давления:

- открыть уравнивательный вентиль;
- закрыть вентиль, маркированный “-”;
- закрыть вентиль, маркированный “+”;
- выдержать 1-2 минуты.

В меню корректора в списке “Давление” выбрать пункт “dpТек”. Записать значение перепада давления. В случае, если значение перепада давления не равно нулю, то необходимо провести корректировку нуля.

Перепад давления “dpТек” вычисляется по формуле:

$$dp_{Тек} = dp_{Изм} + dp_{Кор}, \quad (3)$$

где dpТек – отображаемое значение перепада давления;

dpКор – смещение нуля характеристики преобразователя перепада давления;

dpИзм – измеренное значение перепада давления.

Корректировка нуля проводится вводом корректирующего значения, равного отображаемому значению перепада давления на индикаторе корректора с обратным знаком, в меню “Давление”, подменю “dp” пункт “dpКор” - смещение нуля характеристики преобразователя перепада давления. После ввода корректирующего значения контролировать повторно значение “dpТек”.

(Измененная редакция, Изм.№2)

2. Убедиться в правильности установки в корректоре диапазона измеряемых перепадов давлений.
3. Установить цикл измерения равным 1 секунде (ИПер = 1).
4. Подключить вход «плюс» преобразователя перепада давления корректора к калибратору давления.
5. С помощью калибратора давления установить давление равное P1 с отклонением от заданного, не более ± 1 %.
6. Вычислить основную приведенную погрешность измерения перепада давления по следующей формуле:

$$\delta_{\Delta P} = \frac{P - P_3}{P_{\max}} * 100, \quad (4)$$

где P – измеренный корректором перепад давления [Па];

P₃ – значение давления, измеренное эталонным средством [Па].

7. Данные занести в таблицу протокола поверки.
 8. Повторить шаги 5 – 7 для следующих значений контрольных давлений P2, P3.
 9. Повторить шаги 5 – 7 в обратном порядке (P3, P2, P1).
- Результаты поверки считаются положительными, если при каждом измерении основная приведенная погрешность измерения перепада давления составляет: $\delta_{\Delta P} \leq \pm 0,1$ %

(Измененная редакция, Изм.№1)

10. При использовании «цифровых» преобразователей перепада давления (ППД) допускается проведение поэлементной поверки канала.

10.1. В этом случае основную приведенную погрешность канала измерения перепада давления определяют с помощью поверенного корректора ЕК270 согласно п.п. 1 - 9. По результатам оформляют этикетку на ППД.

(Измененная редакция, Изм.№2)

10.2. Проверку работоспособности цифрового входа корректора, на который устанавливается поверенный «цифровой» ППД, проводят по следующей схеме



Рис. 4

На аттестованный блок контроля цифрового канала последовательно задают значения перепада 101 Па, 605 Па, 1,2 кПа и контролируют показания дисплея корректора. Показания корректора должны совпадать с заданными значениями.

Допускается проводить проверку работоспособности входа корректора для «цифрового» ППД непосредственно на месте эксплуатации корректора.

6.4.3 Определение относительной погрешности измерения температуры газа корректором.

Определение относительной погрешности производят в трех точках $T_1=253,15$ К, $T_2=293,15$ К, $T_3=333,15$ К, согласно схемы, представленной на рис.5

Температуру задают с отклонением не более ± 1 К.

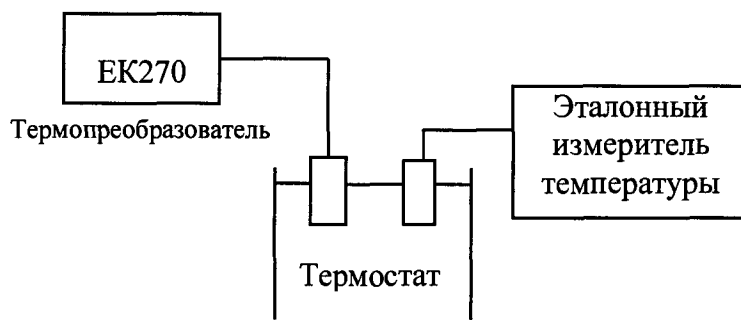


Рис. 5

Время выдержки преобразователя температуры корректора в каждой точке не менее 1 мин. В каждой точке производят по одному измерению и вычисляют относительную погрешность измерений температуры δ_T по формуле:

$$\delta_T = \frac{T - T_3}{T_3} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где T_3 - значение температуры, измеренное образцовым термометром [К];

T - значение температуры, измеренное корректором [К].

Результат поверки считают положительным, если при каждом измерении $\delta_T \leq \pm 0,1\%$.

6.4.4 Определение абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды

Определение абсолютной погрешности проводят в трех точках $T_1=253,15$ К, $T_2=293,15$ К, $T_3=333,15$ К., согласно схемы, представленной на рис. 6.

Отклонение установки температуры не более ± 3 К.

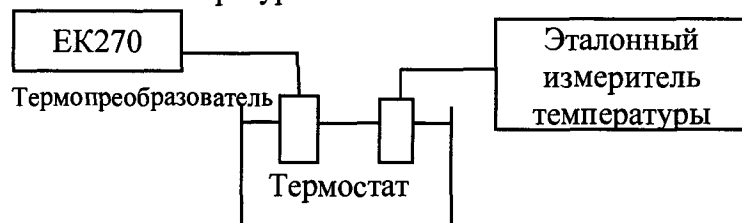


Рис. 6

1. Открыть калибровочный замок. Убедиться, что замок открыт (на дисплее корректора должно отобразиться мигающая буква «Р» в строке статуса)
2. Установить на корректоре режим измерения температуры.
3. Установить цикл измерения равным 1 секунде (ИПер = 1).
4. Поместить преобразователь температуры окружающей среды корректора в термостат с установленной температурой контрольной точки T_1 и выдержать при заданных условиях не менее 1 мин.

(Измененная редакция, Изм.№1)

5. Сверить показания корректора с показаниями эталонного датчика температуры. Данные занести в таблицу протокола испытаний.

6. Результаты поверки считаются положительными, если $\Delta = (T - T_3) \leq \pm 1$ К,
где T_3 – температура, измеренная по эталонному измерителю температуры [К];

(Измененная редакция, Изм.№2)

T – температура, измеренная корректором [К]

(Разница температур Δ в [К] равна разнице температур в [°С])

6.4.5 Определение относительной погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям.

Относительная погрешность приведения рабочего объема газа к стандартным условиям, в диапазоне изменения параметров газа: температуры от минус 23 до плюс 60 °С и плотности от 0,668 до 1,0 кг/м³, с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции определяется погрешностью $\delta_{K_{кор}}$.

Для определения погрешности используют схему, представленную на рис.7.

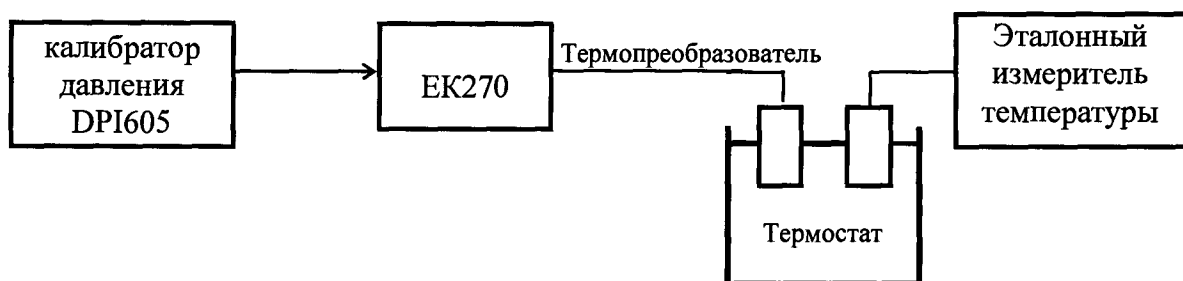


Рис.7

Давление и температуру задают с отклонениями не более $\pm 1,0$ %, и $\pm 0,5$ К соответственно.

Измерения $K_{кор}$ проводят в трех точках:

1. $P=P_{мин}$; $T=333,15$ К,

Если нижний предел ($P_{мин}$) применяемого преобразователя давления ниже 0,1 МПа, то при определении относительной погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям $P=0,1$ МПа

2. $P = \frac{P_{мин} + P_{макс}}{2}$; $T=293,15$ К,

3. $P=P_{макс}$; $T=253,15$ К.

Изменение параметров газа и просмотр (определение) установленного метода вычисления коэффициента сжимаемости выполняют с клавиатуры корректора или через интерфейс:

Содержание CO ₂	0%
Плотность среды при стандартных условиях	0,6714 кг/м ³
Содержание N ₂	0,65 %
Tст	293,15 К;
Pст	1,01325 бар
Режим вычисления:	ГОСТ 30319.2 (Режим $K_{сж}=7$)

(Измененная редакция, Изм.№2)

В каждой точке проводят по одному измерению и определяют:

$K_{кор}$ – коэффициент коррекции, вычисленный корректором;

$K_{кор;ЭТ}$ – эталонный коэффициент коррекции.

Значение $K_{кор;ЭТ}$ приводится в Приложении А1 к настоящей методике.

Определяют относительную погрешность приведения рабочего объема газа по формуле:

$$\delta_{K_{кор}} = \frac{K_{кор} - K_{кор;ЭГ}}{K_{кор;ЭГ}} \cdot 100\%, \quad (6)$$

Результат поверки считают положительным, если при каждом измерении $\delta_{K_{кор}} \leq \pm 0,37\%$.

Примечание: при поверке допускается совмещать выполнение пункта 6.4.5 с выполнением пунктов 6.4.1 и 6.4.3

(Измененная редакция, Изм.№1)

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А2

7.2 Положительные результаты поверки корректора объема газа удостоверяются знаком поверки наносимым давлением на пломбу и специальную мастику (термопластичную массу) и записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (оттиск) или свидетельством о поверке, в соответствии с описанием типа средств измерений и Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.15.

Для модернизированных корректоров оформляют вкладыш в паспорт с данными о проведенной модернизации.

(Введен дополнительно, Изм.№3)

7.3 Если по результатам поверки корректор объема газа признан непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению.

(Измененная редакция, Изм.№1)

Коэффициенты коррекции

Метод вычисления Коэффициента сжимаемости газа по ГОСТ 30319.1-2015, ГОСТ 30319.2-2015 (Креж = 7)

Содержание CO₂ – 0%

Плотность среды при стандартных условиях – 0,6714 кг/м³

(Измененная редакция, Изм.№2)

Содержание N₂ – 0,65%

(Т ст.=293,15 К, Р ст.=1,01325 бара)

Р, бар	Т, К	К _{кор,ЭТ}	К _{кор}	δ _{Ккор} , %
1,0	333,15	0,8678		
1,5		1,3024		
2,0		1,7375		
4,0		3,4828		
7,0		6,1153		
22,0		19,5368		
28,0		25,0238		
1,4		293,15		
2,0	1,97734			
3,0	2,97144			
4,5	4,46941			
5,4	5,3721			
5,5	5,4726			
6,0	5,97561			
11,0	11,0563			
12,0	12,0836			
21,0	21,4998			
38,5	40,7044			
49,0	52,8008			
2,0	253,15	2,2952		
5,0		5,7904		
7,5		8,7525		
10,0		11,761		
20,0		24,2861		
35,0		44,7085		
55,0		75,5027		
70,0		101,621		

(Измененная редакция, Изм.№2)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
корректора объема газа ЕК270 ЛГТИ.407229.170 ТУ

Исполнительный орган: _____
 Тип, исполнение: _____
 Заводской номер: _____
 Условия проведения поверки:
 - температура окружающей среды ($20 \pm 5^\circ\text{C}$): _____
 - относительная влажность (30-80%): _____
 - атмосферное давление (84-106,7 кПа): _____

Протокол № _____ /1

проведения внешнего осмотра корректора объема газа ЕК270
от _____ 20 ____ г. по пункту 6.1 методики поверки.

Корректор № _____			
Пункт методики	Описание требований	Соответствие требованиям	
		Да	Нет
6.1.1	Комплектность должна соответствовать указанной в паспорте		
6.1.1	Маркировка должна быть четко обозначена		
6.1.1	Не должно быть механических повреждений, которые могли бы повлиять на работу корректора		

Протокол № _____ /2

Проверка идентификации программного обеспечения
от _____ 20 ____ г. по пункту 6.2 методики поверки.

Корректор № _____			
Пункт методики	Описание требований	Соответствие требованиям	
		Да	Нет
6.2	Версия ПО (метрологически значимая часть) должна быть 1.XX		
6.2	Контрольная сумма версии ПО (метрологически значимой части) 55519		

Протокол № _____ /3

проведения опробования корректора объема газа ЕК270 от _____ 20 ____ г.
по пункту 6.3 методики поверки.

Корректор № _____				
Пункт мет-ки	Описание требований	Необходимые действия	Соотв-ие требован.	
			Да	Нет
1	При опробовании проверить общее функционирование и работоспособность корректора объема газа в соответствии с эксплуатационной документацией.	С клавиатуры корректора выбрать пункт проверки ЖКИ в списке «Сервис», задействуются все сегменты ЖКИ.		
3	Проверить все исходные данные, занесенные в память корректора, указанные в паспорте.	Вызвать параметры из памяти корректора последовательно введя все коды из приложения к паспорту корректора.		
4	Произвести проверку работы корректора, при измерении им объема газа без коррекции по формуле $V=N/C_p$ где: N - число импульсов, приходящих на корректор от генератора импульсов или от счетчика газа; C_p - коэффициент преобразования счетчика газа, имп./м^3 равный 1.	Перед подачей импульсов с генератора, обнулить показания счетчика рабочего объема. Дважды подать с генератора на корректор: а) 20 импульсов при $C_p > 1$, б) 5 импульсов при $C_p \leq 1$ При использовании счетчика газа пропустить через счетчик объем воздуха (газа) достаточный для не менее, чем 5 полных оборотов последнего колеса счетного механизма счетчика газа. Для проверки ВЧ входа подать 2000 импульсов частотой 500Гц (Измененная редакция, Изм.№2) Убедиться, что все импульсы прошли на корректор без потерь.		

Протокол № _____ /4

Определение относительной погрешности измерения давления газа корректором ЕК270 от 20 г. по пункту 6.4.1 методики поверки.

Корректор № _____					
Диапазон: Р _{мин.} = _____ Р _{макс.} = _____ $P_0 = \frac{P_{\text{макс.}} - P_{\text{мин.}}}{4} = \text{_____ Бар}$ Преобразователь давления № _____			Давление атмосферное: Ратм. [Бар]- _____ [мм.рт.ст.]- _____ Температура окр. среды: _____ °С		
Прямой ход	Р _{мин.}	Р _{мин.} +Р ₀	Р _{мин.} +2Р ₀	Р _{мин.} +3Р ₀	Р _{макс.}
Р з [Бар]					
Р [Бар]					
Относительная погрешность δ _р , %					
Обратный ход	Р _{макс.}	Р _{мин.} +3Р ₀	Р _{мин.} +2Р ₀	Р _{мин.} +Р ₀	Р _{мин.}
Р з [Бар]					
Р [Бар]					
Относительная погрешность δ _р , %					

$$\delta_p = \frac{P - P_3}{P_3} \cdot 100\%$$

Где: Р - измеренное корректором значение давления [бар]. Р₃ - заданное (эталонное) значение давления (абсолютное) [бар].

При каждом измерении относительная погрешность измерения давления |δ_р| должна быть не более 0.35%.

Протокол № _____ /5

Определение основной приведенной погрешности измерения перепада давления газа ЕК270 от 20 г. по пункту 6.4.2 методики поверки.

Корректор № _____			
Диапазон: Р _{мин.} = _____ Р _{макс.} = _____ Преобразователь перепада давления № _____		Давление атмосферное: Ратм. [Бар]- _____ [мм.рт.ст.]- _____ Температура окр. среды: _____ °С	
Прямой ход	Р1	Р2	Р3
Р з [Па]			
Р [Па]			
Основная приведенная погрешность δ _{ΔР} %			
Обратный ход	Р3	Р2	Р1
Р з [Па]			
Р [Па]			
Основная приведенная погрешность δ _{ΔР} %			

$$\delta_{\Delta P} = \frac{P - P_3}{P_{\text{макс}}} * 100 \quad \text{Где: } P - \text{измеренное корректором значение перепада давления [Па].}$$

Р₃ - заданное (эталонное) значение давления [Па].

При каждом измерении основная приведенная погрешность измерения перепада давления |δ_{ΔР}| должна быть не более 0,1%.

Протокол № _____ /6

Определение относительной погрешности измерения температуры газа корректором **ЕК270**
от _____ 20__ г. по пункту 6.4.3 методики поверки.

Корректор № _____			
Тип преобразователя: 500П		Преобразователь температуры 1 № _____	
Тз - температура задаваемая	-20 °С (253.15 К)	20 °С (293.15 К)	60 °С (333.15 К)
Т - температура измеренная			
Относительная погрешность δ_T , %			

$$\delta_T = \frac{T - T_z}{T_z} * 100\%$$

Где: δ_T – относительная погрешность канала измерения температуры.

Тз- температура, измеренная образцовым датчиком температуры;
Т – температура, измеренная корректором.

При каждом измерении относительная погрешность $|\delta_T|$ должна быть не более 0.1%.

Протокол № _____ /7

Определение абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды
от _____ 20__ г. по пункту 6.4.4 методики поверки.

Корректор № _____			
Тип преобразователя: 500П		Преобразователь температуры 2 № _____	
Тз - температура задаваемая	-20 °С (253.15 К)	20 °С (293.15 К)	60 °С (333.15 К)
Т - температура измеренная			
абсолютная погрешность Δ ,			

$$\Delta = T - T_z$$

Где: Δ – абсолютная погрешность канала измерения температуры окружающей среды.

Тз- температура, измеренная образцовым датчиком температуры;

Т – температура, измеренная корректором.

При каждом измерении $|\Delta|$ должна быть не более ± 1 градуса.

Протокол № _____ /8.

Определение относительной погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям.
от _____ 20__ г. для диапазона давлений _____ бар по пункту методики 6.4.5.

Корректор № _____						
№ изм.	P [бар.абс]	T, [K]	K	K _{кор.}	K _{кор.ЭТ}	$\delta_{Kкор}$, [%]
1						
2						
3						

$$\delta_{Kкор} = \frac{K_{кор} - K_{кор,ЭТ}}{K_{кор,ЭТ}} \cdot 100\%$$

где: P = - задаваемое давление (абсолютное) [бар].

T - задаваемая температура с помощью термостата

K_{сж} - коэффициент сжимаемости, вычисленный корректором

K_{кор.} - коэффициент коррекции, вычисленный корректором

K_{кор,ЭТ} - эталонный коэффициент коррекции, вычисленный при задаваемых значениях P и T

При каждом измерении относительная погрешность $|\delta_{Kкор}|$ должна быть не более 0.37%

Поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано годным к применению

Поверитель _____