




УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по развитию  
ФГУП «ВНИИР»

А.С. Тайбинский  
«09» декабря 2016 г.

ИНСТРУКЦИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ГАЗА «ULTRAMAG»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
с изменением №1

СЯМИ. 407229 - 671 МП

Начальник отдела НИО-13  
  
А.И. Горчев  
Тел. +7 (843) 272-11-24

Казань  
2016

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»  
ООО ЭПО «Сигнал»

УТВЕРЖДЕНА

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 16.06.2014

Изменение №1 утверждено ФГУП «ВНИИР» «09» декабря 2016 года

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы для измерения количества газа «ULTRAMAG» (далее – комплексы), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Настоящая методика поверки с изменением №1 распространяется на средства измерений при выпуске из производства и находящиеся в эксплуатации.

Интервал между поверками – 4 года.

**Вводная часть (Измененная редакция, Изм. №1)**

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняют операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да
2 Опробование	6.2	Да
3 Определение погрешности канала измерения давления	6.3	Да
4 Определение погрешности канала измерения температуры газа	6.4	Да
5 Определение погрешности коэффициента коррекции	6.5	Да
6 Проверка герметичности	6.5а	Да
7 Определение погрешности канала измерения рабочего объема	6.6	Да
8 Проверка значения импульса выходного сигнала канала измерения рабочего объема	6.7	Да
9 Определение погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям	6.8	Да
10 Проверка неизменности показаний комплекса при отсутствии расхода газа	6.9	Да

1.2 Выполнение операции по пункту 6.2 настоящей методики проводить одновременно при выполнении пунктов 6.3-6.9.

**1.2 (Измененная редакция, Изм. №1)**

1.3 Выполнение операций по пунктам 6.3,6.4, 6.5 при первичной поверке производить до установки измерительно-вычислительного блока (далее – ИВБ) на ультразвуковой преобразователь (далее – УЗПР), при периодической поверке – после демонтажа преобразователей давления и температуры.

**1.3 (Введен дополнительно, Изм. №1)**

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- установка поверочная для счётчиков газа – рабочий эталон 1го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014, диапазон расходов от 0,01 до 2500 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешность  $\pm 0,25\%$ ;  $\pm 0,33\%$ ;

- манометр МТИ (регистрационный №1844-15), диапазон измерения от 0 до 2,5 МПа, класс точности 1,5;

- гигрометр психрометрический типа ВИТ-1, ВИТ-2 (регистрационный №42453-09), диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %, диапазон измерения температуры от 15 до 40 °С, погрешность по температуре  $\pm 2$  °С, по влажности  $\pm 5$  %;
- барометр-анероид М 67 (регистрационный №3744-73), диапазон измерения от 81130 до 105320 Па, погрешность  $\pm 106$  Па;
- секундомер СОС пр-26-2 (регистрационный №11519-11), диапазон измерения от 0 до 3600 с, класс точности 2;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 (регистрационный №9135-83), пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора  $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ ;
- прибор цифровой для измерения давления DPI 145 (регистрационный №16348-05), диапазон измерения от 0 до 3,5 МПа, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,025\%$ ;
- термостат жидкостный «Термотест-100» (регистрационный №25777-03), диапазон регулирования температуры от минус 30 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания установленной температуры  $\pm 0,01$  °С, неоднородность температурного поля в рабочем объеме термостата  $\pm 0,01$  °С.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых комплексов с требуемой точностью.

**Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. №1)**

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на комплексы, поверочную установку, средства измерений.

3.2 К поверке комплекса допускаются лица, аттестованные на проведение поверочных работ, имеющие опыт поверки средств измерений расхода и объема газов, опыт работы с персональным компьютером и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха –  $(25 \pm 10)$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84 до 106,6 кПа;
- вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу комплекса, должны отсутствовать.
- комплекс должен быть установлен в рабочее положение;
- комплекс должен быть выдержан при температуре окружающего воздуха  $(25 \pm 10)$  °С не менее 3 часов.

### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Подготовка к работе средств поверки и комплекса проводится согласно прилагаемой к ним эксплуатационной документации.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют следующее:

- наличие протокола приемо-сдаточных испытаний (в том числе протоколов испытаний на прочность и герметичность корпуса ультразвукового преобразователя рабочего расхода комплекса и потерю давления при максимальном расходе);
- соответствие комплектности;
- отсутствие на комплексе механических повреждений, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений.

Комплекс считают годным, если он отвечает вышеперечисленным требованиям.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Собрать схему поверки согласно приложения А и проверить общее функционирование и работоспособность комплекса в соответствии с эксплуатационной документацией.

6.2.2 Подтверждение идентификации программного обеспечения.

При проверке должно быть установлено соответствие идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) «ULTRAMAG», указанных в подразделе «Программное обеспечение» описания типа комплексов для измерения количества газа «ULTRAMAG».

При проведении поверки выполняют операцию подтверждения соответствия программного обеспечения заявленным идентификационным данным с использованием штатной клавиатуры комплексов «ULTRAMAG».

Для проведения данного пункта поверки необходимо вывести на индикатор комплекса главное меню, активизировав для этого на клавиатуре кнопку «Esc» (один или несколько раз).

Выбрать в главном меню пункт «Информация».

Используя клавишу «Вниз» выбрать в пункте «Информация» функцию «Версия ПО. Идентификатор» и активизировать её.

На индикаторе комплекса должны отобразиться идентификационные данные программного обеспечения:

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения «ULTRAMAG» (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии, идентификационный номер программного обеспечения) соответствуют идентификационным данным, указанным в подразделе «Программное обеспечение» описания типа комплексов для измерения количества газа «ULTRAMAG».

### 6.2.2 (Измененная редакция, Изм. №1)

### 6.3 Определение погрешности канала измерения давления.

6.3.1 Задать значения величины давления, соответствующие пяти значениям измеряемой величины, достаточно равномерно распределенным в рабочем диапазоне измерения, в том числе значения измеряемой величины, соответствующие нижнему и верхнему пределу рабочего диапазона измерения, снять показания с индикатора комплекса (или персонального компьютера) и рассчитать относительную погрешность канала измерения давления  $\delta_p$  в процентах по формуле:

$$\delta_p = \frac{P_{изм} - P_{зад}}{P_{зад}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $P_{изм}$  – измеренное, повторяющееся не менее 2-х раз, значение величины давления, кПа;

$P_{зад}$  – значение величины давления, заданное с помощью эталонного средства измерений (далее – СИ), кПа.

Значения величины давления, соответствующие нижнему  $P_{min}$  и верхнему  $P_{max}$  пределу рабочего диапазона измерения указаны в паспорте на конкретный комплекс.

Относительная погрешность канала измерения давления должна быть не более  $\pm 0,4\%$ .

6.3.2 Допускается при проверке канала давления использовать калибраторы избыточного давления, задавая избыточное давление вместо абсолютного с учетом измеренного барометрического давления по барометру-анероиду.

Примечание – Для проведения поверки цифровой манометр (датчик давления) подключается к штуцеру преобразователя давления.

#### 6.4 Определение погрешности канала измерения температуры газа.

6.4.1 Задать с помощью термостата регламентированные значения величины температуры (минус 20 °С, плюс 20 °С и плюс 60 °С), снять показания с индикатора комплекса (или ПК) и рассчитать относительную погрешность канала измерения температуры газа  $\delta_T$  в процентах по формуле:

$$\delta_T = \frac{t_{изм} - t_{зад}}{273,15 + t_{зад}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $t_{изм}$  – измеренное, повторяющееся не менее 2-х раз, значение величины температуры, °С;

$t_{зад}$  – значение величины температуры, заданное с помощью эталонного СИ, °С.

Относительная погрешность канала измерения температуры газа должна быть не более  $\pm 0,1\%$ .

Примечание – Для проведения поверки термопреобразователь устанавливается в термостат.

#### 6.5 Определение погрешности коэффициента коррекции.

Определение относительной погрешности коэффициента коррекции производится на трех точках при следующих сочетаниях давления и температуры:

- 1  $P_{min}$   $t_{max}$  = плюс 60 °С
- 2  $(P_{min} + P_{max}) / 2$   $t$  = плюс 20 °С
- 3  $P_{max}$   $t_{min}$  = минус 20 °С

6.5.1 Задать давление и температуру, произвести в каждой точке по одному измерению и вычислить погрешность  $\delta$  в процентах, по формуле:

$$\delta = \frac{C - C_э}{C_э} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $C$  – коэффициент коррекции, вычисленный комплексом;

$C_э$  – эталонный коэффициент коррекции, рассчитываемый по формуле:

$$C_э = \frac{T_C \cdot P_{зад}}{P_C \cdot T_{зад}} \cdot \frac{1}{K_э}, \quad (4)$$

где  $T_C$  – температура при стандартных условиях, равная 293,15 К;

$P_{зад}$  – заданное давление газа, МПа.

$P_C$  – давление при стандартных условиях, равное 0,1013 МПа;

$T_{зад}$  – заданная температура газа, К, равная:

$$T_{зад} = 273,15 + t, \quad (5)$$

где  $t$  – температура, заданная термостатом, °С;

$K_3$  – коэффициент сжимаемости газа, определяемый по ГОСТ 30319.2-2015.

При расчете коэффициента сжимаемости  $K_3$  используются следующие данные:

$\rho$  – плотность газа при нормальных условиях (0,68 кг/м<sup>3</sup>);

$CO_2$  – содержание в газе двуокиси углерода (0,3 мольн.%);

$N_2$  – содержание в газе азота (0,5 мольн.%).

Примечание – Содержание  $\rho$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$  – могут быть приняты и другие, но не превышающие, указанных в ГОСТ 30319.2-2015.

#### 6.5.1 (Измененная редакция, Изм. №1)

Относительная погрешность определения коэффициента коррекции должна быть не более  $\pm 0,5$  %.

Примечание – Значение погрешности нормировано с учетом погрешности измерения давления и температуры, погрешности определения коэффициента сжимаемости и сопутствующих величин, а также погрешности вычисления.

#### 6.5а Проверка герметичности

Проверку герметичности проводят обмыливанием мест соединений преобразователя давления, гильзы термопреобразователя при подаче давления в рабочую полость комплекса одновременно с двух сторон (на вход и выход). Величина максимального испытательного давления определяется верхним пределом измерения применяемого на комплексе преобразователя давления. Подача и сброс давления производится медленно, со скоростью не более, чем 0,035 МПа в секунду.

Комплекс считается выдержавшим испытание, если не произошло выделения пузырьков воздуха в течение 3 минут после достижения контрольного давления.

#### 6.5а (Введен дополнительно, Изм. №1)

#### 6.6 Определение погрешности канала измерения рабочего объема.

Определение относительной погрешности канала измерения объема осуществляется методом сравнения объема, прошедшего через комплекс, с объемом, задаваемым поверочной установкой и рассчитывается в процентах по формуле:

$$\delta_{ПР} = \left( \frac{V_{ПР}}{V_{уст}} - 1 \right) 100, \quad (6)$$

где  $\delta_{ПР}$  – относительная погрешность канала измерения рабочего объема, %;

$V_{ПР}$  – объем, прошедший через комплекс, м<sup>3</sup>;

$V_{уст}$  – объем, прошедший через поверочную установку, м<sup>3</sup>.

При применении в качестве поверочной установки использующую к качестве эталонных преобразователей расхода (далее – ЭПР) критические сопла, объем прошедший через установку должен учитывать изменение пропускной способности ЭПР при

изменении температуры и влажности поверочной среды. В общем случае объем прошедший через поверочную установку определяется по формуле:

$$V_{уст} = \frac{K \cdot \sqrt{T} \cdot \tau}{1000} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{компл}}{P_{атм}}\right) \cdot \frac{1}{k_{t,\phi}}, \quad (7)$$

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

$T = t + 273,15$  – температура измеряемой среды, К;

$t$  – температура измеряемой среды, °С;

$\tau$  – интервал времени прохождения заданного объема воздуха через комплекс, с;

$\Delta P_{компл}$  – потеря давления на комплексе при соответствующих расходах, Па;

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

$k_{t,\phi}$  – поправочный коэффициент на влажность воздуха, значения которого приведены в таблице 2.

Таблица 2

Температура воздуха, $t$ , °С	Относительная влажность воздуха, ф, %						
	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	0,99999
16	1,00146	1,00114	1,00072	1,00052	1,00021	0,99999	0,99996
18	1,00133	1,00097	1,00051	1,00026	0,99999	0,99995	0,99992
20	1,00120	1,00080	1,00040	1,00000	0,99996	0,99992	0,99988
22	1,00103	1,00057	1,00012	0,99996	0,99992	0,99988	0,99983
24	1,00085	1,00034	0,99998	0,99993	0,99988	0,99983	0,99978
26	1,00066	1,00008	0,99995	0,99989	0,99983	0,99978	0,99972
28	1,00044	0,99998	0,99992	0,99984	0,99978	0,99972	0,99965
30	1,00022	0,99995	0,99988	0,99980	0,99973	0,99965	0,99959

Определение относительной погрешности канала измерения рабочего объема проводится на установке поверочной на расходах:  $Q_{max}$ ,  $0,7 Q_{max}$ ,  $0,4 Q_{max}$ ,  $0,25 Q_{max}$ ,  $0,15 Q_{max}$ ,  $0,05 Q_{max}$  и  $Q_{min}$ .- вариант 1,2 и 3.

Таблица 3 – Рекомендуемое значение объема воздуха, который необходимо пропускать при поверке через комплекс при расходах в зависимости от типоразмера комплекса

Типоразмер комплекса	Рекомендуемое значение объема воздуха (м <sup>3</sup> ) при расходах					
	$Q_{max}$	$0,7Q_{max}$	$0,4Q_{max}$	$0,25Q_{max}$	$0,15Q_{max}$	$0,05Q_{max}$
G10	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	0,05
G16	1,6	1,0	0,6	0,4	0,2	0,10
G25	2,5	1,6	1,0	0,6	0,4	0,15
G40	4,0	2,5	1,6	1,0	0,6	0,25
G65	6,4	4,0	2,5	1,6	1,0	0,40
G100	10,0	6,4	4,0	2,5	1,6	0,60
G160	16,0	10,0	6,4	4,0	2,5	1,00
G250	25,0	16,0	10,0	6,4	4,0	1,60



Продолжение таблицы 3

Типоразмер комплекса	Рекомендуемое значение объема воздуха( м <sup>3</sup> ) при расходах		
	Q <sub>min</sub>		
	1:100	1:160	1:200
G10	0,03	0,03	0,03
G16	0,05	0,05	0,05
G25	0,05	0,05	0,05
G40	0,08	0,05	0,05
G65	0,10	0,10	0,10
G100	0,20	0,20	0,20
G160	0,30	0,20	0,20
G250	0,70	0,40	0,40

Относительная погрешность канала измерения рабочего объема не должна превышать:

- вариант 1

±1,7 % на расходе Q<sub>min</sub>,

±0,75 % на расходах Q<sub>max</sub>, 0,7 Q<sub>max</sub>, 0,4 Q<sub>max</sub>, 0,25 Q<sub>max</sub>, 0,15 Q<sub>max</sub>, 0,05 Q<sub>max</sub>;

- вариант 2

±2 % на расходе Q<sub>min</sub>,

±1 % на расходах Q<sub>max</sub>, 0,7 Q<sub>max</sub>, 0,4 Q<sub>max</sub>, 0,25 Q<sub>max</sub>, 0,15 Q<sub>max</sub>, 0,05 Q<sub>max</sub>;

- вариант 3

±1,2 % на расходе Q<sub>min</sub>,

±0,75 % на расходах Q<sub>max</sub>, 0,7 Q<sub>max</sub>, 0,4 Q<sub>max</sub>, 0,25 Q<sub>max</sub>, 0,15 Q<sub>max</sub>, 0,05 Q<sub>max</sub>;

**6.6 (Измененная редакция, Изм. №1)**

6.7 Проверка значения импульса выходного сигнала канала измерения рабочего объема.

6.7.1 Соединить частотомер с НЧ-выходом комплекса, вывести на индикатор комплекса (с помощью клавиатуры или сервисной программы) функцию рабочего объема.

6.7.2 Пропустить через комплекс с помощью поверочной установки объем воздуха, соответствующий, не менее, чем 4-м импульсам выходного сигнала (N<sub>v</sub>), фиксируемого частотомером (счетчиком импульсов), а также зафиксировать начальное (V<sub>n</sub>) и конечное (V<sub>k</sub>) показания объема на индикаторе комплекса.

6.7.3 Вычислить расчетное число импульсов (N<sub>p</sub>) по формуле:

$$N_p = \frac{(V_k - V_n)}{n}, \quad (8)$$

где n – значение импульса выходного сигнала комплекса, м<sup>3</sup>.

Комплекс считают выдержавшим испытание, если количество импульсов выходного сигнала на частотомере (счетчике импульсов) находится в пределах, предусмотренных формулой:

$$N_p - 1 \leq N_v \leq N_p \quad (9)$$

6.8 Определение погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям.

Относительная погрешность комплекса расчетная и определяется для каждого диапазона расходов в процентах по формуле:

$$\delta_V = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{ПР}^2 + \delta_K^2}, \quad (10)$$

где  $\delta_V$  – относительная погрешность комплекса при измерении приведенного к стандартным условиям рабочего объема газа, %;

$\delta_{ПР}$  – относительная погрешность канала измерения рабочего объема, %;

$\delta_K$  – относительная погрешность определения коэффициента коррекции, %;

1,1- коэффициент запаса при доверительной вероятности 0,95.

Значения погрешностей  $\delta_{ПР}$  и  $\delta_K$  указаны в паспорте на конкретный комплекс.

Комплекс считается годным, если значение относительной погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям не превышает, %:

- вариант 1

±2% в диапазоне расходов от  $Q_{\min}$  до 0,05  $Q_{\max}$

±1% в диапазоне расходов от 0,05  $Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ ;

- вариант 2

±2,3% в диапазоне расходов от  $Q_{\min}$  до 0,05  $Q_{\max}$

±1,3% в диапазоне расходов от 0,05  $Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ ;

- вариант 3

±1,5% в диапазоне расходов от  $Q_{\min}$  до 0,05  $Q_{\max}$

±1% в диапазоне расходов от 0,05  $Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ .

## 6.8 (Измененная редакция, Изм. №1)

6.9 Проверка неизменности показаний комплекса при отсутствии расхода газа .

6.9.1 Установить заглушки на вход и выход комплекса.

6.9.2 Вывести с помощью клавиатуры на индикатор комплекса функцию рабочего объема и наблюдать за показаниями индикатора на протяжении 30 минут.

Комплекс считается годным, если показания рабочего объема на индикаторе комплекса на протяжении 30 минут не изменились.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

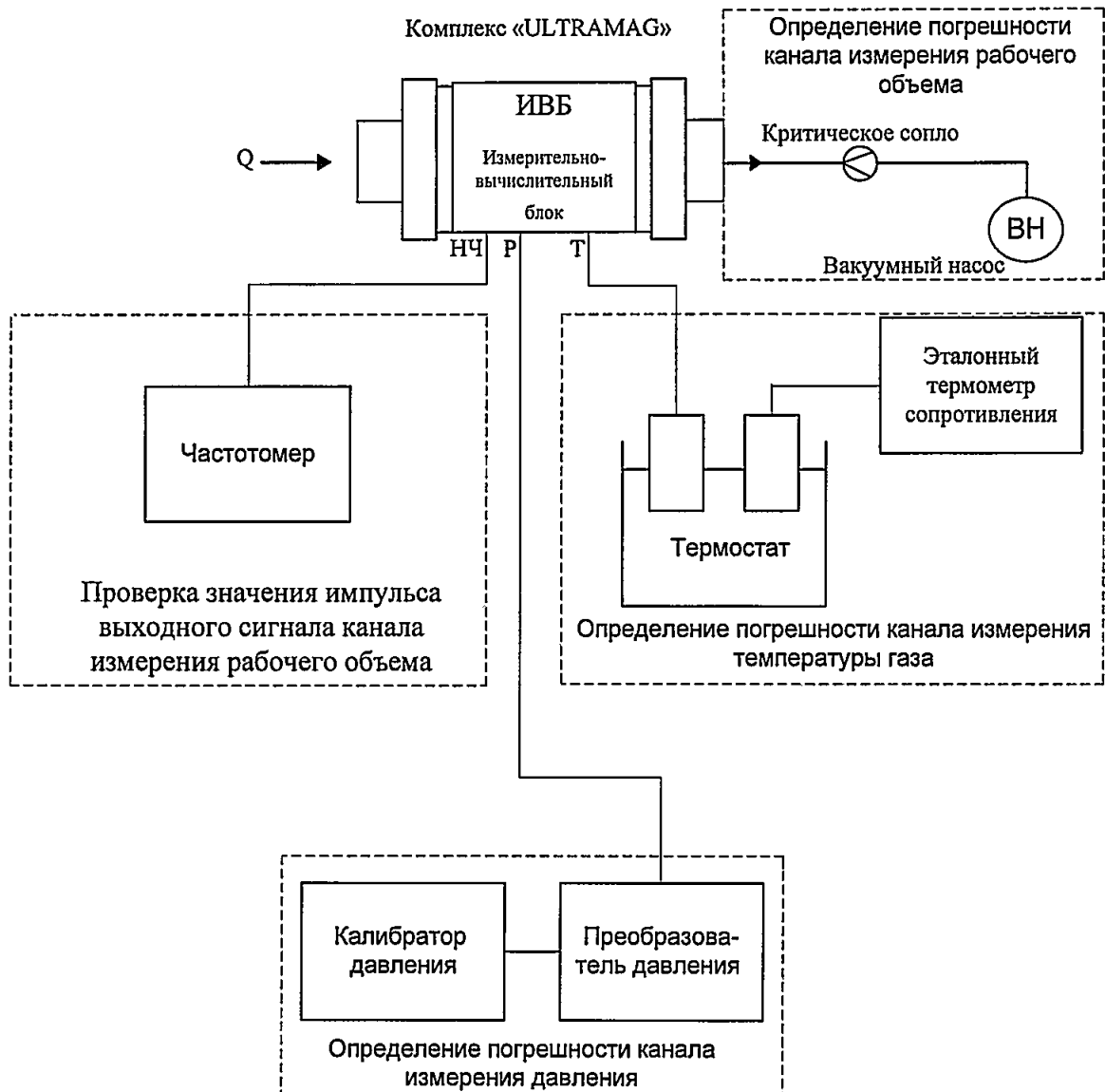
7.2 При положительных результатах поверки комплекс пломбируют в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» утвержденному приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 (далее – Порядок проведения поверки). Наносят знак поверки в свидетельство о поверке и (или) паспорт.

7.3 При отрицательных результатах поверки комплекс к применению не допускают, в протоколе делается запись о его непригодности к эксплуатации, и выдают извещение о непригодности, в соответствии с Порядком проведения поверки.

## 7.2, 7.3 (Измененная редакция, Изм. №1)

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Схема поверки комплекса



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
поверки комплекса для измерения количества газа  
«ULTRAMAG» \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Условия поверки

Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С

Барометрическое давление \_\_\_\_\_ Па

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %

**1 Внешний осмотр**

Внешний вид, маркировка, комплектность соответствует (не соответствует) ТУ

**2 Опробование**

2.1 Общее функционирование и работоспособность комплекса соответствует (не соответствует) указанной в эксплуатационной документации.

**3 Поверка канала абсолютного (избыточного) давления, кПа**

$P_{max}$					
$P_{расч}$					
$P_{min}$					
$P_{изм}$					
Погрешность, %					

**4 Поверка канала измерения температуры газа, °С**

$t_{max}$			
$t_{расч}$	-20	+20	+60
$t_{min}$			
$t_{изм}$			
Погрешность, %			

**5 Определение погрешности коэффициента коррекции**

$P$ , кПа	$t$ , °С	Расчетное значение коэффициента коррекции	Измеренное значение коэффициента коррекции	Погрешность, %
$P_{min}$	+60			
$(P_{min} + P_{max}) / 2$	+20			
$P_{max}$	-20			

6 Определение погрешности канала измерения рабочего объема

Поверочные расходы, м <sup>3</sup> /ч	Относительная погрешность комплекса, δ, %
Q <sub>max.</sub>	
0,7 Q <sub>max.</sub>	
0,4 Q <sub>max.</sub>	
0,25 Q <sub>max.</sub>	
0,15 Q <sub>max.</sub>	
0,05 Q <sub>max.</sub>	
Q <sub>min.</sub>	

Относительная погрешность канала измерения рабочего объема не должна превышать:

- вариант 1

±1,7 % на расходе Q<sub>min.</sub>,

±0,75 % на расходах Q<sub>max.</sub>, 0,7 Q<sub>max.</sub>, 0,4 Q<sub>max.</sub>, 0,25 Q<sub>max.</sub>, 0,15 Q<sub>max.</sub>, 0,05 Q<sub>max.</sub>;

- вариант 2

±2 % на расходе Q<sub>min.</sub>,

±1 % на расходах Q<sub>max.</sub>, 0,7 Q<sub>max.</sub>, 0,4 Q<sub>max.</sub>, 0,25 Q<sub>max.</sub>, 0,15 Q<sub>max.</sub>, 0,05 Q<sub>max.</sub>;

- вариант 3

±1,2 % на расходе Q<sub>min.</sub>,

±0,75 % на расходах Q<sub>max.</sub>, 0,7 Q<sub>max.</sub>, 0,4 Q<sub>max.</sub>, 0,25 Q<sub>max.</sub>, 0,15 Q<sub>max.</sub>, 0,05 Q<sub>max.</sub>

(Измененная редакция, Изм. №1)

7 Проверка значения импульса выходного сигнала канала измерения рабочего объема.

V <sub>изм.</sub>	N	n

V<sub>изм.</sub> – измеренное значение объема, м<sup>3</sup>;

N – число импульсов, поступивших на частотомер;

n – значение импульса комплекса, м<sup>3</sup>.

$$V_{изм} = V = N n$$

8 Определение погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям.

8.1 Относительная погрешность комплекса расчетная и определяется для каждого диапазона расходов в процентах по формуле:

$$\delta_V = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{ПР}^2 + \delta_K^2} (\%),$$

где  $\delta_V$  – относительная погрешность комплекса при измерении приведенного к стандартным условиям рабочего объема газа, %;

$\delta_{ПР}$  – относительная погрешность канала измерения рабочего объема, %;

$\delta_K$  – относительная погрешность определения коэффициента коррекции, %;

1,1- коэффициент запаса при доверительной вероятности 0,95.

Значения погрешностей  $\delta_{ПР}$  и  $\delta_K$  указаны в паспорте на конкретный комплекс.

Комплекс считается годным, если значение относительной погрешности приведения рабочего объема газа к стандартным условиям не превышает, %:

- вариант 1

$\pm 2\%$  в диапазоне расходов от  $Q_{\min.}$  до  $0,05 Q_{\max}$

$\pm 1\%$  в диапазоне расходов от  $0,05 Q_{\max}$  до  $Q_{\max.}$ ;

- вариант 2

$\pm 2,3\%$  в диапазоне расходов от  $Q_{\min.}$  до  $0,05 Q_{\max}$

$\pm 1,3\%$  в диапазоне расходов от  $0,05 Q_{\max}$  до  $Q_{\max.}$ ;

- вариант 3

$\pm 1,5\%$  в диапазоне расходов от  $Q_{\min.}$  до  $0,05 Q_{\max}$

$\pm 1\%$  в диапазоне расходов от  $0,05 Q_{\max}$  до  $Q_{\max.}$

**(Измененная редакция, Изм. №1)**

9 Проверка неизменности показаний комплекса при отсутствии расхода газа

9.1 Показания рабочего объема на индикаторе комплекса на протяжении 30 минут не изменились (изменились).

Комплекс годен (не годен)\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

(подпись)

« \_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 201\_\_ г.