

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ООО «КРЕЙТ»



Я.В. Богданов

" 26 " 05 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

" 26 " 05 2017 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Комплексы измерительные  
ТЭКОН-20ГК**

Методика поверки  
(с изменением №1)

Т10.00.115 МП

Екатеринбург  
2017



## ПРЕДИСЛОВИЕ

### 1. РАЗРАБОТАНА:

Федеральным государственным унитарным предприятием Уральским научно-исследовательским институтом метрологии (ФГУП «УНИИМ») совместно с ООО «КРЕЙТ»

### 2. ИСПОЛНИТЕЛИ:

от ФГУП «УНИИМ»:

- Клевакин Е.А., ведущий инженер

от ООО «КРЕЙТ»:

- Жарков П.Г., главный конструктор

3. УТВЕРЖДЕНА ФГУП «УНИИМ» 17.07.2015 г.

4. ИЗМЕНЕНИЕ №1 УТВЕРЖДЕНО 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	5
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	6
3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	7
4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	7
5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	7
6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ .....	8
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	8
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	9
8.1 Внешний осмотр.....	9
8.2 Опробование.....	9
8.3 Проверка диапазона измерений и определение основной относительной погрешности комплекса при измерении расхода и объема.....	9
8.4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.....	11
9 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ .....	11
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	12
Приложение А - Форма протокола поверки.....	13

Государственная система  
обеспечения единства измерений

Т10.00.115 МП

**Комплексы измерительные ТЭКОН-20ГК.**  
Методика поверки

---

Дата введения 23.10.2015 г.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на комплексы измерительные ТЭКОН-20ГК (в дальнейшем – комплексы), предназначенные для измерений расхода и объема природного газа с помощью сужающих устройств (СУ) – диафрагм, осредняющих напорных трубок TORBAR и ANNUBAR 485, а также для измерений температуры, давления и разности давления на СУ и устанавливает методы первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 3 года.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 8.586.5-2005	Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления.
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические . Требования безопасности.
ГОСТ 12.2.091-2012	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования
ГОСТ 8291-83	Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 22261-94	Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ 25861-83	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний.
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.899-2015	ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Аттестация методики измерений.
Приказ Минтруда от 24.07.2013 № 328н	Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
Приказ Минпромторга № 1815 от 02.07.2015	Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*

### 3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей методике используются следующие обозначения и сокращения:

РЭ	–	руководство по эксплуатации;
ИК	–	измерительный канал;
ИП	–	измерительный преобразователь;
СИ	–	средство измерений;
НД	–	нормативные документы;
ПК	–	персональный компьютер.

### 4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки комплекса должны быть выполнены операции поверки, перечень которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта в методике поверки	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка диапазона измерений и определение основной относительной погрешности при измерении расхода и объема	8.3	да	да
4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	8.4	да	да

4.2 Если при проведении любой операции поверки по 4.1 будут получены отрицательные результаты, поверку прекращают.

### 5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки.

- рабочий эталон единицы давления 1 разряда в диапазоне значений (от 0 до 700) кПа;
- рабочий эталон единицы давления 1 разряда в диапазоне значений (от 0 до 7) МПа;
- рабочий эталон единицы давления 1 разряда в диапазоне значений (от 4 до 30) МПа.
- термометр ртутный. Диапазон измерений (от 0 до 40) °С, погрешность  $\pm 0,2$  °С;

- барометр-анероид метеорологический БАММ 1. Диапазон измерений (от 600 до 800) мм рт. ст., погрешность  $\pm 0,2$  мм рт. ст.;
- гигрометр психрометрический ВИТ-2. Диапазон измерений относительной влажности (от 20 до 90) %, погрешность  $\pm 7$  %.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ТЭКОН-20ГК с требуемой точностью.

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*

## 6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 К проведению поверки комплекса допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие опыт поверки расходомеров с сужающими устройствами, имеющие право на поверку СИ теплофизических величин, прошедшие начальный курс обучения работе на ПК и ознакомившиеся с руководством по эксплуатации на комплекс.

6.2 При поверке комплекса соблюдают требования безопасности, предусмотренные Приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.2.091, а также требования безопасности, указанные в технической документации на комплекс, средства поверки и вспомогательное оборудование.

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*

6.3 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности в соответствии с требованиями «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных Приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности».

## 7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия по ГОСТ 22261:

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С   | 20 $\pm$ 5;                     |
| – относительная влажность воздуха, %    | от 30 до 80;                    |
| – атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | от 84 до 106,7 (от 630 до 795). |

7.2 В помещении не должно быть пыли и дыма, загрязняющих аппаратуру (ПДК для радиоэлектронной промышленности).

7.3 В помещении проведения поверки уровень вибрации не должен превышать норм, установленных в стандартах или технических условиях на средства поверки конкретного типа.

7.4 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные операции:

7.4.1 Комплекс должен быть подготовлен к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации Т10.00.115 РЭ и включен на прогрев в течение 1 ч.

7.4.2 Подключить с помощью импульсной трубки к грузопоршневому манометру МП датчик давления.

7.4.3 Подключить к грузопоршневому манометру МП плюсовую камеру датчика разности давления, минусовая, при этом, сообщается с атмосферой.

7.4.4 Произвести градуировку показаний датчиков разности давления и давления в режиме «Градуировка» по методике, изложенной в Руководстве по эксплуатации Т10.00.115 РЭ.

7.4.5 Задать с помощью клавиатуры и дисплея корректора расхода газа режим «Поверка» в соответствии с рекомендациями, изложенными в Руководстве по эксплуатации Т10.00.115 РЭ.

7.4.6 Средства поверки подготовить согласно эксплуатационной документации на них.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют комплектность, устанавливают соответствие комплекса требованиям ГОСТ Р 8.899 и эксплуатационной документации.

При несоответствии установленным требованиям комплекс признают непригодным к эксплуатации.

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*

### 8.2 Опробование.

8.2.1 Опробование проводят путем проверки результата работы функции самоконтроля корректора расхода газа по отображению информации на дисплее лицевой панели корректора в соответствии с Руководством по эксплуатации Т10.00.115 РЭ.

8.2.2 При проведении проверки не должно быть обнаружено отказов корректора и подключенных к нему первичных ИП.

8.2.3 В случае обнаружения хотя бы одного текущего отказа при самоконтроле, комплекс признают непригодным к эксплуатации.

8.3 Проверка диапазона измерений и определение основной относительной погрешности комплекса при измерении расхода и объема.

8.3.1 Проверка диапазона измерений и определение основной относительной погрешности комплекса при измерении расхода и объема осуществляется методом сравнения измеренного комплексом значения расхода газа, полученного на дисплее корректора расхода газа, со значением, рассчитанным по ГОСТ 8.586.5, исходя из заданных значений разности давления, давления, температуры.

8.3.2 Вычисление заданного значения расхода допускается выполнять при помощи программного обеспечения корректора расхода газа в режиме «Поверка» при заданных константами значениях разности давления, давления, температуры. Задаваемые значения должны быть занесены в память корректора с ПК по любому из интерфейсных каналов связи.

8.3.3 Определение основной относительной погрешности при измерении расхода и объема газа проводится в точках, приведенных в таблице 2. Значения, помеченные знаком \* задаются только в случае использования двух или трех датчиков разности давления.

Таблица 2 – Значения параметров газа.

Значение разности давления, % от диапазона измерения	Значение давления, % от диапазона измерения	Значение температуры, °С
100	60	76
81	60	-23
64	100	20
25	100	20
9	20	20
1*	20	20

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*

8.3.4 Подают на вход датчика разности давления с помощью грузопоршневого манометра последовательно в 6 точках значения давления в соответствии с таблицей 2.

8.3.5 При каждом из 6 значений разности давления на вход датчика давления подают соответствующее избыточное давление с помощью грузопоршневого манометра, выбранного в зависимости от пределов измерения датчика. При использовании в составе комплекса датчика абсолютного давления, значения избыточного давления, приведенные в таблице 2, соответственно уменьшают на значение атмосферного давления.

8.3.6 Допускается устанавливать значения давления и разности давления, отличающиеся от указанных не более чем на  $\pm 5\%$  в соответствии с имеющимся комплектом грузов грузопоршневого манометра.

8.3.7 Значение температуры газа при поверке задают постоянным по таблице 2, независимо от значения, полученного от датчика температуры.

8.3.8 Датчик температуры подлежит обязательной поверке в соответствии с действующей методикой поверки на него и на момент проведения поверки комплекса должен иметь действующее свидетельство о поверке.

8.3.9 Выбор точки и отсчет значения расхода газа, измеренного комплексом, и рассчитанного по ГОСТ 8.586.5 при заданных значениях разности давления, избыточного давления, температуры и других параметров газа производят с дисплея корректора расхода газа.

8.3.10 Ввод значения атмосферного давления, при котором проводят поверку, для вычисления эталонного значения расхода корректором расхода газа при использовании датчика абсолютного давления выполняют с помощью клавиатуры и дисплея корректора.

8.3.11 Результаты измерений сохраняются в энергонезависимой памяти корректора расхода газа и могут быть переданы на ПК по любому интерфейсному каналу связи для обработки результатов измерений и оформления протокола поверки с помощью сервисного ПО.

#### 8.4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

8.4.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения комплекса проводится сравнением идентификационных данных программного обеспечения на дисплее корректора расхода газа с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

Результаты считают положительными, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения комплексов

Идентификационные данные (признаки)	
Идентификационное наименование ПО	ТЭКОН19-15/Т10.06.319-05
Номер версии (идентификационный номер) ПО	05.xx
Цифровой идентификатор ПО	2C48153D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*

### 9 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Основную относительную погрешность комплекса при измерении расхода и объема газа для каждой комбинации значений давления, разности давления и температуры рассчитывают по формуле

$$\delta(G) = \sqrt{\left(\max\left(\left(\frac{G_{i\text{изм}} - G_{i\text{расч}}}{G_{i\text{расч}}}\right) \cdot 100\right)^2\right) + \left(\frac{\Delta(t)}{250} \cdot 100\right)^2}, \quad (1)$$

$\delta(G)$  – основная относительная погрешность комплекса при измерении расхода и объема, %;

$G_{i\text{изм}}$  – результат измерения расхода в  $i$ -й точке, м<sup>3</sup>/ч;

$G_{i\text{расч}}$  – значение расхода газа в  $i$ -й точке, рассчитанное по ГОСТ 8.586.5, м<sup>3</sup>/ч.

$\Delta(t)$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя температуры по данным его технической документации, °С;

9.2 При использовании датчика абсолютного давления, значение абсолютного давления ( $P_{\text{абс}}$ ), при котором проводится вычисление эталонного значения расхода ( $G_{i\text{расч}}$ ), рассчитывают исходя из задаваемого по таблице 2 значения избыточного давления ( $P_{\text{изб}}$ ) и значения атмосферного давления ( $P_{\text{атм}}$ ), при котором проводят поверку

$$P_{\text{абс}} = P_{\text{изб}} + P_{\text{атм}} \quad (2)$$

9.3 Основная относительная погрешность, полученная по формуле (1) должна находиться в интервале, приведенном в таблице 4 для соответствующего уровня точности измерений.

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса в зависимости от уровня точности измерений

Уровень точности измерений	А	Б	В
Пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса при измерении расхода и объема, %	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$

9.4 При несоблюдении требований 9.3 комплекс признают непригодным к эксплуатации.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки заносят в протокол в соответствии с формой, приведенной в приложении А.

10.2 При положительных результатах поверки комплекс признают пригодным к эксплуатации и оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г. или регистрируют результаты в паспорте.

10.3 При отрицательных результатах поверки комплекс признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г. и регистрируют результаты в паспорте.

*(Измененная редакция, Изм. № 1).*

Разработчики:

**От ФГУП УНИИМ**

Ведущий инженер

Клевакин Е.А.

**От ООО "Крейт"**

Главный конструктор

Жарков П.Г.

Приложение А - Форма протокола поверки  
(Обязательное)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Комплекс измерительный ТЭКОН-20ГК

Принадлежность: \_\_\_\_\_

Изготовитель: \_\_\_\_\_

Дата изготовления: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

1. Условия проведения поверки: \_\_\_\_\_

2. Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_

2. Результаты опробования: \_\_\_\_\_

3. Средства поверки:


4. Результаты определения основной относительной погрешности комплек-  
са при измерении расхода и объема

Таблица А.1

$\Delta P$ , кПа	$P_{изб}$ , МПа	$t$ , °С	$G_{рас}$ , М <sup>3</sup> /ч	$G_{изм}$ , М <sup>3</sup> /ч	$\delta_{расч}(G)$ , %	$\delta_{доп}(G)$ , %

5. Результаты поверки датчика температуры, входящего в состав комплекса  
в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 и ТУ 4218-115-25937185-2014.

Таблица А.2

Наименование датчика температуры	Зав. №	Дата выпуска	Номер свидетельства о поверке	Дата следующей поверки

Результат поверки комплекса \_\_\_\_\_  
(годен / негоден)

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(ФИО поверителя) (подпись)