



Счетчик газа ТРСГ-ИРГА

***Руководство
по эксплуатации***

05.1.00.00.00.00 РЭ



ЕАС

Счетчик газа ТРСГ-ИРГА, внесенный в Государственный реестр средств измерений под № 19313, разработан и выпускается ООО «Глобус».

Счетчик содержит запатентованные и патентуемые объекты промышленной собственности. Воспроизведение (изготовление, копирование) счетчика любыми способами, как в целом, так и по составляющим (включая программное обеспечение) может осуществляться только по лицензии ООО «Глобус».

Модификации счетчика могут отличаться внешним видом, габаритными размерами и типами разъемов для подключения датчиков.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, не ухудшающие метрологические характеристики, без уведомления заказчика. Отдельные изменения, связанные с дальнейшим совершенствованием счетчика, могут быть не отражены в настоящем издании.

РОССИЯ
308023, Белгород, ул. Садовая, 45-А
тел/факс +7 (4722) 26-42-50, 26-18-46, 31-33-76
globus@irga.ru, sale@irga.ru
www.irga.ru

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА | 4 |
| 1.1 Назначение | 4 |
| 1.2 Технические характеристики | 4 |
| 1.3 Статические характеристики преобразования | 6 |
| 1.4 Метрологические характеристики | 8 |
| 1.5 Описание изделия и принципов его работы | 9 |
| 1.6 Комплектность | 10 |
| 1.7 Маркировка и пломбирование | 11 |
| 1.8 Упаковка | 11 |
| 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 12 |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения | 12 |
| 2.2 Обеспечение взрывозащищенности | 12 |
| 2.3 Монтаж счетчика | 12 |
| 2.4 Подготовка к использованию | 15 |
| 2.5 Использование по назначению | 15 |
| 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ | 17 |
| 3.1 Техническое обслуживание | 17 |
| 3.2 Возможные неисправности и способы их устранения | 17 |
| 4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ | 18 |
| 4.1 Правила хранения | 18 |
| 4.2 Условия транспортирования | 18 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А – УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА ПРИ ЗАКАZE | 19 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ФОРМА АКТА ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ДИАМЕТРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА | 20 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В – ПОГРЕШНОСТЬ СЧЕТЧИКА ГАЗА ТРСГ-ИРГА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ДАТЧИКА ОБЪЕМНОГО РАСХОДА, ПОГРЕШНОСТИ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ И ДИАПАЗОНА ДАВЛЕНИЙ | 21 |

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения принципа действия, устройства, правил монтажа, наладки, эксплуатации и обслуживания счетчика газа ТРСГ-ИРГА с коррекцией по температуре и давлению (далее – счетчика).

В настоящем РЭ представлены сведения по комплектации счетчика с вихревым расходомером «Ирга-РВ».

Данные о других расходомерах приведены в эксплуатационной документации на них.

Для изучения принципа действия, устройства, правил монтажа, наладки, эксплуатации и обслуживания других составных частей счетчика необходимо руководствоваться, кроме настоящего РЭ, эксплуатационной документацией на каждую из составных частей.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Счетчик предназначен для измерения с приведением к стандартным условиям (температуре $T_c = 293,15$ К; давлению $P_c = 1,01325 \cdot 10^5$ Па) объемного расхода и объема плавно меняющихся потоков газов с коррекцией по температуре и давлению в системах технологического и коммерческого контроля и учета очищенного и осушенного природного газа по ГОСТ 5542 и других газов (плотность которых, приведенная к стандартным условиям, может изменяться в пределах от 0,08 до 3,00 кг/м³), неагрессивных к материалам проточной части датчиков.

1.1.2 Счетчик соответствует требованиям действующих «Правил учета газа», утвержденных Министерством топлива и энергетики РФ и согласованных с Комитетом РФ по стандартизации и метрологии, и других нормативных документов, регламентирующих правила учета различных измеряемых газов.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Состав изделия

1.2.1.1 В зависимости от комплектации в состав счетчика могут входить следующие составные части:

- вычислитель «Ирга-2» (далее – вычислитель);
- расходомеры (датчики расхода) вихревого, струйного, ультразвукового, турбинного и ротационного типов, например: «Ирга-РВ», «Ирга-РС», «Ирга-РУ», ДРОТ, СГ, RVG и другие;
- датчики избыточного (абсолютного) давления, такие, как 415-Ех, Метран-55, Метран-150, РС-28 или аналогичные, с характеристиками не хуже, чем у перечисленных;
- термометры сопротивления платиновые по ГОСТ 6651 с классом точности А или В, а также термопреобразователи с унифицированным токовым выходным сигналом от 0 до 5 мА или от 4 до 20 мА, такие, как Метран-2700-Ех, ТСМУ-205, ТСМУ-205-Ех или аналогичные, с характеристиками не хуже, чем у перечисленных;
- блоки питания различных типов;
- барьеры искрозащиты типов Корунд-М3, Корунд-М4 и другие.

1.2.1.2 Исполнения счетчиков соответствуют исполнениям расходомеров (датчиков объемного расхода), входящих в их состав. Обозначение счетчика при его заказе представлено в Приложении А.

1.2.2 Основные параметры и характеристики

1.2.2.1 Измеряемая среда – природный газ по ГОСТ 5542 или другой одно- или многокомпонентный газ (свободный (попутный) нефтяной газ, коксовый газ, воздух, азот, кислород и др.), неагрессивный к материалам проточной части датчиков.

1.2.2.2 Значения максимального избыточного давления измеряемого газа зависят от исполнения расходомера в составе счетчика.

Вихревой расходомер «Ирга-РВ» (далее – «Ирга-РВ») имеет исполнения по давлению измеряемой среды, приведенные в Таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения «Ирга-РВ» по давлению измеряемой среды

| Исполнение по давлению измеряемой среды | Максимальное рабочее давление, МПа* |
|---|-------------------------------------|
| 1,6 | 1,6 |
| 2,5 | 2,5 |
| 4,0 | 4,0 |
| 6,3 | 6,3 |
| 10,0 | 10,0 |
| 16,0 | 16,0 |
| 20,0 | 20,0 |
| 32,0 | 32,0 |
| 40,0 | 40,0 |

* Значение давления при испытаниях на прочность принимают в соответствии с ГОСТ 356.

1.2.2.3 Температура измеряемого газа составляет от минус 55 до плюс 300 °С, в зависимости от типа и исполнения расходомера в составе счетчика.

1.2.2.4 Число независимых каналов измерения, обслуживаемых вычислителем «Ирга-2» в составе счетчика, от одного до двух.

1.2.2.5 Напряжение питания от 187 до 242 В, частота от 49 до 51 Гц, либо 24±1 В.

1.2.2.6 Потребляемая мощность счетчика определяется суммой потребляемых мощностей составных частей и не превышает 70 В·А.

1.2.2.7 Режим работы непрерывный, круглосуточный.

1.2.2.8 Счетчик относится к восстанавливаемым, неремонтируемым в условиях эксплуатации изделиям.

1.2.2.9 Технические данные вычислителя приведены в эксплуатационной документации на вычислитель.

1.2.2.10 Технические данные остальных составных частей счетчика, а именно: климатическое исполнение, условия эксплуатации, степень защиты оболочки, наличие средств взрывозащиты и другие, выбираются исходя из реальных условий их эксплуатации в соответствии с данными, предоставленными заказчиком.

1.2.2.11 Преобразователи избыточного и абсолютного давления, термопреобразователи для комплектации счетчика выбираются, исходя из следующих условий:

- верхний предел измерения преобразователя избыточного (абсолютного) давления должен быть равен или незначительно превышать максимальное рабочее избыточное (абсолютное) давление газа в условиях эксплуатации;

- пределы изменений рабочих температур газа в условиях эксплуатации должны находиться в диапазоне измерения термопреобразователя;
- погрешности измерения преобразователей должны обеспечить пределы допускаемых основных погрешностей счетчика при измерении расхода и объема газа в рабочих условиях, расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, давления и температуры газа в соответствии с настоящим РЭ.

1.3 Статические характеристики преобразования

1.3.1 Статическая характеристика преобразования канала измерения (вычисления) объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям, определяется следующим образом.

1.3.1.1 Уравнение для расчета расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям, имеет вид:

$$Q_c = \frac{P_i T_c}{K_i T_i P_c} Q_i, \quad (1)$$

- где
- Q_c – объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, м³/ч;
 - Q_i – объемный расход газа, в рабочих условиях в *i*-м измерении, м³/ч;
 - P_i – абсолютное давление газа при рабочих условиях в *i*-м измерении, МПа или кгс/см² (единицы измерения определяются настройкой вычислителя);
 - K_i – коэффициент сжимаемости газа, полученный расчетным путем по различным параметрам газа в течение интервала времени $\Delta\tau$, в соответствии с нормативным документом, регламентирующим порядок его расчета для каждой конкретной среды;
 - $T_c = 293,15$ К – абсолютная температура газа при стандартных условиях;
 - $T_i = t + 273,15$ – абсолютная температура газа при рабочих условиях, К;
где t – температура газа при рабочих условиях по шкале Цельсия, °С;
 - $P_c = 0,101325$ МПа – абсолютное давление газа при стандартных условиях (числовое значение с соответствующими единицами измерения определяются настройкой вычислителя).

При использовании преобразователей избыточного давления

$$P = P_u + P_\sigma, \quad (2)$$

- где
- P_u – избыточное давление газа при рабочих условиях в *i*-м цикле измерений, МПа;
 - P_σ – атмосферное (барометрическое) давление, измеренное преобразователем атмосферного давления, или определяемое программой вычислителя в качестве условно-постоянной величины, кПа. Единицы измерения определяются настройкой вычислителя.

1.3.1.2 Уравнение для расчета объема газа, приведенного к стандартным условиям, имеет вид:

$$V_c = \sum_{i=1}^n \frac{P_i T_c}{K_n T_i P_c} Q_i \Delta \tau, \quad (3)$$

где* V_c – объем газа, приведенный к стандартным условиям, м³;
 $\Delta \tau$ – интервал времени измерения, час;
 n – количество интервалов измерения.

* Остальные условные обозначения соответствуют обозначениям к формуле (1).

1.3.1.3 Статическая характеристика преобразования канала измерения (вычисления) объемного расхода и объема газа при рабочих условиях зависит от выходного сигнала расходомера, входящего в состав счетчика (согласно эксплуатационной документации на расходомер).

1.3.1.4 Статическая характеристика преобразования каналов измерения давления (избыточного, абсолютного, барометрического) имеет вид

$$P = \frac{I_P - I_{PH}}{I_{PB} - I_{PH}} P_B, \quad (4)$$

где P – давление, измеряемое в рабочих условиях, Па;
 P_B – верхний предел измерения преобразователя давления, Па;
 I_P – выходной ток преобразователя давления, соответствующий измеряемому давлению, мА;
 I_{PH}, I_{PB} – нижний и верхний пределы измерения выходного унифицированного токового сигнала преобразователя давления, мА;

1.3.1.5 Статическая характеристика каналов измерения температуры с использованием термопреобразователя с унифицированным токовым выходным сигналом имеет вид

$$t = \frac{I_t - I_{tH}}{I_{tB} - I_{tH}} (t_B - t_H), \quad (5)$$

где t – температура, измеряемая при рабочих условиях, °С;
 t_H, t_B – нижний и верхний пределы измерения температуры термопреобразователя, °С;
 I_t – выходной ток термопреобразователя, соответствующий измеряемой температуре, мА;
 I_{tH}, I_{tB} – нижний и верхний пределы измерения выходного унифицированного токового сигнала, мА

1.3.1.6 Статическая характеристика каналов измерения температуры с использованием термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651 имеет вид

$$t = f(R_0 \cdot W_t), \quad (6)$$

где t – температура, измеряемая при рабочих условиях, °С;
 $f(R_0 \cdot W_t)$ – функциональная зависимость измеряемой температуры от произведения сопротивления термопреобразователя R_0 при 0 °С на отношение его сопротивлений $W_t = R_t / R_0$ по ГОСТ 6651 для соответствующей НСХ термопреобразователя;
 где R_t – сопротивление термопреобразователя при измерении температуры при рабочих условиях, Ом.

1.3.2 Статические характеристики каналов измерения других сред определяются в соответствии с нормативными документами, регламентирующими порядок их учета, аналогично п.1.3.1.

1.4 Метрологические характеристики

1.4.1 Расчеты погрешностей приведены в Методике выполнения измерений. В общем случае основная относительная погрешность счетчика рассчитывается по формуле*

$$\delta = \sqrt{\delta_{\text{выч}}^2 + \delta_{\text{расх}}^2 + \delta_P^2 + \delta_T^2 + \delta_K^2}, \quad (7)$$

- где $\delta_{\text{выч}}$ – относительная погрешность измерения расхода в стандартных условиях вычислителя «Ирга-2», равная $\pm 0,2\%$;
- $\delta_{\text{расх}}$ – относительная погрешность расходомера;
- δ_P – относительная погрешность измерения давления;
- δ_T – относительная погрешность термопреобразователя;
- δ_K – относительная погрешность расчета коэффициента сжимаемости.

* Если коэффициент сжимаемости рассчитывается согласно ГОСТ 30319.2 по методу NX19-мод. или GERG-91 мод., а параметры измеряемой среды находятся в пределах: температура от 250 до 290 К, абсолютное давление от 0 до 3 МПа, то погрешность коэффициента сжимаемости входит в суммарную погрешность вычислителя и в формуле (7) не учитывается.

1.4.2 В общем случае погрешность термопреобразователя рассчитывается в соответствии с ГОСТ 6651, с учетом того, что в расчетах температура фигурирует в Кельвинах, либо согласно эксплуатационной документации на термопреобразователь (в том числе и для термопреобразователей с унифицированным токовым выходным сигналом).

1.4.3 Погрешность измерения давления при комплектации счетчика датчиком абсолютного давления рассчитывается по формуле

$$\delta_P = \frac{\gamma P_{\text{нр}}}{P_{\text{изм}}}, \quad (8)$$

- где $P_{\text{нр}}$ – верхнее предельное значение диапазона измерения датчика давления, МПа;
- $P_{\text{изм}}$ – измеренное датчиком значение давления, МПа.
- γ – приведенная погрешность, %.

1.4.4 Погрешность измерения давления при комплектации счетчика датчиком избыточного давления рассчитывается по формуле

$$\delta_P = \frac{\sqrt{\left(\frac{\gamma P_{\text{нр}}}{100}\right)^2 + (P_{\text{к}} - P_{\text{ам}})^2}}{(P_{\text{изм}} + 0,1013)} 100\%, \quad (9)$$

- где $P_{\text{к}}$ – значение атмосферного давления, введенное в качестве константы в память вычислителя, МПа;
- $P_{\text{ам}}$ – истинное значение атмосферного давления в каждый конкретный момент времени, МПа.

Данная погрешность зависит от верхнего предельного значения диапазона измерений конкретного датчика давления, от измеренной величины давления, а также от расхождения реального барометрического давления и константы атмосферного давления, введенной в память вычислителя.

1.4.5 Погрешность расходомера определяется в соответствии с его эксплуатационной документацией.

1.4.6 Для случаев, когда относительная погрешность измерения расхода превосходит суммарную величину относительных погрешностей датчиков давления и температуры, вычислителя и определения коэффициента сжимаемости более чем в 3 раза, т.е. выполняется условие

$$\delta_{расх} \geq 3\sqrt{\delta_{выч}^2 + \delta_p^2 + \delta_T^2 + \delta_K^2}, \quad (10)$$

погрешность счетчика согласно критерию несущественных (ничтожных) погрешностей принимается равной погрешности измерения расхода.

1.4.7 Погрешности определения объемных долей углекислого газа и азота, введенных в вычислитель как константы, в расчете общей погрешности не учитываются.

1.4.8 При расчете погрешности счетчика следует учитывать дополнительные погрешности СИ, входящих в состав счетчика. Расчет этих погрешностей производится согласно эксплуатационной документации на конкретные типы СИ.

1.4.9 Относительная погрешность измерения расхода и объема природного газа, приведенного к стандартным условиям, составляет $\pm 1\%$ при выполнении следующих условий:

- метод расчета коэффициента сжимаемости NX19-мод. или GERG-91 мод.;
- параметры измеряемой среды: температура от 250 до 290 К, абсолютное давление от 0 до 3 МПа;

- счетчик укомплектован расходомером «Ирга-РВ», «Ирга-РС», ДРОТ, СГ или RVG, термометром сопротивления класса А или В по ГОСТ 6651, датчиком абсолютного давления, основная приведенная погрешность которого не превышает 0,15 %, а дополнительные погрешности либо отсутствуют, либо условия измерений таковы, что ими можно пренебречь;

- отношение измеренного давления к верхнему предельному значению диапазона измерения датчика не менее 2/3, а измеренное значение расхода находится в пределах:

- от Q_{\min} до Q_{\max} для расходомера «Ирга-РВ»,
- от $0,1 Q_{\max}$ до Q_{\max} для расходомера RVG,
- от $0,2 Q_{\max}$ до Q_{\max} для расходомера СГ и датчика ДРОТ.

1.4.10 Погрешности счетчика для основных вариантов комплектации (с различными датчиками расхода и датчиками абсолютного давления) приведены в таблицах (Приложение В).

1.4.11 Предел основной относительной погрешности измерения времени $\pm 0,01\%$.

1.4.12 Межповерочный интервал счетчика – 36 месяцев.

1.5 Описание изделия и принципов его работы

1.5.1 Рекомендуемые типы применяемых устройств приведены в таблице 1.

1.5.2 Преобразователь давления абсолютного (ПДА) или избыточного (ПДИ) воспринимает давление протекающего газа и вырабатывает на выходе электрический сигнал, пропорциональный текущему значению абсолютного (избыточного) давления при рабочих условиях.

При использовании ПДИ в комплекте счетчика среднегодовое значение барометрического давления вносится в память вычислителя в качестве постоянно-переменного параметра. При этом абсолютное давление рассчитывается вычислителем как сумма избыточного и барометрического давлений.

1.5.3 Термопреобразователь сопротивления или токовый (ТС или ТТ), установленный на трубопроводе, воспринимает температуру потока газа и преобразует ее в электрический сигнал, пропорциональный температуре газа при рабочих условиях. Питание термопреобразователей с токовым выходом и преобразователей давления третьего и четвертого каналов осуществляется от автономных индивидуальных блоков питания постоянного тока.

1.5.4 Устройство и принцип действия расходомера (датчика объемного расхода) представлены в эксплуатационной документации на расходомер.

1.5.5 Устройство и принцип действия вычислителя «Ирга-2» описаны в эксплуатационной документации на вычислитель.

1.6 Комплектность

1.6.1 Комплект поставки счетчика с вихревым расходомером «Ирга-РВ» приведен в таблице 1. При поставке с другими датчиками расхода комплектность аналогична приведенной в таблице 1, с учетом особенностей, указанных в эксплуатационной документации на соответствующие датчики расхода.

Таблица 1 – Комплект поставки счетчика

| Вид изделия | Количество | Примечание |
|--|--|--|
| Вычислитель количества энергоносителей «Ирга-2» | 1 шт. | |
| Расходомер «Ирга-РВ» | По числу каналов измерения расхода | |
| Преобразователь избыточного или абсолютного давления | То же | |
| Термопреобразователь сопротивления класса точности А, В с НСХ Pt100, 100П, 50П или термопреобразователь с унифицированным токовым выходным сигналом | По числу каналов измерения расхода | |
| Блок питания постоянного тока 24 В, 30 мА | 1 шт. | При условии установки 2ух преобразователей температуры с токовым выходом |
| Пассивный барьер искрозащиты Корунд-М3 и/или Корунд-М4 | В зависимости от типа первичных преобразователей | |
| Принтер | | По заказу |
| Документация на счетчик: руководство по эксплуатации, паспорт | 1 комплект | |
| Документация на составные части | 1 комплект на каждую составную часть | В соответствии с комплектом поставки |

1.6.2 Счетчик может комплектоваться другими типами составных частей, если их технические характеристики соответствуют требованиям ГОСТ Р 8.740 и не ухудшают показателей счетчика.

Вычислитель «Ирга-2» является обязательной составной частью счетчика.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 Маркировка транспортной тары счетчика соответствует ГОСТ 14192, имеет основные и, при необходимости, дополнительные информационные надписи, а также манипуляционные знаки: «Хрупкое – осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

1.7.2 Сведения о маркировке и пломбировании составных частей счетчика изложены в их эксплуатационной документации.

1.7.3 Право распломбирования составных частей счетчика имеют представители организаций, их опломбировавших.

1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковка составных частей счетчика производится согласно соответствующим документам на эти части.

1.8.2 Составные части счетчика, упакованные в тару предприятий-изготовителей, чехол с эксплуатационной документацией на составные части и упаковочный лист укладывают в ящик.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения на составные части счетчика устанавливаются в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2.2 Обеспечение взрывозащищенности

2.2.1 Взрывозащищенность счетчика обеспечивается применением вида взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» с уровнем ia в соответствии с ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11).

2.2.2 Взрывозащищенность счетчика обеспечивается по отдельности для каждой из составных частей, в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2.2.3 Преобразователи абсолютного (избыточного) давления, устанавливаемые во взрывоопасной зоне, должны иметь маркировку взрывозащиты не ниже:

- по уровню взрывозащиты – по требованиям гл.7.3 ПУЭ для соответствующего класса взрывоопасной зоны;
- по виду взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»;
- по подгруппе и температурному классу электрооборудования – в соответствии с требованиями гл.7.3 ПУЭ для соответствующих категории и группы взрывоопасной смеси.

Питание взрывозащищенных преобразователей может осуществляться через барьеры искрозащиты типа Корунд-М4 с маркировкой взрывозащиты [Exia]IIC - от источника питания, не имеющего взрывозащиты.

Входные цепи вычислителя подключаются к соответствующим токовым выходам барьера искрозащиты.

Барьеры искрозащиты должны устанавливаться за пределами взрывоопасной зоны.

2.2.4 Термопреобразователи сопротивления общего назначения могут устанавливаться во взрывоопасной зоне и должны подключаться к соответствующему входу вычислителя через барьеры искрозащиты типа Корунд-М3 (Корунд-М4) с маркировкой взрывозащиты [Exia]IIC. Барьеры искрозащиты должны устанавливаться за пределами взрывоопасной зоны.

2.2.5 Термопреобразователи с унифицированным токовым выходным сигналом, устанавливаемые во взрывоопасной зоне, по требованиям обеспечения взрывозащищенности должны соответствовать п.2.2.4.

2.2.6 Вычислитель не имеет средств взрывозащиты и должен устанавливаться за пределами взрывоопасной зоны, а его входные цепи должны подключаться к первичным преобразователям с использованием барьеров искрозащиты.

2.3 Монтаж счетчика

2.3.1 Меры безопасности при монтаже

2.3.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчик и его составные части (вычислитель, расходомер и др.) относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.3.1.2 Составные части счетчика должны быть надежно заземлены медным изолированным проводом сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$ с использованием специальных зажимов заземления, имеющих на каждой составной части.

Допускается уменьшение до 1 мм^2 сечения медных заземляющих проводников в соответствии с требованиями гл.1.7 ПУЭ при использовании для заземле-

ния жил многожильных проводов и кабелей в общей защитной оболочке с фазными жилами, применяемых для сетевого питания вычислителя или блоков питания.

2.3.1.3 К электрическому монтажу, демонтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию счетчиков должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже 3.

2.3.1.4 При монтаже, обслуживании и испытаниях счетчиков необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации» и «Правила техники безопасности» при эксплуатации электроустановок потребителей напряжением до 1000 В.

2.3.1.5 Все работы, связанные с монтажом, демонтажом, устранением неисправностей должны производиться при отключенном электропитании.

2.3.1.6 Счетчики допускается эксплуатировать в системах, рабочее давление в измерительном трубопроводе которых не превышает 40 МПа.

2.3.1.7 При монтаже и эксплуатации составных частей счетчика на газовых трубопроводах необходимо соблюдать соответствующие правила и нормы, действующие в отрасли промышленности, эксплуатирующей счетчик, и обеспечивающие безопасное ведение работ.

2.3.1.8 Необходимо соблюдать требования по безопасности на составные части счетчика, приведенные в соответствующих разделах эксплуатационной документации на них.

2.3.2 Распаковка и осмотр

2.3.2.1 При получении ящиков со счетчиком установить сохранность тары. В случае ее повреждения или вскрытия составить акт и предъявить рекламацию транспортной организации.

2.3.2.2 Ящики вскрывать только в помещении, в зимнее время – только после выдержки его в течение 48 ч при температуре от 15 до 25 °С в соответствии с маркировкой транспортной тары, вскрытие и распаковывание ящика производить осторожно, исключив возможность повреждения содержимого. Запрещается поднимать расходомер за маслопровод, масляный насос или электронный блок.

2.3.2.3 Техническое состояние счетчика проверяется перед его монтажом после транспортирования, хранения в складских условиях, а также периодически в процессе эксплуатации. При проверке контролируется комплектность в соответствии с упаковочным листом и паспортом и визуально – внешний вид составных частей счетчика:

- отсутствие механических повреждений корпусов: вмятин, забоин и др.;
- отсутствие нарушений покрытий, следов коррозии;
- целостность ЖКИ и клавиатуры вычислителя;
- исправность элементов электрического монтажа изделий: клемм, колодок, разъемов, зажимов заземления;
- наличие и качество фирменной маркировки и маркировки взрывозащиты (при необходимости);
- наличие пломб.

2.3.2.4 Остальные требования по проверке технического состояния составных частей счетчика определяются их эксплуатационной документацией.

2.3.2.5 При обнаружении дефектов следует обратиться:

- при их возникновении по вине транспортной организации - в транспортную организацию;
- при их возникновении по вине предприятия-изготовителя - на предприятие-изготовитель.

2.3.2.6 Дефекты, возникшие в процессе эксплуатации, могут быть устранены только представителями предприятия-изготовителя или уполномоченными им представителями обслуживающих предприятий:

- бесплатно – в течение гарантийного срока эксплуатации;

- за отдельную плату – в случае, если гарантийный срок эксплуатации истек или дефекты возникли не по вине предприятия-изготовителя (вследствие нарушения требований к проведению монтажа, условий эксплуатации и др.);

2.3.2.7 Не допускается устранение дефектов счетчика лицами, не уполномоченными для этого.

2.3.3 Монтаж счетчика, обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.3.3.1 При монтаже составных частей счетчика необходимо руководствоваться настоящим РЭ, МВИ, эксплуатационной документацией на составные части, «Правилами устройства электроустановок» в части требований к заземлению (гл.1.7), электропроводкам (гл.2.1), электроустановкам во взрывоопасных зонах (гл.7.3), требованиями других нормативных документов, действующих в отрасли промышленности, эксплуатирующей счетчик.

Электрические параметры кабелей (емкость, индуктивность, активное сопротивление) при использовании счетчика во взрывоопасных зонах должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации на барьеры искрозащиты, применяемые в цепях измерения расхода.

2.3.3.2 Монтаж вычислителя, расходомера, датчика давления и датчика температуры производится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Длина линий связи по трассе прокладки кабелей от первичных преобразователей расхода, давления, температуры (при использовании барьеров искрозащиты, блоков питания – суммарная длина) до вычислителя должна составлять не более 300 м.

Электрическая схема подключения приведена в паспорте вычислителя (Приложение Б).

2.3.3.3 Установку соединительных коробок и устройство кабельных муфт рекомендуется производить за пределами взрывоопасной зоны по возможности ближе к вычислителю.

2.3.3.4 Монтаж барьеров искрозащиты, блоков питания следует производить в соответствии с их эксплуатационной документацией со строгим соблюдением требований по обеспечению взрывозащищенности.

2.3.3.5 По завершении монтажа счетчика следует направить на предприятие-изготовитель извещение о монтаже согласно образцу, приведенному в паспорте счетчика (Приложение Б).

2.3.4 Настройка вычислителя

2.3.4.1 Настройка вычислителя заключается во введении в вычислитель градуировочной характеристики или среднего коэффициента преобразования расходомера, НСХ и коэффициентов преобразования применяемых измерительных преобразователей давления и термопреобразователей, диапазонов измерения параметров газа, необходимых технологических параметров, пуске внутренних часов вычислителя и установке астрономического времени.

2.3.4.2 Все операции по настройке вычислителя производятся на предприятии-изготовителе вычислителя или предприятии, уполномоченном проводить эти работы, по соответствующим методикам.

2.3.4.3 Настройку вычислителя рекомендуется выполнять в соответствии со значениями параметров измеряемого газа при реальных условиях эксплуатации. При невозможности выполнения этого условия настройка производится для предельных значений параметров в соответствии с техническими данными счетчика.

2.3.4.4 Проверка работоспособности каналов измерения (расхода, давления, температуры) вычислителя проводится в тех случаях и по тем каналам, по которым были произведены изменения настройки: новые значения НСХ и коэффициентов преобразования преобразователей давления и термопреобразовате-

лей, диапазонов измерения, а также при применении комплекта счетчика с использованием средств взрывозащиты. Проверка производится в соответствии с методикой поверки вычислителя.

2.4 Подготовка к использованию

2.4.1 Подготовка к пуску

2.4.1.1 Перед включением счетчика необходимо:

- проверить правильность монтажа составных частей;
- проверить наличие заземления.

2.4.1.2 Произвести испытания смонтированных трубопроводов и импульсных линий преобразователей давления в соответствии с правилами и требованиями нормативной документации, действующей в отрасли, в которой эксплуатируется счетчик.

2.4.1.3 Установить органы управления в следующие положения:

- задвижки на рабочей и обводной линии – в положение «Закрывается»;
- краны (вентили) на импульсных линиях преобразователей давления – в положение, обеспечивающее измерение давления;
- тумблеры блоков питания – в положение «Выключено».

2.4.1.4 Проверить сопротивление заземления, которое должно быть не более 4 Ом.

2.4.1.5 Произвести пломбирование составных частей счетчика в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2.4.1.6 Выполнить требования по подготовке к пуску, оговоренные в эксплуатационной документации на составные части.

2.4.1.7 Подать напряжение сетевого питания на соответствующие составные части счетчика.

2.4.2 Пуск счетчика

2.4.2.1 Пуск счетчика осуществлять в следующей последовательности:

- включить питание блоков питания, вычислителя и других устройств;
- плавно открывая задвижку на обводной линии (при ее наличии), заполнить газом рабочий трубопровод;
- плавно открывая задвижку перед расходомером, заполнить измерительный трубопровод (ИТ);
- плавно открывая задвижку после расходомера, соединить измерительный трубопровод с рабочим;
- плавно закрыть задвижку на обводной линии и опломбировать ее;
- работоспособность контролировать по показаниям вычислителя;
- не допускать превышения максимального расхода при рабочих условиях, указанного в паспорте счетчика.

ВНИМАНИЕ! Резкое, скачкообразное изменение давления на расходомере, превышающее указанное в эксплуатационной документации на него значение, может привести к выходу расходомера из строя, в связи с чем заполнение ИТ должно производиться медленно и плавно.

2.5 Использование по назначению

2.5.1 Порядок работы со счетчиком определяется МВИ, а также порядком работы с его составными частями.

2.5.2 Порядок работы с составными частями счетчика: вычислителем «Ир-га-2», преобразователями объемного расхода (расходомерами), преобразовате-

лями давления, термопреобразователями, блоками питания, барьерами искрозащиты определяется их эксплуатационной документацией.

2.5.3 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

2.5.3.1 Эксплуатация счетчиков во взрывоопасных зонах должна производиться в соответствии с требованиями главы «Электроустановки взрывоопасных производств» ПТЭ и ПТБ, настоящего РЭ, эксплуатационной документации на составные части и другой документации, действующей в данной отрасли промышленности. К эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

2.5.3.2 Эксплуатация счетчика с повреждениями и неисправностями категорически запрещается.

2.5.3.3 Ремонт счетчика должен производиться в соответствии с требованиями РТМ 16.689.169 «Руководящие технические материалы. Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования», гл.7.3 ПУЭ и ПТБ.

2.5.3.4 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации составных частей счетчика осуществляется в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1 Техническое обслуживание

3.1.1 К эксплуатации счетчика допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие соответствующий инструктаж и сдавшие экзамен по правилам технического обслуживания комиссии предприятия, эксплуатирующего счетчик.

3.1.2 Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание проводится предприятием-изготовителем или предприятием, им уполномоченным.

3.1.3 Ремонт составных частей счетчика может производить или предприятие-изготовитель, или специализированное предприятие, имеющее разрешение изготовителя. Вскрытие пломб предприятия-изготовителя разрешается только его специалистами или лицами, им уполномоченными.

3.1.4 Эксплуатация счетчика должна осуществляться в соответствии с настоящим РЭ. Учет времени наработки, неисправностей, всех профилактических и ремонтных работ должен фиксироваться в соответствующих разделах Паспорта с подписью лица, назначенного приказом по предприятию ответственным за правильную эксплуатацию счетчика.

3.1.5 При соблюдении правил и условий эксплуатации обеспечивается надежная длительная работа счетчика.

3.1.6 При отключении и включении счетчика должны быть оформлены Акты на соответствующие работы с указанием причин отключения и сделаны записи в паспорте.

3.1.7 В процессе эксплуатации счетчик должен подвергаться периодической проверке технического состояния не реже 1 раза в месяц с дополнительной проверкой:

- отсутствия обрывов или повреждения изоляции соединительных линий;
- надежности подключения кабелей;
- отсутствия обрывов заземляющих проводов;
- отсутствия пыли и грязи на составных частях счетчика.

3.1.8 Метрологической поверке подлежат счетчики:

- при выпуске из производства;
- по истечении межповерочного интервала;
- после ремонта составных частей счетчика, влияющих на метрологические характеристики.

При поверке необходимо соблюдать требования МВИ.

3.1.9 Поверка счетчиков может проводиться организациями метрологической службы.

3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

3.2.1 Устранение неисправностей необходимо проводить после прекращения подачи измеряемой среды в трубопровод, при отключенном сетевом питании вычислителя и блоков питания.

3.2.2 Устранение неисправностей и приведение счетчика в работоспособное состояние должно производиться специалистами предприятия-заказчика.

3.2.3 Перечень неисправностей и способов их устранения приведен в эксплуатационной документации на составные части счетчика.

3.2.4 Устранение неисправностей, связанных с монтажом, должно производиться специалистами организации, осуществляющей монтаж счетчика, а связанных с работоспособностью датчиков – специалистами предприятий-изготовителей соответствующих составных частей или специализированных предприятий, имеющих лицензии на производство соответствующих работ.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Правила хранения

4.1.1 При хранении счетчиков необходимо соблюдать правила хранения, изложенные в эксплуатационной документации на составные части счетчика. Счетчики как в упакованном, так и в распакованном виде должны храниться в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и влажности не более 80 % (группа условий хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150). Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров.

4.1.2 В процессе хранения составные части счетчиков не должны подвергаться механическим воздействиям, загрязнению, воздействию воды, нефтепродуктов, агрессивных сред.

4.2 Условия транспортирования

4.2.1 При транспортировании счетчиков необходимо соблюдать правила транспортирования, изложенные в эксплуатационной документации на составные части счетчика. Счетчики в упакованном виде могут транспортироваться любым видом транспорта с соблюдением условий по 5 группе ГОСТ 15150: температура воздуха от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности до 100 % при 25 °С. Транспортирование самолетом допускается в отапливаемых герметизированных отсеках.

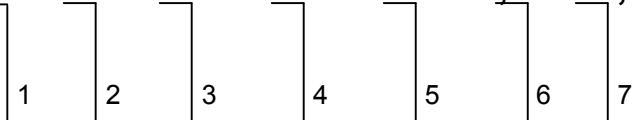
4.2.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.2.3 Способ укладки ящиков на транспортном средстве должен исключать возможность их самопроизвольного перемещения.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА ПРИ ЗАКАЗЕ

(обязательное)

ТРСГ-ИРГА – 2 – 1/РВ – 80 – 1000 – 1,6 – Ex; 2/РС – 32 – 150 – 6,3



1. Наименование счетчика.
2. Количество задействованных измерительных каналов.
3. Номер канала / обозначение типа расходомера, входящего в состав этого канала (РВ, РС, ДРОТ, СГ, RVG и т.п.).
4. Диаметр условного прохода расходомера, мм, согласно эксплуатационной документации на расходомер.
5. Верхний предел измерения расходомера, м³/ч, согласно эксплуатационной документации на расходомер.
6. Исполнение по давлению измеряемой среды, согласно п. 1.2.2.2.
7. Специальное исполнение (Ex, кислород).

Условное обозначение, приведенное в качестве примера, расшифровывается следующим образом: счетчик газа ТРСГ-ИРГА двухканальный, 1 канал оснащен расходомером вихревым «Ирга-РВ» Ду=80 мм, максимальный расход 1000 м³/ч, максимальное рабочее давление 1,6 МПа во взрывобезопасном исполнении; 2 канал оснащен расходомером струйным «Ирга-РС» Ду=32 мм, максимальный расход 150 м³/ч, максимальное рабочее давление 6,3 МПа в общепромышленном исполнении.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ФОРМА АКТА ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ДИАМЕТРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА

(обязательное)

АКТ

измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода

Наименование предприятия, место установки

Результаты измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода:

| непосредственно перед входом в счетчик | на расстоянии 2 Dy перед входом в счетчик |
|--|---|
| Dy ₁ = _____ мм; | Dy ₁ _____ мм; |
| Dy ₂ = _____ мм; | Dy ₂ _____ мм; |
| Dy ₃ = _____ мм; | Dy ₃ _____ мм; |
| Dy ₄ = _____ мм; | Dy ₄ _____ мм; |
| Dy _{ср} = _____ мм; | Dy _{ср} _____ мм; |

Средний диаметр измерительного трубопровода _____ мм.

Наибольшее отклонение результата измерений диаметра от его среднего значения _____ %

Непосредственно после счетчика

| | |
|--------------------------|-----|
| Dy ₁ = _____ | мм; |
| Dy ₂ = _____ | мм; |
| Dy ₃ = _____ | мм; |
| Dy ₄ = _____ | мм; |
| Dy _{ср} = _____ | мм; |

Средний диаметр измерительного трубопровода _____ мм.

Наибольшее отклонение результата измерений диаметра от его среднего значения _____ %

Измерения проводились _____

Наименование средства измерений

с ценой деления _____ мм со сроком поверки до « ____ » _____ 20__ г.

Должность представителя
предприятия-владельца
МП

Подпись

Ф.И.О.

« ____ » _____ 20__ г.

Должность представителя
предприятия-владельца
МП

Подпись

Ф.И.О.

« ____ » _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ В – ПОГРЕШНОСТЬ СЧЕТЧИКА ГАЗА ТРСГ-ИРГА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ДАТЧИКА ОБЪЕМНОГО РАСХОДА, ПОГРЕШНОСТИ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ И ДИАПАЗОНА ДАВЛЕНИЙ (обязательное)

В.1 Погрешности рассчитаны при температуре измеряемой среды от 250 до 290 К, абсолютном давлении от 0,1 до 3,0 МПа (метод расчета коэффициента сжимаемости NX19мод или GERG-91мод).

В.2 В состав комплекта во всех случаях входят вычислитель «Ирга-2», резистивный термопреобразователь класса А или В по ГОСТ 6651, датчик объемного расхода (расходомер) одного из трех типов («Ирга-РВ», «Ирга-РС», «Ирга-РУ») и датчик давления (с приведенной погрешностью $\pm 0,15\%$, $\pm 0,25\%$ или $\pm 0,5\%$).

В.3 Основная относительная погрешность счетчика рассчитывается по формуле

$$\delta = \sqrt{\delta_{\text{выч}}^2 + \delta_{\text{расх}}^2 + \delta_p^2 + \delta_T^2}, \quad (\text{B.1})$$

где $\delta_{\text{выч}}$ - относительная погрешность вычислителя, равная $\pm 0,2\%$;

$\delta_{\text{расх}}$ - относительная погрешность измерения расхода;

δ_p - относительная погрешность измерения давления;

δ_T - относительная погрешность измерения температуры.

В.4 Погрешность измерения расхода для каждого типа расходомеров определяется в соответствии с их эксплуатационной документацией.

В.5 В соответствии с изложенным, для основных видов расходомеров (датчиков расхода), применяемых в составе счетчика, приведено по три таблицы – в соответствии с грациями величины приведенной погрешности применяемого датчика абсолютного давления.

В.5.1 Погрешность счетчика ТРСГ-ИРГА с расходомерами «Ирга-РВ», «Ирга-РС»

В.5.1.1 С датчиком давления с приведенной погрешностью $\pm 0,15\%$

| Диапазон значений расхода | Погрешность счетчика, %, не более, при соотношении $P_{\text{изм.}}/P_{\text{пр.}}$ | | | | |
|---|---|----------------|----------------|---------------|-----------|
| | от 0,2 до 0,4 | от 0,4 до 0,65 | от 0,65 до 0,8 | От 0,8 до 1,0 | 1,0 |
| от Q_{min} до Q_{max} | $\pm 1,3$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ |

В.5.1.2 С датчиком давления с приведенной погрешностью $\pm 0,25\%$

| Диапазон значений расхода | Погрешность счетчика, %, не более, при соотношении $P_{\text{изм.}}/P_{\text{пр.}}$ | | | | |
|---|---|---------------|---------------|---------------|-----------|
| | от 0,2 до 0,4 | от 0,4 до 0,6 | от 0,6 до 0,8 | От 0,8 до 1,0 | 1,0 |
| от Q_{min} до Q_{max} | $\pm 1,6$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,0$ |

В.5.1.3 С датчиком давления с приведенной погрешностью $\pm 0,5\%$

| Диапазон значений расхода | Погрешность счетчика, %, не более, при соотношении $P_{\text{изм.}}/P_{\text{пр.}}$ | | | | |
|---|---|---------------|---------------|---------------|-----------|
| | от 0,2 до 0,4 | от 0,4 до 0,6 | от 0,6 до 0,8 | от 0,8 до 1,0 | 1,0 |
| от Q_{min} до Q_{max} | $\pm 2,7$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |

В.5.2 Погрешность счетчика ТРСГ-ИРГА с расходомером «Ирга-РУ»

В.5.2.1 С датчиком давления с приведенной погрешностью $\pm 0,15\%$

| Диапазон значений расхода | Погрешность счетчика, %, не более, при соотношении $P_{изм.}/P_{пр.}$ | | | | |
|--|---|----------------|----------------|---------------|-----------|
| | от 0,2 до 0,4 | от 0,4 до 0,65 | от 0,65 до 0,8 | От 0,8 до 1,0 | 1,0 |
| от 0,025Q _{max} до Q _{max} | $\pm 1,3$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ | $\pm 1,0$ |
| от Q _{min} до 0,025Q _{max} | $\pm 2,2$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ |

В.5.1.2 С датчиком давления с приведенной погрешностью $\pm 0,25\%$

| Диапазон значений расхода | Погрешность счетчика, %, не более, при соотношении $P_{изм.}/P_{пр.}$ | | | | |
|--|---|---------------|---------------|---------------|-----------|
| | от 0,2 до 0,4 | от 0,4 до 0,6 | от 0,6 до 0,8 | От 0,8 до 1,0 | 1,0 |
| от 0,025Q _{max} до Q _{max} | $\pm 1,6$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,0$ |
| от Q _{min} до 0,025Q _{max} | $\pm 2,4$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ |

В.5.1.3 С датчиком давления с приведенной погрешностью $\pm 0,5\%$

| Диапазон значений расхода | Погрешность счетчика, %, не более, при соотношении $P_{изм.}/P_{пр.}$ | | | | |
|--|---|---------------|---------------|---------------|-----------|
| | от 0,2 до 0,4 | от 0,4 до 0,6 | от 0,6 до 0,8 | от 0,8 до 1,0 | 1,0 |
| от 0,025Q _{max} до Q _{max} | $\pm 2,7$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |
| от Q _{min} до 0,025Q _{max} | $\pm 3,2$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,2$ | $\pm 2,0$ | $\pm 2,0$ |