

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ)

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) предназначены для измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, массового расхода и массы газа, теплоты сгорания природного газа.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) основан на методе измерений разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. По разности времени прохождения ультразвуковых импульсов расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) определяют скорость проходящего газа и объемный расход при рабочих условиях. Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) выполняют приём унифицированных токовых сигналов от датчиков температуры и давления газа и преобразование их в значения соответствующих физических величин. Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) осуществляют вычисление объема газа при рабочих условиях, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, массового расхода и массы газа, теплоты сгорания природного газа на основе измеренного объемного расхода при рабочих условиях, введенных параметров газа, показаний температуры и давления.

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) состоят из электроакустических преобразователей, измерительного участка и устройства обработки сигналов. В состав расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) могут входить устройства подготовки потока.

Измерительный участок представляет собой корпус расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) круглого или прямоугольного сечения (корпусное исполнение) или участок существующего трубопровода (врезное исполнение). Электроакустические преобразователи устанавливаются в измерительный участок и находятся в контакте с измеряемым газом. Устройства обработки сигналов осуществляет передачу и приём зондирующих сигналов посредством электроакустических преобразователей, их преобразование, обработку и вычисление расхода и объёма газа при рабочих условиях, расхода и объёма газа при стандартных условиях, массового расхода и массы газа, теплоты сгорания природного газа (в зависимости от исполнения), с последующим формированием стандартных выходных сигналов, передающих измеренные величины.

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) выпускаются в следующих исполнениях:

- а) в зависимости от способа установки электроакустических преобразователей:
 - корпусное – электроакустические преобразователи устанавливаются в корпус расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) при производстве;
 - врезное – электроакустические преобразователи устанавливаются на имеющийся трубопровод на месте эксплуатации.
- б) в зависимости от класса точности: А, В, С, D и F;
- в) в зависимости от вычисления объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям: W – не вычисляет, I – вычисление реализовано в устройстве обработки сигналов;
- г) в зависимости от диапазона расходов: S – стандартный, E – расширенный;
- д) в зависимости от температуры измеряемой среды: U, N, T, J.

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) имеют возможность передачи параметров (вывод результатов измерений, ввод настроек и условно-постоянных значений) через интерфейсы RS-232, RS-485 по протоколу MODBUS RTU или через токовую петлю по протоколу HART (в зависимости от исполнения).

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объемного расхода и объема газа при рабочих условиях;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также вычисление массового расхода и массы газа (исполнение I);
- вычисление теплоты сгорания природного газа (исполнение I);
- формирование стандартных выходных сигналов, передающих результаты измерений и вычислений;
- архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений, архивов событий (исполнение I);
- обеспечение доступа к параметрам конфигурации с помощью экранного меню и цифрового интерфейса;
- самодиагностика, вывод диагностических данных на индикатор и передача по цифровым интерфейсам.

Общий вид расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ)

Пломбирование расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) от несанкционированного доступа осуществляется с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлена на рисунке 2.

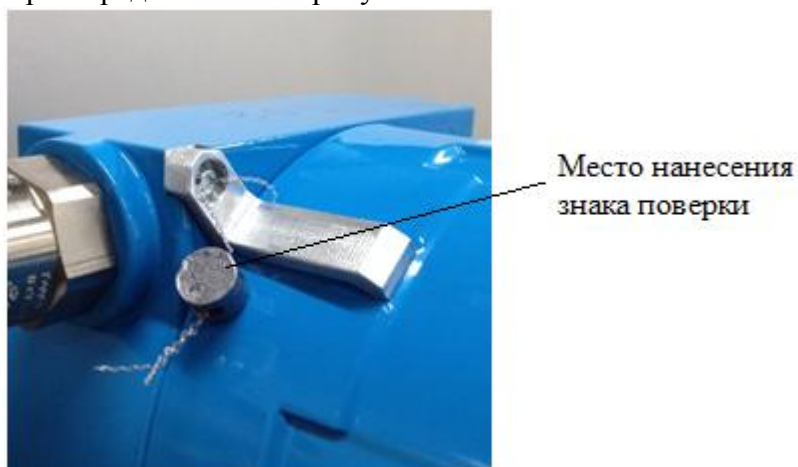


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) имеют встроенное программное обеспечение. Защита программного обеспечения расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) от несанкционированного доступа с целью изменения параметров, влияющих на метрологические характеристики, осуществляется путем введением пароля, пломбирования и аппаратных микропереключателей. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	исполнение W	исполнение I
Идентификационное наименование	–	–
Номер версии (идентификационный номер)	5.В.С	1.В.С
Цифровой идентификатор	0xE408	0xDC90
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-16	CRC-16
Примечание – Номер версии программного обеспечения имеет структуру А.В.С (А – номер версии метрологически значимой части ПО; В – номер версии метрологически незначимой части программного обеспечения, определяющей интерфейс взаимодействия с пользователем; С – вспомогательный идентификационный номер, для устранения ошибок и неточностей метрологически незначимой части программного обеспечения). В и С могут быть любые переменные значения.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода при рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч	
- врезное исполнение	от 0,85 до 180000
- корпусное исполнение	от 0,4 до 8000

Продолжение Таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, включая погрешность преобразования в частотный, импульсный или цифровой сигнал²⁾, %:</p> <p>а) от $0,03 \cdot Q_{\max}$³⁾ включ. до Q_{\max} включ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - исполнение А $\pm 0,5$ ($\pm 0,7$) - исполнение В $\pm 0,7$ ($\pm 0,9$) - исполнение С $\pm 1,0$ ($\pm 1,3$) - исполнение D $\pm 1,5$ ($\pm 1,8$) - исполнение F $\pm 3,0$ ($\pm 3,5$) <p>б) от $0,01 \cdot Q_{\max}$ включ. до $0,03 \cdot Q_{\max}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - исполнение А $\pm 1,0$ ($\pm 1,2$) - исполнение В $\pm 1,4$ ($\pm 1,6$) - исполнение С $\pm 2,0$ ($\pm 2,6$) - исполнение D $\pm 3,0$ ($\pm 3,6$) - исполнение F $\pm 6,0$ ($\pm 7,0$) 	
<p>Пределы допускаемой приведенной погрешности (приведена к расходу $0,01 \cdot Q_{\max}$) измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях в диапазоне измерений от Q_{\min}⁴⁾ включ. до $0,01 \cdot Q_{\max}$, включая погрешность преобразования в частотный, импульсный или цифровой сигнал^{2), 5)}</p> <ul style="list-style-type: none"> - исполнение А $\pm 1,0$ ($\pm 1,2$) - исполнение В $\pm 1,4$ ($\pm 1,6$) - исполнение С $\pm 2,0$ ($\pm 2,6$) - исполнение D $\pm 3,0$ ($\pm 3,6$) - исполнение F $\pm 6,0$ ($\pm 7,0$) 	
<p>Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений при измерении аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %⁶⁾</p>	$\pm 0,05$
<p>Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений при преобразовании цифрового сигнала в аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %</p>	$\pm 0,05$
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, массового расхода и массы газа, теплоты сгорания природного газа, % (исполнение I)</p>	$\pm 0,01$
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, % (исполнение I)</p>	$\pm 0,01$

Окончание Таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>¹⁾ Указан общий диапазон, в зависимости от исполнения и типоразмера расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) значения определяются в соответствии с руководством по эксплуатации.</p> <p>²⁾ В скобках указаны погрешности при имитационной поверке.</p> <p>³⁾ Максимальный измеряемый объемный расход расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) (определяется в соответствии с руководством по эксплуатации).</p> <p>⁴⁾ Минимальный измеряемый объемный расход расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) (определяется в соответствии с руководством по эксплуатации).</p> <p>⁵⁾ Погрешность нормирована для исполнений расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) с расширенным диапазоном измерений.</p> <p>⁶⁾ Если объемный расход выводится с расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) в виде аналогового сигнала (от 4 до 20 мА), при расчете пределов погрешности измерений необходимо учитывать составляющую, вызванную погрешностью преобразования цифрового сигнала в аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ). Относительную погрешность преобразований цифрового сигнала в аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) d, %, рассчитывают по формуле:</p> $d = \pm 0,05 \times \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{\text{изм}}},$ <p>где X_{\max} – верхний настроенный предел объемного расхода, м³/ч; X_{\min} – нижний настроенный предел объемного расхода, м³/ч; $X_{\text{изм}}$ – измеренное значение объемного расхода, м³/ч.</p> <p>Примечание – Пределы погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, определяются в соответствии с ГОСТ 8.611–2013.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	природный газ по ГОСТ 5542–2014, свободный нефтяной газ, водород, гелий, ацетилен, другие газы, воздух, инертные газы
Номинальный диаметр: - врезное исполнение - корпусное исполнение	от DN 100 до DN 1000 от DN 50 до DN 300
Температура измеряемой среды, °С: - исполнение U - исполнение N - исполнение T - исполнение J	от -70 до +50 от -50 до +50 от -50 до +120 от -70 до +120
Максимальное абсолютное давление измеряемой среды, МПа	16
Алгоритмы расчета, реализованные в устройстве обработки сигналов	ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ 30319.3–2015, ГСССД МР 113–2003, ГСССД МР 118–05, ГОСТ 31369–2008, ГОСТ 8.611–2013
Выходной сигнал	частотный, импульсный, токовый от 4 до 20 мА, цифровой (Modbus RTU, HART-протокол)

Наименование характеристики	Значение
Интерфейсы связи	RS-232, RS-485
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 до 95, без конденсации влаги от 84 до 106,7
Параметры электрического питания - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 20 до 42 от 100 до 242 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	28
Габаритные размеры, мм, не более*	
- длина	670
- ширина	550
- высота	660
Масса, кг, не более*	230
Средний срок службы, лет	12
* Значения габаритных размеров и массы для каждого исполнения и номинального диаметра указаны в руководстве по эксплуатации.	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ), установленную на корпусе, и по центру эксплуатационной документации (руководство по эксплуатации, паспорт) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	3068.00.00.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	3068.00.00.000 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 0830-1-2018	1 экз.
Программное обеспечение на персональный компьютер (по заказу)	–	1 шт.
Устройство подготовки потока (по заказу)	–	1 комплект
Комплекты монтажных частей	–	1 комплект

Поверка

осуществляется по документу МП 0830-1-2018 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 20 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618–2014, диапазон воспроизводимого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону измерений поверяемого расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ), пределы погрешности должны быть не более 1/3 пределов погрешности расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) (не более ±0,3 % для исполнений А и В расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ));

- калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52489-13), диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,01\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$; диапазон измерений частоты от 0,0028 до 50000 Гц, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,002\% \text{ показания} + 0,000002 \text{ Гц})$ в диапазоне от 0,0028 до 0,5 Гц, $\pm(0,002\% \text{ показания} + 0,00002 \text{ Гц})$ в диапазоне от 0,5 до 5 Гц, $\pm(0,002\% \text{ показания} + 0,0002 \text{ Гц})$ в диапазоне от 5 до 50 Гц, $\pm(0,002\% \text{ показания} + 0,02 \text{ Гц})$ в диапазоне от 50 до 500 Гц, $\pm(0,002\% \text{ показания} + 0,02 \text{ Гц})$ в диапазоне от 500 до 5000 Гц, $\pm(0,002\% \text{ показания} + 0,2 \text{ Гц})$ в диапазоне от 5000 до 50000 Гц; диапазон измерений силы постоянного тока от минус 25 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,01\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ).

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам газа ультразвуковым ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ)

ГОСТ Р 8.618–2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа

АМПД.407151.032 ТУ Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус, ДРУ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлМетро Групп»
(ООО «ЭлМетро Групп»)
ИНН 7448092141
Адрес: 454106, г. Челябинск, ул. Неглиная, д. 21, пом. 106
Телефон: (351) 793-80-28, факс: (351) 742-68-84
Web-сайт: <https://www.elmetro.ru>
E-mail: info@elmetro.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, д. 7 А

Телефон: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов