

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» ноября 2024 г. № 2635

Регистрационный № 73894-19

Лист № 1
Всего листов 8

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 осуществляют 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)

Пятизначный цифровой заводской номер наносится на информационную табличку, которая крепится на корпусе расходомера, методом шелкографии, металлографии или гравировки (рисунок 2).

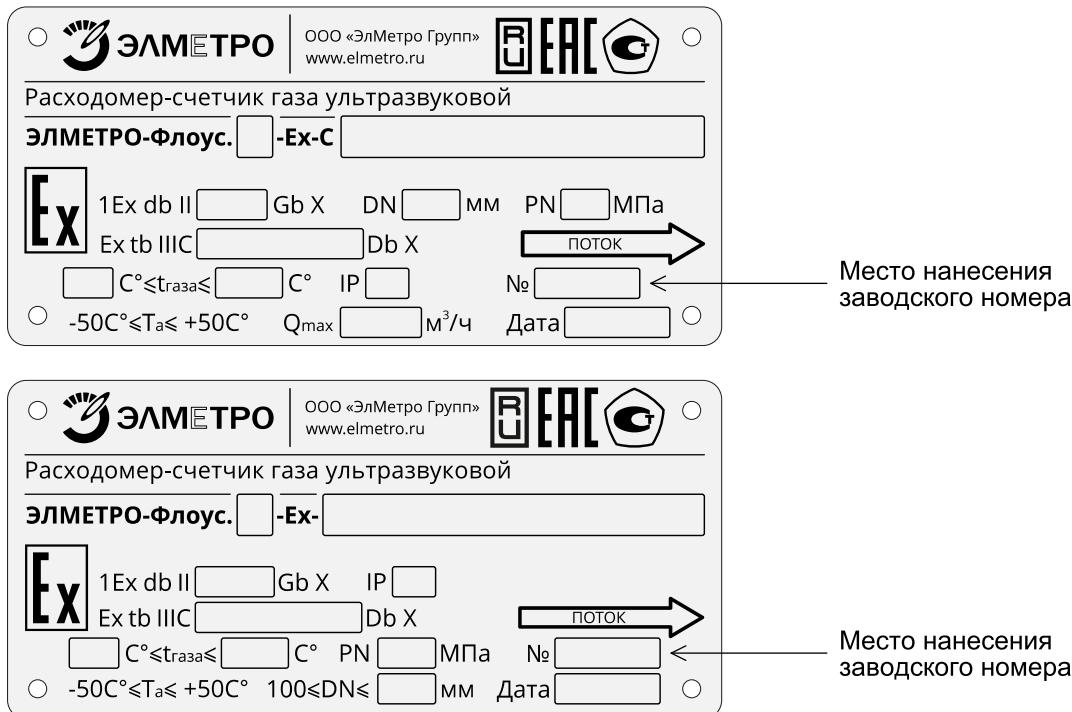


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

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 3.

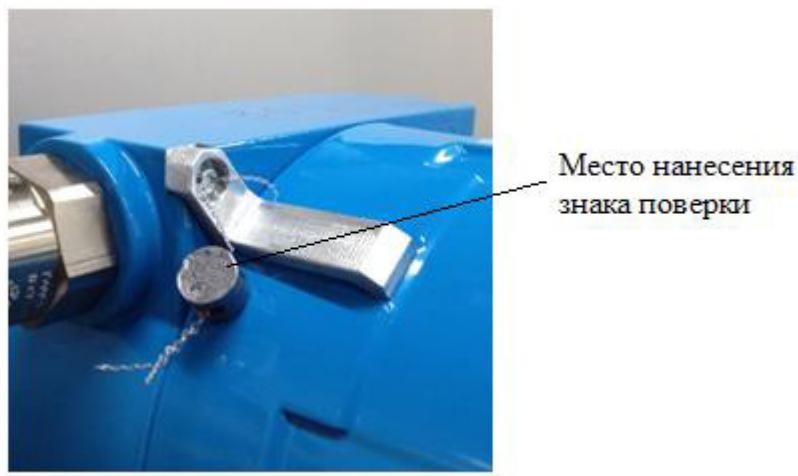


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

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-Флюс (ДРУ) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – 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 2 – 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
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, включая погрешность преобразования в частотный, импульсный или цифровой сигнал ²⁾ , %:	
а) от 0,03·Q _{max} ³⁾ включ. до Q _{max} включ.	
– исполнение А	±0,5 (±0,7)
– исполнение В	±0,7 (±0,9)
– исполнение С	±1,0 (±1,3)
– исполнение D	±1,5 (±1,8)
– исполнение F	±3,0 (±3,5)
б) от 0,01·Q _{max} включ. до 0,03·Q _{max}	
– исполнение А	±1,0 (±1,2)
– исполнение В	±1,4 (±1,6)
– исполнение С	±2,0 (±2,6)
– исполнение D	±3,0 (±3,6)
– исполнение F	±6,0 (±7,0)

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
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)}	
– 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	$\pm 6,0 (\pm 7,0)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений при измерении аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, % ⁶⁾	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений при преобразовании цифрового сигнала в аналоговый сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,05$
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)	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, % (исполнение I)	$\pm 0,01$

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.

²⁾ В скобках указаны погрешности при имитационной поверке.

³⁾ Максимальный измеряемый объемный расход расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) (определяется в соответствии с руководством по эксплуатации).

⁴⁾ Минимальный измеряемый объемный расход расходомера-счетчика газа ультразвукового ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) (определяется в соответствии с руководством по эксплуатации).

⁵⁾ Погрешность нормирована для исполнений расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ) с расширенным диапазоном измерений.

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) δ , %, рассчитывают по формуле:

$$\delta = \pm 0,05 \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{\text{изм}}},$$

гд 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.

Примечание – Пределы погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, определяются в соответствии с ГОСТ 8.611–2013.

Таблица 3 – 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	от DN 100 до DN 1000
– корпусное исполнение	от DN 50 до DN 300
Температура измеряемой среды, °С:	
– исполнение U	от -70 до +50
– исполнение N	от -50 до +50
– исполнение T	от -50 до +120
– исполнение J	от -70 до +120
Максимальное избыточное давление измеряемой среды, МПа	25
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)
Интерфейсы связи	RS-232, RS-485
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от -50 до +50
– относительная влажность, %	до 95, без конденсации влаги
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Параметры электрического питания	
– напряжение постоянного тока, В	от 20 до 42
– напряжение переменного тока, В	от 100 до 242
– частота переменного тока, Гц	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

* Значения габаритных размеров и массы для каждого исполнения и номинального диаметра указаны в руководстве по эксплуатации.

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12

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 средства измерений

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.
Программное обеспечение на персональный компьютер (по заказу)	–	1 шт.
Устройство подготовки потока (по заказу)	–	1 комплект
Комплекты монтажных частей	–	1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.5 «Устройство и работа» документа 3068.00.00.000 РЭ «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ). Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объёмного и массового расходов газа»;

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

Изготовитель

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

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»
Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.