

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» мая 2022 г. № 1323

Регистрационный № 72089-18

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счётчики электромагнитные ЭСКО-Р

Назначение средства измерений

Расходомеры-счётчики электромагнитные ЭСКО-Р (далее расходомеры) предназначены для непрерывных измерений объемных расходов, объемов, температуры и избыточного давления жидких электропроводящих сред.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на явлении индуцирования электродвижущей силы (ЭДС) в движущемся магнитном поле проводнике – измеряемой среде. Индуцированная ЭДС, значение которой пропорционально величине расхода измеряемой среды, воспринимается электродами и поступает в вычислительно-измерительный блок (далее – БВИ), который выполняет обработку сигнала, вычисление объемного расхода и объема и преобразует его в стандартизированные выходные аналоговые и цифровые сигналы. БВИ расходомера имеет два входа для подключения термопреобразователей сопротивления (комплектов термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ 100П, 500П, 1000П, Pt100, Pt500, Pt1000) согласно таблице 1 и два входа стандарта «токовая петля» со смещенным диапазоном от 4 до 20 мА для датчиков избыточного давления согласно таблице 2. Результаты измерений температуры и избыточного давления теплоносителя формируются в БВИ в виде цифрового выходного сигнала.

Расходомер является составным изделием, состоящим из:

- первичного преобразователя расхода электромагнитного (далее – ПРПЭ) и БВИ, объединенных в моноблок;

- датчиков избыточного давления (могут не использоваться) (далее – ДИД);

- термопреобразователей сопротивления (могут не использоваться) (далее – ТСП).

Расходомеры позволяют измерять расход и объем жидкости как в прямом, так и в обратном (реверсном) направлении.

Расходомеры обеспечивают представление результатов измерений в следующей форме:

- Выходной частотный сигнал прямоугольной формы с программируемой частотой прямо пропорциональной расходу;

- Выходной числоимпульсный сигнал с программируемым весовым коэффициентом (л/имп);

- Отображение на дисплее измеренных значений объемного расхода, объема, температуры, избыточного давления (для исполнения с дисплеем);

- Последовательный интерфейс RS-485, позволяющий объединить расходомеры в сеть посредством полудуплексной многоточечной дифференциальной линии связи типа "общая шина" с целью передачи информации о результатах измерений объемного расхода, объема, температуры, избыточного давления посредством цифрового (дискретного) закодированного сигнала;

- Последовательный интерфейс RS-232C, который используется изготовителем в технологических целях.

Частотно-импульсные выходы - пассивные цепи, представляющие собой оптопары с транзисторными ключами на выходе.

Для подключения к источнику питания и регистрирующим устройствам расходомеры могут иметь один, два четырехконтактных din-разъема или один четырех- и один трехконтактный din разъем в зависимости от наличия включенных интерфейсов связи.

В расходомерах, ИБ которых по конструктивному исполнению выполнены с жидкокристаллическим дисплеем, информация о результатах измерений выводится в виде, представленном на рисунке 1.

| |
|---|
| $G_v, \text{м}^3/\text{ч}$ XXXX,XXX $V_1, \text{м}^3$ XXXXXXXX,XXX |
|---|

Рисунок 1 – Отображение информации о результатах измерений на ЖК дисплее

Расходомеры могут поставляться потребителю в вариантах комплектации, которые различаются в зависимости от формы заказа:

| Э С К О – Р X – X – XXX – X – X – X – X – X – XX – XXXXX – X – XXX – XX | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Наличие дисплея: Нет – 0; Есть – 1 | | | | | | | | | | | | |
| Тип подключения к ИБ: Наружное Н Внутреннее В | | | | | | | | | | | | |
| Диаметр условного прохода (D_y) ППР, мм: 015, 020, 025, 032, 040, 050, 065, 080, 100, 150, 200, 300 | | | | | | | | | | | | |
| Конструкция ППР: Фланцевая Ф Бесфланцевая Б Резьбовая Р | | | | | | | | | | | | |
| Исполнение по динамическому диапазону и погрешности измерений: А, В, 1, 2 | | | | | | | | | | | | |
| Тип выхода: Частотный - Ч; Импульсный - И; Цифровой - Ц | | | | | | | | | | | | |
| Количество датчиков избыточного давления : 0, 1, 2 | | | | | | | | | | | | |
| Количество термопреобразователей сопротивления: 0, 1, 2 | | | | | | | | | | | | |
| Избыточное давление измеряемой среды: 1,6 МПа - 16; 2,5 МПа - 25 | | | | | | | | | | | | |
| НСХ термопреобразователя: 0, 100П, Pt100, 500П, Pt500, Pt1000, 1000П | | | | | | | | | | | | |
| Измерение реверсного расхода: Нет – 0; Да - 1 | | | | | | | | | | | | |
| Весовой коэффициент: л/имп; Частота f_{max} : кГц | | | | | | | | | | | | |
| Тип питания: Постоянное 24В – 24; Переменное 36В - 36 | | | | | | | | | | | | |

Расходомеры могут комплектоваться термометрами сопротивления платиновыми (ТСП) или комплектами ТСП согласно таблице 1 и датчиками избыточного давления (ДИД) согласно таблице 2.

Таблица 1

| Термометры сопротивления платиновые | | Комплекты термометров сопротивления платиновых | |
|-------------------------------------|--------------------|--|--------------------|
| Тип | Номер в Госреестре | Тип | Номер в Госреестре |
| ТСП-Н | 38959-17 | КТС-Б | 43096-15 |
| ТС-Б | 61801-15 | КТПТР-01,03, 06, 07, 08 | 46156-10 |
| ТПТ-1, 17, 19, 21, 25Р | 46155-10 | КТПТР-04,05, 05/1 | 39145-08 |
| ТПТ-7, 8, 11, 12, 13, 14, 15 | 39144-08 | КТСП-Н | 38878-17 |
| ТСП | 65539-16 | ТСП-К | 65539-16 |

Таблица 2

| Тип преобразователя давления | Номер в Госреестре | Тип преобразователя давления | Номер в Госреестре |
|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
| ПД-Р | 40260-11 | СД-В | 28313-11 |
| ДДМ-03Т-ДИ | 55928-13 | ИД | 26818-15 |
| КОРУНД | 47336-16 | | |

Общий вид расходомера-счётчика приведен на рисунке. 2, 3:



Рисунок 2 - Общий вид исполнения расходомера-счетчика с наружным подключением к измерительному блоку



Рисунок 3 - Общий вид исполнения расходомера-счетчика с внутренним подключением к измерительному блоку

Пломбировка от несанкционированного доступа проводится свинцовой пломбой 3, закрепленной на проволоке между пломбировочными винтами 2 согласно схеме на рисунке 4. Знак поверки наносится на мастичную пломбу в чашке 1 и колодце 4 согласно схеме на рисунке 4.

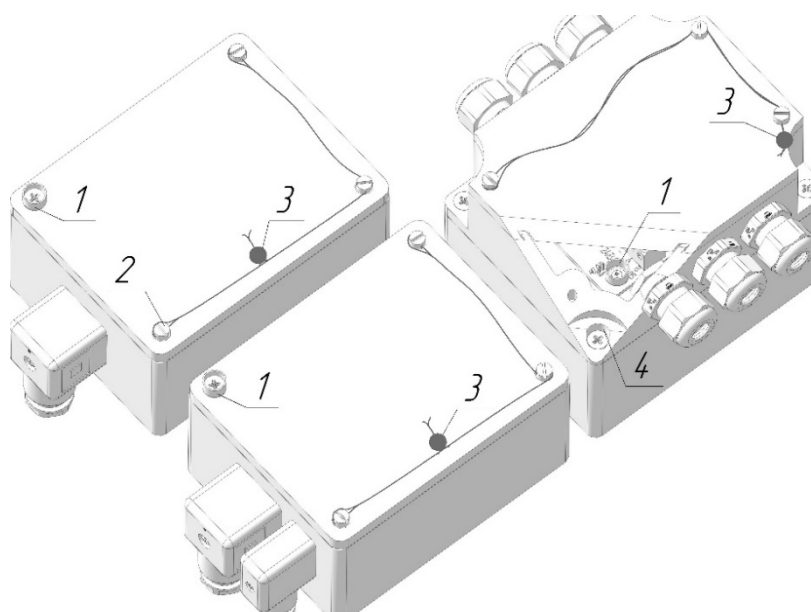


Рисунок 4 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) для всех исполнений расходомеров является встроенным. ПО устанавливается заводом изготовителем и в процессе эксплуатации изменению и считыванию не подлежит. Для конфигурирования, представления идентификационных данных встроенного ПО, отображения настроечных параметров, калибровочных коэффициентов, проведения метрологической поверки и получения результатов измерений используется внешнее ПО "Конфигуратор ЭСКО-Р".

Задачей встроенного ПО является обеспечение непрерывных измерений сигналов от ПРПЭ, ТСП и ДИД, обработка измерительной информации, и вывод результатов измерений на дисплей (накопленный объем, текущий объемный расход), в виде выходных частотных сигналов прямоугольной формы с программируемой частотой прямо пропорциональной расходу, числоимпульсных сигналов с программируемым весовым коэффициентом, либо в виде закодированного цифрового сигнала (накопленный объем, текущий объемный расход, температура, избыточное давление).

Настроечные и калибровочные константы встроенного ПО расходомеров конструктивно защищены при помощи установки перемычки под пломбируемой крышкой ИБ и паролями разрешения изменения, что полностью исключает несанкционированный доступ.

Таблица 3 - Идентификационные параметры программного обеспечения (ПО)

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|------------|
| Идентификационное наименование ПО | ESCO_R.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 1.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - "высокий" по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Значения измеряемых расходомерами расходов, в зависимости от диаметра условного прохода и исполнения приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Диаметр условного прохода (Ду), мм | Расход наименьший Gmin, м³/ч | | | | Расход наибольший Gmax, м³/ч |
|------------------------------------|------------------------------|--------|--------|-------|------------------------------|
| | Исполнение | | | | |
| | A | B | 1 | 2 | |
| 15 | 0,00512 | 0,0128 | 0,0256 | 0,064 | 6,4 |
| 20 | 0,00912 | 0,0228 | 0,0456 | 0,114 | 11,4 |
| 25 | 0,0144 | 0,036 | 0,072 | 0,18 | 18 |
| 32 | 0,0232 | 0,058 | 0,116 | 0,29 | 29 |
| 40 | 0,036 | 0,09 | 0,18 | 0,45 | 45 |
| 50 | 0,056 | 0,14 | 0,28 | 0,7 | 70 |
| 65 | 0,0944 | 0,236 | 0,472 | 1,18 | 118 |
| 80 | 0,144 | 0,36 | 0,72 | 1,8 | 180 |
| 100 | 0,224 | 0,56 | 1,12 | 2,8 | 280 |
| 150 | 0,504 | 1,26 | 2,52 | 6,3 | 630 |
| 200 | 0,904 | 2,26 | 4,52 | 11,3 | 1130 |
| 300 | 2,032 | 5,08 | 10,16 | 25,4 | 2540 |

Метрологические и технические характеристики при измерениях объемного расхода и объема в прямом и обратном (реверсном) направлении потока жидкости приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в зависимости от значений расхода, %: | |
| Группа исполнения А Поддиапазон D измерения в % от G_{\max} $100 \geq D \geq 2,0$ $2,0 \geq D \geq 0,1$ $0,1 \geq D \geq 0,08$ | $\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 3,0$ |
| Группа исполнения В Поддиапазон D измерения в % от G_{\max} $100 \geq D \geq 2,0$ $2,0 \geq D \geq 1,0$ $1,0 \geq D \geq 0,4$ $0,4 \geq D \geq 0,2$ | $\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 2,5$ |
| Группа исполнения 1 Поддиапазон D измерения в % от G_{\max} $100 \geq D \geq 2$ $2 \geq D \geq 1$ $1 \geq D \geq 0,6$ $0,6 \geq D \geq 0,4$ | $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 2,5$ |
| Группа исполнения 2 Поддиапазон D измерения в % от G_{\max} $100 \geq D \geq 50$ $50 \geq D \geq 4$ $4 \geq D \geq 2$ $2 \geq D \geq 1$ | $\pm 1,5$ $\pm 2,0$ $\pm 2,5$ $\pm 3,0$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях температуры теплоносителя (без учета абсолютной погрешности термопреобразователей, °C) | $\pm(0,2+0,0005\ t)$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерениях разности температур теплоносителя (без учета абсолютной погрешности термопреобразователей), °C | $\pm(0,04+0,0005\Delta t)$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур (без учета погрешности термопреобразователей), % | $\pm(0,5+\Delta t_{\min} / \Delta t)$ |
| Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности при измерении избыточного давления в трубопроводах (без учета погрешности ДИД), % | $\pm 0,25$ |
| где t – температура рабочей среды, °C; Δt_{\min} – минимальная разность температур, измеряемая расходомером, °C; Δt – измеряемая разность температур, °C. | |
| Объем накопленной измеряемой среды, отображаемый на ЖКИ дисплее, м ³ | от 0 до 1999999 |
| Температура измеряемой среды, °C | от 0 до +150 |
| Диапазон измеряемых разностей температур, °C | от +3 до +147 |
| Электропроводность среды, См/м | от 10^{-3} до 10 |
| Давление измеряемой среды, МПа, не более | 1,6; 2,5 |
| Температура окружающего воздуха, °C | от +5 до +50 |
| Атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------|
| Относительная влажность воздуха при температуре не более 30 °С, %, не более | 95 |
| Параметры питания переменным током: - напряжение, В - частота, Гц | 36±3,6 50±1 |
| Параметры питания постоянным током: - напряжение, В | от 20,4 до 28,8 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более | 18 |
| Напряжение и сила постоянного тока, подаваемого на частотно-импульсные выходы: - напряжение, В - сила тока, мА | от 5 до 12 до 20 |
| Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота | 500 485 600 |
| Масса, кг, не более | 161 |
| Максимальное программируемое значение выходной частоты расходомера, кГц | 10 |
| Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 | IP65 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 100000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 15 |

Знак утверждения типа

наносится на корпус расходомера-счётчика и титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6

| Наименование и условное | Обозначение | Количество | Примечание |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Расходомер-счетчик электромагнитный | ЭСКО-Р | 1 шт. | В соответствии с заказом |
| ТСП или комплект ТСП | Согласно таблице 1 | Отсутствует, 1 компл. или 1 шт. | В соответствии с заказом |
| Датчик избыточного давления | Согласно таблице 2 | 0, 1 или 2 шт. | В соответствии с заказом |
| Комплект монтажных частей | | 1 шт. | В соответствии с договором поставки |
| Паспорт | ЭСКО. 23367.024 ПС | 1 экз. | |
| Руководство по эксплуатации | ЭСКО. 23367.024 РЭ | 1 экз. | |
| Методика поверки | МП 208-022-2018 | 1 экз. | На партию |

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счётчикам электромагнитным ЭСКО-Р

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 28723-90. Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ 4218-003-11323367-2016 Расходомеры-счётчики электромагнитные ЭСКО-Р. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество "Энергосервисная компания ЗЭ" (АО "ЭСКО ЗЭ")

ИНН 7714221760

Юридический адрес: 121205, г. Москва, Инновационный центр Сколково, ул. Сикорского, д. 11, цокольный этаж, помещ. 1, ком. 59

Адрес места осуществления деятельности: 121205, г. Москва, Инновационный центр Сколково, ул. Сикорского, д. 11, цокольный этаж, помещ. 1, ком. 59

Тел.: +7 (499) 500-02-17

Web-сайт: www.esco3e.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Тел. +7(495) 437-57-77

Факс +7(495) 437-56-66.

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.