

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры газа тепловые модели EL-FLOW, EL-FLOW Base, IN-FLOW, IN-FLOW СТА, IQ+FLOW, LOW-DP-FLOW

Назначение средства измерений

Расходомеры газа тепловые модели EL-FLOW, EL-FLOW Base, IN-FLOW, IN-FLOW СТА, IQ+FLOW, LOW-DP-FLOW (далее - расходомеры) предназначены для измерения массового и объемного расхода газов.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на нагреве потока газа источником тепловой энергии, создающим в потоке разность температур, зависящую от скорости потока и температуры нагрева. Далее, по разности температур и удельной теплоемкости измеряемой среды, определяется расход.

Расходомер содержит первичный и вторичный преобразователи. В первичном преобразователе часть измеряемой среды проходит по трубке, в средней части которой находится нагревательный элемент, а в начале и в конце трубки находятся термопреобразователи сопротивления. С помощью вторичного преобразователя измеряемая термопреобразователями сопротивления разность температур, с учетом прошедшей через трубку части измеряемой среды и ее удельной теплоемкости, преобразуется в выходной аналоговый сигнал, пропорциональный расходу.

Расходомеры могут быть укомплектованы регулирующим клапаном и многофункциональной системой индикации и управления для измерения и контроля расхода газа.

Модели отличаются друг от друга конструктивным исполнением.

У моделей EL-FLOW, EL-FLOW Base плата управления находится в металлизированном пластиковом корпусе. Электрическое соединение выполнено в виде 9-пинового sub-D штырькового коннектора для работы с аналоговыми и цифровыми (RS232) сигналами. Для работы в цифровом режиме эти приборы имеют разнообразные разъемы в верхней части. Эти приборы предназначены для использования в сухих помещениях, таких как лаборатории.

Модель LOW-DP-FLOW имеет тот же тип корпуса, что и стандартная модель EL-FLOW, но отличается низким сопротивлением газовому потоку.

У моделей IN-FLOW, IN-FLOW СТА в соответствии с степенью защищенности IP65 плата управления помещена в герметичный металлический корпус. Для подсоединения кабелей приборы имеют штырьковый разъем 8DIN для аналоговых и RS232 сигналов, а также типы разъемов на верхней крышке для обмена данными по цифровым шинам. Приборы предназначены для промышленного использования, в том числе вне помещения.

Модель IQ+FLOW имеет сенсор в виде прямолинейного капилляра. Для электрического соединения есть 8-пиновый разъем RJ45. Приборы предназначены для использования в сухих помещениях, таких как лаборатории.



модель EL-FLOW



модель EL-FLOW Base



модель IN-FLOW



модель IN-FLOW CTA



модель IQ+FLOW



модель LOW-DP-FLOW

Рисунок 1 - Общий вид расходомеров газа тепловых моделей EL-FLOW, EL-FLOW Base, IN-FLOW, IN-FLOW CTA, IQ+FLOW, LOW-DP-FLOW



модель EL-FLOW



модель EL-FLOW Base



модель IN-FLOW



модель IN-FLOW CTA



модель IQ+FLOW



модель LOW-DP-FLOW

Рисунок 2 - Места пломбировки расходомеров газа тепловых моделей EL-FLOW, EL-FLOW Base, IN-FLOW, IN-FLOW CTA, IQ+FLOW, LOW-DP-FLOW

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров является встроенным. Расход измеряется непосредственно в потоке газа, переводится в цифровую форму и обрабатывается с помощью внутреннего программного обеспечения (прошивки). Измеренные и обработанные величины могут быть выведены через аналоговый или цифровой (RS232 или дополнительный) интерфейс. Чтение и изменение настроек параметров для обработки сигналов и управления можно осуществить только через RS232 или цифровую шину (например, Flow-Bus), кроме измеренного значения, уставки и выходного сигнала клапана, которые также можно изменить через аналоговый интерфейс (в зависимости от настройки параметров).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|---------------|
| | IQ+FLOW | EL-FLOW | EL-FLOW Base | IN-FLOW | IN-FLOW CTA | LOW-DP-FLOW |
| Идентификационное наименование ПО | IQplus | mbc3_select | oemD_NoBus | mbc3_select | mbcii_cta_flowbus | mbc3_select_1 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | v.30x | v.12x | v.30x | v.12x | v.82x | v.12x |
| Цифровой идентификатор ПО | FB E3 F1 37 | 65 FB 43 F8 | D5 6C 01 2B | 65 FB 43 F8 | 12 50 16 45 | 65 FB 43 F8 |

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных изменений соответствует «высокому» уровню в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

| Наименование характеристики | Модели | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|---|
| | IQ+FLOW | EL-FLOW | EL-FLOW Base | IN-FLOW | IN-FLOW CTA | LOW-DP-FLOW |
| Верхние пределы измерений (ВПИ) массового расхода Q_{max}^M , кг/ч | от $7,20 \cdot 10^{-3}$ до $3,88 \cdot 10^{-1}$ | от $7,20 \cdot 10^{-3}$ до $1,33 \cdot 10^2$ | от $7,20 \cdot 10^{-3}$ до $1,55 \cdot 10^1$ | от $1,80 \cdot 10^{-2}$ до $1,42 \cdot 10^4$ | от $1,55 \cdot 10^{-2}$ до $3,88 \cdot 10^2$ | от $7,20 \cdot 10^{-3}$ до $1,42 \cdot 10^4$ |
| Нижние пределы измерений (НПИ) массового расхода Q_{min}^M , кг/ч | от $3,60 \cdot 10^{-4}$ до $7,76 \cdot 10^{-3}$ | от $3,60 \cdot 10^{-4}$ до 2,56 | от $3,60 \cdot 10^{-4}$ до $3,10 \cdot 10^{-1}$ | от $3,60 \cdot 10^{-4}$ до $2,84 \cdot 10^2$ | от $7,76 \cdot 10^{-4}$ до 3,88 | от $3,60 \cdot 10^{-4}$ до $2,84 \cdot 10^2$ |
| Верхние пределы измерений (ВПИ) объемного расхода Q_{max}^V , приведенные к условиям, м ³ /ч: 0°C, 101,325 кПа | от $6,00 \cdot 10^{-3}$ до $3,00 \cdot 10^{-1}$ | от $6,00 \cdot 10^{-3}$ до $1,00 \cdot 10^2$ | от $6,00 \cdot 10^{-3}$ до $1,20 \cdot 10^1$ | от $6,00 \cdot 10^{-3}$ до $1,10 \cdot 10^4$ | от $1,20 \cdot 10^{-2}$ до $3,00 \cdot 10^2$ | от $6,00 \cdot 10^{-3}$ до $1,10 \cdot 10^4$ |
| | 20°C, 101,325кПа | от $6,44 \cdot 10^{-3}$ до $3,22 \cdot 10^{-1}$ | от $6,44 \cdot 10^{-3}$ до $1,08 \cdot 10^2$ | от $6,44 \cdot 10^{-3}$ до $1,29 \cdot 10^1$ | от $6,44 \cdot 10^{-3}$ до $1,18 \cdot 10^4$ | от $1,29 \cdot 10^{-2}$ до $3,22 \cdot 10^2$ |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Модели | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|---|
| | IQ+FLOW | EL-FLOW | EL-FLOW Base | IN-FLOW | IN-FLOW СТА | LOW-DP-FLOW |
| <p>Нижние пределы измерений (НПИ) объемного расхода Q_{\min}^V, приведенные к условиям, $m^3/ч$: $0^\circ C, 101,325 \text{ кПа}$</p> <p>$20^\circ C, 101,325 \text{ кПа}$</p> | <p>от $3,00 \cdot 10^{-4}$ до $6,00 \cdot 10^{-3}$</p> <p>от $3,22 \cdot 10^{-4}$ до $6,44 \cdot 10^{-3}$</p> | <p>от $3,00 \cdot 10^{-4}$ до 1,98</p> <p>от $3,22 \cdot 10^{-4}$ до 2,12</p> | <p>от $3,00 \cdot 10^{-4}$ до $2,40 \cdot 10^{-1}$</p> <p>от $3,22 \cdot 10^{-4}$ до $2,58 \cdot 10^{-1}$</p> | <p>от $3,00 \cdot 10^{-4}$ до $2,20 \cdot 10^2$</p> <p>от $3,22 \cdot 10^{-4}$ до $2,36 \cdot 10^2$</p> | <p>от $6,00 \cdot 10^{-4}$ до 3,00</p> <p>от $6,44 \cdot 10^{-4}$ до 3,22</p> | <p>от $3,00 \cdot 10^{-4}$ до $2,20 \cdot 10^2$</p> <p>от $3,22 \cdot 10^{-4}$ до $2,36 \cdot 10^2$</p> |
| <p>Пределы допускаемой погрешности при условиях калибровки*, %, в диапазоне расхода $Q \leq 130 \text{ кг/ч}$ ($100 \text{ м}^3/\text{ч}$)</p> <p>$130 \text{ кг/ч} < Q \leq 1293 \text{ кг/ч}$ ($100 \text{ м}^3/\text{ч} < Q \leq 1100 \text{ м}^3/\text{ч}$)</p> <p>$Q > 1293 \text{ кг/ч}$ ($1100 \text{ м}^3/\text{ч}$)</p> | <p>$\pm(1,5 \text{ от показаний} + 0,5 \text{ от ВПИ})$</p> <p>-</p> <p>-</p> | <p>$\pm(0,5 \text{ от показаний} + 0,1 \text{ от ВПИ})$</p> <p>-</p> <p>-</p> | <p>$\pm 1,0 \text{ от ВПИ}$</p> <p>-</p> <p>-</p> | <p>$\pm(0,5 \text{ от показаний} + 0,1 \text{ от ВПИ})$</p> <p>$\pm 1,0 \text{ от ВПИ}$</p> <p>$\pm 0,001 \cdot Q_{\max}$</p> | <p>$\pm(1,0 \text{ от показаний} + 1,0 \text{ от ВПИ})$</p> <p>$\pm(1,0 \text{ от показаний} + 1,0 \text{ от ВПИ})$</p> <p>-</p> | <p>$\pm 1,0 \text{ от ВПИ}$</p> <p>$\pm 1,0 \text{ от ВПИ}$</p> <p>$\pm 0,001 \cdot Q_{\max}$</p> |
| <p>Дополнительная погрешность от изменения температуры измеряемой среды от условий калибровки*, %/$^\circ C$</p> | <p>$\pm(0,2 \text{ от показаний} + 0,01 \text{ от ВПИ})$</p> | <p>$\pm(0,05 \text{ от показаний} + 0,05 \text{ от ВПИ})$</p> | <p>$\pm(0,1 \text{ от показаний} + 0,1 \text{ от ВПИ})$</p> | <p>$\pm(0,05 \text{ от показаний} + 0,05 \text{ от ВПИ})$</p> | <p>$\pm(0,1 \text{ от показаний} + 0,2 \text{ от ВПИ})$</p> | <p>$\pm 0,1 \text{ от ВПИ}$</p> |
| <p>Дополнительная погрешность от изменения рабочего давления измеряемой среды от условий калибровки*, %/100кПа</p> | <p>$\pm 0,15 \text{ от показаний}$</p> | <p>$\pm 0,15 \text{ от показаний}$</p> | <p>$\pm 0,15 \text{ от показаний}$</p> | <p>$\pm 0,15 \text{ от показаний}$</p> | <p>$\pm 0,3 \text{ от ВПИ}$</p> | <p>$\pm 0,15 \text{ от показаний}$</p> |

Окончание таблицы 2

| Наименование характеристики | Модели | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | IQ+FLO W | EL-FLOW | EL-FLOW Base | IN-FLOW | IN-FLOW СТА | LOW-DP-FLOW |
| Температура измеряемой среды, °С | от +5 до +50 | от -10 до +70 | от 0 до +50 | от -10 до +70 | от 0 до +50 | от -10 до +70 |
| Максимальное рабочее давление, МПа | 1 | 40 | 1 | 70 | 1 | 1 |
| Диапазоны входных и выходных сигналов: - напряжение постоянного тока, В - сила постоянного тока, мА | 0-5; 0-10 0-20; 4-20 | | | | | |
| Напряжение питания, В | от 15 до 24 | | | | | |
| Габаритные размеры, мм, не более | 60 x 60 x 20 | 180 x 160 x 75 | 120 x 160 x 60 | 340 x 210 x 90 | 190 x 160 x 80 | 180 x 320 x 200 |
| Масса, кг, не более | 0,3 | 5,5 | 2,5 | 28,0 | 12,0 | 14,0 |
| Средний срок службы, лет | 10 | | | | | |
| Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % | от +5 до +50 от 30 до 60 | от -10 до +70 от 30 до 80 | от 0 до +50 от 30 до 60 | от -10 до +70 от 30 до 100 | от 0 до +50 от 30 до 80 | от -10 до +70 от 30 до 80 |
| * Условия заводской калибровки по давлению и температуре указываются на шильдике прибора. | | | | | | |

Знак утверждения типа

наносится на расходомер методом наклейки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки указан в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование | Количество | Примечание |
|-----------------------------|------------|--------------------------|
| Расходомер газа тепловой | 1 шт. | в соответствии с заказом |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. | |
| Методика поверки | 1 экз. | |

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 0375-2-2016 «Инструкция. ГСИ. Расходомеры газа тепловые модели EL-FLOW, EL-FLOW Base, IN-FLOW, IN-FLOW СТА, IQ+FLOW, LOW-DP-FLOW. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИР» 20.04.2016 г.

Перечень основных средств поверки:

- установка поверочная ИРВИС-УПГ-12000, диапазон воспроизводимых расходов от 0,025 до 12000 м³/ч;
- стенд для калибровки измерителей/регуляторов расхода газов СПИ-01, диапазон воспроизводимых расходов от 2,0 до 10000 мл/мин, относительная погрешность не более ±0,2%;
- стенд для поверки и калибровки измерителей и регуляторов расхода газа СПИ-02, диапазон воспроизводимых расходов от 0,65 до 65 м³/ч, относительная погрешность не более ±0,3%;
- установка поверочная СПИ-03, диапазон воспроизводимых расходов от 0,25 до 400 м³/ч, относительная погрешность не более ±0,3%.

Знак поверки в виде наклейки наносится на расходомер рядом с местом пломбировки (рисунок 2) и в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации. Расходомеры газа тепловые модели EL-FLOW, EL-FLOW Base, IN-FLOW, IN-FLOW СТА, IQ+FLOW, LOW-DP-FLOW.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам газа тепловым модели EL-FLOW, EL-FLOW Base, IN-FLOW, IN-FLOW СТА, IQ+FLOW, LOW-DP-FLOW

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

Техническая документация «Bronkhorst High-Tech B.V.», (Нидерланды)

Изготовитель

«Bronkhorst High-Tech B.V.»

Nijverheidsstraat 1A, NL-7261 AK Ruurlo (Нидерланды)

Тел. +31 573 45 88 00, факс +31 573 45 88 08; E-mail: info@bronkhorst.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сигм плюс инжиниринг»

(ООО «Сигм плюс инжиниринг»), ИНН 7728636669

117342, г. Москва, ул. Введенского, д.3, корп.5

Тел.: (495) 221-59-05, 333-33-25, факс: (495) 334-43-93; E-mail: info@massflow.ru

Испытательный центр

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

Россия, РТ, 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская д. 7а

Тел.: (843) 272-70-62, факс (843) 272-00-32; 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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.