

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры вихревые Foxboro

#### Назначение средства измерений

Расходомеры вихревые Foxboro предназначены для измерений объёмного (массового) расхода и объёма (массы) газа, пара и жидкости.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров вихревых Foxboro основан на эффекте возникновения вихрей в потоке, проходящем через расходомер, при его взаимодействии с телом обтекания. Частота следования вихрей пропорциональна скорости потока и не зависит от плотности и вязкости среды.

Расходомеры вихревые Foxboro состоят из первичного преобразователя с телом обтекания и электронного блока.

Расходомеры вихревые Foxboro являются двухпроводными приборами с питанием по цепи от 4 до 20 мА и поддержкой протокола коммуникации HART. Расходомеры доступны также в исполнении Low Power с низким потреблением питания. У приборов в исполнении Low Power потребляемый ими ток равен постоянному значению 10 мА, и расходомер продолжает работать при снижении напряжения питания до 10 В постоянного тока. Такие расходомеры генерируют импульсный цифровой сигнал, пропорциональный расходу, и поддерживают протокол HART. Они предназначены для работы от аккумуляторов с любым способом подзарядки (генератор, солнечные батареи и т.п.).

Расходомеры вихревые Foxboro изготавливаются в следующих модификациях: 84S - могут использоваться в пищевой и фармацевтической промышленности, 84CF - с температурной компенсацией плотности измеряемой среды во фланцевом исполнении, 84CW - с температурной компенсацией плотности измеряемой среды в бесфланцевом исполнении. Существуют варианты компактного и отдельного исполнения расходомеров, а также специальная версия для высокой температуры.

Общий вид расходомеров вихревых Foxboro представлен на рисунках 1 - 4.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа расходомеров вихревых Foxboro представлена на рисунке 5.



Рисунок 1 - Расходомер вихревой 84CF (версия для высокой температуры)



Рисунок 2 - Расходомер вихревой 84CW (версия для отдельного монтажа)

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 3 - Расходомер вихревой 84CF



Рисунок 4 - Расходомер вихревой 84S  
(версия для раздельного монтажа)

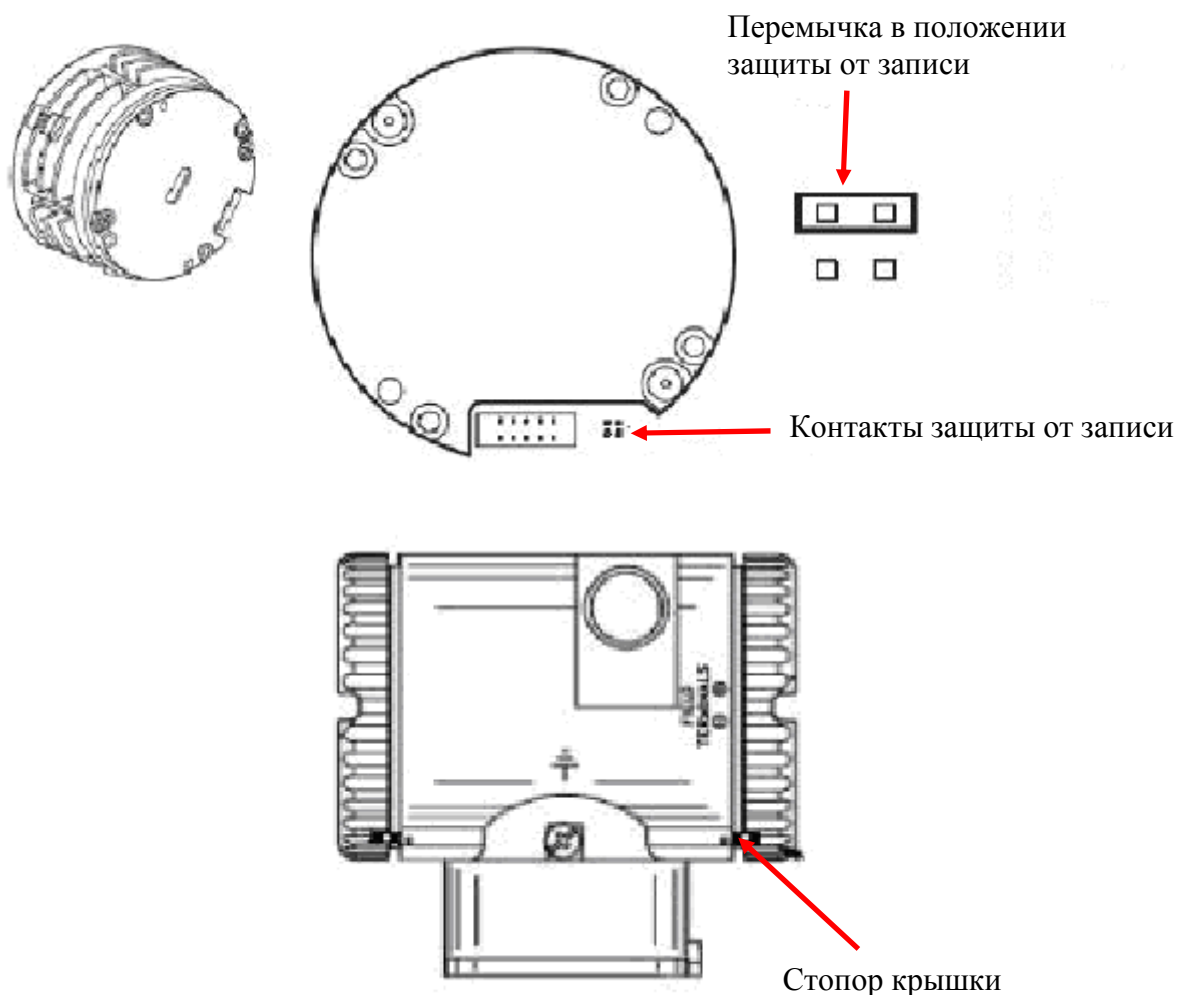


Рисунок 5 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) используется для сбора, обработки, отображения и передачи на периферийные устройства информации об измерениях.

Корректность реализации алгоритмов вычисления проверяется напрямую при поверке расходомера на испытательном стенде. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	84S Low Power	84S	84CF, 84CW
Идентификационное наименование ПО	20BAACL_G	20BAACT_E	20BAACY_B
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.011	2.011	1.223.087
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0xB568	0xB568	0x5B5AE67

Информация о версии программного обеспечения доступна для просмотра на жидкокристаллическом дисплее через меню расходомера.

Защита программного обеспечения расходомеров вихревых Foxboro от изменений через внешние интерфейсы или через меню прибора (преднамеренных или непреднамеренных) обеспечивается системой защитных паролей и аппаратными микропереключателями, расположенными внутри пломбируемого корпуса, и непосредственно пломбировкой корпуса расходомера. Расположение микропереключателей на плате расходомера представлено на рисунке 5. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диаметр условного прохода, Ду, мм – для 84CF и 84CW – для 84S	от 15 до 300 50, 80
Диапазон измерений объёмного расхода жидкостей (зависит от Ду), м <sup>3</sup> /ч	от 1,54 до 1886
Диапазон измерений объёмного расхода газов и пара (зависит от Ду), м <sup>3</sup> /ч	от 0,12 до 32500
Давление измеряемой среды, МПа, не более	25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма и объёмного расхода, %, в зависимости от расхода (критерия Рейнольдса, Re): – жидкости с $Re \geq 30000$ (для 84S Ду50 $Re \geq 100000$ , для 84S Ду80 $Re \geq 38000$ ) – жидкости $30000 (100000 \text{ для } 84S \text{ Ду}50, 38000 \text{ для } 84S \text{ Ду}80) > Re \geq 20000$ – жидкости с $20000 > Re \geq 5000$ – газа и пара с $Re \geq 20000$ – газа и пара с $20000 > Re \geq 5000$	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,0$ $\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода насыщенного пара (для 84CF, 84CW), %	$\pm 1,4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры потока измеряемой среды (для 84CF, 84CW), °C	$\pm 0,56$
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °C: – для 84CF и 84CW – для 84S – для 84CF и 84CW (для высоких температур)	от -20 до +260 от -18 до +177 от -20 до +371

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +80
Выходные сигналы – токовый, мА – импульсный – цифровой	от 4 до 20 сухой контакт протокол HART
Напряжение питания постоянного тока, В – обычное исполнение – 84S Low Power	от 15,5 до 42 от 10 до 42
Монтажная длина, мм	от 138 до 543
Масса, кг	от 3,2 до 303,3

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер вихревой Foxboro	84S, 84CF, 84CW	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-3930-449-2016	1 экз.
Комплект монтажных частей		по заказу
Упаковка		1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3930-449-2016 «ГСИ. Расходомеры вихревые Foxboro. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Ростест - Москва» 14.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.510-2002, погрешность  $\pm 0,15$  %;
- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014, погрешность  $\pm 0,33$  %;
- калибратор многофункциональный MC5-R, регистрационный № 22237-08, диапазон воспроизведения частоты от 10 до 100 Гц, амплитуда до 10 В, погрешность  $\pm 0,1$  %, диапазон измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА, погрешность  $\pm 0,1$  %;
- штангенциркуль ABSOLUTE DIGIMATIC серий 500, 550, 551, 552, 573, регистрационный № 49805-12, диапазон измерений от 0 до 300 мм;

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам вихревым Foxboro

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

ГОСТ 8.142-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объёмного расхода (массы и объёма) жидкости

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений  
объёма и массы жидкости

Техническая документация фирмы «Invensys Systems Inc.», США

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://foxboro.nt-rt.ru/> || [fbo@nt-rt.ru](mailto:fbo@nt-rt.ru)