

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры многофазные «SONARtrac»

Назначение средства измерений

Расходомеры многофазные «SONARtrac» (далее - расходомеры) предназначены для измерений объёмного расхода и объёма жидкостей, жидкостных смесей, неэлектропроводных жидкостей, эмульсий в многофазных смесях (далее - измеряемая среда) с учётом компенсации по истинному объёмному содержанию газа в измеряемой среде.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на технологии пассивной гидролокации, заключающейся в вычислениях скорости прохождения вихрей вдоль последовательно расположенных по потоку акустических сенсоров. С учётом известных значений площади поперечного сечения трубопровода контроллер блока электроники вычисляет объёмный расход и объём измеряемой среды.

Так как расходомеры не используют электромагнитных полей и не контактируют с измеряемой средой, изменения электропроводности и магнитных свойств измеряемой среды не влияют на показания прибора.

При определении истинного объёмного содержания газа измеряется скорость распространения акустических волн по потоку и против него. По измеренной скорости звука определяется истинное объёмное содержание газа в локальном объёме измеряемой среды в пределах участка трубопровода, ограниченного сенсорным блоком.

Расходомеры обеспечивают:

- формирование цифровых сигналов в стандарте интерфейсов (в зависимости от комплектации) RS485, HART, Profibus, Foundation Fieldbus, Ethernet, несущих информацию о результатах измерений и диагностике;
- формирование токового сигнала в диапазоне тока от 4 до 20 мА, пропорциональному измеренному расходу;
- формирование токового сигнала в диапазоне тока от 4 до 20 мА, пропорциональному истинному объёмному содержанию газа в измеряемой среде;
- формирование импульсного сигнала, пропорционального измеренному объёму;
- отображение результатов измерений и диагностики посредством табло.

На жидкокристаллическом табло во время проведения измерений могут отображаться следующие значения измеряемых величин в графическом и цифровом виде:

- средняя скорость потока;
- общий объёмный расход;
- текущий объёмный расход;
- истинное объёмное содержание газа в локальном объёме измеряемой среды в пределах участка трубопровода, ограниченного сенсорным блоком;
- объём;
- дата, время.

Процесс измерений расхода многофазной среды происходит следующим образом: измеряемая среда при прохождении по трубопроводу создает пространственные турбулентные вихри (рис.1).

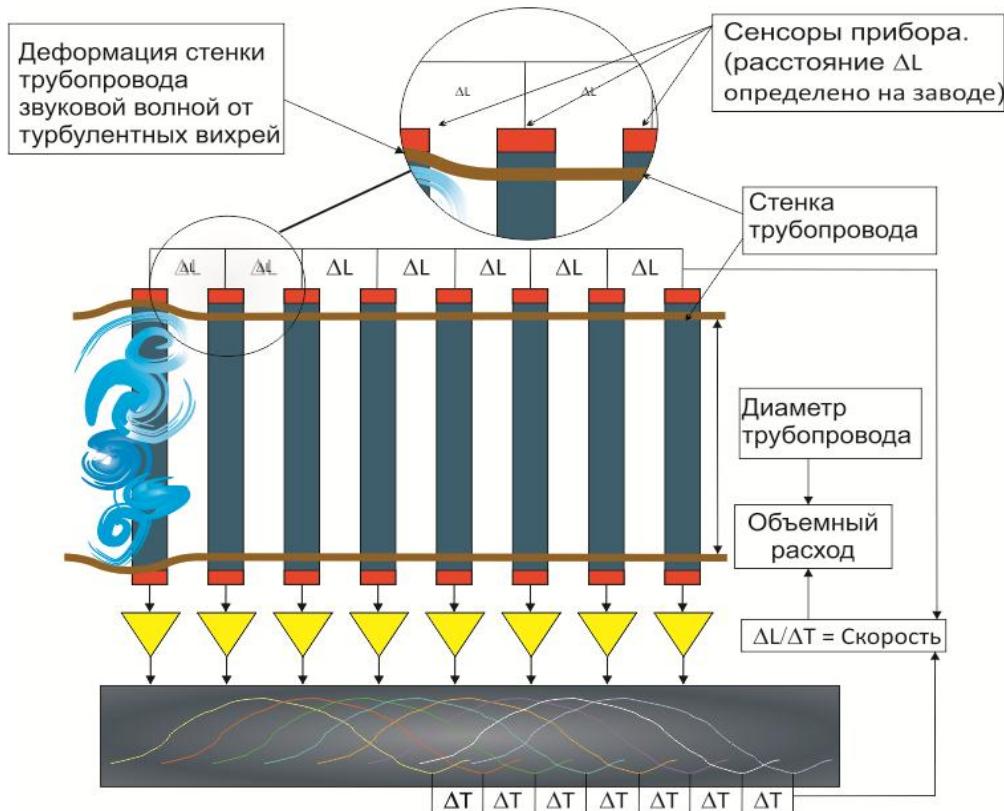


Рисунок 1 - Схема, поясняющая принцип измерений

При вычислениях объёмного содержания газа и приведения его объёма к стандартным условиям имеется возможность подключения дополнительных преобразователей параметров измеряемой среды:

- измерительных преобразователей избыточного давления с верхним пределом измерений 4 МПа и пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 0,5\%$;
- измерительных преобразователей температуры с диапазоном измерений температуры от 0 до $+125^{\circ}\text{C}$.

Расходомеры производятся в нескольких модификациях:

- для измерений объёмного расхода жидкостных потоков на муниципальных предприятиях, а также сточных вод, не относящихся к стокам промышленных процессов, при этом функция измерений объемного содержания газа отсутствует;
- для измерений объёмного расхода жидкостных потоков во всем спектре промышленных процессов, при этом функция измерений объемного содержания газа отсутствует;
- для измерений объёмного расхода жидкостных потоков во всем спектре промышленных процессов, с учетом компенсации по истинному объемному газосодержанию;
- для измерений исключительно объемного содержания газа в газожидкостных потоках, функция измерений объемного расхода отсутствует.

Расходомеры могут применяться во взрывоопасных средах в соответствии с требованиями Технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), при этом имеют следующую маркировку: сенсорный блок 2Exic ПВТ4, блок электроники 2ExnA[ic] ПВТ4.

Расходомеры могут входить в состав измерительных систем типа ИС-2. Для этого блок электроники оборудован необходимыми интерфейсами для передачи информации на верхний уровень.

В зависимости от исполнения и параметров измеряемой среды расходомеры монтируются на трубопровод вертикального, горизонтального, либо независимого пространственного расположения.

Расходомеры состоят из нескольких блоков модульного типа в зависимости от вариантов исполнения:

1. Пассивная гидроакустическая система (далее - сенсорный блок).
2. Блок электроники.

Сенсорный блок состоит из комплекта накладных акустических датчиков, установленных в защитный кожух из стекловолокна (рис.2), или нержавеющей стали (рис.3), которые с помощью стяжных хомутов крепятся накладным образом вокруг технологического трубопровода.



Рисунок 2 - Кожух из стекловолокна



Рисунок 3 - Кожух из нержавеющей стали

Блок электроники (рис.4) представляет собой выносной блок, соединённый кабелем с сенсорным блоком, и состоит из контроллера и встроенного жидкокристаллического экрана (рис.5).

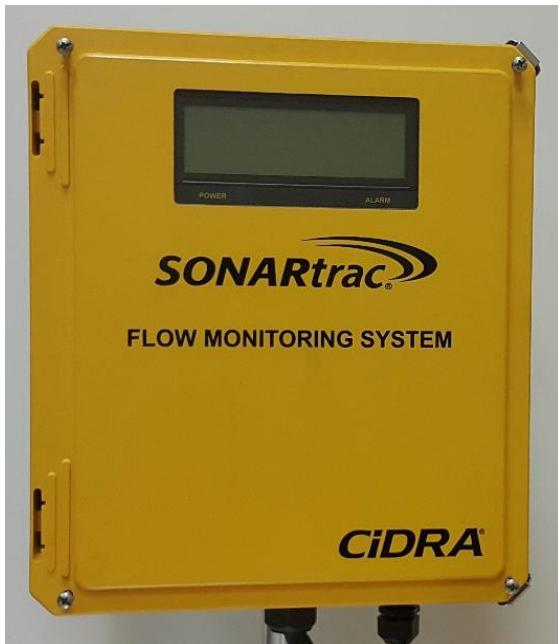


Рисунок 4 - Блок электроники



Рисунок 5 - Жидкокристаллический экран

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), реализованное в контроллере блока электроники, выполняющее следующие функции:

- обработки измерительной информации от сенсорного блока;
- отображения результатов измерений на дисплее;
- диагностики, индикации неисправностей и предупреждений в виде кодов ошибки.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Sonartrac Firmware
Номер версии ПО (идентификационный номер)	04.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0x386A

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объёмного расхода жидкости, м ³ /ч	от 6,5 до 64000
Диапазон измерений объёмного содержания газа, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %:	
- объёмного расхода, объёма измеряемой жидкости (жидкостной смеси) для диаметра условного прохода (DN) от 50 до 1500 мм	±1
- объёмного расхода, объёма измеряемой жидкости (жидкостной смеси) в газожидкостном потоке для DN от 50 до 1000 мм,	±1
для DN от 1000 до 1500 мм	±3
- истинного объёмного газосодержания в измеряемой среде	±5

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода, мм	от 50 до 1500
Максимальная длина кабеля от сенсорного блока до блока электроники, м	152
Напряжение питания, В	
- переменного тока/ частота, Гц	от 100 до 240 / 50 - 60
- постоянного тока	от 18 до 36
Потребляемая мощность, Вт	25
Габаритная длина сенсорного блока, мм (в зависимости от DN)	от 900 до 1400
Масса, кг	
- сенсорного блока (в зависимости от DN)	от 1 до 20
- блока электроники	7,4

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °C: - сенсорного блока - блока электроники	от -50 до +50 от -20 до +60 (без обогреваемого термочехла) от -60 до +60 (с обогреваемым термочехлом)
Рабочий диапазон относительной влажности окружающей среды, %: - сенсорного блока - блока электроники	от 0 до 95 (без конденсации)
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	58000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Сенсорный блок		1
Блок электроники		1
Кабель соединительный		1
Комплект монтажных частей		1
Расходомеры многофазные «SONARtrac».		
Руководство по эксплуатации		1
Расходомер многофазный «SONARtrac». Паспорт		1
Инструкция. ГСИ. Расходомеры многофазные «SONARtrac». Методика поверки	МП 0412-9-2016	1

Проверка

осуществляется по документу МП 0412-9-2016 «Инструкция. ГСИ. Расходомеры многофазные «SONARtrac». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» «31» мая 2016 г.

Основные средства поверки:

Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011 по ГОСТ 8.637-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков», с диапазоном расходов от 2 до 110 т/ч (для жидкости), от 0,1 до 250 м³/ч (для газа), суммарные неопределенности: расхода жидкости в пределах $\pm 0,08\%$, расхода газа в пределах $\pm 0,38\%$.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке расходомера и на запись о её результате в паспорте на расходомер в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к расходомерам многофазным «SONARtrac»

ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК60079-0-98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК60079-1-98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка

ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах

ГОСТ 8.637-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков

Изготовитель

CiDRA Minerals Processing Inc., США
50, Barnes Park Road North, Wallingford, CT 06492, USA

Заявитель

ООО «КОНВЕЛС Автоматизация»
ИИН 7713684878
127238, г.Москва, Локомотивный проезд, дом 7-20
Тел./факс (495) 287-08-09
E-mail: mail@konvels.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»
420088, г.Казань, ул.2-я Азинская, 7А
Тел. (843) 272-70-62
E-mail: vniiigrp@bk.ru
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.