

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M.

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкости, в частности нефти, высоковязкой нефти, нефтепродуктов, жидкой углеводородной смеси, в том числе при низких числах Рейнольдса, и для контроля метрологических характеристик рабочих расходомеров.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров ультразвуковых LEFM 280CiRN-M основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов в движущейся среде по направлению движения и против него в зависимости от скорости среды. Разность времени прохождения пропорциональна средней скорости движения среды. Для известной площади сечения трубопровода, зная распределение скоростей в местах установки ультразвуковых преобразователей, по сечению трубопровода, определяется объемный расход.

Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M состоят из следующих составных частей:

- корпуса первичного преобразователя расхода (ППР), который представляет собой специально спроектированную секцию трубы с сужением к середине с двумя блоками ультразвуковых преобразователей (в каждом блоке по 4 пары первичных акустических преобразователей) формирующих акустические лучи, и температурный датчик;

- трансмиттера, состоящего из электронного блока обработки акустических данных с отсчетным устройством (индикатор), который закреплен с наружной стороны корпуса ППР или установлен в отдельном шкафу.

Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M изготавливаются в компактном и раздельном исполнениях.

Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M присоединяются к трубопроводу с помощью фланцев. В средней части корпуса расходомера ультразвукового LEFM 280CiRN-M в двух ортогональных плоскостях и под углом 45° к его продольной оси расположены два блока ультразвуковых преобразователей. Каждый блок ультразвуковых преобразователей состоит из четырех пар первичных акустических преобразователей (ПАП), которые поочередно передают и принимают ультразвуковые импульсы.

Трансмиттер формирует необходимые команды для работы ПАП, обрабатывает результаты измерений и генерирует выходные сигналы.

Трансмиттер оснащен:

- двумя интерфейсами RS485 для вывода по протоколу Modbus информации с результатами измерений и сигналов диагностики расходомера;
- инфракрасным портом Pocket PC;
- входом для аналогового сигнала 4-20 мА;
- выходом для аналогового сигнала 4-20 мА;
- двумя импульсными выходными каналами, выбираемыми как 0-5 В или 0-12 В; непрерывная работа каналов А и В с циклом загрузки 50/50; Программируемый К-фактор.

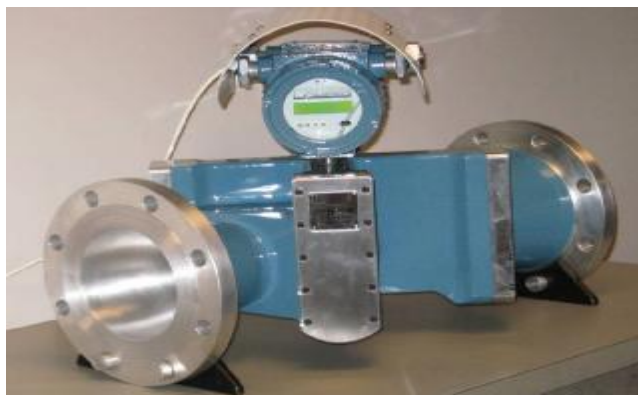
Канал В можно запрограммировать как несовпадающий по фазе с каналом А на 90° или как указывающую направление потока величину напряжения (высокое напряжение = прямой поток).

Трансмиттер имеет двухстрочный дисплей, по 16 знаков в строке, высотой 6 мм, обеспечивающий индикацию параметров потока, включая текущий расход, объем, данные аналоговых входов, аварийную сигнализацию, обнаружение неисправностей и акустическую диагностическую информацию.

Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M могут быть оборудованы опцией продувки портов ультразвуковых датчиков (Рисунок 1) от эксплуатационных загрязнений. В качестве агента продувки может использоваться газообразный азот, сжатый воздух, дизельное топ-

ливо. В номере модели опция продувки обозначается заказным кодом «-Р». Процедура продувки не оказывает влияния на метрологические характеристики расходомера. Подробное описание процедуры продувки указано в эксплуатационном документе «Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M. Руководство по эксплуатации».

На рисунке 1 приведен общий вид расходомеров ультразвуковых LEFM 280CiRN-M.



DN=150 мм



DN=400 мм



Расходомеры с портами продувки



Расходомеры раздельного исполнения

Рисунок 1 - Общий вид расходомеров ультразвуковых LEFM 280CiRN-M.

Для защиты расходомера от несанкционированного доступа в местах, указанных на рисунках 2 и 3 размещают пломбы с оттиском клейма поверителя.



Рисунок 2 – Места пломбировки блоков ПАУ на корпусе расходомера ультразвукового LEFM 280CiRN-M



Рисунок 3 – Место пломбировки трансмиттера расходомера ультразвукового LEFM 280CiRN-M

Программное обеспечение (ПО) расходомеров является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти.

Идентификационные параметры программного обеспечения указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
9А-101А639	08.03.01	5210	CTFM Embedded Software	CRC 16
9А-101А639	08.02.03	923А	CTFM Embedded Software	CRC 16
<p>Примечания</p> <p>1 Номер версии ПО зависит от модели расходомера.</p> <p>2 Допускается обновление ПО при согласовании данных действий с заводом изготовителем и эксплуатирующей расходомер организацией (при этом не требуется дополнительная проверка ПО). Изменение идентификационных данных ПО должно отображаться в паспорте расходомера.</p> <p>3 Цифровой идентификатор (контрольная сумма) зависит от версии ПО и особенности конкретной модели. Возможно отслеживание целостности ПО, базируясь на контрольной сумме представленной заводом-изготовителем для конкретного расходомера.</p>				

Уровень защиты ПО расходомеров ультразвуковых LEFM 280CiRN-M от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С». Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

Диаметр условного прохода (DN), мм (дюйм)	150 до 500 (от 6 до 20)
Номинальный максимальный объемный расход ¹ , м ³ /ч:	приведен в таблице 1
Динамический диапазон измерения объемного расхода ²	15:1
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода и объема, %	± 0,1
Коэффициент преобразования, имп/м ³ /ч	приведен в таблице 1
Потеря давления, кПа, не более	34,5
Параметры рабочей среды:	
- температура, °С	от минус 40 до плюс 60
- давление (избыточное), МПа, не более	25
Параметры электропитания:	
- напряжение, В, постоянного тока;	от 18 до 30
- потребляемая мощность, Вт, не более	10
- потребляемый ток для 24 В постоянного тока, А, не более	0,45
Режим работы	Непрерывный
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от минус 40 до плюс 60
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

¹ При максимальной скорости потока жидкости на входе 7,62 м/с.

² От указанного выше номинального максимального расхода.

- относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °С, %, не более	99
Аналоговый вход, мА	4 – 20 или 0 – 20
Стандартный термометр сопротивления корпуса измерителя	(RTD)
Аналоговый выход (максимальная нагрузка 650 Ом)	4 – 20 или 0 – 20
Импульсный выход, В	0 -5 или 0 – 12
Длины прямых участков:	
- до расходомера	не менее пяти DN
- после расходомера	не менее трёх DN
Масса и габаритные размеры расходомера	приведены в таблице 2
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Т а б л и ц а 2 - Метрологические и технические характеристики расходомеров, зависящие от типоразмера

DN, мм (дюйм)	Максимальный объёмный расход, м ³ /ч	Коэффициент преобразования, имп/м ³ /ч	Габаритные размеры расходомера			Масса, кг, не более
			длина, мм, не более	ширина, мм, не более	высота, мм, не более	
150 (6)	510	12600	686	356	498	145
200 (8)	900	12600	851	419	556	268
250 (10)	1410	6300	1003	508	613	338
300 (12)	2020	3150	1105	559	671	461
350 (14)	2400	2200	1245	603	728	543
400 (16)	3465	2200	1346	686	786	784
450 (18)	4060	1570	1486	743	843	1095
500 (20)	4960	1000	1702	813	901	1507

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе расходомера методом наклейки и в центр титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 - Комплект поставки расходомеров

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер ультразвуковой	LEFM 280CiRN-M	1 шт.	
Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M. Руководство по эксплуатации.	РЭ 1В1203	1 экз.	При поставке в один адрес - 1 экз. на партию расходомеров
Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M. Паспорт.	ПС 1В1203	1 экз.	
Инструкция. ГСИ. Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M. Методика поверки	МП 0113- 2-2013	1 экз.	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 0113-2-2013 «Инструкция. ГСИ. «Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M. Методика поверки» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 25 декабря 2013 г.

Основные средства поверки

- ПУ 1-го разряда с пределами допускаемой относительной погрешности: $\pm 0,05$ % согласно ГОСТ 8.510. Верхний предел измерений ПУ должен быть не менее максимального значения рабочего диапазона измерений поверяемого расходомера ($\text{м}^3/\text{ч}$).

- установка трубопоршневая «Сапфир-М» (Госреестр № 23520-07), 1 разряда, измеряемый объемный расход до $5000 \text{ м}^3/\text{ч}$, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ %;

- поверочная трубопоршневая установка двунаправленная (Госреестр № 37248-08), 1 разряда, диаметр условного прохода до 900 мм (36 дюймов), измеряемый объемный расход до $4000 \text{ м}^3/\text{ч}$, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ %;

- барометр-анероид контрольный М-67 ТУ25-04-1797-75, диапазон измерения давления от 813 до 1053 кПа, погрешность ± 106 Па;

- гигрометр психрометрический ВИТ-2 ТУ 25-11.1645-84, диапазон измерения: относительной влажности от 20 до 90 %, температуры от 15°C до 40°C ;

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в эксплуатационном документе «Расходомеры ультразвуковые LEFM 280CiRN-M. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым LEFM 280CiRN-M

1 ГОСТ 8.510-2002. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости».

2 ГОСТ 15528-86 «Средства измерений расхода, объема или массы протекающих жидкости и газа. Термины и определения».

3 Техническая документация фирмы Cameron International Corporation (“Cameron”).

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Cameron International Corporation (“Cameron”)
Caldon® Ultrasonics Technology Center
1000 McClaren Woods Drive”, США,
Coraopolis, PA 15108

Заявитель

Филиал компании с ограниченной ответственностью «Кэмерон Россия Лтд.»
Россия 123001 Москва
Трехпрудный пер. д. 9 стр. 2, 5 этаж.
тел: +7 (495) 225 1818
факс: +7 (495) 980 0401

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии». Регистрационный номер 30006-09. Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А. Тел. (843)272-70-62 Факс 272-00-32 e-mail: yniirpr@bk.ru

Заместитель Руководителя Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.