

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» июля 2024 г. № 1607

Регистрационный № 92568-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей с проводимостью более 5 мкСм/см.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомера основан на законе электромагнитной индукции. При движении проводящей электрический ток жидкости в магнитном поле, создаваемом датчиком расхода, в ней наводится ЭДС индукции с амплитудой, прямо пропорциональной скорости движения жидкости. Значение ЭДС снимается с электродов датчика расхода и передается в электронный преобразователь сигналов, где происходит его преобразование в значение объемного расхода (объема) и формирование различных выходных сигналов.

Расходомеры состоят из датчика расхода (далее датчик) и электронного преобразователя (далее ЭП), которые могут быть жестко механически связаны (компактное исполнение) или разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем (раздельное исполнение).

Датчик состоит из участка трубопровода или штанги из немагнитного материала, покрытых неэлектропроводящим материалом и двух электродов, помещенных в поток жидкости, в направлении перпендикулярном как направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля. Для формирования магнитного поля, поверх измерительной трубы или внутри штанги размещена обмотка возбуждения

ЭП обеспечивает питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также преобразует сигналы от электродов датчика в частотные, импульсные, релейные и цифровые выходные сигналы.

К данному типу расходомеров относятся исполнения: QTLD, QTLD/T, QTLD/W, QTLD/D, QTLD/C, QTLD/F, QTLD/M, QTLD/J, QTLD/R.

Исполнения отличаются материалом изготовления, внешним видом, конструкцией:

- проточное фланцевое QTLD,
- с присоединением Tri-clamp QTLD/T,
- бесфланцевое QTLD/W;
- с питанием расходомера от батареи QTLD/D;
- погружное QTLD/C;
- для измерения расхода в частично заполненных трубопроводах QTLD/F;
- мини QTLD/M;
- для измерения расхода пульпы QTLD/J;
- с внутренним сужением QTLD/R для измерения расхода малых потоков.

ЭП имеет встроенный дисплей с клавиатурой, а также может быть оснащен цифровым интерфейсом связи для проведения настройки расходомера.

Для отдельного исполнения длина кабеля составляет от 10 (стандартно) до 100 метров.
Внешний вид расходомеров в различных исполнениях приведен на рисунке 1.
Внешний вид ЭП в различных исполнениях расходомера приведен на рисунке 2.
Серийный номер расходомера в цифровом формате наносится при помощи лазерной гравировки на маркировочных табличках, как показано на рисунке 3. Отдельной наклейкой на корпус датчика и ЭП наносится маркировка взрывозащиты, вид наклейки представлен на рисунке 3. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров электромагнитных в различных исполнениях.



Компактное Раздельное



QTLD/J

QTLD/F

QTLD/D

Рисунок 2 – Внешний вид ЭП в различных исполнениях расходомера.

Место нанесения серийного номера



а)



б)



в)



г)

Рисунок 3 - Внешний вид маркировочных табличек
а) маркировочная табличка ЭП; б) маркировочная табличка на датчике; в) вид наклейки знака утверждения типа; г) вид наклейки маркировки взрывозащиты.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчет объемного расхода (объема) жидкости. Метрологически незначимой части ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный частотно-импульсный, цифровой или аналоговый сигналы.

Калибровочные коэффициенты, параметры настроек, хранятся в энергонезависимой памяти и не могут быть изменены без кода доступа.

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Mag
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x или 8.x
Примечание: «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	QTLД	QTLД/T	QTLД/W	QTLД/D
Исполнение				
Диапазон измерения объемного расхода, м ³ /ч	от 0,003 до 108573,0	от 0,064 до 1696,0	от 0,177 до 1696,0	от 0,028 до 108573,0
Динамический диапазон	1:100			
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода, объема, δ _v , %: - при скорости потока 0,5 ≤ v ≤ 12 м/с - при скорости потока v < 0,5 м/с	±0,5; ±0,2 ¹⁾ 3 + 0,1/v ²⁾		±0,5; ±0,2 ¹⁾ -	
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности преобразования измеренного значения в токовый выходной сигнал, %	±0,1			
Примечание: 1) при специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10 2) v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле: $v = \frac{Q_i}{2827,44 * D^2},$ где Q _i – значение объемного расхода в i-й контрольной точке, м ³ /ч; D – значение внутреннего диаметра расходомера, м.				

Продолжение Таблицы 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение	QTLD/C	QTLD/F	QTLD/M	QTLD/J	QTLD/R
Диапазон измерения объемного расхода, м ³ /ч	от 2,83 до 381703,0	от 11,3 до 108573,0	от 0,003 до 9,538	от 0,003 до 108573,0	от 0,707 до 3815,0
Динамический диапазон	1:100				
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода, объема, δ_v , %: - при скорости потока $0,5 \leq v \leq 12$ м/с - при скорости потока $v < 0,5$ м/с	$\pm 1,5$ -	$\pm 2,5$ -	$\pm 0,5$ $3 + 0,1/v^2$		$\pm 0,5; \pm 0,2^{1)}$ $3 + 0,1/v^2$
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности преобразования измеренного значения в токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,1$				
Примечание: 1) при специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10 2) v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле: $v = \frac{Q_i}{2827,44 * D^2}$ где Q_i – значение объемного расхода в i -й контрольной точке, м ³ /ч; D – значение внутреннего диаметра расходомера, м.					

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Исполнение	QTLD	QTLD/T	QTLD/W	QTLD/D
Номинальный диаметр, DN	от 3 до 1600	от 15 до 200	от 25 до 200	от 10 до 1600
Диапазон температуры рабочей среды, °С: - компактное исполнение - раздельное исполнение	от -20 до +80 от -20 до +120			
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	42	1,6		4

Таблица 4 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение	QTLD/C	QTLD/F	QTLD/M	QTLD/J	QTLD/R
Номинальный диаметр, DN	от 100 до 3000	от 200 до 1600	от 3 до 15	от 3 до 1600	от 50 до 300
Диапазон температуры рабочей среды, °С: - компактное исполнение - раздельное исполнение	от -20 до +80 от -20 до +80	от -20 до +120	от -10 до +60	от -20 до +80 от -20 до +120	
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	1,6	10	1,6	16	4

Таблица 5 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды ¹⁾ , °С - относительная влажность воздуха, при 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 95 от 84,0 до 106,7
Напряжение питания: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В	от 20 до 36 (от 9 до 36) ²⁾ от 85 до 250 (50/60Гц)
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Выходной сигнал: - аналоговый, мА - частотно-импульсный, Гц - сигнал тревоги, В - цифровой	от 4 до 20 от 0 до 5000 36 HART, Modbus (RS485)
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019	1Ex db IIB T6 Gb X
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015:	IP65/ IP68
Габаритные размеры расходомеров (без учёта длины зонда), не более, мм -длина -ширина -высота	1200 1405 1600
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Примечание: ¹⁾ Возможен более широкий температурный диапазон, определяемый рабочим диапазоном обогреваемого термочехла ²⁾ От источника солнечной энергии	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом, на корпус датчика при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер электромагнитный	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. на партию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Часть 1. Введение» руководства по эксплуатации «Расходомеры электромагнитные».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Техническая документация завода-изготовителя «Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай.

Правообладатель

«Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай.

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City; Henan Province, China

Телефон: +86 (371)27880233

E-mail: qtinstrument@gmail.com

Изготовитель

«Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай.

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City; Henan Province, China.

Телефон: +86 (371)27880233

E-mail: qtinstrument@gmail.com

Производственные площадки:

Адрес: 475000, No.1 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City; Henan Province, China.

Адрес: 475000, No.191 Wangbai Road, Huanglong Industry Park, Xiangfu District, Kaifeng City; Henan Province, China.

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

