

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные KTLD

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные KTLD (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.

В зависимости от конструкции расходомера сенсоры выпускаются в следующих исполнениях:

- проточное фланцевое KTLD, с присоединением Tri-clamp KTLD/T, бесфланцевое KTLD/W;
- с питанием расходомера от батареи KTLD/D;
- погружное KTLD/C;
- для измерения расхода в частично заполненных трубопроводах KTLD/F;
- мини KTLD/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 раздельного 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. Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров электромагнитных в различных исполнениях



Компактное Раздельное



KTLD/J



KTLD/F



KTLD/D

Рисунок 2 – Внешний вид ЭП в различных исполнениях расходометра

Место нанесения серийного номера



а) маркировочная табличка ЭП



б) знак утверждения типа

Рисунок 3 - Внешний вид маркировочных табличек:
а) маркировочная табличка ЭП; б) знак утверждения типа

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 - «х» 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			
Исполнение	KTLD	KTLD/T	KTLD/W	KTLD/D
Диапазон измерения объемного расхода, м ³ /ч	от 0,003 до 86500,0	от 0,064 до 1350,0	от 0,177 до 1350,0	от 0,028 до 86500,0
Динамический диапазон	1:100			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
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	$\pm 0,5; \pm 0,2^{1)}$ $3 + 0,1/v^2)$	$\pm 0,5; \pm 0,2^{1)}$ -
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности преобразования измеренного значения в токовый выходной сигнал, %		$\pm 0,1$

¹⁾ При специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10
²⁾ v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле:

$$v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (DN)^2)$$
 где: Q – текущий расход, м³/ч;
 DN – номинальный диаметр, мм;
 $\pi = 3,14$.

Продолжение Таблицы 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение	KTLD/C	KTLD/F	KTLD/M	KTLD/J	KTLD/R
Диапазон измерения объемного расхода, м ³ /ч	от 2,83 до 305000,0	от 11,3 до 86500,0	от 0,003 до 7,6	от 0,003 до 86500,0	от 0,707 до 3050,0
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	$\pm 1,5$ -	$\pm 2,5$ -	$\pm 0,5$ $3 + 0,1/v^2)$	$\pm 0,5; \pm 0,2^{1)}$ $3 + 0,1/v^2)$	

Продолжение Таблицы 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
Исполнение	KTLD/C	KTLD/F	KTLD/M	KTLD/J	KTLD/R					
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности преобразования измеренного значения в токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,1$									
¹⁾ При специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10 ²⁾ v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле:										
$v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (DN)^2)$ где: Q – текущий расход, м ³ /ч; DN – номинальный диаметр, мм; $\pi = 3,14$.										

Таблица 3 - Технические характеристики

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

Таблица 4 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение	KTLD/C	KTLD/F	KTLD/M	KTLD/J	KTLD/R
Номинальный диаметр, DN	от 100 до 3000	от 200 до 1600	от 3 до 15	от 3 до 15	от 50 до 300
Диапазон температуры рабочей среды, °C:					
- компактное исполнение	от -20 до +80	от -20 до +120	от -10 до +60	от -20 до +80	
- раздельное исполнение	от -20 до +80	от -20 до +120	от -10 до +60	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	от -20 до +60
- относительная влажность воздуха, при 35 °С, %	95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Напряжение питания:	
- напряжение постоянного тока, В	от 20 до 36 (от 9 до 36) ²⁾
- напряжение переменного тока, В	от 85 до 250 (50/60Гц)
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Выходной сигнал:	
- аналоговый, мА	от 4 до 20
- частотно-импульсный, Гц	от 0 до 5000
- сигнал тревоги, В	36
- цифровой	HART, Modbus (RS485)
Габаритные размеры расходомеров (без учёта длины зонда), не более, мм	
-длина	1200
-ширина	1405
-высота	1600
<p>¹⁾ Возможен более широкий температурный диапазон, определяемый рабочим диапазоном обогреваемого термочехла.</p> <p>²⁾ От источника солнечной энергии.</p>	

Таблица 6 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - 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 2 руководства по эксплуатации «Расходомеры электромагнитные КТЛД»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356

ТУ 26.51.51-002-50708750-2025 Расходомеры электромагнитные KTLD. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Кипстор» (ООО «Кипстор»)
ИНН 9723120793

Юридический адрес: 115193, г. Москва, 5-я Кожуховская ул., д. 9, пом. VII, ком. 5, оф. 89
Телефон: +7 (495) 161-62-57
E-mail: info@kipstor.tech

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Кипстор» (ООО «Кипстор»)
ИНН 9723120793

Юридический адрес: 115193, г. Москва, 5-я Кожуховская ул., д. 9, пом. VII, ком. 5, оф. 89
Телефон: +7 (495) 161-62-57
E-mail: info@kipstor.tech

Адрес осуществления деятельности: «Q&T INSTRUMENT CO., LTD», Китай

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

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

