

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые TFX Ultra, TFXL, TFXP, DXN

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые TFX Ultra, TFXL, TFXP, DXN (далее - расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкостей в полностью наполненных напорных трубопроводах круглого сечения и преобразования результатов измерений в выходные электрические сигналы.

Описание средства измерений

Расходомеры состоят из вычислителя и первичных преобразователей, которые могут быть изготовлены в виде единой конструкции (компактное исполнение) или могут быть разнесены между собой (разнесенное исполнение).

Принцип работы расходомеров основан на времяимпульсном методе измерений, при котором разность времени прохождения ультразвукового импульса в жидкости по направлению движения жидкости и против него пропорциональна скорости (расходу) потока жидкости в трубопроводе. При работе расходомера вычислитель формирует электрические сигналы, которые поочередно передаются в первичные преобразователи, установленные на трубопроводе. Сигналы от одного первичного преобразователя проходят через стенки трубопровода и жидкость, принимаются вторым первичным преобразователем и далее поступают в вычислитель, где происходит вычисление разности времен прохождения сигнала от одного первичного преобразователя к другому и обратно и вычисление скорости потока, объемного расхода и объема жидкости в трубопроводе. Расходомеры позволяют измерять скорость потока, расход и объем жидкости прошедший как в прямом, так и в обратном направлениях. Вычислитель отображает на показывающем устройстве (жидкокристаллическом дисплее) результаты измерений объемного расхода и объема и формирует выходные сигналы.

Вычислитель представляет собой отдельный электронный блок, предназначенный для формирования сигналов для первичных преобразователей и обработки измерительной информации поступающей от них. Вычислители расходомеров TFX Ultra, TFXL, TFXP, DXN отличаются формой корпуса, номенклатурой выходных сигналов, набором диагностических и вспомогательных функций.

Первичные преобразователи представляют собой накладные ультразвуковые датчики, устанавливаемые на трубопровод. В составе расходомеров могут применяться первичные преобразователи исполнений DTTS, DTTC, DTTN, DTTH, DTTL, DTTSU. Первичные преобразователи разных исполнений отличаются диапазоном температур жидкости, способом монтажа, а также диаметрами и материалами трубопроводов с которыми они могут применяться.

Расходомеры ультразвуковые TFX Ultra изготавливаются в компактном исполнении (диаметр трубопровода до 50 мм) и разнесенном исполнении. Расходомеры ультразвуковые TFX Ultra могут применяться с первичными преобразователями исполнений DTTS, DTTC, DTTN, DTTH, DTTL. Результаты измерений преобразуются в выходной токовый сигнал 4-20 мА и частотно-импульсный сигнал с частотой до 1000 Гц, USB, RS485, Ethernet, Modbus.

Расходомеры ультразвуковые TFXL изготавливаются в компактном исполнении (диаметр трубопровода до 50 мм) и разнесенном исполнении. Расходомеры ультразвуковые TFXL могут применяться с первичными преобразователями исполнений DTTS, DTTC, DTTN, DTTH. Результаты измерений преобразуются в выходной токовый сигнал 4-20 мА, частотный сигнал с частотой до 1000 Гц или импульсный сигнал.

Расходомеры ультразвуковые TFXP изготавливаются в разнесенном исполнении. Расходомеры ультразвуковые TFXP могут применяться с первичными преобразователями испол-

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
Казхстан (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

нений DTTS, DTTC, DTTN, DTTH. Результаты измерений преобразуются в выходной токовый сигнал 4-20 мА и частотный сигнал с частотой до 2500 Гц или могут передаваться по RS485.

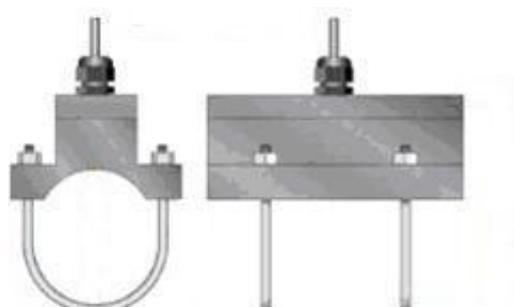
Расходомеры ультразвуковые DXN изготавливаются в разнесенном исполнении. С расходомерами ультразвуковыми DXN могут применяться первичные преобразователи исполнений DTTN, DTTL, DTTSU. Результаты измерений преобразуются в выходной токовый сигнал 4-20 мА и частотно-импульсный сигнал с частотой до 1000 Гц.

Настройка расходомеров может осуществляться с помощью кнопок на корпусе вычислителей или с применением программного обеспечения ULTRALINK.

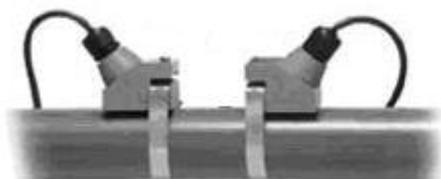
Фотографии внешнего вида расходомеров и места нанесения поверительных клейм (наклеек и пломб)



а) DTTS, DTTC



б) DTTS, DTTC с U – образной шпилькой



в) DTTN, DTTH, DTTL



г) DTTSU

Рисунок 1. Первичные преобразователи



а) компактное исполнение



б) разнесенное исполнение

Рисунок 2. Расходомеры ультразвуковые TFXL



а) компактное исполнение



б) разнесенное исполнение

Рисунок 3. Расходомеры ультразвуковые TFX Ultra



а) TFXP



б) DXN

Рисунок 4. Расходомеры ультразвуковые TFXP и DXN



Рисунок 5. Места нанесения поверительных клейм (наклеек и пломб)

Программное обеспечение

предназначено для обработки измерительной информации от первичных преобразователей, индикации результатов измерений скорости потока, объемного расхода и объема жидкостей на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), формирования выходных сигналов, настройки расходомера, проведение диагностики расходомера. Программное обеспечение (ПО) является встроенным программным обеспечением. Разделения на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО нет.

Вычисление цифрового идентификатора программного обеспечения и вывод его значения на ЖКИ расходомера не проводится. Для защиты от несанкционированного доступа к ПО расходомеров доступ к их настройкам ограничен паролем и пломбами.

Идентификационные данные ПО расходомеров

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО расходомеров TFX Ultra	D007-1045-002-RevB.hex	Rev B	B05CBCC7	CRC32
ПО расходомеров TFXL	D007-1045-005-RevE.hex	Rev E	5E3BB59A	CRC32
ПО расходомеров TFXP	D007-1045-009-RevB.hex	Rev B	B73B0F5D	CRC32
ПО расходомеров DXN	D007-1045-018-RevN.hex	Rev N	E17645B5	CRC32

Защита ПО расходомеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений ПО и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики расходомеров приведены в таблице 1 и в таблице 2.

Таблица 1. Характеристики первичных преобразователей

Параметр	Значение
Диапазон номинальных диаметров трубопровода в зависимости от типа первичного преобразователя, мм - DTTS, DTTC - DTTN, DTTH - DTTL - DTTSU	от 12 до 50 от 50 до 2500 от 600 до 3050 от 12 до 60
Диапазон температуры жидкости в зависимости от исполнения первичного преобразователя, °С: - DTTS - DTTC, DTTN, DTTL, DTTSU - DTTH	от -40 до +85 от -40 до +121 от -40 до +176

Таблица 2. Характеристики расходомеров.

Параметр	Значение
Измеряемая среда	жидкость
Диапазон измерений скорости потока измеряемой среды при применении первичных преобразователей DTTN/DTTH/DTTL/DTTSU, м/с	от -12 до 12

Параметр	Значение
Диапазон измерений объемного расхода измеряемой среды при применении первичных преобразователей DTTS/DTTC, м ³ /ч	от 0,36 до 95,4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (скорости потока) и объема измеряемой среды в трубопроводе при применении первичных преобразователей DTTN/ DTTH/ DTTL/ DTTSU при скорости потока измеряемой среды v , %: - для расходомеров ультразвуковых TFX Ultra, TFXL, TFXP: - $v \geq 0,3$ м/с - $v < 0,3$ м/с - для расходомеров ультразвуковых DXN: - $v \geq 0,6$ м/с - $v < 0,6$ м/с	± 1 $\pm 0,3/v$ ± 1 $\pm 0,6/v$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (скорости потока) и объема измеряемой среды в трубопроводе при применении первичных преобразователей DTTS/DTTC (диаметр трубопровода 25 мм и более) при скорости потока измеряемой среды v , %: - $v \geq 1,2$ м/с - $v < 1,2$ м/с	± 1 $\pm 1,2/v$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений объемного расхода (скорости потока) и объема измеряемой среды в трубопроводе при применении первичных преобразователей DTTS/DTTC (диаметр трубопровода менее 25 мм), %	± 1
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования результатов измерений расхода измеряемой среды в токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования результатов измерений расхода измеряемой среды в частотный выходной сигнал, %	$\pm 0,1$
Показывающее устройство (ЖКИ): - расходомеры ультразвуковые TFX Ultra, TFXL - расходомеры ультразвуковые TFXP - расходомеры ультразвуковые DXN	двухстрочный восьмисимвольный графический 128×64 точек графический цветной 800×480 точек
Температура окружающей среды, °С: - расходомеры ультразвуковые TFX Ultra, TFXL, TFXP - расходомеры ультразвуковые DXN - при питании от батареи - при питании от внешней сети	от -40 до +85 от -20 до +45 от -30 до +60
Относительная влажность: - расходомеры ультразвуковые TFX Ultra, TFXL, DXN - при температуре окружающей среды от -20 до 31 °С - при температуре окружающей среды от 31 ° до 40 °С - расходомеры ультразвуковые TFXP	не более 80 % линейное уменьшение до 50 % при 40 °С не более 95% без конденсации
Электропитание: - расходомеры ультразвуковые TFX Ultra: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока с частотой 50/60 Гц, В	от 10 до 28 от 95 до 26, от 20 до 28

Параметр	Значение
- расходомеры ультразвуковые TFXL: - напряжение постоянного тока, В	от 11 до 30
- расходомеры ультразвуковые TFXP: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока с частотой 50/60 Гц, В	от 12 до 15 115±15%; 230±15%
- расходомеры ультразвуковые DXN: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока с частотой 50/60 Гц, В	от 10 до 30 от 100 до 240
Габаритные размеры вычислителей в разнесенном исполнении, мм, не более: - расходомеры ультразвуковые TFX Ultra - расходомеры ультразвуковые TFXL - расходомеры ультразвуковые TFXP - расходомеры ультразвуковые DXN	152,4×110×53,8 169,2×80,5×65,3 355,6×268,2×153,9 240×197,6×95,7
Масса (без первичных преобразователей), кг, не более: - расходомеры ультразвуковые TFX Ultra - расходомеры ультразвуковые TFXL - расходомеры ультразвуковые TFXP - расходомеры ультразвуковые DXN	1,0 0,5 6,7 3,1
Примечание – пределы погрешности расходомеров при измерении объемного расхода и объема измеряемой среды приведены без учета погрешности определения параметров трубопровода.	

Знак утверждения типа

наносится на корпус расходомера с помощью наклейки и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Расходомер	1	
Методика поверки	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Паспорт	1	
Программное обеспечение	1	по заказу на CD

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки МП 52889-13 «Расходомеры ультразвуковые TFX Ultra, TFXL, TFXP, DXN. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 05.10.2012 г.

Основные средства поверки:

- установка проливная метрологическая УРМ-2000, диапазон расходов от 0,1 до 2000 м³/ч, относительная погрешность при измерении объема воды не более 0,3 %;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1 по ДЛИИ2.721.007 ТУ;
- калибратор-вольтметр универсальный В1-28, диапазон измерений от 0 до 25 мА, приведенная погрешность не более 0,05 %.

Сведения и методиках (методах) измерений

приведены в руководствах по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым TFX Ultra, TFXL, TFXP, DXN

1. ГОСТ Р 8.510-2002 Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкостей.

2. Техническая документация фирмы “Dynasonics Company of Division Racine Federated Inc.”, США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Для расходомеров ультразвуковых TFX Ultra и TFXL осуществление деятельности в области охраны окружающей среды, осуществление торговли и товарообменных операций.

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

<https://dynasonics.nt-rt.ru/> || dsy@nt-rt.ru