

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  
Нижегород (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  
Пenza (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://ltus.nt-rt.ru/> || [tsm@nt-rt.ru](mailto:tsm@nt-rt.ru)

Приложение к свидетельству № **59888**  
об утверждении типа средств измерений

Лист № 1  
Всего листов 3

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи расхода ультразвуковые LT-US

#### Назначение средства измерений

Преобразователи расхода ультразвуковые LT-US (далее – преобразователи) предназначены для измерения уровня жидкости в безнапорных трубопроводах и каналах шириной до 4 метров. По изменению уровня жидкости и заданной зависимости «уровень-расход» преобразователь рассчитывает расход и объем жидкости.

#### Описание средства измерений

Принцип работы преобразователя основан на акустической локации уровня жидкости, безнапорно протекающей в канале или трубопроводе (далее – трубопроводе), пересчете его в мгновенное значение расхода по заданной зависимости «уровень-расход» для данного трубопровода с последующим интегрированием.

Расчет уровня осуществляется через время распространения звуковых колебаний от источника до контролируемой границы раздела сред и обратно до приемника. Пересчет измеренного значения уровня в значение расхода производится в соответствии с заданной в программное обеспечение преобразователя зависимостью «уровень-расход» для конкретного типа трубопровода, рассчитываемой из гидравлических параметров трубопровода, или определяемой экспериментально с использованием эталонного расходомера.

Измерение объема жидкости осуществляется косвенным методом посредством измерения уровня жидкости, протекающей в трубопроводе, пересчета его в мгновенное значение расхода и интегрирования программным обеспечением преобразователя.

Преобразователь состоит из двух основных компонентов: электроакустического преобразователя и измерительного преобразователя, который управляет измерительным процессом, обрабатывает сигналы от электроакустического преобразователя, выполняет математическую обработку результатов измерений и расчеты, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергонезависимой памяти необходимых для работы параметров, результатов измерений и их вывод на устройство передачи данных по каналу GSM.

Фотография внешнего вида преобразователя представлена на рисунке 1. Место нанесения знака поверки указано стрелкой.



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя

## Программное обеспечение

Преобразователи оснащены программным обеспечением, которое предназначено для хранения заданной зависимости «уровень-расход», расчета результатов измерений, считывания и хранения данных. Программное обеспечение устанавливается на персональный компьютер, для связи с преобразователем используется Bluetooth.

Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	SOFTTOOLS
Номер версии ПО, не ниже	3.30.10
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные	-

Конструкция преобразователя исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Минимальный объемный расход жидкости ( $Q_{\min}$ ), м <sup>3</sup> /ч	0,1
Максимальный объемный расход жидкости ( $Q_{\max}$ ), м <sup>3</sup> /ч	300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости, %	$\pm 3$
Диапазон измерений уровня жидкости, м	от 0,1 до 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости, мм	$\pm 3$
Диапазон показаний объемного расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч	от 0 до 200 000
Диапазон показаний объема жидкости, м <sup>3</sup>	от 0 до $1 \cdot 10^9$
Параметры источник питания: - напряжение постоянного тока, В	7,2
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более	176x155x261
Масса, кг, не более	2
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от минус 20 до плюс 50 100
Средний срок службы, лет	12

## Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель преобразователя и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
Преобразователь расхода ультразвуковой LT-US	1
Руководство эксплуатации	1
Методика поверки МП 107-241-2014	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 107-241-2014 «ГСИ. Преобразователи расхода ультразвуковые LT-US. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 04 июня 2015 г.

Эталонные средства измерений, используемые при поверке:

- расходомер-скоростемер МКРС, Госреестр № 14989-07;
- линейка измерительная металлическая до 3 м по ГОСТ 427-75.

### Сведения о методиках (методах) измерений

МИ 2220-2013 ГСИ. Расход сточных жидкостей в безнапорных трубопроводах. Методика измерений в безнапорных водопроводах по уровню заполнения с предварительной калибровкой измерительного створа

МИ 2406-97 ГСИ. Расход жидкости в открытых потоках. Методика выполнения измерений при помощи стандартных водосливов и лотков.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода ультразвуковым LT-US

ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости.

Техническая документация изготовителя «LACROIX Sofrel», Франция.

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://ltus.nt-rt.ru/> || [tsm@nt-rt.ru](mailto:tsm@nt-rt.ru)