

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1422 от 06.07.2018 г.)

Уровнемеры микроволновые Левелтач М

**Назначение средства измерений**

Уровнемеры микроволновые Левелтач М (далее - уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидкости и сыпучих сред, с последующим преобразованием измеренной величины в выходной токовый и (или) цифровой сигнал.

**Описание средства измерений**

Принцип действия основан на методе импульсной рефлектометрии с временным разрешением. Электромагнитные импульсы передаются по волноводу, погруженному в измеряемую среду. При достижении импульсом поверхности измеряемой среды, имеющей более высокую диэлектрическую проницаемость, чем у воздуха ( $\epsilon_r=1$ ), излученный сигнал отражается от поверхности вещества и возвращается по волноводу в приемник уровнемера.

Уровнемер измеряет время задержки отраженных импульсов относительно излученных и вычисляет уровень. Измеренные данные передаются в систему верхнего уровня по интерфейсам от 4 до 20 мА с коммуникацией по протоколу HART.

Уровнемеры состоят из:

- корпуса, в котором расположен электронный блок с дисплеем (без дисплея);
- присоединительного штуцера (фланца);
- волновода, который может быть стержневым, двойным стержневым, тросовым, двойным тросовым, коаксиальным. Для защиты от агрессивных сред возможно нанесение защитных покрытий на волновод.

Уровнемеры выпускаются в следующих модификациях:

- общепромышленной (без взрывозащиты);
- взрывозащищенной с видом взрывозащиты: «взрывонепроницаемая оболочка» или «взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь».

Общий вид уровнемеров микроволновых Левелтач М представлен на рисунке 1



Рисунок 1 - Общий вид уровнемеров микроволновых Левелтач М

Защита от вскрытия электронного блока уровнемера обеспечивается путем наклеивания разрушающейся наклейки завода-изготовителя на место стыка крышки, закрывающей доступ к платам и корпусом, в котором они расположены. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения наклейки завода-изготовителя представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения наклейки завода-изготовителя

### Программное обеспечение

В уровнемерах обеспечивается возможность идентификации программного обеспечения (ПО) на дисплее уровнемера в момент подключения питания.

Программное обеспечение (ПО) уровнемеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемым во встроенной программе (Firmware).

Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен (производится самодиагностика без отображения контрольной суммы на дисплее).

Защита внутреннего программного обеспечения от изменения обеспечивается на этапе программирования микропроцессора: после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы.

Калибровочные коэффициенты, обеспечивающие метрологические характеристики уровнемера, хранятся в перепрограммируемой памяти микросхемы, защищённой от несанкционированного изменения программно - вход в режим калибровки защищен паролем. Несанкционированное изменение настроек уровнемера защищено паролем.

Программа верхнего уровня «Конфигуратор», работающая в комплекте с уровнемером, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером по HART-модему и может показывать и/или изменять настройки для работы с конкретным резервуаром: время/ дату/ год и т.п. и показывать результаты измерений. ПО верхнего уровня не производит изменений или математической обработки и коррекции результатов измерений, произведенных уровнемером.

Идентификационные данные прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TDR Level Meter
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.01
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	нет доступа для отображения

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий», который обеспечивается в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Длина измерительной части волновода, м	до 24*
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня при длине измерительной части до 10 м, мм - для жидкостей - для сыпучих сред в точке контакта с волноводом (для сред с $\epsilon_r > 2,1$ )	$\pm 5$ ; $(\pm 3)^{**}$ $\pm 20$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений уровня при длине измерительной части волновода свыше 10 и до 24 м, выраженной по отношению к длине измерительной части, % - для жидкостей - для сыпучих сред в точке контакта с волноводом (для сред с $\epsilon_r > 2,1$ )	$\pm 0,1$ ; $(\pm 0,05)^{**}$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С, мм	$\pm 0,4$
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

\* - указанное значение является максимальным и зависит от конструкции волновода

\*\* - по специальному заказу

$\epsilon_r$  - диэлектрическая проницаемость среды

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1	2
Температура окружающей среды, °С: - для исполнения без дисплея - для исполнения с дисплеем - для исполнения с дисплеем и без дисплея (в комплектации с термочехлом с обогревом)	от -40 до +60 от -20 до +60 от -60 до +60
Температура измеряемой среды, °С	от -50 до +400
Давление измеряемой среды, МПа	от минус 0,1 до 42
Напряжение питания постоянного тока, В: - для общепромышленной и взрывозащищенной модификации «взрывонепроницаемая оболочка» - для взрывозащищенной модификации «взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь»	от 18,5 до 35 от 18,5 до 28

Продолжение таблицы 3

1	2
Выходной сигнал	Постоянный ток от 4 до 20 мА + HART-сигнал; Постоянный ток от 4 до 20 мА + HART-сигнал и дисплей
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP65
Вибропрочность по ГОСТ Р 52931-2008	N2
Масса корпуса уровнемера (без учета фланца и волновода), кг, не более	7,2
Средний срок службы, лет, не менее	10
Маркировка взрывозащиты: - взрывонепроницаемая оболочка - взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь	1Ex d IIC T6 Gb, Ex tb IIIС T <sub>150</sub> 100°C Db 1Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb, Ex tb [ia Da] IIIС T <sub>150</sub> 100°C Db

### Знак утверждения типа

наносят на маркировочную табличку уровнемера методом лазерной гравировки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер микроволновый Левелтач М	Левелтач М	1 шт.
Руководство по эксплуатации	2.834.002 РЭ	1 экз.
Паспорт	2.834.002 ПС	1 экз.
Руководство по программированию	2.834.000 Д	1 экз.
Диск с пакетом программ	50006.612.006-00.1	1 шт.
Обоснование безопасности (копия)	4214-081-00226253-2017 ОБ	1 экз.*
Методика поверки	МП 208-021-2018	1 экз.*
Протокол испытания узла герметизации	-	1 экз.*
Прочностной расчет узла герметизации	-	1 экз.*
Упаковка	-	1 шт.

\* - предоставляется в соответствии с заказом

### Поверка

осуществляется по документу МП 208-021-2018 «ГСИ. Уровнемеры микроволновые Левелтач М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.03.2018 г.

Основные средства поверки:

- эталонные установки уровнемерные 2-го разряда по ГОСТ 8.477-82 с непосредственным изменением уровня жидкости или имитатором уровня с диапазоном измерений равным диапазону поверяемого уровнемера и пределами допустимой погрешности в соотношении не хуже 1:3 к поверяемому уровнемеру;

- эталонная измерительная лента с грузом 2-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011 с диапазоном измерений уровня от 0,001 до 24 м, доверительная абсолютная погрешность при доверительной вероятности 0,99 от (0,2+0,5L) до (2+2L) мкм, где L - число полных и неполных метров;

- дальномер лазерный Leica DISTO D8 (регистрационный номер 41142-09).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и/или на свидетельство о поверке уровнемера.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам микроволновым Левелтач М**

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

ГОСТ 28725-90 «Приборы для измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Общие технические условия и методы испытаний»

ТУ 4214-081-00226253-2013 «Уровнемеры микроволновые Левелтач М и уровнемеры магнитострикционные Левелтач F. Технические условия»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Теплоприбор-Сенсор»

(ООО «Теплоприбор-Сенсор»)

ИНН 7450031562

Адрес: 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, д. 36

Телефон: +7(351) 725-75-00, Факс: +7(351) 725-89-59

E-mail: [sales@tpchel.ru](mailto:sales@tpchel.ru)

Web-сайт: [www.tpchel.ru](http://www.tpchel.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/Факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.