

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Уровнемеры микроволновые бесконтактные PiloTREK

#### Назначение средства измерений

Уровнемеры микроволновые бесконтактные PiloTREK (далее по тексту – уровнемеры) предназначены для бесконтактного и непрерывного измерения уровня жидких (в том числе агрессивных химических, нефтепродуктов, парящих, неоднородных, выпадающих в осадок и др. сред) в закрытых или открытых резервуарах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на применении метода частотно-модулированной непрерывной волны. Уровнемеры непрерывно излучают частотно-модулированный электромагнитный сигнал в направлении к поверхности продукта. Отраженный от поверхности продукта сигнал принимается антенной уровнемера, в электронном блоке которого определяется разница между частотами отраженного сигнала и сигнала, излучаемого в текущий момент времени. После выделения разностной частоты уровнемер определяет расстояние до поверхности среды и с использованием значения базовой высоты резервуара вычисляет текущее значение уровня продукта.

Уровнемеры состоят из трех основных функциональных блоков:

- антенный блок обеспечивает формирование сфокусированной электромагнитной волны, генерируемой электронным блоком уровнемера, и прием отраженного от продукта сигнала;
- сенсорный блок обеспечивает формирование частотно-модулированного излучаемого сигнала, прием и обработку отраженного сигнала, преобразование полученных в результате измерений величин в значение расстояния до среды;
- электронный преобразователь обеспечивает пересчет значения расстояния до среды в значение уровня продукта с учетом данных о базовой высоте резервуара, формирование цифровых и аналоговых выходных сигналов, отображение информации на встроенном ЖК дисплее (при наличии).

В зависимости от назначения и условий применения уровнемеры выпускаются с различными типами антенн: коническая, параболическая, с технологическим уплотнением, а также могут иметь общепромышленное, взрывозащищенное от воспламенения пыли (Ex t) и/или искробезопасное (Ex ia) исполнение. Уровнемеры могут выполняться в пластиковом или алюминиевом, либо в нержавеющей стальном корпусе. Уровнемеры производятся в двух основных исполнениях: компактное исполнение позволяет степень защиты IP67, а интегрированное исполнение имеет повышенный степень защиты IP68 корпусе.

Параметризация уровнемеров и пусконаладочные работы осуществляются на месте монтажа при помощи персонального компьютера с установленным программным обеспечением EView2, посредством выносного блока отображения и управления SAT-300 (рис.2) или при помощи контроллера MultiCONT.

Измерительная и диагностическая информация отображается на встроенном ЖК дисплее (при наличии), а также передается в систему верхнего уровня (контроллер, персональный компьютер, АСУ предприятия) с использованием промышленных протоколов передачи данных HART или с помощью стандартного сигнала (4-20) мА.

Уровнемеры имеют две модификации, которые отличаются материалом изготовления корпуса электронного блока:

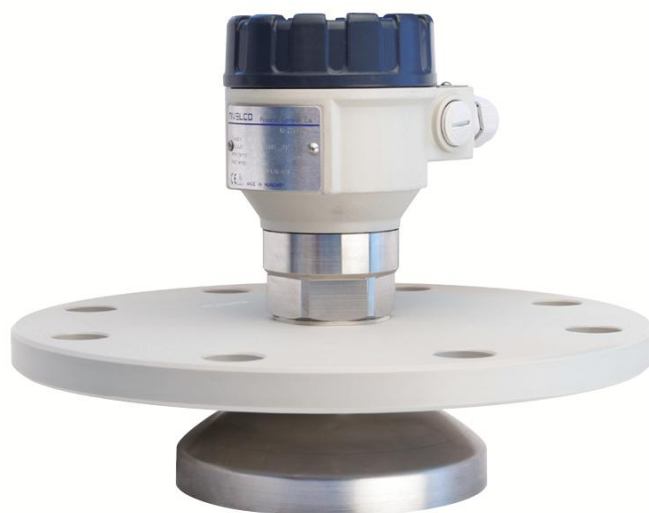
- металлический (алюминий или нержавеющая сталь);
- пластиковый.

Конструкция прибора не позволяет проникнуть к счетному механизму и к месту регулирования внутренних настроек уровнемера без специального кода доступа через меню настроек.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.  
Пломбирование уровнемеров не предусмотрено.



а) Уровнемер с рупорной антенной



б) Уровнемер с параболической антенной



в) Уровнемер с антенной и технологическим уплотнением



г) Уровнемер с рупорной антенной и резьбовым присоединением



д) Уровнемер с рупорной антенной и фланцевым присоединением



е) Уровнемер с антенной и с пластиковым технологическим уплотнением

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров



Рисунок 2 – Общий вид выносного блока отображения и управления SAT-300

### Программное обеспечение

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, сохраняемых во встроенной программе (Firmware).

Наименование программного обеспечения доступно для считывания с использованием цифрового протокола HART, при помощи персонального компьютера с установленным ПО EView2 или с помощью выносного блока отображения и управления SAT-300. Кроме того (Software), позволяет реализовывать функции дистанционной настройки уровнемера, диагностики и самодиагностики, оценку спектра сигнала (с возможностью нейтрализации паразитных отраженных сигналов).

Идентификационные данные (Firmware) отображаются как неактивные, не подлежащие изменению.

Метрологически значимая часть ПО и заводские параметры защищены цельной конструкцией корпуса датчика предотвращающей возможность вскрытия. На настроечные данные имеется возможность установки пароля в меню уровнемера.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	W100v0133
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.33
Цифровой идентификатор ПО	—

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

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, м	от 0,2 до 23
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня, мм, в диапазоне:	
- от 0,2 до 0,5 м включ.	±25
- св. 0,5 до 8,0 м включ.	±15

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений уровня, %, в диапазоне: - св. 8,0 до 23 м	±0,04
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С, мм	±1,15
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	+20

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -20 до +70 не более 95 от 84,0 до 106,7
Температура измеряемой среды, °С для исполнения: - в металлическом корпусе - в пластиковом корпусе	от -30 до +180 от -25 до +80
Максимальное давление измеряемой среды, МПа, не более, для исполнения: - в металлическом корпусе - в пластиковом корпусе	2,5 0,3
Рабочая частота, ГГц	24
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Параметры выходного аналогового сигнала, мА	от 4 до 20
Выходной цифровой сигнал	HART, Foundation Fieldbus (включая искробезопасную систему полевой шины FISCO)
Напряжение питания постоянного тока, В: - общепромышленного исполнения - взрывозащищенное исполнение	от 20 до 36 от 20 до 28
Степень защиты от внешних воздействий	IP67
Габаритные размеры (без учета антенного блока), мм, не более: - длина - ширина - высота	490 139 139
Масса, кг, не более, для исполнения: - в металлическом корпусе - в пластиковом корпусе	4,6 1,6

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIB T6...T5 Ga X 1Ex ia IIB T6...T5 Gb X 0Ex ia IIB T6...T3 Ga X Ex ia IIIС T85°С...Т180°С Da X, Ex ia IIIС T85°С...Т180°С Db X Ex ta IIIС T85°С...Т180°С Da X, Ex tb IIIС T85°С...Т180°С Db X
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и/или паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер микроволновый бесконтактный	PiloTREK	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 208-023-2019	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 208-023-2019 «ГСИ. Уровнемеры микроволновые бесконтактные PiloTREK. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 07.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- уровнемерная установка 1-го разряда по ГОСТ 8.477-82 с диапазоном измерений равным диапазону поверяемого уровнемера и пределами допустимой погрешности  $\pm 1$  мм;
- рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98 класса точности 2 с диапазоном измерений не менее диапазона поверяемого уровнемера;
- эталонный уровнемер 2-го разряда по ГОСТ 8.477-82 с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения единицы измерения уровня  $\pm 1$  мм;
- калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726, диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm(0,0002I+00,002)A$ , где I – показания калибратора (регистрационный номер 52221-12).

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

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

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам микроволновым бесконтактным PiloTREK**

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

Техническая документация «Nivelco zRT.»

**Изготовитель**

«Nivelco zRT.», Венгрия  
Адрес: 1043 Budapest, Dugonics street 11, Hungary (Венгрия)  
Телефон: + 36-1-889-0100/147,  
Факс: + 36-1-889-0147  
E-mail: [tasztafos@nivelco.com](mailto:tasztafos@nivelco.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НИВЕЛКО-РУС ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА» (ООО «НИВЕЛКО-Рус»)  
ИНН 7722599280  
Адрес: 111024, г. Москва, ул. Кабельная 5-я, д.2Б, стр.1  
Телефон/факс: +7 (495) 840-68-65  
E-mail: [russia@nivelco.com](mailto:russia@nivelco.com)

**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 29.03.2018 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.