

# PiLoTREK

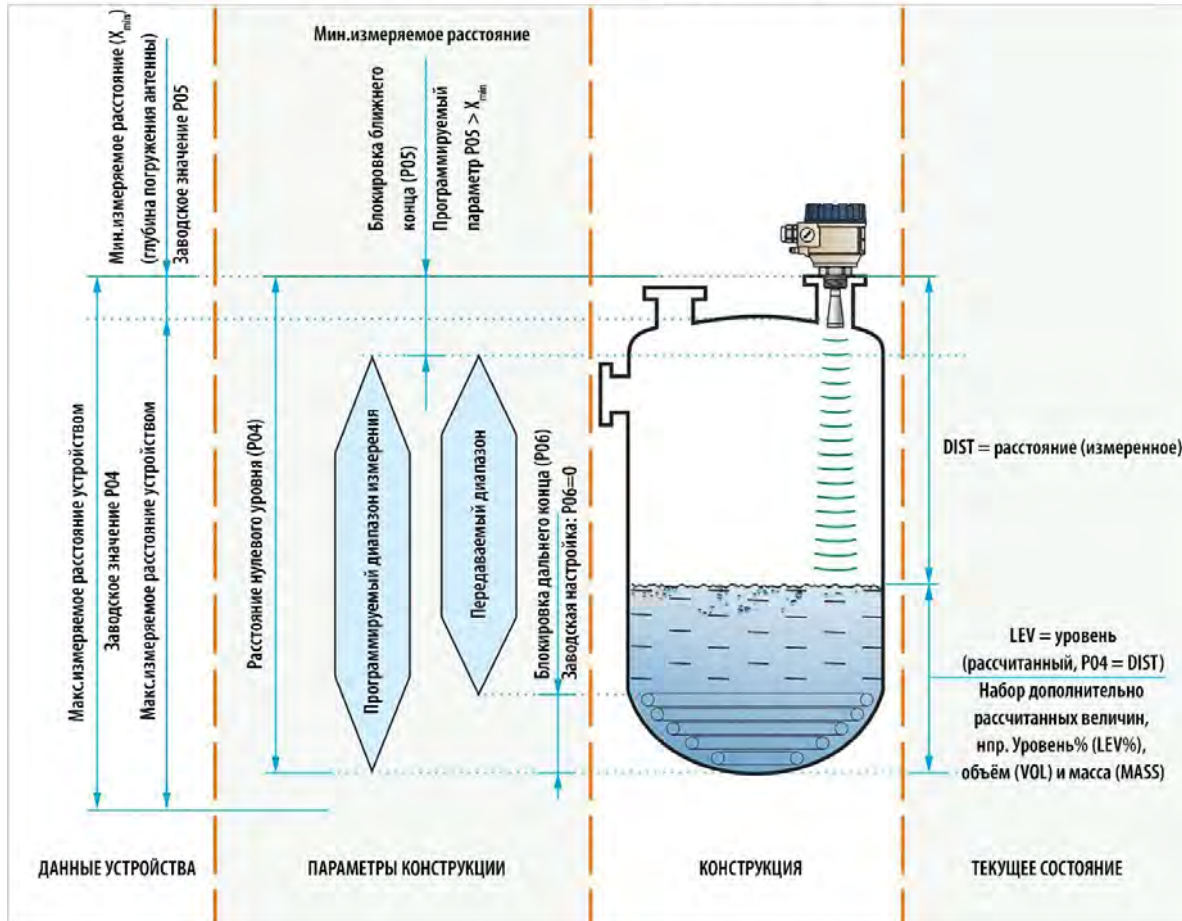
WE-200

2-проводной компактный 80 ГГц  
бесконтактный преобразователь уровня

Инструкция по применению и  
программированию  
1 издание



# БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ И ЭЛЕМЕНТЫ



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5	5.7. Измерение расхода в открытом канале	37
<b>2. КОДИРОВКА</b> .....	6	5.8. Программирование таблицы преобразования выходных данных (ОСТ)	44
<b>3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	7	5.9. Сервисные диагностические параметры (только для чтения)	45
3.1. Общие характеристики	7	5.10. Параметры контроля измерения расхода (только для чтения)	46
3.2. Специфические характеристики	8	5.11. Параметры контроля выхода (только для чтения)	46
3.3. Погрешность линейной аппроксимации	8	5.12. Версии оборудования/программного обеспечения (только для чтения)	46
3.4. Габаритные размеры	9	<b>6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b> .....	<b>47</b>
3.5. Дополнительно предоставляется	10	6.1. Статус и индикация ошибок при передаче данных по протоколу HART®	47
3.6. Условия для безопасной работы	10	6.2. Типовые ошибки, возникающие при использовании устройства	50
3.7. Ремонт, техническое обслуживание и условия хранения	10	<b>7. EView2 – РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ</b> .....	<b>50</b>
3.8. Обновление прошивки	11	7.1. Окно состояния устройства	50
<b>4. УСТАНОВКА И ВКЛЮЧЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС</b> .....	<b>11</b>	7.2. Функция эхо-диаграммы в осциллооскопе	51
4.1. Измерение уровня	11	7.3. Настройки пороговых значений	51
4.2. Измерение расхода	13	7.4. Маска пороговых значений	53
4.3. Подключение клемм	13	7.5. Таблица преобразования выходных данных (ОСТ) – (EView2 OC-Table)	54
4.4. АИнтерфейс пользователя	15	7.6. Пример программирования 1 – конфигурация уровня измерения (при помощи EView2)	56
4.5. Передача данных по Bluetooth®	15	7.7. Пример программирования 2 – конфигурация выхода на токовую петлю (при помощи EView2)	57
4.6. Передача данных по BUS (HART®)	16	<b>8. ПРОГРАММИРОВАНИЕ СПОМОЩЬЮ ДИСПЛЕЯ SAP-300</b> .....	<b>58</b>
4.7. Настройка и запуск устройства в работу	16	8.1. Дисплей SAP-300	58
<b>5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ</b> .....	<b>17</b>	8.2. Устройство PilotREK во время программирования	58
5.1. Настройка измерительных параметров	17	8.3. Программирование вручную	59
5.2. Выход на токовую петлю	25	<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ</b> .....	<b>61</b>
5.3. Выход на реле (опционально)	27		
5.4. Цифровая коммуникация	30		
5.5. Оптимизация измерения	30		
5.6. Измерение объёма	35		



## 1. ВВЕДЕНИЕ

### Область применения

В новых бесконтактных радарных уровнемерах PiloTREK WE-200 используется самая передовая технология промышленных измерений — радар непрерывного действия с частотной модуляцией (FMCW) с диапазоном 80 ГГц. Самым фундаментальным преимуществом радаров с диапазоном 80 ГГц по сравнению с радаром, работающими на более низких частотах (5...12 ГГц и 25 ГГц) является меньший размер антенны, лучшая фокусировка и узкий угол луча.

Он использует новейшую технологию измерения уровня жидкостей, плотных веществ, эмульсий и других химических веществ, широко используемых, например, в водной, пищевой, энергетической, фармацевтической и химической промышленности, что обеспечивает результаты измерений с точностью до миллиметра.

Он также может измерять уровень и другие параметры материалов, склонных к образованию пара, и жидкости с газовой подушкой. Поскольку для распространения миллиметровых волн не требуется среда, его можно использовать и в вакууме.

Устройство также может работать с HART®-совместимым программным обеспечением EView2 компании NIVELCO, универсальным процессорным контроллером MultiCONT и программным обеспечением PACTware или программироваться через Bluetooth® через использование нового приложения MobileEView.

### Принцип работы

Уровнемер PiloTREK WE-200 представляет собой радар непрерывного действия с частотной модуляцией (FMCW), работающий на частоте 80 ГГц (W-диапазон). В зависимости от измеряемой среды часть энергии частотно-модулированной волны, излучаемой антенной уровнемера, отражается от измеряемой поверхности. Электронный модуль с высокой точностью рассчитывает расстояние до отражающей поверхности по сдвигу частоты, пропорциональному времени полёта отражённого сигнала, и преобразует его в сигнал, пропорциональный расстоянию, уровню или объёму. Скорость распространения сигнала миллиметрового диапазона в воздухе, газах и вакууме практически одинакова независимо от температуры и давления, поэтому эти факторы существенно не влияют на точность измерения.

Сила сигнала отражённых миллиметровых волн во многом зависит от диэлектрической проницаемости измеряемой среды (относительная диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon_r$ )), поэтому максимально достигнутое расстояние измерения может соответственно уменьшиться. Для измерения сред с низкой диэлектрической проницаемостью рекомендуется выбирать антенну большего диаметра и, следовательно, более высокого усиления.

## 2. КОДИРОВКА (НЕ ВСЕ БУКВЕННЫЕ КОМБИНАЦИИ МОЖНО ЗАКАЗАТЬ)

PiLoTREK W   -    -

ВЕРСИЯ	Код	АНТЕННА / МАТЕРИАЛ КОРПУСА	Код	Тип	Код	ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	Код	ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ	Код	Выход устройства	Код
Передатчик	E	PP / Пластмасса, PBT	P	80 ГГц / Рожок	2	10 м (33 фт)	1	1" BSP <sup>(2)</sup>	2	4...20 мА + HART®	4
Передатчик + дисплей	G	1.4571 / Пластмасса, PBT	M			20 м (66 фт)	2	1" NPT <sup>(2)</sup>	3	4...20 мА + HART® + Bluetooth®	B
		1.4571 / Алюминий	S			30 м (98.5 фт)	3	1½" BSP <sup>(3)</sup>	4	4...20 мА + HART® + реле	H
		1.4571 / Нерж.сталь	K					1½" NPT <sup>(3)</sup>	5	4...20 мА + HART® + BT® + реле	R
		PVDF / Пластмасса	V					Ø75 мм (2½") / под фланец <sup>(4)</sup>	8		
		PVDF / Алюминий	B					Под сварное фланцевое соединение <sup>(5)</sup>	S		
		PTFE / Пластмасса <sup>(1)</sup>	F								

<sup>(1)</sup> Только для диапазона измерения до 20 м (66 фт) measuring range.

<sup>(2)</sup> Только для диапазона измерения до 10 м (33 фт) measuring range.

<sup>(3)</sup> Только для диапазона измерения 10 м и 20 м (33 фт и 66 фт).

<sup>(4)</sup> Только для диапазона измерения до 30 м (98.5 фт) и вариантов в закрытом исполнении.

<sup>(5)</sup> Типы 10 м (33 фт), 20 м (66 фт) с антенной диаметром 1½" (согласно DN40), 30 м (98.5 фт) с антенной диаметром Ø75 мм (2½") (согласно DN80).

Доступные доп.устройства	Код для заказа
Дисплей	SAP-300-0
Модем HART®-USB	SAT-304-0
Модем HART®-USB/Bluetooth®	SAT-504-□
Модем HART®-USB/RS485	SAK-305-2
Модем HART®-USB/RS485 / Ex ia G	SAK-305-6
<b>Технологические присоединения <sup>(6)</sup></b>	
Фланцевое согласно DIN и ANSI стандартам	MFT-□□□□-□
Соединение типа DN40 Milch (DIN 11851)	
<b>Материал уплотнения <sup>(6)</sup></b>	
EPDM	
FFKM	

<sup>(6)</sup> Требования по наличию указанных технологических присоединений и уплотнений должно быть ясно прописано при заказе устройства.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1. Общие характеристики

		В пластмассовом корпусе W□P/MV/F-2□□-□	В алюминиевом корпусе W□S/B-2□□-□	В корпусе из нержавеющей стали W□K-2□□-□
Измеряемые параметры и производные значения		Измеряемые параметры: расстояние; производные значения: уровень, объём, масса, расход;		
Полоса частот сигнала		77...81 ГГц (W-диапазон)		
Материал корпуса электронного устройства		Пластмасса (PBT)	Литой окрашенный алюминий	нерж.сталь 1.4571 (316Ti)
Температура процесса		-40...+100 °C (-40...+212 °F), в герметичном PP-корпусе: -30...+80 °C (-22...+176 °F)		
Температура окр.среды		-40...+70 °C (-40...+158 °F); с дисплеем: -20...+70 °C (-4...+158 °F)		
Частота измерения		~ 1/с		
Разрешение		0.1 мм		
Давление среды		В зависимости от типа, см.табл. (3.2)		
Напряжение электропитания		12...36 В пост.тока		
Выход	Аналоговый	4...20 мА; (3.9...20.5 мА); $R_{Lmax} = (U_s - 12 В) / 0.02 А$		
	Цифровой	интерфейс HART®, сопротивление цепи $\leq 250 \text{ Ом}$		
	Реле (опционально)	С переключателем (SPDT) 30 В / 1 А пост.тока; 42 В / 0.5 А пер.тока		
	Дисплей	SAP-300 матричный жидкокристаллический экран		
Материал уплотнения		FPM (Viton®) (опционально: Этилен-пропиленовый каучук EPDM, вторичное уплотнение из перфторкаучука (Kalrez® 6375))		
Класс электрозащиты		Класс I защиты от перенапряжения; (Класс III [SELV])		
Класс влагозащиты		IP67		
Тип электрических контактов		Кабельный ввод 2× M20×1.5, диаметр кабеля: Ø6...12 мм (Ø.24...Ø.47") (металл для взрывоопасных сред, в иных случаях - пластмасса) + внутренняя резьба 2× ½" NPT для защищённых трубок; Применимые сечения кабелей: 0.5...1.5 мм <sup>2</sup> (AWG20...AWG15) (рекомендуется использование экранированного кабеля)		
Вес устройства		Пластмассовый корпус: 1...1.6 кг (2.2...3.5 фунта)	Пластмассовый корпус: 1...1.6 кг (2.2...3.5 фунта)	Пластмассовый корпус: 1...1.6 кг (2.2...3.5 фунта)

### 3.2. Специфические характеристики

Тип антенны	АНТЕННА В КОРПУСЕ (W□□, W□V, W□F)			АНТЕННА ИЗ НЕРЖ.СТАЛИ (W□S, W□M, W□K)		
	Ø1" W□□-212-□ W□□-213-□	Ø1½" W□□-2□4-□ W□□-2□5-□	Ø75 мм W□□-238-□	Ø1" W□□-212-□ W□□-213-□	Ø1½" W□□-2□4-□ W□□-2□5-□	W□□-2□5-□
Материал антенны	PP, PVDF, PTFE			PP/PVDF	Нержавеющая сталь 1.4571 (316Ti)	
Мёртвая зона <sup>(7)</sup>	0 м (0 фт)					
Максимальный диапазон измерения <sup>(8)</sup>	10 м (33 фт)	10 м (33 фт)	20 м (66 фт)	30 м (98.5 фт)	10 м (33 фт)	10 м (33 фт) 20 м(66 фт)
Точность <sup>(9)</sup>	±5 мм (±0.2")	±5 мм (±0.2")	±2 мм (±0.079")	±2 мм (±0.079")	±5 мм (±0.2")	±5 мм (±0.2") ±2 мм (±0.079")
Глубина погружения антенны <sup>(10)</sup>	56 мм (2.2")	70 мм (2.76")		115 мм (4.53")	69 мм (2.72)	80 мм (3.15")
Давление среды	-1...3 Бар (-14.5...43.5 пси)			-1...25 Бар (-14.5...362.6 пси)		
Угол луча (-3 дБ)	12°	7°		4°	12°	7°
Технологическое присоединение	1" BSP / NPT	1½" BSP / NPT		фланцевое	1" BSP / NPT	1½" BSP / NPT

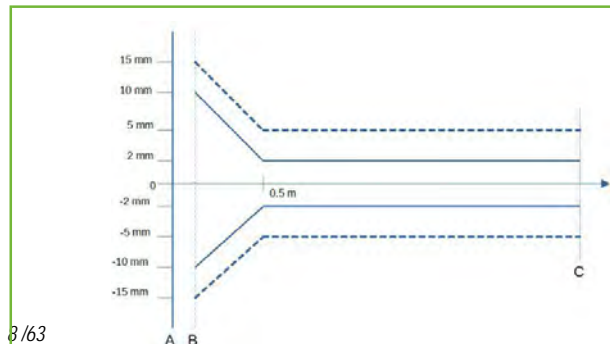
<sup>(7)</sup> измерено от верхней точки антенны, если  $(\epsilon_r) < 80$ .

<sup>(8)</sup> может быть ограничено в случае низкой диэлектрической константы либо перпендикулярной или не планарной среды.

<sup>(9)</sup> В случае идеальной отражающей поверхности, согласно стандарту МЭК 62828-1, точность  $\pm 2$  мм ( $\pm 0.079$ ") не гарантирована для настроек Региона 3 и Региона 4.

<sup>(10)</sup> измерено от поверхности пломбы технологического соединения.

### 3.3. Погрешность линейной аппроксимации



Условные обозначения:

..... W□□-21□-□

———— W□□-22□-□ / W□□-238-□

- A. поверхность технологического присоединения устройства
- B. минимальная дальность измерения ( $X_m$ ), ниже которой радар не может проводить измерения, вследствие глубины вставки антенны
- C. максимальный диапазон измерения ( $X_M$ )



### 3.4. Габаритные размеры

Антенна в корпусе (W□P, W□V, W□F)			
<b>Ø1"</b> W□□-212-□ W□□-213-□	<b>Ø1½"</b> W□□-2□4-□ W□□-2□5-□		
Антенна из нерж.стали, алюминиевый корпус (W□S)		Антенна из нерж.стали, пласт.корпус (W□M)	
<b>Ø1"</b> W□S-212-□ W□S-213-□	<b>Ø1½"</b> W□S-2□4-□ W□S-2□5-□	<b>Ø1"</b> W□M-212-□ W□M-213-□	<b>Ø1½"</b> W□M-2□4-□ W□M-2□5-□

### 3.5. Дополнительно предоставляется

- Гарантийный талон
- Руководство по эксплуатации и программированию
- Декларация соответствия нормам ЕС
- Два кабельных ввода M20×1.5
- Плоская шайба (если применимо)
- Дисплей SAP-300 (требуется указать при заказе)

### 3.6. Условия для безопасной работы

#### Совместимость с условиями технологического процесса

- Если устройство установлено в месте, подверженном перенапряжению, устройство должно быть защищено защитой от перенапряжения не ниже II класса!!
- Устройство должно быть подключено к земле сети EP через заземляющий болт.



Кабель, идущий от устройства, должен быть зафиксирован и свободен от любого натяжения!



Питание устройства допускается только от источника питания категории 2 (SELV/PELV).

#### Совместимость с местными нормами и требованиями

Устройство PiloTREK WP-200 представляет собой радар местного позиционирования (LPR), который необходимо устанавливать в фиксированном положении антенной вниз. Помимо этого, необходимо соблюдать следующие два ограничения по размещению антенны и высоте от земли:

- расстояние не менее 4 км (2,48 мили) от любых радиоастрономических объектов, работающих в полосе частот 75...85 ГГц, если иное специально не разрешено действующим национальным регулирующим органом..
- -расстояние от 4 до 40 км (от 2,48 до 24,8 миль) от любого радиоастрономического объекта, с высотой радара не превышающей 15 м (49,2 фута) над уровнем земной поверхности.

### 3.7. Ремонт, техническое обслуживание и условия хранения

Устройство PiloTREK WE-200 не требует регулярного обслуживания. Однако, могут быть случаи, когда головку устройства необходимо очистить от накопившихся отложений какого-либо материала. Очищайте устройство аккуратно, не царапая и не нажимая на излучающую поверхность.

Любой ремонт, независимо от того, охватывается он гарантией или нет, должен выполняться специалистом компании NIVELCO.

Устройство, возвращённое в ремонт, должно быть очищено пользователем, удалены все химические отложения, помимо этого, перед отправкой устройство должно быть продезинфицировано! Кроме того, в комплект возврата должна входить правильно заполненная Форма обращения с возвращаемым оборудованием (B0407/C, которая доступна для скачивания на нашем сайте), в которой отправитель заявляет, что устройство не содержит каких-либо загрязнений и опасных для здоровья веществ.

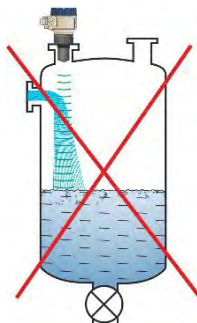
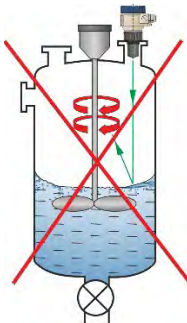
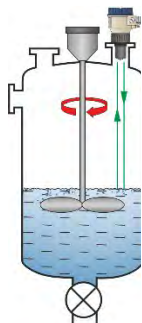
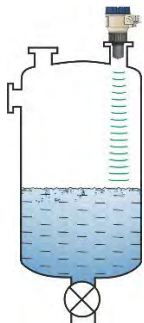
Если прибор не используется, необходимо хранить его при температуре, указанных в технических характеристиках, при макс.влажности 98%.

### 3.8. Обновление прошивки

Прошивка устройства постоянно обновляется с учётом отзывов и потребностей пользователей. Если Вы хотите обновить прошивку, используйте встроенный порт связи для обновления до последней версии. Для обновления необходима программа NiFlash Light; для её получения обратитесь к своему дистрибьютору! Кроме того, для обновления прошивки Вам потребуется адаптер связи SAT-506-0 eLink..

## 4. УСТАНОВКА И ВКЛЮЧЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

### 4.1. Измерение уровня



#### РАЗМЕЩЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Оптимальное расположение устройства PilotREK (для цилиндрического бака) – с радиусом  $r = (0,3 \dots 0,5)$ . Всегда целесообразно учитывать угол конуса излучения.

Поверхность жидкости должна быть перпендикулярна оси устройства.

Никогда не размещайте устройство рядом с входным отверстием. Неправильное размещение может привести к неисправностям в работе устройства.

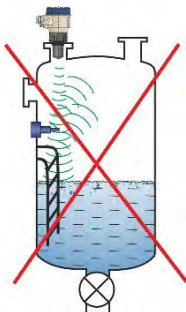
В случае закрытых конструкций антенн возможность попадания влаги на переднюю поверхность антенны должна быть сведена к минимуму.

#### ПРЕПЯТСТВИЯ

Необходимо избегать попадания предметов (охлаждающая труба, лестница, элемент жёсткости конструкции, термометр и т. д.) в плоскость луча.

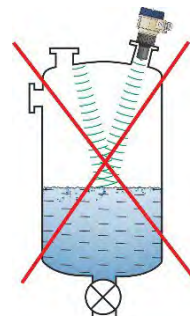


**ВНИМАНИЕ!** До 4 мешающих измерению эхо-сигналов можно заблокировать путём программирования пороговых настроек устройства PilotTREK WE-200!



#### ОРИЕНТАЦИЯ УСТРОЙСТВА

Плоскость технологического присоединения должна быть параллельна измеряемой поверхности с отклонением  $\pm 2 \dots 3^\circ$ .



## ГАЗЫ / ПАР

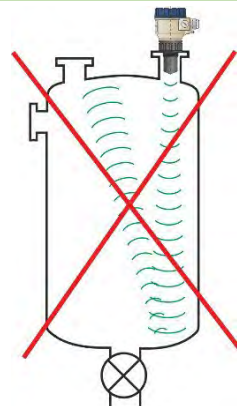
В закрытом резервуаре (особенно на открытом воздухе, подвергающемся воздействию солнечных лучей) пары/газы над жидкостью могут снизить проникающую способность сигнала в миллиметровом диапазоне.

## ПУСТОЙ БАК

В случае использования бака с выпуклым или коническим дном или в случае наличия в нижней части бака посторонних предметов (например, нагревательного элемента, мешалки), устройство может показывать неправильный уровень при полном опорожнении резервуара.

Причина этого в том, что дно бака или посторонние предметы, расположенные на его дне, в определённой степени рассеивают и отражают излучаемые миллиметровые волны, а рассеянное излучение меньшего уровня сигнала может интерферировать само с собой.

Для надёжного измерения эти посторонние объекты, а также выпуклое или коническое дно бака должны быть закрыты жидкостью толщиной не менее 100 мм (3,9 дюйма)..



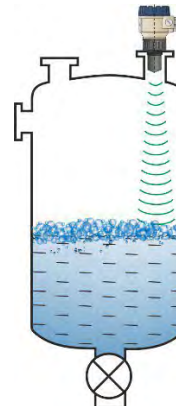
## ТЕМПЕРАТУРА

Устройство необходимо защищать от прямых солнечных лучей, чтобы избежать повышения температуры выше допустимой



## ПЕНА

Пена на измеряемой поверхности может помешать измерению уровня миллиметровых волн. Поэтому, по возможности, устройство необходимо устанавливать в месте, под которым меньше всего образуется пены.

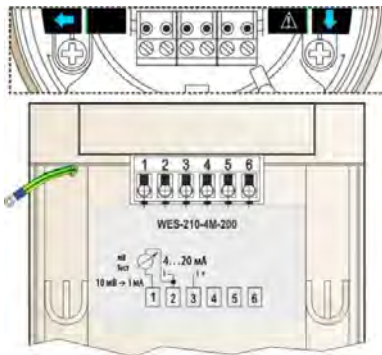


## 4.2. Изменение расхода

- Прибор может измерять расход в открытых каналах с жёлобами и выемками, описанными в разделе 5.7.
- Расстояние датчика от поверхности должно быть отрегулировано с учетом максимального измеряемого уровня и кривой погрешности линеаризации, указанной в разделе 3.2.
- Прибор должен быть установлен по продольной оси жёлоба, в месте, определяемом характеристиками жёлоба. Эта точка отмечена на жёлобах Паршалла, продаваемых компанией NIVELCO.  
Прибор должен быть установлен по продольной оси жёлоба, в месте, определяемом характеристиками жёлоба. Эта точка отмечена на жёлобах Паршалла, продаваемых компанией NIVELCO.
- На поверхности текущей жидкости может образовываться пена, что может поставить под угрозу результаты измерений. Поэтому поверхность жидкости, противоположная поверхности прибора, должна быть открыта для обеспечения подходящего эхо-сигнала.
- Прибор должен быть закреплён так, чтобы его положение не могло измениться..
- Правильная конструкция участка до и после измерительного канала чрезвычайно важна для точного измерения.
- Точность измерения, основанная на изменении расхода, зависит от размера и формы используемого жёлоба (канала, клапана) и поверхности текущей жидкости (рябь, вспенивание). Таким образом, точность измерения расхода неизбежно отстает от точности измерения уровня.
- Прибор должен быть защищён от прямых солнечных лучей защитным навесом, чтобы избежать превышения допустимой температуры.

## 4.3. Подключение клемм

### Подключение в обычных неопасных средах



1. Снимите крышку корпуса устройства.
2. Присоедините провода к клеммам через кабельные вводы.
3. Очистите от изоляции примерно 80 мм (3.15") кабеля и снимите примерно 4 мм изоляции кабельных жил. Отрежьте экран сигнального кабеля.
4. Присоедините провода к клеммам 2 и 3 соблюдая обозначенную полярность.
5. Оттяните назад на 10 мм (0.4") кабельную изоляцию, оставшуюся в кабельном вводе. Затяните гайки на клеммах, используя два гаечных ключа.
6. Разместите провода в нужной позиции в корпусе.
7. Установите на место крышку.

**Проверка изоляции испытательным напряжением 500 В переменного тока запрещена из-за внутренней электронной защиты от перенапряжения!**

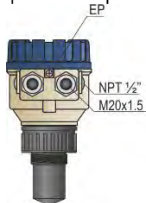
## Соединение(заземление) к равнопотенциальному контуру

Заземляющий разъём (EP) на боковой стороне корпуса устройства, максимальное сечение провода: 4 мм<sup>2</sup> (AWG12).

Корпус прибора должен быть заземлён на резистивный заземляющий провод  $R < 1 \text{ Ом}$ .

Экран измерительного кабеля должен быть заземлён в приборном помещении.

Измерительный кабель не следует прокладывать рядом с кабелями высокой мощности, поскольку экранирование не защищает от коммутационных гармоник.

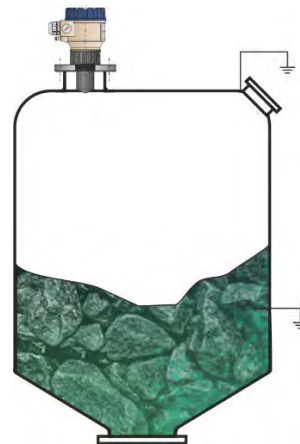


## Электростатический разряд

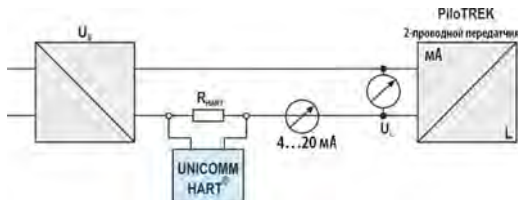
**!** Устройство защищено от электростатического разряда напряжением 4 кВ.

Внутренняя защита прибора от электростатического разряда не может защитить всю измерительную систему против воздействия электростатического разряда.

В этом случае пользователь несёт ответственность за обеспечение целостности резервуара и измеряемого материала..



## Проектирование измерительной сети во взрывобезопасной среде



Электропитание

Номинальное напряжение

24 В пост.тока

Макс.напряжение ( $U_{in}$ ):

36 В пост.тока

Мин.напряжение ( $U_{in}$ ):

Зависит от сопротивления нагрузки. (См.рис.)

Сопротивление цепи,  $R_{loop}$

$R_{HART} + R_{cable} + R_{ammeter}$

Минимум  $R_A$

0 Ом

Максимум  $R_A$

750 Ом

Сопротивление  $R_{HART}$  для коммуникации по шине HART®

250 Ом (рекомендовано)

Линия "А": минимальное напряжение на входных клеммах устройства  
 Линия "В": минимальное напряжение питания (напряжение на устройстве и на сопротивлении контура 250 Ом)

Пример расчёта напряжения электропитания:

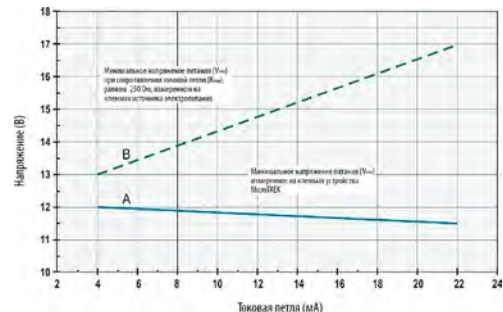
Минимальное требуемое напряжение электропитания при  $I_{min} = 4 \text{ mA}$ :

$$U_{supply \text{ min.}} = U_{input \text{ min.}} + (I_{min} * \text{сопротивление контура}) = 11.5 \text{ В} + (4 \text{ mA} * 0.25 \text{ кОм}) = 12.5 \text{ В}$$

Минимальное требуемое напряжение электропитания при  $I_{max} = 22 \text{ mA}$ :

$$U_{supply \text{ min.}} = U_{input \text{ min.}} + (I_{min} * \text{сопротивление контура}) = 11.5 \text{ В} + (22 \text{ mA} * 0.25 \text{ кОм}) = 18.5 \text{ В}$$

Таким образом, в случае сопротивления контура 250 Ом, напряжение питания, равное 17 В является вполне достаточным для диапазона измерения 4...20 мА.



#### 4.4. Интерфейс пользователя

Устройство может быть настроено (запрограммировано) при помощи следующих инструментов:

Универсальный процессорный контроллер MultiCONT	Заказывается отдельно. Есть возможность заказать дисплей
HART® USB modem (e.g. SAT-504)	Заказывается отдельно. См. Раздел 7 "Руководство пользователя EView2."
SAP-300 display unit	Заказывается отдельно. См.Раздел 8 "Программирование при помощи дисплея SAP-300"

#### 4.5. Передача данных по Bluetooth®

Устройства с протоколом связи HART® можно подключать через Bluetooth® к компьютеру или смартфону для устройств типа PiloTREK W□-2□-B/-R или в других случаях с помощью Bluetooth®-модема SAT-504-2 HART®-USB.



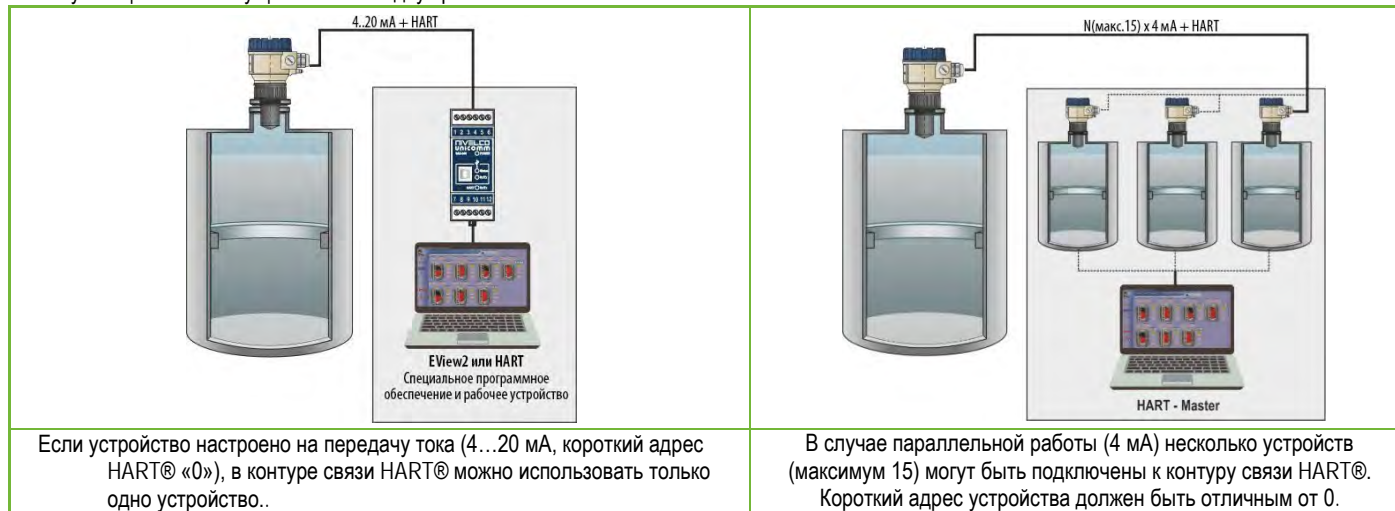
#### 4.6. Передача данных по BUS (HART®)

Выход устройства может использоваться в качестве:

- Выхода токовой цепи с подключением к протоколу HART®
- Линии с несколькими параллельными датчиками с подключением к протоколу HART®

Программное обеспечение EView2 и универсальный процессорный контроллер MultiCONT поддерживают оба режима. В соответствии со стандартом Rosemount коммуникационный протокол HART® может использоваться между устройством PilotREK в качестве «ведомого устройства» и компьютером с установленной программой HART® в качестве «ведущего устройства» в рамках соединения «точка-точка».

Коммуникация может осуществляться в двух режимах:



#### 4.7. Настройка и запуск устройства в работу

Компания NIVELCO поставляет 2-проводное устройство PilotREK с характеристиками, заданными заказчиком, поэтому оно готово к работе сразу после установки и электрического подключения. Измерение начинается через 10 секунд после включения.

**Внимание! Начальное потребление тока 3.5 мА после включения!** В этом случае прибор выполняет измерения с заводскими настройками. Заводские настройки по умолчанию подходят для проверки функциональности и использования устройства для простых задач измерения, но весь потенциал устройства можно использовать только при правильном программировании, адаптированном к требованиям измеряемого процесса. Поэтому, чтобы досконально ознакомиться с эксплуатационными характеристиками и решить сложные измерительные задачи, необходимо изучить разделы, описывающие процесс программирования.



## 5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Интерфейс HART уровня PilOTREK W-200 позволяет пользователю получить доступ к настройке параметров. Настройка параметров может быть выполнена тремя способами:

- С помощью подключаемого дисплея SAP-300. См. Раздел 8 с описанием настроек дисплея.
- При помощи программного обеспечения EView2. См. Раздел 7 с описанием функций программного обеспечения.
- При помощи многоканального процессорного контроллера MultiCONT компании NIVELCO. См. [MultiCONT Руководство по работе и программированию!](#)

Эти способы настройки параметров различаются во многих аспектах. В данном руководстве по программированию описывается только метод, использующий программное обеспечение EView2. Подробную информацию см. в описаниях конкретных методов программирования или в руководстве пользователя..

**Некоторые редко используемые параметры не могут быть напрямую установлены через графический интерфейс.** Вместо этого их можно изменить, обратившись к номеру параметра по следующему пути.

EView2
Advanced Mode" («Расширенный режим») → "Parameters" («Параметры»)

### 5.1. Настройка единиц измерения

P00: d c b a Система единиц, единицы по умолчанию, региональные настройки

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0000

*Если параметр P00 был изменён, устройство возвращает все настройки параметров к заводским настройкам новой системы единиц. Соответственно, все параметры должны быть настроены заново!*

a	Режим
0	Обычный
1	Высокочувствительный

SAP-300	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → APPLICATION (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ПРИМЕНЕНИЕ)	Application → Operating mode (Применение → Режим работы)	App. parameters → P00 Application (Прим.параметры → P00 Применение)

b	Единицы (по "с")	
	метрические (Европа)	имперские (США)
0	м	фут
1	см	дюйм
2	мм	дюйм

SAP-300	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → DISTANCE UNITS (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ЕДИНИЦЫ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЯ)	Application → Engineering units (Применение → Единицы измерения)	App. parameters → P00 Application (Прим.параметры → P00 Применение)

c	Регион/ система единиц	Региональный параметр
0	Европа / Метрические	ЕС, Великобритания, Албания, Андорра, Азербайджан, Австралия, Белоруссия, Босния и Герцеговина, Канада, Лихтенштейн, Молдавия, Монако, Черногория, Новая Зеландия, Северная Македония, Норвегия, Сан-Марино, Саудовская Аравия, Сербия, Швейцария, Турция, Украина
1	США / Имперские	США
2	Регион 2 / Метрические	Бразилия, Япония, Южная Корея, Тайвань, Таиланд
3	Регион 2 / Метрические	
4(11)	Регион 3 / Метрические	Индия, Малайзия, Южная Африка
5(11)	Регион 4 / Метрические	Россия, Казахстан

<sup>(11)</sup> Для настроек 3 и 4 регионов точность ±2 мм не гарантируется.

SAP-300	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING SYSTEM (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ЕДИНИЦЫ → СИСТЕМА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ)	Application → Calculation system (Применение → Система измерения)	App. parameters → P00 Application (Прим.параметры → P00 Применение)

d	Единицы измерения температуры
0	°C
1	°F

SAP-300	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TEMPERATURE UNITS (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ЕДИНИЦЫ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ)	Measurement configuration → Temperature (Конфигурация измерения → Температура)	App. parameters → P00 Application (Прим.параметры → P00 Применение)

### P01: d c b a Источник выхода

### ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 1011

Параметр P01ba определяет источник первичного выходного значения (HART – PV), который также определяет значение, передаваемое на аналоговый токовый выход. Прибор автоматически выбирает режим измерения в соответствии с выбранным источником выходного сигнала. Прибор измеряет расстояние уровня. Остальные количества рассчитываются на основе заданных параметров резервуара и характеристик материала.

SV 'dc'	PV 'ba'	Данные выхода / режим измерения	Параметры
10		Расстояние	–
11		Уровень	P04
12		Объём	P04, P40...45
13		Масса	P04, P32, P40...45
14 <sup>(12)</sup>		Расход	P04, P40...45, P46
15		Пустой объём	P04, P40...45, P47
16		Уровень %	P04
17		Объём %	P04, P40...45
40		TEMP	–
41		TOT1	–
42		TOT2	–

<sup>(12)</sup> Не может быть выбран в режимах измерения Volume (Объём) (12, 17), Weight (Масса) (13), и Empty Volume (Пустой объём) (15).

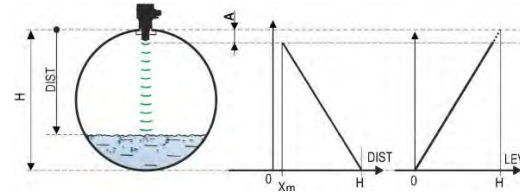
SAP-300	EView2	MultiCONT
MEASUREMENT CONFIGURATION → PV. Mode → SV. Mode (КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ → Режим PV → Режим SV)	Measurement configuration → Measurement mode (Конфигурация измерения → Режим измерения)	Parameters → P01 Outp. funct. (Прим.параметры → P01 Функц.выхода)

**Измеряемое расстояние (DIST) / Измеряемый уровень (LEV)**

DIST: Текущее измеряемое расстояние

A: Самое короткое изм.расстояние (P05)

H: Самое длинное изм.расстояние (также расстояние до нулевого уровня) (P04)



**Измеряемый объём (VOL) DIST:**

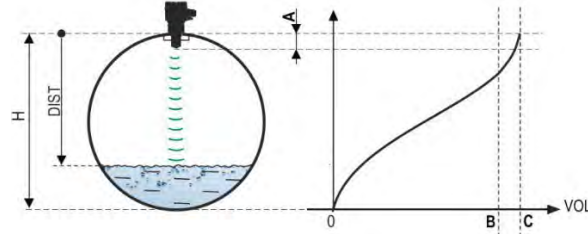
Текущее измеряемое расстояние

A: Самое короткое изм.расстояние

H: расстояние до нулевого уровня

B: Объём, соответствующий наивысшему измеренному уровню

C: Общий объём бака



**P02: d c b a Единицы выхода**

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 2021**

Прибор рассчитывает объём, вес и объёмный расход за единицу времени, используя зависящую от уровня (нелинейную) функцию с использованием P40 или таблицы преобразования выходных данных (ОСТ). Данный параметр также определяет единицу измерения для столбца «Выход» таблицы ОСТ. Значение TOT в режиме измерения расхода суммирует (общий) объём вытекшей жидкости. Единицы измерения расстояния, уровня и температуры можно выбрать в параметре P00.

a	Единицы измерения массы	
	metric	US
0	кг	фунт
1	т	т США
2	т США	м.т.

SAP-300 <sup>(13)</sup>	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → MASS UNITS (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ЕДИНИЦЫ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ)	Measurement configuration → Mass Units (Конфигурация измерения → Единицы измерения массы)	Parameters → P02 Output. Unit (Параметры → P02 Единицы выхода).

<sup>(13)</sup> Появляется только в случае, если выходная переменная (PV, SV, TV, QV) это масса!

b	Metric Единицы измерения объёма	
0	л	галлон
1	мл	фт <sup>3</sup>
2	м <sup>3</sup>	баррель
3	млн.литров <sup>(14)</sup>	млн.галлонов <sup>(14)</sup>

<sup>(14)</sup> Не рекомендуется использовать при измерении расхода! (При передаче данных по протоколу HART, эти данные могут трактоваться только в сочетании вместе с показаниями специального кода приложения.) За исключением режима MGD.

SAP-300 <sup>(15)</sup>	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → VOLUME UNITS (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ЕДИНИЦЫ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЁМА)	Measurement configuration → Volume Units (Конфигурация измерения → Единицы измерения объёма)	Parameters → P02 Output. Unit (Параметры → P02 Единицы выхода).

<sup>(15)</sup> Появляется только в случае, если выходная переменная (PV, SV, TV, QV) это расход!

c	Единицы измерения времени	
0		секунда
1		минута
2		час
3		день

SAP-300 <sup>(16)</sup>	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TIME UNITS (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ЕДИНИЦЫ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ)	Measurement configuration → Time Units (Конфигурация измерения → Единицы измерения времени)	Parameters → P02 Output. Unit (Параметры → P02 Единицы выхода).

<sup>(16)</sup> Появляется только в случае, если выходная переменная (PV, SV, TV, QV) это расход!

d	Metric TOT <sub>US</sub>	
0	л	галлон
1	мл	фт <sup>3</sup>
2	м <sup>3</sup>	баррель
3	млн.литров <sup>(17)</sup>	млн.галлонов <sup>(17)</sup>

<sup>(17)</sup> Не рекомендуется использовать при измерении расхода! (При передаче данных по протоколу HART, эти данные могут трактоваться только в сочетании вместе с показаниями специального кода приложения.) За исключением режима MGD.

SAP-300 <sup>(18)</sup>	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → UNITS → ENGINEERING UNITS → TOT UNITS (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ЕДИНИЦЫ → ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ → ЕДИНИЦЫ TOT)	Measurement configuration → TOT Units (Конфигурация измерения → Единицы TOT)	Parameters → P02 Output. Unit (Параметры → P02 Единицы выхода).

<sup>(18)</sup> Появляется только в случае, если выходная переменная (PV, SV, TV, QV) это расход!

**P03: Максимальное расстояние срабатывания****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: См.  $X_{\max}$  + 30 см (1 фут).**

Максимальное расстояние срабатывания прибора, измеренное от технологического соединения. Прибор оценивает сигналы уровня только в пределах указанного расстояния. Максимальное расстояние срабатывания зависит от типа. См. столбец  $X_{\max}$  (+30 см [+1 фут]) таблицы измерений расстояний для конкретного типа ниже. Можно установить меньшие значения. Минимальное значение — параметр P05 + 30 см (1 фут). Этот параметр устанавливать необязательно. Прибор автоматически выбирает расстояние обнаружения на основе расстояния нулевого уровня, указанного в P04, в пределах P03.

Измеряемое расстояние по типу устройства	Минимальное расстояние $X_{\min}$	Максимальное расстояние $X_{\max}$
W□□-212-□ / W□□-213-□ <sup>(20)</sup>	0.056 м (2.2")	10 м (33 фут)
W□□-214-□ / W□□-215-□ <sup>(20)</sup>	0.070 м (2.75")	10 м (33 фут)
W□□-224-□ / W□□-225-□ <sup>(20)</sup>	0.070 м (2.75")	20 м (66 фут)
W□□-212-□ / W□□-213-□ <sup>(21)</sup>	0.069 м (2.7")	10 м (33 фут)
W□□-214-□ / W□□-215-□ <sup>(21)</sup>	0.080 м (3.15")	10 м (33 фут)
W□□-224-□ / W□□-225-□ <sup>(21)</sup>	0.080 м (3.15")	20 м (66 фут)
W□□-238-□ <sup>(20)</sup>	0.115 м (4.53")	30 м (98.5 фут)

<sup>(19)</sup> измерено от технологического присоединения.<sup>(20)</sup> WDP, WDV, WDF с антенной в корпусе.<sup>(21)</sup> WDS, WDM, WDK с антенной из нержавеющей стали.

SAP-300	EView2	MultiCONT
MEASUREMENT CONFIGURATION → SENSING DIST. (КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ → РАССТОЯНИЕ СРАБ.).	Measurement configuration → Sensing Distance (Конфигурация измерения → Расстояние срабатывания)	Parameters → P03 Sensing dist. (Параметры → P03 Расстояние сраб.).

**P04: Расстояние нулевого уровня (высота бака – Н)****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: See  $X_{\max}$  in the table**

**Данный параметр должен устанавливаться во всех случаях, за исключением измерения расстояния.**

Расстояние нулевого уровня (P04) — это расстояние между плоскостью технологического присоединения и назначенным нулевым уровнем измерения (например, дном бака). Прибор рассчитывает значение уровня из значения P04 путем вычитания измеренного уровня из нулевого уровня. Прибор автоматически устанавливает расстояние измерения в пределах максимального расстояния обнаружения (P03). Указанное здесь расстояние обозначается на рисунках и формулах буквой «Н». Максимальное расстояние, которое можно измерить ( $X_{\max}$ ), указано в таблице расстояний измерения выше, в зависимости от выбранного типа. Установленное расстояние нулевого уровня может превышать максимальное расстояние измерения, но не более 60 м (200 футов).

Учитывая, что уровень, измеренный прибором, представляет собой рассчитанную разницу между значением P04, установленным для данного применения, и расстоянием (DIST), измеренным прибором, важно точно указать расстояние нулевого уровня (Н).

SAP-300	EView2	MultiCONT
CALCULATION → ZERO-LEVEL DISTANCE (РАСЧЕТ → РАССТОЯНИЕ НУЛЕВОГО УРОВНЯ).	Measurement configuration → Zero-level distance (Конфигурация измерения → Расстояние нулевого уровня)	Parameters → P04 Sensing dist. (Параметры → P04 Расстояние сраб.).

**P05: Блокировка ближнего конца (мёртвая зона)****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА:** See  $X_{min}$  in the table

«Мёртвая зона» (начиная от уровня технологического присоединения прибора) — это диапазон, в котором прибор не может проводить измерения из-за своих физических ограничений (длина погружения антенны). Это минимальное расстояние измерения устройства, оно зависит от типа прибора. См. колонку  $X_{min}$  таблицы расстояний измерения в зависимости от типа, представленную выше.

Закрытая блокировка — это определяемое пользователем расширение «мертвой зоны», в пределах которой прибор не учитывает эхо-сигналы. Это, например, позволяет исключить объекты, мешающие измерению и расположенные поблизости от прибора. Закрытая блокировка не может быть меньше  $X_{min}$ .

SAP-300	EView2	MultiCONT
MEASUREMENT CONFIGURATION → → NEAR BLOCKING (КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ → БЛОКИРОВКА БЛИЖНЕГО КОНЦА).	Measurement configuration → Minimum (P05) (Конфигурация измерения → Минимум (P05))	Parameters → P05 Near blocking (Параметры → P05 Блокировка ближ.конца.).

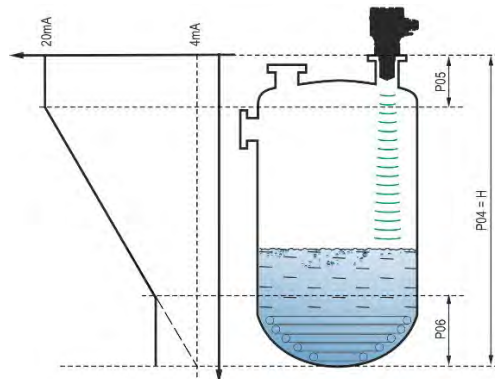
**P06: Блокировка на дальнем конце****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА:** 0.0

В параметре P06 пользователь может указать значение уровня, ниже которого параметр выхода больше не будет следовать за дальнейшим снижением уровня. Блокировка дальнего конца используется, когда объекты на дне бака (смеситель, нагревательный элемент, бункер и т. д.) вызывают неопределённость измерения в этом диапазоне, например, потому, что мешающие эхо-сигналы невозможно уверенно отличить от эхо-сигналов измеряемой поверхности. Если эхо попадает в диапазон блокировки дальнего конца ( $LEV < P06$ ), прибор отправляет специальный сигнал и сохраняет на выходе заданное в этом случае значение уровня (см. рисунок). Флаг «Эхо в дальней зоне блокировки» (см. раздел 6.1) указывает на то, что эхо-сигнал находится в дальней зоне блокировки. Независимо от этого флаг «VALID» активен, а флаг «HOLD» остается неактивным.

Блокировку дальнего конца можно отключить с помощью  $P06 = 0$ . Мин. значение: 0 / макс. значение: P04 – P05 – 5 см. (2")

### A.) Измерение уровня или объёма

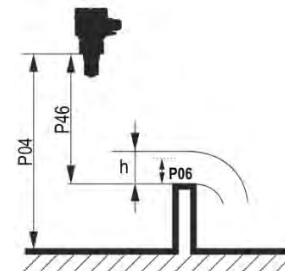
- Если уровень падает ниже значения P06:
- Прибор сохраняет на выходе значение уровня, соответствующее P06, и на его основе рассчитывает производные значения
- Если уровень превышает предел блокировки на дальнем конце: в режиме измерения уровня или объёма запрограммированные размеры бака действительны, поэтому блокировка на дальнем конце не влияет на измеренные или расчётные значения.



### B.) Измерение расхода в открытом канале

Блокировка на дальнем конце обычно применяется к тем значениям нижнего уровня, ниже которых точный объёмный расход не может быть точно рассчитан.

- Если уровень в жёлобе падает ниже значения блокировки:
  - Значение токовой петли поддерживает величину  $Q = 0$ .
  - Для 0-значения передачи по HART "No Flow" или для отображения 0.
- Если уровень в жёлобе поднимается выше блокирующего значения. Значение расхода рассчитывается с использованием параметров, указанных в программе, поэтому удаленная блокировка не влияет на измеряемое значение.



SAP-300	EView2	MultiCONT
MEASUREMENT CONFIGURATION → → FAR BLOCKING (КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ → БЛОКИРОВКА ДАЛЬНЕГО КОНЦА).	Measurement optimization → Far end (P06) (Конфигурация измерения → Дальний конец (P05))	Parameters → P06 Far blocking (Параметры → P05 Блокировка дальн.конца.).



## 5.2. Выход на токовую петлю

**P08:** Ручная настройка значения выходного тока

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА:** 4.0

Если режим выхода аналогового токового контура (P12b) установлен как «ручной», выходной ток принимает указанное здесь значение, и аналоговая передача данных не работает. Параметр по умолчанию равен 20,5 мА. Внимание! Прибор автоматически переключается в «ручной» режим выхода тока при получении нового значения, установленного параметром P08. При вводе 0 Прибор переключается в «автоматический» режим передачи тока (P12b = 0) и сбрасывает значение параметра P08 на заводские настройки.

В параллельном режиме работы нескольких датчиков, передающих данные по протоколу HART (см. параметр P19) выход токового контура фиксируется на уровне 4 мА в соответствии со стандартом, и значение выходного тока, заданное вручную (P08), не применяется

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → FIX CURRENT VALUE (НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДА → АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД → ФИКС.ЗНАЧЕНИЕ ТОКА)	Current output → Fix output current (P08) (Токовый выход → Фикс.значение вых.тока (P08))	Parameters → P08 Fix current (Параметры → P08 Фикс.значение тока.).

**P10:** Значение передаваемой величины, присвоенное выходному току 4 мА.

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА:** 0.0

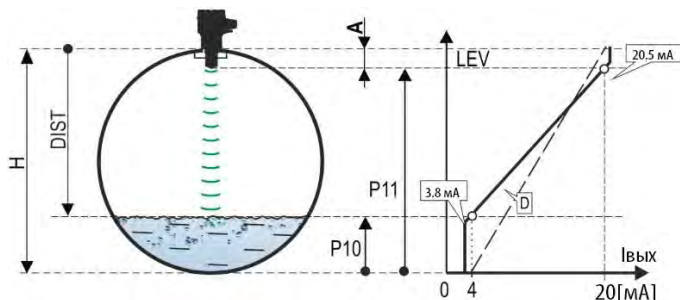
В случае «автоматического» режима аналогового токового выхода это значение PV, присвоенное 4 мА (обычно нижний предел диапазона измерения в случае измерения уровня). Прибор масштабирует выходное значение (HART – PV, см. P01) до диапазона аналогового токового выхода 4...20 мА, используя значения, указанные в параметрах P10 и P11.

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → → PV VALUE OF 4 mA (НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДА → АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД → ЗНАЧЕНИЕ PV 4 mA)	Current output → Assignment of 4 mA – PV (Токовый выход → Присвоение PV значения 4 mA)	Parameters → P10 PV assign 4 mA (Параметры → P10 Присвоение PV значения 4 mA).

**P11:** Значение передаваемой величины, присвоенное выходному току 20 мА

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА:** X<sub>max</sub>

В случае «автоматического» режима аналогового токового выхода это значение PV, присвоенное 20 мА (обычно верхний предел диапазона измерения в случае измерения уровня). Прибор масштабирует выходное значение (HART – PV, см. P01) до диапазона аналогового токового выхода 4...20 мА, используя значения, указанные в параметрах P10 и P11. Значения могут быть присвоены инвертированным образом. (Например, от 4 мА до уровня 1 м [3,3 фута] и от 20 мА до уровня 10 м [33 фута] или наоборот от 20 мА до уровня 1 м [3,3 фута] и от 4 мА до уровня 10 м [33 фута])



A: Самое короткое измеряемое расстояние  
 D: Диаграмма P10, P11 действительна для заводских настроек по умолчанию

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → → PV VALUE OF 20 mA (НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДА → АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД → ЗНАЧЕНИЕ PV 20 mA)	Outputs → Current output → Assignment of 20 mA – PV (Выходы → Токковый выход → Присвоение PV значения 20 mA)	Parameters → P11 PV assign 20 mA (Параметры → P11 Присвоение PV значения 20 mA)

**P12: - с b a Режим аналогового выхода на токовую петлю**

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0000**

**Режим токовой ошибки:** Прибор отображает состояние ошибки на токовом выходе в соответствии с настройкой, приведенной ниже. Указанная ниже индикация ошибки сохраняется до тех пор, пока ошибка не будет устранена.

a	Режим токовой ошибки
0	HOLD (удержание до последнего действительного значения)
1	3.8 mA
2	22 mA

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → → ERROR MODE (НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДА → АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД → РЕЖИМ ТОК.ОШИБКИ)	Current output → Error indication by the current output (Токковый выход → Индикация ошибки на токовом выходе)	Parameters → P12 current output (Параметры → P12 токовый выход)

### Режим аналоговой токовой петли:

b	Режим аналоговой токовой петли	Описание
0	Автоматический (токовая передача)	Значение выходного тока рассчитывается на основе измеренного значения с использованием параметров P10 и P11. Выход устройства активен.
1	Ручной	Значение выходного тока не рассчитывается на основе измеренного значения. Вместо этого на выход подаётся фиксированное значение выходного тока (P08). В этом режиме настройка режима тока повреждения не имеет значения. <b>Режим параллельной работы нескольких устройств, подключённых к протоколу HART, с токовой нагрузкой 4 мА (P19) в этом случае заблокирован!</b>

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → ANALOG OUTPUT → → CURRENT MODE (НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДА → АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД → РЕЖИМ ТОК.ПЕТЛИ)	Outputs → Current generator mode (Выходы → Режим генератора тока)	Parameters → P12 current output (Параметры → P12 токовый выход)

**Режим запуска:** при включении или перезапуске после сбоя питания токовый сигнал передаётся до тех пор, пока прибор не начнёт выполнять измерения. Рекомендуется установить его на режим повреждения прибора. Для периодических применений, например, при работе от батареи, рекомендуется выбрать режим быстрого восстановления, чтобы сократить время цикла измерения.

c	Режим запуска	Время действия [с]
0	< 3.8 мА (Обычный)	12...16 <sup>(22)</sup>
1	> 22 мА (Быстрый)	3...4 <sup>(22)</sup>

<sup>(22)</sup> В зависимости от параметров прибора. Обратите внимание, что это также зависит от условий использования и от того, через какое время после возобновления работы прибор обнаружит эхо-сигнал, которых можно будет измерить.

SAP-300	EView2	MultiCONT
BASIC SETUP → STARTUP CURRENT (БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ → ТОК ЗАПУСКА)	Outputs → Startup current (Выходы → Ток запуска)	Parameters → P12 current output (Параметры → P12 токовый выход)

### 5.3. Выход на реле (опционально)

P13: - c b a Функция

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0001

a	Режим работы	Описание
0	По PV (P14-P15-P16)	С помощью этого параметра можно установить режим работы RELAY (Реле), дополнительно встроенного в прибор. Если установлено значение «по PV», в режиме RELAY прибор работает на основе установленных значений запуска (P14) и отпускания (P15).
1	“No ECHO” (потеря эха): C1 = “On” (разрядка)	

2	“No ECHO” (потеря эха): C2 = “On” (зарядка)	Настройка “No ECHO” включает коммутируемый (контакт реле) сигнал ошибки на контроллер процесса. <b>Внимание! Когда прибор обесточен, реле размыкается, поэтому появляется ошибка C1.</b>
3	Импульс FLOW (P17)	
4	Ошибка C1 (разрядка)	
9	OFF	

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → RELAY MODE (НАСТРОЙКИ ВЫХОДА → ВЫХОД НА РЕЛЕ → РЕЖИМ РЕЛЕ)	Outputs → Relay output → Relay mode (Выходы → Выход на реле → Режим реле)	Parameters → P13 Relay function (Параметры → P13 Функция реле)

**Режим работы:** действительно только при работе на PV (P13a = 0)

b	Функция		Программируемые параметры	Описание
0	Гистерезис		P14, P15 Необходима разница не менее 20 мм (0.787") гистерезиса между P14 и P15. P14 > P15 – обычный режим P14 < P15 – обратный режим	Основной метод переключения в режиме RELAY, для прибора, установленного в режим «PV», можно настроить.
1	Сравнение окон		P14, P15 Необходима разница не менее 20 мм (0.787") между P14 и P15. P14 > P15 – обычный режим P14 < P15 – обратный режим	

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → RELAY FUNCTION (НАСТРОЙКИ ВЫХОДА → ВЫХОД НА РЕЛЕ → ФУНКЦИЯ РЕЛЕ)	Outputs → Relay Function (Выходы → Функция реле)	Parameters → P13 Relay function (Параметры → P13 Функция реле)

## Единица измерения постоянной импульса FLOW (P17) (если P13:a = 3):

с	Метрические (Европа)	Имперские (США)
0	м <sup>3</sup>	фт <sup>3</sup>
1	литр	галлон США
2	литр	британский галлон

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → → VOLUME/PULSE UNIT (НАСТРОЙКИ ВЫХОДА → ВЫХОД НА РЕЛЕ → ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЁМА/ИМПУЛЬСА)	Outputs → Relay output → Relay parameters → → Pulse constant unit (Выходы → Выход реле → Параметры реле → → Единица изм.постоянной импульса)	Parameters → P13 Relay function (Параметры → P13 Функция реле)

### P14: Параметр реле – Значение параметра включения реле ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Это значение измерения PV, которое мы хотим указать в режиме RELAY (Реле), прибор выдаёт сообщение о том, что достигнут верхний предел (верхнее значение переключения)..

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → → ENERGIZED VALUE (НАСТРОЙКИ ВЫХОДА → ВЫХОД НА РЕЛЕ → ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ВКЛЮЧЕНИЯ)	Outputs → Relay output → Relay parameters → Energized value (Выходы → Выход реле → Параметры реле → → Единица параметра включения)	Parameters → P14 Relay on value (Параметры → P14 Значение параметра включения реле)

### P15: Параметр реле – Значение параметра выключения реле ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Это значение измерения PV, которое мы хотим указать в режиме RELAY (Реле), прибор выдаёт сообщение о том, что достигнут нижний предел (нижнее значение переключения).

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → DEENERGIZED VALUE (НАСТРОЙКИ ВЫХОДА → ВЫХОД НА РЕЛЕ → ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ВЫКЛЮЧЕНИЯ)	Outputs → Relay output → Relay parameters → De- Energized value (Выходы → Выход реле → Параметры реле → → Единица параметра выключения)	Parameters → P15 Relay off value (Параметры → P15 Значение параметра выключения реле)

### P16: Параметр реле – Параметр задержки реле ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Если значение измерения PV достигло нижнего или верхнего значения переключения или возникла ошибка, то, в случае возникновения сигнала об ошибке, по истечении этого времени активируется фактическая работа режима RELAY или по истечении этого времени на выходе прибора будет виден результат изменения.  
Настраиваемый диапазон значений: 0...999 с.

SAP-300	EView2	MultiCONT
OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → DELAY (НАСТРОЙКИ ВЫХОДА → ВЫХОД НА РЕЛЕ → ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ЗАДЕРЖКИ)	Outputs → Relay delay time (Выходы → Время задержки реле)	Parameters → P16 Relay delay (Параметры → P16 Значение параметра задержки реле)

**P17: Параметр реле – Значение параметра расхода****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 1**

В случае выбора режима FLOW, реле выдаёт импульс после пропускания единицы объёма, установленной здесь. Единицы объёма могут быть установлены в параметре P13:с.

Ширина импульса 100 мс. Гарантированная максимальная плотность пульсирования: < 3 секунды.

<b>SAP-300</b>	<b>EView2</b>	<b>MultiCONT</b>
<i>OUTPUT SETUP → RELAY OUTPUT → VOLUME/PULSE VALUE (НАСТРОЙКИ ВЫХОДА → ВЫХОД НА РЕЛЕ → ЗНАЧЕНИЕ ОБЪЁМА ИМПУЛЬСА)</i>	<i>Outputs → Relay output → Relay parameters → Pulse constant (Выходы → Выход реле → Параметры реле → Постоянная импульса)</i>	<i>Parameters → P17 Flow pulse (Параметры → P17 Пульсирование расхода)</i>

**5.4. Цифровая коммуникация****P19: Короткий адрес HART (адрес устройства)****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

Уникальный адрес устройства, по которому прибор идентифицируется и управляется через протокол передачи данных HART.

<b>a</b>	<b>Описание</b>
0	Аналоговый выход токового контура активен (передается ток 4...20 mA)
1...15	Аналоговый выход токовой петли неактивен (нет передачи тока, присутствует фиксированное значение 4 mA), режим параллельной работы нескольких устройств

<b>SAP-300</b>	<b>EView2</b>	<b>MultiCONT</b>
<i>OUTPUT SETUP → DIGITAL OUTPUT → ADDRESS (НАСТРОЙКИ ВЫХОДА → ЦИФРОВОЙ ВЫХОД → АДРЕС УСТРОЙСТВА)</i>	<i>Device Identification → HART Device Short Address (Идентификация устройства → Короткий адрес HART устройства)</i>	<i>Parameters → P19 Polling addr. (Параметры → P19 Адрес устройства)</i>

**P20: Время демпфирования****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 40****5.5. Оптимизация измерения**

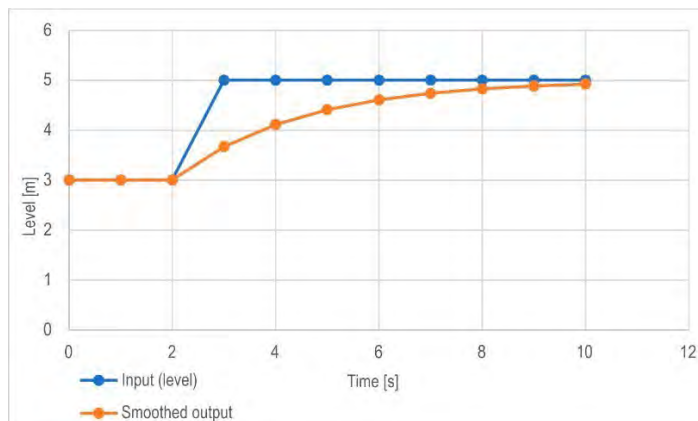
Время демпфирования уменьшает нежелательные колебания отображения измеренных данных (например, рябь). Если уровень измеряемой жидкости постоянно скачет, передаваемое значение в это время достигает до 98% от величины скачка. Единица измерения: секунда (с). Диапазон значений: 0...999 с.

	<b>Для тестирования</b>	<b>Рекомендованные значения</b>
Слегка или нестабильно колеблющаяся среда	0 с	2 с
Сильно колеблющаяся среда	> 6 с	> 10 с

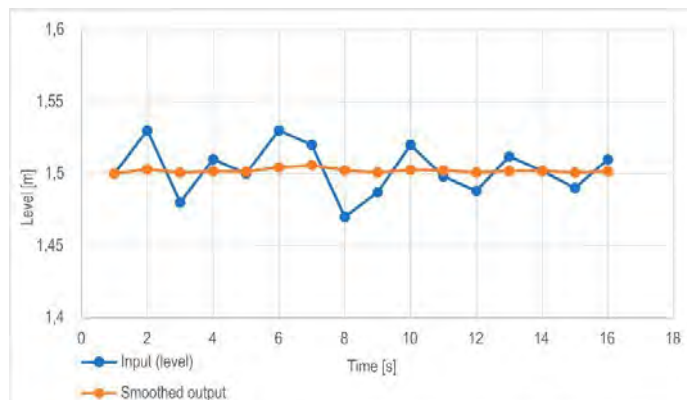
  

<b>SAP-300</b>	<b>EView2</b>	<b>MultiCONT</b>
<i>MEAS. OPTIMIZATION → DAMPING TIME (ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМ. → ВРЕМЯ ДЕМПФИРОВАНИЯ)</i>	<i>Measurement optimization → Damping time (Оптимизация измерения → Время демпфирования)</i>	<i>Parameters → P20 Damping time (Параметры → P20 Время демпфирования)</i>

**Пример демпфирования 1.**  
Время демпфирования = 10 с  
Изменение уровня = 2 м (6.6 фт)



**Пример демпфирования 2.**  
Время демпфирования = 40 с  
Изменение уровня = 2...3 см  
(0.394"...0.787") попеременно.  
Если в измеряемом столбе жидкости  
ожидается более высокая степень  
колебания среды,  
рекомендуется установить  
большее значение времени  
демпфирования.  
Таким образом, можно уменьшить  
колебание значения передаваемого  
уровня.



**P22: Пользовательский поправочный коэффициент наклона (действительный/измеренный)**

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 1.0

Он корректирует передаваемое количество в зависимости от расстояния. Если значение, измеренное прибором, отличается от значения в реальных условиях, этот множитель можно использовать для уточнения результата. Выходное значение умножается на заданное здесь число. По умолчанию множитель (1) не изменяет выходные данные. Диапазон значений: 0.7...10

SAP-300	EView2	MultiCONT
<i>CALCULATION</i> → <i>USER SLOPE MULTIPLIER</i> (РАСЧЁТ → ПОЛЬЗ.КОЭФФИЦИЕНТ НАКЛОНА)	<i>Measurement optimization</i> → <i>Velocity user correction factor</i> (Оптимизация измерения → Пользовательский коэффициент коррекции скорости)	<i>Parameters</i> → <i>P22 User slope corr</i> (Параметры → P22 Польз.коэф.наклона)

**P25: --- a Выбор эхо-сигнала**

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 00

Параметр P25a устанавливает режим выбора эхо-сигнала. Автоматический режим работы подходит для большинства применений. Для особых требований приложения можно установить конкретный выбор эхо-сигнала по мере необходимости.

a	Выбор эхо-сигнала в окне измерений
0	Автоматический
1	Первый
2	Второй
3	Самый большой
4	Последний

SAP-300	EView2	MultiCONT
<i>MEAS. OPTIMIZATION</i> → <i>ECHO SELECTION</i> (ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ → ВЫБОР ЭХО)	<i>Measurement optimization</i> → <i>Echo selection</i> → → <i>Selection of Echo...</i> (Оптимизация измерения → Выбор эхо-сигнала → Выбор эхо...)	<i>Parameters</i> → <i>P25 Echo Selection</i> (Параметры → P25 Польз.коэф.наклона)



**P26/P27:      Скорость отслеживания изменения уровня****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 600 м/ч (1 970 фт/ч)**

Скорость отслеживания изменения уровня — это самая быстрая скорость изменения уровня, которую прибор может непрерывно отслеживать. Прибор будет отслеживать изменение уровня медленнее, чем заданное значение. Если прибор обнаруживает изменение сигнала уровня быстрее, чем это значение, он предполагает, что это результат ошибки измерения (например, вследствие конденсации), и он не принимает его, в результате на выходах отображается последнее действительное значение. Предположим, что это произошло из-за неправильного измерения, и результат следующего измерения правдоподобен, исходя из установленной максимальной скорости. Затем удержание отменяется и вступает в силу фактический измеренный уровень. Если быстрое изменение уровня действительно было реальным, при каждом измерении прибор пересчитывает, находится ли текущий измеренный уровень в диапазоне, определяемом произведением скорости отслеживания и прошедшего времени. Если оно находится в пределах указанного диапазона, удержание отменяется, и выходной сигнал настраивается на новое значение в соответствии с установленным параметром демпфирования. Настройка скорости отслеживания уровня важна, когда в технологических процессах, особенно при заполнении или опорожнении, возникают мешающие факторы (например, рябь, образование пены), влияющие на стабильность измерений. Установленная скорость отслеживания уровня должна быть выше максимальной скорости наполнения/разгрузки, предусмотренной технологическим процессом. При правильном вводе измерения при заполнении и опорожнении становятся более достоверными. **Внимание! В баках с коническим или пирамидальным дном скорость изменения уровня на дне бака значительно увеличивается из-за формы резервуара.** В этой паре параметров скорость заполнения и опорожнения может быть установлена отдельно:

- P26 – Скорость подъёма уровня (скорость заполнения)
- P27 – Скорость снижения уровня (скорость опорожнения)

Единицы измерения параметра: метрическая система: [м/ч], имперская: [фт/ч]

SAP-300	EView2	MultiCONT
MEAS. OPTIMIZATION → LEVEL TRACK SPEED → FILLING SPEED → EMPTYING SPEED (ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ → СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ → СКОРОСТЬ ЗАПОЛНЕНИЯ → СКОРОСТЬ ОПУСТОШЕНИЯ)	Measurement optimization → Level → Level elevation rate (filling speed) Level descent rate (emptying speed) (Оптимизация измерения → Уровень → Скорость возрастания уровня (скорость заполнения) скорость снижения уровня (скорость опустошения))	Parameters → P26 Filling speed Parameters → P27 Emptying speed (Параметры → P26 Скорость заполнения Параметры → P27 Скорость опорожнения)

**P28 -- b a Управление потерями эхо-сигнала при измерениях****ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0010****Управление потерями эхо-сигнала:**

a	Управление потерями эхо-сигнала ("no-Echo")
0	Удержание до периода разряда P28b.
1	Удержание (без ограничения по времени)
2	Симуляция заполнения (с указанной скоростью)
3	Симуляция заполнения (при макс. скорости P26/P27)
4	Бак пуст (DIST = максимум / LEV = 0)
5	Бак заполнен (DIST=максимум / LEV = минимум)

SAP-300	EView2	MultiCONT
MEAS. OPTIMIZATION → ECHO LOSS HANDLING → OUTPUT MODE (ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ → УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕРЯМИ ЭХО-СИГНАЛА → РЕЖИМ ВЫХОДА)	Measurement optimization → Measurement loss management → Echo loss handling (Оптимизация измерения → Управление потерями измерений → Управление потерями эхо-сигнала)	Parameters → P28 ECHO loss. (Параметры → P28 Потеря эхо-сигнала)

### Задержка индикации ошибки:

Этот параметр определяет время, прошедшее между возникновением ошибки и выдачей сигнала ошибки (ток ошибки). Во время задержки на выходе сохраняется последнее действительное измеренное значение. Функция доступна для токового выхода только в том случае, если сигнал ошибки установлен на нижний (3,8 мА) или верхний (22 мА) уровень тока ошибки.

Когда ошибка исчезнет, прибор вернётся в режим измерения после установленной задержки.

b	Задержка индикации ошибки	Примечание
0	Нет задержки	<p>Во время кратковременной потери эха последнее значение удерживается при передаче в течение периода, установленного в P28:b. После этого он передается через протокол HART по биту 0 DSE* в соответствии с P12:a на выходе токового контура.</p>
1	10 с	
2	20 с	
3	30 с	
4	1 мин	
5	2 мин	
6	5 мин	
7	15 мин	

<sup>(23)</sup> DSE – “Device Specific Error” биты индикатора (HART). См. раздел 6. Устранение неисправностей.

SAP-300	EView2	MultiCONT
MEAS. OPTIMIZATION → ECHO LOSS HANDLING → OUTPUT HOLD TIME (ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ → УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕРЯМИ → ВРЕМЯ ВЫХОДА)	Measurement optimization → Measurement loss management → Error delay (Оптимизация изменений → Управление потерями при измерениях → Задержка индикации ошибки)	Parameters → P28 ECHO loss. (Параметры → P28 Потеря эхо-сигнала).

P32: **Удельная плотность измеряемой среды**

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 1.0**

Если прибор настроен на передачу веса измеряемой среды, для расчёта веса здесь необходимо ввести удельную плотность материала (среды), находящегося в баке. Данная величина представляет собой относительное числовое отношение (без единиц измерения) к плотности воды, т. е. 1 г/см<sup>3</sup>.

Диапазон значений: 0.01...10

SAP-300	EView2	MultiCONT
CALCULATION → SPECIFIC GRAVITY (РАСЧЁТ → УДЕЛЬНОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ)	Measurement optimization → Specific gravity (Оптимизация измерения → Удельное притяжение...)	Parameters → P32 Spec. gravity. (Параметры → P32 Удельное притяжение)

**P34: Смещение порога**

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Он используется для простого относительного изменения значения порога приёма, установленного на эхо-диаграмме, диапазон значений которого составляет -4000...+4000. Его можно использовать для увеличения (положительное значение) или уменьшения (отрицательное значение) способности устройства подавлять шум по сравнению с настройкой по умолчанию. Если значение установлено на 0, изменений по сравнению с установленным пороговым значением нет.. (См.раздел 7.4. Маска пороговых значений).

SAP-300	EView2	MultiCONT
MEAS. OPTIMIZATION → THRESHOLD OFFSET (ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМ. → СМЕЩЕНИЕ ПОРОГА)	Measurement optimization → Threshold offset (Оптимизация измерения → Смещение порога)	Parameters → P34 Thresh. offs. (Параметры → P34 Смещение порога)

**5.6. Измерение объёма****P40: 0 - b a** Метод расчёта выходного значения

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0000

Выбор типичных форм резервуаров для измерения объёма. Размеры резервуара можно задать с помощью параметров P41...P45 (см. рисунки ниже). В случае настройки ОСТ форма резервуара должна быть указана в таблице.

ba	Форма бака	Параметры
--	Таблица преобразования выходных параметров (ОСТ)	См.раздел 5.8
b0	Вертикальный цилиндрический бак с выпуклым дном	P40+(b), P41
01	Вертикальный цилиндрический бак с коническим дном	P41, P43, P44
02	Вертикальный прямоугольный с пирамидальным дном	P41, P42, P43, P44, P45
03	Горизонтальный цилиндрический бак	P40(b), P41, P42
04	Сферический бак	P41

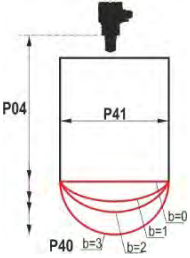
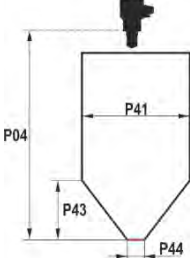
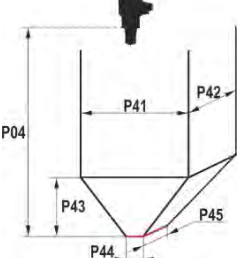
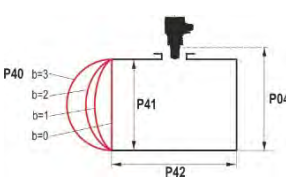
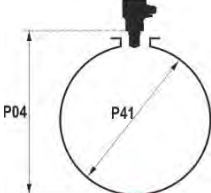
SAP-300	EView2	MultiCONT
CALCULATION → TANK SHAPE (РАСЧЁТ → ФОРМА БАКА)	Tank/Silo parameters → Tank shape (Параметры бака/резервуара → Общий объём бака)	Parameters → P40 Tank type. (Параметры → P40 Тип бака).

b	Форма дна бака	Соотношение типичных форм дна бака с конкретным типом бака для точного расчёта объёма. Точный вид кода настройки можно увидеть на рисунках под параметрами P41...45.
0	Ровная	
1	Слегка вогнутая	
2	Сильно вогнутая	
3	Полукруглая	

SAP-300	EView2	MultiCONT
CALCULATION → TANK SHAPE (РАСЧЁТ → ФОРМА БАКА)	Tank/Silo parameters → Bottom shape (Параметры бака/резервуара → Форма дна бака)	Parameters → P40 Tank type. (Параметры → P40 Тип бака).

## P41-45 ----- Размеры бака

Это параметры размера формы бака, выбранной в параметре P40, должны задаваться в соответствии с размерами, указанными на рисунках ниже. Для правильной работы важно точно указать эти размеры...

Вертикальный цилиндрический бак с выпуклым дном	Вертикальный цилиндрический бак с коническим дном	Вертикальный прямоугольный бак с пирамидальным дном	Горизонтальный цилиндрический бак	Сферический бак
				

## P47: - - а Общий объём бака

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0.0**

Общий объём бака необходим для расчёта пустого объёма (см. параметр P01). Если один из выходов (PV, SV, TV или QV) настроен на передачу «незаполненного объёма», то в этот параметр можно ввести общий объём для расчёта фактического передаваемого значения. В этом случае передаваемые данные представляют собой разницу между общим объёмом и фактическим объёмом носителя. Его единица измерения — единица объёма, установленная в разряде десятых долей P01b.. Диапазон значений: 0. 999,999..

SAP-300	EView2	MultiCONT
CALCULATION → TANK SHAPE (РАСЧЁТ → ФОРМА БАКА)	Tank/Silo parameters → Total tank volume (Параметры бака/резервуара → Общий объём бака)	Parameters → P47 Total volume Параметры → P47 Общий объём бака

5.7. Измерение расхода в открытом канале

P40: 0 - b a Опции измерения объёма потока

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0000

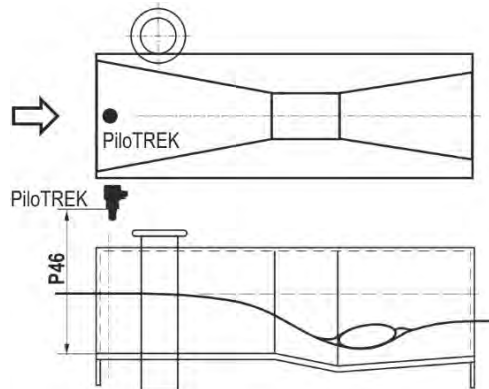
ba	Жёлоб, формула, данные					Параметры
--	Таблица преобразования выходных данных, См.раздел 5.8					
	Тип	Расчётная формула	Q <sub>min</sub> [л/с]	Q <sub>max</sub> [л/с]	"P" [см]	
00	GPA-1P1	$Q [л/с] = 60.87 * h^{1.552}$	0.26	5.38	30	P46
01	GPA-1P2	$Q [л/с] = 119.7 * h^{1.553}$	0.52	13.3	34	P46
02	GPA-1P3	$Q [л/с] = 178.4 * h^{1.555}$	0.78	49	39	P46
03	GPA-1P4	$Q [л/с] = 353.9 * h^{1.558}$	1.52	164	53	P46
04	GPA-1P5	$Q [л/с] = 521.4 * h^{1.558}$	2.25	360	75	P46
05	GPA-1P6	$Q [л/с] = 674.6 * h^{1.556}$	2.91	570	120	P46
06	GPA-1P7	$Q [л/с] = 1014.9 * h^{1.56}$	4.4	890	130	P46
07	GPA-1P8	$Q [л/с] = 1368 * h^{1.5638}$	5.8	1208	135	P46
08	GPA-1P9	$Q [л/с] = 2080.5 * h^{1.5689}$	8.7	1850	150	P46
09	Характерный жёлоб Паршалла					P46, P42
10	Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)					P46, P41
11	Жёлоб Палмер-Боулза (D/3)					P46, P41
12	Жёлоб Палмер-Боулза (прямоугольный)					P46, P41, P42
13	Хафаги Вентури					P46, P42
14	Выемка					P46, P42
15	Прямоугольная или тарельчатая выемка					P46, P41, P42
16	Трапецидальная выемка					P46, P41, P42
17	Специальная трапецидальная (4:1) выемка					P46, P42
18	V-образная выемка					P46, P42
19	Выемка Томсона (90°)					P46
20	Круглая выемка					P46, P41
21	Расчётная формула: $Q [л/с] = P41 * h^{P42}$ , h [м]					P46, P41, P42
22	Расчётная формула: $Q [л/с] = P41 * h^{P42}$ , h [P00:cb]					P46, P41, P42

P40: 0 - b a Опции измерения объёма расхода (продолжение)

ba	Жёлоб, формула, данные	Параметры
30	4" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
31	6" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
32	8" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
33	10" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
34	12" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
35	15" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
36	18" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
37	21" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
38	24" Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)	P46
SAP-300	EView2	MultiCONT
CALCULATION → FLOW MEASUREMENT (РАСЧЁТ → ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА)	Flow measurement → Open channel flow measurement methods (Измерение расхода → Способы измерения расхода в открытом канале)	Parameters → P40 Tank type. (Параметры → P40 Тип бака).

P40=00  
.  
.  
.  
.  
08

NIVELCO жёлоб Паршалла (от GPA1-P1 до GPA-1P9)  
Подробнее см.инструкцию жёлоба Паршалла.



P40=09

**Характерный жёлоб Паршалла**  
 $0.305 < P42 \text{ (ширина горлышка)} < 2.44$

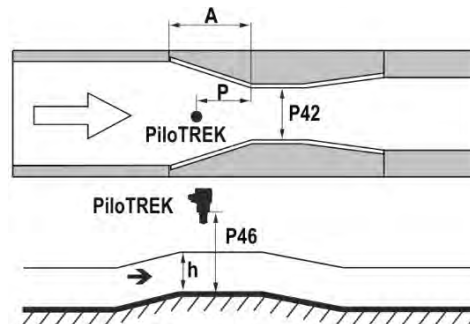
$$Q [\text{л} / \text{с}] = 372 \cdot P42 \cdot (h / 0.305)^{1.569 \cdot P42^{0.035}}$$

$$2.5 < P42$$

$$Q [\text{л} / \text{с}] = K \cdot P42 \cdot h^{1.6}$$

$$P = 2/3 \cdot A$$

P42 [m]	K
3,05	2,450
4,57	2,400
6,10	2,370
7,62	2,350
9,14	2,340
15,24	2,320

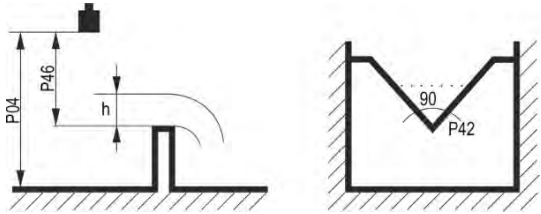
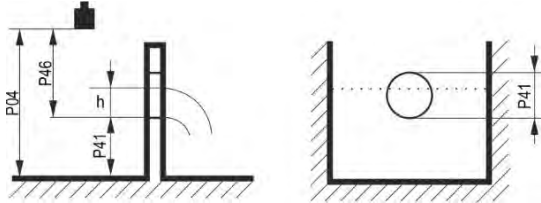


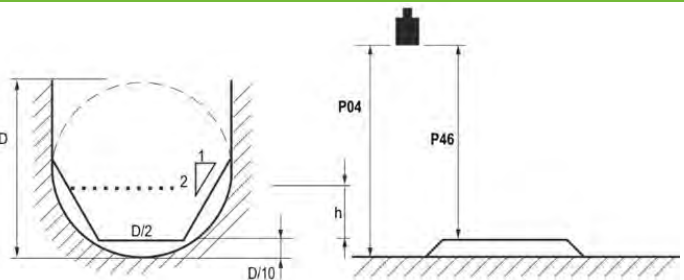
<p>P40= 10</p>	<p><b>Жёлоб Палмер-Боулза (D/2)</b></p> <p><math>Q [м^3/с] = f(h1/P41) \cdot P41^{2.5}</math>, где <math>h1[м] = h+(P41/10)</math></p> <p>P41 [м]</p>	
<p>P40= 11</p>	<p><b>Жёлоб Палмер-Боулза (D/3)</b></p> <p><math>Q [м^3/с] = f(h1/P41) \cdot P41^{2.5}</math>, где <math>h1[м] = h+(P41/10)</math></p> <p>P41 [м]</p>	
<p>P40= 12</p>	<p><b>Жёлоб Палмер-Боулза (прямоугольный)</b></p> <p><math>Q [м^3/с] = C \cdot P42 \cdot h^{1.5}</math>, где <math>C = f(P41/P42)</math></p> <p>P41 [м], P42 [м]</p>	



<p>P40= 13</p>	<p><b>Жёлоб Хафаги-Вентури</b></p> <p><math>Q \text{ [м}^3\text{/с]} = 1.744 \cdot P42 \cdot h^{1.5} + 0.091 \cdot h^{2.5}</math></p> <p>P42 [м]</p> <p>h [м]</p>	
<p>P40= 14</p>	<p><b>Ступенчатая выемка</b></p> <p><math>0.0005 &lt; Q \text{ [м}^3\text{/с]} &lt; 1</math></p> <p><math>0.3 &lt; P42 \text{ [м]} &lt; 15</math></p> <p><math>0.1 &lt; h \text{ [м]} &lt; 10</math></p> <p><math>Q \text{ [м}^3\text{/с]} = 5.073 \cdot P42 \cdot h^{1.5}</math></p> <p>Точность: ±10%</p>	
<p>P40= 15</p>	<p><b>Выемка квадратного сечения или ТАРЕЛЬЧАТАЯ</b></p> <p><math>0.001 &lt; Q \text{ [м}^3\text{/с]} &lt; 5</math></p> <p><math>0.15 &lt; P41 \text{ [м]} &lt; 0.8</math></p> <p><math>0.15 &lt; P42 \text{ [м]} &lt; 3</math></p> <p><math>0.015 &lt; h \text{ [м]} &lt; 0.8</math></p> <p><math>Q \text{ [м}^3\text{/с]} = 1.77738(1+0.1378h/P41) \cdot P42 \cdot (h+0.0012)^{1.5}</math></p> <p>Точность: ±1%</p>	

<p>P40= 16</p>	<p><b>Преграда с трапециодальной выемкой</b></p> <p><math>0.0032 &lt; Q \text{ [м}^3/\text{с]} &lt; 82</math></p> <p><math>20 &lt; P41 [^\circ] &lt; 100</math></p> <p><math>0.5 &lt; P42 \text{ [м]} &lt; 15</math></p> <p><math>0.1 &lt; h \text{ [м]} &lt; 2</math></p> <p><math>Q \text{ [м}^3/\text{с]} = 1.772 \cdot P42 \cdot h^{1.5} + 1.320 \cdot \text{tg}(P41/2) \cdot h^{2.47}</math></p> <p><b>Точность: <math>\pm 5\%</math></b></p>	
<p>P40= 17</p>	<p><b>Преграда с трапециодальной (4:1) выемкой</b></p> <p><math>0.0018 &lt; Q \text{ [м}^3/\text{с]} &lt; 50</math></p> <p><math>0.3 &lt; P42 \text{ [м]} &lt; 10</math></p> <p><math>0.1 &lt; h \text{ [м]} &lt; 2</math></p> <p><math>Q \text{ [м}^3/\text{с]} = 1.866 \cdot P42 \cdot h^{1.5}</math></p> <p><b>Точность: <math>\pm 3\%</math></b></p>	
<p>P40= 18</p>	<p><b>Преграда с V-образной выемкой</b></p> <p><math>0.0002 &lt; Q \text{ [м}^3/\text{с]} &lt; 1</math></p> <p><math>20 &lt; P42 [^\circ] &lt; 100</math></p> <p><math>0.05 &lt; h \text{ [м]} &lt; 1</math></p> <p><math>Q \text{ [м}^3/\text{с]} = 1.320 \cdot \text{tg}(P42/2) \cdot h^{2.47}</math> <b>Точность: <math>\pm 3\%</math></b></p>	

<p>P40= 19</p>	<p><b>Преграда Томпсона (с 90° выемкой)</b>  <math>0.0002 &lt; Q \text{ [м}^3/\text{с]} &lt; 1</math>  <math>0.05 &lt; h \text{ [м]} &lt; 1</math>  <math>Q \text{ [м}^3/\text{с]} = 1.320 \cdot h^{2.47}</math>  <b>Точность: ±3%</b></p>	
<p>P40= 20</p>	<p><b>Круглая преграда</b>  <math>0.0003 &lt; Q \text{ [м}^3/\text{с]} &lt; 25</math>  <math>0.02 &lt; h \text{ [м]} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ [м}^3/\text{с]} = m \cdot b \cdot D^{2.5}</math>, где <math>b = f (h/D)</math> <math>m = 0.555 + 0.041 \cdot h/P41 + (P41/(0.11 \cdot h))</math>  <b>Точность: ±5%</b></p>	
<p>P40=21</p>	<p><b>Расчётная формула: Q [л/с]</b>  <math>= P41 \cdot h \cdot P42</math>  <b>h [м]</b></p>	
<p>P40=22</p>	<p><b>Расчётная формула:</b>  <math>Q \text{ [л/с]} = P41 \cdot h \cdot P42</math>  ' h ' будет заменено в наборе единиц в параметрах P00c и P00b.</p>	

P40=30...38	<p><b>Стандартный жёлоб Палмер-Боулза D/2 (4" ... 24")</b>          Подробнее см.руководство по использованию жёлоба. P46 [P00с, P00б]</p>	
-------------	--	---

P46: - - - Расстояние, связанное с  $h=0$  при измерении расхода **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: ЗАВИСИТ ОТ ТИПА**

P46 — расстояние между технологическим соединением прибора и поверхностью жидкости, которое можно измерить на границе начала расхода. ( $Q = 0$ ); см.рис. Минимальное значение: P05 + 5 см (2"). Максимальное значение: P03.

### 5.8. Программирование таблицы преобразования выходных данных (ОСТ)

P40: d -  Операция ОСТ **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

d	Выходные данные Режим измерения	Ссылка
0	Таблица преобразования данных ВЫКЛ	См.раздел 5.8
1	Таблица преобразования данных ВКЛ	

Выходной сигнал любой характеристики может быть присвоен значениям уровня, измеряемым прибором. Единицей выходного сигнала является единица, установленная параметром P00 или P02 типа выходных данных, назначенного выходу «HART - PV» в параметре P01. Характеристика может быть задана максимум 100 баллами. Между точками прибор рассчитывает выходной сигнал по измеренному уровню методом линейной интерполяции и после последней точки методом линейной экстраполяции. Таблицу ОСТ можно использовать для присвоения измеренного уровня произвольному выходному сигналу. Его типичным применением является расчёт отношения уровня к объёму для резервуаров, которые не включены в список типов баков (например, баков с вмятинами), и определение характеристик отдельных каналов в случае измерения расхода в открытом канале.

SAP-300	EView2	MultiCONT
CALCULATION → OСТ TABLE (РАСЧЁТ → ТАБЛИЦА ОСТ)	OC-Table → Linearization (See Chapter 7.5) (Таблица ОСТ → Линеаризация (см.раздел 7.5))	Parameters → P40 Tank type. (Параметры → P40 Тип бака).

### Условия для корректного программирования пар данных

- Таблица должна начинаться с L(1)= 0 и R(1)= присвоенному ему выходному значению количества..
- Колонка "L" не должна содержать идентичных значений.
- Колонки "L" и "R" могут содержать исключительно значения, возрастающие снизу вверх.
- Если таблица содержит менее 100 точек, колонка "L", в ряду, следующим за последней значимой парой данных, должна равняться 0.

i	L (левая колонка) ИЗМЕРЯЕМЫЙ УРОВЕНЬ	R (правая колонка) ВЫХОДНАЯ ПЕРЕМЕННАЯ
1	0	R(1)
2	L(2)	R(2)
	L(i)	R(i)
nn	L(nn)	R(nn)
nn+1	0	
100		

SAP-300	EView2	MultiCONT
CALCULATION → OCT TABLE (РАСЧЁТ → ТАБЛИЦА OCT)	OC-Table → OCT list (See Chapter 7.5) (Таблица OCT → Перечень OCT (см.раздел 7.5))	Parameters → P40 Tank type. (Параметры → P40 Тип бака).

### 5.9. Сервисные диагностические параметры (только для чтения)

P60: ----- Количество рабочих часов с момента первого запуска устройства [ч]

P61: ----- Количество рабочих часов с момента последнего запуска [ч]

P62: ----- Количество рабочих часов реле (время закрытия контакта C2) [ч]

P63: ----- Количество циклов срабатывания реле

P64: ----- Текущая температура, замеряемая прибором [°C / °F]

P65: ----- Самая высокая температура за всё время измерения [°C / °F]

P66: ----- Самая низкая температура за всё время измерения [°C / °F]

P70: ----- Количество измеренных пиков (токовых)

P71: ----- Магнитуа выбранных эхо-сигналов (необработанное значение)

P72: ----- Амплитуда выбранных эхо-сигналов [дБ]

P73: ----- Длина выбранных эхо-сигналов [м]

P74: ----- Соотношение потерянных/полученных эхо-сигналов

#### 5.10. Параметры контроля измерения расхода (только для чтения)

P76: -----Измерение высоты расхода (значение 'h')

Измерение высоты, требуемой для измерения потока. Данное значение представляет собой значение "h" в формуле расчёта расхода. (См.P46)

P77: -----Сумматор TOT1 (может быть сброшен)

P78: -----Сумматор TOT2

#### 5.11. Параметры контроля выхода (только для чтения)

P79: -----Замеренное значение выходного тока на генераторе тока [мкА]

P80: -----Рассчитанное значение выходного тока на генераторе тока [мА]

P81: -----Статус выхода реле

#### 5.12. Версии оборудования/программного обеспечения (только для чтения)

P94/95 -----Код программного обеспечения 2 / 3 (ВЕДОМЫЕ МКУ)

P96: -----Код программного обеспечения 3 (ВЕДУЩЕЕ МКУ)

P97/98 -----Код идентификации оборудования

## 6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 6.1. Статус и индикация ошибок при передаче данных по протоколу HART

Код ответа, согласно стандарту HART®, представляет собой два 16-битных слова после байтов кода ответа в следующем порядке: «Ошибки и предупреждения», затем «Состояние».

№ бита	Флаги "Специфичные ошибки//предупреждения"	Значение, потенциальная причина
0	Отсутствие эхо-сигнала (Предупреждение)	Прибор не может обнаружить измеряемую поверхность, поэтому эхо-сигнал отсутствует или их слишком много эхо-сигналов из-за помех. Обеспечьте правильную установку прибора! Если проблема не устранена, обратитесь в дилерский центр.
1	EEPROM не обнаружен (Ошибка)	Память параметров устройства повреждена. Свяжитесь с дилерским центром.
2	Ошибка проверочной суммы EEPROM (Ошибка)	Некоторые данные, хранящиеся в памяти параметров устройства, повреждены. Заводские настройки по умолчанию восстанавливаются прибором. Если память параметров устройства часто выходит из строя, обратитесь в дилерский центр.
3	Ошибка целостности на стороне входа OCT (Ошибка)	Данные в левом столбце (L) таблицы преобразования выходных данных (OCT) не являются инкрементальными. Внесите соответствующие исправления.
4	Ошибка целостности на стороне выхода OCT (Ошибка)	Данные в правом столбце (R) таблицы преобразования выходных данных (OCT) не являются инкрементальными. Внесите соответствующие исправления.
5	Количество элементов OCT < 2 (Ошибка)	В таблицу преобразования выходных данных (OCT) введено слишком мало точек. Необходимо ввести не менее двух ( $i \geq 2$ ) точек (элементов).
6	Уровень ввода через сторону входа OCT (перегрузка) (Предупреждение)	Измеренный уровень, как входное значение OCT, выходит за пределы диапазона, введенного в левый (L) столбец OCT. Расширьте соответствующий диапазон.
7	Повторный запуск EEPROM (Слой EEPROM поврежден или отсутствует) (Ошибка)	Структура данных, хранящаяся в памяти параметров устройства, повреждена. Прибор восстановило заводские настройки по умолчанию. Если память параметров устройства часто выходит из строя, обратитесь в дилерский центр!
8	—	—
9	Эхо-сигнал в ближнем диапазоне блокирования (Предупреждение)	Измеряемая поверхность находится слишком близко, в пределах минимального диапазона измерения устройства (Xmin). Установите меньшую величину блокировки конца (P05) или измените технологию, чтобы поверхность измеряемый объект не приближается так близко к Прибору устройства.
10	Эхо-сигнал в дальнем диапазоне блокирования (Предупреждение)	Измеряемая поверхность находится слишком далеко, за пределами максимального диапазона измерения устройства (Xmax). Установите блокировку дальнего конца (P05) на большее значение или измените технологию, чтобы обеспечить измерения в непосредственной близости от прибора.
11	—	—

№ бита	Флаги “Специфичные ошибки/предупреждения”	Значение, потенциальная причина
12	Ошибка одного или более ведомых контроллеров! (Ошибка)	Вышел из строя один из вспомогательных контроллеров устройства. Высока вероятность ошибки прошивки. Проблему может решить выполнение полного обновления прошивки с помощью NiFlash (включая синхронизацию). Если проблема не устранена, обратитесь в дилерский центр.
13	Ошибка реле (Ошибка)	Если в устройстве имеется дополнительное реле, оно неисправно. Свяжитесь с дилерским центром для устранения неисправности.
14	Ошибка целостности таблицы параметров (Ошибка)	Значение одного или нескольких параметров не соответствует связанным параметрам. Исправьте значение параметра.
15	Ошибка устройства (Ошибка)	Прибор неисправен. Это может быть вызвано несколькими причинами, например, соединение для передачи данных с радарным сенсорным блоком неадекватно или недостаточно энергии для измерения. Напряжение на клеммах прибора при любых обстоятельствах должно быть выше предписанного минимума! Проверьте состояние напряжения контура путем измерения и при необходимости измените его, чтобы соблюдались электрические условия на клеммах устройства. Свяжитесь с дилерским центром для устранения неисправности, если выставлен правильный напряжения, а ошибка по-прежнему сохраняется.



№ бита	“Специальный статус устройства” флаги (DSS)	Пояснение
0-2	Тип значения параметра PV (DIST, LEV, VOL, MASS, FLOW, LEV%, VOL%, ...)	Тип первично передаваемого значения (PV) прибором P01a.
3	Включён режим ручного программирования (Статус)	Прибор в режиме ручного программирования. (Только для устройств (WG□) с дисплеем.)
4	Включён режим удалённого программирования (Статус)	Прибор в режиме удалённого программирования.
5	Включён режим симуляции (Предупреждение)	Прибор в режиме симуляции. Внимание! Выходное значение является независимым от измеренного значения.
6	Установлен пароль пользователя (Статус)	Включена защита пароля.
7	Реле заряжено (Статус)	Реле было заряжено.
8	Включена пользовательская блокировка (Статус)	Включена пользовательская блокировка. Параметры защищены паролем, установленным пользователем.
9	Включена заводская блокировка (Статус)	Включена заводская блокировка. Заводские настройки и данные калибровки защищены.
10	Присоединён дисплей SAP (Статус)	Дисплей SAP подключён к устройству. (Только для устройств (WG□) с дисплеем.)
11	Включён режим диагностики (Статус)	Прибор в режиме диагностики.
12	HOLD (Предупреждение)	Передаваемое значение в режиме удержания.
13	Включён режим калибровки (Статус)	Прибор в режиме калибровки.
14	Действительно (Статус)	Передаваемое значение обновлено и является действительным.
15	Включён режим высокоскоростной передачи данных (Статус)	Прибор в режиме высокоскоростной передачи данных.

## 6.2. Типовые ошибки, возникающие при использовании устройства

Ошибка	Возможная причина	Решение
Передаваемое значение принимает значение из близкого диапазона (чаще всего около 0,2 м [7,8"]).	Конденсат или грязь на антенне.	Очистите антенну или используйте маску пороговых параметров, чтобы заблокировать мешающий эхо-сигнал.
Измеренное значение не меняется, несмотря на изменение уровня.	Обычно это происходит при потере эхо-сигнала. В большинстве случаев причиной этого являются: – вспенивание среды – грязь на антенне – чрезмерные волны – неправильная настройка параметра макс. (P03) измерения – уровень эхо-сигнала ниже пороговой кривой.	Удалите грязь с антенны. Проверьте поверхность измеряемой среды, при необходимости примите меры для уменьшения пенообразования и ряби! Проверьте настройки порогов. См. главу 7.3! Проверьте настройку максимального расстояния измерения P03.

## 7. EView2 - РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

При необходимости, установите программное обеспечение EView2 HART (далее - EView2) согласно инструкции в разделе 3 руководства по программированию. Программное обеспечение можно скачать с сайта [www.nivelco.com](http://www.nivelco.com).

Электрические соединения: Запустите программу и найдите преобразователь с помощью программы (более подробную информацию см. также в руководстве пользователя EView2, раздел 4).

Из найденных при обнаружении устройств выберите нужный прибор, который необходимо настроить или запрограммировать, и откройте окно «Программирование устройства» (раздел 4.4 и 4.5 руководства пользователя EView2). Все необходимые параметры и настройки функций можно изменить с помощью EView2.

В этой главе описываются только конкретные функции, относящиеся к устройству PilotREK, и два примера программирования прибора.

### 7.1. Окно состояния устройства

Чтобы вызвать «Окно состояния устройства» в EView2, щелкните правой кнопкой мыши строку устройства в «Списке устройств» в главном окне и выберите пункт меню «Показать окно состояния устройства» во всплывающем окне. В этом окне отображаются сообщения о состоянии и ошибках PilotREK. (См. раздел 6.1) «Окно состояния устройства» также можно вызвать в окне «Запрос», установив соответствующий флажок.



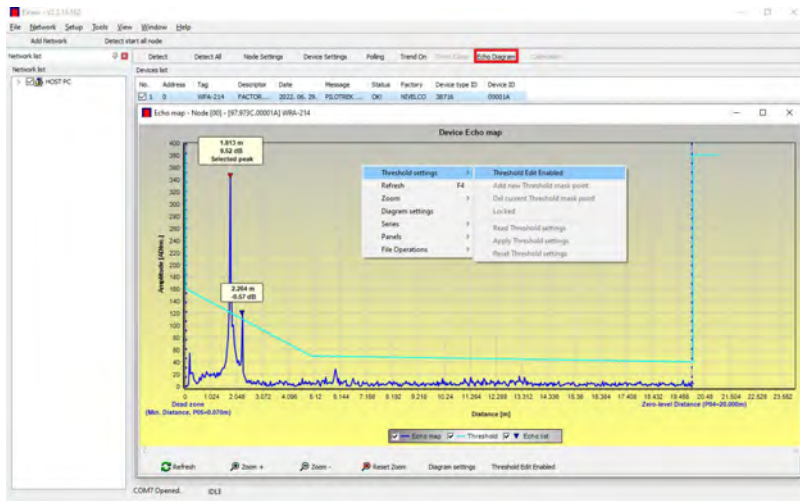
### 7.3. Настройки пороговых значений

**Функция предназначена для опытных пользователей. Неправильная настройка может привести к тому, что прибор не сможет выполнять измерения!**

Назначение порогового значения и пороговой кривой — маскировать нежелательные эхо-сигналы измерения. Эхо-пики ниже порогового уровня при оценке не учитываются. Установка порогового значения может потребоваться, если прибор выбирает неподходящий эхо-пик в качестве уровня, например, из-за наличия мешающего объекта на пути излучения во время измерения. Перед изменением пороговой кривой рекомендуется минимизировать мешающие эхо, выбрав правильное место установки устройства.

Пороговое значение можно редактировать в окне «Эхо-диаграммы» программы EView2. Кроме того, высоту порогового значения можно настроить упрощённым способом с помощью параметра P34 «Смещение порогового значения» в рамках параметров оптимизации измерения. Основная пороговая кривая используется для отслеживания общей формы эхо-кривой. Выделение пороговых значений, также известное как маски пороговых значений, позволяет маскировать мешающие эхо-пики, выступающие за пределы кривой.

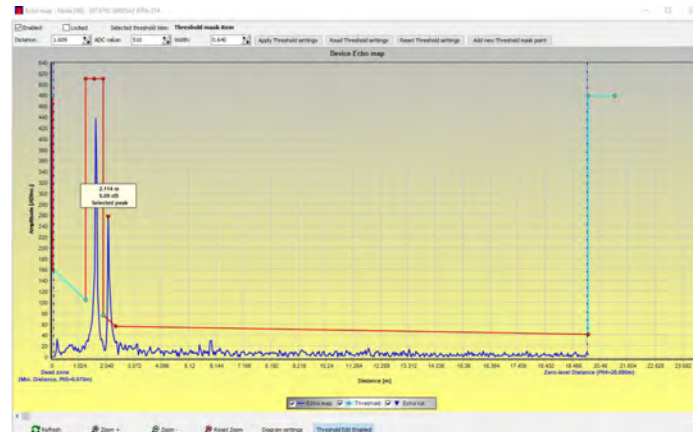
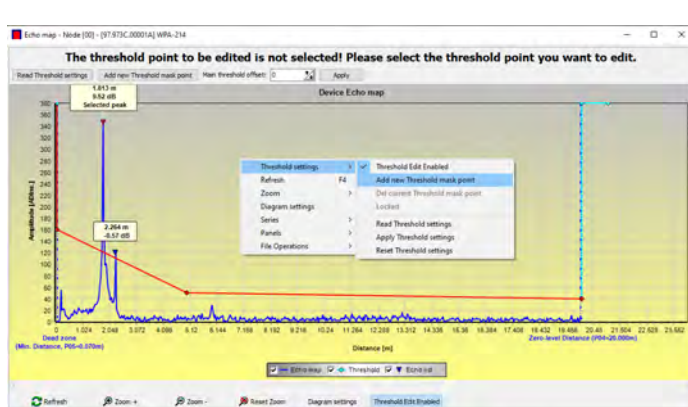
Режим редактирования пороговых значений можно активировать либо выбором «Включить редактирование порогового значения» в нижней строке меню, либо выбором «Настройки порогового значения» → «Включить редактирование порогового значения» в контекстном меню, которое появляется при нажатии правой кнопки мыши. В этом случае в верхней половине окна появляется панель функций редактирования пороговых значений, а редактируемые точки на пороговой кривой отмечаются красным цветом. Если редактируемая точка не выбрана, «Смещение порогового значения» можно установить на панели функций, чтобы высота базовой пороговой кривой, состоящей из трёх точек, была одинаковой. Если редактируемая точка выбрана кликом левой клавиши мыши, её положение также можно изменить отдельно..



Пороговые точки также можно перемещать с помощью мыши, нажав и удерживая левую кнопку мыши над выбранной точкой. Изменения вступают в силу в устройстве только после нажатия кнопки «Применить настройки пороговых значений», которую также можно найти на панели функций редактирования пороговых значений или в контекстном меню. Для отображения оценки, соответствующей новому пороговому значению, обновите график с помощью кнопки «Обновить» в нижней строке меню (или функциональной клавиши F4).

## 7.4. Маска пороговых значений

Функция «Маска пороговых значений» маскирует эхо-пик, мешающий измерению. Для этого после нажатия кнопки «Добавить новую маску порогового значения» в функциональной панели редактирования порогового значения кликните левой кнопкой мыши на диаграмме по тому месту, где вы хотите поместить выделение порогового значения, или, если используется контекстное меню, установите правой клавишей мыши в нужном положении, после чего выберите функцию «Добавить новую маску порогового значения». Положение и ширину маски порогового значения также можно впоследствии отрегулировать на панели функций редактирования порогового значения, выбрав центральную точку выделения, как описано выше. В случае редактирования графики его положение и высоту можно регулировать, перетаскивая центральную точку, а ширину — перетаскивая угловую точку. Всего можно определить 4 пороговых значения. Если мешающих эхо-сигналов больше, чем 4, лучше выбрать другое положение при установке прибора..



**Внимание!** Функция «Курсор включён» не дает точного значения. Она только вычисляет значение данной точки на основе графического представления.

Выделение порогового значения можно удалить, выбрав его центральную точку, или выключив переключатель «Включено» на панели функций редактирования порога, или выбрав функцию «Удалить текущую маску порогового значения» в контекстном меню. До тех пор, пока изменения не будут применены к устройству с помощью функции «Применить настройки пороговых значений», прибор использует предыдущие (текущие) настройки пороговых значений, которые можно прочесть с помощью функции «Считать настройки пороговых значений». Заводские настройки по умолчанию можно восстановить с помощью функции «Сброс настроек пороговых значений».

## 7.5. Таблица преобразования выходных данных (ОСТ) – (EView2 OC-Table)

Таблица преобразования (ОСТ) активна, если в параметре P40 выбрана коррекция таблицы. См. раздел 5.8. Таблица ОСТ заполняется с помощью программы EView2. Таблица преобразования обычно используется для измерения объёма, но её также можно использовать для измерения веса или расхода.

В этой таблице измеряемым уровням присваиваются различные выходные значения. Значение слева всегда является измеренным уровнем (относительно настройки расстояния до нулевого уровня (P04)), а значение справа — выходным значением для конкретного уровня. Единица измерения, связанная с выходным значением, определяется настройкой параметров «Источник выходного сигнала» (P01, HART - PV) и «Единицы выходного сигнала» (P02).

Выходное значение определяется путём линейной интерполяции между двумя парами значений, поэтому точность преобразования зависит от плотности связанных пар значений. После последней пары точек выходное значение рассчитывается методом линейной экстраполяции. Максимальное количество пар — 100.

Более подробная информация:

- Каждое введенное новое значение уровня должно быть больше предыдущего.
- Единицы длины и объёма можно изменить позже, не изменяя данные в таблице (Единицы длины, Единицы объёма). Единицы измерения в таблице всегда интерпретируются прибором в соответствии с текущими установленными единицами измерения. Поэтому таблица ОСТ всегда должна быть заполнена значениями, соответствующими установленным единицам измерения..
- Внимание! При использовании таблицы преобразования настроек токового выхода (P10/P11) их значения также интерпретируются в соответствии с диапазоном значений (и единицей измерения), указанным в левой части таблицы. Соответственно, после загрузки таблицы рекомендуется соответствующая настройка параметров P10/P11.
- Если таблица преобразования заполнена неверно, то выходное (передаваемое) значение также будет неправильным!

Пользовательскую таблицу преобразования (например, «уровень – объём») можно создать с помощью EView2 следующим образом:

Чтобы заполнить или настроить таблицу преобразования выходных параметров (ОСТ) устройства, перейдите на вкладку «Настройки устройства» ▮ «ОС-Таблица» в EView2. Загрузите или измените таблицу в соответствии с «Инструкцией по использованию EView2 – Раздел 6.4». Если в таблицу внесены соответствующие изменения и она заполнена корректно, нажмите кнопку «Отправить» на этой странице (вкладка «ОС-Таблица») справа под кнопкой «Получить», чтобы загрузить таблицу в память измерительного устройства.

В следующем примере представлено пятиточечное программирование, пример: конверсия “Уровень – Объем”

Шаг	Действие	Введённые данные / выбранное значение
1	В программе EView2, откройте окно «Device Settings» («Настройки устройства»), соответствующее выбранному устройству.	
2	Перейдите в раздел «Application» («Применение») и выберите систему единиц (“Calculation system”).	Метрические (Европа)
3	Выберите единицы измерения длины.	м
4	Перейдите “Measurement configuration.” (Конфигурация измерения) и выберите “Measurement mode (PV source): volume transmission” (Режим измерения (PV источник) передача объёма) из списка.	Объём
5	Выберите единицы объёма в разделе “Volume Units”(„Единицы объёма”).	м <sup>3</sup>
6	Перейдите в раздел “Measuring distances” („Измерение расстояний”) и введите высоту бака в поле “Zero-level dist.” („Расстояние нулевого уровня”). (Нажмите на данное поле и введите требуемое значение).	6.00 м (20.00 фт)
9	Нажмите кнопку “Send” (Отправить) на нижней правой строке окна для загрузки новых значений в Прибор.	Подождите пока завершится процесс скачивания.
10	Перейдите на вкладку “OC-Table.” („Таблица ОСТ”) Заполните данные таблицы “OC list” („Список ОСТ”) требуемыми значениями. Вводимые значения не могут превышать 100. Необходимо ввести значения каждого уровня и объёма. Each subsequent point must be larger than the previous one. <i>Новые строки можно создавать одновременным нажатием клавиш “Ctrl + Insert” или выбрав “Add new item” («Добавить новый элемент») в выпадающем меню при нажатии правой клавиши мыши. Строка может быть удалена одновременным нажатием клавиш “Ctrl + D”.</i>	См.след.таблицу (Пример заполнения таблицы ОСТ)
11	Для загрузки таблицы в Прибор нажмите кнопку “Send” (Отправить), расположенную на данной странице (вкладка “OC-Table”) с правой стороны под кнопкой “Get”(«Получить»).	



### Пример заполнения данных ОСТ

Точка	Уровень (Исходный столбец)	Объём (Столбец выхода)
1	0.0 м (0.0 фт)	0.0 м <sup>3</sup> (0.0 фт <sup>3</sup> )
2	0.20 м (0.66 фт)	0.5 м <sup>3</sup> (17.6 фт <sup>3</sup> )
3	0.75 м (2.46 фт)	1.0 м <sup>3</sup> (35.3 фт <sup>3</sup> )
4	1.00 м (3.30 фт)	1.5 м <sup>3</sup> (53 фт <sup>3</sup> )
5	5.60 м (18.37 фт)	16.8 м <sup>3</sup> (593.3 фт <sup>3</sup> )

### Пример установки диапазона выходного тока 4...20 мА (при помощи EView2)

Шаг	Действие	Введённые данные / выбранное значение
1	Выберите "Outputs" (Выходы) и переведите "Current generator mode" (Режим генератора тока) в режим "Auto" (настройка по умолчанию)	Auto
2	В поле "Error indication ..." (Индикация погрешности), установите статус погрешности в требуемый режим (настройка по умолчанию)	Hold-
3	Выберите "Assignment of 4 mA - PV (P10)" (Присвоить 4 мА – PV(P10)), и введите значения объёма соответствующее значению выходного тока в 4 мА.	0.5 м <sup>3</sup> (17.6 фт <sup>3</sup> )
4	Выберите "Assignment of 20 mA - PV (P11)" (Присвоить 20 мА – PV(P11)), и введите значения объёма соответствующее значению выходного тока в 20мА.	16.8 м <sup>3</sup> (593.3 фт <sup>3</sup> )
5	Нажмите кнопку "Send" (Отправить) на нижней правой строке окна для загрузки новых значений в Прибор.	
6	Нажмите на кнопку закрытия "X" для того, чтобы выйти из окна настроек устройства.	

### 7.6. Пример программирования 1 – конфигурация уровня измерения (при помощи EView2)

Настройка измерения уровня в баке длиной 9 м (29,5 футов) (пример). Измерение уровня является заводской настройкой по умолчанию, достаточно ввести только фактическую высоту бака (P04 = 9,0 м [29,5 футов]). Максимальная длина измерения прибора WP-200, настроенная производителем, составляет 10,0 м (33 фута), что соответствует требуемым 9 м (29,5 фута).

Шаг	Действие	Введённые данные / выбранное значение
1	В программе EView2, откройте окно «Device Settings» («Настройки устройства»)(Настройки устройства), соответствующее выбранному устройству.	Программа считывает настройки устройства и выводит их на экран.
2	Выберите "Measurement configuration." (Конфигурация измерения)	
3	Нажмите на поле "Zero-level dist." (Расстояние нулевого уровня).	Значение, выведенное на экран - 10.000 [м] (33.000 [фт])
4	Введите новое значение.	9.000 [м] (29.500 [фт])
5	Нажмите кнопку "Send" (Отправить) на нижней правой строке окна для загрузки новых значений в Прибор.	После окончания загрузки прибор будет работать с новыми настройками.
6	Нажмите на кнопку закрытия "X" для того, чтобы выйти из окна настроек устройства.	

## 7.7. Пример программирования 2 – конфигурация выхода на токовую петлю (при помощи EView2)

Пользовательская настройка масштаба:           Пример: 4 мА соответствует уровню 1 м [3.3 фт], сигнал 20 мА соответствует уровню полного бака, например, макс.уровень 8 м (26.2 фт), верхняя токовая погрешность.  
Настройка токового диапазона 4...20 мА с показанием погрешности до 22 мА.

Выбор подходящего минимального и максимального значения на измерительной шкале.

Шаг	Действие	Введённые данные / выбранное значение
1	В программе EView2, откройте окно «Device Settings» («Настройки устройства»)(Настройки устройства), соответствующее выбранному устройству.	Программа считывает настройки устройства и выводит их на экран.
4	Выберите «Outputs» (Выходы)	
5	Выберите из выпадающего меню «Error indication ...» (Индикация погрешности).	Значение, выведенное на экран - «Hold»
6	Выберите новое установленное значение (22 мА) из выпадающего меню.	Значение, выведенное на экран - «22 мА»
7	Выберите поле данных «Assignment of 4 mA - PV» (Присвоить 4 мА – PV).	Значение, выведенное на экран - «0.000 [м]» (0.000 [фт])
8	Введите новое значение. Оно устанавливает уровень, соответствующий минимальному значению выхода 4 мА (1 м).	Значение, выведенное на экран - «1.000 [м]» (3.300 [фт])
9	Выберите поле данных «Assignment of 20 mA - PV» (Присвоить 20 мА – PV).	Поле отобразит значение максимальное измеренное длины по умолчанию.
10	Переключитесь на 8.000 м (26.20 фт). Оно устанавливает уровень, соответствующий максимальному значению выхода 20 мА (8м [26.2 фт]).	Значение, выведенное на экран - «8.000 [м]» (26.20 [фт])
11	Нажмите кнопку «Send» (Отправить) на нижней правой строке окна для загрузки новых значений в Прибор.	После окончания загрузки прибор будет работать с новыми настройками.
12	Нажмите на кнопку закрытия «X» для того, чтобы выйти из окна настроек устройства.	

## 8. ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ДИСПЛЕЯ SAP-300

Основные параметры PiLoTREK также можно настроить с помощью блока дисплея SAP-300. По умолчанию на дисплее отображается основной результат измерения (на основе которого рассчитывается выходной ток). Помимо измеренного значения, отображаемого крупными цифрами, справа также отображается гистограмма, представляющая значение выходного тока. Программирование выполняется в текстовом меню. Используйте имеющиеся клавиши  $\ominus$  /  $\odot$  /  $\downarrow$  /  $\leftarrow$  для навигации в меню.

### 8.1. Дисплей SAP-300

Тип дисплей:	64 × 128 точечная ЖК матрица, с символами, единицами, и колончатый графиком
Температура окр. среды:	-20...+65 °C (-4...+149 °F)
Материал корпуса:	PBT пластик, армированный стекловолокном (DuPont®)

SAP-300 – присоединяемый модуль с ЖК-дисплеем (универсальный – может использоваться в других устройствах NIVELCO при условии, что программное обеспечение устройства поддерживает SAP-300).

**Внимание! SAP-300 основан на технологии ЖК-дисплея. Не подвергайте SAP-300 длительному воздействию тепла или солнечного света, поскольку дисплей может быть повреждён.**

Если невозможно защитить PiLoTREK от солнечного света или если PiLoTREK будет использоваться за пределами диапазона рабочих температур SAP-300, не оставляйте SAP-300 в PiLoTREK!



### 8.2. Устройство PiLoTREK во время программирования

По умолчанию PiLoTREK отображает основные данные измерений на дисплее SAP-300 (далее – дисплей).

Для входа в меню программирования нажмите клавишу  $\ominus$ . Используйте клавиши  $\uparrow$  /  $\downarrow$  для переключения между позициями меню.

Выбор нужной позиции в меню осуществляется клавишей  $\odot$ . Для возврата в предыдущее меню нажмите клавишу  $\leftarrow$ .

**Данные клавиши работают только при наличии подключённого дисплея SAP-300!**

При использовании меню прибор продолжает измерения без перерыва. Любые изменения настроек, сделанные в меню, вступают в силу после выхода из меню. Если из меню PiLoTREK не выйти, PiLoTREK автоматически вернется в состояние отображения измерений через 30 минут. Любые изменения, внесенные в меню, будут игнорироваться.

Если SAP-300 отключен от PiLoTREK, PiLoTREK автоматически выйдет из меню и проигнорирует любые изменения, внесенные в меню.

Поскольку программирование с помощью SAP-300 (ручное программирование) и дистанционное программирование через HART (ДИСТАНЦИОННЫЙ РЕЖИМ) создают конкурирующую ситуацию, одновременно можно использовать только один режим.

### **Ручное программирование является приоритетным!**

Во время ручного программирования устройство отправляет сигнал «устройство занято» главному устройству HART (код ответа HART: 32 — устройство занято).

В режиме удалённого программирования в правом верхнем углу дисплея появляется значок REM. В этом случае ручное программирование устройства отключено, и доступ к меню программирования невозможен..

Если дисплей SAP-300 не подключён, то будут включены светодиоды - светодиод COM будет мигать, указывая на связь HART, а светодиод VALID покажет, действительны ли данные, измеренные устройством.

## **8.3. Программирование вручную**

Находясь в субменю, нажатие кнопки  $\text{E}$  изменяет параметр или открывает доступ к дополнительному субменю.

Имеются два режима работы:

Текстовый список: Доступ к нему открывается из списка меню.

Выбор осуществляется нажатием клавиши  $\text{e}$ , а отмена нажатием клавиши  $\leftarrow$ .

Редактируемое цифровое поле: Он используется для редактирования числовых значений. Редактированию помогает курсор (инверсный символ)..

Число в позиции курсора можно изменить с помощью клавиш  $\uparrow / \downarrow$  (без переполнения, пропуска или пропуска между символами). Курсор можно переместить влево с помощью клавиши со стрелкой  $\leftarrow$  (максимум 9 символов, включая десятичную точку). Когда вы дойдете до конца поля, курсор возвращается в первую позицию справа. Модификация завершается нажатием клавиши  $\text{e}$ .

Затем PilotREK проверит введённое значение и, если оно неверное, выдаст сообщение «НЕПРАВИЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ!», которое появится в нижней строке.

**ОСНОВНОЕ МЕНЮ**  
БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ  
КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ  
НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДА  
ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ  
РАСЧЁТ  
СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ**  
ЕДИНИЦЫ  
ПРИМЕНЕНИЕ  
ТОК ЗАПУСКА

**КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ**  
РЕЖИМ PV.  
РЕЖИМ SV.  
РЕЖИМ TV.  
РЕЖИМ QV.  
РАССТОЯНИЕ СРАБ.  
БЛОКИРОВКА БЛИЖНЕГО КОНЦА  
БЛОКИРОВКА ДАЛЬНЕГО КОНЦА

**НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДА**  
АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД  
ВЫХОД НА РЕЛЕ  
ЦИФРОВОЙ ВЫХОД

**ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ**  
ВРЕМЯ ДЕМПФИРОВАНИЯ  
ВЫБОР ЗХО  
УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕРЯМИ ЗХО-СИГНАЛА  
НАСТРОЙКИ ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ  
СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ

**РАСЧЁТ**  
РАССТОЯНИЕ НУЛЕВОГО УРОВНЯ  
ТАБЛИЦА ОСТ  
ФОРМА БАКА/ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА  
ПОЛЪЗ.КОЭФФИЦИЕНТ НАКЛОНА  
УДЕЛЬНОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ  
РЕДАКТИРОВАТЬ ТАБЛИЦУ ОСТ

**СЕРВИС**  
БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ  
ИСПЫТАНИЕ ВЫХОДА  
РЕЖИМ УДАЛЁННОЙ СИМУЛЯЦИИ  
ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ  
ПЕРЕЗАПУСК

**ЕДИНИЦЫ**  
СИСТЕМА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ  
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

**АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД**  
РЕЖИМ ТОК.ПЕТЛИ  
ЗНАЧЕНИЕ PV 4 мА  
ЗНАЧЕНИЕ PV 20 мА  
РЕЖИМ ТОК.ОШИБКИ  
ФИКС.ЗНАЧЕНИЕ ТОКА

**ВЫХОД НА РЕЛЕ**  
РЕЖИМ РЕЛЕ  
ФУНКЦИЯ РЕЛЕ  
ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ВКЛЮЧЕНИЯ  
ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ВЫКЛЮЧЕНИЯ  
ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ЗАДЕРЖКИ  
ЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕМАИМПУЛЬСА  
ЕДИНИЦА ОБЪЕМАИМПУЛЬСА

**УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕРЯМИ**  
РЕЖИМ ВЫХОДА  
ВРЕМЯ ВЫХОДА

**СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ**  
СКОРОСТЬ ЗАПОЛНЕНИЯ  
СКОРОСТЬ ОПУСТОШЕНИЯ

**ФОРМА БАКА**  
ВЕРТ. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ БАК  
ВЕРТ. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ БАК С КОН.ДНОМ  
ВЕРТ. ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ БАК С ПИР.ДНОМ  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ БАК  
СФЕРИЧЕСКИЙ БАК

**ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ**  
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЯ  
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ  
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ  
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА  
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ  
ЕДИНИЦЫ TOT

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ

Пар.	Стр.	Название	Величина				Пар.	Стр.	Название	Величина			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P00	17	Система единиц, единицы по умолчанию, региональные параметры					P20	30	Период демпфирования				
P01	19	Источник выхода					P21	—	—				
P02	19	Единицы выхода					P22	32	Пользовательский коэффициент коррекции наклона				
P03	21	Максимальное расстояние обнаружения					P23	—	—				
P04	21	Расстояние нулевого уровня (высота бака – Н)					P24	—	—				
P05	23	Блокировка ближнего конца (мёртвая зона)					P25	32	Выбор эхо-сигнала				
P06	23	Блокировка дальнего конца					P26	33	Скорость изменения угла места (скорость заполнения)				
P07	—	—					P27	33	Скорость снижения (скорость опорожнения)				
P08	25	Ручная настройка выходного значения тока					P28	33	Управление измерением потерь				
P09	—	—					P29	—	—				
P10	25	Выходное значение, приравненное к 4 мА					P30	—	—				
P11	25	Выходное значение, приравненное к 20 мА					P31	—	—				
P12	26	Аналоговая токовая петля – режим выхода					P32	34	Плотность измеряемой среды				
P13	27	Выход на реле					P34	34	Смещение порогового значения				
P14	29	Параметр реле – Пороговое значение					P40	35	Форма бака				
P15	29	Параметр реле – Значение возврата					P41	39	Размеры бака / Настройки расхода потока				
P16	30	Параметр реле – Значение задержки					P42	39	Размеры бака / жёлоба - размеры преграды				
P17	30	Параметр реле – Значение расхода					P43	39	Размеры бака / жёлоба - размеры преграды				
P18	—	—					P44	39	Размеры бака / жёлоба - размеры преграды				
P19	30	Адрес HART					P45	39	Размеры бака / жёлоба - размеры преграды				
							P46	44	Расстояние до поверхности без потока				
							P47	36	Общий объём бака				

Пар.	Стр.	Название	Пар.	Стр.	Название
P60	45	Количество рабочих часов после первого запуска прибора [ч]	P80	46	Генератор тока – рассчитанный выходной ток [мА]
P61	45	Количество рабочих часов после последнего включения [ч]	P81	46	Статус выходов реле
P62	45	Количество рабочих часов детектора сигнала (время, когда контакт С2 находится в закрытом состоянии) [ч] Количество коммутационных циклов реле			—
P63	45	Текущая температура электронного устройства [°C / °F]	P83		—
P64	45	Самая высокая температура за весь период измерения [°C / °F]	P84		—
P65	45	Самая низкая температура за весь период измерения [°C / °F]	/P85		—
P66	45	—	P86		—
P67		—	P87		—
P68		—	P88		—
P69		Количество выявленных пиков (токовая кривая)	P89		—
P70	45	Магнитуда выбранного эхо [исходное значение]	P90		—
P71	45	Амплитуда выбранного эхо [дБ]	P91		—
P72	45	Измеренное расстояние выбранного эхо-сигнала [м]	P92		—
P73	45	Количество потерянных эхо-сигналов/количество попыток	P93		—
P74	45		P94	46	Код программного обеспечения (RADAR)
P75		Измеряемая высота измерения расхода (только для чтения) (LEV)	P95	46	Код программного обеспечения (COPROC)
P76	46	TOT1 сумматор (сбрасываемый)		46	Код программного обеспечения (MAIN MCU)
P77	46	TOT2 сумматор	P97	46	Режим специальной конфигурации (только для чтения)
P78	46	Генератор тока - повторно измеренный выходной ток [мкА]	P98	46	Код аппаратного обеспечения (только для чтения)

## ООО “РусАвтоматизация”

454010 г. Челябинск, ул. Гагарина 5, оф. 507  
 тел. 8-800-775-09-57 (звонок бесплатный), +7(351)799-54-26, тел./факс +7(351)211-64-57  
[info@rusautomation.ru](mailto:info@rusautomation.ru); [русавтоматизация.рф](http://rusавтоматизация.рф); [www.rusautomation.ru](http://www.rusautomation.ru)