



# EasyTREK

*SP-300, SP-300 series*

2-х проводный компактный  
ультразвуковой преобразователь уровня

## Инструкция по установке и программированию прибора



Manufacturer:

**NIVELCO Process Control Co.**

H-1043 Budapest, Dugonics u. 11.

Phone.: (36-1) 369-7575 ♦ Fax: (36-1) 369-8585

e-mail: [sales@nivelco.com](mailto:sales@nivelco.com) ♦ [www.nivelco.com](http://www.nivelco.com)

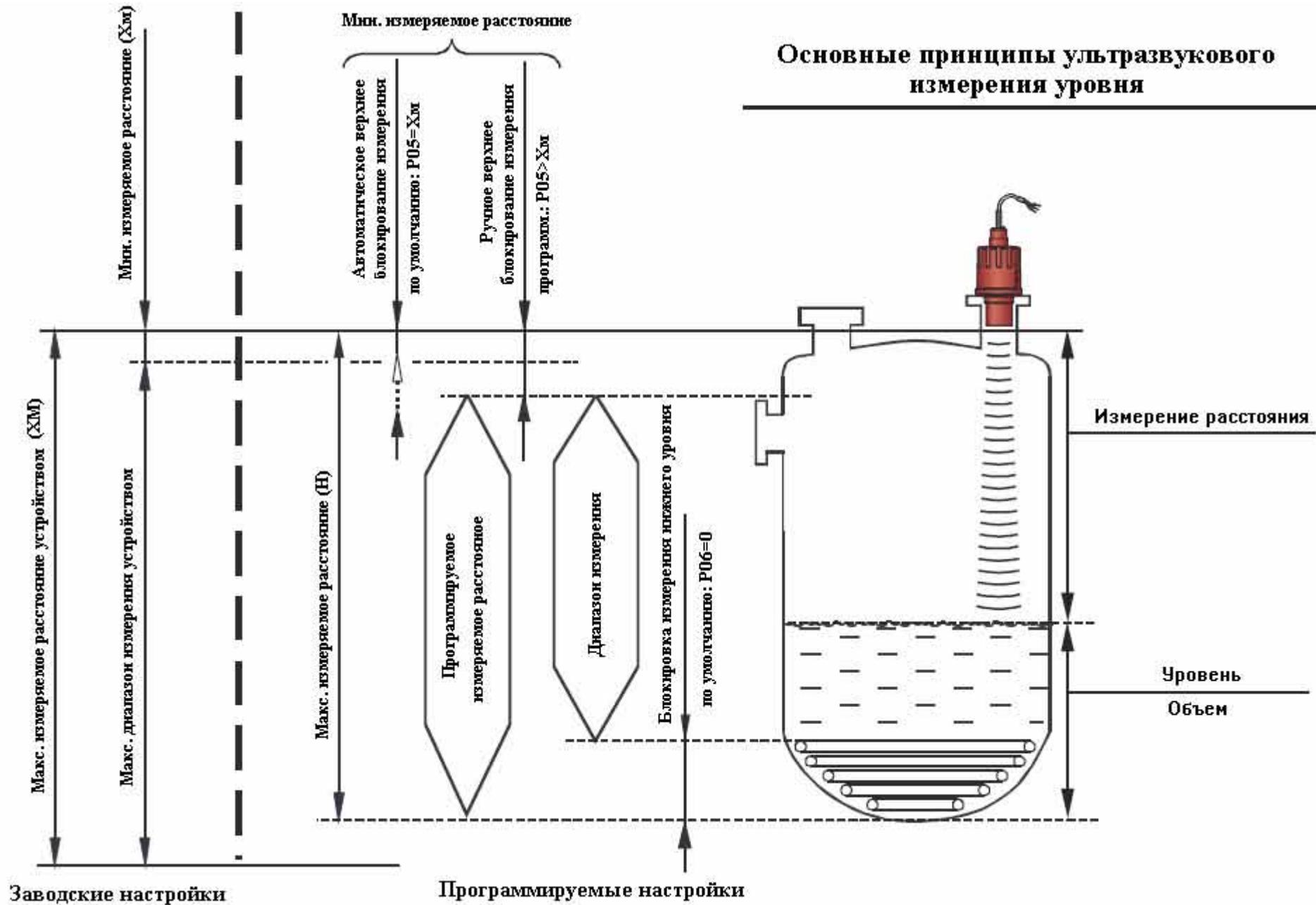
**ЭНЕРГОПРОМАВТОМАТИКА**

Официальный ДИЛЕР

+7 495 710-70-37, 710-70-38

[energoprom@kipia.ru](mailto:energoprom@kipia.ru) [www.kipia.ru](http://www.kipia.ru)

## Основные принципы ультразвукового измерения уровня



## Оглавление

<b>1. Введение</b>	<b>4</b>	5.3.1. Конфигурация измерения	12
<b>2. Технические данные</b>	<b>5</b>	5.3.2. Конфигурирование токового выхода	18
2.1. Общие сведения	5	5.3.3. Цифровое подсоединение	19
2.2. Условия применения приборов в взрывобезопасном исполнении	5	5.3.4. Оптимизирование измерения	19
2.3. Особые характеристики	6	5.3.5. Регистрируемые данные	23
2.4. Комплектация прибора	6	5.3.5.1. Чтение выходных данных	26
2.5. Код формирования заказа (не все комбинации доступны)	6	5.3.6. Измерение объема	27
2.6. Габаритные размеры	7	5.3.7. Измерение потока в открытой канаве	28
<b>3. Монтаж прибора</b>	<b>8</b>	5.3.8. Использование функции 32-точечная линеаризация	34
3.1. Измерение уровня жидкости	8	5.3.9. Сервисные параметры (только чтение)	35
3.2. Измерения потока в открытой канаве	10	5.3.10. Дополнительные параметры для измерения расхода	36
<b>4. Электрическое подсоединение</b>	<b>10</b>	5.3.11. Дополнительные параметры для регистрируемых данных	36
<b>5. Работа прибора</b>	<b>11</b>	5.3.12. Другие параметры программирования	36
5.1. Использование прибора	11	<b>6. Техническое обслуживание и ремонт</b>	<b>37</b>
5.2. Обеспечение безопасности с использованием Ex версии	12	6.1. Обновление программы	37
5.3. Программирование прибора	12	<b>7. Коды ошибки</b>	<b>37</b>
		<b>8. Полная таблица параметров</b>	<b>38</b>
		<b>9. Значение скорости звука в различных газах</b>	<b>40</b>

Спасибо, что выбрали продукцию „NIVELCO”  
Мы уверены в том, что наш аппарат пригоден для решения данной задачи!

## 1. ВВЕДЕНИЕ

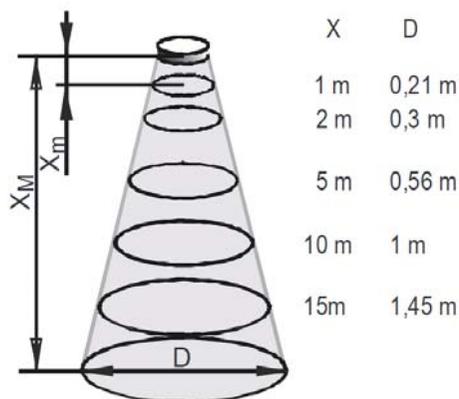
### Применение

EasyTREK ультразвуковой уровнемер применяемый при измерении уровня жидкостей и твердых материалов. С использованием ультразвукового метода измерения прибор не соприкасается с измеряемой средой, что является преимуществом при измерении коррозионных, химически агрессивных сред или при изменении канализационных и липких сред.

### Принцип работы

Датчик располагается напротив поверхности измеряемой среды, выдает и принимает отраженный звуковой импульс. Электронные цепи и интеллектуальная обработка данных на основании задержки отраженного сигнала вычисляют расстояние между лобовой частью прибора и поверхностью измеряемой среды. Это расстояние является основанием каждого выходного сигнала прибора.

**Полный конусный угол излучения** каждого чувствительного элемента уровня Nivelco SenSonic™ 5°-7° при 3 дБ уменьшения интенсивности излучения. Это обстоятельство дает возможность измерения в таких узких емкостях у которых поверхность стены не гладкая или имеет выступающие элементы, что является поводом появления паразитных отраженных сигналов. В результате узкого конусного излучаемого сигнала создается хорошо фокусируемый звуковой поток, который обеспечивает проходимость через газы, испарения, пену и т.д.



Диаметр в случае  
полного 5°-го конусного  
угла излучения

**Минимальное расстояние измерения ( $X_M$ ):** Определенное расстояние, соответствующее принципу ультразвукового измерения и внутренним техническим параметрам прибора (мертвая зона), значение см. в параметрах **P05** стр. 20. Поскольку измерение расстояния в этих пределах невозможно, необходимо избегать попадание уровня жидкости в эту зону.

**Максимальное расстояние измерения ( $X_M$ ):** при хороших условиях измерения, то наибольшее измеряемое расстояние, которое определяется внутренним техническим исполнением прибора значение см. в параметрах **P04** стр. 19. В данной (программируемой) задаче измерения максимальное измеряемое расстояние (H) не может быть больше  $X_M$ .

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2.1 Общие сведения

Материал корпуса/излучателя	Полипропилен (PP), поливинилиденфторид (PVDF), политетрафторэтилен (PTFE)/ Полипропилен (PP)	
Температура продукта измерения	-30°C...+90°C	
Температура окружающей среды	-30°C...+80°C	
Давление (абсолютное) **	0,05...0,3 МПа (0,5...3 бар), для датчиков с сенсоров из нержавеющей стали SS316Ti 0,09...0,11 МПа (0,9...1,1 бар)	
Прокладка	Чувствительный элемент PP: EPDM; чувствительный элемент из остальных материалов: FPM (витон)	
Механическая защита	IP 68	
Напряжение питания	11,8...36 В постоянное без HART коммуникатора	48 мВ...720 мВ, гальванически изолированное, встроенная переходная защита от перенапряжения
	12,2...36 В постоянное с HART коммуникатора	
Точность *	±(0,2% от измеренного расстояния плюс 0,05% от диапазона измерения)	
Разрешение прибора	Зависит от измеренного расстояния: <2 м: 1мм; 2...5 м: 2 мм; 5...10 м: 5 мм; >10м: 10 мм	
Выходы	Аналоговый: 4...20 мА, (3,9...20,5 мА), $R_{\text{max}}=(U_{\text{T}}-11,4)/(0,02 \times A)$ , гальванически изолированное, встроенная переходная защита от перенапряжения	
	Последовательное подсоединение: HART интерфейс (через сопротивление 250 Ом)	
Электрическое подсоединение	2 x 0,5 мм <sup>2</sup> изолированный кабель Ø6 мм x 3 м (максимальная доступная длина кабеля 30 м)	
Электрическая защита	Класс защиты III, защита от прикосновения, питание низким напряжением	

\* В случае идеальной отражающей поверхности и установившейся температуре

\*\* При давлении ниже 1 бара требуется консультация с представителями фирмы Nivelco

### 2.2 Условия применения приборов в взрывобезопасном исполнении

Маркировка защиты от взрыва	 II 1G Exx ia IB T6 IP67
Искробезопасные данные	$C_i \leq 15$ нФ, $L_i \leq 200$ мкГн, $U_i \leq 30$ В; $I_i \leq 140$ мА, а приборах $P_i \leq 1$ Вт Ex применяется только блок питания EEx ia
Требуемый блок питания Ex, нагрузка	$U_o < 30$ В; $I_o < 140$ мА; $P_o < 1$ Вт, Диапазон напряжения 12В...30В, $R_{\text{max}}=(U_{\text{T}}-12В)/0,02 \times A$
Температура продукта измерения	Для чувст. элемента PP -20°C...+70°C, Для чувст. элемента PVDF -20°C...+80°C, Для чувст. элемента SS316Ti -30°C...+100°C,
Температура окружающей среды	Металлический корпус: -30°C...+70°C, пластмассовый корпус -20°C...+70°C

## 2.3 Особые характеристики

Особые характеристики для приборов с PP, PVDF и PTFE покрытием (также и для приборов во взрывозащищенном исполнении)

Тип прибора	SP□-39□-□		SP□-38□-□		SP□-37□-□		SP□-36□-□	SP□-34□-□
	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PP, PVDF
Материал излучателя	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PP, PVDF
Макс. измеряемое расстояние (X <sub>М</sub> ), м	4	3	6	5	8	6	10	13
Мин. измеряемое расстояние (X <sub>М</sub> ), м	0,2	0,25	0,25	0,25	0,35	0,35	0,35	0,45
Угол конуса расхождения сигнала (-3дБ)	6°		5°		7°		5°	5°
Частота ультразвука	80 кГц		80 кГц		50 кГц		60 кГц	40 кГц
Механическое присоединение, резьба	1"или 1½" трубная и 1½" коническая		1"или 2" трубная и 2" коническая		1"или 2" трубная и 2" коническая		1" трубная	1"трубная

## 2.4 Комплектация прибора

- Гарантийный талон;
- Инструкция по установке и программированию прибора;
- Сертификат электромагнитной совместимости

## 2.5 Код заказа

EasyTREK SP □ -3 □ □ - □ Ex маркировка взрывозащищенного исполнения

Материал корпуса	Код	Диапазон *измерения, м	Код	Крепление	Код	Выход с прибора / взрывобезопасное исполнение	Код
Полипропилен (PP)	<b>A</b>	15	<b>4</b>	1", 2" трубная резьба	<b>0</b>	4...20 мА, интерфейс HART, регистрируемые данные	<b>3</b>
Поливинилиденфторид (PVDF)	<b>B</b>	10	<b>6</b>	2" коническая резьба	<b>N</b>	4...20 мА, интерфейс HART	<b>4</b>
Политетрафторэтилен (PTFE)/полипропилен (PP)	<b>T</b>	6; 8	<b>7</b>	1" трубная, быстрое подсоединение / полипропилен (PP)	<b>F</b>	4...20 мА, интерфейс HART, регистрируемые данные /взрывобезопасное	<b>7</b>
		5; 6	<b>8</b>	Кронштейн 200 мм	<b>K</b>	4...20 мА, интерфейс HART /взрывобезопасное	<b>8</b>
		3; 4	<b>9</b>	Кронштейн 500 мм	<b>L</b>		
				Кронштейн 700 мм	<b>M</b>		

**Не все комбинации кодов при заказе доступны !**

\* Диапазон измерения зависит от материала излучателя

## 2.6 Габаритные размеры прибора

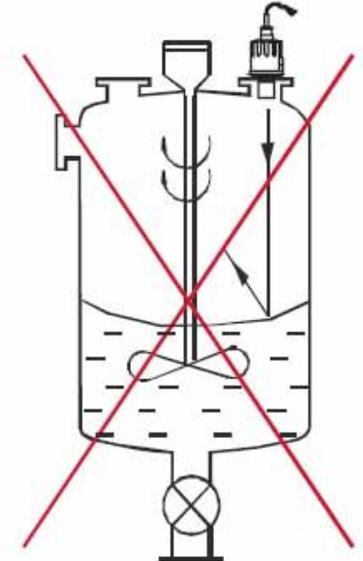
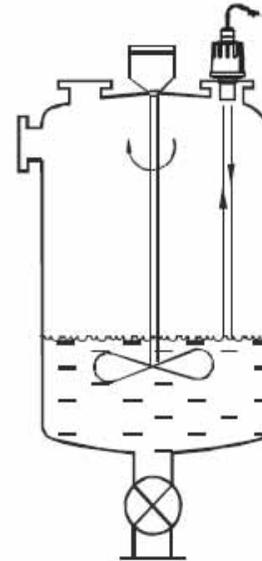
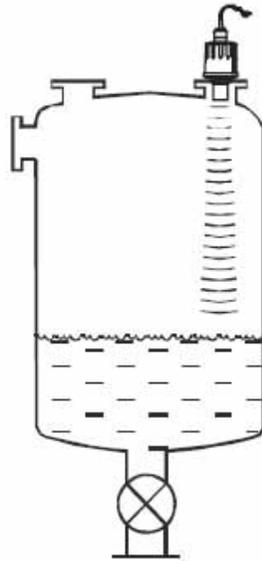
<b>EasyTREK</b> <b>SP□-39□-□/</b> <b>PP, PVDF, PTFE</b>	<b>EasyTREK</b> <b>SP□-38□-□/</b> <b>PP, PVDF, PTFE</b>	<b>EasyTREK</b> <b>SP□-37□-□/</b> <b>PP, PVDF, PTFE</b>	<b>EasyTREK</b> <b>SP□-36□-□/</b> <b>PP, PVDF</b>	<b>EasyTREK</b> <b>SP□-34□-□/</b> <b>PP, PVDF</b>

### 3. УСТАНОВКА ПРИБОРА

#### 3.1 Измерение уровня жидкости

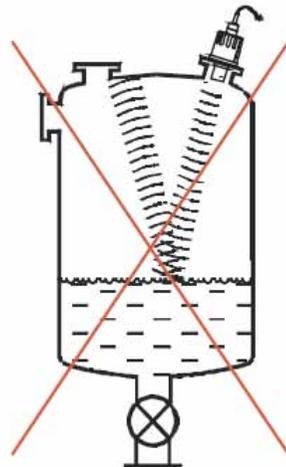
##### РАСПОЛОЖЕНИЕ

Оптимальное расположение прибора (в случае цилиндрического резервуара) е находится на радиусе  $r=(0,3...0,5)$ , (так принять во внимание конус излучения, на стр.4)



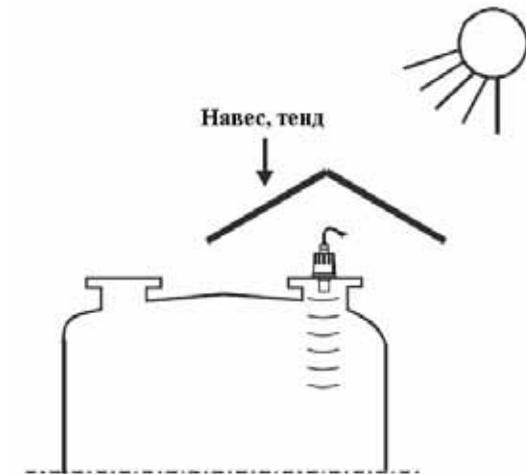
##### ВЫРАВНИВАНИЕ СЕНСОРА

Излучаемая поверхность датчика должна быть параллельной поверхности измеряемого продукта с точностью  $\pm 2-3^\circ$ .



##### ТЕМПЕРАТУРА

Во избежание перегрева датчик необходимо защитить навесом (крышей) от прямого попадания солнечного излучения



## ПРЕПЯТСТВИЯ

Необходимым условием является недопустимым попадание в зону конуса излучения различных объектов не связанных с измерением уровня (охлаждающая труба, лестница, распорка, термометр и т.д.) Конус излучения см. стр.4

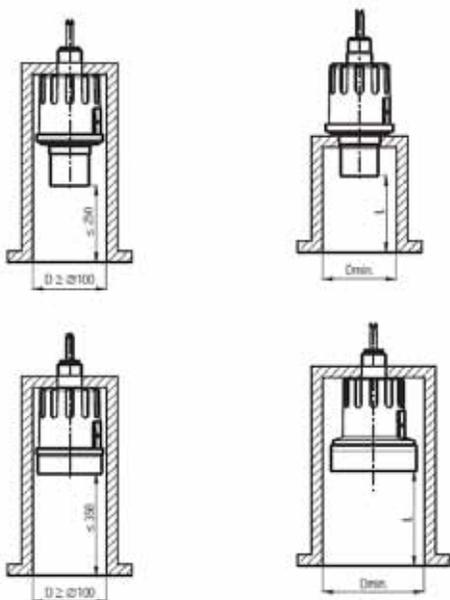
**Внимание:** В приборе EasyTREK при помощи программирования влияние (макс. 1) препятствия можно устранить (см. пункт **P29** раздела программирования).

## ПЕНА

Поверхностная пена препятствует ультразвуковому измерению уровня. Датчик необходимо, по возможности, расположить в таком месте, где под ним создается минимальная пена, или необходимо применить защитную трубу.

## НАДСТРОЙКА

Надстройку необходимо выполнить из жесткого материала. Ребро нижней части цилиндрической надстройки со стороны излучателя необходимо скруглить!



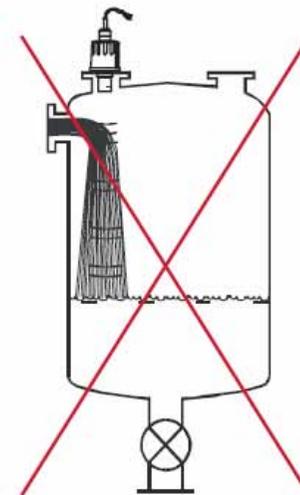
## ВЕТЕР

Необходимо обязательно избегать в районе конуса излучения интенсивных воздушных потоков (ветер/сквозняк), сильный поток может “сдуть” ультразвук.

В таких случаях необходимо применять датчик с пониженной частотой ультразвука по сравнению с оптимальными вариантами распространения ультразвука (40 или 20 МГц).

## ГАЗ / ИСПАРЕНИЯ

В закрытом (особенно полевом, отдельно стоящим под воздействием прямого солнечного излучения) резервуаре газы и испарения в большей степени уменьшают проникающую способность ультразвука. В таких случаях целесообразно применять датчики с пониженной частотой ультразвука (40 или 20 МГц).



L	D <sub>MIN</sub>		
	SP□-39□	SP□-38□	SP□-37□
150	50	60	60
200	50	60	75
250	65	65	90
300	80	75	105

L	D <sub>MIN</sub>
	SP□-34□
90	130
200	140
350	150
500	160

### 3.2 Измерение потока в открытой канаве

- приборы подходящий для измерения потока в открытой канаве и конструктивное исполнение канавы см. п. 5.3.7. данного руководства.
- Для увеличения точности датчик необходимо расположить максимально близко к поверхности измерения, принимая во внимание мертвую зону датчика.
- Чувствительный элемент необходимо расположить в продольной оси сужающего элемента, согласно его характеристике. Поставляемый Nivelco канал Parshall имеет в этом месте метку.
- На поверхности потока жидкости может появиться пена, которая искажает измеренные параметры. Для создания соответствующего эха, напротив датчика необходимо обеспечить свободную поверхность потока жидкости.
- Датчик необходимо закрепить так чтобы его положение не изменялось.
- С точки зрения точности измерения очень важно соответственно выполнить предыдущие и последующие участки измерительного канала.
- Основываясь при измерении изменения уровня потока массы на данные способы (каналы, перепады) возможно достичь соответствующую точность. Поэтому при измерении потока, не достигается такая точность как при измерении уровня.
- Во избежании перегрева датчик необходимо защитить крышкой от попадания прямого солнечного излучения..

### 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДСОЕДИНЕНИЕ.

- Используйте при электрическом подсоединении монтажную коробку. При монтаже прибора электричество должно быть выключено. (Используйте экранированный кабель  $2 \times 0,5 \text{ мм}^2$ )
- После подачи питания на прибор при необходимости можете его перепрограммировать .

#### Раскраска жил кабеля:

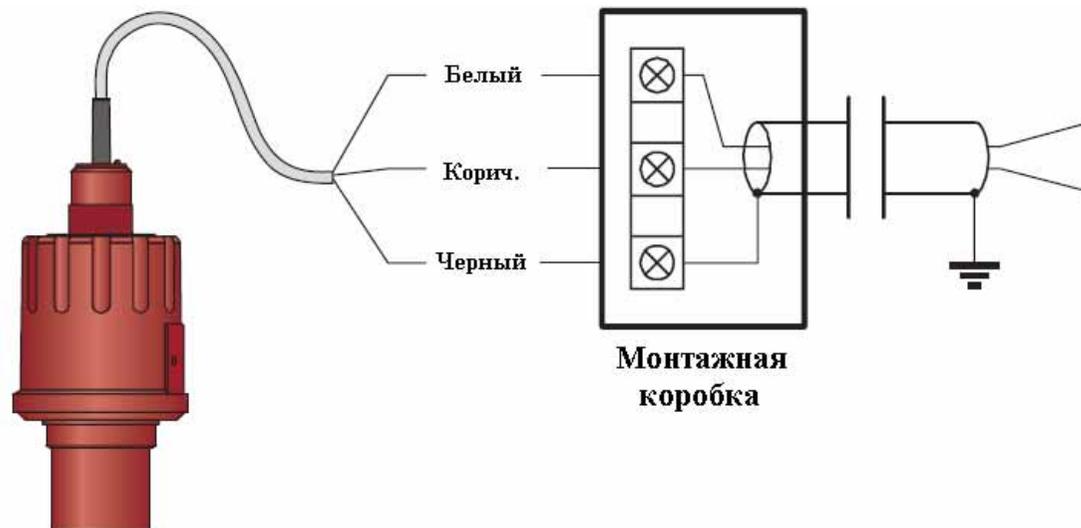
Белый – I+ подключение положительного вывода

Коричневый – I- подключение отрицательного вывода

Черный – GND подключение заземления

#### Удлинение встроенного кабеля:

Для удлинения требуется применение монтажной коробки. Экраны двух кабелей должны быть соединены между собой и по возможности заземлены.



## 5. РАБОТА ПРИБОРА.

### 5.1. Использование прибора

После включения правильно подключенного прибора до начала его работы проходит 10-20 сек в течении которых светодиод “ECHO LED” мигает, а на выход прибора поочередно подается 4 и 20 мА. Процесс измерения будет происходить в соответствии с заводскими настройками. С заводскими настройками возможна работа прибора при простых задачах измерения, для более сложных задач необходимо применение специального программного обеспечения. Также прибор может решать более сложные процессы измерения описание которых вы найдете в данном параграфе посвященном программированию.

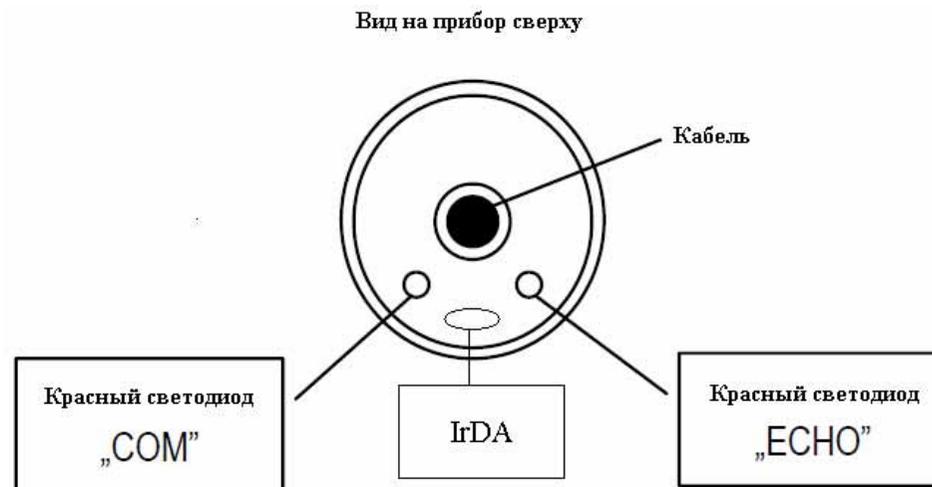
Светодиодная индикация:

- **ECHO-LED**  
Горит постоянно, если прибор принимает отраженный от поверхности сигнал.
- **COM-LED**  
Мигает – при связи с прибором по интерфейсу HART  
Горит постоянно – при удаленном программировании прибора

**IrDA** – инфракрасный порт для чтения регистрируемых данных, диагностики и обновления микропрограммы.

Настройки прибора могут быть сброшены на заводские:

- Тип измерения: уровень (LEV)
- Уровень соответствующую числовому нулю – максимальная дистанция
- Токвый выход пропорционален измерению уровня
- 4 мА и 0% соответствует пустой емкости
- 20 мА и 100% соответствует максимальному уровню (полное заполнение емкости)
- Индикация ошибки на токовом выходе: удержание последнего измеренного значения.
- Постоянная слежения за уровнем: 60 с.



## 5.2. Обеспечение безопасности с использованием Ex версии

Данный прибор разрешается эксплуатировать с сертифицированной, с соответствующей техническим параметрам искробезопасной сети. В связи с тем, что корпус излучателя – электрически заряжаемая пластмасса, поэтому:

- Скорость процесса наполнения и опорожнения должна выбираться в соответствии с типом продукта.
- Во время наполнения необходимо избегать парообразования опасного материала.
- Не разрешается чистка пластмассового корпуса во взрывоопасной зоне.

Изделие разрешается монтировать на резервуары с рабочим давлением макс до 3 Бар. Изделие нельзя применять как пламезащиту в сторону открытого пространства. После монтажа и далее с определенной периодичностью, предписанной соответствующими органами, система проверяется под давлением 1,5 от номинального давления.

## 5.3. Программирование прибора

Данный прибор возможно перепрограммировать на желаемые характеристики с использованием интерфейса HART.

Функцию программирования возможно осуществить двумя способами:

- Используя программное обеспечение EView устанавливаемое на PC совместимый компьютер, которое можно бесплатно скачать с web-сайта производителя [www.nivelco.ru](http://www.nivelco.ru).
- Используя другой продукт фирмы Nivelco многоканальный-контроллер MultiCONT.

Имеются другие различные способы настройки прибора которые не вошли в данное руководство.

Информация по настройке содержится в данном руководстве по эксплуатации

### 5.3.1. Конфигурация измерения

**P00: - c b a**      Инженерные единицы измерения

<b>a</b>	<b>Режим работы</b>
0	всегда 0 (измерение уровня жидкости)

<b>b</b>	<b>Инженерные единицы зависят от параметра “с”</b>	
	метрическая	US (англо-саксонская)
0	м	ft
1	см	inch

<b>c</b>	<b>Режим работы</b>
0	метрическая
1	US (англо-саксонская)

Заводские настройки прибора: 000

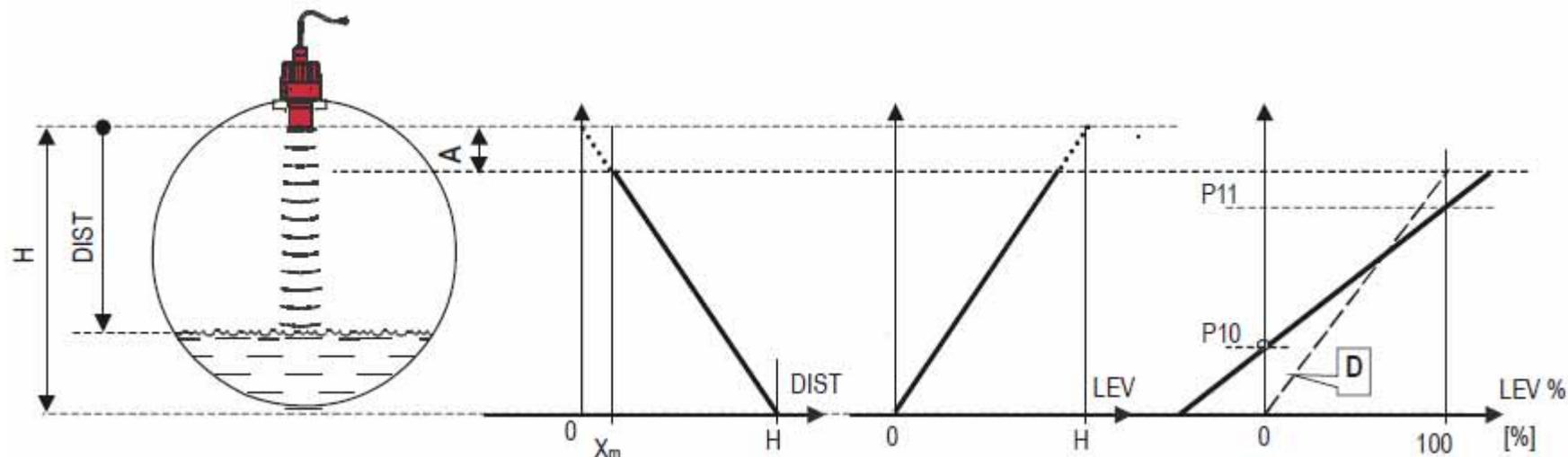
**Изменение данного параметра приводит к сбросу всех настроек на заводские. Поэтому потребуется настройка требуемых параметров заново**

## P01: - - 1 а Режимы измерения

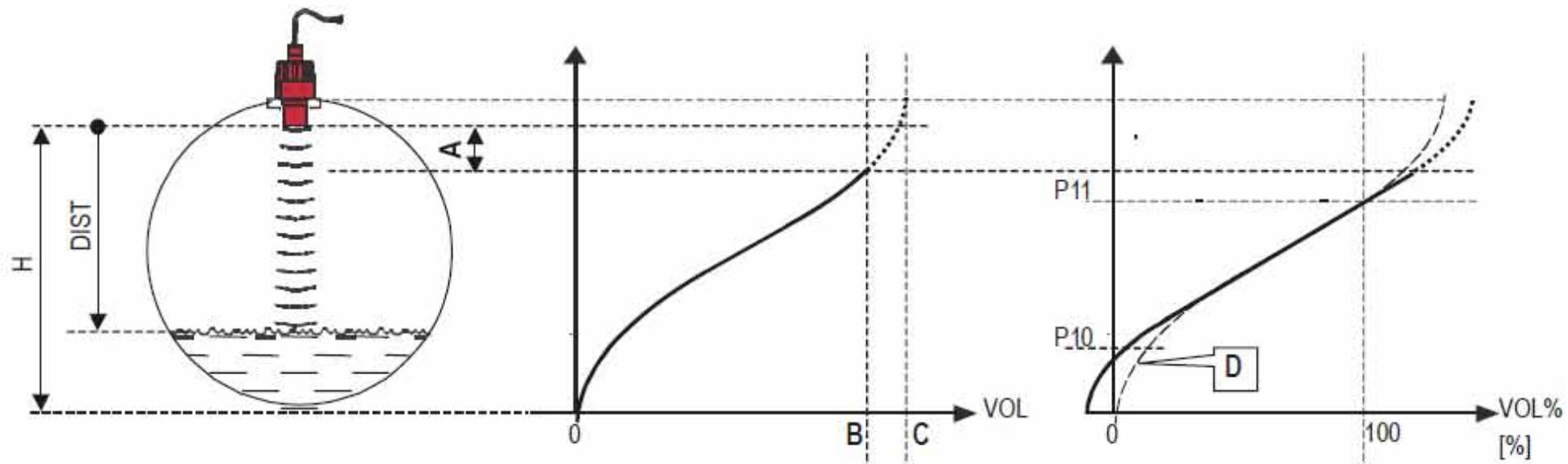
Значение параметра “а” будет определять основные измеряемые единицы, которые будут переданы. Последовательность срабатывания реле также будет зависеть от этого значения.

а	Запрограммированный режим измерения прибором	Символы отображаемые на экране	Передаваемые единицы измерения продукта
0	Расстояние	<b>DIST</b>	Расстояние
1	Уровень	<b>LEV</b>	Уровень
2	Уровень в %	<b>LEV %</b>	
3	Объем	<b>VOL</b>	Объем
4	Объем в %	<b>VOL %</b>	
5	Поток	<b>FLOW</b>	Поток

где **H** – диапазон измерения  
**DIST** – измеряемое расстояние  
**A** – мертвая зона



Отображаемое значение	Расстояние (DIST)	Уровень (LEV=H-DIST)	Уровень, % ( $LEV, \% = LEV \times \frac{P11 - P10}{H - X_m} + P10$ )
Изменяемые параметры	P00 P01(a) = 0 P05 $\geq X_m$	P00 P01(a) = 0 P04 = H P05 $\geq X_m$	P00 P01(a) = 0 P04 = H P05 $\geq X_m$ P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$



Отображаемое значение	Уровень $f_{P40...P45}(H-DIST)$	Объем, % ( $VOL, \% = VOL \times \frac{P11 - P10}{H - X_m} + P10$ )
Изменяемые параметры	P00 P01(a) = 3 P02(b) P04 = H P05 $\geq X_m$ P40...P45	P00 P01(a) = 0 P02(b) P04 = H P05 $\geq X_m$ P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$ P40...P45

где **H** – диапазон измерения

**DIST** – измеряемое расстояние

**A** – мертвая зона

**B** – объем соответствующий максимальному измеряемому уровню

**C** – полный объем сосуда

**D** – диаграмма соответствующая заводским значениям P10 и P11

Заводские настройки прибора: 11

**P02: - с b a Инженерные единицы измерения**

a	
0	°C
1	°F

Эта таблица заполняется в соответствии с значениями введенными в P00(c), P01(a) и P02(c) и не подходят для измерения в % для (P01(a)=2 или 4).

b	Объем		Вес (см. также P32)		Поток	
	метрическая	US (англо-саксонская)	метрическая	US (англо-саксонская)	метрическая	US (англо-саксонская)
0	м <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	тонны	lb (пуд)	м <sup>3</sup> /время	ft <sup>3</sup> /время
1	литры	галлоны	тонны	тонны	литры/время	галлоны/время

c	единица времени
0	секунда
1	минута
2	час
3	день

**Внимание!**

Прибор EasyTREK является преобразователем уровня. Однако он также может быть использован и для вычисления веса продукта, но из-за влияние разных факторов точность измерения может отличаться от указанной в технических характеристиках.

Заводские настройки прибора: 000

**P04: - - - - Максимальное расстояние измерения (H)**

Этот параметр необходимо запрограммировать для различного применения прибора для исключения помех от многократного эха.

Значение максимального расстояния измерения должно быть выше дистанции между поверхностью излучателя и нижним значением измеряемого уровня. Заводская настройка соответствует максимальному значению измеренного расстояния (значение по умолчанию) которое может быть измерено прибором в соответствии с таблицей. При применении прибора максимальное значение измеренного расстояния, то есть расстояние между сенсором и дном емкости должно быть введено в P04.

Уровень продукта определяется расчетом значений между введенном значением P04 и измеренной прибором дистанцией (DIST), поэтому требуется правильное введение значения H в P04. Для обеспечения точности требуется произвести замер расстояния в пустой емкости.

Модель преобразователя уровня для жидкости EasyTREK	Максимальное измеренное расстояние $X_M$ (м)	
	Материал излучателя PP/PVDF	Материал излучателя PTFE
SP_-39	4	3
SP_-38	6	5
SP_-37	8	6
SP_-36	10	-
SP_-34	15	-

Заводские настройки прибора: согласно таблице

#### **P05: - - - - Минимальное расстояние измерения (Мертвая зона)**

Расстояние, точкой отсчета которого является поверхность излучателя, в котором (зависящее от физических свойств ультразвукового излучения) измерение расстояния не возможно, называется мертвой зоной. EasyTREK не будет ловить эхо на этом расстоянии.

При ручной настройке данного параметра прибор имеет возможность исключить измерение выступающих предметов, которые находятся вблизи излучателя.

#### **Автоматическое близкое блокирование (автоматическая настройка мертвой зоны)**

Используя заводскую настройку прибор, в зависимости от выбранного типа монтажа, устанавливает наименьшую возможную мертвую зону (близкое блокирование). В лучшем случае это значение может быть меньше чем в таблице, но в отдельном случае при монтаже это значение может быть и больше указанного в таблице значения.

#### **Ручное близкое блокирование (ручная настройка мертвой зоны)**

В случае введения в параметр P05 значения большего чем то, что указано в таблице (заводского по умолчанию), введенное расстояние мертвой зоны будет выше.

Модель преобразователя уровня для жидкости EasyTREK	Минимальное измеренное расстояние $X_M$ (м)	
	Материал излучателя PP/PVDF	Материал излучателя PTFE
SP_-39	0,2	0,2
SP_-38	0,25	0,25
SP_-37	0,35	0,35
SP_-36	0,35	-
SP_-34	0,45	-

Заводские настройки прибора: автоматическое близкое блокирование

## **P06: - - - - Дальнее блокирование**

В параметре P06 мы можем задать значение одного уровня, ниже которого будет находиться зона дальнего блокирования. Это в этой зоне прибором не будет восприниматься.

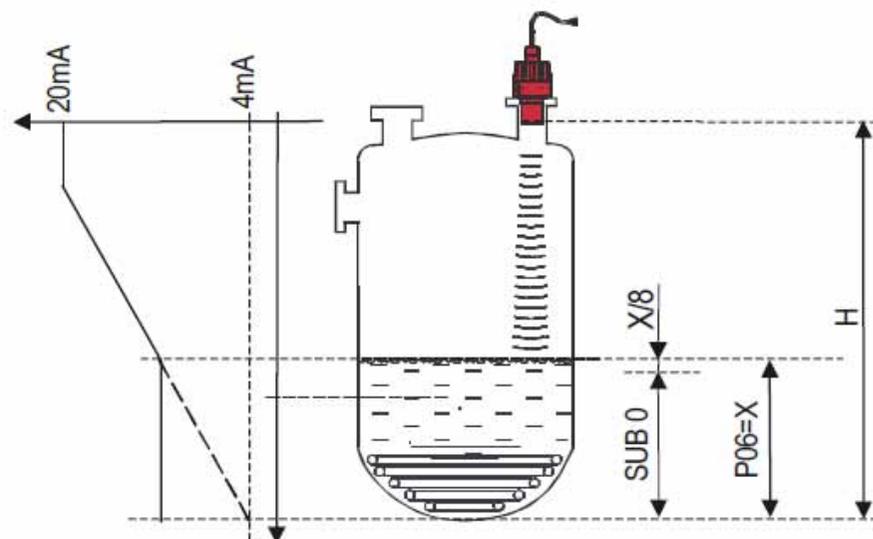
### **А.) Измерение уровня или объема**

Дальнее блокирование применяется для исключения помех от различных предметов, которые расположены на дне резервуара (трубы подогрева, смесителя и т.д.)

При достижении уровня этого значения и ниже:

- токовый выход будет соответствовать параметру дальнего блокирования пока уровень не выйдет из зоны этого блокирования
- посылка команды “SUB 0” (7/8 от параметра P06) и кода ошибки 10 передаваемых по интерфейсу HART
- уровень поднялся выше границы дальнего блокирования:

В режиме измерения уровня или объема, запрограммированные размеры резервуара останутся в действии, то есть дальнее блокирование не влияет на измеренные или расчетные значения.



### **Б.) Случай измерения в открытой канаве**

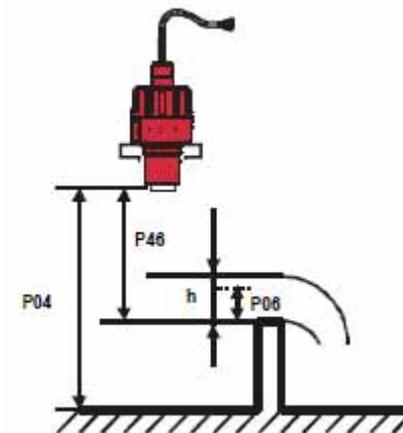
Дальнее блокирование применяется при достижении значение уровня, ниже которого точный объем потока не рассчитывается.

При достижении уровня этого значения и ниже:

- токовый выход соответствует значению потока  $Q=0$
- значение 0 будет передаваться по интерфейсу HART с отображением значения “No flow” или “0”

При увеличении уровня выше значения P06 дальнего блокирования

- В режиме измерения потока, запрограммированные данные останутся в действии, то есть дальнее блокирование не влияет на измеренные или расчетные значения токовый выход соответствует значению действительного потока.



Заводские настройки прибора: 0

## 5.3.2. Конфигурация токового выхода

### P08: - - - - Фиксированное значение токового выхода

Используя этот параметр Вы можете задать на выход прибора любое фиксированное значение токового выхода от 3,8 мА до 22 мА. По умолчанию эта функция отключена. **Внимание: при активировании данной функции изменение настроек параметров P10, P11, P12 и P19 невозможно!**

Заводские настройки прибора: 0

### P10: - - - - Значение (расстояния, уровня, объема или потока) соответствующее токовому сигналу в 4 мА

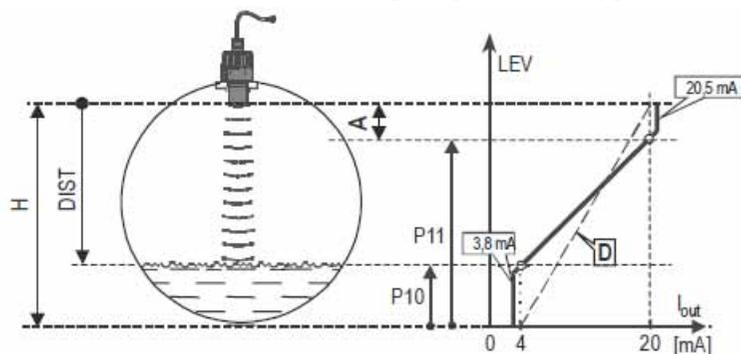
Заводские настройки прибора: 0

### P11: - - - - Значение (расстояния, уровня, объема или потока) соответствующее токовому сигналу в 20 мА

Заводские настройки прибора: 0

Показания датчика определяются параметром P01(a). Привязку сигнала можно сделать та, что изменение значения и выходного тока могут быть как одного так и противоположного направления (например 1 м уровня соответствует 4 мА токового сигнала а 10 м уровня – 20 мА, или наоборот 10 м уровня – 4 мА, а 1 м уровня – 20 мА). Если в параметре P01(a) выбрано отображение уровня в пропорции, тогда во всех случаях 4 мА будет соответствовать 0%, а 20 мА соответствовать 100%. При измерении уровня (LEV) или объема (VOL) в процентном отношении требуется внесение значения min и max уровня (м) и объема (м<sup>3</sup>)

Преобразование уровня



A – мертвая зона датчика

D – диаграмма соответствия токового сигнала действительному уровню при заводских настройках параметра P10 и P11

### P12: - - - а Индикация соответствия токовому сигналу ошибки “Error”.

Состояние ошибки будет показано соответствующим токовым выходом. Сигнал ошибки на выходе будет сохраняться все время пока будет сохраняться ошибка измерения. (см. главу 7)

а	Токковый выход соответствующий сигналу ошибки.
0	HOLD (удержание последнего правильного значения)
1	3,8 мА
2	22 мА

Заводские настройки прибора: 0

### 5.3.3. Цифровое подсоединение

#### P19: - - - а Назначение адреса прибора при его подсоединении по интерфейсу HART

Для одновременного подключения нескольких приборов (до 16 единиц) по интерфейсу HART каждому прибору необходимо назначить свой адрес от 0 до 15, причем:

- назначение прибору “0” адреса – на токовом выходе прибора значения тока могут быть от 4мА до 20 мА в соответствии с измеряемым уровнем
- назначение “1...15” адреса – на токовом выходе прибора будет фиксированное значение в 4мА, вне зависимости от измеряемого уровня, показания с прибора можно снять либо используя программу, либо на вторичном приборе поддерживающим интерфейс HART.

Заводские настройки прибора: 0

### 5.3.4. Оптимизация измерения

#### P20: - - - а Время задержки срабатывания прибора

Данный параметр используется для уменьшения нежелательного колебания показаний на токовом выходе прибора.

а	Время задержки срабатывания прибора (сек)	Отсутствие или слабое испарение, волнение	Сильное испарение или волнение
0	Без задержки	(только для режима тестирования)	
1	3	применяется	не рекомендуется
2	6	рекомендуется	применяется
3	10	рекомендуется	рекомендуется
4	30	рекомендуется	рекомендуется
5	60	рекомендуется	рекомендуется

Заводские настройки прибора: 60 сек (а=5)

#### P22: - - - а Компенсация для резервуара с куполообразной крышей

Данная настройка уменьшает помехи от многократного эха.

а	Компенсация	Примечание
0	выключена (OFF)	Прибор установлен не по геометрическому центру крыши или она не плоская
1	включена (ON)	Прибор установлен в центре куполообразной крыши

Заводские настройки прибора: 0

#### P24: - - - а Скорость слежения за уровнем

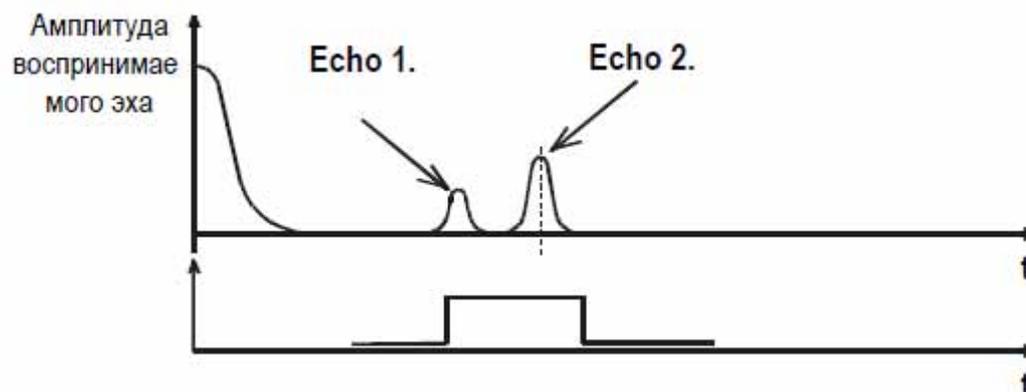
Точность прибора ухудшается при ускорении обработки эха.

а	Скорость слежения	Примечание
0	Нормальная	Применяется в большинстве случаев
1	Быстрая	Предлагается при быстром изменении уровня
2	Специальная	Применяется только в специальных случаях, диапазон измерения указанный в особых характеристиках уменьшается на 50%! Параметр P25 не активен. Прибор практически мгновенно реагирует на любой предмет

Заводские настройки прибора: 0

## **P25: - - - а Выбор эха в пределах окна измерения**

С целью устранения паразитного отражения, прибор обозначает окном окружение отраженного с поверхности эха и измерение расстояния производится уже эхом в этом окне.



В некоторых случаях внутри окна может быть несколько эховых отражений. Приведенный в таблице параметр влияет на выбор эха.

<b>a</b>	<b>Выбор эха в окне</b>	<b>Примечание</b>
0	С наибольшей амплитудой	В большинстве применяемый
1	Первое	Если в окне несколько эховых отражений

Заводские настройки прибора: 0

**P26:            Скорость увеличения уровня (скорость наполнения) (м/ч)**

Заводские настройки прибора: 0

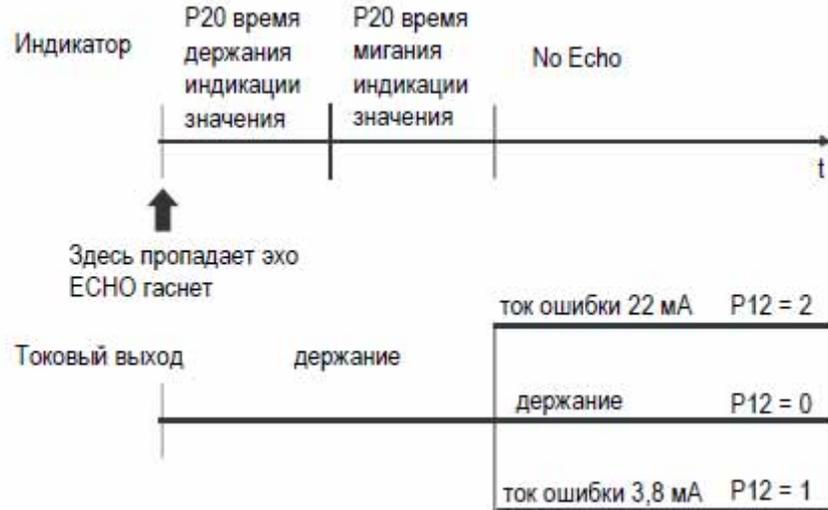
**P27:            Скорость уменьшение уровня (скорость слива) (м/ч)**

Заводские настройки прибора: 0

Эти параметры целесообразно настроить при образовании, во время наполнения, сильных газов. При правильной настройке надежность измерения во время наполнения или слива увеличивается.

Настроенное здесь значение не может быть меньшим, чем предписанная технологией, наибольшая скорость наполнения или слива.

**P28: - - - а Индикация пропадания эха**

а	Индикация пропадания эха	Примечание
0	Индикация с задержкой	<p>Во время пропадания эха индикатор и аналоговый выход держит последнее значение. После этого периода значение токового сигнала зависит от настройки параметра P12 и передаст по интерфейсу HART сигнал “ERROR CODE 2”</p> 
1	Нет индикации	На время выпадения эха токовый выход держит последнее значение
2	Симуляция наполнения	Если эхо пропадает во время наполнения, тогда на токовом выходе значение увеличивается в соответствии с установленным в параметре P26 скорости наполнения.
3	Немедленная сигнализация ошибки	В случае пропадания эха на токовом выходе появиться в соответствии с параметром P12 и передаст по интерфейсу HART сигнал “ERROR CODE 2”
4	Индикация пустого резервуара	Данная ошибка может произойти из-за того, что форма дна резервуара выпуклое и в пустом состоянии емкости образуются косые отражения, или же при открытии дна систематически пропадает эхо. В этих случаях будет полезным, если прибор будет показывать пустой резервуар а не пропадание эха.

Заводские настройки прибора: 0

**P28: Блокирование предмета помехи**

Использование этого параметра позволит блокировать отражения полученные от неподвижного объекта попадаемого в “конус” ультразвукового излучения.

Используя карту эха EasyTREK (P70) или ручным методом измерения определяется расстояние от поверхности излучателя до объекта. Это расстояние вписывается в параметр P29.

Заводские настройки прибора: 0

**P31: Скорость распространения звука при 20°C (м/с или фут/сек в зависимости от параметра P00(c))**

Этот параметр целесообразно использовать в том случае, если скорость распространения звука в газах над измеряемой поверхностью в большей мере отличается от скорости распространения в воздухе и газ более или менее однородный.

Если же газ не однородный, тогда для сохранения точности измерения требуется применить функцию 32-х точечной линейаризации (P48 и P49)

Скорости распространения звука в различных газах содержит раздел 9 в конце данного руководства.

Заводские настройки прибора: P00: “EU”: 343,8 м/с или P00: “US”: 1128 фут/с

**P32: Плотность измеряемой среды (кг/дм<sup>3</sup> или lb/ft<sup>3</sup> в зависимости от выбранного параметра P00(c))**

При внесении значения, отличного от нуля, вместо объема (VOL) будет отображение массы продукта.

Единицы измерения будут зависеть от введенного параметра P00(c) кг/дм<sup>3</sup> или lb/ft<sup>3</sup>.

Заводские настройки прибора: 0

### 5.3.5. Регистрируемые данные

Встроенная память прибора способна вмещать в себя 12 288 измерений. Память прибора является энергонезависимой, также регистрация значений продолжится после возобновления питания после сбоя в энергоснабжении. Встроенные в прибор часы защищены от кратковременного отключения питания и способны идти в течении 15 дней после отключения прибора от сети. Для этого в прибор встроен аккумулятор.

Регистрация данных может осуществляться двумя путями.

Линейная регистрация – регистрация происходит в течении срока указанного в параметре P35.

Регистрация по событию – регистрация происходит когда непрерывно изменяется уровень и останавливается при его неизменном положении, либо регистрация происходит при достижении мин. или макс. уровня в емкости

Количество регистрации зависит от времени регистрации и выбранного параметра линейной регистрации в соответствии с таблицей:

<b>P35 [мин]</b>	<b>Время регистрации</b>	<b>Примечание</b>
0	3...5 часов	зависит от типа устройства и цикла измерения
1	7...8 часов	
5	40 дней	
10	80 дней	
60	500 дней (16 месяцев)	

Данные содержат:

- время замера (с точностью 1 мин)
- единицы измерения (значение параметра P01)
- значение уровня и расстояния
- температура прибора
- значение токового выхода
- статус прибора и ошибки измерения

Эти данные могут быть уничтожены параметром P79 (см. параметр P79)

**P34: - с b a   Метод регистрации данных**

<b>a</b>	<b>Режим работы</b>	<b>Примечание</b>
0	без регистрации	
1	линейная регистрация	P35 – интервал записи (мин)
2	регистрация по событию – уровень изменяется	P35 – абсолютное значение изменения
3	регистрация по событию – уровень изменяется	P35 – изменение в %
4	регистрация по событию – уровень выходит за назначенный диапазон измерения	P35, P36 – абсолютное значение выхода за обозначенные границы

<b>b</b>	<b>Регистрация ошибок и предупреждений (при a&gt;0)</b>
0	без регистрации
1	регистрация всех ошибок и предупреждений
2	регистрация только ошибок измерения
3	регистрация только ошибки “NoEcho”

<b>c</b>	<b>Регистрация изменения в статусе прибора (при a&gt;0)</b>
0	без регистрации
1	регистрация изменения в статусе

Заводские настройки прибора: 000

Ошибки могут образовываться при введении в параметр P34(b)<>0

Список ошибок:

NOECHO, ERR12, ERR13, ERR14, ERR15, ERR16, SUB0, ERR4, ERR5, PT ERR (ошибка измерения температуры в приборе)

**P35-36      Регистрация значения 1 и значения 2**

P34a	Режим работы	Функция P35 и P36
0	без регистрации	
1	линейная регистрация	P35 = 0    одно значение после каждого цикла измерения P35 <> 0    запись значения в определенный интервал (мин) P36            независимое значение
2	регистрация по событию – уровень изменяется	P35            абсолютное значение измененного значения (зависит от параметра P01a) P35 определяет размеры измерения Запись данных текущего измерения отличающегося от предыдущего сделанного измерения определяемое параметром P35 P36            независимое значение
3	регистрация по событию – уровень изменяется	P35            относительное значение измененного значения (зависит от параметра P01a) в % отношении P35 определяет размеры измерения Запись данных текущего измерения отличающегося от предыдущего сделанного измерения определяемое параметром P35 P36            независимое значение
4	регистрация по событию – уровень выходит за назначенный диапазон измерения	P35, P36 – абсолютное значение выхода за обозначенные границы измерения в зависимости от параметра P01a. Параметр P35 и P36 имеет несколько величин измеренного значения. Запись данных текущего измерения происходит шагами при выходе из заданного диапазона параметрами P35 и P36 в обоих направлениях. Для отображения только крайних значений диапазона, значение параметров должно быть P35 = 0 и P36 = 0

Заводские настройки прибора: P35 = 0, P36 = 0

### **P37: у у у Встроенные часы, год**

Настройка года во встроенных часах

### **P38: mm dd Встроенные часы, месяц и день**

Настройка месяца (mm) и даты (dd) во встроенных часах

### **P39: HH MM Встроенные часы, час и минуты**

Настройка часов(HH) и минут (MM) во встроенных часах

## **5.3.5.1. Чтение выходных данных**

Считывание сохраненных данных возможно только при наличии цифрового интерфейса. Для этих целей прибор имеет встроенный IrDA (инфракрасный) порт. Данные также могут быть считаны с использованием интерфейса HART, но из-за низкой скорости интерфейса HART эта операция может занять несколько часов. Для доступа к данным рекомендуется использовать программу NIVELCO's DataScore, благодаря настройкам которой достигается высокая скорость считывания так как значение на токовом выходе равно 22 мА. При чтении данных запись новых значений не возможна.

Подсоединение к прибору с использованием  
IrDA передатчика подключенного только  
по RS232 к ПК



IrDA передатчик и IrDA порт прибора должны быть расположены напротив друг друга расстояние между ними должно находиться в пределах от 5 до 50 см.

Рекомендуемые к применению модели IrDA передатчиков:

- RedShake: IL-200
- ActiSys: ACT-IR200S  
ACT-IR220L+  
ACT-IR220LR
- Esis: M8421

Рекомендуемые к применению модели преобразователей RS232 в USB порт:

- STLab: IUSB-RS232
- MOXA: NPort-U1110  
UPort-1110

После подсоединения прибора через адаптер к ПК, установленная программа DataScore автоматически запустится. Данную программу можно найти на web-сайте [www.nivelco.ru](http://www.nivelco.ru), или на компакт диске поставляемом с прибором.

### 5.3.6. Измерение объема

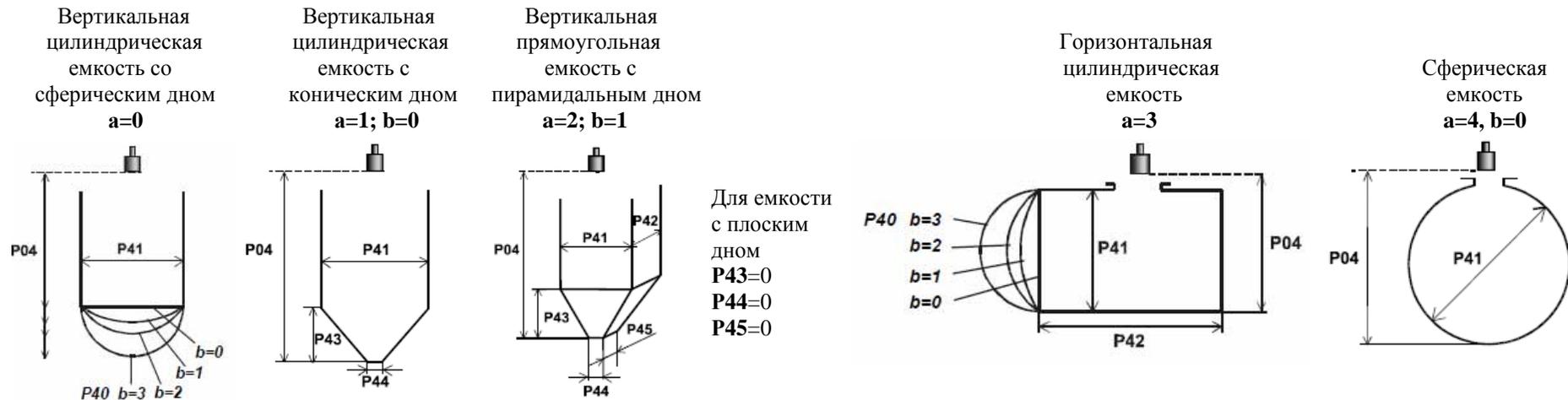
**P40:** - - b a      **Форма емкости с продуктом.**

b a	Форма емкости	Изменяемый параметр
b 0	Вертикальная цилиндрическая емкость со сферическим дном (параметр b определяет форму дна)	P40(b); P41
0 1	Вертикальная цилиндрическая емкость с коническим дном	P41; P43; P44
0 2	Вертикальная прямоугольная емкость с пирамидальным дном	P41; P42; P43; P44; P45
b 3	Горизонтальная цилиндрическая емкость (параметр b определяет форму стенки)	P40(b); P41; P42
0 4	Сферическая емкость	P41

**Внимание!** значение параметра “a” определяющее форму резервуара настраивается в первую очередь.

Заводские настройки прибора: 00

**P41-P45:** - - - -      **Линейные размеры емкости.**



Заводские настройки прибора: 0

### 5.3.7. Измерение потока в открытой канаве

P40: - - b a

Тип канавы, формула для подсчета потока, данные для расчета

b a	Тип канавы, формула для подсчета потока, данные для расчета						Параметры подлежащие настройке
	Канавы Parshall поставляемые фирмой Nivelco	Тип	Формула	Мин. расход [л/сек]	Макс. расход [л/сек]	“P” [см]	
00		GPA-1P1	$Q \text{ [л/сек]} = 60,87 * h^{1,552}$	0,26	5,38	30	P46
01		GPA-1P2	$Q \text{ [л/сек]} = 119,7 * h^{1,553}$	0,52	13,3	34	P46
02		GPA-1P3	$Q \text{ [л/сек]} = 178,4 * h^{1,555}$	0,78	49	39	P46
03		GPA-1P4	$Q \text{ [л/сек]} = 353,9 * h^{1,558}$	1,52	164	53	P46
04		GPA-1P5	$Q \text{ [л/сек]} = 521,4 * h^{1,558}$	2,25	360	75	P46
05		GPA-1P6	$Q \text{ [л/сек]} = 674,6 * h^{1,556}$	2,91	570	120	P46
06		GPA-1P7	$Q \text{ [л/сек]} = 1014,9 * h^{1,556}$	4,4	890	130	P46
07		GPA-1P8	$Q \text{ [л/сек]} = 1368 * h^{1,5638}$	5,8	1208	135	P46
08		GPA-1P9	$Q \text{ [л/сек]} = 2080,5 * h^{1,5689}$	8,7	1850	150	P46
09	Обычная Parshall канава						P46, P42
10	PALMER-BOWLUS (D/2)						P46, P41
11	PALMER-BOWLUS (D/3)						P46, P41
12	PALMER-BOWLUS (квадратное сечение)						P46, P41, P42
13	Khafagi Venturi						P46, P42
14	Ступенчатое дно						P46, P42
15	С прямоугольной перегородкой или BAZIN						P46, P41, P42
16	С трапециидальной перегородкой						P46, P41, P42
17	Специальной трапециидальной (4:1) перегородке						P46, P42
18	V – обратным вырезом в перегородке						P46, P42
19	THOMSON перегородке						P46
20	Перегородкой с круглым отверстием						P46, P41
21	Общая формула для расчета потока $Q \text{ [л/сек]} = 1000 * P41 * h^{P42}$ , h [м]						P46, P41, P42

Заводские настройки прибора: 00

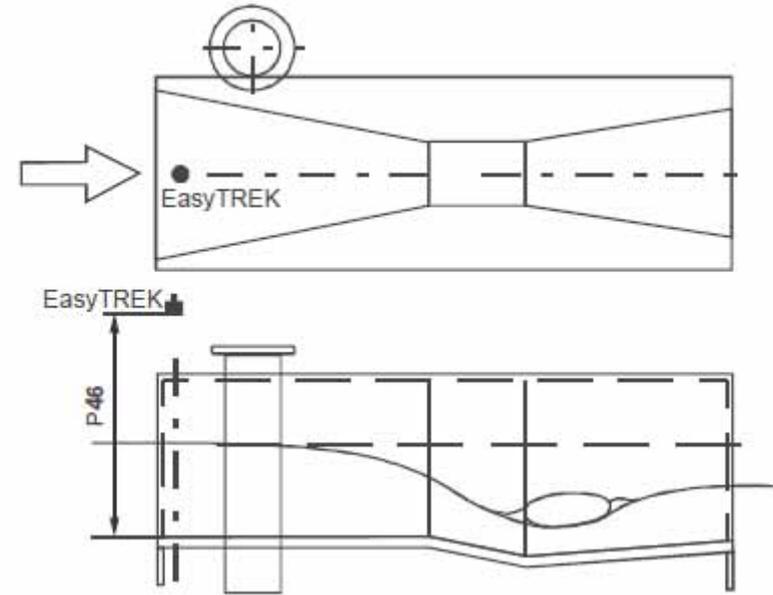
**P41-45:**

**Размеры канала / водослива**

P40 = 00

Канал Nivelco Parshall (от GPA-1P1 до GPA-1P9)

Подробнее см. в инструкции канала Parshall



P40 = 09

Общий канал Parshall

$0,305 < P42$  (ширина горловины)  $< 2,44$

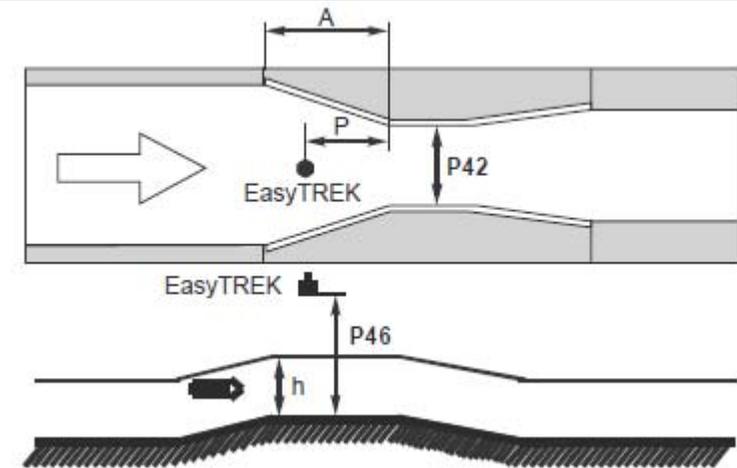
$$Q[\text{л/сек}] = 372 * P42 * \left(\frac{h}{0,305}\right)^{1,596 * P42^{0,026}}$$

$2,5 < P42$

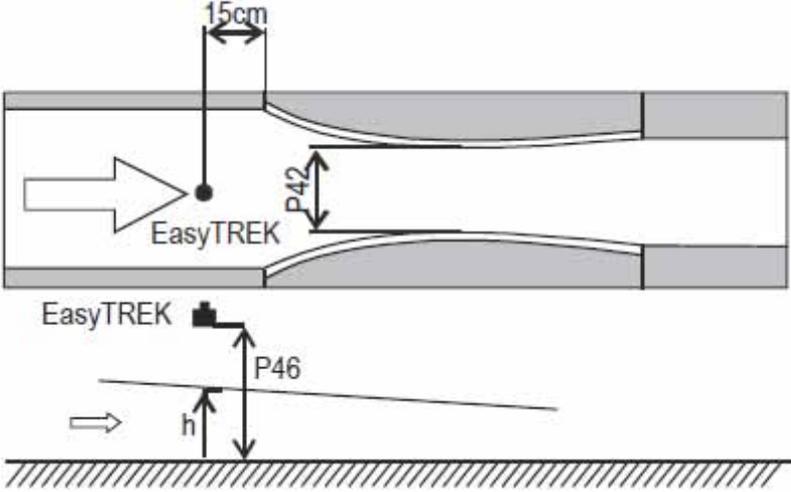
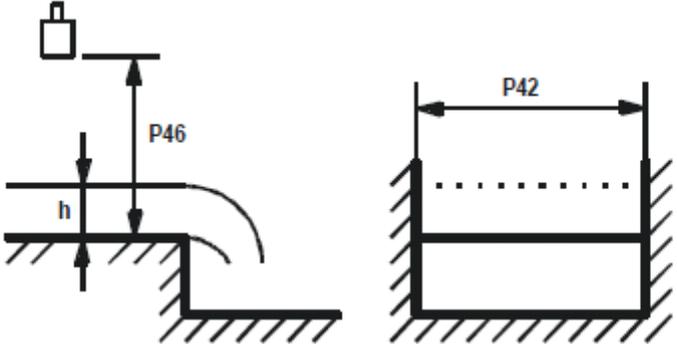
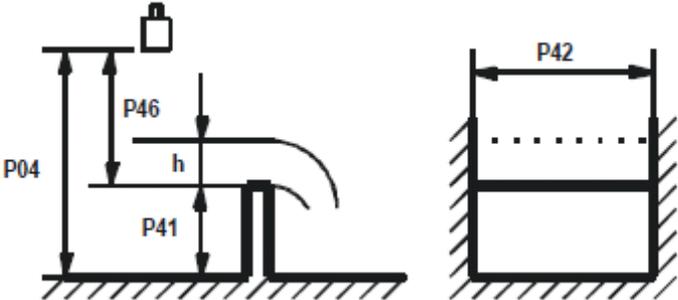
$$Q[\text{л/сек}] = K * P42 * (h)^{1,6}$$

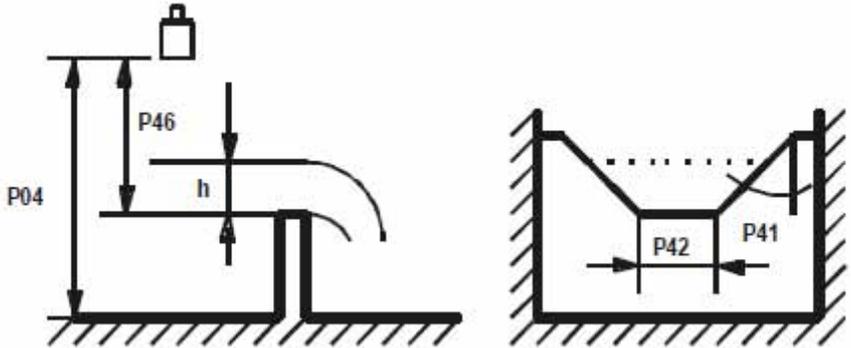
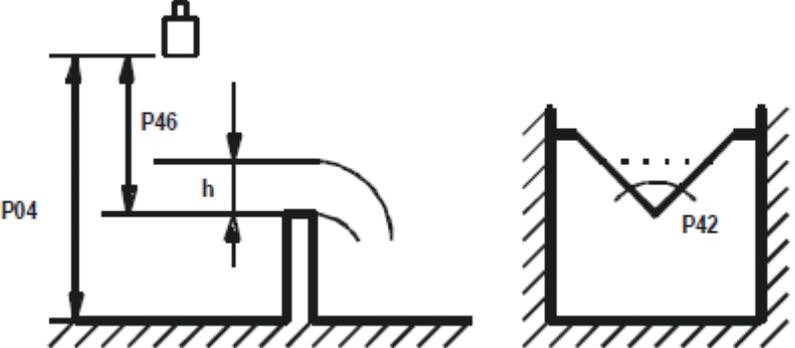
$P=2/3 * A$

P42[м]	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>PALMER-BOWLUS (D/2)</p> <p><math>Q[\text{м}^3/\text{сек}] = f(h1/P41) * P41^{2.5}</math>,  причем <math>h1[\text{м}] = h + (P41/10)</math></p> <p>P41 = [м]</p>	
<p>P40 = 11</p>	<p>PALMER-BOWLUS (D/3)</p> <p><math>Q[\text{м}^3/\text{сек}] = f(h1/P41) * P41^{2.5}</math>,  причем <math>h1[\text{м}] = h + (P41/10)</math></p> <p>P41 = [м]</p>	
<p>P40 = 12</p>	<p>PALMER-BOWLUS (квадратное сечение)</p> <p><math>Q[\text{м}^3/\text{сек}] = C * P42 * h^{1.5}</math>,  причем <math>C = f(P41/P42)</math></p> <p>P41 = [м]; P42 = [м]</p>	

<p>P40 = 13</p>	<p>Khafagi Venturi</p> $Q[\text{м}^3/\text{сек}] = 1,744 \cdot P42 \cdot h^{1,5} \cdot 0,091 \cdot h^{2,5},$ <p>P41 = [м] h = [м]</p>	
<p>P40 = 14</p>	<p>Ступенчатое дно</p> $0,0005 < Q [\text{м}^3/\text{сек}] < 1$ $0,3 < P41 [\text{м}] < 15$ $0,1 < h [\text{м}] < 10$ $Q[\text{м}^3/\text{сек}] = 5,073 \cdot P42 \cdot h^{1,5}$ <p>точность измерения ±10%</p>	
<p>P40 = 15</p>	<p>С прямоугольной перегородкой или BAZIN</p> $0,001 < Q [\text{м}^3/\text{сек}] < 5$ $0,15 < P41 [\text{м}] < 0,8$ $0,15 < P42 [\text{м}] < 3$ $0,015 < h [\text{м}] < 0,8$ $Q[\text{м}^3/\text{сек}] = 1,77738 \cdot (1 + 0,1378 \cdot h/P41) \cdot P42 \cdot (h + 0,0012)^{1,5}$ <p>точность измерения ±1%</p>	

<p>P40 = 16</p>	<p>С трапециидальной перегородкой</p> <p><math>0,0032 &lt; Q \text{ [м}^3\text{/сек]} &lt; 82</math>  <math>20 &lt; P41 \text{ [}^\circ\text{]} &lt; 100</math>  <math>0,5 &lt; P42 \text{ [м]} &lt; 15</math>  <math>0,1 &lt; h \text{ [м]} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ [м}^3\text{/сек]} = 1,772 * P42 * h^{1,5} + 1,320 * \text{tg}(P41/2) * h^{2,47}</math></p> <p>точность измерения <math>\pm 5\%</math></p>	
<p>P40 = 17</p>	<p>Специальной трапециидальной (4:1) перегородке</p> <p><math>0,0018 &lt; Q \text{ [м}^3\text{/сек]} &lt; 82</math>  <math>0,3 &lt; P42 \text{ [м]} &lt; 10</math>  <math>0,1 &lt; h \text{ [м]} &lt; 2</math>  <math>Q \text{ [м}^3\text{/сек]} = 1,866 * P42 * h^{1,5}</math></p> <p>точность измерения <math>\pm 3\%</math></p>	
<p>P40 = 18</p>	<p>V – обратным вырезом в перегородке</p> <p><math>0,0002 &lt; Q \text{ [м}^3\text{/сек]} &lt; 1</math>  <math>0,20 &lt; P41 \text{ [}^\circ\text{]} &lt; 100</math>  <math>0,05 &lt; h \text{ [м]} &lt; 1</math>  <math>Q \text{ [м}^3\text{/сек]} = 1,320 * \text{tg}(P42/2) * h^{2,47}</math></p> <p>точность измерения <math>\pm 3\%</math></p>	

<p>P40 = 19</p>	<p>THOMSON перегородке</p> <p><math>0,0002 &lt; Q \text{ [м}^3\text{/сек]} &lt; 1</math>  <math>0,15 &lt; h \text{ [м]} &lt; 1</math>  <math>Q[\text{м}^3\text{/сек}] = 1,320 * h^{2,47}</math></p> <p>точность измерения <math>\pm 3\%</math></p>	
<p>P40 = 20</p>	<p>Перегордкой с круглым отверстием</p> <p><math>0,0003 &lt; Q \text{ [м}^3\text{/сек]} &lt; 25</math>  <math>0,02 &lt; h \text{ [м]} &lt; 2</math>  <math>Q[\text{м}^3\text{/сек}] = m * b * D^{2,5}</math>, где:  <math>b = f(h/D)</math>, <math>m = 0,555 + 0,041 * h/P41 + (P42 / (0,11 * h))</math></p> <p>точность измерения <math>\pm 5\%</math></p>	

**P46:** Расстояние до поверхности жидкости при отсутствии потока,  $Q = 0$

P46 является расстоянием от излучателя до поверхности жидкости, измерение которого требуется произвести при граничном значении начала движения потока ( $Q = 0$ ), см рис при этом ( $P06 = 0$ )

Заводские настройки прибора: 0

### 5.3.8. Использование функции 32 точечная линеаризация

#### Р47: - - - а Включение/выключение режима линеаризации.

Используя данный метод линеаризации для измерения уровня, объема или потока (калиброванный или расчетный) показания измерения привязываются к значениям заданным потребителем в таблицу линеаризации. Эти значения вносятся парами! Между этими значениями прибор рассчитывает функцию линейной интерполяции, и уже исходя из этой функции рассчитывает показания прибора. Данный метод применяется, например, для неизвестной нам скорости распространения ультразвуковой волны (уровень – привязка уровня), или при измерении объема горизонтального цилиндрического резервуара (уровень – объем), или при типе резервуара не указанном в п. 6.4. или измерение потока с неуказанной перегородкой в п.6.5.

а	Режим линеаризации.
0	выключен
1	включен

#### Р48: Таблица линеаризации.

Таблица линеаризации представляет из себя 32 пары данных значения уровня в левом столбце (отображается символом “L”) и уровнем, объемом, весом или потоком в правом столбце (отображается символом “r”) соответствующему выбранному параметру P01(a).

Левый столбец “L”	Правый столбец “r”
Емкость в процентах	Уровень, объем или вес

Пары данных таблицы линеаризации образуют матрицы, состоящие из двух столбцов и макс 32 строк. Правильный ввод значений пар данных.

Левый столбец “L”	Правый столбец “r”
L(1)=0	r(1)
L(i)	r(i)
:	:
L(j)	r(j)

Таблица должна всегда начинаться следующими данными:  $L(1) = 0$  и  $r(1) =$  значение (привязка к уровню 0)

Таблица всегда должна заканчиваться следующими данными  $L(32) = 0$ , если таблица содержит меньше 32 – пар данных, то после последнего введенного значения должна быть введена следующая запись  $L(n+1) = 0$ , где n – последнее введенное значение.

Также прибор не будет воспринимать значения после введенного 0 значения, например  $L(6) = 0$

Если вышеуказанные условия не выполняются и  $P47 = 1$  (таблица активна), тогда прибор будет выдавать сигнал ошибки (см. раздел 7 коды ошибок)

### 5.3.9 Сервисные параметры (только чтение).

**P60: - - - -**    **Общее время работы прибора (ч).**

**P61: - - - -**    **Время прошедшее с момента последнего включения (ч).**

**P64: - - - -**    **Текущая температура излучателя прибора (°C или °F).**

В случае обрыва цепи термочувствительного элемента датчика на выходе прибора появиться ошибка “t Error”, прибор продолжит измерение уровня, но компенсация измерения по температуре будет постоянно происходить для температуры в 20°C

**P65: - - - -**    **Максимальная температура излучателя прибора (°C или °F).**

**P66: - - - -**    **Минимальная температура излучателя прибора (°C или °F).**

**P70: - - - -**    **Количество отраженного эха, карта эха.**

При подключении прибора к ПК можно просмотреть величину эха в дБ, расстояние до поверхности отражения эха, количество эха.

**P71: - - - -**    **Положение окна измерения.**

**P72: - - - -**    **Величина выбранного для регистрации эха дБ < 0**

**P73:**            **Расположение выбранного эха [мсек]**

**P74:**            **Соотношение шум / сигнал**

Соотношение	Обстоятельство измерения
свыше 70	идеальное
между 70 и 30	нормальное
ниже 30	ненадежное

**P75:**            **Значение блокировки.**

Возможность изображения значения моментального расстояния близкого блокирования (мертвая зона).

### **5.3.10 Дополнительные параметры для измерения расхода.**

**P76:           Высота измерения потока (параметр только для чтения) (LEV).**

Данная информация необходима для контроля высоты измерения потока. Это значение “h” задается в формуле для расчета потока.

**P77:           TOT1 сумма измеренного потока (стираемое).**

**P78:           TOT2 общая сумма измеренного потока (нестираемое)**

### **5.3.11 Дополнительные параметры для измерения расхода.**

**P79:           Проверка количества свободного места в памяти прибора для регистрируемых данных (в %)**

Если данное значение равно 0, то память прибора переполнена и требуется ввод новой записи, которая сотрет все старые сохраненные данные.

### **5.3.12 Другие параметры программирования.**

**P96: - - - - Код программного обеспечения 1 (информация только для чтения).**

**P97: - - - - Код программного обеспечения 2 (информация только для чтения).**

**P98: - - - - Код прибора (информация только для чтения).**

**P99: d c b a   Защита прибора от доступа к режиму программирования.**

Применение данной функции прибора обеспечит защиту от несанкционированного изменения параметров прибора. По умолчанию секретный код прибора **0000**. При ввод секретного кода будет автоматически активирована защита от несанкционированного доступа к параметрам программирования и прибор автоматически перейдет в режим измерения. При активации секретного кода, возможно только просмотр параметров. Для перепрограммирования параметров прибора требуется сначала ввести разблокирующий секретный код в параметр P99, а затем перейти в режим программирования. Функция защиты прибора будет активироваться каждый раз когда прибор будет переходить в режим измерения. Для удаление секретного кода требуется сначала ввести сам секретный код. Затем ввести новый код соответствующий значению **0000**.

## 6. Техническое обслуживание и ремонт.

Данный ультразвуковой преобразователь уровня EasyTREK не требует постоянного технического обслуживания. Однако требуется следить за состоянием излучающей головки, так как в редких случаях может потребоваться ее очистка от попавшего на нее продукта мешающего точному измерению уровня.

Гарантийный и пост гарантийный ремонт требуется производить на заводе изготовителе.

**Внимание!** Перед отправкой прибора в ремонт очистите прибор. При необходимости продезинфицируйте; нейтрализуйте химикаты и яды.

### 6.1 Обновление микропрограммы.

Данный прибор имеет возможность обновления своей микропрограммы, о возможности такого обновления свяжитесь с поставщиком данного оборудования в Вашем регионе. Обновление микропрограммы возможно осуществить через порт IrDA.

## 7. Коды ошибок отображаемые на модуле отображения.

Код ошибки	Описание ошибки	Меры по устранению данной ошибки
1	Ошибка памяти	Обратится в сервис. центр
No Echo	Нет отраженного эха, или оно очень слабое для его обработки	См раздел 5 и 6
3	Неисправность прибора	Обратится в сервис. центр
4	Число слишком большое для его отображения	Проверить соответствующую настройку
5	Этот код указывает на неисправность/неправильный монтаж чувствительного элемента прибора	Проверьте правильность работы прибора или его монтаж
6	Измерение находится на пределе надежности	Измените положение наклона прибора или разместите прибор в другом месте
7	Нет сигнала в пределах диапазона измерения P04 и 05	Проверьте программирование и монтаж
12	Ошибка линеаризации: значение L(1) и L(2) нулевые (нет действительной пары данных)	См. пункт программ. “Линеаризация”
13	Ошибка в таблице линеаризации: имеются два одинаковых значения L(i)	См. пункт программ. “Линеаризация”
14	Ошибка в таблице линеаризации: значение r(i) не повышаются равномерно	См. пункт программ. “Линеаризация”
15	Ошибка в таблице линеаризации: к измеренному значению не привязаны данные	См. пункт программ. “Линеаризация”
16	Неправильная “checksum” контрольная сумма, защищающая параметры	Обратится в сервис. центр
17	Ошибка взаимодействия параметров	Проверить параметры программирования
18	Неисправность прибора	Обратится в сервис. центр

## 8. Полная таблица параметров.

Парам.	Стр.	Описание	Значение				Парам.	Стр.	Описание	Значение			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P00	12	Система инженерных единиц					P28	21	Сигнализация пропадания эха				
P01	13	Режим измерения					P29	22	Ввод 1 предмета помехи				
P02	15	Система измерения					P30		----				
P03		----					P31	22	Скорость распространения звука				
P04	15	Максимальное расстояние измерения					P32	22	Плотность измеряемой среды				
P05	16	Минимальное расстояние измерения					P33		----				
P06	17	Дальнее блокирование					P34	24	Режим регистрации данных				
P07		----					P35	25	Регистрация значения 1 и 2				
P08		----					P36	25	Регистрация значения 1 и 2				
P09		----					P37	26	Установка года				
P10	18	Назначение значения 4мА ток.выходу					P38	26	Установка месяца и дня				
P11	18	Назначение значения 20мА ток.выходу					P39	26	Установка часов и минут				
P12	18	Индикация сигнала ошибки на ток.выходе					P40	27	Выбор изменения колич./потока				
P13		----					P41	27	Размеры изменения колич./потока				
P14		----					P42	27	Размеры изменения колич./потока				
P15		----					P43	27	Размеры изменения колич./потока				
P16		----					P44	27	Размеры изменения колич./потока				
P17		----					P45	27	Размеры изменения колич./потока				
P18		----					P46		Уровень соответств. потоку Q = 0				
P19		----					P47	34	Режим линеаризации				
P20	19	Время задержки срабатывания прибора					P48	34	Таблица линеаризации				
P21		----					P49		----				
P22	19	Компенсация куполообразного резервуара					P50		----				
P23		----					P51		----				
P24	19	Скорость слежения за уровнем					P52		----				
P25	20	Выбор эха в окне измерения					P53		----				
P26	20	Скорость увеличения уровня (наполнение)					P54		----				
P27	20	Скорость уменьшения уровня (опорожнение)					P55		----				

Парам.	Стр.	Описание	Значение				Парам.	Стр.	Описание	Значение				
			d	c	b	a				d	c	b	A	
P56		----						P78	36	TOT2 общая сумма потока (нестир)				
P57		----						P79		----				
P58		----						P80		----				
P59		----						P81		----				
P60	35	Общее время работы в часах						P82		----				
P61	35	Время работы после последнего вкл.						P83		----				
P62		----						P84		----				
P63		----						P85		----				
P64	35	Текущая температура излучателя						P86		----				
P65	35	Максимальная температура излучателя						P87		----				
P66	35	Минимальная температура излучателя						P88		----				
P67		----						P89		----				
P68		----						P90		----				
P69		----						P91		----				
P70	35	Количество эха / карта эха						P92		----				
P71	35	положение измеряемого окна						P93		----				
P72	35	Величина сигнала дБ в выбранном окне						P94		----				
P73	35	Позиция выбранного эха						P95		----				
P74	35	Соотношение шум / сигнал						P96	36	Код программного обеспечения 1				
P75	35	Значение расстояния блокировки						P97	36	Код программного обеспечения 2				
P76	36	Высота измерения потока						P98	36	Код прибора				
P77	36	TOT1 сумма измеренного потока (стираемое)						P99	36	Защита от несанкцион. доступа				

## 9. Скорость распространения звука в различных газовых средах

Значения в таблице соответствуют скорости распространения звука в различных газах при температуре 20°C

Газ	Химическая формула	Скорость распространения звука (м/с)
Ацетальдегид	$C_2H_4O$	252,8
Ацетилен	$C_2H_2$	340,8
Аммиак	$NH_3$	429,9
Аргон	Ar	319,1
Бензол	$C_6H_6$	183,4
Углекислота	$CO_2$	268,3
Окись	CO	349,2
Тетрахлорметан	$CCl_4$	150,2
Хлорин	$Cl_2$	212,7
Диметилэфир	$CH_3OCH_3$	213,4
Этан	$C_2H_6$	327,4
Гексафторид серы	$SF_6$	137,8
Этанал	$C_2H_3OH$	267,3
Этилен	$C_2H_4$	329,4
Гелий	He	994,5
Сероводород	$H_2S$	321,1
Метан	$CH_4$	445,5
Метанол	$CH_3OH$	347
Неон	Ne	449,6
Азот	$N_2$	349,1
Азотный монооксид	NO	346
Кислород	$O_2$	328,6
Пропан	$C_3H_8$	246,5

Производитель фирма Nivelco оставляет за собой право изменять технические характеристики прибора без предварительного оповещения.