

# EasyTREK

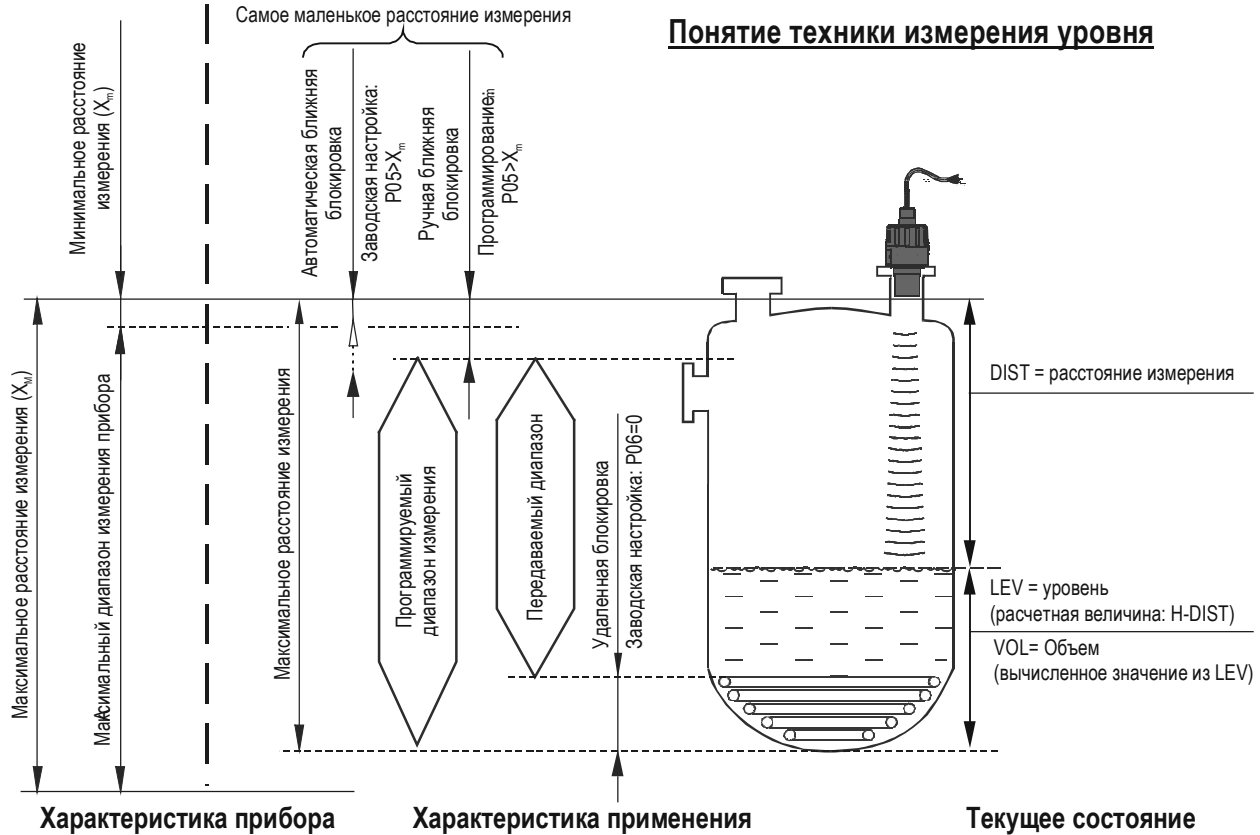
SP-300, SP-300 Ex

Семейство компактных двухпроводных  
ультразвуковых датчиков уровня

ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
И ПРОГРАММИРОВАНИЮ  
Издание 4.



## Понятие техники измерения уровня



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>	5.3.2	<i>Токовый выход .....</i>	<i>20</i>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>6</b>	5.3.3	<i>Выход реле .....</i>	<i>21</i>
2.1 Общие данные .....	6	5.3.4	<i>Цифровая коммуникация .....</i>	<i>22</i>
2.2 Дополнительные данные к взрывобезопасным приборам .....	6	5.3.5	<i>Оптимализация измерений .....</i>	<i>22</i>
2.3 Данные зависящие от типа .....	7	5.3.6	<i>Сбор данных .....</i>	<i>25</i>
2.4 Принадлежности .....	7	5.3.7	<i>Измерение объема .....</i>	<i>29</i>
2.5 Код заказа (Не все комбинации заказываемы) .....	7	5.3.8	<i>Измерение открытого потока .....</i>	<i>30</i>
2.6 Контурные чертежи .....	8	5.3.9	<i>Программирование характеристики линеаризации .....</i>	<i>36</i>
<b>3. УСТАНОВКА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС .....</b>	<b>9</b>	5.3.10	<i>Сервисные параметры (только для просмотра) .....</i>	<i>37</i>
3.1 Применение в измерении уровня .....	9	5.3.11	<i>Дополнительные параметры измерения потока .....</i>	<i>38</i>
3.2 Применение в измерении потока .....	11	5.3.12	<i>Дополнительные параметры сбора данных .....</i>	<i>38</i>
<b>4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ .....</b>	<b>11</b>	5.3.13	<i>Прочие параметры .....</i>	<i>38</i>
<b>5. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, НАСТРОЙКА .....</b>	<b>12</b>	<b>6. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД, РЕМОНТ .....</b>	<b>39</b>	
5.1 Обслуживание .....	12	6.1 Обновление рабочей программы .....	39	
5.2 Условия безопасной эксплуатации .....	13	<b>7. КОДЫ ОШИБОК .....</b>	<b>40</b>	
5.3 Программирование .....	14	<b>8. ОБОБЩЕННАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ .....</b>	<b>41</b>	
5.3.1 <i>Конфигурирование измерений .....</i>	<i>14</i>	<b>9. СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКА В РАЗЛИЧНЫХ ГАЗАХ...</b>	<b>43</b>	



**БЛАГОДАРИМ ЗА ВЫБОР ИЗДЕЛИЯ NIVELCO.  
МЫ УВЕРЕНЫ В ТОМ, ЧТО НАШ ПРИБОР БУДЕТ СООТВЕТСТВОВАТЬ ВЫБРАННОМУ ЗАДАНИЮ!**

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### Применение

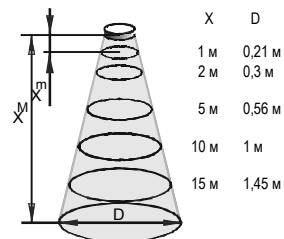
Компактный ультразвуковой датчик EasyTREK является отличным средством измерения уровня жидкости.

В ультразвуковой технике измерения уровня прибор не соприкасается с измеряемой средой, что является преимуществом при измерении коррозионных, химически агрессивных, липких сред и канализационных жидкостей.

### Принцип работы

Прибор выдает в направлении измеряемой среды ультразвуковой импульс и воспринимает отраженный звук. Электронная обработка сигнала на основании запаздывания эха определяет расстояние между основанием прибора и поверхностью измеряемой среды. Все выходные сигналы прибора опираются на это расстояние!

**Полный угол конусности излучения** во всех элементах чувствительности уровня Nivelco SenSonic™ 5°... 7° в 3 дБ уменьшения интенсивности. Это обстоятельство дает возможность измерения уровня в таких силосах и резервуарах, в которых неоднородные стенки или выступающие предметы вызывают неблагоприятную рефлексию. Узкая конусность излучения обеспечивает хорошо сфокусированный звуковой луч, который обеспечивает прохождение через газы, испарения, пену, итд.



Диаметр луча в случае угла конусности излучения в 5°.

**Минимальное расстояние измерения (Xm):** исходящее из принципа ультразвукового измерения расстояние, определенное внутренними техническими параметрами прибора (мертвая зона), значение см. в параметре **P05** стр. 26. Поскольку измерение на данном расстоянии невозможно, необходимо избегать попадания уровня измеряемого материала в эту зону.


**Максимальное расстояние измерения (XM):** Наибольшее расстояние, измеряемое прибором при нормальных условиях работы, определенное внутренними техническими параметрами прибора (значение см. в параметре **P04** стр. 25). К данному измерению запрограммированное наибольшее измеряемое расстояние (H) не должно быть больше, чем XM.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Материал корпуса / излучателя	Полипропилен (PP), Кинар (PVDF), Тефлон (PTFE) / Полипропилен (PP)	
Температура среды	Датчики PP, PVDF, PTFE -30 °C ... +90 °C	
Температура окружающей среды	-30 °C ... +80 °C	
Давление** (абсолютное)	0,05 ... 0,3 МПа (0,5 ... 3 бар)	
Уплотнение	чувствительный элемент PP: EPDM все элементы изготовленные из других материалов: FPM (Viton)	
Механическая защита	IP 68	
Питания / Потребляем. мощность	11,8...36 В DC без коммуникации HART	48мВт ... 720 мВт, гальваническим разделен, встроенная переходная защита от перенапряжения
	12,2...36 В DC с коммуникацией HART	
Точность*	± (0,2 % от измеряемого расстояния + 0,05 % от максимального расстояния измерения)	
Разрешение	В зависимости от измеренного расстояния изменяется: < 2 м: 1 мм, 2 ... 5 м: 2 мм, 5 ... 10 м: 5 мм, > 10 м: 10 мм	
Выхода	Аналоговый: 4 ... 20 mA, (3,9 ... 20,5 mA), $R_{i\max} = (U_i - 11,4 \text{ В}) / 0,02 \text{ А}$ , гальваническим разделен, встроенная переходная защита от перенапряжения	
	Реле с переменным контактом (SPDT) 30 В AC, 1 А DC	
	Последовательная цепь: интерфейс HART, закрывающее сопротивление $\geq 250 \text{ Ом}$	
Электрическое подключение	6 x 0,5 мм <sup>2</sup> экранированный кабель $\varnothing 6 \text{ мм}$ x 5 м (заказываем макс. до 30 м)	
Электрозащита	Класс защиты от прикосновения III., питание низким напряжением	

### 2.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ К ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫМ ПРИБОРАМ

Взрывозащищенности	 II1G EEx ia IIB T6 IP68
Данные по искробезопасности	$C_i \leq 15 \text{ нФ}$ , $L_i \leq 200 \text{ мкГн}$ , $U_i \leq 30 \text{ В}$ , $I_i \leq 140 \text{ мА}$ , $P_i \leq 1 \text{ Вт}$ к приборам Ex применяется только блок питания EEx ia
Применяемый блок питания Ex, нагрузка	$U_o < 30 \text{ В}$ , $I_o < 140 \text{ мА}$ , $P_o < 1 \text{ Вт}$ , Диапазон напряж. питания 12 ... 30 В, $R_{i\max} = (U_i - 12 \text{ В}) / 0,02 \text{ А}$
Температура среды	к элементу PP -20 ... +70 °C, к элементу PVDF -20 ... +80 °C, к элементу PTFE (тефлон) -30 ... +90 °C
Температура окружающей среды	-20 ... +70 °C

\* В случае идеальной отражающей поверхности и при установившейся температуре.

\*\* При давлении ниже 1 бар консультируйтесь с представителем NIVELCO.

## 2.3 ДАННЫЕ ЗАВИСЯЩИЕ ОТ ТИПА

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ PP и PVDF (ТАКЖЕ И ВО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОМ ИСПОЛНЕНИИ)

Тип	SP□-39□-□		SP□-38□-□		SP□-37□-□		SP□-36□-□	SP□-34□-□
	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP vаgy PVDF	PP vаgy PVDF
Материал излучателя	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP, PVDF	PTFE	PP vаgy PVDF	PP vаgy PVDF
Макс. расстояние изм.* (X <sub>м</sub> ) [м]	4	3	6	5	8	6	10	15
Мин. расстояние измерения* (Мертвая зона) (X <sub>м</sub> ) [м]	0.2	0.25	0.25	0.25	0.35	0.35	0.35	0.45
Угол конусности излучения (-ЗдБ)	6°		5°		7°		5°	5°
Частота ультразвука	80 кГц		80 кГц		50 кГц		60 кГц	40 кГц
Подсоединение	наружная 1 1/2", 1" резьба BSP		наружная 2", 1" резьба BSP		наружная 2", 1" резьба BSP		1" резьба BSP	1" резьба BSP

- Измеряя от лобовой части излучателя

## 2.4 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- Гарантийный талон
- Описание по эксплуатации программированию
- Справка производителя

## 2.5 КОД ЗАКАЗА (НЕ ВСЕ КОМБИНАЦИИ ЗАКАЗЫВАЕМЫ)

EasyTREK S P □ - 3 □ □ - □ □

МАТЕРИАЛ ИЗЛУЧАТЕЛЯ И КОРПУСА	Код
PP	A
PVDF	B
PTFE / PP	T

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ *	Код
15 м	4
10 м	6
6; 8 м	7
5; 6 м	8
3; 4 м	9

МОНТАЖ	Код
1 1/2" или 2" BSP	0
1 1/2" или 2" NPT	N
1" BSP скор. подкл./ PP	F
Держатель 200 мм	K
Держатель 500 мм	L
Держатель 700 мм	M

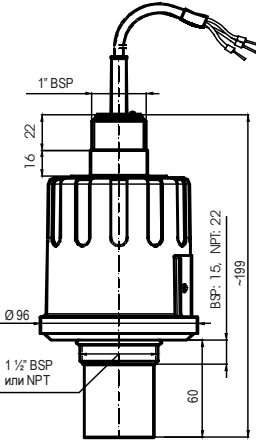
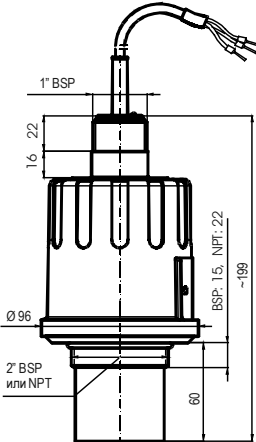
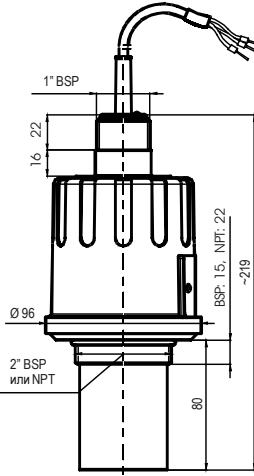
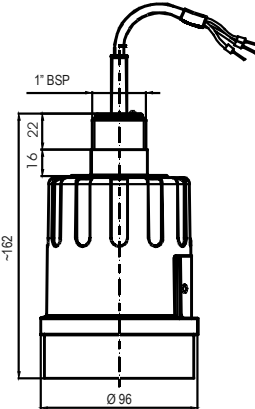
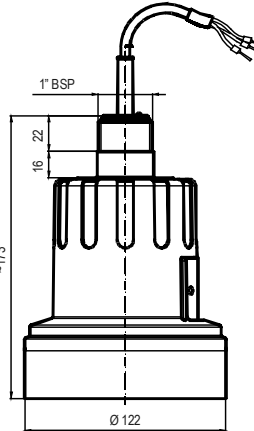
ВЫХОД / Ex	Код
4 ... 20 мА / HART / Logger	3
4 ... 20 мА / HART	4
4 ... 20 мА / HART / Logger / Ex	7
4 ... 20 мА / HART / Ex	8
4 ... 20 мА Реле / HART	H
4 ... 20 мА Реле / HART / Logger	A

\* Зависит от материала излучателя.

См: Технические параметры

Во взрывобезопасных приборах после кода ставится обозначение „Ex“.

## 2.6 КОНТУРНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

EasyTREK SP□-39□-□ / PP, PVDF, PTFE	EasyTREK SP□-38□-□ / PP, PVDF, PTFE	EasyTREK SP□-37□-□ / PP, PVDF, PTFE	EasyTREK SP□-36□-□ / PP, PVDF	EasyTREK SP□-34□-□ / PP, PVDF
 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-39□-□ model. It shows a cylindrical device with a cable on top and a mounting base. Dimensions include: 1" BSP for the top connection, 1.6 - 2.2 for the cable length, Ø 96 for the main body diameter, 1.6 - 2.2 for the top section height, BSP: 15, NPT: 22 for the top section, ~199 for the total height, 60 for the base height, and 1 1/2" BSP или NPT for the base connection.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-38□-□ model. It shows a cylindrical device with a cable on top and a mounting base. Dimensions include: 1" BSP for the top connection, 1.6 - 2.2 for the cable length, Ø 96 for the main body diameter, 1.6 - 2.2 for the top section height, BSP: 15, NPT: 22 for the top section, ~199 for the total height, 60 for the base height, and 2" BSP или NPT for the base connection.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-37□-□ model. It shows a cylindrical device with a cable on top and a mounting base. Dimensions include: 1" BSP for the top connection, 1.6 - 2.2 for the cable length, Ø 96 for the main body diameter, 1.6 - 2.2 for the top section height, BSP: 15, NPT: 22 for the top section, ~219 for the total height, 80 for the base height, and 2" BSP или NPT for the base connection.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-36□-□ model. It shows a cylindrical device with a cable on top and a mounting base. Dimensions include: 1" BSP for the top connection, 1.6 - 2.2 for the cable length, Ø 96 for the main body diameter, 1.6 - 2.2 for the top section height, BSP: 15, NPT: 22 for the top section, ~162 for the total height, and Ø 96 for the base diameter.</p>	 <p>Technical drawing of the EasyTREK SP□-34□-□ model. It shows a cylindrical device with a cable on top and a mounting base. Dimensions include: 1" BSP for the top connection, 1.6 - 2.2 for the cable length, Ø 122 for the main body diameter, 1.6 - 2.2 for the top section height, BSP: 15, NPT: 22 for the top section, ~173 for the total height, and Ø 122 for the base diameter.</p>

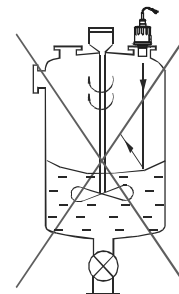
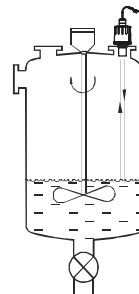
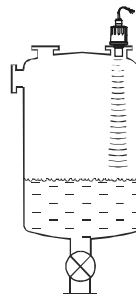


## 3. УСТАНОВКА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

### 3.1 ПРИМЕНЕНИЕ В ИЗМЕРЕНИИ УРОВНЯ

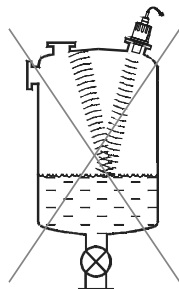
#### РАСПОЛОЖЕНИЕ

Оптимальное расположение EasyTREK (в случае цилиндрического резервуара) на радиусе  $r = (0,3 \dots 0,5) R$ . В любом случае целесообразно принять во внимание конусность излучения, указанную на стр.1.



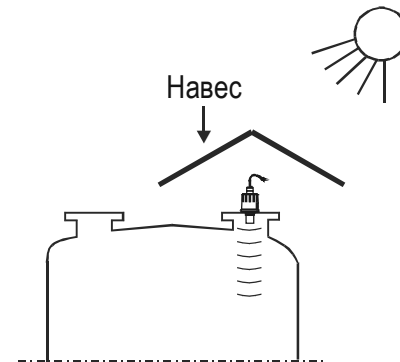
#### ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ

Поверхность излучателя должна быть параллельной к поверхности измеряемой среды в пределах  $\pm 2-3^\circ$ .



#### ТЕМПЕРАТУРА

В интересах избежания повышения температуры чувствительного элемента выше допустимого, необходимо защитить его от непосредственного воздействия солнечного излучения.



## ПРЕПЯТСТВИЯ

Обязательно нужно избегать попадания в конус излучения посторонних предметов (труба охлаждения, лестница, распорная балка, термометр, итд.). Конус излучения в 5° см. на странице 5.

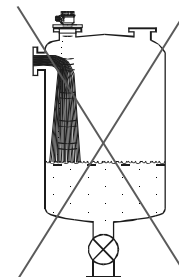
**Внимание:** В EasyTREK максимально одна помеха программно блокируема! (см. Полное программирование P29).

## ПЕНА

Находящаяся на измеряемой поверхности пена может свести на нет ультразвуковое измерение. По мере возможности, прибор располагается в месте, где пенообразование наименьшее, или применяется защитная труба.

## ВЕТЕР

Обязательно нужно избегать в расположении конуса излучения интенсивного движения воздуха (ветер/сквозняк), поскольку сильный поток может „сдуть” ультразвук. В таких случаях в интересах оптимального распространения ультразвука, необходимо выбрать прибор с более низкой частотой.

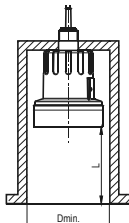
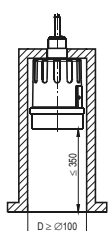
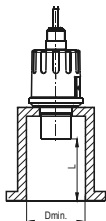
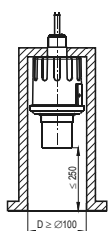


## ГАЗ / ПАР

В закрытых (расположенных на открытом пространстве, подвергающимся солнечному излучению) резервуарах распространяющиеся над жидкостью пары/газы в большой мере уменьшают проникновение ультразвука. В таких случаях предпочтительно применить приборы с меньшей частотой ультразвука

## ПРИПОДНЯТОЕ КРЕПЛЕНИЕ

Держатель изготавливается из жесткого материала. Нижняя часть цилиндра закругляется (r).



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	*
200	*
350	*
500	*

\* в отношении данных значений консультируйтесь с представителем NIVELCO

## 3.2 ПРИМЕНЕНИЕ В ИЗМЕРЕНИИ ПОТОКА

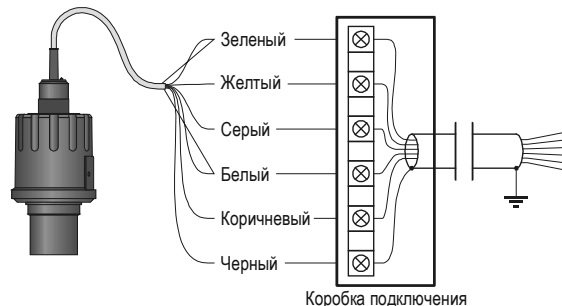
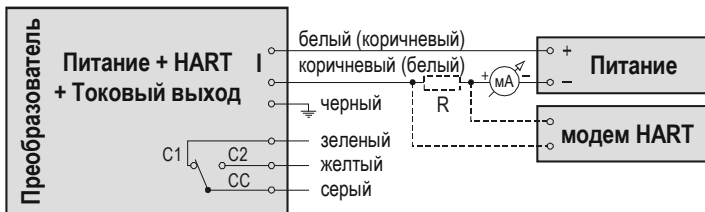
- Прибор может производить измерения в открытой канаве при помощи сужающих элементов, указанных в разделе 5.3.6.
- Чувствительный элемент располагается на возможно максимальном измеряемом расстоянии и в пределах, разрешаемых мертвой зоной.
- Прибор располагается на продольной оси сужающего элемента согласно определенного места его характеристики. В поставляем NIVELCO канале Parshall эта точка обозначена.
- На поверхности потока жидкости может образоваться пена, мешающая измерению. В интересах образования хорошего эха необходимо обеспечить открытое пространство.
- Прибор должен быть надежно закреплен.
- В интересах обеспечения точности измерений, очень важно соответственное выполнение канавы до и после измерительного участка.
- Измерение объема потока на основании изменения уровня (при помощи каналов, порогов) приводит к достаточной точности. Поэтому точность измерения потока понятным образом уступает достигаемой точности измерения уровня.
- Во избежание перегрева прибора, необходимо защитить его крышкой от непосредственного воздействия солнечных лучей.

## 4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ

- Проверьте обесточивание уже установленных клеммных коробок (Экранированная кабельная проводка должна быть  $6 \times 0,5 \text{ мм}^2$ , или большего сечения).
- После подачи питания может производиться необходимое программирование.

### Цветовой код выводов:

Зеленый – C1 выход реле	Белый – I Токовая петля, одна из точек HART и напряжения питания (независима от полярности)
Желтый – CC выход реле	Коричневый I Токовая петля, другая точка HART и напряжения питания (независима от полярности)
Серый – CC выход реле	Черный – GND Точка экранировки и приборное заземление



### Удлинение кабеля:

При удлинении кабеля целесообразно применять клеммных коробки. Экранировка соединяется с экранировкой удлинительного кабеля и заземляется у обрабатывающего прибора.

## 5. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, НАСТРОЙКА

### 5.1 ОБСЛУЖИВАНИЕ

В правильно подсоединенном приборе, при подаче напряжения питания излучатель начинает слышимо щелкать, после этого через 10...20 с начинает светить красный светодиод (ECHO) и на токовом выходе появляется сигнал 4...20 мА. В этом случае прибор работает по заводским установкам. Для проверки работоспособности и проведения простых измерительных заданий достаточно и заводской настройки, но для полного использования способностей прибора необходимо провести программирование согласно задач данного измеряемого процесса. Для основательного ознакомления с работой прибора и для решения сложных задач по технике измерений, обязательно необходимо ознакомиться с разделами программирования.

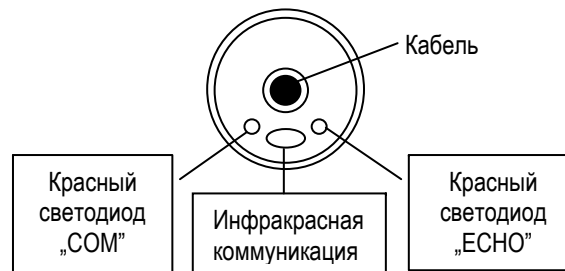
#### Сигналы светодиодов (LED):

- **ECHO-LED**  
светит, если прибор получает соответствующее эхо.
- **COM-LED**
  - Мигает, если был обмен данными HART,
  - Светит, если прибор в режиме дальнего программирования.

Поверхность коммуникации:

**IrDA** – Инфракрасная коммуникация для чтения сбора данных, диагностики и освежения рабочей программы.

#### Вид сверху горловины преобразователя



Все параметры выпущенного прибора получают единые заводские значения, которые позже, при необходимости, могут быть восстановлены. Прибор EasyTREK типа SCD-300 имеет следующие основные заводские настроенные параметры:

- ⇒ Вид измерения: измерение уровня (LEV).
- ⇒ Нулевой уровень привязан к максимальному расстоянию измерения.
- ⇒ Токковый выход пропорционален уровню.
- ⇒ 4 мА и 0% привязан к нулевому уровню.
- ⇒ 20 мА и 100% привязан к минимальному расстоянию и максимальному уровню.
- ⇒ Поведение токового выхода в случае неисправности: выходной ток держит последнее значение.
- ⇒ Постоянная времени слежения за уровнем: 60 сек.

## 5.2 УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Кабельный ввод должен плотно прилегать к кабелю.

Вне прибора кабель должен быть закреплен и обезоружен.

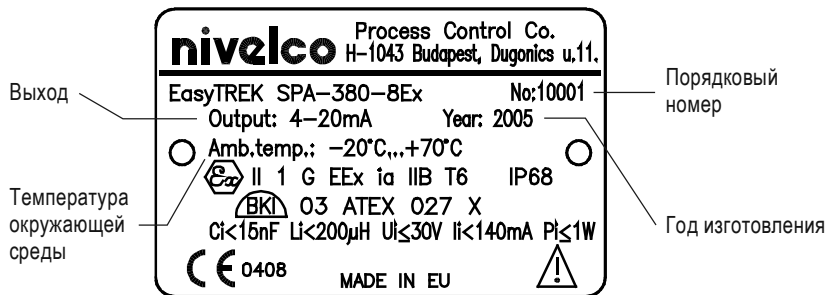
Для подключения кабеля применяется клеммная коробка, соответствующая электрическому классу данной среды.

Датчик напityвается согласно техническим данным, только с соответственно засвидетельствованной искробезопасной электрической цепи.

Пластмассовый корпус излучателя статически заряжается, поэтому:

- Скорость наполнения и опорожнения выбирается согласно среды.
- При наполнении необходимо избегать образования опасного тумана.
- Очистка пластмассового корпуса во взрывоопасной зоне не допускается.

Изделие монтируется на резервуары с рабочим давлением максимально в 3 барl. Прибор не применим для перекрытия распространения пламени в наружном направлении. После монтажа, согласно соответствующим предписаниям, система периодически должна подвергаться проверке давлением в 1,5 раза выше номинального.



## 5.3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Интерфейс HART дает пользователю возможность доступа к полному набору параметров и программированию прибора EasyTREK. Доступ к полному набору параметров возможен при помощи двух методов:

При помощи подключенного к сопротивлению чувствительного элемента в токовой петле модема HART и программы EView и EView light в PC.

При помощи производимого Nivelco Rt. многоканального прибора управления процессом MultiCONT.

Поскольку доступ к ним различен друг от друга как по отображению так и по работе с ними, поэтому данная инструкция по программированию не занимается выбором параметров и техникой ввода значений. Эта информация доступна в соответствующих описаниях и инструкциях по эксплуатации.

### 5.3.1 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

**P00: - с в а** Примененные единицы измерения

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 000

*Изменение данного параметра приводит к полной замене заводского набора, с результатом ввода новой системы измерения!*

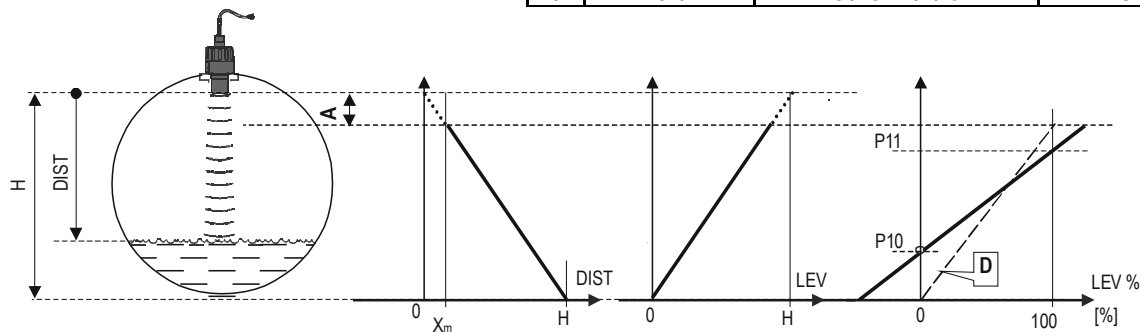
a	Режим
0	Измерение уровня жидкости

b	Примененные единицы измерения (согласно „с“)	
	Метрические	US
0	м	ft
1	см	Inch

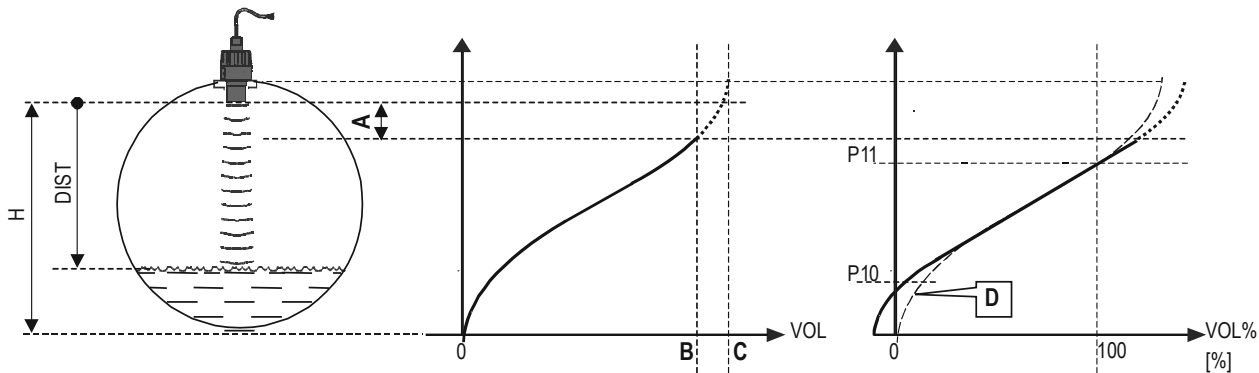
c	Примененная система единиц
0	метрическая
1	US

Запрограммированный здесь способ измерения определяет измеряемые количества на токовом выходе и/или по протоколу HART. Согласно протокола HART измеренное значение % уровня и % объема зависит и от программирования токового выхода (P10, P11)

a	Способ измерения	Измеренное количество на токовом выходе	Символ индикации
0	Расстояние	Расстояние	DIST
1	Уровень	Уровень	LEV
2	Уровень %		LEV%
3	Объем	Объем	VOL
4	Объем %		VOL%
5	Поток	Объем потока	FLOW



Измеренное количество	DIST	LEV=H-DIST	LEV%= LEV * $\frac{P11-P10}{H-X_m} + P10$
Настраиваемые параметры	P00 P01(a) = 0 P05 ≥ X <sub>m</sub>	P00 P01(a) = 1 P04 = H P05 ≥ X <sub>m</sub>	P00 P01(a) = 2 P04 = H P05 ≥ X <sub>m</sub> P10 = X <sub>0%</sub> P11 = X <sub>100%</sub>



Измеренное количество	VOL $f_{P40...P45}(H-DIST)$	VOL% = $VOL \cdot \frac{P11 - P10}{H - X_m} + P10$
Настраиваемые параметры	P00 P01(a) = 3 P02(b) P04 = H P05 $\geq X_m$ P40...P45	P00 P01(a) = 4 P02(b) P04 = H P05 $\geq X_m$ P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$ P40...P45

Обозначения на рисунке

- A:** Наименьшее измеримое расстояние
- B:** Объем относящийся к наибольшему измеримому уровню
- C:** Полный объем резервуара
- D:** Диаграмма, действительная в случае заводской установки P10 P11



a	Температура
	°C
1	°F

Эта таблица подразумевается согласно P00(c), P01(a) и P02(c) и не имеет значения при процентном измерении( P01(a)= 2 или 4 )

b	Объем		* Вес (см. еще P32)		Объем потока	
	Метрическая	US	Метрическая	US	Метрическая	US
	м <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	тонна	lb (pound)	м <sup>3</sup> /время	ft <sup>3</sup> /время
1	литр	gallon	тонна	тонна	литр/время	gallon/время

c	Время
	сек
1	мин
2	час
3	день

**Внимание!**

Прибор измеряет уровень. Необходимые при измерении веса различные факторы в большой мере влияют на точность!

**Этот параметр, за исключением измерения расстояния, во всех случаях необходимо запрограммировать!**

Максимальным измеряемым расстоянием является расстояние между лобовой поверхностью излучателя и наиболее удаленной измеряемой поверхностью. В таблице указано максимальное **измеряемое** прибором расстояние (X<sub>M</sub>). При конкретном применении, содержание P04 необходимо настраивать на максимальное **измеряемое** расстояние, то есть на расстояние между излучателем и дном резервуара (H).

EasyTREK Датчик уровня жидкости	Максимальное расстояние измерения X <sub>M</sub> [м]	
	Материал чувствительного элемента PP / PVDF	Материал чувствительного элемента PTFE
SP_-39	4	3
SP_-38	6	5
SP_-37	8	6
SP_-36	10	-
SP_-34	15	-

Измеряемый прибором **уровень** получается из расчета разницы между **запрограммированным P04** и измеренным прибором **расстояния (DIST)**, поэтому очень важно знать устанавливаемое в P04 точное значение параметра (H). Для того, чтобы получить точное значение вышеуказанного параметра, целесообразно с помощью EasyTREK измерить это расстояние при пустом резервуаре.

Характерная черта приборов, что вблизи излучателя, исходя из физического построения, не могут измерять (мертвая зона).

Номинальным определением этого диапазона является минимальное расстояние измерения. Близкая блокировка обозначает, что прибор не принимает во внимание эхо, распространяемое в этом промежутке блокировки. Увеличением этого параметра программированием, имеется возможность исключения помех от близко расположенных предметов.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛИЗКАЯ БЛОКИРОВКА= МЕРТВАЯ ЗОНА (P05= $X_m$ )**

Пользуясь этой заводской настройкой прибор, в зависимости от условий, автоматически настраивает наименьшее возможную мертвую зону (близкую блокировку). В лучшем случае это немного меньше, при неблагоприятных условиях монтажа может быть больше табличных значений.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОГРАНИЧЕННАЯ БЛИЗКАЯ БЛОКИРОВКА  $\geq$ мертвая зона (P05 $>X_m$ )**

При вводе в параметр P05 значения больше заводского (см. таблицу), значением близкой блокировки будет внесенное значение или моментальное значение мертвой зоны в зависимости, которое будет большим.

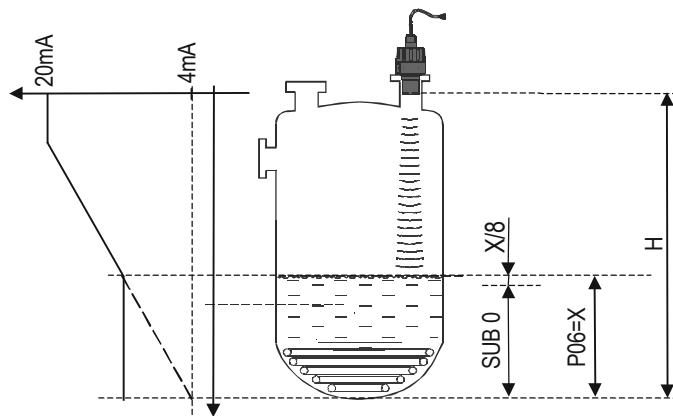
EasyTREK Датчик уровня жидкости	Максимальное расстояние измерения $X_m$ [м]	
	Материал чувствительного элемента PP / PVDF	Материал чувствительного элемента PTFE
S-39	0,2	0,2
S-38	0,25	0,25
S-37	0,35	0,35
S-36	0,35	-
S-34	0,45	-

В параметре P06 задаем значение уровня, ниже которого будет диапазон дальней блокировки. Дальняя блокировка применяется в том случае, когда эхо помехи от предметов (смеситель, змеевик нагрева, горловина итд.) на дне резервуара не отличается надежно от эха с поверхности измеряемой жидкости.

При возникновении эха в данном диапазоне, прибор выдает специальный сигнал.

#### **А.) В случае измерения уровня или объема**

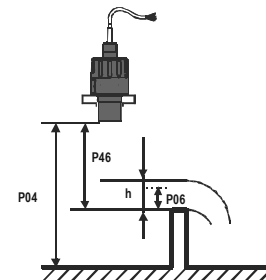
- Если уровень падает ниже значения P06: Токовый выход держит значение, соответствующее границе дальней блокировки.
- Если уровень опускается в диапазон SUB 0: Прибор посредством HART выдает также и код ошибки 10.
- Если уровень поднимается выше границы дальней блокировки: Действуют запрограммированные размеры резервуара для режима измерения уровня или объема то есть, дальняя блокировка не влияет на расчетные или измеренные значения.



#### **В.) В случае измерения потока в открытом канале**

Дальняя блокировка относится к тем незначительным значениям уровня, ниже которых точный расчет потока уже не производим.

- Если уровень жидкости, в сужающем элементе, падает ниже значения блокировки:
  - Токовый выход держит значение, соответствующее  $Q = 0$ .
  - Значение 0 посредством HART отображает „No Flow” или 0.
- Если значение уровня, в сужающем элементе, поднимется выше значения блокировки: Расчет количества потока производится согласно заданных в программе параметров, поэтому дальняя блокировка не влияет на измеренные значения.



## 5.3.2 ТОКОВЫЙ ВЫХОД

**P08: - - - -** Фиксированный токовый выход ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Фиксирует токовый выход по внесенному значению между 3,8 мА и 20,5 мА. В случае значения 0 эта функция не работает.

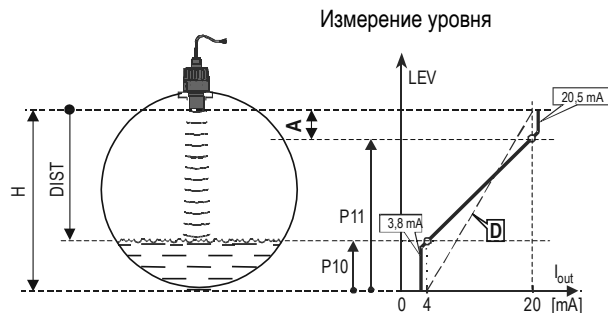
**Внимание:** В случае срабатывания функции P10, P11, P12 и P19 не влияет на токовый выход.

**P10: - - - -** Измеренное значение количества привязано к 4 мА выходному току ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

**P11: - - - -** Измеренное значение количества привязано к 20 мА выходному току ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА:  $X_M - X_m$   
(см. в таблицах P04 и P05)

Измеренное количество толкуется согласно P01(a). Привязка может задаваться так, чтобы изменения значения и токового выхода совпадали или были в противоположном направлении. (Напр. к уровню в 1 м привязан ток 4 мА, к 10 м привязан ток 20 мА, далее к 1 м привязан ток 20 мА, к 10 м привязан ток 4 мА).

Задача этих параметров определяет индикацию процентного уровня (LEV %) и процентного объема (VOL %). Во всех случаях заданным значениям соответствует 0 % в P10, 100 % в P11 (в случае уровня в см или м, при объеме в м<sup>3</sup>)



- A: Наименьшее измеримое расстояние
- D: Действительная диаграмма в случае заводской настройки P10 P11

**P12: - - - a** Толкование сигнала ошибки на токовом выходе ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Состояние неисправности EasyTREK может сигнализировать на токовом выходе. Согласно нижеуказанного, установленный сигнал неисправности держится до устранения неисправности.

a	Выходной ток при неисправности
0	HOLD (держит последнее действительное значение)
1	3,8 мА
2	22 мА

### 5.3.3 ВЫХОД РЕЛЕ

P13: --- а Функции реле

а	Функции реле	Программируемые параметры	
0	<p>ДВУХТОЧЕЧНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ (Гистерезисное регулирование) Если значение, выбранное для регулировки реле выше P14, реле срабатывает, меньше P15, реле отпускает.</p>		<p>P14, P15 Между P14 и P15 необходим гистерезис мин. в 20 мм. P14 &gt; P15 – нормальная работа P14 &lt; P15 – интегрированная работа</p>
1	в случае "поЕСНО" реле в затынутом положении.	-	
2	в случае "поЕСНО" реле в отпущенном положении	-	
3	<p>СЧЕТЧИК При измерении открытого потока (количество и размерность согласно P01 и P02). Согласно P16 выдает импульс длительностью в 140 мс при каждом 1, 10, 100, 1.000 или 10.000 м<sup>3</sup>.</p>		<p>P16= 0: 1 м<sup>3</sup> P16= 1: 10 м<sup>3</sup> P16= 2: 100 м<sup>3</sup> P16= 3: 1.000 м<sup>3</sup> P16= 4: 10.000 м<sup>3</sup></p>

При отсутствии энергии цепь „С1” прибора замкнута.

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: P13=2

P14: ---- Параметр реле – Значение срабатывания

P15: ---- Параметр реле – Значение отпускания

P16: ---- Параметр реле – Соотношение импульса см. P13(3)

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: P14=0, P15=0, P16=0

### 5.3.4 ЦИФРОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ

**P19: --- a Адрес прибора**

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 2**

Этим можем различить реле, включенные в одну цепь. Значение может быть от 0 до 15.

- В случае 0 работает токовая передача сигнала
- В случае >0, токовая передача сигнала не работает, токовый выход фиксированный 4 мА.

### 5.3.5 ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

**P20: --- a Время установки**

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 5**

Время установки служит для гашения нежелаемых колебаний, возникающих на индикаторе и выходах.

a	Время установки (сек)	Слабо либо совсем неиспаряемая или волнистая жидкости	Сильно испаряемая или волнистая жидкость
0	Нет фильтрации	Применяется только при тестировании	
1	3	Применимо	Не предлагается
2	6	Предлагается	Применимо
3	10	Предлагается	Предлагается
4	30	Предлагается	Предлагается
5	60	Предлагается	Предлагается

**P22: --- a Компенсация резервуара с куполообразной крышей**

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

A többszörös visszhangok zavaró hatását csökkenti.

a	Компенсация	Примечание
0	ВЫКЛ. (OFF)	В том случае, если крыша плоская или EasyTREK расположен не в центре крыши резервуара.
1	ВКЛ. (ON)	В том случае, если EasyTREK расположен в центре куполообразной крыши резервуара.

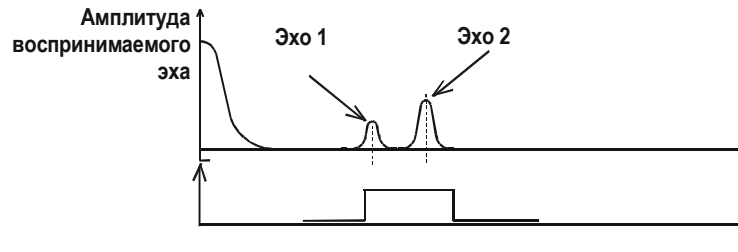
**P24: --- a Скорость слежения уровня-**

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

Его увеличение ускоряет обработку эха за счет убытка точности.

a	Скорость слежения	Примечание
0	Нормальная	применяется в большинстве случаев
1	Быстрая	предлагается при большой скорости изменения уровня
2	Специальная	применяется только в специальных случаях, диапазон измерения сокращен на 50%! Окно (см. P25 ) неактивно, EasyTREK практически сразу реагирует на любой предмет.

С целью устранения помех эха, прибор полученное с измеряемой поверхности эхо, определяет в так называемом окне и измерение расстояния происходит эхом в пределе этого окна.



В некоторых случаях в пределе одного окна может быть несколько отражений. Данный параметр влияет на определение выбора.

а	Способ выбора эха в пределах окна	Примечание
0	С наибольшей амплитудой	Наиболее часто применим
1	Первый	При большом числе отражений

Эти параметры целесообразно установить с образованием большой пыли при заполнении. При правильном определении увеличивается надежность измерений во время заполнения и опорожнения.

Установленное здесь значение, в случае метрической системы измерения размерностью в [м/ч], не может быть меньшим, чем предписанная технологией скорость заполнения/опорожнения.

*Внимание: Скорость изменения уровня значительно увеличивается в резервуарах с конусным или вогнутым дном.*

a	Сигнализация отсутствия эха	Примечание
0	Задержка сигнала	<p>Во время короткого выпадения эха, измеренное значение держит последнее значение перед выпадением (на время <math>(b+2)*P20</math>). После этого токовое значение согласно P12, посредством HART выдается в виде КОД ОШИБКИ 2.</p> <p>Здесь заканчивается эхо Погаснит светодиод ECHO</p> <p>Удвоенное время, заданное в P20</p> <p>Ток неисправности 22 мА P12=2</p> <p>Ток неисправности 3,8 мА P12=1</p>
1	Нет сигнала	На время выпадения сигнала эха значение измеренного сигнала не изменяется.
2	Симуляция заполнения	Если сигнал эха пропадает во время заполнения, то измеряемый уровень повышается согласно скорости заданной в P26.
3	Немедленный сигнал ошибки	<p>При попадании эха немедленно выдает сигнал:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– П посредством HART КОД ОШИБКИ 2 (для индикации поEcho)</li> <li>– Токовый выход меняется на значение согласно P12.</li> </ul>
4	Сигнал пустого состояния	Может произойти, что в случае пустого резервуара с выпуклым дном из-за наклонного отражения, или в резервуаре с открытым днищем из-за отсутствия отражения, сигнал эха систематически пропадает. В этих случаях целесообразно, чтобы прибор показывал пустой резервуар взамен выпадения эха.



**P29 - - - - Мешающий предмет 1.** ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Находящийся в резервуаре мешающий (неподвижный) предмет вызывающий фальшивое эхо, блокированием можно оставить без внимания. При помощи карты эха Echo Map (P70), или ручным замером определяется расстояние от чувствительного элемента до мешающего предмета. Это расстояние вводится в параметр P29.

**P31: - - - - Скорость звука при 20°C[м/с]** ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА:: 343,8 (м/с),

Этот параметр целесообразно применять в том случае, если скорость распространения звука в газе над измеряемой средой отличается от скорости распространения в воздухе и газ более-менее однородный.

Если газ неоднородный, тогда с целью сохранения точности измерений необходимо применить 32 точечную линеаризацию.

*Скорость распространения звука в различных газах содержит отдельная глава, прилагаемая в конце описания.*

**P32: - - - - Плотность измеряемой среды [кг/дм<sup>3</sup>]** ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

В случае записи значения отличного от нуля, взамен объема (VOL) выдается сигнал массы посредством HART.

Размерность плотности при выборе метрической системы - кг/дм<sup>3</sup>, при выборе системы US - lb/ft<sup>3</sup>

### 5.3.6 СБОР ДАННЫХ

Прибор в состоянии хранить 12288 событий. Хранилищем событий является нестираемая память (FLASH), таким образом, при обесточивании прибора данные не теряются. Собственные часы прибора в состоянии работать мин. 15 дней, при выключенном приборе. Для зарядки аккумулятора часов необходимо мин. 2 часа непрерывной работы прибора.

Сбор данных может происходить в двух режимах.

**Линеаризированный журнал**, где по истечении временного интервала, установленного в P35, происходит запись в журнал.

**Журнал, зависящий от событий**, где при происхождении внутреннего события или условия, происходит запись в журнал.

В линеаризированном режиме сбора данных журнал может собирать данные по временным интервалам, указанным ниже:

P35 [минуты]	Время сбора данных	Пимечание
0	3...5 часов	Зависит от типа прибора и времени цикла измерений.
1	7...8 часов	
5	40 дней	
10	80 дней	
60	500 дней (16 месяцев)	

Содержание записи в журнал:

- Время записи с точностью до минуты,
- Первично измеренные количества (P01),
- Количества уровня и расстояний,
- Температура сенсора,
- Выходной ток,
- Переменные ошибок и статуса.

Журнал событий стирается в P79. См. P79.

a	Вид работы	Программируемые параметры
0	Нет записи	
1	Линеаризованная запись	P35 интервал (минуты)
2	В зависимости от событий, запись при изменении первичных значений	P35 абсолютное значение изменения
3	В зависимости от событий, запись при изменении первичных значений	P35 величина изменения в %
4	В зависимости от событий, запись, если первичное значение превысит границы диапазона	P35, P36 абсолютные значения границ диапазона

b	Запись ошибок и предупреждений (a>0)
0	Нет записи
1	Запись изменений ошибок и предупреждений
2	Запись только ошибок
3	Слежение только за NoEcho

c	Запись изменения статуса (a>0)
0	Нет записи
1	Запись изменений статуса

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 000 (Запись выключена)

Запись могут вызвать следующие, на P34/b<>0: NOECHO, ERR16, ERR12, ERR13, ERR14, ERR 15, SUB0, ERR4, ERR5, Ошибка измерения температуры (PT ERR).

**P35-36: Журнальное значение 1 и Журнальное значение 2**

P34a	Вид работы	Функция P35 и P36
0	Нет записи	
1	Линеаризованная запись	<p><b>P35 = 0</b> Запись после каждого цикла измерений.  <b>P35 &lt;&gt; 0</b> Интервал записи (минуты).  <b>P36</b> Незначительное значение.</p>
2	В зависимости от событий, запись при изменении первичных значений	<p><b>P35</b> Абсолютное значение изменения первичного измерения (согласно P01a). P35 подразумевается согласно <u>размерности первичного измерения</u>.          Запись в журнал происходит в том случае, если количество первичного измерения, в пределах указанных в P35, отклоняется в любом направлении от значения, измеренного в предыдущем цикле.  <b>P36</b> Незначительное значение.</p>
3	В зависимости от событий, запись при изменении первичных значений	<p><b>P35</b> Относительное (%) значение изменения первичного измерения количества (согласно P01a). P35 относительное количество, поэтому его размерность <u>проценты</u>.          Запись в журнал происходит в том случае, если количество первичного измерения, в пределах указанных в P35, отклоняется в любом направлении от значения, измеренного в предыдущем цикле..  <b>P36</b> Незначительное значение.</p>
4	В зависимости от событий, запись, если первичное значение превысит границы диапазона в любом направлении	<p><b>P35, P36</b> Абсолютное значение границ диапазона первичного измерения количества (согласно P01a). P35 и P36 подразумевается согласно <u>размерности первичного измерения</u>.          Запись в журнал происходит в том случае, если количество первичного измерения, в пределах указанных в P35 или P36, отклоняется в любом направлении от граничного значения. Если необходимо следить за одним граничным значением, это записывается в P35, а P36=0.</p>

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: P35 = 0, P36 = 0

### **P37: ууу Год в реальном измерении времени**

Часы прибора, в полном окне, указывают год (напр.: 2005).

### **P38: mmdd Месяц и день в реальном измерении времени**

Часть часов прибора, показывает месяц и день. Где **mm** обозначает месяц и **dd** день.

### **P39: HHMM Часы и минуты в реальном измерении времени**

Часть часов прибора, показывает часы и минуты. Где **HH** часы и **MM** минуты.

## **5.3.6.1 ПРОСМОТР ЖУРНАЛА СОБЫТИЙ**

Содержание журнала просматривается только при помощи цифровой коммуникации. Для этой цели служит встроенный инфракрасный порт коммуникации (IrDA). Содержание журнала читается и при помощи коммуникации HART, но из-за малой скорости HART это может длиться несколько часов. Для чтения используется программа NIVELCO DataScope. При этой высокоскоростной коммуникации прибор настраивает выходной ток на 22 мА. Во время чтения журнала измерения остановлены, обновления не происходят.

Подключение к PC инфракрасным портом (IrDA):



Поверхность согласующего прибора и IrDA должны располагаться напротив, в пределах расстояния 5...50 см! (чтобы „видели” друг друга).

Предлагаемые согласующие IrDA:  
(применяются только согласующие  
IrDA с поверхностью RS232!)\*

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

\* Предлагаются преобразователи RS232-USB, в использовании порта USB:  
MOXA:

STLab: USB-RS232  
NPort-U1110, UPort 1110

После подсоединения согласующего блока запустите программу DataScope. Программа и ее описание находится на CD EViewLight.

## 5.3.7 ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА

P40: - - ba Форма резервуара

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 00

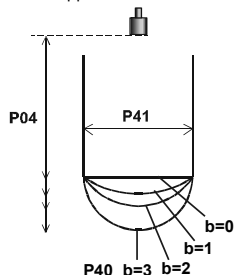
ba	Форма резервуара	Программируемые параметры
b0	Вертикальный резервуар с выпуклым дном (значение b см. ниже)	P40 (b), P41
01	Вертикальный цилиндрический резервуар с конусным дном	P41, P43, P44
02	Вертикальный призматичный резервуар с выпуклым дном (значение b см. ниже)	P41, P42, P43, P44, P45
b3	Горизонтальный цилиндрический резервуар	P40 (b), P41, P42
04	Шаровой резервуар	P41

**Внимание!**  
Первоначально устанавливается значение "а" определяющее форму резервуара.

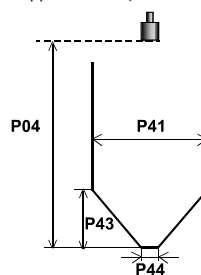
P41-45: - - - - Размеры резервуара

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

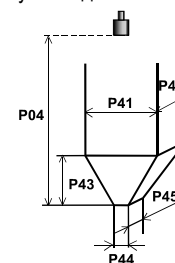
Вертикальный резервуар с выпуклым дном a = 0



Вертикальный резервуар с конусным дном a = 1, b = 0

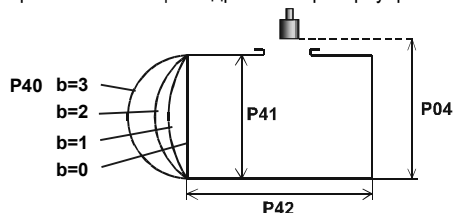


Вертикальный призматичный резервуар с выпуклым дном a = 2, b = 1

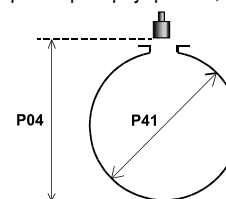


плоское дно  
P43,  
P44 и  
P45 = 0

Горизонтальный цилиндрический резервуар a = 3



Шаровой резервуар a = 4, b = 0



### 5.3.8 ИЗМЕРЕНИЕ ОТКРЫТОГО ПОТОКА

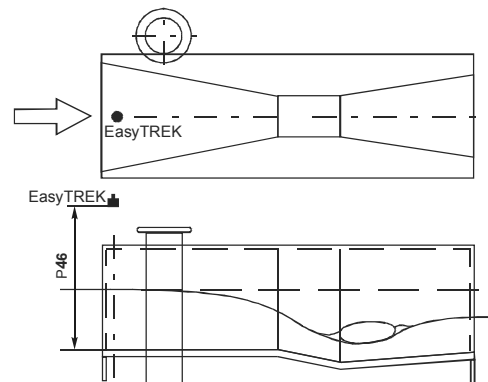
P40: -- b a Возможности измерения объема потока

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 00

ba	Измерительный элемент, формула, данные					Программируемые параметры
	Тип	Расчетная формула	Qmin [л/с]	Qmax [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	$Q [л/с] = 1014.9 * h^{1.556}$	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	Обычная канава PARSHALL					P46, P42
10	PALMER-BOWLUS (D/2)					P46, P41
11	PALMER-BOWLUS (D/3)					P46, P41
12	PALMER-BOWLUS (прямоугольная)					P46, P41, P42
13	Khafagi Venturi					P46, P42
14	Порог дна					P46, P42
15	Четырехугольный или порог BAZIN					P46, P41, P42
16	Трапецевидный порог					P46, P41, P42
17	Специальный трапецевидный порог (4:1)					P46, P42
18	V-образный порог					P46, P42
19	Порог THOMSON (на 90°)					P46
20	Кругообразный порог					P46, P41
21	Общая формула: $Q [л/с] = 1000 * P41 * h^{P42}$ , h [м]					P46, P41, P42

**P40=00** Канава Nivelco Parshall (от GPA1-P1 до GPA-1P9)

Подробности см. в инструкции канавы Parshall.



**P40=09** Обычная канава Parshall

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

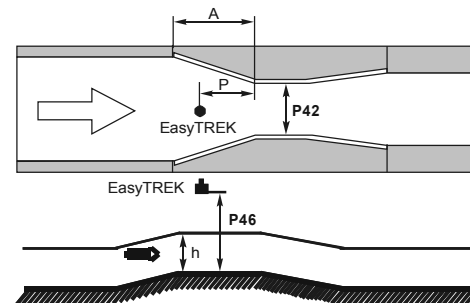
$$Q[l/s] = 372 \cdot P42 \cdot (h/0,305)^{1,569} \cdot P42^{0,026}$$

$2,5 < P42$

$$Q[l/c] = K \cdot P42 \cdot h^{1,6}$$

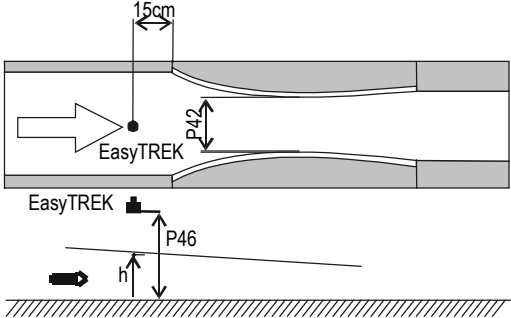
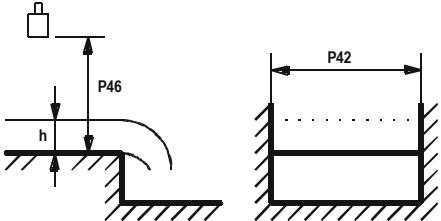
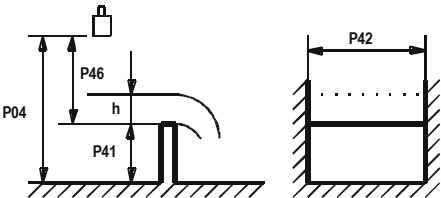
$P = 2/3 \cdot A$

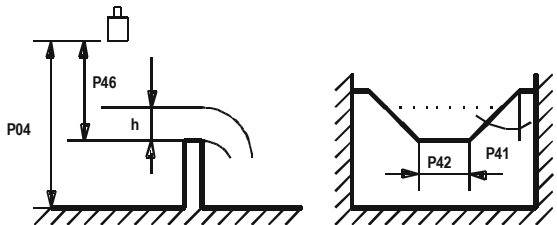
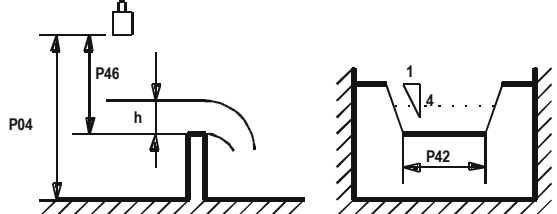
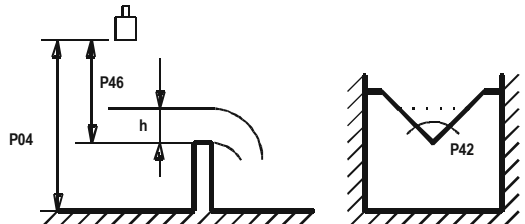
P42 [м]	K
3,05	2,450
4,57	2,400
6,10	2,370
7,62	2,350
9,14	2,340
15,24	2,320

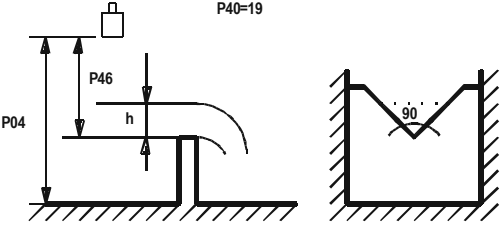
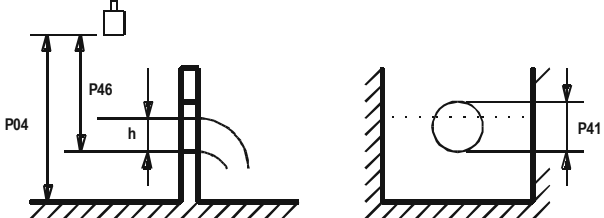


<p><b>P40= 10</b></p>	<p><b>Канавы Palmer-Bowlus (D/2)</b></p> <p><math>Q[m^3/c] = f(h \cdot 1/P41) \cdot P41^{2.5}</math>, где <math>h [m] = h + (P41/10)</math></p> <p><b>P41 [м]</b></p>	
<p><b>P40= 11</b></p>	<p><b>Канавы Palmer-Bowlus (D/3)</b></p> <p><math>Q[m^3/c] = f(h \cdot 1/P41) \cdot P41^{2.5}</math>, где <math>h [m] = h + (P41/10)</math></p> <p><b>P41 [м]</b></p>	
<p><b>P40= 12</b></p>	<p><b>Канавы Palmer-Bowlus (четырёхугольный)</b></p> <p><math>Q[m^3/c] = C \cdot P42 \cdot h^{1.5}</math>, где <math>C = f(P41/P42)</math></p> <p><b>P41 [м], P42 [м]</b></p>	



<p><b>P40= 13</b></p>	<p><b>Канва Khafagi Venturi</b></p> <p><math>Q [M^3/c] = 1,744 \cdot P42 \cdot h^{1,5} + 0,091 \cdot h^{2,5}</math></p> <p><b>P42 [M]</b></p> <p><b>h [M]</b></p>	
<p><b>P40= 14</b></p>	<p><b>Порог дна</b></p> <p><math>0,0005 &lt; Q [M^3/c] &lt; 1</math></p> <p><math>0,3 &lt; P42 [M] &lt; 15</math></p> <p><math>0,1 &lt; h [M] &lt; 10</math></p> <p><math>Q [M^3/c] = 5,073 \cdot P42 \cdot h^{1,5}</math></p> <p>Точность: <math>\pm 10 \%</math></p>	<p>P40=14</p> 
<p><b>P40= 15</b></p>	<p><b>Четырехугольный или порог BAZIN</b></p> <p><math>0,001 &lt; Q [M^3/c] &lt; 5</math></p> <p><math>0,15 &lt; P41 [M] &lt; 0,8</math></p> <p><math>0,15 &lt; P42 [M] &lt; 3</math></p> <p><math>0,015 &lt; h [M] &lt; 0,8</math></p> <p><math>Q [M^3/c] = 1,77738(1+0,1378h/P41) \cdot P42 \cdot (h+0,0012)^{1,5}</math></p> <p>Точность: <math>\pm 1 \%</math></p>	<p>P40=15</p> 

<p><b>P40= 16</b></p> <p>Трапецевидный порог</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>Точность: <math>\pm 5 \%</math></p>		<p style="text-align: center;">P40=16</p> 
<p><b>P40= 17</b></p> <p>Специальный трапецевидный порог (4:1)</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>Точность: <math>\pm 3 \%</math></p>		<p style="text-align: center;">P40=17</p> 
<p><b>P40= 18</b></p> <p>V-образный порог</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></p> <p>Точность: <math>\pm 3 \%</math></p>		<p style="text-align: center;">P40=18</p> 

<p><b>P40= 19</b></p>	<p><b>Порог THOMSON (на 90°)</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>  Точность: <math>\pm 3 \%</math></p>	<p style="text-align: right;">P40=19</p> 
<p><b>P40= 20</b></p>	<p><b>Кругообразный порог</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>  Точность: <math>\pm 5 \%</math></p>	<p style="text-align: right;">P40=20</p> 

**P46: - - - - Расстояние поверхности без потока**

**ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

**P46** расстояние между лобовой частью чувствительного элемента и поверхностью потока, которое измеримо на границе начала движения потока ( $Q=0$ ), см. рисунки (**P06=0**).

### 5.3.9 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕАРИЗАЦИИ

Р47: --- а Работа линеаризации

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Потребитель, по своему выбору, может привязать выходные сигналы согласно характеристике к сигналам уровня, измеренным прибором. Характеристика задается максимально в 32 точках. Прибор рассчитывает из измеренного расстояния выходной сигнал, при помощи линейной интерполяции между двумя точками. Это например, применяется для расчета измеренный уровень → любая привязка выходного сигнала, или не фигурирующий в выборе формы (напр. вогнутый) уровень → объем.

а	Линеаризация
0	не работает
1	работает

**Условия правильного программирования пар данных**

- Таблица начинается значением  $L(1) = 0$ , и  $r(1) = a$  привязанное к нему выходное количество.
- Столбец L не должен содержать одинаковых данных
- Если таблица содержит меньше 32 пар данных, тогда в столбце L после действительных пар данных, следуют 0.

i	L (Левый столбец) ИЗМЕРЕННЫЙ УРОВЕНЬ	r (Правый столбец) ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ или КОЛИЧЕСТВО
1	0	r(1)
2	L(2)	r(2)
	L(i)	r(i)
nn	L(nn)	r(nn)
nn+1	0	
32		

Р48: Количество линеаризованных пар данных

Показывает количество пар данных в таблице линеаризации. Параметр только для чтения.

### 5.3.10 СЕРВИСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (ТОЛЬКО ДЛЯ ПРОСМОТРА)

**P60: - - - -** Время наработки с момента заводского выпуска (ч)

**P61: - - - -** Рабочие часы с момента последнего включения (ч)

**P62: - - - -** Время наработки реле (ч)

**P63: - - - -** Количество циклов включения реле

**P64: - - - -** Моментальная температура излучателя (°C /°F)

При обрыве цепи температурный датчик, посредством HART, высылает сигнал ошибки, и в определении расстояния принимает температуру воздуха в 20 °C

**P65: - - - -** Наибольшая измеренная температура излучателя (°C /°F)

**P66: - - - -** измеренная температура излучателя (°C /°F)

**P70: - - - -** Принятое во внимание количество эха

Амплитуда и расположение вышеуказанного эха может быть запрошена.

**P71: - - - -** Расположение окна (DIST)

**P72 - - - -** Амплитуда выбранного окна [дБ] <0

**P73: - - - -** Позиция выбранного окна [мс]

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

Соотношение	Обстоятельство измерения
выше 70	Отличное
между 70 и 30	Хорошее
ниже 30	Ненадежное

**P75: - - - -** Значение блокировки

Отображается моментальное значение расстояния близкой блокировки. См. P05

### 5.3.11 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТОКА

**P76: - - - - Высота измерения потока (Только читаемый параметр) (LEV)**

Здесь контролируется необходимая высота измерения потока. Это значение „h” в формуле измерения потока.

**P77: - - - - Суммирующее значение количества TOT1 (стираемо)**




**P78: - - - - Суммирующее значение количества TOT2**

### 5.3.12 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СБОРА ДАННЫХ

**P79: Свободное место в сборе данных, в %**

Если содержание 0, тогда события перебрасываются и наиболее старые события переписываются.

#### Стирание сбора данных

- 1). Открывается параметр **P79**.
- 2). Нажимается кнопка  + .
- 3). На индикаторе появляется : мигающая надпись „Lo-Clr”.
- 4). Нажатием  сбор данных аннулируется.

### 5.3.13 ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

**P96: - - - - Код программного обеспечения 1 (Только чтимый параметр)**

**P97: - - - - Код программного обеспечения 2(Только чтимый параметр)**

**P98: - - - - Код прибора (Только чтимый параметр)**

**P99: - - - - Тайный код**

Применение данного кода обеспечивает защиту от случайного (или неразрешенного) перепрограммирования.

Тайный код может быть отличным от комбинации **0000**. После ввода запрет активизируется, когда EasyTREK возвращается в режим измерения.

Для перепрограммирования защищенного кодом прибора необходимо ввести в **P99** тайный код. Новый код может быть введен или стерт (посредством 0000) только при знании предыдущего кода.

## **6. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД, РЕМОНТ**

Прибор EasyTREK SP не требует систематического ухода.

В некоторых случаях требуется провести чистку чувствительного элемента от наложений. Чистку необходимо провести осторожно, без повреждения излучающей поверхности.

Гарантийный и послегарантийный ремонт производится на базе изготовителя NIVELCO.

Прибор, направленный на ремонт, потребитель обязан очистить, обезвредить химические отложения и провести дезинфекцию

### **6.1 ОБНОВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Производитель регулярно обновляет рабочую программу прибора (на основе замечаний потребителя и запросов). В случае необходимости математическое обеспечение прибора может быть заменено на новый (освеженный) вариант при помощи инфракрасного коммуникационного порта (IrDA). В отношении необходимой программы освежения просим обратиться к производителю.

## 7. КОДЫ ОШИБОК

Код ошибки	Описание ошибки	Действия
1	Ошибка памяти	Обращайтесь в сервис
noEcho	Нет эха или слишком слабый сигнал для обработки	См. коды ошибок 5 и 6.
3	Неисправность прибора	Обращайтесь в сервис
4	Переполнение индикатора	Проверьте настройку.
5	Этот код указывает на неправильный монтаж или расположение	Проверьте правильность работы чувствительного элемента и правильность монтажа.
6	Измерение находится на пределе надежности	Измените наклон элемента или подберите лучшее место для монтажа.
7	Нет сигнала в пределах диапазона измерения <b>P04</b> и <b>P05</b> .	Пересмотрите программирование и условия монтажа.
12	Ошибка линеаризации: L(1) и L(2) ноль (нет действительной пары данных).	См. раздел программирования „Линеаризация“.
13	Ошибка таблицы линеаризации: таблица содержит два одинаковых L(i).	См. раздел программирования „Линеаризация“.
14	Ошибка таблицы линеаризации: значения r(i) повышаются неравномерно.	См. раздел программирования „Линеаризация“.
15	Ошибка таблицы линеаризации: к измеренному значению нет привязанных данных.	См. раздел программирования „Линеаризация“.
16	Контрольное значение, защищающее параметры ошибочно.	Обращайтесь в сервис
17	Ошибка консистенции параметра	Проверьте программирование
18	Ошибка прибора	Обращайтесь в сервис



## 8. ОБОБЩЕННАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ

Пр.	Стр.	Наименование	Значение	Пр.	Стр.	Наименование	Значение
			d c b a				d c b a
P00	14	Примененные единицы		P28	24	Сигнал пропадания эха	
P01	15	Способ измерений		P29	25	Мешающий предмет 1.	
P02	15	Выбор системы измерений		P30	–		
P03				P31	25	Скорость распространения звука при 20°C	
P04	17	Максимальное измеряемое расстояние (H)		P32	25	Плотность измеряемой среды	
P05	18	Мин. изм. расстояние, близкая блокировка (мертвая зона и....)		P33	–		
P06	19	Дальняя блокировка		P34	26	Режим записи в журнал	
P07	–			P35	27	Значение записи 1 и Значение записи 2	
P08	20	Фиксированный токовый выход		P36	27	Значение записи 1 и Значение записи 2	
P09	–			P37	30	Реальное время Год	
P10	20	Значение, привязанное к току „4 мА”		P38	30	Реальное время Месяц и день	
P11	20	Значение, привязанное к току „20 мА”		P39	30	Реальное время Часы и минуты	
P12	20	Определение ошибки на токовом выходе		P40	29	Форма резервуара	
P13	21	Функции реле		P41	31	Размеры резервуара /Измерение объема потока	
P14	21	Параметр реле – Значение срабатывания		P42	31	Размеры резервуара/размеры Канавы – Порог	
P15	21	Параметр реле – Значение отпущения		P43	31	Размеры резервуара/размеры Канавы – Порог	
P16	21	Параметр реле – Соотношение импульсов		P44	31	Размеры резервуара/размеры Канавы – Порог	
P17	–			P45	31	Размеры резервуара/размеры Канавы – Порог	
P18	–			P46	35	Расстояние поверхности без потока	
P19		Адрес прибора		P47	36	Работа линеаризации	
P20	22	Время установки		P48	36	Количество пар данных линеаризации	
P21	–			P49	–		
P22	22	Компенсация куполообразной крыши резервуара		P50	–		
P23	–			P51	–		
P24	22	Скорость слежения за уровнем		P52	–		
P25	23	Выбор эха в окне		P53	–		
P26	23	Скорость повышения уровня (скорость заполнения)		P54	–		
P27	23	Скорость уменьшения уровня (скорость опорожнения)		P55	–		

Пр.	Стр.	Наименование	Значение				Пр.	Стр.	Наименование	Значение			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P56	–					P78	38	Суммарное количество TOT2					
P57	–					P79	–						
P58	–					P80	–						
P59	–					P81	–						
P60	37	Счетчик рабочих часов (ч)				P82	–						
P61	37	Рабочие часы с момента последнего включения (ч)				P83	–						
P62	37	Кол. часов работы реле				P84	–						
P63	37	Количество циклов включения реле				P85	–						
P64	37	Моментальная температура излучателя (°C/°F)				P86	–						
P65	37	Максимальная температура излучателя (°C/°F)				P87	–						
P66	37	Минимальная температура излучателя (°C/°F)				P88	–						
P67	–					P89	–						
P68	–					P90	–						
P69	–					P91	–						
P70	38	Количество эха				P92	–						
P71	37	Положение окна (DIST)				P93	–						
P72	37	Амплитуда выбранного окна [дБ] < 0				P94	–						
P73	37	Положение выбранного окна [мс				P95	–						
P74	37	Соотношение сигнал / шум				P96	38	Программный код 1 (только читаемый параметр)					
P75	37	Значение блокировки				P97	38	Программный код 2 (только читаемый параметр)					
P76	38	Высота измерения потока (только читаемо) (LEV)				P98	38	Код прибора (только читаемый параметр)					
P77	38	Суммарное количество TOT1 (стираемо)				P99	38	Тайный код					

## 9. СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКА В РАЗЛИЧНЫХ ГАЗАХ

Нижеприведенная таблица содержит скорость распространения звука в различных газах при температуре 20°C.

Газ	Формула	Скорость распространения звука (м/с)
Ацетальдегид	$C_2H_4O$	252,8
Ацетилен	$C_2H_2$	340,8
Аммоний	$NH_3$	429,9
Аргон	Ar	319,1
Бензол	$C_6H_6$	183,4
Двуокись углерода	$CO_2$	268,3
Одноокись углерода	CO	349,2
Тетрахлорид углерода	$CCl_4$	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

Газ	Формула	Скорость распространения звука (м/с)
Этанол	$C_2H_5OH$	267,3
Этилен	$C_2H_4$	329,4
Гелий	He	994,5
Сульфид водорода	$H_2S$	321,1
Метан	$CH_4$	445,5
Метанол	$CH_3OH$	347
Неон	Ne	449,6
Азот	$N_2$	349,1
Одноокись азота	NO	346
Кислород	$O_2$	328,6
Пропан	$C_3H_8$	246,5



RusAutomation

**ООО “РусАвтоматизация”**

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

sра3804о0600р\_04

Сентябрь 2007г.

*Nilvelco сохраняет за собой право технических изменений*