NIVELCO

EasyTREK

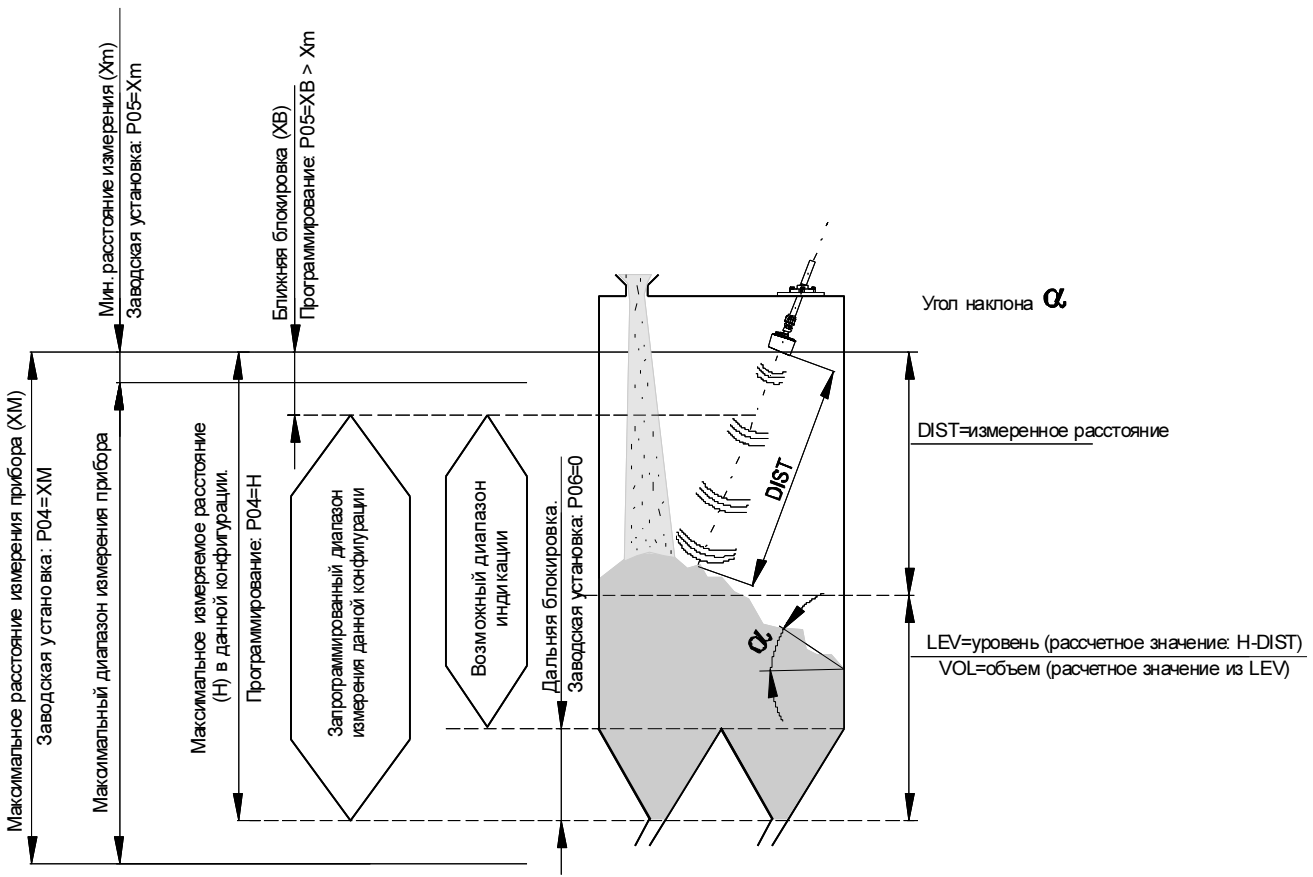
Семейство интегральных ультразвуковых датчиков уровня
SCD-300 для измерения твердых сыпучих материалов

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ
издание №2

Производитель:
NIVELCO Ipari Elektronika zRt.
Дилер:
ООО ЭНЕРГОПРОМАВТОМАТИКА
+7 (495) 710-70-37, 710-70-38
energoprom@kipia.ru www.kipia.ru

CE 1418

ПОНЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ



С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. ПРИМЕНЕНИЕ 5

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 7

2.1. Общие данные *7*
2.2. Данные зависящие от типа *7*
2.3. Принадлежности *8*
2.4. Код заказа *8*
2.5. Контурные чертежи *9*

3. МОНТАЖ 10

4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ 12

5.ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, НАСТРОЙКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ 14

5.1. Ввод в эксплуатацию, обслуживание *14*
5.1.2. Индикация в режиме измерений *15*
5.2. Условия применения Ex *15*
5.3. Программирование *15*
5.4. Толкование и программирование параметров *16*
5.4.1. Конфигурация измерений *16*
5.4.2. Токовый выход *21*
5.4.3. Выход реле *22*
5.4.4. Оптимализация измерений *23*
5.4.5. Измерение объема *28*
5.4.6. Программирование характеристики линеаризации *29*
5.4.7. Сервисные параметры (только для просмотра) *30*
5.4.10. Коды *31*
5.4.11. Коды неисправностей *32*

6. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД, РЕМОНТ 33

7. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ 33

9. ПРИЛОЖЕНИЕ 34

9.1 Сводная таблица параметров *34*

Благодарим за выбор изделия NIVELCO.
Мы уверены в том, что наш прибор будет соответствовать выбранному заданию!

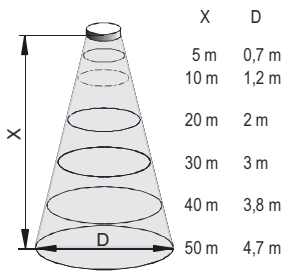
1. ПРИМЕНЕНИЕ

Приборы SCD-300 семейства интегральных ультразвуковых датчиков уровня EasyTREK применяемы для измерения уровня твердых сыпучих материалов, гранулатов и пылеобразных материалов. Измеритель не соприкасается с измеряемой средой и не имеет подвижных деталей. Благодаря этому нет механической нагрузки, при измерении наиболее грубой глыбистой среды не возникает износа и нет надобности в систематическом уходе. Является датчиком с четырехпроводным токовый выходом 4 … 20 мА, релейным выходом, и имеет коммуникацию HART.

Излучаемая и обрабатывающая электроника интегрального исполнения, расположена в герметически закрытом корпусе, залитом эпокитной смолой. Чувствительность и способность обработки сигналов прибора похожа на семейство приборов EchoTREK. Излучаемый ультразвуковой луч хорошо фокусируемый (относящийся к 3 дБ уменьшению интенсивности, полный угол конусности 5°) и это дает возможность проведения измерений в узких бункерах с неоднородными стенами, или в пыльной среде распространяющейся над измеряемой средой.
Программирование прибора параметрами, отличными от заводских установок, возможно **только при помощи коммуникации HART**.

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 (DISTANCE). Прибор все дальнейшие выходные сигналы рассчитывает исходя из этого, с применением запрограммированных параметров бункера! Таким образом, для измерения уровня неоходимо задать расстояние (H) к которому относится нулевой уровень.



Диаметр луча в случае угла конусности излучения в 5°.

Минимальное расстояние измерения (X_m): Расстояние, определенное внутренними техническими параметрами прибора. Поверхность меньшую вышеуказанного расстояния, не измеряет (Мертвая зона). В следствии неправильного монтажа или расположения могут возникнуть такие проблемы, решение которых требует установки программированием неизмеряемое близкое расстояние на больший параметр чем X_m (ближняя блокировка).
Максимальное расстояние измерения (X_M): Наибольшее расстояние, измеряемое прибором при нормальных условиях работы, определенное внутренними техническими параметрами прибора. К данному измерению запрограммированное наибольшее измеряемое расстояние (H) не должно быть больше, чем X_M. При неблагоприятных условиях (плохо отражаемый материал, или слишком густая пыль) применяемое расстояние измерения X_M может уменьшиться наполовину.

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОММУНИКАЦИИ И ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ В ОСНОВНОМ ВОЗМОЖНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ ПРИМЕНЕНИЯ:

1. **Применение в виде четырех или трехпроводного токового датчика.**
   При работе используется аналоговый выходной (4…20 мА) сигнал прибора EasyTREK. При помощи коммуникации HART производится настройка прибора по рабочим параметрам, соответственно условиям применения (после монтажа или в лаборатории). В этом случае короткий адрес прибора должен остаться заводским, P19 = 0

2. **Совместное применение токового датчика и цифровой (HART) передачи сигнала в системе одного датчика.**
   Наряду с обычным применением аналогового токового выхода EasyTREK применяется и цифровая передача сигнала. В этом случае, в токовой петле может быть один или несколько использователей сигнала (суммарное сопротивление R_l=250…600 Ом) и один мастер прибор HART.
   Короткий адрес прибора должен остаться заводским, P19 = 0. Это выполняется таким образом, что один прибор типа MultiCONT PE_-1_0 или PR_-1_0 является HART мастером и беспечивает также напряжение питания для EasyTREK.

3. **Совместное слежение за несколькими датчиками EasyTREK при помощи центрального MultiCONT.**
   В этом случае каждый EasyTREK только через коммуникацию HART поддерживает связь с MultiCONT. При этом происходит циклический опрос датчиков и имеется возможность свободного изменения настройки датчиков. Короткий адрес прибора P19 = 1 ... 15. Любая часть настройки и программирования может быть произведена с прибора MultiCONT.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАНЫЕ

2.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

ТИП	SCD-3☐☐- 4	SCD-3☐☐- 8 Ex
Материал корпуса	Полипропилен и алюминий	Алюминий
Конусность излучения	~ 5°	
Температура технологической среды	-30 °C ... + 60 °C	-20 °C ... +60 °C
Макс. температура поверхности	-	130 °C
Давление окружающей среды (абсолютное)	0,07 ... 0,11 МПа (0,7 ... 1,1 бар) $P_{abszolút}$ és ± 0,01 МПа (0,1 бар) разница между наружной средой и внутренним объемом бункера/силоса	
Напряжение питания / Потребляемая мощность	11,4 … 40 В DC / 4,7 W ill. 11,4 … 28 В AC / 5,2 ВА	
Токовый выход	4 … 20 мА R_{tmax}= 600 Ом, гальваническим разделен, снабжен защитой от переходного перенапряжения	
Сигнал ошибки на токовом выходе	Сигнал отсутствия эха: 3,6 мА; 22 мА; держание значения (избирается программированием)	
Цифровая коммуникация	Согласно стандарта HART на токовом выходе	
Выход реле	Замыкающий контакт (SPST). Программируемые функции: гистерезисная регулировка или сигнализация ошибки	
Нагружаемость реле	48 В AC/ 5 А; AC12	
Точность*	± (0,2 % измеренного расстояния + 0,1% максимального измеряемого расстояния)	
Разрешение расстояния и измерения уровня	10 мм	
Время установки	3 ... 1000 с (выбирается программированием) Заводская установка : 300 с	
Электрическое поключение	6x0,5 мм² экранированный кабель ∅7,5 мм стандартная длина :3 м (возможность заказа макс до. 30м)	
Электрическая защита	III.класс защиты от прикосновения	
Механическая защита	IP 65	
Обозначение защищенности Ex	-	Ex II 1D IP 65 T130 °C

** В случае идеальной поверхности отражения и установившейся температуре.*

2.2. ДАННЫЕ ЗАВИСЯЩИЕ ОТ ТИПА

ТИП	SCD-34☐- 4 SCD-34☐- 8 Ex	SCD-33☐- 4 SCD-33☐- 8 Ex	SCD-31☐- 4 SCD-31☐- 8 Ex
Максимальное расстояние измерения X_M	15 м	30 м	60 м
Минимальное расстояние измерения X_m	0,5 м	0,6 м	1 м
Частота ультразвука	40 кГц	30 кГц	15 кГц
Материал поверхности излучения	Закрытопористая пена PVC(полихлорвинил)		
Масса	~3,5 кг	~3,5 кг	~6,5 кг

2.3. Принадлежности

- Описание по эксплуатации и программированию, Гарантийный талон, Справка производителя
- Программное обеспечение EView Light и его описание на диске CD

Опционально заказываемо

- Разрезной фланец (Код заказа: SFA – 3□5)
- Программное обеспечение EView на CD

2.4. Код заказа

EasyTREK S C D – 3 □ □ – □ *

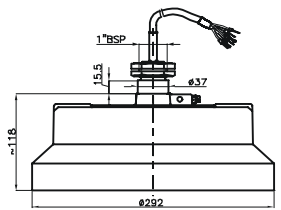
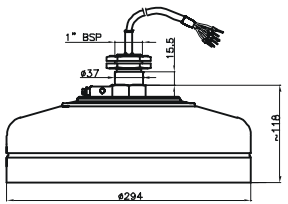
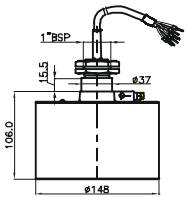
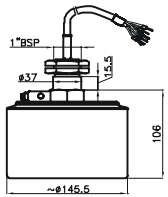
Диапазон изм.	Код
60 м	**1**
30 м	**3**
15 м	**4**

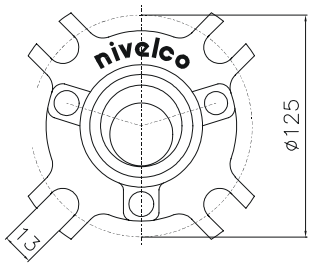
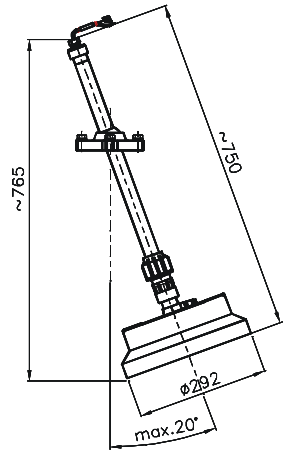
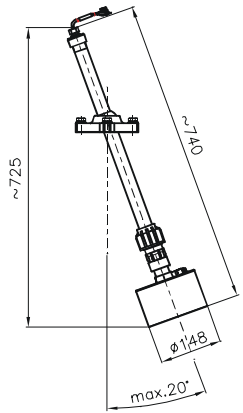
Монтаж	Код
1" BSP + гайка	**0**
1" BSP + быстродейств.	**F**
Подвижной рычаг	**J**
Держатель 200 мм	**K**
Держатель 500 мм	**L**
Держатель 700 мм	**M**

Выход / Ex	Код
4 … 20 мА + HART+ Реле	**4**
4 … 20 мА + HART+ Реле / Ex	**8**
RS 485+ Реле	**B**
RS 485+ Реле / Ex	**F**

***** В приборе Ex после кода ставится обозначение**– Ex**

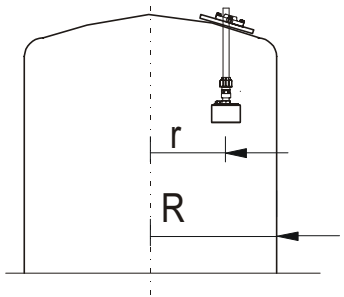
2.5. КОНТУРНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

SCD-310-_	SCD-310-_ Ex	SCD-330-_ SCD-340-_	SCD-330-_ Ex SCD-340-_ Ex
			

	SCD-31J-_ SCD-31J-_ Ex	SCD-33J-_ SCD-33J-_ Ex SCD-34J-_ SCD-34J-_ Ex
 **Шарнирный корпус** (вид сверху)		

3. МОНТАЖ

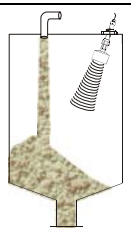
РАЗМЕЩЕНИЕ



Для оптимального размещения EasyTREK необходимо принять к сведению следующее:
Если резервуар выпуклый или конусный, излучатель не располагайте в центре. Достаточно, если прибор в резервуаре с радиусом R располагается на радиусе r=(0,3 … 0,5) R.
Если по местным обстоятельствам, прибор необходимо расположить вблизи стены, нужно следить за тем, чтобы конусный луч в 5° не касался боковой стены. Во избежание этого в дальнейшем может помочь описание наклонного расположения. Похожим образом нужно следить за тем, чтобы в конус луча не попадали выступающие предметы (напр.: распорная балка, лестница, термометр, итд.).
Прибор, расположенный на резервуаре в открытом пространстве, необходимо защитить от непосредственного попадания солнечных лучей. Крыша может быть полезной защитой от вредного влияния осадков.

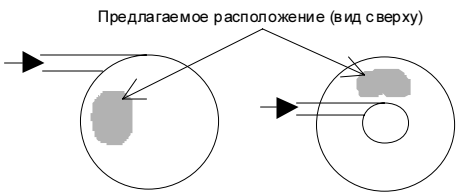
ГРАВИТАЦИОННАЯ ЗАГРУЗКА

Прибор располагается как можно дальше от места заполнения.



ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ЗАГРУЗКА

Целесообразно прибор расположить в том месте, где скорость заполняемого материала наименьшая (с „подветренной стороны").



МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

При монтаже прибора с опрокидываемым рычагом на поверхность люка силоса или резервуара, имеется возможность наружной установки направления и глубины погружения прибора. Это происходит благодаря тому, что несущая труба прибора проведена через шарнир. Корпус шарнира (этим самим и прибор) крепится 4 шт винтов M12, которые расположены по окружности Ø 125 мм. Поскольку для прохождения прибора необходим больший диаметр отверстия (минимум ∅ 160), для крепления в закрытый резервуар предлагается так называемый разрезной фланец, который изготавливается в 4 размерах (NA125/150/200/300) (См: опциональный заказ). Разрезной фланец состоит из двух частей, располагается между шарниром и поверхностью излучателя, (см: Рис 1.) и при помощи **поставляемых** 4 шт винтов M12 крепится к шарниру. Внимание, прилагаемые шайбы должны быть использованы, и в данной фазе монтажа винты не должны быть полностью затянуты! Шарнир распирается внутренними пружинами, поэтому он подвижен и устанавливаем, но не болтается. Пока винты M12 не затянуты шарнир передвигаем по трубе. По окончанию монтажа и установки соответствующего направления с затяжкой винтов M12 шарнир закрепляется. Максимальное усилие затяжки: 3,5 Нм.

Если необходимо использовать полный угол наклона, тогда толщина крыши не должна превышать размеров указанных на Рис.1. Прибор может монтироваться на крышку люка или на утопленную в большое отверстие металлическую поверхность (напр.: 0,5 x 0,5 м). Этот вариант применяется и в том случае, если толщина верхнего покрытия резервуара превышает 350 … 380 мм.

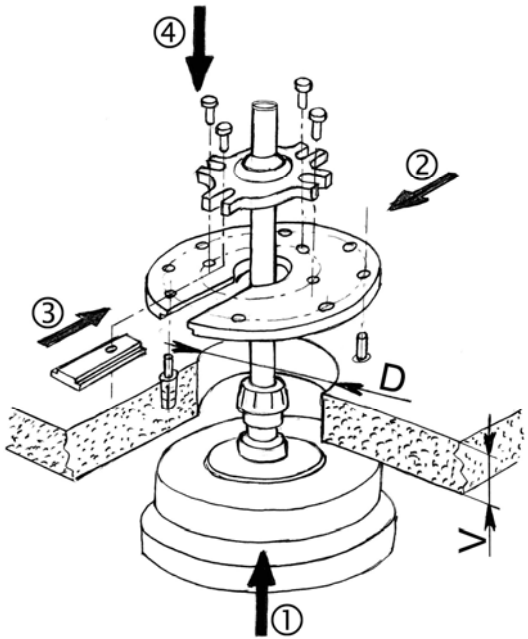


Рис.1. Монтажный чертеж

Диам. отверстия D	**Макс. толщина верхнего покрытия V**
160 мм	110 мм
190 мм	150 мм
230 мм	200 мм
300 мм	280 мм
340 мм	300 мм

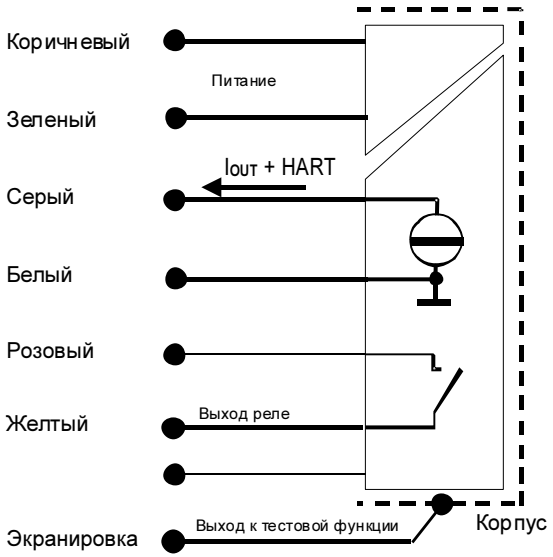
4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ

Условия подключения:

- Реле питается низким напряжением. При запитке постоянным напряжением привязка не зависима от полярности.
- На выход реле может подключаться только цепь с низким напряжением.
- Заземление корпуса необходимо с точки зрения защиты от помех, привязывается к техническому заземлению.
- При питании постоянным напряжением выполняется трехпроводной датчик с обобщением одного проводника питания с белым проводом токового выхода (GND). В этом случае гальваническое разделение токового выхода отсутствует!
- Прибор и кабели должны быть расположены таким образом, чтобы крепление вне прибора обеспечивало защиту кабельного ввода от натяга.

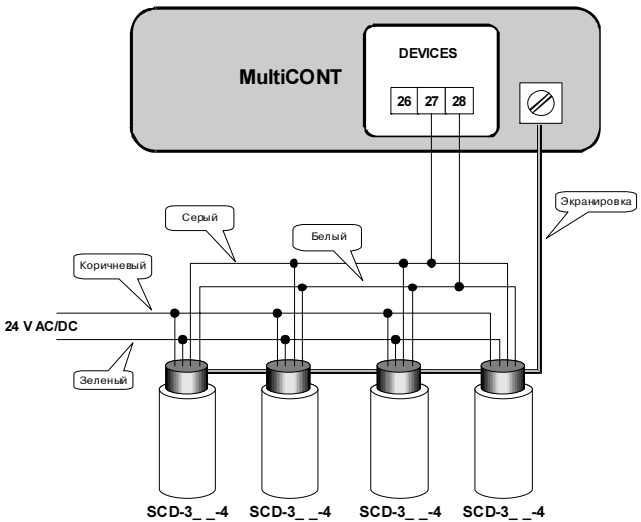
Удлинение входного кабеля:

- Для удлинения кабеля целесообразно применить клеммную коробку. Экранировка соединяется с экранировкой удлинительного кабеля и заземляется у обрабатываемого прибора.

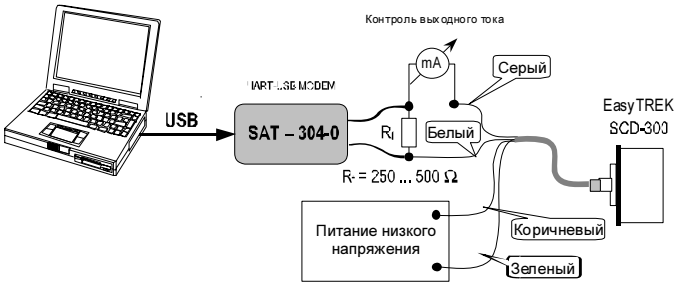


2. ábra A kivezetések színkódja

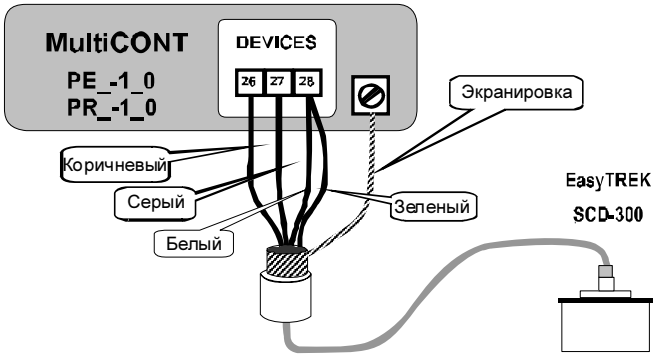
Привязка нескольких датчиков SCD-300 к одному MultiCONT. Питание производится с общего наружного источника питания, реле не используются.



Испытание и лабораторное программирование датчиков SCD-300



Питание одного датчика SCD-300 и коммуникаця HART с MultiCONT.



5. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, НАСТРОЙКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ

5.1. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, ОБСЛУЖИВАНИЕ

В правильно подсоединенном приборе, при подаче наряжения питания излучатель начинает слышимо щелкать, после этого через 20…50 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.

ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА

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:

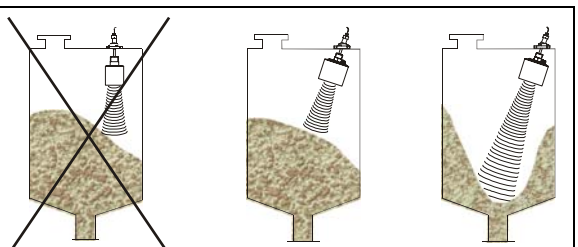
⇒ Вид измерения: измерение уровня (LEV).
⇒ Нулевой уровень привязан к максимальному расстоянию измерения (X_M).
⇒ 4 мА и 0% привязан к нулевому уровню.
⇒ 20 мА и 100% привязан к минимальному расстоянию и максимальному уровню.
⇒ Поведение токового выхода в случае наисправности: выходной ток держит последнее значение.
⇒ Время установки: 300 с.

Прочие измеряемые параметры получают общие значения, характерные для простых вариантов, функции экстремальных случаев выключены.

УСТАНОВКА НАКЛОНА ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Вертикально расположенный прибор, из-за характерного откоса, заполняемого и удаляемого материала, чувствует слабый сигнал. В большинстве случаев наклоном прибора это устраняется, поэтому важной деталью датчика твердых сыпучих материалов является поворотный рычаг. Правильность установки наклона возможна в рабочем состоянии, когда силос/резервуар почти пустой. Обычно излучение должно быть направлено в середину силоса/резервуара.

В том случае, если силос узкий, высота/диаметр ≥5, наклон не всегда необходим. При заполненном силосе/резервуаре также необходимо проверить установку направления, поскольку, несмотря на близкую поверхность, эхо может быть слабым из-за крутого склона. В этом случае необходимо найти компромисс настройки, который при любом наполнении выдает хорошее эхо. В настройке помогают достигаемые при программировании СЕРВИСНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (ИНФО ОКНО). Поэтому установку наклона и полное программирование целесообразно проводить одновременно. Величину эха можно посмотреть в программе Eview, окно Echo Map, на приборе MULTICONT в меню Echo.



5.1.2. Индикация в режиме измерений

ответные сигналы HART

Правильно запущенный прибор по универсальному распоряжению HART, при заводской установке, отвечает следующими результатами измерений через COM3:

первичное количество	Уровень
вторичное количество	Уровень
третичное количество	Расстояние
четвертичное количество	Температура (См. программирование P01).

индикация светодиодов (LED)

Зеленый LED **COM**

Светится во время программирования HART .

Красный LED **ECHO**

Светится, если прибор получил соответствующее эхо.

5.2. Условия применения Ex

Изделие может быть установлено пылевзрывобезопасным в Зоне 20 и Зоне 21.
Прибор запрещается устанавливать в пневматическую пылевую струю!
Прибор или его части не могут служить перекрытием пламени в Зоне 20. Кабель вне прибора необходимо закрепить и освободить от натяжения.
Для подключения кабелей необходимо применять клеммную коробку, соответствующую электрическим предписаниям данной среды. Исходя из вида монтажа прибора температура окружающей среды одинакова с температурой технологии. Металлический корпус прибора подключается к сети EP.

5.3. Программирование

Заводская настройка прибора изменяется программированием. Дальнее программирование при помощи коммуникации HARTдает возможность доступа к полному набору параметров 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 соответсвующих описаниях и инструкциях по эксплуатации. Прилагаемый к датчику CD содержит конфигурационное программное обеспечение EView и его описание. Программирование при помощи MultiCONT содержит его инструкция по эксплуатации.

Во время программирования прибор непрерывно измеряет согласно параметрам последней законченной программы. Таким образом аналоговый выходной сигнал (4 … 20 мА) непрерывно действителен. Цифровой (HART) опрос результатов измерений зависит от работы коммуникационного программного обеспечения. Новые, измененные параметры становятся действительными только по возврату в положение измерений! Из положения программирования при помощи коммуникации HART прибор по истечении 1 минуты автоматически возвращается в режим измерений .

5.4. ТОЛКОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

5.4.1. КОНФИГУРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

P00: - c b a Примененные параметры **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 001**

ВНИМАНИЕ!

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

a	РЕЖИМ
1	Измерение уровня твердого материала

b	ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЕДИНИЦЫ (согласно „c”)	
	Метрическая	**US**
0	м	ft
1	см	Inch

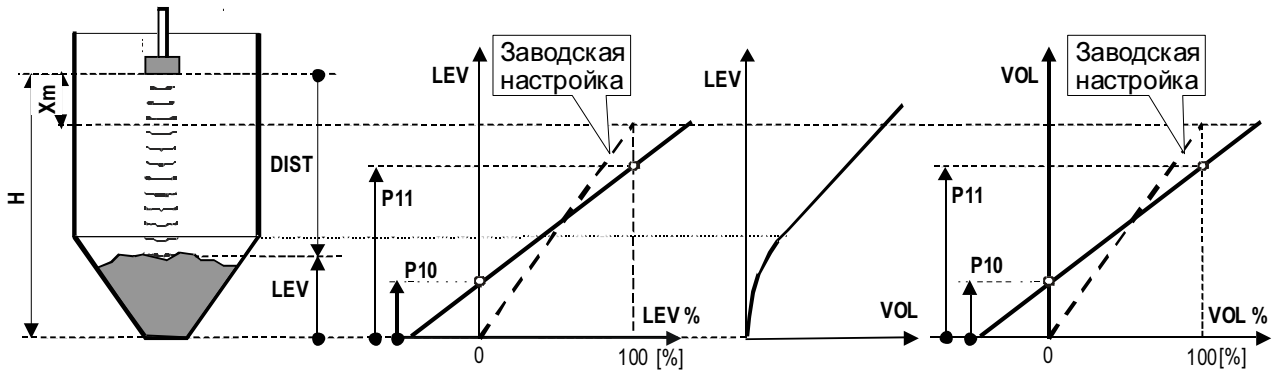
c	ПРИМЕНЯЕМАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ
0	Метрическая
1	US

ПРИБОР МОЖЕТ РАБОТАТЬ ПО ДВУМ СИСТЕМАМ ИЗМЕРЕНИЙ НО, ДЛЯ ПРОСТОТЫ ОБЗОРА, В ОПИСАНИИ ФИГУРИРУЮТ ТОЛЬКО МЕТРИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ!

P01: - - 1 a Способ измерений ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 11

Запрограммированный здесь способ измерения определяет измеряемые количества на токовом выходе *и*/или по протоколу HART. Параметры срабатывания реле всегда относятся к измеренным количествам. Согласно протокола HART измеренное значение % уровня и % объема зависит и от программирования токового выхода (**P10, P11**)

a	Способ измерения	Измеренное количество на токовом выходе	Первичное измеренное количество по сигналу HART	Прочие параметры измеренные сигналом HART
0	Расстояние	Расстояние	**DIST**	Вторичный: LEV Третичный: DIST Четвертичный: Temp
1	Уровень	Уровень	**LEV**	
2	Уровень %		**LEV%**	
3	Объем	Объем	**VOL**	
4	Объем %		**VOL%**	



P02: - c b a Система единиц измерения **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 000**

a	Температура
0	°C
1	°F

b	Объем		Масса (см. еще **P32**)	
	Метрическая	**US**	**Метрическая**	**US**
0	$м^3$	ft^3	тонна	lb (pound)
1	литр	gallon	тонна	tonna

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

c	Значению параметра **c** в приборах для твердых материалов нет смысла

P03: - - - a Индикация значений – Округление (В EasyTREK не применяется)

P04 - - - - Максимальное измеряемое расстояние (H) **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: расстояние X_M согласно таблицы**

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

Максимальным измеряемым расстоянием (H) является расстояние между лобовой поверхностью излучателя и наиболее удаленной измеряемой поверхностью. Заводская настройка параметра максимальное измеряемое расстяние (X_M), оно является наибольшим расстоянием, которое в состоянии **измерить** прибор (См. таблицу ниже). Во время программирования, содержание **P04** необходимо настраивать на максимальное **измеряемое** расстояние, где $H \leq X_M$, тоесть расстояние между излучателем и дном резервуара.

EasyTREK	Максимальное измеряемое расстояние (X_M) [м]
SCD – 34☐ – ☐	15
SCD – 33☐ – ☐	30
SCD – 31☐ – ☐	60

Измеряемый прибором **уровень** получается из рассчета 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.

P05: - - - - Минимальное расстояние измерения, близкая блокировка (мертвая зона) ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА : автоматическая мертвая зона(расстояние по таблице X_m)

Характерная черта ультразвуковых приборов, что вблизи излучателя 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 (АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА МЕРТВОЙ ЗОНЫ) P05 = Xm

Пользуясь этой настройкой прибор, в зависимости от условий монтажа, настраивает наименьшее возможное расстояние блокировки. В лучшем случае это немного меньше, при неблагоприятных условиях монтажа может быть больше табличных значений (X_m).

БЛИЗКАЯ БЛОКИРОВКА P05 = $X_B > X_m$

При вводе в параметр **P05** значения большего минимального измеряемого расстояния $\mathbf{X_B}$ (см. таблицу), границей близкой блокировки будет увеличенное и зафиксированное значение.

EASYTREK ДАТЧИКИ УРОВНЯ ДЛЯ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ	**МИНИМАЛЬНОЕ ИЗМЕРЯЕМОЕ РАССТОЯНИЕ** (X_m) [М]
S☐D – 34☐ – ☐	0,5
S☐D – 33☐ – ☐	0,6
S☐D – 31☐ – ☐	1

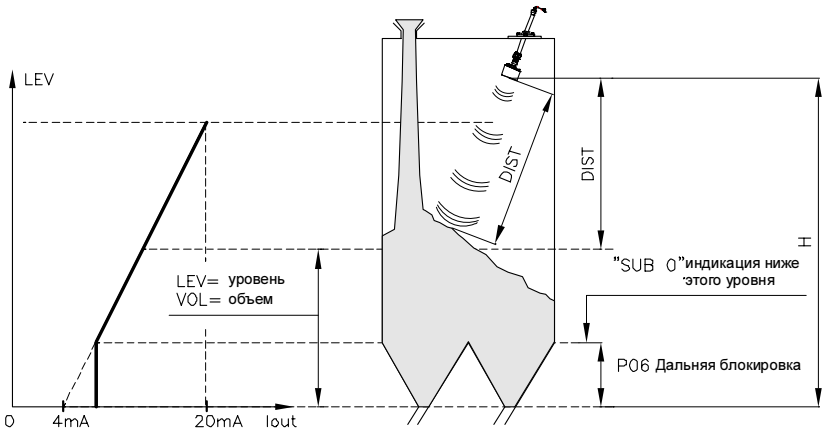
P06: - - - - Дальняя блокировка **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

В параметре **P06** можем задать значение уровня, ниже которого будет расположен диапазон дальней блокировки. Дальняя блокировка применяется в том случае, если эхо от дна резервуара/силоса из-за выступающих предметов (смеситель, размягчитель, горловина итд.) невозможно с уверенностью отличить от измеряемой поверхности.

При достижении этого диапазона прибор выдает специальный сигнал.

Если уровень падает ниже дальней блокировки:

- На индикаторе(в режиме измерения уровня и объема) появляется надпись "**Sub 0**".
- Токовый выход держит значение границы дальней блокировки.



Если уровень выше границы дальней блокировки:

Дальняя блокировка не влияет на индикацию и измеренные значения. (Выданные значения уровня или объема содержат уровень или объем диапазона дальней блокировки резервуара).

5.4.2. Токовый выход

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

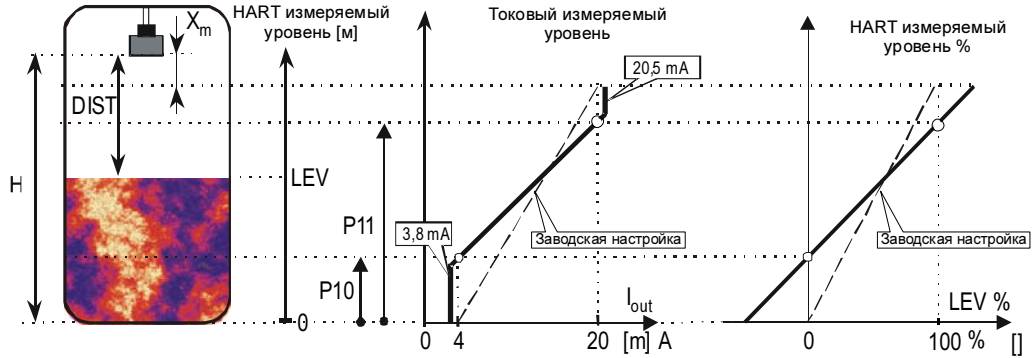
Прибор на выходе выдает ток (3,8 … 20,5 мА) независимо от результатов измерений до тех пор, пока программное значение P08 = 0.

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. **P04** и **P05** в таблицах)

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 1м 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 в измерении HART значение процентного уровня (LEV %) и значение процентного объема (VOL %). Во всех случаях заданным значениям соответствует 0 % в **P10**, 100 % в **P11**.



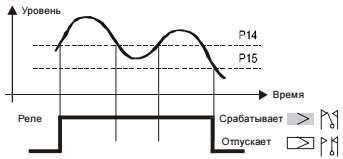
P12: - - - a **Толкование сигнала ошибки на токовом выходе** **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

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

a	ВЫХОДНОЙ ТОК ПРИ НЕИСПРВНОСТИ
0	HOLD (держит последнее значение)
1	3,6 мА
2	22 мА

5.4.3. Выход реле

P13: - - - a Функции реле **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 2**

a	Функции реле			Программируемые параметры
0	ДВУХТОЧЕЧНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ (Гистерезисное регулирование)	Если значение для регулировки реле: выше **P14**, реле срабатывает меньше **P15**, реле отпускает		**P14**, **P15** (между **P14** и **P15** необходимо держать гистерезис минимально в 20мм)
1	СИГНАЛ ОШИБКИ	в случае “noECHO” реле в затянутом положении		—
2		в случае “noECHO” реле в отпущенном положении		—

P14: - - - - Значение срабатывания реле **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

P15: - - - - Значение отпускания реле **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

Программируется в том случае, если реле применяется в двухточечном регулировании. Значения для срабатывания и отпускания реле задаются в таком количестве, в котором был определен количественный параметр **P01**. Если реле используется для сигнализации граничных значений, то между двумя значениями необходимо держать минимальный гистерезис, для исключения лишней работы реле.

P19: - - - a Короткий адрес HART **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА:** 0

При его помощи можно различить реле, включенные в одну цепь. Значения могут быть от 0 до 15. Если короткий адрес 0, то выходной ток, в зависимости от настроек, изменяется в диапазоне 3,8 … 22 мА и работает коммуникация HART. Настроив короткий адрес от 01 до 15 выходной ток постоянно 4 мА, и передача информации происходит исключительно посредством HART. Прочие условия настройки параметров описаны в поставляемом к HART программном обеспечении EView.

5.4.4. Оптимализация измерений

P20: - - - a Время установки **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 7**

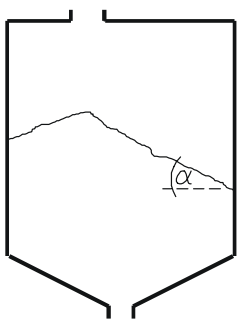
Время установки служит для гашения (фильтрации) нежелаемых колебаний возникающих на индикаторе и выходах. Увеличение времени уменьшает колебания, но в тоже время, конечное значение быстрых изменений появляется с запозданием на время установки.

a	**Время установки** [c]	**Гранулаты** размер зерна >2-3 мм	**Пыль** размер зерна < 1-2 мм
0	Нет фильтрации	Применяется только для тестирования	
1	3	Не предлагается	Не предлагается
2	6	Не предлагается	Не предлагается
3	10	Не предлагается	Не предлагается
4	30	Применимо	Не предлагается
5	60	Предлагается	Применимо
6	100	Предлагается	Предлагается
7	300	Предлагается	Предлагается
8	600	Предлагается	Предлагается
9	1000	Применимо	Применимо

P23: - - - a Угол склона **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

Этот параметр необходим для оптимализации обработки эха программным обеспечением **QUEST+** .
Угол склона является информативным данным. Из-за характерных различий между материалами, для оптимальной настройки параметров, целесообразно обработать амплитуду эха при помощи параметра **P72** .
Идеальной настройкой параметра **P23** является наибольшая амплитуда в параметре **P72**.

Внимание: К наибольшей амплитуде относится наименьше отрицательное значение dB.



a	**Оценочный угол склона**
0	нет склона $\alpha \cong 0$
1	$\alpha < 15°$
2	$\alpha > 15°$

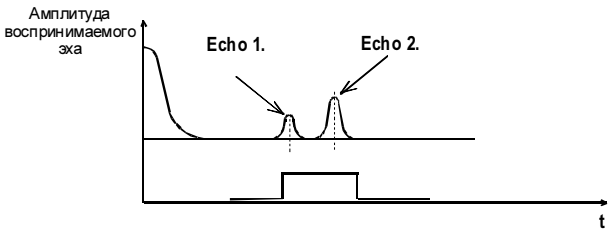
P24: - - - a Скорость слежения уровня- ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

Ускоряет обработку эха за счет убытка точности.

a	Скорость слежения уровня	Замечание
0	Нормальный	применяем в большинстве случаев
1	Быстрый	предлагается при быстром изменении уровня
2	Специальный	применяется только в специальных случаях, диапазон измерения сокращен на 50 %! Окно (см. **P25** и **P33**) неактивно, EasyTREK практически сразу реагирует на любой предмет.

P25: - - - a Выбор эха в пределах окна ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0

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.

a	Способ выбора эха в пределах окна	Примечание
0	С наибольшей амплитудой	Наиболее часто применим
1	Первое	При большом числе отражений
2	Наибольшей площадью	Предлагается при очень большом количестве взвешенных твердых частиц

P26: - - - - Скорость повышения уровня (скорость заполнения) [м/ч] ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 500

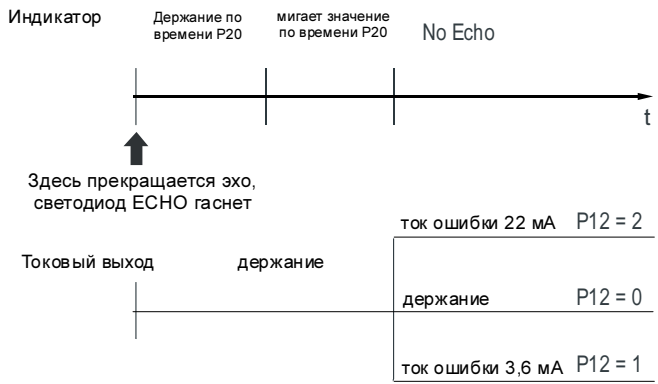
P27: - - - - Скорость уменьшения уровня (скорость опорожнения) [м/ч] ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 500

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

Установленное здесь значение не может быть меньшим, чем предписанная технологией скорость заполнения/опорожнения.

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

P28 - - - a Сигнализация отсутствия эха **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

a	Сигнализация отсутствия эха	Примечание
0	Задержка сигнала	Во время короткого выпадения сигнала эха (на период заданный в P20) измеренное значение держит последнее значение перед выпадением. После этого токовое значение **P12** посредством HART выдается в виде КОД ОШИБКИ 2. 
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	При попадении эха, посредством HART немедленно выдает сигнал КОД ОШИБКИ 2 а токовый выход меняется на значение согласно **P12**.
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 еха.

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

Можно оставить без внимания, перекрытием эха, находящийся в резервуаре мешающий (неподвижный) предмет вызывающий фальшивое эхо. При помощи карты эха (Echo Map), 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 или ft/s] **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: метрическая система: 343.8 м/с, система US: 1128 ft/s**

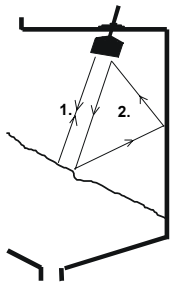
Этот параметр целесообразно применять в том случае, если скорость распространения звука в газе над измеряемой средой отличается от скорости распространения в воздухе и газ более-менее однородный.
Если газ неоднородный, тогда с целью сохранения точности измерений необходимо применить 32 точечную линеаризацию (**P48**, **P49**).
Скорость распространения звука в различных газах содержит таблица, прилагаемая в конце описания.

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

В случае записи значения отличного от нуля, взамен объема (VOL) сигналом будет рассчетная масса и ее единица измерения.
Единица измерения плотности: в метрической системе кг/дм^3
в системе US lb/ft^3

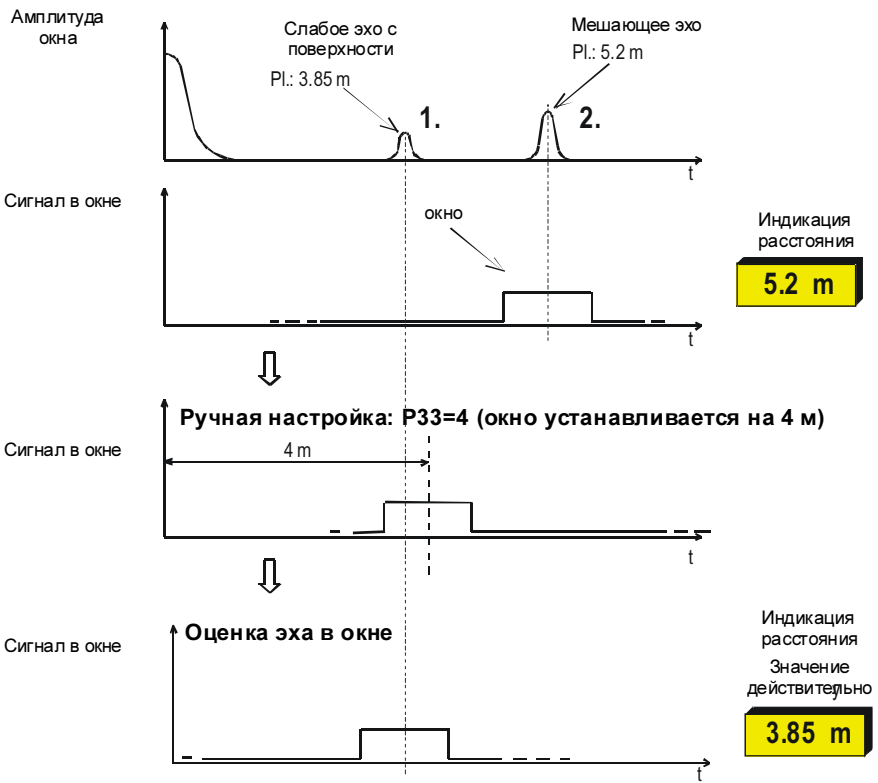
P33: - - - - Ручной выбор сигнала эха с помощью передвигания окна **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

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. (См. рисунок на следующей странице).
При неблагопрятных условиях измерения может произойти, что измеряемое эхо слабее фальшивого, поэтому прибор располагает окно на фальшивый сигнал, этим самым измеряя ошибочное расстояние.
Этим параметром можем устранить ошибочное измерение и направить окно на эхо в правильном направлении измерения расстояния.
Определите расстояние измеряемой поверхности при помощи карты эха (см. параметр **P70**), или ручным измерением введите это приблизительное значение в **P33**.



Если применяется (**P33** ≠ **0**), тогда значение параметра следит за движением окна и после обесточивания, при новом запуске, окно исходя из последнего положения начинает искать эхо. Для исключения вышеуказанного режима необходимо задать **P33 = 0** .

Установка окна



5.4.5. ИЗМЕРЕНИЕ ОБЪЕМА

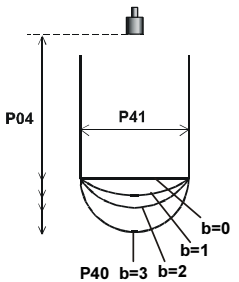
P40: - - ba Форма резервуара/силоса **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 00**

ba	ФОРМА РЕЗЕРВУАРА/СИЛОСА	ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ
b0	Вертикальный резервуар/силос с выпуклым дном (значение b см. ниже)	**P40(b), P41**
01	Вертикальный цилиндричный резервуар/силос с конусным дном	**P41**, **P43**, **P44**
02	Вертикальный призматичный резервуар/силос с пирамидальным дном	**P41**, **P42**, **P43**, **P44**, **P45**
b3	Горизонтальный цилиндричный резервуар (значение b см. ниже)	**P40(b)**, **P41**, **P42**
04	Шаровой резервуар	**P41**

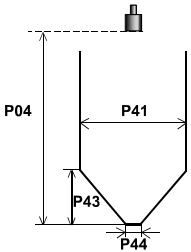
Внимание!
Первоначально устанавливается значение “a” определяющее форму резервуара.

P41-45: - - - - Размеры резервуара/силоса **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: P41 ... P45 = 0**

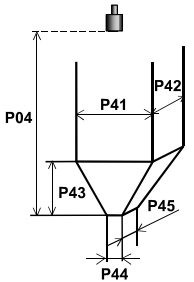
Вертикальный резервуар/силос с выпуклым дном a = 0



Вертикальный цилиндричный резервуар/силос с конусным дном a = 1, b = 0

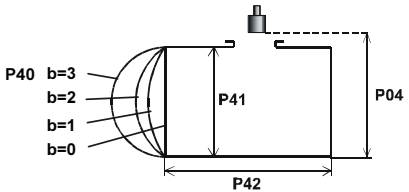


Вертикальный призматичный резервуар/силос с выпуклым дном a = 2, b = 0

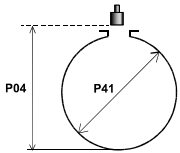


С плоским дном **P43**, **P44** и **P45** = 0

Горизонтальный цилиндричный a = 3



Шаровой резервуар a = 4, b = 0



5.4.6. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕАРИЗАЦИИ

P47: - - - a Действие линеаризации **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: 0**

Потребитель, по своему выбору, может привязать выходные сигналы согласно характеристике к сигналам уровня, измеренными 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 рассчета измеренный уровень → любая привязка выходного сигнала, или не фигурирующий в выборе формы (напр.вогнутый) уровень → объем.

a	Линеаризация
0	не работает
1	работает

P48: - - - - Таблица линеаризации **ЗАВОДСКАЯ НАСТРОЙКА: L(i) = 0 r(i) = 0**

Пары данных, определяющих характеристику, располагают в таблице из трех столбцов. Таблица может быть заполнена заранее рассчитанными данными, или измеряемыми данными в процессе заполнения резервуара. В столбце **L** фигурируют значения измеряемого уровня (LEV).

В столбце **r** фигурируют выходные значения, привязанные к измеренному уровню (согласно настройки **P01(a)**).

i № п/п	L ИЗМЕРЕННЫЙ УРОВЕНЬ	r 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**	**0**
32	**0**	**0**

Условия правильного программирования пары данных

- Таблица должна начинаться значением L(1)= 0 с привязанным к нему значению выходного количества r(1)= a.
- Столбец L не должен содержать одинаковых значений
- Если таблица содержит меньше 32 пар данных, тогда в столбце **L** в продолжении должны быть 0.
- Если не выполнены вышеуказанные условия **P47=1** (таблица активна), тогда на индикаторе появляется сигнал ошибки (см. раздел Коды ошибок).

ПРИМЕЧАНИЕ: в вышеприведенном описана теоретическая часть программирования таблицы линеаризации, для практического применения необходимо ознакомиться с описанием программного обеспечения EView или с инструкцией по эксплуатации MultiCONT.

5.4.7. Сервисные параметры (только для просмотра)

P60: - - - - Время наработки с момента заводского выпуска [ч]

P61: - - - - Рабочие часы с момента последнего включения [ч]

P62: - - - - Рабочие часы с момента срабатывания реле [ч]

P63: - - - - Количество циклов включения реле

P64: - - - - Моментальная температура излучателя [°C]

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

P65: - - - - Наибольшая измеренная температура излучателя [°C]

P66: - - - - Наименьшая измеренная температура излучателя [°C]

P70: Карта эха, Echo Map (Отдельное меню или преимущественное окно)

При входе система запоминает актуальную карту эха, тоесть расстояние значимых значений эха и его амплитуд.
Соответственным указанием, в порядке увеличения возможно просмотреть данные расстояний и амплитуды. Выбранное эхо имеет свою маркировку.
Примечание: карта эха просматривается программным обеспечением EView или на индикаторе MultiCONT.

P71: - - - - Расстояние в выбранном значении эха (DIST) [м]

P72 - - - - Амплитуда в выбранном значении эха [dB] (< 0)

Если карта эха пустая, то появляется индикация N**oECHO**.

P73: - - - - Время пробега выбранного эха [мсек]

P74: - - - - Соотношение сигнал/шум

Соотношение	Обстоятельство измерения
выше 70	Отличное
между 70 и 50	Хорошее
меньше 50	Ненадежное

P75: - - - - Расстояние блокировки

Отображается моментальное значение расстояния близкой блокировки (мертвая зона).

5.4.10. Коды

P96: - - - - Контрольная сумма (Check)

P97: - - - - Код программного обеспечения

P98: - - - - Код изделия

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 только при знании предыдущего кода.

5.4.11. Коды ошибок

Код ошибки	Описание ошибки	Причины ошибки и действия
Err 1	Ошибка памяти	Обращайтесь в сервис
noEc или **Err 2**	Нет эха или слишком слабый сигнал для обработки	Материал плохо отражает звук, поверхность отражает звук не в сторону излучателя, или из-за большой запыленности значительно поглощение звука. Проверьте правильность выбора прибора и условия применения.
Err 3	Неисправность прибора	Обращайтесь в сервис
Err 4	Переполнение индикатора	Проверьте настройку
Err 5	Этот код указывает на неправильный монтаж или расположение	Проверьте правильность работы чувствительного элемента и правильность монтажа
Err 6	Измерение находится на пределе надежности	Измените наклон элемента или подберите лучшее место для монтажа.
Err 7	Нет сигнала в диапазоне измерения **P04** и **P05**.	Пересмотрите программирование и условия монтажа.
Err 12	Ошибка в таблице линеаризации: L(1) и L(2) ноль (нет действительной пары данных).	См. раздел программирования „Линеаризация”.
Err 13	Ошибка в таблице линеаризации: в таблице имеется два одинаковых значения L(i).	См. раздел программирования „Линеаризация”.
Err 14	Ошибка в таблице линеаризации: значения r(i) равномерно не возрастают.	См. раздел программирования „Линеаризация”.
Err 15	Ошибка в таблице линеаризации: нет привязки измеренного значения к r(i).	См. раздел программирования „Линеаризация”.
Err 16	Неправильная контрольная сумма, защищающая параметры (checksum).	Обращайтесь в сервис

6. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД, РЕМОНТ

Прибор не требует ухода. Если несмотря на самоочищение, пыль сильно осядет на излучатель (напр. из-за электростатического поля), тогда лобовую часть, по мере надобности, воздушной струей можно очистить .
Гарантийный и послегарантийный ремонт производится на базе изготовителя.
Прибор, направленный на ремонт, потребитель обязан очитить, обезвредить химические отложения и провести дезинфикацию!

7. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

Температура: -30 ... +60 °C
Влажность воздуха: макс. 98 %

8. ПРИЛОЖЕНИЯ

8.1 СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ

Пар.	Стр.	Наименование	*Значение* d c b a	Пар.	Стр	Наименование	Значение d c b a
P00	16	Применные параметры		**P28**	25	Сигнал пропадения эха	
P01	17	Способ измерений		**P29**	26	Мешающий предмет	
P02	18	Система единиц измерения		**P30**			
P03	18	Индикация значений - Округление		**P31**	26	Распостранение звука при 20 °C	
P04	19	Максимальное измеряемое расстояние		**P32**	26	Плотность измеряемой среды	
P05	19	Мин. изм. расстояние, близкая блокировка		**P33**	26	Ручной выбор сигнала эха	
P06	20	Дальняя блокировка		**P34**		-	
P07		-		**P35**		-	
P08	21	Фиксированный токовый выход		**P36**		-	
P09		-		**P37**		-	
P10	21	Выходной ток 4 мА измер. количества		**P38**		-	
P11	21	Выходной ток 20 мА измер. количества		**P39**		-	
P12	21	Определение ошибки на токовом выходе		**P40**	28	Форма резервуара/силоса	
P13	22	Функции реле		**P41**	28	Размеры резервуара/силоса	
P14	22	Значение срабатывания реле		**P42**	28	Размеры резервуара/силоса	
P15	22	Значения отпускания реле		**P43**	28	Размеры резервуара/силоса	
P16		-		**P44**	28	Размеры резервуара/силоса	
P17		-		**P45**	28	Размеры резервуара/силоса	
P18		-		**P46**			
P19	22	Короткий адрес HART		**P47**	29	Работа линеаризации	
P20	23	Время установки		**P48**	29	Таблица линеаризации	
P21		-		**P49**		-	
P22		-		**P50**		-	
P23	23	Угол склона		**P51**		-	
P24	24	Скорость слежения за уровнем		**P52**		-	
P25	24	Выбор эха в окне		**P53**		-	
P26	24	Скорость повышения уровня		**P54**		-	
P27	24	Скорость уменьшения уровня		**P55**		-	

Пар.	Стр.	Наименование	*Значение*				Пар.	Стр	Наименование	Значение			
			d	c	b	a				d	c	b	a
P56		-					**P78**		-				
P57		-					**P79**		-				
P58		-					**P80**						
P59		-					**P81**		-				
P60	30	Счетчик рабочих часов					**P82**		-				
P61	30	Рабочие часы с момента последнего включ					**P83**		-				
P62	30	Кол.часов срабатывания реле											
P63	30	Циклы включения реле											
P64	30	Моментальная температура излучателя											
P65	30	Максимальная температура излучателя											
P66	30	Минимальная температура излучателя					**P88**		-				
P67		-					**P89**		-				
P68		-					**P90**		-				
P69		-					**P91**		-				
P70	30	Количество эха / карта эха					**P92**		-				
P71	30	Положение окна					**P93**		-				
P72	30	Амплитуда выбранного эха					**P94**		-				
P73	30	Позиция выбранного эха					**P95**		-				
P74	30	Соотношение сигнал / шум					**P96**	31	Контрольная сумма(Checksum)				
P75	30	Расстояние блокировки					**P97**	31	Код программного обеспечения				
P76		-					**P98**	31	Код прибора				
P77		-					**P99**	31	Тайный код				