

MicroTREK

H-700

Двухпроводные микроволновые уровнемеры

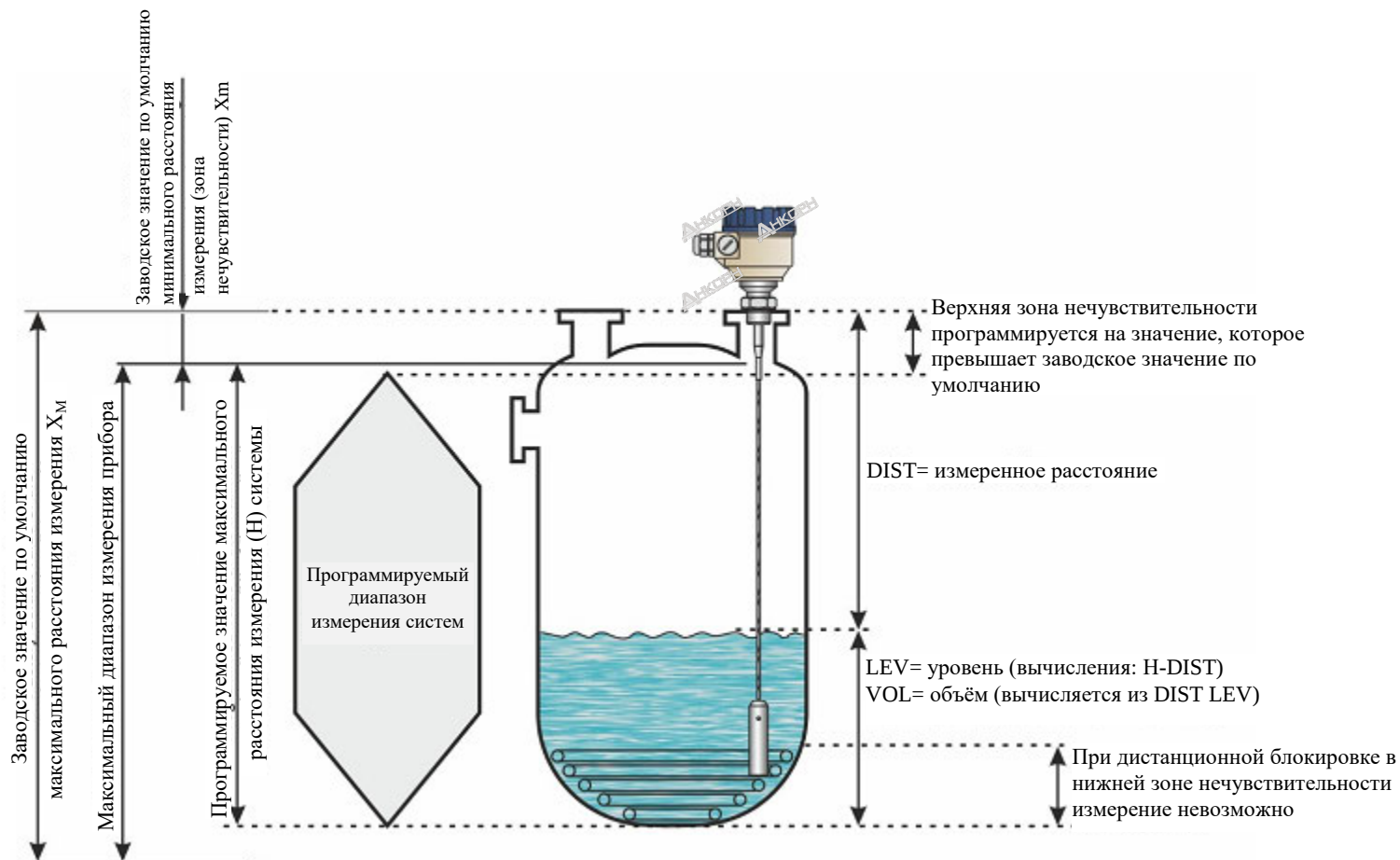
Руководство по эксплуатации и программированию
Редакция 3



ООО «АНКОРН», www.ankorn.ru
Эксклюзивный дистрибьютор NIVELCO
Тел.: 8 800 333-43-14 (Звонок бесплатный)
E-mail: info@ankorn.ru



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ



Сертификаты		Номер ссылочного документа
	ATEX, Сертификат №: BKI22ATEX0003 X/1	htk701hu21p03-b
	IECEx, Сертификат №: IECEx BKI 22.0003X Issue 1	htk701en21p03-b

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	6
2. КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА	7
2.1. MicroTREK H-700 с тросовым зондом	7
2.2. MicroTREK H-700 со стержневым зондом	8
2.3. MicroTREK H-700 со стержневым или коаксиальным зондом	9
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	10
3.1. Общая информация	10
3.2. Характеристики зонда	11
3.3. Характеристики зонда с покрытием	12
3.4. Размеры	13
3.5. Взрывозащита, обозначение и предельно допустимые значения	14
3.5.1. ATEX Искробезопасное исполнение (Ex ia)	14
3.5.2. Данные по предельным температурам для моделей, одобренным для работы во взрывоопасных средах	14
3.5.3. ATEX защита от горючей пыли (Ex t)	15
3.5.4. Данные по предельным температурам для моделей, одобренным для работы во взрывоопасных средах по системе сертификации ATEX (Ex t)	16
3.5.5. IECEx Искробезопасное исполнение (Ex ia)	17
3.5.6. Данные по предельным температурам для моделей, одобренным для работы во взрывоопасных средах по системе сертификации IECEx (Ex ia)	17
3.5.7. IECEx защита от горючей пыли (Ex t)	18
3.5.8. Данные по предельным температурам для моделей, одобренным для работы во взрывоопасных средах по системе сертификации IECEx (Ex t)	19
3.6. Дополнительные принадлежности	19
3.7. Условия безопасного применения	20
3.8. Техническое обслуживание и ремонт	20
4. УСТАНОВКА	21
4.1. Перемещение и хранение	21
4.2. Установка на емкостях	22
4.2.1. Общие инструкции по установке	22
4.2.2. Установка прибора для измерения твердых тел	25
4.3. Электрические соединения	26
4.3.1. Связь через шину (интерфейс HART®)	28
4.4. Включение и ввод в эксплуатацию	28
4.5. Доступные пользовательские интерфейсы	28

5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ	29
5.1. Программирование с использованием ПО EView2	29
5.1.1. Установка и запуск программы EView2	29
5.1.2. Программирование и настройка прибора	29
5.1.3. Примеры программирования	40
5.2. Программирование с использованием дисплея SAP-300	42
5.2.1. Дисплей SAP-300	42
5.2.2. Режим работы прибора MicroTREK при программировании вручную	43
5.3. Характеристики микроволнового уровнемера MicroTREK	45
5.3.1. Измерение уровня	
- Отражение уровня, пороговая линия и автоматическая настройка коэффициента усиления	45
5.3.2. Для отображения пяти возможных конфигураций принимаются указанные ниже параметры измерения уровня жидкости	46
5.3.3. Обработка ситуации с затуханием эхо-сигнала	46
5.3.4. Стандартные формы сигнала	50
5.4. Выявление и устранение неисправностей	51



1. ВВЕДЕНИЕ

Применение

Управляемый микроволновой датчик уровня (уровнемер) с двойным тросом MicroTREK измеряет расстояние до поверхности жидкостей, твердых тел и гранул, исходя из результата данный прибор вычисляет и передает значения уровня, объема или массы согласно запросу.

Данный прибор может использоваться в накопительных и реакционных емкостях, жестких трубопроводах соответствующего диаметра и мерных емкостях. Данный прибор может также использоваться с интерфейсом HART[®], совместимым с ПО EView2, PACTware, и универсальным контроллером процесса MultiCONT.

Принцип действия

Метод измерения управляемого микроволнового уровнемера с двойным тросом MicroTREK основан на TDR (динамической рефлектометрии) анализе электромагнитного импульса, проходящего по зонду. Прибор передает наносекундные импульсы малой мощности по электропроводящему стержню, тросу или коаксиальному фидеру при известной скорости распространения световых волн. Если проходящий по проводнику электромагнитный импульс достигает границы среды с другим коэффициентом диэлектрической проницаемости (ϵ_r) (границы измеряемой среды или границы раздела фаз двух жидкостей), то от нее отражается некоторая часть энергии. Чем больше и резче происходит изменение коэффициента диэлектрической проницаемости (ϵ_r) на границе данной среды, тем выше эффективность отражения (например, от ровной границы раздела воздуха и воды отражается 80% энергии).

Импульс обнаруживается и обрабатывается данным прибором как сигнал напряжения. Поскольку скорость распространения известна, то расстояние до отражающей поверхности может быть определено путем измерения времени прохождения импульса. Время прохождения - это время между началом прохождения импульса и получением отраженного импульса, а пройденное расстояние в два раза превышает расстояние до цели и от цели. Данный прибор преобразует расстояние из измеренного времени в электрический сигнал пропорционально расстоянию, выходной ток 4...20 мА, выдает выходной сигнал в протоколе HART[®] и отображает его на дисплее. Другие производные величины (объем, масса и т.д.) могут быть также получены исходя из значений расстояния с использованием ПО для данного прибора. Преимуществом описываемой технологии измерения по сравнению с другими методами измерения уровня является то, что пыль, пена, пар, кипение и поверхностная турбулентность не оказывают возмущающего воздействия.

2. КОДЫ ДЛЯ ЗАКАЗА (ВОЗМОЖНЫ НЕ ВСЕ КОМБИНАЦИИ!)

2.1. MicroTREK H-700 – с тросовым зондом

MicroTREK H

-

-

Ex*

Тип	Код	Зонд/ Технологическое соединение		Код	Корпус	Код	Длина зонда ⁽⁵⁾	Код	Длина зонда ⁽⁵⁾	Код	Выход	Код	
Датчик ⁽¹⁾	T	Одинарн. трос, Ø4 мм, 1.4401	1" BSP	K	Алюминий (с порошковым покрытием)	7	0 м	0	0 м	0	4...20 мА	+ HART®	4
Высокотемпературный датчик ⁽²⁾	H		1" NPT	L			10 м	1	1 м	1		+ HART®/ Ex ta/tb IIIC (ATEX, IECEx)	5
Датчик + дисплей ⁽¹⁾	B		1½" BSP	V	Пластик, армирован стекловолокну ом (4)	8	20 м	2	2 м	2		+ HART®/ Ex ia IIIC (ATEX, IECEx)	6
Высокотемпературный датчик + дисплей ⁽²⁾	P		1½" NPT	W			30 м	3	3 м	3		+ HART®/ Ex ia IIC/IIB (ATEX, IECEx)	8
			1½" TriClamp	1	Нерж. сталь	9			4 м	4		+ HART®/ Ex ia IIC/IIB (ATEX, IECEx)	9
			2" TriClamp	2					5 м	5		+ HART®/ Ex ta IIIC (ATEX, IECEx)	H
		Одинарн. трос, 2x Ø4 мм, 1.4401	1½" BSP	N					6 м	6			
		Двойной трос, 2x Ø4 мм, 1.4401	1½" NPT	J					7 м	7			
			1½" NPT	U					8 м	8			
		Одинарный трос, Ø4 мм, с FEP- покрытием ⁽³⁾	1" BSP	F					9 м	9			
			1" NPT	G									
			TriClamp 1½"	X									
		Одинарн. трос, Ø4 мм, + с полным покрытием PFA/FEP / DN50, PN25, 1.4571 + PFA/FEP- покрытие	Sanitary DN40	Y									
				M									

* Взрывозащищенные модели имеют маркировку «Ex» сразу же после обозначения типа на шильдике.

⁽¹⁾ Макс. температура фланца +90 °C (+194 °F).

⁽²⁾ Макс. температура фланца +200 °C (+392 °F) (тип «M» только до +150 °C [+302 °F]).

⁽³⁾ Покрывается только тросовый зонд.

⁽⁴⁾ Модель во взрывобезопасном исполнении отсутствует.

⁽⁵⁾ Длина зонда до 30 м (100 футов).

* Взрывозащищенные модели имеют маркировку «Ex» сразу же после обозначения типа на шильдике.

⁽¹⁾ Макс. температура фланца +90 °C (+194 °F).

⁽²⁾ Макс. температура фланца +200 °C (+392 °F) (тип «M» только до +150 °C [+302 °F]).

⁽³⁾ Покрывается только тросовый зонд.

⁽⁴⁾ Модель во взрывобезопасном исполнении отсутствует.

⁽⁵⁾ Длина зонда до 30 м (100 футов).

2.2. MicroTREK H-700 – со стержневым зондом Ø8

MicroTREK H - - Ex*														
Тип	Код	Зонд/ Технологическое соединение			Код	Корпус	Код	Длина зонда ⁽⁵⁾	Код	Длина зонда ⁽⁵⁾	Код	Выход	Код	
Датчик ⁽¹⁾	T	Одинар. стержень, Ø8 мм, 1.4571	1" BSP	R	Алюминий (с порошковым покрытием)	7	0 m	0	0 m	0	4...20 мА	+ HART®	4	
Высокотемпературный датчик ⁽²⁾	H		1" NPT	P			1 m	1	0.1 m	1		+ HART®/ Ex ta/tb IIIC (ATEX, IECEx)	5	
Датчик + дисплей ⁽¹⁾	B		1½" TriClamp	3			2 m	2	0.2 m	2		+ HART®/ Ex ia IIIC (ATEX, IECEx)	6	
Высокотемпературный датчик + дисплей ⁽²⁾	P	Двойной стержень, 1.4571	1½" BSP	D	Пластик, армирован стекловолоконном ⁽⁴⁾	8	3 m	3	0.3 m	3		+ HART®/ Ex ia IIC/IIB (ATEX, IECEx)	8	
			1½" NPT	E					0.4 m	4		+ HART®/ Ex ia IIC/IIB (ATEX, IECEx)	8	
		Одинарный стержень с PFA-покрытием	1½" TriClamp	O	Нерж. сталь	9			0.5 m	5		+ HART®/ Ex ta IIIC (ATEX, IECEx)	9	
			PFA- покрытие	Q					0.6 m	6		+ HART®+ Реле	9	
			DN50, PN25, 1.4571 фланец, PFA- покрытие	I					0.7 m	7				
		Одинарный стержень, + PP- покрытие / DN50, PN25, 1.4571 + PP- покрытие ⁽³⁾		I					0.8 m	8				
									0.9 m	9				

* Взрывозащищенные модели имеют маркировку «Ex» сразу же после обозначения типа на шильдике.

⁽¹⁾ Макс. температура фланца +90°C (+194 °F).

⁽²⁾ Макс. температура фланца +200°C (+392 °F).

* Взрывозащищенные модели имеют маркировку «Ex» сразу же после обозначения типа на шильдике.

⁽¹⁾ Макс. температура фланца +90°C (+194 °F).

⁽²⁾ Макс. температура фланца +200°C (+392 °F) (до +150 °C [+302 °F] для зондов с пластиковым покрытием).

⁽³⁾ Высокотемпературная модель отсутствует.

⁽⁴⁾ Модель во взрывобезопасном исполнении отсутствует.

⁽⁵⁾ Длина зонда до 3 м (10 футов).

2.3. MicroTREK H-700 – со стержневым зондом или коаксиальным зондом Ø14

MicroTREK H - - Ex*														
Тип		Код	Зонд/ Технологическое соединение			Код	Корпус	Код	Длина зонда ⁽⁵⁾	Код	Длина зонда ⁽⁵⁾	Код	Выход	Код
Датчик ⁽¹⁾		T	Одинарный стержень ⁽³⁾ , Ø14 мм, 1.4571	1½" BSP	S	Алюминий (с порошковым покрытием)	7	0 м	0	0 м	0	4...20 мА	+ HART®	4
Высокотемпературный датчик ⁽²⁾		H		1½" NPT	Z			1 м	1	0.1 м	1		+ HART®/ Ex ta/tb IIIC (ATEX, IECEx)	5
Датчик + дисплей ⁽¹⁾		B		2" TriClamp	4			2 м	2	0.2 м	2		+ HART®/ Ex ia IIIC (ATEX, IECEx)	6
Высокотемпературный датчик + дисплей ⁽²⁾		P	Коаксиальный зонд ⁽³⁾ , 1.4571	1" BSP	A	Пластик, армирован стекловолокном ⁽⁴⁾	8	3 м	3	0.3 м	3		+ HART®/ Ex ia IIC/IIB (ATEX, IECEx)	8
				1" NPT	B			4 м	4	0.4 м	4		+ HART®/ Ex ia IIC/IIB (ATEX, IECEx)	8
				1½" BSP	C			5 м	5	0.5 м	5		+ HART®/ Ex ta IIIC (ATEX, IECEx)	9
				1½" NPT	H			6 м	6	0.6 м	6		+ HART®/ Ex ta IIIC (ATEX, IECEx)	9
				1½" TriClamp	5					0.7 м	7		+ HART®+ Реле	H
2" TriClamp	6			0.8 м	8									
						Нерж. сталь	9			0.9 м	9			

* Взрывозащищенные модели имеют маркировку «Ex» сразу же после обозначения типа на шильдике.

⁽¹⁾ Макс. температура фланца +90 °C (+194 °F).

⁽²⁾ Макс. температура фланца +200 °C (+392 °F).

⁽³⁾ Может быть заказан с сегментированным зондом, который должен быть указан в тексте заказа. Длина секции зонда составляет 1 метр.

⁽⁴⁾ Модель во взрывобезопасном исполнении отсутствует.

⁽⁵⁾ Длина зонда до 6 м (20 футов).

Имеющиеся дополнительные принадлежности	Код для заказа
Графический подключаемый дисплейный модуль	SAP-300-0
HART®-USB модем	SAT-304-0
HART®-USB/Bluetooth® модем	SAT-504-□
HART®-USB/RS485 модем	SAK-305-2
HART®-USB/RS485 модем / Ex ia G	SAK-305-6
Технологические соединения ⁽⁶⁾	
Фланцы стандарта DIN и ANSI	MFT-000-0
DN40 Трубная муфта (DIN 11851)	
Специальные уплотнения ⁽⁶⁾	
EPDM	
FFKM	

(6) Указанные выше технологические соединения и специальные уплотнения заказываются отдельно и должны указываться в текстовой части заказа.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Общая информация

		С корпусом из пластика H00-800-4	С корпусом из алюминия H00-700-4, 5, 6, 8	С корпусом из нержавеющей стали H00-900-4, 5, 6, 8
Входные данные	Измеряемые значения	Расстояние между точкой отчета и плоскостью отражения (поверхностью материала); производные величины: уровень, объем и масса		
	Диапазон измерения	Зависит от зонда и измеряемой среды (см. технические данные и таблицу зондов)		
Типы зонда и технические данные		Коаксиальный, одинарные и двойные тросы, зонды с одинарным стержнем и двойным стержнем (технические данные приведены в таблице технических данных зондов)		
Корпус		Пластик	Литой алюминий с эпоксидным покрытием	Нержавеющая сталь (KO35)
Температура измеряемой среды		-30...+200 °C (-22...+392 °F) (технические данные приведены в таблице Температуры измеряемой среды)		
Давление измеряемой среды		-1...40 бар (-14...580 фунт/кв. дюйм изб.) (технические данные приведены в диаграмме Давления измеряемой среды)		
Температура окружающей среды		-30...+65 °C (-22...+149 °F), с дисплеем: -20...+65 °C (-4... +149 °F)		
Уплотнение		FPM (Viton®), для высоких температур, в качестве альтернативы FFKM Перфторэластомер (Kalrez® 6375), EPDM		
Пылевлагозащита		IP67		
Напряжение питания		12 ⁽¹⁾ ...36 В постоянного тока, номинальное напряжение 24 В постоянного тока, Ех исполнение: 12 ⁽¹⁾ ...30 В пер. тока, защита от динамического перенапряжения ⁽²⁾		
Выходные данные	Выходной сигнал	Аналоговый выход: 4...20 мА; (3,9...20,5 мА) пассивный выход; сигнал ошибки 3,8 или 22 мА		
		ШИНА: последовательный интерфейс HART®, макс. сопротивление оконечного резистора 750 Ом		
		Дисплей (опция): ЖК-индикатор с точечной матрицей SAP-300		
		Реле (опция): однополюсный переключатель на два направления (SPDT) 30 В / 1 А пер. тока; 48 В / 0,5 А пер. тока		
	Точность ⁽³⁾	Жидкости: ±5 мм (±0,2"). Если длина зонда ≥ 10 м (L ≥ 33 фута); ±0,05% длины зонда Сыпучие материалы: ±20 мм (±0,8"). Если длина зонда ≥ 10 м (L ≥ 33 фута); ±0,2% длины зонда		
Электрические соединения		2 кабельных ввода M20x1,5, внешний диаметр кабеля: Ø6... Ø12 мм (Ø0,23... Ø0,47") (металлические для Ех исполнения, в других случаях - пластиковые) + 2 соединения с внутренней резьбой 1/2" NPT для защитных труб, сечение жилы троса: 0,5...1,5 мм ² (AWG20...AWG15) (рекомендуется использовать экранированный кабель)		
Электрическая защита		Класс III		
Масса (корпуса)		1,3 кг (2,9 фунта)	2,2 кг (4,9 фунта)	3,9 кг (8,6 фунта)

⁽¹⁾ Надежная эксплуатация прибора в промышленных условиях может быть гарантирована при значениях напряжения на зажимах > 13 В.

⁽²⁾ Данный прибор прошел испытания и соответствует требованиям стандарта MSZ EN IEC 61326-1:2021 Таблица 2. Входной/выходной сигнал/контроль с примечанием (е), Испытание импульсными перенапряжениями.

⁽³⁾ С идеальными отражающими поверхностями и постоянными значениями температуры.

3.2. Характеристики зонда

Тип	НОК-000-0 НОЛ-000-0 НОВ-000-0 НОВ-000-0	НОR-000-0 НОP-000-0	НОS-000-0 НОZ-000-0	НОN-000-0 НОJ-000-0	НОТ-000-0 НОУ-000-0	НОD-000-0 НОЕ-000-0	НОА-000-0 НОВ-000-0 НОС-000-0 НОН-000-0
Вариант	трос 4 мм (0,15")	Стержень		трос 8 мм (0,3")	двойной трос 4 мм (0,15")	Двойной стержень	Коаксиальный зонд
Максимальный диапазон измерения	30 м (100 футов)	3 м (10 футов)	6 м (20 футов)	30 м (100 футов)		3 м (10 футов)	6 м (20 футов)
Минимальный диапазон измерения E _r = 80 / 2,4	0,25 м / 0,35 м (0,82 фута / 1,15 фута)				0,15 м / 0,3 м (0,5 фута / 1 фут)		0 м (0 футов)
Минимальное расстояние до объектов	Ø600 мм (Ø2 фута)				Ø200 мм (Ø0,65 фута)		Ø0 мм (0 футов)
Мин. значение E _r среды	2,1				1,8		1,4
Технологическое соединение	1" BSP	1" BSP	1/" BSP				1" BSP
	1" NPT						1" NPT
	1/" BSP	1" NPT	1/" NPT				1½" BSP
	1/" NPT						1½" NPT
Материал зонда	1.4401	1.4571		1.4401		1.4571	
Номинальный диаметр зонда	4 мм (0,15")	8 мм (0,3")	14 мм (0,55")	8 мм (0,3")	4 мм (0,15")	8 мм (0,3")	28 мм (1,1")
Вес	0,12 кг/м (0,08 фунта на фут)	0,4 кг/м (0,25 фунта на фут)	1,2 кг/м (0,8 фунта на фут)	0,4 кг/м (0,25 фунта на фут)	0,24 кг/м (0,16 фунта на фут)	0,8 кг/м (0,5 фунта на фут)	1,3 кг/м (0,85 фунта на фут)
Материал сепаратора	-				РФА (перфторалкоксил), привариваемый к кабелю	PTFE-GF25 если длина составляет >1,5 м (5 футов)	PTFE, если длина составляет >1,5 м (5 футов)
Размеры груза (массы) для натяжения	Ø25 x 100 мм (Ø1 x 4")	-		Ø40 x 260 мм (Ø1,5 x 10")	Ø40 x 80 мм (Ø1,5 x 3")	-	
Материал груза натяжения	1.4571	-		1.4571	1.4571	-	

3.3. Характеристики зонда с покрытием

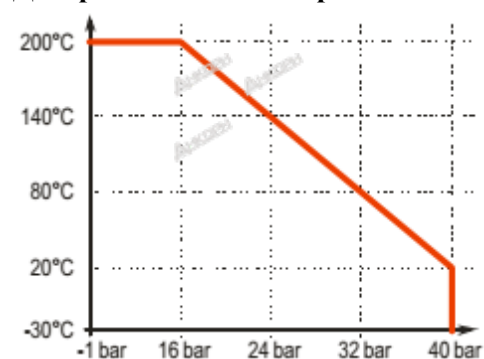
Type	ННF-□□□-□ ННG-□□□-□	ННХ-□□□-□	ННУ-□□□-□	ННМ-□□□-□	ННQ-□□□-□	ННO-□□□-□	ННI-□□□-□
Вариант	Ø4 мм (0,15") кабель с FEP-покрытием			Ø4 мм (0,15") трос с полным FEP / PFA-покрытием	Стержень с полным PFA-покрытием		Стержень с полным PP-покрытием
Максимальный диапазон измерения	30 м (100 футов)				3 м (10 футов)		
Минимальный диапазон измерения $\epsilon_r = 80 / 2,4$	0,25 м / 0,35 м (0,82 фута / 1,15 фута)						
Необходимость в свободном пространстве	Ø600 мм (Ø2 фута)						
Минимальное значение ϵ_r среды	2,1						
Технологическое соединение	1" BSP / 1" NPT	1½" TriClamp	DN40 Milch	DN50		1½" TriClamp	DN50
Материал зонда	1.4401 / FEP			1.4401 / FEP / PFA	1.4571 / PFA		1.4571 / PP
Номинальный диаметр зонда	6 мм (0,23")				12 мм (0,5")		16 мм (0,62")
Вес	0,16 кг/м (0,1 фунта на фут)				0,5 кг/м (0,33 фунта на фут)		0,6 кг/м (0,4 фунта на фут)
Покрытие бортика и груза натяжения	-				PFA		PP
Размеры груза натяжения	Ø25 x 100 мм (Ø1 x 4")				-		
Материал груза натяжения	1.4571				-		
Максимальная температура среды	+200 °C (392 °F)				+150 °C (+302 °F)		+60 °C (+140 °F)

Температура среды

Тип	Температура на фланце
Базовая модель	-30...+90 °C (-22...+194 °F)
Высокотемпературный ННO или ННQ датчик	-30...+200 °C (-22...+392 °F)*

*Только для зондов с покрытием, см. таблицу «Характеристики зондов с покрытием».

Диаграмма давления среды



bar - бар

3.4. Размеры

HTK-000-0 HTL-000-0 HTV-000-0 HTW-000-0	HTR-000-0 HTP-000-0	HTS-000-0 HTZ-000-0	HTN-000-0 HTJ-000-0	HTT-000-0 HTU-000-0	HTD-000-0 HTE-000-0	HTA-000-0 HTB-000-0 HTC-000-0 HTH-000-0
HTF-000-0 HTG-000-0	HTX-000-0	HTY-000-0	HTM-000-0	HTQ-000-0	HTI-000-0	

3.5. Взрывозащита, обозначение, предельно допустимые значения

3.5.1. АТЕХ Искробезопасное исполнение (Ex ia) - АТЕХ Сертификат №: ВК122АТЕХ0003 X/1

		Металлический корпус с дисплеем SAP-300	Металлический корпус без дисплея SAP-300	Металлический корпус
Стандартная версия		НВ□-□□□-8 Ex	НТ□-□□□-8 Ex	НВ/Т□-□□□-6 Ex
Ex маркировка (ATEX)		 II 1G Ex ia IIB T6...T4 Ga	 II 1G Ex ia IIC T6...T4 Ga	 II 1D Ex ia IIC T85°C...T110°C Da
Высокотемпературная версия		НР□-□□□-8 Ex	НН□-□□□-8 Ex	НН□-□□□-6 Ex
Ex маркировка (ATEX)		 II 1G Ex ia IIB T6...T3 Ga	 II 1G Ex ia IIC T6...T3 Ga	 II 1D Ex ia IIC T85°C...T180°C Da
Взрывозащищенный блок питания, информация по искробезопасности		U _i = 30 В, I _i = 140 мА, P _i = 1 Вт C _i ≤ 25 нФ, L _i ≤ 300мкГн	U _i = 30 В, I _i = 100 мА, P _i = 0,75 Вт C _i ≤ 25 нФ, L _i ≤ 300 мкГн	U _i = 30 В, I _i = 140 мА, P _i = 1 Вт C _i ≤ 25 нФ, L _i ≤ 300 мкГн
Напряжение питания		12...30 В постоянного тока		
Электрическое соединение	Кабельный ввод	Кабельный ввод M20x1,5		
	Внешний диаметр кабеля	Ø6... Ø12 мм (Ø 0,23... Ø0,47")		
	Сечение провода	0,5...1,5 мм ² (AWG20...AWG15)		
Данные по предельным температурам		См. таблицы в разделе 3.5.2.		

3.5.2. Данные по предельным температурам для моделей, одобренным для работы во взрывоопасных средах по системе сертификации АТЕХ (Ex ia)

3.5.2.1 Для стандартных температурных датчиков

Данные о температуре	Взрывоопасная газовая среда НТ/В□-7□□-8 Ex НТ/В□-9□□-8 Ex			Взрывоопасная пылевая среда НТ/В□□-7□□-6 Ex НТ/В□□-9□□-6 Ex		
	Ex ia IIC, Ex ia IIB			Ex ia IIIC		
Максимальная температура измеряемой среды	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)
Максимальная температура поверхности у технологического соединения	+70 °C (+158 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+75 °C (+167 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)
Максимальная температура внешней среды	+65 °C (149 °F)					
Температурный класс	T6	T5	T4	T85°C	T100°C	T110°C

3.5.2.2 Для высокотемпературных датчиков

Данные по температуре	Взрывоопасная газовая среда НН/Р□-7□□-8 Ex НН/Р□-9□□-8 Ex				Взрывоопасная пылевая среда НН/Р□□-7□□-6 Ex НН/Р□□-9□□-6 Ex			
	Ex ia IIC, Ex ia IIB				Ex it IIC			
Максимальная температура измеряемой среды	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+180 °C (356 °F)	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+180 °C (356 °F)
Максимальная температура поверхности у технологического соединения	+70 °C (+158 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+175 °C (347 °F)	+75 °C (+167 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+175 °C (347 °F)
Максимальная температура внешней среды	+65 °C (149 °F)							
Температурный класс	T6	T5	T4	T3	T85°C	T100°C	T110°C	T180°C

3.5.3. АТЕХ защита от горючей пыли (Ex t) - АТЕХ сертификат №: ВК122АТЕХ0003 X/1

	Металлический корпус		Высокотемпературная версия с металлическим корпусом
	НТ/В□-7□□-9 Ex НТ/В□-9□□-9 Ex	НТ/В□-7□□-5 Ex НТ/В□-9□□-5 Ex	НН/Р□-7□□-5 Ex НН/Р□-9□□-5 Ex
Ex маркировка (ATEX)	 II 1 D Ex ta IIC T105°C Da	 II 1/2 D Ex ta/tb IIC T85°C...T110°C Da/Db	 II 1/2 D Ex ta/tb IIC T85°C...T180°C Da/Db
Время ожидания для открывания крышки	0 мин	30 мин	30 мин
Взрывозащищенный блок питания*	U _i = 30 В пост. тока, I _i = 1 А		
Напряжение питания	12...30 В постоянного тока		
Данные по предельным температурам	См. таблицы в разделе 3.5.4.		
Кабельный ввод	Кабельные вводы М20х1,5 с защитой «Ex ta»		
Наружный диаметр кабеля	Ø6... Ø 12 мм (Ø0,23... Ø0,47")		
Электрическое соединение	Сечение провода: 0,5...1,5 мм ² (AWG20...AWG15)		

* Максимальное напряжение питания и тока к продукту при одновременном сохранении уровня взрывозащиты.

3.5.4. Данные по предельным температурам для моделей, одобренным для работы во взрывоопасных средах по системе сертификации ATEX (Ex t)

3.5.4.1 Для стандартных температурных датчиков

Данные по температуре	Взрывоопасная пылевая среда			
	HT/B□□-7□□-9 Ex HT/B□□-9□□-9 Ex	HT/B□□-7□□-5 Ex HT/B□□-9□□-5 Ex		
	Ex ta IIC	Ex ta/tb IIC		
Максимальная температура измеряемой среды	+65 °C (149 °F)	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)
Максимальная температура поверхности у технологического соединения	+65 °C (149 °F)	+75 °C (+167 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)
Максимальная температура внешней среды	+65 °C (149 °F)			
Температурный класс	T105°C	T85°C	T100°C	T110°C

3.5.4.2 Для высокотемпературных датчиков

Данные по температуре	Взрывоопасная пылевая среда HH/P□□-7□□-5 Ex HH/P□□-9□□-5 Ex			
	Ex ta/tb IIC			
Максимальная температура измеряемой среды	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+180 °C (356 °F)
Максимальная температура поверхности у технологического соединения	+75 °C (+167 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+175 °C (347 °F)
Максимальная температура внешней среды	+65 °C (149 °F)			
Температурный класс	T85°C	T100°C	T110°C	T180°C

3.5.5. IECEx Искробезопасное исполнение (Ex ia) - IECEx Сертификат №: IECEx BKI 22.0003X, Вып.1

		Металлический корпус с дисплеем SAP-300	Металлический корпус без дисплея SAP-300	Металлический корпус
Стандартная версия		НВ□-□□□-8 Ex	НТ□-□□□-8 Ex	НВ/Т□-□□□-6 Ex
Ex маркировка (IECEx)		Ex ia IIB T6...T4 Ga	Ex ia IIC T6...T4 Ga	Ex ia IIIC T85°C...T110°C Da
Высокотемпературная версия		НВ□-□□□-8 Ex	НТ□-□□□-8 Ex	НВ/Т□-□□□-6 Ex
Ex маркировка (IECEx)		Ex ia IIB T6...T3 Ga	Ex ia IIC T6...T3 Ga	Ex ia IIIC T85°C...T180°C Da
Взрывозащищенный блок питания, информация по искробезопасности		Ui = 30 В, Ii = 140 мА, Pi = 1 Вт Ci ≤ 25 нФ, Li ≤ 300 мкГн	Ui = 30 В, Ii = 100 мА, Pi = 0,75 Вт Ci ≤ 25 нФ, Li ≤ 300 мкГн	Ui = 30 В, Ii = 140 мА, Pi = 1 Вт Ci ≤ 25 нФ, Li ≤ 300 мкГн
Напряжение питания		12...30 В пост. тока		
Электрическое соединение	Кабельный ввод	Кабельный ввод M20x1,5		
	Внешний диаметр кабеля	Ø6... Ø12 мм (Ø0,23... Ø0,47")		
	Сечение провода	0,5...1,5 мм² (AWG20...AWG15)		
Данные по предельным температурам		См. таблицы в разделе 3.5.6.		

3.5.6. Данные по предельным температурам для моделей, одобренным для работы во взрывоопасных средах по системе сертификации IECEx (Ex ia)

3.5.6.1 Для стандартных температурных датчиков

Данные по температуре	Взрывоопасная газовая среда НТ/В□-7□□-8 Ex НТ/В□-9□□-8 Ex			Взрывоопасная пылевая среда НТ/В□□-7□□-6 Ex НТ/В□□-9□□-6 Ex		
	Ex ia IIC, Ex ia IIB			Ex ia IIC		
Максимальная температура измеряемой среды	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)
Максимальная температура поверхности у технологического соединения	+70 °C (+158 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+75 °C (+167 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)
Максимальная температура внешней среды	+65 °C (149 °F)					
Температурный класс	T6	T5	T4	T85°C	T100°C	T110°C

3.5.6.2 Для высокотемпературных датчиков

Данные по температуре	Взрывоопасная газовая среда HH/PO-7□□-8 Ex HH/PO-9□□-8 Ex				Взрывоопасная пылевая среда HH/PO□-7□□-6 Ex HH/PO□-9□□-6 Ex			
	Ex ia IIC, Ex ia IIB				Ex ia IIIС			
Максимальная температура измеряемой среды	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+180 °C (356 °F)	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+180 °C (356 °F)
Максимальная температура поверхности у технологического соединения	+70 °C (+158 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+175 °C (347 °F)	+75 °C (+167 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+175 °C (347 °F)
Максимальная температура внешней среды	+65 °C (149 °F)							
Температурный класс	T6	T5	T4	T3	T85°C	T100°C	T110°C	T180°C

3.5.7. IECEx защита от горючей пыли (Ex t) - IECEx Сертификат №: IECEx BKI 22.0003X, Вып. 1

	Металлический корпус		Высокотемпературная версия с металлическим корпусом HH/PO□-7□□-5 Ex HH/PO-9□□-5 Ex
	HT/BO-7□□-9 Ex HT/BO-9□□-9 Ex	HT/BO-7□□-5 Ex HT/BO-9□□-5 Ex	
Ex маркировка (ATEX)	Ex ta IIIС T105°C Da	Ex ta/tb IIIС T85°C.T110°C Da/Db	Ex ta/tb IIIС T85°C.T180°C Da/Db
Время ожидания для открывания крышки	0 мин	30 мин	30 мин
Взрывозащищенный блок питания*	U _i = 30 В пост. тока, I _i = 1 А		
Напряжение питания	12...30 В пост. тока		
Данные по предельным температурам	См. таблицы в разделе 3.5.8.		
Кабельный ввод	Кабельные вводы M20x1,5 с защитой «Ex ta»		
Наружный диаметр кабеля	Ø6... Ø12 мм (Ø0,23... Ø0,47")		
Электрическое соединение	Сечение провода: 0,5...1,5 мм ² (AWG20...AWG15)		

(*) Максимальное напряжение питания и тока к продукту при одновременном сохранении уровня взрывозащиты.

3.5.8. Данные по предельным температурам для моделей, одобренным для работы во взрывоопасных средах по системе сертификации IECEx (Ex t)

3.5.8.1 Для стандартных температурных датчиков

Данные по температуре	Взрывоопасная пылевая среда			
	HT/B□□-7□□-9 Ex HT/B□□-9□□-9 Ex	HT/B□□-7□□-5 Ex HT/B□□-9□□-5 Ex		
	Ex ta IIC	Ex ta/tb IIC		
Максимальная температура измеряемой среды	+65 °C (149 °F)	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)
Максимальная температура поверхности у технологического соединения	+65 °C (149 °F)	+75 °C (+167 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)
Максимальная температура внешней среды	+65 °C (149 °F)			
Температурный класс	T105°C	T85°C	T100°C	T110°C

3.5.8.2 Для высокотемпературных датчиков

Данные по температуре	Взрывоопасная пылевая среда HH/P□□-7□□-5 Ex HH/P□□-9□□-5 Ex			
	Ex ta/tb IIC			
Максимальная температура измеряемой среды	+80 °C (+176 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+180 °C (356 °F)
Максимальная температура поверхности у технологического соединения	+75 °C (+167 °F)	+90 °C (+194 °F)	+100 °C (+212 °F)	+175 °C (347 °F)
Максимальная температура внешней среды	+65 °C (149 °F)			
Температурный класс	T85°C	T100°C	T110°C	T180°C

3.6. Дополнительные принадлежности

- Гарантийный талон
- Руководство по эксплуатации и программированию
- Декларация о соответствии стандартам ЕС
- Кабельный ввод 2× M20×1,5
- Блок индикации (дисплей) SAP-300 (заказывается отдельно)
- Плоское уплотнение (в случае необходимости)

3.7. Условия безопасного применения

- Приборы с дисплеем SAP-300 HE могут применяться во взрывоопасных средах класса «Ex ia IIC»!
- Искробезопасные приборы могут работать только от цепи, которая соответствует техническим характеристикам данного прибора и имеет маркировку [Ex ia IIC] или [Ex ia IIB].
- Приборы с датчиком с пластиковым покрытием могут устанавливаться только в средах класса «Ex ia IIB» без прямого воздушного потока, приводящего к переносу электростатического заряда.
- Данный прибор может содержать компоненты, которые способны накапливать электростатический заряд! Наличие электростатических зарядов может привести к образованию искр и воспламенению, поэтому они должны быть полностью исключены в потенциально взрывоопасных (Ex) средах!
 - Во избежание накопления электростатического заряда на моделях прибора с датчиком с пластиковым покрытием необходимо соблюдать приведенные ниже правила техники безопасности:
 - Удельное сопротивление измеряемой среды должно составлять $\leq 10^4$ Ом.
 - Скорость процесса заполнения и опорожнения должна выбираться в зависимости от измеряемой среды.
 - Не допускать любого механического контакта с датчиком с пластиковым покрытием!
 - При проведении технического обслуживания необходимо проявлять предельную осторожность, когда в технологической емкости может оставаться остаточное количество взрывоопасного материала. Прикасаться к прибору во взрывоопасной (Ex) среде можно только с использованием влажной антистатической ткани!

В случае соблюдения указанных выше правил и с учетом закрытой технологической системы не существует вероятности накопления электростатического заряда и, следовательно, риска воспламенения.

- Защищенные от воспламенения пыли приборы могут использоваться только в электрической цепи, которая имеет параметры, указанные в технических данных.
- При наличии взрывозащиты класса «Ex ta/tb IIC» крышка прибора может быть снята только по истечении минимум 30 минут после отключения подачи питания к прибору!
- Не допускать накопления пыли на корпусе приборов с маркировкой взрывозащиты класса «Ex ta/tb IIC».
- Содержание алюминия в корпусе из алюминиевого сплава превышает предельно допустимое значение, поэтому данный прибор должен быть защищен от ударов и трения в потенциально взрывоопасных (Ex) средах.
- В случае установки прибора в каком-либо месте, подверженном избыточному напряжению, данный прибор должен быть оснащен системой защиты от избыточного напряжения как минимум класса II!
- Прибор должен быть подсоединен к системе защитного заземления в месте болта заземления прибора.

3.8. Техническое обслуживание и ремонт

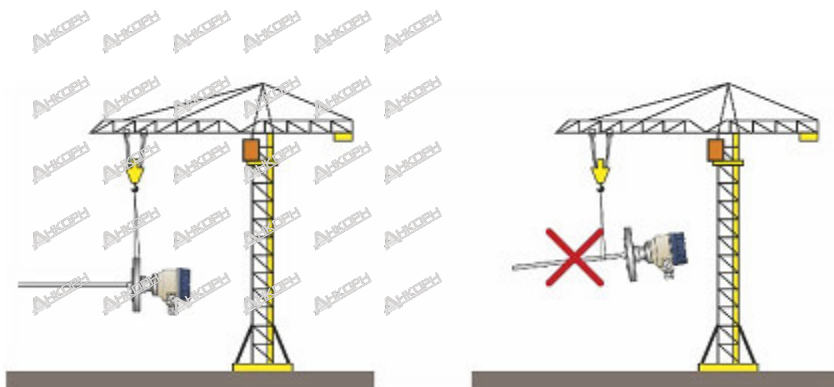
В гарантийном талоне содержатся положения и условия обслуживания прибора по гарантии. Перед возвратом прибора для проведения ремонта его следует тщательно очистить. Контактующие с технологической средой компоненты могут содержать вредные вещества; следовательно, они подлежат чистке от загрязнений. Наша официальная форма [\(ФОРМА РАБОТЫ С ВОЗВРАЩАЕМЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ\)](#) должна быть заполнена и вложена в упакованный прибор. Данную форму можно скачать на нашем сайте www.nivelco.com. Прибор должен быть возвращен с заявлением о проведении чистки от загрязнений. В заявлении должно быть указано, что процедура чистки от загрязнений проведена успешно.

4. УСТАНОВКА

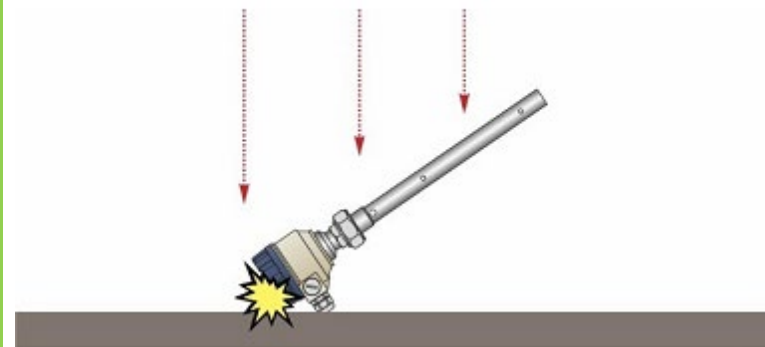
4.1. Перемещение и хранение



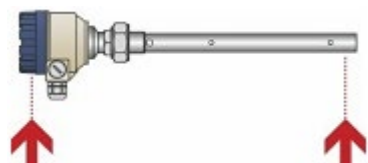
Поднимать прибор обеими руками или, в случае необходимости, с использованием подъемного устройства. Запрещается поднимать прибор, захватывая зонд. Зонд является критически чувствительным компонентом.



Предохранять прибор от механических ударов и падения. Электроника является чувствительным и уязвимым блоком.



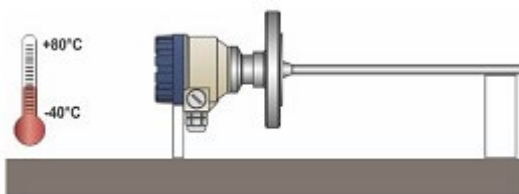
Не допускать перегиба коаксиальных и стержневых зондов. Прибор должен поддерживаться в обозначенных местах.



Тросовый зонд не подлежит сгибанию в петлю, разрыву или истиранию. Минимальный диаметр изгиба составляет 0,4 м (16"). Все указанные выше факторы могут стать причиной погрешности измерения.



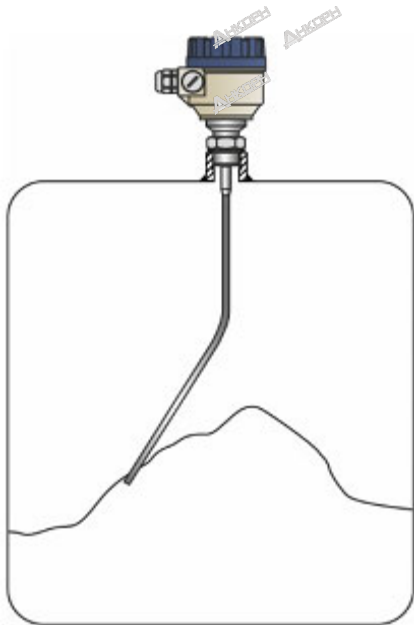
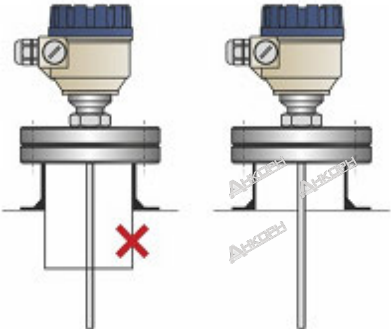
Температура хранения:



4.2. Установка на емкостях

4.2.1. Общие инструкции по установке

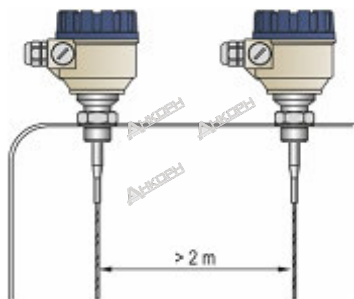
Размер и положение арматуры в верхней части емкости (и расстояние от стенки), и внутренняя противоотражательная арматура, грубые соединения, сварные швы и форма и конструкция верхней и нижней части емкости имеют очень большое значение для правильного функционирования прибора. На точность измерения также отрицательно влияет любой фактор, который влияет на формирование электромагнитного поля зонда. Коаксиальный зонд является исключением, поскольку он не имеет внешнего электромагнитного поля.

Резьбовое технологическое соединение	Высота патрубка	Вхождение патрубков в емкость
Самый простой способ установки на емкости заключается во вкручивании прибора в отверстие с резьбой 1" BSP, 1" NPT, 1½" BSP или 1½" NPT. 	 Запрещается установка патрубка, длина которого превышает его диаметр, особенно для одинарных зондов и порошковых систем.  $h \leq \text{Ød}$, где: h = высота патрубка Ød = диаметр патрубка <i>При невозможности обеспечения соответствия указанных выше условий - проконсультироваться со специалистами компании NIVELCO!</i>	   Патрубок не должен входить в емкость, поскольку выступающая часть создает помехи при измерении!

Установка двух приборов

При необходимости установки на емкости двух приборов, они должны располагаться на расстоянии минимум 2 м (6,5 футов) друг от друга во избежание помех и погрешностей измерения в результате взаимодействия двух электромагнитных полей.

Данное предупреждение не относится к приборам с коаксиальными зондами ввиду отсутствия электромагнитного поля с внешней стороны оболочки зонда.

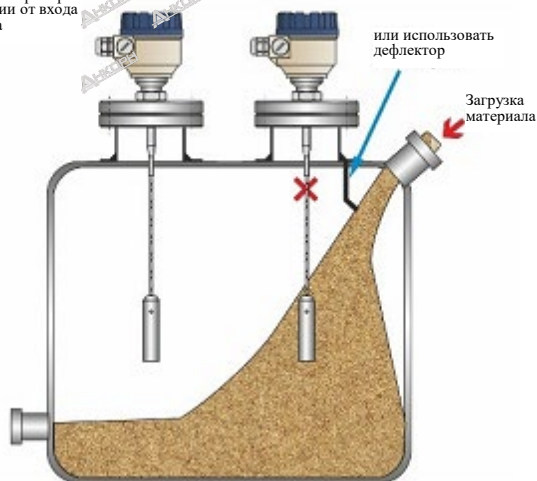


Воздействие притока материала



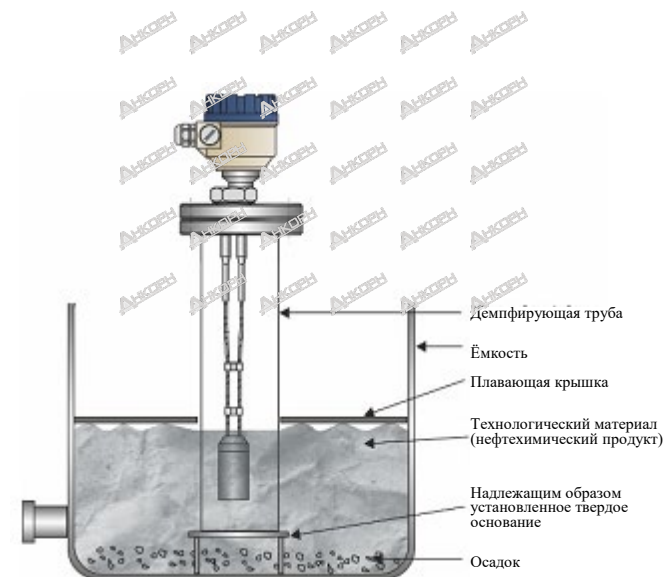
Запрещается установка патрубка рядом с трубным патрубком для загрузки материала. Натекающий на сенсорный зонд материал приводит к неправильным показаниям уровня. При отсутствии достаточного пространства рекомендуется установить дефлектор (отражающую пластину).

Установить прибор на удалении от входа материала



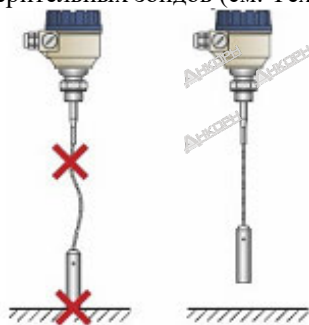
Использование защитной трубы

Плавающая крышка является стандартным решением для продуктов нефтехимической переработки. В таких случаях рекомендуется использовать демпфирующую трубу.



Прямолинейность и контакт измерительных зондов с другой арматурой и расстояние от дна емкости.

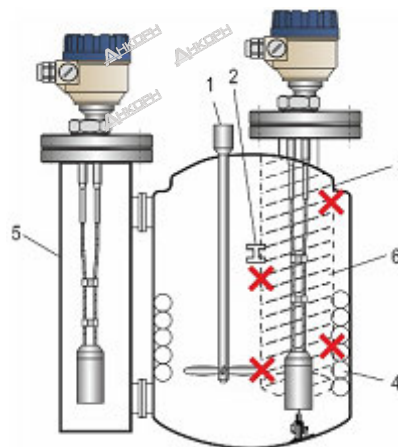
После завершения установки тросовые зонды и соответствующий груз натяжения должны быть прямыми, натянутыми и находиться на удалении от другой арматуры (например, мешалки). Они не должны соприкасаться со стенками и дном емкости или с другими объектами. Требования к пространству для установки различных измерительных зондов должны учитываться в соответствии с техническими характеристиками измерительных зондов (см. Технические данные).



Использование мешалки

Вдоль зонда отсутствует конус излучения.

При измерении уровня жидкостей рекомендуется использовать камеру эталонного измерения или демпфирующую трубу, поскольку она обеспечивает механическую и электромагнитную защиту для выполнения точного измерения.



1. Мешалка
 2. Монтажный кронштейн
 3. Изменение поверхности емкости в виде излома
 4. Подогрев емкости
 5. Камера эталонного измерения
 6. Цилиндрическое магнитное поле зонда в направлении прохождения импульса (требуется свободное пространство!)
-  Запрещается устанавливать зонд рядом с этими объектами.



Защищать прибор от воздействия прямого солнечного света!

Крепление зонда к дну емкости.

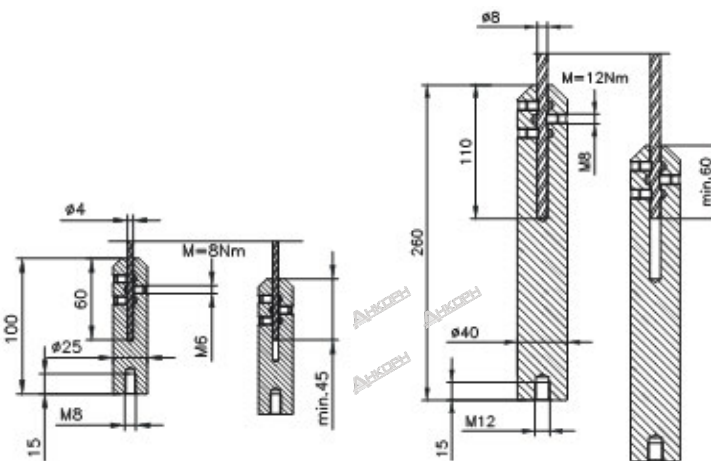
Зонды с гибким тросом могут прикрепляться к дну емкости с помощью крепежной детали или петли.

Установка и укорачивание тросовых зондов

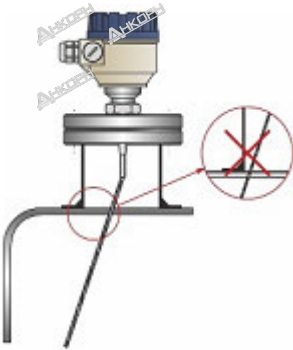
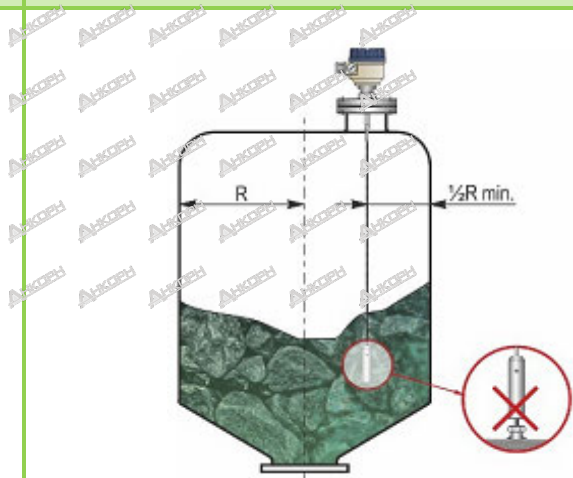
При необходимости, трос зонда может быть укорочен, но только в случае измерения жидкостей.

Этапы:

1. Ослабить установочные винты (шестигранные) с помощью торцевого ключа. (ISO 2936)!
2. Вытянуть трос из груза натяжения и обрезать до необходимого размера!
3. Вставить трос обратно в груз, как показано на рисунке, и затянуть винты!
4. Изменить параметры конфигурации в соответствии с новой длиной таким образом, чтобы исходной точкой была верхняя кромка груза натяжения!



4.2.2. Установка прибора для измерения уровня твердых тел

Ложные показания прибора	Образование конуса и сильная растягивающая нагрузка на зонд	
Не допускать соприкосновения зонда со стенкой патрубка. 		 Сильная растягивающая нагрузка. Трос не подлежит закреплению при измерении твердых материалов. Прибор устанавливается на расстоянии половины радиуса емкости от верхней части емкости с минимальной высотой подъемного патрубка. Это предотвращает избыточную механическую нагрузку при опорожнении емкости.

Растягивающая нагрузка троса зонда зависит от высоты и формы емкости, фрагментации материала, плотности и скорости выгрузки. В представленной таблице приведены значения растягивающей нагрузки для различных материалов (приблизительные данные в тоннах).

Тип зонда	Материал	Длина зонда		
		6 м (20 футов)	12 м (40 футов)	24 м (80 футов)
Одинарный тросовый, Ø8 мм (Ø0,31"), макс. нагрузка: 3,0 т	Цемент	0,6 т	1,2 т	2,4 т
	Зола	0,3 т	0,6 т	1,2 т

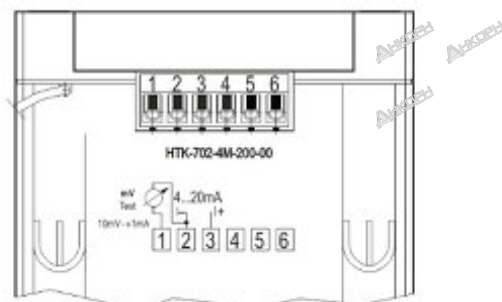
Измеряемый технологический материал может накапливаться на зонде и патрубке, что приводит к рассеиванию энергии измерительного импульса.

Не допускать образования пустот, которые способствуют увеличению отложений материала.

Соблюдать грузоподъемность верхней части емкости, которая должна обеспечить максимальную растягивающую нагрузку зонда.

4.3. Электрические соединения

Электрические соединения в невзрывоопасной среде



1. Снять крышку прибора.
2. Провести кабель через кабельный ввод (1/2" NPT) к клеммному блоку.
3. Снять внешнюю изоляцию кабеля примерно на 80 мм (~3,15") для обеспечения доступа к проводам, а затем зачистить концы проводов на 4 мм. Снять экранирующую оболочку с сигнального кабеля.
4. Подсоединить кабель к клеммам 2 и 3 (полярность не имеет значения).
5. Потянуть кабель назад таким образом, чтобы внешняя изоляция кабеля проходила через кабельный ввод на отрезке около 10 мм (0,4"). После этого затянуть гайки кабельного ввода с помощью двух ключей.
6. Сгруппировать провода внутри прибора.
7. Установить крышку на место.

Запрещается проводить испытание изоляции прибора с тестовым напряжением 500 В переменного тока из-за наличия встроенной электронной системы защиты от перенапряжений!

Подсоединение (заземление) к эквипотенциальной сети (EPH)

Резьбовая клемма заземления (EP) сбоку корпуса, максимальное поперечное сечение провода: 4 мм² (AWG12). Корпус прибора должен быть заземлен на массу с сопротивлением $R < 1 \text{ Ом}$.

Экран испытательного провода должен быть заземлен на панели прибора. Запрещается проводить испытательный провод вблизи силовых кабелей, поскольку экранирование не обеспечивает защиту от гармоник при включении прибора.



Электростатический разряд (ЭСР)



Прибор защищен от воздействия ЭСР мощностью 4 кВ.

Предупреждение: Защита измерительной системы от ЭСР не может быть обеспечена встроенной системой защиты от воздействия ЭСР.

Во всех случаях пользователь несет ответственность за выполнение заземления емкости, измеряемого материала и зонда.



Травмоопасность!

В процессе нормальной работы зонд может накапливать электростатический заряд, поэтому при установке зонда необходимо отвести заряд на землю путем касания зонда (стенки емкости)! Выполнить заземление впускного патрубка и измеряемой среды!

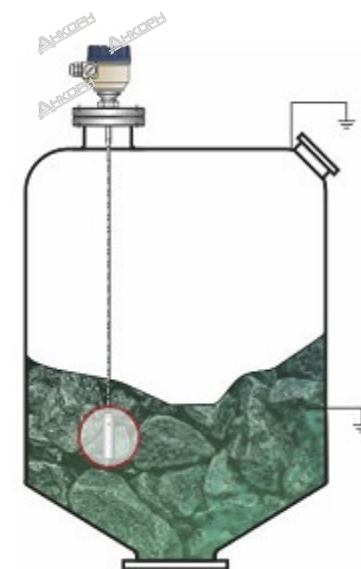
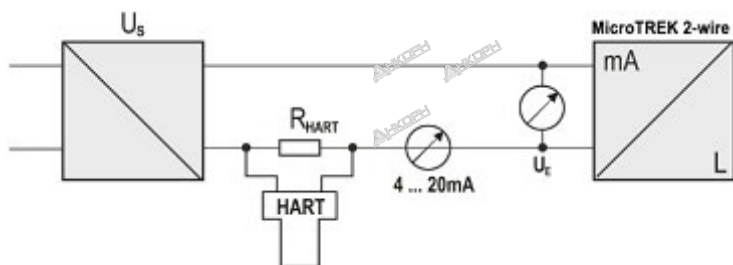


Схема измерительной системы в невзрывоопасной среде



Источник питания

Номинальное напряжение

Максимальное напряжение (U_{in}):

Минимальное напряжение (U_{in}):

Сопротивление шлейфа, R_{loop}

Минимальное сопротивление R_{HART}

Максимальное сопротивление R_{HART}

Сопротивление R_{HART} для интерфейса обмена данными HART®

24 В пост. тока

36 В пост. тока

Зависит от полного сопротивления (см. диаграмму).

$R_{HART} + R_{cabel} + R_{ammeter}$

0 Ом

750 Ом

250 Ом (рекомендуемое значение)

Линия А: минимальное сопротивление на входных клеммах прибора

Линия В: минимальное напряжение питания (перепад напряжения на приборе и сопротивление шлейфа 250 Ом)

Пример вычисления напряжения питания:

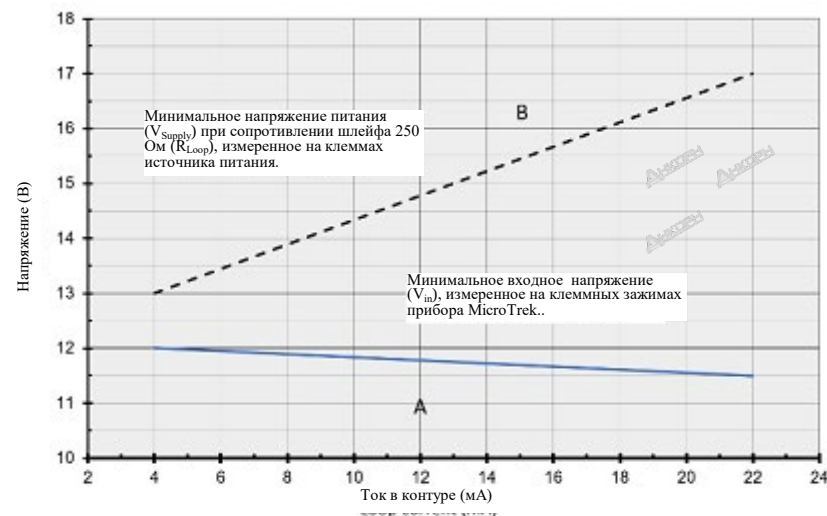
Минимальное напряжение питания при токе $I_{min} = 4$ мА:

$U_{supply\ min.} = U_{in\ min.} + (I_{min} * \text{сопротивление шлейфа}) = 12\ В + (4\ мА * 0,25\ кОм) = 13\ В$

Минимальное напряжение питания при токе $I_{min} = 22$ мА:

$U_{supply\ min.} = U_{in\ min.} + (I_{min} * \text{сопротивление шлейфа}) = 11,5\ В + (22\ мА * 0,25\ кОм) = 17\ В$

Следовательно, если сопротивление шлейфа составляет 250 Ом, то напряжение 17 В является достаточным для полного измерительного диапазона 4...20 мА.



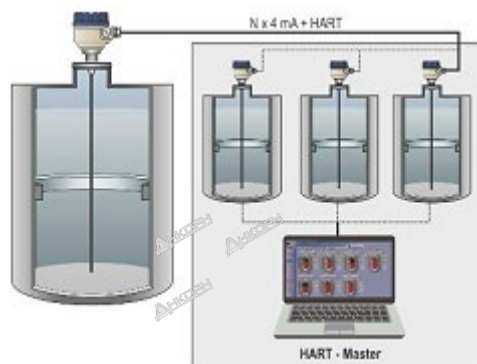
4.3.1. Связь через шину (интерфейс HART®)

Выход прибора может быть использован двумя способами: Выход на токовую петлю и HART®, Пассивный, HART® протокол Программное обеспечение EView2 и универсальный контроллер процесса MultiCONT поддерживают использование обоих режимов.

В соответствии со стандартом калибровки преобразователей Rosemount, протокол обмена данными HART® между прибором MicroTREK в качестве «исполнительного устройства» и «управляющим интерфейсом» HART® может быть использован в качестве двухточечного соединения.

Существует два режима связи:

- Если прибор (HART® сокращенный адрес 0) настроен на передачу токовой петли (4...20 мА), то в контуре связи HART® может быть только один прибор.
- Для работы с многоточечной линией связи (4 мА), к контуру связи HART® может быть подсоединено несколько приборов (максимум 15). В данном случае для прибора должен быть установлен любой другой сокращенный адрес кроме «0».



4.4. Включение и ввод в эксплуатацию

Прибор с двойным тросом MicroTREK поставляется компанией NIVELCO с теми техническими спецификациями, которые запрашиваются заказчиком, поэтому он готов к работе сразу же после установки и выполнения электрических соединений.

Измерение начинается менее чем через 20 секунд после включения прибора. **Внимание! Сразу же после включения прибора первоначальное потребление тока составляет 3,5 мА!** В случае изменения установочных данных в результате укорачивания тросового зонда заданные параметры должны быть изменены в соответствии с применением до начала проведения измерений.

4.5. Доступные пользовательские интерфейсы

Данный прибор может быть запрограммирован с использованием следующих устройств:

Блок отображения данных (дисплей) SAP-300	Заказывается отдельно. См. пункт 5.2. «Программирование с использованием дисплея (блока индикации) SAP-300».
Универсальный контроллер процесса MultiCONT	Заказывается отдельно. Дисплей!
HART® USB-модем серии SAT-504-3	Заказывается отдельно. См. пункт 5.1. «Программирование с использованием ПО EView2».

5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Существует два способа программирования прибора MicroTREK.

- Программирование с использованием программного обеспечения (ПО) EView2
- Программирование с использованием блока отображения данных (дисплея) SAP-300

5.1. Программирование с использованием ПО EView2

5.1.1. Установка и запуск программы EView2

При необходимости установите «ПО конфигурирования EView2 HART®» (далее - ПО EView2) в соответствии с Разделом 3 руководства по работе с программой.

Электрические соединения: Подсоедините датчик к ПК с использованием HART® USB-модема (продается отдельно).

Запустите программу и найдите датчик в программе (см. также Раздел 4 Руководства пользователя ПО EView2).

5.1.2. Программирование и настройка прибора

Выберите прибор из списка найденных приборов с целью его настройки и программирования и откройте окно Device Programming (Программирование прибора) на данном приборе (пункты 4.4 и 4.5 Руководства пользователя ПО EView2).

С помощью ПО EView2 могут быть выполнены все необходимые настройки параметров и функций. В таблице ниже приведена краткая информация о параметрах, их местонахождении и пути доступа к этим параметрам.

5.1.2.1 Параметры

Таблица 1.

Название (номер), функция	Диапазон настраиваемых значений	Описание
	Значение по умолчанию	
Расстояние нулевого уровня (P04), Задание высоты емкости	0...60 м (0...200 футов)	Данный параметр создает основу для измерительных вычислений уровня. Расстояние между плоскостью нижней уплотняющей поверхности механического соединителя (нижняя плоскость фланца в случае модели с фланцевым соединением) и точкой отсчета в нижней части емкости. Значение данного параметра должно задаваться в единицах расстояния (Единица расстояния - P00b). Примечание: Измерение не выполняется за пределами заданного нулевого расстояния, если выходной сигнал настроен на измерение расстояния или уровня.
	В соответствии с заказом	Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement configuration (Настройка измерения) → Zero-level dist. (Расстояние нулевого уровня) MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / CALCULATION (ВЫЧИСЛЕНИЕ) / ZERO-LEVEL DISTANCE (РАССТОЯНИЕ НУЛЕВОГО УРОВНЯ)

Название (номер), функция	Диапазон настраиваемых значений	Описание
	Значение по умолчанию	
Минимальное расстояние измерения (P05), Зона нечувствительности Внимание! Критический параметр!	Минимальное расстояние измерения... длина зонда (P03)	Зона нечувствительности - это расстояние между плоскостью нижней уплотняющей поверхности механического соединителя (нижняя плоскость фланца в случае модели с фланцевым соединением) и максимальным уровнем в емкости. Сигналы, генерируемые в пределах зоны нечувствительности, не обрабатываются. Выход на токовую петлю не соответствует сигналу уровня в зоне нечувствительности. Значение данного параметра должно задаваться в единицах расстояния (Единицы измерения длины - P00b). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement configuration (Настройка измерения) → Minimum (Минимальное расстояние). SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / MEASUREMENT CONFIG (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ) / MIN. MEAS. DIST. (МИН. РАССТОЯНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ)
	«Минимальное расстояние измерения» согласно таблице характеристик зонда	
Максимальный предел диапазона измерений (P06), Дистанционная блокировка	0 (ограничитель выключен) или минимальное расстояние измерения. Расстояние между (P05) +5 см и длиной зонда (P03)	С помощью данного параметра может быть ограничено максимальное значение измерительного диапазона прибора. Сигналы, генерируемые в пределах зоны нечувствительности, не обрабатываются. Значение данного параметра вычисляется от плоскости нижней уплотняющей поверхности механического соединителя (нижняя плоскость фланца в случае модели с фланцевым соединением). Дистанционная блокировка может быть выключена путем установки данного параметра на «0». В данном случае прибор выдаст достоверный результат по всей длине датчика. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Far end (P06) (Дальний конец (P06)). SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / MEASUREMENT CONFIG (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ) / MAX. MEAS. DIST. (МАКС. РАССТОЯНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ)
	0 (выкл.)	
Время затухания (P20) Постоянная времени	0...999 с	Параметр Damping time (Время затухания) используется для уменьшения нежелательных отклонений (например: колебания) в отображении измеряемых данных. В случае резкого изменения уровня новое значение будет задано с точностью в пределах 1% (экспоненциальная настройка). Единицы измерения: секунды. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Damping time (Время затухания) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / MEAS. OPTIMIZATION (ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ) / DAMPING TIME (ВРЕМЯ ЗАТУХАНИЯ)
	10 с	
Длина зонда (P03)	0.1...30 м (0.33...100 футов)	Задаваемым значением является номинальная длина зонда + 100 мм (+ 0,33 фута). Данное значение подлежит изменению только в случае изменения длины зонда или его замены. Значение данного параметра должно задаваться в единицах расстояния (Единицы измерения длины - P00b). Для специальных применений длина зонда может превышать высоту емкости, но не может превышать 30 м (100 футов). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement configuration (Настройка измерения) → Probe length settings (Параметры длины зонда) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / MEASUREMENT CONFIG (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ) / PROBE LENGTH (ДЛИНА ЗОНДА)
	Длина зонда по умолчанию в соответствии с заказом + 0,1 м (+ 0,33 фута)	
Постоянный выходной ток (P08), Задание постоянного выходного	3,8... 22 мА	Здесь задается постоянный ток в том случае, если выходной ток устанавливается в режим постоянного тока «Fixed» (P12b = 1). Передача PV тока не работает, и в то же время, данный параметр блокирует индикацию

тока	4	любого нарушения выходного тока. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Fix output current (P8) (Постоянный выходной ток (P8)) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / ANALOG OUTPUT (АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ) / MANUAL VALUE (РУЧНОЙ ВВОД ЗНАЧЕНИЯ)
------	---	--

Название (номер), функция	Диапазон настраиваемых значений	Описание
	Значение по умолчанию	
Система единиц измерения, единицы измерения:		Путь доступа к параметрам: Вкладка Settings (Настройки) / Application (Применение)
Система единиц измерения (P00c), Настройка системы единиц измерения	Выбираемые значения: - Метрическая система мер (ЕС), - Европейская система мер - Британская система мер (США), - Американская система мер	Единицы измерения, которые могут быть реально использованы (длина, объем, масса) изменяются в соответствии с системой мер, задаваемой с помощью данного параметра. При задании или изменении единиц измерения, сначала необходимо выбрать систему мер и только после этого можно задать фактическую единицу измерения, которая будет использоваться (в соответствии с предварительно ограниченным списком). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Application (Применение) → Calculation system (Система вычисления) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / BASIC SETUP (БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА) / UNITS (ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / ENGINEERING SYSTEM (ТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА)
	Метрическая система мер (ЕС)	
Единица расстояния (P00b), Единица длины	Выбираемые значения: <u>Метрическая система мер (ЕС):</u> - метр - сантиметр - миллиметр - специальные единицы измерения <u>Британская система мер (США):</u> - дюйм - фут	Единица измерения для датчика, когда задаются значения расстояния и уровня. В случае выбора custom unit (специальной единицы измерения) прибор использует единицу измерения длины в качестве единицы измерения расстояния на основании значения, указанного в поле User Unit (Единицы измерения, задаваемые пользователем). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Application (Применение) → Engineering units (Технические единицы измерения) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / BASIC SETUP (БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА) / UNITS (ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / ENGINEERING UNITS (ТЕХН. ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / DISTANCE UNITS (ЕД. ИЗМ. РАССТОЯНИЯ)
	метр	
Единица производительности, Объем (P02b) Единица объема	Выбираемые значения: <u>Метрическая система мер (ЕС):</u> - литр - гектолитр - кубический метр - миллион литров <u>Британская система мер (США):</u> - галлон - кубический фут - баррель - миллион галлонов	Единица измерения передаваемого числа при установке на измерение объема. Прибор пересчитывает измеренное значение уровня в значение объема путем вычисления. Это осуществляется с использованием дифференциальной (нелинейной) функции. Данный параметр также дает единицу измерения для столбца Output (Выходные параметры) в VM таблице (OC). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement configuration (Настройка измерения) → Volume units (Единицы измерения объема) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / BASIC SETUP (БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА) / UNITS (ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / ENGINEERING UNITS (ТЕХН. ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / VOLUME UNITS (ЕД. ИЗМ. ОБЪЕМА) ОТОБРАЖАЕТСЯ ТОЛЬКО В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ PV - ЭТО ОБЪЕМ!
	литр	

Название (номер), функция	Диапазон настраиваемых значений	Описание
	Значение по умолчанию	
Единица производительности, Масса (P02a) Единица массы	Выбираемые значения: <u>Метрическая система мер (ЕС):</u> - кг - тонна - 1 американская тонна <u>Британская система мер (США):</u> - фунт - 1 американская тонна - метрическая тонна	Единица измерения передаваемого числа при установке на измерение массы. Прибор пересчитывает измеренное значение уровня в значение массы. Это осуществляется с использованием дифференциальной (нелинейной) функции. Данный параметр также дает единицу измерения для столбца Output (Выходные параметры) в VM таблице (OC). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement configuration (Настройка измерения) → Mass units (Единицы измерения массы) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / BASIC SETUP (БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА) / UNITS (ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / ENGINEERING UNITS (ТЕХН. ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / MASS UNITS (ЕД. ИЗМ. МАССЫ) ОТОБРАЖАЕТСЯ ТОЛЬКО В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ PV - ЭТО МАССА!
	кг	
Режим работы (P00a), Характеристика измеряемой среды	Выбираемые значения: - Жидкость - Гранулированный твердый материал - Две сопряженные жидкие среды	Здесь задаются основные характеристики измеряемой среды. Измерительные возможности прибора существенно меняются в зависимости от характеристик среды (см. спецификацию). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Application (Применение) → Operating mode (Режим работы) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / BASIC SETUP (БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА) / APPLICATION (ПРИМЕНЕНИЕ)
	Жидкая среда	
Система единиц измерения (P00d), Единица измерения температуры	Выбираемые значения: - °C - °F	Здесь выбирается единица измерения температуры. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement configuration (Настройка измерения) → Temperature (Температура) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / BASIC SETUP (БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА) / UNITS (ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / ENGINEERING UNITS (ТЕХН. ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ) / TEMPERATURE UNITS (ЕД. ИЗМ. ТЕМПЕРАТУРЫ)
	°C	
Выходная функция (P01ab), Режим применения	Выбираемые значения: <u>Метрическая система мер (ЕС):</u> - Расстояние - Уровень - Объем - Масса - Объем свободного пространства в емкости	Задание физической величины для измерительного прибора. Прибор измеряет расстояние. Другие величины вычисляются исходя из заданных параметров емкости и характеристик измеряемого материала. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement configuration (Настройка измерения) → Measurement mode (PV source) (Режим измерения (источник PV)) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / MEASUREMENT CONFIG (НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ) / PV. MODE (РЕЖИМ PV)
	УРОВЕНЬ	

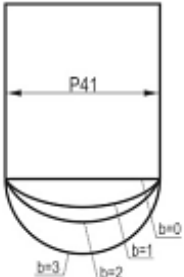
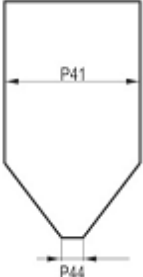
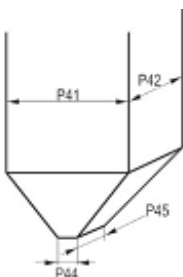
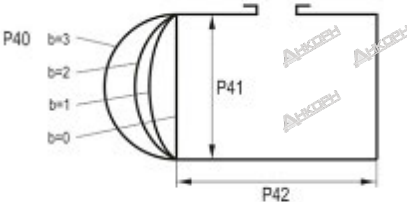
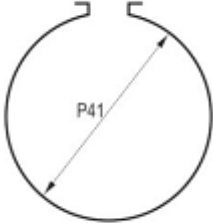
Название (номер), функция	Диапазон настраиваемых значений	Описание
	Значение по умолчанию	
Умножитель специальной единицы измерения (P07) Единица измерения, определяемая пользователем (Единица измерения длины)	0,001...100	Расстояние в custom unit (специальных единицах измерения) - это расстояние в метрах, умноженное на значение P07. Соответствующее поле настроек появляется или активируется только в случае выбора custom unit (специальных единиц измерения) в системе измерения. Исходным значением для множителя является метр, величина коэффициента пересчета должна во всех случаях задаваться в соответствии с этим значением. Например, если коэффициент пересчета равен 10, то новой величиной является 10 м (33 фута), или, если коэффициент пересчета равен 0,1, то новой величиной является 0,1 м. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Application (Применение) → Conversion factor (Коэффициент пересчета) SAP-300: функции настройки нет
	1,000	
Выбор эхо-сигнала (P25)	Выбираемые значения: · Максимальная амплитуда · Первый · Второй · Последний	В проблемных случаях можно сделать выбор между создаваемыми в процессе измерения эхо-сигналами для обеспечения стабильности измерения и передачи данных. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Selection of Echo... (Выбор эхо-сигнала...) SAP-300: функции настройки нет
	Максимальная амплитуда	
Скорость заполнения емкости (P26)	0,1...900 м/ч (0,33...2950 фут/ч)	Максимальная скорость подъема уровня в емкости во время загрузки материала. Правильное введение данного параметра повышает точность измерений в процессе загрузки материала. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Level elevation rate ... (Скорость повышения уровня ...) SAP-300: функции настройки нет
	900 м/ч (2950 фут/ч)	
Скорость опорожнения емкости (P27)	0,1...900 м/ч (0,33...2950 фут./ч)	Максимальная скорость снижения уровня в емкости в процессе выгрузки материала. Правильное введение данного параметра повышает точность измерений в процессе опорожнения емкости. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Level descent rate ... (Скорость снижения уровня ...) SAP-300: функции настройки нет
	900 м/ч (2950 фут./ч)	
Выход по току, настройки выходного сигнала тока:		Путь доступа к параметрам: Вкладка Device Settings (Настройки прибора) / Outputs (Выходные параметры)
Выход на токовую петлю (P12b), Заданный режим	Выбираемые значения: · Автоматический · Ручной	Выбор режима выхода на токовую петлю при передаче тока. В автоматическом режиме (Auto) выходной ток меняется пропорционально PV (4... 20 мА). В случае установки в ручной режим (Manual) постоянный ток, заданный в параметре P08, принудительно переводится в выходной ток преимущественно в целях тестирования. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Current generator mode (Режим генерации тока) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / ANALOG OUTPUT (АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ) / CURRENT MODE (ТОКОВЫЙ РЕЖИМ)
	Автоматический	

Название (номер), функция	Диапазон настраиваемых значений	Описание
	Значение по умолчанию	
Выход на токовую петлю (P12a), Значение выходного тока при наличии ошибки (ток ошибки)	Выбираемые значения: · Удержание · 3,8 мА · 22 мА	Данный параметр определяет состояние, которое выдает токовая петля в случае неисправности. В режиме Hold (Удержание) он сохраняет последнее измеренное значение (4...20 мА), при «3,8 мА» и «22 мА» он сохраняет показание прибора, пока присутствует неисправность. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Current output (Выходной ток) → Error indication by the current output (Индикация ошибки по току на выходе) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / ANALOG OUTPUT (АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ) / ERROR MODE (РЕЖИМ ОБРАБОТКИ ОШИБОК)
	Удержание	
Задаваемое значение 4 мА (P10)	Выбираемые значения: В соответствии с диапазоном регулировки PV, обычно минимальное значение	Значение PV, задаваемое на 4 мА в режиме передачи тока (обычно ниже предельное значение диапазона измерения при измерении уровня). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Assignment of 4 mA – PV (Задание значения 4 мА – PV) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / ANALOG OUTPUT (АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ) / 4mA VALUE (ЗНАЧЕНИЕ 4 мА)
	0,000 м (0,000 футов)	
Задаваемое значение 20 мА (P11)	Выбираемые значения: В соответствии с диапазоном регулировки PV, обычно максимальное значение	Значение PV, задаваемое на 20 мА в режиме передачи тока (обычно верхнее предельное значение диапазона измерения при измерении уровня). Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Assignment of 22 mA – PV (Задание значения 22 мА – PV) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / ANALOG OUTPUT (АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ) / 22mA VALUE (ЗНАЧЕНИЕ 22 мА)
	6,000 м (20,000 футов)	
Регулирование затухания эхо- сигнала (P28b), Задержка сигнала ошибки	Выбираемые значения: Отсутствие задержки · 10 с · 20 с · 30 с · 1 мин · 2 мин · 5 мин · 15 мин	Данный параметр задает время, истекшее между возникновением неисправности и сигналом об ошибке (например: ток короткого замыкания). Выходной сигнал удерживается в момент задержки исходя из последних достоверных измеренных данных. Данная функция доступна только для выхода тока с сигналом об ошибке, заданным на более низкое значение (3,8 мА) или более высокое значение (22 мА) тока ошибки. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Error delay (Задержка сигнала ошибки) SAP-300: функции настройки нет
	0 (отсутствие задержки)	

Название (номер), функция	Диапазон настраиваемых значений	Описание
	Значение по умолчанию	
Специальные, идентификационные данные		Путь доступа к параметрам: Вкладка Device programming window (Advanced mode) (Окно программирования прибора (Режим дополнительных настроек)) / Special (Специальные данные)
Сокращенный адрес HART® (P19), Адрес прибора	0...15	Индивидуальный адрес прибора, на основании которого можно идентифицировать и осуществлять управление данным прибором с использованием шины HART®. 0: аналоговый выход функционирует (действует передача токовой петли, 4...20 мА) 1...15: аналоговый выход не функционирует (отсутствие передачи токовой петли, постоянный ток 4 мА), Многоточечная линия связи Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Device identification (Идентификация устройства) → Device short address (Сокращенный адрес прибора) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / SERIAL OUTPUT (ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ВЫВОД) / ADDRESS (АДРЕС)
	0	
Режим работы РЕЛЕ (P13a), Режимы работы выходов РЕЛЕ	Выбираемые значения: - ВЫКЛ. - PV - On Error (Ошибка включения)	С помощью данного параметра может быть задан режим работы РЕЛЕ с дополнительными функциями переключения уровня. Данная функция установлена в выключенный режим (Off) по умолчанию. При установке в режим PV РЕЛЕ функционирует исходя из значений включения и выключения, задаваемых в соответствии со значением PV. Параметр On Error (Ошибка включения) позволяет передавать данные о сбое при включении реле (контакте реле) на контроллер процесса. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Relay mode (Режим работы реле) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / RELAY OUTPUT (РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД) / RELAY MODE (РЕЖИМ РАБОТЫ РЕЛЕ)
	ВЫКЛ.	
Режим работы РЕЛЕ (P13b), Функции РЕЛЕ	Выбираемые значения: - Гистерезис - Двухпороговый компаратор	Может быть задана основная методика переключения РЕЛЕ, установленного в режим PV. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Relay function (Функции реле) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / RELAY OUTPUT (РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД) / RELAY FUNCTION (ФУНКЦИИ РЕЛЕ)
	Гистерезис	
Режим работы РЕЛЕ (P13c), Инвертированный режим работы РЕЛЕ	Выбираемые значения: - Неинвертированный - Инвертированный	В случае задания неинвертированного режима РЕЛЕ замыкает свои контакты при достижении значения срабатывания, или же (инверсия) размыкает эти контакты. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Relay inverted (Инвертированный режим работы реле) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / RELAY OUTPUT (РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД) / INVERTING (ИНВЕРТИРОВАННЫЙ РЕЖИМ)
	Неинвертированный режим	
Значение срабатывания РЕЛЕ (P14)	Значение может быть задано в соответствии с интервалом настройки PV	Измеренная величина значения PV, при которой достигается верхнее предельное значение (верхнее значение переключения), передается на выход реле RELAY. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Energized value (Значение включения) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / RELAY
	1,000 м (3,300 фута) (уровень)	

		OUTPUT (РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД) / ENERGIZED VALUE (ЗНАЧЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ)
Значение отпущения РЕЛЕ (P15)	Значение может быть задано в соответствии с интервалом настройки PV	Измеренная величина значения PV, при которой достигается нижнее предельное значение (нижнее значение переключения), передается на выход реле RELAY.
	5,000 м (16,400 фута) (уровень)	Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → De-Energized value (Значение выключения) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / RELAY OUTPUT (РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД) / DEENERGIZED VALUE (ЗНАЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ)

Название (номер), функция	Диапазон настраиваемых значений	Описание
	Значение по умолчанию	
Время задержки срабатывания РЕЛЕ (P16)	0...999 с	В том случае, если измеренное значение PV достигнет нижнего или верхнего значения переключения или при передаче сигнала об ошибке в случае возникновения ошибки, происходит включение реле, и изменение визуально наблюдается на выходе реле после этой временной задержки. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Relay delay time (Время задержки срабатывания реле) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / OUTPUT SETUP (НАСТРОЙКА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА) / RELAY OUTPUT (РЕЛЕЙНЫЙ ВЫХОД) / DELAY (ЗАДЕРЖКА)
	0 с	
Тип емкости (P40a), Формы емкости для измерения объема	Выбираемые значения: - Таблица пересчета выходных данных (ОСТ) - Состоячая цилиндрическая емкость с купольным дном - Состоячая цилиндрическая емкость с коническим дном - Состоячая прямоугольная емкость с или без спускового желоба - Лежачая цилиндрическая емкость - Сферическая емкость	Выбор стандартной основной формы емкости для измерения объема. Размеры емкости могут быть заданы с использованием параметров P41... P45 (см. приведенные ниже рисунки). В случае создания таблицы пересчета единиц измерения (ОС- таблицы) форма емкости должна быть указана в табличной форме. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Tank/Silo parameters (Параметры емкости/бункера) → Tank shape (Форма емкости) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / CALCULATION (ВЫЧИСЛЕНИЕ) / TANK SHAPE (ФОРМА ЕМКОСТИ) ОТОБРАЖАЕТСЯ ТОЛЬКО В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ PV - ЭТО ОБЪЕМ!
	Состоячая цилиндрическая емкость с купольным дном	
Тип емкости (P40b), Характеристики емкости для измерения объема, форма дна емкости	Выбираемые значения: 0 (плоское дно) 1 2 3	Определение стандартных форм дна емкостей для конкретного типа емкости для обеспечения точности вычисления объема. Точная форма для задания кода показана на приведенном ниже рисунке. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Tank/Silo parameters (Параметры емкости/бункера) → Bottom shape (Форма дна) SAP-300: функции настройки нет
	0 (плоское дно)	

Стоячая цилиндрическая емкость с купольным дном	Стоячая цилиндрическая емкость с коническим дном	Стоячая прямоугольная емкость	Лежачая цилиндрическая емкость	Сферическая емкость
				
Размеры емкости (P41...P45), для измерения объема	0...999 999	Типовые размеры в единицах измерения длины для типа емкости, задаваемые в параметре P40 для вычисления объема. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Tank/Silo parameters (Параметры емкости/бункера) → Bottom shape (Форма дна) SAP-300: функции настройки нет		
	0			
Удельная плотность (P32), для измерения массы	0,01...100	Если прибор установлен в режим измерения массы, то для вычисления массы здесь необходимо ввести значение удельной плотности содержащегося в емкости материала (среды). Задаваемым значением является соотношение (без единицы измерения) с плотностью воды. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Specific gravity (Удельная плотность) SAP-300: функции настройки нет		
Коррекция порогового значения (P34), Настройка чувствительности к помехам	-4095...+4095	Данный параметр изменяет порог приемки, задаваемый на диаграмме эхо-сигналов. Он может быть использован для повышения (положительное значение) или снижения (отрицательное значение) способности прибора подавлять сигнал помехи в соответствии с настройкой по умолчанию. При установке на «0», отклонения от первоначальной настройки не происходит. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Threshold offset (Коррекция порогового значения) SAP-300: MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ) / MEAS. OPTIMIZATION (ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ) / THRESHOLD OFFSET (КОРРЕКЦИЯ ПОРОГОВОГО ЗНАЧЕНИЯ)		
	0			

Определяемый пользователем множитель (P22), Коэффициент коррекции (измеренный/фактический)	0,7...10	Корректирует передаваемую величину в соответствии с расстоянием. Если измеренное прибором значение отличается от значения в реальных условиях, то данный множитель может быть использован для коррекции полученного результата. Выходное значение умножается на задаваемое здесь число. Множителем по умолчанию является число 1, которое не изменяет выходное значение. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Measurement optimization (Оптимизация измерения) → Velocity user correction factor (Коэффициент коррекции скорости, задаваемый пользователем) SAP-300: функции настройки нет
	1	
Полный объем емкости (P47)	0...999 999	Если выходной сигнал (источник PV) установлен на передачу Ullage volume (Объема свободного пространства), то в данном параметре может быть указан полный объем для вычисления фактического передаваемого значения. В данном случае передаваемые данные являются разницей между полным объемом емкости и фактическим объемом измеряемой среды. Единицей измерения является PV. Настройка с ПО EView2: Device Settings (Настройки прибора) → Tank/Silo parameters (Параметры емкости/бункера) → Total tank volume (Полный объем емкости) SAP-300: функции настройки нет
	0	

5.1.2.2 Создание и заполнение Таблицы ОС (пересчета выходных данных)

Данная функция необходима для создания таблицы пересчета единиц измерения уровня/объема до двадцати точек. Каждое новое вводимое значение должно быть больше предыдущего значения.

Единицы измерения длины и объема могут быть изменены позднее без изменения данных в таблице (единица измерения длины, единица измерения объема).

Две единицы измерения в правой и в левой части таблицы задаются установочными параметрами единицы длины и единицы объема, т.е. эти две единицы измерения должны использоваться для заполнения таблицы (единица измерения длины и единица измерения объема).

Важная информация: Объем может быть измерен только после создания таблицы пересчета!

Для заполнения или корректировки таблицы значений уровня/объема в приборе, перейти к вкладке Device Setup (Настройка прибора) ► OC-table (ОС-таблица) в программе EView2.

Здесь вы можете заполнить или изменить таблицу в соответствии с п. 6.4 «Руководства пользователя ПО EView2».

Разница заключается в том, что если параметр Measurement mode PV source (Источник PV в режиме измерения) установлен на Volume (Объем) или Ullage Volume (Объем свободного пространства), то ОС-таблица активируется.

После внесения в таблицу соответствующих изменений или после ее правильного заполнения нажмите кнопку Send (Отправить) под кнопкой Get (Получить) в правой части данной страницы (вкладка OC-table (ОС-таблица)) для загрузки данной таблицы.

5.1.2.3 Окно состояния прибора

Для включения «Окна состояния прибора» в программе EView2 щелкните правой кнопкой по строке прибора в Device list (Списке приборов) в главном окне и выберите Show Device Status Window (Окно отображения статуса прибора) в выпадающем окне. (См. также п. 6.3 «Руководства пользователя ПО EView2»).

5.1.2.4 Echo Diagram (Диаграмма эхо-сигнала) прибора (Функция осциллографа)

Откройте окно Echo Diagram (Диаграмма эхо-сигнала) для отображения диаграммы эхо-сигнала измерительного прибора.

Появится окно Device Echo map (Карта эхо-сигнала прибора). Диаграмма показывает кривую отражения, измеряемого прибором.

Нажмите кнопку Refresh (Обновить) в нижней строке окна (или нажмите кнопку F4, находясь в данном окне) для обновления диаграммы или считывания данных. После успешного считывания на диаграмме появится кривая, соответствующая приведенному ниже изображению (см. Рисунок 1).

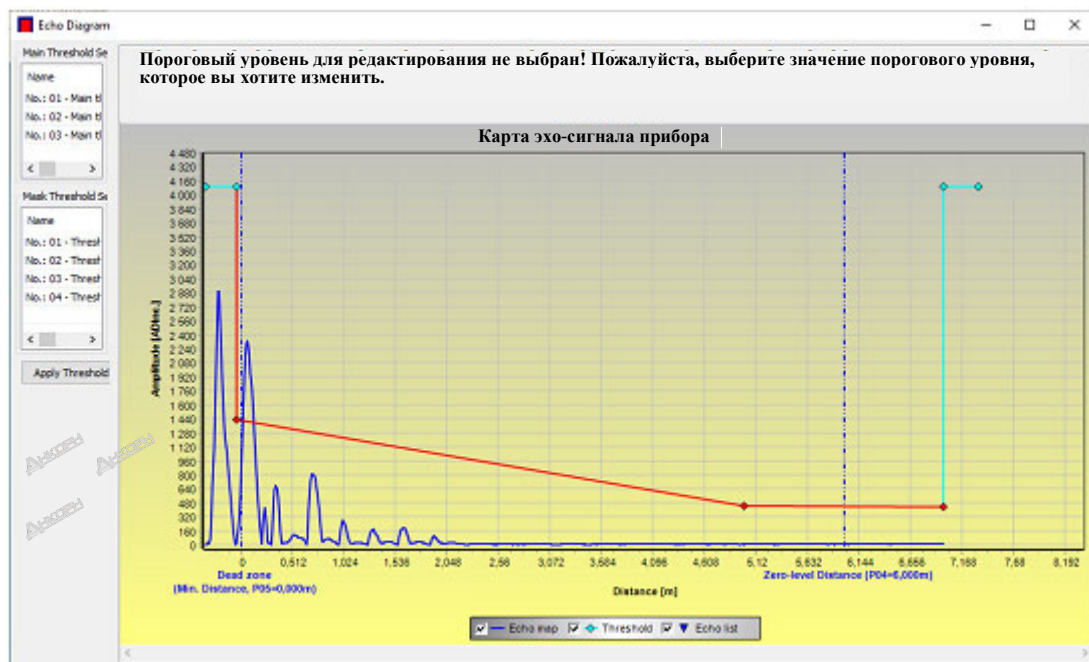
При наличии поддающегося оценке сигнала уровня он так же отобразится на диаграмме (выпадающее окно Selected peak (Выбранное пиковое значение)) наряду с другой дополнительной информацией. Кроме того, вы также можете использовать данное окно для задания любого Порогового уровня.

5.1.2.5 Пороговый уровень

Пороговый уровень прибора может быть изменен в окне диаграммы эхо-сигнала, т.е. значение Threshold (Порогового) уровня.

Это может потребоваться в том случае, если прибор не находит сигнал уровня (например, заданное значение порогового уровня слишком высокое или слишком низкое, а коэффициент усиления уже находится на максимальном уровне).

Для изменения Threshold (Порогового) значения войдите в опцию Threshold settings (Настройки порогового значения) ► Threshold edit enable (Активация функции изменения порогового значения) из всплывающего меню, инициируемого щелчком правой кнопки мыши. После этого крайние точки пороговой кривой на диаграмме эхо-сигнала могут быть откорректированы с помощью мыши. Нажатие кнопки Apply Threshold (Применить пороговое значение) на левой панели справочной информации приведет к применению заданного порогового значения. Для обновления диаграммы нажмите кнопку Refresh (Обновить) (или нажмите кнопку F4 в данном окне).



Внимание! Функция Cursor On (Активация курсора) не дает точного значения. Она лишь повторно вычисляет значение заданной точки исходя из графического представления.

5.1.3. Программирование. Пример 1 (с использованием ПО EView2)

Изменение фактической высоты емкости (10,000 м [33,000 футов]).

В соответствии с длиной зонда (троса) L2 (9,000 м [29,500 футов]) задаваемой производителем, и сохранение нового параметра.

Шаг	Действие	Вводимые данные / значение
1	Открыть окно Device Setup (Настройка прибора) для данного прибора в программе EView2.	Программа выполнит считывание и отображение параметров настройки прибора.
2	Выбрать опцию Measurement configuration (Настройка измерения).	
3	Кликнуть опцию Zero-level dist (Расстояние нулевого уровня).	Значения в данном поле: 10,000 [м] ([33,000 [футов])
4	Ввести новое значение.	9,000 [м] (29,500 [футов])
5	Нажать кнопку Send (Отправить) в нижней правой строке окна для передачи нового значения на прибор.	
6	Нажать кнопку закрытия X для выхода из окна настройки прибора.	

Программирование. Пример 2 (с использованием ПО EView2)

Задание пользовательской шкалы: Выбрать режим измерения уровня (Level) в качестве параметра выхода на токовую петлю для задания шкалы от дна емкости.

Задать диапазон значений тока 4...20 mA со значением 22 mA в качестве сигнала ошибки.

Выбрать соответствующие минимальные и максимальные значения для шкалы измерений.

Шаг	Действие	Вводимые данные / значение
1	Открыть окно Device Setup (Настройка прибора) для данного прибора в программе EView2.	Программа выполнит считывание и отображение параметров настройки прибора.
2	Выбрать опцию Measurement configuration (Настройка измерения).	
3	В разделе Measurement mode PV (Режим измерения PV) выбрать новое значение настройки (Level (Уровень)) из выпадающего списка.	Данное поле покажет Level (Уровень)
4	Выбрать опцию Outputs (Выходные сигналы).	
5	Выбрать опцию Error indication ... (Индикация ошибок ...) из выпадающего списка.	Данное поле покажет Hold (Удержание)
6	Выбрать опцию New setting (Новая настройка) из выпадающего списка.	Данное поле покажет «22 mA»
7	Выбрать поле данных с названием Assignment of 4 mA – PV (Задание значения 4 mA – PV).	Данное поле покажет «0,000 [м]» («0,000 [футов]»)
8	Ввести новое значение. Это дает уровень, соответствующий минимальному выходному сигналу мощностью 4 mA.	Данное поле покажет «1,000 [м]» («3,300 [футов]»)
9	Выбрать поле данных с названием Assignment of 20 mA – PV (Задание значения 20 mA – PV)	Данное поле покажет «6,000 [м]» («20 [футов]» (по умолчанию: 6,000 [м])
10	Перейти на 8,600 м. Это дает уровень, соответствующий максимальному выходному сигналу мощностью 20 mA (и задает максимальный выходной сигнал до верхней границы зоны нечувствительности).	Данное поле покажет “8.600 [м]” (“28.2 [футов]”)
11	Нажать кнопку Send (Отправить) в нижней правой строке окна для передачи новых значений на прибор.	
12	Нажать кнопку закрытия X для выхода из окна настройки прибора.	

Создание таблицы пересчета значений объема – (ПО EView2, ОС-таблица (ОСТ))

Для измерения объема необходимо создать таблицу пересчета значений с использованием ПО EView2.

Значения объема в данной таблице задаются в соответствии с измеряемыми уровнями. Для ассиметричных емкостей и емкостей неправильной формы точность измерения объема зависит от числа пар соответствующих значений. Максимальное число пар – 20. Объем определяется методом линейной интерполяции между двумя парами значений. Таблица пересчета значений обычно используется для измерения объема, но может быть также использована для измерения массы или расхода.

В приведенном ниже примере показана методика пятиточечного программирования.

Здесь показана методика создания определяемой пользователем таблицы пересчета "значений уровня в значения объема" (с использованием ПО EView2).

Шаг	Действие	Вводимые данные / выбранное значение
1	Открыть окно Device Setup (Настройка прибора) для данного прибора в программе EView2.	
2	Перейти к функции Application (Применение) и выбрать опцию Calculation system (Система вычисления).	Метрическая система мер (ЕС), Британская система мер (США), единицы измерения на выбор пользователя
3	Выбрать единицы измерения длины (Engineering Unit (Техн. ед. измерения)).	м (фут)
4	Перейти к опции Measurement configuration (Настройка измерения) и выбрать объем из списка Measurement mode (PV source) (Режим измерения (PV источник)).	Объем
5	Выбрать единицы измерения объема в опции Volume Units (Единицы измерения объема).	м ³ (фут ³)
6	Перейти к опции Measuring distances (Расстояния измерения). Ввести высоту емкости в поле Zero-level dist. (Расстояние нулевого уровня) (кликнуть в данном поле и ввести значение).	6,00 м (20 футов)
7	Перейти в поле Probe length (Длина зонда) и ввести значение «s» для длины зонда.	5,80 м (19 футов)
8	Перейти в поле Minimum (P5) и ввести значение зоны нечувствительности (недопустимое расстояние)	0,40 м (1,3 фута)
9	Нажать кнопку Send (Отправить) в нижней правой строке окна для передачи новых значений на прибор.	Дождаться завершения процесса загрузки.
10	Перейти к вкладке OC-Table (ОС-таблица) Заполнить таблицу под названием OST list соответствующими значениями. Можно ввести максимум 20 точек. Должна быть введена каждая точка уровня и объема. Каждая последующая точка должна быть больше предшествующей точки. Новые строки могут быть созданы нажатием клавиш Ctrl + Insert, или путем выбора опции Add new item (Добавить новый пункт) нажатием правой кнопки мыши во всплывающем меню. Строки могут быть удалены нажатием клавиш Ctrl + D.	См. таблицу ниже (Таблица 2)
11	Для загрузки электронной таблицы на ваш измерительный прибор нажать кнопку Send (Отправить) справа от вкладки (OC-table (ОС-таблица)) ниже кнопки Get (Получить).	

Таблица 2 (Вводная таблица)

Точка	Уровень (Исходный столбец)	Объем (Выходной столбец)
1	0,0 м (0,0 фута)	0,0 м ³ (0,0 ф ³)
2	0,20 м (0,66 фута)	0,5 м ³ (17,65 ф ³)
3	0,75 м (2,5 фута)	1,0 м ³ (35 ф ³)
4	1,00 м (3,3 фута)	1,5 м ³ (52,9 ф ³)
5	5,60 м (18,5 фута)	16,8 м ³ (593,3 ф ³)

Примечание: Уровень может быть качественно измерен в диапазоне от 0,20 м (0,66 фута) до 5,60 м (18,5 фута).

В случае падения уровня измеряемого материала ниже конца измерительного зонда прибор будет продолжать показывать 0,20 м, поскольку индикатор уровня может отображать значения только в диапазоне от 0,20 м (0,66 фута) до 5,60 м (18,5 фута) в соответствии с длиной зонда (которая теперь составляет 5,8 м [19 футов]).

Размер зоны нечувствительности зависит от оборудования и типа зонда.

Дополнительная процедура для отображения выходного сигнала тока 4...20 мА (с использованием ПО EView2)

Этап	Действие	Вводимые данные / выбранное значение
1	Перейти в поле Outputs (Выходные сигналы) и установить Current generator mode (Режим генератора тока) в режим Auto (по умолчанию)	Auto (Автоматический режим)
2	Установить статус ошибок в соответствующий режим в поле Error indication ... (Индикация ошибок ...) (по умолчанию).	Hold (Удержание)
3	Выбрать поле Assignment of 4 mA – PV (P10) (Задание значения 4 мА - PV (P10)) и ввести минимальное значение объема для выходного тока 4 мА.	0,5 м ³ (17,65 ф ³)
4	Перейти в поле Assignment of 20 mA – PV (P11) (Задание значения 20 мА - PV (P11)) и ввести максимальное значение выходного тока 20 мА.	16,8 м ³ (593,3 ф ³)
5	Нажать кнопку Send (Отправить) в нижней правой строке окна для передачи новых значений на прибор.	
6	Нажать кнопку закрытия X для выхода из окна настройки прибора.	

5.2. Программирование с использованием дисплея SAP-300

Наиболее важные параметры прибора MicroTREK могут быть также заданы с помощью дисплея (блока отображения данных) SAP-300.

По умолчанию, дисплей отображает результат первичного измерения (на основании которого вычисляется выходной ток).

В дополнение к измеряемому значению, отображаемому крупными цифрами, в правой части дисплея также отображается столбиковая диаграмма, показывающая значение выходного тока.

Программирование выполняется с использованием текстового меню. Для просмотра меню вы можете использовать кнопки .

5.2.1. Дисплей SAP-300

Дисплей: ЖК- дисплей с точечной матрицей 64 × 128, символы, единицы измерения и столбиковая диаграмма

Температура окружающей среды: -20...+65 °C (-4...+149 °F)

Материал корпуса: PBT стекловолокно, пластик (DuPont®)

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

Внимание!

В дисплее SAP-300 используется ЖК-экран. Запрещается подвергать дисплей SAP-300 длительному воздействию сильной жары или солнечного света, так как это может привести к повреждению дисплея.

В случае невозможности обеспечения защиты прибора MicroTREK от воздействия солнечной радиации или в случае применения прибора при превышении рабочего диапазона температур дисплея SAP-300 не оставляйте дисплей SAP-300 в приборе MicroTREK!



5.2.2. Режим работы прибора MicroTREK при программировании вручную

По умолчанию прибор MicroTREK отображает основные результаты измерения на дисплее SAP-300 (далее по тексту - дисплей).

Войти в меню программирования нажатием кнопки . Для просмотра пунктов меню использовать кнопки  / .

Войти в выбранный пункт меню нажатием кнопки . Вернуться на предшествующий уровень меню с помощью клавиши .

Данные кнопки работают только при наличии дисплея SAP-300!

В процессе входа в меню прибор продолжает выполнение измерений. Сделанные в меню изменения вступают в силу при вашем выходе из меню.

Если вы не выходите из меню прибора MicroTREK, то прибор автоматически вернется обратно в режим отображения измерений по истечении 30 минут. В данном случае любые изменения, сделанные в данном меню, будут отклонены.

В случае отсоединения дисплея SAP-300 от прибора MicroTREK прибор MicroTREK автоматически выйдет из данного меню и отклонит любые изменения, сделанные в данном меню.

Поскольку программирование с использованием дисплея SAP-300 (программирование вручную) и дистанционное программирование с использованием интерфейса HART® (ДИСТАНЦИОННЫЙ РЕЖИМ) создают конфликтную ситуацию, то одновременно может использоваться только один режим.

Программирование вручную имеет приоритет над программированием с использованием интерфейса HART®!

В процессе программирования вручную прибор передает сигнал «прибор занят» на главный интерфейс HART® (Код ответа HART®: 32 – Прибор занят).

В режиме дистанционного программирования в верхней правой части дисплея отображаются буквы **REM** (дистанционное программирование). В этом случае режим программирования прибора вручную отключается и доступ в меню становится невозможным.

Если дисплей SAP-300 не подключен, то будут наблюдаться ЖК-индикаторы, мигание индикатора COM LED будет означать обмен данными с интерфейсом HART®, а ЖК-индикатор VALID LED укажет на достоверность измеряемых прибором данных.

5.2.3. Программирование вручную

Нажать кнопку  для изменения указываемого курсором параметра в подпункте меню.

Существует два режима:

Список текстов:

Редактируемое числовое поле:

Просматривается так же, как в меню.

Кнопка  выполняет выбор, а кнопка  отменяет сделанный выбор.

Используется для изменения числовых значений.

Редактирование осуществляется с помощью (перевернутого) курсора.

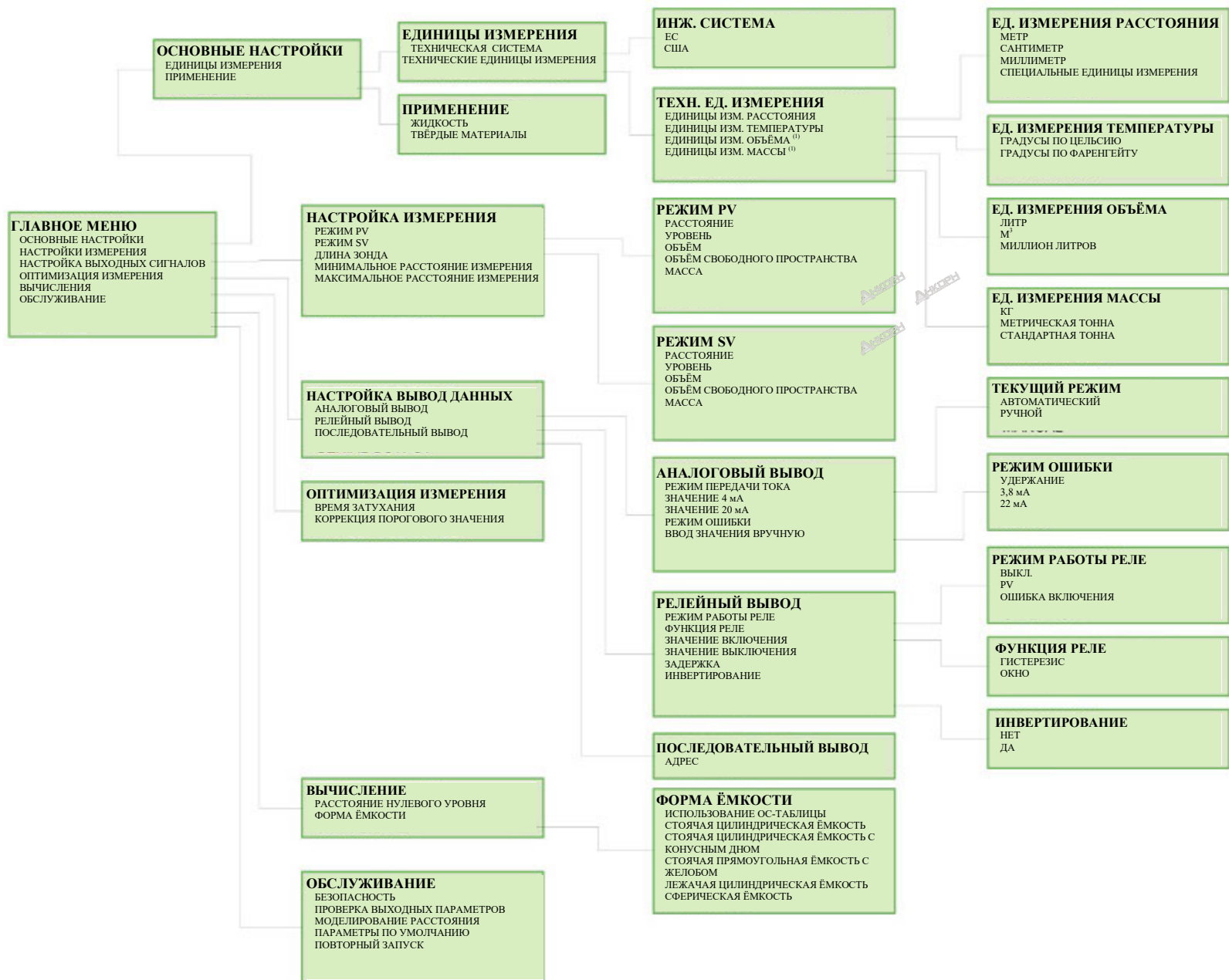
Указываемое курсором число может быть изменено с помощью кнопок  /  (без выхода за верхнюю границу).

Курсор может быть перемещен влево с помощью стрелки  (максимум 9 позиций знаков, включая десятичную точку).

При достижении конца поля курсор возвращается к первой позиции справа.

Редактирование завершается нажатием кнопки .

В данном случае прибор MicroTREK проверит введенное значение и в случае, если оно является неправильным, в нижней строке отобразится сообщение **WRONG VALUE! (НЕПРАВИЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ!)**.



5.3. Характеристики микроволнового уровнемера MicroTrek с двойным тросом

В данном разделе рассматриваются следующие темы:

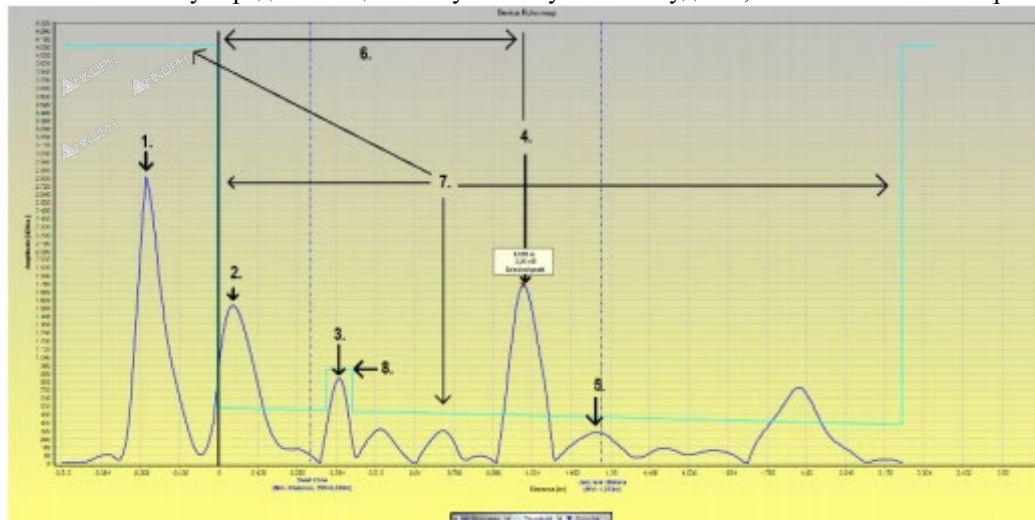
- Каким образом датчик осуществляет измерение уровня, какие факторы играют роль?
- Создание и отображение измерительной шкалы прибора пятью возможными способами.
- Роль настройки коэффициента усиления при проведении измерения.
- Что такое Threshold line (Пороговая линия), и каким образом она может быть изменена?

5.3.1. Измерение уровня – Отражение уровня, пороговая линия и автоматическая настройка коэффициента усиления

Прибор начнет функционировать после подсоединения источника питания:

1. Он измеряет отраженные сигналы выше пороговой линии с амплитудой усиления, определяемой по амплитуде напряжения и регулируемой путем циклической повторяемости.
2. Прибор определяет сигнал с максимальной амплитудой, которая соответствует отражению уровня.

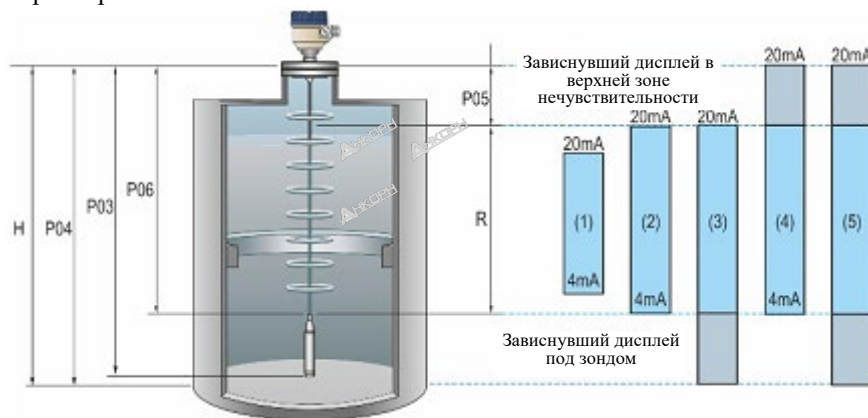
Приведенный ниже рисунок является моментальным снимком функции Echo Chart (Диаграммы эхо-сигналов) в программе EView2, как правило, для измеряемого материала. – Значения аналого-цифрового преобразования (ADC) от преобразователя радиолокационных сигналов в цифровую форму расположены на вертикальной оси. Значение 4095 ADC соответствует радиолокационному сигналу с амплитудой 3,3 В. Расстояние на горизонтальной оси.



- 1 Излучаемый РЛ исходный импульс (сигнал датчика или ультразвуковой импульс).
- 2 Отражение фланца / импульс от фланца (не возникает при использовании коаксиального зонда).
- 3 Отражение уровня не материала (паразитный элемент, такой как мешалка).
- 4 Отражение уровня измеряемой среды.
- 5 Расстояние нулевого уровня (в данном случае совпадает с эхо-сигналом конца зонда).
- 6 Измеренное расстояние.
- 7 Главная пороговая линия.
Для настройки см. п. 5.1.2.5 «Задание порогового значения».
- 8 Маска порогового значения (для маскировки помех, которые пересекают главную пороговую линию).
Для настройки см. п. 5.1.2.5 «Задание порогового значения».

5.3.2. Для отображения пяти возможных конфигураций принимаются указанные ниже параметры измерения уровня жидкости

- Для отображения пяти возможных конфигураций, принимаются следующие параметры измерения уровня жидкости:
(EView2 → Device Settings (Настройки прибора) → Application (Применение) → Operating mode: Liquid level measurement (Режим работы: Измерение уровня жидкости))
(EView2 → Device Settings (Настройки прибора) → Measurement configuration (Настройка измерения) → PV source: Level (Источник PV: Уровень))
- Таким образом, HART® PV датчика, его первичный выходной дискретный сигнал будет значением уровня. Уровень вычисляется из приведенных ниже значений параметров:



P03 – Длина зонда
P04 – Расстояние нулевого уровня
P05 – Минимальное расстояние/Ближняя блокировка
P06 – Максимальное расстояние/Дальняя блокировка
 Другие обозначения на рисунке:
R – Диапазон измерения
H – Высота емкости



ПРИМЕЧАНИЕ: Исходной точкой для измерения «0» расстояния является уплотняющий фланец прибора (нижняя часть шестигранника), нижняя часть фланца для приборов с фланцевым соединением. Если максимальное расстояние установлено на «0», то длина зонда является максимальным расстоянием измерения. Выходной ток 4...20 мА датчика уровня может быть задан для измеряемого значения, HART® «PV» с использованием двух параметров:

P10: Значение нижнего уровня: EView2 → Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Assignment of 4-mA (Задание 4-мА))

P11: Значение верхнего уровня: EView2 → Device Settings (Настройки прибора) → Outputs (Выходные сигналы) → Assignment of 20-mA (Задание 20-мА))

Варианты, представленные в правой части приведенного выше рисунка:

- Диапазон current output (выхода тока) уже максимально возможного диапазона измерений: Регуляторы сигнала тока 4 и 20 мА находятся внутри ближней и дальней зоны нечувствительности на зонде, в установленных пределах.
- Диапазон current output (выхода тока) равен диапазону измерений:
Задание 4-мА (P10): = расстояние «0 уровня» – макс. расстояние измерения.
Задание 20-мА (P11): = расстояние «0 уровня» – мин. расстояние измерения.
- Диапазон «выхода тока» шире максимально возможного диапазона измерений:
Задание 4-мА (P10): = меньше расстояния «0 уровня» – макс. расстояние измерения.
Задание 20-мА (P11): = расстояние «0 уровня» – мин. расстояние измерения.
- Диапазон «выхода тока» шире диапазона измерений:
Задание 4-мА (P10): = расстояние «0 уровня» – макс. расстояние измерения.
Задание 20-мА (P11): = расстояние больше «0 уровня» – мин. расстояние измерения.
- Диапазон «выхода тока» шире диапазона измерений:
Задание 4-мА (P10): = меньше расстояния «0 уровня» – макс. расстояние измерения.
Задание 20-мА (P11): = меньше расстояния «0 уровня» – мин. расстояние измерения.

5.3.3. Обработка ситуации с затуханием эхо-сигнала

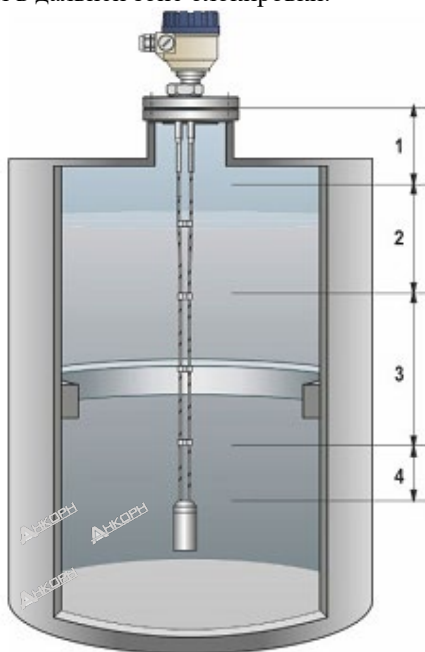
Отраженный сигнал, как правило, затухает, когда уровень находится в верхней зоне нечувствительности или вблизи дна емкости.

Зоны, используемые для обработки ситуации с затуханием сигнала (слишком много сигналов в Зоне 1), которые могут быть скорректированы с использованием данных параметров, показаны на приведенном ниже рисунке.

В процессе опроса с использованием программы «EView2», необходимо использовать окно с функцией Device status (Статус прибора) для мониторинга статуса измерения прибора на ПК (для активации данной функции ознакомиться с п. 5.1.2.3).

Статус прибора может быть также отслежен на дисплее SAP-300.

Показания: «Echo lost»: эхо-сигнал потерян, «Е»: емкость пуста, «F»: емкость заполнена, «Echo in near blocking» - эхо-сигнал в ближней зоне блокировки, «Echo in far blocking» - эхо-сигнал в дальней зоне блокировки.



Зона 1: Задержка обнаружения

Калибровочная настройка. Она отфильтровывает нежелательные помехи. Она **заменена маской порогового значения**, которая может быть отредактирована в диаграмме эхо-сигналов.

Ее использование не рекомендуется! Поскольку в отличие от маски порогового значения, прибор не обнаруживает отраженные сигналы в данной части зонда независимо от амплитуды! Если уровень находится в этой зоне, то он может быть получен только из предшествующего уровня, когда емкость заполнена.

Зона 2: Блокировка в ближней зоне: P05

Измерение расстояния работает в пределах минимального расстояния измерения до момента задержки обнаружения. Если уровень находится ближе при включении прибора, то минимальное расстояние измерения (или вычисленные из него значения) возвращается, «F» отображается как заполненная емкость, и отображается сообщение Echo in near blocking (Эхо-сигнал в ближней зоне блокировки). В процессе опроса с использованием программы EView2 сообщение Echo in near blocking (Эхо-сигнал в ближней зоне блокировки) передается аналогичным образом.

Это же справедливо в том случае, если эхо-сигнал переносится в данный диапазон из зоны фактического измерения.

Зона 3: Зона фактического измерения

По умолчанию, прибор осуществляет поиск самого сильного отраженного сигнала по дине зонда. В случае потери (затухания импульса) дисплей зависает на последнем измеренном в данной зоне значении, и передача значений прерывается. Дисплей отображает сообщение Echo lost (Эхо-сигнал потерян).

Зона 4: Максимальное расстояние измерения (Дальняя блокировка): P06

В случае потери сигнала (или в пределах данного диапазона), прибор возвращает максимальное расстояние измерения или вычисленные из него значения. Дисплей показывает «Е» для пустой емкости, Echo in far blocking (Эхо-сигнал в дальней зоне блокировки). Echo in far blocking (Эхо-сигнал в дальней зоне блокировки) может быть также обнаружен в процессе опроса с использованием программы EView2.

5.3.1.1. Амплитуда усиления и напряжения

Основанный на принципах измерения, микроволновый управляемый радарный уровнемер излучает радиолокационный импульс, а затем «ждет» его отраженных сигналов с течением времени: он регистрирует их как меняющееся во времени напряжение. После этого он вычисляет расстояние исходя из времени и скорости распространения радиолокационного сигнала. Вечный вопрос заключается в том, какой отраженный сигнал приходит от цели, которую мы ищем.

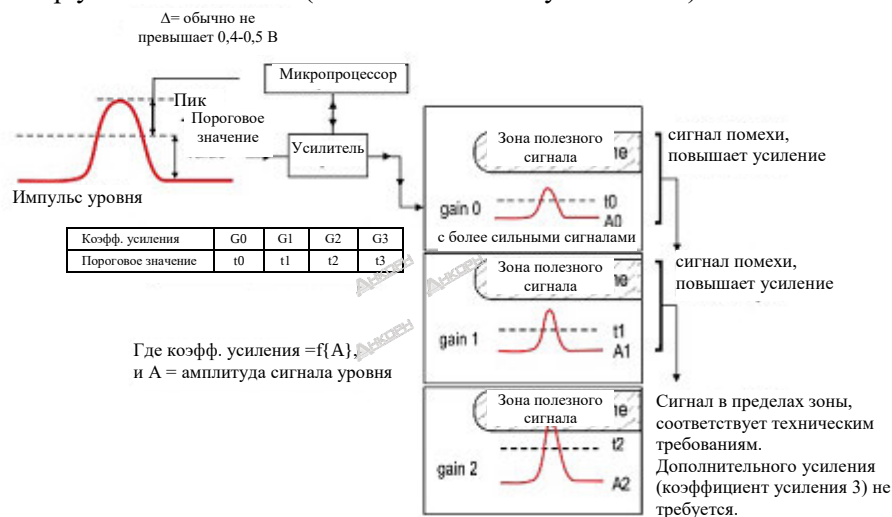
Это определяется по сложному алгоритму, запускаемому на микроконтроллере датчика.

Важно также выполнить его качественную настройку.

В идеале, такой отраженный сигнал с максимальной амплитудой напряжения поступает от уровня материала в емкости. При этом отраженные сигналы от многих других объектов и фоновые помехи от электронных устройств так же создают помехи при проведении измерений. В отношении объема и амплитуды отраженные сигналы от возмущений примерно совпадают с уровнем материала.

- Для сильных высокоамплитудных сигналов Threshold (Пороговая) линия используется с целью упрощения определения различия между эхо-сигналом уровня и сигналом помехи.
- В случае слабого сигнала усиление так же помогает. Оно выделяет сигнал из фоновых помех и облегчает его измерение.
- Автоматическое переключение коэффициента усиления имеет свои ограничения.

Пример усиления сигнала (автоматически по умолчанию):



Коэффициент усиления

Коэффициент усиления задается автоматически по умолчанию для того, чтобы сделать измеряемый сигнал максимально близким к идеальному сигналу.

В дополнение к этому, с помощью параметра **P24** может быть задано специальное значение или диапазон коэффициентов усиления.

Амплитуда сигнала пропорциональна диэлектрической проницаемости (ϵ_r) измеряемого материала.

Для малых амплитуд необходимо использовать коэффициент усиления.

Применимый коэффициент усиления зависит от диэлектрической проницаемости (ϵ_r) и типа зонда.

Стадия	Коэффициент усиления
1	1,00
2	2,111
3	4,4
4	8,927

Пороговая линия

Пороговая линия используется для отфильтровывания помех. Принцип действия:

- Отраженные сигналы в зоне ниже линии: сигналы помех и возмущений не должны выбираться в качестве пикового эхо-сигнала измеряемого уровня.
- При этом как только уровень достигает интерференции, добавляется амплитуда сигнала от возмущения и сигнала от данного уровня.

Она пересекает пороговое значение и выбирается в качестве индикатора уровня.

Заданное на заводе-изготовителе пороговое значение может быть использовано для выполнения большинства задач среднего измерения, но может потребовать изменения в зависимости от конкретной установки и применения:

- Измеряемые среды с очень низким коэффициентом диэлектрической проницаемости (ϵ_r), например нефть.
- В случае нескольких интерференционных отражений или неблагоприятных условий установки.
- Во избежание измерения отложений на зонде.

Для соединения емкости с импедансной связью, отличающейся от заводских настроек.

На приведенном ниже рисунке показана диаграмма отраженного радиолокационного сигнала и пороговая линия с расширением пороговых значений:



Главная пороговая линия задается значениями «1.», «2.», «3.»

- Регулировка допускается только в обоснованных случаях: например: высокая базовая линия, уровень сигнала, высокий уровень фоновых помех вблизи датчика уровня!
- Сигналы в зоне ниже двух крайних значений и ниже пороговой линии не выбираются.
- Главная пороговая линия может быть изменена в Echo diagram (Диаграмма эхо-сигналов) путем нажатия на опции Threshold settings (Настройка пороговых значений) / Threshold edit (Изменение пороговой линии), которые активируются в выпадающем контекстном меню после нажатия правой кнопки мыши.
- Перетащить точки на диаграмме с помощью левой кнопки мыши; необходимо задать начальную, центральную и конечную точку для обнаружения незначительных помех в форме кривой (сигнала).

Пиковое значение отраженного сигнала уровня должно быть выше пороговой линии при всех расстояниях. Оно должно быть ниже базовой линии сигнала и помех.

Четыре маски пороговой линии предназначены для маскировки помех с более высокой амплитудой или редко встречающихся выступающих помех. Примером этого является отмеченное точкой значение «4.» на рисунке.

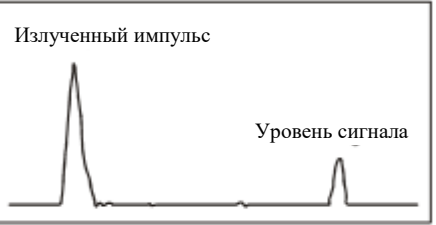
- Расширения порогового значения могут быть также изменены в Echo diagram (Диаграмма эхо-сигналов) путем нажатия на опции Threshold settings (Настройка пороговых значений) / Threshold edit (Изменение пороговой линии), которые активируются в выпадающем контекстном меню после нажатия правой кнопки мыши.
- После входа в контекстное меню нажатием правой кнопки мыши, вы можете добавить новое расширение пороговой линии путем выбора опции Threshold settings (Настройка пороговых значений)/ Add Threshold mask point (Добавить маску пороговой линии). Курсор мыши находится на диаграмме эхо-сигналов.
- Маска может быть удалена путем выбора опции Threshold settings (Настройка пороговых значений)/ Del current Threshold mask point (Удалить текущую маску пороговой линии) в контекстном меню и нажатия правой кнопки на любую точку линии.
- Середина трех точек может быть перемещена в любое требуемое место путем их захвата с помощью левой кнопки мыши. Рекомендуется оставить минимум 25 «значений ADC» в верхней части сбоя, но не слишком много. Как только уровень достигает сигнала помехи, добавляется амплитуда уровня и амплитуда сигнала помехи, расширение пороговой линии должно быть ниже для определения расстояния.
- Ширина расширения пороговой линии может регулироваться путем захвата ее крайних точек аналогичным образом. - Ширина пиковых точек, как правило, отклоняется меньше чем их высота. При этом рекомендуется также оставлять на них незначительный допуск.
 - На зонде могут образовываться отложения материала. Скорость рассеивания в них радиолокационного сигнала замедляется. Таким образом, с течением времени расстояние смещается. Добавление пороговой линии, расположенной шире и шире, может частично устранить данную проблему. Несмотря на выбор пикового значения уровня, его расстояние не будет корректироваться.

Другие точки в диаграмме:

- «5.»: опорный радиолокационный сигнал (сигнал датчика или ультразвуковой импульс).
- «6.»: импульс от фланца (не возникает при использовании коаксиального зонда).
- «7.»: отраженный сигнал от конца груза зонда.
- «8.»: пиковое значение эхо-сигнала уровня.**

5.3.4. Стандартные формы сигнала

Приведенные диаграммы показывают стандартные формы сигнала, регистрируемые в режиме диаграммы эхо-сигналов.

			
Стержневой или тросовый зонд на 1-й стадии усиления	Стержневой или тросовый зонд на 2-й стадии усиления	Коаксиальный зонд на 1-й стадии усиления	Коаксиальный зонд на 2-й стадии усиления

Отражение от фланца в диаграмме коаксиального зонда отсутствует, поскольку механическая конструкция не приводит к изменению полного электрического сопротивления вдоль зонда на фланце.

Амплитуда сигнала, отраженного от поверхности измеряемого материала, возрастает по мере повышения уровня и снижается по мере снижения уровня.

Примечание по измерению твердых материалов: при измерении большинства твердых материалов измерение осуществляется при коэффициенте усиления 3 (за исключением порошковых и гранулированных материалов с высоким коэффициентом диэлектрической проницаемости (ϵ_r), например, угольного порошка).

В случае возникновения затруднений при измерении уровня в пределах коэффициента усиления 1 и 3 прибора в определенный момент измерения уровня, это, как правило, говорит о наличии в емкости некоторых препятствующих объектов (выступающая деталь и т.д.) на пути прохождения электромагнитного измерительного импульса. Таким образом, прибор выдаст ошибочное значение уровня при обнаружении им самого сильного отраженного сигнала.

5.4. Выявление и устранение неисправностей

Ситуация	Неисправность	Решение
Сообщение об ошибках		
Состояние Tank full (Емкость заполнена)*, дисплей зависает при максимальном или минимальном значении.	Не является неисправностью. Уровень достиг (или превысил) заданное предельно допустимое значение. После этого прибор отображает максимальное значение (для уровня) или минимальное значение (для расстояния).	Не существует. Измерение возобновится в нормальном режиме в предельно допустимых запрограммированных значений.
Состояние Tank empty (Емкость пуста)*, дисплей зависает при максимальном или минимальном значении.	Не является неисправностью. Уровень упал до нижней зоны нечувствительности, поэтому последующий сигнал не обнаруживается. После этого прибор отображает максимальное значение (для уровня) или минимальное значение (для расстояния).	Не существует. Измерение возобновится в нормальном режиме в предельно допустимых запрограммированных значений.
Состояние Tank full (Емкость заполнена) и Level lost (Потеря уровня)*, дисплей зависает при максимальном или минимальном значении.	Не является неисправностью. Уровень поднялся до верхней зоны нечувствительности, поэтому последующий сигнал не обнаруживается.	Опорожнить емкость ниже верхнего уровня и проверить функционирование прибора!
Состояние Level lost (Потеря уровня) *, дисплей зависает.	Прибор потерял сигнал, который он ищет, но еще не обнаружил отраженный сигнал. Это может произойти в том случае, если сигнал упал ниже порогового значения, и ложные сигналы от фланца или емкости препятствуют обнаружению реального сигнала.	Обеспечить снижение уровня в емкости ниже максимального уровня и проверить результаты измерения. Если сигнал не обнаруживается, изменить пороговое значение вручную в соответствии с разделом «Пороговая линия». Использовать осциллограмму и функции настройки порогового значения (0).
Состояние Reference not found (Точка отсчета не найдена) *	Происходит при возникновении проблемы с временной разверткой цепи измерительной платы.	Связаться с компанией NIVELCO!
Состояние Level lost (Потеря уровня) и Reference not found (Точка отсчета не найдена) *, дисплей зависает.	Зонд подвергнут воздействию электростатического разряда (ЭСР).	Прибор начинает повторный поиск измерительного сигнала и отображает результат. Если дисплей продолжает оставаться в режиме зависания, то прибор может быть поврежден в результате воздействия электростатического разряда и потребуются его замена. Связаться с компанией NIVELCO!
Состояние Flange not found (Фланец не найден) *	Прибор ошибочно запрограммирован для работы с тросовым или стержневым зондом, в то время как установлен коаксиальный зонд. Или же существует вероятность того, что длинный патрубок емкости приводит к существенному затуханию сигнала на фланце.	Связаться с компанией NIVELCO для решения данной проблемы.

Ситуация	Неисправность	Решение
Состояние Delay out of limits (Задержка превышает предельно допустимые значения) *, дисплей зависает	Передаваемый измерительный сигнал не может быть обнаружен. Прибор не будет работать, пока существует данная ошибка.	Может потребоваться замена прибора. Связаться с компанией NIVELCO!
Negative voltage error (Ошибка отрицательного напряжения) *	Происходит при возникновении проблемы с временной разверткой цепи измерительной платы.	Связаться с компанией NIVELCO!
VC01 voltage error (Ошибка напряжения VC01) *		
VC02 voltage error (Ошибка напряжения VC02) *		
Reprogramming FPGA (Перепрограммирование FPGA) *		

* Прибор подсоединяется к ПО EView2 и заносится в окно Device Status (Статус прибора) (или окно Markers (Маркеры) или на коммуникатор HART® (ННС) с активной функцией опроса.

Ситуация	Неисправность	Решение
Стандартный режим работы		
Прибор выдает неточные результаты при измерении материалов с высоким коэффициентом диэлектрической проницаемости (ϵ_r). При измерении происходит постоянное отклонение результатов.	Неправильная настройка параметра высоты емкости.	Проверить высоту емкости и установочные параметры. В случае замены прибора, убедиться в том, что заводские параметры соответствуют первоначальным параметрам! Связаться с компанией NIVELCO для получения доступа к меню заводских настроек!
Прибор показывает неточное значение уровня.	Прибор не обнаруживает реальный измерительный сигнал.	Провести проверку на наличие компонентов, которые создают помехи внутри емкости. Если получаемый сигнал находится близко к месту соединения емкости, то необходимо в равной степени увеличить соотношение задержки обнаружения и зоны нечувствительности, или увеличить пороговое значение по всему диапазону измерения, если полный диапазон измерения имеет значение. Во всех случаях использовать функцию осциллографа в программе EView2 для визуального отображения данного процесса. Пороговое значение должно задаваться с целью маскировки помех, но с достаточным запасом для обнаружения полезного сигнала. Изображение отраженного импульса (аналогичного исходному сигналу) может быть слишком крупным, если зонд коснется стенки или горловины емкости (см п. 1.3.5). Отсоединить!
Прибор выдает неточные результаты измерения при наличии двух или нескольких слоев материала в емкости.	Вероятность неправильного программирования прибора для данного применения и измерение межфазного слоя вместо уровня.	Убедиться в том, что параметр «2 жидкости, 1 уровень» установлен на аналогичный параметр «2 жидкости, 1 уровень» во вкладке Application (Применение) в окне «Программирование прибора». Убедиться также в том, что верхний слой находится на расстоянии минимум 100 мм (0,33 фута) от измеряемого материала. Связаться с компанией NIVELCO по вопросам правильной настройки.

Ситуация	Неисправность	Решение
Электрические соединения и выходные параметры связи		
Значение выходного тока < 4 мА	Отсутствия напряжения питания.	Проверить источник питания.
	Неправильное подсоединение прибора.	Проверить соединение между измерительным прибором и источником питания.
	Неправильный установочный параметр выходящего тока.	Выполнить калибровку, если у вас имеется на это разрешение, или связаться с компанией NIVELCO.
Дисплей показывает значение выходного тока 22 мА.	Наличие ошибки.	Это происходит в случае программирования значений 4...20 мА / ошибка 22 мА. Проверить статус прибора в процессе опроса в окне «Статус прибора» (или в диаграмме Маркеров) или в меню статусов (4.0) на коммуникаторе HART®.
	Прибор находится в режиме загрузки.	Подождать 50 секунд! В случае скачка тока в диапазоне 4 и 20 мА и при незамедлительном возврате на значение 22 мА, необходимо связаться с компанией NIVELCO.
Статус вывода тока не соответствует значению на дисплее с использованием ПО EView2, или коммуникаторе HART®.	Неправильный установочный параметр выходящего тока.	Проверить токовый контур и соединения. Задать значение выходящего тока в соответствии с руководством пользователя и попытаться изменить пороговое значение с использованием программы EView2 – Осциллограммы / Настроек порогового значения или коммуникатора ННС.
Передача данных через цифровой интерфейс не работает. Устройство находится в режиме установки, подождать 50 секунд и повторить попытку.	Неправильная настройка параметров связи на компьютере.	Проверить настройки компьютера (адрес / номер прибора).
	Плохое соединение с интерфейсом.	Проверить соединение.
	Ток прибора < 4 мА.	Если данная проблема сохраняется, необходимо связаться с компанией NIVELCO.
	Ток прибора = 22 мА	



ООО «АНКОРН», www.ankorn.ru
 Эксклюзивный дистрибьютор NIVELCO
 Тел.: 8 800 333-43-14 (Звонок бесплатный)
 E-mail: info@ankorn.ru

htk701en22p03
 Июль 2022 года

Компания NIVELCO оставляет за собой право на внесение любых изменений в настоящее руководство без предварительного уведомления!