

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань(843)206-01-48, Краснодар(861)203-40-90, Красноярск(391)204-63-61,
Москва(495)268-04-70, Нижний Новгород(831)429-08-12, Самара(846)206-03-16, Санкт-Петербург(812)309-46-40, Саратов(845)249-38-78,
Единый адрес: rse@nt-rt.ru

Уровнемер 5300



HART
COMMUNICATION PROTOCOL



www.rosemeter.nt-rt.ru

Уровнемер 5300

для измерения уровня и уровня поверхности раздела сред

ВНИМАНИЕ!

Ознакомьтесь с данным руководством перед началом работы с уровнемером. Для обеспечения безопасности персонала и оборудования и надежной работы изделия, убедитесь, что Вы полностью разобрались с содержанием данного руководства до начала установки, эксплуатации или технического обслуживания прибора.

Inc. имеет две бесплатных телефонных линии для звонков из США для оказания технической поддержки.

Центральная сервисная служба 1-800-999-9307(с 7:00 до 19:00 CST)
Техническая поддержка, заявки и другие вопросы, связанные с заказом продукции.

Североамериканский центр поддержки:

Техническое обслуживание оборудования и связанные с ним вопросы.

1-800-654-7768 (*круглосуточно – включая Канаду*)

По вопросам, связанным с техническим обслуживанием оборудования, или по другим техническим вопросам из-за пределов США - обращайтесь в ближайшее представительство Rosemount.

ВНИМАНИЕ!

Изделие, описанное в данном документе, НЕ предназначено для использования в промышленности, связанной с производством, использованием или переработкой ядерных материалов.

Использование изделий, не сертифицированных для использования в атомной промышленности, в приложениях, требующих такой сертификации, может привести к искажению результатов измерения и вытекающим из этого проблемам.

Информацию об изделиях фирмы Rosemount, сертифицированных для использования в атомной промышленности Вы можете получить в ближайшем представительстве Rosemount.

Данное изделие разработано в соответствии с требованиями FCC и R&TTE для непреднамеренных излучателей. Поэтому, для его эксплуатации не требуются никакие лицензии, а также на его эксплуатацию не налагаются никакие ограничения, связанные с воздействием на телекоммуникационные сети.

Данное изделие соответствует части 15 правил FCC. На работу оборудования налагаются следующие условия: (1) Изделие не должно создавать вредных помех, и (2) данное устройство должно быть устойчиво к любым помехам, даже к таким, которые могут привести к сбоям в работе

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1.	ВВЕДЕНИЕ.....	1-1
	Меры безопасности	1-1
	Обзор руководства.....	1-2
	Служба поддержки.....	1-3
	Утилизация прибора	1-4
РАЗДЕЛ 2.	ОБЗОР УРОВНЕМЕРА.....	2-1
	Принцип работы.....	2-1
	Область применения	2-2
	Компоненты уровнемера	2-5
	Архитектура системы.....	2-7
	Рекомендации по выбору зонда	2-9
	Переходные зоны	2-10
	Характеристики технологического процесса	2-11
	Осаждения.....	2-11
	Образование перемычек из осадений.....	2-11
	Пена	2-11
	Пар	2-11
	Диапазон измерения.....	2-12
	Граница раздела	2-12
	Параметры емкости	2-14
	Греющие змеевики, перемешивающие устройства	2-14
	Форма емкости	2-14
	Технология Direct Switch	2-15
	Процедура запуска в эксплуатацию	2-17
РАЗДЕЛ 3.	МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ.....	3-1
	Меры безопасности	3-1
	Рекомендации по монтажу.....	3-3
	Технологическое присоединение	3-3
	Резьбовое присоединение	3-3
	Фланцевое присоединение	3-3
	Монтаж одинарных зондов на неметаллические резервуары	3-5
	Монтаж в бетонные силосы	3-6
	Замечания по измерению уровня сыпучих продуктов	3-6
	Монтаж в успокоительных трубах/выносных камерах.....	3-7
	Замена буйкового уровнемера в существующей камере	3-10
	Свободное пространство	3-11
	Рекомендуемое место монтажа для измерения уровня жидкостей	3-12
	Рекомендуемое место монтажа для измерения уровня сыпучих продуктов	3-13
	Резервуары с термоизоляцией.....	3-14
	Механический монтаж	3-15
	Монтаж зондов с фланцевым присоединением.....	3-15
	Монтаж зондов с резьбовым присоединением	3-16
	Монтаж зондов с присоединением Tri-Clamp	3-17
	Монтаж на кронштейн.....	3-18
	Укорачивание зонда	3-19
	Закрепление зонда в ёмкости.....	3-22
	Установка центрирующего диска на зонды для монтажа в камеры/трубы	3-25
РАЗДЕЛ 4.	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ.....	4-1
	Меры безопасности	4-1
	Кабельные вводы.....	4-3
	Заземление	4-3
	Выбор кабеля	4-3
	Опасные зоны	4-3
	HART	4-4
	Требования к питанию.....	4-4
	Максимальное сопротивление контура	4-4
	Подключение уровнемера.....	4-5

Уровнемер 5300

РАЗДЕЛ 5.

Приборы общепромышленного/ взрывозащищенного исполнения.	4-6
Приборы искробезопасного исполнения.....	4-7
Foundation fieldbus	4-8
Требования к питанию.....	4-8
Подключение уровнемера.....	4-8
Приборы общепромышленного/ взрывозащищенного исполнения.	4-11
Приборы искробезопасного исполнения.....	4-12
Дополнительные устройства	4-14
Преобразователь 333 Triloop	4-14
Полевой индикатор 751	4-15
НАСТРОЙКА УРОВНЕМЕРА.....	5-1
Меры безопасности	5-1
Обзор	5-2
Основные настройки.....	5-2
Настройка обработки эхосигнала	5-2
Настройка ЖКИ	5-2
Подробные настройки	5-2
Инструменты настройки	5-2
Параметры основной настройки.....	5-4
Единицы измерения	5-4
Геометрические параметры резервуара и зонда.....	5-4
Условия работы	5-6
Настройка расчета объёма	5-7
Настройка аналогового выхода (HART).....	5-9
Настройка основных параметров в коммуникаторе 375.....	5-11
Настройка основных параметров в ПО Rosemount Radar Master.....	5-13
Системные требования	5-13
Справка в ПО RRM	5-13
Установка ПО RRM с поддержкой HART-протокола.....	5-14
Настройка COM-порта.....	5-15
Настройка буферов FIFO COM-порта	5-15
Установка ПО RRM с поддержкой Foundation Fieldbus	5-16
Настройка единиц измерения.....	5-17
Функции настройки.....	5-18
Проводник настройки.....	5-19
Свойства прибора	5-20
Общая информация	5-20
Зонд	5-21
Геометрия.....	5-22
Условия работы	5-23
Расчет объёма	5-25
Аналоговый выход (HART).....	5-26
Завершение работы мастера настройки	5-26
Особые настройки	5-27
Перезапуск уровнемера	5-28
Просмотр результатов измерения	5-28
Сохранение настроек	5-28
Настройка основных параметров в ПО AMS Suite (HART).....	5-30
Настройка основных параметров в DELTAV	5-31
Обзор Foundation fieldbus.....	5-36
Присвоение идентификатора устройства и адреса узла.	5-36
Работа блоков Foundation Fieldbus	5-37
Блок аналогового ввода (AI)	5-38
Настройка блока аналогового ввода	5-39
CHANNEL (КАНАЛ)	5-39
Инженерные единицы.....	5-41
Пример 1.....	5-42
Пример 2.....	5-43
Пример 3.....	5-44
Преобразователь 333 Tri-loop.....	5-45
Настройка многоточечного режима HART	5-48

РАЗДЕЛ 6.	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	6-1
	Меры безопасности	6-1
	Просмотр результатов измерения	6-2
	На индикаторе	6-2
	Настройка параметров индикатора	6-3
	Параметры, отображаемые на индикаторе	6-6
	Просмотр результатов измерения в ПО RRM	6-7
	Просмотр результатов измерения в ПО AMS Suite	6-8
	Просмотр результатов измерения в DeltaV	6-9
 РАЗДЕЛ 7.	 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	 7-1
	Меры безопасности	7-1
	Анализ эхосигнала	7-3
	Эхосигнал поверхности не найден	7-5
	Измерения в режиме проекции конца зонда	7-6
	Устранение помех	7-7
	Амплитудная пороговая кривая	7-7
	Помехи в верхней части ёмкости	7-7
	Эхосигнал границы раздела не обнаруживается	7-8
	Параметры качества эхосигнала	7-9
	Работа с графиком эхосигнала	7-10
	С помощью Rosemount Radar Master	7-10
	Закладка "Режим настройки"	7-11
	Закладка "Режим просмотра/записи"	7-12
	Закладка "Режим просмотра файлов"	7-13
	Просмотр графика эхосигнала в коммуникаторе 375	7-13
	Измерение границы раздела с полностью погружённым зондом	7-15
	Калибровка аналогового выхода	7-16
	Калибровка уровня и расстояния	7-17
	Запись результатов измерения	7-19
	Сохранение конфигурации уровнемера	7-20
	Отчёт о конфигурировании	7-21
	Возврат к заводским настройкам	7-22
	Диагностика	7-23
	Режим имитации	7-25
	Защита от изменения настроек уровнемера	7-26
	Сервисный режим в ПО RRM	7-26
	Просмотр входных регистров и регистров хранения	7-27
	Демонтаж блока электроники уровнемера	7-28
	Замена зонда	7-29
	Совместимость зондов и ПО уровнемеров	7-29
	Проверка версии ПО и маркировки зонда	7-30
	Замена зонда	7-31
	Диагностические сообщения	7-33
	Поиск и устранение неполадок	7-33
	Состояние (статус) прибора	7-35
	Ошибки	7-36
	Предупреждения	7-37
	Состояние измерения	7-38
	Состояние измерения уровня границы раздела	7-40
	Состояние расчёта объёма	7-40
	Состояние аналогового выхода	7-41
	Сообщения на ЖКИ	7-42
	Светодиодная индикация неполадок	7-43
	Сообщения о неполадках Foundation fieldbus	7-44
	Функциональный блок Resource	7-44
	Функциональный блок Level Transducer	7-45
	Функциональный блок аналогового ввода	7-45

Уровнемер 5300

РАЗДЕЛ 8.	ПРИМЕНЕНИЕ В СИСТЕМАХ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ (ТОЛЬКО ДЛЯ УРОВНЕМЕРОВ С ВЫХОДОМ 4..20 МА)	8-1
	Меры безопасности	8-1
	Обзор	8-3
	Применяемые модели	8-3
	Квалификация персонала	8-3
	Функция безопасности	8-4
	Монтаж	8-4
	Настройка	8-4
	Демпфирование	8-4
	Токи сигнализации и насыщения	8-5
	ВНИМАНИЕ!	8-5
	Защита от изменения настроек	8-5
	Опробование на месте	8-5
	Работа и обслуживание	8-5
	Общее	8-5
	Осмотр	8-7
	Ссылки	8-7
	Технические характеристики	8-7
	Отношение отказов	8-7
	Срок эксплуатации	8-7
	Запасные части	8-7
	Термины и определения	8-7
ПРИЛОЖЕНИЕ А.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	A-1
	Технические характеристики	A-1
	Рабочие пределы давления и температуры	A-4
	Рабочие характеристики фланцев	A-6
	Стандарты фланцев	A-6
	Температура окружающей среды	A-7
	Диапазон измерения для уровнемеров с комплектом для выносного монтажа электроники	A-8
	Чертежи	A-9
	Информация для заказа	A-21
	Запасные части	A-30
ПРИЛОЖЕНИЕ В.	СЕРТИФИКАЦИЯ	B-1
	Меры безопасности	B-1
	Соответствие нормам ЕС	B-2
	Информация по АTEX-директиве ЕС	B-3
	Искробезопасное исполнение	B-3
	Пожаробезопасное исполнение	B-6
	Сертификаты национального центра по надзору и инспекции за взрывозащитой и безопасностью контрольно-измерительных приборов (NEPSI)	B-8
	Сертификаты Factory mutual (FM)	B-11
	Искробезопасное исполнение	B-11
	Взрывобезопасное исполнение	B-13
	Сертификация канадской ассоциации по стандартизации (CSA)	B-14
	Искробезопасное исполнение	B-14
	Взрывобезопасное исполнение	B-16
	Сертификация IECEx	B-17
	Искробезопасное исполнение	B-17
	Пожаробезопасное исполнение	B-20
	Комбинации сертификатов	B-22
	Сертифицированные чертежи	B-22
ПРИЛОЖЕНИЕ С.	ПОДРОБНЫЕ НАСТРОЙКИ	C-1
	Меры безопасности	C-1
	Коррекция положения верхней опорной точки	C-3
	Устранение влияния помех от патрубка	C-4
	Настройка "ближней зоны" (Trim Near Zone)	C-4
	Установка верхней зоны нечувствительности	C-7

	Настройка порогов	C-8
	Проекция конца зонда	C-10
	Отслеживание эхосигналов	C-12
	Настройка диэлектрических постоянных	C-14
	Статическая компенсация ДП пара	C-14
	Нижний продукт	C-14
	Динамическая компенсация ДП пара	C-15
	Калибровка по месту	C-18
	Пакет диагностики качества сигнала SQM	C-20
	Просмотр текущих значений параметров SQM в RRM	C-21
ПРИЛОЖЕНИЕ D.	КОМПЛЕКТ ДЛЯ ВЫНОСНОГО МОНТАЖА БЛОКА ЭЛЕКТРОНИКИ	D-1
	Комплект для выносного монтажа блока электроники, поставляемый с	
	уровнемерами	D-1
	Комплект выносного монтажа блока электроники, монтаж на уже установленный	
	уровнемер	D-3
	Настройка уровнемера для работы с комплектом выносного монтажа	D-4
ПРИЛОЖЕНИЕ E.	ПРОЦЕДУРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ	E-1
	Обзор	E-1
	Полевой коммуникатор	E-1
	ПО Rosemount Radar Master	E-3
	ПО AMS Suite	E-5
ПРИЛОЖЕНИЕ F.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК LEVEL TRANSDUCER	F-1
	Обзор	F-1
	Определение	F-1
	Определение каналов	F-2
	Параметры и описание	F-2
	Поддерживаемые единицы измерения	F-8
	Коды единиц	F-8
	Диагностируемые ошибки	F-9
ПРИЛОЖЕНИЕ G.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК REGISTER TRANSDUCER	G-1
	Обзор	G-1
	Параметры функционального блока Register Transducer	G-1
ПРИЛОЖЕНИЕ H.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК ADVANCED CONFIGURATION TRANSDUCER	H-1
	Обзор	H-1
	Параметры функционального блока Advanced Configuration Transducer	H-1
ПРИЛОЖЕНИЕ I.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК RESOURCE TRANSDUCER	I-1
	Обзор	I-1
	Параметры и описание	I-1
	Сигнализации PlantWeb	I-5
	Приоритет сигнализации	I-7
	Технологические сигнализации	I-7
	Рекомендуемые действия при сигнализациях PlantWeb	I-7
ПРИЛОЖЕНИЕ J.	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК АНАЛОГОВОГО ВВОДА	J-1
	Имитация	J-3
	Демпфирование	J-4
	Преобразование сигнала	J-5
	Ошибки блока	J-6
	Режимы	J-6
	Сигнализации	J-7
	Обработка статуса	J-8
	Дополнительные функции	J-8
	Настройка блока аналогового ввода	J-9

Раздел 1. Введение

Меры безопасности	1-1
Обзор руководства	1-2
Служба поддержки	1-3
Утилизация прибора	1-4

Меры безопасности

Процедуры и указания в данном руководстве могут потребовать выполнения специальных мероприятий для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов отмечена символом (⚠). Перед выполнением операции, помеченной таким символом, ознакомьтесь с мерами безопасности, приведенными в начале каждой главы.

ВНИМАНИЕ!

Невыполнение требований указаний может привести к причинению серьезного вреда здоровью или к смерти персонала.

- Убедитесь в том, что работы с уровнемером выполняет только квалифицированный персонал.
- Эксплуатируйте уровнемер только так, как описано в руководстве по эксплуатации. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.

Взрывы могут привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала

- Убедитесь в том, что окружающая среда и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.
- Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы в токовой петле установлены в соответствии с требованиями по искро- и пожаробезопасности.

Удар электрическим током может привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

- Будьте осторожны при контакте с оголенными токоведущими частями и контактами.

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩЕНО любое применение неоригинальных запасных частей, а также ремонтные операции, за исключением замены блока электроники и замены всего зонда, так как это может повлиять на безопасность эксплуатации.

Доработки уровнемера запрещены, так как могут оказать непредсказуемое влияние на характеристики уровнемера и понизить безопасность его работы. Самостоятельные доработки, которые воздействуют на целостность фланцев или сварных швов, такие как выполнение дополнительной перфорации, могут повлиять на целостность узлов уровнемера. Рабочие параметры и соответствие сертификатам не могут считаться действительными у поврежденного или оборудования, доработанного без предварительного письменного разрешения компании Emerson Process Management. Любое последующее использование поврежденного или доработанного без разрешения оборудования является ответственностью покупателя.

Обзор руководства

В руководстве по эксплуатации описаны процедуры установки, настройки и технического обслуживания уровнемеров 5300.

Раздел 2. Обзор уровнемера

- Принцип работы
- Компоненты уровнемера
- Характеристики технологического процесса и параметры емкости

Раздел 3. Механический монтаж

- Рекомендации по монтажу
- Механический монтаж

Раздел 4. Электрический монтаж

- Заземление
- Выбор кабеля
- Требования к электропитанию
- Подключение
- Дополнительные устройства

Раздел 5. Настройка уровнемера

- Основные настройки
- Настройка основных параметров в коммуникаторе 375
- Настройка основных параметров в ПО
- Настройка основных параметров в ПО AMS Suite (HART)
- Настройка основных параметров в DeltaV
- Обзор Foundation fieldbus

Раздел 6. Эксплуатация

- Просмотр результатов измерения
- Настройка параметров

Раздел 7. Техническое обслуживание. Поиск и устранение неполадок

- Сервисные функции
- Диагностические сообщения
- Сообщения об ошибках

Раздел 8: Применение в системах противоаварийной защиты (только для уровнемеров с выходом 4..20 мА)

- Описание функций
- Монтаж
- Настройка
- Эксплуатация и обслуживание
- Запасные части

Приложение А: Технические характеристики

- Технические характеристики
- Габаритные чертежи
- Информация для заказа

Приложение В: Сертификация

- Шильдики
- Информация по АTEX-директиве ЕС
- Сертификация Сертификаты Factory mutual (FM)
- Сертификация CSA
- Сертификация IECEx
- Сертифицированные чертежи

Приложение С. Подробные настройки

- Геометрия ёмкости
- Дополнительные настройки
- Динамическая компенсация ДП пара
- Измерение качества сигнала SQM

Приложение D. Комплект для выносного монтажа блока электроники

- Комплект для новых уровнемеров
- Комплект для уже установленных уровнемеров
- Настройки уровнемера для работы с комплектом

Приложение Е. Процедура функциональной проверки

- Описание процедуры выполнения функциональной проверки

Приложение F. Функциональный блок Level Transducer

- Описана работа и параметры функционального блока Level Transducer

Приложение G. Функциональный блок Register Transducer

- Описана работа и параметры блока регистров преобразователя.

Приложение H. Функциональный блок Advanced Configuration Transducer

- Описана работа, параметры и дополнительные настройки функционального блока Advanced Configuration Transducer.

Приложение I. Функциональный блок Resource Transducer

- Описана работа и параметры блока Resource Transducer.

Приложение J. Функциональный блок аналогового ввода

- Описана работа и параметры блока аналогового ввода.

Служба поддержки

Для отправки или получения обратно оборудования за пределами США, свяжитесь с ближайшим представительством Rosemount.

В России и странах СНГ за поддержкой можно обратиться в Центр поддержки заказчиков ЗАО "Промышленная группа МЕТРАН" по телефону +7(351)799-51-51. Узнайте контакты вашего представительства Метран/Emerson на веб-сайте <http://metran.ru/about/contacts/>.

При обращении в центр, запрашивается модель изделия и его серийный номер, и затем выдается идентификационный номер для его возврата (RMA). Центр также запросит информацию о технологической среде, с которой изделие контактировало.

При наличии информации представители национального центра поддержки также проинформируют о том, как правильно, не причиняя вреда себе и другим, вернуть изделие, контактировавшее с опасными веществами. Если возвращается изделие, контактировавшее с опасными веществами по классификации OSHA (Управление охраны труда США), к изделию необходимо приложить копии паспортов безопасности (MSDS) для каждого идентифицированного опасного вещества

Утилизация прибора

Утилизация прибора и упаковки должна производиться в соответствии с местными законами и нормативными документами.

Раздел 2.

Обзор уровнемера

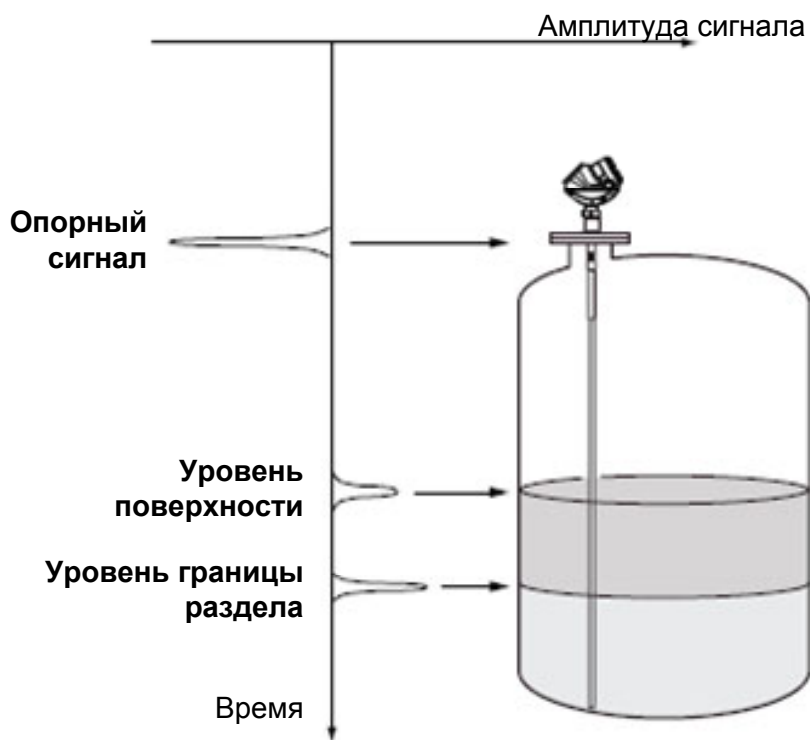
Принцип работы	2-1
Область применения	2-2
Компоненты уровнемера	2-5
Архитектура системы	2-7
Рекомендации по выбору зонда	2-9
Характеристики технологического процесса	2-11
Параметры емкости	2-14
Процедура запуска в эксплуатацию	2-17

Принцип работы

Уровнемеры 5300 - интеллектуальные, двухпроводные измерительные преобразователи для непрерывного измерения уровня, использующие принцип временной рефлектометрии. Маломощные импульсы длительностью несколько наносекунд излучаются по зонду, погруженному в среду. Когда импульс достигает поверхности измеряемой среды, часть его энергии отражается обратно и улавливается уровнемером, который пересчитывает разницу времени между излучением и приёмом импульса в расстояние, и далее рассчитывает расстояние до поверхности жидкости или до поверхности раздела (см. ниже).

Отражающие свойства продукта являются ключевым параметром, определяющим работоспособность уровнемера. Жидкости с высокой диэлектрической проницаемостью отражают сигнал лучше, позволяя работать в более широком диапазоне измерения.

Рис. 2-1. Принцип измерения.



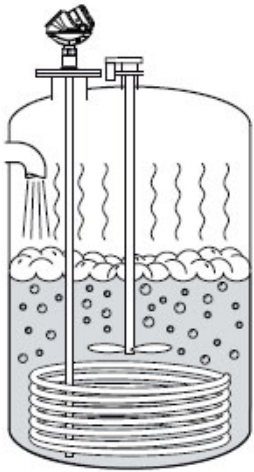
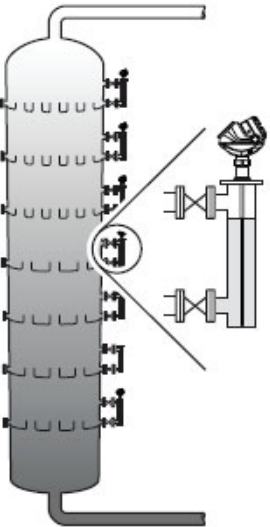
Область применения

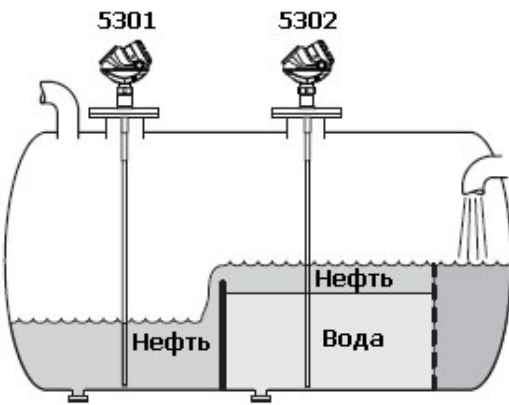
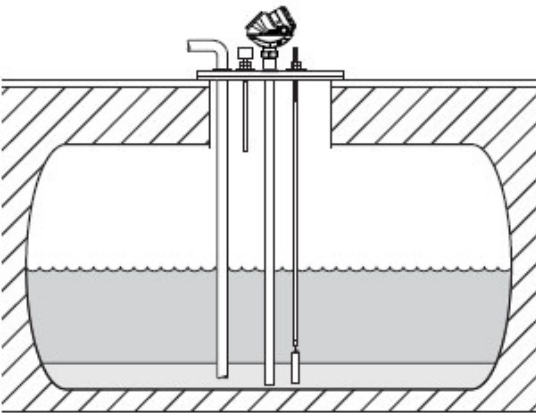
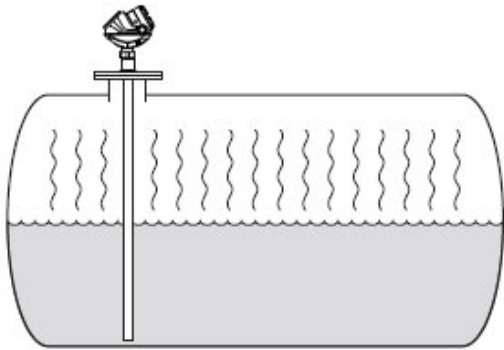
Радарные уровнемеры 5300 предназначены для измерения уровня большинства жидкостей, жидко-вязких и сыпучих продуктов, а также границы раздела между двумя жидкостями.

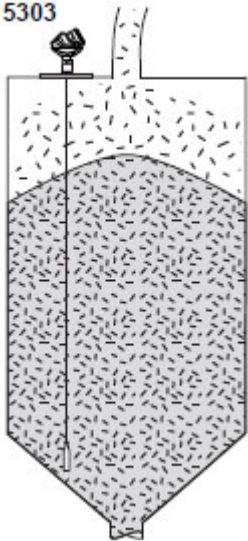
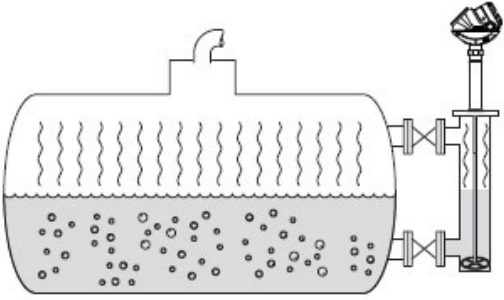
Принцип измерения волноводного радара обеспечивает высокую надежность и точность результатов измерения, практически не подвержен влиянию температуры, давления, парогазовых смесей, плотности, турбулентности, барботирования/кипения, низкого уровня, различных значений диэлектрической постоянной, pH и вязкости продуктов.

Технология направленного микроволнового излучения в комбинации с цифровой обработкой сигнала делает уровнемеры 5300 подходящими для широкого ряда применений:

Рис. 2-2. Примеры применений

	Уровнемеры 5300 работают в условиях кипения жидкости, при повышенной концентрации паров и волнении поверхности. Если вблизи уровнемера имеются препятствия, наилучшим выбором будет уровнемер с коаксиальным зондом.
	Уровнемеры 5300 прекрасно подходят для измерения уровня в выносных камерах, часто встречающихся в дистиляционных колоннах.

	Отстойник-сепаратор. Уровнемер 5302 измеряет общий уровень и уровень раздела продуктов.
	Уровнемеры 5300 - хороший выбор для подземных ёмкостей, поскольку они устанавливаются сверху ёмкости и его излучение сконцентрировано вокруг зонда. Они могут оснащаться зондами, нечувствительными к высоким и узким патрубкам, а также к близкорасположенным объектам.
	Волноводные радарные уровнемеры обеспечивают надёжные измерения уровня сжиженного аммиака, сжиженного пропана и сжиженного природного газа.

	Модель 5303 с гибким однопроводным зондом - решение для измерения уровня сыпучих гранулированных и порошкообразных продуктов, Уровнемер измеряет независимо от пыли, наклона поверхности и т.д.
	Уровнемеры 5300 с динамической компенсацией диэлектрической постоянной пара автоматически компенсируют изменения ДП пара и обеспечивают точные измерения уровня воды под высоким давлением и температурой.

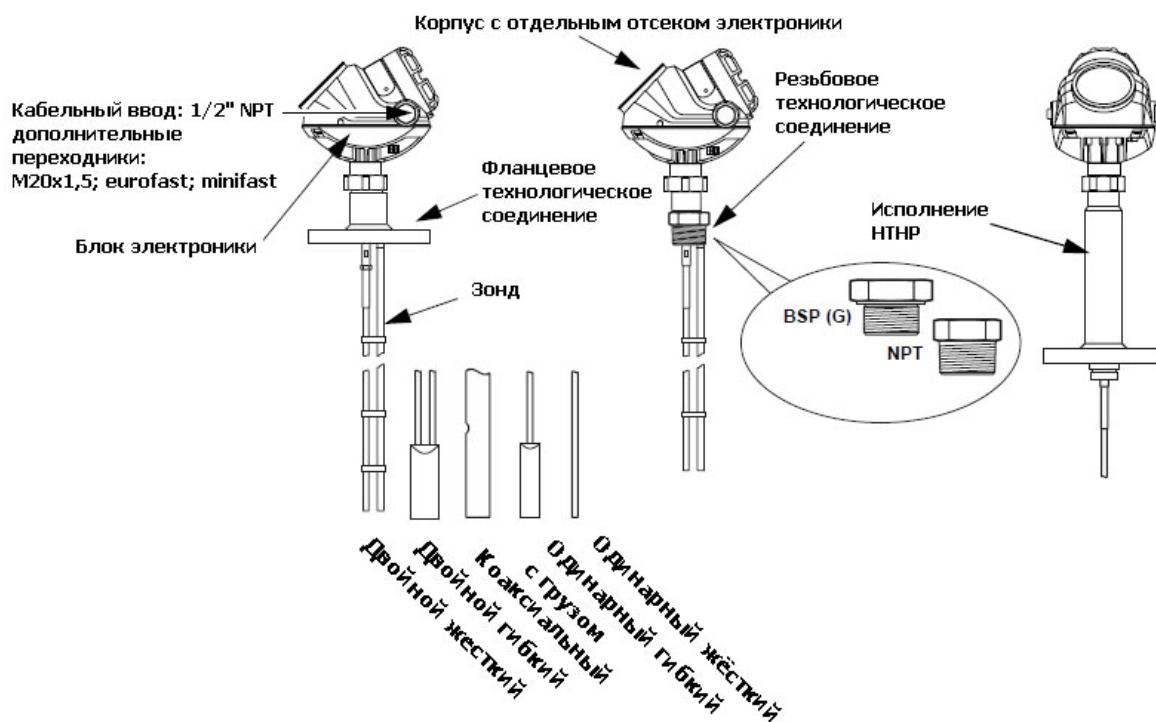
Компоненты уровнемера

Корпуса блоков электроники уровнемеров 5300 выполнены из алюминия или из нержавеющей стали. В корпусе находится электроника уровнемера и программное обеспечение для обработки сигнала. Корпуса из нержавеющей стали предпочтительны в жестких условиях, где в атмосфере могут присутствовать коррозионно-активные вещества.

Электронная часть генерирует электромагнитные импульсы, которые распространяются по зонду. Зонд комплектуется фланцевым, резьбовым технологическим присоединением, либо гигиеническим соединением Tri-Clamp.

Для различных применений имеются различные типы зондов: жесткие двойные, гибкие двойные, жесткие одинарные, гибкие одинарные и коаксиальные.

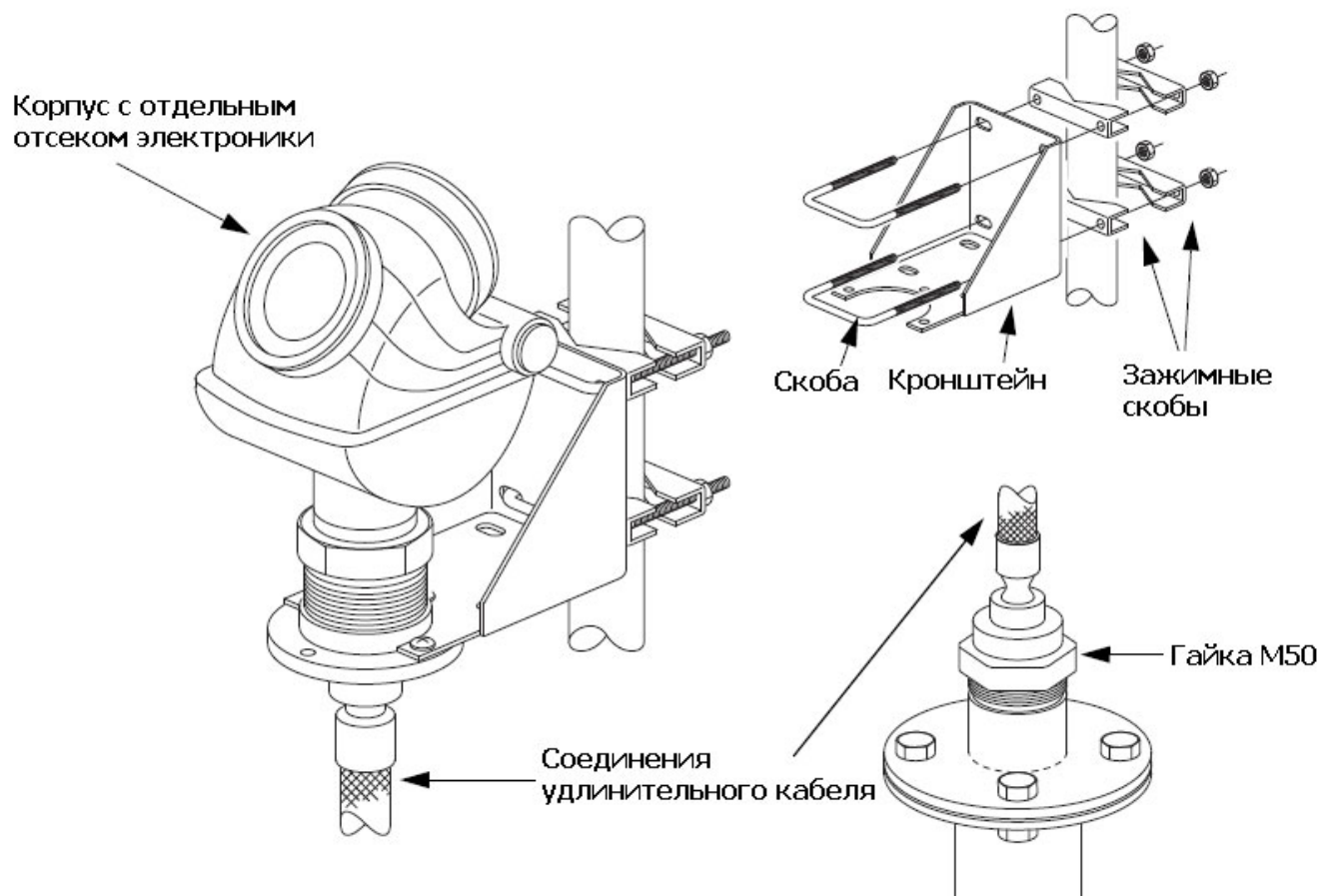
Рис. 2-3. Компоненты уровнемера.



Уровнемер 5300

Рис. 2-4. Состав комплекта для выносного монтажа блока электроники.

Комплект выносного монтажа позволяет смонтировать блок электроники отдельно от зонда



Архитектура системы

Уровнемеры 5300 являются двухпроводными приборами и используют одни и те же провода для электропитания и в качестве сигнальной линии. Выходной сигнал токовый 4..20 мА с наложенным цифровым сигналом HART или сигнал полевой шины Foundation Fieldbus.

Преобразователь HART/4..20 мА 333 Tri-loop позволяет преобразовать сигнал HART в три аналоговых 4..20 мА сигнала.

При использовании протокола HART®, в одной цепи можно подключать несколько приборов. В таком случае данные могут передаваться только в цифровом виде, поскольку значение тока ограничено 4 мА.

Уровнемер может подключаться к индикатору 751 или оснащаться встроенным дисплеем.

Уровнемер можно настроить с помощью полевого коммуникатора 375/475 или персонального компьютера и программного обеспечения Rosemount Radar Master. Уровнемеры 5300 также совместимы с ПО AMS Suite и DeltaV, а также с другими программными продуктами, поддерживающими язык EDDL, которые также могут использоваться для настройки.

Для корректной работы протокола HART необходимо, чтобы в токовой петле было сопротивление минимум 250 Ом.

Рис. 2-5. Архитектура HART-системы

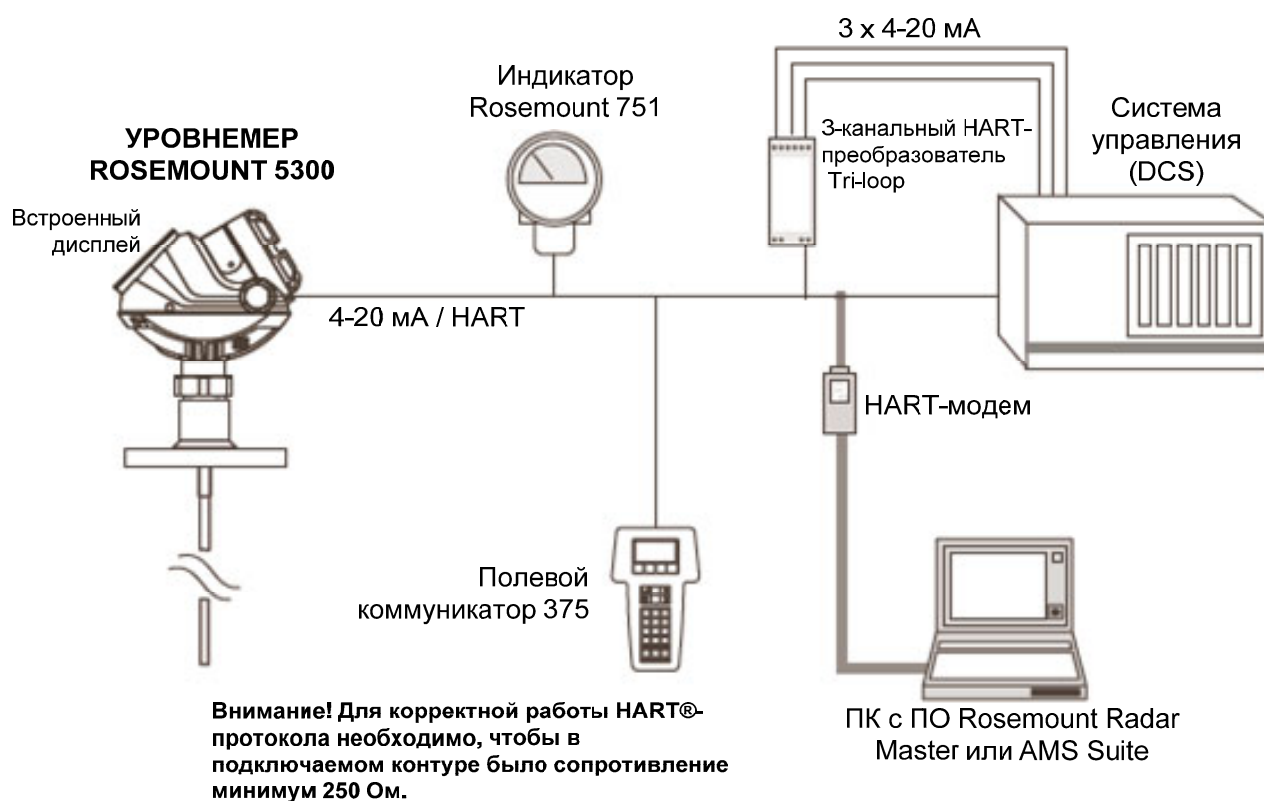


Рис. 2-6. Архитектура системы с полевой шиной FF (Foundation Fieldbus).



Рекомендации по выбору зонда

Руководствуйтесь следующими рекомендациями для выбора зонда уровнемера 5300:

Табл. 2-1. Рекомендации по выбору зонда.

P = рекомендуется, **HP** = не рекомендуется, **З** = зависит от условий применения (проконсультируйтесь с производителем)

	Коаксиальный	Жесткий двойной	Гибкий двойной	Жесткий одинарный	Гибкий одинарный
Измерения					
Уровень	P	P	P	P	P
Граница раздела (жидкость/жидкость)	P	P	P	P	P
Характеристики рабочей среды					
Переменная плотность	P	P	P	P	P
Переменная диэлектрическая проницаемость ⁽¹⁾	P	P	P	P	P
Большие колебания pH	P	P	P	P	P
Перепады давления	P	P	P	P	P
Перепады температуры	P	P	P	P	P
Конденсирующиеся пары	P	P	P	P	P
Кипящая/пузыряющаяся поверхность	P	P	P	P	З
Пена (механическое удаление)	З	HP	HP	HP	HP
Пена (измерение верха пены)	HP	З	З	З	З
Пена (измерение жидкости и пены)	HP	З	З	З	З
Чистые жидкости	P	P	P	P	P
Жидкости с очень низкой диэлектрической проницаемостью, см. также Табл. 2-4	P	P	P ⁽²⁾	P	P ⁽²⁾
Налипающие/клейкие жидкости	HP	HP	HP	З	З
Вязкие жидкости	HP	З	З	З	P
Кристаллизующиеся жидкости	HP	HP	HP	З	З
Твердые, гранулы, порошки	HP	HP	HP	З	P
Жидкости с ориентированной (волоконистой) структурой	HP	HP	HP	P	P
Условия, накладываемые резервуаром					
Зонд близко (менее 30 см) к стенке резервуара / препятствиям	P	P	P	З	З
Зонд может касаться стенок резервуара, патрубка или внутренних конструкций	P	HP	HP	HP	HP
Турбулентность	P	P	З	P	З
Сильная турбулентность, создающая сильные нагрузки	HP	HP	З	HP	З
Высокие, узкие патрубки	P	З	З	HP	HP
Наклонная поверхность (вязкие или твердые материалы)	HP	З	З	P	P
Жидкость или пары жидкости могут попадать на зонд над поверхностью	P	HP	HP	HP	HP
Электромагнитные помехи в резервуаре	P	З	З	З	З
Способность (пригодность) зонда к очистке	HP	З	З	P	P

(1) На измерения общего уровня изменение диэлектрической постоянной не оказывает влияния. На измерения уровня границы раздела переменная диэлектрическая постоянная верхней жидкости может привести к снижению точности измерений.

(2) С ограниченным диапазоном измерения.

Переходные зоны

Диапазон измерения зависит от типа зонда и свойств рабочей среды, и ограничивается верхней и нижней переходными зонами. При измерениях в данных зонах точность измерений снижается. **Верхняя переходная зона** - минимальное измеряемое расстояние между верхней опорной точкой и поверхностью среды. В конце зонда диапазон измерения ограничен **нижней переходной зоной**. Величина переходных зон зависит от типа зонда и свойств рабочей среды.

Рис. 2-7 показывает связь диапазона измерения и переходных зон:

Рис. 2-7. Переходные зоны



Табл. 2-2. Переходные зоны для различных типов зондов и диэлектрических постоянных

	ДП	Коаксиальный зонд	Жесткий двойной зонд	Гибкий двойной зонд	Жесткий одинарный зонд	Гибкий одинарный зонд
Верхняя переходная зона ⁽¹⁾	80	11 см	11 см	12 см	11 см	11 см
	2	11 см	14 см	14 см	16 см	18 см
Нижняя ⁽²⁾ переходная зона	80	1 см	3 см	5 см ⁽⁴⁾	5 см	0 см ⁽¹⁾⁽²⁾
	2	5 см	10 см	14 см ⁽⁴⁾	7 см ⁽⁵⁾	5 см обычный груз ⁽⁴⁾ 8 см "короткий" груз ⁽⁴⁾

(1) Расстояние от опорной точки, на котором измерения имеют повышенную погрешность, см рис. выше;

(2) Расстояние от конца зонда, на котором измерения имеют повышенную погрешность, см рис. выше;

(3) Диапазон измерения для гибкого одинарного зонда с тефлоновым покрытием включает длину груза при измерении сред с высокой диэлектрической постоянной;

(4) Длина груза добавляется к величине переходной зоны и не включена в значения, приведённые в таблице.

См. раздел "Чертежи" на стр. А-9;

(5) Переходная зона = 20 см, если установлен центрирующий диск из нержавеющей стали. Центрирующий диск из тефлона не влияет на размеры переходной зоны;

ПРИМЕЧАНИЕ

Измерения в переходных зонах могут иметь нелинейную зависимость или обладать повышенной погрешностью. Поэтому рекомендуется устанавливать точки 4 и 20 мА вне переходных зон.

Характеристики технологического процесса

Благодаря цифровой обработке сигнала и высокому отношению сигнал/шум уровнемеры 5300 обладают высокой чувствительностью и устойчивостью к помехам. Однако перед установкой уровнемера следует учесть следующие рекомендации.

Осаждения

Следует избегать интенсивных осаждений на зонде, так как это может привести к снижению чувствительности уровнемера и увеличению погрешности измерения. При измерении уровня вязких или клейких жидкостей может требоваться периодическая очистка зонда.

Табл. 2-3. Рекомендации по выбору зондов для различной вязкости измеряемой среды

Поэтому в таких случаях крайне важно выбрать подходящий зонд:

Коаксиальный	Двойной	Одинарный
Максимальная вязкость		
500 сП	1500 сП	8000 сП ⁽¹⁾⁽²⁾
Покрывание/Отложения		
Покрывание не рекомендуется	Допускается тонкое покрытие, но без перемычек	Покрывание допускается

- (1) Проконсультируйтесь с производителем по поводу применения уровнемеров в средах с сильными возмущениями/турбулентностью или в высоковязкой среде.
- (2) Охлаждение горячих паров в верхней части зонда может привести к конденсации и отложениям, которые могут блокировать измерительный сигнал. В вязких или кристаллизующихся средах эксплуатация уровнемеров с одинарными зондами исполнения НТНР и НР предполагает принятие специальных мер для исключения накопления осаждений в верхней части зонда.

Максимальная погрешность измерения из-за наличия покрытия на зонде 1-10% в зависимости от типа зонда, диэлектрической постоянной, толщины покрытия и длины покрытой части зонда над поверхностью продукта.

Диагностический пакет SQM может дать представление, насколько хорошо сигнал поверхности различим на фоне помех и когда необходимо провести очистку зонда. Подробная информация по пакету SQM приведена в разделе "Пакет диагностики качества сигнала SQM" на стр. С-20.

Образование перемычек из осаждений

Интенсивные осаждения могут приводить к образованию перемычек между стержнями/тросами двойных зондов или между трубой и стержнем коаксиального зонда, что будет приводить к искажению результатов измерения. Следует принять меры по предотвращению их образования. В таких случаях предпочтительнее применение одинарных зондов. Если все же необходимо применение двойного зонда, может потребоваться его регулярная чистка.

Пена

Насколько хорошо уровнемеры 5300 будут справляться со своей задачей в пене, во многом зависит от свойств самой пены: лёгкая и воздушная или плотная и тяжёлая, с высокой или низкой диэлектрической проницаемостью и т.д. Если пена плотная и электропроводная, уровнемер, скорее всего, будет измерять расстояние до поверхности пены. Если пена менее электропроводная, микроволны, возможно, будут проникать сквозь нее, давая возможность измерить уровень жидкости.

Пар

В некоторых приложениях, например измерение уровня кипящей воды под высоким давлением, над поверхностью жидкости имеются тяжелые пары, которые также могут приводить к искажению результатов измерения. Уровнемеры 5300 могут быть настроены на компенсацию влияния паров.

Уровнемер 5300

Диапазон измерения

Диапазон измерения уровнемера зависит от типа зонда и параметров технологического процесса. Значения, приведенные в таблице 2-4, могут использоваться в качестве справочных данных по чистым жидкостям.

Табл. 2-4. Диапазон измерения

Коаксиальный	Жесткий двойной	Гибкий двойной	Жесткий одинарный	Гибкий одинарный ⁽¹⁾
Максимальный диапазон измерения				
6 м	3 м	50 м	3,0 м (зонды Ø8 мм) 4,5 м (зонды Ø13 мм)	50 м
Минимальная диэлектрическая постоянная при максимальном диапазоне измерения				
1,2 (Стд. исполнение) 1,4 (НР) 2,0 (НТНР)	1,4	1,4 до 25 м ⁽¹⁾ 2,0 до 35 м ⁽¹⁾ 2,5 до 40 м ⁽¹⁾ 3,5 до 45 м 6,0 до 50 м	1,4 (1,25 при установке в металлической камере или успокоительной трубе) ⁽¹⁾⁽²⁾	1,4 до 15 м ⁽¹⁾ 1,8 до 25 м ⁽¹⁾ 2,0 до 35 м ⁽¹⁾ 3,0 до 42 м 4,0 до 46 м 6,0 до 50 м

(1) Режим измерения по проекции конца зонда позволяет увеличить предел измерения при малой диэлектрической постоянной. За более детальной информацией обращайтесь к представителю Emerson Process Management.

(2) Может быть меньше в зависимости от условий работы.

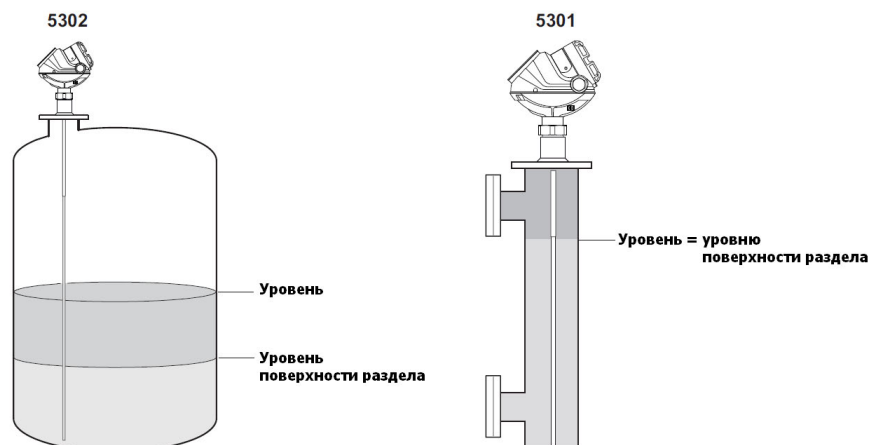
Максимальный диапазон измерения может варьироваться в зависимости от следующих факторов:

- Наличие препятствий вблизи зонда.
- Продукты с высокой диэлектрической постоянной (ϵ_r) обеспечивают более сильный эхосигнал, позволяя работать в более широком диапазоне измерений.
- Пена на поверхности и частицы в атмосфере в ёмкости, которые также могут влиять на измерительные характеристики уровнемера.
- Интенсивные осаднения/загрязнение зонда могут уменьшить диапазон измерения и вызвать ошибочные показания уровнемера.
- Наличие в ёмкости электромагнитных помех.
- Материал ёмкости (напр. бетон или пластик) для измерений с одинарными зондами.

Граница раздела

Уровнемер 5302 отлично подходит для измерения уровня нефтепродуктов, границы раздела нефть-вода, а также других жидкостей со значительно отличающимися диэлектрическими постоянными. Уровнемер 5301 может также применяться в случаях, когда зонд полностью погружается в жидкость.

Рис. 2-8. Измерение уровня границы раздела уровнемерами 5302 и 5301 (режим полностью погруженного зонда).



Для измерения уровня границы раздела уровнемер использует остаточную энергию импульсов. Часть микроволн, не отразившихся от верхней поверхности жидкости, проникают ниже, где отражаются от границы раздела. Скорость микроволн зависит от диэлектрической постоянной верхней жидкости.

При измерении уровня границы раздела должны быть выполнены следующие условия:

- Диэлектрическая постоянная верхней жидкости должна быть постоянной и известной. ПО Rosemount Radar Master имеет встроенный калькулятор для облегчения расчетов диэлектрической постоянной верхней жидкости. (См. раздел "Диэлектрическая постоянная/Диапазон диэлектрических постоянных" на стр. 5-23).
- Для получения корректного эхосигнала границы раздела диэлектрическая постоянная верхней жидкости должна быть меньше чем нижней.
- Разница диэлектрических постоянных обеих сред должна быть больше 6.
- Максимальная диэлектрическая постоянная верхней жидкости может быть 10 при использовании коаксиального зонда, 7 - при использовании двойных и 8 при использовании одинарных зондов.
- Толщина слоя верхней жидкости должна быть больше 0,13 м для всех зондов, исключая коаксиальный зонд НТНР, для которого данный параметр должен быть 0,2 м для отделения эхосигнала от границы раздела от эхосигнала поверхности верхнего продукта.

Максимально допустимая толщина слоя верхнего продукта в основном определяется соотношением диэлектрических постоянных обоих продуктов.

Стандартные применения - измерения уровня границы раздела между нефтью/нефтепродуктами и водой/водными растворами с низкой (<3) диэлектрической постоянной для верхней среды и высокой (>20) - для нижней.

В таких применениях максимальный диапазон измерения ограничен только длиной коаксиального, либо жестких одинарных или двойных зондов.

При использовании гибких зондов, максимальный диапазон измерения уменьшается в зависимости от толщины слоя верхней жидкости в соответствии с нижеприведенным графиком. Однако в разных приложениях, характеристики могут сильно отличаться.

Рис. 2-9. Максимальная толщина слоя верхнего продукта для гибкого одинарного зонда.

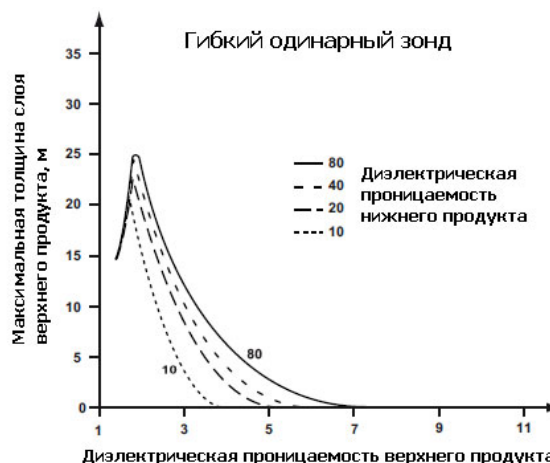
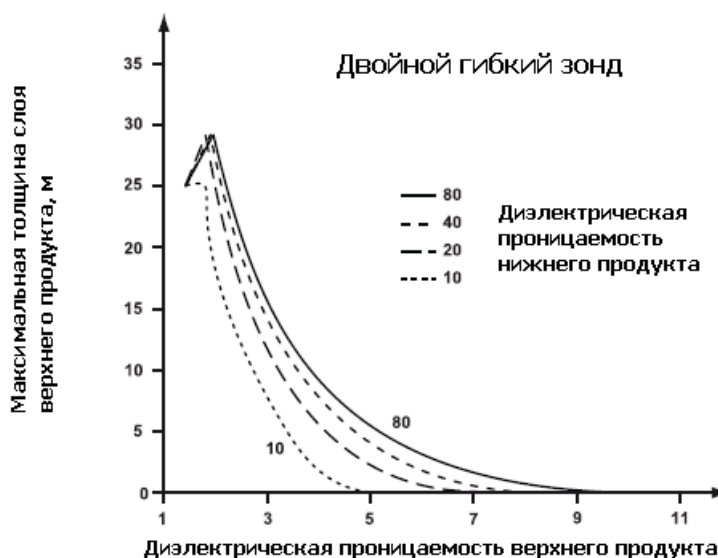


Рис. 2-10. Максимальная толщина слоя верхнего продукта для гибкого двойного зонда.



ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальное расстояние до границы раздела = 50 м - Максимальная толщина слоя верхней среды.

Эмульсия

Иногда, образующийся из обоих продуктов на границе раздела эмульсионный слой может привести к искажению результатов измерения, либо вообще сделать их невозможными. За информацией по измерению уровня поверхности с эмульсией обращайтесь к вашему представителю Emerson Process Management.

Параметры емкости

Греющие змеевики, перемешивающие устройства

Уровнемеры 5300 сравнительно нечувствительны к внутренним конструкциям в ёмкости. При применении гибких одинарных или двойных зондов примите меры по предотвращению их контакта с металлическими конструкциями ёмкости.

Также примите меры по предотвращению контакта зонда с лопастями мешалок. Если зонд дополнительно не закрепляется, избегайте применения уровнемеров в резервуарах с сильными потоками сред. Если во время эксплуатации зонд может перемещаться в пределах 30 см от любого предмета, например, такого как мешалка, рекомендуется закрепить зонд.

Для стабилизации зонда от воздействия боковых сил, к концу зонда можно подвесить груз (для гибких зондов) или прикрепить зонд к дну ёмкости.

Форма емкости

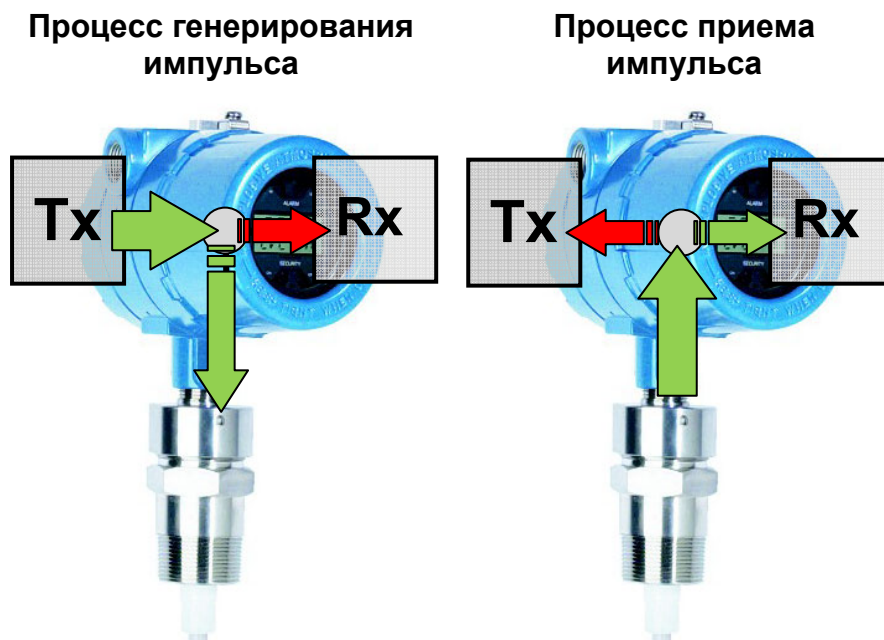
Волноводные уровнемеры нечувствительны к форме ёмкости. Так как измерительный сигнал распространяется по зонду, форма ёмкости практически не оказывает влияния на результаты измерения. Уровнемеры одинаково хорошо работают как в ёмкостях с плоским, так и со сферическим дном.

Технология Direct Switch Уровнемеры 5300 – это двухпроводные измерительные преобразователи, питающиеся по токовой петле. Электрическая энергия, доступная для работы крайне ограничена и является критическим ресурсом. Кроме того, волноводному радарному уровнемеру для проведения измерений необходимо излучать энергию (в виде электромагнитных импульсов, распространяющихся по зонду).

Традиционные волноводные радарные уровнемеры построены по схеме, приведенной на рис. 2-11. Условно электронику уровнемера можно разделить на часть, генерирующую электромагнитные волны (на рисунке она условно обозначена **Tx**), и на часть, принимающую микроволны (на рисунке обозначена как **Rx**). Обе части должны быть связаны с зондом, для того, чтобы иметь возможность запускать импульсы по зонду, и принимать отраженные импульсы из зонда – таким образом, приемная, передающая части и зонд имеют общую точку электрического соединения (которая выполняется либо по мостовой, либо по трансформаторной схеме). Эта точка вызывает потери полезной мощности электромагнитных импульсов:

- **При генерировании импульса** – условно половина энергии электромагнитного импульса попадает в приёмник микроволн и не расходуется на измерение
- **При приеме импульса** – условно половина энергии электромагнитного импульса попадает в передатчик микроволн и не участвует в измерении.

Рис. 2-11. В волноводных уровнемерах традиционной конструкции существуют потери мощности электромагнитных импульсов.



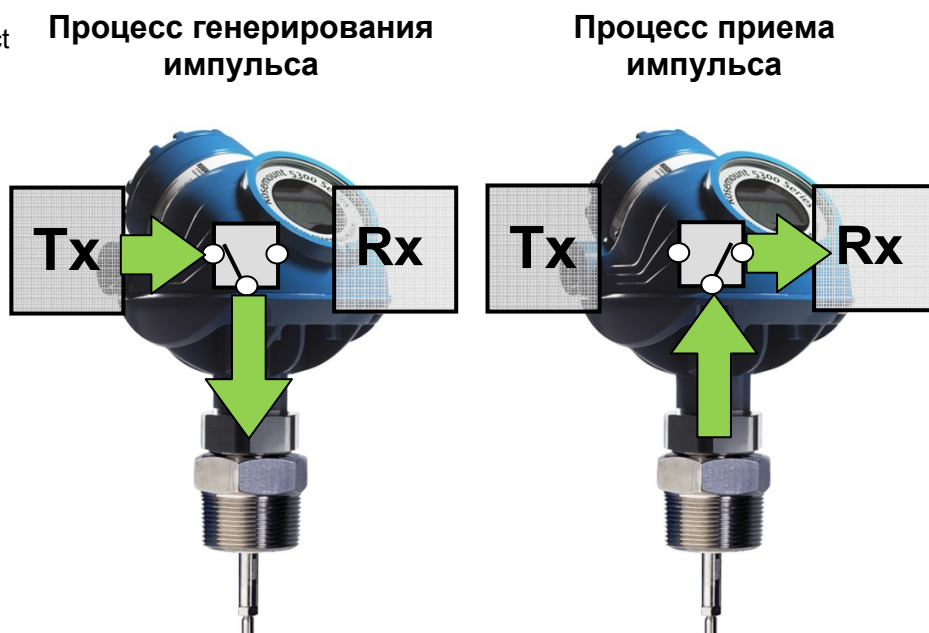
Tx – передающая часть микроволнового модуля

Rx – принимающая часть микроволнового модуля

Подобные потери энергии приводят к тому, что при измерении уровня сред с низкой диэлектрической постоянной, в сложных условиях измерения (кипение среды, пена, беспокойная поверхность), надежность измерений может существенно снизиться, либо волноводный радар может вообще потерять поверхность и перейти в состояние сигнализации/замороженного измерения.

Для исключения подобных проблем в уровнемере 5300 применено специальное схемное решение Direct Switch. Основу его составляет полупроводниковое реле с очень малым временем переключения. Реле позволяет разделить передающую и принимающую часть электроники в момент передачи и приема импульсов, таким образом, позволяя устранить потери энергии электромагнитных импульсов, и позволяет снизить общее энергопотребление приемопередающей части электронного блока уровнемера 5300.

Рис. 2-12. Применение полупроводникового реле Direct Switch в уровнемерах 5300 позволяет ликвидировать потери энергии в блоке электроники.



Tx – передающая часть микроволнового модуля

Rx – принимающая часть микроволнового модуля

Применение реле Direct Switch позволяет в 2..5 раз увеличить соотношение сигнал/шум, снизить энергопотребление микроволнового модуля уровнемера, таким образом, Direct Switch обеспечивает:

- измерение уровня сред с диэлектрической постоянной 1,4 уровнемерами с одинарными зондами (см таблицу 2-4 на стр. 2-12)
- измерение уровня сред в режиме проекции конца зонда – в случаях, когда эхосигнал поверхности обнаружить невозможно (см. раздел "Проекция конца зонда" на стр. С-10).
- увеличенный диапазон измерения уровня поверхности раздела одинарным зондом (см. рис 2-10 на стр. 2-14)
- дополнительные возможности уровнемера 5300:
 - автоматическая компенсация изменения ДП парогазового пространства (см. раздел "Динамическая компенсация ДП пара" на стр. С-15)
 - измерение параметров качества сигнала (см. раздел "Пакет диагностики качества сигнала SQM" на стр. С-20)

Процедура запуска в эксплуатацию

Для запуска в эксплуатацию выполните шаги, приведенные на схеме ниже:



Раздел 3.

Механический монтаж

Меры безопасности	3-1
Рекомендации по монтажу	3-3
Механический монтаж	3-15

Меры безопасности

Процедуры и указания в данном руководстве могут потребовать принятия специальных мер обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов отмечена символом (⚠). Перед выполнением операции, помеченной таким символом, ознакомьтесь с мерами безопасности, приведенными в начале каждой главы.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Невыполнение указаний по монтажу может привести к причинению серьёзного ущерба здоровью или даже к смерти персонала:

Убедитесь в том, что монтажные работы выполняет только квалифицированный персонал.

Используйте уровнемера только теми способами, которые описаны в руководстве по его эксплуатации. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.

Неуполномоченному персоналу запрещается проводить любые работы с уровнемером, за исключением описанных в данном руководстве.

Утечки технологической среды могут привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

Уровнемер требует бережного обращения. При повреждении уплотнения зонда, во время отсоединении блока электроники от зонда, газы и пары из ёмкости могут начать просачиваться через уплотнение.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Высокое напряжение, которое может присутствовать в проводах, может вызвать удар электрическим током:

Зонды и с пластиковым покрытием и/или с пластиковыми дисками при определенных критических условиях могут накапливать статический заряд, достаточный для воспламенения. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.



ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩЕНО любое применение неоригинальных запасных частей, а также ремонтные операции, за исключением замены блока электроники и замены всего зонда, так как это может повлиять на безопасность эксплуатации.

Доработки уровнемера запрещены, так как могут оказать непредсказуемое влияние на характеристики уровнемера и понизить безопасность его работы. Самостоятельные доработки, которые воздействуют на целостность фланцев или сварных швов, такие как выполнение дополнительной перфорации, могут повлиять на целостность узлов уровнемера. Рабочие параметры и соответствие сертификатам не могут считаться действительными у поврежденного или оборудования, доработанного без предварительного письменного разрешения компании Emerson Process Management. Любое последующее использование поврежденного или доработанного без разрешения оборудования является ответственностью покупателя.

Рекомендации по монтажу

Перед монтажом уровнемера 5300, примите во внимание особенности монтажа уровнемера, особенности резервуара и технологического процесса.

Для установки комплекта для выносного монтажа блока электроники см. раздел "Приложение D. Комплект для выносного монтажа блока электроники".

Технологическое присоединение

Уровнемеры 5300 могут иметь резьбовое присоединение к резервуару, которое обеспечивает легкий монтаж резервуара. Уровнемер может быть укомплектован фланцевым присоединением, выполненным по различным стандартам.

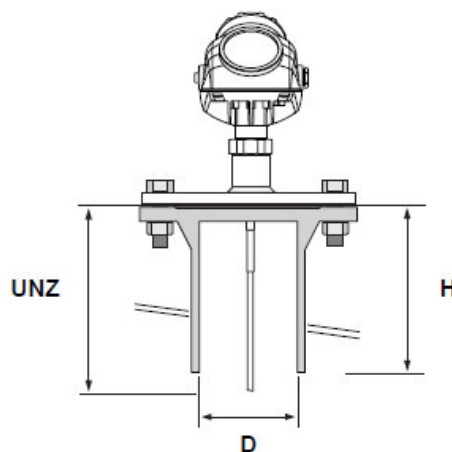
Резьбовое присоединение

Рис. 3-1. Монтаж уровнемера с резьбовым присоединением на крышу ёмкости.

Монтаж на крышу ёмкости

**Фланцевое присоединение**

Рис. 3-2. Монтаж на патрубок



Избегайте монтажа в патрубки с сужением (кроме использования коаксиального зонда)

Уровнемер может устанавливаться в патрубки, для этого уровнемер комплектуется соответствующим ответным фланцем. Рекомендуемые размеры патрубков приведены в Табл. 3-1. Для патрубков меньшего диаметра может потребоваться увеличить верхнюю зону нечувствительности, что уменьшит диапазон измерения в верхней части ёмкости. Также может потребоваться настройка амплитудной пороговой кривой. Выполнение настройки ближней зоны (Trim Near Zone) рекомендуется для большинства случаев монтажа на патрубок. Смотрите также раздел "Устранение влияния помех от патрубка" на стр.С-4.

ПРИМЕЧАНИЕ

Зонд не должен соприкасаться с патрубками, за исключением зондов коаксиального типа. Если диаметр патрубка менее рекомендованного, диапазон измерения может уменьшиться.

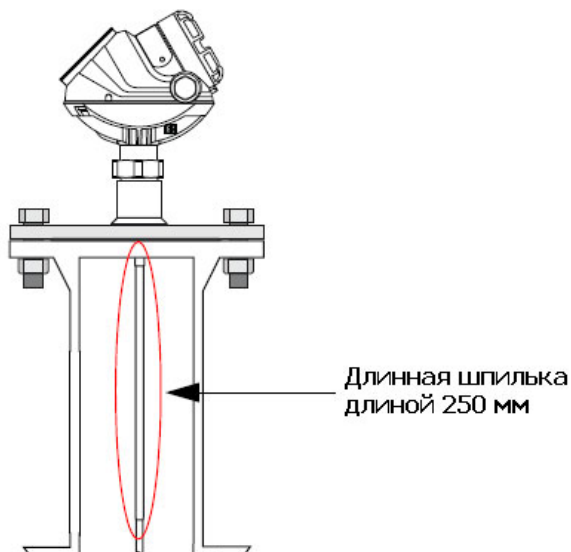
Табл. 3-1. Требования к размерам патрубков.

	Одинарные	Коаксиальный	Двойные
Рекомендованный диаметр (D)	150 мм	более диаметра зонда	100 мм
Минимальный диаметр (D) ⁽¹⁾	50 мм	более диаметра зонда	50 мм
Рекомендуемая высота (H) ⁽²⁾	100 мм + диаметр ⁽³⁾	не ограничивается	100 мм + диаметр

- (1) Для устранения влияния патрубка может потребоваться выполнение функции тонкой настройки ближней зоны (TNZ) или настройка верхней зоны нечувствительности (UNZ).
- (2) В некоторых применениях можно осуществлять монтаж в более высокие патрубки. Проконсультируйтесь с вашим представителем Emerson Process Management
- (3) При монтаже гибких одинарных зондов в высокие патрубки рекомендуется применять исполнение зонда с длинной шпилькой (обозначение LS в коде модели)

В высоких патрубках рекомендуется применять зонд с длинной шпилькой (жесткая часть в начале гибкого зонда) длиной 250 мм.

Рис. 3-3. Гибкий одинарный зонд с длинной шпилькой.



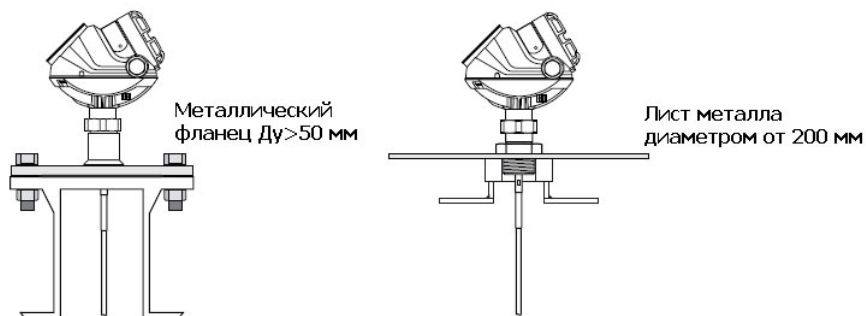
ВНИМАНИЕ!

Избегайте использовать для монтажа одинарных зондов патрубки диаметром более 250 мм, особенно при измерении уровня сред с низкой диэлектрической постоянной. Как возможный вариант – установите патрубков меньшего диаметра внутри большого патрубка.

Монтаж одинарных зондов на неметаллические резервуары

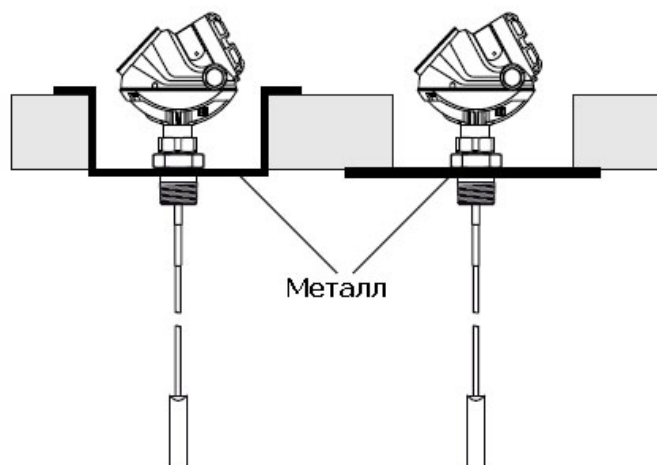
Рис. 3-4. Монтаж в неметаллические ёмкости.

Для оптимальной работы одинарных зондов в неметаллических (пластиковых) ёмкостях зонд должен устанавливаться на металлический фланец или, если зонд с резьбовым соединением, его следует вкрутить в металлический лист диаметром не менее 200 мм.



Электромагнитные помехи должны быть минимизированы, так как они могут негативно сказываться на измерительных характеристиках.

Монтаж в бетонные силосы



Замечания по измерению уровня сыпучих продуктов

Для измерения уровня сыпучих продуктов рекомендуется использовать гибкий одинарный зонд. Он доступен в двух исполнениях, рассчитанных на различные диапазоны измерения и нагрузки:

- Трос диаметром 4 мм.
Предел прочности на разрыв не менее 12 кН
Разрушающая нагрузка - 16 кН.
- Трос диаметром 6 мм.
Предел прочности на разрыв не менее 29 кН.
Разрушающая нагрузка - 35 кН

Крайне важно учитывать следующие рекомендации при планировании монтажа уровнемеров 5300 для измерения уровня сыпучих продуктов:

- На крышу бункера будут действовать значительные силы, направленные вниз. Крыша должна обладать достаточной прочностью для того, чтобы выдерживать нагрузку на зонд.
- Величина силы будет зависеть от размера бункера, насыпной плотности материала и коэффициента трения материала. Нагрузка будет увеличиваться с увеличением длины засыпанного участка зонда и диаметра силоса.
- В случаях, когда возможны налипания продукта на зонд, применяйте зонд диаметром 6 мм.
- В зависимости от расположения уровнемера, силы, действующие на закрепленный снизу зонд, могут в 2-10 раз превышать силы, действующие на зонд с грузом⁽¹⁾.

В таблице ниже приведены величины сил, действующих на свободно подвешенный зонд (без крепления снизу или груза) в бункере с гладкими металлическими стенками с различными сыпучими продуктами. Значения в таблице приведены с коэффициентом безопасности 2. Дополнительную информацию можно получить у вашего представителя Emerson Process Management.

(1) Не следует устанавливать груз на зонды длиной 30 м и более.

Табл. 3-2. Нагрузки, действующие на зонд, установленный в бункеры с различными продуктами.

Материал	Нагрузка на гибкий одинарный зонд Ø4 мм, кН				Нагрузка на гибкий одинарный зонд Ø6 мм, кН			
	Длина зонда 15 м		Длина зонда 35 м		Длина зонда 15 м		Длина зонда 35 м	
	Ø ёмкости 3 м	Ø ёмкости 12 м	Ø ёмкости 3 м	Ø ёмкости 12 м	Ø ёмкости 3 м	Ø ёмкости 12 м	Ø ёмкости 3 м	Ø ёмкости 12 м
Пшеница	3,0	5,0	8,0	20,0 превышение нагрузки на разрыв	4,0	7,5	12,5	30,0 превышение нагрузки на разрыв
Полипропилен в гранулах	1,5	3,0	3,6	10,5	2,0	4,1	5,3	15,6
Цемент	4,0	9,0	11,0	32,5 превышение нагрузки на разрыв	6,0	13,0	16,0	48,0 превышение нагрузки на разрыв

ВНИМАНИЕ!

Для сред, которые могут накапливать электростатический заряд (гранулированные и порошкообразные пластики/пластмассы), рекомендуется, чтобы конец зонда был заземлён.

Монтаж в успокоительных трубах/выносных камерах

Выносные камеры широко встречаются на различных производствах. Достоверная информация о размерах камеры и корректный выбор зонда – ключевые факторы для успешных измерений в подобных применениях.

Для предотвращения касания зондов со стенками камеры доступны специальные центрирующие диски, применяемые для двойных и одинарных зондов. Диск крепится к концу зонда и удерживает его в центре трубы. См. раздел "Установка центрирующего диска на зонды для монтажа в камеры/трубы" на стр. 3-25.

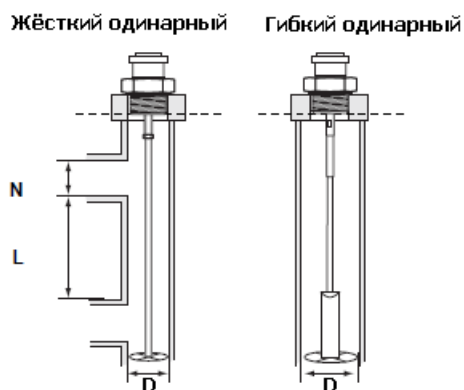
Убедитесь, что зонд не касается стенок камеры, установите при необходимости центрирующий диск



ВНИМАНИЕ!

Для устранения влияния металлических объектов, расположенных близко к трубе, рекомендуется применять металлические трубы/камеры особенно при измерении сред с низкой диэлектрической постоянной

Рис. 3-5. Монтаж одинарных зондов в выносную камеру/успокоительную трубу.



Диаметр отводных труб $N < D$. Минимальный диапазон измерения $L > 300$ мм

Табл. 3-3. Рекомендованные и минимальные диаметры выносных камер/успокоительных труб для различных типов зондов.

Тип зонда	Рекомендованный диаметр	Минимальный диаметр
Жёсткий одинарный	75 или 100 мм	50 мм
Гибкий одинарный	100 мм	обратитесь к представителю Emerson
Жёсткий двойной ⁽¹⁾	75 или 100 мм	50 мм
Гибкий двойной ⁽¹⁾	100 мм	обратитесь к представителю Emerson
Коаксиальный	75 или 100 мм	37,5 мм

(1) Центральный стержень/трос должны находиться на расстоянии не менее 15 мм от стенки камеры/трубы

Рекомендуемый диаметр камеры 75 мм или 100 мм. Камеры меньшего диаметра могут забиваться осадениями, а также в них сложно предотвратить касания зонда со стенкой камеры. Камеры диаметром более 150 мм могут использоваться, но они не обладают эффектом повышения чувствительности для радарных уровнемеров.

В камерах рекомендуется использовать уровнемеры 5300 с одинарными зондами. Другие типы зондов более восприимчивы к осадениям и их не рекомендуется применять в камерах⁽¹⁾. Исключение составляет измерение уровня сжиженных газов при давлении свыше 40 атм, когда необходимо применять зонды коаксиального типа.

Зонд не должен касаться стенок камеры и его длина должна равняться высоте камеры, но в тоже время он не должен касаться дна камеры. Рекомендуемый тип зонда зависит от его длины:

Менее 4,5 м: рекомендуется жесткий одинарный зонд. Применение центровочных дисков рекомендовано для зондов длиной более 2 м. Если пространство над резервуаром ограничено, то следует применять одинарный гибкий зонд с грузом и центровочным диском.⁽²⁾

Более 4,5 м: рекомендуется применять гибкие одинарные зонды с грузом и центровочным диском.

⁽¹⁾ Одинарный зонд вместе с камерой образует зонд коаксиального типа. Повышенная чувствительность обеспечивается металлической трубой камеры, и необходимости в зондах других типов нет. Чувствительность блока электроники уровнемеров 5300 находится на высоком уровне и не является в данном случае ограничивающим фактором

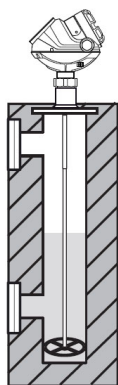
⁽²⁾ Переходные зоны и длина груза ограничивают практическое применение одинарных гибких зондов длиной менее 1 м. Так же одинарный гибкий зонд может быть выполнен с укороченным грузом.

В случае необходимости измерять близко к концу зонда для гибких зондов диаметром 4 мм из нержавеющей стали можно применять укороченный груз. Его длина 50 мм и диаметр 37,5 мм. Обозначение в коде модели W2.

Для технологических процессов с высокими температурами выносные камеры должны иметь термоизоляцию для защиты персонала от ожогов и снижения тепловых потерь. Наличие термоизоляции желательно и в некоторых случаях является необходимым условием для корректной работы волноводных уровнемеров:

- В технологических процессах с высокими температурами термоизоляция снижает количество конденсата, так как предотвращает чрезмерное остывание верхней части камеры.
- Термоизоляция предотвращает затвердевание технологической среды и засорение отводных труб.

Рис. 3-6. Камера с термоизоляцией.



См. стр.3-14 для более подробной информации.

Если уровнемер 5300 должен быть смонтирован в выносную камеру 9901, то длина зонда может быть рассчитана по следующим формулам:

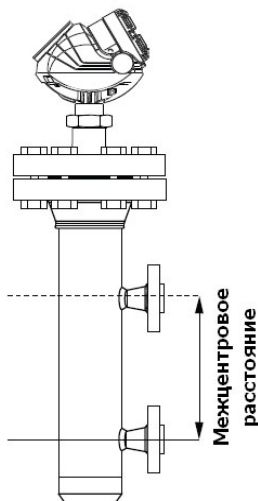
отводные трубы "сбоку":

Длина зонда = межцентровое расстояние + 48 см.

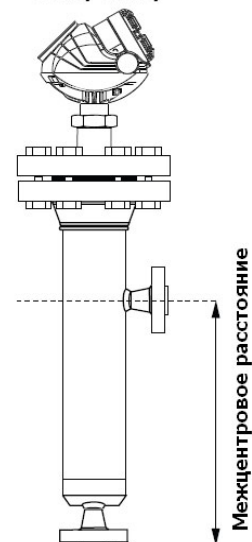
отводные трубы "сбоку-снизу":

Длина зонда = межцентровое расстояние + 10 см

Отводные трубы
"сбоку"



Отводные трубы
"сбоку-снизу"

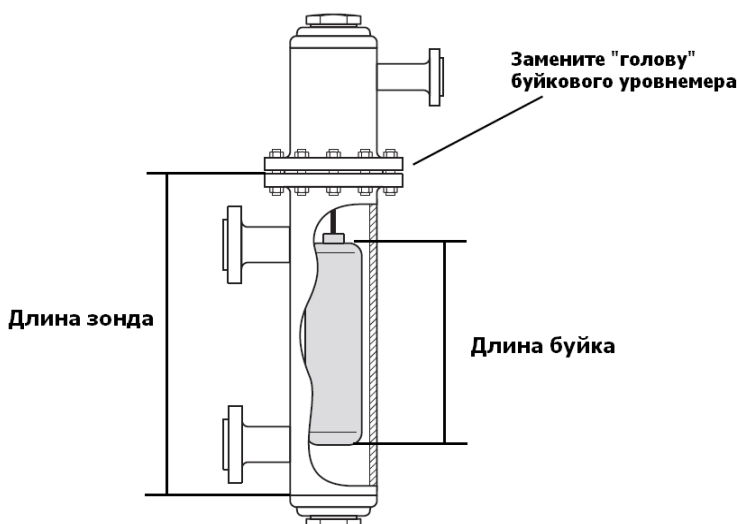


Замена буйкового уровнемера в существующей камере

ВНИМАНИЕ!

Эти формулы расчетов недействительны для зондов с динамической компенсацией ДП пара.

Уровнемеры 5300 являются хорошим выбором для замены буйковых уровнемеров в существующей выносной камере. Для упрощения монтажа уровнемеры могут комплектоваться специальными фланцами для сохранения существующей камеры.



Преимущества уровнемеров 5300

- Нет подвижных частей – существенно сокращаются затраты на обслуживание и время на обслуживание;
- Независимость измерения от колебаний плотности, турбулентной поверхности и вибрации;

Замена буйкового уровнемера на 5300

Если производится замена буйкового уровнемера на 5300, уделите повышенное внимание выбору монтажного фланца и определению необходимой длины зонда. Доступны фланцы по стандартам ANSI, EN (DIN), JIS и нестандартные фланцы некоторых производителей

Табл. 3-4. Необходимая длина зонда в зависимости от производителя камеры.

Производитель камеры	Длина зонда ⁽¹⁾
Fisher (249B, 249C, 2449K, 249N, 249N)	Длина буйка + 229 мм
Masoneilan (с торсионной трубкой)	Длина буйка + 203 мм
Прочие (с торсионной трубкой) ⁽²⁾	Длина буйка + 203 мм
Magnetrol (с пружинным подвесом) ⁽³⁾	Длина буйка + от 195 до 383 мм
Прочие (с пружинным подвесом)	Длина буйка + 500 мм

(1) Если используется кольцо для промывки, необходимо добавить к длине зонда 25 мм.

(2) Для камер разных производителей могут быть небольшие вариации длины зонда

(3) Длина зонда колеблется в зависимости от расчетного удельного веса, расчетных давления и температуры и должна быть проверена дополнительно

Свободное пространство Убедитесь в том, что вокруг уровнемера имеется достаточно свободного места для его монтажа и последующего обслуживания. Для обеспечения заявленных измерительных характеристик не следует устанавливать уровнемер слишком близко к стенкам ёмкости или другим препятствиям внутри ёмкости.

Если уровнемер установлен слишком близко к стенке, патрубкам или другим препятствиям в ёмкости, возможно появление шумов в эхосигнале. Поэтому следует выдерживать минимальные расстояния до препятствий, приведенные в Табл. 3-5 и Табл. 3-6.

Рис. 3-7. Требования к расстоянию до стенки.

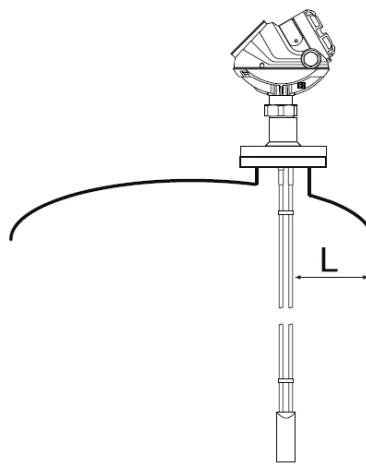


Табл. 3-5. Рекомендуемое минимальное расстояние L до стенки ёмкости или других внутренних препятствий.

Коаксиальный	Жесткий двойной	Гибкий двойной
0 мм	100 мм	100 мм

Табл. 3-6. Рекомендуемое минимальное расстояние L до стенки ёмкости или других внутренних препятствий для одинарных зондов.

Жесткий одинарный / Гибкий одинарный	
100 мм	Гладкая металлическая стенка
500 мм ⁽¹⁾	Препятствия, такие как трубы, балки, бетонные или пластиковые стенки, неровные металлические стенки.

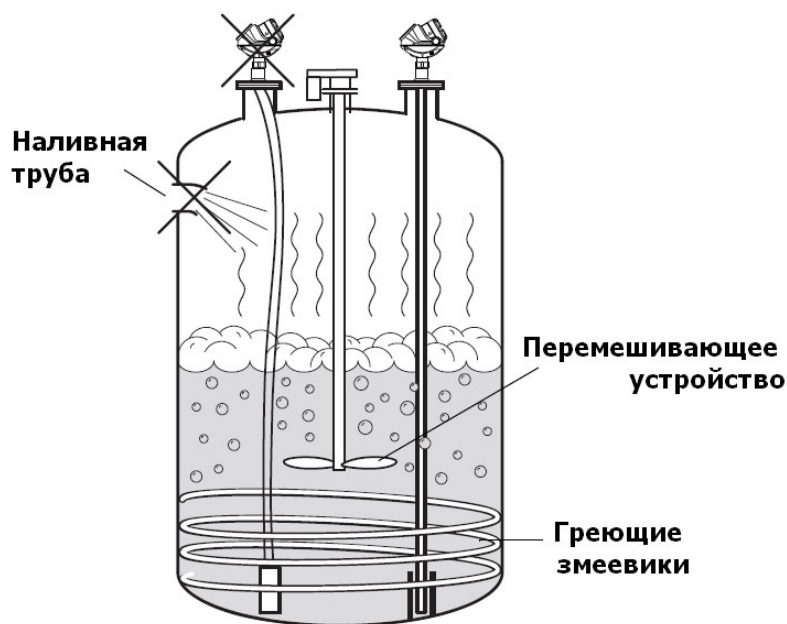
(1) Для измерения уровня среды с низкой диэлектрической постоянной ($\epsilon_r \approx 1,4$), если ДП относительно высока, то требования по расстоянию до стенки могут быть менее жесткими.

Рекомендуемое место монтажа для измерения уровня жидкостей.

При поиске оптимального места для установки уровнемера следует учитывать внутренние условия в резервуаре. Уровнемер должен монтироваться таким образом, чтобы влияние возможных возмущений было минимальным.

В случае турбулентности, возможно, потребуется закрепить зонд снизу. Дополнительную информацию см. в разделе "Закрепление зонда в ёмкости" на стр.3-22.

Рис. 3-8. Расположение уровнемера в резервуаре.



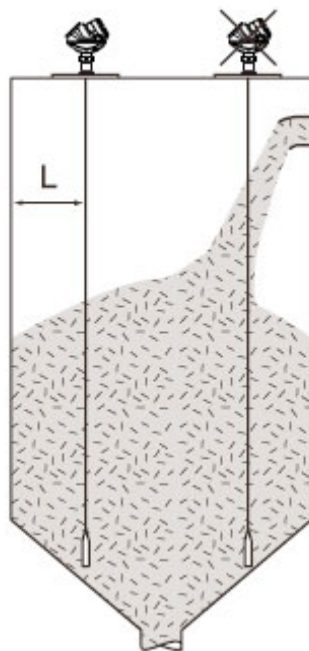
При монтаже уровнемера следует учитывать следующие рекомендации:

- Не устанавливайте уровнемер слишком близко к наливным трубопроводам.
- Не устанавливайте уровнемер близко к перемешивающим устройствам. Если, во время эксплуатации зонд может перемещаться в пределах 30 см от перемешивающего устройства, рекомендуется закрепить зонд.
- Если зонд склонен раскачиванию из-за различных возмущений в жидкости, его следует закрепить к днищу ёмкости.
- Избегайте установки уровнемера близко к греющим змеевикам
- Убедитесь в том, что монтажный патрубок для уровнемера не выставляется внутрь резервуара.
- Убедитесь в том, что зонд не будет соприкасаться с патрубком или какими-либо другими конструкциями в ёмкости.
- Устанавливайте зонд таким образом, чтобы действующие на него боковые силы были минимальными.

ВНИМАНИЕ!

Резкие движения жидкости, как правило, приводят к возникновению больших боковых сил, которые могут привести к поломке жестких зондов.

**Рекомендуемое место
монтажа для измерения
уровня сыпучих
продуктов.**



При монтаже уровнемера следует учитывать следующие рекомендации:

- Не устанавливайте уровнемер слишком близко к насыпным магистралям, во избежание попадания потока продукта на зонд.
- Регулярно проверяйте зонд на отсутствие повреждений.
- Рекомендуется производить монтаж уровнемера в пустой ёмкости.
- В бетонных ёмкостях расстояние L между зондом и стенкой должно быть не менее 500 мм.
- Для усиления зонд (от действия боковых сил) можно закрепить к днищу ёмкости. Для сыпучих продуктов рекомендуется зонд с тросом диаметром 6 мм, так как он обладает большей механической прочностью. Зонд должен иметь провисание ≥ 1 см/м во избежание его обрыва. Дополнительная информация приведена в разделе "Закрепление зонда в ёмкости" на стр.3-22.
- Избегайте закрепления зонда в бункерах для сыпучих продуктов высотой более 30 м, так как в данном случае нагрузка на закрепленный зонд гораздо больше, чем на незакрепленный; См. раздел "Замечания по измерению уровня сыпучих продуктов" на стр. 3-6.
- Отложения продукта на стенках ёмкости возле зонда могут привести к искажению результатов измерения. Выбирайте место установки таким образом, чтобы зонд не касался отложений продукта.

Резервуары с термоизоляцией

При работе уровнемеров 5300 в высокотемпературных технологических процессах обратите внимание на температуру окружающей среды. Толщина изоляции ёмкости не должна превышать 10 см.

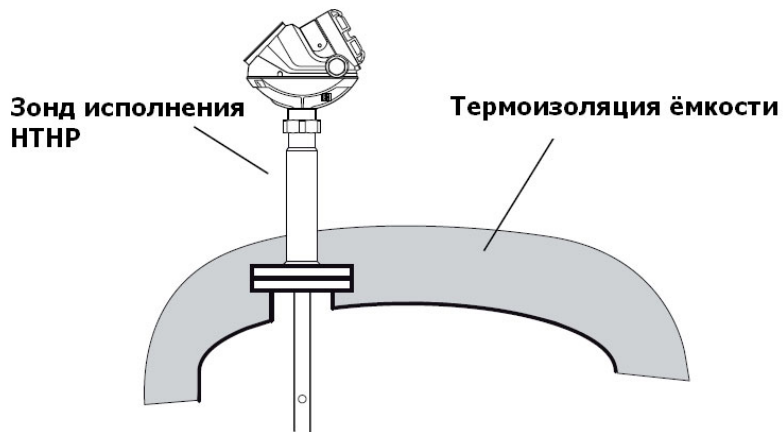


Рис. 3-9. Зависимость температуры окружающей среды от температуры технологического процесса (в ёмкости).



Механический монтаж

Установите уровнемер на патрубок ёмкости. Доступны зонды, как с фланцевым, так и с резьбовым технологическим соединением. Убедитесь, что монтаж уровнемера выполняет только квалифицированный персонал.

ВНИМАНИЕ!

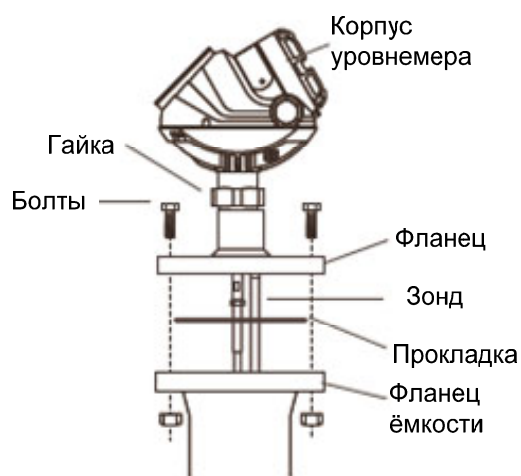
Если необходимо снять блок электроники уровнемера с зонда, убедитесь в том, что уплотнение зонда надёжно защищено от воды и грязи. Дополнительную информацию смотрите в разделе "*Демонтаж блока электроники уровнемера*" на стр.7-28.

ВНИМАНИЕ!

Монтаж зондов с тефлоновым покрытием необходимо выполнять осторожно для того, чтобы не повредить покрытие зонда

Монтаж зондов с фланцевым присоединением

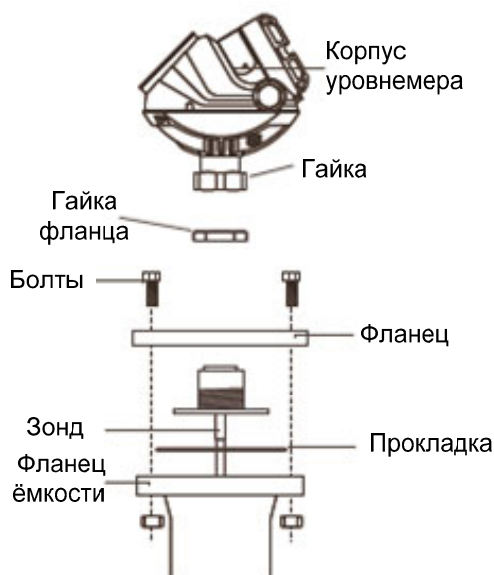
Рис. 3-10. Монтаж зонда с фланцевым присоединением.



В комплект поставки уровнемера входят блок электроники ("голова") и зонд с приваренным фланцем, собранные воедино.

1. Установите прокладку на фланец патрубка ёмкости.
2. Аккуратно опустите зонд уровнемера в ёмкость.
3. Затяните болты.
4. Ослабьте накидную гайку, соединяющую зонд с блоком электроники уровнемера.
5. Поверните блок электроники уровнемера в требуемое положение.
6. Затяните накидную гайку.

Рис. 3-11. Монтаж уровнемера с зондом из специальных сплавов (конструкция с защитной пластиной).



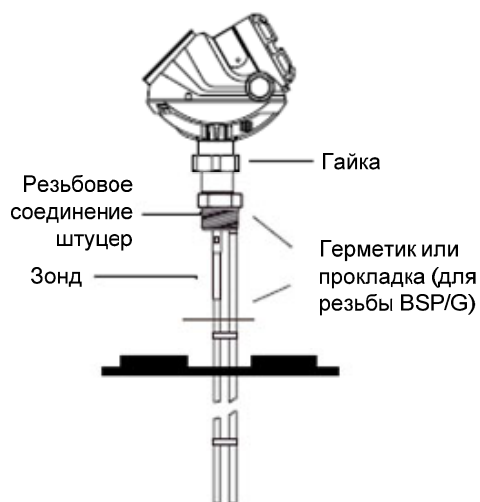
Уровнемеры с зондами из специальных сплавов с защитной пластиной монтируются в следующем порядке:

1. Установите прокладку на фланец штуцера ёмкости.
2. Установите⁽¹⁾ фланец на зонд и затяните гайку фланца.
3. Установите⁽¹⁾ блок электроники ("голову").
4. Аккуратно опустите зонд уровнемера в ёмкость.
5. Затяните болты.
6. Ослабьте накидную гайку, соединяющую зонд с блоком электроники уровнемера.
7. Поверните блок электроники уровнемера в требуемое положение.
8. Затяните гайку.

(1) Уровнемеры поставляются, как правило, в собранном виде.

Монтаж зондов с резьбовым присоединением

Рис. 3-12. Монтаж зондов с резьбовым технологическим присоединением.



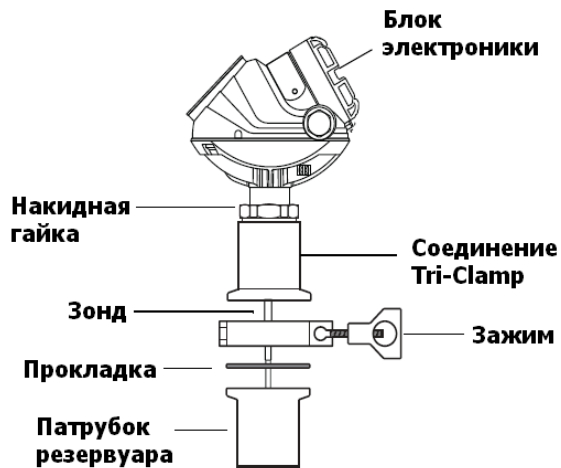
1. Для отверстий с резьбой BSP/G установите прокладку на фланец патрубка /бобышку или используйте уплотнительную ленту или герметик.
2. Аккуратно опустите зонд уровнемера в ёмкость.
3. Затяните резьбовое соединение зонда и бобышки/фланца.
4. Ослабьте накидную гайку, соединяющую зонд с блоком электроники.
5. Поверните блок электроники уровнемера в требуемое положение.
6. Затяните накидную гайку.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Для зондов с конической резьбой NPT, для обеспечения герметичности соединения требуется применение герметика или уплотнительной ленты.

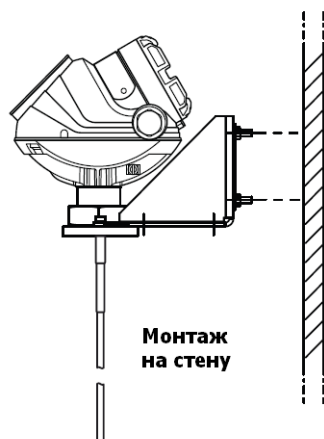
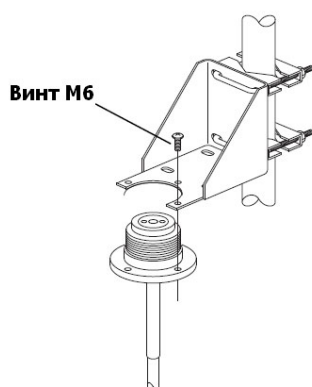
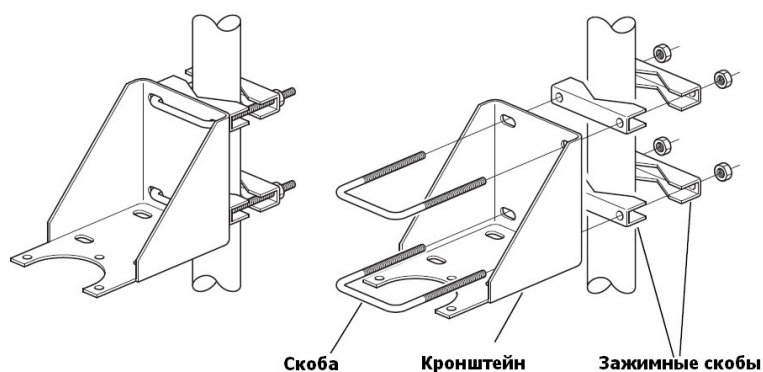
Монтаж зондов с присоединением Tri-Clamp

Рис. 3-13. Монтаж зондов с присоединением Tri-clamp.



1. Установите прокладку на фланец патрубка ёмкости.
2. Аккуратно опустите зонд уровнемера в ёмкость.
3. Затяните зажим на хомуте.
4. Ослабьте накидную гайку, соединяющую зонд с блоком электроники уровнемера.
5. Поверните блок электроники уровнемера в требуемое положение.
6. Затяните накидную гайку.

Монтаж на кронштейн



Монтаж кронштейна на столб/ трубу

1. Пропустите скобы через отверстия кронштейна. Возможен монтаж, как на вертикальные, так и на горизонтальные трубы.
2. Поместите зажимные скобы вокруг трубы и наденьте их на монтажные скобы с резьбой.
3. Затяните гайки на монтажных скобах

Смонтируйте опору блока электроники на кронштейн.

Пропустите винты М6 через отверстия кронштейна и заверните их в опору блока электроники.

Подсоедините блок электроники к зонду

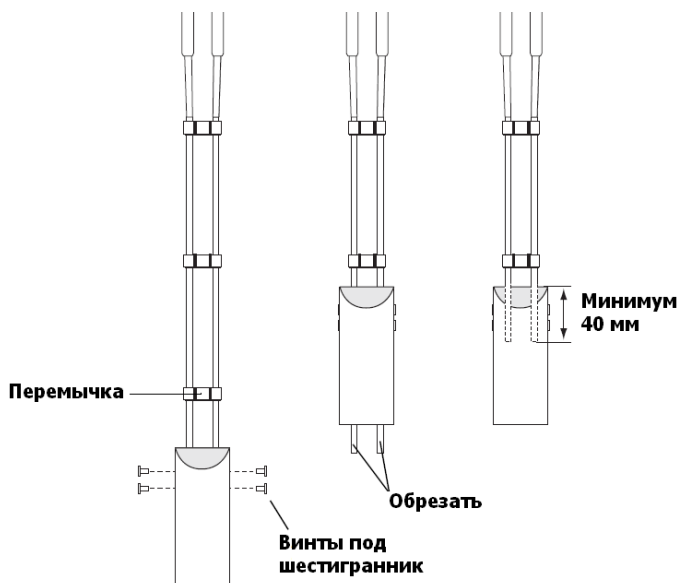
Подсоедините блок электроники к зонду и убедитесь, что накидная гайка М50 надежно затянута.

Укорачивание зонда

ВНИМАНИЕ!

Крайне не рекомендуется укорачивать коаксиальные зонды исполнения НРНТ и зонды с тефлоновым покрытием.

Гибкий двойной/одинарный зонд



1. Отметьте требуемую длину зонда. К данной длине добавьте 40 мм для размещения груза.
2. Ослабьте винты (с внутренним шестигранником).
3. Передвиньте груз вверх насколько необходимо для обрезки зонда до требуемой длины.
4. Обрежьте зонд на требуемую длину. Если необходимо, удалите перемычку на двойном зонде для перемещения груза.
5. Опустите груз вниз до необходимой длины зонда.
6. Затяните винты. Моменты затяжки:
M6: 7 Нм;
M8: 15 Нм
M10: 25 Нм
7. Перенастройте уровнемер на новую длину зонда; см. разделы *"Геометрические параметры резервуара и зонда"* на стр.5-4 и *"Зонд"* на стр. 5-21.

Если для укорачивания зонда груз был снят, при его обратной установке убедитесь в том, что трос зонда входит в груз минимум на 40 мм.

ВНИМАНИЕ!

Если крепежные винты груза не затянуты с необходимым моментом, груз может отделиться от троса. Это особенно важно при измерении уровня сыпучих продуктов и большими нагрузками на зонд.

Жесткий одинарный зонд

1. Обрежьте одинарный зонд до требуемой длины. Наименьшая длина зонда 400 мм.
2. Если необходимо установить центрирующий диск – следуйте инструкциям на стр. 3-26.
3. Перенастройте уровнемер на новую длину зонда; см. разделы *"Геометрические параметры резервуара и зонда"* на стр.5-4 и *"Зонд"* на стр. 5-21.

Жесткий двойной зонд

Перемычки удерживают оба стержня зонда вместе. Максимальная длина, которая может быть обрезана, зависит от заказной длины зонда L.

Для укорачивания жёсткого двойного зонда выполните следующее:

L > 1180 мм



1. Обрежьте стержни до требуемой длины:

- Для зондов длиной 1180 мм можно обрезать до 500 мм от конца зонда;
- Для зондов длиной 520 мм-1180 мм минимальная длина зонда 520 мм;
- Для зондов длиной 400-520 мм минимальная длина зонда - 400 мм.

520 мм < L < 1180 мм

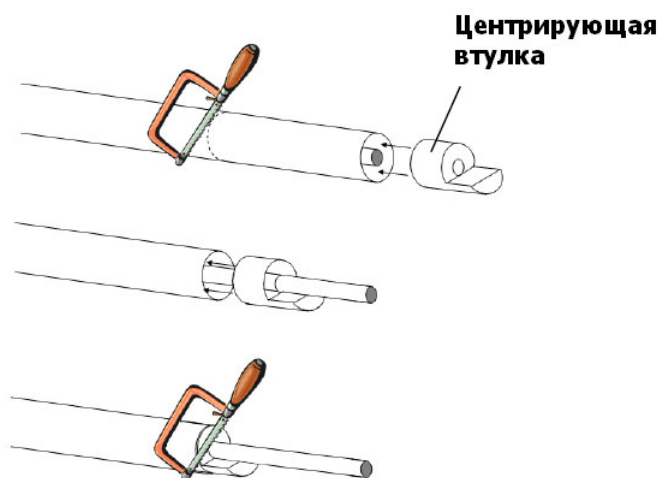


2. Перенастройте уровнемер на новую длину зонда; см. разделы "Геометрические параметры резервуара и зонда" на стр.5-4 и "Зонд" на стр. 5-21.

400 мм < L < 520 мм



Коаксиальный зонд

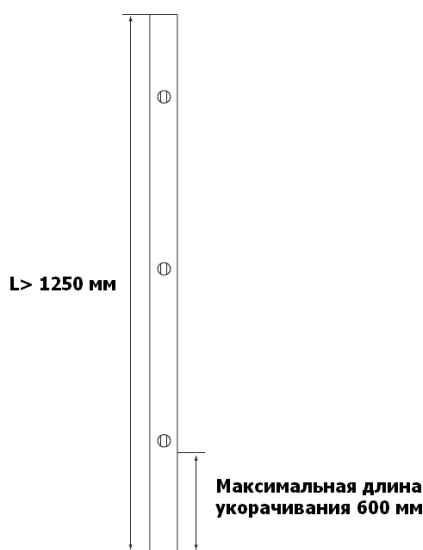


ВНИМАНИЕ!

Категорически не рекомендуется укорачивать коаксиальные зонды исполнения НТНР.

Для укорачивания коаксиального зонда:

1. Вставьте центрирующую втулку. (Центрирующая втулка входит в комплект поставки и должна использоваться для предотвращения смещения центрирующих колец).
2. Обрежьте трубу зонда на требуемую длину.
3. Поместите на зонд центрирующую втулку.
4. Обрежьте центральный стержень. При обрезке стержня убедитесь, что он надежно зафиксирован центрирующей втулкой.
 - Зонды длиннее 1250 мм могут укорачиваться на 600 мм
 - Зонды короче 1250 мм могут быть обрезаны до длины 400 мм.



5. Перенастройте уровнемер на новую длину зонда; см. разделы "Геометрические параметры резервуара и зонда" на стр.5-4 и "Зонд" на стр. 5-21.

Уровнемер 5300

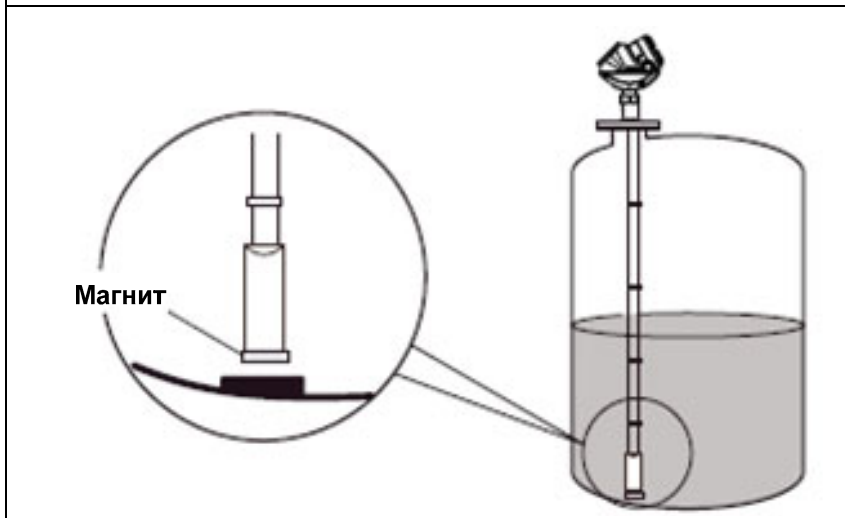
Закрепление зонда в ёмкости

В ёмкостях с сильным движением среды может возникнуть необходимость в дополнительном креплении зонда. В зависимости от типа зонда для его крепления к дну ёмкости используются разные методы. Эти меры могут потребоваться для предотвращения контакта зонда со стенками ёмкости или другими конструкциями в ёмкости, а также для предотвращения поломки зонда.



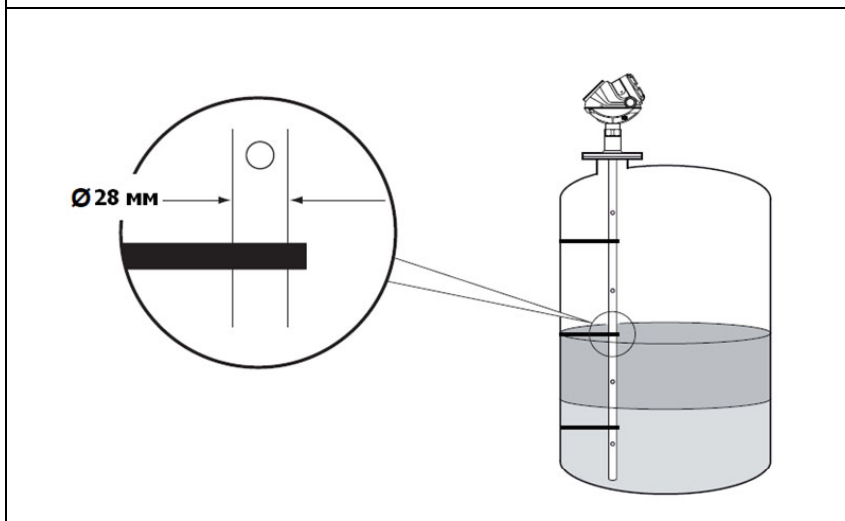
Гибкий двойной/одинарный зонд с грузом и кольцом.

В отверстие с внутренней резьбой (M8x14) к грузу может быть прикреплен рым-болт (обеспечивается заказчиком). Прикрепите кольцо к подходящей крепежной точке в ёмкости.



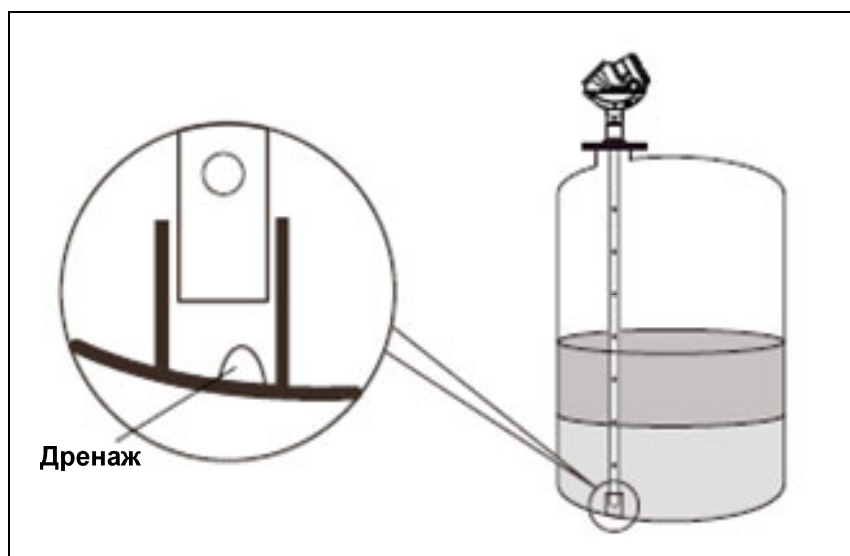
Гибкий двойной/одинарный зонд с грузом и магнитом.

В отверстие с внутренней резьбой (M8x14) к грузу может быть прикреплен магнит (обеспечивается заказчиком). С помощью подходящей металлической пластины, установленной под магнитом, можно обеспечить дополнительную фиксацию зонда.



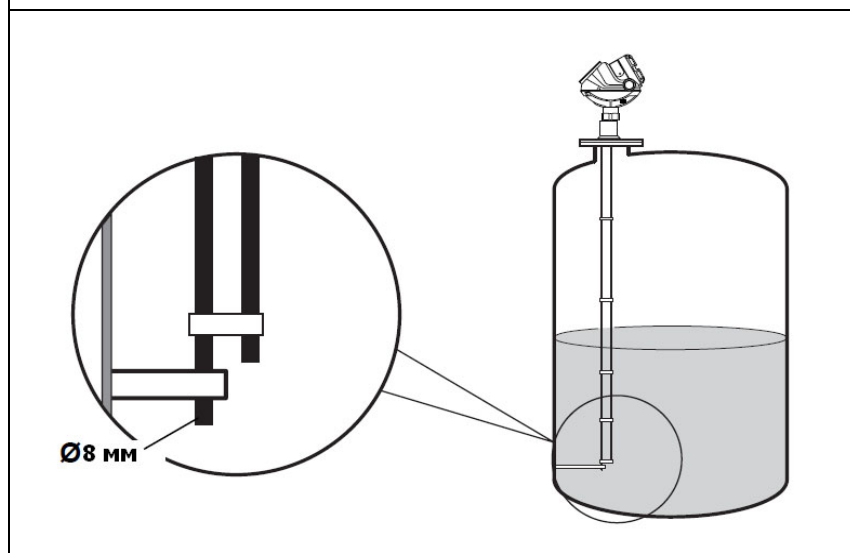
Крепление коаксиального зонда к стенке ёмкости.

Коаксиальный зонд может крепиться к стенкам ёмкости с помощью подходящих кронштейнов. Кронштейны обеспечиваются заказчиком. Убедитесь в том, отверстия кронштейнов имеют достаточные зазоры для компенсации возможного теплового расширения зонда.



Коаксиальный зонд.

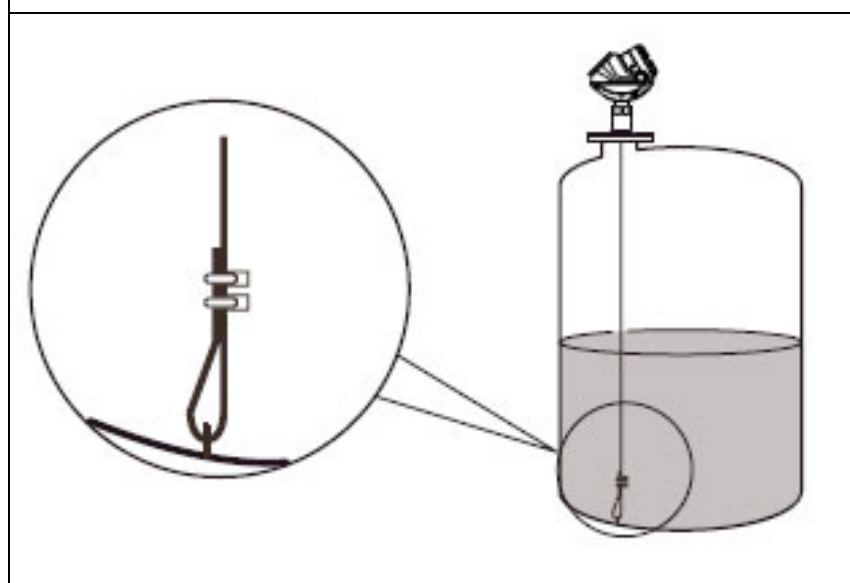
Коаксиальный зонд можно зафиксировать также с помощью отрезка трубы, приваренной к днищу ёмкости. Трубу обеспечивает заказчик. Убедитесь в том, что зонд свободно входит трубу для компенсации возможного теплового расширения.



Жёсткий двойной зонд.

Жесткий двойной зонд может крепиться к стенке ёмкости. Обрежьте центральный стержень и зафиксируйте боковой стержень кронштейном.

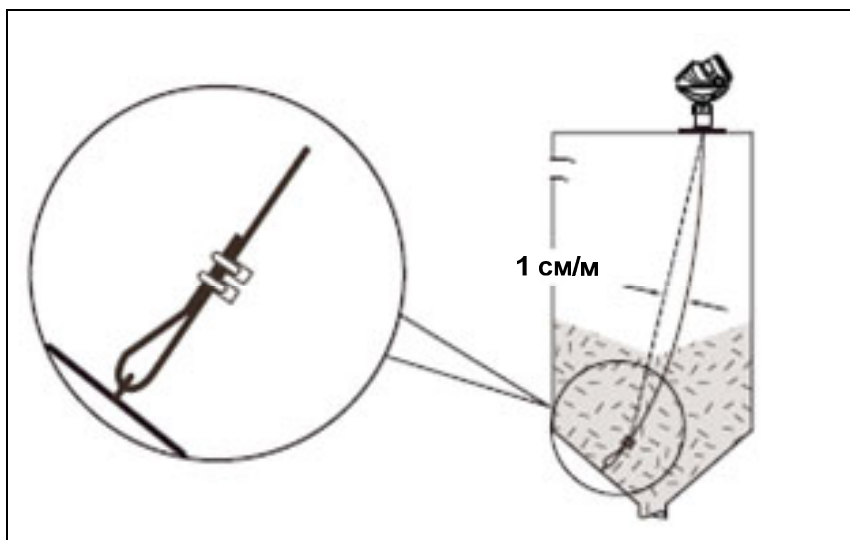
Кронштейн обеспечивается заказчиком. Убедитесь в том, отверстия кронштейнов имеют достаточные зазоры для компенсации возможного теплового расширения зонда.



Гибкий одинарный зонд.

Для крепления зонда можно использовать его трос. Проденьте трос через подходящую крепежную точку (напр. рым) и зафиксируйте зажимами.

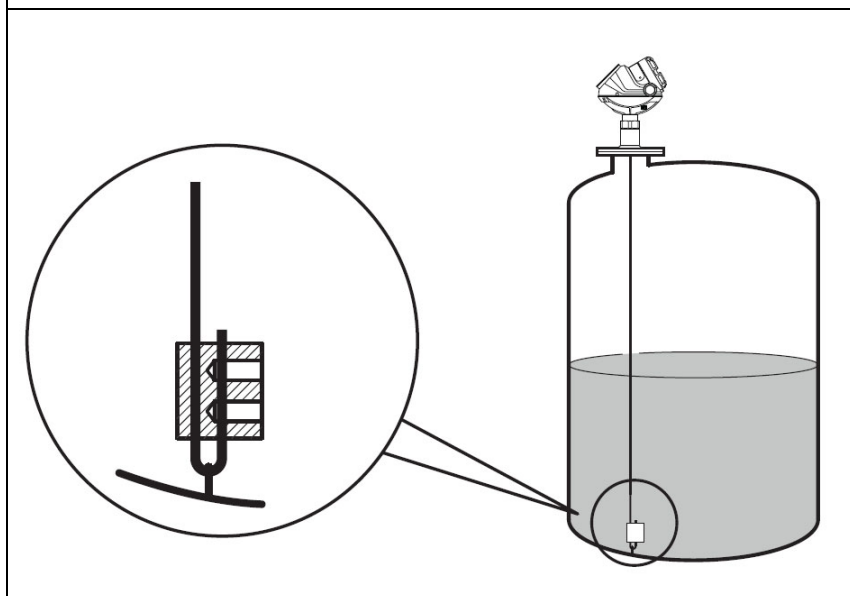
Длина петли добавляется к переходной зоне. Положение верхнего зажима определяет начало переходной зоны. Длиной зонда в данном случае будет расстояние от нижней поверхности монтажного фланца до верхнего зажима. Дополнительную информацию о переходных зонах смотрите в разделе "Переходные зоны" на стр. 2-10.



Измерение уровня сыпучих сред

Проденьте трос зонда через подходящую крепежную точку (напр. рым) и зафиксируйте её зажимами. Рекомендуется не натягивать зонд для предотвращения превышения нагрузки на разрыв.

Провисание зонда должен быть не менее 1 см на 1 м длины зонда.



Вариант крепления петли для гибкого одинарного зонда

Ослабьте винты, проденьте трос зонда через подходящую крепежную точку (напр. рым).

Затяните винты. Размеры винтов под шестигранник и моменты затяжки:

Трос $\varnothing 4$ мм: 15 Нм, 4 мм

Трос $\varnothing 6$ мм: 25 Нм; 5 мм

Установка центрирующего диска на зонды для монтажа в камеры/трубы

Для предотвращения прикосновений зонда со стенками выносной камеры/трубы доступны центрирующие диски. Они устанавливаются на одинарные, двойные жесткие/гибкие зонды. Диск монтируется на конец зонда и таким образом удерживает зонд в центре трубы/камеры. Центрирующие диски изготавливаются из нержавеющей стали, сплава С-276 или из тефлона.

При монтаже центрирующего диска важно, чтобы его диаметр подходил к внутреннему диаметру трубы. См. Табл. 3-7.

Табл. 3-7. Выбор центрирующего диска для труб различных типоразмеров.

Типоразмер трубы по ASME/ANSI B36.10/19						
Д _у	5s,5	10s,10	40s,40	80s,80	120	160
2"	2"	2"	2"	2"	н/д	н/д
3"	3"	3"	3"	3"	н/д	2"
4"	4"	4"	4"	4"	4"	3"
5"	4"	4"	4"	4"	4"	4"
6"	6"	6"	6"	6"	4"	4"
7"	н/д ⁽¹⁾	н/д ⁽¹⁾	6"	6"	н/д ⁽¹⁾	н/д ⁽¹⁾
8"	8"	8"	8"	8"	6"	6"

(1) Указанный типоразмер недоступен для этого Д_у

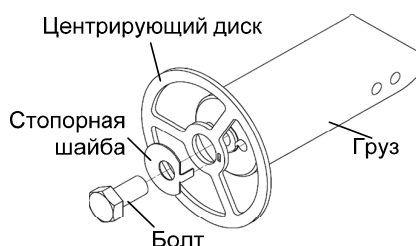
(2) Центрирующий диск недоступен

В таблице ниже приведены размеры центрирующих дисков.

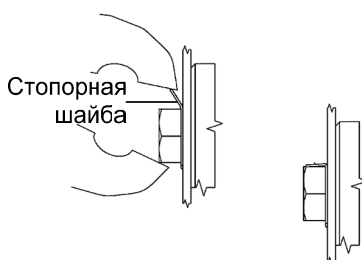
Табл. 3-8. Внешний диаметр центрирующих дисков.

Размер диска	Действительный диаметр диска
2"	45 мм
3"	68 мм
4"	92 мм
6"	141 мм
8"	188 мм

Монтаж центрирующего диска на одинарный гибкий зонд



1. Установите центрирующий диск на конец груза.
2. Убедитесь в том, что стопорная шайба корректно вставлена в диск.
3. Зафиксируйте центрирующий диск с помощью болта.
4. Законтрите болт загибом стопорной шайбы.



ВНИМАНИЕ!

Центрирующие диски из тефлона можно использовать при температурах процесса до 200 °С.

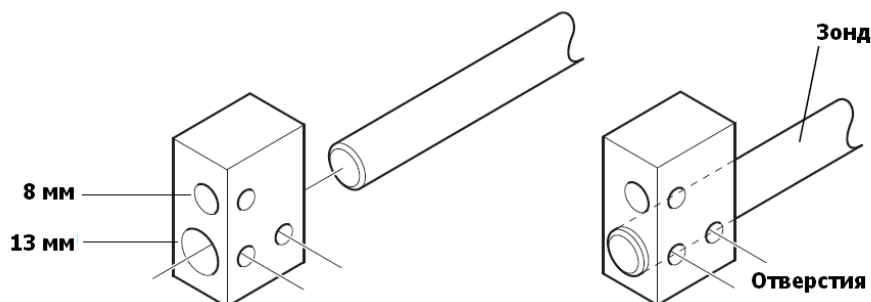
Монтаж центрирующего диска на одинарные жесткие зонды

Для монтажа центрирующего диска на жесткий одинарный зонд необходимо выполнить одно (для зонда Ø8 мм) или два (для зонда Ø13 мм) отверстия на определенном расстоянии от конца зонда. Шаблон для сверления отверстий включен в комплект поставки и должен использоваться для выполнения отверстий согласно Рис. 3-14.

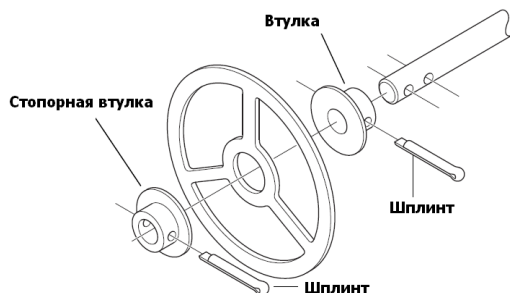
Табл. 3-9. Требования к отверстиям для монтажа центрирующих дисков.

Зонд	Минимальное расстояние от конца зонда	Количество отверстий	Диаметр отверстия
8 мм	5 мм	1	3,5 мм
13 мм	7 мм	2	3,5 мм

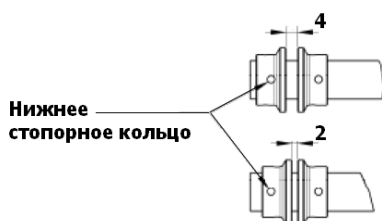
Рис. 3-14. Шаблон для сверления отверстий.



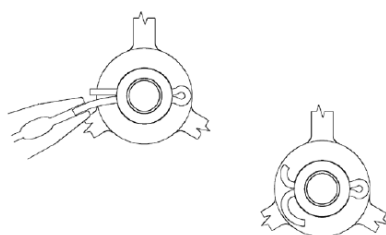
Жесткий одинарный зонд диаметром 13 мм



1. Установите центрирующий диск на конец зонда.
2. Зафиксируйте втулки шплинтами.

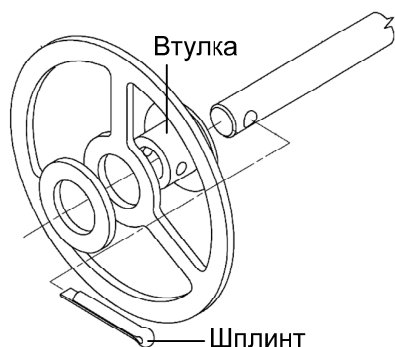


3. Выберите расстояние между втулками и выполните отверстие в нижней втулке на соответствующем расстоянии



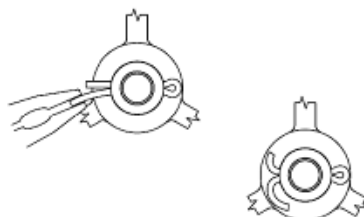
4. Отогните концы шплинтов.

Жесткий одинарный зонд диаметром 8 мм



1. Установите центрирующий диск на конец зонда.
2. Вставьте шплинт в отверстие втулки на конце зонда.

3. Отогните концы шплинта.



ВНИМАНИЕ!

Втулки не используются для монтажа дисков из сплава С-276.

ВНИМАНИЕ!

Монтаж центрирующего диска на зонд с тефлоновым покрытием не предусмотрен, так как он невозможен без нарушения целостности покрытия зонда.



Для предотвращения изгибов зонда (у жестких зондов) или перекручивания (у гибких зондов) рекомендуется оставлять зазор между центрирующим диском и дном камеры. Рекомендуется оставлять зазор величиной 25 мм для учета возможной сферической формы дна камеры и предотвращения касания диска и дна камеры.

Раздел 4. Электрический монтаж

Меры безопасности	4-1
Кабельные вводы	4-3
Заземление	4-3
Выбор кабеля	4-3
Опасные зоны	4-3
HART	4-4
Foundation fieldbus	4-8
Дополнительные устройства	4-14

Меры безопасности

Процедуры и указания в данном руководстве могут потребовать принятия мер обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов отмечена символом (⚠). Перед выполнением операции, помеченной таким символом, примите меры безопасности, приведенные в начале каждой главы.

ВНИМАНИЕ!

Взрывы могут привести к причинению серьёзного ущерба здоровью или даже к смерти персонала:

Убедитесь в том, что зона установки и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.

Перед подключением HART-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы токовой петли установлены в соответствии с требованиями по искро - и пожаробезопасности.

Не снимайте крышку блока электроники уровнемера во взрывоопасной атмосфере, если уровнемер находится под напряжением.

ВНИМАНИЕ!

Невыполнение указаний по монтажу может привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала:

Убедитесь в том, что работы с уровнемером выполняет только квалифицированный персонал.

Используйте изделие только способами, описанными в руководстве по его эксплуатации. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.

Неуполномоченному персоналу запрещается проводить любые работы с уровнемером, за исключением описанных в данном руководстве.

Утечки технологической среды могут привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

Уровнемер требует бережного обращения. При повреждении уплотнения зонда, во время отсоединении блока электроники от зонда, газы и пары из ёмкости могут начать прорываться через уплотнение.

 ВНИМАНИЕ!

Высокое напряжение, которое может быть в проводах, может вызвать удар электрическим током:

Избегайте контакта с оголёнными токоведущими частями

Убедитесь, что напряжение питания уровнемера 5300 снято, линии, запитанные от других источников питания, обесточены, и приняты все меры по предотвращению их включения на время проведения работ.

Зонды с пластиковым покрытием и/или с пластиковыми дисками при определенных условиях могут накапливать статический заряд, достаточный для воспламенения. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты меры по предотвращению электростатического разряда.

Кабельные вводы

Корпус блока электроники имеет два кабельных ввода с резьбой $\frac{1}{2}$ - 14 NPT. Дополнительно имеются переходники на резьбу M20×1,5 и штепсельные разъемы Eurofast и Minifast. Подключение выполняется в соответствии с действующими правилами устройства электроустановок.

Убедитесь в том, что неиспользуемый ввод надежно закрыт во избежание проникновения влаги и других загрязнений внутрь клеммного отсека.

ВНИМАНИЕ!

Для герметизации неиспользуемого ввода используйте металлическую заглушку, входящую в комплект поставки. Оранжевые пластиковые заглушки, закрывающие вводы в корпусе блока электроники во время транспортировки, не обеспечивают герметизацию клеммного отсека!

Заземление

Блок электроники уровнемера должен быть заземлен в соответствии с действующими правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Несоблюдение данного указания может привести к снижению обеспечиваемой степени безопасности. Наиболее эффективный метод заземления - прямое соединение с шиной заземления с минимальным сопротивлением. Уровнемер оснащен двумя клеммами для подключения заземления. Одна находится в корпусе со стороны клеммной колодки, а вторая - на корпусе. Клемма для подключения заземления внутри корпуса обозначена символом "заземление": ().

ВНИМАНИЕ!

Заземление уровнемера через резьбовые кабельные вводы не обеспечивает надёжный контакт с шиной заземления.

ВНИМАНИЕ!

Во взрыво/пожарозащищенном исполнении электроника заземляется через корпус блока электроники. После установки и ввода в эксплуатацию убедитесь в отсутствии токов в контуре заземления, вызванных из-за большой разницы потенциалов на установке в целом.

Выбор кабеля

Для подключения уровнемера 5300 используйте экранированную витую пару для обеспечения соответствия нормам по электромагнитной совместимости. Кабели должны соответствовать используемому напряжению и, при необходимости, быть сертифицированными для использования во взрывоопасной атмосфере. Например, в США, вблизи ёмкостей должны использоваться взрывозащищенная проводка. Для уровнемеров, имеющих сертификаты АТЕХ пожаробезопасности и IECEx, в зависимости от действующего законодательства должны использоваться соответствующие кабели с герметизирующими устройствами или сертифицированные взрывозащищенные (EEx d) кабельные вводы.

Во избежание слишком большого падения напряжения на уровнемере используйте кабели с проводами сечением от 0,8 до 3,3 мм² (18..12 AWG).

Опасные зоны

При установке уровнемеров 5300 в опасных зонах руководствуйтесь положениями действующего законодательства и указаниями, приведенными в соответствующих сертификатах.

HART

Требования к питанию

Клеммы в блоке электроники предназначены для подключения сигнальных кабелей. Уровнемеры 5300 - двухпроводные приборы и работают при следующих значениях напряжения питания:

Исполнение	Ток	
	3,75 мА	21,75 мА
	Минимальное напряжение (U _н)	
Общепромышленное/ Искробезопасное	16 В	11 В
Взрывобезопасное/ Пожаробезопасное	20 В	15,5 В

Для приборов с выходным сигналом HART допустимое напряжение питания 16..42,5 В (16..30 В для приборов искробезопасного исполнения; 20..42,5 В для приборов с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка").

Максимальное значение сопротивления контуров, изображенных на Рис. 4-5 и Рис. 4-6, показано на графиках ниже:

Максимальное сопротивление контура

Рис. 4-1. Взрывобезопасное/пожаробезопасное исполнение.



Рис. 4-2. Общепромышленное исполнение.

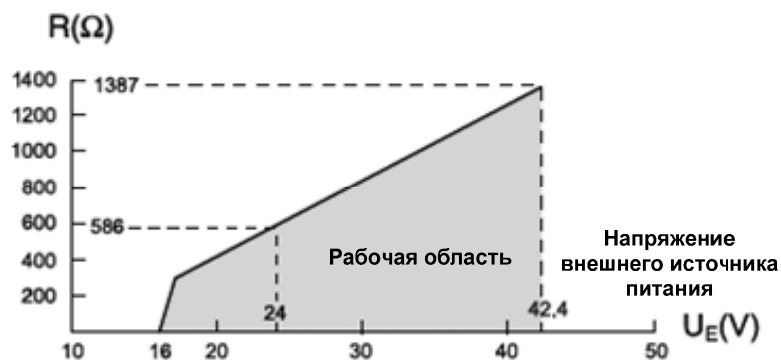
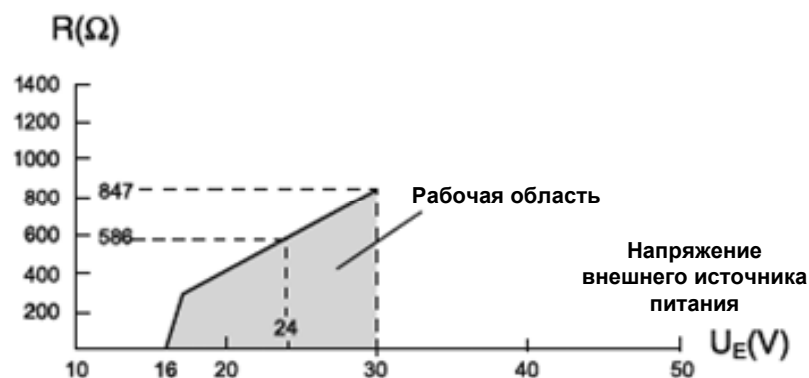


Рис. 4-3. Искробезопасное исполнение.



Подключение уровнемера

Для подключения уровнемеров 5300:

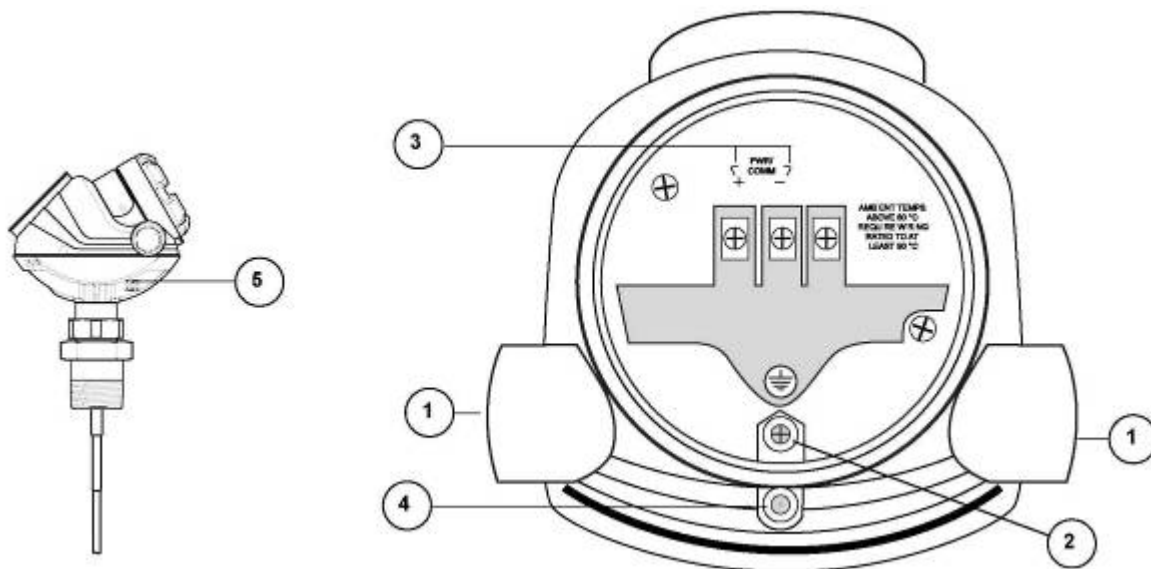
1. Убедитесь, что в подсоединяемой линии отсутствует напряжение.
2. Снимите крышку клеммного отсека.
3. Проденьте кабель через кабельный сальник/ввод. Сделайте петлю из кабеля для отвода влаги. Низ петли должен быть ниже кабельного ввода.
4. Подсоедините провода в соответствии с Рис. 4-5 для общепромышленных источников питания, или в соответствии с Рис. 4-6 для искробезопасных источников питания.
5. Для герметизации неиспользуемого ввода используйте входящую в комплект поставки металлическую заглушку.
6. Установите крышку клеммного отсека и затяните накладки гайки кабельных вводов. Убедитесь в том, что крышка хорошо затянута для обеспечения взрывозащиты.
7. Затяните стопорный винт ④ (монтаж в соответствии с требованиями пожаробезопасности ATEX, IECEx и NEPSI).
8. Подайте напряжение.



ВНИМАНИЕ!

Для кабельных вводов с конической резьбой NPT используйте тефлоновую ленту (фум-ленту) или другой подходящий герметик.

Рис. 4-4. Клеммный отсек, клеммы и винт заземления.



- ① Кабельные вводы.
- ② Внутренняя клемма для подключения заземления.
- ③ Клеммы для подключения сигнальной/питающей линии.
- ④ Стопорный винт.
- ⑤ Наружная клемма для подключения заземления.

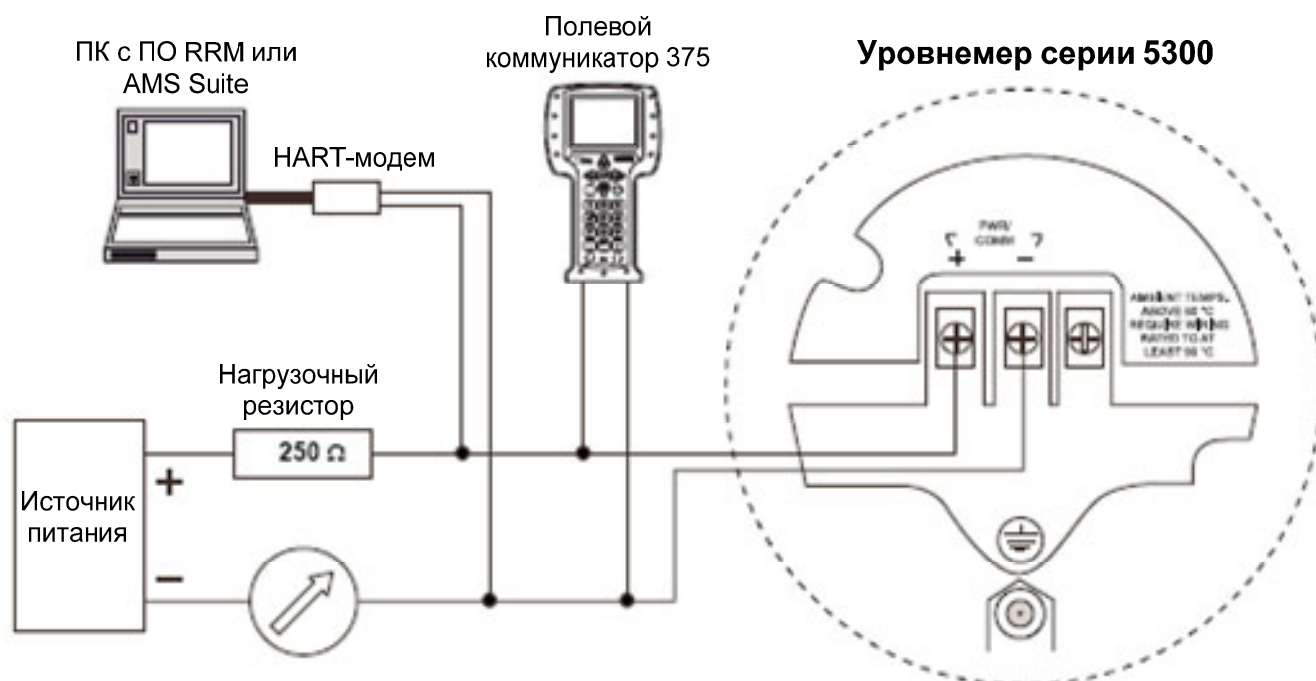
Приборы общепромышленного/ взрывозащищенного исполнения.

При использовании общепромышленного источника питания и установке уровнемера в неопасных зонах или при монтаже уровнемеров взрывозащитой "взрывонепроницаемая оболочка" выполните подключение в соответствии со схемой на Рис. 4-5.

ВНИМАНИЕ!

Перед подключением уровнемера убедитесь в том, что источник питания отключен.

Рис. 4-5. Схема подключения уровнемеров общепромышленного исполнения и с взрывозащитой "взрывонепроницаемая оболочка" (HART).



Для работы протокола HART в токовой петле необходимо наличие сопротивления минимум 250 Ом. Максимальное сопротивление токовой петли можно определить на схеме, приведенной на Рис. 4-1 и Рис. 4-2.

Для схем подключения, соответствующих требованиям взрыво/пожаробезопасности, сопротивление между отрицательной клеммой уровнемера и источником питания не должно превышать 435 Ом.

ВНИМАНИЕ!

Для схем подключения, соответствующих требованиям взрыво/пожаробезопасности убедитесь в том, что заземление подключено к внутренней клемме заземления уровнемера в соответствии с требованиями действующих норм и ПУЭ.

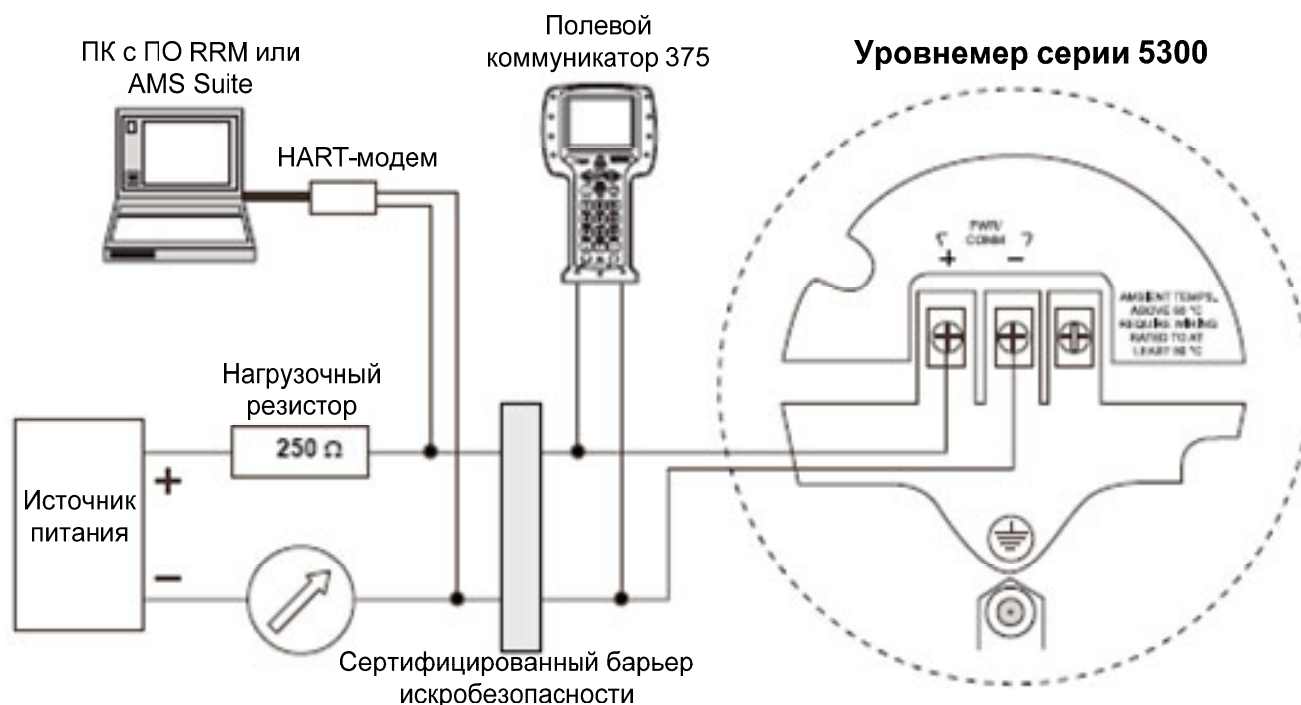
Приборы искробезопасного исполнения

Для обеспечения требований искробезопасности схема подключения уровнемера должна соответствовать приведенной на Рис 4-6.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Убедитесь, что прибор подключен в соответствии с требованиями выполнения искробезопасных подключений и контрольным чертежом.

Рис. 4-6. Схема подключения уровнемеров искробезопасного исполнения (HART).



Для работы протокола HART в контуре необходимо сопротивление минимум 250 Ом. Максимальное сопротивление контура можно определить по диаграмме, приведенной на рис. 4-3.

Диапазон выходного напряжения источника питания - от 16 В до 30 В постоянного тока.

Параметры искробезопасности⁽¹⁾

$U_i=30$ В

$I_i=130$ мА

$P_i=1$ Вт

$C_i=7,26$ нФ

$L_i=0$

¹ Дополнительную информацию смотрите в разделе "Приложение В Сертификация"

Foundation fieldbus

Требования к питанию

Клеммы в блоке электроники предназначены для подключения сигнального кабеля. Уровнемеры 5300 с выходным сигналом FF (Foundation fieldbus) должны получать питание от стандартных источников питания полевой шины. Уровнемеры работают со следующими величинами питающего напряжения

Исполнение	Напряжение питания, В
Искробезопасное	9 – 30
Взрыво/пожарозащищенное	16 – 32
Общепромышленное	9 – 32
Искробезопасное FISCO	9 - 17,5

Подключение уровнемера

Для подключения уровнемера:

1. Убедитесь, что источник питания отключен.



2. Снимите крышку клеммного отсека.

3. Проденьте кабель через кабельный сальник/ввод. Сделайте петлю из кабеля для отвода влаги. Низ петли должен быть ниже кабельного ввода.

4. Подсоедините провода в соответствии с Рис. 4-9 для общепромышленных источников питания, или в соответствии с Рис. 4-10 для искробезопасных источников питания.

5. Для герметизации неиспользуемого ввода используйте входящие в комплект поставки металлическую заглушку.



6. Установите крышку и затяните накидные гайки кабельных вводов. Убедитесь в том, что крышка хорошо затянута для обеспечения взрывозащищенности.

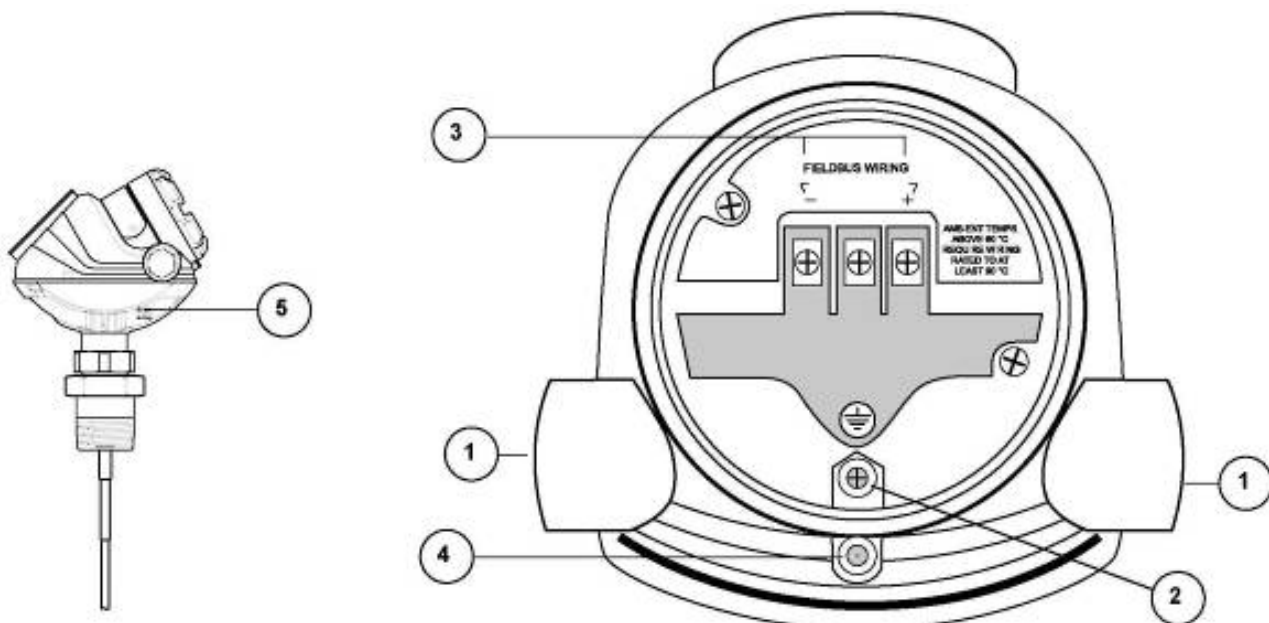
7. Затяните стопорный винт ④ (приборы пожарозащищенного исполнения АTEX и IECEx).

8. Включите источник питания.

ВНИМАНИЕ!

Для кабельных вводов с резьбой NPT используйте тефлоновую ленту (фум-ленту) или другой подходящий герметик.

Рис. 4-7. Клеммный блок и клемма заземления.



- ① Кабельные входы.
- ② Внутренняя клемма для подключения заземления.
- ③ Клеммы для подключения сигнальной/питающей линии.
- ④ Стопорный винт.
- ⑤ Наружная клемма для подключения заземления.

Заземление - Foundation Fieldbus

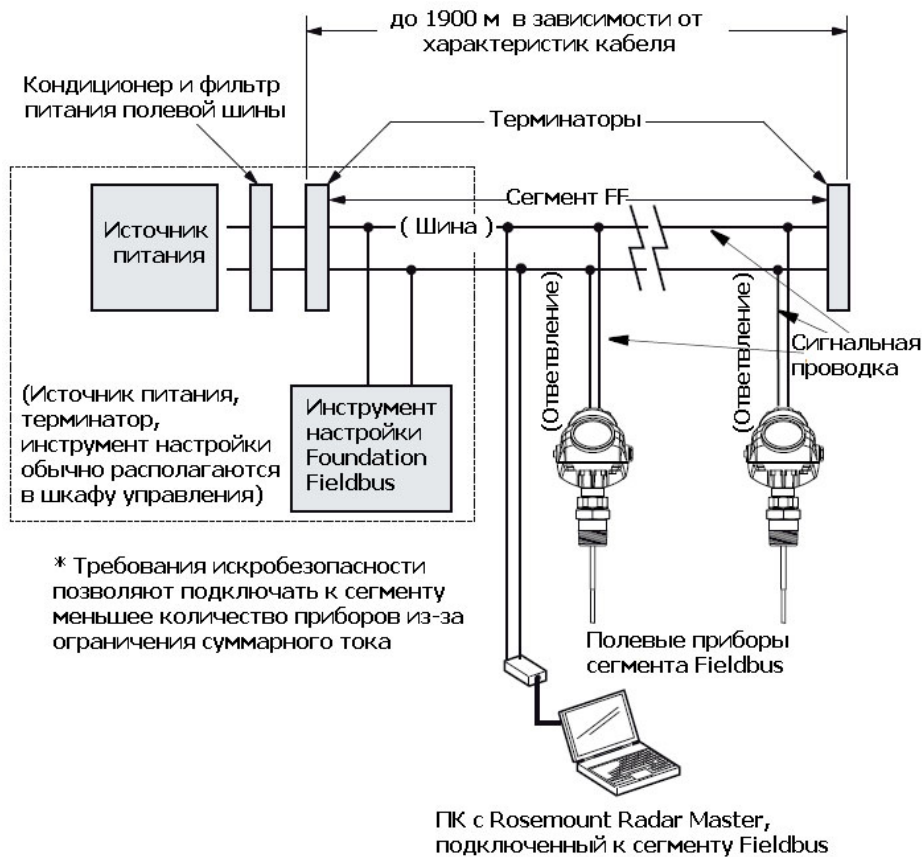
Сигнальная проводка в сегменте полевой шины не должна заземляться. При замыкании на землю одного из сигнальных проводов отключается весь сегмент полевой шины.

Заземление экранирующей оплетки

Для защиты сегмента полевой шины от помех, должно использоваться заземление экранирующей оплетки в одной точке, во избежание образования разности потенциалов. Экран обычно заземляется со стороны источника питания.

Подключение к полевой шине Foundation Fieldbus

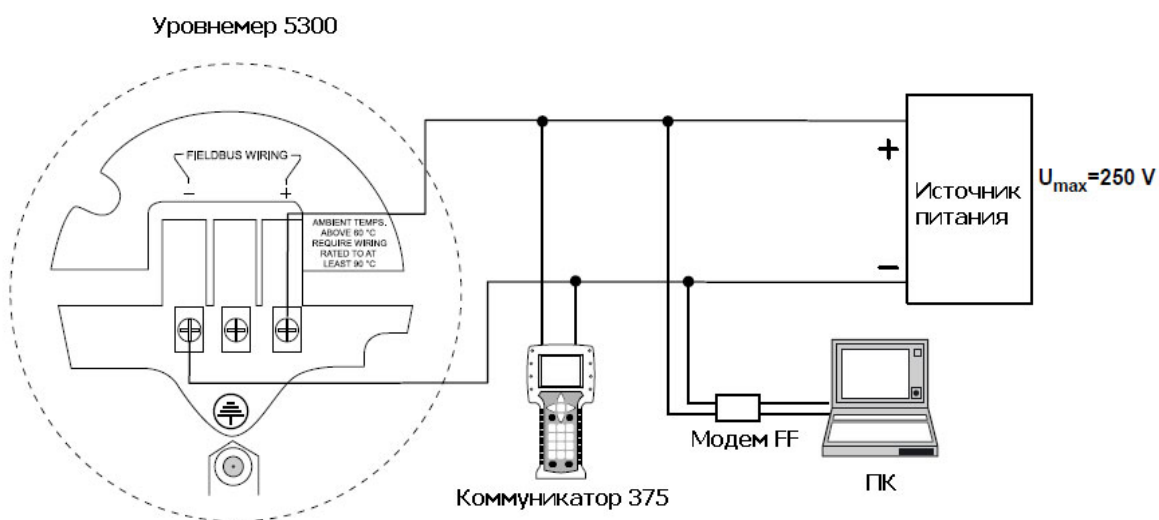
Рис. 4-8. Схема подключения уровнемеров 5300 к полевой шине Foundation Fieldbus



**Приборы
общепромышленного/
взрывозащищенного
исполнения.**

Для схем подключения с общепромышленными источниками питания и приборов взрыво/пожаробезопасного исполнения подключите уровнемер в соответствии со схемой, приведенной на рис. 4-9.

Рис. 4-9. Подключение
общепромышленного
источника питания
(Foundation Fieldbus).



ВНИМАНИЕ!

Для обеспечения требований взрыво/пожаробезопасности убедитесь в том, что заземление подключено к внутренней клемме заземления уровнемера в соответствии с требованиями действующих норм и ПУЭ.

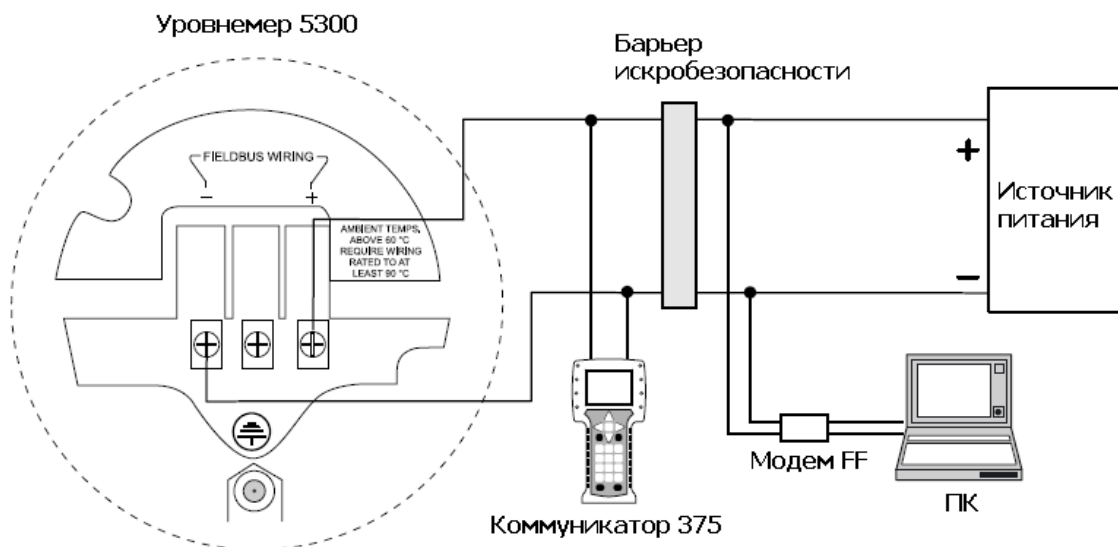
Приборы искробезопасного исполнения

Если источник питания искробезопасный, подключите уровнемер, как показано на схеме, приведенной на Рис. 4-10.

ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, что прибор подключен в соответствии с требованиями выполнения искробезопасных подключений и контрольным чертежом.

Рис. 4-10. Схема подключения с искробезопасным источником



Параметры искробезопасности⁽¹⁾

$U_i=30$ В

$I_i=300$ мА

$P_i=1,5$ Вт (ATEX), 1,3 Вт (FM)

$C_i=7,26$ нФ

$L_i=0$

Параметры искробезопасности FISCO

$U_i=17,5$ В

$I_i=380$ мА

$P_i=5,32$ Вт

$C_i=0$

$L_i=0$

¹ Дополнительную информацию смотрите в разделе "Приложение В. Сертификация"

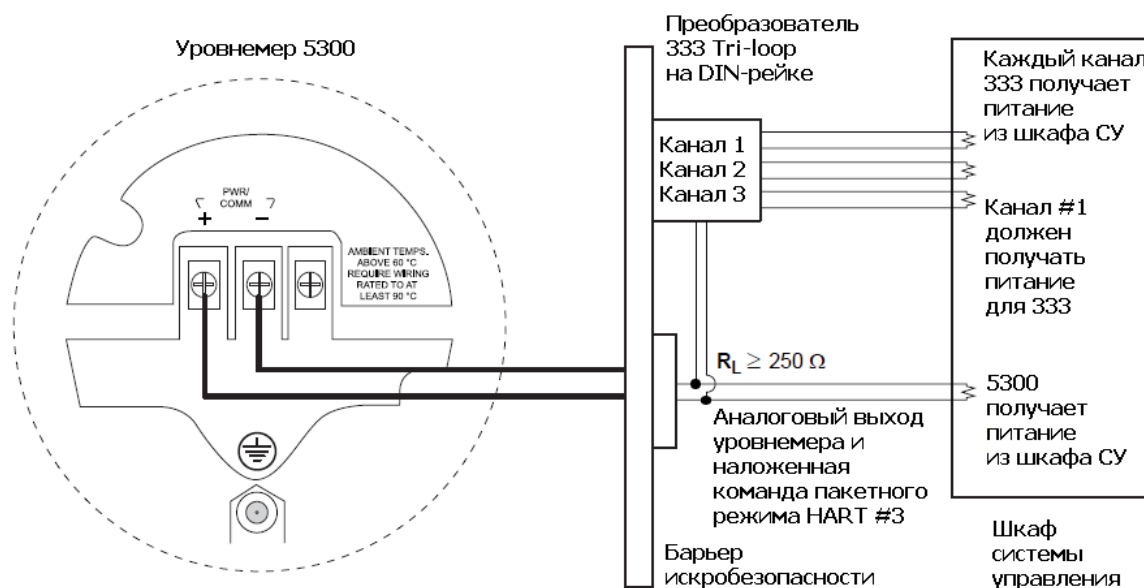
Уровнемер 5300

Дополнительные устройства

Преобразователь 333 Triloop

Уровнемеры 5300 передают четыре переменных процесса по протоколу HART. Преобразователь 333 Triloop позволяет получить дополнительно до трёх аналоговых выходов 4...20 мА.

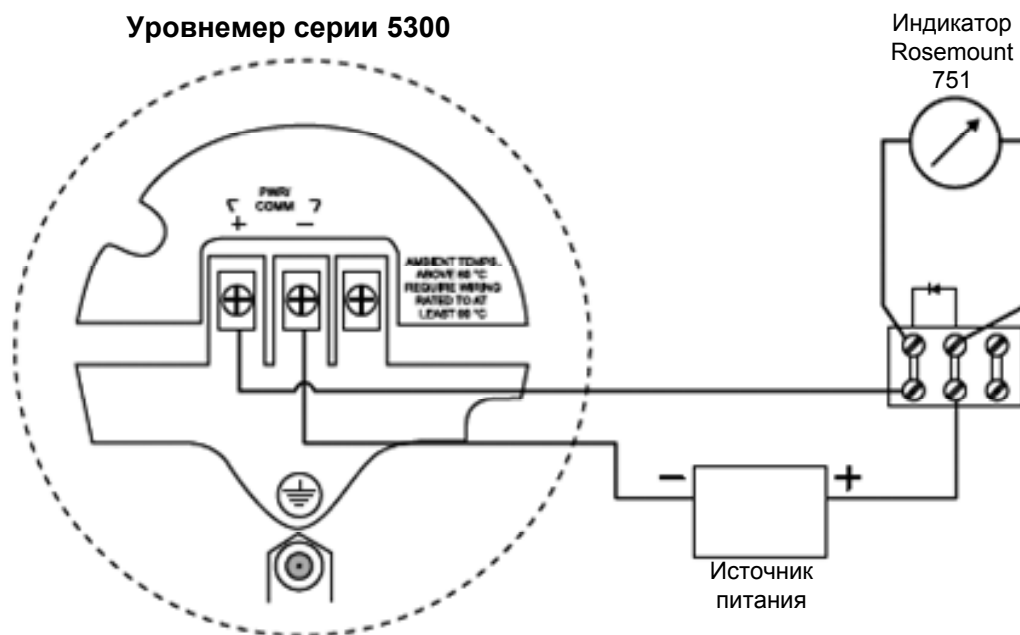
Рис. 4-11. Схема подключения HART-аналогового преобразователя 333 Triloop.



Настройте каналы 1, 2 и 3 на преобразование требуемых параметров, задайте верхние и нижние значения диапазонов для второй, третьей и четвертой переменной (назначение переменных производится в уровнемере). Дополнительная информация по установке преобразователя 333 Triloop приведена в разделе "Преобразователь 333 Tri-loop" на стр. 5-45.

Полевой индикатор 751

Рис. 4-12. Схема подключения
уровнемера 5300 и
индикатора 751.



Уровнемер 5300

Руководство по эксплуатации

00809-0107-4530, вер. ВА

Июнь 2009

Раздел 5.

Настройка уровнемера

Меры безопасности	5-1
Обзор	5-2
Параметры основной настройки	5-4
Настройка основных параметров в коммуникаторе 375	5-11
Настройка основных параметров в ПО	
Rosemount Radar Master	5-13
Настройка основных параметров в ПО AMS Suite (HART)	5-30
Настройка основных параметров в DELTAV	5-31
Обзор Foundation fieldbus	5-36
Настройка блока аналогового ввода	5-39
Преобразователь 333 Tri-loop	5-45
Настройка многоточечного режима HART	5-48

Меры безопасности

Процедуры и указания в данном руководстве могут потребовать выполнения специальных мер для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов, отмечена символом () . Перед выполнением операции, помеченной таким символом, ознакомьтесь с мерами безопасности, приведенными в начале каждой главы.

ВНИМАНИЕ!

Взрывы могут привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала:

Убедитесь в том, что окружающая среда и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.

Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что контур прибора установлен в соответствии с требованиями искро - и пожаробезопасности.

Не снимайте крышку клеммного отсека блока электроники уровнемера во взрывоопасной атмосфере, если уровнемер находится под напряжением.

ВНИМАНИЕ!

Невыполнение данных указаний может привести к причинению серьёзного вреда здоровью или к смерти персонала

Убедитесь в том, что работы выполняет только квалифицированный персонал.

Используйте уровнемер только теми способами, которые описаны в настоящем руководстве. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.

Неуполномоченному персоналу запрещается проводить любые работы с уровнемером, за исключением описанных в данном руководстве.

Обзор

Полная настройка уровнемеров 5300 включает настройку основных параметров, настройку средств работы с эхосигналом и настройку дополнительных параметров. В данном разделе описана настройка основных параметров.

Если уровнемер настроен в заводе-изготовителе в соответствии с данными, указанными при заказе уровнемера в листе конфигурационных данных и данных (CDS), то, как правило, не требуется изменять параметры основных настроек, если только параметры ёмкости не изменились. Уровнемеры 5300 имеют также дополнительные параметры настройки, с помощью которых уровнемер может быть настроен для работы в емкостях сложной формы и в затрудненных условиях измерения.

Основные настройки

Основные настройки включают те параметры, которых будет достаточно в абсолютном большинстве случаев. В число параметров основных настроек входят:

- Единицы измерения
- Настройки резервуара
 - Геометрия резервуара
 - Условия технологического процесса
 - Параметры расчета объёма
- Параметры аналогового выхода

Настройка обработки эхосигнала

Для адекватной обработки сложных ситуаций, например, когда внутренние конструкции ёмкости создают помехи более сильные, чем эхосигнал поверхности, можно изменить значения амплитудных порогов. *Амплитудная пороговая кривая* позволяет отфильтровывать одиночные сильные помехи. Дополнительную информацию смотрите в разделах "Раздел 7. Техническое обслуживание. Поиск и устранение неполадок" и "Приложение С. Подробные настройки".

Настройка ЖКИ

Здесь можно задать параметры, отображаемые на встроенном индикаторе. За дополнительной информацией обратитесь в "Раздел 6. Эксплуатация".

Подробные настройки

В некоторых случаях требуется корректировка подробных параметров настройки. Это может быть вызвано как свойствами среды, так и характеристиками ёмкости. Дополнительную информацию смотрите в разделе "Приложение С. Подробные настройки".

Инструменты настройки

Имеется несколько инструментов для настройки уровнемеров 5300:

- Программное обеспечение Rosemount Radar Master (RRM). Обратите внимание, что рекомендуется применять RRM, как инструмент, обеспечивающий настройку дополнительных параметров. Информация о настройке уровнемеров 5300 в RRM приведена в разделе "Настройка основных параметров в ПО Rosemount Radar Master" на стр. 5-13.
- Полевой коммуникатор 375. Информация о структуре меню коммуникатора приведена в разделе "Настройка основных параметров в коммуникаторе 375" на стр. 5-11.
- Программное обеспечение AMS Suite (для HART). Информация об использовании ПО AMS для настройки уровнемеров приведена в разделе "Настройка основных параметров в ПО AMS Suite (HART)" на стр. 5-30.
- DeltaV (только для уровнемеров с выходным сигналом FF). Дополнительная информация приведена в разделе "Настройка основных параметров в DeltaV" на стр. 5-31.
 - Другие инструменты, поддерживающие язык EDDL.

Rosemount Radar Master - программное обеспечение для операционной системы Microsoft Windows, обладающее дружелюбным интерфейсом, оснащенное функцией построения графиков эхосигнала, мастером настройки в автономном и оперативном режиме, протоколированием и справочной системой.

Для связи с уровнемером RRM требуется HART® модем (арт. номер 03300-7004-0001) или FF-модем (арт. номер 03095-5108-0001 исполнение - карта PCMCIA). Для связи по протоколу Foundation Fieldbus также требуется ПО National Instruments Communication Manager (смотрите раздел "*Установка ПО RRM с поддержкой Foundation Fieldbus*" на стр. 5-16).

Параметры основной настройки

В данном разделе описаны параметры основных настроек уровнемеров 5300. Настройка требуется уровнемерам, которые не были предварительно настроены в заводских условиях. Заводские значения параметров указываются в листе конфигурационных данных (CDS).

Единицы измерения

Для отображения измеренных величин уровня поверхности/границы раздела, скорости изменения уровня, объема и температуры необходимо задать соответствующие единицы измерения.

Геометрические параметры резервуара и зонда

В параметрах основных настроек уровнемера задаются геометрические параметры резервуара.

Рис. 5-1. Геометрия ёмкости.

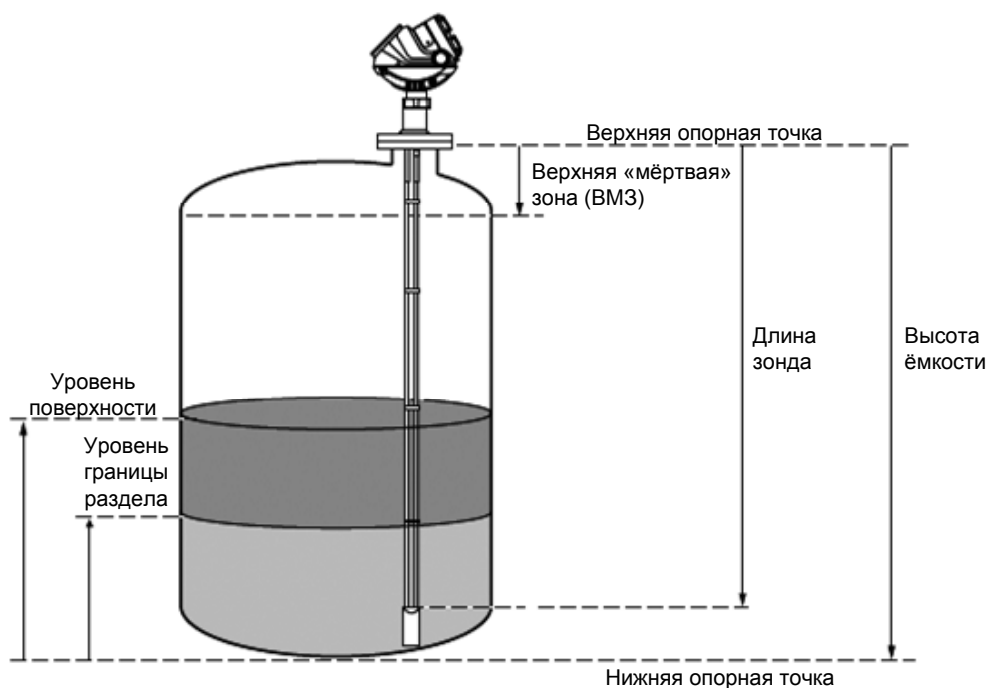
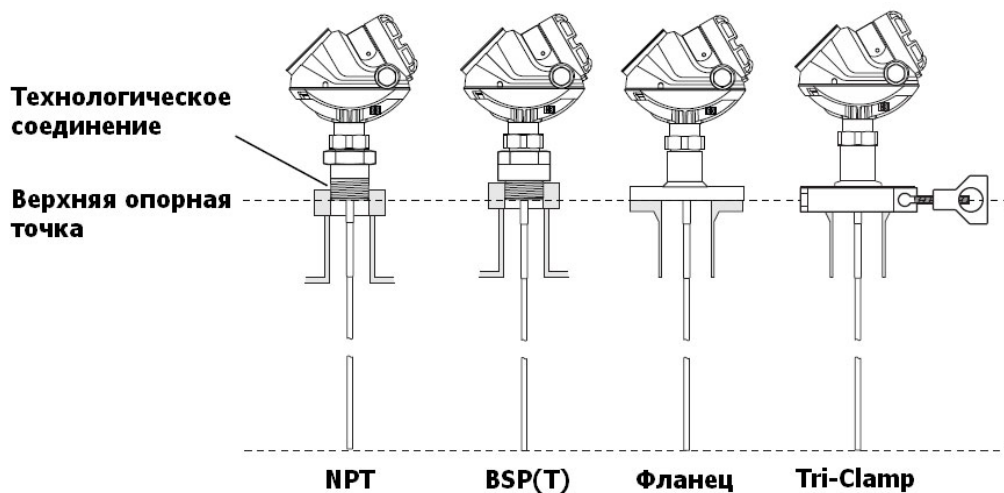


Рис. 5-2. Положение верхней опорной точки.

Вне зависимости от конструкции технологического присоединения верхняя опорная точка уровнемера расположена на нижней поверхности резьбового соединения или фланца, как показано на Рис. 5-2:



Опорная высота

Опорная высота определяется как расстояние от верхней опорной точки до нижней опорной точки (как правило, это положение дна резервуара, либо уровень, принятый за нулевой). Уровнемер измеряет расстояние до поверхности среды и, вычитая его из опорной высоты, определяет уровень продукта. Изменяя опорную высоту, можно задавать практически любое положение нижней опорной точки.

Способ монтажа

Укажите, каким образом смонтирован уровнемер. Это поможет подобрать оптимальные настройки для каждого из способов монтажа.

- **Неизвестен** – значение настройки по умолчанию, и может использоваться, если способ монтажа неизвестен.
- **Труба/Камера** – выберите этот вариант, если уровнемер установлен в выносную камеру или успокоительную трубу. Так же необходимо указать корректное значение внутреннего диаметра трубы/камеры.
- **Патрубок** – выберите этот вариант, если уровнемер установлен на патрубок. Укажите высоту и внутренний диаметр патрубка.
- **Непосредственный монтаж/кронштейн** – этот вариант предназначен для случая, если уровнемер установлен непосредственно в отверстие на крыше без патрубка. Этот вариант отключает настройки внутреннего диаметра и высоты патрубка.

Внутренний диаметр

Используется для вариантов монтажа "Труба/Камера" и "Патрубок".

Высота патрубка

Используется для варианта монтажа "Патрубок".

Длина зонда

Длина зонда - расстояние от верхней опорной точки до конца зонда. Если зонд оснащен грузом – то его длина не должна включаться в длину зонда.

Для гибких одинарных зондов, закрепленных к дну емкости петлей с зажимами, длина зонда - расстояние от верхней опорной точки до верхнего зажима (см. раздел "**Закрепление зонда в ёмкости**" на стр. 3-22).

Параметр **Длина зонда** настраивается на заводе. В случае, если зонд был укорочен, то в этот параметр необходимо внести новую длину зонда.

Тип зонда

Данный параметр настраивается на заводе. Данное значение необходимо изменить при смене зонда на другой тип.

Уровнемер оптимизирован для достижения наилучших результатов с каждым типом зондов.

Верхняя зона нечувствительности (UNZ)

Этот параметр необходимо настраивать, если присутствуют проблемы с измерениями в верхней части ёмкости. Проблемы могут возникнуть, если, уровнемер установлен в узкий патрубок с неровными стенками или близко от зонда находятся внутренние конструкции резервуара. При установке верхней зоны нечувствительности диапазон измерения уменьшается. Дополнительную информацию смотрите в разделе "Устранение влияния помех от патрубка" на стр. С-4.

Условия работы

Режим измерения

Обычно не требуется изменять режим измерения. Уровнемер предварительно настроен в соответствии с кодом модели:

Табл. 5-1. Режимы измерения уровнемеров 5300.

Модель	Режим измерения
5301	- Уровень жидкого продукта⁽¹⁾ - Раздел в погруженном режиме
5302	- Уровень жидкого продукта - Уровень жидкости и уровень границы раздела⁽¹⁾ - Раздел в погруженном режиме - Уровень сыпучего продукта
5303	Уровень сыпучего продукта⁽¹⁾

(1) Настройка по умолчанию

Режим *Раздел в погруженном режиме* применяется, когда зонд полностью погружён в жидкость. В таком режиме измерения уровнемер игнорирует уровень верхней жидкости. Дополнительная информация приведена в разделе "Измерение границы раздела с полностью погружённым зондом" на стр. 7-15.

ВНИМАНИЕ!

Устанавливайте режим измерения *Раздел в погруженном режиме* только в случаях, когда резервуар полностью заполнен и измеряется только уровень границы раздела (как правило, в выносных камерах).

Быстрые изменения уровня

Уровнемер можно настроить для условий, когда возможны быстрые изменения уровня. По умолчанию уровнемеры 5300 настроены отслеживать изменения уровня со скоростью до 40 мм/с. Возможно настроить уровнемер на отслеживание изменений уровня 200 мм/с и более.

Если уровень жидкости в резервуарах изменяется медленно, то не стоит настраивать уровнемер на быстрые изменения уровня.

Диэлектрическая постоянная

При измерении уровня границы раздела значение диэлектрической постоянной верхней жидкости имеет большую важность для обеспечения минимальной погрешности измерений. Дополнительная информация о диэлектрической постоянной приведена в разделе "Граница раздела" на стр. 2-12. Если диэлектрическая постоянная нижнего продукта гораздо меньше диэлектрической постоянной воды, может потребоваться дополнительная настройка уровнемера. Дополнительная информация приведена в разделе "Приложение С. Подробные настройки".

При измерении уровня продукта параметр **диэлектрическая постоянная верхнего продукта** соответствует значению диэлектрической постоянной всего продукта в резервуаре.

Настройка расчета объёма

При обычном измерении уровня указывать диэлектрическую постоянную верхнего продукта нет необходимости, даже если диэлектрическая постоянная среды отличается от настроенного значения диэлектрической постоянной верхнего продукта. Однако, при измерении некоторых продуктов, задание реального значения данной постоянной позволяет добиться лучших результатов

Для расчёта объёма можно выбрать одну из стандартных форм ёмкости или по таблице профиля. Выберите вариант **Нет**, если расчет объёма не требуется. Для стандартных форм ёмкостей можно задать параметр **Несливаемый остаток**, который будет использоваться, если необходимо сопоставить нулевому уровню ненулевой объём. Это может быть полезно для включения в учет объема продукта ниже нулевого уровня.

Тип ёмкости

Здесь можно выбрать один из следующих вариантов:

- Градуировочная таблица
- Вертикальный цилиндр
- Горизонтальный цилиндр
- Вертикальный буллит
- Горизонтальный буллит
- Сфера
- Нет (расчет отключен)

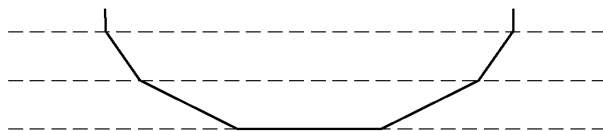
Градуировочная таблица

Используйте градуировочную таблицу, если стандартные формы ёмкости не дают требуемой точности. Большую часть точек задавайте в там, где профиль ёмкости больше всего отличается от линейного. В таблице может быть задано до 20 точек.

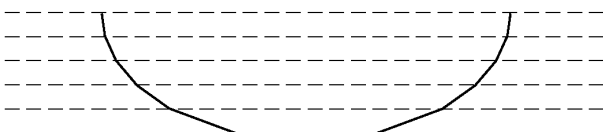
Рис. 5-3. Точки градуировочной таблицы.



Днище ёмкости может быть таким.



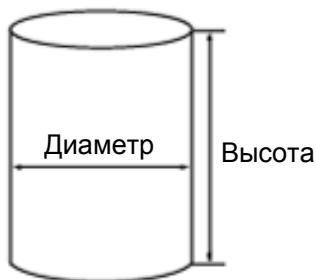
Задание таблицы из 3 точек приведет к тому, что результаты измерения будут иметь большую погрешность из-за более угловатого профиля ёмкости, чем на самом деле.



Увеличение количества точек в зоне дна до 10-15 даст гораздо более точные результаты из-за лучшего приближения заданного профиля ёмкости к реальному.

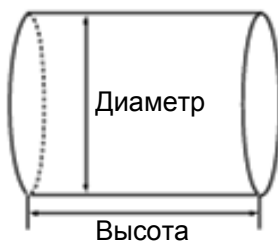
Рис. 5-4. Стандартные формы ёмкостей.

Стандартные формы ёмкостей



Вертикальный цилиндр

Вертикальную цилиндрическую ёмкость можно описать тремя параметрами - диаметром, высотой и несливаемым остатком.



Горизонтальный цилиндр

Горизонтальную цилиндрическую ёмкость также можно описать теми же тремя параметрами - диаметром, высотой и несливаемым остатком.



Вертикальный буллит

Вертикальный буллит описывается теми же тремя параметрами - диаметром, высотой и несливаемым остатком. При расчёте объёма в такой ёмкости используется допущение, что радиус сферы равен половине диаметра обечайки.



Горизонтальный буллит

Горизонтальный буллит описывается тремя параметрами - диаметром, высотой и несливаемым остатком. При расчёте объёма в такой ёмкости используется допущение, что радиус сферы равен половине диаметра обечайки.



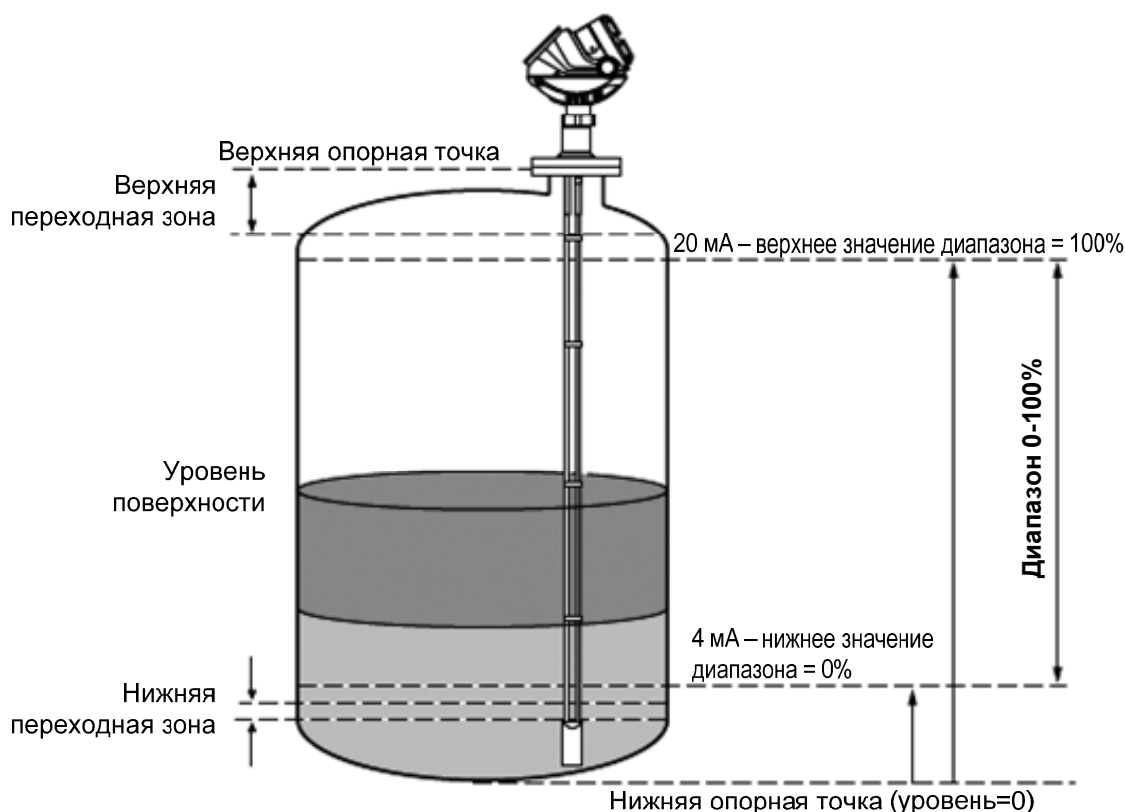
Сфера

Сферические емкости можно описать двумя параметрами - диаметром и несливаемым остатком

Настройка аналогового выхода (HART)

Для аналогового выхода задаются - источник данных (первая переменная), диапазон измерения и режим сигнализации.

Рис. 5-5. Пример настройки диапазона аналогового выхода.



Источник данных/первая переменная

Определите параметр, результаты измерения которого будут выводиться на аналоговый выход. По умолчанию этим параметром является уровень продукта.

Верхняя/нижняя граница диапазона

Введите значения выходного параметра, соответствующие 4 и 20 мА на аналоговом выходе. Рекомендуется, чтобы данные значения были вне переходных зон. Дополнительную информацию можно найти в разделе «Переходные зоны» на стр. 2-10.

Если результат измерения выйдет за диапазон измерения, аналоговый выход уровнемера перейдет в режим насыщения (при отключенной сигнализации о выходе переменной за пределы измерения) или, в зависимости от настроек, переключится в режим сигнализации.

Также убедитесь в том, что значение, соответствующее 20 мА, находится ниже верхней зоны нечувствительности (UNZ). (Данный параметр может использоваться, если существуют проблемы с измерениями в верхней части ёмкости; смотрите раздел "Устранение влияния помех от патрубка" на стр. С-4). По умолчанию величина верхней зоны нечувствительности равна нулю.

Режим сигнализации

Режим сигнализации определяет состояние аналогового выхода при возникновении неисправности или при появлении ошибок измерения:

Высокий ток: на аналоговом выходе будет выставлено высокое значение тока

Низкий ток: на аналоговом выходе будет выставлено низкое значение тока.

Замораживать ток: на аналоговом выходе будет удерживаться значение тока, соответствующее последнему, корректному результату измерения.

Стандартные значения настроек режима сигнализации:

- Ошибки измерения: Выходной ток = Высокий ток
- Результат измерения за пределами диапазона: Уровнемер переходит в режим насыщения (если сигнализация по выходу за пределы диапазона измерения отключена).

Табл. 5-2. Стандартные значения токов сигнализации и насыщения.

Режим	Ток насыщения	Ток сигнализации
Низкий ток	3,9 мА	3,75 мА
Высокий ток	20,8 мА	21,75 мА

Табл. 5-3. Значения токов сигнализации и насыщения в соответствии со стандартом NAMUR NE 43.

Режим	Ток насыщения	Ток сигнализации
Низкий ток	3,8 мА	3,6 мА
Высокий ток	20,5 мА	22,5 мА

Настройка основных параметров в коммуникаторе 375

В данном разделе описывается настройка уровнемеров 5300 в коммуникаторе 375.

Структура меню коммуникатора с параметрами настройки показана на рис. 5-7 на стр. 5-12. Описание параметров основных настроек приведено в разделе "*Параметры основной настройки*" на стр. 5-4.

Подробная информация о коммуникаторе приведена в руководстве по эксплуатации коммуникатора 375 (документ № 00809-0100-4276).

Рис. 5-6. Коммуникатор 375.



1. Проверьте, и, при необходимости, измените единицы измерения.
2. В меню **Process Variables** (Технологические переменные) выберите **Primary Variable** (Первая переменная). Команда HART: [1, 1]. Выберите требуемый параметр.
3. Войдите в меню **Basic Setup** (Основные настройки). Команда HART: [2, 1].

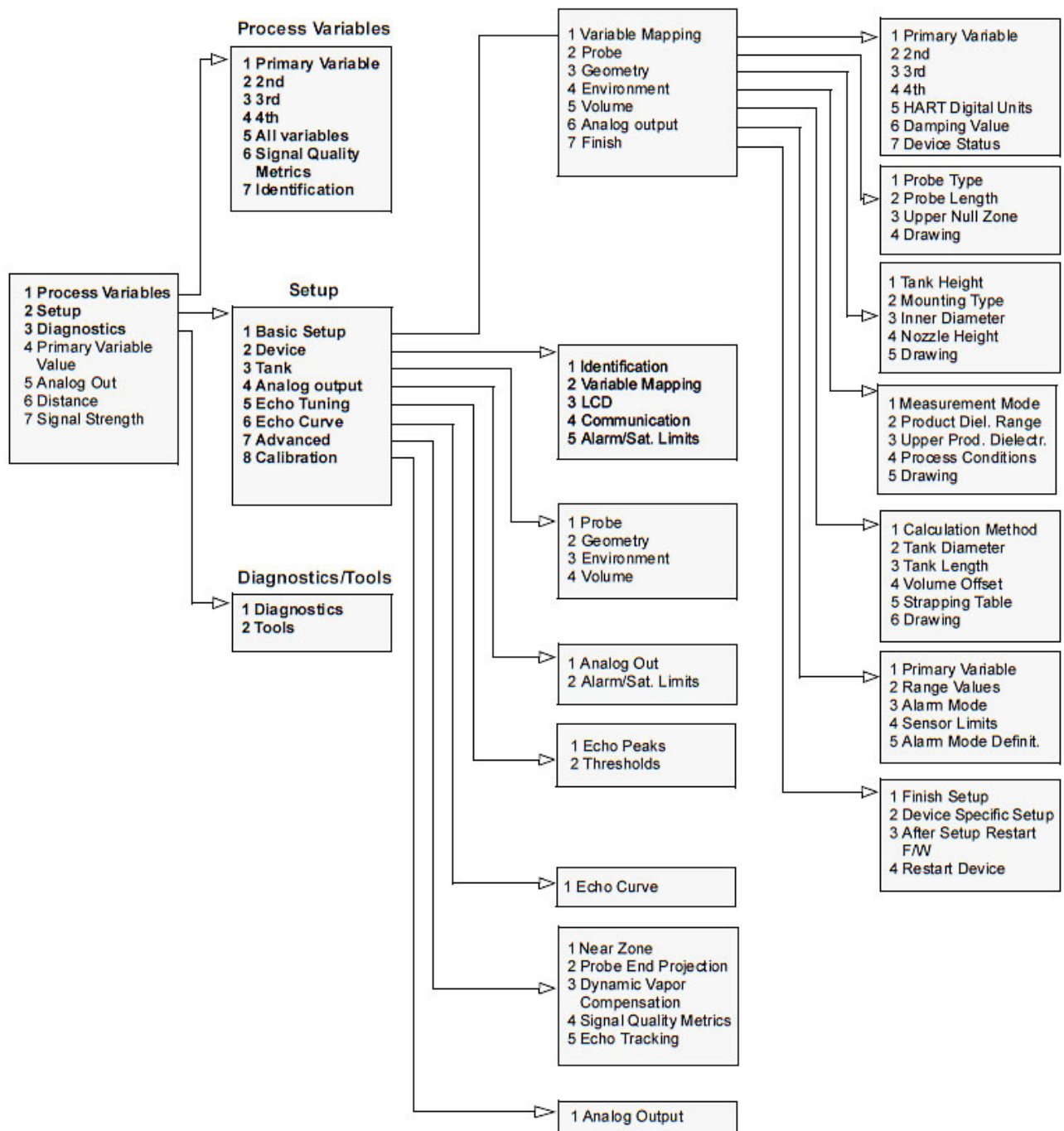
В данном меню находятся следующие параметры: **Probe** (Зонд), **Tank Geometry** (Геометрия (форма) ёмкости), **Environment** (Условия работы), **Volume** (Объём) и **Analog Output settings** (Настройки аналогового выхода).

4. Выберите команды **Finish**, **Device Specific Setup** для того, чтобы проверить, рекомендовано ли выполнить дополнительную настройку уровнемеров.
5. Перезапустите уровнемер. Команда HART: [3, 2, 1, 1].

Дополнительная информация по настройке уровнемера 5300 приведена в разделе "*Проводник настройки*" на стр.5-19.

Уровнемер 5300

Рис. 5-7. Структура меню HART-коммуникатора, соответствующая описателю (device descriptor) версии 3.



Настройка основных параметров в ПО Rosemount Radar Master

Rosemount Radar Master (RRM) - программное обеспечение для настройки уровнемеров Rosemount.

Существует два способа настройки уровнемеров с помощью RRM:

- Если пользователь не знаком с настройкой уровнемера 5300, рекомендуется обратиться к разделу "*Проводник настройки*" (см. стр.5-19).
- Если пользователь уже знаком с процессом настройки уровнемера или желает изменить какие-то конкретные настройки, то рекомендуется перейти к разделу "*Функции настройки*" на стр. 5-18.

Системные требования

Аппаратное обеспечение

Процессор (не хуже/рекомендуется): Pentium 200 МГц/ 1ГГц

Оперативная память (не меньше/рекомендуется): 64/128 MB

COM-порт: 1 аппаратный COM-порт или 1 USB порт

Графическая карта, поддерживающая разрешение (не хуже/рекомендуется): 800x600 / 1024x768.

Свободное пространство на жёстком диске: 100 MB

Программное обеспечение

Поддерживаемые операционные системы:

Windows 2000 SP3

Windows XP SP2

Windows 7

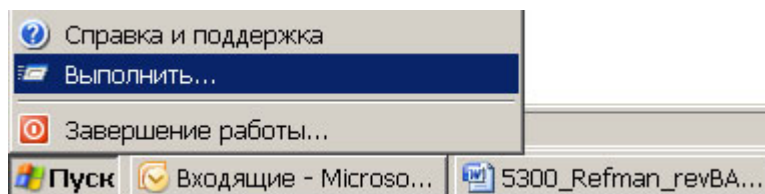
Справка в ПО RRM

Файл справки вызывается в меню **Справка>Содержание**. Справку также можно вызвать кнопкой вызова справки в большинстве окон программы.

Установка ПО RRM с поддержкой HART-протокола

Для установки ПО RRM:

1. Вставьте установочный CD-диск в CD/DVD-привод вашего компьютера.
2. Если программа установки не запустилась автоматически, нажмите кнопку **Пуск** на панели запуска Windows и в появившемся меню выберите Выполнить...



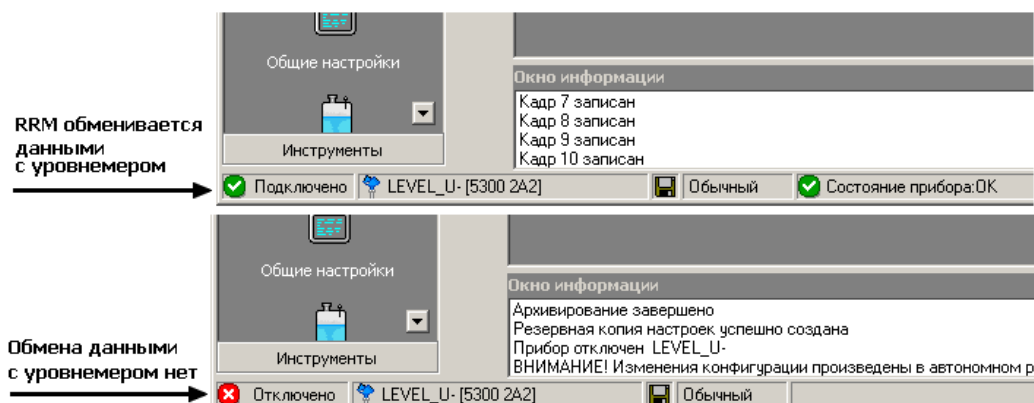
3. Введите с клавиатуры D:\RRM\Setup.exe, где D - привод CD/DVD на компьютере.
4. Следуйте указаниям на экране.
5. Убедитесь в том, что в качестве протокола по умолчанию выбран HART.
6. В Windows 2000/XP установите значение буферов COM-порта в 1, см. стр. 5-15.

Начало работы с приложением

1. Выберите *Пуск>Программы>Rosemount>Rosemount Radar Master* или щелкните по иконке RRM на рабочем столе Windows.
2. Если окно **Поиска приборов** не появится автоматически, запустите поиск вручную в меню **Прибор > Поиск**.
3. В окне *Поиск приборов*, выберите протокол HART и нажмите кнопку **Старт**. Нажав кнопку **Больше>>**, можно задать диапазон адресов для поиска.

RRM запустит процедуру поиска уровнемера.

4. Через некоторое время в окне поиска отобразится список всех найденных приборов.
5. Выберите требуемый уровнемер и нажмите ОК для установки соединения. Если соединение не устанавливается, проверьте работоспособность и настройки COM-порта на компьютере, см. раздел "Настройка COM-порта" на стр. 5-15. Также, в окне **Настройки протокола связи**, проверьте, включен ли протокол HART.
6. В строке состояния RRM убедитесь, что RRM установил связь с уровнемером:

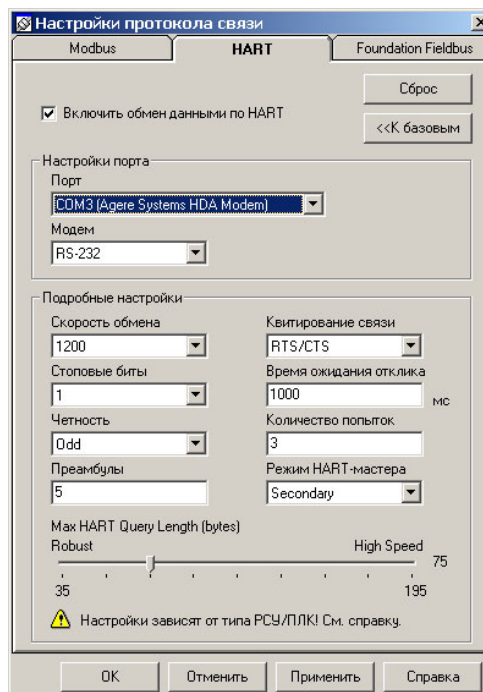


Настройка COM-порта

Если связь с уровнемером не удалось установить, откройте окно **Настройки протокола связи** и убедитесь в том, что COM-порт выбран правильно:

1. В RRM войдите в меню **Вид** и выберите пункт **Настройки протокола связи**.

Рис. 5-8. Настройки обмена данными.



2. Выберите закладку **HART**.
3. Убедитесь, что обмен данными по HART включен
4. Проверьте, к какому COM-порту подключен HART-модем.
5. Из выпадающего списка выберите пункт, соответствующий аппаратному порту, к которому подключен уровнемер.

Настройка буферов FIFO COM-порта

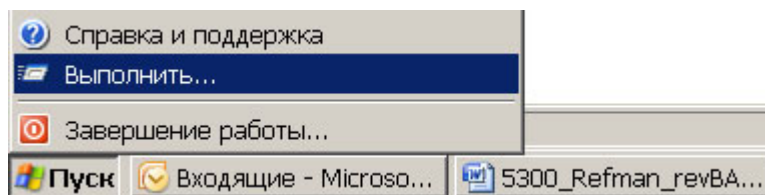
В операционных системах Windows **буфера приема** и **передачи** COM-порта должны быть настроены в 1. Для настройки буферов COM-порта выполните следующее:

1. В **Панели управления** Windows выберите **Система**.
2. На закладке **Оборудование** нажмите кнопку **Диспетчер устройств**.
3. В окошке диспетчера устройств откройте пункт **Порты (COM и LPT)**.
4. Правой кнопкой мыши щелкните по требуемому COM-порту и выберите пункт **Свойства**.
5. На закладке **Параметры порта** нажмите кнопку **Дополнительно**.
6. Перетяните ползунки **Буфер приема** и **Буфер передачи** на 1.
7. Нажмите кнопку **ОК**.
8. Перезагрузите компьютер.

Установка ПО RRM с поддержкой Foundation Fieldbus

Для установки ПО RRM с поддержкой Foundation Fieldbus:

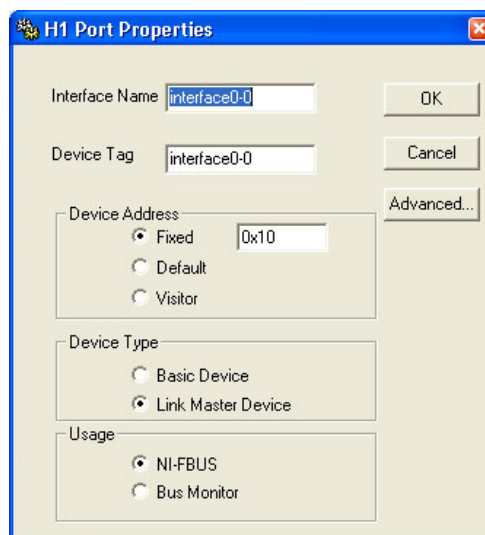
1. Начните с установки ПО *National Instruments Communication Manager*. Дополнительная информация о данном ПО приведена в руководстве пользователя National Instruments (Глава «*Getting started with your PCMCIA-FBUS and the NI-FBUS software*»).
2. Вставьте установочный CD-диск ПО RRM в CD/DVD-привод вашего компьютера.
3. Если программа установки не запустилась автоматически, нажмите кнопку **Пуск** на панели запуска Windows и в появившемся меню выберите пункт **Выполнить....**



4. Введите с клавиатуры D:\RRM\Setup.exe, где D - привод CD/DVD на компьютере.
5. Следуйте указаниям на экране.
6. Убедитесь в том, что в качестве протокола по умолчанию выбран Foundation Fieldbus.

Начало работы с приложением

1. Перед запуском RRM убедитесь в том, что все необходимые настройки с помощью программы *National Instruments Interface Configuration Utility* были сделаны:



Если RRM является единственным на шине:

Device address=Fixed	(Адрес = постоянный).
Device Type=Link Master Device	(Тип устройства = ведущее).
Usage=NI-FBUS	(Использование = NI-FBUS).

Если к шине подключена другая система:

Device address=Visitor	(Адрес = Гость).
Device Type=Basic Device	(Тип узла = Основной узел).
Usage=NI-FBUS	(Использование = NI-FBUS).

2. Запустите RRM:

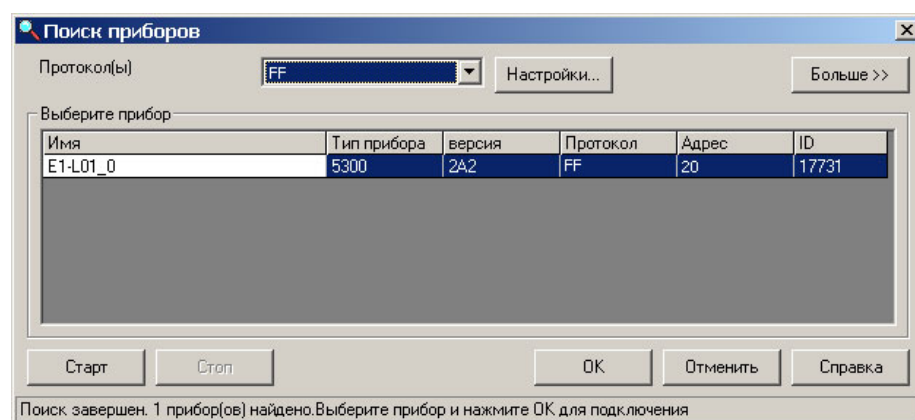
Выберите *Пуск> Программы>Rosemount>Rosemount Radar Master* или щелкните по иконке RRM на рабочем столе Windows.

3. Если сервер передачи данных (*National Instruments Communication Manager server*) не запущен, нажмите кнопку Yes (Да) на предложение RRM запустить сервер.

4. Если окно **Поиск приборов** не появится автоматически, запустите поиск вручную в меню **Прибор>Поиск**.

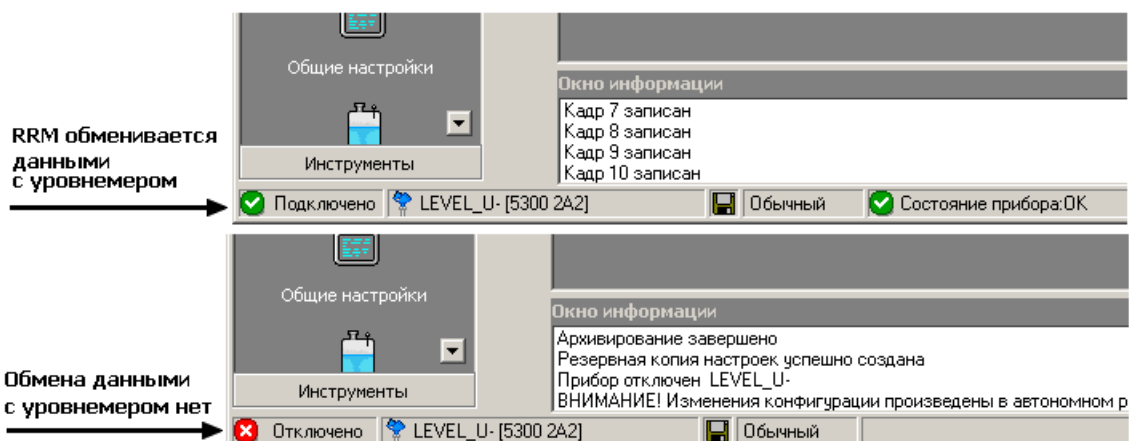
5. В окне **Поиск приборов**, выберите протокол передачи данных Foundation Fieldbus (если не выбран) и нажмите кнопку **Старт**. Нажав кнопку **Больше>>**, можно задать диапазон адресов для поиска.

RRM запустит процедуру поиска уровнемера. Через некоторое время RRM отобразит перечень всех уровнемеров, найденных на шине:



6. Выберите необходимый уровнемер и нажмите **OK** для подключения к прибору.

В строке состояния RRM убедитесь, что RRM установил связь с уровнемером:



Настройка единиц измерения.

После установки ПО RRM можно настроить единицы измерения для представления данных в ПО RRM. Для настройки единиц измерения:

1. В меню **Вид** выберите пункт **Настройки приложения**.

2. Выберите закладку **Единицы измерения**.

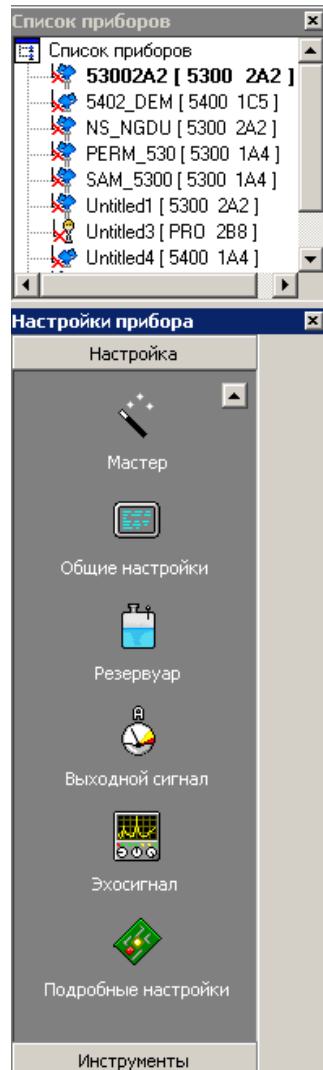
3. Выберите единицы измерения для длины, скорости изменения уровня, объема и температуры.

Уровнемер 5300

Функции настройки

Используйте функции настройки, если процедура настройки уровнемера уже хорошо знакома или необходимо изменить только некоторые настройки:

Рис. 5-9. Функции настройки в ПО RRM.



1. Запустите ПО RRM.

2. В окне RRM выберите соответствующую иконку для настройки параметров уровнемера:

- **Мастер:** Мастер - это инструмент, позволяющий провести пошаговую настройку основных параметров уровнемеров.
- **Общие настройки:** настройка основных параметров, таких как единицы измерения и параметры обмена данными. В данном окне также можно настроить параметры, отображаемые на индикаторе уровнемера, см. "Раздел 6. Эксплуатация".
- **Резервуар:** настройка геометрии ёмкости, рабочих условий и расчёта объёма.
- **Выходной сигнал:** настройки аналогового выхода.
- **Эхосигнал:** обработка помех.
- **Подробные настройки:** дополнительные настройки.

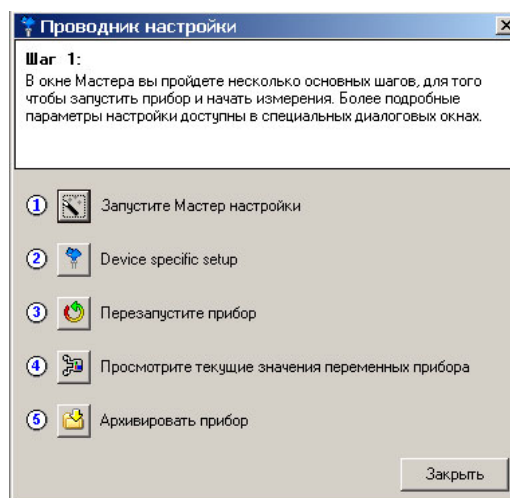
Проводник настройки

В данном разделе описана процедура пошаговой настройки уровнемера с помощью ПО RRM. Также приводятся соответствующие команды HART (кнопки быстрого доступа для переносного коммуникатора 375) и параметры для Foundation fieldbus.

Пошаговая настройка будет особенно полезной, если пользователь не знаком с процессом настройки уровнемера 5300.

1. Запуск **Проводника настройки**.

Запустите ПО RRM. В окне **Поиск приборов** будет отображен автоматически список доступных уровнемеров. Выберите требуемый уровнемер. После установки связи с уровнемером на экране появится окно **Проводник настройки**:



2. Запустите **Мастер настройки**.

В окне пошаговой настройки нажмите кнопку **Запустите Мастер настройки** и следуйте указаниям на экране.

Мастер проведет вас через небольшую процедуру настройки уровнемера.

ВНИМАНИЕ!

Проводник настройки - более объемная процедура и **Мастер настройки** является только её частью. Отображение окна **Проводника настройки** можно отключить, сняв флажок **Открыть Проводник настройки после подключения** в окне **Настройки приложения** (меню **Вид>Настройки приложения**).

Свойства прибора

Мастер конфигурирования - Свойства прибора

Добро пожаловать в Мастер конфигурирования!

На этом экране представлена основная информация о приборе.

Модель
5302

Серийный №

Тип зонда
Одноствержневой d=8

Длина зонда
2.000 m

Протокол
HART

Адрес
1

Vapor Compensation Enabled

Прибор
Состояние/Ошибка/Предупреждение

<< Назад Вперед >> Отменить Справка

3. Проверьте свойства прибора.

Первое окно мастера настройки показывает общую информацию, хранящуюся в памяти уровнемера такую как модель, серийный номер, тип зонда, длина зонда, протокол передачи данных и адрес. Проверьте соответствие данной информации с параметрами, указанными коде модели.

Общая информация

Мастер конфигурирования - Тэг прибора

Введите тэг (до 8 символов), описатель (до 16 символов) и сообщение (до 32 символов).

Тэг
LT-301 (пример "LT-01")

Сообщение
LEVEL U-011 (пример "Уровень в Е-01")

Описатель
DELAYED COKE UNIT (пример "Цех 1")

Дата
14.03.2011 (например, дата калибровки)

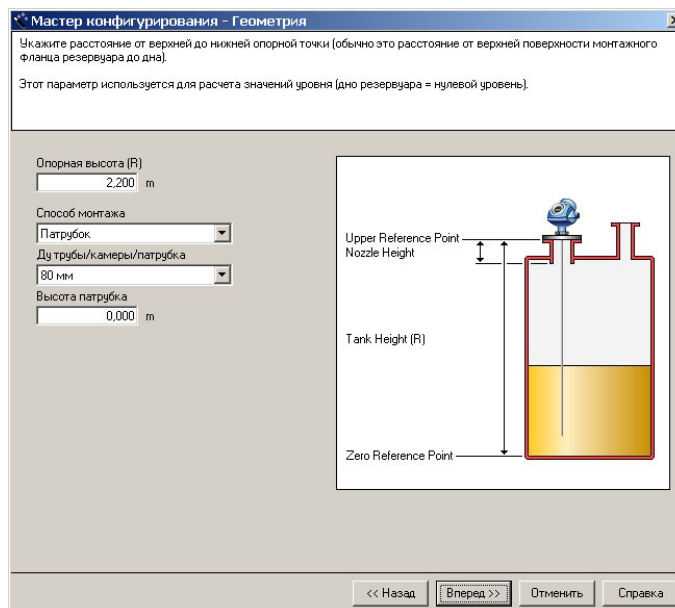
<< Назад Вперед >> Отменить Справка

4. Введите информацию о приборе.

Команда HART: [2, 2, 1].

В данном окне можно ввести **ТЭГ** (обычно технологическая позиция.), **Сообщение**, **Описатель** и **Дату**. Данная информация не оказывает никакого влияния на работоспособность уровнемера и поэтому может не вводиться.

Зонд



5. Параметры зонда.

Команда HART: [2, 1, 2].

Параметры Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1100>PROBE_TYPE

TRANSDUCER 1100>PROBE_LENGTH

TRANSDUCER 1100>GEOM_HOLD_OFF_DIST.

Удостоверьтесь, что выбран корректный тип зонда. Обычно тип зонда устанавливается на заводе, но если он не соответствует действительности, выберите верный **Тип зонда** из выпадающего списка.

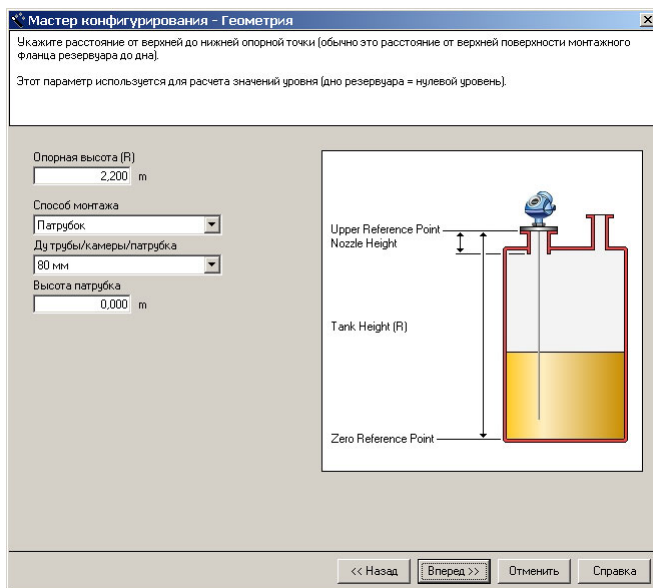
Уровнемер автоматически выполнит несколько внутренних калибровочных процедур для настройки на выбранный **тип зонда**. Для выбора доступны следующие типы зондов:

- Двухстержневой
- Двухпроводной
- Коаксиальный, коаксиальный HPHT/HP/C, коаксиальный HTHP
- Одностержневой $\varnothing=8$ мм, одностержневой $\varnothing=13$ мм, одностержневой HPHT/HP/C, одностержневой с PTFE покрытием.
- Однопроводной, однопроводной HTHP/HP/C, однопроводной с PTFE покрытием, однопроводной с PA покрытием,

Длина зонда - это расстояние от верхней опорной точки до конца зонда, см. Рис 5-1. Если зонд оснащен грузом, то длина груза не включается в длину зонда. Длину зонда необходимо откорректировать, если он был укорочен.

Параметр **Зона нечувствительности** не следует изменять, если только в верхней части емкости не присутствуют возмущения. Увеличив **зону нечувствительности**, участок, где наблюдаются возмущения, можно исключить из диапазона измерения. Дополнительную информацию о том, как использовать **зону нечувствительности** смотрите в разделе "Устранение влияния помех от патрубка" на стр. С-4. По умолчанию заводское значение зоны нечувствительности равно нулю.

Геометрия



6. Геометрия.

Команда HART: [2, 1, 3].

Параметры Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1100>GEOM_TANK_HEIGHT

TRANSDUCER 1100>MOUNTING_TYPE

TRANSDUCER 1100>PIPE_DIAMETR

TRANSDUCER 1100>NOZZLE_HEIGHT

Опорная высота - расстояние от верхней опорной точки до нижней опорной точки (см. рис. 5-1 и рис. 5-2 на стр. 5-4). Верхняя опорная точка расположена на нижней поверхности резьбового соединения или на нижней стороне фланца уровнемера.

Убедитесь в том, что значение опорной высоты известно и задано максимально точно, т.к. ошибка в данном параметре приведет к возникновению смещения показаний уровнемера.

При указании **опорной высоты**, помните, что данное значение используется уровнемером при расчете и уровня и объема.

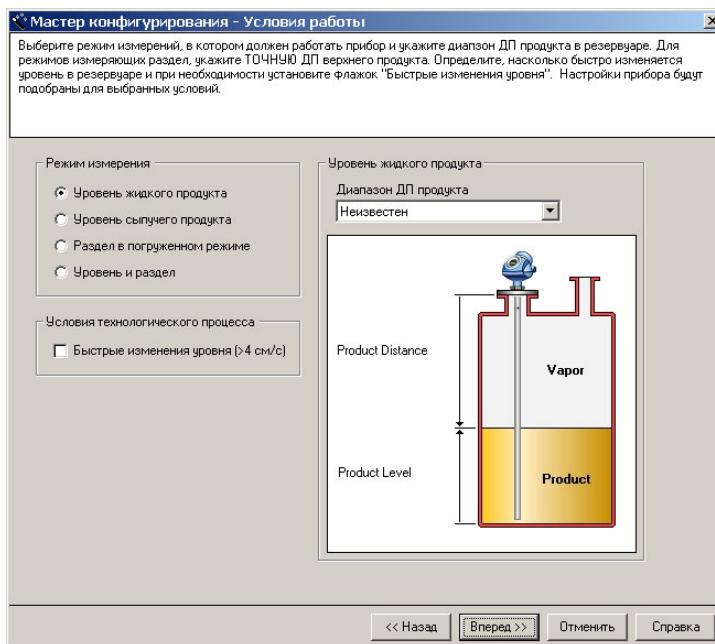
Опорная высота должна задаваться в единицах длины, например, футах или метрах, независимо от источника данных первичной переменной.

Выберите применяемый **Способ монтажа**.

Выберите **Ду** (условный диаметр) для трубы/камеры или патрубка

Укажите **Высоту патрубка**, если монтаж уровнемера произведен в патрубок.

Условия работы



7. Задайте условия работы уровнемера.

Команда HART: [2, 1, 4].

Параметры Foundation fieldbus:

```
TRANSDUCER 1100>MEAS_MODE  
TRANSDUCER 1100>PRODUCT_DIELEC_RANGE  
TRANSDUCER 1100>UPPER_PRODUCT_DC  
TRANSDUCER 1100>ENV_ENVIRONMENT
```

Режим измерения

Обычно изменять режим измерения не требуется. Уровнемер предварительно настроен в соответствии с моделью. Дополнительную информацию см. раздел *"Параметры основной настройки"* на стр. 5-4.

Условия технологического процесса

Установите флажок **Быстрые изменения уровня (>4 см/с)**, если уровень продукта может меняться со скоростью более 40 мм/с.

Диэлектрическая постоянная/Диапазон диэлектрических постоянных

Диэлектрическая постоянная продукта используется для настройки амплитудного порога. За дополнительной информацией по настройке амплитудных порогов обратитесь в *Раздел 7 "Техническое обслуживание. Поиск и устранение неполадок"*. Обычно, при измерениях уровня, данный параметр не требует корректировки. Однако при измерении некоторых продуктов заданием реального значения постоянной можно добиться лучших результатов.

При измерении **уровня поверхности раздела** диэлектрическая постоянная верхней среды должна быть указана максимально точно для расчета уровня границы раздела и толщины слоя верхнего продукта. По умолчанию **Диэлектрическая постоянная верхнего продукта** установлена на значение 2,5.

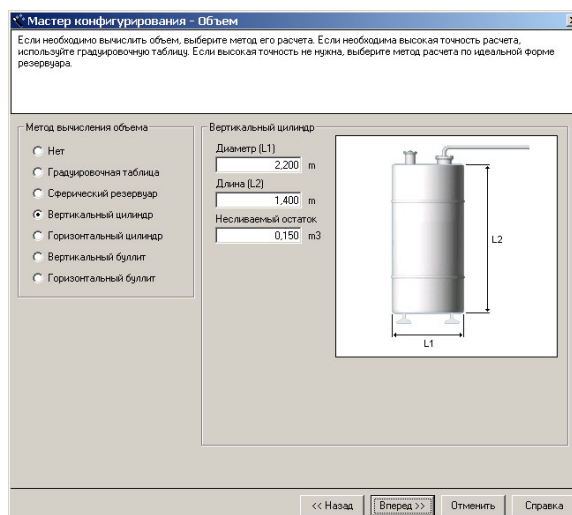
Введите действительное значение **ДП верхнего продукта**.

RRM оснащен инструментарием для оценки диэлектрической постоянной жидкости.

- В **Таблице диэлектрических постоянных** приведены значения для большого количества веществ. **Таблицу ДП** можно вызвать двумя методами:
 - Выберите пункт меню **Вид > Таблица ДП**
 - Нажмите кнопку  в окне **Условия работы** мастера настройки.
 - Выберите пункт меню **Настройка > Резервуар** и в открывшемся окне **Резервуар** выберите вкладку **Условия работы** и нажмите кнопку .
- **Калькулятор диэлектрических постоянных**  позволит рассчитать диэлектрическую постоянную продукта в ёмкости на основе следующих данных:
 - фактическая толщина слоя верхней жидкости,
 - значение диэлектрической постоянной, заданное в уровнемере, и
 - результат измерения уровнемером толщины слоя верхней жидкости.

Калькулятор диэлектрических постоянных можно вызвать кнопкой калькулятора  окне **Условия работы** мастера настройки или в окне **Резервуар** на вкладке **Условия работы**.

Расчет объёма



8. Выберите метод расчета объёма.

Команда HART: [2, 1, 5].

Параметры Foundation fieldbus:

Метод расчета: TRANSDUCER 1300>VOL_VOLUME_CALC_METHOD.

Диаметр ёмкости: TRANSDUCER 1300>VOL_IDEAL_DIAMETER.

Длина ёмкости: TRANSDUCER 1300>VOL_IDEAL_LENGTH.

Несливаемый остаток: TRANSDUCER 1300>VOL_VOLUME_OFFSET.

Для включения расчета объёма выберите один из запрограммированных методов расчета на основе формы ёмкости, наилучшим образом соответствующей имеющейся ёмкости. См. раздел "*Настройка расчета объёма*" на стр. 5-7.

Используйте вариант **Градуировочная таблица**, если резервуар не соответствует ни одной из запрограммированных форм ёмкостей, или если требуется повышенная точность измерений.

Выберите **Нет**, если расчет объёма не требуется.

Стандартно запрограммированные формы ёмкости:

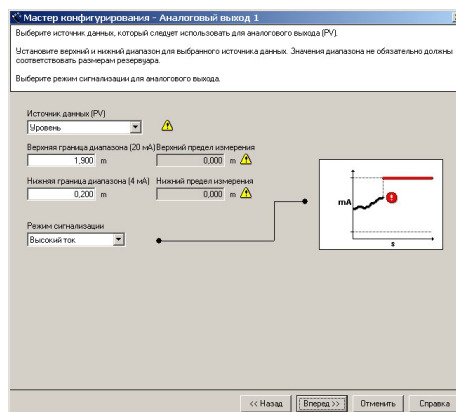
- Вертикальный цилиндр
- Горизонтальный цилиндр
- Вертикальный буллит
- Горизонтальный буллит
- Сферический резервуар

Для указанных форм ёмкостей достаточно ввода следующих параметров:

- Диаметр ёмкости.
- Высота/длина ёмкости (кроме сферических ёмкостей).

Несливаемый остаток: используйте данный параметр, если требуется сопоставить нулевому уровню ненулевой объём (например, требуется включить в учет объём ниже нулевого уровня).

Аналоговый выход (HART)



9. Настройте аналоговый выход.

Команда HART: [2,1, 6].

Аналоговый выход в уровнемерах с выходным сигналом Foundation fieldbus отсутствует.

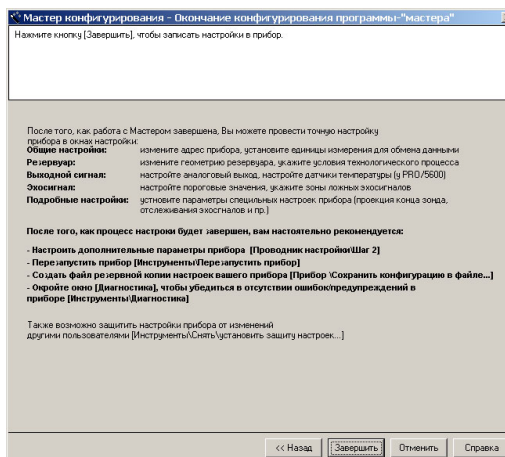
Обычно в качестве **Источника данных (PV)** задается уровень продукта, уровень границы раздела или объём. Однако могут быть заданы и другие параметры, например, такие как расстояние до поверхности продукта, расстояние по поверхности раздела, толщина слоя верхнего продукта и т.п.

Настройте диапазон аналогового выхода, задав параметры **Нижняя граница диапазона (4 мА)** и **Верхняя граница диапазона (20 мА)**.

Режим сигнализации определяет состояние аналогового выхода при возникновении ошибок измерения.

Дополнительная информация по настройке аналогового выхода приведена в разделе "**Настройка аналогового выхода (HART)**" на стр. 5-9.

Завершение работы мастера настройки



10. Завершите работу мастера настройки.

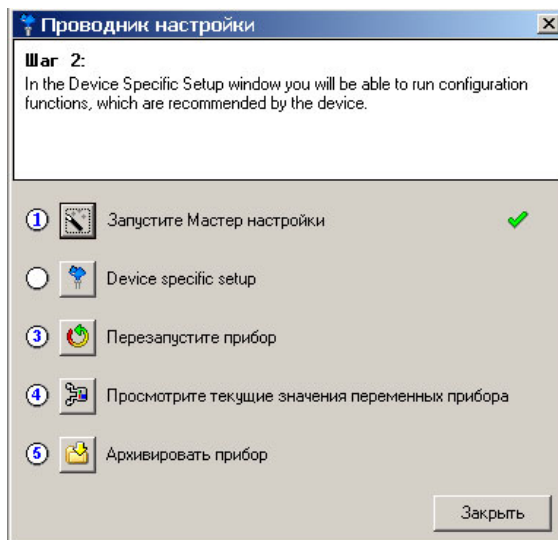
Это последнее окно мастера, завершающее настройку основных параметров.

Текущие настройки могут быть изменены в любое время в диалоговых окнах **Общие настройки**, **Резервуар**, **Выходной сигнал** и т.д., смотрите раздел "**Функции настройки**" на стр. 5-18.

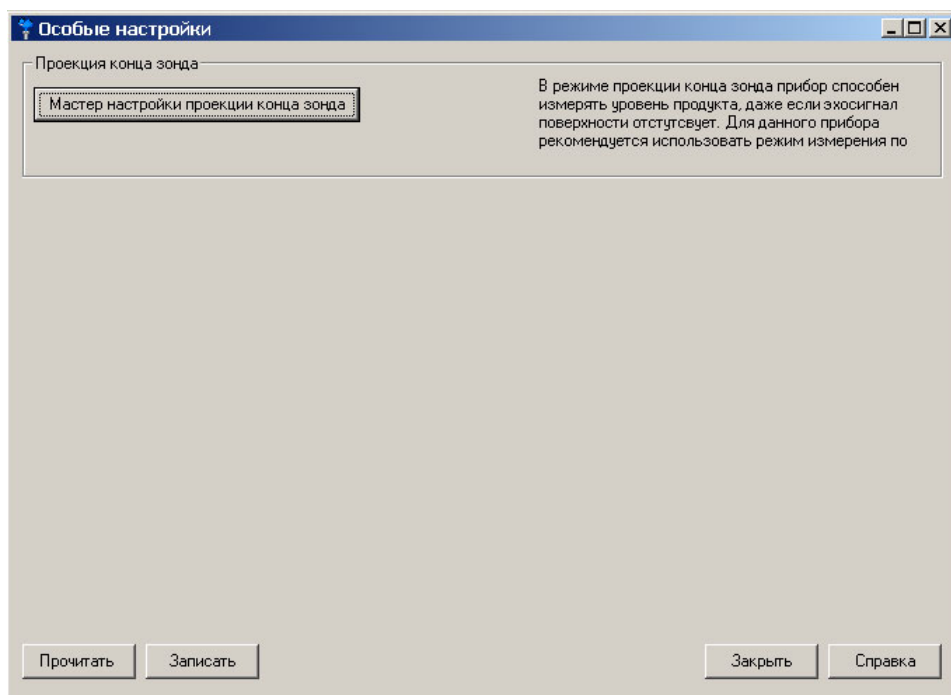
В диалоговых окнах есть функции, отсутствующие в **Мастере настройки**.

Нажмите кнопку **Завершить** и перейдите к следующему шагу **Проводника настройки**.

Особые настройки



11. Нажмите кнопку **Особые настройки**.



12. В этом окне будет приведена информация о необходимости провести дополнительные настройки уровнемера. Если настройка дополнительных параметров не нужна, перейдите к пункту 13.

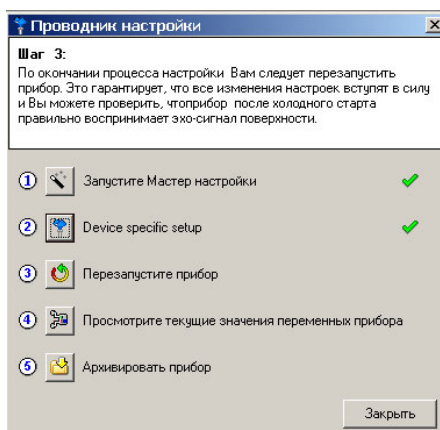
Настройка ближней зоны описана в разделе "Устранение влияния помех от патрубка" на стр. С-4.

Настройка режима измерения **Проекция конца зонда** описана в разделе "Проекция конца зонда" на стр.С-10.

Настройки **Компенсации ДП пара** описаны в разделе "Настройка диэлектрических постоянных" на стр. С-14.

Выберите **Материал емкости**, если изменение этой настройки рекомендовано.

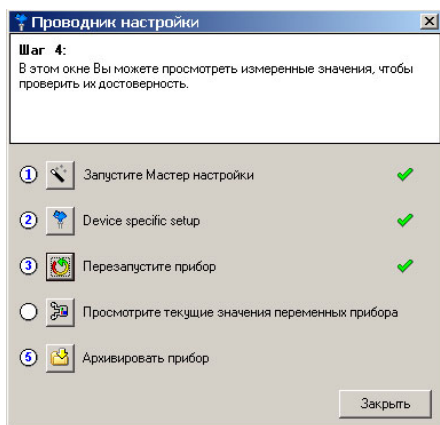
Перезапуск уровнемера



13. Перезапустите уровнемер.

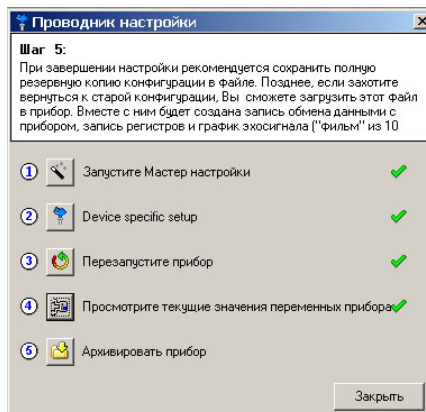
После настройки уровнемера, чтобы измененные параметры вступили в силу, его необходимо перезапустить. С момента нажатия кнопки перезапуска до вступления новых параметров в силу обычно требуется не более 60 сек.

Просмотр результатов измерения



14. Третий шаг **Проводника настройки** позволяет просмотреть результаты измерения для проверки правильности настройки уровнемера. Если результаты измерения выглядят некорректными, проведите повторную настройку уровнемера.

Сохранение настроек



13. По окончании настройки уровнемера рекомендуется сохранить настройки уровнемера в файл. Для сохранения настроек нажмите кнопку **Архивировать прибор**.

Данная информация может быть полезна при:

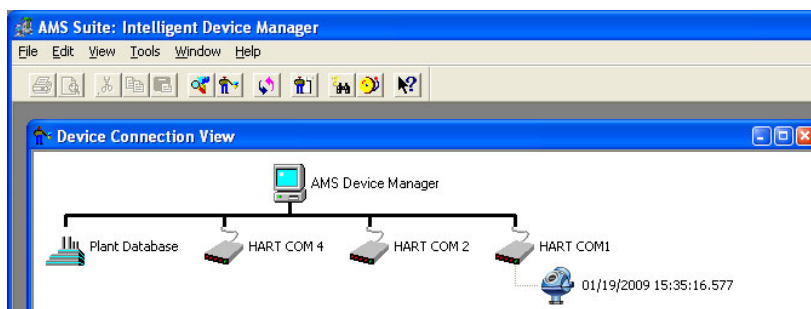
- установке уровнемера на аналогичную ёмкость. В таком случае достаточно будет загрузить сохраненные настройки в новый прибор.
- восстановлении настроек прибора, если сделанные настройки по какой-либо причине были утеряны, или в результате внесения изменений в настройки прибор стал неработоспособен.

По окончании процедуры сохранения на дисплее появится окно отчета о конфигурации.

Настройка основных параметров в ПО AMS Suite (HART)

Уровнемеры 5300 можно настраивать с помощью ПО AMS Suite.

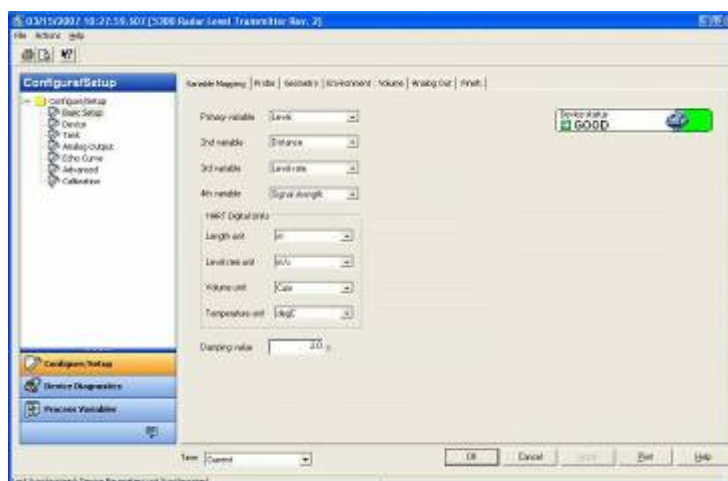
1. Запустите программу AMS Device Manager и убедитесь, что связь с уровнемером установлена.



2. В окне **Device Connection View** (Подключенные устройства) щелкните правой кнопкой по требуемому уровнемеру.



3. Выберите пункт **Configure/Setup** (Настройка).



4. В открывшемся окне выберите пункт **Basic Setup** (Основная настройка).

5. Настройте параметры уровнемера в соответствующих закладках. Описание параметров базовой настройки дано в разделе "Параметры основной настройки" на стр. 5-4

Настройка основных параметров в DELTAV

Уровнемеры 5300 поддерживают DD методы для DeltaV для облегчения настройки уровнемера. В разделе приведено описание настройки уровнемеров 5300 с помощью DeltaV с встроенным ПО AMS. Также приведены соответствующие команды Foundation Fieldbus.

Для настройки уровнемеров выполните следующее:

1. В меню Start (Пуск) выберите DeltaV >Engineering >DeltaV Explorer.
2. Просмотрите дерево системы и найдите уровнемер 5300
3. Щелкните правой кнопкой мыши по иконке уровнемера 5300 и выберите **Properties** (Свойства):



4. В окне **Fieldbus Device Properties** можно ввести **Device Tag** (Тэг) и **Description** (Описание). Данная информация не оказывает никакого влияния на работоспособность уровнемера и поэтому может не вводиться.

Также в данном окне представлена общая информация: тип прибора (5300), **Manufacturer** (Производитель) и т.п.

Идентификатор (ID) уровнемера 5300 содержит следующие данные:

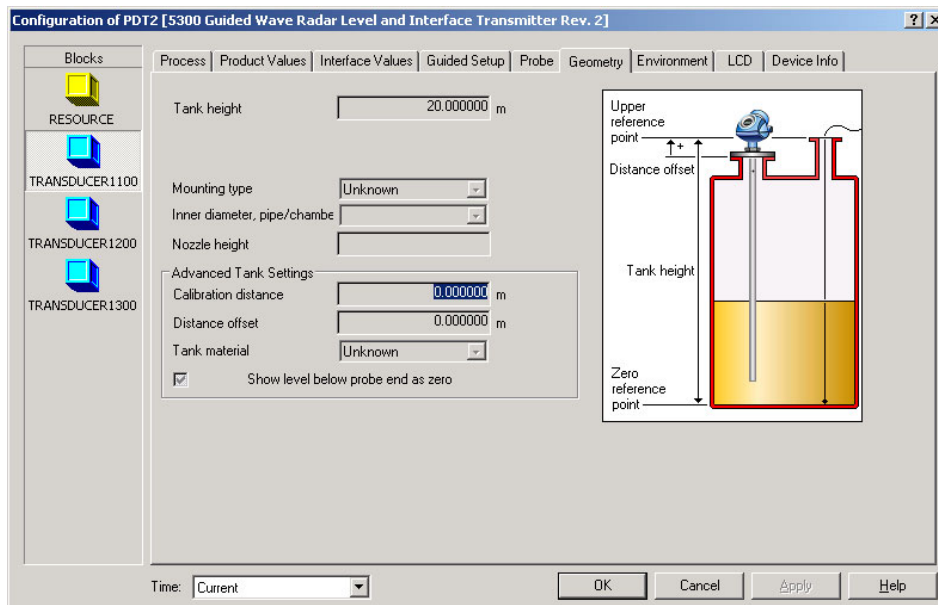
Идентификатор производителя - Модель - Серийный номер.

Пример: 0011515300 Radar T2-0x81413425.

Проверьте соответствие данной информации с параметрами, указанными в заказе.

5. Выберите требуемый уровнемер в **DeltaV Explorer** и в выпадающем меню выберите пункт **Configure** (Настройка).

6. Выберите блок TRANSDUCER1100 и закладку **Probe** (Зонд).



Параметры Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1100>PROBE_TYPE
TRANSDUCER 1100>PROBE_LENGTH
TRANSDUCER 1100>GEOM_HOLD_OFF_DIST.

Проверьте соответствие заданного **типа зонда (Probe type)** реальному. Как правило, тип зонда устанавливается на заводе-изготовителе, но если значение данного параметра не соответствует установленному зонда, выберите верный тип зонда из выпадающего списка.

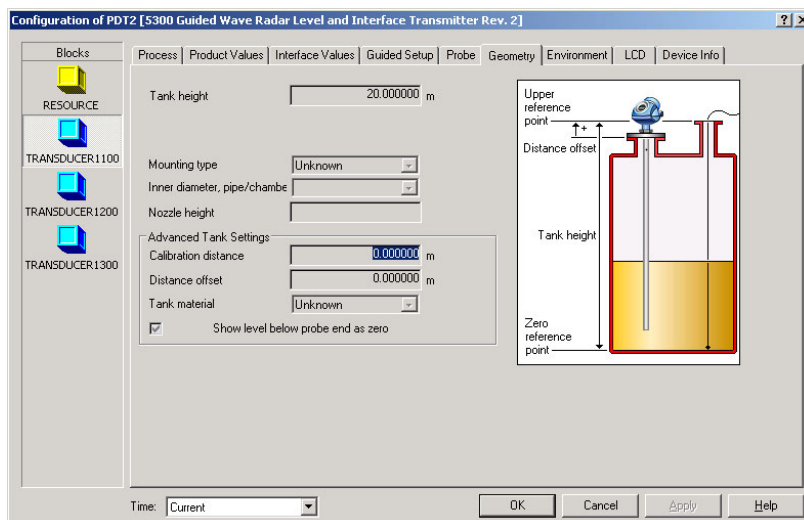
Уровнемер автоматически выполнит несколько внутренних калибровочных процедур для настройки на выбранный тип зонда. Имеются следующие типы зондов:

- Rigid Twin (жесткий двойной)
- Flexible Twin (гибкий двойной)
- Coaxial (коаксиальный), Coaxial HP (коаксиальный HP), Coaxial HTHP (коаксиальный HTHP)
- Rigid Single (жесткий одинарный), Rigid Single HTHP/HP (жесткий одинарный HTHP/HP), Rigid Single PTFE (жесткий одинарный с PTFE-покрытием)
- Flexible Single (гибкий одинарный), Flexible Single HTHP/HP (гибкий одинарный HTHP/HP), Flexible Single PTFE (гибкий одинарный с PTFE-покрытием)

Probe length (Длина зонда) - это расстояние от верхней опорной точки до конца зонда, см. рис 5-1. Если зонд оснащен грузом, он не включается в длину зонда. Длину зонда необходимо откорректировать, если он был укорочен.

Параметр **Hold Off Distance/UNZ (Верхняя зона нечувствительности)** не следует изменять, если только в верхней части ёмкости не присутствуют какие-либо возмущения. Увеличив верхнюю мертвую зону можно исключить зону возмущений из диапазона измерения. Дополнительную информацию о верхней зоне нечувствительности смотрите в разделе "Устранение влияния помех от патрубка" на стр.С-4. По умолчанию **UNZ=0**.

7. Выберите блок **TRANSDUCER1100** и закладку **Geometry** (Геометрия).



8. Опорная высота (**Tank height**) определяется как расстояние от верхней опорной точки до нижней опорной точки (см. раздел "Геометрические параметры резервуара и зонда" на стр. 5-4). Убедитесь в том, что данное значение точное, насколько это возможно.

9. Выберите **Mounting Type** (способ монтажа).

10. Выберите **Inner Diameter** (внутренний диаметр) .

11. Укажите **Nozzle Height** (высоту патрубка).

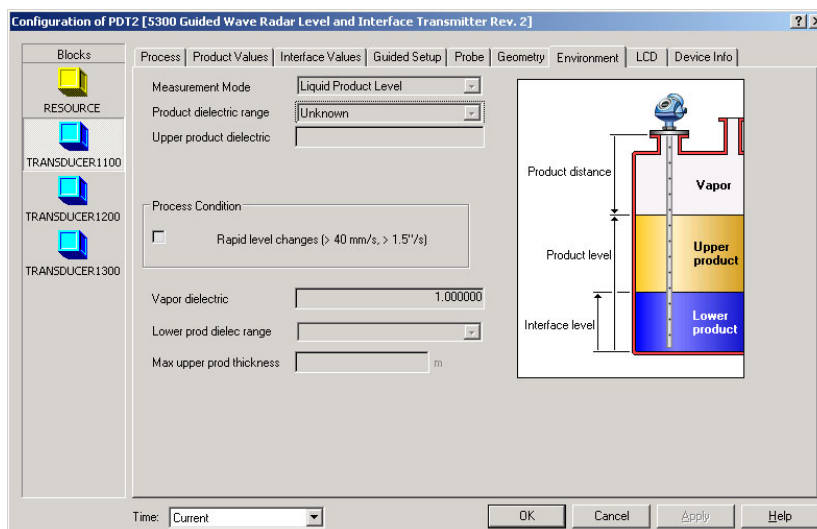
Параметры Foundation fieldbus:
TRANSDUCER 1100>GEOM_TANK_HEIGHT.

TRANSDUCER 1100>MOUNTING_TYPE

TRANSDUCER 1100>PIPE_DIAMETR

TRANSDUCER 1100>NOZZLE_HEIGHT

12. Выберите закладку **Environment** (Рабочие условия).



13. Параметр **Measuring Mode** (Режим измерения) изменять, как правило, не требуется. Режим измерения настроен на заводе-изготовителе в соответствии с моделью уровнемера (см. табл .5-1 на стр. 5-6).

Режим **Submerged** (*Раздел в погруженном режиме*) используется для измерения раздела, когда зонд полностью погружён в жидкость. В таком режиме уровнемер игнорирует уровень верхней жидкости. Дополнительная информация приведена в разделе "Измерение границы раздела с полностью погружённым зондом" на стр. 7-15.

ВНИМАНИЕ!

Используйте режим *Раздел в погруженном режиме* только в случаях, когда с помощью полностью погружённого зонда измеряется раздел жидкостей.

Параметр Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1100>MEAS_MODE

Диэлектрическая постоянная/Диапазон диэлектрических постоянных

Диэлектрическая постоянная продукта используется для настройки амплитудных порогов. За дополнительной информацией по настройке амплитудных порогов обратитесь в "Раздел 7. Техническое обслуживание. Поиск и устранение неполадок". Обычно, при измерениях уровня, данный параметр не требует корректировки. Однако при измерении уровня некоторых продуктов задание реального значения постоянной позволяет добиться лучших результатов.

При измерениях границы раздела диэлектрическая постоянная верхнего продукта необходима для расчета уровня границы раздела и толщины слоя верхнего продукта. По умолчанию **диэлектрическая постоянная верхней жидкости (Upper Product Dielectric)** равна 2,5.

Введите реальное значение диэлектрической постоянной измеряемой жидкости.

Параметры Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1100>PRODUCT_DIELEC_RANGE

TRANSDUCER 1100>UPPER_PRODUCT_DC

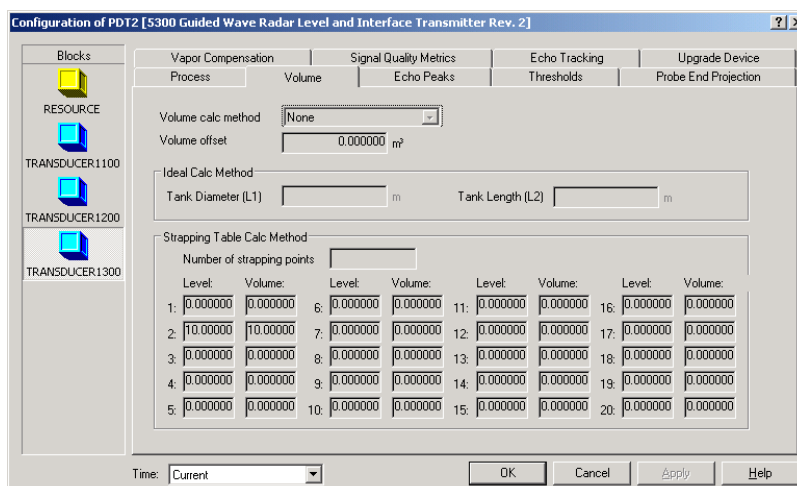
Условия технологического процесса

Установите флаг **Rapid Level Changes** (Быстрые изменения уровня), если уровень продукта может меняться со скоростью более 40 мм/с.

Параметр Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1100>ENV_ENVIRONMENT

- Для настройки метода расчёта объёма, Выберите блок **TRANSDUCER1300** и закладку **Volume** (Объём).



15. Выберите один из методов расчёта на основе заданной формы ёмкости, которая соответствует форме реального резервуара. Выберите **None** (Нет), если расчет объема не требуется.

Задайте **Volume Offset** (Несливаемый остаток), если требуется сопоставить нулевому уровню ненулевой объем (например, требуется включить в учет объем ниже нулевого уровня). Используйте вариант **Strapping Table** (Градуировочная таблица), если ёмкость не соответствует ни одной из предварительно запрограммированных в уровнемере ёмкостей, или если требуется повышенная точность измерений.

Метод расчёта объема:

Параметр Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1300>VOL_VOLUME_CALC_METHOD.

Диаметр:

Параметр Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1300>VOL_IDEAL_DIAMETER.

Длина ёмкости:

Параметр Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1300>VOL_IDEAL_LENGTH.

Несливаемый остаток:

Параметр Foundation fieldbus:

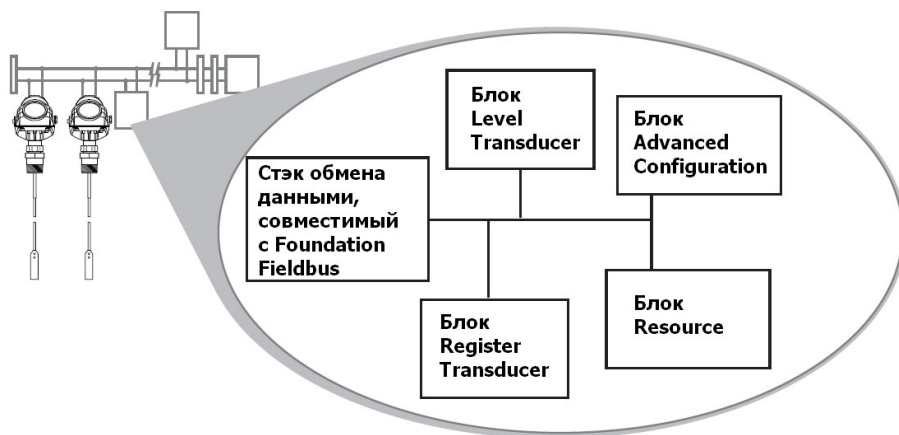
TRANSDUCER 1300>VOL_VOLUME_OFFSET.

Дополнительную информацию см. в разделе "*Настройка расчета объема*" на стр.5-7.

Обзор Foundation fieldbus

Рис. 5-10. Схема блоков уровнемера 5300 с выходным сигналом Foundation fieldbus.

На Рис. 5-10 показано, как сигнал обрабатывается в уровнемере.



ВНИМАНИЕ!

Настоятельно рекомендуется ограничить число периодических записей во все статические или неизменяемые параметры, такие как HI_HI_LIM, LOW_CUT, SP, TRACK_IN_D, OUT, IO_OPTS, BIAS, STATUS_OPTS, SP_HI_LIM, и т.д. Запись в статические параметры увеличивает счетчик ревизий ST_REV, который затем сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Полевые приборы Fieldbus имеют предел записи в энергонезависимую память. Если статический или неизменяемый параметр настроен на периодическую запись, после достижения предельно допустимого количества записей прибор либо прекратит нормальную работу, либо откажется принимать новое значение.

В данном разделе приведен краткий обзор работы блоков Foundation fieldbus в уровнемерах 5300.

Подробная информация о технологии Foundation fieldbus и функциональных блоках, используемых в уровнемерах 5300, находится в руководстве Foundation fieldbus Block Manual (документ № 00809-0100-4783).

Присвоение идентификатора устройства и адреса узла.

Уровнемеры 5300 поставляются с незаполненным идентификатором (Tag) и временным адресом (если в заказе не указано иное), чтобы управляющий узел мог автоматически назначить адрес и идентификатор. Если необходимо сменить адрес или идентификатор, используйте соответствующие функции инструмента настройки. Порядок работы следующий:

1. Адрес изменяется на временный (248-251).
2. Тег изменяется на новое значение.
3. Адрес изменяется на новое значение.

При присвоении уровнемеру временного адреса могут быть изменены только идентификатор и адрес. Функциональные блоки Resource, блоки Transducer и все остальные функциональные блоки не выполняются.

**Работа блоков
Foundation Fieldbus**

Функциональные блоки выполняют различные функции, необходимые для управления технологическим процессом. Функциональные блоки выполняют задачи: аналоговый ввод (AI), пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование (PID). Стандартные функциональные блоки обеспечивают общую структуру, определяющую входы, выходы, контрольные параметры, события, сигнализации, режимы блоков и включения их в стратегию управления как внутри одного узла, так и распределенно по сегменту шины. Это облегчает идентификацию общих для функциональных блоков характеристик.

В дополнение к функциональным блокам устройства полевой шины имеют еще два типа вспомогательных блоков для поддержки функциональных блоков. Это **блок Resource** и **блоки Transducer**.

Блок Resource содержит аппаратно-зависимые характеристики, привязанные к конкретному прибору. Они не имеют входных или выходных параметров. Алгоритм внутри блока контролирует и управляет общей работой аппаратной части. Прибор может иметь только один блок Resource.

Блоки Transducer объединяют функциональные блоки и локальные функции ввода/вывода. Они считывают данные из аппаратной части датчика и записывают их в аппаратную часть исполнительного механизма.

Блок Level Transducer

Блок Level Transducer содержит базу данных уровнемера, включая диагностику и функции настройки, возврата к заводским значениям настроек и перезапуска уровнемера.

Блок Register Transducer

Блок Register Transducer позволяет сервисному инженеру получить доступ ко всем регистрам уровнемера.

Блок Advanced Configuration Transducer

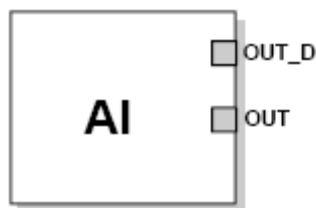
Блок Advanced Configuration Transducer содержит функции, такие как настройка амплитудных порогов для фильтрации помех и шума, имитации измерений и градуировочную таблицу для расчета объёма.

Блок Resource

Блок Resource содержит диагностическую информацию, информацию об аппаратной части, электронике, а также информацию по обработке режимов. В блоке отсутствуют входные или выходные параметры.

Блок аналогового ввода (AI)

Рис. 5-11. Блок аналогового ввода



OUT = Выходное значение и состояние блока

OUT_D = Дискретный выход, сигнализирующий о наличии заданного условия срабатывания сигнализации.

Блок аналогового ввода обрабатывает результаты измерения и делает его доступным для всех остальных блоков. Вывод блока аналогового ввода - результат измерения в инженерных единицах со статусом качества измерения. Прибор может обеспечивать несколько измерений или их производных значений, доступных на различных каналах. Используйте номер канала для задания переменной, которую будет обрабатывать, и передавать в связанные блоки блок аналогового ввода. Дополнительная информация приведена в разделе "Приложение J Функциональный блок аналогового ввода".

Дополнительная информация по другим функциональным блокам приведена в разделах:

- Приложение F. Функциональный блок *Level Transducer*
- Приложение G. Функциональный блок *Register Transducer*
- Приложение H. Функциональный блок *Advanced Configuration Transducer*
- Приложение I. Функциональный блок *Resource Transducer*
- Приложение J. Функциональный блок аналогового ввода

Функциональные блоки - Резюме

Для уровнемеров 5300 доступны следующие функциональные блоки:

- Аналоговый вход (AI)
- Регулятор ПИД (PID)
- Селектор входов (ISEL)
- Параметризатор сигнала (SGCR)
- Арифметический (ARTH)
- Разветвитель выходов (OS)

Подробная информация о технологии Foundation fieldbus и функциональных блоках, используемых в уровнемерах 5300, содержится в руководстве Foundation fieldbus block manual (документ № 00809-0100-4783).

**Настройка блока
аналогового ввода**

Для настройки блока аналогового ввода требуется минимум четыре параметра. Данные параметры описаны ниже с примерами настроек в конце раздела.

CHANNEL (КАНАЛ)

Выберите канал, соответствующий требуемому измеряемому параметру датчика. Уровнемеры 5300 измеряют уровень (канал 1), расстояние (канал 2), скорость изменения уровня (канал 3), амплитуду сигнала (канал 4), объём (канал 5), внутреннюю температуру (канал 6), объём верхней жидкости (канал 7), объём нижней жидкости (канал 8), расстояние до границы раздела (канал 9), толщину слоя верхней жидкости (канал 10), уровень границы раздела (канал 11), скорость изменения уровня границы раздела (канал 12), амплитуду сигнала границы раздела (канал 13), параметр качества сигнала Signal Quality (канал 14), отношение сигнал/шум Surface/Noise Margin (канал 15) и диэлектрическую постоянную пара (канал 16).

Блок аналогового ввода	Канал блока Level Transducer	Технологическая переменная
Уровень	1	CHANNEL_RADAR_LEVEL
Расстояние до поверхности продукта	2	CHANNEL_RADAR_ULLAGE
Скорость измерения уровня	3	CHANNEL_RADAR_LEVELRATE
Сила сигнала	4	CHANNEL_RADAR_SIGNAL_STRENGTH
Объём	5	CHANNEL_RADAR_VOLUME
Внутренняя температура	6	CHANNEL_RADAR_INTERNAL_TEMPERATURE
Объём верхней жидкости	7	CHANNEL_UPPER_PRODUCT_VOLUME
Объём нижней жидкости	8	CHANNEL_LOWER_PRODUCT_VOLUME
Расстояние до границы раздела	9	CHANNEL_INTERFACE_DISTANCE
Толщина слоя верхней жидкости	10	CHANNEL_UPPER_PRODUCT_THICKNESS
Уровень границы раздела	11	CHANNEL_INTERFACE_LEVEL
Скорость изменения уровня границы раздела	12	CHANNEL_INTERFACE_LEVELRATE
Сила сигнала от границы раздела	13	CHANNEL_INTERFACE_SIGNALSTRENGTH
Качество сигнала Signal Quality	14	CHANNEL_SIGNAL_QUALITY
Отношение сигнал/шум Surface/Noise Margin	15	CHANNEL_SURFACE_NOISE_MARGIN
Диэлектрическая постоянная пара	16	CHANNEL_VAPOR_DC

L_TYPE

Параметр L_TYPE определяет отношение между результатом измерения (уровень, расстояние, скорость изменения уровня, сила сигнала, объём, и внутренняя температура) и требуемым выходным значением блока аналогового ввода. Связь может быть прямая и пропорциональная.

Direct (Прямая)

Выберите прямую связь, если требуемое выходное значение из блока аналогового ввода должно быть таким, как и результат измерения (уровень, расстояние, скорость изменения уровня, сила сигнала, объём, и внутренняя температура).

Indirect (Пропорциональная)

Выберите пропорциональную связь, если требуемое выходное значение блока аналогового ввода будет рассчитываться на основании результатов измерения (уровень, расстояние, скорость изменения уровня, сила сигнала, объём, и внутренняя температура). Связь между результатом измерения и расчетным параметром будет линейная.

Indirect Square Root (Квадратичная)

Выберите квадратичную связь, если требуемое выходное значение будет рассчитываться на основании результатов измерения уровнемера и связь между требуемым значением и результатом измерения имеет квадратно-коренную зависимость (например, уровень)

XD_SCALE и OUT_SCALE

Параметры XD_SCALE и OUT_SCALE могут иметь одно из трех значений: 0%, 100% и инженерные единицы. Задайте данные параметры в зависимости от L_TYPE:

L_TYPE = Direct

Если требуемый выход - измеряемая переменная, задайте XD_SCALE для отражения рабочего диапазона процесса. Установите OUT_SCALE равным XD_SCALE.

L_TYPE = Indirect

Если требуемый результат рассчитывается на основании измерений датчика, задайте XD_SCALE для отражения рабочего диапазона датчика в технологическом процессе. Определите результаты измерения, соответствующие XD_SCALE 0 и 100% и введите их в OUT_SCALE.

L_TYPE = Indirect Square Root

Если требуемый результат рассчитывается на основании измерений и отношение между ними имеет вид квадратно-коренной зависимости, задайте XD_SCALE для отражения рабочего диапазона датчика в технологическом процессе. Определите результаты измерения, соответствующие XD_SCALE 0 и 100% и введите их в OUT_SCALE.

Инженерные единицы

ПРИМЕЧАНИЕ

Во избежание ошибок настройки, для XD_SCALE и OUT_SCALE выбирайте только инженерные единицы, поддерживаемые уровнемером.

Поддерживаемые единицы:

Табл. 5-4. Длина.

Отображение	Описание
m	метр
cm	сантиметр
mm	миллиметр
Ft	фут
In	дюймы

Табл. 5-5. Скорость изменения уровня.

Отображение	Описание
m/s	метры в секунду
m/h	метры в час
ft/s	футы в секунду
in/m	дюймы в минуту

Табл. 5-6. Температура.

Отображение	Описание
°C	Градусы Цельсия
°F	Градусы Фаренгейта

Табл. 5-7. Амплитуда сигнала.

Отображение	Описание
mV	милливольт

Табл. 5-8. Объем.

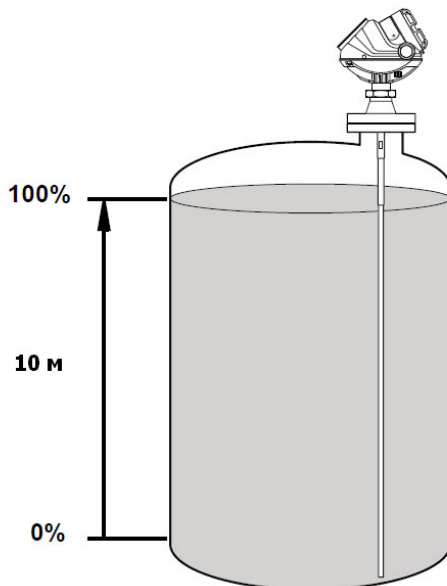
Отображение	Описание
m ³	куб. метр
L	литр
in ³	куб. дюйм
ft ³	куб. фут
Yd ³	куб. ярд
Gallon	Американский галлон
ImpGall	Британский галлон
Bbl	Баррель (нефтяной, 42 амер. галлона)

Пример 1

Измерение уровня

Уровнемер измеряет уровень в ёмкости высотой 10 м

Рис. 5-12. Схема установки.



Решение

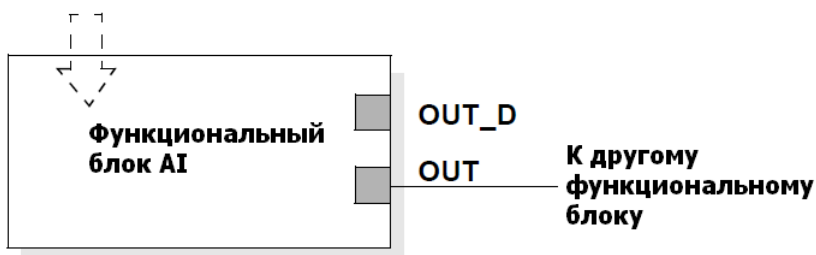
В таблице 5-9 приведен перечень соответствующих настроек, а на рис. 5-13 показана корректная конфигурация функционального блока.

Табл. 5-9. Конфигурация блока аналогового ввода для уровнемера.

Параметр	Корректное значение
L_TYPE	Direct
XD_SCALE	Не используется
OUT_SCAL	Не используется
CHANNEL	CH1 (Уровень поверхности)

Рис. 5-13. Схема блока аналогового ввода для уровнемера.

Измерение уровня

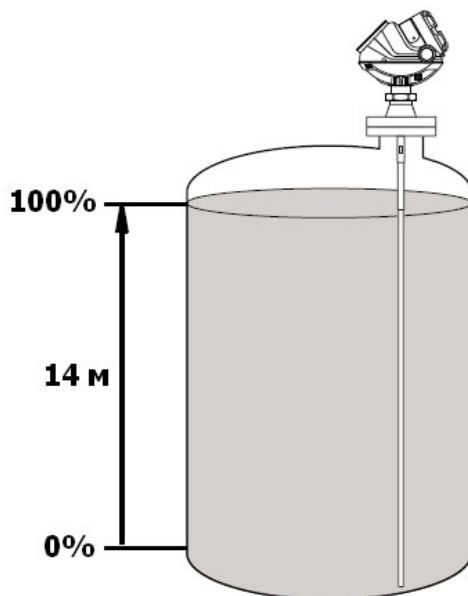


Пример 2

Измерение уровня (в %)

Максимальный уровень в ёмкости - 14 м. Требуемый результат измерения - уровень в процентах от полного значения шкалы (см. рис. 5-14).

Рис. 5-14. Схема установки.



Решение

В таблице 5-10 приведен перечень соответствующих настроек, а на рис. 5-15 показана корректная конфигурация функционального блока.

Табл. 5-10. Конфигурация блока аналогового ввода для уровнемера, выводящего значение уровня 0..100%.

Параметр	Корректное значение
L_TYP	Indirect
XD_SCALE	0 - 14 м
OUT_SCALE	0 - 100%
CHANNEL	CH1 (Уровень поверхности)

Рис. 5-15. Схема блока аналогового ввода для уровнемера, выводящего значение уровня в шкале 0..100%.

Измерение уровня

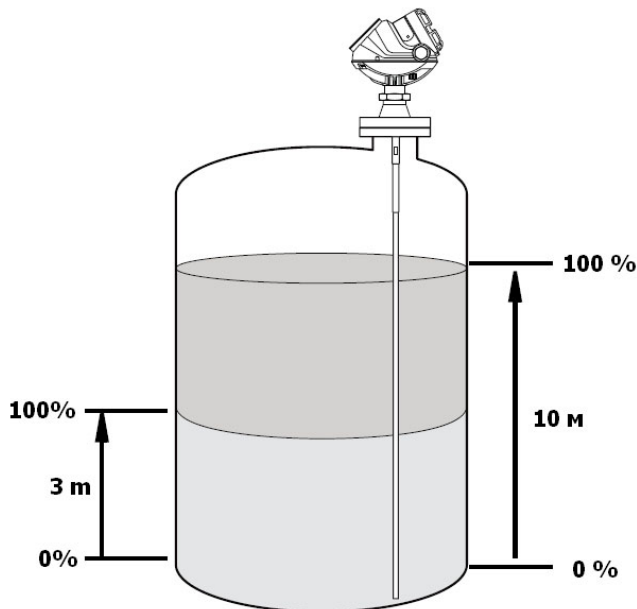


Пример 3

Измерения уровня поверхности и границы раздела

Уровнемер измеряет верхний уровень и уровень границы раздела в ёмкости высотой 10 м. Максимальный уровень границы раздела - 3 м.

Рис. 5-16. Схема установки.



Решение

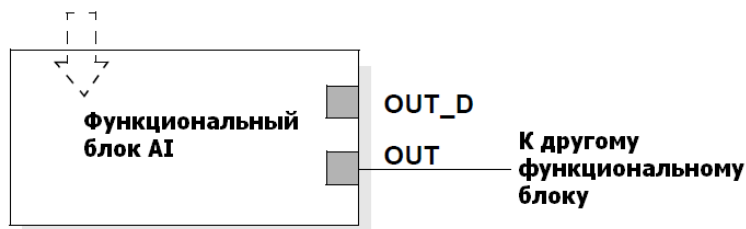
В таблице 5-11 приведен перечень соответствующих настроек, а на рис. 5-17 показана корректная конфигурация функционального блока.

Табл. 5-11. Конфигурация блока аналогового ввода для уровнемера, измеряющего уровни жидкости и границы раздела.

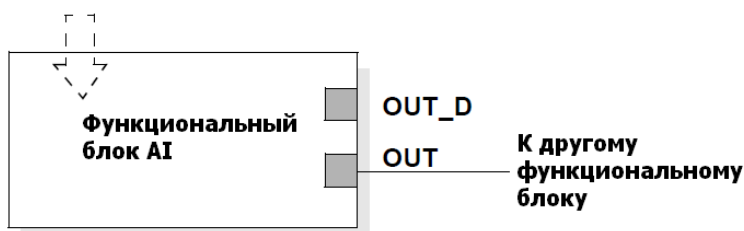
Конфигурация блока AI для измерения уровня		Конфигурация блока AI для измерения уровня границы раздела	
Параметр	Корректное значение	Параметр	Корректное значение
L_TYPE	Direct	L_TYPE	Direct
XD_SCALE	Не используется	XD_SCALE	Не используется
OUT_SCALE	Не используется	OUT_SCALE	Не используется
CHANNEL	CH1 (Уровень)	CHANNEL	CH11 (Уровень границы раздела)

Рис. 5-17. Схема блока аналогового ввода для уровнемера, измеряющего уровни и уровень границы раздела.

Измерение уровня



Измерение уровня поверхности раздела



Преобразователь 333 Tri-loop

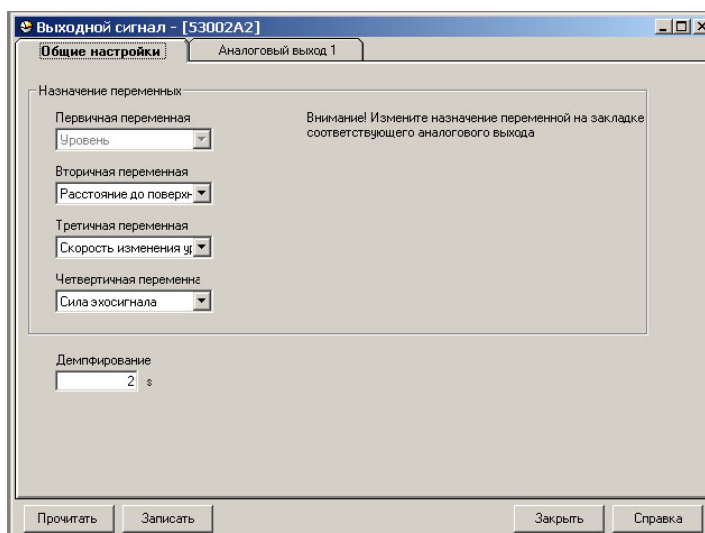
Преобразователь 333 Tri-Loop может преобразовывать пакетный цифровой сигнал HART в три дополнительных аналоговых сигнала 4...20 мА.

Для настройки уровнемера 5300 для работы вместе с преобразователем 333 Tri-loop выполните следующее:

1. Убедитесь в том, что уровнемер настроен корректно.
2. Назначьте первичную, вторичную и т.д. переменные.

Команда HART [2, 1, 1].

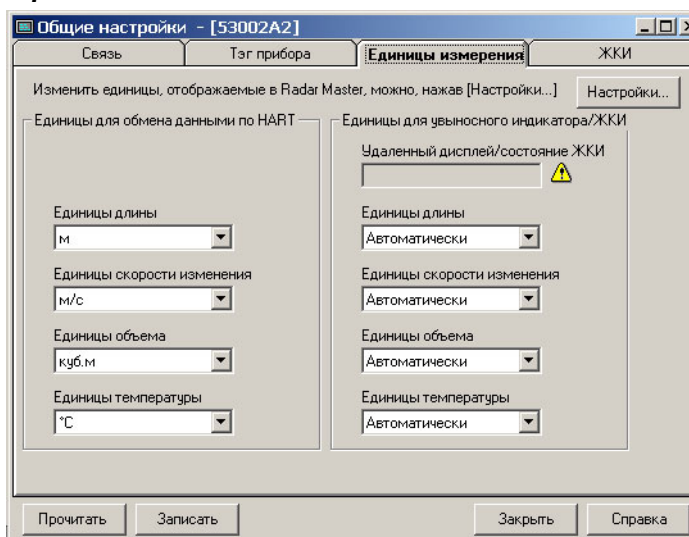
RRM: **Настройка>Выходной сигнал**, закладка **Общие настройки**



3. Настройте единицы измерения переменных: длина, скорость изменения уровня, объем и температура.

Команда HART [2, 2, 2].

RRM: **Настройка>Общие настройки**, закладка **Единицы измерения**.



4. Включите в уровнемере пакетный режим передачи данных.
команда HART [2, 2, 4, 4]

RRM: **Настройка>Общие настройки**.

5. Выберите **Номер команды "Переменные процесса/ток"**

Команда HART [2, 2, 4, 2, 2].

6. Установите преобразователь 333 Tri-loop. Подключите 1 канал, и по

желанию 2-й и 3-й каналы.

7. Настройте 1-й канал Tri-loop:

- Назначьте переменную: Команда HART для Tri-loop [1,2,2,1,1]. Убедитесь в том, что вторая (SV), третья (TV) и четвертая (FV) переменные соответствуют настройкам уровнемера.
- Установите единицы измерения: Команда HART для Tri-loop [1,2,2,1,2]. Убедитесь в том, что те же самые единицы заданы и в уровнемере.
- Задайте верхнее и нижнее значения диапазона. Команда HART для Tri-loop [1,2,2,1,3-4].
- Включите канал. Команда HART для Tri-loop [1,2,2,1,5].

8. (Дополнительно) Повторите шаги а)-д) для 2-го и 3-го каналов.

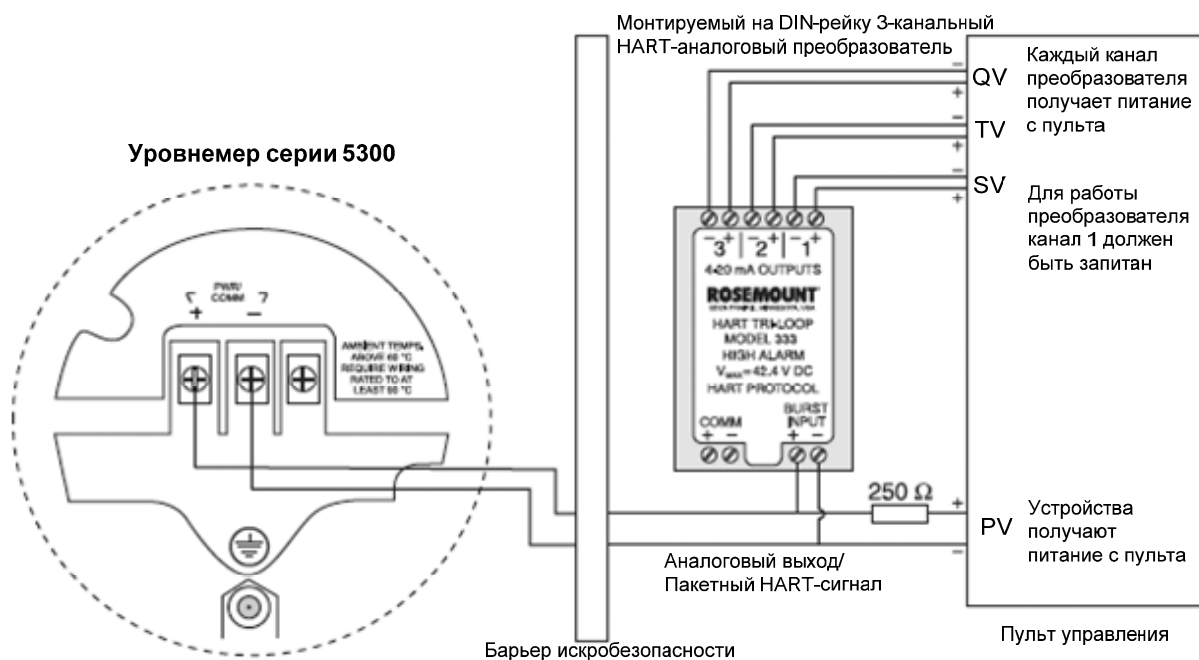
9. Подключите провода к пакетному входу преобразователя Tri-loop.

10. Введите требуемый идентификатор (Tag), описатель и сообщение: Команда HART для преобразователя Tri-loop [1,2,3].

11. (Дополнительно) При необходимости, выполните согласование для первого канала (если необходимо, для второго и третьего каналов).

Команда HART для Tri-loop [1,1,4].

Рис. 5-18. Схема подключения преобразователя 333 Tri-loop.



Дополнительная информация об установке и настройке преобразователя 333 Tri-loop приведена в руководстве по его эксплуатации.

Отключение пакетного режима

Для отключения пакетного режима используйте один из следующих инструментов:

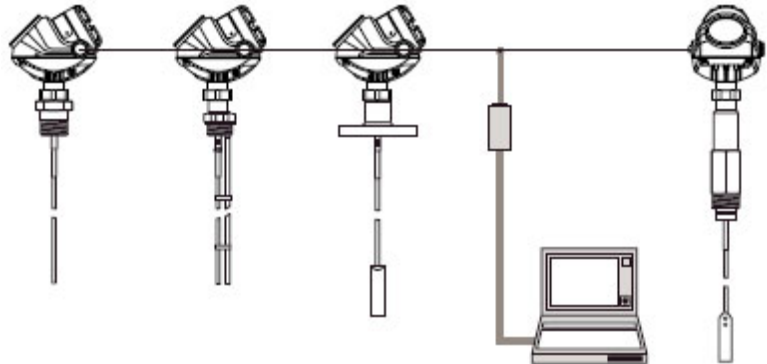
- ПО RRM
- ПО Burst Mode Switch
- Полевой коммуникатор 375/475
- ПО AMS

Уровнемер 5300

Настройка многоточечного режима HART

Рис. 5-19. Схема подключения
уровнемеров в режиме Multidrop

Уровнемеры 5300 могут работать в многоточечном режиме. В данном режиме каждый уровнемер имеет свой уникальный адрес HART.

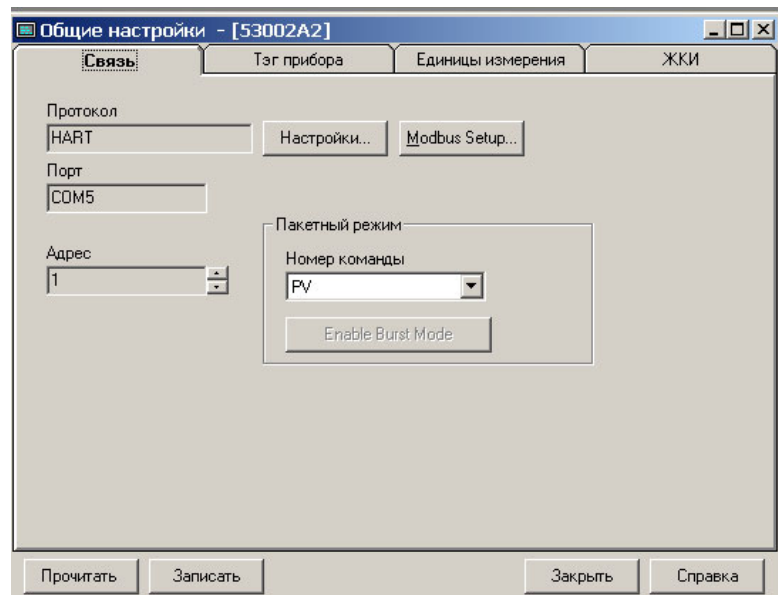


Адрес может быть изменен с помощью переносного коммуникатора 375 или ПО Rosemount Radar Master.

Для изменения адреса HART в коммуникаторе 375 наберите команду HART [2, 2, 4, 1].

Для изменения сетевого адреса в ПО Rosemount Radar Master (RRM) выполните следующее:

1. Войдите в меню **Настройка>Общие настройки**.



2. В открывшемся окне выберите закладку **Связь**.
3. Установите требуемый адрес (от 1 до 15 для работы в многоточечном режиме).
4. Нажмите кнопку **Записать** для сохранения нового адреса.

Раздел 6. Эксплуатация

Меры безопасности	6-1
Просмотр результатов измерения	6-2

Меры безопасности

Процедуры и указания, приведенные в руководстве, могут потребовать принятия мер для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов, отмечена символом () . Перед выполнением операции, помеченной таким символом, ознакомьтесь с мерами безопасности, приведенными в начале каждой главы.

ВНИМАНИЕ!

Невыполнение данных указаний может привести к причинению серьезного ущерба здоровью или даже к смерти персонала.

- Убедитесь в том, что работы с уровнемером выполняет только квалифицированный персонал.
- Используйте уровнемер только так, как описано в руководстве по его эксплуатации. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.

Взрывы могут привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала

- Убедитесь в том, что место установки и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.
- Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы в токовой петле установлены в соответствии с требованиями искро - и пожаробезопасности.

Удар электрическим током может привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

- Будьте очень осторожны при контакте с оголенными токоведущими частями и контактами.

Высокое напряжение, которое может присутствовать в проводах, может вызвать удар электрическим током:

- Зонды и с пластиковым покрытием и/или с пластиковыми дисками при определенных критических условиях могут накапливать статический заряд, достаточный для воспламенения. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда



ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩЕНО любое применение неоригинальных запасных частей, а также ремонтные операции, за исключением замены блока электроники и замены всего зонда, так как это может повлиять на безопасность эксплуатации.

Доработки уровнемера запрещены, так как могут оказать непредсказуемое влияние на характеристики уровнемера и понизить безопасность его работы. Самостоятельные доработки, которые воздействуют на целостность фланцев или сварных швов, такие как выполнение дополнительной перфорации, могут повлиять на целостность узлов уровнемера. Рабочие параметры и соответствие сертификатам не могут считаться действительными у поврежденного или оборудования, доработанного без предварительного письменного разрешения компании Emerson Process Management. Любое последующее использование поврежденного или доработанного без разрешения оборудования является ответственностью покупателя.

Просмотр результатов

измерения

На индикаторе

Для отображения результатов измерения уровнемеры 5300 могут оснащаться жидкокристаллическими индикаторами. При включении уровнемера на его индикаторе отобразится следующая информация: модель уровнемера, версия встроенного ПО, поддерживаемый протокол передачи данных (HART, FF), серийный номер, тэг, состояние защиты от записи и настройки аналогового выхода.

При работе в зависимости от настроек уровнемера, отображаются уровень, амплитуда сигнала, объём и другие измеряемые параметры (обратитесь к разделу *"Настройка параметров индикатора"* на стр. 6-3). Перечень отображаемых на индикаторе уровнемера параметров приведен в таблице 6-1 на стр. 6-6.

Индикатор имеет две строки: в верхней отображается результат измерения, а в нижней - наименование параметра и единицы измерения. Результаты измерения на индикаторе меняются каждые 2 секунды. В нижней строке название параметра и единица измерения сменяют друг друга каждую секунду.

Отображаемые параметры настраиваются с помощью коммуникатора 375, ПО AMS, DeltaV или ПО Rosemount Radar Master.

Рис. 6-1. Индикатор уровнемера 5300.



Сообщения о неполадках, которые могут выводиться на индикатор, перечислены в разделе *"Сообщения на ЖКИ"* на стр. 7-42.

Настройка параметров индикатора

Можно указать, какие параметры должны отображаться на индикаторе уровнемера.

В коммуникаторе 375

Настройки индикатора с помощью коммуникаторов 375 доступны с помощью: Команда HART [1, 2, 3].

Параметр Foundation fieldbus:
TRANSDUCER 1100>LCD_PARAMETERS.

В ПО RRM

На закладке **ЖКИ** в окне **Общие настройки** можно задать параметры, которые будут выводиться на ЖК-индикатор уровнемера:

1. Выберите в меню **Настройка>Общие настройки** или щелкните по иконке **Общие Настройки** на панели **Настройки прибора**.

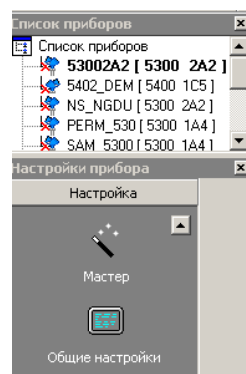
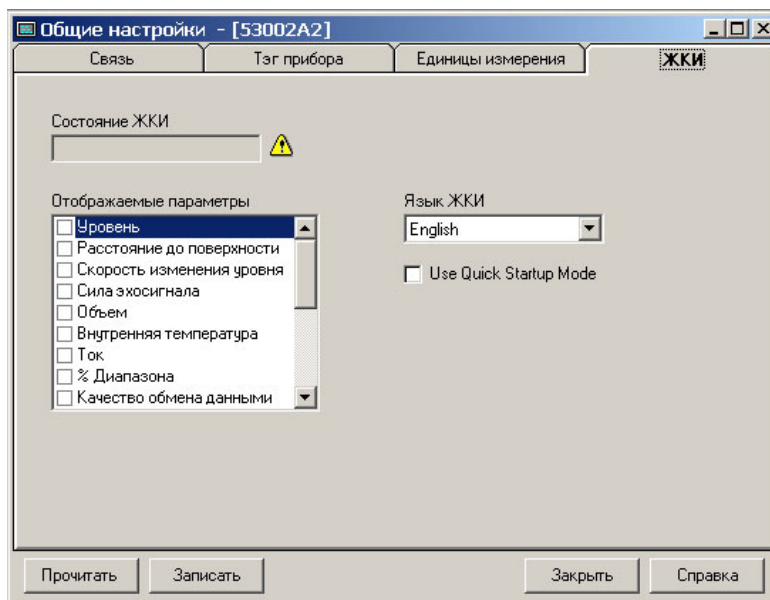


Рис. 6-2. На закладке **ЖКИ** можно настроить ЖК индикатор.

2. Выберите закладку **ЖКИ**.



3. Выберите параметры, которые требуется выводить на индикатор. Выбранные параметры будут периодически сменять друг друга на индикаторе.

Перечень отображаемых на дисплее уровнемера параметров перечислен в таблице 6-1 на стр.6-6.

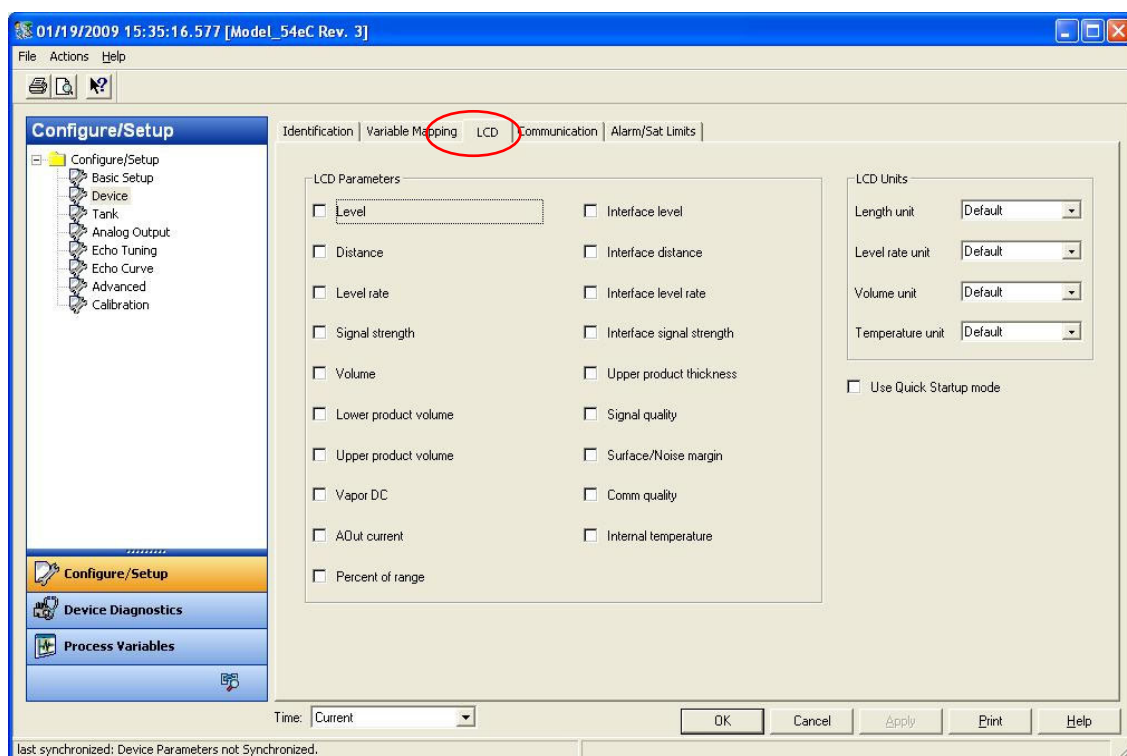
4. Нажмите кнопку **Записать** для сохранения настроек индикатора в памяти уровнемера.

ПО AMS

Закладка **LCD** в окне **Configure/Setup** позволяет задавать параметр, результаты измерения которого будут выводиться на ЖК-дисплей уровнемера:

1. Выберите иконку требуемого уровнемера в окне **Connection View** (Соединения).
2. Щелкните по ней правой кнопкой мыши и выберите пункт **Configure/Setup/Device**.
3. На закладке **LCD** выберите необходимые параметры (**LCD parameters**) и единицы измерения (**LCD Units**). Перечень отображаемых на дисплее уровнемера параметров приведен в таблице 6-1 на стр. 6-6.
4. Нажмите кнопку **OK** для сохранения настроек и закрытия окна.

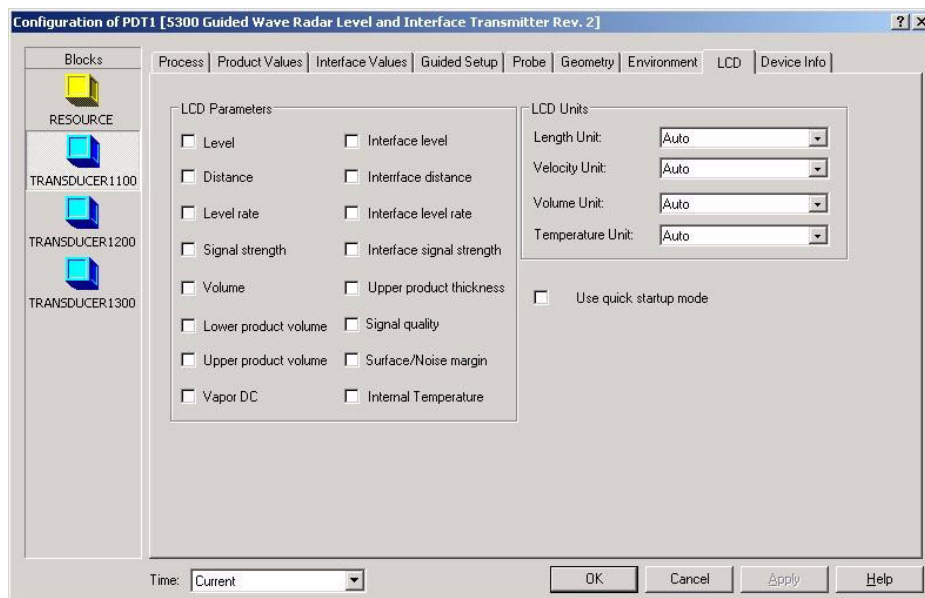
Рис. 6-3. Закладка LCD ПО AMS Suite позволяет настроить параметры индикатора.



PCY DeltaV

1. Щелкните правой кнопкой мыши по иконке требуемого уровнемера и выберите пункт **Properties** (Свойства).
2. Выберите блок **Transducer1100**.
3. Выберите закладку **LCD**.

Рис. 6-4. Блок Transducer 1100 позволяет задать переменные для отображения на индикаторе уровнемера 5300.



4. Выберите необходимые параметры (**LCD parameters**) и единицы измерения (**LCD Units**)

При выборе варианта **Auto** параметры будут отображаться с теми же самыми единицы измерения, которые выбраны и на закладках **Product Values** (Значения уровня продукта) и **Interface Values** (Значения уровня раздела).

Выбранные параметры будут периодически сменять друг друга на дисплее. Перечень отображаемых на дисплее уровнемера параметров приведен в таблице 6-1 на стр.6-6.

5. Нажмите кнопку **OK** для сохранения настроек в памяти уровнемера

Параметры, отображаемые на индикаторе

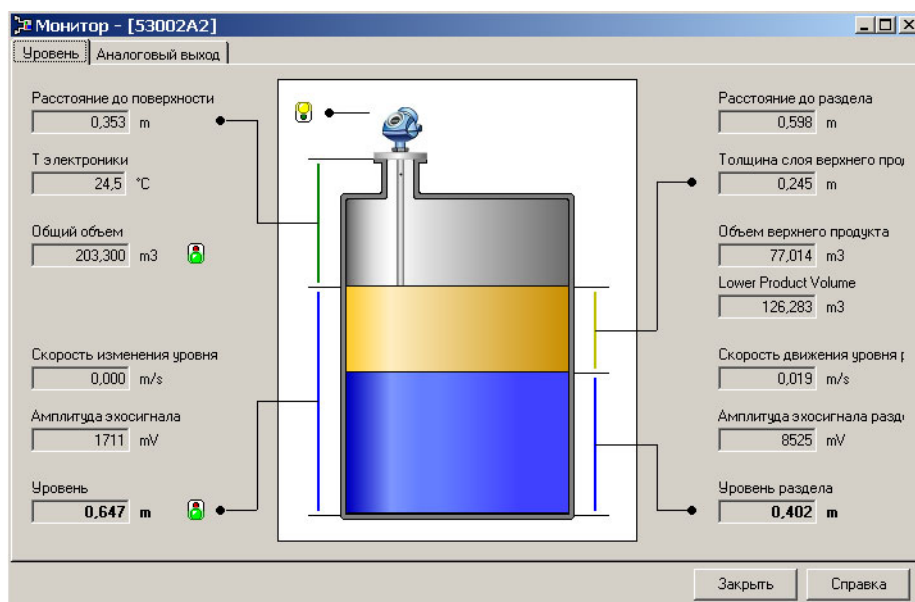
Табл. 6-1. Параметры ЖКИ и их отображение на индикаторе.

Параметр	Отображение	Описание
Уровень	LEVEL	Уровень продукта
Расстояние	DIST	Расстояние от верхней опорной точки до поверхности продукта
Скорость изменения уровня	LRATE	Скорость изменения уровня продукта
Сила сигнала	AMPL	Амплитуда сигнала от поверхности
Объём	VOUME	Общий объём продукта
Внутренняя температура	INTEMP	Температура в корпусе преобразователя уровнемера.
Ток аналогового выхода	ANOUT	Ток аналогового выхода
Текущее измерение в %	%RANGE	Значение уровня в % от диапазона измерения.
Уровень границы раздела	IFLVL	Уровень нижнего продукта.
Расстояние до границы раздела	IFDIST	Расстояние от верхней опорной точки до границы раздела между верхней и нижней жидкостью.
Скорость изменения уровня границы раздела	IFRATE	Скорость изменения уровня границы раздела
Сила сигнала, отражённого от границы раздела	IFAMPL	Амплитуда сигнала отраженного от границы раздела.
Нижний объём	VOL LO	Объём нижнего продукта
Верхний объём	VOL UP	Объём верхнего продукта
Толщина слоя верхней жидкости	UPTKNS	Толщина слоя верхнего продукта
Качество сигнала	SIG Q	Параметр качества эхосигнала
Отношение сигнал/шум	SNM	Отношение между амплитудой сигнала поверхности и наиболее сильным эхосигналом помехи
ДП пара	VAP DC	Диэлектрическая постоянная пара

Просмотр результатов измерения в ПО RRM

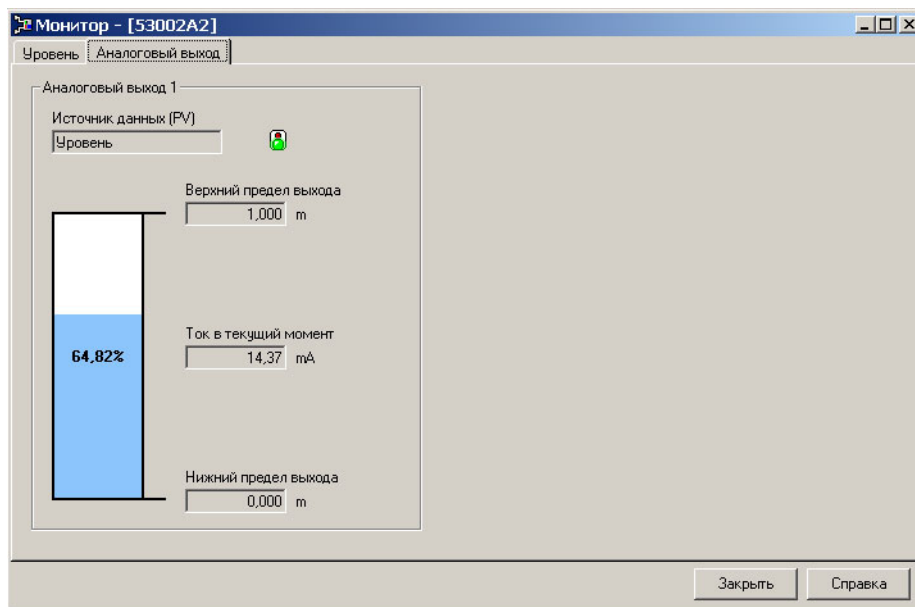
Для просмотра результатов измерения, таких как уровень, сила сигнала и т.п. в ПО Rosemount Radar Master выберите в меню **Инструменты>Монитор** и в открывшемся окне закладку **Уровень**.

Рис. 6-5. Представление результатов измерения в ПО RRM.



Для просмотра состояния аналогового выхода выберите в меню **Инструменты>Монитор** и в открывшемся окне закладку **Аналоговый выход**.

Рис. 6-6. Представление сигнала на аналоговом выходе в ПО RRM.

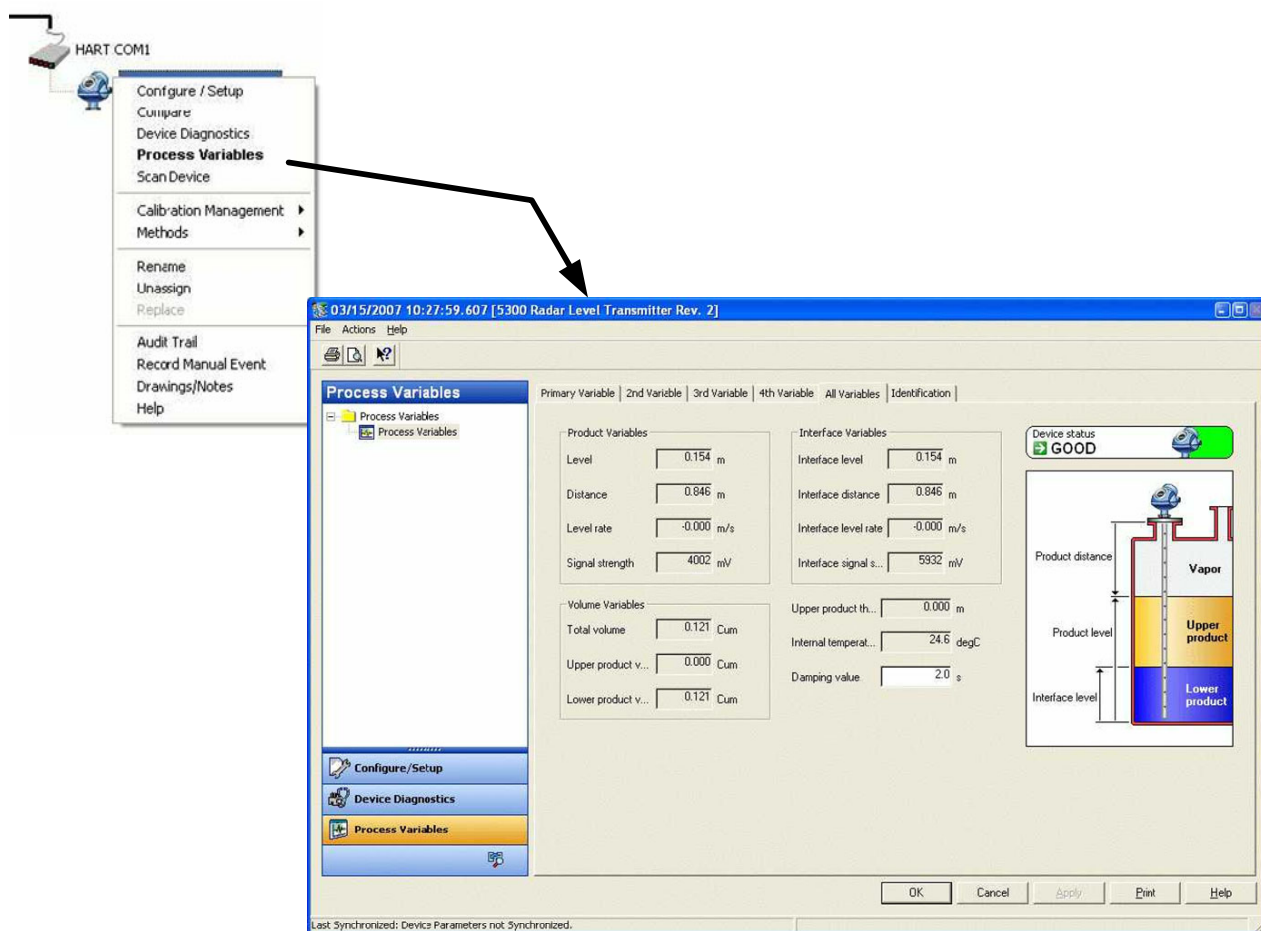


Просмотр результатов измерения в ПО AMS Suite

Для просмотра результатов измерения, таких как уровень, сила сигнала и т.п. в ПО AMS Suite выполните следующие действия:

1. Выберите иконку требуемого уровнемера в окне **Connection View** (Соединения).
2. Щелкните по ней правой кнопкой мыши и выберите пункт **Process Variables** (Технологические переменные).

Рис. 6-7. Представление результатов измерения в ПО AMS Suite.



Просмотр результатов измерения в DeltaV

1. Щелкните правой кнопкой мыши по иконке требуемого уровнемера и выберите пункт **Properties (Свойства)**.
2. Выберите блок **Transducer1100**.
3. Выберите закладку **Product Values (Переменные, связанные с уровнем поверхности)**. При измерениях границы раздела выберите закладку **Interface Values (Переменные, связанные с уровнем границы раздела)**.

Рис. 6-8. Представление результатов измерения уровнемера 5300 в DeltaV.

Переменные, связанные с уровнем поверхности (Level values)

Process Value	Units	Status
Level:	20.00 m	Bad::OutOfService:NotLimited
Distance:	0.00 m	Bad::OutOfService:NotLimited
Total Volume:	0.00 m³	Bad::OutOfService:NotLimited
Level Rate:	0.00 m/s	Bad::OutOfService:NotLimited
Signal Strength:	0.00 mV	Bad::OutOfService:NotLimited
Internal Temperature:	24.47 °C	Bad::OutOfService:NotLimited
Vapor DC:	1.00	Bad::OutOfService:NotLimited
Damping value	2.000000 secs	

Time: Current

Buttons: OK, Cancel, Apply, Help

Переменные, связанные с уровнем границы раздела (Interface Level Values)

Process Value	Units	Status
Interface Level:	0.00 m	Bad::OutOfService:NotLimited
Interface Distance:	0.00 m	Bad::OutOfService:NotLimited
Upper Product Volume:	0.00 m³	Bad::OutOfService:NotLimited
Lower Product Volume:	0.00 m³	Bad::OutOfService:NotLimited
Upper Product Thickness:	0.00 m	Bad::OutOfService:NotLimited
Interface Level Rate:	0.00 m/s	Bad::OutOfService:NotLimited
Interface Signal Strength:	0.00 mV	Bad::OutOfService:NotLimited

Time: Current

Buttons: OK, Cancel, Apply, Help

Раздел 7.

Техническое обслуживание. Поиск и устранение неполадок

Меры безопасности	7-1
Анализ эхосигнала	7-3
Эхосигнал поверхности не найден	7-5
Устранение помех	7-7
Эхосигнал границы раздела не обнаруживается.....	7-8
Работа с графиком эхосигнала.....	7-10
Измерение границы раздела с полностью погружённым зондом	7-15
Калибровка аналогового выхода.....	7-16
Калибровка уровня и расстояния	7-17
Запись результатов измерения.....	7-19
Сохранение конфигурации уровнемера	7-20
Отчёт о конфигурировании	7-21
Возврат к заводским настройкам	7-22
Диагностика	7-23
Режим имитации	7-25
Защита от изменения настроек уровнемера	7-26
Сервисный режим в ПО RRM	7-26
Просмотр входных регистров и регистров хранения.....	7-27
Демонтаж блока электроники уровнемера	7-28
Замена зонда	7-29
Диагностические сообщения	7-33
Сообщения на ЖКИ	7-42
Светодиодная индикация неполадок.....	7-43
Сообщения о неполадках Foundation fieldbus	7-44

Меры безопасности

Процедуры и указания, приведенные в настоящем руководстве, могут потребовать принятия мер для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов, отмечена символом () . Перед выполнением операции, помеченной таким символом, ознакомьтесь с мерами безопасности, приведенными в начале каждой главы.

 ВНИМАНИЕ!

Невыполнение данных указаний может привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

- Убедитесь в том, что работы с уровнемером выполняет только квалифицированный персонал.
- Используйте уровнемер только так, как описано в его руководстве по эксплуатации. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.

Взрывы могут привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала

- Убедитесь в том, что окружающая среда и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.
- Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы в токовой петле установлены в соответствии с требованиями искро - и пожаробезопасности.

Удар электрическим током может привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

- Будьте очень осторожны при контакте с оголенными токоведущими частями и контактами.

Высокое напряжение, которое может присутствовать в проводах, может вызвать удар электрическим током:

- Зонды и с пластиковым покрытием и/или с пластиковыми дисками при определенных критических условиях могут накапливать статический заряд, достаточный для воспламенения. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

 ВНИМАНИЕ!

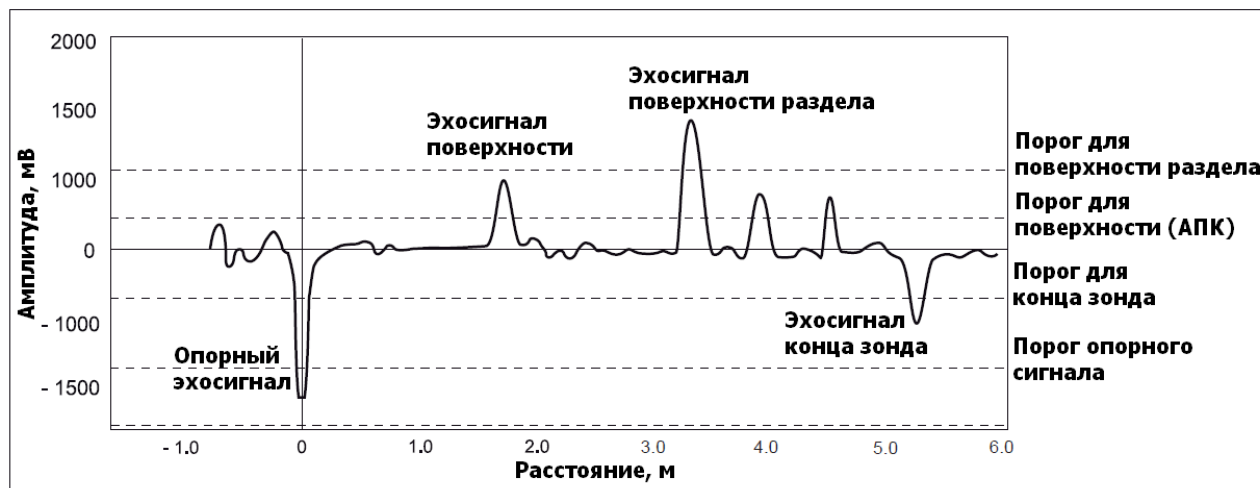
ЗАПРЕЩЕНО любое применение неоригинальных запасных частей, а также ремонтные операции, за исключением замены блока электроники и замены всего зонда, так как это может повлиять на безопасность эксплуатации.

Доработки уровнемера запрещены, так как могут оказать непредсказуемое влияние на характеристики уровнемера и понизить безопасность его работы. Самостоятельные доработки, которые воздействуют на целостность фланцев или сварных швов, такие как выполнение дополнительной перфорации, могут повлиять на целостность узлов уровнемера. Рабочие параметры и соответствие сертификатам не могут считаться действительными у поврежденного или оборудования, доработанного без предварительного письменного разрешения компании Emerson Process Management. Любое последующее использование поврежденного или доработанного без разрешения оборудования является ответственностью покупателя.

Анализ эхосигнала

ПО RRM, а также другие инструменты настройки, поддерживающие расширенный язык EDDL, имеют мощные функции диагностики и поиска неполадок. С помощью графика эхосигнала можно просмотреть текущую обстановку в резервуаре. Проблемы измерений часто могут быть решены после изучения расстояния и амплитуды различных эхосигналов.

Рис. 7-1. На графике эхосигнала отображаются все улавливаемые отраженные сигналы



В обычной ситуации на графике могут присутствовать следующие эхосигналы:

Опорный эхосигнал вызывается переходом электромагнитных волн из блока электроники уровнемера в зонд. Он используется уровнемером в качестве опорной точки при измерении уровня. Амплитуда опорного эхосигнала зависит от типа зонда и диаметра монтажного патрубка/камеры.

Эхосигнал поверхности продукта. Импульс, вызванный отражением микроволн от поверхности продукта.

Эхосигнал поверхности раздела. Импульс, вызванный отражением микроволн от поверхности раздела между верхним и нижним продуктом с относительно высокой диэлектрической постоянной. Этот эхосигнал обрабатывается уровнемером в режиме одновременного измерения уровня поверхности и уровня границы раздела.

Эхосигнал конца зонда. Вызван отражением микроволн от конца зонда. Если конец зонда заземлен, то полярность сигнала положительная.

Используются различные амплитудные пороги для фильтрации нежелательных и выделения требуемых эхосигналов. Для выделения требуемых эхосигналов уровнемер использует определенные критерии. Например, при отсчете от верха ёмкости первый эхосигнал с амплитудой больше порога для поверхности считается сигналом от поверхности продукта. Эхосигналы, обнаруженные далее, даже с амплитудой больше порога для поверхности, игнорируются.

При обнаружении эхосигнала поверхности, следующий эхосигнал с амплитудой больше порога для поверхности раздела, считается сигналом от границы раздела.

Уровнемер 5300 использует следующие амплитудные пороги:

Порог опорного эхосигнала - амплитудный порог для обнаружения опорного эхосигнала.

Порог эхосигнала поверхности - амплитудный порог используется для обнаружения эхосигнала поверхности продукта. Данный порог представляет собой набор индивидуально настраиваемых точек, образующих амплитудную пороговую кривую, см. раздел *"Амплитудная пороговая кривая"* на стр. 7-7.

Порог эхосигнала поверхности раздела - амплитудный порог используется для обнаружения эхосигнала границы раздела продуктов

Порог заполненного резервуара - амплитудный порог, который можно использовать для контроля полного погружения зонда в верхний продукт.

Порог эхосигнала конца зонда - амплитудный порог для обнаружения эхосигнала конца зонда.

Рекомендуется устанавливать пороги приблизительно на уровне 50% от величины амплитуды соответствующего эхосигнала. Подробная информация по настройке амплитудных порогов описана в разделе *"Работа с графиком эхосигнала"* на стр. 7-10.

Эхосигнал поверхности не найден

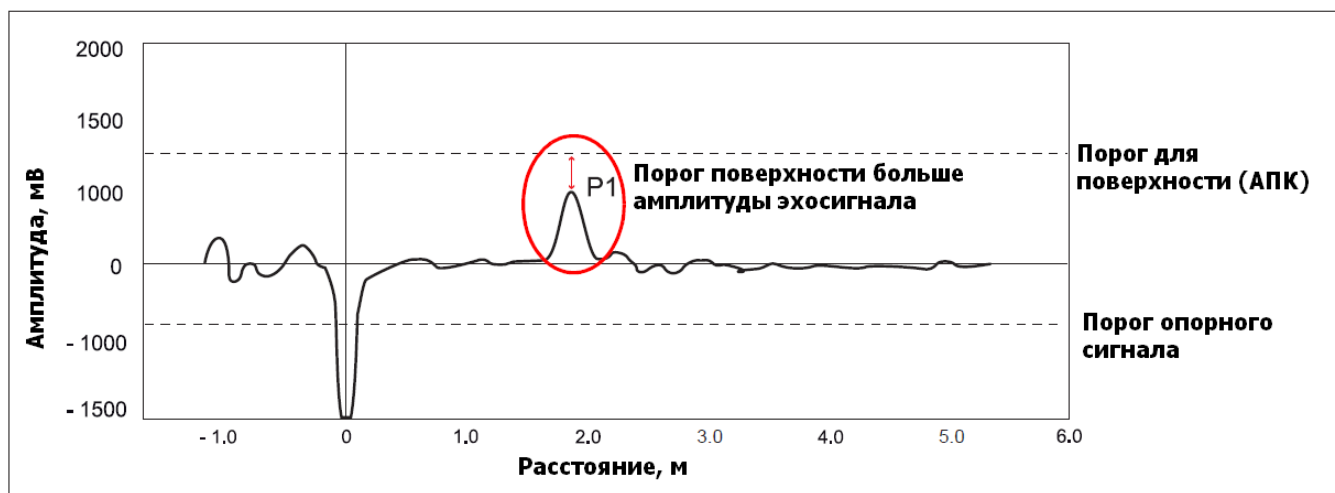
Амплитудные пороги устанавливаются автоматически во время настройки уровнемера для фильтрации помех и прочих нежелательных эхосигналов.

Амплитуда эхосигнала, т.е. сигнала отраженного поверхностью продукта, зависит от диэлектрической постоянной продукта. Используемый уровнемером амплитудный порог устанавливается в зависимости от указанного значения диэлектрической постоянной продукта (смотрите раздел *"Параметры основной настройки"* на стр. 5-4). Обычно не требуется настраивать порог вручную, но если уровнемер неверно обнаруживает эхосигнал поверхности, может потребоваться корректировка амплитудного порога.

ПО Rosemount Radar Master позволяет просматривать эхосигнал в графическом виде и позволяет видеть все отраженные сигналы (смотрите раздел *"Работа с графиком эхосигнала"* на стр. 7-10).

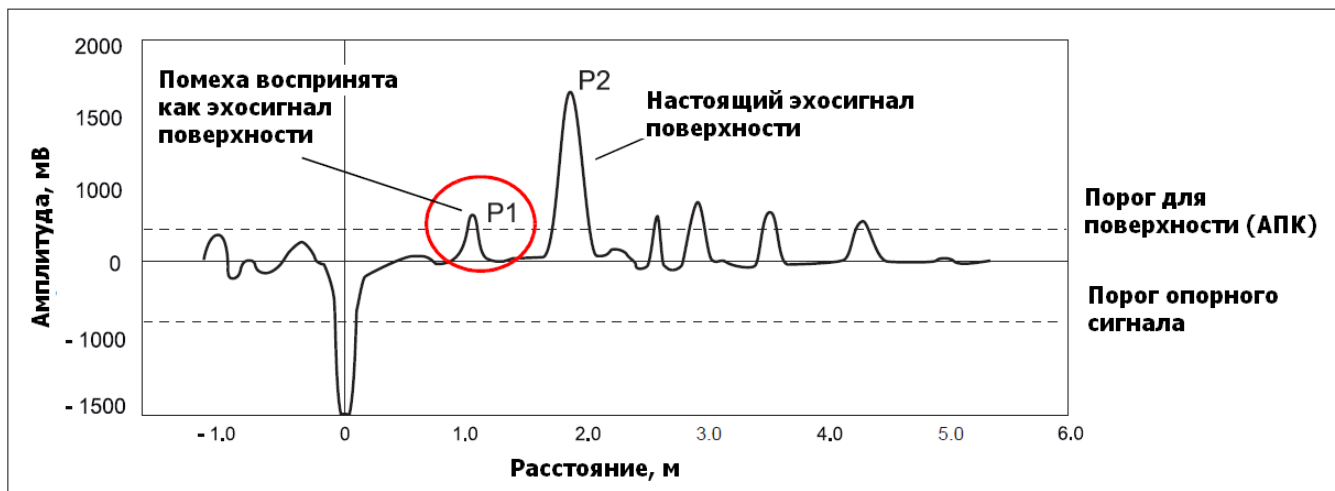
Если амплитудный порог слишком высокий, эхосигнал поверхности продукта не будет обнаруживаться, как показано на рис. 7-2. В описанной ситуации необходимо понизить порог эхосигнала поверхности, чтобы уровнемер смог выделить его из помех.

Рис. 7-2. Пример 1.
Амплитудный порог эхосигнала поверхности слишком высокий



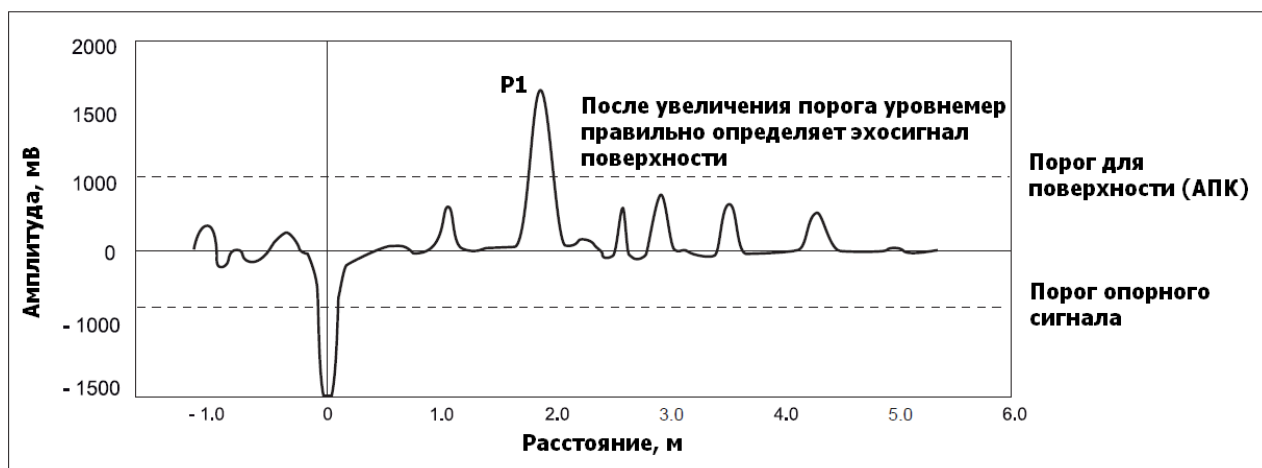
Если в ёмкости есть внутренние конструкции, следует аккуратно настраивать порог, для того, чтобы уровнемер не воспринимал помехи как эхосигнал поверхности. На рис. 7-3 показана ситуация, когда из-за неверной настройки порога уровнемер принял помеху за эхосигнал поверхности, а действительный эхосигнал поверхности был воспринят, соответственно, как эхосигнал границы раздела или конца зонда.

Рис. 7-3. Пример 2: Порог эхосигнала поверхности слишком низкий.



После корректировки порога уровнемер правильно определяет поверхность продукта, см. рис. 7-4.

Рис. 7-4. Правильная настройка порога.



Настройка амплитудных порогов описана в разделе "Работа с графиком эхосигнала" на стр. 7-10.

На **Графике эхосигнала** в ПО RRM пороги можно легко настроить перетаскиваем линий порогов в требуемое положение.

Значение порогов эхосигналов поверхности и поверхности раздела следует устанавливать соответствующее 50% амплитуды эхосигнала поверхности и поверхности раздела соответственно.

ВНИМАНИЕ!

При измерении уровня поверхности раздела, перед изменением порога убедитесь в том, что диэлектрическая постоянная верхнего продукта соответствует реальной.

Измерения в режиме проекции конца зонда

Измерения в режиме проекции конца зонда позволяют производить измерения даже в том случае, если сигнал поверхности слишком слаб и не может быть обнаружен, из-за большого диапазона измерения или низкой диэлектрической постоянной. За подробной информацией по настройке режима измерения по проекции конца зонда в Rosemount Radar Master обратитесь к разделу "Приложение С. Подробные настройки".

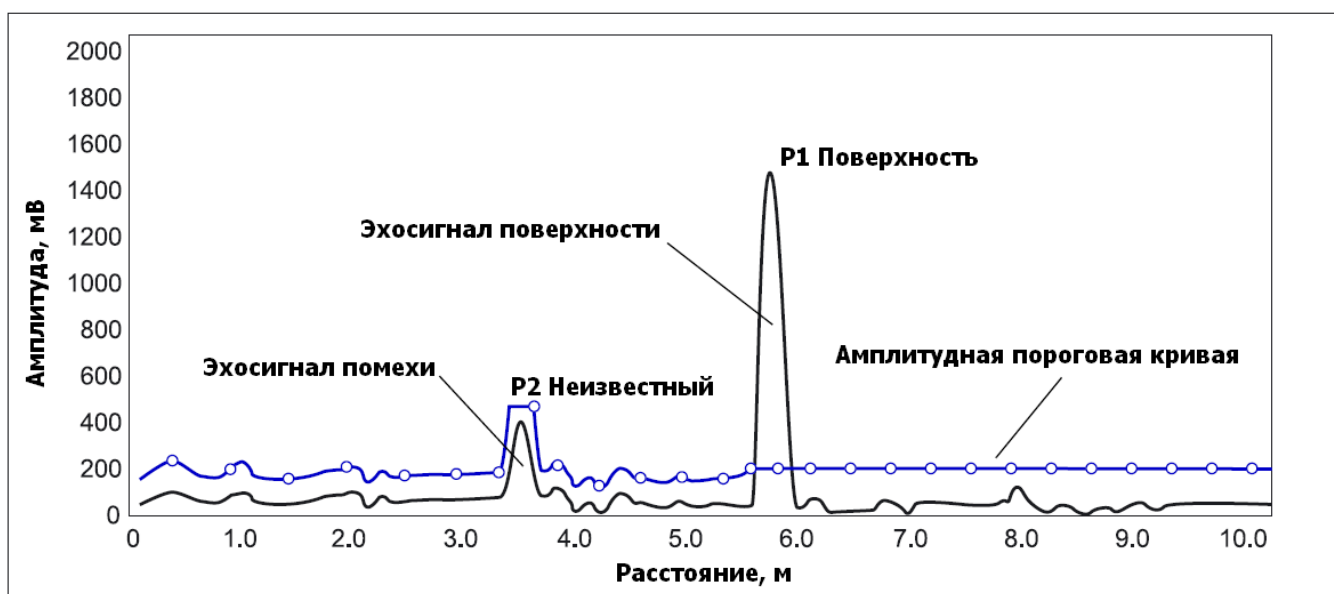
Устранение помех

По окончании настройки основных параметров может потребоваться более тонкая настройка для устранения помех, создаваемых внутренними конструкциями ёмкости. Для устранения влияния помех в уровнемерах 5300 имеется функция задания криволинейной формы амплитудного порога.

Амплитудная пороговая кривая

На рис. 7-5 показана амплитудная пороговая кривая заданная таким образом, чтобы уровнемер игнорировал эхосигналы помех. Важно, чтобы помеха находилась на одном и том же расстоянии. Помехи, которые появляются на различном расстоянии время от времени, могут быть отфильтрованы общим увеличением порогового значения.

Рис. 7-5. Фильтрация эхосигналов помех настройкой кривой амплитудного порога.



Помехи в верхней части ёмкости

В дополнение к амплитудной пороговой кривой, уровнемеры 5300 обладают другими методами фильтрации помех, возникающих в верхней части ёмкости, такие как *настройка ближней зоны (Trim Near Zone)* и задание *верхней зоны нечувствительности (Upper Null Zone)*, которые могут использоваться для устранения помех от узких патрубков и патрубков с неровными краями. Подробная информация приведена в разделе "Устранение влияния помех от патрубка" на стр. С-4.

Эхосигнал границы раздела не обнаруживается

При измерении границы раздела, в случае, если нижний продукт обладает сравнительно низкой диэлектрической постоянной (менее 40), или, если сигнал сильно ослабляется верхним продуктом, амплитуда эхосигнала границы раздела может быть сравнительно слабой и трудноразличимой для уровнемера. В данном случае также можно попытаться обнаружить эхосигнал границы раздела, настраивая соответствующий амплитудный порог.

ПО Rosemount Radar Master (RRM) позволяет просматривать графики эхосигнала и проводить его анализ. На графике отображаются сигналы и линии порогов, используемые для фильтрации нежелательных/обнаружения полезных эхосигналов. Корректировкой порога поверхности раздела можно добиться обнаружения даже сравнительно слабых сигналов.

Рекомендации для настройки порога поверхности раздела:

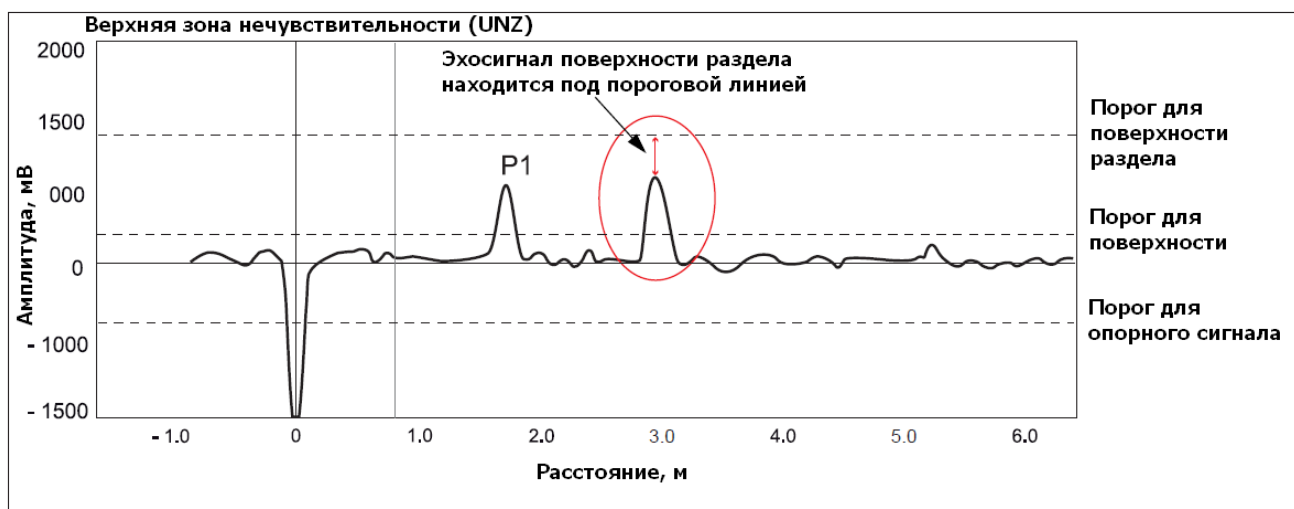
- Значение порога должно составлять 50% максимальной амплитуды эхосигнала от границы раздела.
- Если возможно, порог для поверхности раздела должен быть выше, чем порог для верхней поверхности.

Для настройки порога можно воспользоваться ПО RRM или коммуникатором 375. Дополнительная информация приведена в разделе "Работа с графиком эхосигнала" на стр. 7-10.

Если диэлектрическая постоянная нижнего продукта известна, в качестве альтернативы подстройке порога можно попытаться настроить соответствующий параметр. Смотрите раздел "Настройка диэлектрических постоянных" на стр. С-14.

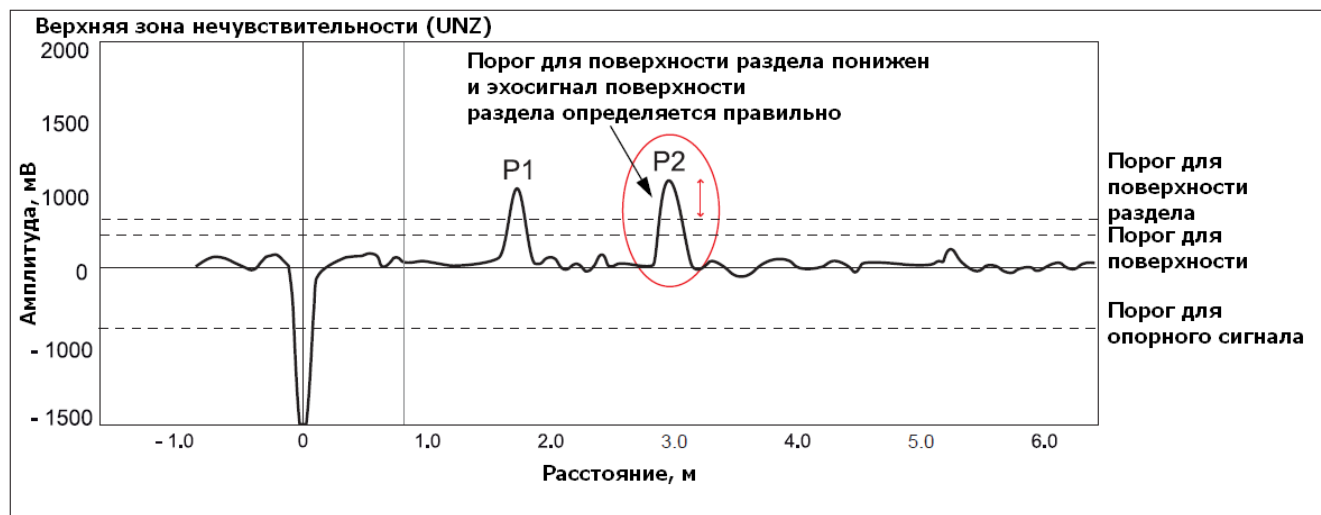
На рис. 7-6 показана ситуация, где значение порога для поверхности раздела установлено слишком высоким. Сигнал от границы раздела продуктов в данном случае не будет обнаруживаться.

Рис. 7-6. Порог для поверхности раздела слишком высокий.



Корректировкой порога можно добиться обнаружения уровнемером эхосигнала границы раздела, как показано на рис. 7-7

Рис. 7-7. После корректировки порога уровнемер обнаруживает эхосигнал границы раздела.



Параметры качества эхосигнала

Осаждения на зонде и различное состояние поверхности – факторы, которые могут влиять на амплитуду эхосигнала поверхности и на уровень шума. Параметры качества сигнала могут дать представление о том, насколько эхосигнал поверхности различим на фоне шумов и помех. Информацию по показателям качества сигнала можно найти в разделе "Пакет диагностики качества сигнала SQM" на стр. С-20.

Уровнемер 5300

Работа с графиком эхосигнала

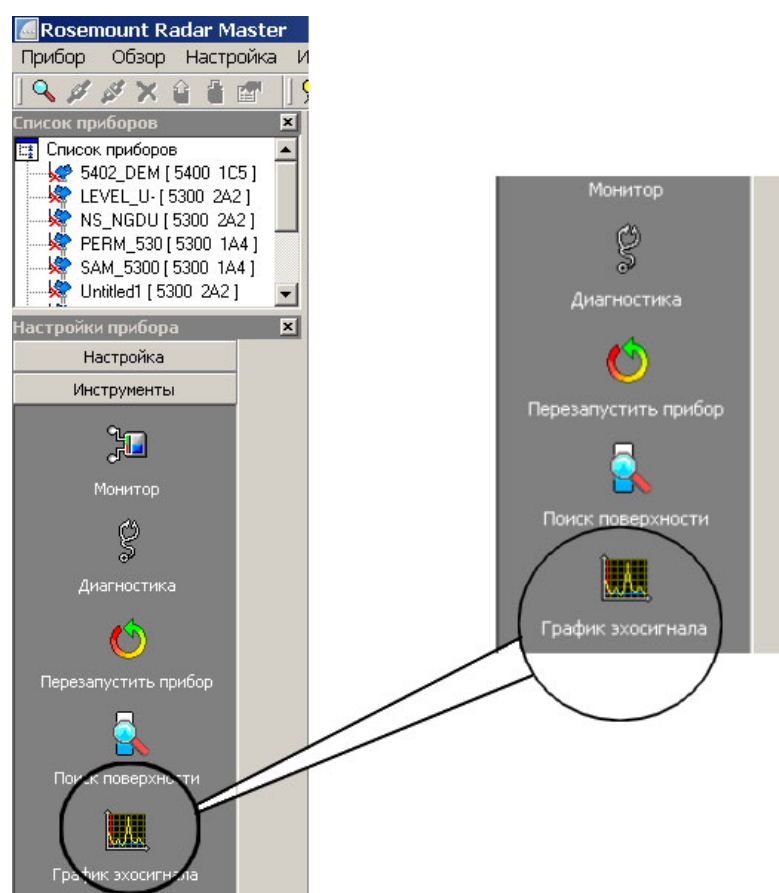
С помощью Rosemount Radar Master

График эхосигнала в ПО Rosemount Radar Master (RRM) позволяет просматривать изменение эхосигнала в реальном времени в графическом виде. Он оснащен функциями просмотра и записи сигналов, а также имеет дополнительные функции для настройки амплитудных порогов.

Для просмотра графика эхосигнала:

1. Запустите ПО Rosemount Radar Master.
2. На панели **Настройки прибора** откройте группу **Инструменты**
3. Щелкните по иконке **График эхосигнала** (см. рис 7-8).

Рис. 7-8. График эхосигнала - полезный инструмент для анализа.

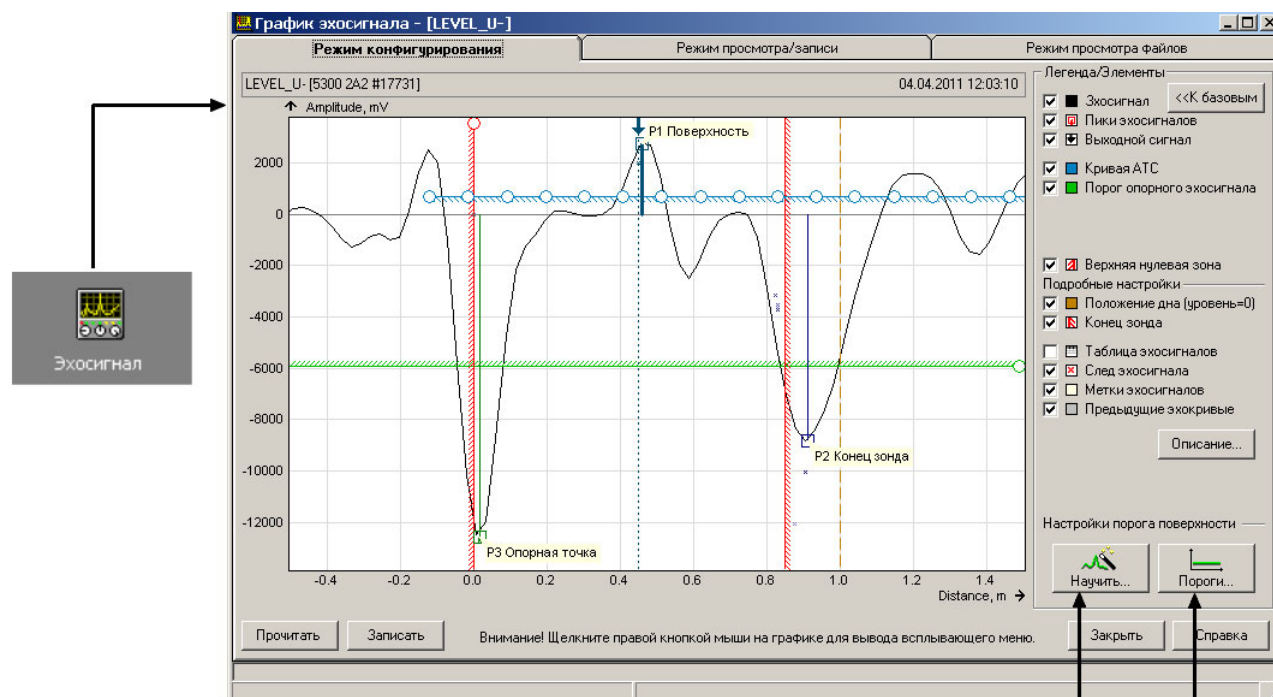


4. Откроется окно графика эхосигнала. Выберите закладку **Режим настройки**.

Закладка "Режим настройки"

Рис. 7-9. График эхосигнала в режиме настройки.

В режиме конфигурирования можно настроить различные амплитудные пороги. При щелчке по иконке **График эхосигнала** в группе **Настройка** панели **Настройки прибора** окно **График эхосигнала** сразу появится с открытой закладкой **Режим настройки**:



Запуск функции "Measure&Learn"

Установка постоянного порога эхосигнала поверхности

Функция **Measure and Learn** (Измерение и обучение) автоматически создает амплитудную пороговую кривую, используемую уровнемером для обнаружения эхосигнала поверхности. Амплитудная пороговая кривая подстраивается к форме эхосигнала как описано в разделе **"Устранение помех"** на стр. 7-7.

Для создания амплитудной пороговой кривой нажмите кнопку **Научить...** на закладке **Режим настройки**. По нажатию запускается процесс самообучения **Measure and Learn**, создающий пороговую кривую для фильтрации помех. Амплитудную кривую также можно подстроить вручную, если потребуется более тонкая подстройка.

В окне **Режим настройки** можно также вручную изменить другие амплитудные пороги, перетаскивая соответствующие линии в требуемое положение, например, вручную изменив значение порога для поверхности раздела.

Обратите внимание, что при ручном изменении порога на графике сигнала, автоматический режим настройки соответствующего порога отключается. Дополнительная информация по настройке порогов приведена в разделах **"Настройка порогов"** на стр. С-8 и **"Эхосигнал поверхности не найден"** на стр. 7-5.

Кнопка **Пороги...** позволяет установить фиксированное значение порога поверхности.

Дополнительная информация по настройке амплитудных порогов приведена в разделе **"Настройка порогов"** на стр. С-8.

Текущее значение уровня, выдаваемое уровнемером, представлено стрелкой в верхней части графика эхосигнала.

Обычно выходное значение совпадает с положением эхосигнала поверхности, но если, например, резервуар пуст и эхосигнала поверхности нет, стрелка соответствующая выходному сигналу уровнемера будет расположена на расстоянии, соответствующем дну резервуара.

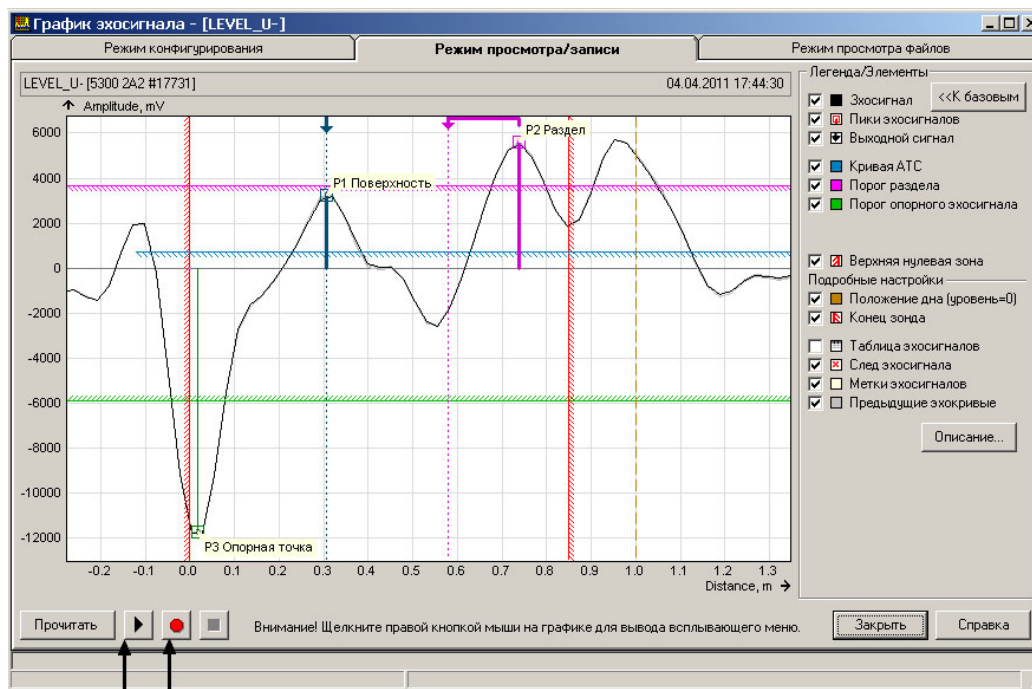
На рис 7-10 стрелка указывает на расстояние до поверхности раздела, скорректированное с учетом диэлектрической постоянной верхнего продукта. Сам эхосигнал поверхности раздела находится на электрическом расстоянии, которое не учитывает скорость распространения микроволн в среде.

Закладка "Режим просмотра/записи"

На закладке **Режим просмотра/записи** отображается график эхосигнала в реальном времени. Каждый эхосигнал отображается на графике в виде пика.

При щелчке по иконке **График Эхосигнала** на панели **Настройки прибора**, в группе **Инструменты** окно **График эхосигнала** появится с открытой закладкой **Режим просмотра/записи**:

Рис. 7-10. График эхосигнала на закладке "Режим просмотра/записи".



Запись графика эхосигнала (в файл)

Проигрывание (постоянное обновление графика эхосигнала)

Кнопка Больше >>

При нажатии кнопки **Больше >>** открывается дополнительная часть легенды графика эхосигнала, позволяющая отобразить /скрыть элементы графика, например, показать таблицу с информацией об обнаруженных эхосигналах (амплитуда, расстояние).

Проигрывание

При нажатии кнопки график будет постоянно обновляться без сохранения в файл.

Закладка "Режим просмотра файлов"

Просмотр графика эхосигнала в коммуникаторе 375

Запись графика эхосигнала

Позволяет сохранить "фильм" с графиком эхосигнала за период времени в файл. Данная функция особенно полезна при необходимости изучить эхосигналы во время опорожнения или заполнения ёмкости.

Закладка **Режим просмотра файлов** позволяет открыть и просмотреть файлы с сохраненными графиками сигнала. Файлы с "фильмами" эхосигнала могут быть проиграны с заданной скоростью обновления.

Коммуникатор 375 поддерживает язык EDDL с расширенными функциями, что позволяет просматривать графики сигналов, создавать амплитудную пороговую кривую и задавать следующие амплитудные пороги - поверхностный, пограничный и опорный.

Просмотр графика эхосигнала

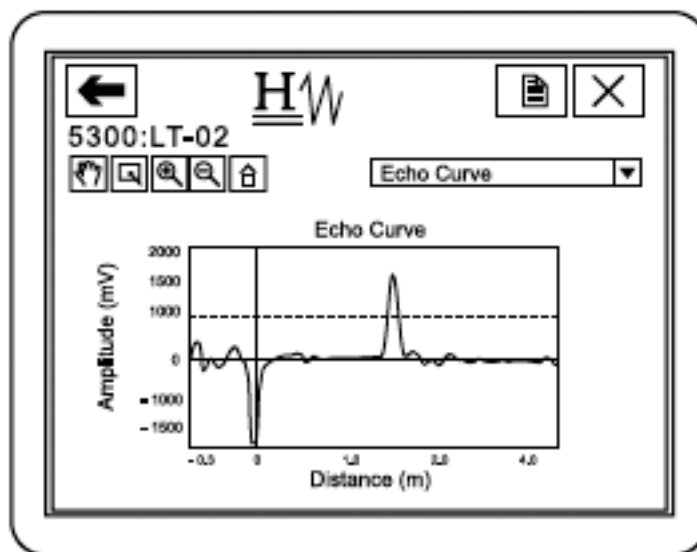
Для просмотра графика эхосигнала выполните следующие действия:

1. Наберите команду HART [2, 6, 1].

Параметр Foundation fieldbus:

TRANSDUCER 1300>AMPLITUDE_THRESHOLD_CURVE

На дисплее появится график сигнала:



2. Используйте функции перемещения и масштабирования для просмотра отдельных участков графика. Выпадающий список позволяет выбирать параметры, например, различные амплитудные пороги, для отображения на графике.

При наличии, амплитудная пороговая кривая также отобразится на графике сигнала. Информация о создании пороговой кривой с помощью функции Measure and Learn приведена в разделе "Настройки порогов" ниже.

Настройки порогов

Для настройки амплитудных порогов выполните следующие действия:

1. Наберите команду HART [2, 5, 2].

Параметры Foundation fieldbus:

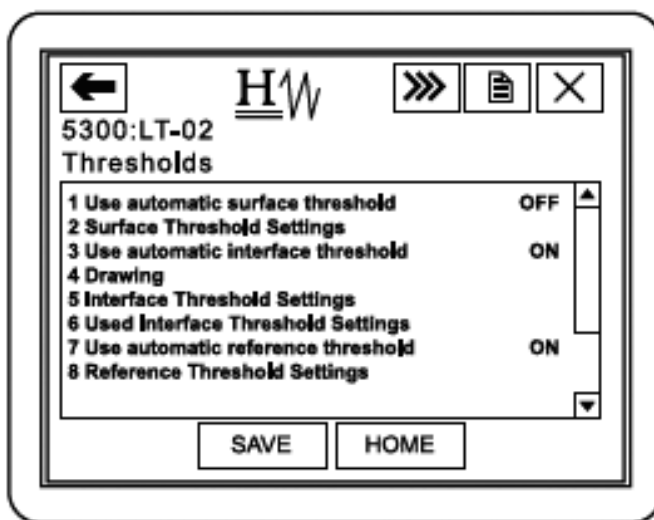
TRANSDUCER 1300>PROBE_END_THRESH

TRANSDUCER 1300>REFERENCE_THRESH

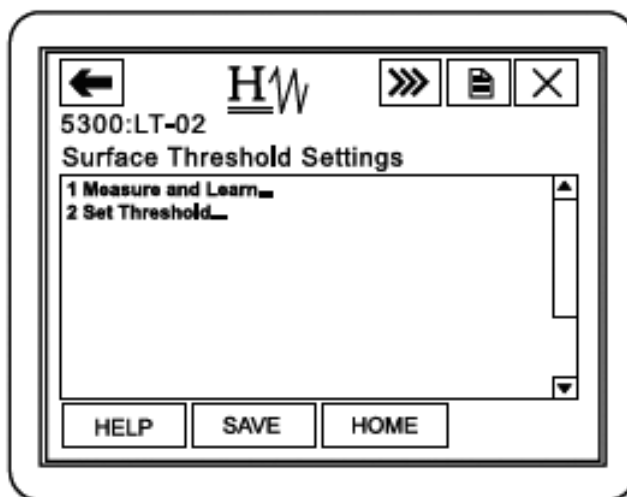
TRANSDUCER 1300>INTERFACE_THRESH

TRANSDUCER 1300>FULL_TANK_THRESH_OFFSET

На дисплее отобразятся различные варианты создания порога:



2. Выберите необходимый вариант. Например, при выборе параметра **2 Surface Threshold Settings** (*Настройка порога поверхности*) на дисплее появится окно:



3. Пункт **1 Measure and Learn** позволяет создать амплитудную пороговую кривую. Дополнительная информация приведена в разделе "Амплитудная пороговая кривая" на стр.7-7.

Пункт **2 Set Threshold** (*Задание порога*) позволяет установить постоянное значение порога.

Дополнительная информация по использованию амплитудных порогов приведена в разделах "Анализ эхосигнала" на стр. 7-3 и "Эхосигнал поверхности не найден" на стр. 7-5.

4. Нажмите кнопку **SAVE** (Сохранить) для сохранения новых настроек в памяти уровнемера.

Измерение границы раздела с полностью погружённым зондом

Уровнемеры 5300 могут работать в режиме, который позволяет измерять уровень границы раздела зондом, полностью погружённым в продукт, см. рис. 7-11, в этом случае уровнемер отслеживает только эхосигнал границы раздела. Если уровень верхнего продукта падает, эхосигнал его поверхности будет игнорироваться уровнемером, который продолжает измерять только уровень границы раздела, но точность измерений в данном случае понижается, так как уровнемер не будет учитывать влияние воздушной подушки над поверхностью верхнего продукта. Для достижения высокой точности в данном режиме измерения зонд должен быть полностью погружен, или следует использовать модель 5302 предназначенную для измерения уровней поверхности и границы раздела.

Параметр **Measurement Mode** (Режим измерения) вызывается командой HART [2, 3, 3].

Параметр Foundation fieldbus: TRANSDUCER 1100>MEAS_MODE.

Выберите вариант *Interface Level with Submerged Probe* (Измерение границы раздела с погруженным зондом).

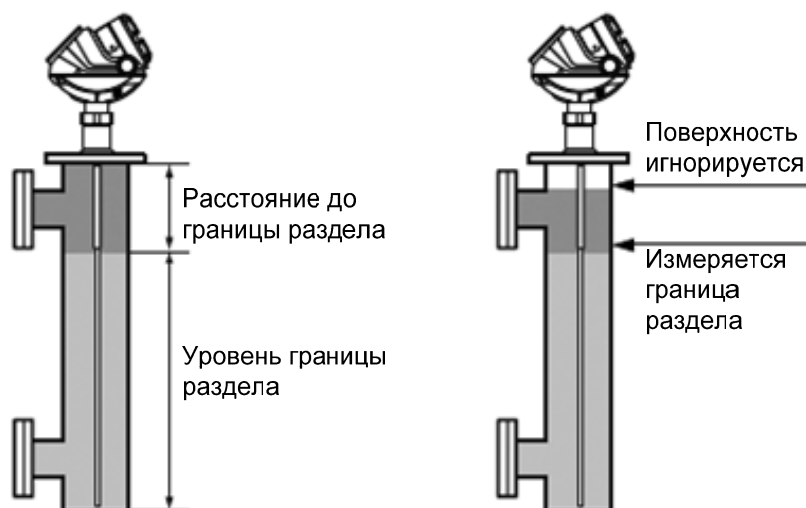
Режим измерения "Раздел в погруженном режиме" может быть включен с помощью ПО RRM:

1. На панели **Настройки прибора** щелкните по иконке **Резервуар**
2. Выберите закладку **Условия работы**.
3. В качестве режима измерения выберите **Раздел в погруженном режиме**.
4. Нажмите кнопку **Записать**.

ВНИМАНИЕ!

Не используйте режим измерения **Раздел в погруженном режиме** в применениях, когда присутствуют и поверхность верхнего продукта и поверхность раздела.

Рис. 7-11. Измерение границы раздела в заполненной выносной камере.



ВНИМАНИЕ!

Если эхосигнал границы раздела не обнаруживается, настройте порог поверхности вручную. Обратите внимание, что в режиме измерения "Раздел в погруженном режиме" эхосигнал границы раздела выделяется с помощью порога поверхности. Смотрите также раздел *"Работа с графиком эхосигнала"* на стр. 7-10

Калибровка аналогового выхода

Данная функция позволяет откалибровать аналоговый выход сравнением фактического выходного тока с номинальными значениями 4 и 20 мА. Аналоговый выход калибруется на заводе-изготовителе и, как правило, не требует повторной калибровки.

Функция калибровки аналогового выхода вызывается командой HART [2, 8, 1].

В ПО RRM функция калибровки аналогового выхода находится в меню **Настройка/Выходной сигнал**.

Для калибровки аналогового выхода выполните следующие действия:

1. Запустите RRM и убедитесь в том, что связь с уровнемером установлена (см. "Раздел 5. Настройка уровнемера")
2. Щелкните по иконке **Выходной сигнал** в панели **Настройка прибора /Настройка**.
3. В появившемся окне **Выходной сигнал** выберите закладку **Аналоговый выход 1**.
4. Нажмите кнопку **Калиб. ЦАП**

Calibrate Analog Out1

WARNING

Опасность из-за нарушения связи с прибором

Во время калибровки аналоговый выход не будет соответствовать измерительной информации. Убедитесь, что системы и люди, использующие данные от аналогового выхода, осведомлены об изменениях, произошедших во время калибровки.

Невыполнение этого условия может вызвать смерть, серьезную травму и/или порчу имущества.

1. Подсоедините образцовый амперметр к токовой петле для измерения фактического значения тока. Убедитесь, что контур запитан! Повторяйте шаги со 2-го по 5-й, пока не получите удовлетворительного результата. При нажатии кнопки [Заккрыть] прибор вернется к рабочему режиму.

2. Нажмите кнопку [Задать 4 мА]. Будет установлено 4 мА на выходе. **Задать 4 мА**

4. Нажмите кнопку [Задать 20 мА]. Будет установлено 20 мА на выходе. **Задать 20 мА**

3. Введите значение тока с образцового амперметра и нажмите кнопку [Настроить 4 мА] для выполнения калибровки. Фактический ток мА **Настроить 4 мА**

5. Введите значение тока с образцового амперметра и нажмите кнопку [Настроить 20 мА] для выполнения калибровки. Фактический ток мА **Настроить 20 мА**

Заккрыть **Справка**

5. Следуйте указаниям на дисплее для калибровки выходного сигнала в точках на 4 мА и 20 мА.

Калибровка уровня и расстояния

Калибровка уровня и расстояния может понадобиться, если уровнемер смонтирован в трубу или в патрубок, или же есть внутренние конструкции, вызывающие помехи.

Монтаж в неметаллические (например, пластиковые) резервуары и особенности геометрии резервуаров могут вызывать смещение показаний. Величина смещения до ± 25 мм. Это смещение можно скомпенсировать установкой параметра **Калибровочное смещение**.

При калибровке уровнемера необходимо, чтобы поверхность продукта была спокойная и чтобы уровень продукта не менялся.

Полная калибровка выполняется в два этапа:

1. Калибровка расстояния корректировкой параметра **Калибровочное смещение**.
2. Калибровка уровня путём изменения **Опорной высоты**.

Калибровка расстояния

1. Измерьте фактическое расстояние от верхней опорной точки до поверхности продукта.
2. Настройте параметр **Калибровочное смещение** так, чтобы измеряемое расстояние соответствовало фактическому.

В коммуникаторе 375 параметр Calibration Distance (Калибровочное смещение) вызывается

командой HART [2, 3, 2, 4, 1],

или в ПО RRM:

- a. Щёлкните по иконке **Резервуар** в области **Настройка/Настройка прибора**.
- b. В окне **Резервуар** выберите закладку **Геометрия**.
- c. Нажмите кнопку **Больше>>**.
- d. Введите требуемое значение в поле **Калибровочное смещение** и нажмите кнопку **Записать**.

Калибровка уровня

1. Измерьте фактический уровень продукта.
2. Настройте параметр **Опорная высота (R)** так, чтобы измеряемое значение уровня соответствовало фактическому.

Уровнемер 5300

Рис. 7-12. Калибровка
расстояния и уровня

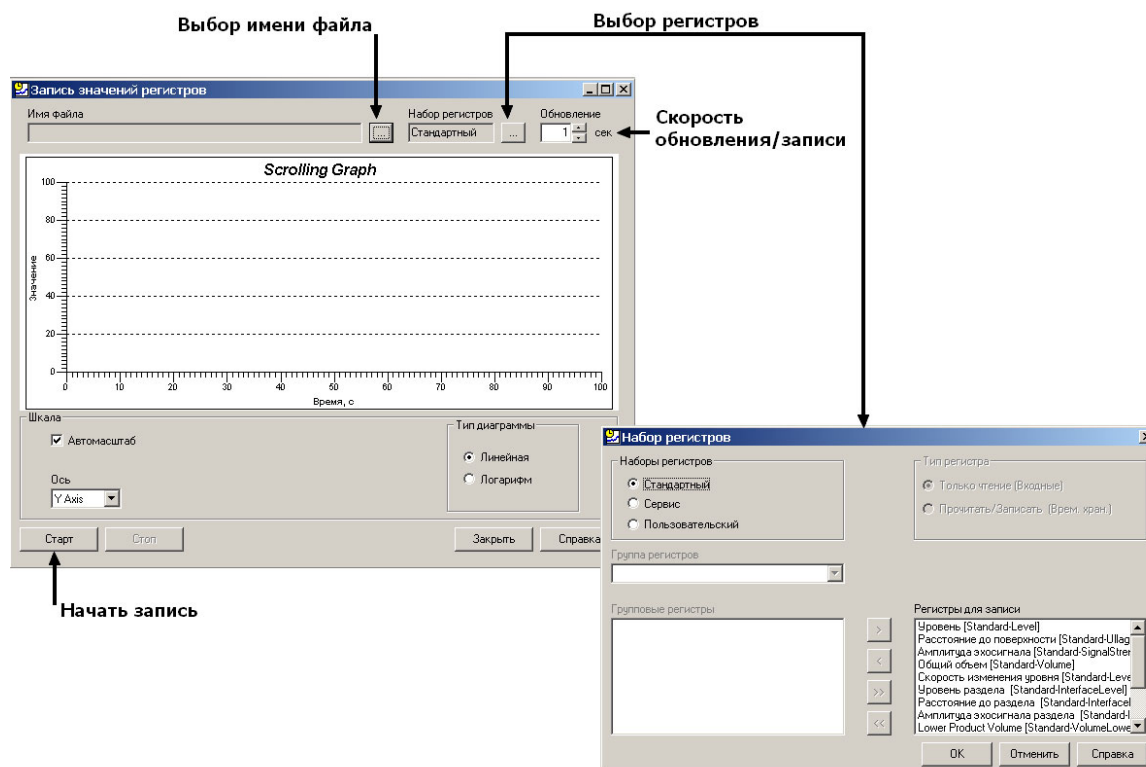


Запись результатов измерения

С помощью функции **Запись значений регистров** в ПО RRM можно сохранять значения регистров за требуемый период времени. Есть возможность выбора различных, предварительно запрограммированных наборов регистров. Данная функция полезна для проверки корректности работы уровнемера.

Для задания регистров для записи выберите пункт меню **Инструменты/Запись регистров прибора....** Откроется окно **Запись значений регистров**:

Рис. 7-13. Функция записи регистров может использоваться для проверки работы уровнемера.



Для начала записи выполните следующие:

1. Нажмите кнопку [...] рядом с полем **Имя файла** и выберите каталог и имя файла для записи.
2. Нажмите кнопку **Набор регистров** и выберите регистры для протоколирования.
3. Выберите требуемые регистры для протоколирования. Имеется три набора регистров: **Стандартный**, **Сервис** и **Пользовательский**. **Стандартный** и **Сервис** - предварительно запрограммированные наборы. **Пользовательский** - позволяет самостоятельно выбрать требуемые регистры.
4. Введите интервал опроса регистров. Интервал опроса 10 секунд означает, что новые значения регистров будут записываться в файл 1 раз в 10 сек.
5. Нажмите кнопку **Старт**. Запись будет выполняться до тех пор, пока не будет нажата кнопка **Стоп**.

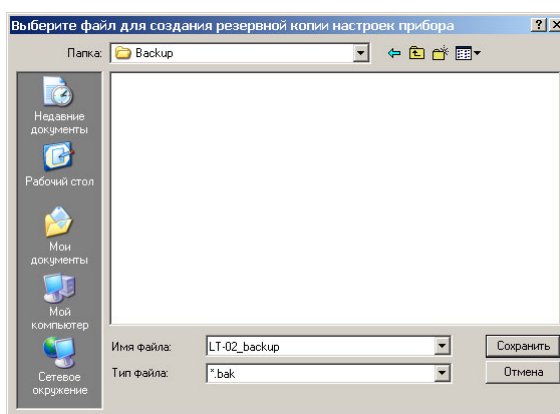
Сохранение конфигурации уровнемера

Используйте данную функцию ПО RRM для создания резервной копии настроек уровнемера. Сохранённый файл настроек может быть впоследствии использован для восстановления конфигурации уровнемера. Также его можно использовать для программирования уровнемера для аналогичного применения. Параметры, сохраненные в файл, могут быть загружены прямо в новый уровнемер.

Функция сохранения настроек в файл находится в меню **Прибор RRM**:

1. В меню **Прибор** выберите пункт **Сохранить конфигурацию в файле**.
2. Выберите каталог:

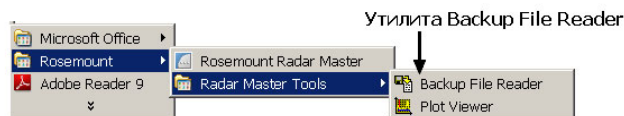
Рис. 7-14. Сохранение настроек уровнемера в файл.



3. Введите имя файла и нажмите кнопку **Сохранить**.

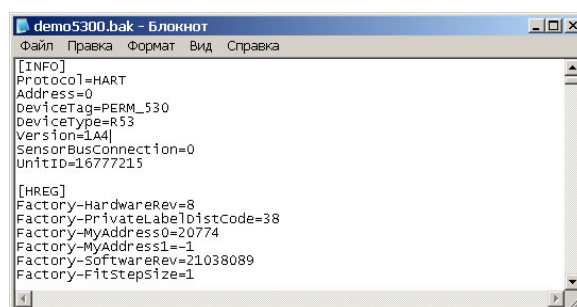
Все настройки уровнемера будут сохранены в указанный файл. Сохраненный файл может быть позднее использован для восстановления случайно измененных настроек. Также его можно использовать для настройки уровнемера, установленного на аналогичную емкость. Для загрузки настроек из файла в уровнемер выберите пункт **Загрузить конфигурацию в прибор...** в меню **Прибор**.

Файл настроек можно просмотреть с помощью программы **Backup File Reader**, которая устанавливается в комплекте с ПО Rosemount Radar Master:



4. Также файл настроек можно просмотреть в любом текстовом редакторе, например в Блокноте (Notepad):

Рис. 7-15. Просмотр файла настроек в текстовом редакторе Блокнот (Notepad)



Дополнительная информация о работе с файлом настроек приведена в разделе **"Отчёт о конфигурировании"** на стр. 7-21.

Отчёт о конфигурировании

Рис. 7-16. Окно отчёта о
конфигурации в ПО Rosemount
Radar Master.

Данная функция ПО Rosemount Radar Master показывает, какие настройки уровнемера были изменены по сравнению с заводскими настройками. В отчёте отражается результат сравнения сохраненного конфигурационного файла с заводскими настройками уровнемера.

Для вызова отчёта о конфигурации выберите пункт **Отчет о конфигурировании** в меню **Инструменты**:

Отчет о конфигурировании - [LEVEL_U-]

Следующие параметры были изменены по сравнению со значениями по умолчанию

Параметр	Значение	Единицы и
Информация о приборе		
Протокол	HART	
Адрес	0	
Тэг прибора	LEVEL_U-	
Тип устройства	5300	
Версия	2A2	
ID	17731	
Time Stamp	2011-04-04 12:43:30	
Factory Setup		
My Address1	-1	
Txl	1,663	m
Rel Impulse Ampl	13,365532	
Base Line Calib	2045	
Timing Calib	145	
Nom Ref Pulse Dist	1,842	m
Nom Ref Pulse Ampl	374	mV
Mainboard Serial No	113332	
Nom Int Pulse Dist	0,945	m
Analog Out Factory Setup		
Loop Gain Calib 0	-2,297852	
Loop Offset Calib 0	23,282227	
Loop Non Lin Coeff 0	0,000006	
LRB Lo Curr Current	3,99	mA
LRB Lo Curr Voltage	2445	mV
LRB Hi Curr Current	20,01	mA
LRB Hi Curr Voltage	604	mV
Protected parameters		
Тип зонда	Двухстержневой	
Длина зонда	0,850	m

Открыть Печать Закрыть Справка

Здесь также представлена информация о типе зонда, версии встроенного ПО, конфигурации встроенного ПО и аппаратной части, а также модель уровнемера

Возврат к заводским настройкам

Возврат к заводским настройкам сбрасывает значения всех или части регистров хранения к значениям, установленным на заводе.

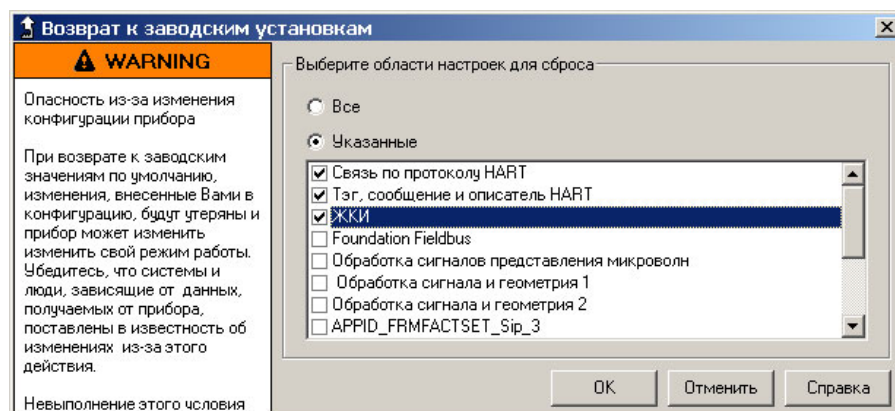
ВНИМАНИЕ!

Перед восстановлением стандартных заводских настроек рекомендуется сохранить текущие настройки в файл. В таком случае, при необходимости, текущую конфигурацию можно будет легко восстановить.

RRM: Выберите пункт меню

Инструменты>Возврат к заводским настройкам

Рис. 7-17. Окно восстановления заводских настроек в ПО RRM.

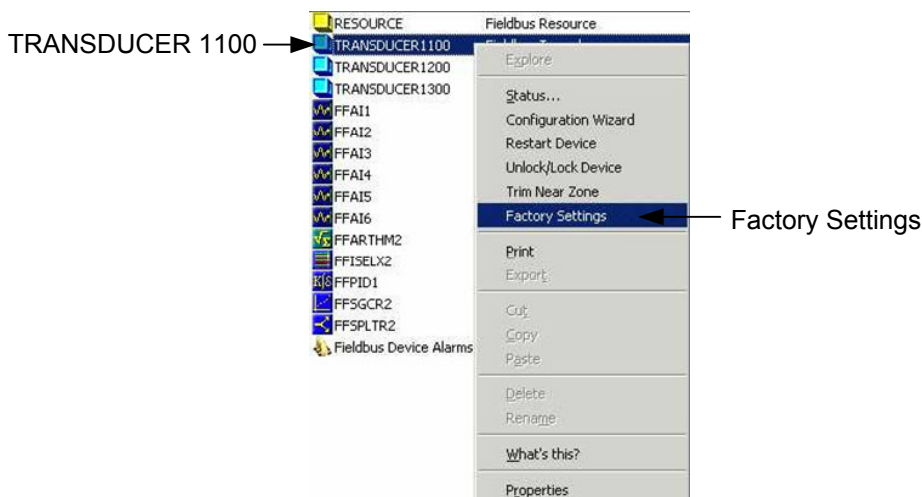


AMS Suite: Tools/Service>Factory Settings
(Инструменты/Обслуживание>Заводские настройки).

Команда HART: [3, 2, 1, 2].

DeltaV:

1. В программе DeltaV Explorer выберите иконку требуемого уровнемера и нажмите правой кнопкой мыши по иконке **Transducer 1100**:



2. В выпадающем меню выберите пункт **Factory Settings** (Заводские настройки).

Диагностика

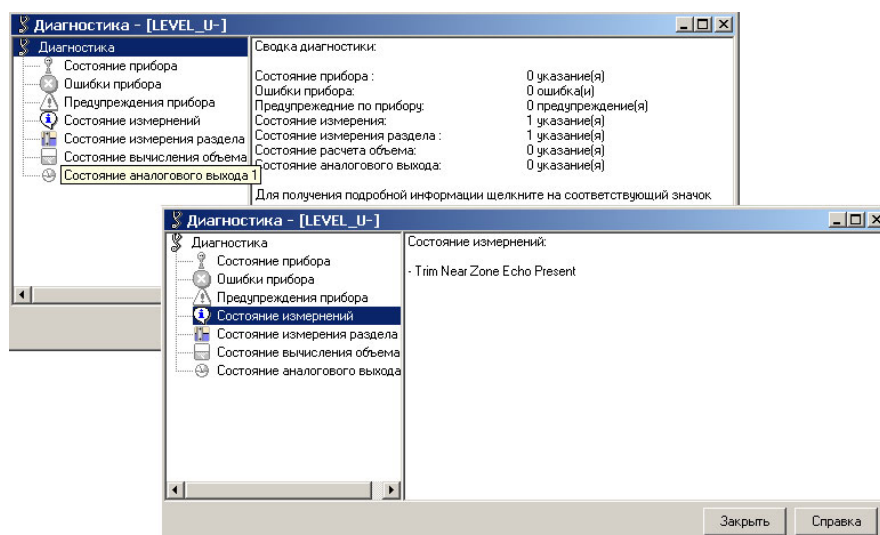
С помощью данной функции можно получить следующую информацию об уровнемере:

- Состояние уровнемера, смотрите раздел "*Состояние (статус) прибора*" на стр. 7-35
- Ошибки уровнемера, смотрите раздел "*Ошибки*" на стр. 7-36.
- Предупреждения, смотрите раздел "*Предупреждения*" на стр. 7-37.
- Состояние измерений, смотрите раздел "*Состояние измерения*" на стр. 7-38.
- Состояние объема, смотрите раздел "*Состояние расчета объема*" на стр. 7-40.
- Состояние аналогового выхода, смотрите раздел "*Состояние аналогового выхода*" на стр. 7-41.

Rosemount Radar Master

Для вызова окна **Диагностика** в меню **Инструменты** выберите пункт **Диагностика**.

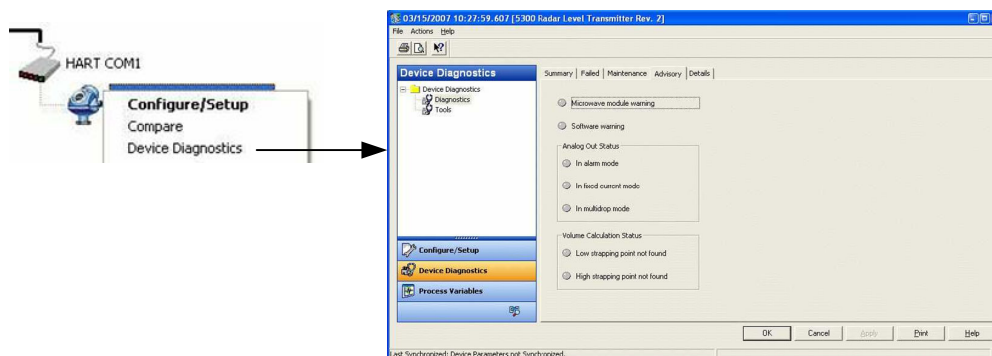
Рис. 7-18. Окно Диагностика в ПО Rosemount Radar Master.



AMS

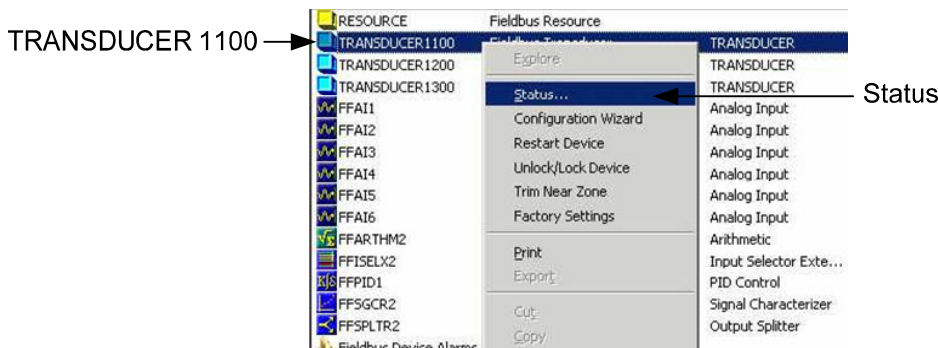
Для вызова окна **Diagnostics** (Диагностика) в ПО AMS Suite нажмите правой кнопкой мыши по требуемому уровнемеру и выберите пункт **Device diagnostics** (Диагностика прибора):

Рис. 7-19. Окно Device diagnostics в ПО AMS Suite.



DeltaV

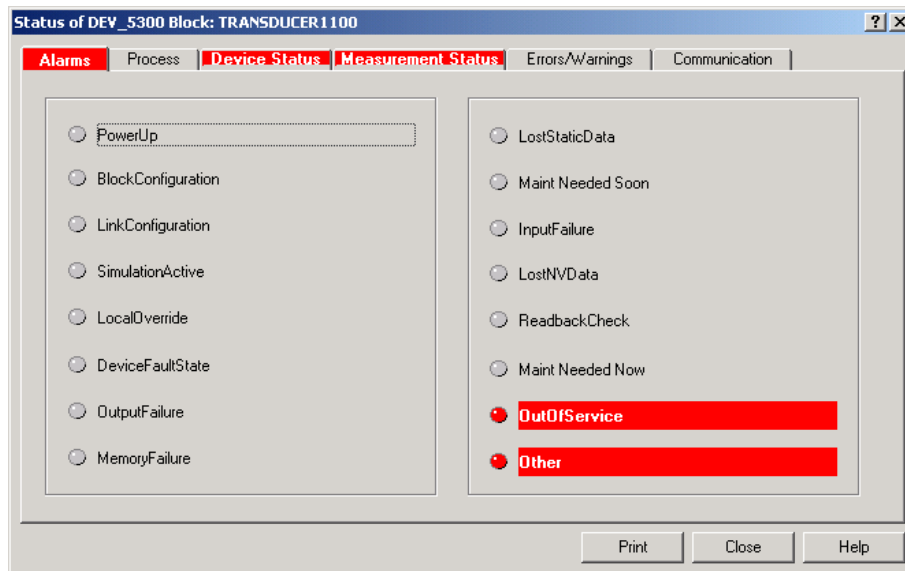
1. В программе DeltaV Explorer выберите иконку требуемого уровнемера и нажмите правой кнопкой мыши по иконке **Transducer1100**:



2. Выберите пункт **Status (Состояние)**.

3. В открывшемся окне выберите закладку Device status (Состояние устройства) для получения информации о состоянии измерений. Выберите закладку Errors/Warnings (Ошибки/предупреждения) для просмотра информации об ошибках и предупреждениях.

Рис. 7-20. Окно Status (Состояние) в DeltaV отображает различную информацию о состоянии устройства.



Команда HART

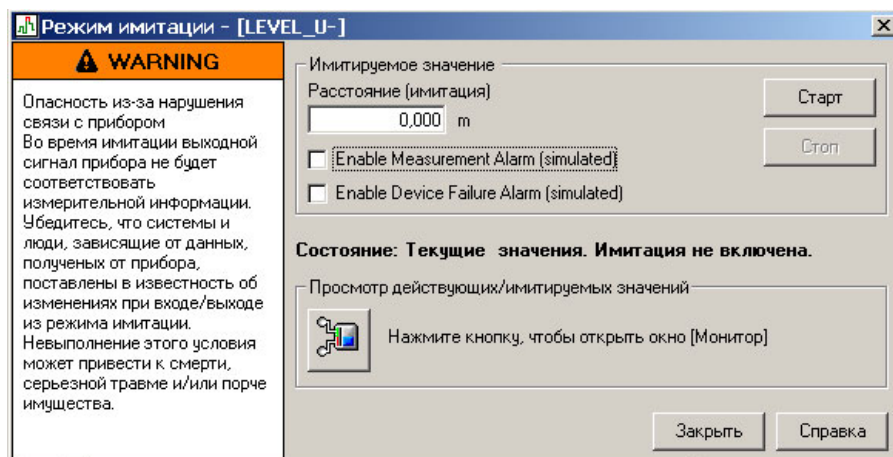
В коммуникаторе 375 для вызова функции диагностики используется команда HART [3, 1].

Режим имитации

Данная функция может быть использована для имитации измерения и сигнализаций.

RRM: Выберите пункт меню **Инструменты>Режим имитации...**

Рис. 7-21. Окно "Режим имитации" в ПО RRM.



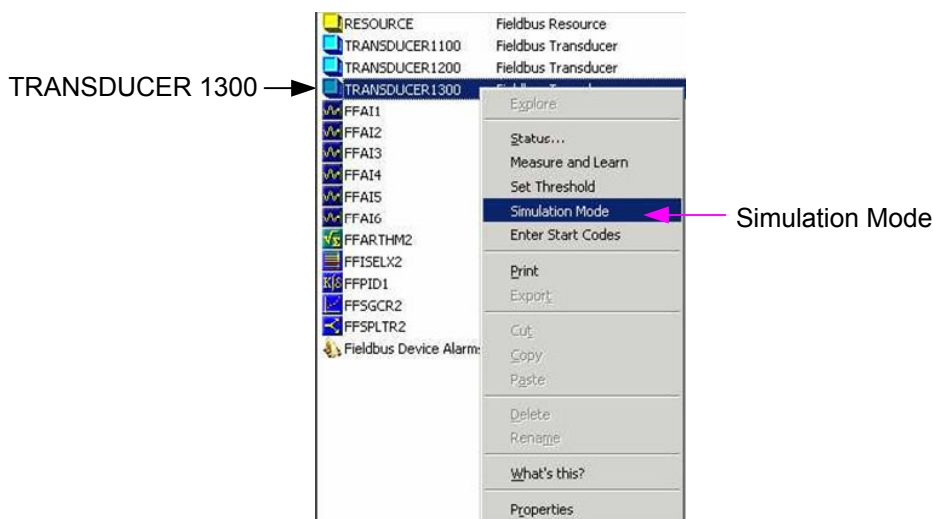
AMS Suite:

Tools>Service>Simulation mode (Инструменты>Сервис>Режим симуляции)

Команда HART: [3, 2].

DeltaV:

1. В программе DeltaV Explorer выберите иконку требуемого уровнемера и нажмите правой кнопкой мыши по иконке **Transducer 1300**:



2. Выберите пункт **Simulation mode** (Режим имитации).

Защита от изменения настроек уровнемера

Уровнемеры 5300 могут быть защищены от непреднамеренного изменения настроек с помощью пароля. Пароль по умолчанию **12345**. Рекомендуется не изменять пароль для облегчения обслуживания уровнемера.

RRM: **Инструменты>Снять/Установить защиту настроек....**

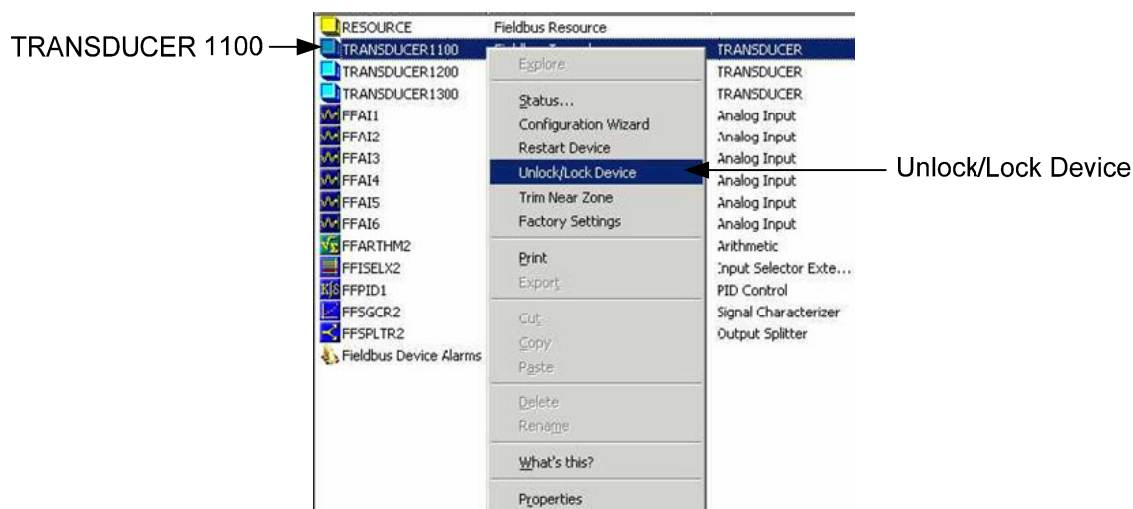
AMS Suite: Tools>Service>Lock/Unlock Device

(Инструменты>Сервис>Заблокировать/Разблокировать прибор).

Команда HART: [3, 2, 1, 2].

DeltaV:

1. В программе DeltaV Explorer выберите иконку требуемого уровнемера и нажмите правой кнопкой мыши по иконке **Transducer1100**.



2. Выберите пункт **Unlock/Lock Device (Заблокировать/Разблокировать прибор)**.

Сервисный режим в ПО RRM

В ПО Rosemount Radar Master для квалифицированных пользователей имеются сервисные функции настройки уровнемеров 5300. При переключении RRM в сервисный режим становятся доступны все пункты меню **Сервис**. Пароль по умолчанию для включения сервисного режима: **admin**. Пароль можно изменить в меню **Сервис>Изменить пароль**.

Просмотр входных регистров и регистров хранения

Результаты измерения непрерывно сохраняются во входных регистрах. Просмотрев содержимое входных регистров, высококвалифицированные пользователи всегда могут убедиться в корректности работы уровнемера.

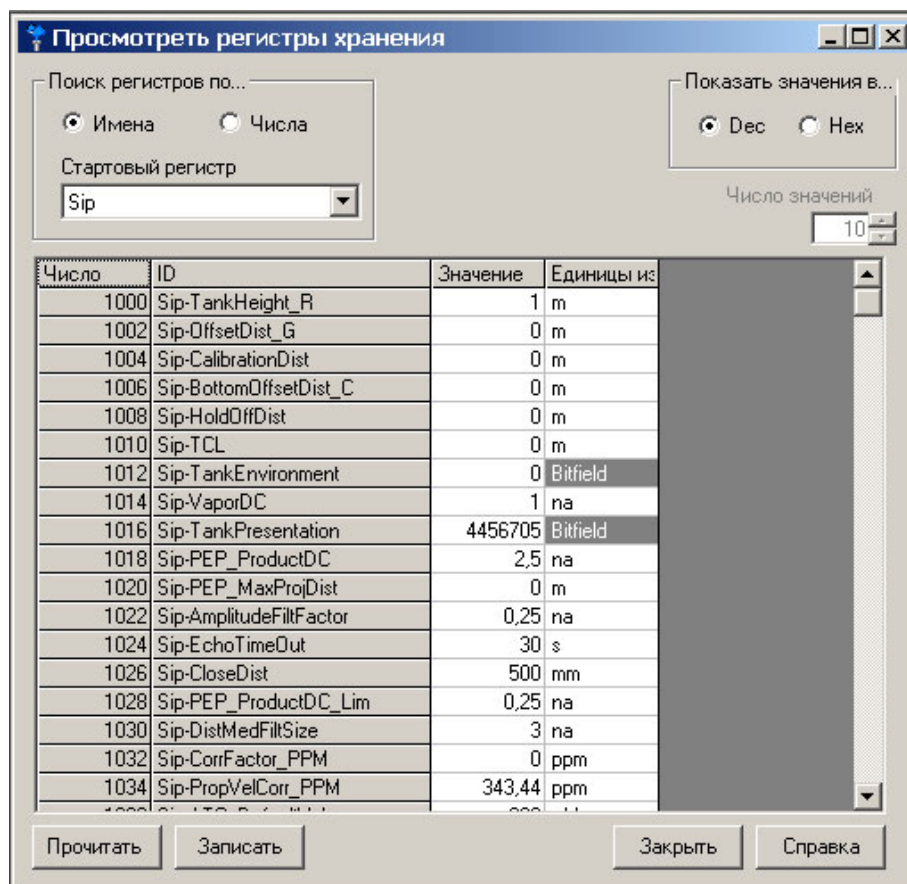
Регистры хранения (Holding Registers) хранят значения различных параметров уровнемера, например, конфигурационных данных, используемых уровнемером для работы.

В ПО Rosemount Radar Master, большинство регистров хранения настроек могут быть изменены простым вводом новых значений. Некоторые регистры хранения настроек редактируются в отдельном окне. В таких регистрах можно изменять отдельные биты.

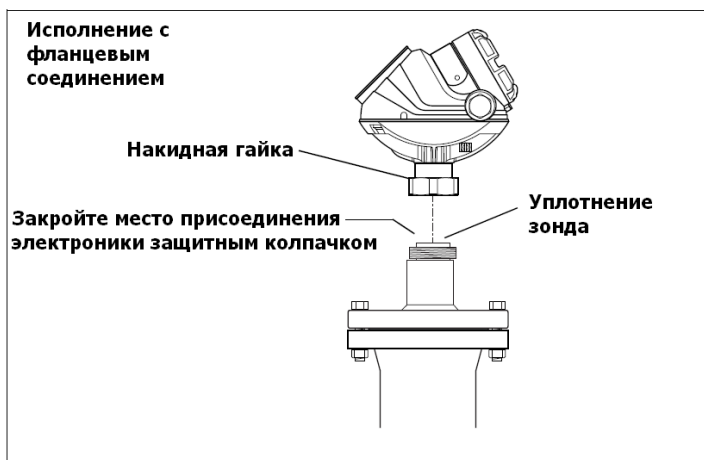
Для просмотра входных регистров и регистров хранения настроек в RRM должен быть включен сервисный режим:

1. В меню **Сервис** выберите пункт **Войти в сервисный режим**.
2. Введите пароль (по умолчанию **admin**). Теперь функции просмотра регистров доступны.
3. В меню **Сервис** выберите пункт **Просмотреть входные регистры** или **Просмотреть регистры хранения**.
4. Нажмите кнопку **Прочитать**. Для изменения значений регистров хранения настроек просто введите новое значение в соответствующее поле. Введенное значение будет сохранено только после нажатия кнопки **Записать**.

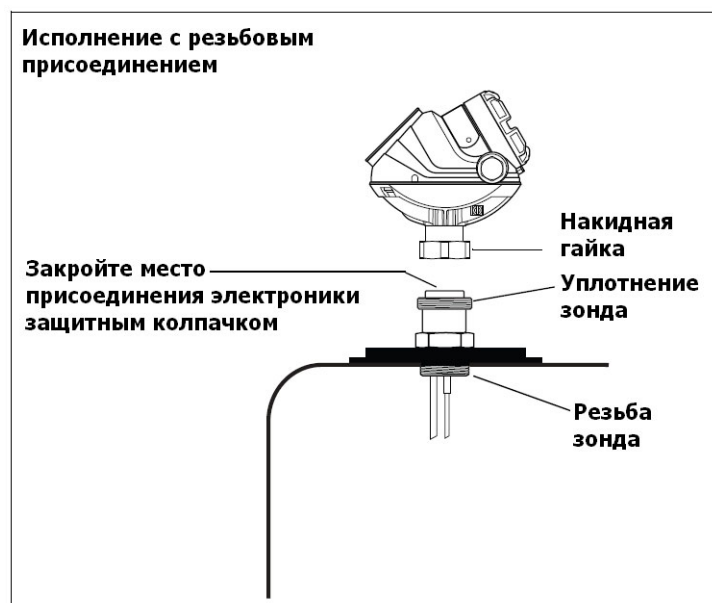
Рис. 7-22. Просмотр регистров в RRM.



Демонтаж блока электроники уровнемера



1. Ослабьте и отверните накидную гайку, которая крепит корпус блока электроники к уплотнению зонда.
2. Аккуратно снимите блок электроники уровнемера.
3. Убедитесь в том, что верхняя поверхность уплотнения чистая и подпружиненный контакт в центре уплотнения находится в правильном положении (контакт должен возвращаться обратно, если вдавить его в уплотнение).
4. Закройте уплотнение заглушкой.



ВНИМАНИЕ!

Не разбирайте технологическое уплотнение зонда!

Замена зонда

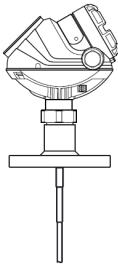
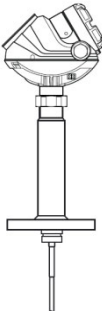
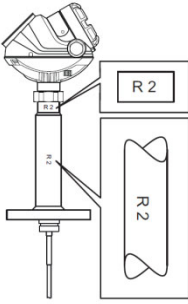
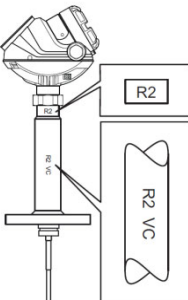
Совместимость зондов и ПО уровнемеров

Блоки электроники с версией ПО ранней, чем 1A4 (дата выпуска до 18 июля 2008) не совместимы с зондами исполнений НР/НТНР/С с маркировкой R2.

Блоки электроники с версией ПО 1A4 и более новой совместимы с зондами исполнения НР/НПНТ без маркировки R2, если выполнена процедура настройки верхней зоны (см. ниже).

Для корректной работы функции динамической компенсации ДП пара необходимы зонды с маркировкой VC. См раздел "Приложение С. Подробные настройки" для информации поддерживается ли режим работы с динамической компенсацией ДП пара вашим уровнемером.

Табл. 7-1. Совместимость зондов и версий ПО блоков электроники уровнемеров.

Совместимость зондов и версий ПО уровнемеров				
Версия ПО	Тип зонда			
	Стандартный	НР/НПНТ без маркировки R2	НР/НПНТ/С с маркировкой R2 ⁽¹⁾	НПНТ с маркировкой R2 VC ⁽¹⁾
				
более ранняя 1A4	Да	Да	Нет	Нет
1A4	Да	Да ⁽²⁾	Да	Нет
2A2 или более поздняя	Да	Да ⁽²⁾	Да ⁽³⁾	Да ⁽⁴⁾

(1) Маркировка наносится на гильзу уплотнения, как показано на рисунках.

(2) Обязательно выполнение процедуры настройки ближней зоны

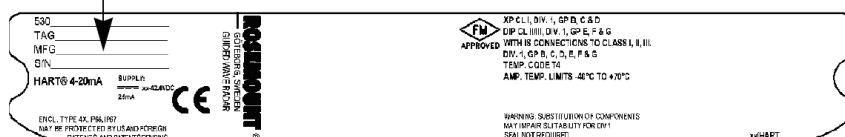
(3) Когда нет необходимости использовать режим работы с динамической компенсацией ДП пара

(4) Для корректной работы уровнемера с таким зондом в настройках уровнемера необходимо включить режим работы с динамической компенсацией ДП пара.

Проверка версии ПО и маркировки зонда

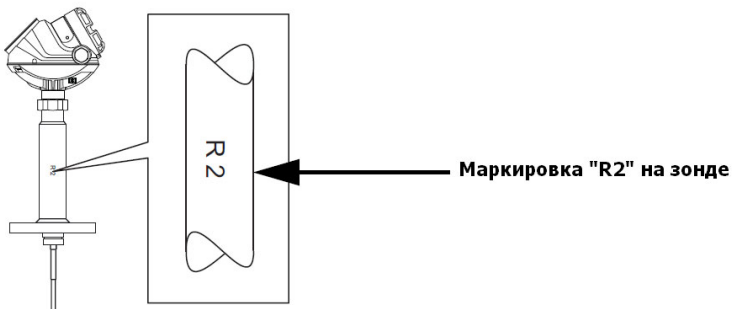
1. Проверьте дату выпуска уровнемера

Дата выпуска до 080618 (год-месяц-число)



2.

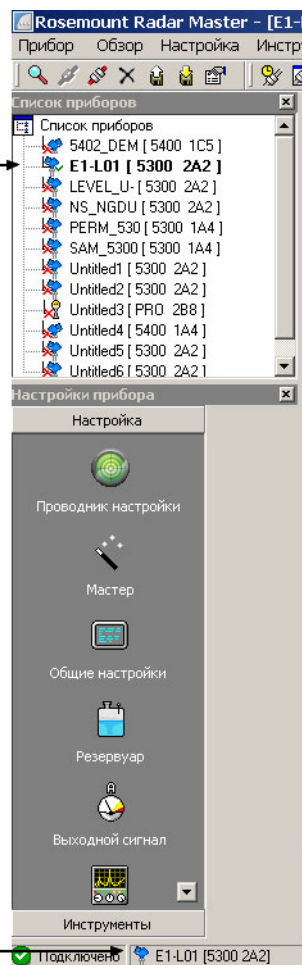
Проверьте маркировку зонда



ВНИМАНИЕ!

В Rosemount Radar Master версия ПО блока электроники может быть установлена по окну **Проводник приборов** или же в строке состояния, см. снимок окна программы ниже.

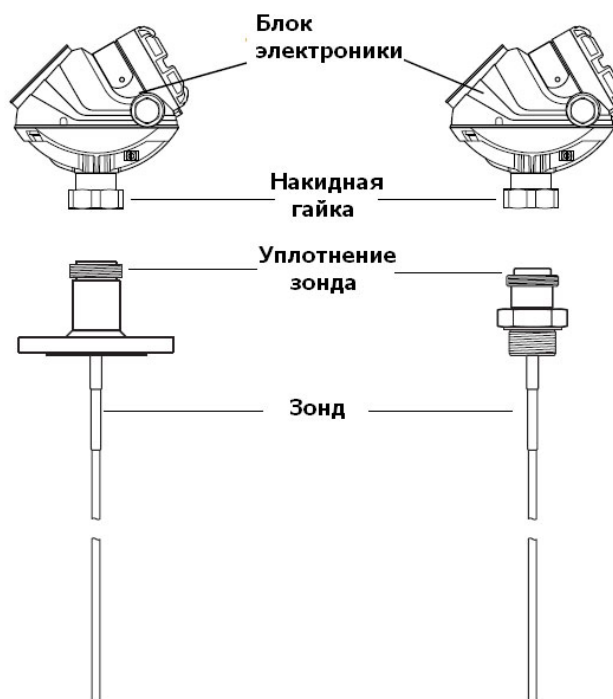
Версия ПО в проводнике приборов



Версия ПО 2A2

Подключено E1-L01 [5300 2A2]

Замена зонда



1. Ослабьте и отверните накидную гайку.
2. Снимите блок электроники с зонда.
3. Осмотрите новый зонд и убедитесь в том, что защитная заглушка снята и верхняя поверхность уплотнения чистая. Также убедитесь в том, что подпружиненный контакт в центре уплотнения находится в правильном положении.
4. Установите блок электроники на новый зонд.
5. Затяните накидную гайку.
6. Если новый зонд другого типа, внесите соответствующие изменения в параметр **Probe Type (Тип зонда)** конфигурации уровнемера:
Команда HART [2, 1, 2] или
в RRM щёлкните по иконке **Резервуар** в области **Настройки прибора/Настройка**.
7. Измерьте длину нового зонда и откорректируйте соответствующий параметр конфигурации уровнемера:
Команда HART [2, 1, 2], или
в RRM щёлкните по иконке **Резервуар** в области **Настройки прибора/Настройка** и в открывшемся окне выберите закладку **Зонд**.
8. В некоторых случаях необходимо выполнить настройку ближней зоны (Trim Near Zone)
Команда HART [2, 1, 7, 2] или
в RRM в **Проводнике настройки** щелкните по кнопке **Особые настройки**, Rosemount Radar Master сам подскажет, необходима ли настройка ближней зоны— при выполнении настройки ближней зоны убедитесь, чтобы поверхность продукта в резервуаре была вне пределов ближней зоны (см. рис 7-23).

Рис. 7-23. Уровень среды должен быть вне ближней зоны при выполнении функции настройки ближней зоны

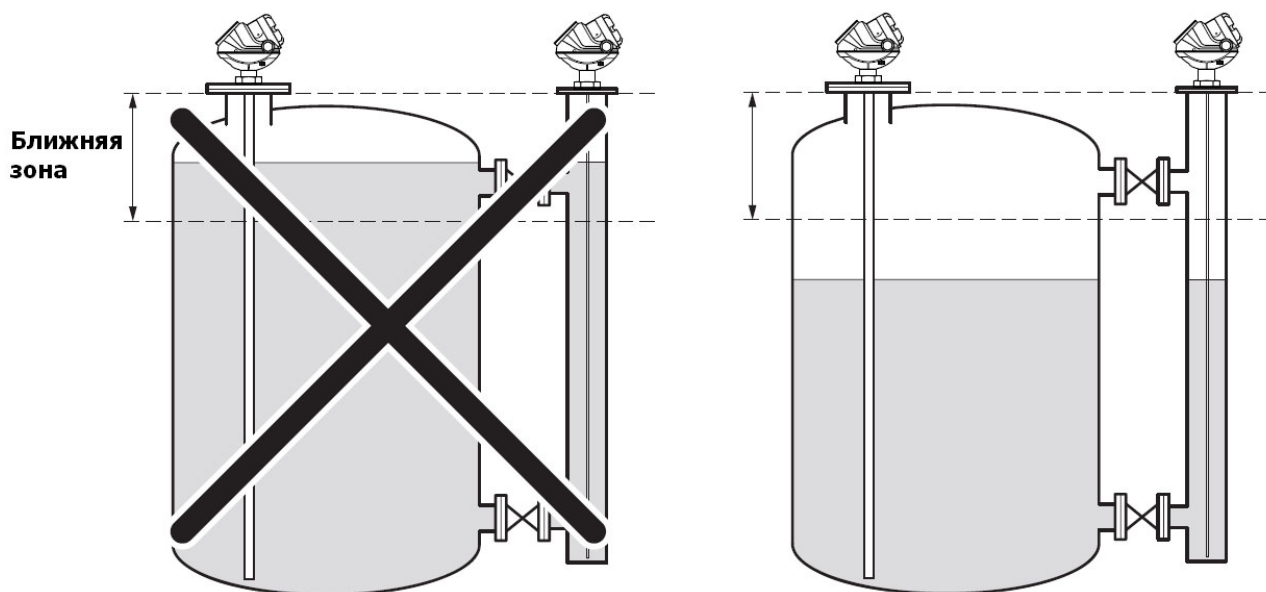


Табл. 7-2. Определение ближней зоны в зависимости от версии ПО уровнемера и типа зонда

Ближняя зона уровнемера 5300		
Версия ПО уровнемера	Жесткие зонды	Гибкие зонды
Более ранние, чем 1A4	0,37 м	
Версии 1A4 или 2A2	1,00 м	

- Убедитесь в том, что результаты измерения уровня корректные, в противном случае обратитесь к разделу "Калибровка уровня и расстояния" на стр. 7-17.

Диагностические сообщения

Поиск и устранение неполадок

Если произошел сбой измерений, но данные диагностики недоступны, обратитесь к таблице 7-3 для выяснения возможных причин.

Табл. 7-3. Неполадки, их причины и методы устранения

Симптом	Возможная причина	Метод устранения
Уровнемер не измеряет уровень	- Отсутствует электропитание - Отсутствует контакт в линии передачи данных - Зонд не подсоединен.	- Проверьте питание уровнемера. - Проверьте линию передачи данных - Для проверки текущих сообщений посмотрите окно Диагностика, смотрите раздел "Диагностика" на стр. 7-23. - Проверьте, нет ли сообщения «Probe Missing» (Зонд отсутствует). Если оно присутствует, проверьте узел подсоединения зонда.
Отсутствует связь по протоколу HART.	- Неправильно выбран COM-порт или настройки порта неверные. - Проводка подсоединена неверно. - Неправильно назначен адрес HART. - Аппаратный сбой. - Нагрузочный резистор	- Убедитесь в том, что в настройках протокола HART выбран корректный номер последовательного порта (см. раздел "Настройка COM-порта" на стр. 5-15.) - Проверьте схему подключения. - Убедитесь что сопротивление в контуре более 250 Ом. - Проверьте кабеля. - Убедитесь в том, что используется правильный адрес HART. Попробуйте адрес=0. - Проверьте ток аналогового выхода, для того, чтобы убедиться работает ли уровнемер.
Аналоговый выход в состоянии сигнализации	Уровнемер не может измерять уровень либо неисправен	Для проверки текущих сообщений посмотрите окно Диагностика , смотрите раздел " Диагностика " на стр. 7-23.
Эхосигнал поверхности и поверхности раздела присутствует, но сигнал поверхности раздела помечен как "Неизвестный".	Установлен режим измерения "Уровень жидкого продукта"	Выберите режим измерения "Уровень и раздел" (смотрите раздел " Параметры основной настройки " на стр. 5-4).
Эхосигнал поверхности и поверхности раздела присутствует, но сигнал поверхности раздела помечен как "Неизвестный"	- Эхосигнал поверхности раздела воспринимается как двойное отражение - Эхосигналы поверхности и поверхности раздела находятся очень близко друг к другу	Действий не требуется. С помощью графика эхосигнала проверьте, насколько близки пики поверхности и границы раздела, смотрите раздел " Анализ эхосигнала " на стр. 7-3.
Эхосигнал поверхности и поверхности раздела присутствует, но вместо значения уровня прибор показывает, что емкость пустая или полная.	- Установлен некорректный тип зонда - Установлено некорректное значение порога опорного эхосигнала	В диалоговом окне Диагностика, см. раздел "Диагностика" на стр. 7-23, просмотрите сообщения системы и проверьте, не активно ли сообщение «Full Tank/Empty Tank» (Ёмкость полная/Ёмкость пустая). Если это так проверьте следующее: - тип зонда в настройках уровнемера задан корректно, - опорный пик пересекает линию порога. Если нет, настройте порог для опорного эхосигнала.

Симптом	Возможная причина	Метод устранения
Опорный сигнал не распознается.	- Ёмкость полная. - Тип зонда в настройках уровнемера задан некорректно. - Неверно настроен порог опорного эхосигнала.	- Проверьте уровень продукта. - Проверьте заданный в настройках уровнемера тип зонда, при необходимости исправьте. - Проверьте порог опорного сигнала.
Неверные результаты измерения уровня границы раздела.	- Неверно настроен порог эхосигнала поверхности раздела. - Диэлектрическая постоянная верхнего продукта задана неверно.	- Подстройте пороговое значение для эхосигнала, смотрите раздел "Эхосигнал границы раздела не обнаруживается" на стр. 7-8. - Проверьте диэлектрическую постоянную верхнего продукта, смотрите раздел "Параметры основной настройки" на стр.5-4.
Неверные результаты измерения уровня.	- Неверно настроен уровнемер. - Наличие препятствий в ёмкости.	- Проверьте параметр Опорная высота. - Проверьте информацию о состоянии и диагностическую информацию. - Убедитесь в том, что уровнемер не заблокирован мешающим предметом, смотрите раздел "Устранение помех" на стр. 7-7. - Настройте порог эхосигнала поверхности, смотрите раздел "Эхосигнал поверхности не найден" на стр.7-5.
Встроенный дисплей не работает.		- Проверьте настройки дисплея. - Проверьте напряжение питания уровнемера. - Проверьте подключение дисплея. - Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount⁽¹⁾.
Нет связи между уровнемером и адаптером Foundation fieldbus		- Проверьте параметр Device Mode (Режим уровнемера). Он должен быть в значении Normal Operation (Параметр: ENV_DEVICE_MODE) - Воспользуйтесь методом Restart ФБ Resource - Перезагрузите уровнемер (Выключите/включите питание)
Уровнемер не измеряет уровень		- Проверьте питание уровнемера - Проверьте настройки уровнемера (функциональный блок Transducer) - Проверьте корректность механического монтажа
Отказ при измерении внутренней температуры		- Проверьте температуру окружающей среды⁽²⁾ - Перезапустите уровнемер - Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Отказ при измерении объема		- Перезапустите уровнемер - Проверьте настройки уровнемера с помощью ПК и программного обеспечения RRM или AMS .
Нет эхосигнала поверхности		- Проверьте амплитуду эхосигнала - Перезапустите уровнемер - Обратитесь к разделу "Эхосигнал поверхности не найден" на стр. 7-5.
Ошибка базы данных/Ошибка микроволнового модуля/Ошибка конфигурации/ Другая ошибка		- Перезапустите уровнемер - Восстановите стандартные заводские настройки; Загрузите стандартные заводские настройки - Загрузите ПО - Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Ошибка программного обеспечения/ Ошибка ЖКИ-индикатора/Ошибка аналогового выхода		- Перезапустите уровнемер - Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.

⁽¹⁾ Неисправный индикатор может быть заменен только специалистами сервисного отдела Emerson Process Management. Запрещается заменять дисплей на работающем уровнемере.

⁽²⁾ Если уровнемер 5300 подвергается воздействию температур, выходящих за пределы, указанные в технических характеристиках, то возможен отказ блока электроники уровнемера.

Состояние (статус) прибора

Сообщения о состоянии прибора могут отображаться на встроенном дисплее, на дисплее коммуникатора 375 или в ПО Rosemount Radar Master (RRM) как показано в таблице 7-4:

Табл. 7-4. Состояние прибора.

Сообщение	Описание	Метод устранения
Running Boot Software (Идет загрузка ПО)	Встроенное ПО не может загрузиться	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Device Warning (Предупреждение)	Имеется предупредительное сообщение.	Детальную информацию смотрите в предупредительных сообщениях
Device Error (Ошибка уровнемера)	Имеется сообщение о неполадке	Детальную информацию смотрите в сообщениях о неполадках.
Simulation Mode 0 (Режим имитации)	Включен режим имитации.	Отключите режим имитации.
Simulation Mode 1 (Режим расширенной имитации)	Включен режим расширенной имитации.	Для отключения режима Advanced Simulation установите значение регистра 3600=0 (смотрите раздел "Просмотр входных регистров и регистров хранения" на стр. 7-27).
Invalid Measurement (Неверные измерения)	Результат измерения уровня - неверный	Проверьте сообщения о неполадках, предупредительные сообщения и состояние измерения для получения более подробной информации.
User Register Area Write Protected (Регистры пользователя защищены от записи)	Регистры настроек защищены от записи.	Используйте функцию снятия/установки защиты от записи настроек для отключения защиты от записи (смотрите раздел "Защита от изменения настроек уровнемера" на стр. 7-26).
Factory Settings Used (Используются заводские настройки)	Используются заводские настройки.	Уровнемер не находит калибровочные данные. Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Probe missing (Зонд отсутствует)	Зонд отсутствует.	Проверьте правильность установки зонда. Проверьте соединение между блоком электроники и зондом.

Уровнемер 5300

Ошибки

Сообщения об ошибках могут отображаться на встроенном индикаторе, на экране коммуникатора 375/475, ПО AMS или в ПО Rosemount Radar Master, как показано в таблице 7-5. Ошибки обычно переводят аналоговый выход уровнемера в состояние сигнализации.

Ошибки в ПО RRM отображаются в окне *Диагностика*.

Табл. 7-5. Сообщения об ошибках.

Сообщение	Описание	Метод устранения
RAM error Сбой оперативной памяти	При пусковой самопроверке был обнаружен сбой оперативной памяти уровнемера. Примечание: данная ошибка приводит к перезагрузке уровнемера.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
FEPROM error Сбой чтения программируемого ПЗУ	При пусковой самопроверке был обнаружен сбой программируемой памяти уровнемера. Примечание: данная ошибка приводит к перезагрузке уровнемера.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Database (Hreg) error Сбой чтения базы данных (настроек)	Был обнаружен сбой энергонезависимой (EEPROM) памяти уровнемера. Данная ошибка может быть вызвана ошибкой контрольной суммы, что обычно устраняется возвратом настроек прибора к заводским значениям, либо аппаратным сбоем уровнемера. ПРИМЕЧАНИЕ: До устранения проблемы используются стандартные заводские настройки.	Загрузите стандартные заводские настройки и перезапустите уровнемер. Если проблема не исчезла, свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Microwave Module error Сбой микроволнового модуля	Сбой микроволнового модуля.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
LCD error Сбой дисплея	Обнаружен сбой дисплея.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Модем error Сбой модема	Сбой модема, используемого для обмена данными	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Analog out error Сбой аналогового выхода	Сбой модуля аналогового выхода.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Internal temperature error Сбой измерения внутренней температуры	Ошибка измерения внутренней температуры -40 °C < Внутренняя температура < 85 °C.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Other hardware error Сбой других компонентов	Неопределенный аппаратный сбой.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Measurement error Ошибка измерения	Серьезная неполадка при измерениях.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Configuration error Ошибка настройки	По крайней мере, один из параметров настройки уровнемера вне допустимого диапазона. ПРИМЕЧАНИЕ: До устранения проблемы используются стандартные заводские настройки.	- Загрузите стандартные заводские настройки и перезапустите уровнемер (смотрите раздел "Возврат к заводским настройкам" на стр. 7-22). - Настройте уровнемер или загрузите сохраненные в файл настройки (смотрите раздел "Сохранение конфигурации уровнемера" на стр. 7-20). - Если проблема не исчезла, свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Software error Ошибка программы	Обнаружена ошибка во встроенном программном обеспечении уровнемера.	Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.

Предупреждения

В таблице 7-6 приведен перечень диагностических сообщений, которые могут отображаться на встроенном индикаторе, на экране коммуникатора 375/475 или в ПО Rosemount Radar Master. Предупреждения - менее серьезные сообщения, нежели ошибки, и в большинстве случаев они не вызывают переключение аналогового выхода в режим сигнализации.

Предупреждения в ПО RRM отображаются в окне **Диагностика**.

Табл. 7-6. Предупредительные сообщения.

Сообщение	Описание	Метод устранения
RAM warning (Предупреждение: Оперативная память)	Дополнительную информацию по сообщению смотрите в окне Диагностика (RRM: Инструменты > Диагностика)	Смотрите также раздел " Диагностика " на стр. 7-23.
FPROM warning (Предупреждение: программируемая память)		
Hreg warning (Предупреждение: настроечные регистры)		
MWM warning (Предупреждение: микроволновый модуль)		
LCD warning (Предупреждение: ЖК-индикатор)		
Модем warning (Предупреждение: модем)		
Analog out warning (Предупреждение: аналоговый выход)		
Internal Temperature (Предупреждение: внутренняя температура)		
Other hardware warning (Предупреждение: прочие компоненты)		
Measurement warning (Предупреждение: измерения)		
Config warning (Предупреждение: настройки)		
SW warning (Предупреждение: ПО)		

Состояние измерения

Сообщения о состоянии (статусе) измерения могут отображаться на встроенном индикаторе, на экране коммуникатора 375/475, человеко-машинном интерфейсе PCY DeltaV или в ПО Rosemount Radar Master, как показано в таблице 7-7:

Табл. 7-7. Состояние измерения.

Сообщение	Описание	Метод устранения
Full tank (Полная ёмкость)	Измерение уровня в состоянии «Ёмкость полная». Уровнемер ожидает обнаружения поверхности в верхней части ёмкости.	Действия не требуются
Empty tank (Пустая ёмкость)	Измерение уровня в состоянии «Ёмкость пустая». Уровнемер ожидает обнаружения поверхности в нижней части ёмкости.	Действия не требуются
Probe missing (Зонд отсутствует)	Зонд не обнаруживается.	Проверьте правильность установки зонда. Проверьте соединение между блоком электроники и зондом.
Seal contaminated (Уплотнение зонда загрязнено)	Обнаружена возможность накопления осадений на верхней части зонда	Проверьте состояние узла, где зонд соединяется с уплотнением (возле фланца/резьбы)
Reference pulse calculated	Расстояние до опорного эхосигнала рассчитано на основе положения внутреннего опорного эхосигнала	Действия не требуются
Reference pulse invalid (Опорный сигнал неверный)	Ошибка опорного сигнала.	Проверьте предупредительные сообщения. Если имеется сообщение MWM warning (Предупреждение: микроволновый модуль), возможно, неисправен блок электроники. Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
DeltaF not at setpoint (параметр DeltaF не на заданном значении)	Параметр DeltaF не отрегулирован правильно.	Проверьте предупредительные сообщения. Если имеется сообщение MWM warning (Предупреждение: микроволновый модуль), возможно, неисправен блок электроники. Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
Tank signal clip warning (Предупреждение - исчез сигнал ёмкости)	Последний сигнал ёмкости исчез.	Проверьте предупредительные сообщения. Если имеется сообщение MWM warning (Предупреждение: микроволновый модуль), возможно, неисправен блок электроники. Свяжитесь с сервисным отделом Rosemount.
No surface echo found (Нет сигнала поверхности)	Эхосигнал поверхности не найден. Возможная причина: - Неверно настроен порог поверхности. - Поверхность жидкости находится в переходной зоне или ниже конца зонда.	Проверьте, нельзя ли изменить настройки уровнемера, чтобы отслеживать сигнал поверхности в данной области. С помощью графика эхосигнала проверьте порог эхосигнала поверхности.
Predicted level (Расчётный уровень)	Настоящее значение уровня - расчетное. Поверхностный сигнал не обнаруживается.	Проверьте настройки уровнемера, измените их таким образом, чтобы эхосигнал поверхности мог быть обнаружен уровнемером. С помощью графика эхосигнала проверьте порог поверхности.
No reference echo	Отсутствует опорный эхосигнал	Проверьте настройки уровнемера, измените их таким образом, чтобы опорный эхосигнал мог быть обнаружен уровнемером
Reduced reference echo	Амплитуда опорного эхосигнала уменьшена	Действия не требуются
In full tank state	Уровнемер перешел в состояние "полный резервуар" и ожидает появления эхосигнала поверхности в верхней части резервуара	Действия не требуются
Sampling failed (сбой генератора тактовых импульсов)	Произошел сбой в генераторе тактовых импульсов	Проверьте предупредительные сообщения.
Invalid volume value (Неверное значение объёма)	Данное значение объёма - неверное. Данное измерение - симулированное.	Проверьте состояние объёма для получения дополнительной информации.
Simulation Mode 0 active (Режим симуляции 0)	Активирован режим имитации. Данное измерение - имитированное	Отключите режим имитации..
Advanced Simulation Mode active (Включен режим расширенной имитации)	Активирован режим расширенной имитации.	Для отключения режима расширенной имитации установите значение настроенного регистра 3600=0 (смотрите раздел "Просмотр входных регистров и регистров хранения" на стр. 7-27).
Invalid Lower Volume Value (Неверное значение объёма)	Данное значение объёма нижнего продукта неверное.	Проверьте состояние объёма нижней жидкости.

Сообщение	Описание	Метод устранения
нижнего продукта)		
Invalid Upper Volume Value (Неверное значение объема верхнего продукта)	Данное значение объема верхнего продукта неверное.	Проверьте состояние объема верхней жидкости.
Using probe end projection measurement (Используется режим измерения по проекции конца зонда)	В ПО уровнемера активен режим измерения по эхосигналу конца зонда.	Действия не требуются
Reference echo present	В опорной зоне присутствует эхосигнал	Действия не требуются
Sudden level jump detected (Произошел резкий скачок уровня)	Это может быть вызвано различными проблемами, например: 1. Быстрое изменение уровня 2. Поверхность продукта в переходной зоне 3. Помехи	Проверьте ёмкость и выясните, что мешает отслеживать сигнал поверхности. 1. Установите флажок Быстрые изменения уровня , смотрите раздел " <i>Условия работы</i> " на стр 5-6. 2. В переходных зонах уровнемер может резко устанавливать состояния "Полный резервуар"/ "Пустой резервуар" (Full Tank/End of Probe), смотрите раздел " <i>Переходные зоны</i> " на стр. 2-10. 3. Смотрите раздел " <i>Устранение помех</i> " на стр. 7-7.
Nearzone echo present (в ближней зоне присутствует эхосигнал)	В ближней зоне присутствует эхосигнал	Действия не требуются
Nonlinear gain used (Используется нелинейный коэффициент усиления)	Включен нелинейный коэффициент усиления	Действия не требуются
Nearzone measurement (Оценка ближней зоны)	Текущий снимок эхосигнала может быть использован для оценки ближней зоны	Действия не требуются

Уровнемер 5300

**Состояние измерения
уровня границы раздела**

Сообщения о состоянии измерения уровня границы раздела могут отображаться на встроенном индикаторе, на экране коммуникатора 375/475 или в ПО Rosemount Radar Master, как показано в таблице 7-8:

Табл. 7-8. Состояние измерения уровня границы раздела.

Сообщение	Описание	Метод устранения
Interface not OK (Состояние измерения уровня границы раздела не нормальное)	Что-то не в порядке с измерением уровня границы раздела.	Проверьте другие сообщения о состоянии границы раздела для поиска причины неполадок.
Interface not found (Граница раздела не обнаружена)	Эхосигнал границы раздела не обнаруживается Порог для поверхности раздела слишком высокий	Действия не требуются Настройте порог поверхности раздела, смотрите раздел " <i>Эхосигнал границы раздела не обнаруживается</i> " на стр. 7-8.
Can't measure interface on horizontal probe (Невозможно измерить уровень границы раздела горизонтальным зондом)	Нельзя измерить границу раздела, если зонд установлен горизонтально.	Измените положение зонда или отключите функцию измерения границы раздела, изменив режим измерения.
Can't handle max possible interface thickness (Слишком большая максимально возможная толщина верхнего слоя)	Наибольший возможный диапазон измерения слишком мал, чтобы гарантировать обнаружение эхосигнала поверхности раздела для настроенного диапазона измерения.	Примите ограничения, измените настройки или условия работы уровнемера.
Interface thickness close to max range (Толщина верхнего слоя близка к пределу диапазона измерения)	Толщина слоя верхнего продукта близка к наибольшему пределу диапазона измерения, где эхосигнал поверхности раздела может быть потерян.	Действия не требуются, но эхосигнал поверхности раздела может исчезнуть при увеличении толщины верхнего слоя.
Interface set to max thickness (Предельная толщина верхнего слоя)	Эхосигнал поверхности раздела не обнаруживается. Толщина верхнего слоя установлена равной наибольшему значению текущего диапазона измерения.	Действия не требуются
Interface thickness greater than probe length Толщина верхнего слоя больше длины зонда	Граница раздела найдена ниже уровня конца зонда.	Возможно, неверно установлена диэлектрическая постоянная верхнего продукта.

**Состояние расчёта
объёма**

Сообщения о состоянии расчёта объёма могут отображаться на встроенном индикаторе, на экране коммуникатора 375/475 или в ПО Rosemount Radar Master, как показано в таблице 7-9:

Табл. 7-9. Состояние объёма.

Сообщение	Описание	Метод устранения
Level is below lowest strapping point (Уровень ниже точки градуировочной таблицы с наименьшим уровнем).	Текущее значение уровня ниже точки градуировочной таблицы с наименьшим значением уровня.	Для корректного расчёта объёма в данной области внесите изменения в градуировочную таблицу.
Level is above highest strapping point (Уровень выше точки градуировочной таблицы с наибольшим уровнем).	Результат измерения уровня выше точки градуировочной таблицы с наибольшим значением уровня.	Для корректного расчёта объёма в данной области внесите изменения в градуировочную таблицу.
Level out of range (Уровень вне диапазона).	Результат измерения уровня находится вне габаритов заданной емкости.	Проверьте, правильно ли заданы форма и опорная высота ёмкости.
Strap table length not valid. (Длина градуировочной таблицы неверная)	Длина градуировочной таблицы слишком малая или слишком большая.	Измените размер градуировочной таблицы до допустимого числа точек. Максимальное количество точек в таблице - 20.
Strap table not valid (Градуировочная таблица задана неверно).	Таблица профиля задана неверно.	Убедитесь, что значения объёма и уровня в градуировочной таблице возрастают при увеличении порядкового номера точки.
Level not valid (Уровень неверный)	Измеренный уровень - неверный. Объём не может быть рассчитан	Проверьте сообщения о состоянии измерения, предупредительные сообщения и сообщения о неполадках.
Volume configuration missing (Отсутствуют настройки объёма).	Не задан метод расчета объёма.	Произведите настройку уровнемера для расчёта объёма.
Volume not valid (Объём неверный).	Рассчитанное значение объёма неверное	Просмотрите другие сообщения о состоянии объёма для выяснения причины.

Состояние аналогового выхода

Сообщения о состоянии аналогового выхода могут отображаться на встроенном индикаторе, на экране коммуникатора 375/475 или в ПО Rosemount Radar Master, как показано в таблице 7-10:

Табл. 7-10. Состояние аналогового выхода.

Сообщение	Описание	Метод устранения
Not connected (Не подключено)	Аппаратное обеспечение аналогового выхода не подключено.	
Alarm Mode (Режим сигнализации)	Аналоговый выход в режиме сигнализации.	Проверьте предупредительные сообщения и сообщения о неполадках для установления причины сигнализации.
Saturated (Насыщен)	Значение сигнала на аналоговом выходе равно сигналу насыщения.	Действия не требуются
Multidrop (Многоточечный режим)	Уровнемер находится в многоточечном режиме. Сигнал аналогового выхода зафиксирован на 4 мА.	Это нормально, если уровнемер подключен в многоточечном режиме.
Fixed Current mode (Режим фиксированного тока)	Аналоговый выход в режиме фиксированного тока.	Данный режим используется для калибровки токовой петли.
PV out of Limits (Первичная переменная вне пределов)	Первая переменная вне диапазона измерения.	Проверьте параметры Нижняя граница диапазона (4 мА) и Верхняя граница диапазона (20 мА)
Span Too Small (Диапазон слишком мал)	Настроенный диапазон слишком мал.	Проверьте параметры Нижняя граница диапазона (4 мА) и Верхняя граница диапазона (20 мА)
Invalid Limits (Неверные пределы)	Заданные верхний и нижний пределы диапазона неверные.	Убедитесь в том, чтобы разница между верхним и нижним пределами диапазона была больше минимально допустимого диапазона.

Сообщения на ЖКИ

Рис. 7-24. Сообщение об ошибке на ЖКИ.

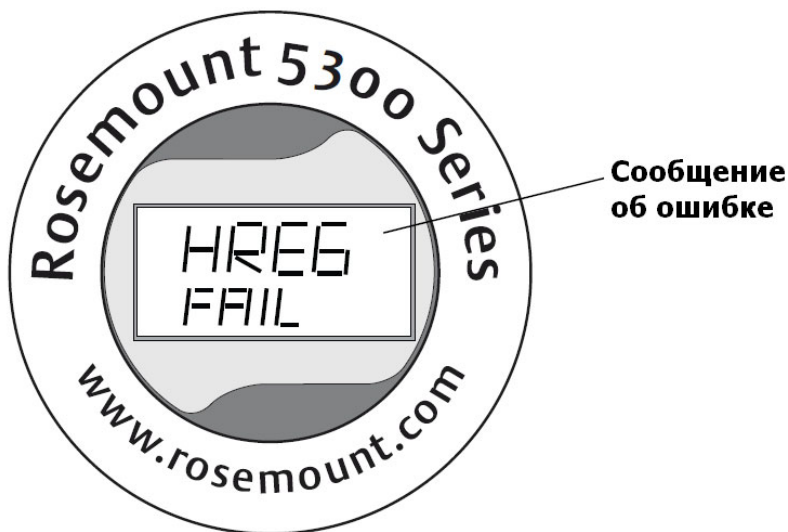


Табл. 7-11. Сообщения об ошибках на индикаторе уровнемера.

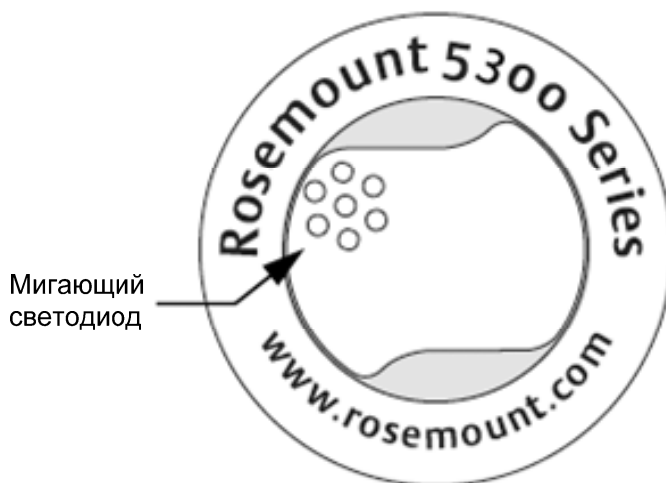
Сообщение об ошибке	Описание
RAM FAIL	Во время самотестирования при включении была обнаружена ошибка в области оперативных данных уровнемера. Автоматически выполняется перезапуск уровнемера.
FEPROM FAIL	Во время самотестирования при включении была обнаружена ошибка в области данных ПО уровнемера. Автоматически выполняется перезапуск уровнемера.
HREG FAIL	Во время самотестирования при включении была обнаружена ошибка в области базы данных уровнемера. Ошибка может быть как в программном обеспечении, что решается сбросом к заводским настройкам, так и в аппаратном обеспечении. Будут использоваться заводские настройки, пока проблема не будет разрешена.
OMEM FAIL	
MWM FAIL	Ошибка микроволнового модуля.
DPLY FAIL	Ошибка ЖКИ
MODEM FAIL	Ошибка модема уровнемера
AOUT FAIL	Ошибка модуля аналогового выхода
OHW FAIL	Неизвестная ошибка аппаратного обеспечения
ITEMP FAIL	Ошибка измерения температуры блока электроники.
MEAS FAIL	Обнаружена серьезная ошибка измерения
CONFIG FAIL	По крайней мере, один из параметров настройки вне допустимых пределов.
SW FAIL	Ошибка в ПО уровнемера

За подробной информацией по ошибкам обратитесь к разделу "Ошибки" на стр. 7-36.

Светодиодная индикация неполадок

Рис. 7-25. Уровнемеры 5300 без индикатора используют светодиод для отображения сообщений о неполадках.

В уровнемерах 5300, не оснащенных индикатором, для отображения сообщений о неполадках используется мигающий светодиод.



В нормальном режиме работы светодиод мигает раз в две секунды. При возникновении ошибки, светодиод мигает соответствующее коду неполадки количество раз с последующей 5-секундной паузой. Данная последовательность продолжается непрерывно.

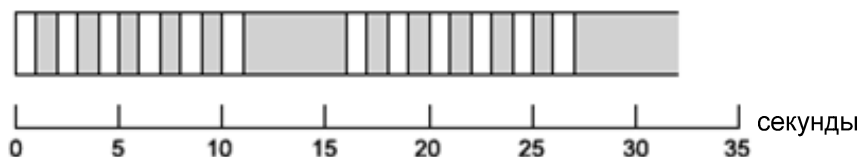
С помощью светодиода отображаются следующие неполадки:

Табл. 7-12. Коды неполадок на ЖКИ.

Код	Неполадка
0	Сбой оперативной памяти
1	Сбой программируемой памяти
2	Сбой настроечных регистров
4	Сбой микроволнового модуля
5	Дисплей
6	Модем
7	Аналоговый выход
8	Внутренняя температура
11	Аппаратная часть
12	Измерение
14	Конфигурация (настройки)
15	Программное обеспечение

Пример

Сбой модема (Код 6) отображается следующей последовательностью:



Сообщения о неполадках Foundation fieldbus

Функциональный блок Resource

В данном разделе описаны неполадки в функциональном блоке Resource. Для определения корректирующего действия руководствуйтесь информацией в таблицах 7-13..7-15.

Неполадки блока

В таблице 7-13 приведен перечень неполадок выводимых параметром BLOCK_ERR с краткими описаниями.

Табл. 7-13. Блок Resource.
Сообщения параметра BLOCK_ERR.

Наименование и описание неполадки
Other (Прочее)
Simulate Active (Включена имитация): Указывает на то, что включена имитация. Это не индикация того, что блоки ввода/вывода использует имитированные данные.
Device Fault State Set (Установлено состояние отказа уровнемера)
Device Needs Maintenance Soon (Прибор скоро потребует технического обслуживания)
Memory Failure (Отказ памяти): Сбой флэш, оперативной или энергонезависимой памяти
Lost Static Data (Потеря статических данных): Статические данные, хранившиеся в энергонезависимой памяти недоступны
Lost NV Data (Потеря данных в энергонезависимой памяти): Данные настройки, хранившиеся в энергонезависимой памяти недоступны
Device Needs Maintenance Now (Устройство требует немедленного обслуживания)
Out of Service: Текущий режим - Out of Service

Табл. 7-14. Блок Resource.
Сообщения параметра SUMMARY_STATUS.

Название условия
Uninitialized (Неинициализированный)
No repair needed (Не требует ремонта)
Repairable (Ремонтопригодный)
Call Service Center (Свяжитесь с сервисным отделом)

Табл. 7-15. Блок Resource.
Сообщения DETAILED_STATUS с рекомендуемыми действиями.

Название условия	Рекомендуемое действие
LOI Transducer block error	1. Перезапустите процессор 2. Проверьте подключение дисплея 3. Свяжитесь с сервисным отделом Emerson.
Sensor Transducer block error	1. Перезапустите процессор 2. Проверьте кабель уровнемера 5300 3. Свяжитесь с сервисным отделом Emerson
Mfg. Block integrity error	1. Перезапустите процессор 2. Свяжитесь с сервисным отделом Emerson
Non-Volatile memory integrity error	1. Перезапустите процессор 2. Свяжитесь с сервисным отделом Emerson
ROM integrity error	1. Перезапустите процессор 2. Свяжитесь с сервисным отделом Emerson

Функциональный блок Level Transducer

В данном разделе описаны неполадки функционального блока Level Transducer.

Табл. 7-16. Блок Level Transducer.
Сообщения BLOCK_ERR

Наименование и описание неполадки
Other (Прочее)
Out of Service Текущий режим – Out of Service

Табл. 7-17. Блок Level
Transducer. Сообщения XD_ERR

Наименование и описание неполадки
Electronics Failure (Отказ электроники): Неполадка электронного компонента
I/O Failure (Ошибка ввода/вывода): Произошла ошибка ввода/вывода
Data Integrity Error (Ошибка целостности данных): Данные, сохраненные в устройстве больше недействительны из-за несоответствия контрольной суммы, после сбоя процедуры записи и т.п.
Algorithm Error (Ошибка алгоритма): Алгоритм, использующийся в блоке преобразователя, привел к появлению ошибки, например, переполнение, несоответствия типа данных и т.п.

Функциональный блок аналогового ввода

В данном разделе описаны неполадки, возникающие в блоке аналогового ввода. Согласно таблице 7-18 определите необходимое действие.

Табл. 7-18. Блок аналогового ввода.
Сообщения BLOCK_ERR

Номер неполадки	Наименование неполадки и описание
0	Other (Прочее)
1	Block Configuration Error (Ошибка настройки блока): Выбранный канал передает результаты измерения несовместимые с заданными в параметре XD_SCALE инженерными единицами, параметр L_TYPE не настроен, CHANNEL = 0
3	Simulate Active (Включена имитация): Включена имитация и блок использует в работе имитированные данные
7	Input Failure/Process Variable has Bad Status (Ошибка ввода/Статус технологической переменной плохой): Аппаратная неполадка или имитация неверного состояния переменной
14	Power Up (Включение прибора)
15	Out of Service (Не в эксплуатации): Текущий режим – Out of Service

Уровнемер 5300

Табл. 7-19. Устранение неполадок в блоке аналогового ввода

Симптом	Возможные причины	Рекомендуемые действия
Показания уровня неверные или отсутствуют (посмотрите параметр «BLOCK_ERR» блока аналогового ввода)	BLOCK_ERR = OUT OF SERVICE (OOS)	1. Целевой режим блока аналогового ввода – Out of Service (OOS). 2. Блок ресурсов не работает
	BLOCK_ERR = CONFIGURATION ERROR	1. Проверьте параметр CHANNEL (см. раздел "CHANNEL (КАНАЛ)" на стр.5-39). 2. Проверьте параметр L_TYPE (см. раздел "L_TYPE" на стр.5-39). 3. Проверьте инженерные единицы параметра XD_SCALE (см. раздел "XD_SCALE и OUT_SCALE" на стр.5-40).
	BLOCK_ERR = POWERUP	Поставьте блок в расписание исполнения. Эта процедура выполняется в PCY
	BLOCK_ERR = BAD INPUT	1. Блок преобразователя в режиме OOS. 2. Блок ресурсов в режиме OOS.
	Сообщения BLOCK_ERR отсутствуют, но показания все равно неверные. При использовании непрямого (Indirect) режима, масштабирование будет некорректным	1. Проверьте параметр XD_SCALE 2. Проверьте параметр OUT_SCALE (см. раздел "XD_SCALE и OUT_SCALE" на стр.5-40).
Состояние параметра OUT неопределенное, и имеет статус EngUnitRangViolation	Неверные параметры Out_ScaleEU_0 и EU_100.	См. раздел "XD_SCALE и OUT_SCALE" на стр.5-40.
Режим блока не изменяется с OOS	Не задан целевой режим	Задайте целевой режим, отличный от OOS
	Ошибка настройки	BLOCK_ERR индицирует о том, что установлен бит ошибки настройки. Следующие параметры должны быть заданы для того, чтобы блок мог выйти из режима OOS: Значение параметра CHANNEL должно быть отличным от 0. XD_SCALE.UNITS_INDХ должно соответствовать единицам результатов измерения в канале блока преобразователя. Значение параметра L_TYPE должно быть задано в Direct, Indirect или Indirect Square Root и не может быть равно первоначальному значению 0.
	Блок Resource	Текущий режим блока Resource OOS. См. раздел "Приложение I. Функциональный блок Resource Transducer".
	Расписание	Блок не включен в расписание и, следовательно, не может быть выполнен в целевом режиме. Включите блок в расписание для исполнения.
Сигнализации блока и технологического процесса не работают	Сигнализации не включены	В параметре FEATURES_SEL не установлен бит Alerts Enabled. Установите бит сигнализаций.
	Уведомление	Параметр LIM_NOTIFY недостаточно высок. Задайте его равным параметру MAX_NOTIFY.
	Настройки обработки статуса	В параметре STATUS_OPTS установлен бит Propagate Fault Forward (Передавать неполадку далее). Он должен быть снят, чтобы сигнализации срабатывали.
Выходное значение бессмысленно	Тип линеаризации	Значение параметра L_TYPE должно быть задано в Direct, Indirect или Indirect Square Root и не может быть равно первоначальному значению 0.
	Масштабирование	Неверно заданы параметры масштабирования: Параметры XD_SCALE.EU0 и EU100 должны соответствовать аналогичным параметрам значений канала блока преобразователя. Параметры OUT_SCALE.EU0 и EU100 заданы неверно.
Нельзя задать значения HI_LIMIT, HI_HI_LIMIT, LO_LIMIT или LO_LO_LIMIT	Масштабирование	Предельные значения вне значений параметров OUT_SCALE.EU0 и OUT_SCALE.EU100. Измените параметр OUT_SCALE или задайте значения в диапазоне.

Раздел 8. Применение в системах противоаварийной защиты (только для уровнемеров с выходом 4..20 мА)

Меры безопасности	8-1
Обзор	8-3
Функция безопасности	8-4
Монтаж	8-4
Настройка	8-4
Работа и обслуживание	8-5
Ссылки	8-7
Запасные части	8-7
Термины и определения	8-7

Меры безопасности

Процедуры и указания в данном руководстве могут потребовать выполнения специальных мер обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов отмечена символом (). Перед выполнением операции, помеченной таким символом, ознакомьтесь с мерами безопасности, приведенными в начале каждой главы.

ВНИМАНИЕ!

Невыполнение данных указаний может привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

- Убедитесь в том, что работы с уровнемером выполняет только квалифицированный персонал.
- Используйте уровнемер только так, как описано в руководстве по его эксплуатации. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.

Взрывы могут привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала

- Убедитесь в том, что окружающая среда и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.
- Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы в токовой петле установлены в соответствии с требованиями искро- и пожаробезопасности.

Удар электрическим током может привести к причинению серьезного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

- Будьте осторожны при контакте с оголенными токоведущими частями и контактами.

 ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩЕНО любое применение неоригинальных запасных частей, а также ремонтные операции, за исключением замены блока электроники и замены всего зонда, так как это может повлиять на безопасность эксплуатации.

Доработки уровнемера запрещены, так как могут оказать непредсказуемое влияние на характеристики уровнемера и понизить безопасность его работы. Самостоятельные доработки, которые воздействуют на целостность фланцев или сварных швов, такие как выполнение дополнительной перфорации, могут повлиять на целостность узлов уровнемера. Рабочие параметры и соответствие сертификатам не могут считаться действительными у поврежденного или оборудования, доработанного без предварительного письменного разрешения компании Emerson Process Management. Любое последующее использование поврежденного или доработанного без разрешения оборудования является ответственностью покупателя.

Обзор

Этот раздел описывает применение уровнемеров 5300 исполнения QS в системах противоаварийной защиты. Уровнемеры 5300 такого исполнения с токовым выходным сигналом обеспечивают защиту от переливов и полного опустошения резервуаров и повышают общую безопасность системы. Уровнемер отнесен к приборам типа В. Он оснащен средствами самодиагностики и может быть запрограммирован к переходу в состояние сигнализации с высоким или низким током при диагностировании внутренней неполадки.

Независимой организацией Exida в соответствии с требованиями стандарта IEC-61508 был подготовлен отчет FMEDA по оценке аппаратного обеспечения. Испытания проводились, для определения отношения отказов, доли безопасных отказов (SFF) и средней вероятности отказа по запросу (PFD_{AVG}). Оценка аппаратного обеспечения – один из шагов для достижения функциональной безопасности в соответствии с IEC-61508.

ВНИМАНИЕ!

Обратитесь к отчету FMEDA ⁽¹⁾ для уровнемеров 5300 за информацией по отношению отказов, подробной информации по методике оценки и допущениям, принятым при испытаниях.

Применяемые модели

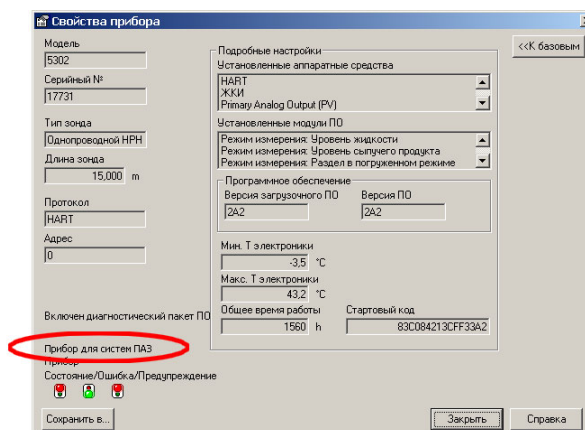
Табл. 8-1. Коды моделей 5300 для систем ПАЗ.

В таблице 8-1 перечислены модели уровнемеров 5300, которые могут применяться в системах противоаварийной защиты.

	Коды моделей
1	5301HxxxxxxxxxxxxxQS
2	5302HxxxxxxxxxxxxxQS
3	5303HxxxxxxxxxxxxxQS

Чтобы определить, предназначен ли конкретный уровнемер 5300 для использования в системах противоаварийной защиты:

- Проверьте наличие обозначения QS в коде модели на табличке, закрепленной на блоке электроники
- В коммуникаторе 375: выполните команду [1,7,8]. Проверьте, что параметр Prior-Use Safety Device имеет значение ON
- В Rosemount Radar Master щелкните правой кнопкой мыши на приборе в дереве **Проводника приборов** и выберите пункт **Свойства**. Удостоверьтесь, что присутствует надпись **Прибор для систем ПАЗ**.



Квалификация персонала

Предполагается, что персонал, монтирующий, настраивающий и работающий с системой, имеет квалификацию равную или выше опытного инженера КИПиА, знакомого с системами ПАЗ, АСУТП и принципами работы полевых приборов.

(1) Отчет FMEDA доступен на веб-сайте Emerson www.emersonprocess.com

ВНИМАНИЕ!

Уровнемеры 5300 не проходили оценку безопасности во время работ по обслуживанию, изменения настроек, работы в многоточечном режиме, в режиме фиксированного тока и других работ, влияющих на работу контура безопасности. Для обеспечения функций ПАЗ во время таких работ должны использоваться дополнительные средства.

Функция безопасности

Контур системы безопасности использует аналоговый выходной сигнал, как переменную процесса. Аналоговый выход настроен на переход в состояние сигнализации при возникновении ошибки, либо при выходе переменной процесса за установленные пределы.

Для передачи переменной процесса в контуре безопасности может использоваться только сигнал 4...20 мА. Протокол HART может использоваться только для настройки, калибровки и диагностики, т.е. для задач, некритичных для работы контура безопасности. ПЛК системы ПАЗ может использовать только токовый сигнал 4...20 мА, пропорциональный уровню.

Монтаж

Уровнемер должен быть установлен в соответствии с требованиями завода-изготовителя. Материалы смачиваемых частей уровнемера должны быть стойкими к воздействию технологических сред. Специальных мер по монтажу в дополнение к описанным в этом руководстве, не требуется.

Условия окружающей среды описаны в разделе "Приложение А. Технические характеристики".

Токовая петля должна быть спроектирована таким образом, чтобы напряжение не опускалось ниже установленных пределов, см. таблицу 8-2, обратите внимание на напряжение при токе 22,5 мА.

Табл. 8-2. Минимальное входное сопротивление (U_i) при различном значении тока.

Исполнение уровнемера	Ток			
	3,60 мА	3,75 мА	21,75 мА	22,5 мА
	Минимальное входное напряжение (U_i)			
Общепромышленное исполнение, Искробезопасная электрическая цепь	16,0 В	16,0 В	11,0 В	11,0 В
Взрывонепроницаемая оболочка/ Пожаробезопасное	20,0 В	20,0 В	15,5 В	15,5 В

Настройка

Для проверки настроек воспользуйтесь инструментами, поддерживающими протокол HART – ПО Rosemount Radar Master, коммуникатором 375/475. Операции по настройке перечислены в главе "Раздел 5. Настройка уровнемера". Все указания действительны и для уровнемеров 5300 для систем ПАЗ с учетом особенностей, приведенных в этом разделе.

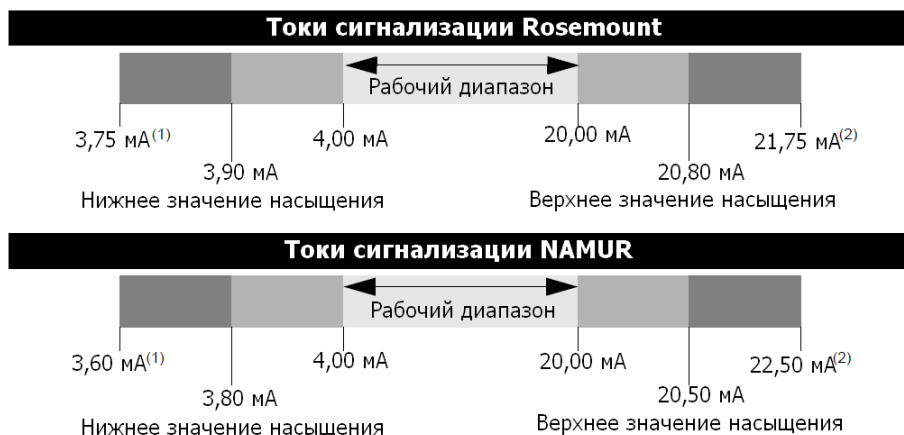
Демпфирование

Демпфирование аналогового выхода будет влиять на время реакции уровнемера на изменения уровня в резервуаре. Таким образом, постоянная демпфирования + время реакции не должны превышать время реакции контура безопасности. За подробной информацией обратитесь к разделу "Отслеживание эхосигналов" на стр. С-12.

Токи сигнализации и насыщения

Канал контроллера PCSU или системы ПАЗ должен быть настроен на то, чтобы корректно распознавать значения тока в рабочих пределах, тока насыщения и тока сигнализации. Таблица 8-3 определяет рабочие пределы и пределы сигнализации¹.

Табл. 8-3. Значения токов сигнализации и рабочий диапазон.



(1) Отказ уровнемера, сигнализация по ПО и аппаратному обеспечению – низкий ток

(2) Отказ уровнемера, сигнализация по ПО и аппаратному обеспечению – высокий ток

ВНИМАНИЕ!

В контурах безопасности допустимо использование только либо высокого, либо низкого тока сигнализации. Не выбирайте настройку **Замораживать ток**, так как в этом случае сигнализация не будет распознана в контуре безопасности.

Защита от изменения настроек

Уровнемеры 5300 имеют возможность установить защиту паролем от несанкционированного изменения настроек. Защита настроек описана в разделе "Защита от изменения настроек уровнемера" на стр. 7-26.

Опробование на месте

После монтажа и настройки, должна быть проверена корректность работы уровнемера. Для этого может быть использована процедура проверки, описанная в этом разделе.

Работа и обслуживание

Общее

Уровнемеры 5300 для применения в системах ПАЗ должны проходить периодические проверки, для того, чтобы убедиться в том, что функции защиты от полного опустошения и от переливов вызывают задуманное срабатывание системы ПАЗ. Величина интервала между проверками зависит от настроек уровнемера и требований технологического процесса. 5300 имеют интервал между проверками 5 лет, при допущении, что проверки обеспечивают 35% показателя PFD_{AVG} для всей инструментальной функции безопасности (SIF). Тем не менее, определение корректного интервала между проверками – это ответственность инженера системы ПАЗ. Обратитесь к отчету FMEDA для уровнемеров 5300 за подробной информацией.

¹ В некоторых случаях, уровнемер будет переводить токовый выход в состояние сигнализации иное, чем задано. Например, при коротком замыкании уровнемер переведет выходной сигнал в состояние высокого тока сигнализации, даже если настройками задан переход в состояние низкого тока сигнализации.

Если проверку защиты от перелива и от полного опустошения невозможно выполнить с помощью контролируемого заполнения/опустошения резервуара, можно воспользоваться встроенной функцией имитации уровня или физически симитировать уровень с помощью замыкания зонда "на землю" для того чтобы вызвать реакцию уровнемера.

Рекомендуется проовести процедуру проверки, приведенную ниже. Если в работе контура безопасности найдены ошибки, его измерительные приборы должны быть выведены из эксплуатации и безопасность технологического процесса должна обеспечиваться другими средствами.

Проверка работоспособности

Эта процедура проверки позволяет выявить приблизительно 95% возможных опасных необнаруживаемых отказов уровнемера, включая отказы чувствительного элемента, которые не могут быть обнаружены автоматической диагностикой уровнемера. Инструкции по проведению процедуры проверки даны в разделе "*Приложение Е. Процедура функциональной проверки*". Перед проведением процедуры проверки, необходимо выполнить анализ графика эхосигнала и убедиться, что на нем отсутствуют эхосигналы помех, которые могут повлиять на работу уровнемера.

Необходимые инструменты: ПО с поддержкой HART протокола/коммуникатор 375/475, миллиамперметр.

1. Деблокируйте логику ПЛК или примите другие меры для предотвращения ложного срабатывания защиты.
2. Снимите защиту от изменения настроек, если она установлена
3. Воспользуйтесь режимом фиксированного тока и установите ток, соответствующий высокому току сигнализации. Убедитесь, что ток достиг заданного значения по миллиамперметру.
Этот шаг проверяет работу токовой петли на наличие проблем с минимально необходимым напряжением, которые могут быть вызваны слабым источником питания или возросшим сопротивлением проводов.
4. Воспользуйтесь режимом фиксированного тока и установите ток, соответствующий низкому току сигнализации. Убедитесь, что ток достиг заданного значения по миллиамперметру.
Этот шаг позволяет проверить отсутствие проблем, связанных с небольшим значением тока в контуре.
5. Выполните проверку калибровки уровнемера, проверив показания уровнемера в двух точках ¹ на зонде в пределах настроенного диапазона измерения. Убедитесь, что ток на аналоговом выходе соответствует действительному значению уровня, определенному по образцовому уровнемеру.
Этот шаг позволяет проверить, что ток корректно изменится в пределах настроенного диапазона измерения и основная переменная (PV) настроена правильно.
6. Включите защиту от изменения настроек.
7. Восстановите работу контура безопасности
8. Ликвидируйте обход логики ПЛК, т.е. установите состояние блокировок "БЛОК".
9. Задokumentируйте результаты процедуры проверки

Для поиска причин неполадок уровнемера см. раздел "*Техническое обслуживание. Поиск и устранение неполадок*" на стр. 7-1.

¹ Для охвата всего диапазона рекомендуется выбрать значения уровня, соответствующие точкам 4 мА и 20 мА.

Осмотр

Визуальный осмотр

Рекомендуется провести визуальный осмотр зонда на предмет наличия осаджений или закупоривания трубы коаксиального зонда.

Специальный инструмент

Не требуется

Ремонт уровнемера

Уровнемеры 5300 могут быть отремонтированы заменой отказавших узлов в сборе. Все неисправности, обнаруженные средствами диагностики уровнемера или во время процедуры проверки, необходимо задокументировать и направить в ближайшее представительство Emerson Process Management.

Ссылки

Технические характеристики

Уровнемеры 5300 во время эксплуатации должны показывать характеристики, заявленные в разделе *"Приложение А. Технические характеристики"*

Отношение отказов

Отчет FMEDA содержит данные об отношении отказов. Текст отчета доступен на веб-сайте www.emersonprocess.com

Срок эксплуатации

Установленное отношение отказов электронных компонентов влияет на срок службы эксплуатации, который может быть установлен опытным путем. В соответствии с пунктом 7.4.7.4, статья 3 стандарта IEC 61508-2 срок эксплуатации уровнемеров 5300 составляет от 8 до 12 лет.

Запасные части

Список доступных запасных частей приведен в разделе *"Приложение А. Технические характеристики"*

Термины и определения

FMEDA: Анализ режимом отказов, их эффектов и диагностики

HART: Highway Addressable Remote Transducer

SIF: Инструментальная функция безопасности

SIL: Уровень устойчивости безопасности, дискретное значение (всего возможных значения четыре), введен для описания требований, предъявляемых к функциям безопасности электрических/электронных/электронных программируемых систем обеспечения безопасности. SIL4 –это наивысший уровень устойчивости, SIL1- наименьший.

SIS: Инструментальная система безопасности (противоаварийной защиты) – реализация одной или более инструментальных функций безопасности (SIF). Система ПАЗ состоит из набора измерительных преобразователей, ПЛК и исполнительных механизмов.

SFF: доля безопасных отказов

Приборы типа В: сложные приборы (использующие микроконтроллеры и программируемые компоненты)

Приложение А. Технические характеристики

Технические характеристики	A-1
Чертежи	A-9
Информация для заказа	A-21
Запасные части	A-30

Технические характеристики

Общие	
Изделие	Уровнемеры 5300 - волноводные радары – для измерения уровня и границы раздела сред; Модель 5301, для измерения уровня поверхности или границы раздела жидкостей (граница раздела измеряется только с полностью погружённым зондом). Модель 5302 для измерения уровня поверхности и границы раздела жидкостей. Модель 5303 для измерения уровня сыпучих продуктов.
Принцип измерения	Рефлектометрия с временным разрешением (Time Domain Reflectometry)
Опорные условия	Стандартный одинарный зонд, в воде, при температуре 25°C и атмосферном давлении.
Выходная мощность микроволнового излучателя	Номинальная - 300 мВт; максимальная - 45 мВт
Маркировка CE	Соответствует применимым директивам (EMC, ATEX).
Уровень SIL	SIL2: Уровнемеры 5300 прошли оценку Exida в соответствии с критериями по IEC 61508. Параметр SFF (доля безопасных отказов) более 90%, удовлетворяет требованиям SIL2.
Время запуска	< 40 с
Измерительные характеристики	
Основная погрешность	± 3 мм или 0,03% от измеренного расстояния, что окажется большим ^{(1)(2) (3)}
Повторяемость	± 1 мм
Влияние температуры окружающей среды	± 0,2 мм/°K либо ± 30 ppm/°K от измеренного значения, что окажется большим.
Интервал измерения	< 1 в секунду
Диапазон измерения	0,4 - 50 м
Индикатор / Конфигурация	
Встроенный индикатор	Встроенный цифровой дисплей может отображать следующие результаты измерения: Уровень, расстояние, объём, внутренняя температура, расстояние до границы раздела, уровень границы раздела, амплитуды пиков, толщину верхнего слоя, значения результатов измерения в % от полного диапазона, ток на аналоговом выходе. Примечание! Индикатор не может использоваться для настройки уровнемера.
Выводимые переменные	Все модели: Уровень, расстояние до поверхности, объём, скорость изменения уровня, сила сигнала, внутренняя температура, ток на аналоговом выходе ⁽²⁾ и процентные значения величин от полного диапазона измерения ⁽²⁾ Модель 5301 (в режиме измерения с полностью погружённым зондом): граница раздела Уровень и расстояние до поверхности Модель 5302 (дополнительно к указанному выше): Уровень границы раздела, скорость изменения уровня границы раздела, расстояние до границы раздела, объём верхнего слоя, объём и толщину нижнего слоя.
Единицы измерения выводимого результата	Уровень поверхности, уровень границы раздела и расстояние: ft (футы), inches (дюймы), m (метры), cm (сантиметры) и mm (миллиметры). Скорость изменения уровня: ft/s (фут/с), m/s (м/с), in./min (дюймы/мин), m/h (м/ч). Объём: ft ³ (куб. футы), inch ³ (куб. дюймы), US gals (американские галлоны), Imp gals (британские галлоны), barrels (Баррели), yd ³ (куб. ярды), m ³ (куб. метры) или литры. Температура: °F и °C (Градусы Фаренгейта и Цельсия).
Средства настройки	HART: Rosemount Radar Master, коммуникатор 375/475, AMS Suite или любая другая система, поддерживающая язык описания устройств (EDDL); PO Pactware. Foundation fieldbus: Rosemount Radar Master, коммуникатор 375, DeltaV® или любая другая система, поддерживающая язык описания устройств (EDDL), PO Pactware.
Блоки Foundation fieldbus	Блок Resource, 3 блока Transducer, 6 блоков аналогового ввода AI, блок PID, блок селектора входного сигнала ISEL, блок характеризатора сигнала SGCR, блок арифметический вычислений и блок OS.

Уровнемер 5300

Класс Foundation fieldbus (Basic или Link Master)	Link Master (LAS).
Время исполнения блоков Foundation fieldbus	Блок аналогового ввода: 30 мс. PID-блок: 40 мс. ARTH-, ISEL-, OSPL-блоки: 65 мс. CHAR-блок: 75 мс.
Реализация Foundation fieldbus	Нет
Соответствие Foundation fieldbus	ITK 5.0.
Поддержка сигнализаций PlantWeb® в Foundation fieldbus	Да.
Постоянная демпфирования	0-60 с. (настройка по умолчанию 2 с.)
Электропитание	
	HART®: 16-42,4 В пост. тока (16-30 В пост. тока для приборов искробезопасного исполнения, 20-42,4 В пост. тока для приборов с взрывозащитой типа "взрывонепроницаемая оболочка") Foundation fieldbus: 9-32 В пост. тока (9-30 В пост. тока для приборов искробезопасного исполнения, 16-32 В пост. тока для приборов с взрывозащитой типа "взрывонепроницаемая оболочка"). FISCO , для приборов искробезопасного исполнения: 9-17,5 В пост. тока
Потребляемая мощность	< 50 мВт при нормальной работе
Выход	Токовый 4-20 мА/HART® или Foundation fieldbus.
Потребление тока в состоянии ожидания (Foundation fieldbus)	21 мА
Токи сигнализации	Стандартно: Низкий = 3,75 мА, Высокий = 21,75 мА. Namur NE 43: Низкий = 3,60 мА, Высокий = 22,50 мА.
Токи насыщения	Стандартно: Низкий = 3,9 мА, Высокий = 20,8 мА. Namur NE 43: Низкий = 3,8 мА, Высокий = 20,5 мА.
Параметры искробезопасности	Смотрите раздел "Приложение В. Сертификация"
Кабельный ввод	½ - 14 NPT для кабельных сальников или переходников. Дополнительно: M20x1,5 переходник/адаптер, M12 4-контактный штекер eurofast® или миниатюрный 4-контактный штекер minifast®.
Выходная электропроводка	Экранированная витая пара, сечение проводников 0,8..3,3 мм ² (18-12 AWG).
Механические характеристики	
Зонды	Коаксиальный: 0,4– 6,0 м Жесткий двойной: 0,4 – 3,0 м Гибкий двойной: 1,0 – 50,0 м Жесткий одинарный (Ø8 мм): 0,4 – 3,0 м Жесткий одинарный (Ø13 мм): 0,4 – 4,5 м Гибкий одинарный: 1,0 - 50,0 м
Максимальная нагрузка	Гибкий одинарный зонд Ø4 мм (код 5А, 5В): 12 кН Гибкий одинарный зонд Ø 6 мм (код 6А, 6В): 29 кН Гибкий двойной зонд: 9 кН.
Разрушающая нагрузка	Гибкий одинарный зонд Ø4 мм (код модели 5А, 5В): 16 кН Гибкий одинарный зонд Ø 6 мм (код модели 6А, 6В): 35 кН
Прочность на изгиб	Коаксиальный: 100 Нм или 1,67 кг на длине 6 м Жесткий двойной: 2,2 Нм или 0,1 кг на длине 3 м Жесткий одинарный: 6 Нм или 0,2 кг на длине 3 м
Смачиваемые материалы (находящиеся в контакте с атмосферой процесса)	316 / 316L нерж. сталь (EN 1.4404), PTFE (тефлон), PFA⁽⁵⁾ и материал уплотнительных колец (код материала 1 в коде модели) или - Хастеллой® C-276 (UNS N10276), PTFE (тефлон), PFA⁽⁵⁾ и материал уплотнительных колец (код материала 2 в коде модели) или - Монель® 400 (UNS N04400), PTFE (тефлон), PFA⁽⁵⁾ и материал уплотнительных колец (код материала 3 в коде модели) - PTFE (тефлон)⁽⁶⁾ (код материала 7 в коде модели) или - PTFE (тефлон)⁽⁶⁾, 316L нерж. сталь (EN 1.4404), и материал прокладки (код материала 8) 316L нерж. сталь (EN 1.4404), керамика (Al₂O₃), графит, инконель (НТНР зонд, код материала 1) - Хастеллой® C-276 (UNS N10276), керамика (Al₂O₃), графит, инконель (НТНР зонд, код материала 2 и Н) 316L нерж. сталь (EN 1.4404), керамика (Al₂O₃), графит, PFA, PTFE (НР зонд, код материала 1) - Хастеллой® C-276 (UNS N10276), керамика (Al₂O₃), графит, PFA, PTFE (НР зонд, код материала 2 и Н) 316L нерж. сталь (EN 1.4404), керамика (Al₂O₃), графит, PFA, PTFE (криогенный зонд, код материала 1) Смотрите раздел "Информация для заказа" на стр. А-21.

Габаритные размеры	Смотрите раздел "Чертежи" на стр. А-9 .
Угол монтажа зонда	0 - 90 градусов.
Корпус	Алюминий с полиуретановым покрытием ил нержавеющей сталь CF8M (ASTM 743)
Фланцы, резьбовые присоединения	Смотрите раздел "Информация для заказа" на стр. А-21.
Высота над фланцем	Смотрите раздел "Информация для заказа" на стр. А-21.
Вес	Блок электроники уровнемера: 2 кг/ 4,9 кг в стальном корпусе Фланец: в зависимости от размера. Коаксиальный зонд: 1 кг/м. Жёсткий одинарный зонд Ø 8 мм: 0,4 кг/м. Жёсткий одинарный зонд Ø 13 мм: 1,06 кг/м. Жёсткий двойной зонд: 0,6 кг/м. Гибкий одинарный зонд: 0,08 кг/м Гибкий двойной зонд: 0,14 кг/м Вес груза: 0,40 кг для одинарного зонда Ø 4 мм, 0,55 кг для одинарного зонда Ø6 мм и 0,60 кг для двойного зонда.
Условия окружающей среды	
Температура окружающей среды	Общепромышленное исполнение, HART: -40...+80°C EEx ia и EEx d, HART®: -50...+70°C EEx ia и EEx d, Foundation fieldbus: -58...+60°C ЖКИ работоспособен: -20...+70°C
Температура хранения	-50...+90°C; ЖК-дисплей: -40...+85°C
Рабочая температура ⁽¹⁾	Зонды стандартного исполнения: -40°C ...+150°C. Зонды исполнения НТНР: -60°C ...+400°C. Зонды исполнения НР: -60°C ...+200°C Зонды исполнения С: -196 С ...+200°C Смотрите графики температуры и давления на стр. А-4.
Рабочее давление ⁽²⁾	Зонды стандартного исполнения: -1..40 бар. Зонды исполнения НТНР: -1..345 бар Зонды исполнения НР: -1..345 бар Зонды исполнения С: -1..345 бар Смотрите графики температуры и давления на стр. А-4.
Влажность	0 - 100% относительной влажности
Класс защиты от пыли и воды	NEMA 4X, IP66 и IP67.
Телекоммуникации (FCC и R&TTE)	FCC раздел 15 (1998) подраздел В и R&TTE (Директива ЕС 99/5/ЕС). Считается непреднамеренным излучателем согласно правилам 15-го раздела.
Заводская герметизация	Да.
Вибростойкость	Алюминиевый корпус: IEC 60770-1 Уровень 1. Стальной корпус: IACS E10
Электромагнитная совместимость	Эмиссия и стойкость: EMC директива 204/108/EC. EN61326-1:2006. Рекомендации NAMUR NE21.
Встроенная молниезащита	EN61326, IEC 801-5, уровень 1 кВт. Исполнение Т1: уровнемер соответствует IEEE 587 категория В по защите от переходных напряжений и IEEE 472 по защите от скачков напряжения
Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED) (97/23/EC)	Соответствует статье 3.3 директивы 97/23/EC

- (1) Для зондов с перемычками и центровочными кольцами, точность измерения в местах перемычек/колец может снижаться.
- (2) Если опорные условия не соблюдаются, то потребуется настройка калибровочного смещения. Величина смещения может быть до ±25 мм
- (3) Если используется комплект для выносного монтажа блока электроники, погрешность может увеличиваться.
- (4) Не применимо к уровнемерам с Foundation fieldbus.
- (5) PFA - фторсодержащий полимер, со свойствами близкими к тефлону.
- (6) Тефлоновое покрытие имеет толщину 1 мм.
- (7) Результирующее значение рабочей температуры/давления может быть ниже в зависимости от выбора фланцев и материала уплотнительных колец.

Рабочие пределы давления и температуры

Монтажный узел уровнемера состоит из уплотнения зонда, фланца⁽¹⁾, соединения Tri-Clamp⁽²⁾, резьбового соединения NPT или BSP/G⁽³⁾. Смотрите раздел "Информация для заказа" на стр. А-21.

Размеры фланцев соответствуют стандартам ANSI B 16.5, JIS B2220 и EN 1092-1 (DIN 2527). Также доступны фланцы Fisher и Masoneilan.

Фланцевые зонды из сплавов хастеллой С-276, монель и с тефлоновым покрытием имеют защитную пластину, сделанной из того же материала, что и зонд, для предотвращения воздействия атмосферы внутри ёмкости на фланцы из нержавеющей стали 316L / EN 1.4404.

На графике ниже показана диаграмма рабочих температуры и давления для зондов следующих исполнений:

- Стандартное
- Для высоких температур и для высоких давлений (НТНР)
- Для высоких давлений (НР)
- Криогенное (С)

ВНИМАНИЕ!

В зависимости от выбора фланца и материала уплотнительных колец окончательные значения рабочих давления и температуры могут снизиться.

Зонды исполнения С могут работать при более низких (до -196 °С) температурах, чем зонды стандартного исполнения, исполнений НР и НРНТ

Рис. А-1. Диаграмма рабочих температуры и давления для зондов стандартного исполнения.



¹ EN (DIN), ANSI, Fisher или Masoneilan.

² Размерность 1.5", 2", 3" или 4" для одинарных зондов

³ 1", 1.5" или 2" в зависимости от типа зонда

Рис. А-2. Диаграмма рабочих температуры и давления для зондов исполнения НТНР.

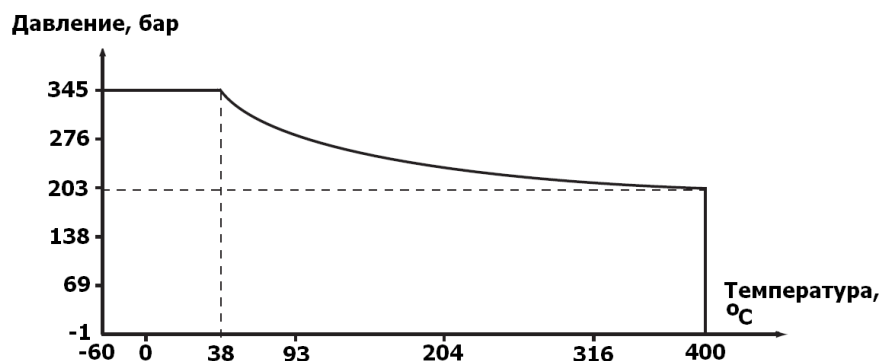


Рис. А-3. Диаграмма рабочих температуры и давления для зондов исполнения НР.

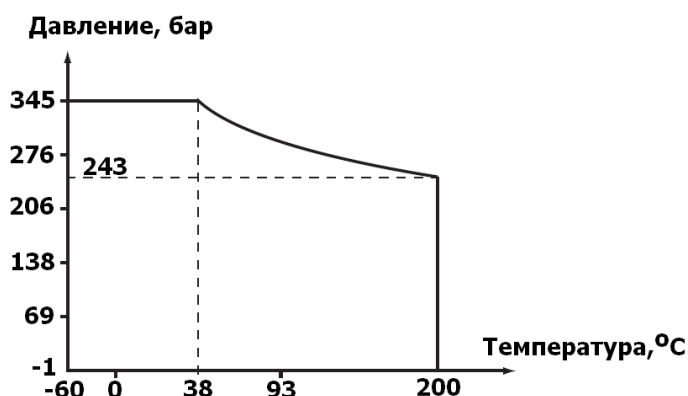
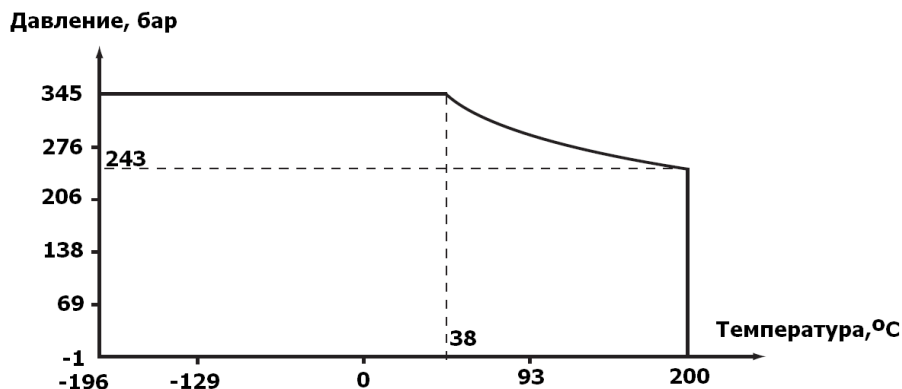


Рис. А-4. Диаграмма рабочих температуры и давления для зондов исполнения С.



В зондах исполнений НР, НТНР и С применяется керамическое уплотнение с графитовыми прокладками. Уплотнительные кольца из полимерных материалов не используются. Результирующие значения рабочих давлений и температуры зависят от характеристик выбранного фланца.

Коаксиальные зонды исполнения НР/С и исполнения НТНР различаются применяемым материалом некоторых частей, в частности центровочных колец: PFA/PTFE для НР/С и керамика для НТНР. Керамические центровочные кольца позволяют эксплуатировать уровнемер при более высоких температурах.

Приведенная ниже таблица устанавливает диапазон рабочих температур для зондов стандартного исполнения в зависимости от выбранного материала уплотнительных колец.

Уровнемер 5300

Табл. А-1. Диапазон рабочих температур для различных материалов уплотнительных колец

Материал	Минимальная температура, °C	Максимальная температура, °C
Viton	-15	150
EPDM	-40	130
Kalrez 6375	-10	150
Buna-N	-35	110

Для соединения Tri-Clamp, наибольшее давление составляет 16 бар для соединений размерностей 1,5" и 2", и 10 бар для соединений размерности 3" и 4". Значение рабочего давления будет зависеть от применяемых прокладок и хомутов. Соединения Tri-Clamp доступны для зондов стандартного исполнения.

Рабочие характеристики фланцев

Расчеты напряжений для фланцев выполняются для следующих материалов

- нержавеющая сталь 316L

	Материал крепежа	Прокладка		Материал фланца	Материал ответного фланца
		Стандартный /HTHP	HP/HPHT/C		
ANSI	Нержавеющая сталь SA193 B8M C1.2	Мягкая (1a), минимальная толщина 1,6 мм	Спирально-навитая прокладка с неметаллическим наполнителем (1b)	Нержавеющая сталь A182	Нержавеющая сталь A479M
EN	EN1515-1/-2 группа 13E0, A4-70	Мягкая (EN15-14-1), минимальная толщина 1,6 мм	Спирально-навитая прокладка с неметаллическим наполнителем (EN 1514-2)	Gr. F316L и EN 10222-5-1.4404	316L или УТ 10272-1.4404

- хастеллой C-276

	Материал крепежа	Прокладка		Материал фланца	Материал ответного фланца
		HTHP	HP/HPHT/C		
ANSI	UNS N10276	Мягкая (1a), минимальная толщина 1,6 мм	Спирально-навитая прокладка с неметаллическим наполнителем (1b)	SB462 Gr. N10276 (отожженный)	SB574 Gr. N10276
EN		Мягкая (EN15-14-1), минимальная толщина 1,6 мм	Спирально-навитая прокладка с неметаллическим наполнителем (EN 1514-2)	или SB574 Gr. N10276 (отожженный)	

Расчеты показывают, что можно заключить следующее:

Стандарты фланцев

- ANSI

Применимы фланцы из нержавеющей стали 316L в соответствии с таблицей 2-2.3. стандарта ANSI B16.5

Для зондов стандартного исполнения 150 °C/40 бар

Для зондов исполнения HP/HTHP/C: до 2500 lbs

Применимы фланцы из сплава хастеллой C-276 (UNS N10276) в соответствии с таблицей 2-3.8. стандарта ANSI B16.5

Зонды HP: 1500 lbs /до 200 °C; 38 °C/345 бар; 200 °C/243 бар

Зонды HPHT: 1500 lbs /до 400 °C; 38 °C/345 бар; 400 °C/243 бар

- **EN:**

Применимы фланцы из нержавеющей стали 316L в соответствии с Таблицей 18 стандарта EN 1092-1, группа материалов 13E0.

Зонды стандартного исполнения: 150 °C/40 бар

Зонды исполнения HP/HTHP: до PN320.

Применимы фланцы из сплава хастеллой C-276 в соответствии с Таблицей 18 стандарта EN 1092-1, группа материалов 12E0

Зонды исполнения HP/HTHP: до PN320.

- **Fisher и Masoneilan**

По ANSI B16.5 Таблица 2-2.3.

Зонды стандартного исполнения: 150 °C/40 бар

Зонды исполнения HP/HTHP/C: 20°C/82,7 бара

До класса 600, таблица 2.3.

- **JIS (Япония):**

По JIS B2220, таблица 2.3

Зонды стандартного исполнения: 10K/20K/150C.

Зонды исполнения HP/C: 10K/20K/200C.

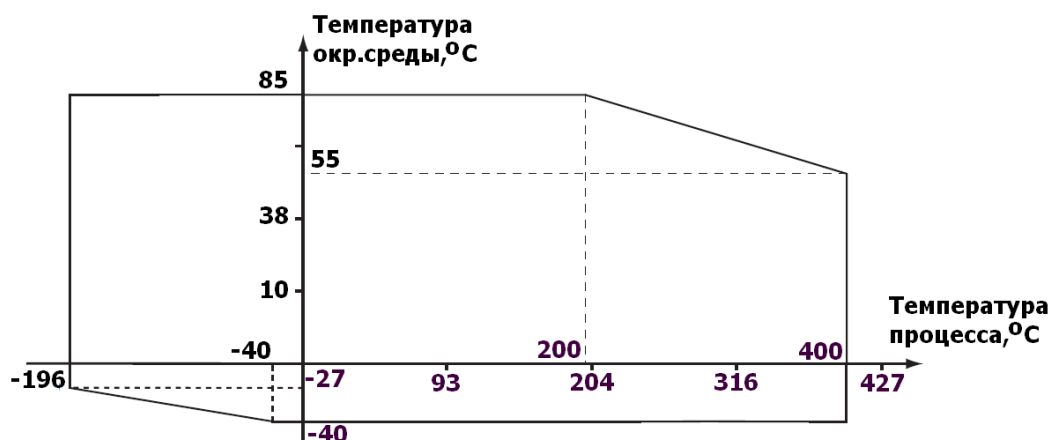
Зонды исполнения HTHP: 10K/20K/400C

Для зондов исполнения HP/HPHT/C из сплава хастеллой C-276 с защитной пластиной доступны фланцы до 600 lbs/PN63.

Температура окружающей среды

В применениях с низкими или высокими температурами технологического процесса необходимо принимать предельные значения температуры блока электроники. Для зондов исполнения HTHP толщина термоизоляции патрубка не должна превышать 10 см. На диаграмме ниже приведена зависимость температуры блока электроники от температуры технологического процесса.

Рис. А-5. Диаграмма зависимости температуры окружающей среды от температуры технологического процесса.



ВНИМАНИЕ!

Наибольшая допустимая температура окружающей среды зависит также от вида взрывозащиты уровнемера.

Уровнемер 5300

**Диапазон измерения для
уровнемеров с комплектом
для выносного монтажа
электроники**

Табл. А-2. Диапазоны измерения

В таблице ниже приведен наибольший диапазон измерения для уровнемеров с комплектом для выносного монтажа блока электроники для различных сочетаний длин удлинительных кабелей, типов монтажа, ДП измеряемой среды и типов зонда.

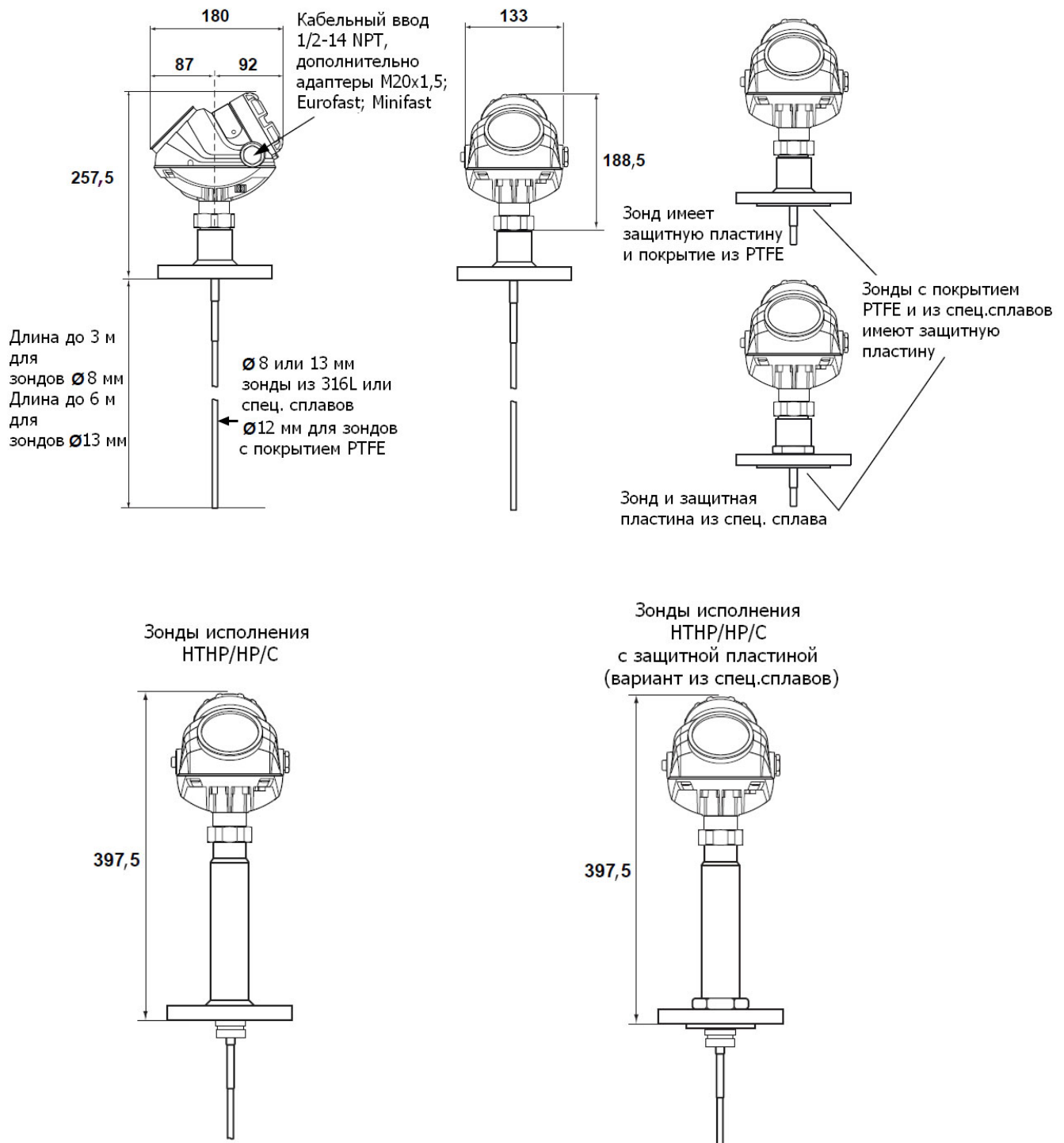
		ДП	Жесткий одинарный Ø 8 мм	Жесткий одинарный Ø 13 мм	Гибкий одинарный	Коаксиаль- ный	Двойной жесткий	Двойной гибкий
Кабель 1 м	Монтаж в камеру/трубу Ду до 100 мм	1,4	1,25 м	4,50 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾	6,00 м	3,00 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
		2,0	3,00 м ⁽¹⁾	4,50 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾		3,00 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
		80,0	3,00 м	4,50 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾		3,00 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
	Монтаж в резервуар	1,4	1,25 м	1,25 м	1,25 м		1,25 м	1,25 м
		2,0	1,25 м	1,25 м	1,25 м		1,25 м	30,00 м ⁽¹⁾
		80,0	3,00 м ⁽¹⁾	3,00 м	48,50 м ⁽¹⁾		3,00 м ⁽¹⁾	48,50 м ⁽¹⁾
Кабель 2 м	Монтаж в камеру/трубу Ду до 100 мм	1,4	2,75 м	4,50 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾	6,00 м	3,00 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
		2,0	3,00 м ⁽¹⁾	4,50 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾		3,00 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
		80,0	3,00 м	4,50 м	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾		3,00 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
	Монтаж в резервуар	1,4	2,75 м	2,75 м	2,75 м		2,75 м	2,75 м
		2,0	2,75 м	2,75 м	2,75 м		2,75 м	30,00 м ⁽¹⁾
		80,0	3,00 м ⁽¹⁾	3,00 м ⁽¹⁾	47,00 м ⁽¹⁾		3,00 м ⁽¹⁾	47,00 м ⁽¹⁾
Кабель 3 м	Монтаж в камеру/трубу Ду до 100 мм	1,4	3,00 м	4,50 м	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾	6,00 м	3,00 м ⁽¹⁾	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
		2,0		4,50 м	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾			10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
		80,0		4,50 м	10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾			10,00 м ⁽¹⁾⁽²⁾
	Монтаж в резервуар	1,4		4,25 м	4,25 м			4,25 м
		2,0		4,25 м	4,25 м			30,00 м ⁽¹⁾
		80,0		4,50 м ⁽¹⁾	45,50 м ⁽¹⁾			45,50 м ⁽¹⁾

(1) Погрешность может быть увеличена до ±30 мм

(2) Рекомендуемый условный диаметр трубы 75..100 мм

Чертежи

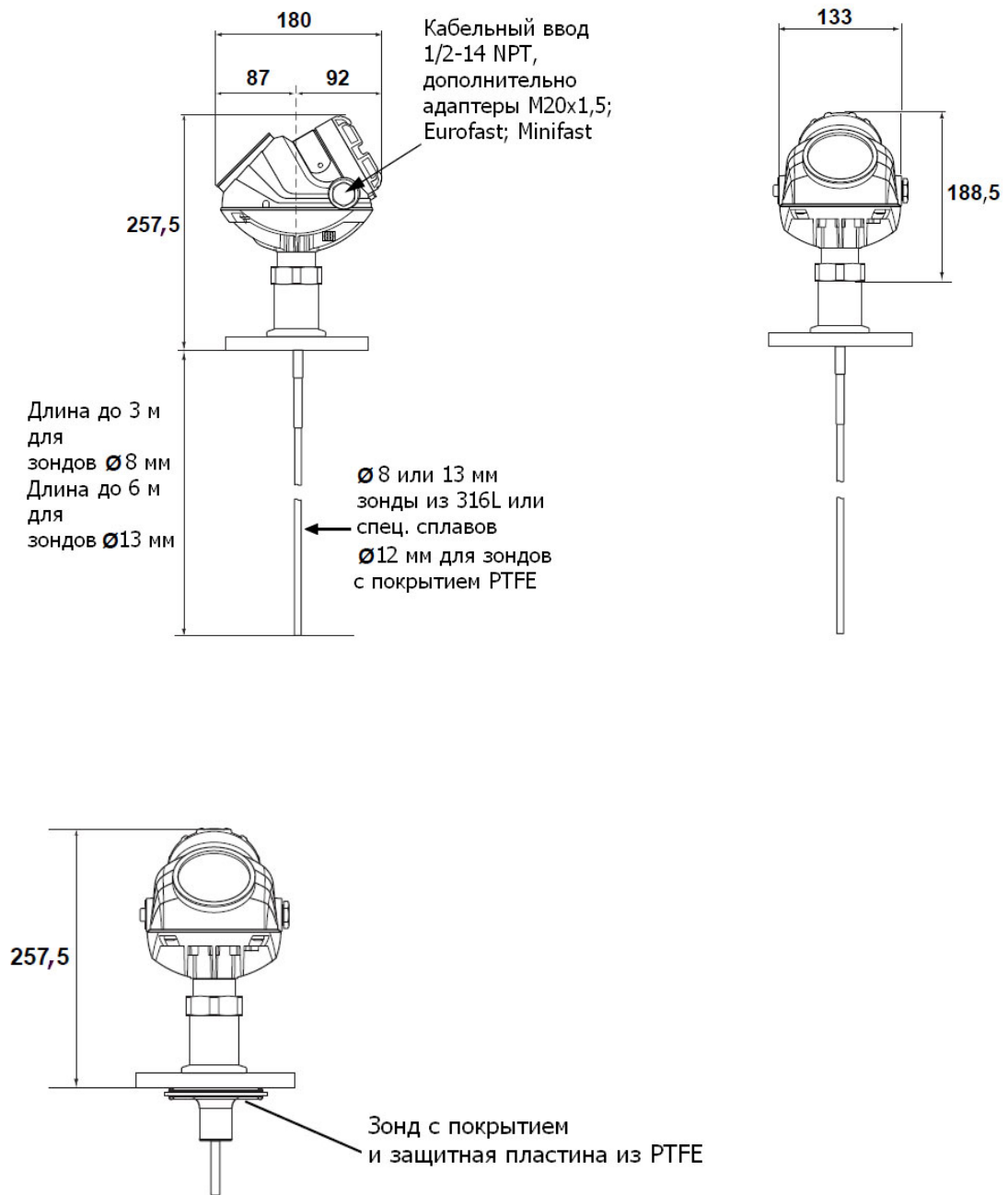
Рис. А-6. Уровнемер с жестким
одинарным зондом и фланцевым
присоединением. **Зонды типов 4А, 4В**



Размеры в миллиметрах

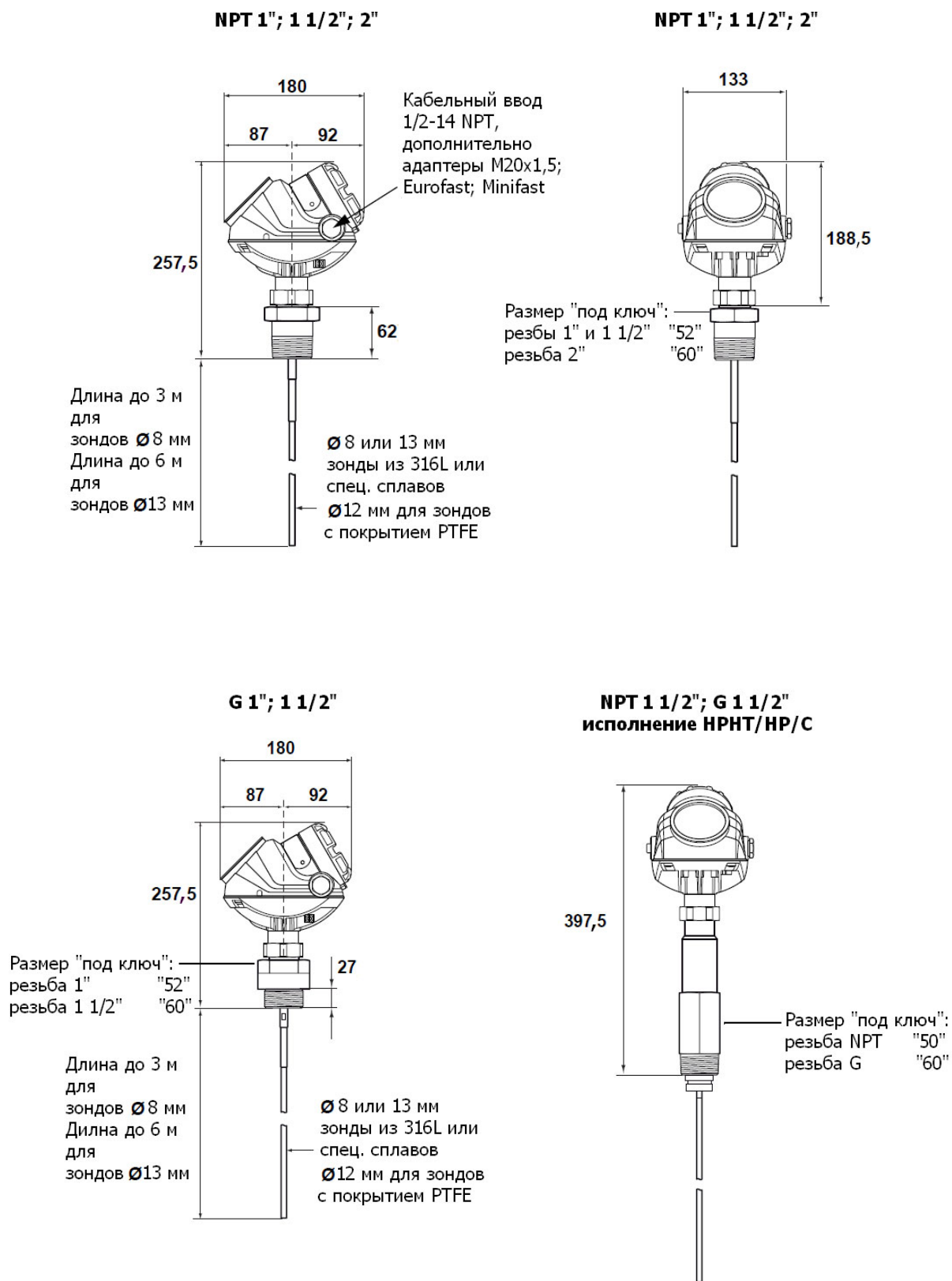
Уровнемер 5300

Рис. А-7. Уровнемер с жестким одинарным зондом и присоединением Tri-Clamp.



Размеры в миллиметрах

Рис. А-8. Уровнемер с одинарным жестким зондом и резьбовым присоединением.

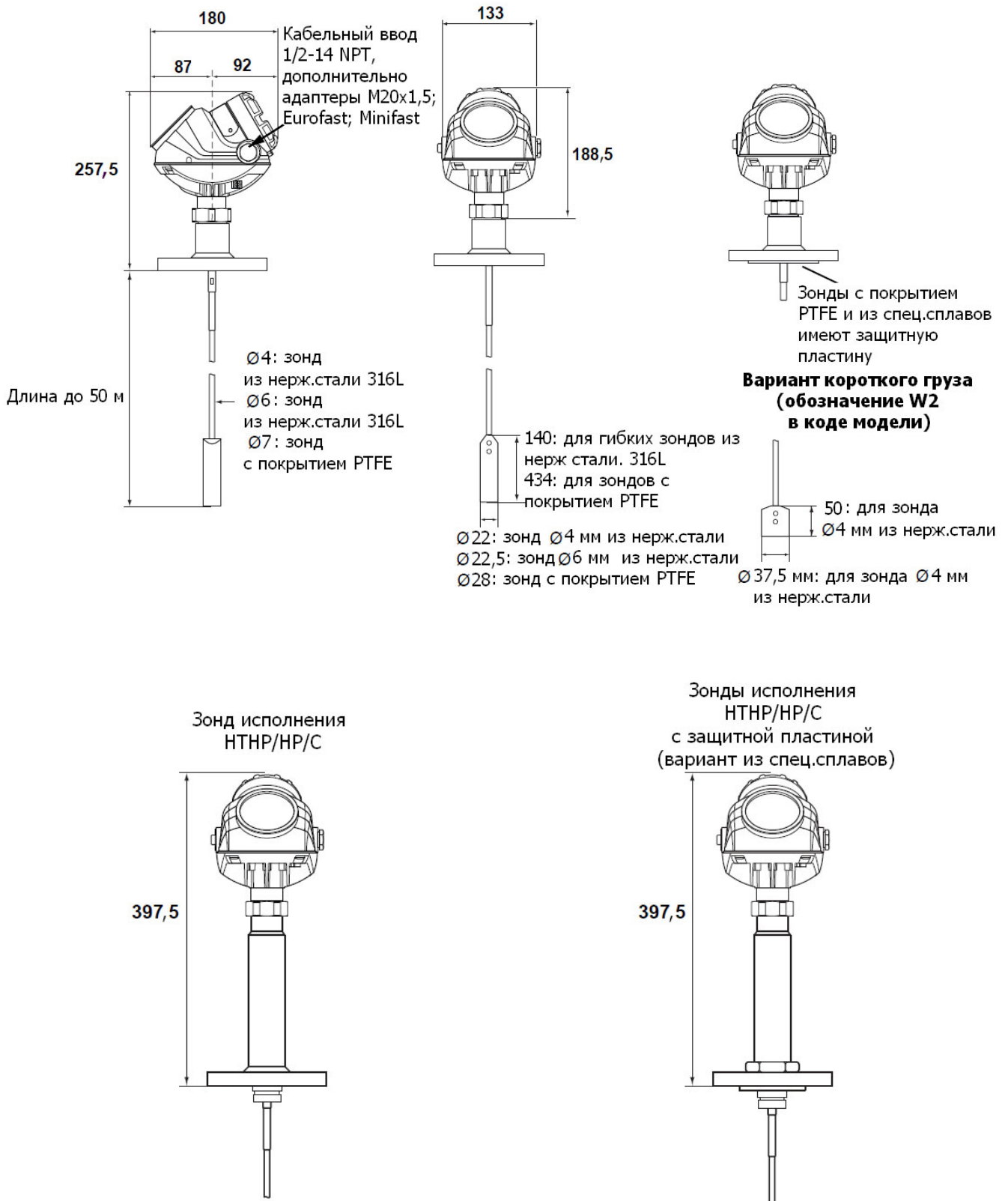


Размеры в миллиметрах

Уровнемер 5300

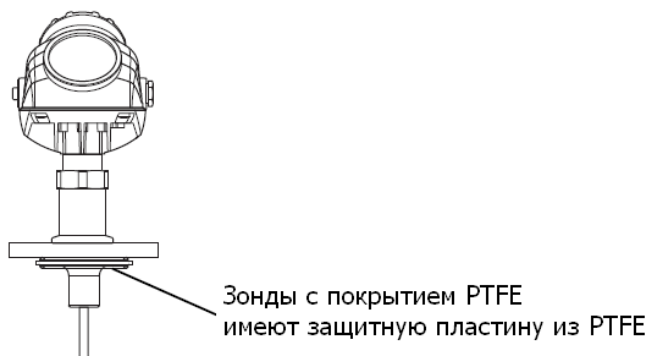
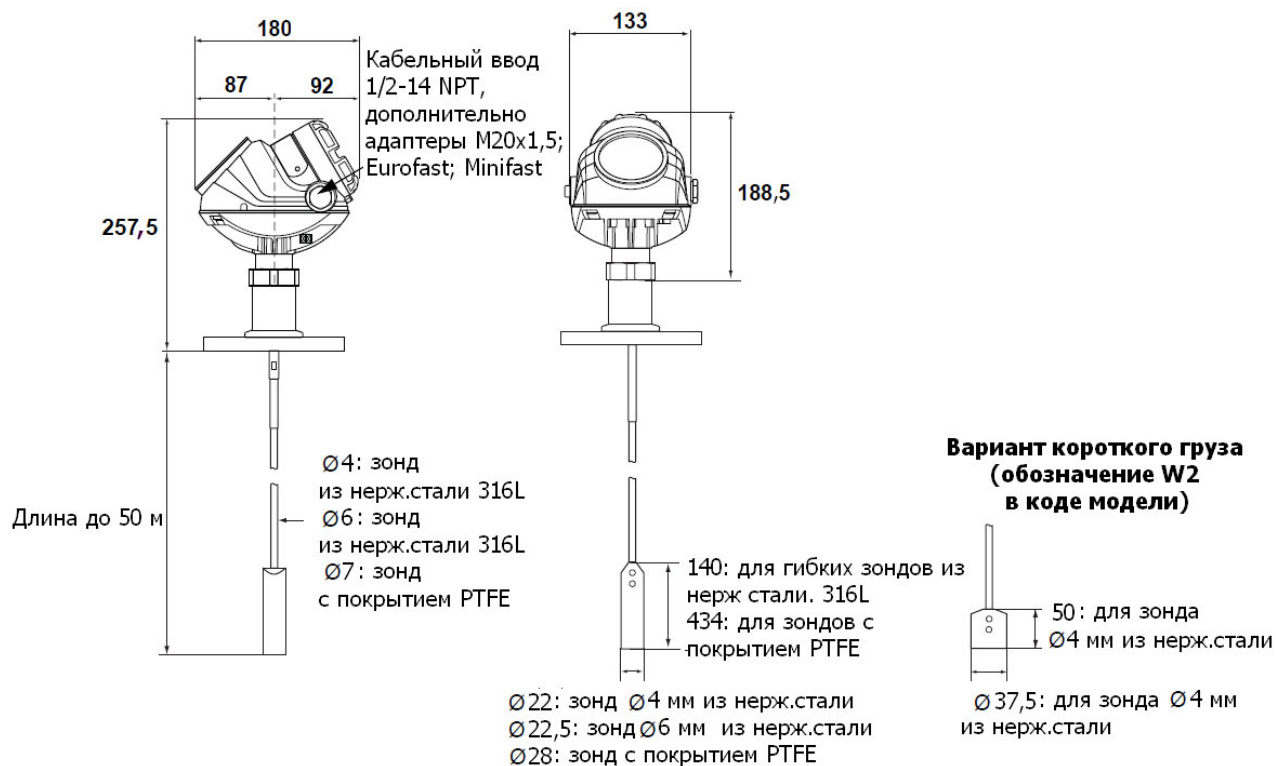
Рис. А-9. Уровнемер с гибким одинарным зондом с фланцевым присоединением

Зонды типов 5А, 5В



Размеры в миллиметрах

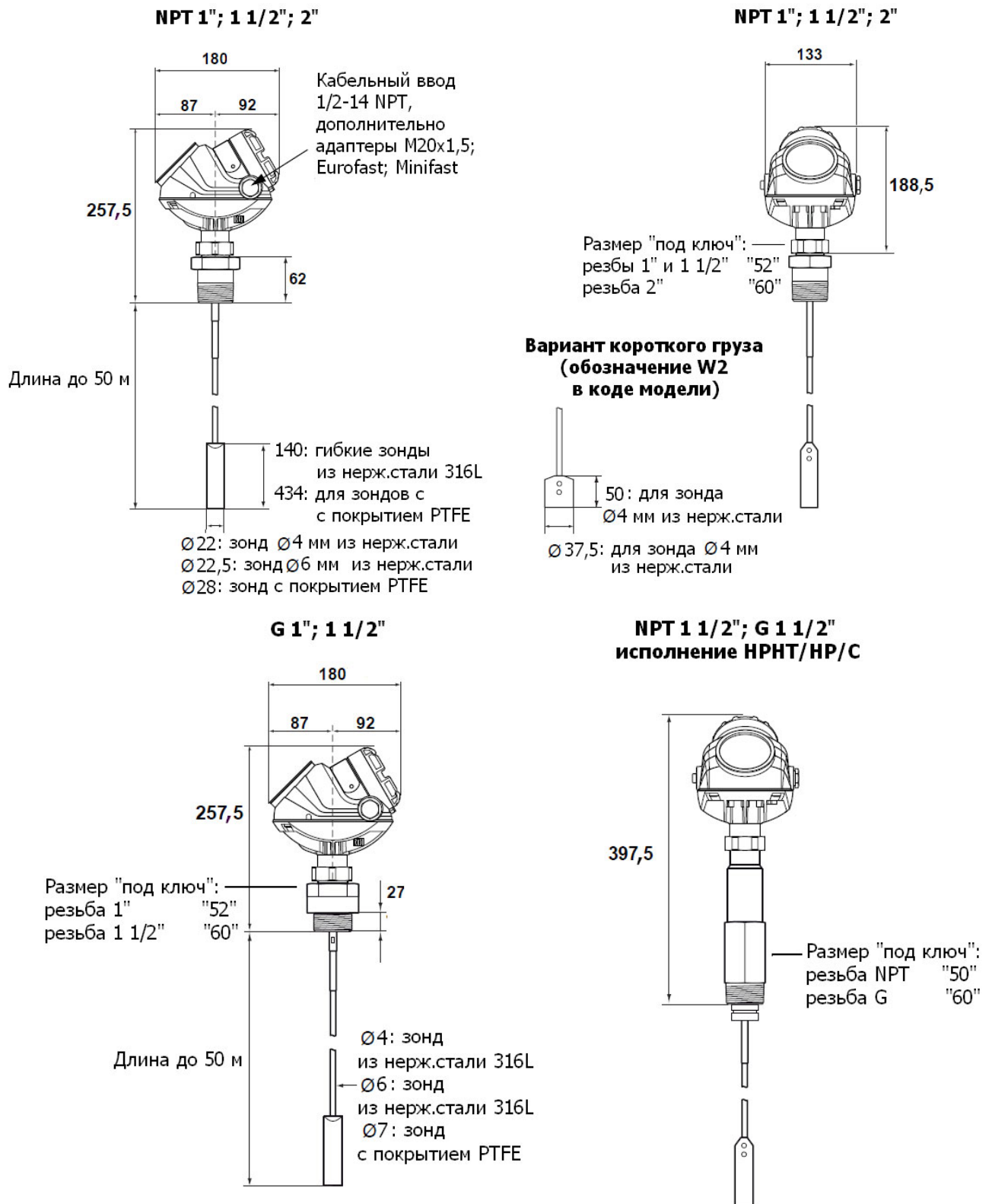
Рис. А-10. Уровнемер с гибким одинарным зондом с присоединением Tri-Clamp



Размеры в миллиметрах

Уровнемер 5300

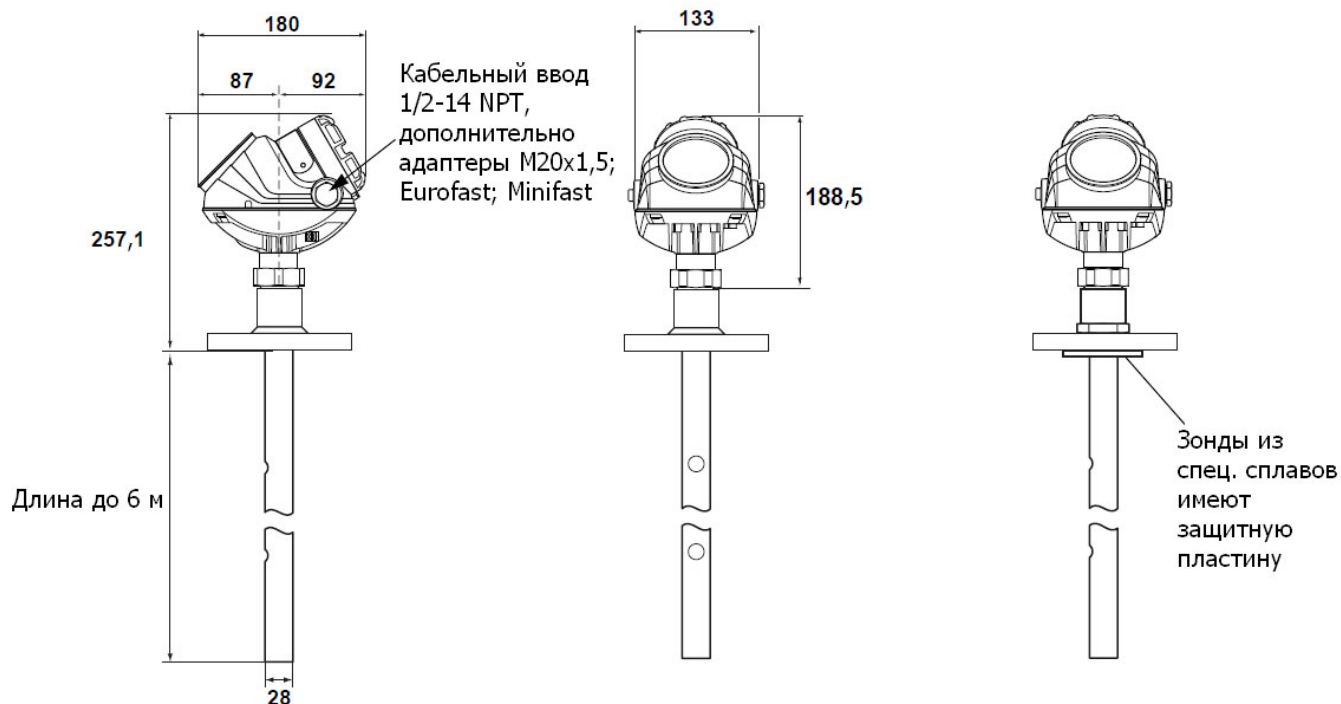
Рис. А-11. Уровнемер с гибким одинарным зондом с резьбовым присоединением.



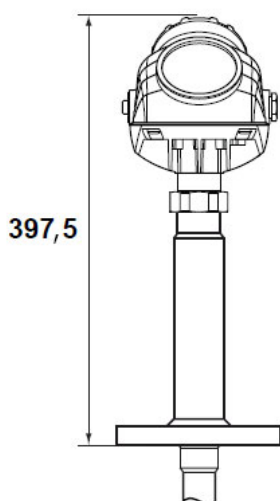
Размеры в миллиметрах

Рис. А-12. Уровнемер с коаксиальным зондом с фланцевым присоединением.

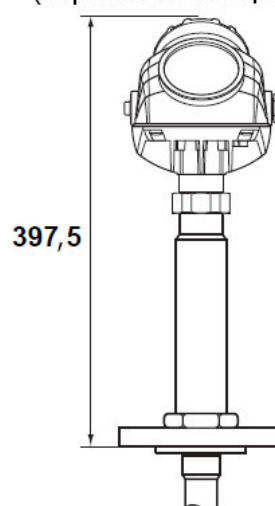
Зонды типа 3А, 3В



**Зонды исполнения
НТНР/НР/С**

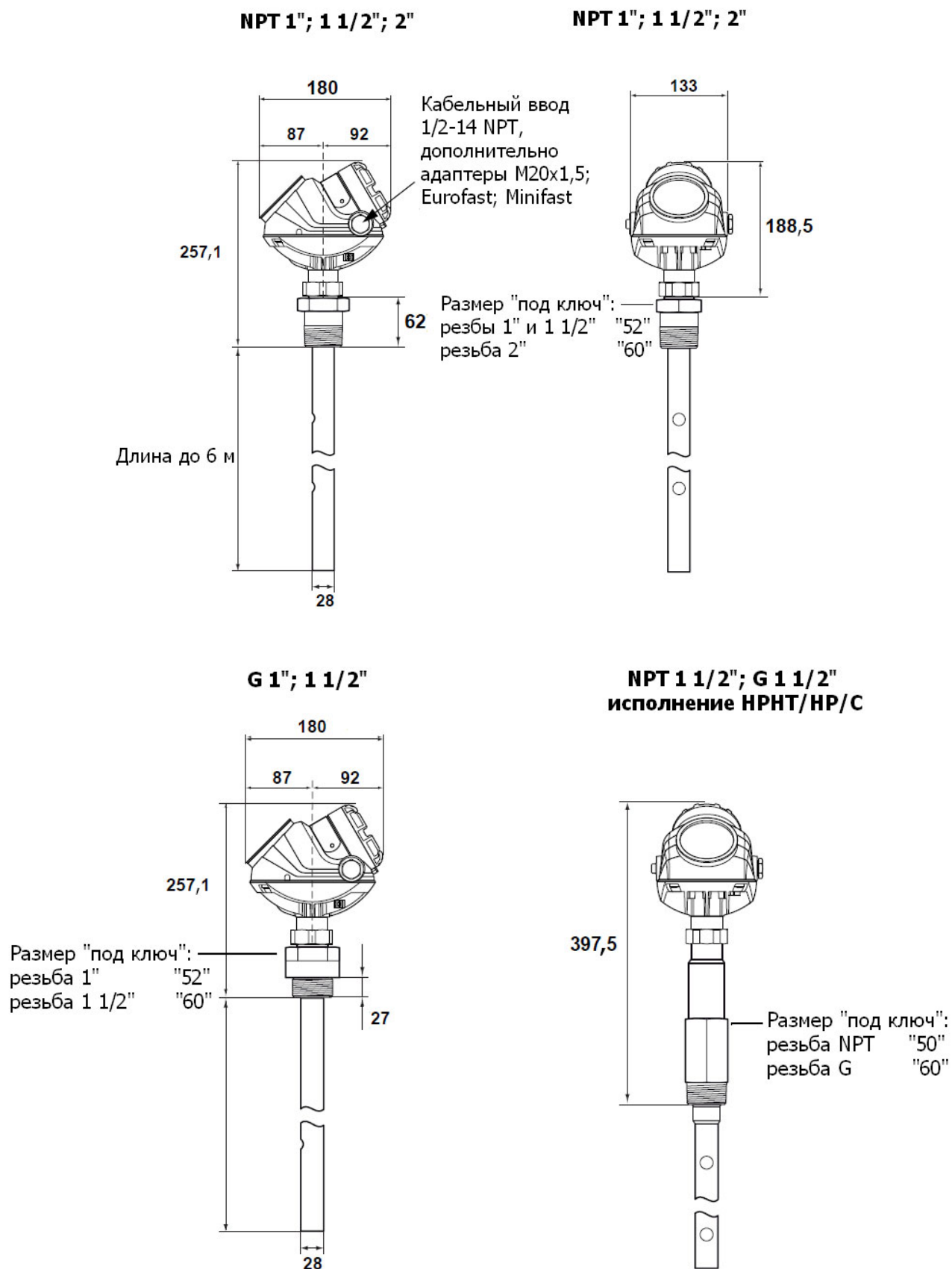


**Зонды исполнения
НТНР/НР/С
с защитной пластиной
(вариант из спец.сплавов)**



Размеры в миллиметрах

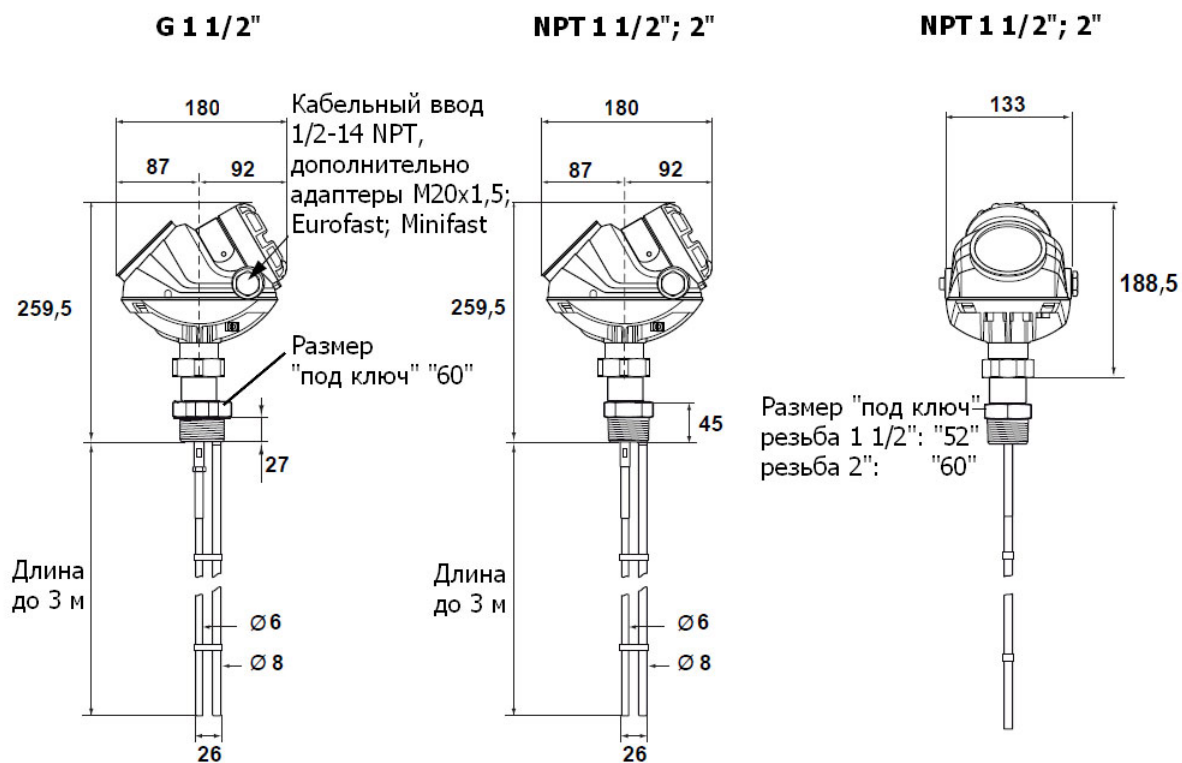
Рис. А-13. Уровнемер с коаксиальным зондом с фланцевым присоединением.



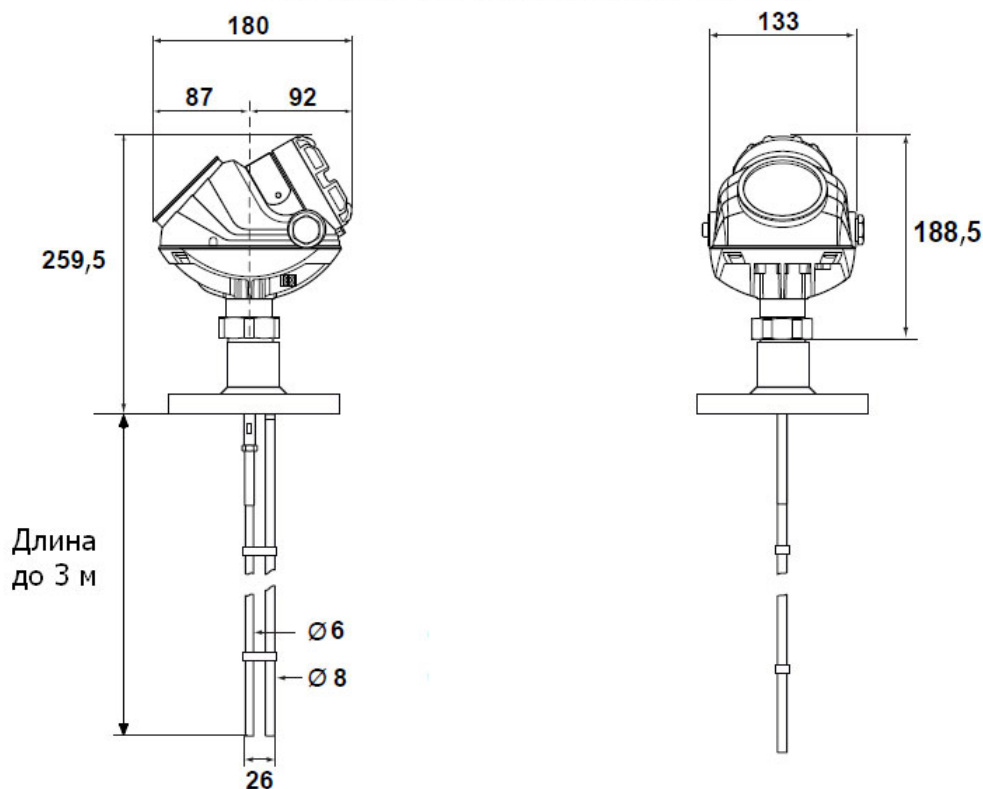
Размеры в миллиметрах

Рис. А-14. Уровнемер с двойным жестким зондом

Зонд типа 1А

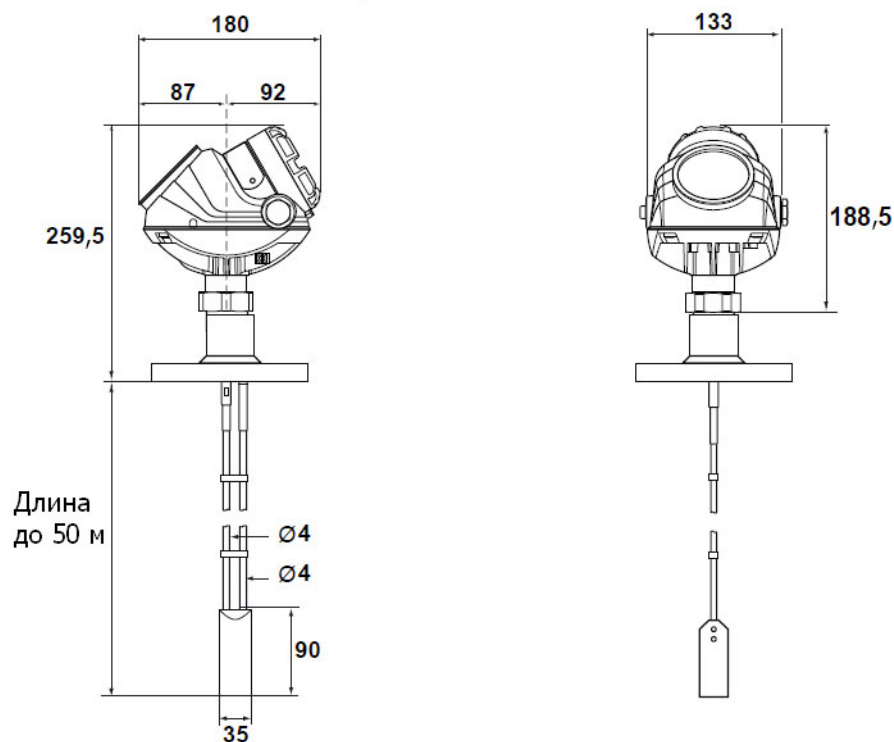


Зонды с фланцевым соединением



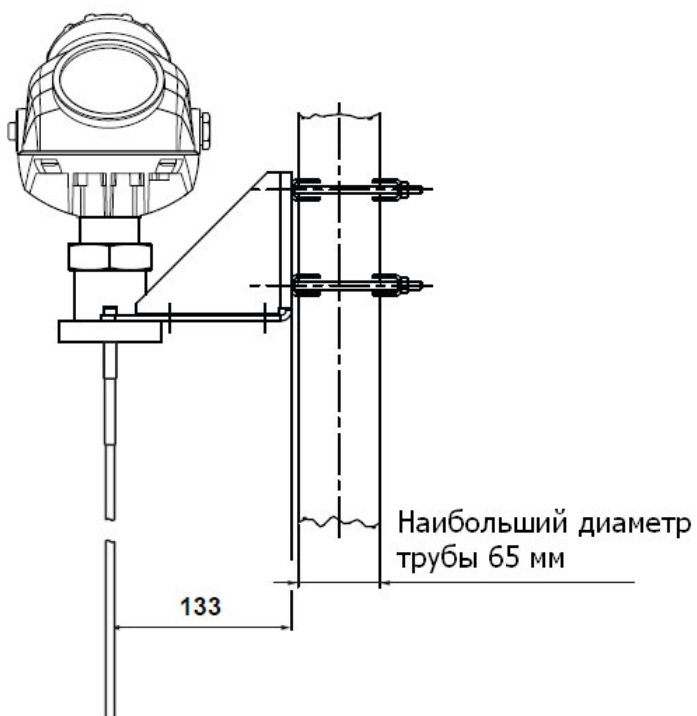
Размеры в миллиметрах

Зонд типа 2А

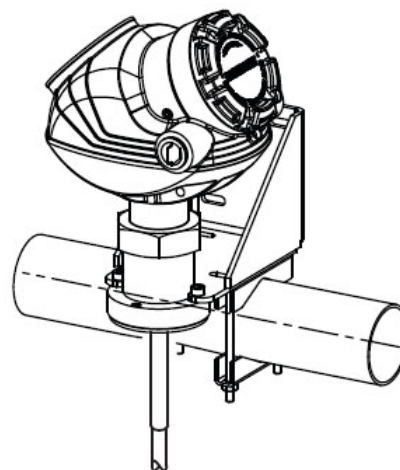


A-18

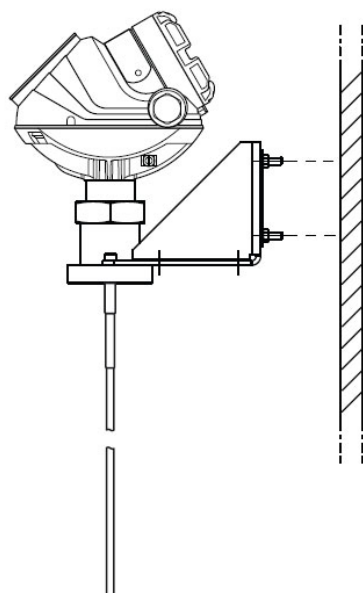
Рис. А-16. Уровнемер с комплектом монтажа на кронштейн.



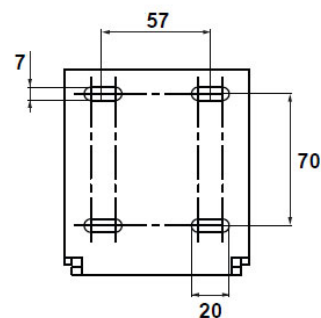
**Монтаж на трубу
(труба вертикальная)**



**Монтаж на трубу
(труба горизонтальная)**



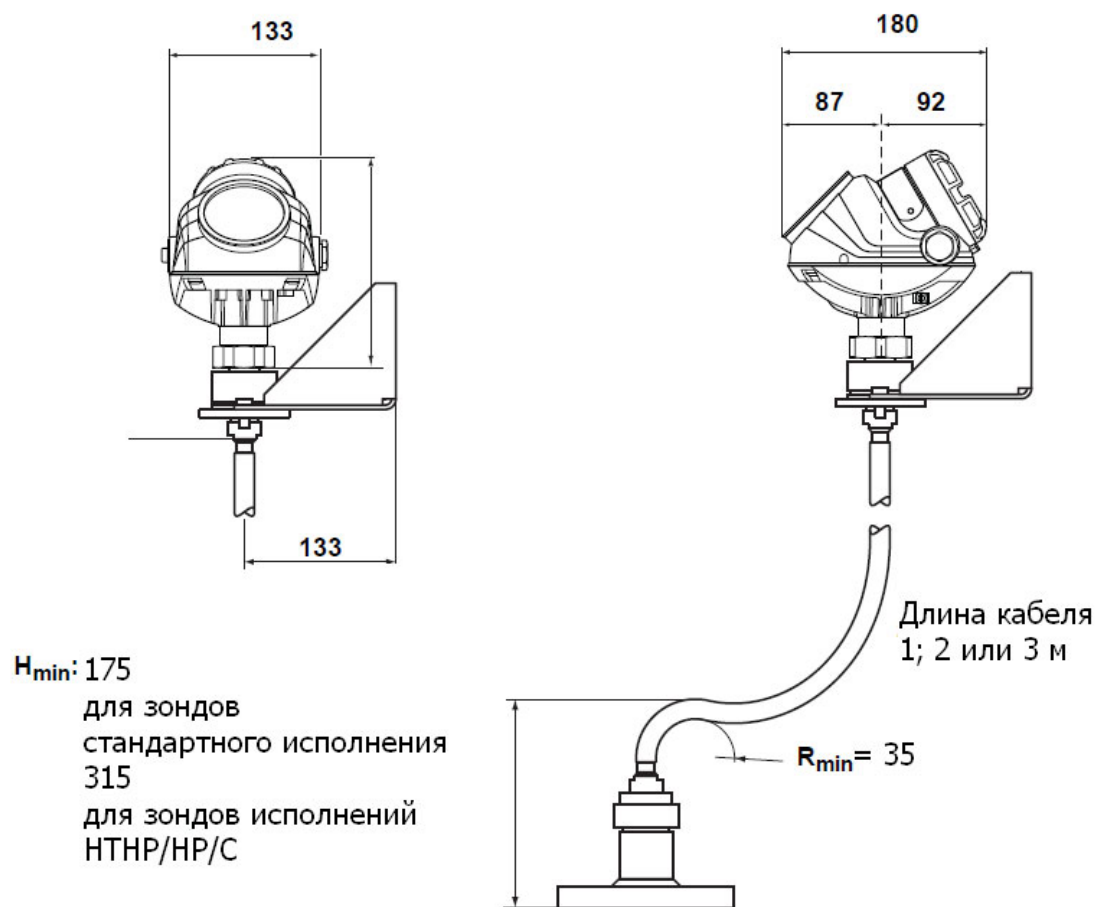
Монтаж на стену



**Шаблон сверления
отверстий для настенного монтажа**

Размеры в миллиметрах

Рис. А-17. Комплект для выносного монтажа блока электроники



Размеры в миллиметрах

Информация для заказа

Модели 5301 и 5302 для измерения уровня и/или границы раздела в жидкостях.

Модель	Описание изделия		
5301	Волноводный уровнемер для измерения уровня или границы раздела (измерение границы раздела возможно только с полностью погружённым зондом)		
5302	Волноводный уровнемер для измерения уровня и границы раздела		
Код	Выходной сигнал		
H	4...20 мА с поддержкой HART		
F	Foundation fieldbus		
Код	Материал корпуса		
A	Алюминий с полиуретановым покрытием		
S	Нержавеющая сталь CF8M (ASTM A743)		
Код	Кабельные вводы		
1	½ - 14 NPT		
2	Переходник M20x1,5		
E	M12, 4-контактный штекер (eurofast®) ⁽¹⁾		
M	Миниатюрный 4-контактный штекер (minifast®) ⁽¹⁾		
Код	Рабочие температура и давление ⁽²⁾	Тип зонда	
S	-1.. 40 бар при 150 °С	Все	
H	Высокие температуры, высокое давление (HTHP) ⁽³⁾ 203 бар (20,3 МПа) при 400 °С и 345 бар (34,5 МПа) при 38 °С согласно ANSI класс 2500	3A, 3B, 4A, 4U, 4V, 5A и 5B	
P	Высокие давления (HP) ⁽³⁾ : Макс. 200 °С: 243 бар (24,3 МПа) при 200 °С и 345 бар (34,5 МПа) при 38 °С согласно ANSI класс 2500	3A, 3B, 4A, 5A, 5B	
C	Криогенное ⁽³⁾⁽⁴⁾ : от -196 °С Макс. 200 °С: 243 бар (24,3 МПа) при 200 °С и 345 бар (34,5 МПа) при 38 °С согласно ANSI класс 2500	3A, 3B, 4A, 5A, 5B (только из нерж. стали)	
Код	Конструкционные материалы ⁽⁵⁾ : присоединение/зонд	Тип зонда	Исполнение
1	316 / 316 L нерж. сталь (EN 1.4404)	Все	S, H, P, C
2	Хастеллой® C-276 (UNS N10276). С пластиной для зондов с фланцем.	3A, 3B и 4A	S, H, P
3	Монель® 400 (UNS N04400). С пластиной для зондов с фланцем.	3A, 3B и 4A	S
7	Фланец и зонд с PTFE (тефлоновым) покрытием. С пластиной.	4A и 5A	S
8	Зонд с PTFE (тефлоновым) покрытием	4A и 5A	S
H	Зонд, уплотнение и фланец из сплава хастеллой® C-276 (UNS N10276) ⁽⁶⁾ .	3A, 3B и 4A	H, P
Код	Материал уплотнительных колец (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по доступности других материалов)		
N	отсутствует ⁽⁷⁾		
V	Viton®		
E	Этилен-пропилен (EPDM)		
K	Kalrez® 6375		
B	Buna-N		

Уровнемер 5300

Код	Тип зонда	Присоединение	Длины зондов
1A	Жесткий двойной ⁽⁹⁾	Фланец; резьба 1,5";2" ⁽⁹⁾	Мин: 0,4 м. Макс: 3 м
2A	Гибкий двойной с грузом ⁽⁹⁾	Фланец; резьба 1,5";2" ⁽⁹⁾	Мин: 1 м. Макс: 50 м
3A	Коаксиальный (для измерения уровня) ⁽⁸⁾	Фланец; резьба 1" ⁽⁹⁾ ; 1,5" или 2" ⁽⁹⁾	Мин: 0,4 м. Макс: 6 м
3B	Коаксиальный, перфорированный. Для измерения уровня и границы раздела или более лёгкой очистки	Фланец; резьба 1" ⁽⁹⁾ ; 1,5" или 2" ⁽⁹⁾	Мин: 0,4 м. Макс: 6 м
4A	Жёсткий одинарный (Ø 8 мм)	Фланец; резьба 1" ⁽⁹⁾ ;1,5" или 2" ⁽⁹⁾ ; Tri-Clamp	Мин: 0,4 м. Макс: 3 м
4B	Жёсткий одинарный (Ø 13 мм) ⁽¹⁰⁾	Фланец; резьба 1";1,5" или 2"; Tri-Clamp	Мин: 0,4 м. Макс:4,5 м
4U	Жесткий одинарный зонд с компенсацией изменения ДП пара для труб Ду=50 мм ⁽¹¹⁾	Фланец; резьба 1,5"	Мин: 0,4 м. Макс: 4 м
4V	Жесткий одинарный зонд с компенсацией изменения ДП пара для труб Ду=75..100 мм ⁽¹¹⁾	Фланец; резьба 1,5"	Мин: 0,4 м. Макс: 4 м
5A	Гибкий одинарный с грузом	Фланец; резьба 1" ⁽⁹⁾ ;1,5" или 2" ⁽⁹⁾ ; Tri-Clamp	Мин: 1 м. Макс: 50 м
5B	Гибкий одинарный с зажимами ⁽¹²⁾	Фланец; резьба 1" ⁽⁹⁾ ; 1,5" или 2" ⁽⁹⁾ ; Tri-Clamp	Мин: 1 м. Макс: 50 м
Код	Единицы измерения длины зонда		
E	Английские (Футы, дюймы.)		
M	Метрические (метры, сантиметры)		
Код	Общая длина зонда ⁽¹³⁾ (м/футы)		
xxx	0-50 м или 0-164 фт		
Код	Общая длина зонда ⁽¹³⁾ (см/дюймы)		
xx	0-99 см или 0-11 дюймов		
Код	Присоединение к резервуару (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по доступности присоединений других типов)		
Фланцы по стандарту ASME B15.9 из нерж. стали 316L (EN 1.4404)			
AA	2" ANSI, класс 150		
AB	2" ANSI, класс 300		
AC	2" ANSI, класс 600, зонды исполнения НТНР/НР		
AD	2" ANSI, класс 900, зонды исполнения НТНР/НР		
AE	2" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
AI	2" ANSI, класс 600, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
AJ	2" ANSI, класс 900, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
AK	2" ANSI, класс 1500, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
BA	3" ANSI, класс 150		
BB	3" ANSI, класс 300		
BC	3" ANSI, класс 600, зонды исполнения НТНР/НР		
BD	3" ANSI, класс 900, зонды исполнения НТНР/НР		
BE	3" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
BI	3" ANSI, класс 600, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
BJ	3" ANSI, класс 900, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
BK	3" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
CA	4" ANSI, класс 150		
CB	4" ANSI, класс 300		
CC	4" ANSI, класс 600, зонды исполнения НТНР/НР		
CD	4" ANSI, класс 900, зонды исполнения НТНР/НР		
CE	4" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
CI	4" ANSI, класс 600, зонды исполнения НТНР/НР		
CJ	4" ANSI, класс 900, зонды исполнения НТНР/НР		
CK	4" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
DA	6" ANSI, класс 150		

Фланцы по стандарту EN (DIN) из нерж. стали 316L (EN 1.4404)		
HB	Ду50, Ру40	
HC	Ду50, Ру63, зонды исполнения НТНР/НР	
HD	Ду50, Ру100, зонды исполнения НТНР/НР	
HE	Ду50, Ру160, зонды исполнения НТНР/НР	
HF	Ду50, Ру250, зонды исполнения НТНР/НР	
IA	Ду80, Ру16	
IB	Ду80, Ру40	
IC	Ду80, Ру63 зонды исполнения НТНР/НР	
ID	Ду80, Ру100, зонды исполнения НТНР/НР	
IE	Ду80, Ру160, зонды исполнения НТНР/НР	
IF	Ду80, Ру250, зонды исполнения НТНР/НР	
JA	Ду100, Ру16	
JB	Ду100, Ру40	
JC	Ду100, Ру63, зонды исполнения НТНР/НР	
JD	Ду100, Ру100, зонды исполнения НТНР/НР	
JE	Ду100, Ру160, зонды исполнения НТНР/НР	
JF	Ду100, Ру250, зонды исполнения НТНР/НР	
KA	Ду150, Ру16	
Фланцы по стандарту JIS из нерж. стали 316L (EN 1.4404)		
UA	50A, 10K	
UB	50A, 20K	
VA	80A, 10K	
VB	80A, 20K	
XA	100A, 10K	
XB	100A, 20K	
YA	150A, 10K	
YB	150A, 20K	
ZA	200A, 10K	
ZB	200A, 20K	
Резьбовые присоединения		Тип зонда
RA	Резьба NPT1 ½"	Все
RB	Резьба NPT 1"	3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
RC	Резьба NPT 2"	3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
SA	резьба 1 ½" BSP (G 1 ½")	Все
SB	резьба 1" BSP (G 1")	3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
Присоединения Tri-Clamp		Тип зонда
FT	1 ½" присоединение Tri-Clamp	4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
AT	2" присоединение Tri-Clamp	4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
BT	3" присоединение Tri-Clamp	4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
CT	4" присоединение Tri-Clamp	4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
Нестандартные фланцы		
TF	Фланец Fisher из нерж. стали 316L (для выносных камер уровнемеров 249B)	
TT	Фланец Fisher из нерж. стали 316L (для выносных камер уровнемеров 249C)	
TM	Фланец из нерж. стали 316L для уровнемеров Masoneilan с торсионной трубкой	

Уровнемер 5300

Код	Сертификация для опасных зон
NA	Нет (общепромышленное исполнение)
E1	ATEX пожаробезопасное исполнение ⁽¹⁶⁾
E3	NEPSI пожаробезопасное исполнение
E5	FM взрывобезопасное исполнение ⁽¹⁶⁾
E6	CSA взрывобезопасное исполнение ⁽¹⁶⁾
E7	IECEX пожаробезопасное исполнение ⁽¹⁶⁾
I1	ATEX искробезопасное исполнение
IA	ATEX FISCO искробезопасное исполнение ⁽¹⁷⁾
I5	FM искробезопасное и пожаробезопасное исполнение
IE	FM FISCO искробезопасное исполнение ⁽¹⁷⁾
I6	CSA искробезопасное исполнение
IF	CSA FISCO искробезопасное исполнение ⁽¹⁷⁾
I7	IECEX искробезопасное исполнение
IG	IECEX FISCO искробезопасное исполнение ⁽¹⁷⁾
KA	ATEX, FM, CSA пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение ⁽¹⁶⁾
KB	ATEX, FM, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение ⁽¹⁶⁾
KC	ATEX, CSA, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение ⁽¹⁶⁾
KD	FM, CSA, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение ⁽¹⁶⁾
KE	ATEX, FM, CSA искробезопасное исполнение
KF	ATEX, FM, IECEX искробезопасное исполнение
KG	ATEX, CSA, IECEX искробезопасное исполнение
KH	FM, CSA, IECEX искробезопасное исполнение
KI	FISCO – ATEX, FM, CSA искробезопасное исполнение ⁽¹⁷⁾
KJ	FISCO – ATEX, FM, IECEX искробезопасное исполнение ⁽¹⁷⁾
KK	FISCO – ATEX, CSA, IECEX искробезопасное исполнение ⁽¹⁷⁾
KL	FISCO – FM, CSA, IECEX искробезопасное исполнение ⁽¹⁷⁾
Код	Дополнения
M1	Встроенный жидкокристаллический индикатор
P1	Гидростатические испытания ⁽¹⁸⁾
N2	Рекомендации по материалам по MR 0175 NACE 0175 ⁽¹⁹⁾
LS	Длинная шпилька ⁽²⁰⁾ 250 мм для гибкого одинарного зонда для предотвращения контакта со стенкой резервуара/патрубка. Стандартное исполнение: длина 100 мм для зондов 5A и 5B
W2	Короткий груз для гибкого одинарного зонда ⁽²¹⁾
BR	Монтажный кронштейн для зондов с резьбовым соединением NPT 1 1/2" (RA)
T1	Клеммный блок с защитой от переходных напряжений (стандартно с сертификацией FISCO)
U1	Сертификация WHG для защиты от переливов
Сх - Специальная конфигурация (ПО)	
C1	Заводская конфигурация (требуется заполненный лист конфигурационных данных CDS)
C4	Natmig уровни сигнализации и насыщения, режим сигнализации – высокий (High)
C5	Natmig уровни сигнализации и насыщения, режим сигнализации – низкий (Low).
C8	Режим сигнализации – низкий (Low) ⁽²²⁾ (стандартные сигнализации и уровни насыщения Rosemount)
Qx - Специальная сертификация	
Q4	Сертификат калибровочных данных
Q8	Сертификация прослеживаемости материалов по EN 10204 3.1 ⁽¹⁷⁾
QG	Паспорт и свидетельство о первичной поверке
QS	Сертификат FMEDA. Доступен только для уровнемеров с выходным сигналом 4...20 мА/HART

Пакет диагностического ПО		
D01	Диагностический пакет для Foundation Fieldbus	
DA1	Диагностический пакет для HART	
Центрирующие диски		Наружный диаметр
S2	2" Металлический центрирующий диск ⁽²⁴⁾	45 мм
S3	3" Металлический центрирующий диск ⁽²⁴⁾	68 мм
S4	4" Металлический центрирующий диск ⁽²⁴⁾	92 мм
S6	6" Металлический центрирующий диск ⁽²⁴⁾	141 мм
S8	8" Металлический центрирующий диск ⁽²⁴⁾	188 мм
P2	2" Центрирующий диск из PTFE ⁽²⁵⁾	45 мм
P3	3" Центрирующий диск из PTFE ⁽²⁵⁾	68 мм
P4	4" Центрирующий диск из PTFE ⁽²⁵⁾	92 мм
P6	6" Центрирующий диск из PTFE ⁽²⁵⁾	141 мм
P8	8" Центрирующий диск из PTFE ⁽²⁵⁾	188 мм
Комплект для выносного монтажа блока электроники		
B1	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 1 м	
B2	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 2 м	
B3	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 3 м	
Поставка в комплекте с выносной камерой		
XC	С выносной камерой ⁽²⁶⁾	

- (1) Недоступен с сертификатами пожаро/взрывобезопасности (E1, E3, E5, E6, E7, KA, KB, KC, и KD)
- (2) Характеристики уплотнения. Окончательные значения температуры и давления зависят от характеристик выбранного фланца и материала уплотнительных колец.
- (3) В поле "Материал уплотнительных колец" необходимо выбрать обозначение "N".
- (4) Поставляется вместе с документацией по оценке процедуры выполнения сварных соединений
- (5) По доступности других материалов, проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.
- (6) Свяжитесь с заводом-изготовителем по этому варианту исполнения
- (7) Обозначение должно использоваться для зондов исполнений HPHT/HP/C
- (8) Тип зонда доступен только для модели 5301
- (9) Присоединение доступно только для зондов стандартного исполнения (обозначение в коде модели S)
- (10) Зонд доступен в исполнении из нержавеющей стали. Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов.
- (11) Это зонд исполнения НТНР
- (12) Дополнительная длина для образования петли добавляется на заводе-изготовителе
- (13) Включает длину груза, если длина указана для гибких зондов. Укажите общую длину зонда в футах/дюймах или метрах/сантиметрах, в зависимости от выбранных единиц измерения. Если высота емкости неизвестна, округлите длину зонда и возьмите ее с запасом. Зонды могут быть укорочены в полевых условиях. Наибольшая возможная длина определяется условиями технологического процесса.
- (14) Доступны из нержавеющей стали 316L. Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов.
- (15) Доступны из нержавеющей стали 316L (EN 1.4404). Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов.
- (16) Зонды искробезопасного исполнения
- (17) Требуется выходной сигнал Foundation fieldbus (Параметр Ui приведен в разделе "Приложение В. Сертификация").
- (18) Доступны для зондов стандартного исполнения с фланцевым присоединением
- (19) Для материалов: нержавеющая сталь 316L, хастеллой C-276, монель C-400. Для зондов: 3A, 3B, 4A, 4B, 4U и 4V.
- (20) Длинная шпилька недоступна для зондов с покрытием PTFE.
- (21) Из материалов, обозначенными "1" и "3" в коде модели.
- (22) По умолчанию устанавливается высокий ток сигнализации
- (23) В сертификат включены все материалы смачиваемых частей.
- (24) Доступны для зондов 2A, 4A, 4B и 5A из нержавеющей стали 316L и сплава хастеллой C-276. Диски изготавливаются из того же материала, что и зонд.
- (25) Доступны для всех зондов, за исключением зондов исполнения НТНР.
- (26) Недоступно для зондов криогенного исполнения

Пример кода модели: **5301-H-A-1-S-1-V-1A-M-002-05-AA-I1-M1C1**. Обозначение E-002-05 для длины зонда 2 футов 5 дюймов. Обозначение M-002-05 для длины зонда 2,05 м

Уровнемер 5300

Модель 5303, для измерения уровня сыпучих продуктов

Модель	Описание изделия		
5303	Волноводный уровнемер для измерения уровня сыпучих продуктов		
Код	Выходной сигнал		
H	4-20 мА с поддержкой HART		
F	Foundation fieldbus		
Код	Материал корпуса		
A	Алюминий с полиуретановым покрытием		
S	Нержавеющая сталь CF8M (ASTM A743)		
Код	Кабельные вводы		
1	½ - 14 NPT		
2	Переходник M20x1,5		
E	M12, 4-контактный штекер (eurofast®) ⁽¹⁾		
M	Миниатюрный 4-контактный штекер (minifast®) ⁽¹⁾		
Код	Рабочие температура и давление		Тип зонда
S	-1..40 бар при 150 °C ⁽²⁾		Все
Код	Конструкционные материалы ⁽³⁾ : присоединение/зонд		Тип зонда
1	316 / 316 L нерж. сталь (EN 1.4404)		Все
Код	Материал уплотнительных колец (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по доступности других материалов)		
V	Viton®		
E	Этилен-пропилен (EPDM)		
K	Kalrez® 6375		
B	Buna-N		
Код	Тип зонда	Крепление	Длины зондов
5A	Гибкий одинарный с грузом, Ø4 мм	Фланец; резьба 1";1,5" или 2"; Tri-Clamp	Мин: 1 м; Макс: 35 м
5B	Гибкий одинарный с зажимами, Ø4 мм ⁽⁴⁾	Фланец; резьба 1";1,5" или 2"; Tri-Clamp	Мин: 1 м; Макс: 35 м
6A	Гибкий одинарный с грузом, Ø6 мм	Фланец; резьба 1";1,5" или 2"; Tri-Clamp	Мин: 1 м; Макс: 50 м
6B	Гибкий одинарный с зажимами, Ø6 мм ⁽⁴⁾	Фланец; резьба 1";1,5" или 2"; Tri-Clamp	Мин: 1 м; Макс: 50 м
Код	Единицы измерения длины зонда		
E	Английские (Футы, дюймы)		
M	Метрические (метры, сантиметры)		
Код	Общая длина зонда ⁽⁵⁾ (м/футы)		
xxx	0-50 м или 0-164 футов		
Код	Общая длина зонда ⁽⁵⁾ (см/дюймы)		
xx	0-99 см или 0-11 дюймов		

Код	Присоединение к резервуару (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по доступности присоединений других типов)	
Фланцы по стандарту ASME B15.9 из нерж. стали 316L (EN 1.4404) ⁽⁶⁾		
AA	2" ANSI, 150 lbs	
AB	2" ANSI, 300 lbs	
BA	3" ANSI, 150 lbs	
BB	3" ANSI, 300 lbs	
CA	4" ANSI, 150 lbs	
CB	4" ANSI, 300 lbs	
DA	6" ANSI, 150 lbs	
Фланцы по стандарту EN (DIN) из нерж. стали 316L (EN 1.4404) ⁽⁷⁾		
HB	Ду50, Py40	
IA	Ду80, Py16	
IB	Ду80, Py40	
JA	Ду100, Py16	
JB	Ду100, Py40	
KA	Ду150, Py16	
Фланцы по стандарту JIS из нерж. стали 316L (EN 1.4404) ⁽⁷⁾		
UA	50A, 10K	
UB	50A, 20K	
VA	80A, 10K	
VB	80A, 20K	
XA	100A, 10K	
XB	100A, 20K	
YA	150A, 10K	
YB	150A, 20K	
ZA	200A, 10K	
ZB	200A, 20K	
Резьбовое присоединение ⁽⁶⁾		
Тип зонда		
RA	Резьба NPT 1 ½"	Все
RB	Резьба NPT 1"	5A, 5B, 6A, 6B стандартного исполнения
RC	Резьба NPT 2"	5A, 5B, 6A, 6B стандартного исполнения
SA	Резьба 1 ½" BSP (G 1 ½")	Все
SB	Резьба 1" BSP (G 1")	5A, 5B, 6A, 6B стандартного исполнения

Уровнемер 5300

Код	Сертификация для опасных зон
NA	Нет (общепромышленное исполнение)
E1	ATEX пожаробезопасное исполнение
E3	NEPSI пожаробезопасное исполнение
E5	FM взрывобезопасное исполнение
E6	CSA взрывобезопасное исполнение
E7	IECEX пожаробезопасное исполнение
I1	ATEX искробезопасное исполнение
IA	ATEX FISCO искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
I3	NPSI искробезопасное исполнение
IC	NEPSI FISCO искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
I5	FM искробезопасное и пожаробезопасное исполнение
IE	FM FISCO искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
I6	CSA искробезопасное исполнение
IF	CSA FISCO искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
I7	IECEX искробезопасное исполнение
IG	IECEX FISCO искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
KA	ATEX, FM, CSA пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение
KB	ATEX, FM, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение
KC	ATEX, CSA, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение
KD	FM, CSA, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение
KE	ATEX, FM, CSA искробезопасное исполнение
KF	ATEX, FM, IECEX искробезопасное исполнение
KG	ATEX, CSA, IECEX искробезопасное исполнение
KH	FM, CSA, IECEX искробезопасное исполнение
KI	FISCO – ATEX, FM, CSA искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
KJ	FISCO – ATEX, FM, IECEX искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
KK	FISCO – ATEX, CSA, IECEX искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
KL	FISCO – FM, CSA, IECEX искробезопасное исполнение ⁽⁸⁾
Код	Опции
M1	Встроенный жидкокристаллический индикатор
P1	Гидростатические испытания ⁽⁷⁾
LS	Длинная шпилька 250 мм для гибкого одинарного зонда для предотвращения контакта со стенкой резервуара/патрубка. Стандартное исполнение: длина 100 мм для зондов 5А и 5В; 150 мм для зондов 6А и 6В.
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов (стандартно с сертификацией FISCO)
BR	Монтажный кронштейн для зондов с резьбовым соединением NPT 1 1/2" (RA) ⁽¹⁰⁾
U1	Сертификация WHG для защиты от переливов
Специальная конфигурация (ПО)	
C1	Заводская конфигурация (требуется заполненный лист конфигурационных данных CDS)
C4	Уровни сигнализации и насыщения по Namur, режим сигнализации – высокий
C5	Уровни сигнализации и насыщения по Namur, режим сигнализации – низкий
C8	Режим сигнализации – низкий ⁽²²⁾ (стандартные сигнализации и уровни насыщения Rosemount)
Qx - Специальная сертификация	
Q4	Сертификат калибровочных данных
Q8	Сертификация прослеживаемости материалов по EN 10204 3.1 ⁽¹²⁾
QG	Паспорт и свидетельство о первичной поверке
QS	Сертификат FMEDA. Доступен только для уровнемеров с выходным сигналом 4...20 мА/HART

Пакет диагностического ПО	
D01	Диагностический пакет для Foundation Fieldbus
DA1	Диагностический пакет для HART
Комплект для выносного монтажа блока электроники	
B1	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 1 м
B2	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 2 м
B3	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 3 м

- (1) Не доступен с сертификатами пожаро/взрывобезопасности (E1, E3, E5, E6, E7, KA, KB, KC, и KD)
- (2) Характеристики уплотнения. Окончательные значения температуры и давления зависят от характеристик выбранного фланца и материала уплотнительных колец.
- (3) По доступности других материалов, проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.
- (4) Дополнительная длина для образования петли добавляется на заводе-изготовителе.
- (5) Включает длину груза, если длина указана для гибких зондов. Укажите общую длину зонда в футах/дюймах или метрах/сантиметрах, в зависимости от выбранных единиц измерения. Если высота емкости неизвестна, округлите длину зонда и возьмите ее с запасом. Зонды могут быть укорочены в полевых условиях. Наибольшая возможная длина определяется условиями технологического процесса. Дополнительная информация по выбору длины зонда приведена в разделе "Рекомендации по монтажу" на стр. 3-3.
- (6) Доступны из нержавеющей стали 316L. Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов.
- (7) Доступны из нержавеющей стали 316L (EN 1.4404). Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов.
- (8) Требуется выходной сигнал Foundation fieldbus.
- (9) Доступны для зондов с фланцевым присоединением
- (10) Только для зондов стандартного исполнения
- (11) По умолчанию устанавливается высокий ток сигнализации
- (12) В сертификат включены все материалы смачиваемых частей

Пример кода модели: **5303-H-A-1-S-1-V-6A-M-025-50-AA-I1-M1C1**. E-025-05, означает длину зонда 25 футов 5 дюймов. M-025-50, означает длину зонда 25.5 м

Уровнемер 5300

Запасные части

Блок электроники уровнемеров моделей 5301/5302/5303

Модель	Описание
5301	Волноводный уровнемер для измерения уровня или границы раздела (измерение границы раздела возможно только с полностью погружённым зондом)
5302	Волноводный уровнемер для измерения уровня и границы раздела
5303	Волноводный уровнемер для измерения уровня сыпучих продуктов
Код	Выходной сигнал
H	4-20 мА с поддержкой HART
F	Foundation fieldbus
Код	Материал корпуса
A	Алюминий с полиуретановым покрытием
Код	Кабельные вводы
1	½ - 14 NPT
2	Переходник M20x1,5
E	M12, 4-контактный штекер (eurofast®) ⁽¹⁾
M	Миниатюрный (размер A) 4-контактный штекер (minifast®) ⁽¹⁾
Код	Рабочая температура и давление
N	Не применимо
Код	Конструкционные материалы, присоединение/зонд
0	Не применимо
Код	Материалы уплотнительных колец
N	Не применимо
Код	Тип зонда
0N	Отсутствует
Код	Единицы измерения длины зонда
N	Не применимо
Код	Общая длина зонда (футы/м)
00	Не применимо
Код	Общая длина зонда (дюймы/см)
00	Не применимо
Код	Присоединение - Размер / Тип
NA	Не применимо
Код	Сертификация для опасных зон
NA	Нет (общепромышленное исполнение)
E1	ATEX пожаробезопасное исполнение ⁽³⁾
E3	NEPSI пожаробезопасное исполнение ⁽³⁾
E5	FM взрывобезопасное исполнение ⁽³⁾
E6	CSA взрывобезопасное исполнение ⁽³⁾
E7	IECEx пожаробезопасное исполнение ⁽³⁾
I1	ATEX искробезопасное исполнение
IA	ATEX FISCO искробезопасное исполнение ⁽²⁾
I3	NPSI искробезопасное исполнение
IC	NEPSI FISCO искробезопасное исполнение ⁽²⁾
I5	FM искробезопасное и пожаробезопасное исполнение
IE	FM FISCO искробезопасное исполнение ⁽²⁾
I6	CSA искробезопасное исполнение

Код Сертификация для опасных зон	
IF	CSA FISCO искробезопасное исполнение ⁽²⁾
I7	IECEX искробезопасное исполнение
IG	IECEX FISCO искробезопасное исполнение ⁽²⁾
KA	ATEX, FM, CSA пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение ⁽³⁾
KB	ATEX, FM, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение ⁽³⁾
KC	ATEX, CSA, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение ⁽³⁾
KD	FM, CSA, IECEX пожаробезопасное/взрывобезопасное исполнение ⁽³⁾
KE	ATEX, FM, CSA искробезопасное исполнение
KF	ATEX, FM, IECEX искробезопасное исполнение
KG	ATEX, CSA, IECEX искробезопасное исполнение
KH	FM, CSA, IECEX искробезопасное исполнение
KI	FISCO – ATEX, FM, CSA искробезопасное исполнение ⁽²⁾
KJ	FISCO – ATEX, FM, IECEX искробезопасное исполнение ⁽²⁾
KK	FISCO – ATEX, CSA, IECEX искробезопасное исполнение ⁽²⁾
KL	FISCO – FM, CSA, IECEX искробезопасное исполнение ⁽²⁾
Код Дополнения	
M1	Встроенный жидкокристаллический индикатор
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов (стандартно с сертификацией FISCO)
Комплект для выносного монтажа блока электроники	
B1	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 1 м
B2	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 2 м
B3	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 3 м
Сх - Специальная конфигурация (ПО)	
C1	Заводская конфигурация (требуется CDS с заказом)
C4	Намур уровни сигнализации и насыщения, сигнализация по высокому уровню.
C5	Намур уровни сигнализации и насыщения, сигнализация по низкому уровню.
C8	Сигнализация по низкому уровню ⁽³⁾ (стандартные сигнализации и уровни насыщения Rosemount)
Qx - Специальная сертификация	
Q4	Сертификат калибровочных данных
QG	Паспорт и свидетельство о первичной поверке
QS	Сертификат FMEDA. Доступен только для уровнемеров с выходным сигналом 4...20 мА/HART
Пакет диагностического ПО	
D01	Диагностический пакет для Foundation Fieldbus
DA1	Диагностический пакет для HART

(1) Недоступен с сертификатами пожаро/взрывобезопасности (E1, E3, E5, E6, E7, KA, KB, KC, и KD)

(2) Требуется выходной сигнал Foundation fieldbus.

(3) Зонды являются искробезопасными

(4) По умолчанию устанавливается высокий ток сигнализации

Уровнемер 5300

Запасные зонды к уровнемерам моделей 5301/5302/5303

Модель	Описание изделия		
5309	Запасной зонд		
Код	Выходной сигнал		
N	Не применимо		
Код	Материал корпуса		
N	Не применимо		
Код	Кабельные вводы		
N	Не применимо		
Код	Рабочие температура и давление ⁽¹⁾	Тип зонда	
S	-1.. 40 бар при 150 °C	Все	
H	Высокие температуры, высокое давление (НТНР) ⁽²⁾ 203 бар (20,3 МПа) при 400 °C и 345 бар (34,5 МПа) при 38 °C согласно ANSI класс 2500	3А, 3В, 4А, 4U, 4V, 5А и 5В	
P	Высокие давления (НР) ⁽²⁾ : Макс. 200 °C: 243 бар (24,3 МПа) при 200 °C и 345 бар (34,5 МПа) при 38 °C согласно ANSI класс 2500	3А, 3В, 4А, 5А, 5В	
C	Криогенное ⁽²⁾⁽³⁾ : от -196 °C Макс. 200 °C: 243 бар (24,3 МПа) при 200 °C и 345 бар (34,5 МПа) при 38 °C согласно ANSI класс 2500	3А, 3В, 4А, 5А, 5В (только из нерж. стали)	
Код	Конструкционные материалы ⁽⁵⁾ : присоединение/зонд	Тип зонда	Исполнение
1	316 / 316 L нерж. сталь (EN 1.4404)	Все	S, H, P, C
2	Хастеллой® C-276 (UNS N10276). С пластиной для зондов с фланцем.	3А, 3В и 4А	S, H, P
3	Монель® 400 (UNS N04400). С пластиной для зондов с фланцем.	3А, 3В и 4А	S
7	Фланец и зонд с PTFE (тефлоновым) покрытием. С пластиной.	4А и 5А	S
8	Зонд с PTFE (тефлоновым) покрытием	4А и 5А	S
H	Зонд, уплотнение и фланец из сплава хастеллой® C-276 (UNS N10276) ⁽⁵⁾ .	3А, 3В и 4А	H, P
Код	Материал уплотнительных колец (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по доступности других материалов)		
N	отсутствует ⁽⁶⁾		
V	Viton®		
E	Этилен-пропилен (EPDM)		
K	Kalrez® 6375		
B	Buna-N		
Код	Тип зонда	Присоединение	Длины зондов
1А	Жесткий двойной ⁽⁷⁾	Фланец; резьба 1,5"; 2" ⁽⁷⁾	Мин: 0,4 м. Макс: 3 м
2А	Гибкий двойной с грузом ⁽⁷⁾	Фланец; резьба 1,5"; 2" ⁽⁷⁾	Мин: 1 м. Макс: 50 м
3А	Коаксиальный (для измерения уровня) ⁽⁸⁾	Фланец; резьба 1" ⁽⁷⁾ , 1,5" или 2" ⁽⁷⁾	Мин: 0,4 м. Макс: 6 м
3В	Коаксиальный, перфорированный. Для измерения уровня и границы раздела или более легкой очистки	Фланец; резьба 1" ⁽⁷⁾ , 1,5" или 2" ⁽⁷⁾	Мин: 0,4 м. Макс: 6 м
4А	Жесткий одинарный (Ø 8 мм)	Фланец; резьба 1" ⁽⁷⁾ , 1,5" или 2" ⁽⁷⁾ ; Tri-Clamp	Мин: 0,4 м. Макс: 3 м
4В	Жесткий одинарный (Ø 13 мм) ⁽⁹⁾	Фланец; резьба 1"; 1,5" или 2"; Tri-Clamp	Мин: 0,4 м. Макс: 4,5 м
4U	Жесткий одинарный зонд с компенсацией изменения ДП пара для труб Ду=50 мм ⁽¹⁰⁾	Фланец; резьба 1,5"	Мин: 0,4 м. Макс: 4 м

Код	Тип зонда	Присоединение	Длины зондов
4V	Жесткий одинарный зонд с компенсацией изменения ДП пара для труб Ду=75..100 мм ⁽¹⁰⁾	Фланец; резьба 1,5"	Мин: 0,4 м. Макс: 4 м
5A	Гибкий одинарный с грузом	Фланец; резьба 1" ⁽⁷⁾ ; 1,5" или 2" ⁽⁷⁾ ; Tri-Clamp	Мин: 1 м. Макс: 50 м
5B	Гибкий одинарный с зажимами ⁽¹²⁾	Фланец; резьба 1" ⁽⁷⁾ ; 1,5" или 2" ⁽⁷⁾ ; Tri-Clamp	Мин: 1 м. Макс: 50 м
6A	Гибкий одинарный с грузом, Ø6 мм	Фланец; резьба 1"; 1,5" или 2"; Tri-Clamp	Мин: 1 м; Макс: 50 м
6B	Гибкий одинарный с зажимами, Ø6 мм ⁽¹¹⁾	Фланец; резьба 1"; 1,5" или 2"; Tri-Clamp	Мин: 1 м; Макс: 50 м
Код	Единицы измерения длины зонда		
E	Английские (Футы, дюймы.)		
M	Метрические (метры, сантиметры)		
Код	Общая длина зонда ⁽¹²⁾ (м/футы)		
xxx	0-50 м или 0-164 фт		
Код	Общая длина зонда ⁽¹²⁾ (см/дюймы)		
xx	0-99 см или 0-11 дюймов		
Код	Присоединение к резервуару (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по доступности присоединений других типов)		
Фланцы по стандарту ASME B15.9 из нерж. стали 316L (EN 1.4404) ⁽¹⁵⁾			
AA	2" ANSI, класс 150		
AB	2" ANSI, класс 300		
AC	2" ANSI, класс 600, зонды исполнения НТНР/НР		
AD	2" ANSI, класс 900, зонды исполнения НТНР/НР		
AE	2" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
AI	2" ANSI, класс 600, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
AJ	2" ANSI, класс 900, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
AK	2" ANSI, класс 1500, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
BA	3" ANSI, класс 150		
BB	3" ANSI, класс 300		
BC	3" ANSI, класс 600, зонды исполнения НТНР/НР		
BD	3" ANSI, класс 900, зонды исполнения НТНР/НР		
BE	3" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
BI	3" ANSI, класс 600, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
BJ	3" ANSI, класс 900, RTJ зонды исполнения НТНР/НР		
BK	3" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
CA	4" ANSI, класс 150		
CB	4" ANSI, класс 300		
CC	4" ANSI, класс 600, зонды исполнения НТНР/НР		
CD	4" ANSI, класс 900, зонды исполнения НТНР/НР		
CE	4" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
CI	4" ANSI, класс 600, зонды исполнения НТНР/НР		
CJ	4" ANSI, класс 900, зонды исполнения НТНР/НР		
CK	4" ANSI, класс 1500, зонды исполнения НТНР/НР		
DA	6" ANSI, класс 150		
Фланцы по стандарту EN (DIN) из нерж. стали 316L (EN 1.4404) ⁽¹³⁾			
HB	Ду50, Ру40		
HC	Ду50, Ру63, зонды исполнения НТНР/НР		
HD	Ду50, Ру100, зонды исполнения НТНР/НР		
HE	Ду50, Ру160, зонды исполнения НТНР/НР		
HF	Ду50, Ру250, зонды исполнения НТНР/НР		
IA	Ду80, Ру16		
IB	Ду80, Ру40		
IC	Ду80, Ру63 зонды исполнения НТНР/НР		

Уровнемер 5300

Код	Крепление - Размер / Тип (проконсультируйтесь с производителем по поводу других типоразмеров)	
ID	Ду80, Ру100, зонды исполнения НТНР/НР	
IE	Ду80, Ру160, зонды исполнения НТНР/НР	
IF	Ду80, Ру250, зонды исполнения НТНР/НР	
JA	Ду100, Ру16	
JB	Ду100, Ру40	
JC	Ду100, Ру63, зонды исполнения НТНР/НР	
JD	Ду100, Ру100, зонды исполнения НТНР/НР	
JE	Ду100, Ру160, зонды исполнения НТНР/НР	
JF	Ду100, Ру250, зонды исполнения НТНР/НР	
KA	Ду150, Ру16	
Фланцы по стандарту JIS из нерж.стали 316L (EN 1.4404) ⁽¹³⁾		
UA	50A, 10K	
UB	50A, 20K	
VA	80A, 10K	
VB	80A, 20K	
XA	100A, 10K	
XB	100A, 20K	
YA	150A, 10K	
YB	150A, 20K	
ZA	200A, 10K	
ZB	200A, 20K	
Резьбовые присоединения ⁽¹⁵⁾		Тип зонда
RA	Резьба NPT 1½"	Все
RB	Резьба NPT 1"	3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
RC	Резьба NPT 2"	3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
SA	Резьба 1½" BSP (G 1½")	Все
SB	Резьба 1" BSP (G 1")	3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
Присоединения Tri-Clamp ⁽¹⁵⁾		Тип зонда
FT	1½" присоединение Tri-Clamp	4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
AT	2" присоединение Tri-Clamp	4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
BT	3" присоединение Tri-Clamp	4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
CT	4" присоединение Tri-Clamp	4A, 4B, 5A, 5B стандартного исполнения
Нестандартные фланцы		
TF	Фланец Fisher из нерж. стали 316L (для выносных камер уровнемеров 249B)	
TT	Фланец Fisher из нерж. стали 316L (для выносных камер уровнемеров 249C)	
TM	Фланец из нерж. стали 316L для уровнемеров Masoneilan с торсионной трубкой	
Специальное присоединение		
XX	Специальное присоединение	
Код	Сертификация для опасных зон	
NA	Не применимо	
Код	Дополнения	
P1	Гидростатические испытания ⁽¹⁶⁾	
N2	Рекомендации по материалам по MR 0175 NACE ⁽¹⁷⁾	
LS	Длинная шпилька ⁽¹⁸⁾ 250 мм для гибкого одинарного зонда для предотвращения контакта со стенкой резервуара/патрубка. Стандартное исполнение: длина 100 мм для зондов 5A и 5B; 150 мм для зондов 6A и 6B.	

Код	Дополнения
W2	Короткий груз для гибкого одинарного зонда ⁽¹⁹⁾
BR	Монтажный кронштейн для зондов с резьбовым соединением NPT 1 1/2" (RA) ⁽²⁰⁾
Центрирующие диски	
S2	2" Металлический центрирующий диск ⁽²¹⁾
S3	3" Металлический центрирующий диск ⁽²¹⁾
S4	4" Металлический центрирующий диск ⁽²¹⁾
S6	6" Металлический центрирующий диск ⁽²¹⁾
S8	8" Металлический центрирующий диск ⁽²¹⁾
P2	2" Центрирующий диск из PTFE ⁽²²⁾
P3	3" Центрирующий диск из PTFE ⁽²²⁾
P4	4" Центрирующий диск из PTFE ⁽²²⁾
P6	6" Центрирующий диск из PTFE ⁽²²⁾
P8	8" Центрирующий диск из PTFE ⁽²²⁾
Qx - Специальная сертификация	
Q8	Сертификация прослеживаемости материалов по EN 10204 3.1 ⁽²³⁾

- (1) Характеристики уплотнения. Окончательные значения температуры и давления зависят от характеристик выбранного фланца и материала уплотнительных колец.
- (2) В поле "Материал уплотнительных колец" необходимо выбрать обозначение "N".
- (3) Поставляется вместе с документацией по оценке процедуры выполнения сварных соединений
- (4) По доступности других материалов, проконсультируйтесь с заводом-изготовителем
- (5) Свяжитесь с заводом-изготовителем по этому варианту исполнения
- (6) Обозначение должно использоваться для зондов исполнения HPHT/HP/C
- (7) Присоединение доступно только для зондов стандартного исполнения (обозначение в коде модели S)
- (8) Тип зонда доступен только для модели 5301
- (9) Зонд доступен в исполнении из нержавеющей стали. Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов.
- (10) Это зонд исполнения НТНР
- (11) Дополнительная длина для образования петли добавляется на заводе-изготовителе
- (12) Включает длину груза, если длина указана для гибких зондов. Укажите общую длину зонда в футах/дюймах или метрах/сантиметрах, в зависимости от выбранных единиц измерения. Если высота емкости неизвестна, округлите длину зонда и возьмите ее с запасом. Зонды могут быть укорочены в полевых условиях. Наибольшая возможная длина определяется условиями технологического процесса. См. раздел "Рекомендации по монтажу" на стр. 3-3.
- (13) Доступны из нержавеющей стали 316L (EN 1.4404). Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов
- (14) Доступны из нержавеющей стали 316L (EN 1.4404). Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов
- (15) Доступны из нержавеющей стали 316L (EN 1.4404). Уточните у завода-изготовителя доступность других материалов
- (16) Доступны для зондов стандартного исполнения с фланцевым присоединением
- (17) Для материалов: нержавеющая сталь 316L, хастеллой C-276, монель C-400. Для зондов: 3A, 3B, 4A, 4B, 4U и 4V
- (18) Длинная шпилька недоступна для зондов с покрытием PTFE.
- (19) Из материалов, обозначенными "1" и "3" в коде модели.
- (20) Только для зондов стандартного исполнения
- (21) Доступны для зондов 2A, 4A, 4B и 5A из нержавеющей стали 316L и сплава хастеллой C-276. Диски изготавливаются из того же материала, что и зонд.
- (22) Доступны для всех зондов, за исключением зондов исполнения НТНР
- (23) В сертификат включены все материалы смачиваемых частей

Уровнемер 5300

Перечень запасных частей и прочих принадлежностей для уровнемеров 5300

Код	Описание
Другие запасные части	
03300-7001-0002	Груз для гибкого двухпроводного зонда, в комплекте
03300-7001-0003	Груз для гибкого 4 мм однопроводного зонда, в комплекте
03300-7001-0004	Груз для гибкого 6 мм однопроводного зонда, в комплекте
Другие принадлежности	
03300-7004-0001	HART-модем Viatic (RS 232)
03300-7004-0002	HART-модем Viatic (USB)
03300-2001-0001	Монтажный кронштейн для зондов с резьбовым присоединением 1 1/2" NPT (RA)
Центрирующие диски⁽¹⁾⁽²⁾	
03300-1655-0001	2" центрирующий диск, металл, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0002	3" центрирующий диск, металл, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0003	4" центрирующий диск, металл, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0004	6" центрирующий диск, металл, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0005	8" центрирующий диск, металл, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0006	2" центрирующий диск, PTFE, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0007	3" центрирующий диск, PTFE, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0008	4" центрирующий диск, PTFE, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0009	6" центрирующий диск, PTFE, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-0010	8" центрирующий диск, PTFE, для жёсткого одинарного зонда, в комплекте
03300-1655-1001	2" центрирующий диск, металл, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1002	3" центрирующий диск, металл, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1003	4" центрирующий диск, металл, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1004	6" центрирующий диск, металл, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1005	8" центрирующий диск, металл, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1006	2" центрирующий диск, PTFE, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1007	3" центрирующий диск, PTFE, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1008	4" центрирующий диск, PTFE, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1009	6" центрирующий диск, PTFE, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
03300-1655-1010	8" центрирующий диск, PTFE, для гибкого одинарного/двойного зонда, в комплекте
Комплекты для выносного монтажа блока электроники	
03300-3001-0001	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 1 м
03300-3001-0002	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 2 м
03300-3001-0003	Кронштейн и кабель для выносного монтажа, длина 3 м
03300-3001-0004	Кабель для выносного монтажа, длина 1 м
03300-3001-0005	Кабель для выносного монтажа, длина 2 м
03300-3001-0006	Кабель для выносного монтажа, длина 3 м
Фланцы с промывкой/продувкой	
03300-1811-9001	Fisher 249B
03300-1811-9002	Fisher 249C
03300-1811-9003	Masoneilan
Кольца с промывкой/продувкой	
DP0002-2111-S6	Для фланцев 2" ANSI, резьба 1/4" NPT
DP0002-3111-S6	Для фланцев 3" ANSI, резьба 1/4" NPT
DP0002-4111-S6	Для фланцев 4" ANSI, резьба 1/4" NPT
DP0002-5111-S6	Для фланцев DN50, резьба 1/4" NPT
DP0002-8111-S6	Для фланцев DN80, резьба 1/4" NPT
Кабельные вводы	
03300-7000-0001	Кабельный ввод для кабелей Ø8-15 мм, резьба 1/2" NPT, никелированная латунь, KVE1
03300-7000-0002	Кабельный ввод для кабелей Ø4-8 мм, резьба 1/2" NPT, никелированная латунь, KVE7, EExd
03300-7000-0003	Кабельный ввод для кабелей Ø8-11 мм, резьба 1/2" NPT, никелированная латунь, KVE7, EExd
03300-7000-0004	Кабельный ввод для кабелей Ø6-12 мм, резьба 1/2" NPT, серый полиамид

- (1) Если для зонда с фланцевым присоединением требуется центрирующий диск, его можно заказать, указав обозначения Sx или Px в коде модели. Если центрирующий диск требуется для резьбового зонда или как запасная часть, он должен быть заказан по перечню запасных частей.
- (2) Чтобы заказать центрирующий диск, изготовленный из другого материала, свяжитесь с заводом-изготовителем.
- (3) Необходимо присоединение 1 1/2" NPT

Приложение В. Сертификация

Меры безопасности	B-1
Соответствие нормам ЕС	B-2
Информация по АТЕХ-директиве ЕС	B-3
Сертификаты национального центра по надзору и инспекции за взрывозащитой и безопасностью контрольно-измерительных приборов (NEPSI)	B-8
Сертификаты Factory mutual (FM)	B-11
Сертификация канадской ассоциации по стандартизации (CSA)	B-14
Сертификация IECEx	B-17
Комбинации сертификатов	B-22
Сертифицированные чертежи	B-22

Меры безопасности

Процедуры и указания в данном руководстве могут потребовать принятия специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов, отмечена символом ()
Перед выполнением операции, помеченной таким символом, ознакомьтесь с мерами безопасности, приведенными в начале каждой главы.

ВНИМАНИЕ!

Взрывы могут привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала:

Убедитесь, что окружающая среда и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.

Перед подключением HART-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с требованиями искро- и пожаробезопасности.

Не снимайте крышку блока электроники уровнемера во взрывоопасной атмосфере, если уровнемер находится под напряжением.

ВНИМАНИЕ!

Невыполнение данных указаний может привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

- Убедитесь в том, что работы с уровнемером выполняет только квалифицированный персонал.
- Используйте уровнемер только так, как описано в руководстве по его эксплуатации. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.

Взрывы могут привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала

- Убедитесь в том, что окружающая среда и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.
- Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы в токовой петле установлены в соответствии с требованиями искро- и пожаробезопасности.

Удар электрическим током может привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

Будьте осторожны при контакте с оголенными токоведущими частями и контактами.

ВНИМАНИЕ!

Напряжение, которое может быть в проводах, может вызвать удар электрическим током:

Избегайте контакта с оголёнными токоведущими частями

Убедитесь, что напряжение питания уровнемера 5300 снято, линии, запитанные от других источников питания, обесточены, и приняты все меры по предотвращению их включения на время проведения работ. Зонды с пластиковым покрытием и/или с пластиковыми дисками при определенных условиях могут накапливать статический заряд, достаточный для воспламенения. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты меры по предотвращению электростатического разряда

Соответствие нормам ЕС

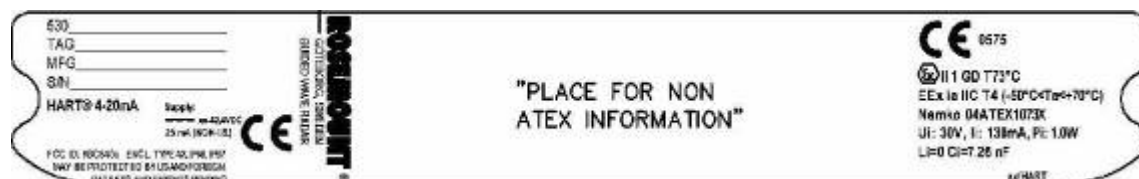
Сертификат соответствия применимым европейским нормам для данного изделия может быть загружен с интернет-сайта компании - www.rosemount.com. Для получения бумажной копии сертификата свяжитесь с ближайшим представительством компании Rosemount.

Информация по АТЕХ-директиве ЕС

Искробезопасное исполнение

Уровнемеры 5300, имеющие на блоке электроники шильдик следующего содержания, были сертифицированы на соответствие директиве 94/9/ЕС в редакции, опубликованной в официальном бюллетене Европейского сообщества № L 100/1 от 19 апреля 1994.

Рис. В-1. Шильдик уровнемера, с сертификацией АТЕХ, с выходным сигналом HART



И На этикетке имеется следующая информация:

- Наименование и адрес производителя (Rosemount).
- Маркировка соответствия CE
CE 0575
- Полный код модели
- Серийный номер
- Дата выпуска
- Маркировка взрывозащиты
EEx II 1 GD T73°C
- EEx ia IIC T4 (-50 °C < Ta < +70 °C)¹(1)
- Параметры для выходного сигнала 4-20 мА/HART:
Ui=30 В, Ii=130 мА, Pi=1,0 Вт, Ci=7,26 нФ, Li=0.
- № сертификата Nemko ATEX: Nemko 04ATEX1073X
- Монтажный чертёж: 9240 030-938

Специальные указания по безопасной эксплуатации:

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500 В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

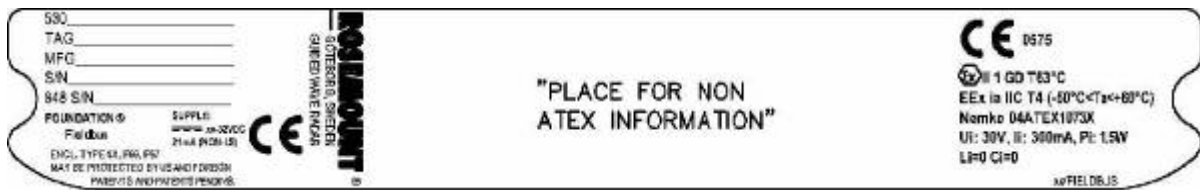
Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC и категории II 1G по стандарту EN 50284, параграф 4.4.3 (4 см²). Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте EN 50284, параграф 4.3.1, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в зонах категории II 1 G.

¹ Могут налагаться другие температурные ограничения, смотрите раздел «Технические характеристики» на стр. А-1.

Уровнемер 5300

Рис. В-2. Шильдик уровнемера, с сертификацией ATEX, с выходным сигналом FF.



И1 На этикетке имеется следующая информация:

- Наименование и адрес производителя (Rosemount).
- Маркировка соответствия CE



- Полный код модели
- Серийный номер
- Дата выпуска
- Маркировка взрывозащиты



- EEx ia IIC T4 (-50 °C < Ta < +60 °C)
- Параметры для выходного сигнала Foundation fieldbus: Ui=30 В пост.тока, Ii=300 мА, Pi=1,5 Вт, Ci=0 нФ, Li=0 Гн.
- № сертификата Nemko ATEX: Nemko 04ATEX1073X
- Монтажный чертёж: 9240 030-938

Специальные указания по безопасной эксплуатации:

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500 В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC и категории II 1G по стандарту EN 50284, параграф 4.4.3 (4 см²). Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте EN 50284, параграф 4.3.1, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в зонах категории II 1 G.

Рис. В-3. Шильдик уровнемера,
с сертификацией ATEX FISCO,
с выходным сигналом FF



IA На этикетке имеется следующая информация:

- Наименование и адрес производителя (Rosemount).
- Маркировка соответствия CE
CE 0575
- Полный код модели
- Серийный номер
- Дата выпуска
- Маркировка взрывозащиты
II 1 GD T63°C
- EEx ia IIC T4 (-50 °C < Ta < +60 °C)
- Параметры для выходного сигнала FF FISCO:
Ui=17,5 В пост. тока, Ii=380 мА, Pi=5,32 Вт, Li=Ci=0.
- № сертификата Nemko ATEX: Nemko 04ATEX1073X
- Монтажный чертёж: 9240 030-938

Специальные указания по безопасной эксплуатации:

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC и категории II 1G по стандарту EN 50284, параграф 4.4.3 (4 см²). Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте EN 50284, параграф 4.3.1, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в зонах категории II 1 G.

Пожаробезопасное исполнение

Уровнемеры 5300, имеющие на блоке электроники шильдик следующего содержания, были сертифицированы на соответствие директиве 94/9/ЕС в редакции, опубликованной в официальном бюллетене Европейского сообщества № L 100/1 от 19 апреля 1994.

Рис. В-4. Шильдик уровнемера, с сертификацией ATEX, с выходным сигналом HART.



Е1 На этикетке имеется следующая информация:

- Наименование и адрес производителя (Rosemount).
- Маркировка соответствия CE
CE 0575
- Полный код модели
- Серийный номер
- Дата выпуска
- Маркировка взрывозащиты
Ex II 1/2 GD T73°C
- EEx iad IIC T4 (-40 °C < Ta < +70 °C)
- № сертификата Nemko ATEX: Nemko 04ATEX1073X
- U_m=250 В переменного тока

Специальные указания по безопасной эксплуатации (X):

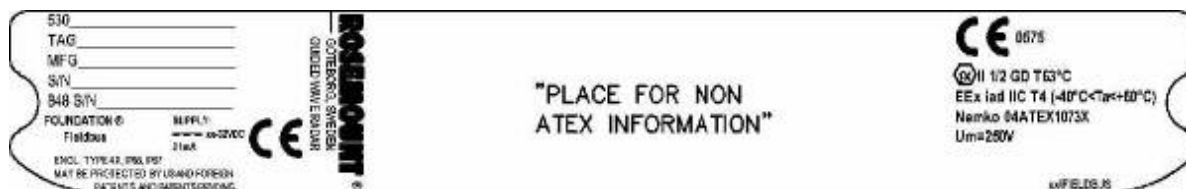
Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC и категории II 1G по стандарту EN 50284, параграф 4.4.3 (4 см²).

Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте EN 50284, параграф 4.3.1, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в зонах категории II 1 G.

Рис. В-5. Шильдик уровнемера, с сертификацией ATEX, с выходным сигналом Foundation Fieldbus



E1 На этикетке имеется следующая информация:

- Наименование и адрес производителя (Rosemount).
- Маркировка соответствия CE

CE 0575

- Полный код модели
- Серийный номер
- Дата выпуска
- Маркировка взрывозащиты

EX II 1/2 GD T63°C

- EEx iad IIC T4 (-40 °C < Ta < +60 °C)
- № сертификата Nemko ATEX: Nemko 04ATEX1073X
- U_m=250 В переменного тока

Специальные указания по безопасной эксплуатации (X):

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12

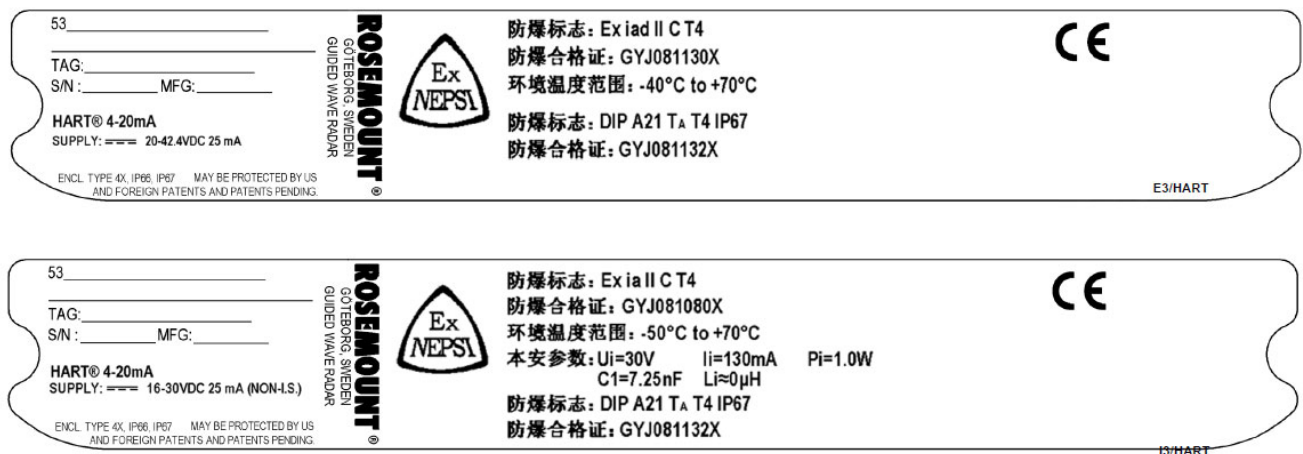
Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC и категории II 1G по стандарту EN 50284, параграф 4.4.3 (4 см²). Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте EN 50284, параграф 4.3.1, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в зонах категории II 1 G.

Уровнемер 5300

Сертификаты национального центра по надзору и инспекции за взрывозащитой и безопасностью контрольно- измерительных приборов (NEPSI)

Рис. В-6. Шильдик уровнемера, с
сертификацией NEPSI, с
выходным сигналом HART



E3 Пожаробезопасное исполнение

Ex iad IIC T4 (-40 °C <T_a<+70 °C)

I3 Искробезопасное исполнение

Ex ia IIC T4 (-50 °C <T_a<+70 °C)

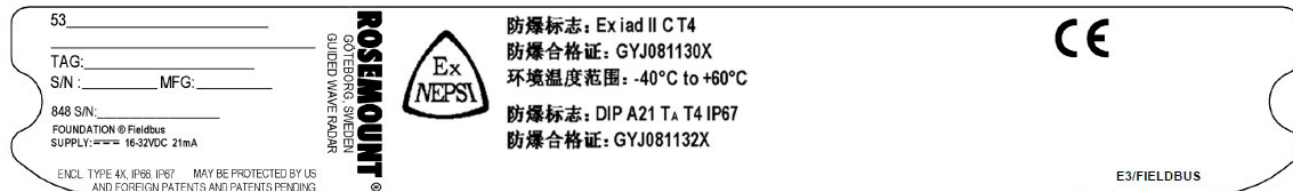
Параметры для выходного сигнала 4-20 мА/HART:

U_i=30 В, I_i=130 мА, P_i=1,0 Вт, C_i=7,26 нФ, L_i ~0 мГ

Специальные условия для безопасной эксплуатации (X):

Обратитесь к сертификатам: GYJ081080X по маркировке Ex ia IIC T4 и GYJ081130X по маркировке Ex iad IIC T4

Рис. В-7. Шильдик уровнемера, с сертификацией NEPSI, с выходным сигналом Foundation Fieldbus



Е3 Пожаробезопасное исполнение

Ex iad IIC T4 (-40 °C < T_a < +60 °C)

І3 Искробезопасное исполнение

Ex ia IIC T4 (-50 °C < T_a < +60 °C)

Параметры для выходного сигнала FF:

U_i=30 В; I_i=300 мА; P_i=1,5 Вт; C_i~ 0 нФ; L_i~0 мГ

Специальные условия для безопасной эксплуатации (X):

Обратитесь к сертификатам: GYJ081080X по маркировке Ex ia IIC T4 и GYJ081130X по маркировке Ex iad IIC T4

Уровнемер 5300

Рис. В-8. Шильдик уровнемера, с
сертификацией NEPSI, с
выходным сигналом FISCO
Foundation Fieldbus



IC На шильдике прибора приведена следующая информация:

- Ex ia IIC T4 (-50 °C <T_a<+60 °C)
- Параметры для выходного сигнала FF:
U_i = 17,5 В; I_i = 380 мА; P_i = 5,32 Вт; C_i ~ 0 нФ; L_i ~ 0 мГ

Специальные условия для безопасной эксплуатации (X):

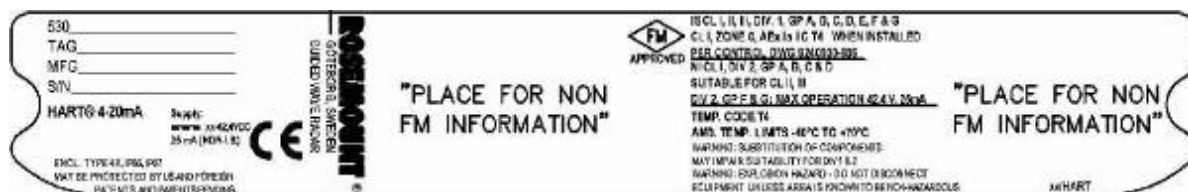
Обратитесь к сертификатам: GYJ081080X по маркировке Ex ia IIC T4 и GYJ081130X по маркировке Ex iad IIC T4

Сертификаты Factory mutual (FM)

Искробезопасное исполнение

Рис. В-9. Шильдик уровнемера, с
сертификацией FM, с выходным
сигналом HART

Уровнемеры 5300, имеющие на блоке электроники шильдик следующего
содержания, были сертифицированы уполномоченным
сертифицирующим на соответствие.



I5 Искробезопасный для классов I, II, III, Раздел 1, Группы A, B, C, D, E, F и G.

Класс I, Зона 0, AEx ia IIC T4 при установке в соответствии с
контрольным чертежом: 9240030-936.

Пожаробезопасный, класс I, Раздел 2, Группы A, B, C и D.

Пригоден для классов II, III, Раздел 2, Групп F и G.

Параметры для выходного сигнала 4-20 мА/HART:
 $U_i=30$ В, $I_i=130$ мА, $P_i=1,0$ Вт, $C_i=7,26$ нФ, $L_i=0$.

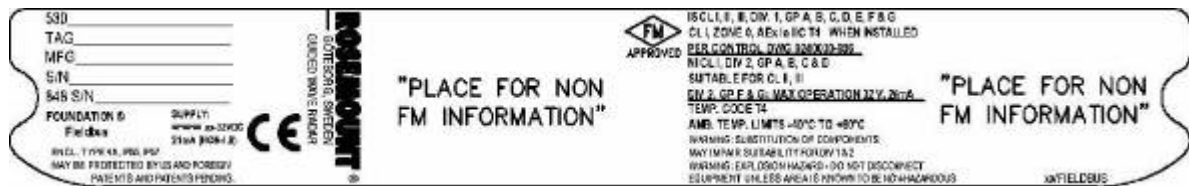
Макс. рабочие значения 42,4 В, 25 мА.

Температурный класс T4.

Пределы температуры окружающей среды: -50 °C - +70 °C.

Уровнемер 5300

Рис. В-10. Шильдик уровнемера, с сертификацией FM, с выходным сигналом Foundation Fieldbus.



I5 Искробезопасный для классов I, II, III, Раздел 1, Группы A, B, C, D, E, F и G.

Класс I, Зона 0, AEx ia IIC T4 при установке в соответствии с контрольным чертежом: 9240030-936.

Пожаробезопасные, класс I, Раздел 2, Группы A, B, C и D.

Пригоден для классов II, III, Раздел 2, Групп F и G;

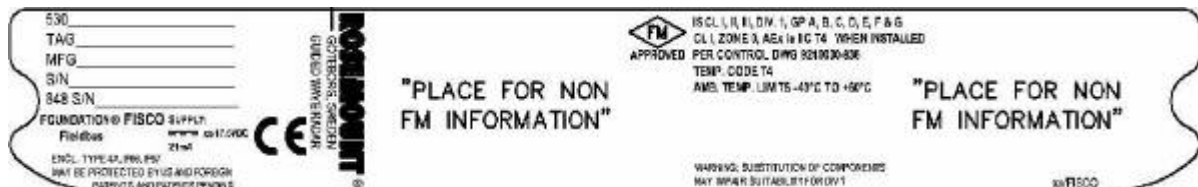
Параметры для выходного сигнала Foundation fieldbus:
 $U_i=30$ В пост. тока, $I_i=300$ мА, $P_i=1,3$ Вт, $C_i=0$ нФ, $L_i=0$ Гн.

Макс. рабочие значения 32 В, 25 мА.

Температурный класс T4.

Пределы температуры окружающей среды: $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$

Рис. В-11. Шильдик уровнемера, с сертификацией FM, с выходным сигналом FISCO FF.



IE Искробезопасный для классов I, II, III, Раздел 1, Группы A, B, C, D, E, F и G.

Класс I, Зона 0, AEx ia IIC T4 при установке в соответствии с контрольным чертежом: 9240030-936.

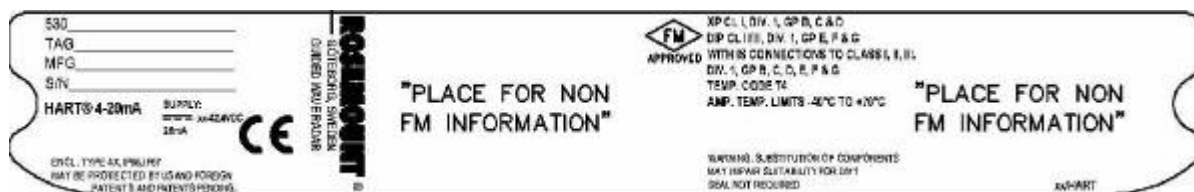
Параметры для выходного сигнала FISCO FF:
 $U_i=17,5$ В пост. тока, $I_i=380$ мА, $P_i=5,32$ Вт, $L_i=C_i=0$.

Температурный класс T4.

Пределы температуры окружающей среды: $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$

Взрывобезопасное исполнение

Рис. В-12. Шильдик уровнемера,
с сертификацией FM, с
выходным сигналом HART



E5 Взрывобезопасный, Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D.

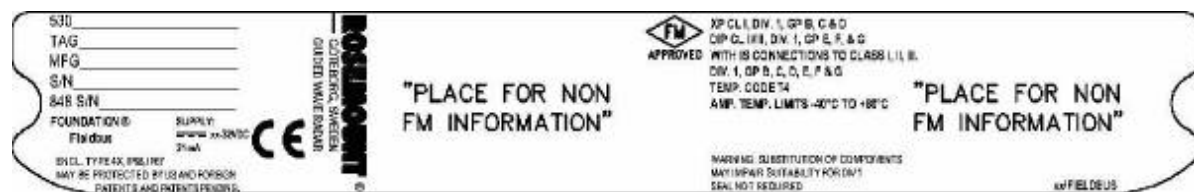
Пылевзрывобезопасный для классов II/III, Раздел 1, Групп Е, F и G с искробезопасным подключением к классам I, II, III, Раздел 1, Группам В, С, D, Е, F и G.

Температурный класс T4.

Пределы температуры окружающей среды: -40 °C - +70 °C.

Герметизация не требуется

Рис. В-13. Шильдик уровнемера,
с сертификацией FM, с
выходным сигналом Foundation
Fieldbus



E5 Взрывобезопасный, Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D.

Пылевзрывобезопасный для классов II/III, Раздел 1, Групп Е, F и G с искробезопасным подключением к классам I, II, III, Раздел 1, Группам В, С, D, Е, F и G.

Температурный класс T4.

Пределы температуры окружающей среды: -40°C - + 60°C.

Герметизация не требуется

Уровнемер 5300

Сертификация канадской ассоциации по стандартизации (CSA)

Уровнемер соответствует требованиям стандарта ANSI/ISA 12.27.01-2003 по двойному уплотнению

Искробезопасное исполнение

Двойное уплотнение

Пропуск вторичного уплотнения обнаруживается визуально по наличию протечек через вентиляционные отверстия блока электроники. Утечку можно обнаружить визуально или по звуку через резьбовые соединения блока электроники.

Обслуживание двойного уплотнения

Обслуживание не требуется. Поддерживайте места возможных утечек чистыми и свободными ото льда и загрязнений.

Сертификат № 1514653

Рис. В-14. Шильдик уровнемера, с сертификацией CSA, с выходным сигналом HART.



I6 Исполнение с взрывозащитой вида Ex ia.

Класс I, Раздел 1, Группы A, B, C и D.

Температурный класс T4.

Параметры для выходного сигнала 4-20 мА/HART:
 $U_i=30$ В, $I_i=130$ мА, $P_i=1,0$ Вт, $C_i=7,3$ нФ, $L_i=0$ Гн.

Монтажный чертёж: 9240 030-937.

Пределы температуры окружающей среды: -50 °C - $+70$ °C.

Рис. В-15. Шильдик уровнемера, с сертификацией CSA, с выходным сигналом Foundation Fieldbus



I6

Исполнение с взрывозащитой вида Ex ia.

Класс I, Раздел 1, Группы A, B, C и D.

Температурный класс T4.

Параметры для выходного сигнала Foundation fieldbus:
 $U_i=30$ В пост. тока, $I_i=300$ мА, $P_i=1,3$ Вт, $C_i=0$ нФ, $L_i=0$ Гн.

Контрольный чертеж: 9240 030-937.

Пределы температуры окружающей среды: $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$

Рис. В-16. Шильдик уровнемера, с сертификацией CSA, с выходным сигналом FF FISCO



IF

Исполнение с взрывозащитой вида Ex ia.

Класс I, Раздел 1, Группы A, B, C и D.

Температурный класс T4.

Параметры для выходного сигнала FISCO FF:

$U_i=17,5$ В, $I_i=380$ мА, $P_i=5,32$ Вт, $C_i=0$ нФ, $L_i=0$ Гн.

Контрольный чертеж: 9240 030-937.

Пределы температуры окружающей среды: $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$

Уровнемер 5300

Взрывобезопасное исполнение

№ сертификата 1514653.

Рис. В-17. Шильдик уровнемера, с сертификацией CSA, с выходным сигналом HART/



E6 Исполнение с взрывонепроницаемой оболочкой и с внутренними искробезопасными цепями [Ex ia].

Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D.

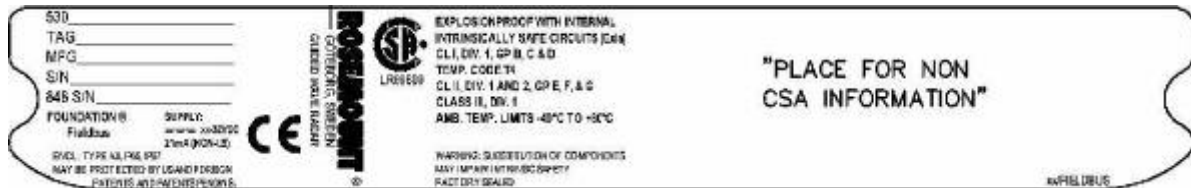
Температурный класс T4.

Класс II, Раздел 1 и 2, Группы Е, F и G; Класс III, Раздел 1

Пределы температуры окружающей среды: -40 °C - +70 °C.

Герметизирован в заводских условиях.

Рис. В-18. Шильдик уровнемера, с сертификацией CSA, с выходным сигналом Foundation Fieldbus



E6 Исполнение с взрывонепроницаемой оболочкой и с внутренними искробезопасными цепями [Ex ia].

Класс I, Раздел 1, Группы В, С и D.

Температурный класс T4.

Класс II, Раздел 1 и 2, Группы Е, F и G; Класс III, Раздел 1

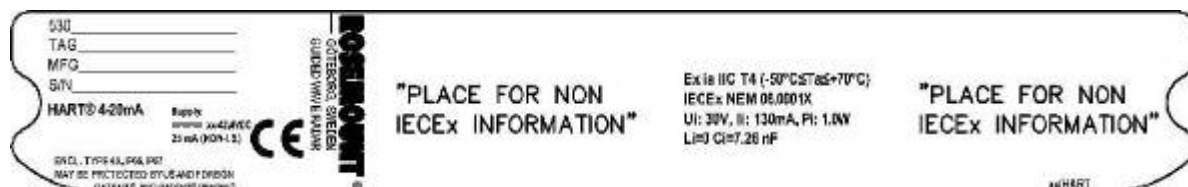
Пределы температуры окружающей среды: -40 °C .. +60 °C.

Герметизирован в заводских условиях.

Сертификация IECEx

Искробезопасное исполнение

Рис. В-19. Шильдик уровнемера,
с сертификацией IECEx, с
выходным сигналом HART



17 Искробезопасное исполнение

Ex ia IIC T4 (Токр. = -50 °C - +70 °C)⁽¹⁾.

IECEx NEM 06.0001X.

Параметры для выходного сигнала 4-20 мА/HART:
Ui=30 В, Ii=130 мА, Pi=1 Вт, Ci=7,26 нФ, Li=0 мГн.

Монтажный чертёж: 9240 030-938.

Условия сертификации

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

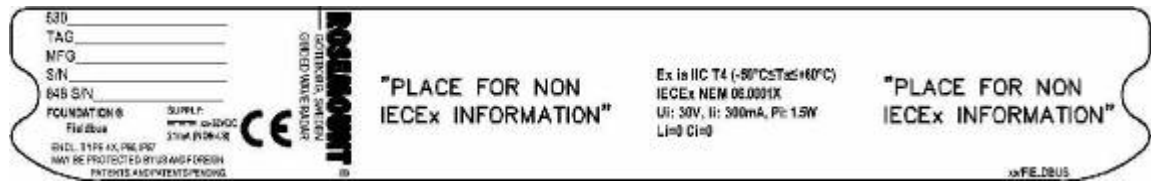
Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC по стандарту IEC 60079-01, параграф 7.3: 20 см² для Зоны 1 и 4 см² для Зоны 0. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере, должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте IEC 60079-0, параграф 8.1.2, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в Зоне 0.

¹ Могут налагаться другие температурные ограничения, смотрите раздел "Технические характеристики" на стр. А-1.

Уровнемер 5300

Рис. В-20. Шильдик уровнемера, с сертификацией IECEX, с выходным сигналом Foundation Fieldbus



I7

Искробезопасное исполнение

Ex ia IIC T4 (Токр = -50 °C - +60 °C).

IECEX NEM 06.0001X.

Параметры для выходного сигнала Foundation fieldbus:

Ui=30 В, Ii=300 мА, Pi=1,5 Вт, Ci=0 нФ, Li=0 мГн.

Монтажный чертёж: 9240 030-938.

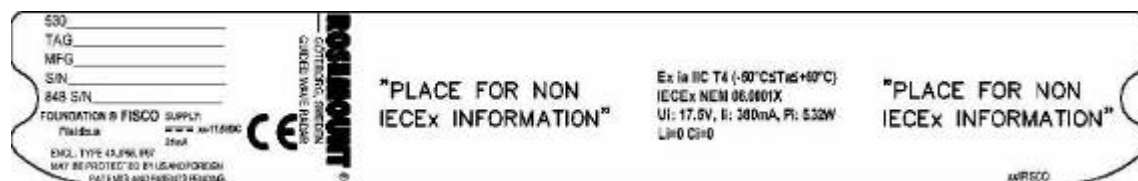
Условия сертификации

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC по стандарту IEC 60079-01, параграф 7.3: 20 см² для Зоны 1 и 4 см² для Зоны 0. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере, должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте IEC 60079-0, параграф 8.1.2, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в Зоне 0.

Рис. В-21. Шильдик уровнемера,
с сертификацией IECEx, с
выходным сигналом FISCO FF

**IG** Искробезопасный

Ex ia IIC T4 (Токр = -50 °C - +60 °C).

IECEx NEM 06.0001X.

Параметры для выходного сигнала FISCO FF:

Ui=17,5 В, Ii=380 мА, Pi=5,32 Вт, Ci=0 нФ, Li=0 мГн.

Монтажный чертёж: 9240 030-938.

Условия сертификации

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

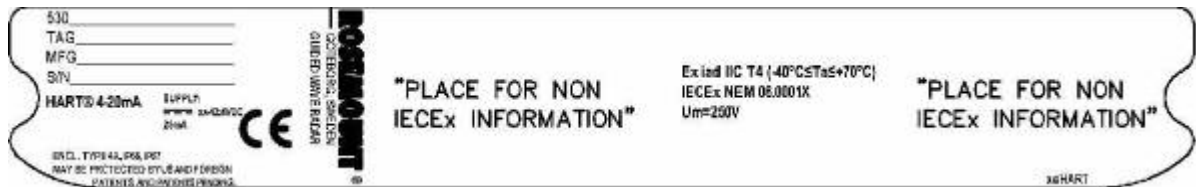
Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC по стандарту IEC 60079-01, параграф 7.3: 20 см² для Зоны 1 и 4 см² для Зоны 0. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере, должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте IEC 60079-0, параграф 8.1.2, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в Зоне 0.

Уровнемер 5300

Пожаробезопасное исполнение

Рис. В-22. Шильдик уровнемера, с сертификацией IECEx, с выходным сигналом HART



E7 Пожаробезопасное исполнение

Ex iad IIC T4 (Токр: -40° C - +70 °C).

IECEx NEM 06.0001X.

U_m=250 В переменного тока

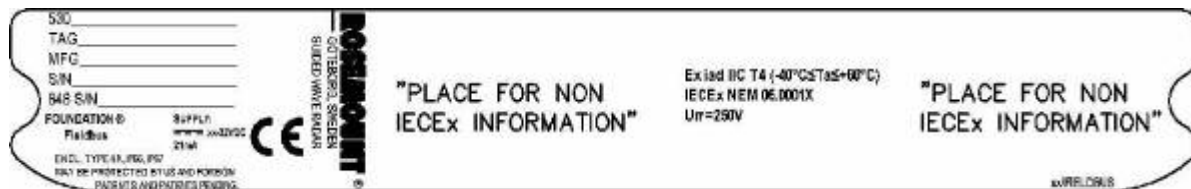
Условия сертификации

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC по стандарту IEC 60079-01, параграф 7.3: 20 см² для Зоны 1 и 4 см² для Зоны 0. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере, должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте IEC 60079-0, параграф 8.1.2, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в Зоне 0.

Рис. В-23. Шильдик уровнемера,
с сертификацией IECEx, с
выходным сигналом Foundation
Fieldbus



- E7** Пожаробезопасное исполнение
Ex iad IIC T4 (Токр: -40°C - +60°C).
IECEx NEM 06.0001X.
U_m=250 В переменного тока

Условия сертификации

Искробезопасные цепи не выдерживают испытание 500В переменного тока, как указано в стандарте EN 50020, параграф 6.4.12.

Зонды с пластиковым покрытием и/или пластиковыми дисками имеют непроводящие зоны, превышающие максимально допустимые для группы IIC по стандарту IEC 60079-01, параграф 7.3: 20 см² для Зоны 1 и 4 см² для Зоны 0. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере, должны быть приняты соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Следует учитывать опасности, связанные с ударами и трением, как указано в стандарте IEC 60079-0, параграф 8.1.2, когда уровнемер подвергается воздействию внешней атмосферы в ёмкости, изготовленной из легких сплавов и используемой в Зоне 0.

Комбинации сертификатов

KA	ATEX, FM, CSA Пожаробезопасность/Взрывобезопасность
KB	ATEX, FM, IECEx Пожаробезопасность/Взрывобезопасность
KC	ATEX, CSA, IECEx Пожаробезопасность/Взрывобезопасность
KD	FM, CSA, IECEx Пожаробезопасность/Взрывобезопасность
KE	ATEX, FM, CSA Искробезопасность
KF	ATEX, FM, IECEx Искробезопасность
KG	ATEX, CSA, IECEx Искробезопасность
KN	FM, CSA, IECEx Искробезопасность
KI	FISCO - ATEX, FM, CSA Искробезопасность
KJ	FISCO - ATEX, FM, IECEx Искробезопасность
KK	FISCO - ATEX, CSA, IECEx Искробезопасность
KL	FISCO - FM, CSA, IECEx Искробезопасность

Сертифицированные чертежи

В данном разделе содержатся контрольный чертеж системы для FM сертификации и монтажный чертеж для CSA и IECEx/ATEX сертификаций. Следуйте указаниям на чертежах, для обеспечения указанной в сертификатах степени защиты уровнемеров.

Данный раздел содержит следующие чертежи:

Чертеж 9240030-936:

Контрольный чертеж для монтажа в опасных зонах уровнемеров с сертификатами искробезопасности FM.

Чертеж 9240030-937:

Контрольный чертеж для монтажа в опасных зонах уровнемеров с сертификатами CSA.

Чертеж 9240030-938:

Контрольный чертеж для монтажа в опасных зонах уровнемеров с сертификатами ATEX и IECEx.

Рис. В-24. Контрольный чертеж для монтажа в опасных зонах искробезопасных FM-сертифицированных уровнемеров.

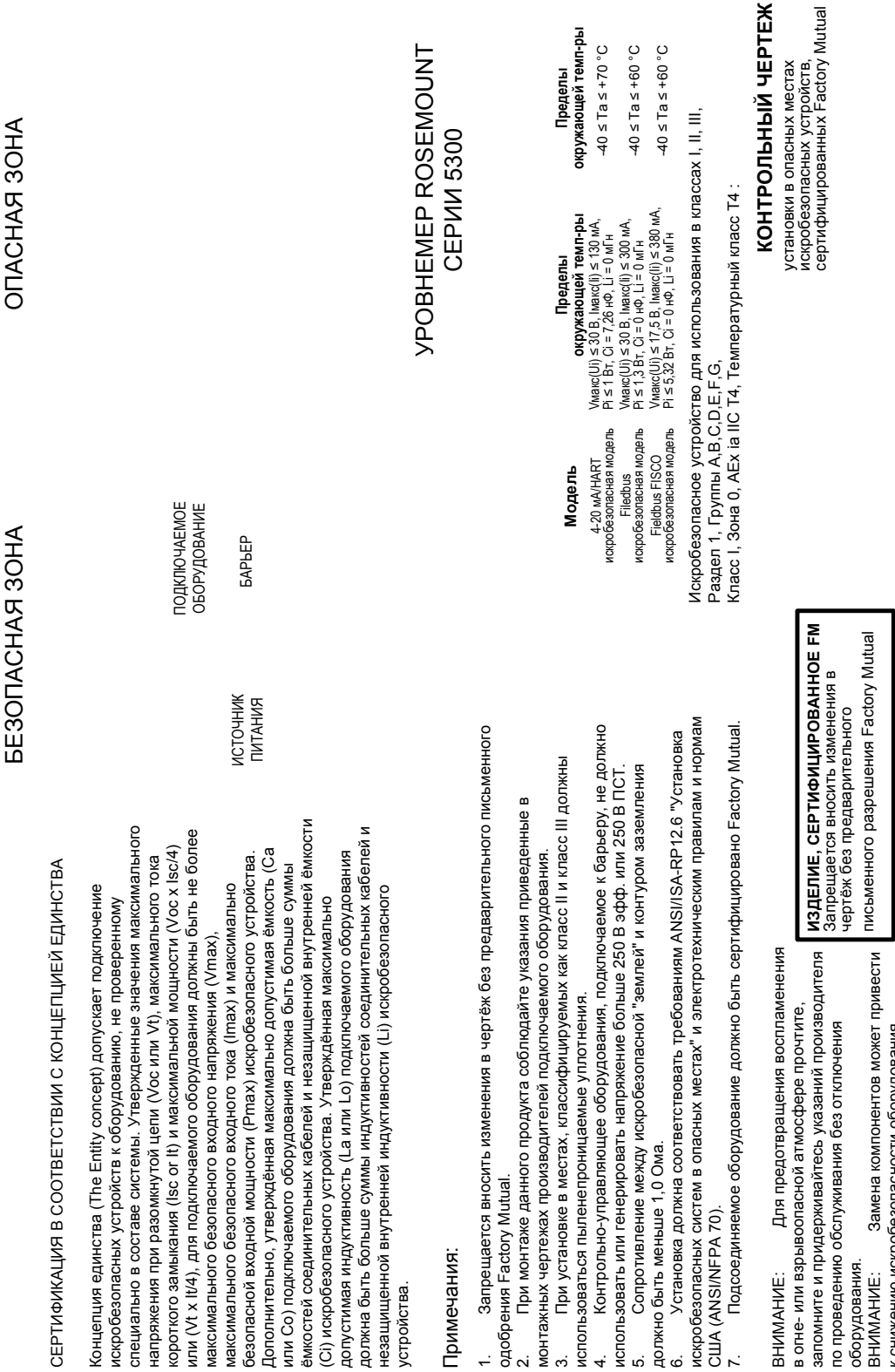


Рис. В-25. Контрольный чертеж для монтажа в опасных зонах сертифицированных CSA уровнемеров.

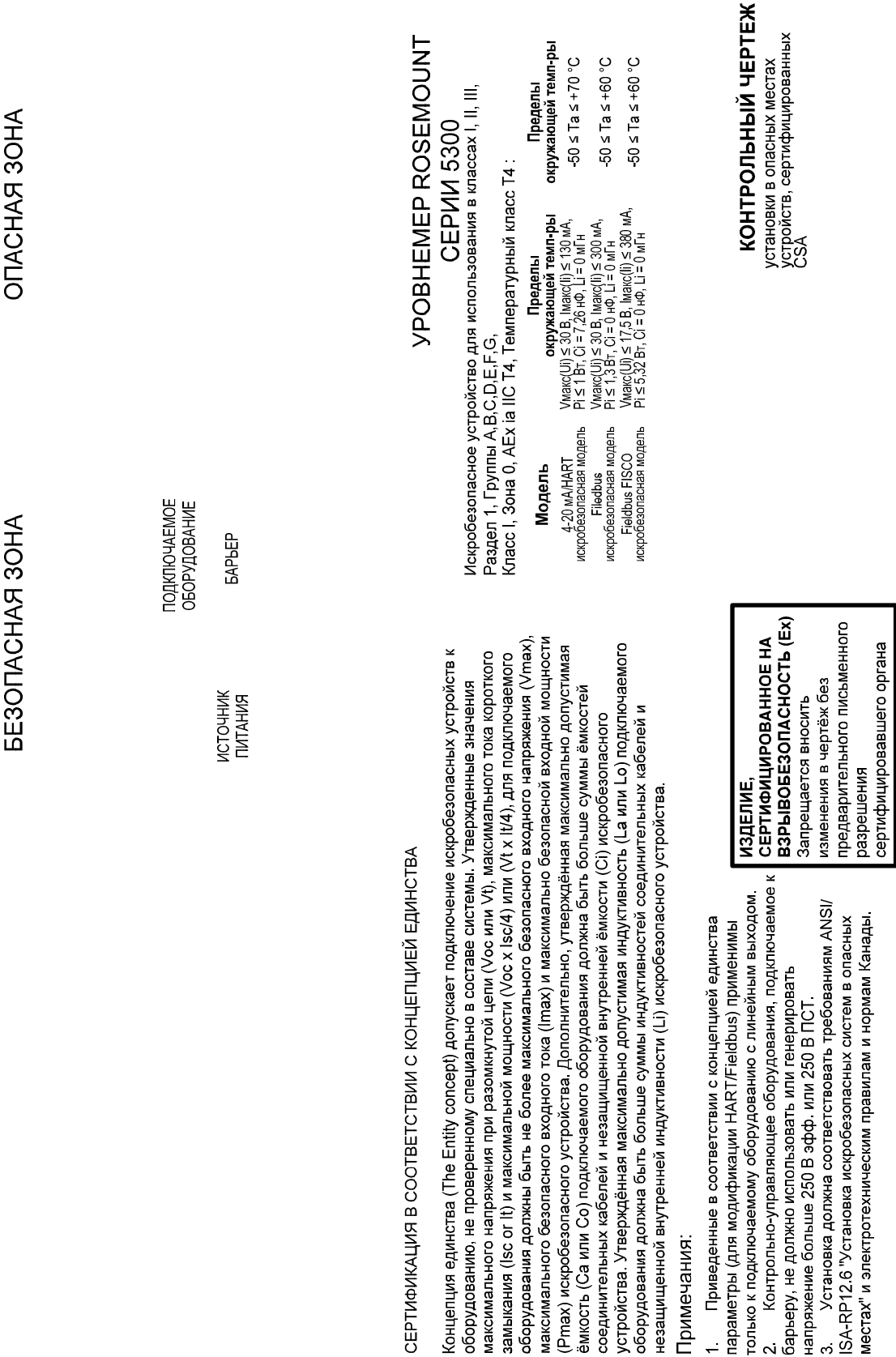


Рис. В-26. Контрольный чертёж для монтажа в опасных зонах сертифицированных АTEX и IECEx уровнемеров.

ОПАСНАЯ ЗОНА

БЕЗОПАСНАЯ ЗОНА

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ (X):

- А) Изделие не способно выдерживать испытание напряжением 500 В, как описано в параграфе 6.4.12 стандарта EN 50020. Это следует учитывать при установке!
- В) Корпус преобразователя уровнемера сделан из алюминия. Следует учитывать ударные нагрузки и нагрузки от трения при использовании уровнемера в категории IMG согласно EN 50284, параграф 4.3.1.
- С) Датчика с пластиковым покрытием и/или с пластиковыми дисками могут в определенных экстремальных условиях генерировать электростатический разряд, достаточный для воспламенения. Поэтому, при использовании уровнемера в потенциально взрывоопасной атмосфере, следует принять соответствующие меры по предотвращению электростатического разряда.

Параметры искробезопасности (IEEx ia IIC T4):

Модель	Пределы окружающей темп-ры	Пределы окружающей темп-ры
4-20 mA/HART искробезопасная модель	$V_{max}(U_i) \leq 30 \text{ В}$, $I_{max}(I_i) \leq 130 \text{ мА}$, $P_i \leq 1 \text{ Вт}$, $C_i = 7,26 \text{ нФ}$, $L_i = 0 \text{ мГн}$	$-50 \leq T_a \leq +70 \text{ }^\circ\text{C}$
Fieldbus искробезопасная модель	$V_{max}(U_i) \leq 30 \text{ В}$, $I_{max}(I_i) \leq 300 \text{ мА}$, $P_i \leq 1,5 \text{ Вт}$, $C_i = 0 \text{ нФ}$, $L_i = 0 \text{ мГн}$	$-50 \leq T_a \leq +60 \text{ }^\circ\text{C}$
Fieldbus FISCO искробезопасная модель	$V_{max}(U_i) \leq 17,5 \text{ В}$, $I_{max}(I_i) \leq 380 \text{ мА}$, $P_i \leq 5,32 \text{ Вт}$, $C_i = 0 \text{ нФ}$, $L_i = 0 \text{ мГн}$	$-50 \leq T_a \leq +60 \text{ }^\circ\text{C}$

УСТАНОВОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ
установки в опасных местах
устройств, сертифицированных
ATEX и IECEx

УРОВНЕМЕР ROSEMOUNT
СЕРИИ 5300

ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ УСТАНОВКИ

Утвержденные значения максимального напряжения при разомкнутой цепи (U_o), максимального тока короткого замыкания (I_o) и максимальной выходной мощности ($U_o \times I_o/4$) для подключаемого оборудования должны быть не более максимального безопасного входного напряжения (U_i), максимального безопасного входного тока (I_i) и максимальной безопасной входной мощности (P_i) искробезопасного устройства. Дополнительно, утвержденная максимально допустимая ёмкость (C_o) подключаемого оборудования должна быть больше суммы ёмкостей соединительных кабелей и незащищенной внутренней ёмкости (C_i) искробезопасного устройства. Утвержденная максимально допустимая индуктивность (L_o) подключаемого оборудования должна быть больше суммы индуктивностей соединительных кабелей и незащищенной внутренней индуктивности (L_i) искробезопасного устройства.

Примечания:

1. Приведенные параметры безопасности (для модификации HART/Fieldbus) применимы только к подключаемому оборудованию с линейным выходом.
2. Контрольно-управляющее оборудование, подключаемое к барьеру, не должно использовать или генерировать напряжение больше 250 В эфф. или 250 В ПСТ.

ИЗДЕЛИЕ,
СЕРТИФИЦИРОВАННОЕ НА
ВЗРЫВБЕЗОПАСНОСТЬ (Ex)
Запрещается вносить
изменения в чертёж без
предварительного письменного
разрешения
сертифицировавшего органа

Приложение С. Подробные настройки

Меры безопасности	C-1
Коррекция положения верхней опорной точки	C-3
Устранение влияния помех от патрубка	C-4
Настройка порогов	C-8
Проекция конца зонда	C-10
Отслеживание эхосигналов	C-12
Настройка диэлектрических постоянных	C-14
Динамическая компенсация ДП пара	C-15
Пакет диагностики качества сигнала SQM	C-20

Меры безопасности

Процедуры и указания в данном руководстве могут потребовать специальных мер для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работы. Информация, касающаяся потенциально опасных вопросов, отмечена символом (⚠). Перед выполнением операции, помеченной таким символом, ознакомьтесь с мерами безопасности, приведенными в начале каждой главы.

ВНИМАНИЕ!

Взрывы могут привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала:

Убедитесь, что окружающая среда и рабочие условия уровнемера соответствуют указанным в сертификате.

Перед подключением HART-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере, убедитесь, что все приборы в контуре установлены в соответствии с требованиями искро- и пожаробезопасности.

Не снимайте крышку корпуса уровнемера во взрывоопасной атмосфере, если уровнемер находится под напряжением.

ВНИМАНИЕ!

Невыполнение данных указаний может привести к причинению серьёзного вреда здоровью или даже к смерти персонала.

- Убедитесь в том, что работы с уровнемером выполняет только квалифицированный персонал.
- Используйте уровнемер только так, как описано в руководстве по его эксплуатации. Несоблюдение данного указания может привести к снижению безопасности, обеспечиваемой изделием.
- Если вы не обладаете достаточной квалификацией, выполняйте только те операции, которые описаны в настоящем руководстве.
- Применение нестандартных запасных частей может отрицательно повлиять на безопасность эксплуатации. Ремонт и замена каких-либо компонентов также может снизить безопасность эксплуатации уровнемера, и не разрешается ни при каких условиях.
- Для предотвращения воспламенения во взрывоопасной атмосфере, отсоедините источник питания перед проведением сервисных работ.

ВНИМАНИЕ!

Напряжение, которое может быть в проводах, может вызвать удар электрическим током:

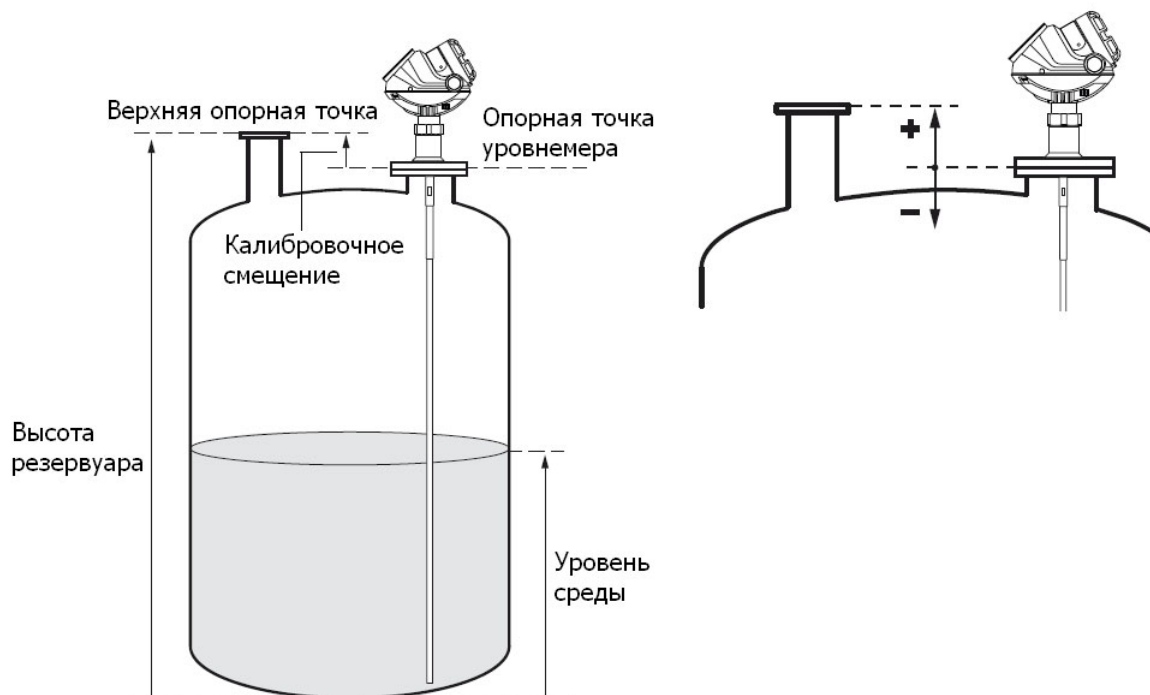
Избегайте контакта с оголёнными токоведущими частями

Убедитесь, что напряжение питания уровнемера 5300 снято, линии, запитанные от других источников питания, обесточены, и приняты все меры по предотвращению их включения на время проведения работ. Зонды с пластиковым покрытием и/или с пластиковыми дисками при определенных условиях могут накапливать статический заряд, достаточный для воспламенения. Поэтому, при использовании таких зондов в потенциально взрывоопасной атмосфере должны быть приняты меры по предотвращению электростатического разряда

Коррекция положения верхней опорной точки

Рис. С-1. Верхняя опорная точка может быть задана с помощью параметра *Калибровочное смещение* (*Distance Offset*).

Верхняя опорная точка, отличная от стандартной верхней опорной точки уровнемера может быть определена заданием параметра *Калибровочное смещение* (*Distance Offset*), как показано на рис. С-1:



Для задания требуемого положения опорной точки выполните следующие действия:

1. Измените значение параметра **Tank Height (Опорная высота)** на расстояние от дна ёмкости до необходимой **верхней опорной точки**.
2. Внесите расстояние между **Верхней опорной точкой** и **Опорной точкой уровнемера** в параметр **Калибровочное смещение (Distance Offset)** в настройках уровнемера.

С помощью коммуникатора 375 параметр *Distance Offset* (*Калибровочное смещение*) можно изменить командой HART [2, 3, 2. 4, 2].

Параметр Foundation fieldbus:
TRANSDUCER 1100>GEOM_OFFSET_DIST.

Параметр *Калибровочное смещение* можно изменить также в ПО Rosemount Radar Master (RRM):

- a. Щёлкните по иконке **Резервуар** в области **Настройки прибора /Настройка** рабочего окна RRM.
- b. В окне **Резервуар** выберите закладку **Геометрия**.
- c. Нажмите кнопку **Больше>>**.
- d. В поле **Калибровочное смещение** укажите требуемую величину смещения. Положительные значения будут увеличивать значение уровня, отрицательные – уменьшать значение уровня.
- e. Нажмите кнопку **Записать** для того, чтобы сохранить **Калибровочное смещение** в настройках уровнемера.

Уровнемер 5300

Устранение влияния помех от патрубка

Настройка "ближней зоны" (Trim Near Zone).

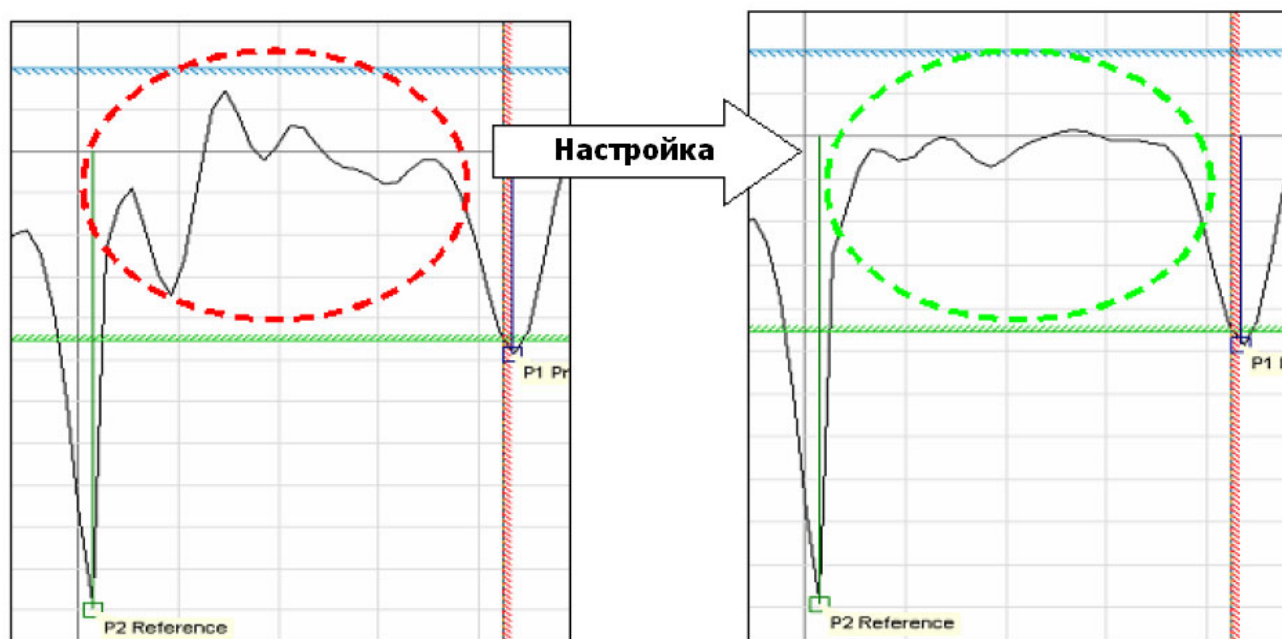
Волноводные радарные уровнемеры в так называемой "ближней зоне" (расстояния 0..1 м от опорной точки уровнемера) испытывают влияние помех от патрубка и могут показывать худшие (чем обычно) измерительные характеристики. Однако уровнемеры 5300 оснащены программной функцией, позволяющей уменьшить величину верхней переходной зоны. Как правило, заводской настройки достаточно, и у инженера обычно не возникает необходимости повторить ее снова после установки.

"Ближняя зона" настраивается в зависимости от условий эксплуатации и, в случае, если они значительно изменяются, то может потребоваться повторная настройка "ближней зоны". Примером такой ситуации является наличие помех в "ближней зоне". Настройка "ближней зоны" подразумевает, что уровнемер будет выполнять измерения с минимально возможной погрешностью и максимальной возможной надежностью (т.е. эхосигналы помех не будут восприняты как эхосигнал поверхности).

ВНИМАНИЕ!

Перед выполнением настройки "ближней зоны" убедитесь, что поверхность среды находится вне области "ближней зоны" (т.е. находится далее 1 м от опорной точки уровнемера).

Рис. С-2. График эхосигнала до и после настройки "ближней зоны"



ВНИМАНИЕ!

Настройку "ближней зоны" следует использовать только для компенсации влияния постоянно присутствующих помех. Она бесполезна для борьбы со случайно возникающими помехами.

Настройку "ближней зоны" можно выполнить в Rosemount Radar Master. Ее можно запустить из окна **Особые настройки** в **Проводнике настройки** (если настройка верхней зоны рекомендована) либо из окна **Подробные настройки**, закладка **Ближняя зона**.

ВНИМАНИЕ!

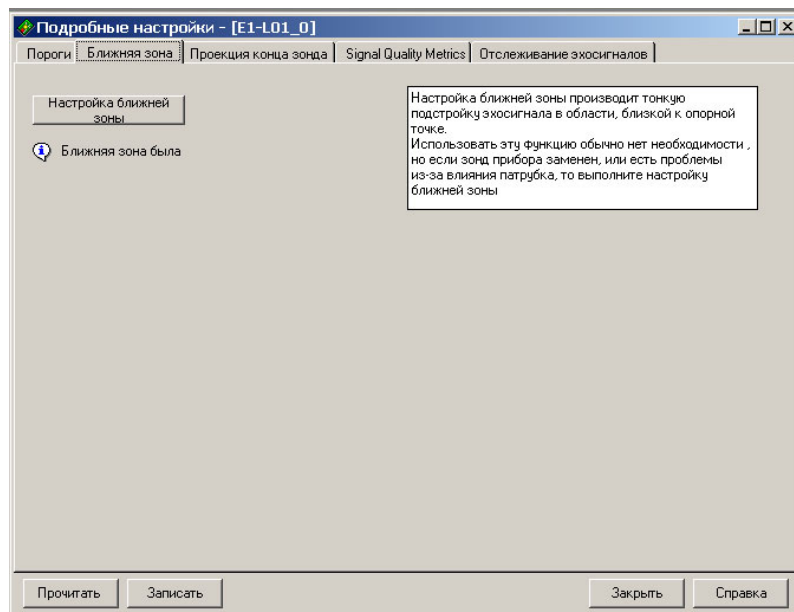
В ПО уровнемера версии 2A2 настройку ближней зоны выполнить невозможно, если уровнемер установлен в узкие патрубки с размерами:

$50 \text{ мм} < \text{Высота патрубка} < 300 \text{ мм}$

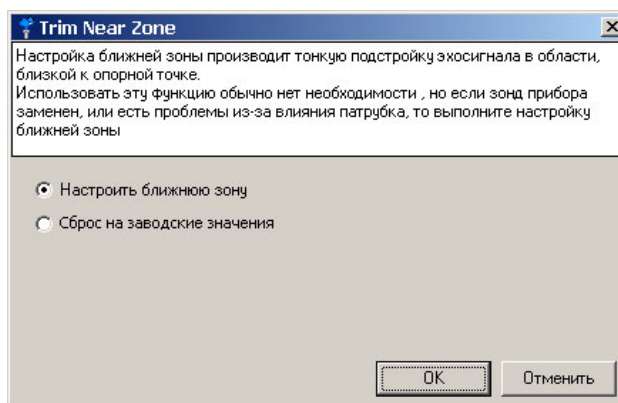
Диаметр патрубка $\leq 50 \text{ мм}$ для одинарных зондов, но кроме зонда $\varnothing 13 \text{ мм}$

Диаметр патрубка $\leq 80 \text{ мм}$ для одинарного зонда $\varnothing 13 \text{ мм}$

Рис. С-3. Окно настройки
"ближней зоны" в RRM.



1. В окне RRM **Подробнее настройки** на закладке **Ближняя зона** щелкните на кнопке "Настройка ближней зоны"



2. Выберите **Настроить ближнюю зону**
3. В окне сообщения щелкните на кнопке **OK**
4. Сделайте паузу длительностью 1 минуту
5. Перезапустите уровнемер.

ВНИМАНИЕ!

Настройки "ближней зоны" могут быть сброшены на заводские значения, если выбрать в диалоговом окне RRM пункт ***Сброс на заводские значения***.

В полевом коммуникаторе настройку "ближней зоны" можно выполнить с помощью HART команды [2, 1, 7, 2], если настройка "ближней зоны" рекомендована или команды [2, 7, 1]

После выполнения команды выдержите паузу длительностью 1 минута и перезапустите уровнемер.

Установка верхней зоны нечувствительности.

В верхней зоне нечувствительности (UNZ) уровнемер не выполняет измерения. При установке параметра **Верхняя зона нечувствительности** равной нулю, измерения будут выполняться вплоть до фланца уровнемера (в "ближней зоне").

Однако если существуют проблемы с измерением в верхней части ёмкости, можно выполнить **Настройку ближней зоны**, как описано в предыдущем разделе.

Если требуемый диапазон измерения находится ниже "ближней зоны", или объекты, вызывающие помехи находятся ниже "ближней зоны", верхнюю зону нечувствительности можно установить для того, чтобы избежать влияния помех на измерение.

Для настройки верхней зоны нечувствительности (UNZ) с помощью коммуникатора 375 выполните следующие действия:

1. Наберите команду HART [2, 1, 2, 3].
2. Выберите пункт Upper Null Zone (верхняя зона нечувствительности).
3. Введите требуемое значение.

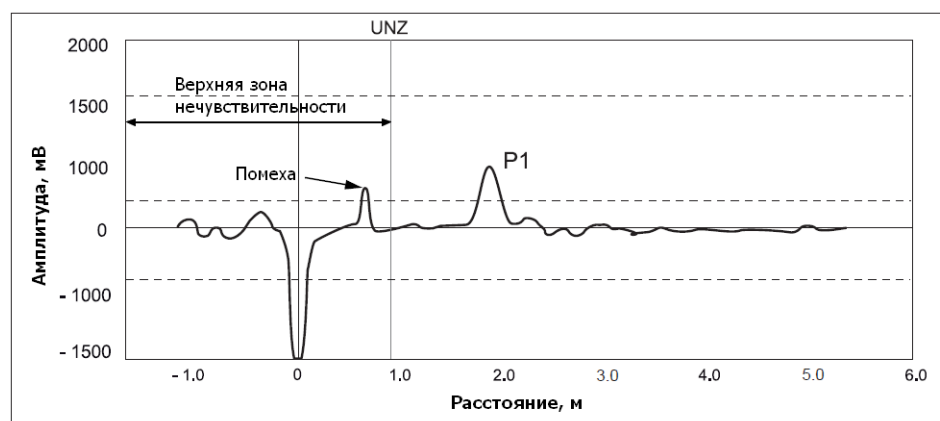
Для настройки верхней зоны нечувствительности с помощью ПО Rosemount Radar Master выполните следующие действия:

1. Запустите ПО Rosemount Radar Master.
2. Щёлкните по иконке **Резервуар** на панели инструментов **Настройки прибора/Настройка**.
3. В появившемся окне выберите закладку **Зонд**.
4. Введите требуемое значение в поле **Зона нечувствительности**.
5. Нажмите кнопку **Записать**. Новое значение верхней зоны нечувствительности будет сохранено в памяти уровнемера.

Рис. С-4. Верхняя зона нечувствительности.



Рис. С-5. Определение величины верхней зоны нечувствительности по графику эхосигнала.

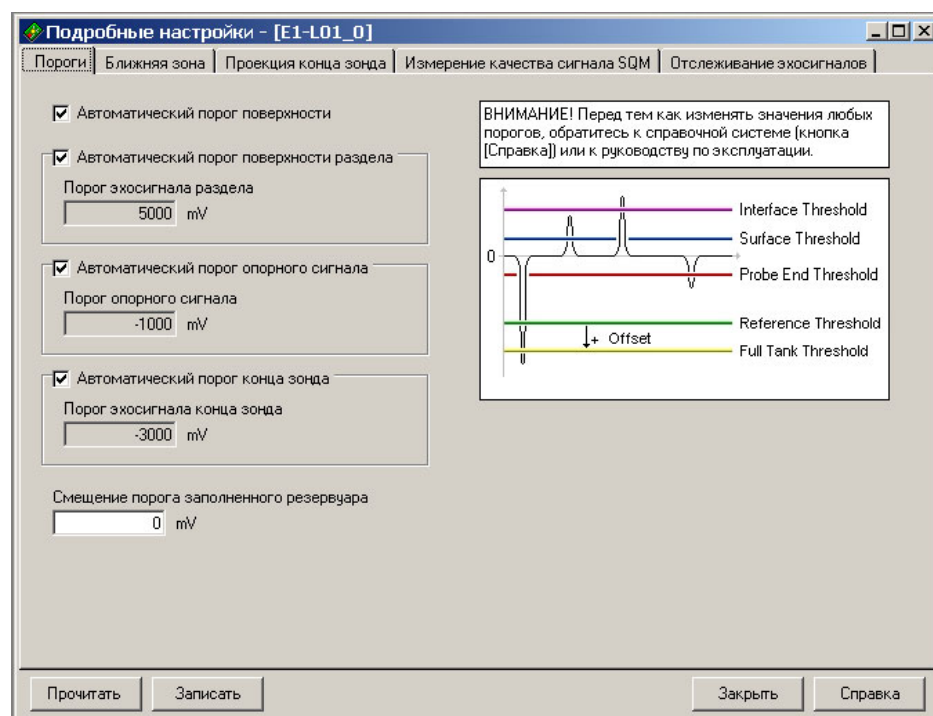


Настройка порогов

Для измерения уровнемер 5300 использует отражение микроволн от поверхности жидкости и от границы раздела жидкостей. Используются различные амплитудные пороги для выделения полезных эхосигналов на фоне разнообразных помех и возмущений. Как правило, амплитудные пороги автоматически задаются уровнемером 5300 и ручная их настройка не требуется. Однако, из-за свойств измеряемой среды, может потребоваться ручная настройка амплитудных порогов. В ПО Rosemount Radar Master настройку порогов можно провести в окне **Подробные настройки**:

1. Щелкните по иконке **Подробные настройки** в панели инструментов **Настройка прибора/Настройка**.
2. В окне **Подробные настройки** выберите закладку **Пороги**.

Рис. С-6. Настройка порогов в ПО Rosemount Radar Master.



По умолчанию включена автоматическая настройка порогов. В окне **Дополнительные настройки** можно задать вручную *порог эхосигнала поверхности раздела, порог опорного эхосигнала, порог конца зонда и порог заполненного резервуара*.

Автоматический порог поверхности

Если в этот флажок установлен, уровнемер автоматически настраивает порог эхосигнала верхней поверхности на фиксированное значение в зависимости от диэлектрической постоянной продукта.

Обратите внимание, что при включении автоматической настройки порога эхосигнала поверхности, *амплитудного пороговая кривая* будет заменена порогом постоянного значения. Дополнительная информация об амплитудной пороговой кривой приведена в разделе *"Работа с графиком эхосигнала"* на стр.7-10.

Порог эхосигнала поверхности может быть задан вручную с помощью кнопки **Порог...** в окне **График эхосигнала** на закладке **Режим конфигурирования** (см. раздел *"Закладка "Режим настройки"* на стр. 7-11).

Порог поверхности раздела

Амплитудный порог для обнаружения сигнала от границы раздела.

Порог опорного эхосигнала.

Амплитудный порог для обнаружения опорного эхосигнала.

Порог конца зонда

При использовании функции **Проекция конца зонда** (см. раздел "Настройка диэлектрических постоянных" на стр. С-14) может потребоваться ручная настройка этого порога для обеспечения надёжного обнаружения эхосигнала конца зонда.

Смещение порога заполненного резервуара

Порог полного резервуара связан с порогом опорного сигнала и может использоваться для обнаружения ситуации, когда резервуар оказывается полностью заполненным. Заданное значение смещения, определяет промежуток между порогом опорного эхосигнала и порогом полного резервуара. Уровнемер считает ёмкость заполненной, если амплитуда опорного сигнала меньше порога опорного эхосигнала, но больше порога заполненной ёмкости (учтите, что опорный эхосигнал имеет **отрицательную амплитуду!**)

Если амплитуда опорного эхосигнала меньше порога полного резервуара (отрицательные значения), то резервуар не считается полным.

Параметр **Смещение порога заполненного резервуара** следует устанавливать так, чтобы порог полной ёмкости был на уровне 90% амплитуды опорного сигнала в частично заполненном резервуаре.

Пример

В примере, приведенном ниже, приняты следующие допущения:

Амплитуда опорного эхосигнала = -2000 мВ.

Порог опорного эхосигнала = -1000 мВ.

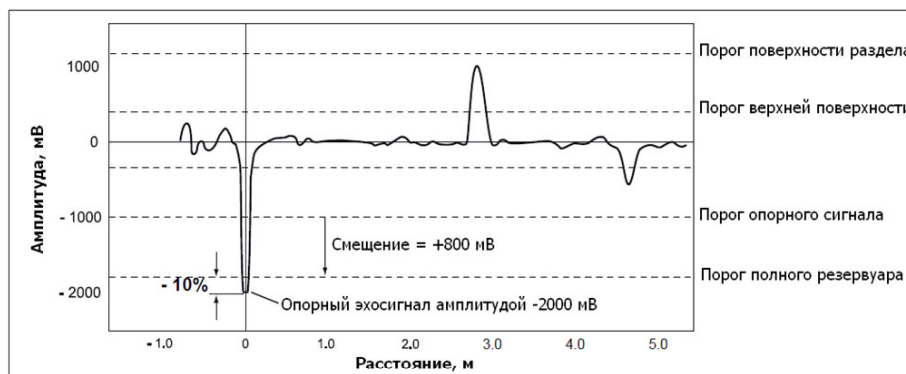
Примем значение для порога полного резервуара 90% от амплитуды опорного сигнала в нормальных условиях. В данном примере это означает, что порог полного резервуара должен иметь величину 90% от амплитуды опорного эхосигнала -2000 мВ:

$$-2000 \text{ мВ} \times 90/100 = -1800 \text{ мВ}.$$

Так как порог полного резервуара ёмкости связан с порогом опорного эхосигнала, смещение от порога опорного эхосигнала, будет следующим:

$$\text{Смещение порога полного резервуара} = -1000 \text{ мВ} - (-1800 \text{ мВ}) = +800 \text{ мВ}.$$

Рис. С-7. Пример определения смещения порога полного резервуара.



По умолчанию значение смещения порога заполненного резервуара равно нулю, т.е. порог полного резервуара не используется. При его настройке учтите, что амплитуда опорного эхосигнала может уменьшаться из-за конденсации и загрязнения места соединения зонда с фланцем, и уровнемер может войти в состояние "Заполненный резервуар" по ошибке.

Проекция конца зонда

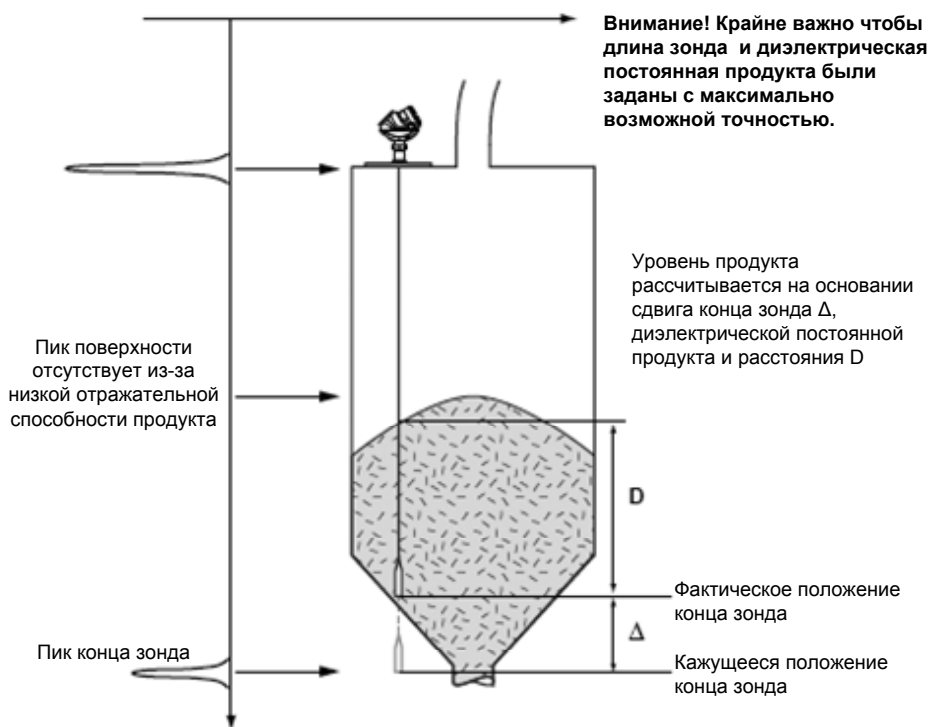
Режим измерения "Проекция конца зонда" позволяет измерять уровень продукта, когда эхосигнал поверхности слишком слабый или не может быть обнаружен. Примером такой ситуации может быть измерение уровня продукта с низкой диэлектрической постоянной на большом диапазоне измерения.

Продукты с низкой отражающей способностью характеризуются малой диэлектрической постоянной. Такие продукты отражают очень малую часть микроволновой энергии испускаемой уровнемером, пропуская большую ее часть сквозь слой. Следовательно, может возникнуть ситуация, что на больших расстояниях эхосигнал от поверхности такого продукта станет невидим для уровнемера. Режим измерения по проекции конца зонда дает уровнемерам 5300 возможность выполнять измерения даже в таких сложных условиях.

Когда микроволны проходят сквозь продукт в ёмкости, эхосигнал конца зонда появляется дальше (ниже), чем конец зонда находится на самом деле. Данное смещение положения конца зонда от реального объясняется различием скоростей распространения микроволн в воздухе и в продукте. Смещение импульса конца зонда можно наблюдать в окне **График эхосигнала** в ПО Rosemount Radar Master (см. раздел "Работа с графиком эхосигнала" на стр.7-10).

Для продуктов с очень низкой диэлектрической постоянной уровень поверхности продукта может быть определен сравнением расстояния до реального положения конца зонда, задаваемой в параметре **Длина зонда** (Probe Length) и расстоянием до эхосигнала конца зонда. Разница расстояний обусловлена свойствами продукта, т.е. **диэлектрической постоянной** и расстоянием **D**, которое сигнал проходит в продукте, смотрите рис. С-8.

Рис. С-8. Смещение положения эхосигнала конца зонда относительно реального конца зонда, обусловленное свойствами продукта



Режим измерения по проекции конца зонда:

- Использует эхосигнал конца зонда, если эхосигнал поверхности потерян, для того чтобы рассчитать уровень среды в резервуаре.
- Использует эхосигнал конца зонда, если эхосигнал поверхности находится близко к концу зонда для уменьшения погрешности измерений.

ВНИМАНИЕ!

Проекция конца зонда может использоваться в режимах измерения "Уровень жидкого продукта", "Уровень сыпучего продукта", т.е. не доступна для одновременного измерения уровня и уровня поверхности раздела или для измерения уровня поверхности раздела в полностью погруженном режиме. Так же необходимо, чтобы эхосигнал конца зонда был четко различимым на фоне помех. Конец зонда или должен постоянно находиться в контакте с дном резервуара, стенкой камеры или трубы, или же не должен касаться их ни в коем случае.

ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, что настройки: **Способ монтажа**, **Тип зонда**, **Длина зонда** имеют корректные значения перед настройкой режима измерения по концу зонда

Режим измерения по концу зонда может быть настроен с помощью **Мастера**. Когда резервуар пуст, **Мастер настройки** может точно определить смещение и полярность эхосигнал конца зонда. **Мастер** попросит указать приблизительное значение диэлектрической постоянной продукта. Это значение будет использоваться уровнемером как начальное для расчета ДП продукта. Это значение желательно указать с наибольшей возможной точностью.

Когда резервуар частично заполнен, Мастер настройки способен рассчитать диэлектрическую постоянную продукта. В этом случае именно это значение используется для дальнейших расчетов диэлектрической постоянной.

Для наилучшего результата выполните **Мастер настройки** на пустом резервуаре и второй раз на частично заполненном, но не перезаписывайте настройки первого выполнения **Мастера**.

В коммуникаторе 375/475 к подробным настройкам уровнемера можно перейти HART командой [2, 1, 7, 2], если проведение дополнительной настройки рекомендовано или же HART командой [2, 7, 2]

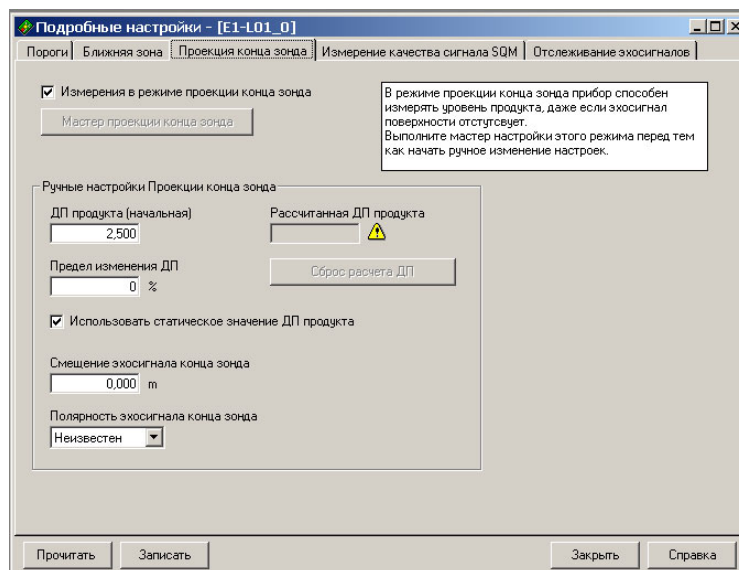
Дополнительные настройки

Предел изменения ДП: устанавливает наибольшее отклонение в процентах вновь рассчитанного значения диэлектрической постоянной от начальной. Если рассчитанное значение выходит за установленные пределы, то будет выдано диагностическое предупреждение.

Рассчитанная ДП продукта: Это значение уровнемер использует в текущий момент для измерения уровня в режиме проекции конца зонда.

Уровнемер 5300

Рис. С-9. Настройки измерения по проекции конца зонда.



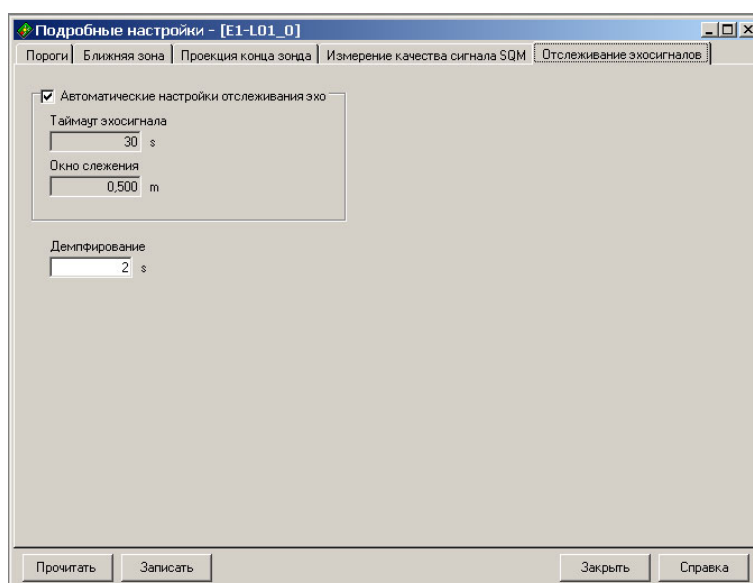
Сброс расчета ДП: выполнение сброса диэлектрической постоянной к начальному заданному значению, заставляет уровнемер начать расчет диэлектрической постоянной заново.

Использовать статическое значение ДП продукта: установите этот флажок, если вы не хотите, чтобы уровнемер рассчитывал диэлектрическую постоянную. Уровнемер всегда будет использовать указанную начальную ДП продукта.

Отслеживание эхосигналов

Уровнемеры 5300 используют эхосигнал, образованный отражением микроволн от поверхности среды. Для обеспечения надежных и стабильных результатов измерения используется несколько параметров слежения за эхосигналом поверхности. По умолчанию эти параметры устанавливаются автоматически и не нуждаются в ручной корректировке. В некоторых случаях, ручное изменение параметров отслеживания эхосигналов все же необходимо. В Rosemount Radar Master параметры настройки отслеживания эхосигналов доступны в окне **Подобные настройки**, на вкладке **Отслеживание эхосигналов**.

Рис. С-10. Настройки слежения за эхосигналами в RRM.



По умолчанию включены автоматические настройки слежения за эхосигналами. Параметры **Таймаут эхосигнала** и **Окно слежения** могут быть установлены вручную.

Автоматические настройки отслеживания эхо

Если этот флажок установлен, уровнемер автоматически устанавливает постоянные значения параметров слежения за эхосигналами, на основе данных по резервуару и установленного режима измерения.

Таймаут эхосигнала: определяет время в секундах, перед тем как уровнемер после потери эхосигнала поверхности должен начать поиск нового эхосигнала, на расстоянии, большем, чем установлено в параметре **Окно слежения**. Непосредственно после момента потери эхосигнала поверхности уровнемер не начнет поиск (и не будет выдавать сигнализацию) до тех пор, пока указанное время не истечет. В некоторых случаях - при измерении уровня сыпучих продуктов или при наличии пены эхосигнал поверхности может исчезать на значительное время. В этом случае время таймаута эхосигнала может быть увеличено, для того чтобы уровнемер не переводил выходной сигнал в состояние сигнализации слишком рано.

Окно слежения: определяет размер "окна", центр которого находится на текущем расстоянии до эхосигнала поверхности. В этом "окне" уровнемер ищет эхосигналы, которые воспринимаются как кандидаты на роль эхосигнала поверхности. Размер "окна" $\pm$ **Окно слежения**. Эхосигналы вне этого "окна" не рассматриваются как возможные эхосигналы поверхности. Уровнемер без задержки переключается на эхосигнал с наибольшей амплитудой в пределах этого окна. Размер окна может быть увеличен, если возможны резкие изменения уровня. При слишком большом "окне" уровнемер может воспринять эхосигнал-помеху как эхосигнал поверхности.

Демпфирование

Демпфирование определяет, как быстро уровнемер реагирует на ступенчатое изменение уровня. Большая величина времени демпфирования позволяет сделать выходной сигнал уровнемера устойчивым, но уровнемер будет медленно реагировать на изменения уровня в резервуаре. Малые значения времени демпфирования обеспечат быструю реакцию уровнемера на изменения уровня в резервуаре, но выходной сигнал может стать зашумленным. Значение времени демпфирования по умолчанию 2 секунды. Примите во внимание, что увеличение времени демпфирования также увеличит время реакции РСУ. Время демпфирования так же можно изменить в Rosemount Radar Master в окне **Выходной сигнал**, на закладке **Общие настройки**.

Уровнемер 5300

Настройка диэлектрических постоянных

Статическая компенсация ДП пара.

В некоторых приложениях тяжелые пары над поверхностью продукта могут оказывать существенное влияние на измерение уровня поверхности. Пример такой ситуации - насыщенный водяной пар под высоким давлением. В таких случаях для компенсации влияния пара нужно установить значение диэлектрической постоянной паров.

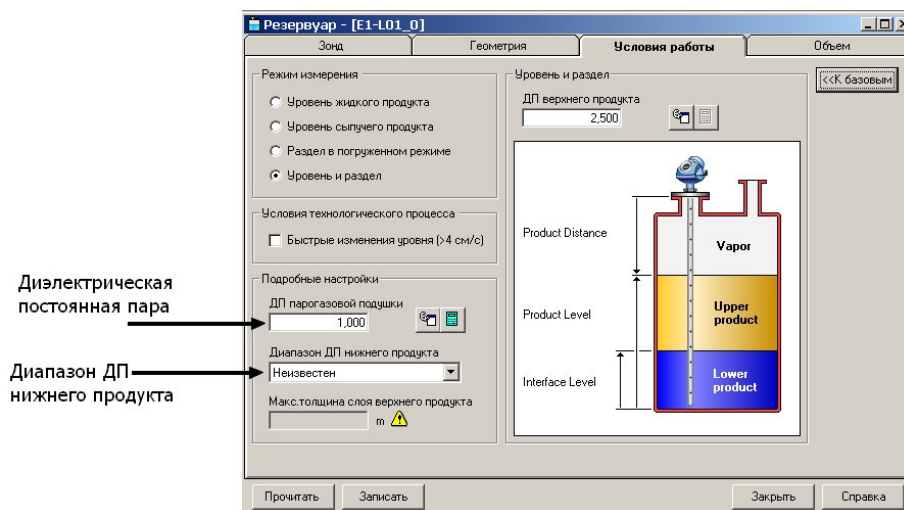
В случаях, когда давление/температура парогазовой подушки могут значительно колебаться, следует применять специальные модели уровнемеров 5300, оснащенные специальными алгоритмами компенсации изменений диэлектрической постоянной парогазовой подушки. См. раздел "*Динамическая компенсация ДП пара*" на стр. С-15.

По умолчанию установлено значение диэлектрической постоянной парогазовой подушки равное 1, что соответствует диэлектрической постоянной вакуума. Обычно, данное значение не требует изменения, так как влияние паров на измерения в большинстве приложений минимально.

Для изменения диэлектрической постоянной пара выполните следующие действия:

1. Запустите ПО Rosemount Radar Master.
2. В рабочем окне RRM щёлкните по иконке **Резервуар** или в меню: **Настройка>Резервуар**.
3. Выберите закладку **Условия работы** и нажмите кнопку **Больше >>**.

Рис. С-11. Диэлектрические постоянные могут быть изменены на закладке **Условия работы**.



4. Введите требуемое значение в поле **ДП парогазовой подушки**. Для определения диэлектрической постоянной можно использовать калькулятор диэлектрических постоянных или найти значение по таблице.

Нижний продукт

Если диэлектрическая постоянная нижнего продукта значительно меньше, чем диэлектрическая постоянная воды, может потребоваться настройка параметра **Диапазон ДП нижнего продукта**, см. рис. С-11.

Так же может потребоваться настроить соответствующие амплитудные пороги. Подробную информацию см. разделе "*Эхосигнал границы раздела не обнаруживается*" на стр. 7-8.

Динамическая компенсация ДП пара

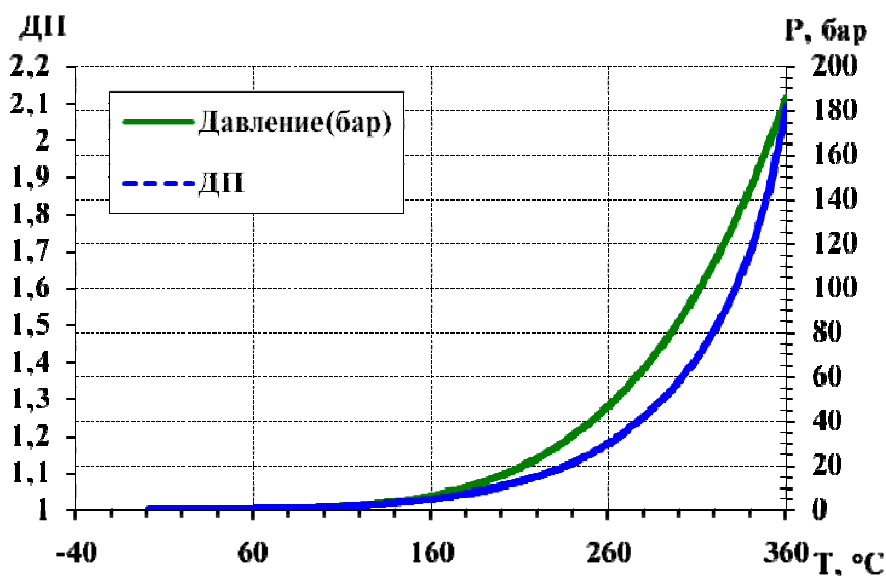
Уровнемеры 5300 используют принцип рефлектометрии с временным разрешением. Электромагнитные импульсы длительностью несколько наносекунд распространяются по зонду. Когда такой импульс достигает среды с иной диэлектрической постоянной, часть его энергии отражается обратно в блок электроники уровнемера. Разница во времени между сгенерированным и отраженным импульсами пересчитывается в расстояние, из которого, в свою очередь, получается общий уровень или уровень поверхности раздела.

У радарных уровнемеров измеряемая величина - время распространения микроволн от уровнемера до поверхности среды. Для погрешности технологических измерений достаточно принять скорость распространения микроволн равной скорости света в вакууме. Однако в некоторых случаях реальная скорость распространения микроволн существенно отличается от этой величины и должна учитываться при расчете расстояния до поверхности. Пример такого случая – резервуары с высоким давлением и особым составом парогазовой подушки.

Водяной пар под высоким давлением и температурой влияет на работу радарного уровнемера. Причина - высокое давление и большой дипольный момент молекул воды. В таком случае уровнемер 5300 должен быть правильно подобран для компенсации влияния водяного пара.

Вода имеет критические давление и температуру 140 бар и 374 °С соответственно. Измерение уровня при температурах, выше указанной, невозможно в принципе. Однако на электростанциях встречаются применения, с параметрами, близкими к указанным пределам. Для расчета диэлектрической постоянной, плотности пара и давления используются таблицы (диаграмма Молье). Зависимость диэлектрической постоянной насыщенного водяного пара приведена на рис. С-12.

Рис. С-12. Зависимость ДП
водяного пара от температуры и
давления.



Уровнемер 5300 обычного исполнения может осуществлять статическую компенсацию ДП пара, см. раздел "Настройка диэлектрических постоянных" на стр. С-14. Для случаев, когда давление и температура значительно колеблются, нужно применять специальные модели уровнемеров 5300 со встроенной функцией динамической компенсации изменения ДП пара.

5300 для расчета диэлектрической постоянной пара используют зонд с реперным отражателем, который установлен на известном расстоянии. Уровнемеру известно расстояние до реперного отражателя, и эхосигнал отражателя должен быть на таком же расстоянии, если пар находится под атмосферным (или небольшим) давлением. Если давление/температура пара значительно отличаются от атмосферного, то расстояние до эхосигнала отражателя будет отличаться от действительного. Разница между расстоянием до эхосигнала отражателя и его физической длиной используется для расчета ДП пара. Рассчитанное значение ДП пара автоматически учитывается при измерении уровня и устраняет необходимость введения компенсации на уровне системы управления.

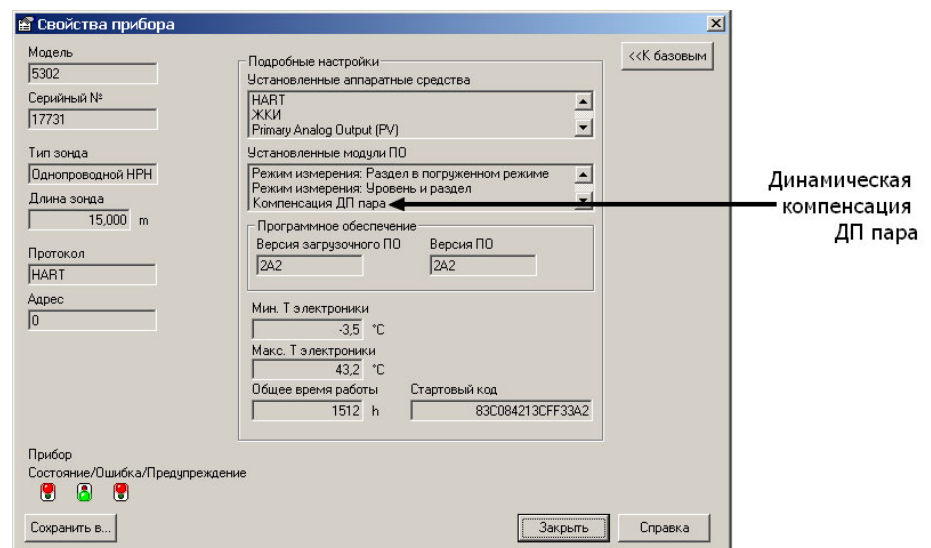
Чтобы проверить, поддерживает ли конкретный уровнемер динамическую компенсацию, выполните одно из возможных действий:

- Если в коде модели указано обозначение типа зонда 4U или 4V, то уровнемер поддерживает динамическую компенсацию ДП пара

Код модели может выглядеть 530xxxxxxx4Uxxxxxxx или 530xxxxxxx4Vxxxxxxx

- В Rosemount Radar Master
 1. Подключитесь к уровнемеру
 2. В списке приборов щелкните правой кнопкой мыши по необходимому уровнемеру и выберите пункт **Свойства**

Рис. С-13. Проверка доступности динамической компенсации ДП пара в RRM.



- В коммуникаторе 375/475 проверить поддержку динамической компенсации ДП пара можно проверить HART командой [3, 2, 2, 1]

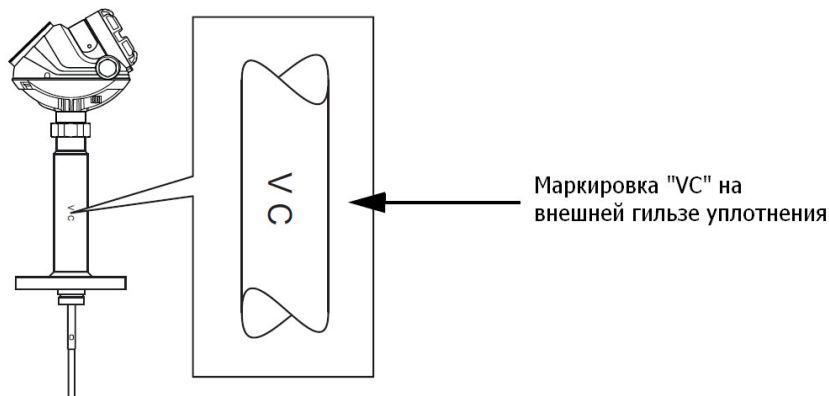
ВНИМАНИЕ!

Функция динамической компенсации ДП пара применяется только для режима измерения жидкого продукта

ВНИМАНИЕ!

Функция динамической компенсации ДП пара требует специального зонда с реперным отражателем. Такие зонды имеют маркировку "VC" – см. рис. С-14

Рис. С-14. Одинарный жесткий зонд с маркировкой "VC".

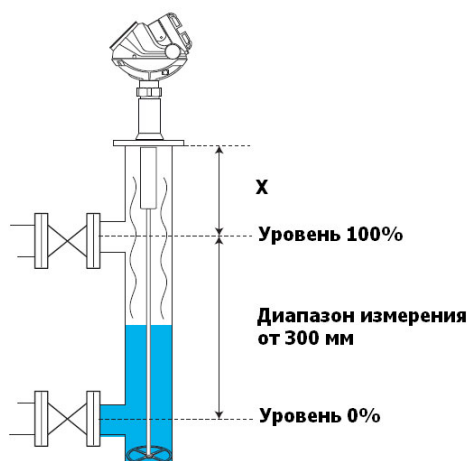


- Длины зондов 4U и 4V до 4 м.
- Требуется монтаж в выносную камеру/успокоительную трубу. Рекомендованные условные диаметры труб 50; 75 и 100 мм
- Режим измерения по концу зонда не доступен, если включена функция динамической компенсации ДП пара.
- Если уровнемер будет использовать функцию динамической компенсации ДП пара, то настройка "ближней" зоны не должна выполняться.

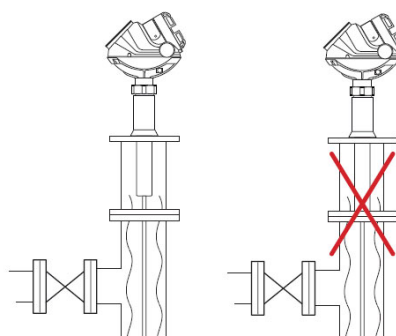
Функция динамической компенсации ДП пара требует наличия парового промежутка между фланцем уровнемера и поверхностью воды для того, чтобы была возможность измерить ДП пара. Если поверхность воды приближается на меньшее расстояние, уровнемер будет использовать статическую компенсацию, используя последнее рассчитанное значение ДП пара. Минимальное расстояние для работы функции динамической компенсации ДП пара – 440 мм для зондов длиной до 2 м; 710 мм (расстояние X на рисунке ниже) для зондов длиной более 2 м. Минимальный диапазон измерения при работающей динамической компенсацией ДП пара 300 мм.

Уровнемер 5300

Рис. С-15. Требования по габаритным размерам



Если уровнемер 5300 заказан вместе с выносной камерой модели 9901, то она будет изготовлена согласно требованиям по габаритным размерам. Если планируется использовать существующую камеру, которая не удовлетворяет требованиям, то может использоваться фланцевый адаптер ("катушка"). "Катушка" не должна иметь длину, равную длине реперного отражателя, она должна быть короче или же длиннее минимум на 50 мм.



Если используется фланцевый адаптер ("катушка"), то он должен быть либо короче, либо длиннее, чем реперный отражатель

Калибровка по месту

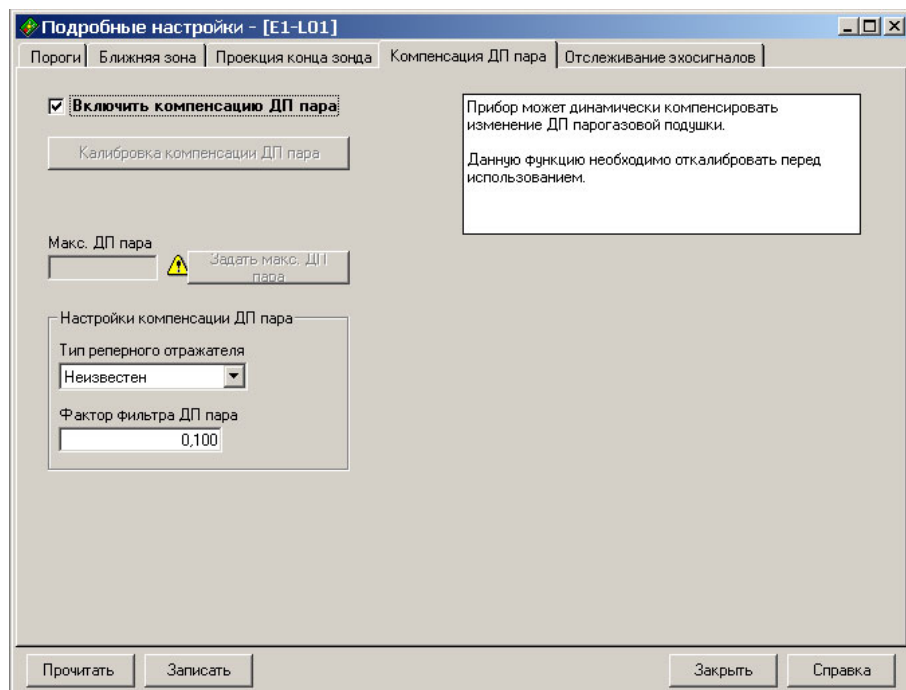
Важно, чтобы перед работой, функция динамической компенсации ДП пара была откалибрована. Перед началом калибровки убедитесь:

- Поверхность воды должна быть на расстоянии не менее 0,5 м от реперного отражателя (рекомендуется, чтобы камера/труба была полностью пустой).
- Калибровка должна выполняться при температуре и давлении окружающей среды, то есть в условиях, когда ДП пара близка к 1,0

Калибровка функции динамической компенсации ДП пара:

1. Выберите **Особые настройки** прибора в **Проводнике настройки** (если есть рекомендованные настройки) или откройте окно **Подробные настройки** через пункт меню **Настройка/Подробные настройки**
2. Откройте закладку **Компенсация ДП пара**

Рис. С-16. Закладка настроек функции динамической компенсации ДП пара.



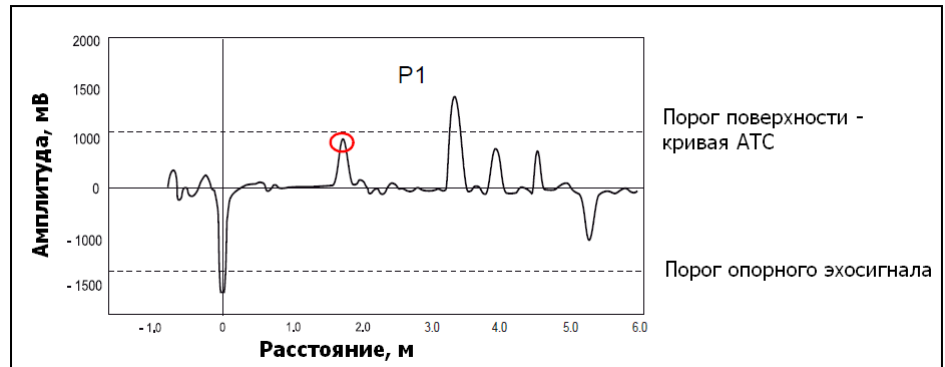
3. Нажмите кнопку Калибровка компенсации ДП пара
4. Убедитесь, что флажок **Включить компенсацию ДП пара** установлен.
5. Эхосигнал реперного отражателя можно наблюдать на графике эхосигнала в RRM. Зонды длиной до 2 м имеют отражатель длиной 0,23 м; зонды длиной более 2 м имеют отражатель длиной 0,50 м.
6. Перезапустите уровнемер.

В коммуникаторе 375/475 калибровка динамической компенсации ДП пара может быть выполнена HART командой [2, 7, 3].

Пакет диагностики качества сигнала SQM

Рис. С-17. Схема графика эхосигнала с эхосигналом поверхности и помехой.

Пакет SQM позволяет оценить различимость эхосигнала на фоне помех. ПО можно использовать для планирования работ по очистке зонда, или для наблюдения за пенообразованием, турбулентной поверхностью и эмульсией.



Доступен расчет следующих показатели качества:

Качество сигнала – показатель, рассчитывающийся из отношения амплитуды эхосигнала поверхности к порогу и отношения порога и амплитуды шума, которая наиболее близка к пороговой линии (обведена в круг на рисунке выше).

Диапазон измерения *Качества сигнала* – от 0 до 10. Низкому запасу надежности соответствует значение 0, большому запасу надежности измерений соответствует значение 10, т.е. вероятность, что в качестве сигнала поверхности будет воспринят сигнал помехи, невелика.

Отношение сигнал/шум – отношение между амплитудой сигнала поверхности и амплитудой наибольшего из шумов, находящегося над поверхностью. Диапазон изменения параметра - от 0 до 10, значение 0 соответствует низкому отношению сигнал/шум, значению 10 соответствует высокому отношению сигнал/шум. Параметр показывает, насколько сильные помехи может выдерживать уровнемер без сбоев показаний.

ВНИМАНИЕ!

Амплитуда эхосигнала поверхности зависит также от типа зонда и условий работы уровнемера, а также от состояния зонда. Даже если зонд чистый, параметры *Качество сигнала* и *Отношение сигнал/шум* не будут иметь значение 10.

Чтобы проверить, поддерживает ли ваш уровнемер 5300 расчет параметров качества сигнала, выполните одно из перечисленных действий:

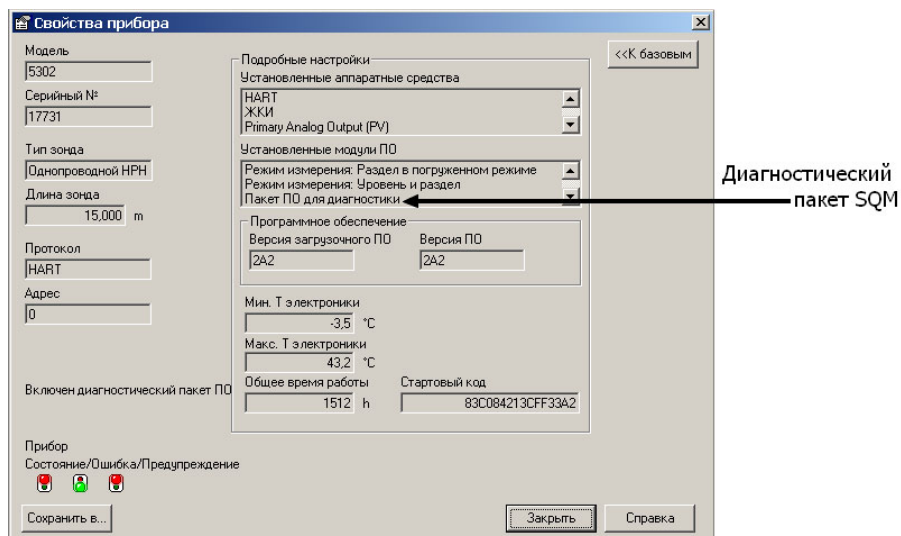
- Если на шильдике уровнемера в коде модели присутствуют обозначения DA1 или D01, то уровнемер поддерживает расчет параметров качества сигнала. Код модели будет выглядеть как:

5301xxxxxxxxxxxxxxxxDA1 или 5301xxxxxxxxxxxxxxxxD01xx

- В Rosemount Radar Master:

1. Подключитесь к уровнемеру
2. В окне **Список приборов** щелкните правой кнопкой мыши на уровнемере и выберите пункт **Свойства**

Рис. С-18. Проверьте, включен ли пакет SQM в ПО уровнемера 5300.



3. Если в списке **Установленный модули ПО** есть строка "Пакет ПО для диагностики", то пакет SQM уровнемером поддерживается.

- В коммуникаторе 375/475 поддержку пакета SQM можно проверить HART командой [3, 2, 2, 1]. Проверьте присутствует ли запись "Diagnostic Suite".

Диагностический пакет SQM можно включить/выключить в ПО Rosemount Radar Master. Выберите в меню **Настройка** пункт **Подробные настройки** и закладку **Измерение качества сигнала SQM**.

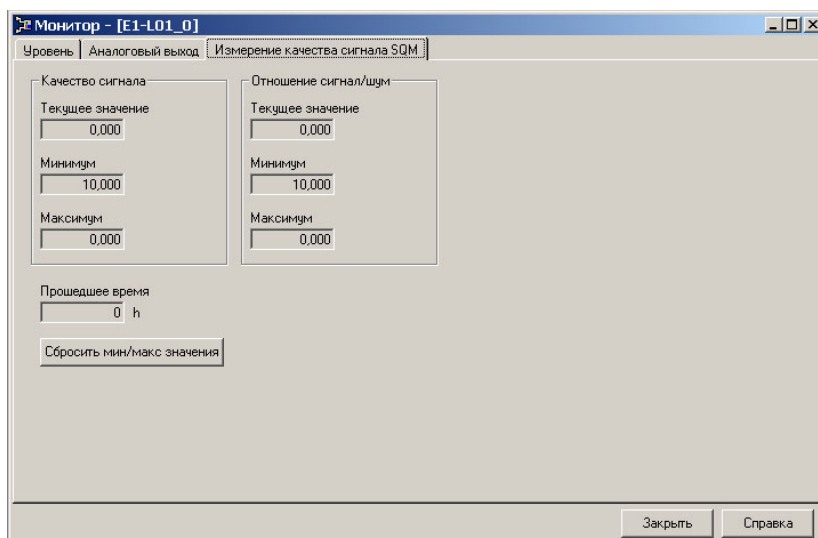
ВНИМАНИЕ!

Если диагностический пакет SQM отключен или не поддерживается, параметры **Качество сигнала** и **Отношение сигнал/шум** будут всегда иметь значение 0.

Просмотр текущих значений параметров SQM в RRM

Рис. С-19. Просмотр параметров качества сигнала.

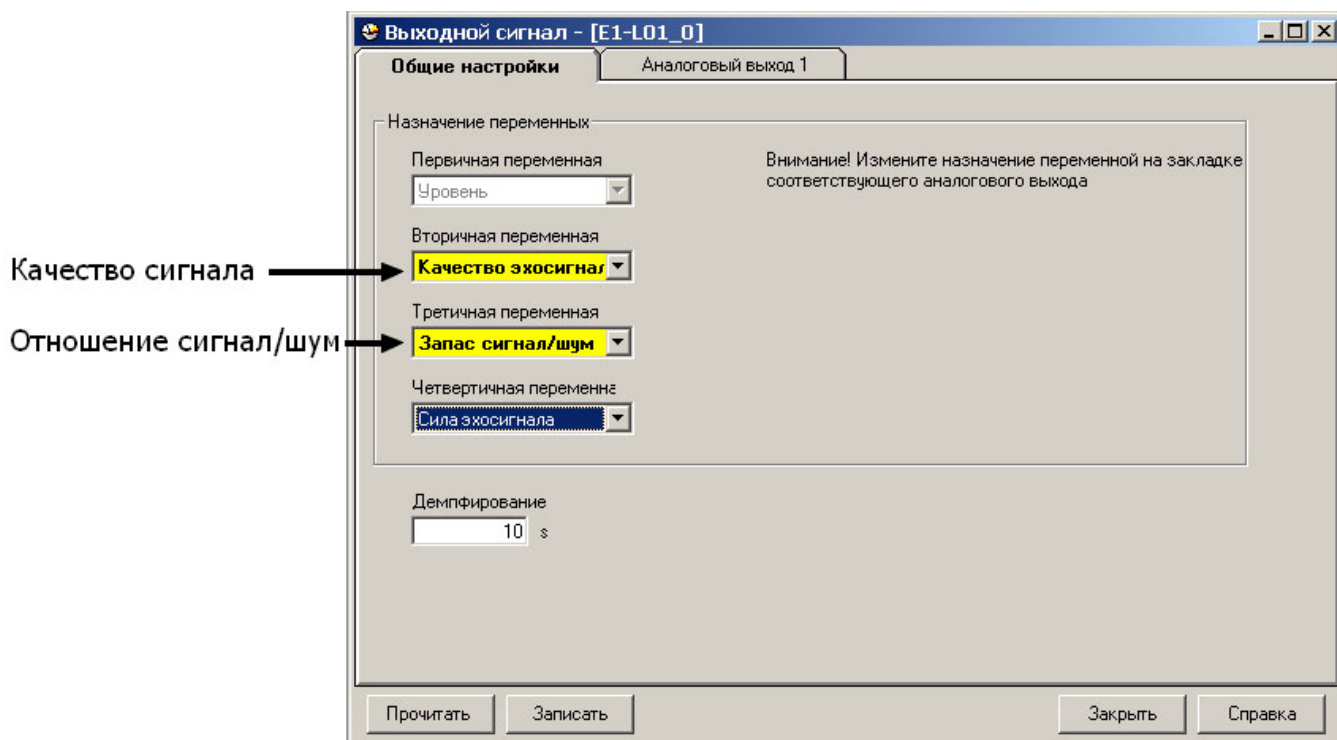
Для просмотра в Rosemount Radar Master текущих значений параметров, рассчитываемых пакетом SQM, выберите в меню **Инструменты** пункт **Монитор** и закладку **Измерение качества сигнала SQM**.



Параметры, рассчитываемые пакетом SQM, можно вывести на индикатор уровнемера. См. раздел "Эксплуатация" на стр. 6-1.

Параметры Качество сигнала и Отношение сигнал/шум можно назначить на динамические переменные HART (SV, TV, QV). Это можно выполнить в окне **Выходной сигнал**, которое можно открыть из меню **Настройка**, пункт **Выходной сигнал**.

Рис. С-20. Настройка динамических переменных для передачи параметров качества сигнала.



Параметры качества сигнала можно передать в распределённую систему управления и организовать сигнализацию. Значения уставок сигнализации будут зависеть от условий работы уровнемера, их можно определить, изучив историю изменения параметров SQM и определив минимальные/максимальные значения. Уставка параметра Качество сигнала должна быть на уровне 1, но будет лучше, если ее значение будет на уровне от 2 до 3.

Приложение D. Комплект для выносного монтажа блока электроники

Комплект для выносного монтажа блока электроники, поставляемый с уровнемерами

Комплект для выносного монтажа блока электроники, поставляемый с уровнемерами..... D-1

Комплект выносного монтажа блока электроники, монтаж на уже установленный уровнемер D-3

Настройка уровнемера для работы с комплектом выносного монтажа D-4

Комплект для выносного монтажа блока электроники применяется для раздельного размещения блока электроники и зонда, если зонд смонтирован в месте с высокой температурой окружающего воздуха или с избыточным уровнем вибрации. Комплект позволяет разместить блок электроники в месте, в котором удобнее считывать показания индикатора.

Если комплект заказан вместе с уровнемером, то уровнемер поставляется с блоком электроники, смонтированным на зонде, а сам комплект поставляется в отдельной упаковке.

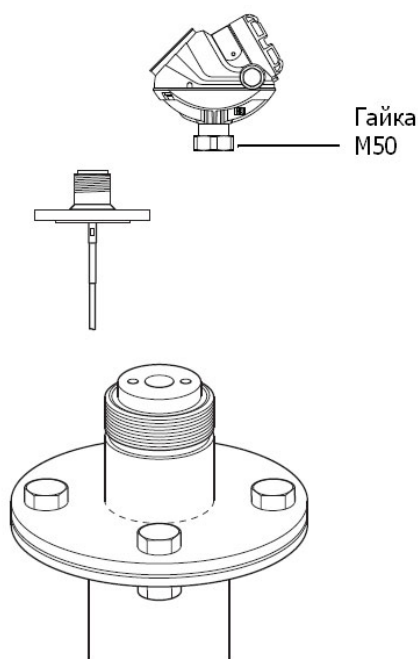
Перед запуском в эксплуатацию комплект для выносного монтажа должен быть смонтирован на уровнемер.

Состав комплекта:

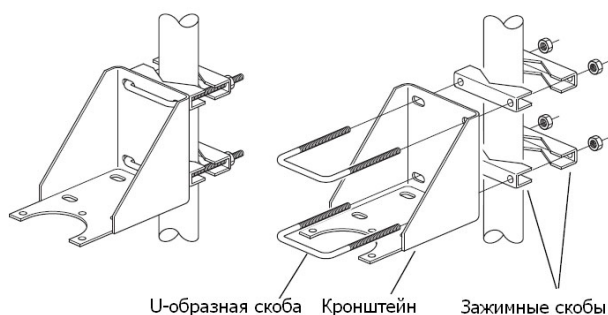
- Зонд и смонтированный на нем блок электроники;
- Кабель для выносного монтажа;
- Комплект монтажных принадлежностей:
 - Кронштейн (1 шт);
 - Зажимная скоба (4 шт);
 - U-образная скоба (2 шт);
 - Винт М6 (3 шт);
 - Гайка М6 (4 шт).

Снимите блок электроники уровнемера с зонда

Ослабьте накидную гайку М50 и демонтируйте блок электроники с уровнемера.



Установите зонд на резервуар



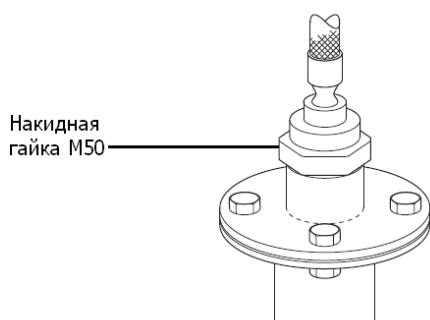
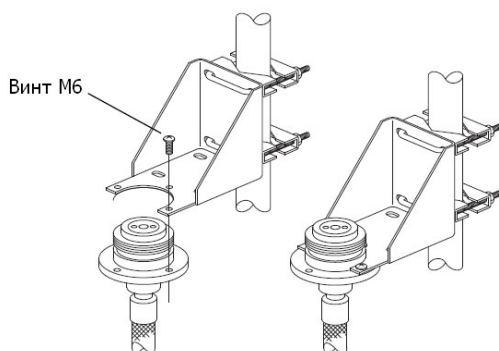
Установите кронштейн на трубу

Установите кронштейн на трубу и удостоверьтесь, что расстояние между кронштейном и зондом не превышает длину кабеля.

1. Пропустите две U-образных скобы через отверстия кронштейна. На кронштейне есть несколько отверстий для монтажа на вертикальные и горизонтальные трубы.
2. Поместите зажимные скобы на U-образные скобы, таким образом, чтобы труба оказалась внутри зажимных скоб.
3. Гайками М6 закрепите кронштейн на трубе.

Закрепите ответную часть кабеля для блока электроники на кронштейне.

Винтами М6 закрепите ответную часть кабеля для блока электроники на кронштейне. Винты должны пройти через отверстия кронштейна и заворачиваются в резьбу отверстий на ответной части кабеля.

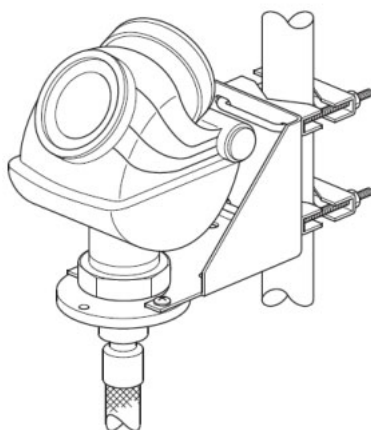


Смонтируйте ответную часть кабеля на зонд.

Смонтируйте ответную часть кабеля на зонд и убедитесь, что накидная гайка М50 затянута должным образом.

Присоедините блок электроники к ответной части кабеля на кронштейне.

Установите блок электроники на ответную часть, закрепленную на кронштейне. Убедитесь, что накидная гайка М50 затянута должным образом.



См. раздел "Настройка уровнемера для работы с комплектом выносного монтажа" на стр. D-4.

**Комплект выносного
монтажа блока
электроники, монтаж на
уже установленный
уровнемер**

Для монтажа комплекта для выносного монтажа блока электроники на уже установленный уровнемер, он может быть заказан как комплект монтажных частей (код ЗИП 03300-3001-000х). ПО блока электроники уровнемера должно иметь версию 2A2 и выше.

Для того, чтобы уровнемер корректно заработал в комплекте выносного монтажа, в настройки уровнемера необходимо внести изменения.

Комплект монтажных частей состоит из:

- Кабель для выносного монтажа
- Монтажные принадлежности:
 - Кронштейн (1 шт.)
 - Зажимная скоба (4 шт)
 - U-образная скоба (2 шт)
 - Винт М6 (3 шт)
- Гайка М6 (4 шт)

Установите кронштейн на трубу

Установите кронштейн на трубу и удостоверьтесь, что расстояние между кронштейном и зондом не превышает длину кабеля.

1. Пропустите две U-образных скобы через отверстия кронштейна. На кронштейне есть несколько отверстий для монтажа на вертикальные и горизонтальные трубы.
2. Поместите зажимные скобы на U-образные скобы, таким образом, чтобы труба оказалась внутри зажимных скоб.

Гайками М6 закрепите кронштейн на трубе.

**Закрепите ответную часть кабеля для блока
электроники на кронштейне.**

Винтами М6 закрепите ответную часть кабеля для блока электроники на кронштейне. Винты должны пройти через отверстия кронштейна и заворачиваются в резьбу отверстий на ответной части кабеля

Снимите блок электроники с зонда

Ослабьте накидную гайку М50 и демонтируйте блок электроники с зонда

Смонтируйте ответную часть кабеля на зонд.

Смонтируйте ответную часть кабеля на зонд и убедитесь, что накидная гайка М50 затянута должным образом.

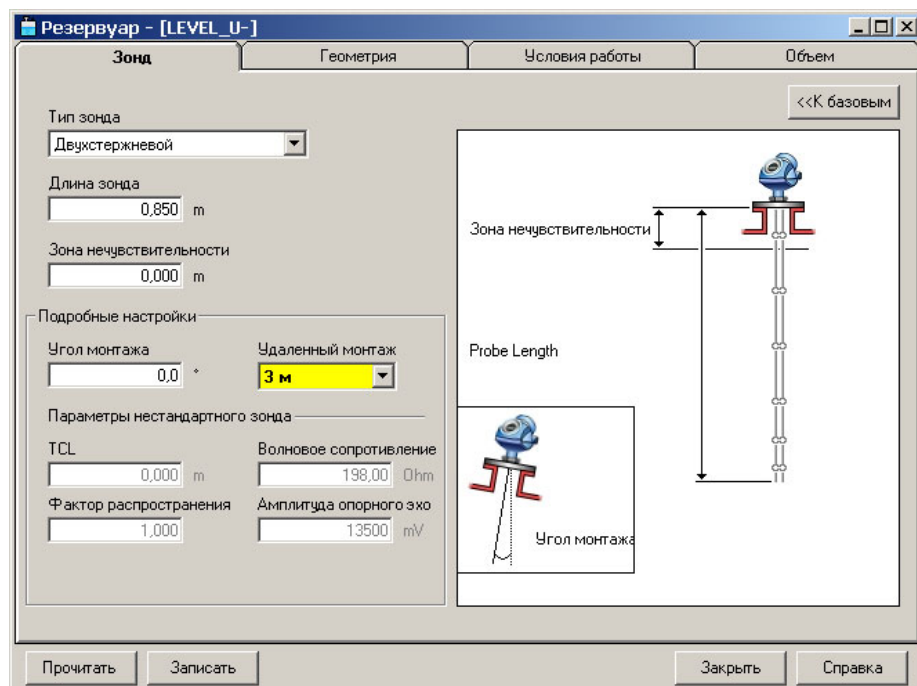
**Присоедините блок электроники к ответной части
кабеля на кронштейне.**

Установите блок электроники на ответную часть, закрепленную на кронштейне. Убедитесь, что накидная гайка М50 затянута должным образом.

Настройка уровнемера для работы с комплектом выносного монтажа

Для работы с комплектом удаленного монтажа в настройках уровнемера необходимо указать длину кабеля. Если уровнемер поставляется с комплектом, то необходимые настройки выполняются на заводе-изготовителе.

В ПО Rosemount Radar Master выберите в панели **Настройки прибора** иконку **Резервуар** и перейдите на закладку **Зонд**



На закладке **Зонд** в выпадающем списке **Удаленный монтаж** укажите длину применяемого кабеля. Нажмите кнопку **Записать**, чтобы сохранить изменения настроек в уровнемере.

В полевом коммуникаторе длина кабеля для выносного монтажа может быть указана с помощью команды HART [2, 3, 1, 4, 2]

ВНИМАНИЕ!

При отсоединении кабеля от зонда при низких температурах (-30 °C и ниже), средства диагностики уровнемера могут не показывать, что зонд отсоединен.

Приложение Е. Процедура функциональной проверки

Обзор	E-1
Полевой коммуникатор.	E-1
ПО Rosemount Radar Master	E-3
ПО AMS Suite	E-5

Обзор

Процедура функциональной проверки позволяет обнаружить 95% возможных отказов уровнемера, включая чувствительный элемент. Ниже приведён порядок выполнения процедуры проверки с помощью полевого коммуникатора, ПО Rosemount Radar Master и ПО AMS Suite. Примите во внимание, что уровнемер не может выполнять функции ПАЗ во время проведения функциональной проверки. Безопасность технологического процесса должна обеспечиваться другими средствами.

Необходимые инструменты: средство для обмена данными по HART и миллиамперметр.

Полевой коммуникатор

Перед выполнением функциональной проверки просмотрите график эхосигнала и убедитесь, что отсутствуют эхосигналы помех, которые могут повлиять на работу уровнемера.

Команда HART: [2, 6, 1]:

1. Блокировки, связанные с уровнемером должны быть деблокированы, связанная логика ПЛК временно отключена для того, чтобы не вызвать ложное срабатывание блокировки.

2. Отключите защиту от изменения настроек

Команда HART: [3, 2, 1, 2, 1], наберите пароль.

3. Воспользуйтесь режимом фиксированного тока и задайте значение выходного тока, соответствующее верхнему значению тока сигнализации. Убедитесь, что значение тока в контуре по миллиамперметру достигло заданного значения.

Этот шаг проверяет наличие проблем электрического характера, таких как недостаточная мощность источника питания или увеличившееся сопротивление проводов

Команда HART: [2, 4, 1, 7], Выберите пункт **3.Other**. Укажите значение тока, соответствующее верхнему значению тока сигнализации. Нажмите **Enter** и щелкните кнопку **OK**

Убедитесь, что значение тока достигло заданного значения. Для выхода из режима фиксированного тока нажмите кнопку **Abort**.

4. Воспользуйтесь режимом фиксированного тока и задайте значение тока, соответствующее нижнему значению тока сигнализации. Убедитесь, что значение тока в контуре по миллиамперметру достигло заданного значения.

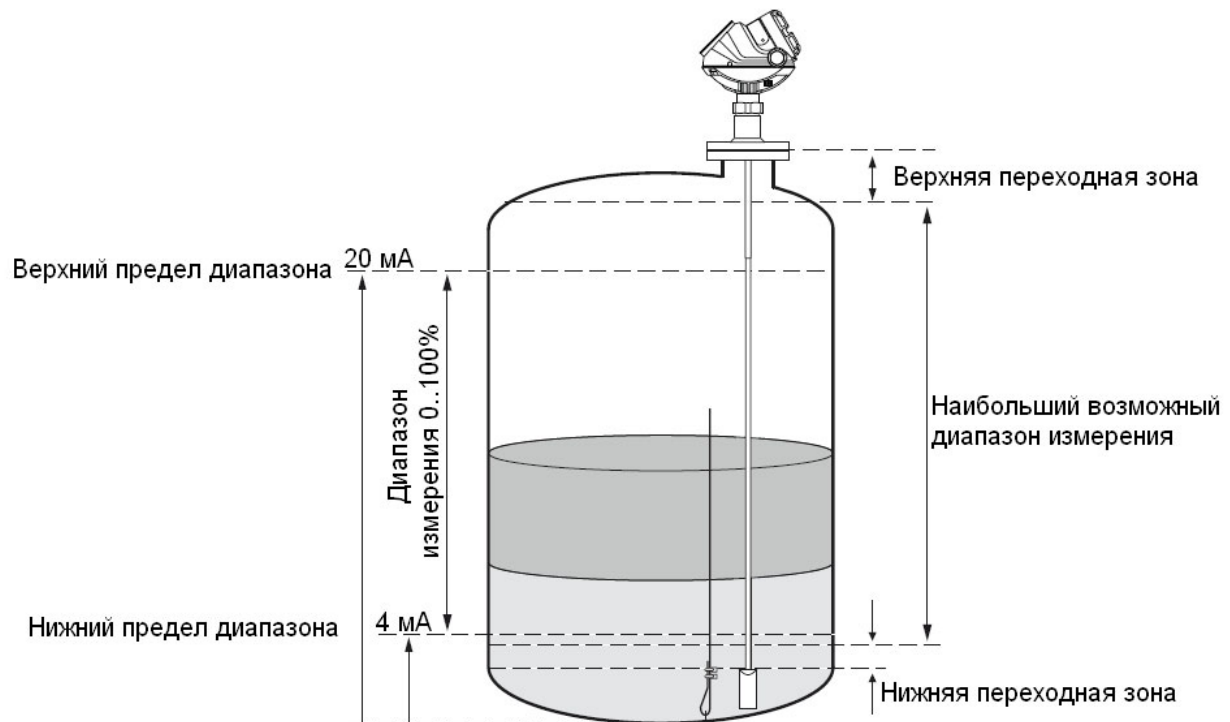
Этот шаг проверит наличие проблем при небольших значениях тока в петле.

Команда HART: [2, 4, 1, 7], Выберите пункт **3.Other**. Укажите значение тока, соответствующее верхнему значению тока сигнализации. Нажмите **Enter** и щелкните кнопку **OK**

Убедитесь, что значение тока достигло заданного значения. Для выхода из режима фиксированного тока нажмите кнопку **Abort**.

Убедитесь по миллиамперметру, что значение тока восстановилось.

Рис. Е-1. Определение диапазона измерения.



5. Выполните проверку показаний уровнемера в двух точках, изменяя уровень среды в емкости в пределах диапазона измерения. Убедитесь, что ток в петле соответствует корректно уровню среды, который должен быть определен другим методом измерения, например по стеклу или по пробоотбору.

Этот шаг определяет, что ток аналогового выхода корректно изменяется во всем диапазоне измерения и источник данных основной переменной уровнемера настроен верно.

Примите к сведению, что выбранные точки должны находиться внутри настроенного диапазона измерения, в противном случае уровнемер перейдет в режим сигнализации. Если выбранные точки находятся вне наибольшего возможного диапазона измерения, то погрешность показаний уровнемера может быть увеличена. Для наилучшего результата, выбирайте точки 4 и 20 мА. См. Рис. Е-1.

6. Включите защиту от изменения настроек.

Команда HART: [3, 2, 1, 2, 1].

7. Восстановите работоспособность контура.
8. Восстановите состояние блокировок и логики ПЛК.
9. Задokumentируйте результаты функциональной проверки.

ПО Rosemount Radar Master

Перед выполнением функциональной проверки просмотрите график эхосигнала и убедитесь, что отсутствуют эхосигналы помех, которые могут повлиять на работу уровнемера.

RRM: Панель **Настройки прибора** > группа **Инструменты** > **Эхосигнал**

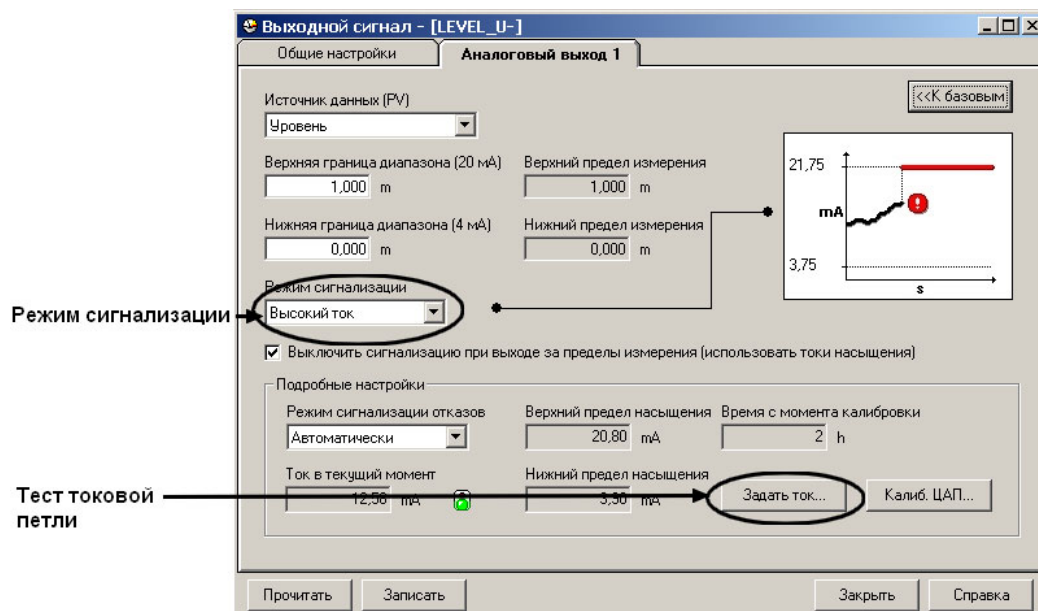
1. Блокировки, связанные с уровнемером должны быть деблокированы, связанная логика ПЛК временно отключена для того, чтобы не вызвать ложное срабатывание блокировки.
2. Отключите защиту от изменения настроек.

RRM: Меню **Инструменты** > пункт **Снять/Установить защиту настроек**. Введите пароль и нажмите **ОК**.

3. Установите ток сигнализации на высокое значение. Воспользуйтесь режимом фиксированного тока и задайте значение выходного тока, соответствующее верхнему значению тока сигнализации. Убедитесь, что значение тока в контуре по миллиамперметру достигло заданного значения.

Этот шаг проверяет наличие проблем электрического характера, таких как недостаточная мощность источника питания или увеличившееся сопротивление проводов.

RRM: Меню **Настройка** > пункт **Выходной Сигнал**



Убедитесь, что режим сигнализации аналогового тока задан как **Высокий ток**. Нажмите кнопку **Записать**. Нажмите кнопку **Задать ток...** и введите значение тока, соответствующее высокому току сигнализации. Нажмите кнопку **Старт** и по миллиамперметру убедитесь, что ток достиг заданного значения. Нажмите кнопку **Стоп** для выхода из режима фиксированного тока.

4. Воспользуйтесь режимом фиксированного тока и задайте значение тока, соответствующее нижнему значению тока сигнализации. Убедитесь, что значение тока в контуре по миллиамперметру достигло заданного значения.

Этот шаг проверит наличие проблем при небольших значениях тока в петле.

RRM: Убедитесь, что режим сигнализации аналогового тока задан как **Низкий ток**. Нажмите кнопку **Записать**. Нажмите кнопку **Задать ток...** и введите значение тока, соответствующее низкому току сигнализации. Нажмите кнопку **Старт** и по миллиамперметру убедитесь, что ток достиг заданного значения. Нажмите кнопку **Стоп** для выхода из режима фиксированного тока.

5. Восстановите исходный режим сигнализации токового выхода. Убедитесь, что значение тока в петле соответствует измеренному значению уровня.

RRM: В выпадающем списке **Режим сигнализации** выберите исходный режим сигнализации. Щелкните кнопку **Записать**, чтобы сохранить изменения.

6. Выполните проверку показаний уровнемера в двух точках, изменяя уровень среды в емкости в пределах диапазона измерения. Убедитесь, что ток в петле соответствует корректно уровню среды, который должен быть определен другим методом измерения, например по стеклу или по пробоотбору.

Этот шаг определяет, что ток аналогового выхода корректно изменяется во всем диапазоне измерения и источник данных основной переменной уровнемера настроен верно.

Примите к сведению, что выбранные точки должны находиться внутри настроенного диапазона измерения, в противном случае уровнемер перейдет в режим сигнализации. Если выбранные точки находятся вне наибольшего возможного диапазона измерения, то погрешность показаний уровнемера может быть увеличена. Для наилучшего результата, выбирайте точки 4 и 20 мА. См. рис Е-1 на стр. Е-2.

7. Включите защиту от изменения настроек.
RRM: Меню **Инструменты** > пункт **Снять/Установить защиту настроек**. Введите пароль и нажмите **ОК**.
8. Восстановите работоспособность контура.
9. Восстановите состояние блокировок и логики ПЛК.
10. Задokumentируйте результаты функциональной проверки.

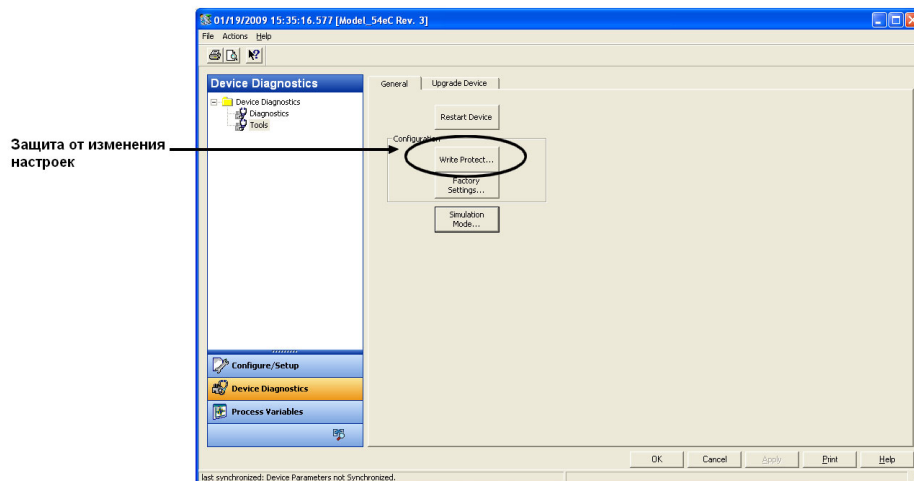
ПО AMS Suite

Перед выполнением функциональной проверки просмотрите график эхосигнала и убедитесь, что отсутствуют эхосигналы помех, которые могут повлиять на работу уровнемера.

AMS: Щелкните **Configure / Setup / Echo Curve**

1. Блокировки, связанные с уровнемером должны быть деблокированы, связанная логика ПЛК временно отключена для того, чтобы не вызвать ложное срабатывание блокировки.
2. Отключите защиту от изменения настроек.

AMS: Выберите **Device Diagnostics / Tools** в меню.

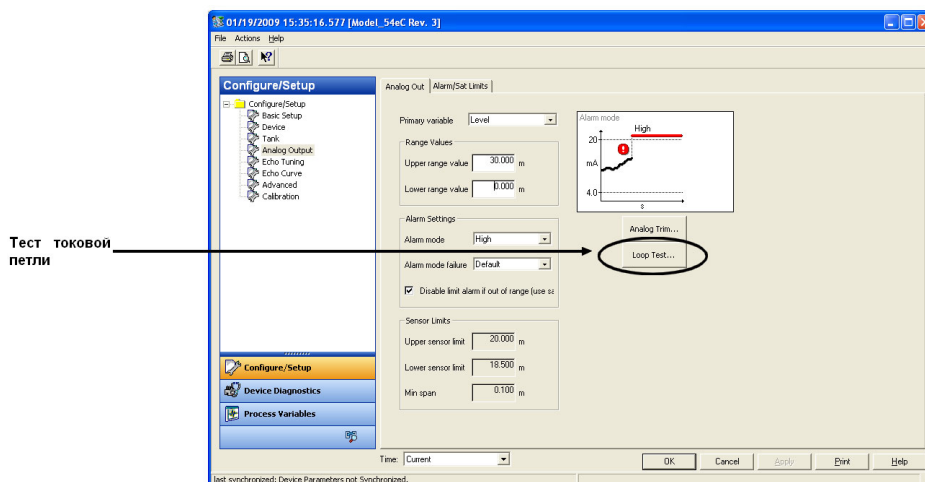


Щелкните на кнопке **Write protect...** и следуйте инструкциям (Примите во внимание, что в пароле не используются буквы.)

3. Установите ток сигнализации на высокое значение. Воспользуйтесь режимом фиксированного тока и задайте значение выходного тока, соответствующее верхнему значению тока сигнализации. Убедитесь, что значение тока в контуре по миллиамперметру достигло заданного значения.

Этот шаг проверяет наличие проблем электрического характера, таких как недостаточная мощность источника питания или увеличившееся сопротивление проводов.

AMS: Выберите **Configure / Setup, Analog Output**



Щелкните на кнопке **Loop Test...** Выберите вариант **Other** и введите значение тока, соответствующее высокому уровню сигнализации. Убедитесь по миллиамперметру, что ток соответствует заданному значению.

4. Воспользуйтесь режимом фиксированного тока и задайте значение тока, соответствующее нижнему значению тока сигнализации. Убедитесь, что значение тока в контуре по миллиамперметру достигло заданного значения.

Этот шаг проверит наличие проблем при небольших значениях тока в петле.

AMS: Щелкните на кнопке **Loop Test...** Выберите вариант **Other** и введите значение тока, соответствующее низкому уровню сигнализации. Убедитесь по миллиамперметру, что ток соответствует заданному значению.

5. Выполните проверку показаний уровнемера в двух точках, изменяя уровень среды в емкости в пределах диапазона измерения. Убедитесь, что ток в петле соответствует корректно уровню среды, который должен быть определен другим методом измерения, например по стеклу или по пробоотбору.

Этот шаг определяет, что ток аналогового выхода корректно изменяется во всем диапазоне измерения и источник данных основной переменной уровнемера настроен верно.

Примите к сведению, что выбранные точки должны находиться внутри настроенного диапазона измерения, в противном случае уровнемер перейдет в режим сигнализации. Если выбранные точки находятся вне наибольшего возможного диапазона измерения, то погрешность показаний уровнемера может быть увеличена. Для наилучшего результата, выбирайте точки 4 и 20 мА. См. рис Е-1 на стр. Е-2.

6. Включите защиту от изменения настроек.

AMS: Выберите **Device Diagnostics / Tools**. Щелкните на кнопке **Write protect...** и следуйте инструкциям (Примите во внимание, что в пароле не используются буквы.)

7. Восстановите работоспособность контура.
8. Восстановите состояние блокировок и логики ПЛК.
9. Задокументируйте результаты функциональной проверки

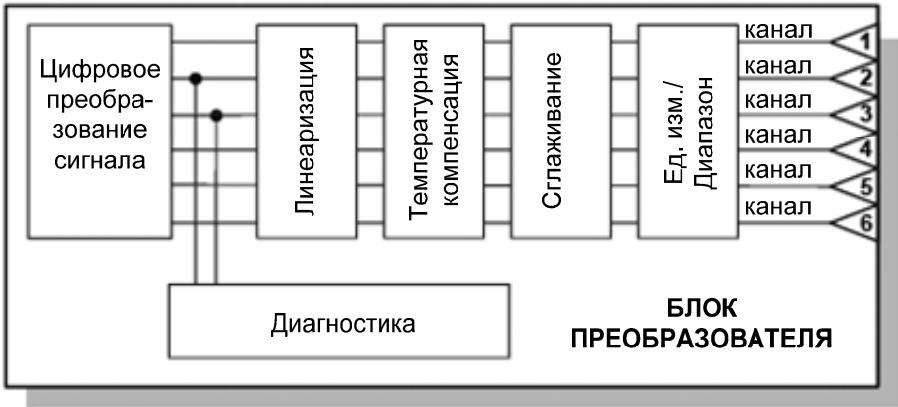
Приложение F. Функциональный блок Level Transducer

Обзор	F-1
Параметры и описание.	F-2
Поддерживаемые единицы.	F-8
Диагностируемые ошибки	F-9

Обзор

В данном разделе содержится информация о функциональном блоке Level Transducer (далее ТВ) уровнемера 5300. Описания всех параметров, ошибок и диагностических сообщений блока ТВ приведены ниже.

Рис. F-1. Блок-схема блока Transducer.



Определение

Блок ТВ содержит текущие данные измерения, включая результаты измерения уровня и расстояния. Каналам 1–16 соответствуют различные результаты измерения (смотрите рис. F-1). Также блок ТВ содержит информацию о типе зонда, инженерных единицах и всех остальных параметрах, необходимых для настройки уровнемера.

Уровнемер 5300

Определение каналов

Каждому входу соответствует канал, который может быть связан с функциональным блоком аналогового ввода. Уровнемеры 5300 имеют следующие каналы:

Табл. F-1. Назначение каналов.

Название канала	№ канала	Технологическая переменная
Уровень	1	CHANNEL_RADAR_LEVEL
Расстояние до поверхности продукта	2	CHANNEL_RADAR_ULLAGE
Скорость изменения уровня	3	CHANNEL_RADAR_LEVELRATE
Амплитуда сигнала поверхности	4	CHANNEL_RADAR_SIGNAL_STRENGTH
Объем	5	CHANNEL_RADAR_VOLUME
Внутренняя температура	6	CHANNEL_RADAR_INTERNAL_TEMPERATURE
Объем верхнего продукта	7	CHANNEL_UPPER_PRODUCT_VOLUME
Объем нижнего продукта	8	CHANNEL_LOWER_PRODUCT_VOLUME
Расстояние до поверхности раздела	9	CHANNEL_INTERFACE_DISTANCE
Толщина слоя верхней жидкости	10	CHANNEL_UPPER_PRODUCT_THICKNESS
Уровень поверхности раздела	11	CHANNEL_INTERFACE_LEVEL
Скорость изменения уровня поверхности раздела	12	CHANNEL_INTERFACE_LEVELRATE
Амплитуда сигнала поверхности раздела	13	CHANNEL_INTERFACE_SIGNALSTRENGTH
Качество сигнала	14	CHANNEL_SIGNAL_QUALITY
Отношение сигнал/шум	15	CHANNEL_SURFACE_NOISE_MARGIN
ДП парогазовой подушки	16	CHANNEL_VAPOR_DC

Параметры и описание

Табл. F-2. Параметры блока ТВ и их описание.

Параметр	№	Описание
ST_REV	1	Номер версии статических данных связанных с функциональным блоком. Значение увеличивается с каждым изменением какого-либо статического параметра в блоке.
TAG_DESC	2	Пользовательское описание назначения блока.
STRATEGY	3	Поле может использоваться для группирования блоков. Данный параметр не проверяется и не обрабатывается блоком.
ALERT_KEY	4	Номер технологического цеха. Может использоваться ПЛК или РСУ для сортировки сигнализаций и т.п.
MODE_BLK	5	Actual (Фактический), Target (Целевой), Permitted (Допустимый) и Normal (Нормальный) режимы блока. Target (Целевой): Целевой режим, режим в котором должен находиться блок Actual (Фактический): Режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted (Допустимый): Допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal (нормальный): Наиболее обычный целевой режим
BLOCK_ERR	6	Данный параметр отражает состояние ошибки, вызванной программным или аппаратным сбоем компонентов входящих в блок. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько ошибок.
UPDATE_EVT	7	Данное уведомление генерируется каждый раз при изменении статических данных.

Параметр	№	Описание
BLOCK_ALM	8	Сигнализация блока используется для индикации всех конфигурационных и аппаратных неполадок, сбоев со связью, а также системных проблем в блоке. Причина сигнализации указывается во вложенных полях. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (Состояние). Как только состояние Unreported (Неподтвержденный) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без деактивации параметра Status (Состояние), если изменился субкод.
TRANSDUCER_DIRECTORY	9	Директория, указывающая количество и начальные индексы преобразователей в блоке преобразователя.
TRANSDUCER_TYPE	10	Идентифицирует функциональный блок.
XD_ERROR	11	Подкод сигнализации блока уровнемера
COLLECTION_DIRECTORY	12	Директория указывающая количество, начальные индексы, идентификаторы DD позиций наборов данных в каждом преобразователе в блоке преобразователя.
RADAR_LEVEL_TYPE	13	Не используется
RADAR_LEVEL	14	Уровень
RADAR_LEVEL_RANGE	15	Смотрите таблицу J-4
RADAR_ULLAGE	16	Расстояние до поверхности
RADAR_LEVELRATE	17	Скорость изменения уровня
RADAR_LEVELRATE_RANGE	18	Смотрите таблицу J-5
RADAR_LEVEL_SIGNAL_STRENGTH	19	Амплитуда сигнала
RADAR_LEVEL_SIGNAL_STRENGTH_RANGE	20	Смотрите таблицу J-7
RADAR_VOLUME	21	Объем
RADAR_VOLUME_RANGE	22	Смотрите таблицу J-8
RADAR_INTERNAL_TEMPERATURE	23	Внутренняя температура
RADAR_INTERNAL_TEMPERATURE_RANGE	24	Диапазон, единица и количество знаков после запятой
VOLUME_UPPER	25	Расчётное значение объёма верхнего продукта при текущих уровнях поверхности и границы раздела.
VOLUME_LOWER	26	Расчётное значение объёма нижнего продукта при текущем уровне границы раздела.
INTERFACE_DISTANCE	27	Расстояние до границы раздела (от верхней опорной точки).
UPPER_PRODUCT_THICKNESS	28	Толщина слоя верхнего продукта (от поверхности до границы раздела).
INTERFACE_LEVEL	29	Текущий уровень границы раздела (от нижней (нулевой) опорной точки до границы раздела).
INTERFACE_LEVELRATE	30	Скорость изменения уровня границы раздела. Положительное значение свидетельствует об увеличении уровня
INTERFACE_SIGNAL_STRENGTH	31	Амплитуда сигнала границы раздела.
PROBE_TYPE	32	Выберите тип зонда, используемый в уровнемере. Используйте значение User Defined (Задаваемый пользователем), если зонд отсутствует в списке, или, если стандартный зонд был модифицирован.
PROBE_LENGTH	33	Введите длину зонда измеренного от верхней опорной точки устройства (обычно верхняя поверхность крепежного фланца ёмкости) до конца зонда. При использовании груза, его длина не учитывается.
PROBE_ANGLE	34	Задаёт угол между вертикалью и зондом (0° означает вертикальную установку зонда).
PROBE_END_PULSE_POLARITY	35	Данный параметр используется только для нестандартных зондов. Дополнительную информацию можно получить в компании Emerson Process Management.
PROBE_IMPEDANCE	36	Данный параметр используется только для нестандартных зондов. Дополнительную информацию можно получить в компании Emerson Process Management.

Уровнемер 5300

Параметр	№	Описание
TCL	37	Данный параметр используется только для нестандартных зондов. Дополнительную информацию можно получить в компании Emerson Process Management.
PROPAGATION_FACTOR	38	Данный параметр используется только для нестандартных зондов. Дополнительную информацию можно получить в компании Emerson Process Management.
REF_PULSE_AMPL	39	Данный параметр используется только для нестандартных зондов. Дополнительную информацию можно получить в компании Emerson Process Management.
GEOM_TANK_HEIGHT	40	Опорная высота ёмкости (R)
GEOM_HOLD_OFF_DIST	41	Верхняя зона нечувствительности (UNZ)
VAPOR_DC	42	Введите диэлектрическую постоянную парогазовой подушки в ёмкости. Для воздуха, при 20 °С и атмосферном давлении, ДП близка к 1, но при высоких давлениях/температурах диэлектрическая постоянная может увеличиться, что повысит погрешность измерений.
UPPER_PRODUCT_DC	43	Введите диэлектрическую постоянную верхнего продукта с максимально возможной точностью. Данное значение непосредственно влияет на точность измерения уровня границы раздела.
LOWER_PRODUCT_DC_RANGE	44	Введите диапазон для диэлектрической постоянной нижнего продукта в ёмкости. Если уверенность в значении данного параметра отсутствует или продукты в ёмкости регулярно меняются, выберите Unknown (Неизвестно).
PRODUCT_DIELEC_RANGE	45	Введите диапазон для диэлектрической постоянной продукта в ёмкости. Если уверенность в значении данного параметра отсутствует или продукты в ёмкости регулярно меняются, выберите Unknown (Неизвестно).
MEAS_MODE	46	Выберите режим измерения. Некоторые режимы требуют включения некоторых модулей программного обеспечения уровнемера. Можно модернизировать прибор для получения доступа к дополнительным режимам измерения.
DAMP_VALUE	47	Постоянная времени демпфирования
GEOM_OFFSET_DIST	48	Поправка расстояния
GEOM_CALIBRATION_DIST	49	Калибровочное смещение
LCD_SETTINGS	50	
LCD_PARAMETERS	51	Отображаемые параметры
LCD_LANGUAGE	52	Язык сообщений на индикаторе
LCD_LENGTH_UNIT	53	Единицы длины на индикаторе
LCD_VOLUME_UNIT	54	Единицы объёма на индикаторе
LCD_TEMPERATURE_UNIT	55	Единицы температуры на индикаторе
LCD_VELOCITY_UNIT	56	Единицы скорости на индикаторе
MAX_INTERNAL_TEMPERATURE	57	Максимальная температура в блоке электроники уровнемера, достигнутая во время работы.
MIN_INTERNAL_TEMPERATURE	58	Минимальная температура в блоке электроники уровнемера, достигнутая во время работы.
OPERATION TIME	59	Общее время работы уровнемера
ENV_ENVIRONMENT	60	Рабочие условия
ENV_PRESENTATION	61	Геометрия ёмкости
ENV_DEVICE_MODE	62	Сервисный режим
ENV_WRITE_PROTECT	63	Защита от записи
DIAGN_DEVICE_ALERT	64	Уведомления PlantWeb об ошибках, предупреждениях, состоянии,
DIAGN_VERSION	65	Версия встроенного ПО уровнемера
DIAGN_REVISION	66	ревизия P1451
DIAGN_DEVICE_ID	67	Идентификатор (ID) устройства для уровнемера
DIAGN_DEVICE_МОДЕЛЬ	68	Модификация 5300.
STATS_ATTEMPTS	69	Общее количество сообщений, посланных на плату АЦП преобразователя уровнемера.
STATS_FAILURES	70	Общее количество неудачных попыток отправки сообщений на плату АЦП.

Параметр	№	Описание
STATS_TIMEOUTS	71	Общее количество таймаутов при попытке послать сообщение на плату АЦП
MAX_UPPER_PRODUCT_THICKNESS	72	Это максимальная толщина слоя верхнего продукта, которую может измерить уровнемер. Если фактическая толщина слоя верхнего продукта будет больше данного значения, уровнемер не сможет обнаружить эхосигнал от границы раздела.
MEAS_STATUS	73	
INTERFACE_STATUS	74	
REMOTE_HOUSING	75	
MEAS_VAPOR_DC	76	Измеренное значение диэлектрической постоянной парогазовой подушки
SPEC_CONFIG_TNZ	77	Выполните настройку ближней зоны
SPEC_CONFIG_PEP	78	Выполните настройку измерения по проекции конца зонда.
SPEC_CONFIG_TANK_MATERIAL	79	Укажите материал емкости.
SPEC_CONFIG_VC	80	Настройте компенсацию ДП пара
VC_WARNING	81	Предупреждение по компенсации ДП пара
PEP_STATUS	82	Состояние измерения по проекции конца зонда
TANK_MATERIAL	83	
SW_SUPPORT2	84	
MOUNTING_TYPE	85	
PIPE_DIAMETER	86	
NOZZLE_HEIGHT	87	
DEVICE_HW_CONFIG	88	
DEVICE_STATUS	89	
VOLUME_STATUS	90	
MWM_WARNING	91	
MEAS_WARNING	92	
CONFIG_WARNING	93	
VAPOR_COMP_STATUS	94	Состояние компенсации ДП пара

Табл. F-3. Тип зонда.

Значение	PROBE_TYPE
0	Нестандартный
1	Жесткий двойной
2	Гибкий двойной
3	Коаксиальный
4	Жесткий одинарный Ø8 мм
5	Гибкий одинарный
10	Коаксиальный НТНР
11	Коаксиальный НР/С
12	Жесткий одинарный НТНР/НР Ø8 мм
13	Гибкий одинарный НТНР/НР
20	Жесткий одинарный PTFE
21	Гибкий одинарный PTFE
30	Жесткий одинарный НР/С Ø8 мм
31	Гибкий одинарный НР
32	Гибкий одинарный РА
33	Жесткий одинарный Ø13 мм
40	Жесткий одинарный НТНР Ø13 мм
41	Жесткий одинарный НР/С Ø13 мм

Табл. F-4. Режимы прибора.

Значение	ENV_DEVICE_MODE
0	Нормальная работа
1	Запасной
2	Перезапуск
3	Возврат к заводским настройкам
4	Настройка ближней зоны

Табл. F-5. Условия технологического процесса.

Номер бита	Значение ENV_ENVIRONMENT	Описание
2	0x00000004	Турбулентная поверхность
3	0x00000008	Пена
28	0x10000000	Быстрые изменения уровня

Табл. F-6. Представление.

Номер бита	Значение ENV_PRESENTATION	Описание
28	0x10000000	Не использовать состояние полного резервуара
2	0x00000002	Использовать области пустого и полного резервуара как в уровнемерах 3300
3	0x00000004	Отключить логику распознавания изменения полярности конца зонда в режиме измерения по концу зонда
8	0x00000100	Приравнивать отрицательные значения уровня к нулю
10	0x00000400	Режим измерения по концу зонда
11	0x00000800	Не использовать расчет ДП продукта при измерении по проекции конца зонда
12	0x00001000	Не использовать распознавание возможных двойных отражений
18	0x00040000	Использовать "прыжковый" фильтр
22	0x00400000	Приравнивать уровень к нулю, если среда находится ниже конца зонда.
23	0x00800000	Использовать компенсацию ДП пара
24	0x01000000	Рассчитывать параметры качества сигнала

Табл. F-7. Отображение параметров на дисплее.

Номер бита	Значение LCD PARAMETERS	Описание
28	0x10000000	Уровень
1	0x00000002	Расстояние
2	0x00000004	Скорость изменения уровня
3	0x00000008	Амплитуда сигнала поверхности
4	0x00000010	Объем
5	0x00000020	Внутренняя температура
6	0x00000040	Ток аналогового выхода
7	0x00000080	Выходной сигнал в %
8	0x00000100	Качество обмена данными
9	0x00000200	Уровень границы раздела
10	0x00000400	Расстояние до границы раздела
11	0x00000800	Скорость изменения уровня границы раздела
12	0x00001000	Амплитуда сигнала поверхности раздела
13	0x00002000	Толщина слоя верхнего продукта
14	0x00004000	Объем нижнего продукта
15	0x00008000	Объем верхнего продукта

Номер бита	Значение LCD_PARAMETERS	Описание
16	0x00010000	Качество сигнала
17	0x00020000	Отношение сигнал/шум
18	0x00040000	ДП парогазовой подушки

Табл. F-8. Диапазон диэлектрической постоянной продукта.

Значение	ENV_DIELECTR_CONST
0	1,4 - 1,9 (напр. сжиженный газ, пластики)
1	1,9 - 2,5 (напр. нефтепродукты)
2	2,5 - 4 (напр. нефтепродукты)
3	4-10 (напр. спирт, кислоты)
4	>10 (напр. водные растворы)
5	Неизвестно

Табл. F-9. Режим измерения.

Значение	MEAS_MODE
0	Уровень жидкого продукта
1	Уровень поверхности и границы раздела
2	Уровень сыпучего продукта
3	Уровень поверхности раздела при полностью погруженном зонде

Уровнемер 5300

Поддерживаемые единицы измерения

Коды единиц

Табл. F-10. Длина

Значение	Отображение	Описание
1010	m	метр
1012	cm	сантиметр
1013	mm	миллиметр
1018	ft	фут
1019	in	дюйм

Табл. F-11. Скорость изменения уровня

Значение	Отображение	Описание
1061	m/s	метры в секунду
1063	m/h	метры в час
1067	ft/s	футы в секунду
1069	in/m	дюймы в минуту

Табл. F-12. Температура

Значение	Отображение	Описание
1001	°C	Градусы Цельсия
1002	°F	Градусы Фаренгейта

Табл. F-13. Амплитуда сигнала

Значение	Отображение	Описание
1243	mV	милливольт

Табл. F-14. Объем

Значение	Отображение	Описание
1034	m ³	куб. метр
1038	L	литр
1042	in ³	куб. дюйм
1043	ft ³	куб. фут
1044	Yd ³	куб. ярд
1048	Gallon	Американский галлон
1049	ImpGall	Британский галлон
1051	Bbl	Баррель

Табл. F-15. Объем

Значение	Отображение	Описание
1054	s	секунда

Табл. F-156. Проценты

Значение	Отображение	Описание
1342	%	Проценты

**Диагностируемые
ошибки**

В дополнение к параметрам BLOCK_ERR и XD_ERROR, более подробная информация о состоянии измерения может быть получена с помощью параметра DIAGN_DEV_ALERT. В таблице F-17 приведен перечень потенциальных ошибок и возможных корректирующих действий. Корректирующие действия даны в порядке увеличения влияния на уровнемер. Первым шагом всегда должен быть сброс устройства, и, если ошибка не исчезла, использованием действий, приведенных в таблице F-17. Начните с первого корректирующего действия, затем попробуйте следующее и т.д.

Табл. F-167. Диагностируемые ошибки

Бит	Значение DIAGN_DEV_ALERT	Описание	Корректирующее действие
	0	Сигнализации (тревоги) отсутствуют	
0	0x00000001	Зарезервировано	
1	0x00000002	Неполадка связи между FF-картой в/в и прибором	Замените блок электроники
2	0x00000004	Неполадки при измерении уровня	Проверьте правильность установки и настройки
3	0x00000008	Сбой при измерении температуры	Проверьте температуру окружающей среды. Если температура окружающей среды в пределах, указанных в технических характеристиках, замените блок электроники
4	0x00000010	Сбой при измерении объема	Проверьте настройку параметров объема
5	0x00000020	Ошибка базы данных	Загрузите заводские настройки и произведите повторную настройку прибора
6	0x00000040	Аппаратный сбой	Замените блок электроники
7	0x00000080	Неполадка микроволнового модуля	Замените блок электроники
8	0x00000100	Ошибка конфигурации	Загрузите заводские настройки и произведите повторную настройку прибора
9	0x00000200	Программная ошибка	Замените блок электроники
10	0x00000400	Неверная градуировочная таблица	Проверьте градуировочную таблицу для расчета объема
11	0x00000800	Предупреждение - внутренняя температура	Проверьте температура окружающей среды в месте установки
12	0x00001000	Предупреждение - конфигурация	Проверьте конфигурацию прибора
13	0x00002000	Предупреждение - аппаратная часть	Проверьте правильность установки и настройки прибора
14	0x00004000	Предупреждение - микроволновой модуль	Проверьте правильность установки и настройки прибора
15	0x00008000	Предупреждение - конфигурация	Проверьте конфигурацию устройства
16	0x00010000	Предупреждение - ПО	Проверьте правильность установки и настройки прибора
17	0x00020000	Режим имитации	Воспользуйтесь инструментами настройки, чтобы вывести уровнемер из режима имитации.
18	0x00040000	Предупреждение - диапазон объема	Проверьте таблицу профиля (ёмкости)
19	0x00080000	Программно защищено от записи	
20	0x00100000	Функция компенсации ДП пара не калибрована	
21	0x00200000	Расчет ДП пара ограничен	
22	0x00400000	Сигнал реперного отражателя не найден	
23	0x00800000	Базовая линия очень низко	
24	0x01000000	Базовая линия очень высоко	
25	0x02000000	Управление коэффициентом усиления	
26	0x04000000	Неподдерживаемое сочетание функций	
27	0x08000000		
28	0x10000000		
29	0x20000000	Зонд отсутствует	Проверьте подсоединение зонда
30	0x40000000	Сбой измерения границы раздела	Проверьте настройки, относящиеся к измерению границы раздела
31	0x80000000	Аппаратно защищено от записи	

Приложение G. Функциональный блок Register Transducer

Обзор

Функциональный блок Register Transducer обеспечивает доступ к регистрам настроек и входным регистрам уровнемера 5300. Благодаря этому становится возможным считать требуемые регистры непосредственно из памяти прибора.

Функциональный блок Register Transducer доступен только в расширенном сервисном режиме.

ВНИМАНИЕ!

Так как блок Register Transducer обеспечивает прямой доступ к большинству регистров уровнемера, включая регистры, настраиваемые в окнах Methods (Методы) и Configuration (Конфигурация) в функциональном блоке Level Transducer (смотрите раздел "Приложение F. Функциональный блок Level Transducer") с ним следует работать крайне осторожно и только обученному и уполномоченному сервисному персоналу, или под непосредственным руководством специалистов Emerson Process Management.

Параметры функционального блока Register Transducer

Табл. G-1. Регистры доступа к параметрам блока.

Параметр	№	Описание
ST_REV	1	Номер версии статических данных связанных с функциональным блоком. Значение увеличивается с каждым изменением какого-либо статического параметра в блоке.
TAG_DESC	2	Пользовательское описание назначения блока.
STRATEGY	3	Поле может использоваться для группирования блоков. Данный параметр не проверяется и не обрабатывается блоком.
ALERT_KEY	4	Номер технологического цеха. Может использоваться ПЛК или РСУ для сортировки сигнализаций и т.п.
MODE_BLK	5	Actual (Фактический), Target (Целевой), Permitted (Допустимый) и Normal (Нормальный) режимы блока. Target (Целевой): Целевой режим, режим в котором должен находиться блок Actual (Фактический): Режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted (Допустимый): Допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal (нормальный): Наиболее обычный целевой режим
BLOCK_ERR	6	Данный параметр отражает состояние ошибки, вызванной программным или аппаратным сбоем компонентов входящих в блок. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько ошибок.
UPDATE_EVT	7	Данное уведомление генерируется каждый раз при изменении статических данных.
BLOCK_ALM	8	Сигнализация блока используется для индикации всех конфигурационных и аппаратных неполадок, сбоев со связью, а также системных проблем в блоке. Причина сигнализации указывается в субкодовом поле. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (Состояние). Как только состояние Unreported (Неподтвержденный) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без деактивации параметра Status (Состояние), если изменился субкод.
TRANSDUCER_DIRECTORY	9	Директория, указывающая количество и начальные индексы преобразователей в блоке преобразователя.
TRANSDUCER_TYPE	10	Идентифицирует блок Transducer.

Параметр	№	Описание
XD_ERROR	11	Субкод сигнализации блока уровнемера
COLLECTION_DIRECTORY	12	
INP_SEARCH_START_NBR	13	Поиск начального номера входных регистров
DB_SEARCH_START_NBR	14	Поиск начального номера регистров хранения настроек
INP_REG_1_TYPE	15	Тип регистра
INP_REG_1_FLOAT	16	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_1_INT_DEC	17	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_2_TYPE	18	Тип регистра
INP_REG_2_FLOAT	19	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_2_INT_DEC	20	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_3_TYPE	21	Тип регистра
INP_REG_3_FLOAT	22	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_3_INT_DEC	23	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_4_TYPE	24	Тип регистра
INP_REG_4_FLOAT	25	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_4_INT_DEC	26	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_5_TYPE	27	Тип регистра
INP_REG_5_FLOAT	28	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_5_INT_DEC	29	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_6_TYPE	30	Тип регистра
INP_REG_6_FLOAT	31	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_6_INT_DEC	32	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_7_TYPE	33	Тип регистра
INP_REG_7_FLOAT	34	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_7_INT_DEC	35	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_8_TYPE	36	Тип регистра
INP_REG_8_FLOAT	37	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_8_INT_DEC	38	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_9_TYPE	39	Тип регистра
INP_REG_9_FLOAT	40	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_9_INT_DEC	41	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_10_TYPE	42	Тип регистра
INP_REG_10_FLOAT	43	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
INP_REG_10_INT_DEC	44	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_1_TYPE	45	Тип регистра
DB_REG_1_FLOAT	46	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_1_INT_DEC	47	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_2_TYPE	48	Тип регистра

Параметр	№	Описание
DB_REG_2_FLOAT	49	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_2_INT_DEC	50	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_3_TYPE	51	Тип регистра
DB_REG_3_FLOAT	52	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_3_INT_DEC	53	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_4_TYPE	54	Тип регистра
DB_REG_4_FLOAT	55	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_4_INT_DEC	56	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_5_TYPE	57	Тип регистра
DB_REG_5_FLOAT	58	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_5_INT_DEC	59	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_6_TYPE	60	Тип регистра
DB_REG_6_FLOAT	61	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_6_INT_DEC	62	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_7_TYPE	63	Тип регистра
DB_REG_7_FLOAT	64	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_7_INT_DEC	65	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_8_TYPE	66	Тип регистра
DB_REG_8_FLOAT	67	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_8_INT_DEC	68	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_9_TYPE	69	Тип регистра
DB_REG_9_FLOAT	70	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_9_INT_DEC	71	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_10_TYPE	72	Тип регистра
DB_REG_10_FLOAT	73	Если регистр содержит значение с плавающей точкой, оно должно отображаться здесь.
DB_REG_10_INT_DEC	74	Если регистр содержит DWORD-значение, оно должно отображаться здесь.
RM_COMMAND	75	Используется для задания, что считать или записать из второго ведущего (мастер) устройства.
RM_DATA	76	Данные считанные/записанные из ведущего (мастер-)устройства.
RM_STATUS	77	Status (Состояние) считанное вторым ведущим (мастер-)устройством.

Приложение Н. Функциональный блок Advanced Configuration Transducer

Обзор

Функциональный блок Advanced Configuration Transducer содержит функции, такие как настройки амплитудных порогов для фильтрации эхосигналов помех и эхосигналов патрубка, имитации измерений, настройки работы уровнемера в пустом резервуаре и для оптимизации измерений около дна ёмкости и градуировочную таблицу для измерения объёма.

Параметры функционального блока Advanced Configuration Transducer

Табл. Н-1. Параметры функционального блока Advanced Configuration Transducer.

Параметр	№	Описание
ST_REV	1	Номер версии статических данных связанных с функциональным блоком. Значение увеличивается с каждым изменением какого-либо статического параметра в блоке.
TAG_DESC	2	Пользовательское описание назначения блока.
STRATEGY	3	Поле может использоваться для группирования блоков. Данный параметр не проверяется и не обрабатывается блоком.
ALERT_KEY	4	Номер технологического цеха. Может использоваться ПЛК или РСУ для сортировки сигнализаций и т.п.
MODE_BLK	5	Actual (Фактический), Target (Целевой), Permitted (Допустимый) и Normal (Нормальный) режимы блока. Target (Целевой): Целевой режим, режим в котором должен находиться блок Actual (Фактический): Режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted (Допустимый): Допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal (нормальный): Наиболее обычный целевой режим
BLOCK_ERR	6	Данный параметр отражает состояние ошибки, вызванной программным или аппаратным сбоем компонентов входящих в блок. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько ошибок.
UPDATE_EVT	7	Данное уведомление генерируется каждый раз при изменении статических данных.
BLOCK_ALM	8	Сигнализация блока используется для индикации всех конфигурационных и аппаратных неполадок, сбоев со связью, а также системных проблем в блоке. Причина сигнализации указывается в субкодовом поле. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (Состояние). Как только состояние Unreported (Неподтвержденный) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без деактивации параметра Status (Состояние), если изменился субкод.
TRANSDUCER_DIRECTORY	9	Директория, указывающая количество и начальные индексы преобразователей в блоке преобразователя.
TRANSDUCER_TYPE	10	Идентифицирует блок Transducer.

Параметр	№	Описание
AMPLITUDE_THRESHOLD_CURVE	13	Амплитудная пороговая кривая: фильтрует слабые эхосигналы помех и шум
SIMULATION_MODE	14	Имитация измерения
SET_CONSTANT_THRESHOLD	15	Постоянное значение амплитудного порога
RADAR_LEVEL_RANGE	16	
RADAR_LEVEL_SIGNAL_STRENGTH_RANGE	17	
RADAR_VOLUME_RANGE	18	
ENV_PRESENTATION	19	
PROBE_END_THRESH	20	Этот порог используется для обнаружения эхосигнала конца зонда. Эхосигнал конца зонда используется уровнемером для определения, пуст резервуар или нет, а также для резервного режима измерения, когда эхосигнал поверхности отсутствует.
REFERENCE_THRESH	21	Порог, использующийся для обнаружения опорного эхосигнала
INTERFACE_THRESH	22	Порог, использующийся для обнаружения эхосигнала поверхности раздела и фильтрации помех.
FULL_TANK_THRESH_OFFSET	23	Смещение, добавляемое к порогу опорного эхосигнала, для определения ситуации, когда резервуар полностью заполнен. Если амплитуда опорного эхосигнала меньше [величина порога опорного сигнала + смещение полного резервуара], но больше [величины порога опорного сигнала], то резервуар считается полным.
PEP_PRODUCT_DC	24	Начальное значение диэлектрической постоянной продукта
AUTO_CONF_MEAS_FUNC	25	
ECHO_TIME_OUT	26	Этот параметр определяет, сколько времени в секундах, уровнемер будет ожидать после потери эхосигнала поверхности, прежде чем уровнемер начнет поиск нового эхосигнала поверхности.
CLOSE_DIST	27	Этот параметр определяет "окно", с центром на текущем положении эхосигнала поверхности, в пределах которого уровнемер выбирает эхосигнал на роль эхосигнала поверхности. Размер окна $\pm$ CLOSE_DIST. Эхосигналы, появляющиеся вне пределов этого окна, не рассматриваются как возможные эхосигналы поверхности.
USED_PROBE_END_THRESH	28	Текущее значение порога эхосигнала конца зонда
USED_REFERENCE_THRESH	29	Текущее значение порога опорного эхосигнала
USED_INTERFACE_THRESH	30	Текущее значение порога эхосигнала поверхности раздела
USED_TANK_PRESENTATION	31	
USED_ECHO_TIME_OUT	32	Текущее значение таймаута эхосигнала.
USED_CLOSE_DIST	33	Текущее значение CLOSE_DIST
SW_SUPPORT2	34	Модули ПО, включенные в уровнемере
USED_HOLD_OFF_DIST	35	Текущее значение верхней зоны нечувствительности UNZ
USED_PEP_PRODUCT_DC	36	Текущее значение диэлектрической постоянной продукта
START_CODE	37	Этот код определяет, какие модули ПО включены в уровнемере. Не изменяйте самостоятельно этот код, если только вы не получили новый код от производителя. Воспользуйтесь методом Enter Start Codes для изменения START_CODE.
UNIT_CODE	38	Коды 1..4 могут быть направлены в компанию Emerson Process Management, для получения нового START_CODE и включения в уровнемере новых модулей ПО.
ENV_SET_START_CODE	39	Метод обновления START_CODE
PROBE_END_ANCHORING	40	
PEP_PROBE_END_OFFSET	41	
USED_PEP_PROBE_END_OFFSET	42	
VOL_VOLUME_CALC_METHOD	43	Метод расчета объема
VOL_IDEAL_DIAMETER	44	Диаметр ёмкости
VOL_IDEAL_LENGTH	45	Длина ёмкости

Параметр	№	Описание
VOL_VOLUME_OFFSET	46	Величина несливаемого остатка. Это значение прибавляется к каждому значению объема.
VOL_STRAP_TABLE_LENGTH	47	Размер градуировочной таблицы
VOL_STRAP_LEVEL	48	Значения уровня, точки 1-20
VOL_STRAP_VOLUME	49	Значения объема, точки 1-20
ECHO_REG	50	Параметры эхосигнала: расстояние, амплитуда и классификация. Расстояние до эхосигнала - это расстояние между опорным эхосигналом и текущим эхосигналом.
ECHO_WRITE	51	Отраженный сигнал обнаружен/Неверная запись
PEP_STATUS	52	Состояние режима измерения по концу зонда.
PEP_PRODUCT_DC_LIMIT	53	Ограничение расчетного значения диэлектрической постоянной продукта.
PROBE_END_PULSE_POLARITY	54	
USED_MAX_VAPOR_DC	55	
REF_REFLECTOR_TYPE	56	Тип реперного отражателя
VAPOR_DC_FILTER_FACTOR	57	Фактор фильтрации диэлектрической постоянной пара
SIGNAL_QUALITY	58	Качество сигнала
MIN_SIGNAL_QUALITY	59	Минимальное значение качества сигнала
MAX_SIGNAL_QUALITY	60	Максимальное значение качества сигнала
TIME_SINCE_LAST_RESET	61	Время, в течение которого рассчитываются параметры качества
SURFACE_NOISE_MARGIN	62	Соотношение сигнал/шум
MIN_SURFACE_NOISE_MARGIN	63	Минимальное значение соотношения сигнал/шум
MAX_SURFACE_NOISE_MARGIN	64	Максимальное значение соотношения сигнал/шум
VAPOR_COMP_STATUS	65	Состояние компенсации диэлектрической постоянной пара
DEVICE_COMMAND	66	
DEVICE_COMMAND_STATUS	67	
RADAR_INTERNAL_TEMPERATURE_RANGE	68	
MAX_PRESSURE	69	
MAX_TEMPERATURE	70	
MAX_VAPOR_DC	71	Ограничение максимальной диэлектрической постоянной пара.
MEAS_STATUS	72	Состояние измерения
CENTERING_DISC	73	
PEP_TRIM_EMPTY_FAILURE	74	Сбой калибровки режима измерения по концу зонда в пустом резервуаре
PEP_TRIM_FILL_FAILURE	75	Сбой калибровки режима измерения по концу зонда в частично заполненном резервуаре.
PEP_RAW_PRODUCT_DC_EST	76	Исходное некорректированное значение диэлектрической постоянной продукта
PEP_RAW_DC_EST_USED_DISTANCE	77	
USE_PROBE_END_PROJECTION	78	
USE_STATIC_PRODUCT_DC	79	Использование статического значения диэлектрической постоянной (отключить расчет ДП)
CALCULATE_SIGNAL_QUALITY_METRICS	80	
USE_VAPOR_COMPENSATION	81	
SPEC_CONFIG_PEP	82	Требуется настроить режим измерения по концу зонда
SPEC_CONFIG_VC	83	Требуется настроить компенсацию диэлектрической постоянной пара

Приложение I. Функциональный блок Resource Transducer

Обзор	I-1
Параметры и описание.....	I-1

Обзор

В данном разделе содержится информация о функциональном блоке Resource Transducer уровнемера 5300. Также приведено описание всех параметров, ошибок и диагностических сообщений блока. Также описаны режимы, обнаружение сигнализаций (тревог), обращение с состоянием (Status) и поиск и устранение неполадок.

Определение

Блок ресурсов определяет физические ресурсы устройства. Также блок ресурсов реализует функциональность общую для всех блоков. Блок не имеет связанных входов или выходов.

Параметры и описание

В таблице ниже приведены все настраиваемые параметры блока Resource Transducer, включая описание и индекс каждого.

Параметр	№	Описание
ACK_OPTION	38	Выбор - будут ли сигнализации, связанные с блоком, подтверждаться автоматически.
ADVISE_ACTIVE	82	Нумерованный перечень рекомендуемых условий в пределах устройства.
ADVISE_ALM	83	Рекомендующие сигнализации. Данные параметры не имеют прямого влияния на технологический процесс или целостность прибора.
ADVISE_ENABLE	80	Включение условий срабатывания сигнализации в параметре ADVISE_ALM. Бит в бит соответствует ADVISE_ACTIVE. 1 - значит, что условия срабатывания сигнализации включены и будут отслеживаться. 0 значит, что условия срабатывания сигнализации выключены и не будут отслеживаться.
ADVISE_MASK	81	Маска ADVISE_ALM. Бит в бит соответствует ADVISE_ACTIVE. Установленный в 1 соответствующий бит будет отключать сигнализацию по данному условию.
ADVISE_PRI	79	Обозначает приоритет сигнализации ADVISE_ALM
ALARM_SUM	37	Текущее состояние (статус) сигнализации, неподтвержденные состояния, несообщенные состояния и отключенные состояния сигнализаций (тревог), связанных с функциональным блоком.
ALERT_KEY	04	Идентификационный номер технологической установки.
BLOCK_ALM	36	Сигнализация блока используется для индикации всех конфигурационных и аппаратных неполадок, сбоев со связью, а также системных проблем в блоке. Причина сигнализации указывается в субкодовом поле. Первое появившееся предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (Состояние). Как только состояние Unreported (Неподтвержденный) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без деактивации параметра Status (Состояние), если изменился субкод.
BLOCK_ERR	06	Данный параметр отражает состояние ошибки, вызванной программным или аппаратным сбоем компонентов входящих в блок. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько ошибок.
CLR_FSTATE	30	Установка значения Clear для данного параметра приведёт к очистке параметра FAIL_SAFE при исчезновении условия.
CONFIRM_TIME	33	Время, которое ресурс будет ожидать подтверждения получения отчета перед повторной попыткой. Повторных попыток не будет, если CONFIRM_TIME=0.
CYCLE_SEL	20	Используется для выбора метода выполнения блока для данного ресурса. 5300 поддерживает следующие: Scheduled (по графику): Блоки выполняются только по графику заданному в функциональном блоке. Block Execution (по завершению блока): Блок может быть выполнен по завершении другого блока.

Параметр	Индекс	Описание
CYCLE_TYPE	19	Определяет методы выполнения блока, доступные для данного ресурса.
DD_RESOURCE	09	Строка, идентифицирующая метку ресурса, содержащего описание устройства DD для данного ресурса.
DD_REV	13	Версия DD, связанная с ресурсом - используется интерфейсным устройством для нахождения файла DD для ресурса.
DEFINE_WRITE_LOCK	60	Позволяет задать поведение параметра WRITE_LOCK. Первоначальное значение "lock everything" (блокировать всё). Если задано значение «lock only physical device» (блокировать только физические устройства), функциональные блоки Transducer и Resource будут заблокированы, но будут разрешены изменения в функциональных блоках.
DETAILED_STATUS	55	Показывает состояние уровнемера. См. коды состояния блока Resource
DEV_REV	12	Номер версии блока Resource, назначенный производителем, который используется взаимодействующими системами для определения файла DD.
DEV_STRING	43	Используется для загрузки новой лицензии в устройство. Значение может быть только записано, т.е. при обратном считывании всегда будет = 0.
DEV_TYPE	11	Модель прибора, назначенная производителем, связанная с блоком Resource - используется взаимодействующими системами для определения файла DD.
DIAG_OPTION	46	Показывает, какие лицензируемые диагностические возможности включены
DISTRIBUTOR	42	Зарезервировано для использования в качестве идентификатора (ID) дистрибьютора. На данное время параметр не регламентирован ассоциацией FF.
DOWNLOAD_MODE	67	Даёт доступ к загрузчику для загрузки «по проводам» 0 = Неинициализированный 1 = Режим запуска 2 = Режим загрузки
FAULT_STATE	28	Условие задается при потере связи с выходным блоком, неполадка передается в выходной блок или на физический контакт. Если задан параметр FAIL_SAFE, выходные функциональные блоки будут выполнять свои действия для предотвращения отказа (FAIL_SAFE actions).
FAILED_ACTIVE	72	Нумерованный перечень условий неполадок в устройстве.
FAILED_ALM	73	Сигнализация, индицирующая о неполадке, приводящей к выходу уровнемера из строя.
FAILED_ENABLE	70	Включает условия FAILED_ALM. Бит в бит соответствует FAILED_ACTIVE. 1 значит, что условия срабатывания сигнализации включены и будут отслеживаться. 0 значит, что условия срабатывания сигнализации выключены и не будут отслеживаться.
FAILED_MASK	71	Маска FAILED_ALM. Бит в бит соответствует FAILED_ACTIVE. Установленный в 1 соответствующий бит будет отключать сигнализацию по наличию данного условия.
FAILED_PRI	69	Обозначает сигнализационный приоритет FAILED_ALM.
FB_OPTION	45	Показывает, какие лицензируемые возможности функционального блока включены
FEATURES	17	Используется для показа поддерживаемых возможностей блока Resource. Поддерживаемые функции: SOFT_WRITE_LOCK_SUPPORT, HARD_WRITE_LOCK_SUPPORT, REPORTS и UNICODE
FEATURES_SEL	18	Используется для выбора функций блока Resource
FINAL_ASSY_NUM	54	Заводской номер. Тот же самый, что нанесен на шильдик прибора.
FREE_SPACE	24	Количество памяти в процентах, доступное для последующей настройки. В предварительно настроенном устройстве - 0.
FREE_TIME	25	Количество в % свободного времени, доступного для исполнения других блоков.
GRANT_DENY	14	Функции контроля доступа контроллеров, а также локальной панели управления к работе, настройке и сигнализационным параметрам блока. Не используется устройством
HARD_TYPES	15	Аппаратное обеспечение, доступное в качестве каналов.
HARDWARE_REV	52	Версия аппаратной части, содержащей блок.
HEALTH_INDEX	84	Параметр, показывающий общую работоспособность устройства: 100 - устройство в превосходном состоянии, 1 - устройство неработоспособно. Значение базируется на активных сигнализациях Plant Web Alerts.
ITK_VER	41	Главный номер ревизии испытаний на функциональную совместимость, используемых в сертификации данного устройства на функциональную совместимость. Формат и диапазон контролируются ассоциацией Fieldbus Foundation.
LIM_NOTIFY	32	Максимально допустимое количество неподтвержденных сигнализаций (тревог).
MAINT_ACTIVE	77	Нумерованный перечень условий для выполнения ТО устройства.

Параметр	Индекс	Описание
MAINT_ALM	78	Сигнализация, показывающая, что устройство требует ТО. При игнорировании устройство может выйти из строя.
MAINT_ENABLE	75	Включение условия сигнализации (тревоги) MAINT_ALM. Бит в бит соответствует MAINT_ACTIVE. 1 означает, что условия срабатывания сигнализации включены и будут отслеживаться. 0 значит, что условия срабатывания сигнализации выключены и не будут отслеживаться.
MAINT_MASK	76	Маска MAINT_ALM. Бит в бит соответствует MAINT_ACTIVE. Установленный в 1 соответствующий бит будет отключать сигнализацию по наличию данного условия.
MAINT_PRI	74	Обозначает сигнализационный приоритет параметра MAINT_ALM
MANUFAC_ID	10	Идентификационный (ID) номер производителя – используется интерфейсным устройством для нахождения файла ОУ ресурса.
MAX_NOTIFY	31	Максимально допустимое количество неподтвержденных уведомлений
MEMORY_SIZE	22	Доступная для конфигурирования память в пустом ресурсе. Для проверки перед попыткой загрузки
MESSAGE_DATE	57	Дата, связанная с параметром MESSAGE_TEXT.
MESSAGE_TEXT	58	Используется для указания изменений, сделанных пользователем в установке, настройке или калибровке устройства.
MIN_CYCLE_T	21	Длительность кратчайшего интервала, на который способен ресурс.
MISC_OPTION	47	Показывает, какие дополнительные лицензируемые опции включены.
MODE_BLK	05	Фактический, целевой, допустимый и нормальный режимы блока: Target (Целевой): Целевой режим, режим, в котором должен находиться блок Actual (Фактический): Режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted (Допустимый): Допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal (Нормальный): Наиболее обычный целевой режим
NV_CYCLE_T	23	Минимальный временной интервал, определенный производителем, для сохранения копии параметров настройки в энергонезависимую память. Ноль означает, что данные не будут копироваться автоматически. В конце NV_CYCLE_T только изменившиеся параметры будут обновлены в энергонезависимой памяти.
OUTPUT_BOARD_SN	53	Серийный номер платы вывода
PWA_SIMULATE	85	Параметр, разрешающий симуляцию PWA сигнализаций (тревог).
RB_SFTWR_REV_ALL	51	Строка, содержащая следующие данные: Главный номер ревизии: 1-3 символа, значение 0-255 Второстепенный номер ревизии: 1-3 символа, значение 0-255 Ревизия сборки: 1-5 символа, значение 0-255 Время сборки: 8 символов, xx:xx:xx, в 24-ч формате День недели сборки: 3 символа, Sun, Mon,... Месяц сборки: 3 символа, Jan, Feb. День месяца сборки: 1-2 символа, значение 1-31 Год сборки: 4 символа Сборщик: 7 символов, имя сборщика
RB_SFTWR_REV_BUILD	50	Сборка ПО, с которой был создан блок ресурсов
RB_SFTWR_REV_MAJOR	48	Главный номер ревизии ПО, с которой был создан блок ресурсов
RB_SFTWR_REV_MINOR	49	Второстепенный номер ревизии ПО, с которой был создан блок ресурсов
RECOMMENDED_ACTION	68	Нумерованный перечень рекомендуемых действий, отображаемых при срабатывании сигнализации (тревоги)
RESTART	16	Позволяет произвести ручной перезапуск. Возможны различные варианты перезапуска: 1 Run (Работа) – нормальное состояние, перезапуск не выполняется 2 Restart resource (Перезапустить ресурс) – не используется 3 Restart with defaults (Перезапуск со стандартными настройками) – восстановление стандартных заводских значений. Задаваемые параметры смотрите в параметре START_WITH_DEFAULTS ниже. 4 Restart processor (Перезапуск процессора) – выполняет «горячий» перезапуск ЦПУ.
RS_STATE	07	Состояние функционального блока
SAVE_CONFIG_BLOCKS	62	Количество модифицированных после последней записи блоков EEPROM. Значение обнуляется после сохранения конфигурации

Параметр	Индекс	Описание
SAVE_CONFIG_NOW	61	Позволяет пользователю немедленно сохранить все настройки.
SECURITY_IO	65	Состояние переключателя безопасности
SELF_TEST	59	Предписывает блоку ресурсов произвести самопроверку. Тесты зависят от типа устройства
SET_FSTATE	29	Позволяет вручную задавать параметр FAIL_SAFE выбором Set (Установить).
SHED_RCAS	26	Длительность задержки для записи компьютером RCas locations в функциональный блок. Запись из RCas не будет осуществляться, если SHED_ROUT = 0
SHED_ROUT	27	Длительность задержки для записи компьютером ROut locations в функциональный блок. Запись из ROut не будет осуществляться, если SHED_ROUT = 0
SIMULATE_IO	64	Состояние переключателя симуляции
SIMULATE_STATE	66	Состояние имитации: 0 = Неинициализированный 1 = Выкл., имитация не разрешена 2 = Включено, имитация не разрешена (необходимо установить флаг) 3 = Включено, имитация разрешена
ST_REV	01	Уровень ревизии статических данных связанных с функциональным блоком.
START_WITH_DEFAULTS	63	0 = Неинициализированный 1 = не стартовать со стандартными настройками 2 = стартовать со стандартным адресом узла 3 = стартовать со стандартным rd_Tag и адресом узла 4 = стартовать со стандартными настройками для всего стека передачи данных (не рабочие параметры)
STRATEGY	03	Поле стратегии может использоваться для идентификации группирования блоков.
SUMMARY_STATUS	56	Числовое значение анализа ремонта
TAG_DESC	02	Пользовательское описание предназначения блока.
TEST_RW	08	Тестовый параметр чтения/записи - используется только для испытаний на соответствие.
UPDATE_EVT	35	Данное уведомление генерируется каждый раз при изменении статических данных.
WRITE_ALM	40	Данное предупреждение генерируется при отключении параметра блокировки записи.
WRITE_LOCK	34	При установке, не разрешается запись из любого источника, до тех пор, пока WRITE_LOCK не будет отключён. Входы блока будут обновляться.
WRITE_PRI	39	Приоритет предупреждения об отключении блокировки записи.
XD_OPTION	44	Показывает, какие лицензированные опции блока преобразователя включены.

Сигнализации PlantWeb

Функциональный блок Resource Transducer служит координатором для сигнализаций PlantWeb. Доступно три параметра сигнализации (FAILED_ALARM, MAINT_ALARM и ADVISE_ALARM), которые содержат информацию о неполадках в уровнемере, обнаруженных встроенным ПО уровнемера. Также имеется параметр RECOMMENDED_ACTION, используемый для отображения рекомендуемых действий при появлении сигнализаций с высоким приоритетом и параметр HEALTH_INDEX (0 - 100) индицирующий общую работоспособность уровнемера. Параметр FAILED_ALARM имеет наибольший приоритет, далее идут MAINT_ALARM и ADVISE_ALARM.

FAILED_ALARMS

Сигнализация неполадки указывает на неполадки уровнемера, из-за которого уровнемер целиком или его отдельные узлы становятся неработоспособными. Это подразумевает, что уровнемер должен быть немедленно выведен из эксплуатации и отремонтирован. Имеется 5 параметров, связанных именно с FAILED_ALARMS. Они описаны ниже.

FAILED_ENABLED

Данный параметр содержит перечень неполадок, из-за которых уровнемер становится неработоспособным и вызывающих срабатывание сигнализации. Ниже приведен перечень неполадок в порядке уменьшения приоритета.

1. Микроволновый модуль
2. Электроника
3. Конфигурация (настройки)
4. Неверная градуировочная таблица
5. Энергонезависимая память
6. Ввод/вывод
7. Аппаратная электроника
8. Измерение уровня
9. Измерение объема

FAILED_MASK

Данный параметр может маскировать любую из неполадок параметра FAILED_ENABLED. Установленный в 1 соответствующий бит будет отключать сигнализацию по наличию данного условия.

FAILED_PRI

Обозначает приоритет параметра FAILED_ALM, см. раздел "*Приоритет сигнализации*" на стр. I-7. Стандартное значение 0, рекомендуемое - значение в интервале от 8 до 15.

FAILED_ACTIVE

Данный параметр отображает, какие сигнализации активированы. Отображается только сигнализация с высшим приоритетом. Однако данный приоритет - это не приоритет, задаваемый параметром FAILED_PRI. Приоритеты данного параметра жестко определены в устройстве и не могут изменяться пользователем.

FAILED_ALM

Сигнализация, индицирующая о неполадке, приведшей к выходу уровнемера из строя.

MAINT_ALARMS

Сигнализация о необходимости обслуживания (ТО-сигнализация) - указывает на то, что уровнемер или некоторые его компоненты нуждаются

в срочном ТО. При игнорировании сообщения прибор может выйти из строя. Для данного параметра также имеется пять вложенных параметров. Они описаны ниже.

MAINT_ENABLED

Параметр MAINT_ENABLED содержит перечень условий, указывающих на то, что уровнемер или некоторые его компоненты нуждаются в срочном ТО.

Ниже приведен перечень условий в порядке уменьшения приоритета.

1. Загрязнение антенны
2. Предупреждение - аппаратная часть
3. Предупреждение – конфигурация
4. Предупреждение - температура/объем

MAINT_MASK

Параметр MAINT_MASK может маскировать любое из условий параметра MAINT_ENABLED. Установленный в 1 соответствующий бит будет отключать сигнализацию по наличию данного условия.

MAINT_PRI

Параметр MAINT_PRI обозначает сигнализационный приоритет параметра MAINT_ALM, смотрите раздел "Технологические сигнализации" на стр. I-7. Стандартное значение 0, рекомендуемое - значение в интервале от 3 до 7.

MAINT_ACTIVE

Параметр MAINT_ACTIVE отображает, какие сигнализации активированы. Отображается только условие с высшим приоритетом. Однако данный приоритет, это не приоритет, задаваемый параметром MAINT_PRI. Приоритеты данного параметра жестко определены в устройстве и не могут изменяться пользователем.

MAINT_ALM

Сигнализация, указывающая на то, что прибору требуется ТО. При игнорировании сообщения устройство может выйти из строя.

Информационные сигнализации

Информационные сигнализации указывают на условия, не имеющие непосредственного влияния на первичные функции устройства. Для данного параметра также имеется пять вложенных подпараметров. Они описаны ниже.

ADVISE_ENABLED

Параметр ADVISE_ENABLED содержит перечень условий, не имеющих непосредственного влияния на первичные функции устройства. Ниже приведен перечень условий в порядке уменьшения приоритета.

1. Активирован режим симуляции
2. Запись в энергонезависимую память отложена
3. Режим симуляции PWA активирован

ADVISE_MASK

Параметр ADVISE_MASK может маскировать любое из условий параметра ADVISE_ENABLED. Установленный в 1 соответствующий бит будет отключать сигнализацию по наличию данного условия.

ADVISE_PRI

Параметр ADVISE_PRI обозначает сигнализационный приоритет параметра ADVISE_ALM, смотрите раздел "Технологические сигнализации" на стр. I-7. Стандартное значение 0, рекомендуемое - значение в интервале от 1 до 2.

ADVISE_ACTIVE

Параметр ADVISE_ACTIVE отображает, какие рекомендации активированы. Отображается только рекомендация с высшим приоритетом. Однако данный приоритет, это не приоритет, задаваемый параметром ADVISE_PRI. Приоритеты данного параметра жестко определены в устройстве и не могут изменяться пользователем.

ADVISE_ALM

ADVISE_ALM - сигнализация, индицирующая рекомендуемые сигнализации. Данные условия не имеют прямого влияния на технологический процесс или целостность устройства.

Приоритет сигнализации

Сигнализации (тревоги) сгруппированы по 5 уровням приоритета:

Приоритет	Описание
0	Сигнализация не используется
1	Условие сигнализации с приоритетом 1 распознается системой, но не показывается оператору.
2	Условие сигнализации с приоритетом 2 сообщается оператору.
3-7	Сигнализации с приоритетом 3-7 - рекомендательные сигнализации с увеличивающимся приоритетом.
8-15	Условия сигнализации с приоритетом 8-15 - критические сигнализации с увеличивающимся приоритетом.

Технологические сигнализации

Обнаружение технологической сигнализации основывается на значении параметра OUT. Настройте уставки следующих стандартных сигнализаций:

- Высокий (HI_LIM)
- Высокий критический (HI_HI_LIM)
- Низкий (LO_LIM)
- Низкий критический (LO_LO_LIM)

Во избежание постоянного срабатывания сигнализации, если значение технологического параметра будет колебаться около значения уставки, можно задать гистерезис (ALARM_HYS) в процентах от диапазона основной переменной. Приоритет каждой сигнализации задается следующими параметрами:

- HI_PRI
- HI_HI_PRI
- LO_PRI
- LO_LO_PRI

Рекомендуемые действия при сигнализациях PlantWeb

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ

Параметр RECOMMENDED_ACTION выводит текстовую строку с рекомендацией что делать, в зависимости от типа события, вызвавшего срабатывание сигнализации PlantWeb.

Уровнемер 5300

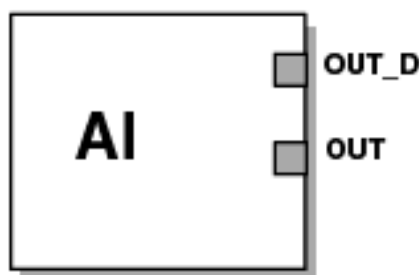
Табл. I-1. Рекомендуемые действия.

	Тип сигнализации	Failed/Maint/Advise Сообщение о неполадке	Рекомендуемое действие Текстовая строка
	Отсутствует	отсутствует	Действий не требуется
Сигнализации PlantWeb Alerts	Advisory (Рекомендательные)	Non-Volatile Writes Deferred (Запись в энергонезависимую память отложена)	Запись в энергонезависимую память отложена, оставьте уровнемер включенным пока уведомление не исчезнет само.
		Electronics Warnings - Transducer Block	Проверьте настройки и монтаж уровнемера
		PlantWeb Alerts Simulation (Включен режим симуляции PWA)	Отключите симуляцию для возврата в режим измерений и контроля технологического процесса
	Maintenance (Обслуживание)	Probe Contamination (зонд загрязнен)	Очистите зонд
		Configuration Error (ошибка в настройках)	Загрузите в уровнемер настройки по умолчанию и настройте его заново.
		Configuration Warning (Предупреждение – программное обеспечение)	Проверьте настройки уровнемера
		Simulation Mode (Режим имитации)	Остановите/включите имитацию
		Vapor Compensation Warning (Предупреждение функции компенсации ДП пара)	1. Выполните повторную калибровку компенсации ДП пара 2. Проверьте настройки функции компенсации ДП пара 3. Проверьте, что уровнемер укомплектован необходимым типом зонда.
		Temperature/Volume Warning (Предупреждение - температура/объем)	1. Проверьте градуировочную таблицу (ёмкости). 2. Проверьте температуру окружающей среды в месте установки 3. Если температура окружающей среды в норме, то повышенное тепло могут выделять неисправные компоненты электроники. Замените блок электроники уровнемера.
	Failed (Отказ)	Level/Interface Measurement Failure (Ошибка измерения уровня/раздела)	1. Проанализируйте график эхосигнала и настройки уровнемера для поиска причины неполадок 2. Проверьте монтаж уровнемера (а так же загрязнение зонда) 3. Загрузите в уровнемер настройки по умолчанию и настройте его заново. 4. Если ошибка осталась, то она может быть вызвана аппаратной неисправностью. Замените блок электроники.
		Volume/Temperature Measurement Failure (Ошибка расчета объема/ измерения внутренней температуры)	1. Если присутствует ошибка Level/Interface Measurement Failure, устраните ее в первую очередь. 2. Проверьте настройки расчета объема 3. Загрузите в уровнемер настройки по умолчанию и настройте его заново. 4. Проверьте температуру окружающей среды в месте установки 5. Если ошибка осталась, то она может быть вызвана аппаратной неисправностью. Замените блок электроники.
		Electronics Failure – Transducer Block (Отказ электроники/Блок Transducer)	Замените блок электроники
		Probe Missing (Зонд отсутствует)	Проверьте узел соединения зонда и блока электроники
		Input/Output Failure (Ошибка ввода/вывода)	Замените блок электроники
		Non-Volatile Memory Failure (Отказ ПЗУ)	1. Загрузите в уровнемер настройки по умолчанию и настройте его заново 2. Перезагрузите настройки уровнемера 3. Если ошибка не исчезла, она может быть вызвана неисправной микросхемой на плате, замените блок электроники.
		Electronic Failure – Output Board (Отказ электроники – Плата выходного сигнала)	Замените блок электроники
		Software Incompatible Error (Ошибка совместимости ПО)	Замените блок электроники

Приложение J. Функциональный блок аналогового ввода

Имитация.....	J-3
Демпфирование.....	J-4
Преобразование сигнала	J-5
Ошибки блока.....	J-6
Режимы	J-6
Сигнализации	J-7
Дополнительные функции	J-8
Настройка блока аналогового ввода.....	J-9

Рис. J-1. Блок аналогового
ввода



OUT = Выходное значение и состояние блока

OUT_D = Дискретный выход, сигнализирующий о наличии заданного условия срабатывания сигнализации.

Блок аналогового ввода обрабатывает сигнал от измерительного устройства и делает его доступным для всех остальных блоков. Вывод блока аналогового ввода - значение в инженерных единицах с индикатором статуса качества измерения. Измерительное устройство может иметь несколько результатов измерения или производных значений доступных на различных каналах. Используйте номер канала для задания переменной, которую будет обрабатывать блок аналогового ввода.

Блок аналогового ввода поддерживает сигнализации, масштабирование сигнала, фильтрацию сигнала, расчёт состояния сигнала, управление режимом и симуляция. В автоматическом режиме, выходной параметр блока (OUT) отражает технологическую переменную и ее состояние (статус). В ручном режиме OUT можно задать вручную. Ручной режим отражает состояние выхода. Дискретный выход (OUT_D) предназначен для индикации, активно ли выбранное условие сигнализации. Распознавание сигнализации построено на значении OUT и задаваемых пользователем сигнализационных пределах. На рис. J-2 на стр. J-4 показаны внутренние компоненты блока ввода/вывода, а в таблице J-1 приведен перечень параметров блока аналогового вывода с единицами измерения, описаниями и номерами.

Уровнемер 5300

Табл. J-1. Определение системных параметров блока аналогового выхода.

Параметр	№	Ед. изм.	Описание
ACK_OPTION	23	отсутствует	Используется для задания режима автоматического подтверждения сигнализаций
ALARM_HYS	24	%	Гистерезис сигнализации.
ALARM_SEL	38	отсутствует	Используется для выбора условий технологической сигнализации, которые будут приводить к установке параметра OUT_D.
ALARM_SUM	22	отсутствует	Общая сигнализация используется для всех технологических сигнализаций в блоке. Причина сигнализации указывается в субкодовом поле. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (Состояние). Как только состояние Unreported (Неподтвержденный) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без деактивации параметра Status (Состояние) если изменился субкод.
ALERT_KEY	04	отсутствует	Идентификационный номер блока установки. Данная информация может использоваться хостом для сортировки сигнализаций и т.п.
BLOCK_ALM	21	отсутствует	Сигнализация блока используется для индикации всех конфигурационных и аппаратных неполадок, сбоев со связью, а также системных проблем в блоке. Причина сигнализации указывается в субкодовом поле. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (Состояние). Как только состояние Unreported (Неподтвержденный) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без деактивации параметра Status (Состояние), если изменился субкод.
BLOCK_ERR	06	отсутствует	Данный параметр отражает состояние ошибки, вызванной программным или аппаратным сбоем компонентов, входящих в блок. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько ошибок.
CHANNEL	15	отсутствует	Значение параметра CHANNEL (канал) используется для выбора результата измерения. Информация о каналах, используемых устройством, приводится в документации на устройство. Перед настройкой параметра XD_SCALE необходимо задать параметр CHANNEL.
FIELD_VAL	19	%	Выходное значение и состояние из блока Transducer или имитированного значения ввода, если активирована симуляция.
GRANT_DENY	12	отсутствует	Опции для контроля доступа удаленных систем, а также с локальной панели управления к работе, настройке и сигнализационным параметрам блока. Не используется устройством
HI_ALM	34	отсутствует	Сигнализация HI, включая её значение, дату и время и состояние.
HI_HI_ALM	33	отсутствует	Сигнализация HI HI, включая её значение, дату и время и состояние.
HI_HI_LIM	26	ед. измерения PV_SCALE	Значение порога сигнализации HI HI.
HI_HI_PRI	25	отсутствует	Приоритет сигнализации HI HI
HI_LIM	28	ед. измерения PV_SCALE	Значение порога сигнализации HI
HI_PRI	27	отсутствует	Приоритет сигнализации HI.
IO_OPTS	13	отсутствует	Разрешает выбор вариантов обработки входных/выходных используемых для изменения PV. Единственный доступный вариант Low cutoff Enabled.
L_TYPE	16	отсутствует	Тип линеаризации. Определяет, будет ли полевое значение использоваться прямо или линейно преобразовываться (косвенно).
LO_ALM	35	отсутствует	Сигнализация LO, включая её значение, дату и время и состояние.
LO_LIM	30	ед. измерения PV_SCALE	Значение порога сигнализации LO.
LO_LO_ALM	36	отсутствует	Сигнализация LO LO, включая её значение, дату и время и состояние.
LO_LO_LIM	32	ед. измерения PV_SCALE	Значение порога сигнализации LO LO.
LO_LO_PRI	31	отсутствует	Приоритет сигнализации LO LO
LO_PRI	29	отсутствует	Приоритет сигнализации LO
LOW_CUT	17	%	Если значение входного параметра опустится ниже данного, то первичная переменная = 0.
MODE_BLK	05	отсутствует	Фактический, целевой, допустимый и нормальный режимы блока. Target (Целевой): Целевой режим, режим к которому идет блок Actual (Фактический): Режим, в котором блок находится в данный момент. Permitted (Допустимый): Допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal (Нормальный): Наиболее обычный целевой режим

Параметр	№	Ед. изм.	Описание
OUT	08	ед. измерения OUT_SCALE	Выходное значение и состояние блока.
OUT_D	37	отсутствует	Дискретный выход сигнализирующий о наличии заданного условия срабатывания сигнализации.
OUT_SCALE	11	отсутствует	Максимальное и минимальное значения шкалы, код инженерной единицы, количество десятичных разрядов связанных с OUT.
PV	07	ед. измерения XD_SCALE	Технологическая переменная, используемая при выполнении блока
PV_FTIME	18	секунды	Временная постоянная фильтра первого порядка основной переменной. Это время необходимое для 63% изменения значения IN (Вход).
SIMULATE	09	отсутствует	Набор данных, содержащих значение текущего преобразователя и состояние, значение симулированного преобразователя и состояние, а также бит включения/выключения.
STRATEGY	03	отсутствует	Поле стратегии может использоваться для группирования блоков. Данный параметр не проверяется и не обрабатывается блоком.
ST_REV	01	отсутствует	Уровень ревизии статических данных связанных с функциональным блоком. Значение ревизии увеличивается с каждым изменением значения статического параметра в блоке.
TAG_DESC	02	отсутствует	Пользовательское описание предназначения блока.
UPDATE_EVT	20	отсутствует	Данное уведомление генерируется каждый раз при изменении статических данных.
VAR_INDEX	39	% от диапазона OUT	Средняя абсолютная ошибка между первой переменной и ее средним предыдущим значением за период оценки определяемый параметром VAR_SCAN.
VAR_SCAN	40	секунды	Время, за которое оценивается VAR_INDEX.
XD_SCALE	10	отсутствует	Максимальное и минимальное значения шкалы, код инженерной единицы, количество десятичных разрядов связанных с входным значением канала.

Имитация

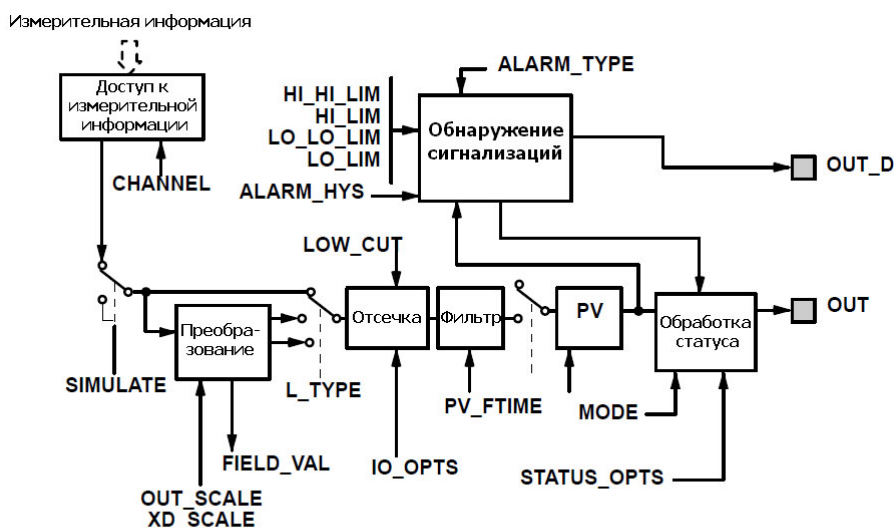
Для тестирования, можно изменить режим блока на ручной и подстроить выходное значение, или можно включить симуляцию в конфигурационном инструменте и вручную ввести значение измеряемого параметра и его состояние (статус). В обоих случаях необходимо установить переключатель в преобразователе.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все функциональные блоки Foundation fieldbus имеют флаг, включающий режим имитации. Для безопасности, флаг сбрасывается каждый раз после включения прибора. Эта мера принята для того, чтобы предотвратить запуск в эксплуатацию прибора с включенной имитацией.

При включенной имитации результат измерения не оказывает никакого влияния на значение параметра OUT или его состояние.

Рис. J-2. Схема функционального блока аналогового входа.

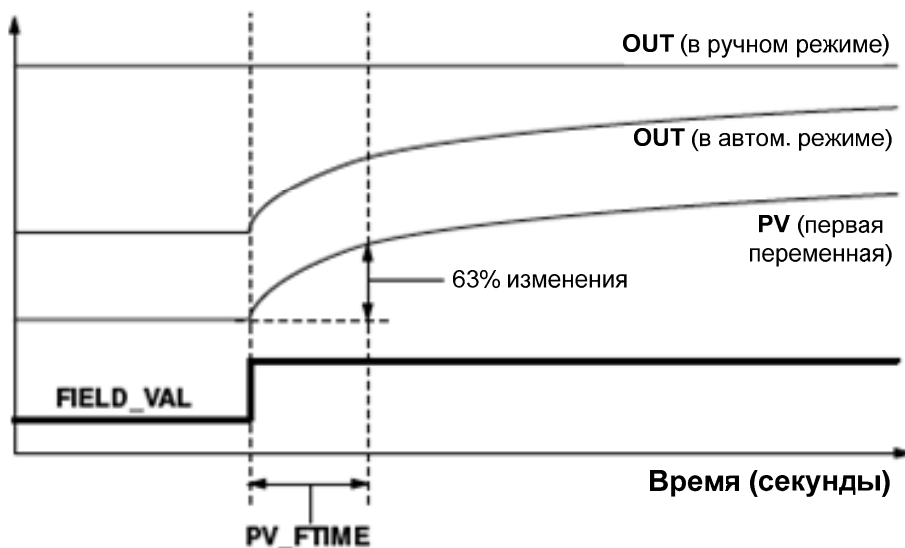


Примечание:

OUT = выходное значение функционального блока со статусом

OUT_D = дискретный выход, управляемый обработчиком сигнализаций

Рис. J-3. Временная диаграмма блока аналоговых вводов.



Демпфирование

Данная функция предназначена для сглаживания резких изменений выходного сигнала, вызванных скачками сигнала на входе. В параметре PV_FTIME можно настроить постоянную демпфирования (в секундах). Установите данный параметр в 0 для отключения функции.

Преобразование сигнала

В параметре L_TYPE (Тип линеаризации) можно задать тип преобразования сигнала. Конвертированный сигнал (в процентах от XD_SCALE) можно просмотреть в параметре FIELD_VAL.

$$FIELD_VAL = \frac{100 \times (Channel_Val - EU_{0\%}^*)}{EU_{100\%}^* - EU_{0\%}^*}$$

* значения XD_SCALE

В параметре L_TYPE также можно выбрать между прямым и непрямым преобразованием сигнала.

Direct (Прямое)

При прямом преобразовании сигнал или имитированное значение (в режиме имитации) передается на выход с входа в неизменном виде.

$$PV = Channel_Val$$

Indirect (Пропорциональное)

При пропорциональном преобразовании сигнал (или имитированное значение) линейно конвертируется во входное значение параметра в канале из своего исходного значения, соответствующего параметру XD_SCALE в единицы и диапазон первичной переменной и выходного параметра (OUT_SCALE).

$$PV = \left(\frac{FIELD_VAL}{100} \right) \times (EU_{100\%}^{**} - EU_{0\%}^{**}) + EU_{0\%}^{**}$$

**значения OUT_SCALE

Indirect Square Root (Пропорциональное квадратно-коренное)

Пропорциональное квадратно-коренное преобразование берет квадратный корень значения полученного пропорциональным преобразованием и приведет его к единицам и диапазону первичной переменной и выходного параметра.

$$PV = \sqrt{\left(\frac{FIELD_VAL}{100} \right)} \times (EU_{100\%}^{**} - EU_{0\%}^{**}) + EU_{0\%}^{**}$$

**значения OUT_SCALE

Если преобразованное входное значение меньше заданного в параметре LOW_CUT при включенной функции Low Cutoff I/O (IO_OPTS), то переменной PV присваивается значение 0. Данная функция полезна, например, когда результат измерения перепада давления близок к нулю, и может применяться в расходомерах.

ПРИМЕЧАНИЕ

Low Cutoff единственная функция ввода/вывода, поддерживаемая функциональным блоком AI. Вы можете задать ее значение в режиме **Manual** или **Out of Service**.

Ошибки блока

Табл. J-2. Биты параметра BLOCK_ERR.

В Табл. J-2 приведен перечень ошибок блока (параметр BLOCK_ERR).

Номер	Наименование неполадки и описание
0	Прочее
1	Block Configuration Error (Ошибка настройки блока): Выбранный канал передает результаты измерения несовместимые с заданными в параметре XD_SCALE единицами, параметр L_TYPE не настроен или CHANNEL=0
2	Link Configuration Error (Ошибка связывания)
3	Simulation Active (Включена имитация): Включена имитация и блок использует в работе значение, заданное для имитации.
4	Local Override (Локальный обход)
5	Device Fault State Set (Установлено состояние неполадки устройства)
6	Device Needs Maintenance Soon (Прибор скоро потребует ТО)
7	Input Failure/Process Variable has Bad Status (Ошибка ввода/Технологическая переменная имеет плохой статус): Неисправна аппаратная часть, или состояние ошибки имитируется .
8	Output Failure (Ошибка вывода): Неверное выходное значение из-за неверного значения на входе
9	Memory Failure (Неполадка памяти)
10	Lost Static Data (Потеря статических данных)
11	Lost NV Data (Потеря данных в энергонезависимой памяти)
12	Readback Check Failed (Сбой обратного считывания)
13	Device Needs Maintenance Now (Прибор требует немедленного ТО)
14	Power Up (Включение прибора)
15	Out of Service (Не в эксплуатации): Текущий режим – Out of Service

Режимы

Функциональный блок AI поддерживает 3 режима работы, определяемых в параметре MODE_BLK:

- **Ручной (Man).** Выход блока (OUT) может задаваться вручную
- **Автоматический (Auto).** На выходе (OUT) блока результаты измерения или симулированное значение (если включена имитация).
- **Не в эксплуатации (O/S).** Блок не обрабатывается. FIELD_VAL и первичная переменная не обновляются, и состояние выхода устанавливается Bad: Out of Service (Не в эксплуатации). Параметр BLOCK_ERR показывает Out of Service. В данном режиме можно изменять все настраиваемые параметры. Целевой режим блока может быть ограничен одним или более поддерживаемыми режимами.

Сигнализации

Сигнализация в блоке включается при установке бита ошибки в BLOCK_ERR. Типы ошибки в блоке для блока аналоговых входов описаны ниже.

Обнаружение технологических сигнализаций осуществляется по значению параметра OUT. Можно настроить сигнализационные пределы следующих стандартных сигнализаций:

- High (HI_LIM)
- High high (HI_HI_LIM)
- Low (LO_LIM)
- Low low (LO_LO_LIM)

Во избежание постоянного срабатывания сигнализации, если значение технологического параметра будет колебаться возле предела, можно задать параметр гистерезиса сигнализационного порога (ALARM_HYS) в процентах от значения первичной переменной. Приоритет каждой сигнализации задается следующими параметрами:

- HI_PRI
- HI_HI_PRI
- LO_PRI
- LO_LO_PRI

Сигнализации (тревоги) группированы в группы разделенные по 5 уровням приоритета

Табл. J-3. Приоритет сигнализаций.

Приоритет	Описание
0	Приоритет сигнализации изменяется на 0 после исчезновения условия, вызвавшего срабатывания сигнализации.
1	Сигнализации с приоритетом 1 регистрируются системой, но не показывается оператору.
2	Сигнализации с приоритетом 2 показывается оператору, но не требует особых действий со стороны оператора (как диагностика и системные предупреждения)
3-7	Сигнализации с приоритетом 3-7 - информационные сигнализации с увеличивающимся приоритетом.
8-15	Сигнализации с приоритетом 8-15 - критические сигнализации с увеличивающимся приоритетом.

Обработка статуса

Обычно состояние первой переменной отражает состояние измеренного значения, рабочие условия карты ввода/вывода и любые активные условия сигнализации. В автоматическом режиме параметр OUT отражает значение и состояние первичной переменной. В ручном режиме, значение параметра OUT – фиксированное и его статус Good (хорошо).

Uncertain (Неопределенный) – всегда устанавливается при выходе основной переменной за пределы диапазона измерения и состояние основной переменной устанавливается в high- или low-limited (ограничено сверху или снизу), если значение находится вне пределов для последующего преобразования.

В параметре STATUS_OPTS можно задать одно из следующих значений для контроля обработки статуса:

BAD if Limited (Плохой, если ограничен) – устанавливает статус Bad если значение больше или меньше пределов измерения.

Uncertain if Limited (Неопределенный, если ограничен) – устанавливает статус *неопределенное (Uncertain)* состояние OUT, если значение больше или меньше пределов измерения датчика.

Uncertain if in Manual mode (Неопределенный в ручном режиме) – устанавливает статус Uncertain (неопределенный) параметра OUT в ручном режиме.

ВНИМАНИЕ!

Для настройки параметров состояния прибор должен быть в **Manual (ручном)** режиме или режиме **Out of Service (не в эксплуатации)**

Функциональный блок AI поддерживает только настройку **BAD if Limited**. Неподдерживаемые настройки отображаются, как и поддерживаемые варианты.

Дополнительные функции

Функциональный блок AI, встроенный в приборы Emerson с полевой шиной, оснащен дополнительными функциями, управляемыми следующими параметрами.

ALARM_TYPE – разрешает использование одной или нескольких технологических сигнализаций, обнаруженных блоком AI, для управления параметром OUT_D.

OUT_D – дискретный выход функционального блока AI для индикации обнаруженных технологических сигнализаций. Данный параметр может быть соединен к другим функциональным блокам, использующим значение дискретного входа, основанное на состоянии обнаруженных сигнализаций.

VAR_SCAN – Период времени в секундах, за который рассчитывается параметр VAR_INDEX (индекс изменчивости).

VAR_INDEX – Индекс изменчивости технологического процесса, измеряется как интеграл средней абсолютной разницы между первой переменной и ее средним значением за предыдущий период оценки. Индекс рассчитывается в процентах от диапазона измерения OUT и обновляется в конце временного периода, задаваемого параметром VAR_SCAN.

**Настройка блока
аналогового ввода**

⚠ Для настройки блока аналогового ввода требуется минимум четыре параметра. Данные параметры описаны далее. Примеры настройки даны в конце главы.

CHANNEL (КАНАЛ)

Выберите канал, соответствующий требуемому измеряемому параметру датчика. Уровнемеры 5300 измеряют уровень (канал 1), расстояние (канал 2), скорость изменения уровня (канал 3), амплитуду сигнала (канал 4), объём (канал 5), внутреннюю температуру (канал 6), объём верхней жидкости (канал 7), объём нижней жидкости (канал 8), расстояние до границы раздела (канал 9), толщину слоя верхней жидкости (канал 10), уровень границы раздела (канал 11), скорость изменения уровня границы раздела (канал 12) и амплитуда сигнала границы раздела (канал 13).

Блок аналогового ввода	Номер канала	Технологическая переменная
Уровень	1	CHANNEL_RADAR_LEVEL
Расстояние до поверхности продукта	2	CHANNEL_RADAR_ULLAGE
Скорость изменения уровня	3	CHANNEL_RADAR_LEVELRATE
Амплитуда сигнала	4	CHANNEL_RADAR_SIGNAL_STRENGTH
Объём	5	CHANNEL_RADAR_VOLUME
Внутренняя температура	6	CHANNEL_RADAR_INTERNAL_TEMPERATURE
Объём верхней жидкости	7	CHANNEL_UPPER_PRODUCT_VOLUME
Объём нижнего продукта	8	CHANNEL_LOWER_PRODUCT_VOLUME
Расстояние до границы раздела	9	CHANNEL_INTERFACE_DISTANCE
Толщина слоя верхней жидкости	10	CHANNEL_UPPER_PRODUCT_THICKNESS
Уровень границы раздела	11	CHANNEL_INTERFACE_LEVEL
Скорость изменения уровня границы раздела	12	CHANNEL_INTERFACE_LEVELRATE
Амплитуда сигнала границы раздела	13	CHANNEL_INTERFACE_SIGNALSTRENGTH
Качество сигнала	14	CHANNEL_SIGNAL_QUALITY
Отношение сигнал/шум	15	CHANNEL_SURFACE_NOISE_MARGIN
ДП пара	16	CHANNEL_VAPOR_DC

L_TYPE

Параметр L_TYPE определяет отношение результата измерения уровнемера (Уровень, Расстояние, Скорость изменения уровня, сила сигнала, объём, и средняя температура) к требуемому выходному значению функционального блока AI. Связь может быть прямая и не прямая.

Direct (Прямая)

Выберите прямую связь, если требуемое выходное значение из блока аналогового ввода должно быть таким же, как и результат измерения уровнемера (уровень, расстояние, скорость изменения уровня, сила сигнала, объём, и внутренняя температура).

Indirect (Пропорциональная)

Выберите пропорциональную связь, если требуемое выходное значение будет рассчитываться на основании результатов измерения уровнемера (уровень, расстояние, скорость изменения уровня, сила сигнала, объём, и внутренняя температура). Связь между результатом измерения и расчетным параметром будет линейная.

Indirect Square Root (Пропорциональная квадратно-коренная)

Выберите непрямую квадратно-коренную связь, если требуемое выходное значение будет рассчитываться на основании результатов измерения уровнемера и связь между требуемым значением и результатом измерения имеет квадратно-коренную зависимость (например, уровень)

XD_SCALE и OUT_SCALE

Параметры XD_SCALE и OUT_SCALE могут иметь одно из трех значений: 0%, 100% и инженерные единицы. Задайте данные параметры в зависимости от L_TYPE:

L_TYPE = Direct

Если требуемый выход - измеряемая переменная, задайте XD_SCALE для отражения рабочего диапазона процесса. Установите OUT_SCALE равным XD_SCALE.

L_TYPE = Indirect

Если требуемый результат рассчитывается на основании измерений датчика, задайте XD_SCALE для отражения рабочего диапазона датчика в технологическом процессе. Определите результаты измерения соответствующие XD_SCALE 0 и 100% и введите их в OUT_SCALE.

L_TYPE = Indirect Square Root

Если требуемый результат рассчитывается на основании измерений датчика и если связь между требуемым значением и результатом измерения имеет квадратно-коренную зависимость, задайте XD_SCALE для отражения рабочего диапазона датчика в технологическом процессе. Определите результаты измерения соответствующие XD_SCALE 0 и 100% и введите их в OUT_SCALE.

ВНИМАНИЕ!

Во избежание ошибок настройки, для XD_SCALE и OUT_SCALE выбирайте только инженерные единицы, поддерживаемые устройством. Поддерживаемые единицы:

Табл. J-4. Длина

Показание на дисплее	Описание
m	метр
cm	сантиметр
mm	миллиметр
ft	футы
in	дюймы

Табл. J-5. Скорость изменения уровня

Показание на дисплее	Описание
m/s	метры в секунду
m/h	метры в час
ft/s	футы в секунду
in/m	дюймы в минуту

Табл. J-6. Температура.

Показание на дисплее	Описание
°C	Градусы Цельсия
°F	Градусы Фаренгейта

Табл. J-7. Амплитуда сигнала.

Показание на дисплее	Описание
mV	милливольт

Табл. J-8. Объем.

Показание на дисплее	Описание
m ³	куб. метр
L	литр
in ³	куб. дюйм
ft ³	куб. фут
Yd ³	куб. ярд
Gallon	Амер. галлон
ImpGall	Брит. галлон
Bbl	Баррель

Алфавитный указатель

Числа

375 Коммуникатор	5-11
751 Полевой индикатор	4-14

А

ALARM_TYPE, Функциональный блок AI AMS Suite	J-8 2-7, 5-30
--	---------------------

В

BLOCK_ERR, Блок Resource	7-44
BLOCK_ERR, ФБ AI	7-45, J-6

С

COM порт	5-15
----------	------

Н

HI_HI_LIM	I-7
HI_HI_PRI	I-7
HI_LIM	I-7
HI_PRI	I-7

И

IO_OPS, ФБ AI	J-5
---------------	-----

Л

L_TYPE	5-39, J-9, 5-39, 5-40, J-9, J-10 5-39, 5- 40, J-9, J- 10
L_TYPE, пропорциональное преобразование L_TYPE, прямое преобразование	5-39, J-9
LO_LIM	I-7
LO_LO_LIM	I-7
LO_LO_PRI	I-7
LO_PRI	I-7
LOW_CUT	
LOW_CUT, ФБ AI	J-5
L_TYPE	5-39, J-9, 5-39, 5- 40, J-9, J- 10

О

OUT_D, ФБ AI	J-8
OUT_SCALE	5-40, J-10
OUT_SCALE, L_TYPE, пропорциональное преобразование	5-40, J-10
OUT_SCALE, L_TYPE, прямое преобразование	5-40, J-10
OUT_SCALE, ФБ AI	J-5

Р

PV_FTIME, ФБ AI	J-4
-----------------	-----

Р

751	2-7
Rosemount Radar Master	5-13
RRM	5-13
RRM, COM Порт	5-15
RRM, Настройка	5-18

Т

Tri-loop	4-13, 5- 45, 2-7
----------	---------------------

В

VAR_INDEX, ФБ AI	J-8
VAR_SCAN, ФБ AI	J-8

Х

XD_SCALE	5-40, J-10
XD_SCALE, ФБ AI	J-5
XD_SCALE, L_TYPE, пропорциональное преобразование	5-40, J-10
XD_SCALE, L_TYPE, прямое преобразование	5-40, J-10

А

Адрес опроса	5-47
Адрес узла	5-36
Адрес, временный узел	5-36
Амплитуда сигнала поверхности	C-20
Амплитудные пороги	7-4
Аналоговый выход, значения насыщения	5-10
Аналоговый выход, значения сигнализации	5-10
Архитектура системы	2-7

Б

Блок электроники	2-5
Быстрые изменения уровня	5-6

В

Версия прибора	5-12
Верхняя зона нечувствительности	3-4, C-7
Верхняя зона нечувствительности	3-4, 5-9, 5-21, 5- 32, C-7 5-4, C-3
Верхняя опорная точка	5-4, C-3
Верхняя переходная зона	2-10
Выбор кабелей	4-3
Выносной монтаж	3-19

Г

Геометрия	5-33
Геометрия резервуара	5-4
Градуировочная таблица	5-7, 5-35
График эхосигнала	7-3
Греющие змеевики	2-14
Греющие змеевики	3-12

Д

Двухпроводный прибор	2-7
Дерево команд HART коммуникатора	5-12
Диапазон измерения	2-12
Диапазон измерений	5-9
Диэлектрическая постоянная	5-6, C-14
Длина зонда	5-5, 5-21, 5-32
ДП верхнего продукта	5-6

Ж

ЖКИ	6-3
ЖКИ, переменные	5-18

З

Заземление	4-3
Замена зонда	7-29
Зонд, закрепление	3-22
Зонд, замена	7-31
Зонд, укорачивание	3-19

И

Идентификатор прибора	5-31
Имитация	J-3
Имитация, включение	J-3
Индикатор	6-2
Индикатор, внешний вид	6-2
Индикатор, переменные	5-2, 6-2, 6-3
Информация по директиве ATEX	B-3
Источник питания	4-4

К

Кабельный ввод	4-3
Калибровка	7-17
Калибровка аналогового выхода	7-16
Калибровка компенсации ДП пара	C-18
Калибровка уровня и расстояния	7-17
Калибровочное смещение	C-3

Уровнемер 5300

Калькулятор дизлектрических постоянных Канал	5-24 5-39, F-2, J-9 C-20	Неспокойная поверхность Нижний продукт, ДП Нижняя переходная зона	3-12 C-14 2-10	Принцип измерения Приоритет сигнализаций Проекция конца зонда Пропорциональное	2-1 I-7 C-10 5-39, 5- 40, J-9, J- 10 J-5
Команда пакетного режима	5-45	О Опорная высота	5-5	Пропорциональное преобразование сигнала Прямое	J-5 5-39, 5- 40, J-9, J- 10 J-5
Компенсация ДП пара	C-18	Опорная точка уровнемера	C-3		
Конструкция с защитной пластиной	3-16	Определение каналов, ФБ Level Transducer	F-2		
Контрольные чертежи	B-22	Осаждения	2-11	Прямое преобразование сигнала	J-5
Контрольный чертеж Factory Mutual	B-23	Отношение сигнал/шум	C-20		
М		Ошибки блока	7-45	Р	
Максимальная нагрузка на зонд	4-6, 4-7	П		Раздел	2-12
Место установки	3-12	Пакет измерения качества сигнала SQM	C-20	Раздел, низкая ДП	7-8
Метод расчета	5-35	Пакетный режим	5-46	Расстояние до стенки	3-11
Многоточечное подключение	5-47	Пакетный режим	5-45	Режим измерения	5-6, 5-23, 5-33 3-16
Многоточечный режим	5-47	Пар	2-11, C-14	Резьба NPT	3-16
Монтаж в трубах, центрирующий диск	3-25	Параметр BLOCK_ERR	7-44, 7-45	Резьба трубная BSP/G	3-16
Монтаж на кронштейн	3-18	Параметр CHANNEL	5-39, J-9	Резьбовое присоединение	3-3
Монтаж, фланцевое присоединение	3-3	Параметр HI_HI_LIM	I-7	Рекомендуемое место монтажа	3-12
Монтаж, выбор кабелей	4-3	Параметр HI_HI_PRI	I-7	Рефлектометрия с временным разрешением	2-1
Монтаж, заземление	4-3	Параметр HI_LIM	I-7	Решение проблем	7-33
Монтаж, кабельные вводы	4-3	Параметр HI_PRI	I-7	Решение проблем, ФБ аналогового ввода	7-45
Монтаж, процедура	2-15	Параметр L_TYPE	5-39, 5- 40, J-9, J- 10 I-7	Решение проблем, блок Resource	7-44
Монтаж, расстояние до стенки	3-11	Параметр LO_LIM	I-7	С	
Монтаж, резьбовое присоединение	3-3	Параметр LO_LO_LIM	I-7	Сертификаты NEPSI	B-8
Монтаж, рекомендуемое место монтажа	3-12	Параметр LO_LO_PRI	I-7	Сигнализации, Обработка	I-7
Монтаж, требования по питанию	4-4, 4-8	Параметр LO_PRI	I-7	Сигнализации, Приоритет	I-7
Монтаж, указания по монтажу	3-3	Параметр OUT_SCALE	5-40, J-10	Сигнализация технологического процесса	I-7
Монтаж, укорачивание зонда	3-19	Параметр XD_SCALE	5-40, J-10	Сопротивление токовой петли	4-4
Н		Параметры качества	C-20	Состояние, ФБ AI	J-8
Настройка, ФБ AI	5-38	Параметры ФБ Resource	I-1	Стандартные формы емкостей	5-8
Настройка канала	5-39, J-9	Пена	2-11	Статическая компенсация	C-15
Настройка объема	5-7	Перемешивающие устройства	2-14, 3-12	Т	
Настройка основных параметров	5-4	Переключки	2-11	Таблица ДП	5-24
Настройка расчета объема	5-7	Переключки	3-20	Технологическое присоединение	3-3
Настройка, полевой коммуникатор	5-11	Переменные индикатора	6-3	Технологическое присоединение	3-15
Настройка, пропорциональное преобразование	5-40, J-10	Переходные зоны	2-10	Технологическое присоединение резьбовое	3-16
Настройка, прямое преобразование	5-40, J-10	Поддерживаемые единицы измерения	5-41, J-10	Технологическое присоединение фланцевое	3-15, 3-16
Настройка, ФБ AI, OUT_SCALE	5-40, J-10	Полевой коммуникатор	5-11	Тип зонда	5-5, 5-21, 5-32
Настройка, ФБ AI, XD_SCALE	5-40, J-10	Порог опорного сигнала	C-20	Тип резервуара	2-14
Неметаллические резервуары	3-5	Порог сигнала поверхности	C-20	Тип резервуара	5-7
Несливаемый остаток	5-35	Преобразование сигнала, пропорциональное	J-5	Типы зонда	2-5
		Преобразование сигнала, прямое	J-5	Типы резервуаров	5-8
		Применения	2-2		

Руководство по эксплуатации

00809-0107-4530, вер. ВА

Июнь 2009

Уровнемер 5300

Требования по питанию	4-4, 4-8	Фильтрация, ФБ AI	J-4	Фланцевое присоединение	3-3
Тэг прибора	5-36	Фланцевое присоединение	3-3	Функциональный блок AI	5-38, 7-45, J-1
У		Функциональный блок AI	5-38, 7-45, J-1	Функциональный блок AI	7-45
Уровни сигнализации в соответствии с NAMUR	5-10	Функциональный блок AI	7-45	Функциональный блок AI, BLOCK_ERR	7-45
Условия работы	5-6	Функциональный блок AI, BLOCK_ERR	7-45	Функциональный блок AI, Разрешение проблем	7-45
Ф		Функциональный блок AI, Разрешение проблем	7-45	Х	
ФБ AI	J-5	ФБ AI	J-5	Характеристики резервуара	2-14
ФБ AI		ФБ AI		Ц	
ФБ AI, Настройка	5-38	ФБ AI, Настройка	5-38	Центровочное кольцо	3-21
ФБ AI, Параметры		ФБ AI, Параметры		Э	
ФБ AI, Параметры, ALARM_TYPE	J-8	ФБ AI, Параметры, ALARM_TYPE	J-8	Электрический монтаж	
ФБ AI, Параметры, BLOCK_ERR	J-6	ФБ AI, Параметры, BLOCK_ERR	J-6	Электрический монтаж, Triloop	4-13, 4-14
ФБ AI, Параметры, IO_OPTS	J-5	ФБ AI, Параметры, IO_OPTS	J-5	Электрический монтаж, искробезопасный выходной сигнал	4-7, 4-12
ФБ AI, Параметры, L_TYPE	J-5	ФБ AI, Параметры, L_TYPE	J-5	Электрический монтаж, общепромышленный выходной сигнал	4-6, 4-11
ФБ AI, Параметры, LOW_CUT	J-5	ФБ AI, Параметры, LOW_CUT	J-5	Электрический монтаж, подключение уровнемера	4-5, 4-8
ФБ AI, Параметры, OUT_D	J-8	ФБ AI, Параметры, OUT_D	J-8	Эмульсия	2-14
ФБ AI, Параметры, OUT_SCALE	J-5	ФБ AI, Параметры, OUT_SCALE	J-5	Электрический монтаж, Triloop	4-13, 4-14
ФБ AI, Параметры, PV_FTIME	J-4	ФБ AI, Параметры, PV_FTIME	J-4	Электрический монтаж, искробезопасный выходной сигнал	4-7, 4-12
ФБ AI, Параметры, VAR_INDEX	J-8	ФБ AI, Параметры, VAR_INDEX	J-8	Электрический монтаж, общепромышленный выходной сигнал	4-6, 4-11
ФБ AI, Параметры, VAR_SCAN	J-8	ФБ AI, Параметры, VAR_SCAN	J-8		
ФБ AI, Параметры, XD_SCALE	J-5	ФБ AI, Параметры, XD_SCALE	J-5		
ФБ AI, Статус	J-8	ФБ AI, Статус	J-8		
ФБ Level Transducer	5-37	ФБ Level Transducer	5-37		
ФБ Level Transducer, определение каналов	F-2	ФБ Level Transducer, определение каналов	F-2		
ФБ Register Transducer	5-37	ФБ Register Transducer	5-37		
ФБ Resource	5-37, 7-44, I-1	ФБ Resource	5-37, 7-44, I-1		
ФБ Resource, ошибки блока	7-44	ФБ Resource, ошибки блока	7-44		
ФБ Resource, параметры	I-1	ФБ Resource, параметры	I-1		
ФБ Resource, параметры, BLOCK_ERR	7-44	ФБ Resource, параметры, BLOCK_ERR	7-44		
ФБ Resource, подробная информация о состоянии	7-44	ФБ Resource, подробная информация о состоянии	7-44		
ФБ Resource, Сводка состояния	7-44	ФБ Resource, Сводка состояния	7-44		
ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb		ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb			
ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb	I-5	ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb	I-5		
ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb, отказы	I-5	ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb, отказы	I-5		
ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb, рекомендательные	I-6	ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb, рекомендательные	I-6		
ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb, рекомендованные действия	I-7	ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb, рекомендованные действия	I-7		
ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb, техническое обслуживание	I-5	ФБ Resource, Сигнализации PlantWeb, техническое обслуживание	I-5		
		Фильтрация, ФБ AI	J-4		

Уровнемеры 5300 защищены одним или несколькими нижеуказанными патентами США № 6,148,681; 5,955,684; 6,972,172; 6,842,139; 6,700,530 и другими выданными или заявленными в США или других странах патентами.

и логотип - зарегистрированные торговые марки компании Inc.

HART - зарегистрированная торговая марка HART Communication Foundation.

PlantWeb - зарегистрированная торговая марка группы компаний Emerson Process Management.

AMS Suite - зарегистрированная торговая марка Emerson Process Management.

FOUNDATION - зарегистрированная торговая марка Fieldbus Foundation.

VITON и Kalrez - зарегистрированные торговые марки DuPont Performance Elastomers.

Eurofast и Minifast - зарегистрированные торговые марки Turck Inc.

Hastelloy (Хастеллой) - зарегистрированная торговая марка Haynes International.

Monel (Монель) - зарегистрированная торговая марка International Nickel Co.

Teflon - зарегистрированная торговая марка DuPont Performance Elastomers..

Все другие марки являются собственностью их владельцев.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань(843)206-01-48, Краснодар(861)203-40-90, Красноярск(391)204-63-61, Москва(495)268-04-70, Нижний Новгород(831)429-08-12, Самара(846)206-03-16, Санкт-Петербург(812)309-46-40, Саратов(845)249-38-78,

Единый адрес: rse@nt-rt.ru