

## Уровнемеры ультразвуковые 3100

модели 3107, 3108



**ROSEMOUNT**

[www.rosemount.com](http://www.rosemount.com)

  
**EMERSON**  
Process Management



## Rosemount 3107 и 3108

### Ультразвуковые уровнемеры

#### Примечание

Перед использованием изделия необходимо ознакомиться с настоящим руководством. В целях обеспечения безопасности систем и рабочего персонала, а также оптимальности рабочих характеристик удостоверьтесь в том, что вы правильно понимаете содержание руководства, прежде чем осуществлять монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание настоящего изделия.

Ниже приведен перечень контактных номеров технической поддержки:

#### Центр по обслуживанию клиентов

Техническая поддержка, цены, вопросы, связанные с заказами.

США: 1 800 999 9307 (с 7:00 утра до 7:00 вечера по центральному стандартному времени)

Азиатско-тихоокеанский регион: 65 777 8211

Европа / Ближний Восток / Африка: 49 (8153) 9390

#### Североамериканский центр поддержки

Потребности в обслуживании оборудования.

1 800 654 7768 (24 часа – включая Канаду)

За пределами этих регионов следует связываться с локальным представителем компании Rosemount®.

#### ⚠ ВНИМАНИЕ

Описанные в настоящем документе изделия НЕ предназначены для использования в рабочих программах с допуском на применение в атомной промышленности.

Использование изделий без допуска на использование в атомной промышленности в рабочих программах, требующих оборудования или изделий с допуском на применение в атомной промышленности, может вызвать неточность показаний приборов.

Для получения информации по изделиям с допуском на использование в атомной промышленности просьба связаться с представителем по продажам Emerson Process Management.

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Замещающие или запасные части, не утвержденные компанией Emerson для использования в качестве запасных частей, могут снизить технические характеристики изделий 3107 и 3108, а также сделать прибор опасным в применении.

- Используйте запчасти, поставляемые или продаваемые компанией Emerson.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Невыполнение настоящих наставлений по монтажу может привести к летальному исходу или серьезным травмам**

- Датчики Rosemount 3107 и 3108 являются *проводными уровнемерами жидкости*. Их установка, подключение, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и техобслуживание могут осуществляться только квалифицированным персоналом, с соблюдением действующих местных и национальных нормативов.
- Использовать оборудование можно только так, как указано в настоящем руководстве. В противном случае может пострадать защита, обеспечиваемая оборудованием.

**Взрыв может привести к смерти или серьезной травме**

- Монтаж уровнемера в опасной среде должен проводиться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, правилам и нормативам. Относительно ограничений, связанных с монтажом просьба обратиться к разделу аттестации продукции в настоящем руководстве.
- Перед тем, как подключать полевой коммуникатор во взрывоопасной среде, удостоверьтесь в том, что монтаж проводится в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.
- Удостоверьтесь в том, что рабочая атмосфера уровнемера соответствует сертификации опасного места.

**Внешняя поверхность может быть нагретой**

- Следует быть осторожным во избежание возможных ожогов.

**Технологические утечки могут привести к смерти или серьезной травме**

- Перед подачей давления следует установить и затянуть технологические соединения.
- Во время работы уровнемера не следует ослаблять или снимать технологические соединения.

**Электрошок может привести к смерти или серьезной травме**

- Если уровнемер смонтирован в среде с высоким напряжением и имеет место неисправность или ошибка монтажа, на клеммах и проводах возможно высокое напряжение.
- Прикасаться к клеммам и концам следует с особой осторожностью.
- При выполнении подключений удостоверьтесь в том, что питание от уровнемера отключено.

**Настоящее устройство соответствует части 15 Правил Федеральной комиссии по связи (FCC). Эксплуатация возможна при соблюдении двух условий: (1) настоящее устройство не должно вызывать вредной интерференции и (2) оно должно воспринимать любые помехи, включая те, что могут вызвать нежелательную работу.**

## Содержание

<b>Раздел 1</b>	Сообщения, касающиеся безопасности .....	1-1
<b>Введение</b>	Предупреждения .....	1-1
	Обзор руководства .....	1-2
	Сервисная поддержка .....	1-2
	Вторичная переработка / уничтожение изделия .....	1-2
<b>Раздел 2</b>	Информация о датчиках .....	2-1
<b>Обзор датчика</b>	Методика эксплуатации .....	2-1
	Компоненты датчика .....	2-2
	Архитектура системы .....	2-3
<b>Раздел 3</b>	Сообщения, касающиеся безопасности .....	3-1
<b>Установка</b>	Перед установкой .....	3-2
	Общие соображения .....	3-2
	Механический монтаж .....	3-3
	Соображения по монтажу .....	3-3
	Условия поверхности жидкости .....	3-4
	Факторы, действующие внутри емкости .....	3-4
	Монтаж датчика над поверхностью жидкости .....	3-5
	Монтаж в открытых проточных каналах .....	3-6
	Электромонтаж .....	3-8
	Подключение датчика .....	3-8
	Дистанционный датчик температуры (только для модели 3108) .....	3-9
	Подключение с целью обеспечить связь по протоколу HART .....	3-9
	Молниезащита / защита от перенапряжения и другие устройства контура .....	3-10
<b>Раздел 4</b>	Сообщения, касающиеся безопасности .....	4-1
<b>Конфигурация</b>	Предупреждения .....	4-1
	Обзор .....	4-2
	Параметры действий .....	4-3
	Базовые единицы .....	4-3
	Установить как пустую .....	4-3
	Текущая глубина .....	4-4
	Обучение ложному эхо .....	4-5
	Автоматическое построение схемы емкости .....	4-5
	Моделирование .....	4-6
	Перезапуск устройства .....	4-7
	Загрузка значений по умолчанию .....	4-7
	Настройка тока .....	4-8
	Подстройка 4 мА .....	4-8
	Подстройка 20 мА .....	4-9
	Для заводского использования .....	4-9

Параметры конфигурации .....	4-10
P000 (сообщение) .....	4-10
P001 (тег) .....	4-10
P002 (дескриптор) .....	4-11
P004 (номер окончательной сборки) .....	4-11
P005 (заводской номер) .....	4-12
P010 (донный опорный уровень) .....	4-12
P011 (форма емкости / нелинейный профиль) .....	4-13
P012 (единицы первичных переменных) .....	4-19
P013 (коэффициент пересчета первичной переменной) .....	4-20
P014 (высота профиля или степенной коэффициент) .....	4-20
P015 (значение верхней границы диапазона) .....	4-21
P016 (значение нижней границы диапазона) .....	4-22
P020 (затухание) .....	4-23
P021 (задержка отраженного сигнала) .....	4-23
P022 (поведение системы при задержке отраженного сигнала) .....	4-24
P023 (верхняя мертвая зона) .....	4-25
P024 (скорость звука) .....	4-26
P025 (температура) .....	4-27
P026 (установить порог) .....	4-27
P030 – P039 (точки профиля) .....	4-28
P040 (контроль мощности передачи) .....	4-29
P041 (частота импульсов) .....	4-29
P042 (необходимое эхо) .....	4-30
P043 (время уставки 1) .....	4-31
P044 (целевые импульсы) .....	4-31
P045 (частота целевых импульсов) .....	4-32
P048 (величина уставки 1) .....	4-32
P049 (отсечение импульсных всплесков) .....	4-33
P060 (сдвиг по удалению) .....	4-34
P063 (нижняя мертвая зона) .....	4-34
P069 (сдвиг по уровню) .....	4-35
P08–P088 (данные по ложным отраженным сигналам) .....	4-35
P089 (очистить память ложных отраженных сигналов) .....	4-36
P970 (материал датчика) .....	4-37

## Раздел 5 Обслуживание и устранение неполадок

Сообщения, касающиеся безопасности .....	5-1
Обслуживание .....	5-2
Отказ питания .....	5-2
Контроль и диагностические параметры .....	5-2
D900 (технологическое значение) .....	5-2
D901 (уровень, вторичная переменная) .....	5-3
D902 (расстояние, третичная переменная) .....	5-3
D903 (температура, четвертичная переменная) .....	5-4
D905 (процент выходного тока) .....	5-4
D906 (выходной ток) .....	5-5
D910 (расстояние до цели) .....	5-5
D911 (величина эха) .....	5-5
D912 (результативность эхолокации) .....	5-6
D913 (сигналы, отраженные от целей) .....	5-7
P914 (скорость звука) .....	5-7
D915 (внешняя температура для расчета скорости звука) .....	5-8

D916 (частота).....	5-8
D917 (используемый порог) .....	5-9
D918 (используемые импульсы).....	5-9
D919 (мощность передачи).....	5-10
D949 (код модели) .....	5-10
D951 (адрес опроса).....	5-11
D952 (версия изделия) .....	5-11
D953 (версия программного обеспечения) .....	5-12
D960 (изготовитель) .....	5-12
D961 (уникальный идентификатор).....	5-13
D962 (версия HART) .....	5-13
D963 (версия специальных команд датчика) .....	5-14
D964 (посылки).....	5-14
D965 (метки датчика).....	5-15

## ПРИЛОЖЕНИЕ А Справочные сведения

Сообщения, касающиеся безопасности .....	A-1
Технические характеристики .....	A-2
Расчетная температура и давление .....	A-3
Ограничения нагрузки .....	A-3
Габаритные чертежи.....	A-4
Резьбовое крепление датчика 3107.....	A-4
Резьбовое крепление датчика 3108.....	A-4
Монтажные кронштейны с 1-дюймовой резьбой по стандарту NPT/BSPT .....	A-5
Информация для оформления заказа .....	A-6
Датчик Rosemount 3107.....	A-6
Датчик Rosemount 3108.....	A-7
Запасные части и принадлежности.....	A-7

## Приложение В Сертификация изделия

Сообщения, касающиеся безопасности .....	B-1
Соответствие требованиям ЕС .....	B-2
Сертификации для неопасных зон.....	B-2
Допуск для стандартных зон по программе взаимной сертификации (FM) .....	B-2
Допуск для стандартных зон Канадской ассоциации стандартов (CSA).....	B-2
Сертификации для опасных зон.....	B-3
Допуск по программе взаимной сертификации (FM).....	B-3
Допуск Канадской ассоциации стандартов (CSA) .....	B-4
Допуск ATEX на искробезопасное исполнение.....	B-5
Допуск IECEx на искробезопасное исполнение .....	B-6
Допуск Национального центра по надзору и инспекции (NEPSI) на искробезопасное исполнение .....	B-7
Исполнительные чертежи .....	B-9

## Приложение С Универсальный управляющий модуль Rosemount серии 3490

Введение .....	C-1
Меню и параметры .....	C-2

## Приложение D HART-коммуникатор

Введение .....	D-1
Сообщения, касающиеся безопасности .....	D-1





## Раздел 1

## Введение

Сообщения, касающиеся безопасности .....	стр.1-1
Обзор руководства .....	стр. 1-2
Сервисная поддержка .....	стр. 1-2
Вторичная переработка / уничтожение изделия.....	стр. 1-2

### СООБЩЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Регламент и инструкции в настоящем руководстве могут потребовать выполнения специальных мер предосторожности, призванных обеспечить безопасность работающего персонала. Информация, касающаяся вопросов безопасности, выделяется с помощью символа «Внимание» (⚠). Символ горячей внешней поверхности (🔥) используется там, где она нагрета и где следует избегать опасности ожога. Если существует опасность электрошока, то применяется символ (⚡). Перед проведением работ, помеченных такими символами, в начале каждого раздела обращайте внимание на сообщения, касающиеся безопасности.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Невыполнение настоящих наставлений по монтажу может привести к летальному исходу или серьезным травмам**

- Датчики Rosemount 3107 и 3108 являются проводными уровнемерами жидкости. Их установка, подключение, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и техобслуживание могут осуществляться только квалифицированным персоналом, с соблюдением действующих местных и национальных нормативов.
- Использовать оборудование можно только так, как указано в настоящем руководстве. В противном случае может пострадать защита, обеспечиваемая оборудованием.

**Взрыв может привести к смерти или серьезной травме**

- Монтаж уровнемера в опасной среде должен проводиться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, правилам и нормативам. Относительно ограничений, связанных с монтажом, просьба обратиться к разделу аттестации продукции в настоящем руководстве.
- Перед тем, как подключать полевой коммуникатор во взрывоопасной среде, удостоверьтесь в том, что монтаж проводится в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.
- Удостоверьтесь в том, что рабочая атмосфера уровнемера соответствует сертификации опасного места.

**Внешняя поверхность может быть нагретой**

- Следует быть осторожным во избежание возможных ожогов.

**Технологические утечки могут привести к смерти или серьезной травме**

- Перед подачей давления следует установить и затянуть технологические соединения.
- Во время работы уровнемера не следует прослаблять или снимать технологические соединения.

**Электрошок может привести к смерти или серьезной травме**

- Если уровнемер смонтирован в среде с высоким напряжением и имеет место неисправность или ошибка монтажа, на клеммах и проводах возможно высокое напряжение.
- Будьте особенно осторожны, прикасаясь к концам и клеммам.
- При подсоединении датчика удостоверьтесь в том, что он отключен от питания.

**ОБЗОР РУКОВОДСТВА** В настоящем руководстве представлена информация по монтажу, конфигурированию и техническому обслуживанию ультразвуковых уровнемеров Rosemount 3107 и 3108.

- **Раздел 2: обзор датчика**
- **Раздел 3: установка**
- **Раздел 4: конфигурирование**
- **Раздел 5: обслуживание и устранение неполадок**
- **Раздел A: справочные сведения**
- **Раздел B: сертификация изделия**
- **Раздел C: универсальный управляющий модуль Rosemount серии 3490**
- **Раздел D: коммуникатор HART**

## СЕРВИСНАЯ ПОДДЕРЖКА

Чтобы ускорить процесс возврата за пределами США, свяжитесь с ближайшим представителем Emerson Process Management.

Находясь в США, обратитесь в Центр поддержки Emerson Process Management по приборам и клапанам, позвонив по бесплатному номеру 1 800 654 7768. В этом круглосуточно работающем центре вам помогут, предоставив необходимую информацию или материалы.

В центре вас спросят о модели и заводском номере изделия и выдадут номер авторизации на возврат материала (RMA). В центре вам также зададут вопрос о том, с какой технологической средой изделие использовалось в последний раз.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Лица, использующие изделия, подверженные воздействию опасных веществ, могут избежать травм, если они проинформированы и понимают характер опасности. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ, как они определены в Законе США о технике безопасности и гигиене труда, то к возвращаемому изделию следует приложить копию требуемой спецификации по безопасности материалов (MSDS) на каждое выявленное опасное вещество.

## ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА / УНИЧТОЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Следует принимать во внимание вторичную переработку оборудования и упаковки. Утилизация изделия и упаковки проводится согласно местным и национальным нормативам.

## Раздел 2

## Обзор датчика

### ИНФОРМАЦИЯ О ДАТЧИКАХ

Информация о датчиках .....	стр. 2-1
Архитектура системы .....	стр. 2-3

### Методика эксплуатации

Датчики Rosemount 3107 и 3108 представляют собой герметично закрытые уровнемеры жидкости с питанием от контура 4–20 мА, предназначенные специально для использования на станциях водоочистки и очистных сооружениях для работы с жидкими средами.

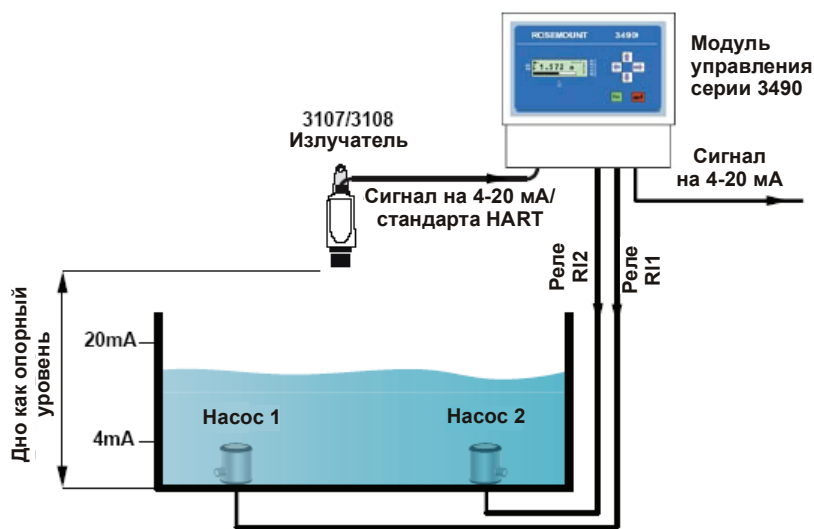
Эти устойчивые датчики из непластифицированного ПВХ сертифицированы на искробезопасность для использования в зоне 0 и оснащены в заводских условиях двухжильным кабелем длиной до 165 футов (50 м) для экономичного монтажа в отстойных и водосборных колодцах, а также над открытыми проточными каналами.

Возможно прямое подключение датчиков к системе управления установки или же использование их совместно с управляющим модулем Rosemount 3490 для обеспечения программируемого контроля.

Уровнемер спроектирован для установки над жидкостью и использует ультразвуковые импульсы для непрерывного замера расстояния до ее поверхности. Электроника на основе микропроцессора рассчитывает расстояние до уровня жидкости по времени задержки между переданным и полученными сигналами.

Если в качестве опорного уровня программируется дно – обычно дно емкости, – то датчик рассчитывает глубину жидкости и выдает сигнал в 4–20 мА, пропорциональный этому уровню (рисунок).

Рисунок 2-1. Типичное применение



Датчики 3108 и 3107 могут рассчитывать уровень, расстояние до поверхности, объем или расход и выдавать сигнал в 4–20 мА, пропорциональный выбранной переменной. Программирование осуществляется удаленно с использованием протокола HART®.

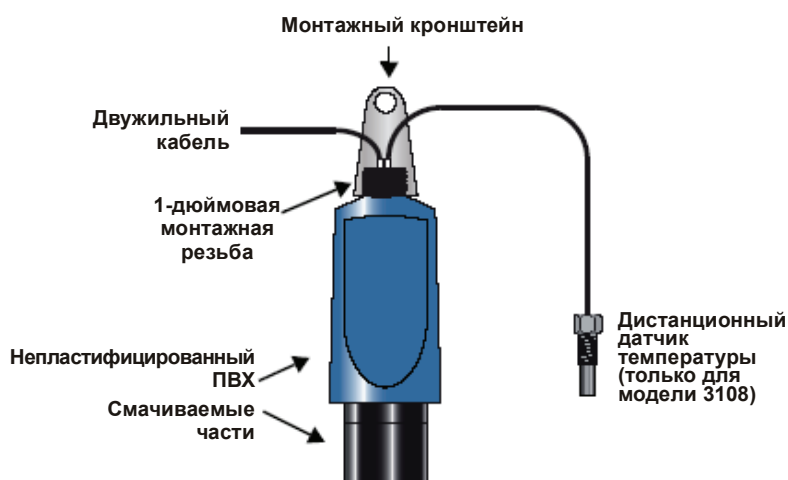
Излучатель можно устанавливать в опасной зоне при условии, что питание к нему подается от защищенного источника.

## Компоненты датчика

Датчики Rosemount 3107 и 3108 имеют *корпус*, в котором размещена современная электроника для обработки сигналов, а также выводы для подключения внешнего источника питания. *Электронные устройства* генерируют ультразвуковой сигнал на торце излучателя.

Детальные ТУ на датчики 3107 и 3108 даны в разделе «Технические характеристики» на стр. А-2.

Рис. 2-2. Компоненты датчика



## АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Датчики Rosemount 3107 и 3108 запитаны от контура, т.е. используют одни и те же два провода как для подачи питания, так и для выходного сигнала.

Датчики можно подключать к любому подходящему источнику постоянного тока напряжения 24 В с помощью двухжильного экранированного кабеля.

На выходе может быть как аналоговый сигнал в 4–20 мА, так и цифровой сигнал протокола HART.

### ПРИМЕЧАНИЕ

С протоколом HART можно использовать функцию многоточечной линии связи. В этом случае коммуникация может быть только цифровой, так как ток зафиксирован на 4 мА.

Датчики легко конфигурируются с помощью модуля управления Rosemount серии 3490. Или же для конфигурирования излучателя может использоваться полевой коммуникатор или персональный компьютер с программой AMS™: программа «Интеллектуальный менеджер устройств».

Датчик можно подключать к полевому сигнальному индикатору Rosemount 751.

Детальные ТУ на датчики 3107 и 3108 даны в разделе «Технические условия» на стр. А-2.

Рис. 2-3. Архитектура системы





## Раздел 3

## Установка

### СООБЩЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Сообщения, касающиеся безопасности .....	стр. 3-1
Перед установкой.....	стр. 3-2
Механический монтаж .....	стр. 3-3
Электромонтаж .....	стр. 3-8

Регламент и инструкции в настоящем разделе могут потребовать выполнения специальных мер предосторожности, призванных обеспечить безопасность работающего персонала. Информация, касающаяся вопросов безопасности, выделяется с помощью предупреждающего символа (⚠). Перед проведением работ, помеченных такими символами, обращайтесь на сообщения, касающиеся безопасности.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Взрыв может привести к смерти или серьезной травме:**

Удостоверьтесь в том, что рабочая среда уровнемера соответствует сертификации опасного места.

Перед тем, как подключать коммуникатор на основе протокола HART во взрывоопасной атмосфере, удостоверьтесь в том, что приборы в контуре монтируются в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.

Если цепь под напряжением, запрещается снимать крышку корпуса в условиях взрывоопасной среды.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Невыполнение настоящих наставлений по монтажу и проведению техобслуживания может привести к летальному исходу или серьезным травмам:**

Удостоверьтесь в том, что монтаж выполняется квалифицированным персоналом.

Использовать оборудование можно только так, как указано в настоящем руководстве. В противном случае может пострадать защита, обеспечиваемая оборудованием.

При отсутствии квалификации не следует проводить обслуживания помимо того, что указано в настоящем руководстве.

##### **Технологические утечки могут привести к смерти или серьезной травме.**

Удостоверьтесь в осторожном обращении с датчиком.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Высокое напряжение, возможное на концах, может вызвать электрошок:**

Старайтесь не касаться концов и клемм.

При выполнении соединений удостоверьтесь в том, что подача питания на датчики Rosemount 3107 и 3108 отключена, а линии подключения к прочим внешним источникам питания отсоединены или обесточены.

## ПЕРЕД МОНТАЖОМ

Датчики Rosemount 3107 и 3108 можно использовать для замеров уровня и объема в открытых и закрытых емкостях, а также для измерений расхода в открытых каналах.

Для надежного измерения уровня ультразвуком важно правильно установить датчик. Чтобы обеспечить максимальную точность и стабильность в измерении уровня, следует всегда защищать датчик от прямого воздействия солнечных лучей и излученной теплоты.

Датчик может настраиваться по месту с тем, чтобы соответствовать большинству условий работы, однако там, где требуется, следует руководствоваться следующими принципами.

## Общие соображения

### Принципы:

- a) Монтаж должен выполняться подготовленным персоналом согласно действующим нормам и правилам.
- b) Если оборудование будет контактировать с *агрессивными веществами*, то тогда ответственность пользователя заключается в принятии *подходящих мер предосторожности* с целью защитить его от негативных воздействий, обеспечивая, таким образом, безопасность имеющейся защиты.  
Агрессивными веществами являются кислотные жидкости и газы, способные отрицательно влиять на металлы, или же растворители, которые могут воздействовать на полимерные материалы.  
Подходящими мерами предосторожности являются регулярные проверки в рамках периодических осмотров или же выявление из спецификаций на материалы их устойчивости к определенным химическим веществам.
- c) Оборудование разрешается очищать только влажной тряпкой, запрещается использовать растворители.
- d) Запрещается проводить ремонт оборудования силами пользователя, замена только эквивалентным сертифицированным изделием. Ремонт производится только изготовителем или утвержденной ремонтной организацией.
- e) Датчик обеспечен *двойной изоляцией*, и потому защитное заземление не требуется.
- f) Чтобы обеспечить защиту против возможного распространения огня, с помощью предохранителя или иным способом подача электропитания на оборудование ограничена 3,75 амперами.
- g) Заметьте, что если оборудование используется не предусмотренным изготовителем способом, обеспечиваемая им защита может пострадать.
- h) Настоящий датчик классифицируется по типу А в соответствии с Европейской директивой 2004/108/ЕС по электромагнитной совместимости. Для обеспечения электромагнитной совместимости в любой из стран-членов ЕС запрещается его установка в жилых районах.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Не рекомендуется монтировать датчик вблизи источников электрических шумов, таких как приводы с регулируемой скоростью или другие высокомоощные электротехнические устройства.

---



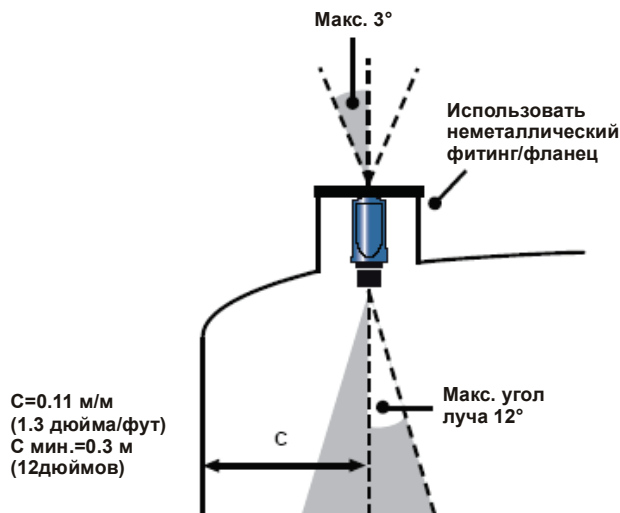
## МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

### Соображения по монтажу

#### Принципы:

- a) Датчик должен монтироваться над жидкостью с помощью имеющейся 1-дюймовой резьбы, на расстоянии не ближе чем 13,8 дюйма (0,35 м) от поверхности жидкости. См. «Монтаж датчика над поверхностью жидкости» на стр. 3-5).  
В помощь монтажу имеются комплекты дополнительных фланцев и кронштейнов. (См. «Запасные части и принадлежности» на стр. А-7)
- b) Излучатель должен монтироваться как можно ближе к вертикальной оси с тем, чтобы обеспечить *хорошее эхо* от поверхности жидкости и *максимальную величину отраженного эха*. Угол излучения датчика (до точки половинной мощности) составляет 12 градусов включительно.
- c) Препятствия внутри емкости или колодца могут порождать эхо, которое можно спутать с отраженным от поверхности жидкости. Помехи внутри угла раствора луча создают сильное ложное эхо. По возможности излучатель следует устанавливать так, чтобы исключить ложные отраженные сигналы.
- d) Во избежание выявления нежелательных объектов внутри емкости или колодца рекомендуется выдерживать минимальное расстояние 1,3 дюйма от осевой линии датчика на каждый фут удаления до помехи (11 см на метр). (См. рисунок 3-1 на стр. 3-4.)
- e) Если датчик расположен вблизи стенки емкости или колодца, то ложных отраженных сигналов не будет, если такая стенка гладкая и не имеет выступов, но все-таки величина эха будет в этом случае снижена. Чтобы избежать слишком больших потерь в величине отраженного сигнала, рекомендуется монтировать излучатель не ближе 12 дюймов (0,3 м) от стены.
- f) Жирные, грязные или вязкие жидкости вызывают образование «линии наплывов» на стенке емкости или колодца. Можно избежать ложные отраженные, сигналы активировав опцию «предотвращения линии наплывов» («scum line prevention») в программе модуля управления Rosemount серии 3490.
- g) Если датчик устанавливается в закрытой емкости, не следует монтировать его в центре под верхней крышкой емкости, ибо в таком случае последняя будет выступать в роли параболического отражателя и создаст нежелательное эхо. Следует избегать рабочих условий, при которых на торце излучателя образуется конденсат.
- h) Если датчик установлен на фиксаторе или насадке, то торец излучателя должен заходить внутрь емкости, как минимум, на 0,2 дюйма (5 мм).
- i) Если датчик используется в условиях, где прямые солнечные лучи могут вызвать высокий температурный нагрев на поверхности прибора, рекомендуется использовать солнцезащитный козырек или изделие Rosemount 3108 с установленным в заводских условиях внешним температурным датчиком.
- j) Датчик не обнаруживает поверхность жидкости, если она находится ближе 12 дюймов (0,3 м) к торцу излучателя.

Рисунок 3-1. Минимальное и максимальное расстояние от стенки емкости



## Условия поверхности жидкости

### Принципы:

- Вспенивающиеся жидкости могут снижать величину отраженного сигнала поскольку пена – плохой отражатель ультразвука. Ультразвуковой датчик нужно устанавливать над областью чистой поверхности, например, возле впуска в емкость или колодец. В крайних случаях или когда это невозможно, датчик можно установить внутри стабилизирующей трубы при условии, что ее внутренний размер не менее 4 дюймов (100 мм), она гладкая и не имеет стыков и выступов. Важно прикрыть дно стабилизирующей трубы, чтобы избежать проникновения пены внутрь.
- Следует избегать установки датчика непосредственно над любым потоком на впуске.
- Как правило, турбулентность на поверхности жидкости проблем не создает, если только не является избыточной. Последствия турбулентности второстепенны, однако при избыточной турбулентности вопрос решается точной подстройкой датчика на месте, если это необходимо.

## Факторы, действующие внутри емкости

### Принципы:

- Миксеры и мешалки могут создавать воронки. Чтобы усилить отраженное эхо, следует устанавливать датчик со смещением от центра любой воронки.
- Выступающие из воды лопасти мешалки создают отраженный сигнал при прохождении через ультразвуковой луч. Датчик может научиться игнорировать ложное эхо (см. «Обучение ложному эхо» на стр. 4-5).
- На нелинейных емкостях с круглым или коническим дном датчик следует устанавливать со смещением по отношению к центру. При необходимости на дно емкости можно установить перфорированную отражательную плиту непосредственно под излучателем, чтобы обеспечить удовлетворительный отраженный сигнал.
- Старайтесь не устанавливать датчики непосредственно над насосами, поскольку по мере спада уровня жидкости датчик будет обнаруживать корпус насоса. Если это невозможно, может потребоваться точная настройка датчика на месте.

## Монтаж датчика над поверхностью жидкости

Для монтажа датчика имеется 1-дюймовая резьба. Резьба (либо **BSPT** (британская стандартная трубная резьба), либо **NPT** (нормальная трубная резьба)) *очевидно маркируется* на шестиграннике корпуса датчика.

---

### ПРИМЕЧАНИЕ!

Никогда не подвешивайте датчик за кабель.

---

### Монтажный кронштейн

Датчик поставляется вместе с монтажным кронштейном, специально изготовленным из нержавеющей стали 316 для установки датчика над поверхностью жидкости. Кронштейн спроектирован так, чтобы устанавливаться на резьбу шейки датчика и фиксироваться контргайкой.

Через отверстие в кронштейне продевается цепь или проволока, форма отверстия должна обеспечивать подвешивание датчика перпендикулярно поверхности жидкости. Проверьте, чтобы материал цепи или проволоки обладал коррозионной устойчивостью к воздействию имеющихся жидкостей и паров.

Или же кронштейн можно привинтить к подходящей поперечной балке над поверхностью жидкости. Чтобы обеспечить максимальную величину отраженного эха, следует обеспечить *перпендикулярность* положения датчика по отношению к поверхности жидкости.

Проверьте, чтобы максимальный уровень жидкости не входил в 12 дюймовую (0,3 м) зону нечувствительности датчика.

Монтажные принадлежности можно получить, обратившись в Emerson Process Management. (См. «Запасные части и принадлежности» на стр. A-7).

---

### ПРИМЕЧАНИЕ:

При выставке датчика величина эха (сила сигнала) может отображаться на модуле управления Rosemount серии 3490 или полевом коммуникаторе.

---

### Фланцевое крепление

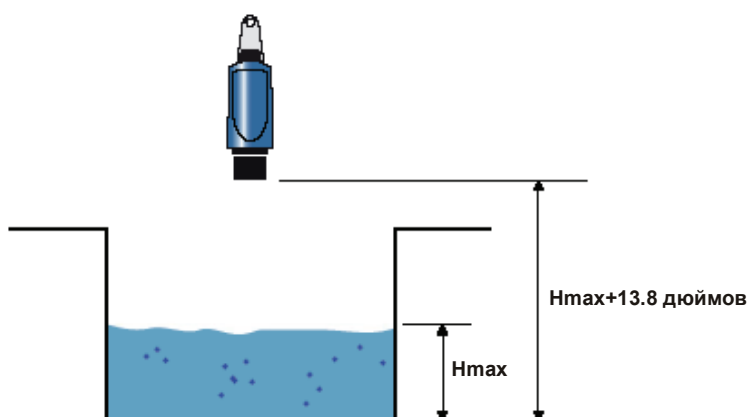
Принадлежности для фланцевого крепления можно получить, обратившись в Emerson Process Management. (См. «Запасные части и принадлежности» на стр. A-7)

## Монтаж в открытых проточных каналах

В системе измерения потока в открытом канале обычно присутствует две различные составляющие: первичный элемент (структура течения) и вторичный элемент (средства измерения напора). Для точных измерений потока в открытом канале необходимо правильно установить обе составляющие.

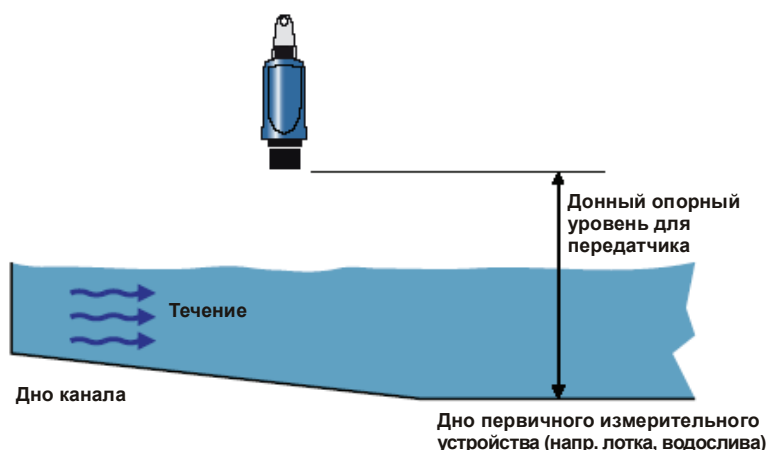
Размещение датчиков критически важно, они должны располагаться на нужном расстоянии выше структуры течения – так, как это установлено в соответствующем стандарте для вашей страны. Расстояние от поверхности должно быть в 4–5 раз больше максимальной высоты воды ( $H_{\max}$ ) для водослива с тонкой стенкой, или в 3–4 раза больше высоты  $H_{\max}$  для гидрометрического лотка. Рекомендуется минимальное расстояние 13,8 дюйма (350 мм).

Рисунок 3-2. Выбор высоты установки над потоком



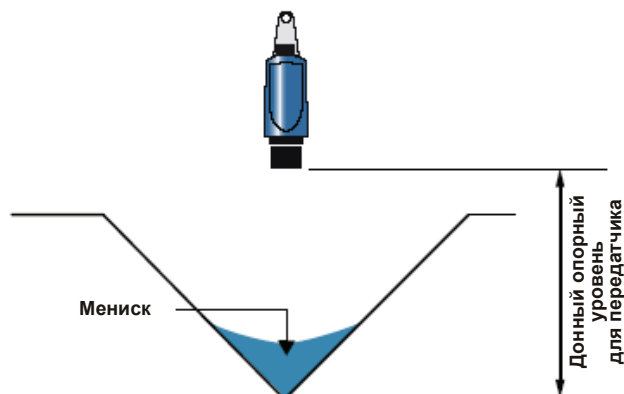
Важно, чтобы донный опорный уровень для датчика был привязан ко дну первичного измерительного устройства (рисунок 3-3), а не к расстоянию между датчиком и дном канала непосредственно под ним.

Рисунок 3-3. Опорный уровень дна проточного канала



Когда мы устанавливаем опорный донный уровень для водослива треугольного профиля, то здесь важно использовать истинное дно (рисунок 3-4), а не уровень мениска воды.

Рисунок 3-4. Опорный донный  
уровень для водослива  
треугольного профиля



#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- В точке замера поверхность жидкости должна быть стабильной, гладкой и обнаруживать равномерную скорость подхода воды. Она не должна испытывать воздействия рассекателей и турбуляризаторов потока, пены, гидравлических прыжков и прочих помех, вызывающих прерывание потока.
- На первичном измерительном элементе следует избегать ситуаций, когда он заглубляется (дополнительную информацию см. в соответствующем стандарте).
- Датчики Rosemount 3107 и 3108 следует постоянно защищать от прямого попадания солнечных лучей и теплового излучения.
- Если это допускает структура течения, датчик надо установить в пределах гидроканала или в камере (клетки).

## ЭЛЕКТРОМОНТАЖ

**Подключение датчика** Изделия Rosemount 3107 и 3108 – двухпроводные датчики с питанием от контура, питание для которых обеспечивается следующим образом:

- 12–40 В пост. тока для неопасных зон
- 12–30 В пост. тока для опасных зон

---

### ПРИМЕЧАНИЕ!

Чтобы отвечать требованиям Канадской ассоциации стандартов (CSA), датчики должны запитываться от модуля управления Rosemount серии 3490 или же от источника питания 2-го класса или источника безопасного низковольтного напряжения (SELV).

---

Каждый датчик оснащен заводским двухжильным экранированным кабелем с ПВХ-покрытием для передачи сигналов и подключения внешнего источника питания. Кабельные вводы и съемные крышки отсутствуют. Кабель можно подрезать на нужную длину на месте или же удлинить его с помощью кабельной муфты IP65 и подходящего удлинителя до суммарной длины в 3000 м.

Если требуется цифровая коммуникация протокола HART, см. «Подключение с целью обеспечить связь по протоколу HART» на стр. 3-9.

### Монтаж в неопасной зоне

Датчики моделей 3107 и 3108 пригодны для работы в неопасной среде (стандартное место установки).

Чтобы подключить датчик:

1. Удостоверьтесь в том, что источник питания отключен.
2. Подсоедините кабельные провода как показано на рисунке 3-5 на стр. 3-9, принимая во внимание то, что **для работ, не требующих искробезопасности, необходимо постоянное напряжение 12–40 В.**

### Монтаж в опасной зоне

Датчики моделей 3107 и 3108 пригодны для искробезопасных работ. В приложении В содержится информация по допуску на безопасность и контрольные чертежи.

Если датчики используются совместно с модулем управления Rosemount серии 3490, то дополнительных искробезопасных барьеров не требуется поскольку сам выход модуля управления обладает искробезопасностью.

При запитке датчика от других источников питания, удостоверьтесь в том, что при работе в неопасной зоне установлен подходящий искробезопасный барьер. Барьер следует выбирать таким образом, чтобы параметры на его выходе  $U_o$ ,  $I_o$  и  $P_o$  были меньше значений  $U_i$ ,  $I_i$  и  $P_i$  датчика (информацию о значении параметров см. в приложении В). Кроме того, суммарная емкость и индуктивность для датчика и дополнительного подключенного кабеля не должна превышать заданного для барьера максимального значения. В числе подходящих барьеров – изделия MTL 706, 706S, 787 и 787S.

Чтобы подключить датчик:

1. Удостоверьтесь в том, что источник питания отключен.
2. Подсоедините кабельные провода как показано на рисунке 3-5 на стр. 3-9), принимая во внимание то, что **для работ, требующих искробезопасности необходимо ограниченное постоянное напряжение 12–30 В.**

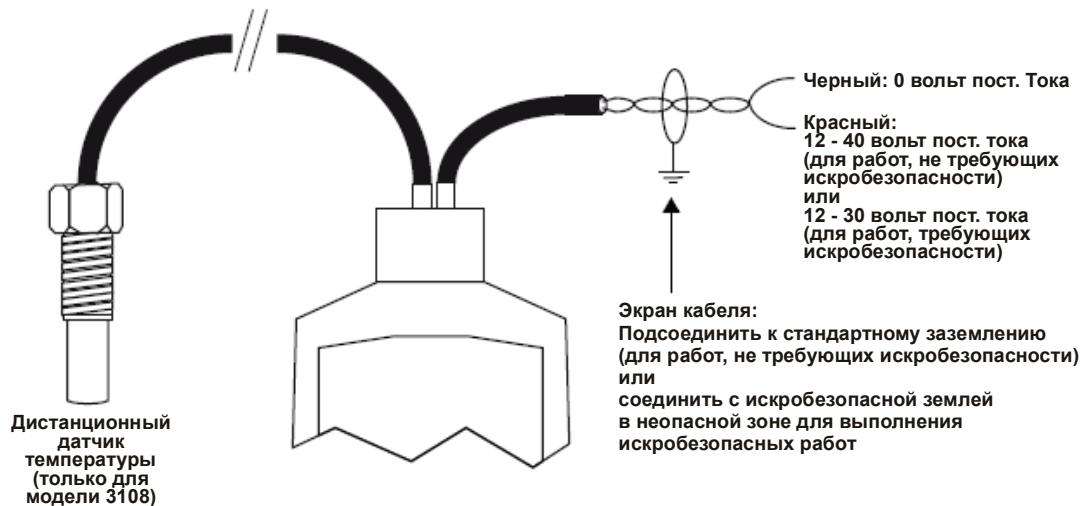
---

### ПРИМЕЧАНИЕ!

Удостоверьтесь в том, что приборы в контуре установлены согласно правилам искробезопасного соединения в полевых условиях и контрольным чертежам.

---

Рисунок 3-5. Схема соединений



## Дистанционный датчик температуры (только для модели 3108)

Дистанционный датчик температуры, установленный в заводских условиях на изделии 3108, может монтироваться в опасных зонах без дополнительной защиты или барьеров .

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Температурный датчик устанавливается вне зоны попадания прямых солнечных лучей, в месте, позволяющем выдавать типичные показания температуры воздуха между поверхностью жидкости и уровнемером.

## Подключение с целью обеспечить связь по протоколу HART

Если необходима связь по протоколу HART, то в контуре следует установить нагрузочный резистор на 250 Ом, 0,25 Вт.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Если уровнемер используется с модулем управления Rosemount серии 3490, то нет необходимости устанавливать внешний нагрузочный резистор, поскольку соответствующий резистор уже встроен в модуль управления.

Если питание на уровнемер подается через искробезопасный барьер, удостоверьтесь в том, что выбранный тип барьера будет пропускать информацию по протоколу HART.

После установки нагрузочного резистора коммуникатор HART можно подключить через нагрузочный резистор или на контуре в любой точке за нагрузочным резистором. **Организация, осуществляющая монтаж, несет ответственность за то, чтобы коммуникатор HART, применяемый в опасной зоне, имел соответствующую сертификацию.**

### ПРИМЕЧАНИЕ!

Удостоверьтесь в том, что приборы в контуре установлены согласно правилам искробезопасного соединения в полевых условиях и контрольным чертежам.

**Молниезащита /  
защита от  
перенапряжения и  
другие устройства  
контура**

В двухпроводной контур могут быть включены устройства с запиткой от контура или отдельной запиткой, если на уровнемер подается минимальное напряжение постоянного тока 12 В при токе в контуре в 21 мА.

Если в зоне вероятны удары молнии или скачки напряжения, то между уровнемером и модулем управления следует установить ограничитель напряжения.



## Раздел 4

## Конфигурация

Сообщения, касающиеся безопасности .....	стр. 4-1
Обзор .....	стр. 4-2
Параметры действий .....	стр. 4-3
Параметры конфигурации .....	стр. 4-10

### СООБЩЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Регламент и инструкции в настоящем разделе могут потребовать выполнения специальных мер предосторожности, призванных обеспечить безопасность работающего персонала. Информация, касающаяся вопросов безопасности, выделяется с помощью предупреждающего символа (⚠). Перед проведением работ, помеченных такими символами, обращайтесь внимание на сообщения, касающиеся безопасности.

### Предупреждения

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Невыполнение настоящих наставлений по монтажу может привести к летальному исходу или серьезным травмам**

- Датчики Rosemount 3107 и 3108 являются *проводными уровнемерами жидкости*. Их установка, подключение, ввод в эксплуатацию, эксплуатация и техобслуживание могут осуществляться только квалифицированным персоналом, с соблюдением действующих местных и национальных нормативов.
- Использовать оборудование можно только так, как указано в настоящем руководстве. В противном случае может пострадать защита, обеспечиваемая оборудованием.

**Взрыв может привести к смерти или серьезной травме**

- Монтаж уровнемера в опасной среде должен проводиться согласно соответствующим местным, национальным и международным стандартам, правилам и нормативам. Относительно ограничений, связанных с монтажом просьба обратиться к разделу аттестации продукции в настоящем руководстве.
- Перед тем, как подключать полевой коммуникатор во взрывоопасной среде, удостоверьтесь в том, что монтаж проводится в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.
- Удостоверьтесь в том, что рабочая атмосфера уровнемера соответствует сертификации опасного места.

**Внешняя поверхность может быть нагретой**

- Следует быть осторожным во избежание возможных ожогов.

**Технологические утечки могут привести к смерти или серьезной травме**

- Перед подачей давления следует установить и затянуть технологические соединения.
- Во время работы уровнемера не следует ослаблять или снимать технологические соединения.

**Электрошок может привести к смерти или серьезной травме**

- Если уровнемер смонтирован в среде с высоким напряжением и имеет место неисправность или ошибка монтажа, на клеммах и проводах возможно высокое напряжение.
- Прикасаться к клеммам и концам следует с особой осторожностью.
- При выполнении подключений удостоверьтесь в том, что питание от уровнемера отключено.

## ОБЗОР

Датчики Rosemount 3107 и Rosemount 3108 поддерживают коммуникацию по протоколу HART, которую можно использовать для программирования или опроса датчиков из любой точки двухпроводного контура.

В настоящем разделе содержится информация по конфигурированию уровнемеров с помощью полевого коммуникатора, ПК с программным комплексом AMS или модуля управления Rosemount серии 3490.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Руководство по изделию 00809-0100-4841 обеспечивает детальные инструкции по монтажу и эксплуатации модуля управления.

В приложении С дается полная схема меню, показывающая доступ к параметрам уровнемера с помощью меню модуля управления.

Для удобства в заголовках и описании параметров в разделе конфигурирования применяются идентификационные номера параметров (P\*\*\* и D\*\*\*).

### Полевой коммуникатор и программный комплекс AMS

Для удобства последовательности горячих клавиш полевого коммуникатора сопровождаются пометкой «Горячие клавиши» для каждой программной функции под соответствующим заголовком.

### Пример программной функции

Горячие клавиши	1, 2, 3 и т.д.
-----------------	----------------

При использовании полевого коммуникатора любые сделанные изменения в конфигурации должны отправляться в уровнемер с помощью клавиши «Send» (отправить) (F2). Изменения в конфигурации с помощью программного комплекса AMS вступают в силу после щелчка по кнопке «Apply» (применить).

Подсоедините провода полевого коммуникатора к уровнемеру и включите коммуникатор, нажав клавишу ON/OFF (вкл. / выкл.). Полевой коммуникатор начнет поиск совместимого устройства HART и покажет его, как только установится связь с ним. Если полемому коммуникатору не удастся соединиться, он покажет, что устройство не обнаружено. Если это произойдет, проверьте соединение и попытайтесь вновь.

В приложении D дается полная схема меню, показывающая доступ к параметрам уровнемера с помощью полевого коммуникатора.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Руководство по коммуникатору 375 (документ № 00809-0100-4276) дает детальные указания по использованию и характеристикам коммуникатора.

Таблица 4-1. Важные последовательности горячих клавиш

Функция	Горячая клавиша
Базовые единицы	1, 3, 5, 8
Дно как опорный уровень	1, 1, 2, 1
Первичное значение (PV)	3, 1, 1
Единицы первичного значения	1, 3, 1, 1
Коэффициент пересчета первичного значения	1, 3, 1, 3
Величина эха	2, 6, 2
Действия с ложным эхо	1, 5, 2, 5
Верхний предел измерений (первичное значение при 20 мА)	1, 1, 3, 1
Нижний предел измерений (первичное значение при 4 мА)	1, 1, 3, 2

## Параметры действий

### Базовые единицы

Горячие клавиши	1, 3, 5, 8
-----------------	------------

При поставке уровнемера с завода по умолчанию настройками его являются метрическая, британская в футах или британская в дюймах – в зависимости от кода заказанной модели (см. «Информация для оформления заказа» на стр. А-6).

#### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить базовые единицы:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **5: Engineering Setup** (инженерная настройка).
4. Выбрать **8: Base Units** (базовые единицы).
5. Следуя указаниям на экране выбрать новые базовые единицы измерения.

#### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить базовые единицы:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню) выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **Base Units** (базовые единицы).
5. Следуя указаниям на экране, выбрать новые базовые единицы измерения.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Вести запись ваших программных настроек. При изменении базовых единиц параметры перезагрузятся на свои заводские значения по умолчанию.

---

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Отображаемые единицы технологических значений уровнемера можно сменить на метрические или британские единицы измерения с помощью P012, при этом, однако, не происходит автоматического пересчета первичного значения. См. «P012 (единицы первичных переменных)» на стр. 4-19.

---

### Установить как пустую

Горячие клавиши	1, 1, 2, 4
-----------------	------------

Если донный опорный уровень неизвестен или же емкость пустая, уровнемер может установить значение донного опорного уровня (P010) равным текущему замеру расстояния (P910) в пустой емкости.

$P010 = D910 - P060$

Где:

P010 = донный опорный уровень (см. стр. 4-12).

D910 = замер расстояния в пустой емкости.

P060 = смещение расстояния (датчика) (см. стр. 4-34).

#### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Выбрать команду Set As Empty (установить как пустую):

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
3. Выбрать **2: Level** (уровень).
4. Выбрать **4: Set As Empty** (установить как пустую).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы выполнить действие «установить (емкость) как пустую».

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Выбрать команду Set As Empty (установить как пустую):

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **Set As Empty** (установить как пустую).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы выполнить действие «установить (емкость) как пустую».
6. С помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## Текущая глубина

Горячие клавиши	1, 1, 2, 3
-----------------	------------

Если неизвестен донный опорный уровень, но известна текущая глубина жидкости, уровнемер может установить значение донного опорного уровня (P010), используя введенное текущее значение глубины, динамический замер расстояния и дополнительное смещение:

$$P010 = (\text{глубина} + D910) - P060 + P069$$

Где:

P010 = донный опорный уровень (см. стр. 4-12).

Глубина = введенное значение текущей глубины.

D910 = замер расстояния.

P060 = смещение расстояния (датчика) (см. стр. 4-34).

P069 = смещение уровня (см. стр. 4-38).

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы использовать действие «текущая глубина»:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
3. Выбрать **2: Level** (уровень).
4. Выбрать **3: Present Depth** (текущая глубина).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы ввести текущую глубину, с помощью которой затем вычислениями установится донный опорный уровень.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Выбрать команду Set As Empty (установить как пустую):

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **Present Depth** (текущая глубина).
5. Следуйте инструкциям на экране (`edit` – редактирование), чтобы ввести текущую глубину, с помощью которой затем вычислениями установится донный опорный уровень.
6. С помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## Обучение ложному эхо

Горячие клавиши	1, 5, 2, 5, 2
-----------------	---------------

Уровнемер может обучаться динамическому замеру расстояния (D910) при отключении сигнала от ложной цели, поэтому ложное эхо может игнорироваться. Если обнаружится еще один ложный отраженный сигнал, повторите процесс обучения еще раз. Можно обучить максимум **четырем** ложным отраженным сигналам.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Для игнорирования ложного эха:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **2: False Echoes** (ложные отраженные сигналы).
4. Выбрать **5: False Echo Action** (действие при получении ложного отраженного сигнала).
5. Выбрать **2: Learn False Echo** (обучение узнаванию ложного эха).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы не учитывать отраженные ложные сигналы.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Для игнорирования ложного эха:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **FALSE ECHO ACTION** (действие при получении ложного отраженного сигнала).
5. Выбрать **Learn False Echo** (обучение узнаванию ложного эха).
6. Следуйте инструкциям на экране (*start*), чтобы игнорировать отраженные ложные сигналы.
7. С помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Чтобы очистить память от выученных ложных сигналов, см. «Очистить память ложных отраженных сигналов» (P089) на стр. 4-36.
- Для редактирования данных по существующим ложным сигналам см. «Данные по ложным отраженным сигналам» (P081–P088) на стр. 4-35.
- Для автоматического обучения используйте опцию *Auto Tank Map* (автоматическое построение схемы емкости) (см. ниже).

## Автоматическое построение схемы емкости

Горячие клавиши	1, 5, 2, 5, 3
-----------------	---------------

Датчик способен автоматически отображать до **четырех** отраженных сигналов от ложных целей в пределах пустой емкости. Емкость должна быть пустой, чтобы можно было выявить эхо от всех ложных целей.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Для игнорирования ложного эха:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **2: False Echoes** (ложные отраженные сигналы).
4. Выбрать **5: False Echo Action** (действие при получении ложного отраженного сигнала).
5. Выбрать **2: Auto Tank Map** (автоматическое построение схемы емкости).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы не учитывать отраженные ложные сигналы.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Для игнорирования ложного эха:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **FALSE ECHO ACTION** (действие при получении ложного отраженного сигнала).
5. Выбрать **Auto Tank Map** (автоматическое построение схемы емкости).
6. Следуйте инструкциям на экране (*start*), чтобы игнорировать отраженные ложные сигналы.
7. С помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Чтобы очистить память от выученных ложных сигналов, см. «Очистить память ложных отраженных сигналов» (P089) на стр. 4-36.
- Для редактирования данных по существующим ложным сигналам см. «Данные по ложным отраженным сигналам» (P081–P088) на стр. 4-35.
- Для обучения в ручном режиме используйте опцию меню *Learn False Echo* (обучение узнаванию ложного эха).

## Моделирование

Горячие клавиши	1, 6, 1, 1
-----------------	------------

Работа датчика в режиме моделирования приводит к автоматическому прогону в цикле выходного первичного значения (PV) между дном емкости и ближайшим измеряемым расстоянием. Направление работы в цикле определяется названием выбранной опции моделирования.

Опции моделирования таковы:

- *Run up* – отработка в цикле вверх, затем вниз многократно до останова.
- *Run down* – отработка в цикле вниз, затем вверх многократно до останова.
- *Run from Zero* – то же, что и «*Run up*» за исключением того, что выходное первичное значение начинается с 0.

Для завершения одного цикла требуется около 100 секунд. Выходной ток реагирует соответственно на выходное первичное значение.

Работу в цикле можно приостановить с помощью опции *pause* (пауза), а затем вновь запустить, выбрав моделирование (*simulation*).

Чтобы остановить работу в цикле, выберите опцию *normal*.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Для выбора моделирования:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **6: Tools** (инструменты).
3. Выбрать **1: Simulation** (моделирование).
4. Выбрать **1: Simulation Control** (контроль моделирования).
5. Выберите моделирование.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Для выбора моделирования:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню) выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).

4. Выбрать **Simulation** (моделирование).
5. Выберите моделирование.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## Перезапуск устройства

Горячие клавиши	1, 6, 2, 1
-----------------	------------

Благодаря выбору опции меню `Restart Device` (перезапуск устройства), уровнемер загружает пользовательские значения параметров по умолчанию и выполняет перезапуск. Происходящий перезапуск идентичен стандартной последовательности включения прибора при его первом использовании при поставке.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы перезапустить датчик:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка)
2. Выбрать **6: Tools** (инструменты).
3. Выбрать **2: General** (общие сведения).
4. Выбрать **1: Restart Device** (перезапуск устройства).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы перезапустить датчик:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню) выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **Restart Device** (перезапуск устройства).
5. Следовать инструкциям на экране.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## Установить значения по умолчанию

Горячие клавиши	1, 6, 2, 2
-----------------	------------

Иногда может потребоваться установить параметры датчика на заводские значения по умолчанию, особенно если данные в уровнемере уже изменились и вызывают сомнения.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Повторная загрузка заводских значений по умолчанию перепишет все параметры, и все данные, введенные на местах, будут утеряны.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Порядок восстановления заводских параметров по умолчанию:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **6: Tools** (инструменты).
3. Выбрать **2: General** (общие сведения).
4. Выбрать **2: Load Defaults** (загрузить значения по умолчанию).
5. Следовать инструкциям на экране.



## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы восстановить заводские параметры по умолчанию:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **Defaults** (по умолчанию).
5. Следовать инструкциям на экране.
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## Настройка тока

Горячие клавиши	1, 6, 2, 2 (будет сообщено)
-----------------	-----------------------------

(Описание будет сообщено)

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы настроить выходной ток (?):

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **6: Tools** (инструменты).
3. Выбрать **2: General** (общие сведения).
4. Выбрать **2: Fix Current** (настройка тока).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы перезапустить датчик:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **TRIM** (подстройка).
5. Выбрать **Fix Current** (настройка тока).
6. Следовать инструкциям на экране.
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## Подстройка 4мА

Горячие клавиши	1, 6, 2, 3 (будет сообщено)
-----------------	-----------------------------

(Описание – будет сообщено)

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы настроить выходной ток (?):

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **6: Tools** (инструменты).
3. Выбрать **2: General** (общие сведения).
4. Выбрать **3: Trim 4mA** (подстройка 4 мА).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы перезапустить датчик:



1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **TRIM** (подстройка).
5. Выбрать **Trim 4mA** (подстройка 4 мА).
6. Следовать инструкциям на экране.
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## Подстройка 20 мА.

Горячие клавиши	1, 6, 2, 4 (будет сообщено)
-----------------	-----------------------------

(Описание – будет сообщено)

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы настроить выходной ток (?):

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **6: Tools** (инструменты).
3. Выбрать **2: General** (общие сведения).
4. Выбрать **4: Trim 20mA** (подстройка 20 мА).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы настроить выходной ток (?):

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **TRIM** (подстройка).
5. Выбрать **Trim 20mA** (подстройка 20 мА).
6. Следовать инструкциям на экране.
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## Для заводского использования

*Данный параметр предназначен только для заводского использования.*

## ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ

Параметры с префиксом «Р» (напр., P010) служат для регулировки и эксплуатационной настройки датчика.

### P000 (сообщение)

Горячие клавиши	1, 2, 1, 9
-----------------	------------

Дает возможность редактирования общего 32-х значного сообщения (12 знаков на модуле управления Rosemount серии 3490). Можно использовать для любых целей, например, для записи инициалов программиста, контактного номера службы поддержки, данных о последнем изменении в программировании и т.д.

#### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить сообщение:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **4: Message** (сообщение).
5. Следовать инструкциям на экране.

#### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы настроить выходной ток (?):

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **IDENTITY** (идентификация).
5. Выбрать **SYSTEM** (система).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать сообщение.
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

### P001 (тег)

Горячие клавиши	1, 2, 1, 1
-----------------	------------

**P001** служит для редактирования номера тега датчика, включающего до 16 знаков (до 8 знаков на модуле управления серии 3490). Такой тег обычно является идентификационным номером, но также может быть использован для определения места или функций датчика в масштабе производственных сооружений.

---

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Данный тег помогает идентифицировать опрашиваемый датчик при использовании ведущего устройства стандарта HART – такого как модуль управления Rosemount серии 3490.

---

#### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить сообщение:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **1: Tag** (тег).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить сообщение:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **IDENTITY** (идентификация).
5. Выбрать **Tag** (тег).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать сообщение.
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## P002 (дескриптор)

Горячие клавиши	1, 2, 1, 8
-----------------	------------

**P002** служит для редактирования дополнительных 12 знаков, дополняя, при необходимости, P001.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить сообщение:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **8: Descriptor** (дескриптор).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить сообщение:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **IDENTITY** (идентификация).
5. Выбрать **Descriptor** (дескриптор).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать сообщение.
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## P004 (номер окончательной сборки)

Горячие клавиши	1, 2, 1, 5
-----------------	------------

**P004** является параметром «только для чтения», показывающим многозначный номер. Он используется заводом-изготовителем для отслеживания истории изготовления отдельного датчика.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть номер окончательной сборки:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **5: Final Assembly Number** (номер окончательной сборки).

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть номер окончательной сборки:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.

3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **Final Assembly Number** (номер окончательной сборки).
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P005 (заводской номер)

Горячие клавиши	1, 2, 1, 4
-----------------	------------

**P005** является параметром «только для чтения», показывающим многоразрядный номер. Он используется заводом-изготовителем для идентификации отдельного датчика.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть заводской номер:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **4: Serial Number** (заводской номер).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть заводской номер:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **Serial Number** (заводской номер).
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P010 (донный опорный уровень)

Горячие клавиши	1, 1, 2, 1
-----------------	------------

**P010** является настройкой донного опорного уровня. Это расстояние, замеряемое вертикально вдоль траектории ультразвукового луча от торца излучателя до *нулевого уровня* емкости или открытого канала (см. рисунок 4-7 на стр. 4-38).

Нулевой уровень устанавливает, откуда датчик начинает замер технологического значения (PV). Нет необходимости, чтобы выходной сигнал 4 мА начинался на нулевом уровне; сигнал 4 мА может показываться на любой высоте жидкости как выше, так и ниже этого нулевого уровня.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Данный параметр важен для калибровки и конфигурирования датчика.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть заводской номер:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
3. Выбрать **2: Level** (уровень).
4. Выбрать **1: Bottom Reference** (донный опорный уровень).

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть заводской номер:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **Bottom Reference** (донный опорный уровень).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P011 (форма емкости / нелинейный профиль)

Горячие клавиши	1, 3, 1, 2
-----------------	------------

**P011** выбирает форму емкости или открытого канала и устанавливает линейную или нелинейную зависимость между динамическим уровнем жидкости (высотой) и технологическим значением (PV), полученным из этого уровня.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Отображаемые единицы измерения для выходного первичного значения задаются с помощью **P012**. Смена единиц измерения не приводит к автоматическому перемасштабированию выходного первичного значения.

Для выбора имеется свыше 30 опций формы включая:

- P011 = «линейная» (см. стр. 4-14)
- P011 = «специальная» (см. стр. 4-14)
- P011 = «горизонтальный цилиндр» с плоскими торцами (см. стр. 4-16)
- P011 = «сферическая» (см. стр. 4-17)
- P011 = «лоток/водослив-3/2» (см. стр. 4-17)
- P011 = «треугольный водослив-5/2» (см. стр. 4-18)

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы просмотреть или изменить форму емкости / нелинейный профиль:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **1: Scaled Variable** (масштабируемая переменная).
4. Выбрать **2: NLP Profile** (нелинейный профиль).
5. Выбрать новую форму емкости.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы просмотреть или изменить форму емкости / нелинейный профиль:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **Tank Shape** (форма емкости).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## **P011 = «линейная»**

Эта настройка предназначена для измерения уровня или объема в емкости с постоянным сечением. Выбрав настройку «линейная», уровень или объем будет произведением от умножения высоты жидкости над нулевым уровнем на коэффициент пересчета. Если объем не требуется, то коэффициент пересчета (**Scale Factor, P013**) устанавливается на 1,0, если только для выходного первичного значения не потребуются другие единицы измерения.

Объем содержимого можно рассчитать, введя коэффициент объема на метр высоты в параметр **P013**. Если уровень жидкости измеряется в футах или дюймах, **P013** будет указывать объем на фут или объем на дюйм.

## **P011 = «специальная»**

Благодаря выбору настройки «специальная» можно редактировать параметры профилей с 1 по 10 (**P030–P039**) с тем, чтобы построить уникальный профиль емкости нестандартной формы или открытого канала (см. рисунок 4-1).

Чтобы получить до 10 точек профиля, необходимо иметь табличные или графические данные, связывающие технологическое значение (PV) с высотой жидкости.

На рисунке 4-2, стр. 4-15, показан пример диаграммы соотношения технологического значения (PV) к высоте жидкости. В данном примере, 60% максимальной высоты (**P014**) на оси X соотносится с процентом максимального технологического значения (**P013**) на оси Y. Соответствующий процент, скажем, 55%, вводится в параметр **P035**.

Датчик линейно интерполирует между точками на графике, выдавая точную подгонку кривой, которая позволит определять выходное первичное значение по динамическим замерам уровня (высоты).

Каждый динамический замер уровня (высоты) преобразуется в процент (от 0 до 100%), который пропорционален максимальной высоте (**P014**). В графических понятиях преобразованный процент соответствует ординате X на оси X. Имея ординату X, затем рассчитываем ординату Y для определения процента, связанного с максимальным значением PV (**P013**). Ордината 'Y', процент, умножается на значение **P013** для получения выходного первичного значения.

## **ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Начало координат (0,0) используется в качестве исходной точки. Оно не является параметром.
- Точка профиля 10 может встречаться или не встречаться на высоте, введенной в **P014**. Возможно, что PV, соответствующая данной высоте, менее, чем 100% от **P013**. Это означает, что **P013** можно выбрать как любое значение выше максимума для осуществления контроля. (См. рисунок 4-3 на стр. 4-16)

## **Процедура настройки для опции «специальная»:**

- Выбрать отображаемые единицы измерения для выходного первичного значение с помощью **P012**.
- Нарисовать диаграмму соотношения PV и высоты жидкости, отметить точки максимума.
- Установить **P014** на максимальную высоту жидкости (на оси X).
- Установить **P013** на максимальный расход или объем (на оси Y).
- Установить **P010** на расстояние от торца излучателя до нулевой точки (Y=0).
- Использовать параметры **P030–P039** для ввода процентных значений, которые соотносятся с фиксированным процентом на оси Y.

Рисунок 4-1. Сечение  
2-ступенчатого водослива

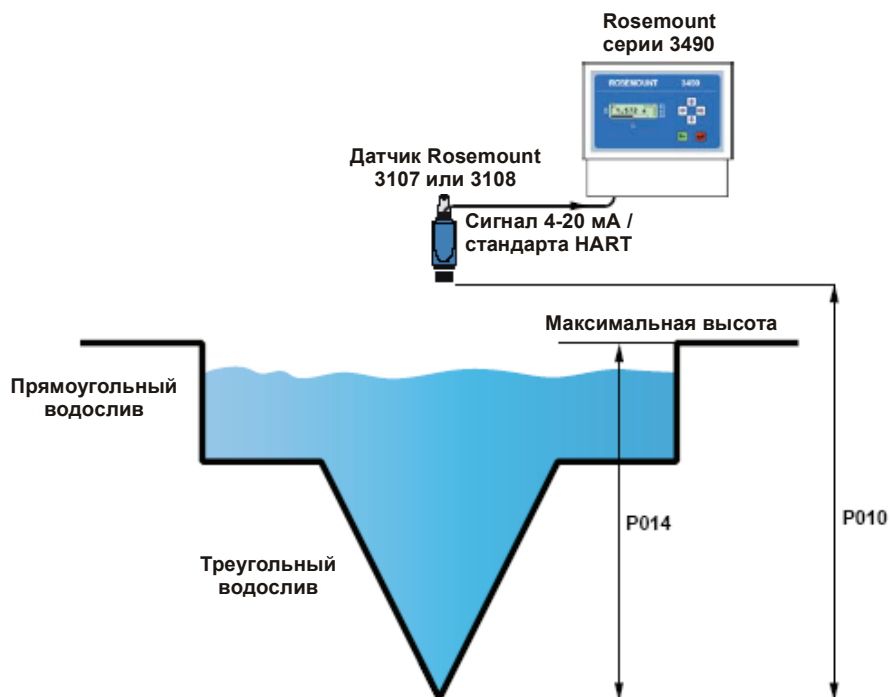


Рисунок 4-2. Диаграмма 1  
отношения PV к высоте



Рисунок 4-3. Диаграмма 2  
отношения PV к высоте

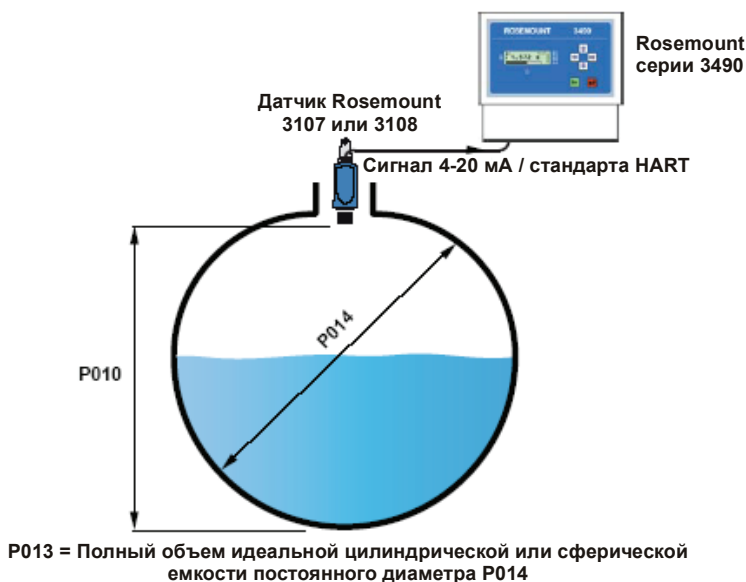


## P011 = «горизонтальный цилиндр с плоскими торцами»

Данная настройка, «горизонтальный цилиндр с плоскими торцами» применяется, когда нужно выполнить замер объема на горизонтально расположенной цилиндрической емкости постоянного диаметра (см. вид в поперечном разрезе на рисунке 4-4 на стр. 4-16).

Объем рассчитывается по динамическим замерам уровня, полному объему идеальной цилиндрической емкости (P013) и по диаметру данной емкости (P014).

Рисунок 4-4. Сечение  
цилиндрической или  
сферической емкости





## **P011 = «сферическая»**

Данная настройка применяется, когда нужно выполнить замер объема на сферической емкости постоянного диаметра (см. вид в поперечном разрезе на рисунке 4-4 на стр. 4-16).

Объем рассчитывается по динамическим замерам уровня, полному объему идеальной сферической емкости (**P013**).

## **P011 = «лоток/водослив-3/2»**

Данная настройка применяется, когда нужно выполнить замер расхода жидкости на открытом канале с профилем лотка или водослива (см. рисунок 4-5 на стр. 4-17).

Расход в секунду рассчитывается по формуле:

$$Q = k \times h^{Pwrg}$$

Где «h» – динамический уровень жидкости, «Q» – расход в секунду, «Pwrg» – степенной коэффициент (**P014**), а «k» – вводимый пользователем коэффициент пересчета (**P013**).

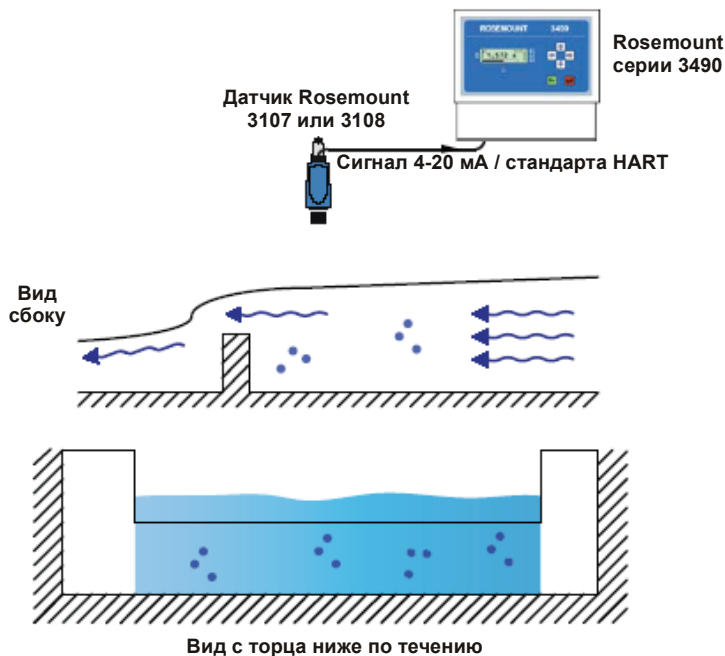
Датчик автоматически вставляет в **P014** необходимый степенной коэффициент (см. таблицу 4-2 на стр. 4-18).

В отношении лотков, отклоняющихся от стандартного «степенного закона 3/2», т.е. лотков со скругленным дном следует применять опцию «специальной» формы (**P011**), которая основана на табличном сопоставлении расхода к высоте (см. «P011 = «специальная»» на стр. 4-14).

### **Процедура настройки для опции «лоток/водослив-3/2»:**

1. Выбрать опцию «лоток/водослив-3/2» с помощью **P011**.
2. Ввести коэффициент пересчета в **P013**.

Рисунок 4-5. Сечение прямоугольного водослива



## P011 = «треугольный водослив-5/2»

Данная настройка применяется, когда нужно выполнить замер расхода жидкости на открытом канале с треугольным профилем.

Расход через треугольный слив рассчитывается по формуле:

$$Q = k \times h^{P_{wg}}$$

Где «h» – динамический уровень жидкости, «Q» – расход в секунду, «P<sub>wg</sub>» – степенной коэффициент (P014), а «k» – коэффициент пересчета (P013).

Датчик автоматически вставляет в P014 необходимый степенной коэффициент (см. таблицу 4-2 на стр. 4-18).

### Процедура настройки для опции «треугольного водослив-5/2»:

1. Выбрать опцию «треугольный водослив-5/2» с помощью P011.
2. Ввести коэффициент пересчета в P013.-5/2) с помощью P011.
3. Ввести коэффициент пересчета в P013.

Рисунок 4-6.  
Сечение  
треугольного  
водослива

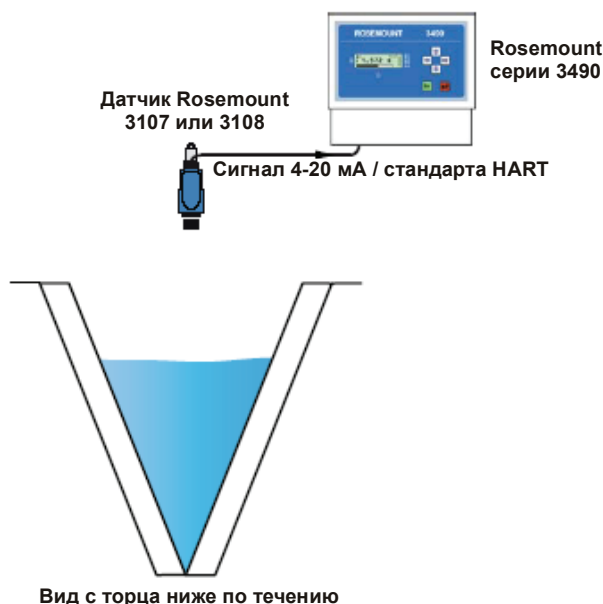


Таблица 4-2.  
Коэффициенты  
профиля потока

Опции	Структура потока	Коэффициент пересчета			Точка 20 мА	
		Метрическая (м³/час)	Британская (галлонов/мин <sup>(1)</sup> )	Степенной коэффициент	Метрическая (м)	Британская (фут/дюйм)
3/2	Расход для лотков 3/2	(Задается пользователем)	(Задается пользователем)	1,5	(Задается пользователем)	(Задается пользователем)
5/2	Расход для треугольных водосливов 5/2	(Задается пользователем)	(Задается пользователем)	2,5	(Задается пользователем)	(Задается пользователем)

(1) галлоны США.

## P012 (единицы первичных переменных)

Горячие клавиши 1, 3, 1, 1

**P012** используется при выборе альтернативных единиц отображения для PV (первичной переменной), которые затем передаются в ведущее устройство HART, такое как модуль управления Rosemount серии 3490.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Выбор альтернативных единиц отображения не приводит к автоматическому перемасштабированию значения PV. Используйте **P013** для пересчета значения PV вручную.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы просмотреть или изменить единицы отображения PV:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **1: Scaled Variable** (масштабируемая переменная).
4. Выбрать **1: PV Units** (единицы первичных переменных).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы просмотреть или изменить единицы отображения PV:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **PV CALC** (расчет первичной переменной).
4. Select **PV Units** (единицы первичной переменной).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

Таблица 4-3. Опции P012 (для единиц первичных переменных)

Категория	Метрические единицы по умолчанию	Альтернативные единицы
Уровень	«m» (метр)	«ft» (футов), «in» (дюймов), «cm» (сантиметров), «mm» (миллиметров)
Объем	«m3» (куб. метров)	«gal» (галлонов), «l» (литров), «ft3» (куб. футов) или «bbl» (баррелей)
Скорость	«m/s» (метров/секунду)	«ft/s» (футов/секунду) или «in/s» (дюймов/секунду)
Расход	«m3/h» (куб. м/час)	«m3/d» (куб. м/день), «m3/m» (куб. м/минуту), «m3/s» (куб. м/секунду), «g/d» (галлонов/день), «g/h» (галлонов/час), «g/m» (галлонов/минуту), «g/s» (галлонов/секунду), «l/h» (литров/час), «l/m» (л/минуту), «l/s» (л/секунду), «ft3/day» (куб. футов/день), «ft3/hour» (куб. фут/час), «ft3/m» (куб. фут/минуту), «ft3/s» (куб. фут/секунду) или «Mg/d» (млн. галлонов/день или MGD)
Масса	Kg (кг)	«ton» или «tne» (тонна)
Температура	°C	°F
Процент	%	-

## P013 (коэффициент пересчета первичной переменной)

Горячие клавиши 1, 3, 1, 3

### Замер уровня

Если первичная переменная – результат измерения уровня в метрах, футах или дюймах, то перед ее выводом мы используем **P013** для конвертации (пересчета) замеров уровня в альтернативные единицы измерения. Если альтернативные единицы измерения не нужны, то оставляем значение **P013** выставленным на 1,0.

### Замер объема

Когда PV – результат измерения объема на емкости правильной формы, то **P013** устанавливается на объем цилиндрической или сферической емкости идеальной формы. **P014** устанавливается как значение диаметра цилиндрической емкости (см. рисунок 4-4 на стр.4-16).

Когда PV – результат измерения объема на емкости неправильной формы, то **P013** устанавливается на максимальный объем (см. стр. 4-14).

### Замер на открытых каналах

Если первичная переменная отражает расход в стандартном открытом канале, то тогда параметры **P013** и **P014** становятся условиями расчета расхода жидкости (см. стр. 4-17 и 4-18).

Когда PV – результат измерения расхода в открытом канале неправильной формы, то **P013** устанавливается на максимальный расход (см. стр. 4-14).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы просмотреть или изменить коэффициент пересчета для PV:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **1: Scaled Variable** (масштабируемая переменная).
4. Выбрать **3: Scale Factor** (коэффициент пересчета).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы просмотреть или изменить коэффициент пересчета для PV:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **PV Scale Factor** (коэффициент пересчета первичной переменной).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P014 (высота профиля или степенной коэффициент)

Горячие клавиши 1, 3, 1, 4

### Замер уровня

**P014** не используется для измерений уровня.

### Замер объема

Если значение PV – результат измерения объема на емкости правильной формы, такой как идеальный горизонтальный цилиндр или сфера, то **P014** устанавливается на значение диаметра как показано на рисунке 4-4 на стр. 4-16.

Когда PV – результат измерения объема на емкости неправильной формы, то **P014** устанавливается на максимальную высоту (см. стр. 4-14).

## Замер на открытых каналах

Если первичная переменная отражает расход в стандартном открытом канале, то тогда параметры **P013** и **P014** становятся условиями расчета расхода жидкости (см. стр. 4-17 и 4-18).

Когда PV – результат измерения расхода в открытом канале неправильной формы, то **P014** устанавливается на максимальную высоту (см. стр. 4-14).

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы просмотреть или изменить высоту профиля или степенной коэффициент:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **1: Scaled Variable** (масштабируемая переменная).
4. Выбрать **4: Power Factor / NLP Height** (степенной коэффициент / высота нелинейного профиля).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы просмотреть или изменить высоту профиля или степенной коэффициент:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **Profile Height** (высота профиля).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P015 (значение верхней границы диапазона)

Горячие клавиши	1, 1, 1, 3
-----------------	------------

**P015** задает значение первичной переменной (PV), представленное током в 20 мА на выходе с датчика.

Диапазон выходного тока 4–20 мА определяется значением верхней границы (P015) и значением нижней границы (P016).

В качестве примера рассмотрим резервуар емкостью 120 галлонов. Если он полон, то от датчика потребуется выходной токовый сигнал в 20 мА. Поэтому значение верхней границы диапазона (P015) устанавливается на 120, если значение PV выражается в таких единицах, как галлоны. Значение нижней границы (P016) обычно выставляется на 0,0 (галлонов) для выходного тока 4 мА, чтобы обозначить пустую емкость.

## ПРИМЕЧАНИЕ:

Значение верхней границы диапазона может быть меньше значения нижней, в этом случае выходной ток будет падать при увеличении значения PV.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить значение верхней границы:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
3. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
4. Выбрать **3: Upper Range Value** (значение верхней границы диапазона).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить значение верхней границы:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **OUTPUT** (выход).
4. Выбрать **CURRENT** (ток).
5. Выбрать **Upper Range Value** (значение верхней границы диапазона).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## P016 (значение нижней границы диапазона)

Горячие клавиши	1, 1, 1, 4
-----------------	------------

**P016** задает значение первичной переменной (PV), представленное током в 4 мА на выходе с датчика.

Диапазон выходного тока 4–20 мА определяется значением нижней границы (**P016**) и значением верхней границы (**P015**).

В качестве примера рассмотрим резервуар емкостью 120 галлонов. Если оно пуст, то от датчика потребуется выходной токовый сигнал в 4 мА. Поэтому значение нижней границы (**P016**) устанавливается на 0,0. Значение верхней границы (**P015**) обычно выставляется на 120,0 (галлонов) для выходного тока 20 мА, чтобы обозначить заполненную емкость.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Значение верхней границы диапазона может быть меньше значения нижней, в этом случае выходной ток 4–20 мА будет падать при увеличении значения PV.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить значение нижней границы:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
3. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
4. Выбрать **4: Lower Range Value** (значение нижней границы диапазона).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить значение нижней границы:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **OUTPUT** (выход).
4. Выбрать **CURRENT** (ток).
5. Выбрать **Lower Range Value** (значение нижней границы диапазона).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## P020 (затухание)

Горячие клавиши	1, 1, 1, 5
-----------------	------------

**Затухание (P020)** задает временную константу для экспоненциального сглаживания, применяемого к выходному значению PV, и как значение вводится в секундах.

Частота повторения импульсов датчика составляет один импульс в секунду, что означает, что время реакции системы не может быть быстрее этой величины.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить затухание:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
3. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
4. Выбрать **5: Damping** (затухание).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить затухание:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **OUTPUT** (выход).
4. Выбрать **CURRENT** (ток).
5. Выбрать **Damping** (затухание).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P021 (задержка отраженного сигнала)

Горячие клавиши	1, 3, 4, 1
-----------------	------------

**Задержка отраженного сигнала (P021)** уникальна для систем измерения уровня импульсной эхолокацией, при которой отраженные сигналы ультразвуковых импульсов теряются по причине неблагоприятных условий на поверхности жидкости, таких как турбулентность или пенообразование. Иногда направленный к поверхности жидкости ультразвуковой импульс не возвращается, отклоняется в сторону от передатчика или же существенно ослабляется. В таких условиях датчик сохраняет последние действующие данные и отправляет очередной импульс, проверяя, вернется ли отраженный сигнал.

Задержка отраженного сигнала (P021) задает период, в течение которого датчик сохраняет и отображает текущее действующее значение замера расстояния до поверхности, ожидая обновления результатов измерений после прибытия следующего отраженного сигнала.

Если по окончании периода задержки не поступает действующего значения отраженного сигнала, выдается сигнал ошибки – потеря отраженного сигнала («LOST ECHO»).

- Действующий отраженный сигнал возникает внутри некоего «окна» по обе стороны уровня жидкости. Такое «окно» увеличивается по мере возрастания расстояния до цели. Все отраженные сигналы в пределах «окна» отслеживаются и усредняются с тем, чтобы сгладить выходной сигнал уровня жидкости в условиях турбулентности.
- Любое эхо, отраженное с расстояния более близкого, чем поверхность жидкости, считается действительным при условии, что получено минимально необходимое количество отраженных сигналов (P042). Затем выходной сигнал переходит на это новое значение.
- Игнорируется любой сигнал, отраженный с расстояния большего, чем удаление до поверхности жидкости и за пределами «окна». Однако, если складывается ситуация потери отраженного сигнала и период (время задержки отраженного сигнала, поделенное на два) заканчивается, то тогда действительными считаются все отраженные сигналы, поступающие от более удаленных целей. Значение измеренного уровня жидкости меняется на новое после того, как будут получены четыре таких отраженных сигнала.



## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить значение задержки отраженного сигнала:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **4: Engineering Setup** (инженерная настройка).
4. Выбрать **1: Lost Echo Delay** (задержка отраженного сигнала).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить значение задержки отраженного сигнала:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **LE Delay** (задержка отраженного сигнала).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## P022 (поведение системы при задержке отраженного сигнала)

Горячие клавиши

1, 3, 4, 2

**Поведение системы при задержке отраженного сигнала (P022)** определяет, что происходит с выходным значением PV в условиях задержки отраженного сигнала, которые наступают после окончания периода **задержки отраженного сигнала (P021)**.

**P022 = «MINIMUM»** (минимум)

При наличии условий задержки отраженного сигнала выходное значение PV выставляется на ноль. Кроме того, ток в двухпроводном контуре снизится до 3.75 мА (для стандарта Rosemount) или до 3.6 мА (для NAMUR NE43), в зависимости от кода заказанной модели (см. стр. "Информация для заказа" на стр. А-6). Ток будет оставаться на этом уровне, пока не будет получен правильный отраженный сигнал.

**P022 = «MAXIMUM»** (максимум)

При наличии условий задержки отраженного сигнала выходное значение PV выставляется на максимальное. Максимальным значением PV является значение, когда отраженный сигнал получается от торца излучателя. Кроме того, ток в двухпроводном контуре снизится до 21.75 мА (для стандарта Rosemount) или до 22.5 мА (для NAMUR NE43), в зависимости от кода заказанной модели (см. стр. "Информация для заказа" на стр. А-6). Ток будет оставаться на этом уровне, пока не будет получен правильный отраженный сигнал.

**P022 = «HOLD»**

Текущий выходной сигнал сохраняет последнее хорошее значение PV.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить поведение системы при задержке отраженного сигнала:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **4: Engineering Setup** (инженерная настройка).
4. Выбрать **2: Lost Echo Action** (поведение системы при задержке отраженного сигнала).
5. Следовать инструкциям на экране.



## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить поведение системы при задержке отраженного сигнала:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **LE Action** (реакция при задержке отраженного сигнала).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P023 (верхняя мертвая зона)

Горячие клавиши	1, 3, 4, 4
-----------------	------------

Расстояние **верхней мертвой зоны (P023)** задает зону вблизи излучателя, где игнорируются отраженные сигналы. Определение такой зоны позволяет отсекаать эхо от ложных целей, таких как монтажные фитинги или концы патрубков.

Верхняя мертвая зона устанавливается по вертикали от торца излучателя до места, где могут обнаруживаться действительные сигналы, отраженные от поверхности.

Чтобы исключить ложное срабатывание сигнализации превышения уровня, это расстояние не следует устанавливать на значение меньшее заводского значения по умолчанию.

Если данное расстояние установлено на значение большее, чем **донный опорный уровень** (стр. 4-12), то передача ультразвуковых импульсов прекратится.

Если сумма верхней и нижней мертвой зоны (стр. 4-34) больше донного опорного уровня (page 4-12), то передача ультразвуковых импульсов прекратится.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Геометрия емкости приведена на рисунке 4-7 на стр. 4-38.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить поведение системы при задержке отраженного сигнала:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **4: Engineering Setup** (инженерная настройка).
4. Выбрать **4: Upper Blanking** (верхняя мертвая зона).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить поведение системы при задержке отраженного сигнала:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **Upper Blanking** (верхняя мертвая зона).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P024 (скорость звука)

Горячие клавиши 1, 3, 4, 3

**Скорость звука (P024)** предназначена для ввода скорости звука газовой среды над поверхностью жидкости (газ паровоздушного пространства, незаполненного объема) в закрытой емкости при 32°F (0°C).

Затем для газа незаполненного объема рассчитывается новая скорость звука при имеющейся в емкости температуре и влажности (см. стр. 5-7). Поправка на температурный эффект делается с помощью параметра «температура» (стр. 4-27), исходя из того, что введенное здесь базовое значение скорости звука действительно при температуре 32°F (0°C).

Для систем контроля водных жидкостей, у которых в качестве основного газа незаполненного объема выступает воздух (или азот), вводимое значение скорости звука (P024) должно составлять 331,80 м/с. Это самая точная настройка для температур в диапазоне от 32°F до 104°F (от 0°C до 40°C). Она учитывает типичную вариацию влажности и исходит из того, температурная компенсация основана на измерениях датчика температуры.

Если паровоздушное пространство емкости заполнено другим газом, следует ввести измененное значение скорости звука (P024). Для газовых смесей скорость звука рассчитывается усредненно, согласно пропорции составляющих газов.

В таблице 4-4 представлены значения скорости звука для газов паровоздушного пространства при 32°F (0°C).

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Скорость звука обратно пропорциональна молекулярному весу молекул газа. Некоторые трехатомные газы существенно ослабляют ультразвук по причине молекулярного резонанса. Примерами являются углекислый газ, оксиды азота, серы и хлора. Не следует использовать ультразвук там, где в паровоздушном пространстве емкости присутствуют углекислый газ или хлор, в случае оксидов азота и серы такое применение допускается только после тщательных расчетов. Рабочая эффективность ультразвуковой импульсной эхолокации существенно снижается, если содержание таких газов в паровоздушном пространстве емкости превышает небольшие значения (скажем, 5%).

Таблица 4-4. Скорость звука в среде газов паровоздушного пространства

Газ паровоздушного пространства	Скорость звука	Газ паровоздушного пространства	Скорость звука
Ацетальдегид	244	Этиловый эфир	206
Аммиак	415	Метан	430
Аргон	308	Метанол	335
Бензол	177	Азот	337
Углекислый газ	259	Оксид азота	334
Четыреххлористый углерод	145	Кислород	332
Циклогексан	181	Пропан	238
Этан	316	Шестифтористая сера	133
Этиловый спирт	258		

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы просмотреть или изменить настройки скорости звука:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **4: Engineering Setup** (инженерная настройка).
4. Выбрать **3: Speed of Sound** (скорость звука).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы просмотреть или изменить настройки скорости звука:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. **Speed of Sound** (скорость звука).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## P025 (температура)

Горячие клавиши	1, 3, 4, 6
-----------------	------------

Параметр «температура» (P025) предназначен для температурной поправки значения скорости звука, которое вводится в параметр «скорость звука» (стр. 4-26).

Для автоматической (динамической) коррекции с помощью комплексного датчика температуры выбрать опцию AUTO (автоматика). Динамические замеры температуры отображаются в параметре «Temperature SoS Calc» (внешняя температура для расчета скорости звука) (см. стр. 5-8). Если происходит отказ датчика температуры и выбирается AUTO, то настройки вернутся к значению 68°F (20°C).

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Комплексный датчик температуры на изделии 3107 измеряет температуру воздуха на датчике, но не среднюю температуру в паровоздушном пространстве емкости. Если известна средняя температура, введите ее в параметр «температура» (P025). Тогда та же самая температура будет отображаться в «Temperature SoS Calc» (внешняя температура для расчета скорости звука) (см. стр. 5-8) и использоваться для корректировки скорости звука. (Допускаются отрицательные значения).

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить настройки температуры:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **4: Engineering Setup** (инженерная настройка).
4. Выбрать **6: Set Temperature** (задать температуру).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить настройки температуры:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **Temperature** (температура).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## P026 (установить порог)

Горячие клавиши	1, 3, 4, 7
-----------------	------------

**Порог (P026)** задает чувствительность в цепи обнаружения отраженного сигнала датчика. Порог – это процентное выражение, которое задает минимальный уровень сигнала, выше которого отраженный сигнал обнаруживается и обрабатывается как потенциально достоверная поверхность или цель.

Если установить порог на «АUTO» (автоматика), то чувствительность будет автоматически подстраиваться во всем диапазоне значений в зависимости от силы поступающих отраженных сигналов. Для обеспечения оптимальной работы порог подстраивается на четверть пикового значения самого сильного обнаруженного сигнала.

Пороговое значение может быть постоянным, что может потребоваться для разрешения проблем на месте или в специальных условиях. Например, установив порог на 20 (%), можно избавиться от сигналов, отраженных от шероховатой кирпичной кладки колодца.

Пороговое значение может регулировать вместе со следующими параметрами:

- Верхняя мертвая зона (см. стр. 4-25)
- Время уставки 1 (см. стр. 4-31)
- Величина уставки 1 (см. стр. 4-32)
- Нижняя мертвая зона (см. стр. 4-34)

#### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить настройки порога:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **4: Engineering Setup** (инженерная настройка).
4. Выбрать **7: Set Threshold** (задать уставку).
5. Следовать инструкциям на экране.

#### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить настройки порога:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **Set Threshold** (задать порог).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

О назначении этих десяти параметров см. на стр. 4-14.

#### P030–P039 (точки профиля)

Горячие клавиши	1, 3, 2
-----------------	---------

## P040 (контроль мощности передачи)

Горячие клавиши	1, 5, 5, 1
-----------------	------------

Передаваемая энергия ультразвука может автоматически контролироваться во избежание сильных сигналов от близкого отражения, насыщающих электронику передатчика.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы активировать или деактивировать контроль мощности передачи:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **5: Set Power Control** (задать контроль мощности передачи).
4. Выбрать **1: Power Control Enable** (активировать контроль мощности).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы активировать или деактивировать контроль мощности передачи:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **ADVANCED** (расширенные параметры).
5. Выбрать **Transmit Power Control** (контроль мощности передачи).
6. Следовать инструкциям на экране.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P041 (частота импульсов)

Горячие клавиши	1, 5, 1, 2
-----------------	------------

Номинальная частота повторения ультразвуковых импульсов от передатчика составляет один импульс в секунду. Если бы можно было установить в одной емкости два датчика, то это позволило бы одному из них принимать ультразвуковые импульсы от другого. И если бы импульсы издавались одновременно, принимающий датчик ошибочно принимал бы такую перекрестную связь за достоверное эхо от поверхности. Такая возможность предотвращается использованием разной частоты повторения импульса на обоих датчиках, что означает, что подобная интерференция будет отвергаться как несогласующаяся (поимпульсное накопление).

**Частота импульсов (P041)** позволяет пошагово регулировать период повторения импульсов приращениями по 0,1 с в диапазоне от 0,5 до 2,0 с, создавая достаточный интервал, позволяющий избежать перекрестные помехи.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **1: Advanced** (расширенные параметры).
4. Выбрать **2: Pulse Rate** (частота импульсов).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).

4. Выбрать **ADVANCED** (расширенные параметры)..
5. Выбрать **Pulse Repetition** (повторение импульса).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P042 (необходимое эхо)

Горячие клавиши	1, 5, 1, 3
-----------------	------------

**Нужное эхо** используется для того, чтобы мешалки – в случаях, когда они выступают из жидкости – не давали сильных отраженных сигналов. Его также можно использовать, чтобы отсечь ненужные сигналы от распылителей, поступающей жидкости или перекрестных помех от других датчиков.

Передачик отслеживает сигналы, отраженные от поверхности жидкости или других целей в пределах досягаемости. Достоверное эхо от поверхности превышает пороговое значение для силы сигнала, установленное параметрами «**время установки 1**» (P043) и «**величина установки 1**» (P048), более последовательно для большего числа циклов повторения импульса чем тогда, когда задается с помощью параметра «необходимое эхо».

Значение параметра «необходимое эхо» по умолчанию – четыре, т.е. для того, чтобы восприниматься в качестве фактического уровня жидкости, следует получить от нового и более близкого объекта четыре последовательно идущих отраженных сигнала. Сигналы, отраженные от более удаленных объектов, игнорируются в течение 2-х секунд.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **1: Advanced** (расширенные параметры).
4. Выбрать **3: Echoes Needed** (необходимое эхо).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **ADVANCED** (расширенные параметры).
5. Выбрать **Echoes Needed** (необходимое эхо).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P043 (время уставки 1)

Горячие клавиши	1, 5, 1, 4
-----------------	------------

Часто ложное эхо возникает вблизи торца излучателя. Если ложные отраженные сигналы возникают за пределами расстояния верхней мертвой зоны (стр. 4-25), то можно игнорировать ложное эхо, вводя величину эха в процентах и длительность эха в миллисекундах.

Длительность эха задается с помощью параметра «время уставки 1» (P043).

См. «P048 (величина уставки 1)» на стр. 4-32 о порядке ввода величины отраженного сигнала.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: «Configure/Setup»** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **1: Advanced** (расширенные параметры).
4. Выбрать **4: Threshold 1 Time** (время уставки 1).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **ADVANCED** (расширенные параметры).
5. Выбрать **Threshold 1 Time** (время уставки 1).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P044 (целевые импульсы)

Горячие клавиши	1, 5, 1, 6
-----------------	------------

**Целевые импульсы (P044)** – количество ультразвуковых импульсов в каждом пакете сигналов, отправляемых передатчиком каждую секунду. Опция AUTO (автоматика) позволяет передатчику, определять число импульсов.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы просмотреть или изменить число импульсов в пакете:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **1: Advanced** (расширенные параметры).
4. Выбрать **6: Target Pulses** (целевые импульсы).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы просмотреть или изменить число импульсов в пакете:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **ADVANCED** (расширенные параметры).
5. Выбрать **Target Pulses** (целевые импульсы).



6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## ПРИМЕЧАНИЕ:

Фактическое число используемых импульсов см. в разделе «Используемые импульсы» (стр. 5-9).

### P045 (частота целевых импульсов)

Горячие клавиши	1, 5, 1, 7
-----------------	------------

Задаёт частоту передачи ультразвуковых импульсов. Оптимальная частота зависит от характеристик пьезокристалла передатчика, на который влияет температура.

В датчике имеется просмотрная таблица для выбора значений частоты, обеспечивающих максимальную силу отраженного сигнала в преобладающих условиях рабочего места. Такая функция просмотра срабатывает когда частота целевых импульсов (P045) установлена на «AUTO» (автоматика).

Рабочие условия на месте иногда требуют применения фиксированной частоты. Частота целевых импульсов (P045) применяется для задания фиксированной частоты, но фактически используемая частота выбирается из просмотрной таблицы, причем автоматически выбирается значение ближайшее к введенному.

#### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы просмотреть или изменить число импульсов в пакете:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **1: Advanced** (расширенные параметры).
4. Выбрать **7: Target frequency** (частота целевых импульсов).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.

#### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы просмотреть или изменить число импульсов в пакете:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **ADVANCED** (расширенные параметры).
5. Выбрать **Target Frequency** (частота целевых импульсов).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## ПРИМЕЧАНИЕ:

О фактической используемой частоте см. в разделе «Частота» (стр. 5-8).

### P048 (величина уставки 1)

Горячие клавиши	1, 5, 1, 5
-----------------	------------

Часто ложное эхо возникает вблизи торца излучателя. Если ложные отраженные сигналы возникают за пределами досягаемости верхней мертвой зоны (стр. 4-25), то можно игнорировать ложное эхо, вводя величину эха в процентах и длительность эха в миллисекундах.

Величина эха задается с помощью параметра «величина уставки 1» (P048). В качестве эталона для величины ложного эха используйте параметр «величина эха» (стр. 5-5) со свойством «только для чтения».



См. «P048 (время уставки 1)» на стр. 4-31 о порядке ввода длительности отраженного сигнала.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **1: Advanced** (расширенные параметры).
4. Выбрать **5: Threshold 1 Size** (величина уставки 1).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **ADVANCED** (расширенные параметры).
5. Выбрать **Threshold 1 Size** (величина уставки 1).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P049 (отсечение импульсных всплесков)

Задаёт минимальную продолжительность достоверного отраженного сигнала, используется для отсечения временных электрических помех (всплесков).

Горячие клавиши	1, 5, 1, 8
-----------------	------------

## ПРИМЕЧАНИЕ:

При установке значения на 0 отсечение всплесков отключено.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **1: Advanced** (расширенные параметры).
4. Выбрать **8: Spike Rejection** (отсечение всплесков).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить частоту импульсов:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **ADVANCED** (расширенные параметры).
5. Выбрать **Spike Reject** (отсечение всплесков).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P060 (сдвиг по удалению)

Горячие клавиши	1, 1, 2, 2
-----------------	------------

Сдвиг по удалению – расстояние от опорной точки сенсора до опорной точки по выбору пользователя (см. рисунок 4-7 на стр. 4-38).

Данное расстояние вычитается из значения «удаление до цели» (стр. 5-5), чтобы получить выходное значение «расстояние (третичная переменная)» (см. стр. 5-3).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить сдвиг по удалению:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
3. Выбрать **2: Level** (уровень).
4. Выбрать **2: Distance Offset** (сдвиг по удалению).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить сдвиг по удалению:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **Distance (Sensor) Offset** (сдвиг по удалению (датчику)).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P063 (нижняя мертвая зона)

Горячие клавиши	1, 3, 4, 5
-----------------	------------

Нижняя мертвая зона задает участок выше донного опорного уровня, в котором игнорируется отраженный сигнал (см. рисунок 4-7 на стр. 4-38). Эта зона отсекает сигналы, отраженные от ложных целей на дне емкости, напр. насосов, выступающих на поверхности по мере спада уровня жидкости.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить расстояние нижней мертвой зоны:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **3: Variables Config** (конфигурирование переменных).
3. Выбрать **4: Engineering Setup** (инженерная настройка).
4. Выбрать **5: Lower Blanking** (нижняя мертвая зона).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить расстояние нижней мертвой зоны:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **Bottom Blanking** (донная мертвая зона).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P069 (сдвиг по уровню)

Горячие клавиши	1, 1, 2, 5
-----------------	------------

Сдвиг по уровню – расстояние от опорной точки емкости до донного опорного уровня (см. рисунок 4-7 на стр. 4-38).

Сдвиг по уровню добавляется к измеренному уровню, чтобы получить выходное значение «уровень (вторичная переменная)» (стр. 5-3).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить сдвиг по уровню:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **1: Basic Setup** (базовая настройка).
3. Выбрать **2: Level** (уровень).
4. Выбрать **5: Level Offset** (сдвиг по уровню).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить сдвиг по уровню:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DUTY** (режим).
4. Выбрать **Level Offset** (сдвиг по уровню).
5. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## P081–P088 (данные по ложным отраженным сигналам)

Горячие клавиши	1, 5, 2, 4
-----------------	------------

Ложное эхо D1 (P081) и ложное эхо S1 (P082)

Ложное эхо D2 (P083) и ложное эхо S2 (P084)

Ложное эхо D3 (P085) и ложное эхо S3 (P086)

Ложное эхо D4 (P087) и ложное эхо S4 (P088)

Эти параметры являются записью данных четырех ложных отраженных сигналов, в каждой из которых ложное эхо выражено как расстояние по поверхности (напр. 1,7 м) и величина эха (напр., 44%). Датчик игнорирует сигналы, отраженные от этих ложных целей.

Также см.

- Раздел «Обучение ложному эхо» на стр. 4-5.
- Раздел «Автоматическое построение схемы емкости» на стр. 4-5.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить данные по ложным отраженным сигналам:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **2: False Echoes** (ложные отраженные сигналы).
4. Выбрать **4: False Echo Data** (данные по ложным отраженным сигналам).
5. Выбрать с **2** до **5** для вызова записей ложного эха с 1 по 4.
6. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить данные по ложным отраженным сигналам:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **FALSE ECHO DATA** (данные по ложным отраженным сигналам).
5. Выберите в меню записи по ложным отраженным сигналам опцию расстояния до поверхности или данные по величине эха – в зависимости от обстоятельств.
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отредактировать и сохранить новые настройки.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P089 (очистить память ложных отраженных сигналов)

Горячие клавиши	1, 5, 2, 5, 1
-----------------	---------------

Используется для удаления указанных записей ложных отраженных сигналов или же очистки всей памяти ложных сигналов. Опции таковы:

- «Ложное эхо 1»
- «Ложное эхо 2»
- «Ложное эхо 3»
- «Ложное эхо 4»
- «Все»

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы удалить ложные отраженные сигналы:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **5: Advanced Setup** (расширенные настройки).
3. Выбрать **2: False Echoes** (ложные отраженные сигналы).
4. Выбрать **5: Clear False Echoes** (очистить память ложных отраженных сигналов).
5. Следовать инструкциям на экране.

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы удалить ложные отраженные сигналы:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **ENGINEERING** (проектная часть).
4. Выбрать **FALSE ECHO ACTION** (действия с ложными отраженными сигналами).
5. Выбрать **Clear False Echoes** (удалить ложные сигналы).
6. Следуйте инструкциям на экране, чтобы выбрать действие.
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## P970 (материал датчика)

Горячие клавиши	1, 2, 4, 1
-----------------	------------

Этот параметр (со свойствами «только для чтения») описывает материал, из которого изготовлен датчик.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы ознакомиться с материалом, из которого изготовлен датчик,

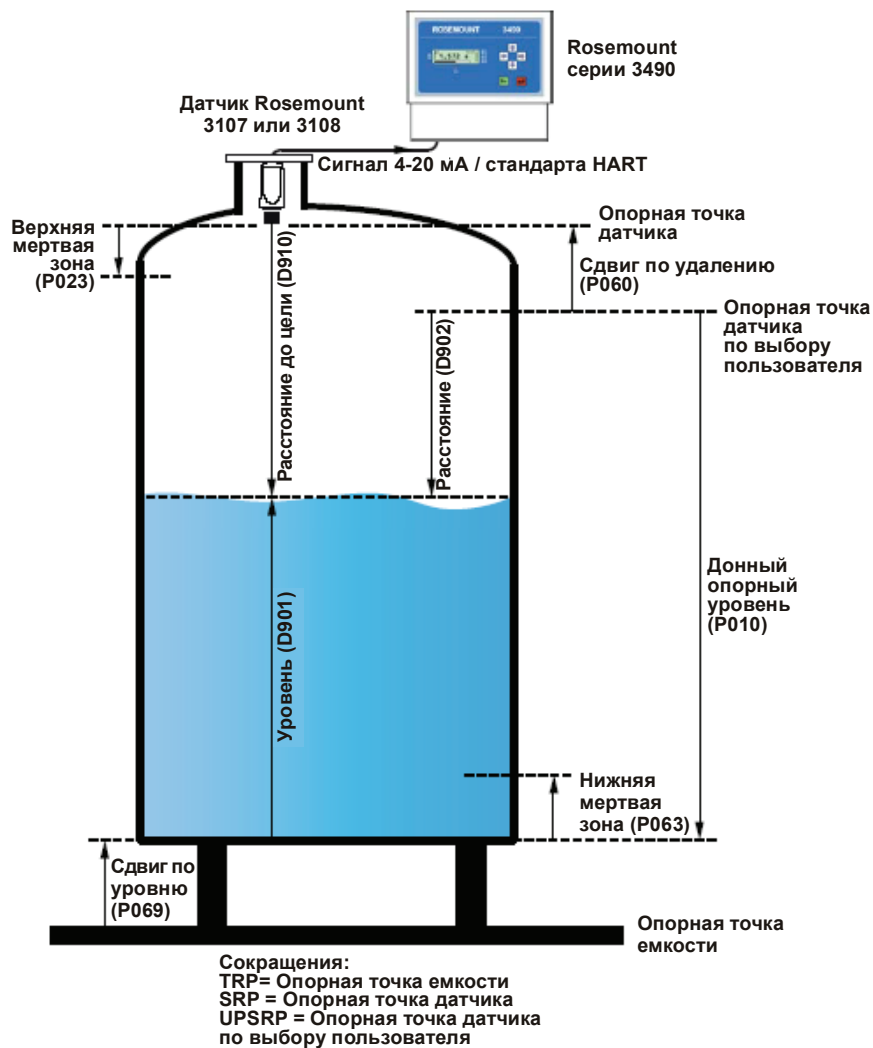
1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **4: Material** (материал).
4. Выбрать **1: Transducer Material** (материал датчика).
5. Следовать инструкциям на экране.

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы удалить ложные отраженные сигналы:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. **Transducer Material** (материал датчика).
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

Рисунок 4-7. Геометрия емкости



## Последовательность обработки данных:

1. Обрабатываются отраженные сигналы, возникающие между P023 (верхней мертвой зоной) и P063 (нижней мертвой зоной).
2. Значение D910 получают из времени путешествия отраженного от цели сигнала и рассчитанной скорости звука:  $D910 = (ToF \times SoS) / 2$
3.  $D902 = D910 - P060$
4. Уровень жидкости =  $P010 - D902$
5.  $D901 = \text{уровень жидкости} + P069$

## Раздел 5

## Обслуживание и устранение неполадок

### СООБЩЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Сообщения, касающиеся безопасности .....	стр. 5-1
Обслуживание .....	стр. 5-2
Отказ питания .....	стр. 5-2
Контроль и диагностические параметры .....	стр. 5-2

Регламент и инструкции в настоящем разделе могут потребовать выполнения специальных мер предосторожности, призванных обеспечить безопасность работающего персонала. Информация, касающаяся вопросов безопасности, выделяется с помощью предупреждающего символа (⚠). Перед проведением работ, помеченных такими символами, обращайтесь на сообщения, касающиеся безопасности.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Взрыв может привести к смерти или серьезной травме**

Удостоверьтесь в том, что рабочая среда уровнемера соответствует сертификации опасного места.

Перед тем, как подключать коммуникатор на основе протокола HART во взрывоопасной атмосфере, удостоверьтесь в том, что приборы в контуре монтируются в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.

Если цепь под напряжением, запрещается снимать крышку корпуса в условиях взрывоопасной среды.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Невыполнение настоящих наставлений по монтажу и проведению техобслуживания может привести к летальному исходу или серьезным травмам:**

Удостоверьтесь в том, что монтаж выполняется квалифицированным персоналом.

Использовать оборудование можно только так, как указано в настоящем руководстве. В противном случае может пострадать защита, обеспечиваемая оборудованием.

При отсутствии квалификации не следует проводить обслуживания помимо того, что указано в настоящем руководстве.

##### **Технологические утечки могут привести к смерти или серьезной травме.**

Удостоверьтесь в осторожном обращении с датчиком.

#### Предупреждение

##### **Высокое напряжение, возможное на концах, может вызвать электрошок:**

Старайтесь не касаться концов и клемм.

При выполнении соединений удостоверьтесь в том, что подача питания на датчики Rosemount 3107 и 3108 отключена, а линии подключения к прочим внешним источникам питания отсоединены или обесточены.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ

Единственный вид требуемого техобслуживания заключается в том, чтобы иногда проверять торец излучателя, убеждаясь в его чистоте, а также проверять провода, которые должны быть в хорошем состоянии.

Запасных частей для датчика нет. При возникновении проблем обращайтесь в компанию Rosemount, Inc. за поддержкой.

## ОТКАЗ ПИТАНИЯ

Все параметры сохраняются в программируемом ПЗУ (EPROM). В случае отказа питания или отключения от источника питания датчик сохранит все свои последние параметры и возобновит правильную работу после того, как подача питания восстановится.

## КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

### ПРИМЕЧАНИЕ:

С необходимой структурой меню можно ознакомиться в приложении С или приложении D в зависимости от потребностей вашего ведущего устройства HART.

Параметры с префиксом «D» (напр., D900) отслеживают работу датчика. Приведенные здесь параметры даны в цифровой последовательности.

## D900 (первичная переменная)

Горячие клавиши

3, 1, 1

Означает динамическое технологическое значение (PV), которое управляет выходным токовым сигналом 4–20 мА. В терминологии протокола HART PV означает первичную переменную.

Согласно заводским настройкам по умолчанию, PV – это измерение уровня в метрах, футах или дюймах ( см. рисунок 4-7 на стр. 4-38). Это может быть и измерение объема или расхода, если датчик сконфигурировать под выполнение таких расчетов.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть динамическое значение PV:

1. На *стартовом* экране выбрать **3: Process Variables** (технологические переменные).
2. Выбрать **1: Primary Variable** (первичная переменная).
3. Выбрать **1: PV**.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

PV доступно и при других последовательностях горячих клавиш, напр. 2, 5, 1 (см. приложение D).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть динамическое значение PV:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **READINGS** (показания).
4. Выбрать **VARIABLES** (переменные).
5. Выбрать **Primary Variable** (первичная переменная).
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Можно выбирать единицы отображения значения PV (см. стр. 4-19).



## D901 (уровень, вторичная переменная)

Горячие клавиши

3, 2, 2

Указывает динамический уровень, замеренный датчиком. В терминологии протокола HART SV означает вторичную переменную величину.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть замер динамического уровня:

1. На *стартовом* экране выбрать **3: Process Variables** (технологические переменные).
2. Выбрать **2: Measured Variables** (измеряемые переменные).
3. Выбрать **2: Level** (уровень).

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Единицами измерений являются метры, футы или дюймы – в зависимости от базовых единиц (см. стр. 4-3).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть замер динамического уровня:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **READINGS** (показания).
4. Выбрать **VARIABLES** (переменные).
5. Выбрать **Level (SV)** (уровень (вторичная переменная)).
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D902 (расстояние, третичная переменная)

Горячие клавиши

3, 2, 3

Указывает расстояние до поверхности, замеренное датчиком. В терминологии протокола HART TV означает третичную переменную.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть динамический замер расстояния до поверхности жидкости:

1. На *стартовом* экране выбрать **3: Process Variables** (технологические переменные).
2. Выбрать **2: Measured Variables** (измеряемые переменные).
3. Выбрать **3: Distance** (расстояние).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть динамический замер расстояния до поверхности жидкости:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **READINGS** (показания).
4. Выбрать **VARIABLES** (переменные).
5. Выбрать **Distance (TV)** (расстояние (третичная переменная)).
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Единицами измерений являются метры, футы или дюймы – в зависимости от базовых единиц (см. стр. 4-3).

## D903 (температура, четвертичная переменная)

Горячие клавиши

3, 2, 4

Указывает температуру датчика в динамике (на изделии 3107) или температуру окружающей среды (на изделии 3108). В терминологии протокола HART FV означает четвертичную переменную.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть динамический замер температуры:

1. На *стартовом* экране выбрать **3: Process Variables** (технологические переменные).
2. Выбрать **2: Measured Variables** (измеряемые переменные).
3. Выбрать **4: Transducer Temperature** (температура датчика).

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Единицами измерений являются °C или °F – в зависимости от выбранных базовых единиц (см. стр. 4-3).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть динамический замер температуры:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **READINGS** (показания).
4. Выбрать **VARIABLES** (переменные).
5. Выбрать **Transducer temperature** (температура датчика).
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D905 (процент выходного тока)

Горячие клавиши

3, 1, 3

Указывает используемый процент выходного тока 4–20 мА. 0% представляет 4 мА, а 100% представляет 20 мА.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы посмотреть процент используемого тока на выходе:

1. На *стартовом* экране выбрать **3: Process Variables** (технологические переменные).
2. Выбрать **1: Primary Variable** (первичная переменная).
3. Выбрать **3: % of Current Output** (% выходного тока).

Чтобы посмотреть процент используемого тока на выходе:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **READINGS** (показания).
4. Выбрать **CURRENT** (ток).
5. Выбрать **% of Current Output** (% выходного тока).
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Если **адрес опроса** (стр. 5-11) является ненулевым числом, то передатчик находится в *многоточечном режиме* и ток на выходе зафиксирован на значении 4 мА.

## D906 (выходной ток)

Горячие клавиши

3, 1, 2

Указывает фактический выходной ток (в мА).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть фактический ток на выходе:

1. На стартовом экране выбрать **3: Process Variables** (технологические переменные).
2. Выбрать **1: Primary Variable** (первичная переменная).
3. Выбрать **2: Current Output** (выходной ток).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть фактический ток на выходе:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **READINGS** (показания).
4. Выбрать **CURRENT** (ток).
5. Выбрать **Current Output** (выходной ток).
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D910 (расстояние до цели)

Горячие клавиши

2, 6, 1

Указывает расстояние от торца излучателя до обнаруженного эха от поверхности (см. рисунок 4-7 на стр. 4-38).

Является полезным диагностическим инструментом, так как делает возможной идентификацию ложного отраженного сигнала и объяснение его физическим характером конструкции.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть расстояние до цели:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **1: Distance** (расстояние).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

1. Чтобы увидеть расстояние до цели:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **Distance To Target** (расстояние до цели).
5. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D911 (величина эха)

Горячие клавиши

2, 6, 2

Величина отраженного от поверхности эха зависит от удаленности поверхности, состава газа и температуры, характеристик передатчика, условий внутри емкости (турбулентность, наличие пенообразования на поверхности, тяги в емкости), а также от других факторов.

Сила принятого отраженного сигнала может изменяться на разных импульсах, однако отслеживание параметра «величина эха» показывает силу последнего отраженного сигнала.

Отображаемое значение является усредненным процентом пяти последних отраженных сигналов, со 100%-м представлением насыщенного отраженного сигнала.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть силу отраженного сигнала:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **2: Echo Size** (величина эха).

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть силу отраженного сигнала:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **Echo Size** (величина эха).
5. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D912

(результативность эхолокации и)

Горячие клавиши

2, 6, 3

Еще одно средство измерения качества отраженного сигнала. Является процентом, показывающим долю успешных попыток по результату последних десяти посланных импульсов.

Коэффициент результативности может упасть ниже 100% в силу влияния чрезвычайной турбулентности поверхности или из-за смесителей, которые могут отражать поверхностное эхо, которое затем отвергается датчиком.

Отраженный от поверхности сигнал может отвергаться, поскольку находится за пределами допустимого «окна», заданного с целью установить истинный уровень жидкости. Так отвергаются недостоверные показания на основании того, что уровень жидкости не меняется слишком быстро (см. «Задержку отраженного сигнала» на стр. 4-23).

Один отвергнутый отраженный от поверхности сигнал снижает коэффициент результативности на 10%, но последующее достоверное эхо от поверхности увеличивает данный процент на величину 10%. Датчик настроен на игнорирование неожиданных изменений в уровне жидкости.

## Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть результативность отраженного сигнала:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **3: Echo Success Rate** (успех приема отраженного сигнала).

## Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть результативность отраженного сигнала:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **Echo Success Rate** (результативность эхолокации).
5. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D913 (сигналы, отраженные от целей)

Горячие клавиши

2, 6, 4

Указывает количество достоверных последовательных отраженных сигналов, обнаруженных датчиком. Максимальное отображаемое количество – семь.

Отраженный сигнал, ближайший к торцу излучателя, т.е. от максимального уровня жидкости, используется для расчета выходного значения PV (стр. 5-2). Это происходит по той причине, что другие сигналы эха могут вызываться многообразием траекторий отражения от стенок и крыши емкости.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть число последовательно принятых достоверных отраженных сигналов:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **4: Number Of Echoes** (число отраженных сигналов).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

1. Чтобы увидеть число последовательно принятых достоверных отраженных сигналов:
  1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
  2. Выбрать значок уровнемера.
  3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
  4. Выбрать **Target Echoes** (сигналы, отраженные от целей).
  5. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D914 (скорость звука)

Горячие клавиши

2, 6, 5

Указывает – с поправкой на температуру – скорость звука, рассчитанную датчиком. Соотносит время задержки отраженного сигнала с расстоянием. Данное значение рассчитывается с помощью значения «**внешняя температура для расчета скорости звука**» (см. ниже) и базового значения, введенного в конфигурационный параметр «**скорость звука**» (стр. 4-26).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть рассчитанную скорость звука:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **5: Speed of Sound** (скорость звука).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть рассчитанную скорость звука:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **Speed of Sound** (скорость звука).
5. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D915 (внешняя температура для расчета скорости звука)

Горячие клавиши

2, 6, 6

Указывает температуру, используемую при расчете скорости звука с поправкой на температуру (см. выше). Эта температура может быть динамическим или фиксированным значением, в зависимости от конфигурации параметра «температура» (стр. 4-27).

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Динамическая температура всегда показана в параметре «только для чтения» «температура, четвертичная переменная» (стр. 5-4).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть рассчитанную скорость звука:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **6: Temperature Speed of Sound** (внешняя температура для скорости звука).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть рассчитанную скорость звука:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **Temperature SofS Calc** (внешняя температура для расчета скорости звука).
5. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Единицы измерений даны в °C или °F – в зависимости от выбранных базовых единиц (см. стр. 4-3).

## D916 (частота)

Горячие клавиши

2, 6, 7

Показывает фактическую рабочую частоту передатчика.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Заводской настройкой по умолчанию является автоматическая установка рабочей частоты на оптимальную работу (см. «частота целевых импульсов» на стр. 4-32).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Для просмотра рабочей частоты:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **7: Transducer Frequency** (частота датчика).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

1. Для просмотра рабочей частоты:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **OPERATION** (работа).
5. Выбрать **Transducer Frequency** (частота датчика).
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D917 (используемый порог)

Горячие клавиши

2, 6, 8

Указывает предельное пороговое значение, ниже которого ложные отраженные сигналы отсекаются.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Заводской настройкой по умолчанию является автоматическая установка порогового уровня на оптимальную работу (см. «установить порог» на стр. 4-27).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

1. Чтобы увидеть предельное пороговое значение:
1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **8: Threshold in Use** (используемый порог).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть предельное пороговое значение:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **OPERATION** (работа).
5. Выбрать **Threshold in Use** (используемый порог).
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D918 (используемые импульсы)

Горячие клавиши

2, 6, 9

Указывает фактическое число импульсов, переданных в предыдущем пакете.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Заводской установкой по умолчанию является автоматическая настройка числа импульсов под оптимальную работу (см. «целевые импульсы» на стр. 4-31).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть предельное пороговое значение:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **9: Pulses In Use** (используемые импульсы).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

1. Чтобы увидеть предельное пороговое значение:
1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **OPERATION** (работа).
5. Выбрать **Pulses In Use** (используемые импульсы)
6. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.



## D919 (мощность передачи)

Горячие клавиши	2, 6, 9
-----------------	---------

Указывает уровень мощности, используемой для ультразвуковой импульсной передачи.

- Чем меньше номер уровня, тем меньше мощности задействовано.
- Чем выше номер уровня, тем больше мощности задействовано.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Заводской установкой по умолчанию является автоматическая настройка для оптимизации мощности, необходимой для ультразвуковой импульсной передачи (см. «Контроль мощности передачи» на стр. 4-29).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы посмотреть используемую мощность импульсной передачи:

1. На *стартовом* экране выбрать **2: Device Diagnostics** (диагностика устройства).
2. Выбрать **6: Monitor Diagnostics** (контроль диагностики).
3. Выбрать **10: Transmit Power** (мощность передачи).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы посмотреть используемую мощность импульсной передачи:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **MONITOR** (контроль).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **DIAGNOSTICS** (диагностика).
4. Выбрать **OPERATION** (работа).
5. Выбрать **Transmit Power** (мощность передачи).
6. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## D949 (код модели)

Горячие клавиши	1, 2, 1, 3
-----------------	------------

Указывает код модели передатчика для протокола HART.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы посмотреть используемую мощность импульсной передачи:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **3: Model Code** (код модели).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы посмотреть используемую мощность импульсной передачи:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Model Code** (код модели)
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Код модели доступен при других последовательностях горячих клавиш, например, 3, 3, 3 (см. приложение D).



## D951 (адрес опроса)

Горячие клавиши

1, 2, 3, 1

Указывает адрес опроса датчика для протокола HART.

Диапазон адреса опроса – от 0 до 15. Если он равен 0, то передатчик работает в режиме 4–20 мА. Если адрес другой, передатчик работает в режиме многоточечной связи и выходной ток зафиксирован на значении 4 мА.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть или изменить адрес опроса:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **3: HART Communications** (связь по протоколу HART).
4. Выбрать **1: Poll Address** (адрес опроса).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть или изменить адрес опроса:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Poll Address** (адрес опроса).
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## D952 (версия изделия)

Горячие клавиши

1, 2, 2, 4

Указывает номер версии всего изделия на момент изготовления.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть номер версии изделия:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **2: Device Revisions** (версии устройств).
4. Выбрать **4: Hardware Revision** (версия изделия).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть номер версии изделия:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Hardware Revision** (версия изделия).
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## D953 (версия программного обеспечения)

Горячие клавиши

1, 2, 2, 3

Указывает номер версии программного обеспечения (ПО) на момент изготовления.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть номер версии программного обеспечения:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **2: Device Revisions** (версии устройств).
4. Выбрать **3: Software Revision** (версия программного обеспечения).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть номер версии ПО:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Software Revision** (версия программного обеспечения).
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## D960 (изготовитель)

Горячие клавиши

1, 2, 1, 2

Указывает название изготовителя, т.е. Rosemount, Inc.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть название изготовителя:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **2: Manufacturer** (изготовитель).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть название изготовителя:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка)
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Manufacturer** (изготовитель).
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## D961 (уникальный идентификатор)

Горячие клавиши	1, 2, 1, 6
-----------------	------------

Указывает установленный на заводе уникальный идентификационный номер, используется протоколом HART. Обычно то же самое, что и «заводской номер» (стр. 4-12).

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть установленный на заводе уникальный идентификатор:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **6: Unique ID** (уникальный идентификатор).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть установленный на заводе уникальный идентификатор:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Unique ID** (уникальный идентификатор).
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D962 (версия HART)

Горячие клавиши	1, 2, 2, 1
-----------------	------------

Указывает номер основной версии стандарта, применяемого для протокола связи HART.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть установленный на заводе уникальный идентификатор:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **1: Identity** (идентификация).
4. Выбрать **6: Unique ID** (уникальный идентификатор).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть установленный на заводе уникальный идентификатор:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Unique ID** (уникальный идентификатор).
7. По окончании с помощью инструкции *quit* выйти в предыдущее меню.

## D963 (версия специальных команд датчика)

Горячие клавиши	1, 2, 2, 2
-----------------	------------

Указывает номер неосновной версии специальных (нестандартных) команд HART, поддерживаемых датчиком.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Чтобы увидеть номер версии:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **2: Device Revisions** (версии устройств).
4. Выбрать **2: Transmitter Specific Revision** (спецверсия для датчика).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Чтобы увидеть номер версии:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Txr Specific Command Revision** (версия специальных команд датчика).
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## D964 (посылки)

Горячие клавиши	1, 2, 3, 2
-----------------	------------

Считываются ведущим устройством HART, таким как модуль управления Rosemount серии 3490, чтобы определить, сколько начальных байтов должно отправляться с каждым сообщением по протоколу HART.

### Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

Для просмотра числа начальных байтов:

1. На *стартовом* экране выбрать **1: Configure/Setup** (конфигурирование / настройка).
2. Выбрать **2: Device Config** (конфигурирование устройства).
3. Выбрать **3: HART Communications** (связь по протоколу HART).
4. Выбрать **2: Preambles** (посылки).

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Для просмотра числа начальных байтов:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Preambles** (посылки).
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.

## D965 (метки датчика)

Метки используются для протокола HART.

Горячие клавиши	(будет сообщено)
-----------------	------------------

Полевой коммуникатор или программный комплекс AMS

(будет сообщено)

### Управляющий модуль Rosemount серии 3490

Для просмотра числа начальных байтов:

1. Из экрана *Main Menu* (основное меню), выбрать **SETUP** (настройка).
2. Выбрать значок уровнемера.
3. Выбрать **SYSTEM** (система).
4. Выбрать **FIXED** (фиксированные параметры).
5. Выбрать **HART** (протокол HART).
6. Выбрать **Transmitter Flags** (метки датчика).
7. По окончании с помощью инструкции `quit` выйти в предыдущее меню.



## Приложение А Справочные сведения

Сообщения, касающиеся безопасности.....	стр. А-1
Технические характеристики .....	стр. А-2
Расчетная температура и давление.....	стр. А-3
Ограничения нагрузки .....	стр. А-3
Габаритные чертежи.....	стр. А-4
Информация для заказа.....	стр. А-6
Запасные части и принадлежности .....	стр. А-7

### СООБЩЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Регламент и инструкции в настоящем разделе могут потребовать выполнения специальных мер предосторожности, призванных обеспечить безопасность работающего персонала. Информация, касающаяся вопросов безопасности, выделяется с помощью предупреждающего символа (⚠). Перед проведением работ, помеченных такими символами, обращайтесь внимание на сообщения, касающиеся безопасности.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Взрыв может привести к смерти или серьезной травме:**

Удостоверьтесь в том, что рабочая среда уровнемера соответствует сертификации опасного места.

Перед тем, как подключать коммуникатор на основе протокола HART во взрывоопасной атмосфере, удостоверьтесь в том, что приборы в контуре монтируются в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.

Если цепь под напряжением, запрещается снимать крышку корпуса в условиях взрывоопасной среды.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Невыполнение настоящих наставлений по монтажу и проведению техобслуживания может привести к летальному исходу или серьезным травмам:**

Удостоверьтесь в том, что монтаж выполняется квалифицированным персоналом.

Использовать оборудование можно только так, как указано в настоящем руководстве. В противном случае может пострадать защита, обеспечиваемая оборудованием.

При отсутствии квалификации не следует проводить обслуживания помимо того, что указано в настоящем руководстве.

##### **Технологические утечки могут привести к смерти или серьезной травме.**

Удостоверьтесь в осторожном обращении с датчиком.

#### Предупреждение

##### **Высокое напряжение, возможное на концах, может вызвать электрошок:**

Старайтесь не касаться концов и клемм.

При выполнении соединений удостоверьтесь в том, что подача питания на датчики Rosemount 3107 и 3108 отключена, а линии подключения к прочим внешним источникам питания отсоединены или обесточены.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие сведения	
Изделие	Ультразвуковые уровнемеры жидкости Rosemount серии 3100: измерение уровня, расстояния, объема и расхода в открытом канале в опасных зонах.
Принцип измерения	Ультразвуковой, по времени прохождения сигнала.
Рабочие характеристики измерения	
Диапазон измерений:	3107: от 1 до 39 футов (от 0,3 до 12 м) 3108: от 1 до 11 футов (от 0,3 до 3,3 м)
Мертвая зона	12 дюймов (0,3 м)
Разрешение по уровню	Лучше, чем 1/16 дюйма (1 мм)
Погрешность измерения	$\pm 0,25\%$ от расстояния или $\pm 3 \text{ мм} < 1,2 \text{ м}$ при стандартных условиях <sup>(1)</sup>
Интервал обновления	1 секунда, конфигурируется
Частота передачи ультразвуковых импульсов	5 импульсов в секунду
Конфигурация	
Выходные переменные	Уровень (или расстояние по поверхности), емкость (объем) и расход.
Инструменты конфигурирования	Полевой коммуникатор 375, универсальный модуль управления Rosemount серии 3490, программный комплекс Rosemount AMS(TM)
Электрические характеристики	
Кабель:	2-жильный экранированный кабель заводской установки для <b>обеспечения подачи питания с внешнего источника и связи</b>
Оболочка кабеля	ПВХ
Длина кабеля	9, 65 или 164 фута (3, 20 или 50 м). Все кабели можно укоротить или удлинить на месте
Внешний источник питания	24 В пост. тока, питание от контура (двухпроводное), от 12 до 40 В пост. тока (неопасные зоны), от 12 до 30 В пост. тока (опасные зоны)
Заземление	Не требуется
Связь (выходной сигнал)	Аналоговый 4–20 мА, протокол HART
Аварийные сигналы	Стандартная: низкий уровень = 3,75 мА. Высокий уровень = 21,75 мА. Naur NE43: низкий уровень = 3,6 мА. Высокий уровень = 22,5 мА.
Уровни насыщения	Стандартная: низкий уровень = 3,9 мА. Высокий уровень = 21,75 мА. Naur NE43: низкий уровень = 3,8 мА. Высокий уровень = 20,5 мА.
Электрические параметры:	U <sub>i</sub> = 30 В, I <sub>i</sub> = 120 мА, P <sub>i</sub> = 0,82 Вт, L <sub>i</sub> = 27 мГн, C <sub>i</sub> = 5 нФ
Конструкционные материалы	
Корпус	Непластифицированный ПВХ (стабилизированный)
Контргайка	Стеклонаполненный нейлон
Механические характеристики	
Размер монтажной резьбы	1-дюймовая по стандарту NPT (США) или 1-дюймовая по стандарту BSP (Великобритания). О дополнительных принадлежностях для монтажа см. «Запасные части и принадлежности» на стр. А-7.
Масса	2,2 фунтов (1 кг)
Измерения	
Температурная компенсация	3107: автоматическая, с встроенной функцией температурной компенсации. 3108: автоматическая, с установленным на заводе-изготовителе дистанционным датчиком температуры для динамической температурной компенсации.
Условия эксплуатации	
Температура окружающей среды	от -40°F до 140°F (от -40°C до 60°C)
Температура технологического процесса	от -40°F до 140°F (от -40°C до 60°C)
Технологическое давление	от -4 до 44 фунтов/кв. дюйм (от -0,25 до 3,0 бар)
Защита от загрязнения	IP68 для 32,8 футов / 10 м (эквивалентно NEMA 6P)
Электромагнитная совместимость	EN61326 (класс В)
Сертификации	Маркировка CE, FM, CSA, ATEX, IECEx или NESPSI, в зависимости от кода заказа ( <i>на рассмотрении</i> )

(1) Температура: 68°F (20°C), давление: 1013 мбар (атмосферное давление), относительная влажность: 50%, при спокойной и стабильной водной поверхности.





## РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА И ДАВЛЕНИЕ

Номинальные значения температуры и давления зависят от конструкции датчика и материала фланца.



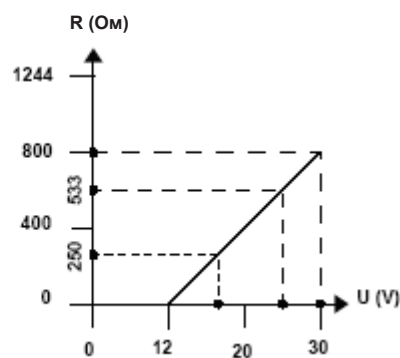
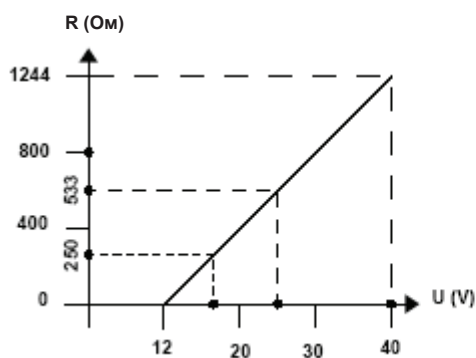
Диаграмма технологической температуры и давления для датчиков Rosemount 3107 и 3108

## ОГРАНИЧЕНИЯ НАГРУЗКИ

Для правильной работы коммуникатора HART® требуется минимальное нагрузочное сопротивление 250 Ом в контуре. Для связи с универсальным контроллером Rosemount серии 3490 дополнительного сопротивления не требуется. Максимальное сопротивление нагрузки можно определить по следующим графикам:

Исполнение, не являющееся искробезопасным

Искробезопасное исполнение



Rosemount 3107 и Rosemount 3108

## ПРИМЕЧАНИЕ

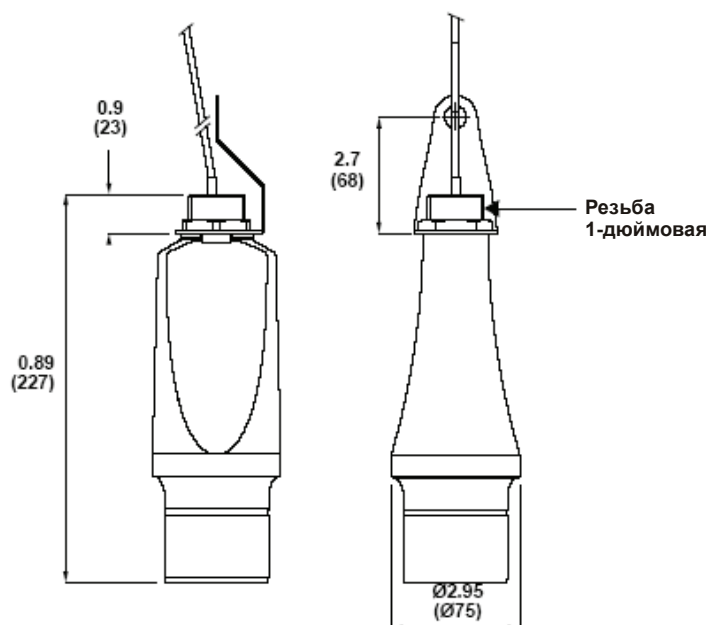
R = максимальное сопротивление нагрузки

U = напряжение внешнего источника питания

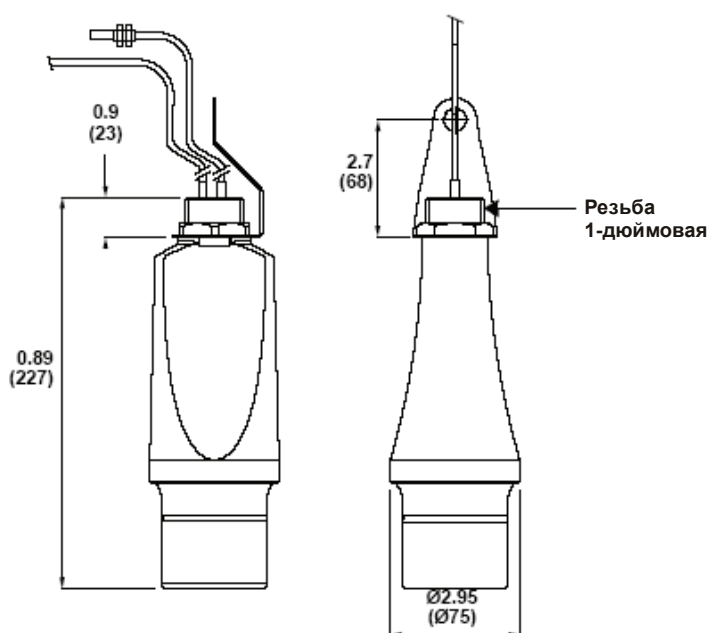
## ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

### Резьбовое крепление датчика 3107

Примечание: размеры указаны в дюймах (мм)



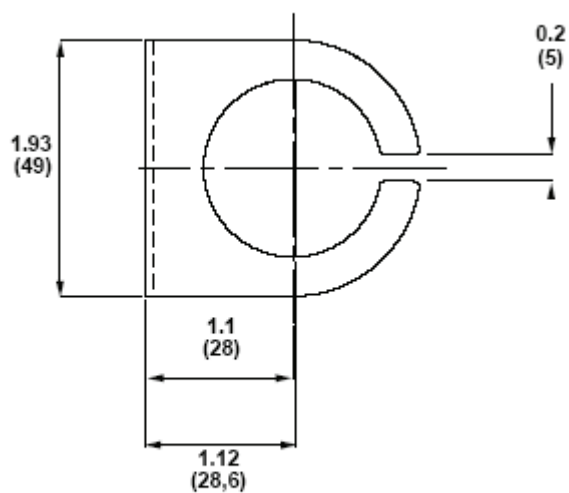
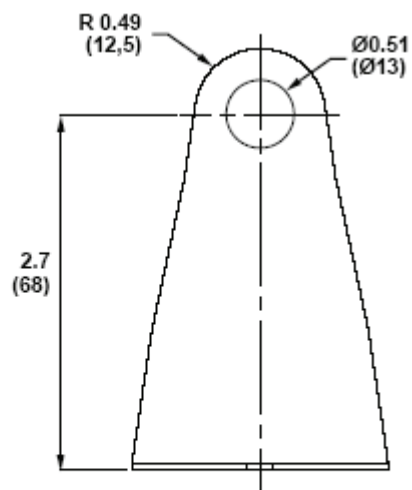
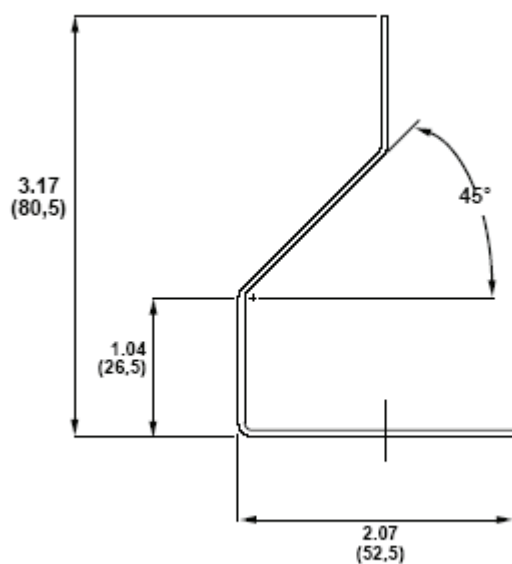
### Резьбовое крепление датчика 3108



Примечание: размеры указаны в дюймах (мм)

## Монтажные кронштейны с 1-дюймовой резьбой по стандарту NPT/BSPP

Примечание: размеры указаны в дюймах (мм)



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

### Rosemount 3107

Модель	Описание изделия
3107	Ультразвуковой датчик уровня, с рабочим диапазоном 39 футов (12 м)
Код	Выходной сигнал
H	4–20 мА с протоколом связи HART
Код	Материал корпуса
P	Непластифицированный ПВХ
Код	Длины кабеля
1	9 футов (3 м)
2	65 футов (20 м)
3	164 фута (50 м)
Код	Материал смачиваемой стороны
P	Непластифицированный ПВХ
Код	Технологическое соединение
N1	1-дюймовая трубная резьба стандарта NPT <sup>(1)</sup>
G1	1-дюймовая трубная резьба стандарта BSPT <sup>(2)</sup>
Код	Сертификаты
I1	ATEX на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
I3	NEPSI на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
I5	FM на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
I6	CSA на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
I7	IECEx на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
Код	Опции
Аварийные сигналы	
C4	Уровни аварийной сигнализации и насыщения по стандарту NAMUR; сигнал высокого уровня.
C5	Уровни аварийной сигнализации и насыщения по стандарту NAMUR; сигнал низкого уровня.
C8	Аварийный сигнал низкого уровня (стандартные аварийные сигналы и уровни насыщения для датчика Rosemount).
Опция сертификации	
Q4	Сертификат функционального испытания

<sup>(1)</sup> Выбор данной опции подразумевает необходимость британской (американской) системы единиц измерения для конфигурации по умолчанию. Конфигурация может быть изменена на рабочей площадке.

<sup>(2)</sup> Выбор данной опции подразумевает необходимость метрической системы единиц измерения для конфигурации по умолчанию. Конфигурация может быть изменена на рабочей площадке.

## Rosemount 3108

Модель	Описание изделия
3108	Ультразвуковой уровнемер с дистанционным датчиком температуры, рабочий диапазон 11 футов (3,3 м)
Код	Выходной сигнал
H	4–20 мА с протоколом связи HART
Код	Материал корпуса
P	Непластифицированный ПВХ
Код	Длины кабеля
2	65 футов (20 м)
Код	Материал смачиваемой стороны
P	Непластифицированный ПВХ
Код	Технологическое соединение
N1	1-дюймовая трубная резьба стандарта NPT <sup>(1)</sup>
G1	1-дюймовая трубная резьба стандарта BSPT <sup>(2)</sup>
Код	Сертификаты
I1	ATEX на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
I3	NEPSI на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
I5	FM на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
I6	CSA на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
I7	IECEx на искробезопасное исполнение <i>(на рассмотрении)</i>
Код	Опции
<b>Аварийные сигналы</b>	
C4	Уровни аварийной сигнализации и насыщения по стандарту NAMUR, сигнал высокого уровня.
C5	Уровни аварийной сигнализации и насыщения по стандарту NAMUR, сигнал низкого уровня.
C8	Аварийный сигнал низкого уровня (стандартные аварийные сигналы и уровни насыщения для датчика Rosemount).
<b>Опция сертификации</b>	
Q4	Сертификат функционального испытания

(1) Выбор данной опции подразумевает необходимость британской (американской) системы единиц измерения для конфигурации по умолчанию. Конфигурация может быть изменена на рабочей площадке.

(2) Выбор данной опции подразумевает необходимость метрической системы единиц измерения для конфигурации по умолчанию. Конфигурация может быть изменена на рабочей площадке.

## Запасные части и принадлежности

Код	Принадлежность/Запчасть
<b>Вспомогательные принадлежности</b>	
03107-1001-0001	Резьба от 1-дюйма по стандарту NPT до 2-дюймов по стандарту ASME B16.5 класс 150 / PN10 DN50 монтажный фланец ПВХ
03107-1001-0002	Резьба от 1-дюйма по стандарту NPT до 3-дюймов по стандарту ASME B16.5 класс 150 / PN10 DN50 монтажный фланец ПВХ
03107-1001-0003	Резьба от 1-дюйма по стандарту NPT до 4-дюймов по стандарту ASME B16.5 класс 150 / PN10 DN50 монтажный фланец ПВХ
03107-1001-0004	Резьба от 1-дюйма по стандарту NPT до 6-дюймов по стандарту ASME B16.5 класс 150 / PN10 DN50 монтажный фланец ПВХ
03100-1002-0003	Фланец ПВХ резьба 2-дюйма BSPT по DN80 PN16
03107-0001-0001	Погружной щит для датчика 3107
03107-0002-0001	Устройство для проверки головки, 316 нержавеющая сталь
03107-1002-0001	Кронштейн подвески из нержавеющей стали марки 316 и 1-дюймовая контргайка (входит в комплект поставки датчика 3107)







## Приложение В Сертификация изделия

### СООБЩЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Сообщения, касающиеся безопасности .....	стр
Соответствие требованиям ЕС .....	стр
Сертификации для неопасных зон .....	стр
Сертификации для опасных зон .....	стр
Исполнительные чертежи .....	стр. В-9

Регламент и инструкции в настоящем разделе могут потребовать выполнения специальных мер предосторожности, призванных обеспечить безопасность работающего персонала. Информация, касающаяся вопросов безопасности, выделяется с помощью предупреждающего символа (⚠). Перед проведением работ, помеченных такими символами, обращайтесь внимание на сообщения, касающиеся безопасности.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Взрыв может привести к смерти или серьезной травме:**

Удостоверьтесь в том, что рабочая среда уровнемера соответствует сертификации опасного места.

Перед тем, как подключать коммуникатор на основе протокола HART во взрывоопасной атмосфере, удостоверьтесь в том, что приборы в контуре монтируются в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.

Если цепь под напряжением, запрещается снимать крышку корпуса в условиях взрывоопасной среды.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Невыполнение настоящих наставлений по монтажу и проведению техобслуживания может привести к летальному исходу или серьезным травмам:**

Удостоверьтесь в том, что монтаж выполняется квалифицированным персоналом.

Использовать оборудование можно только так, как указано в настоящем руководстве. В противном случае может пострадать защита, обеспечиваемая оборудованием.

При отсутствии квалификации не следует проводить обслуживания помимо того, что указано в настоящем руководстве.

##### **Технологические утечки могут привести к смерти или серьезной травме.**

Удостоверьтесь в осторожном обращении с датчиком.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Высокое напряжение, возможное на концах, может вызвать электрошок :**

Старайтесь не касаться концов и клемм.

При выполнении соединений удостоверьтесь в том, что подача питания на датчики Rosemount 3107 и 3108 отключена, а линии подключения к прочим внешним источникам питания отсоединены или обесточены.

## СООТВЕСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ (ЕС)

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы выяснить информацию о допусках, имеющихся для вашего датчика, см. бирку на корпусе.

Декларация ЕС о соответствии данного изделия требованиям всех применимых директив ЕС размещена на сайте Rosemount по адресу [www.rosemount.com](http://www.rosemount.com). Печатную копию можно получить в местном торговом представительстве.

### Директива АТЕХ (94/9/ЕС)

Удовлетворяет директиве АТЕХ.

### Европейская директива по оборудованию, работающему под давлением (PED) (97/23/ЕС)

Изделия 3107 и 3108 не попадают под действие директивы на оборудование, работающее под давлением (PED).

### Директива по электромагнитной совместимости (ЭМС)

EN61326 (класс В).

### Маркировка CE

Удовлетворяет директивам EMC и ATEX.

## СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ НЕОПАСНЫХ ЗОН

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы выяснить информацию о допусках, имеющихся для вашего датчика, см. бирку на корпусе.

### Допуск для стандартных зон по программе взаимной сертификации (FM)

Идентификационный номер проекта: **подлежит утверждению**

- G5 Датчик прошел процедуру контроля и испытаний. Конструкция преобразователя признана отвечающей основным требованиям к электрической и механической части и требованиям пожарной безопасности FM. Контроль и испытания проводились национальной испытательной лабораторией (NRTL), имеющей аккредитацию Управления США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA).

### Допуск для стандартных зон Канадской ассоциации стандартов (CSA)

Идентификационный номер проекта: **подлежит утверждению**

- G6 Датчик прошел процедуру контроля и испытаний. Конструкция преобразователя признана отвечающей основным требованиям к электрической и механической части и требованиям пожарной безопасности. Контроль и испытания проводились Канадской ассоциацией стандартов CSA, имеющей аккредитацию Канадского совета по стандартам (SCC).

### Специальные условия для безопасного использования:

1. Чтобы отвечать требованиям допуска Канадской ассоциации стандартов (CSA), датчики должны запитываться от модуля управления Rosemount серии 3490 или же от источника питания 2-го класса или источника безопасного низковольтного напряжения (SELV).

**СЕРТИФИКАЦИИ ДЛЯ  
ОПАСНЫХ ЗОН**

Датчики со следующими прикрепленными наклейками имеют сертификат соответствия требованиям указанных аттестующих организаций.

**Допуск по программе  
взаимной  
сертификации (FM)**

Идентификационный номер проекта: подлежит утверждению

**I5** Искробезопасен для класса I, сектора 1, групп А, В, С и D.

Искробезопасен для класса I, зоны 0, АЕх согласно IIC.

Температурный код Т4 при макс. температуре окр. среды +60°C.

Температурный код Т6 при макс. температуре окр. среды +55°C.

Контрольный чертеж: 71097/\*\*\*\* (подлежит согласованию)

$U_i = 30 \text{ В}$ ,  $I_i = 120 \text{ мА}$ ,  $P_i = 0,82 \text{ Вт}$ ,  $L_i = 27 \text{ мкГн}$ ,  $C_i = 5 \text{ нФ}$

Рисунок В-1. Наклейка с  
допуском по программе  
взаимной сертификации (FM)

## Допуск Канадской ассоциации стандартов (CSA)

Идентификационный номер проекта: (подлежит согласованию)

**I6** Искробезопасен для класса I, сектора 1, групп А, В, С и D.

Искробезопасен для класса I, зоны 0, Ex согласно IIC.

Температурный код Т4 при макс. температуре окр. среды +60°C.

Температурный код Т6 при макс. температуре окр. среды +55°C.

Контрольный чертеж: 71097/\*\*\*\* (подлежит согласованию)

$U_i = 30 \text{ В}$ ,  $I_i = 120 \text{ мА}$ ,  $P_i = 0,82 \text{ Вт}$ ,  $L_i = 27 \text{ мкГн}$ ,  $C_i = 5 \text{ нФ}$

Рисунок В-2. Наклейка допуска  
Канадской ассоциации  
стандартов (CSA)

## Допуск АТЕХ на искробезопасное исполнение

### II Сертификат: (подлежит согласованию)

Искробезопасен для II 1 G, EEx согласно IIC

Температурный класс:

T4 ( $T_{окр}$  от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ )

T6 ( $T_{окр}$  от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ )

$U_i = 30 \text{ В}$ ,  $I_i = 120 \text{ мА}$ ,  $P_i = 0,82 \text{ Вт}$ ,  $L_i = 27 \text{ мкГн}$ ,  $C_i = 5 \text{ нФ}$

### Специальные условия для безопасного использования:

1. Все модели датчиков имеют внешние компоненты из пластмассы, создающие опасность возгорания в результате накопления электростатического заряда. Их не следует напрямую включать в какой-либо техпроцесс, при котором кожух может заряжаться быстрым потоком непроводящего агента.
2. Все модели датчика должны чиститься только тряпкой.

Рисунок В-3. Наклейки  
допуска АТЕХ

## Допуск IECEx на искробезопасное исполнение

### I7 Сертификат: (подлежит согласованию)

Искробезопасен для зоны 0, Ex согласно IIC.

Температурный класс:

T4 (Токр от -40°C до +60°C)

T6 (Токр от -40°C до +55°C)

Ui = 30 В, Ii = 120 мА, Pi = 0,82 Вт, Li = 27 мкГн, Ci = 5 нФ

### Специальные условия для безопасного использования:

1. Все модели датчиков имеют внешние компоненты из пластмассы, создающие опасность возгорания в результате накопления электростатического заряда. Их не следует напрямую включать в какой-либо техпроцесс, при котором кожух может заряжаться быстрым потоком непроводящего агента.
2. Все модели датчика должны чиститься только тряпкой.

Рисунок В-4. Наклейки  
допуска IECEx

## Допуск Национального центра по надзору и инспекции (NEPSI) на искробезопасное исполнение

Сертификат: (подлежит согласованию)

Искробезопасность Ex ia IIC T4/T6

$U_i = 30 \text{ В}$ ,  $I_i = 120 \text{ мА}$ ,  $P_i = 0,82 \text{ Вт}$ ,  $C_i = 08 \text{ нФ}$ ,  $L_i = 108 \text{ мкГн}$

Сертификат: GYJ081010X

Тип защиты «п»

Ex nLC IIC T4/T6

Датчики 3107 и 3108, изготовленные компанией Mobrey Limited, сертифицированы Национальным центром по надзору и инспекции взрывозащиты и безопасности приборов (NEPSI) и в соответствии со следующими стандартами:

сертификат **подлежит согласованию**, GB3836.1-2000 и GB 3836.4-2000 тип защиты Ex ia IIC T4/T6.

### Специальные условия для безопасного использования:

1. Отношение между температурой агента, температурой окружающей среды и температурным классом таково:

Температурный класс	Класс температуры окружающей среды	Температура агента
T4	(от -40°C до +60°C)	$\leq 130^\circ\text{C}$
T6	(от -40°C до +55°C)	$\leq 80^\circ\text{C}$

2. Конечным пользователям не разрешается выполнять замену внутренних компонентов.
3. При монтаже, эксплуатации и проведении ТО следует соблюдать следующие стандарты:
  - GB3836.13-1997  
«Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом, часть 13: восстановление и капитальный ремонт аппаратуры, используемой во взрывоопасных газовых средах».
  - GB3836.15-2000  
«Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом, часть 15: электрические установки в опасных зонах (кроме шахт)».
  - GB3836.16-2000  
«Электрооборудование для сред с взрывоопасным газом, часть 16: осмотр и техническое обслуживание электрических установок (кроме шахт)».
  - GB50257-1996  
«Правила проектирования и приемки электрических устройств для применения во взрывоопасных средах и техника монтажа пожароопасного электрического оборудования»

### Сертификат **подлежит согласованию**

1. Суффикс «X» означает необходимость применения мер защиты во избежание электростатического заряда при установке датчика в опасной зоне, пластмассовые детали датчика должны очищаться только влажной тряпкой.

2. Параметры безопасности:  
 $U_i = 30 \text{ В}$ ,  $I_i = 120 \text{ мА}$ ,  $P_i = 0,82 \text{ Вт}$ ,  $C_i \approx 5 \text{ нФ}$ ,  $L_i = 27 \text{ мкГн}$
3. Ввод кабеля на датчике должен быть защищен, обеспечивая степень защиты кожуха не ниже **IP 20(GB4208-1993)**.
4. Сопутствующее оборудование должно монтироваться в безопасном месте, во время монтажа, эксплуатации и проведения ТО следует строго соблюдать положения техдокументации.



## ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

В настоящем разделе содержатся монтажные чертежи стандарта взаимной сертификации и чертежи по канадским стандартам. Для обеспечения для монтируемых датчиков сертифицированных расчетных значений необходимо соблюдать наставления по монтажу.

В данном разделе содержатся следующие чертежи:

Чертеж Rosemount 71097/\*\*\*\*, выпуск \*: (подлежит согласованию)

Системный контрольный чертеж для монтажа искробезопасного устройства (с допуском FM) в опасной зоне

Чертеж Rosemount 71097/\*\*\*\*, выпуск \*: (подлежит согласованию)

Системный контрольный чертеж для монтажа искробезопасного устройства (с допуском CSA) в опасной зоне.

Рисунок В-5. Системный контрольный чертеж для монтажа искробезопасного невосгораемого устройства (с допуском FM) в опасной зоне.

Рисунок В-6. Системный контрольный чертеж для монтажа искробезопасного невосгораемого устройства (с допуском CSA) в опасной зоне.



## Приложение С Универсальный управляющий модуль Rosemount серии 3490

Введение .....	стр. С-1
Датчики Rosemount 3107 и 3108.....	стр. С-2

### ВВЕДЕНИЕ

Датчики Rosemount 3107 и Rosemount 3108 могут применяться вместе с управляющим модулем Rosemount серии 3490. Данный управляющий модуль обеспечивает датчик питанием от контура в 24 В пост. тока и функцию управления, используя сигнал 4–20 мА от датчика. Управляющий модуль способен к связи по протоколу HART и имеет доступ ко всем параметрам датчика как показано на следующих страницах.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Руководство к модулю Rosemount серии 3490 (документ № 00809-0100-4841) дает детальные указания по использованию и характеристикам устройства.

## МЕНЮ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица С-1. Датчики Rosemount 3107 и 3108:

Уровень меню 1	Уровень меню 2	Уровень меню 3	Уровень меню 4	Номер параметра	Параметр	Ед. изм.	3107			3108		
							метры	футы	дюймы	метры	футы	дюймы
НАСТРОЙ- КА <sup>(1) (1)</sup>	РЕЖИМ			P010	Донный опорный уровень	(2)	12,0	39,0		0,3	11,0	
					Текущая глубина	(2)	-	-	-	-	-	-
					НАСТРОИТЬ КАК ПУСТУЮ	-	-	-	-	-	-	
				P011	Форма (тип) емкости	-	Линейная			Линейная		
				P060	Сдвиг по удалению	(2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P069	Сдвиг по уровню	(2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P013	Коэффициент пересчета первичного значения	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
				P014	Высота профиля	(2)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		КРИВАЯ НЕЛИНЕЙНОГО ПРОФИЛЯ	P030	Точка профиля № 1	%	10	10	10	10	10	10	
			P031	Точка профиля № 2	%	20	20	20	20	20	20	
			P032	Точка профиля № 3	%	30	30	30	30	30	30	
			P033	Точка профиля № 4	%	40	40	40	40	40	40	
			P034	Точка профиля № 5	%	50	50	50	50	50	50	
			P035	Точка профиля № 6	%	60	60	60	60	60	60	
			P036	Точка профиля № 7	%	70	70	70	70	70	70	
			P037	Точка профиля № 8	%	80	80	80	80	80	80	
			P038	Точка профиля № 9	%	90	90	90	90	90	90	
			P039	Точка профиля № 10	%	100	100	100	100	100	100	
		ОБОЗНАЧЕНИЕ	P000	Сообщение	-	СООБЩЕНИЕ			СООБЩЕНИЕ			
			P001	Тег	-	3107			3108			
			P002	Описание	-	3107 XMTR			3108 XMTR			
		РАСЧЕТ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ		P012	Единицы измерения первичной переменной	-	метры	футы	дюймы	метры	футы	дюймы
		ВЫХОД	ТОК	P015	Верхняя граница диапазона	(2)	Подлежит согласованию	Подлежит согласованию	Подлежит утверждению	Подлежит согласованию	Подлежит согласованию	Подлежит согласованию
				P016	Нижняя граница диапазона	(2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P020	Затухание	с	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
		ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ		P021	Задержка отраженного сигнала	с	90	900	900	900	900	900
				P022	Реакция при задержке отраженного сигнала	-	Сохранять	Сохранять	Сохранять	Сохранять	Сохранять	Сохранять
				P023	Верх. мертвая зона	(2)	0,3	1,0	12	0,3	1,0	12
				P063	Нижн. мертвая зона	(2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P024	Скорость звука	м фут  дюйм/с	331,8	1088,6	13063	331,8	1088,6	13063
				P025	Температура	°C или °F	Авто	Авто	Авто	Авто	Авто	Авто
				P026	Задать уставку	%	Авто	Авто	Авто	Авто	Авто	Авто
		РАСШИРЕННЫЕ	P040	Управление	-	Вкл.			Вкл.			

		ПАРАМЕТРЫ	мощность передачи							
		P041	Повторение имп.	с.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		P042	Нужное число отра-женных сигналов	-	4	4	4	4	4	4
		P043	Время уставки 1	мс	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
		P044	Импульсы цели	-	АВТО	АВТО	АВТО	АВТО	АВТО	АВТО
		P045	Частота целевых импульсов	кГц	АВТО	АВТО	АВТО	АВТО	АВТО	АВТО

# Уровнемеры 3100

Руководство по эксплуатации  
00809-0207-4840, Версия АА  
Сентябрь 2009

Уровень меню 1	Уровень меню 2	Уровень меню 3	Уровень меню 4	Номер параметра	Параметр	Ед. изм.	3107			3108		
							метры	футы	дюймы	метры	футы	дюймы
(Настройка)	(Проектная часть)	(Расширенные параметры)		P048	Величина уставки 1	%	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
				P049	Отсечение импульсных всплесков	кГц	0	0	0	0	0	0
			ДАННЫЕ ПО ЛОЖНОМУ ЭХО	P081	Ложный отраженный сигнал D 1	<sup>(2)</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P082	Ложный отраженный сигнал S 4	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P083	Ложный отраженный сигнал D 2	<sup>(2)</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P084	Ложный отраженный сигнал S 2	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P085	Ложный отраженный сигнал D 3	<sup>(2)</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P086	Ложный отраженный сигнал S 3	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P087	Ложный отраженный сигнал D 4	<sup>(2)</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				P088	Ложный отраженный сигнал S 4	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				D980	Количество хранимых в памяти ложных отраженных сигналов	-	-	-	-	-	-	-
		ДЕЙСТВИЕ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЛОЖНОГО ОТРАЖЕННОГО СИГНАЛА		P089	Очистить память ложных отраженных сигналов	-	-	-	-	-	-	-
					Обучение ложным отраженным сигналам	-	-	-	-	-	-	-
					Автоматическое построение схемы емкости	-	-	-	-	-	-	-
	СИСТЕМА		ПОДСТРОЙКА		Моделирование	-	-	-	-	-	-	-
					Настройка тока	-	-	-	-	-	-	-
					Подстройка 4mA	-	-	-	-	-	-	-
					Подстройка 20 mA	-	-	-	-	-	-	-
					Перезапуск устройства	-	-	-	-	-	-	-
					Загрузка значений по умолчанию	-	-	-	-	-	-	-
					Для заводского пользования	-	-	-	-	-	-	-
					<b>Базовые единицы</b>	-	-	-	-	-	-	-
		ФИКСИРОВАННЫЕ ПАРАМЕТРЫ	HART	P004	Номер окончательной сборки	-	(Заводская настройка)			(Заводская настройка)		
				P005	Заводской номер	-	(Заводская настройка)			(Заводская настройка)		
				P970	Материал датчика	-	ПВХ			ПВХ		
				D949	Код модели	-	Подлежит согласованию			Подлежит согласованию		
				D950	Код устройства HART	-	Подлежит согласованию			Подлежит согласованию		
				D951	Адрес опроса	-	0			0		
				D952	Версия изделия	-	(Заводская настройка)			(Заводская настройка)		
				D953	Версия программного обеспечения	-	(Заводская настройка)			(Заводская настройка)		
				D960	Изготовитель	-	Rosemount			Rosemount		
				D961	Уникальный идентификатор	-	(Заводская настройка)			(Заводская настройка)		
				D962	Версия универсальных команд	-	5	5	5	5	5	5
				D963	Версия специальных команд датчика	-	(Заводская настройка)			(Заводская настройка)		
				D964	Число запрашиваемых посылок	-	5	5	5	5	5	5
				D965	Флаги (метки) датчика	-	-	-	-	-	-	-
КОНТРОЛЬ <sup>(1)</sup>	ПОКАЗАНИЯ	ПЕРЕМЕННЫЕ		D900	Первичная переменная	Как P012	-	-	-	-	-	-
				D901	Уровень (вторичная переменная)	<sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-
				D902	Расстояние (третичная переменная)	<sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-



			D903	Температура датчика	°C или °F	-	-	-	-	-	-
--	--	--	------	---------------------	-----------------	---	---	---	---	---	---

Уровень меню 1	Уровень меню 2	Уровень меню 3	Уровень меню 4	Параметр ID	Параметр	Единицы измерения	3107			3108		
							метры	футы	дюймы	метры	футы	дюймы
(Контроль)	(Показания)	ТОК		D906	Выходной ток	mA	-	-	-	-	-	-
				D905	% выходного тока	%	-	-	-	-	-	-
	ДИАГНОСТИКА			D910	Расстояние до цели	(2)	-	-	-	-	-	-
				D911	Величина эха	%	-	-	-	-	-	-
				D912	Результативность эхолокации	%	-	-	-	-	-	-
				D913	Сигналы, отраженные от целей	-	-	-	-	-	-	-
				D914	Скорость звука	м/фут дюйм/с	-	-	-	-	-	-
				D915	Внешняя температура для расчета скорости звука	°C или °F	-	-	-	-	-	-
		РАБОТА		D916	Частота генерации импульсов датчиком	кГц	-	-	-	-	-	-
				D917	Используемое пороговое значение	%	-	-	-	-	-	-
				D918	Используемые импульсы	-	-	-	-	-	-	-
				D919	Мощность передачи	-	-	-	-	-	-	-
		СТАТУС		D991	Группа 1 статуса устройства	-	-	-	-	-	-	-
				D992	Группа 2 статуса устройства	-	-	-	-	-	-	-
				D993	Группа 3 статуса устройства	-	-	-	-	-	-	-
				D994	Группа 4 статуса устройства	-	-	-	-	-	-	-
				D995	Группа 5 статуса устройства	-	-	-	-	-	-	-
				D996	Группа 6 статуса устройства	-	-	-	-	-	-	-
		ИСТОРИЯ		P003	Дата	день/месяц/год	-	-	-	-	-	-
				P046	Максимальная температура	°C	50	50	50	50	50	50
				P047	Минимальная температура	°C	-10	-10	-10	-10	-10	-10

(1) При выборе данного меню появляется экран SELECT INSTRUMENT (выбор инструмента), если каналу токового входного сигнала назначен датчик HART. Для просмотра пунктов уровня 1 этого меню выберите метку TRANSMITTER (датчик).

(2) Единицы аналогичны базовым единицам измерения.

## Приложение D Коммуникатор HART

Введение .....	стр. D-1
Сообщения, касающиеся безопасности.....	стр. D-1

### ВВЕДЕНИЕ

Датчики Rosemount 3107 и Rosemount 3108 поддерживают коммуникацию по протоколу HART, которую можно использовать для программирования или опроса датчиков из любой точки двухпроводного контура.

Руководство по коммуникатору HART (документ № 00809-0100-4276) дает детальные указания по использованию и характеристикам коммуникатора. Краткий обзор в данном приложении не призван заменить руководство по коммуникатору HART.

Настоящее приложение включает структуру меню и последовательности горячих клавиш.

### СООБЩЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Регламент и инструкции в настоящем разделе могут потребовать выполнения специальных мер предосторожности, призванных обеспечить безопасность работающего персонала. Информация, касающаяся вопросов безопасности, выделяется с помощью предупреждающего символа (⚠). Перед проведением работ, помеченных такими символами, обращайтесь внимание на сообщения, касающиеся безопасности.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Взрыв может привести к смерти или серьезной травме:**

Удостоверьтесь в том, что рабочая среда уровнемера соответствует сертификации опасного места.

Перед тем, как подключать коммуникатор на основе протокола HART во взрывоопасной атмосфере, удостоверьтесь в том, что приборы в контуре монтируются в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемого электромонтажа при проведении полевых работ.

Не снимайте крышку корпуса во взрывоопасной среде при подключенной цепи.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### **Невыполнение настоящих наставлений по монтажу и проведению техобслуживания может привести к летальному исходу или серьезным травмам:**

Удостоверьтесь в том, что монтаж выполняется квалифицированным персоналом.

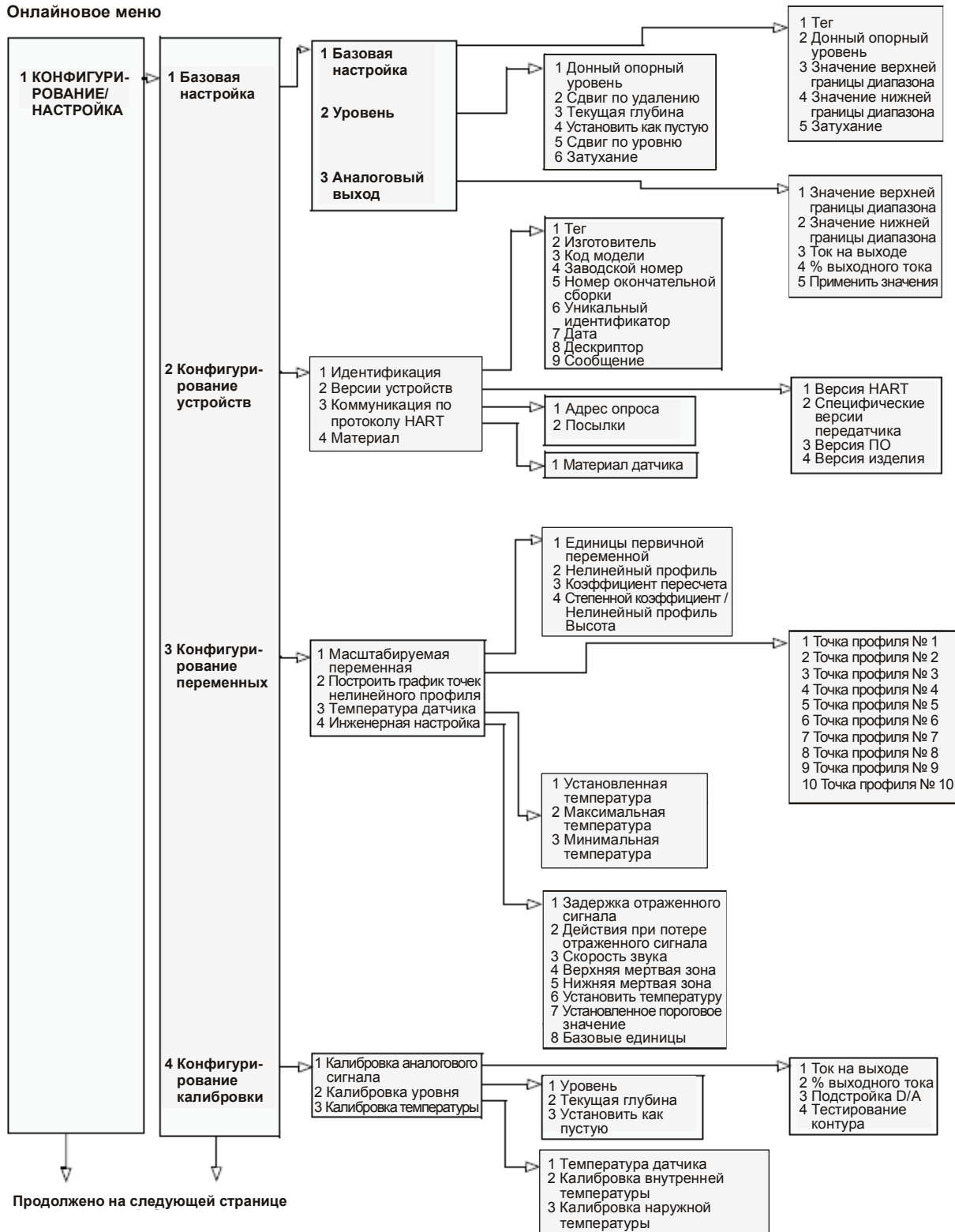
Использовать оборудование можно только так, как указано в настоящем руководстве. В противном случае может пострадать защита, обеспечиваемая оборудованием.

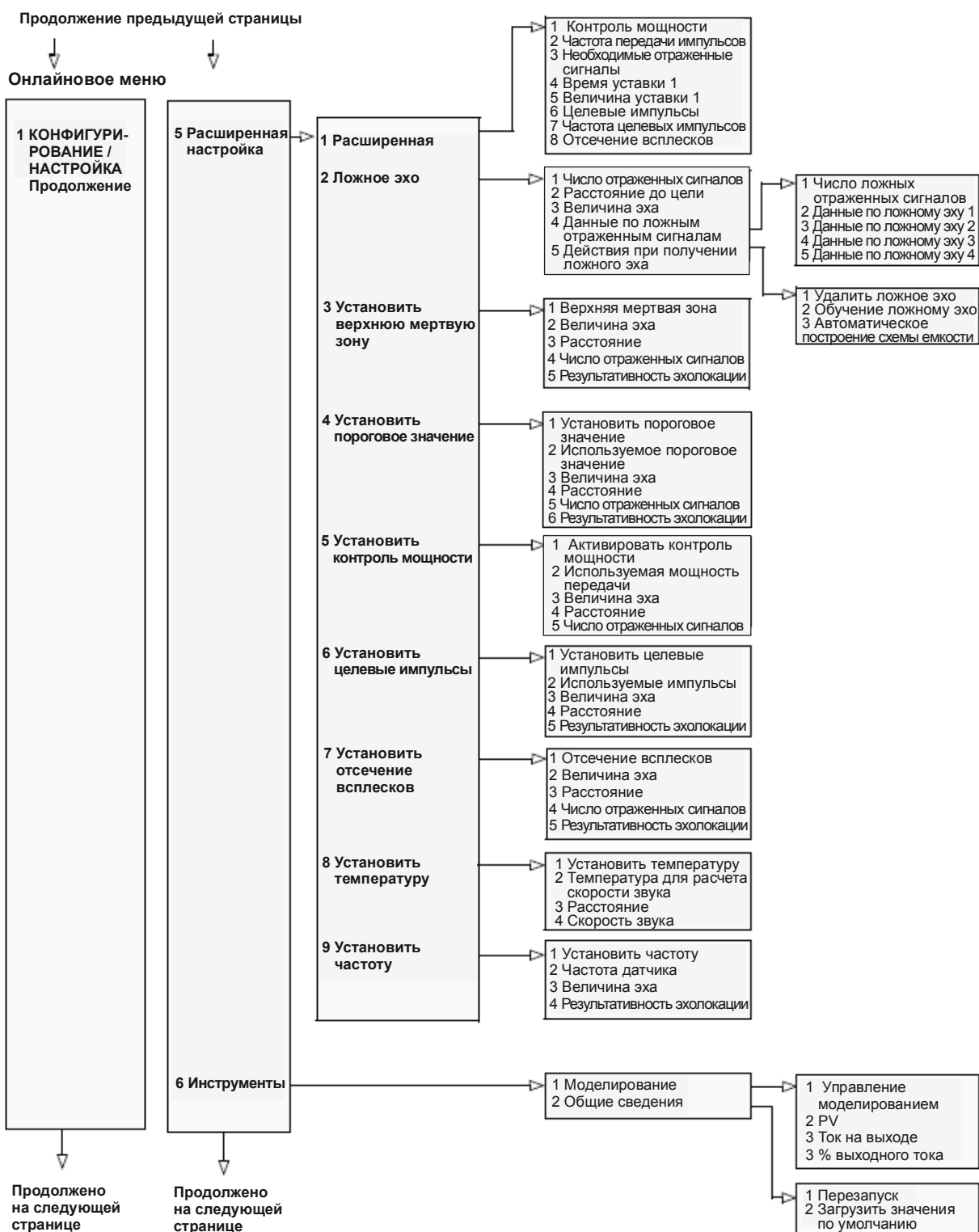
При отсутствии квалификации не следует проводить обслуживания в объеме, превышающем указанный в настоящем руководстве.

**Стандартным требованием является отключение датчика Rosemount 3107 и 3108, а также прочего установленного в емкости оборудования перед тем, как спускаться в емкость.**

Рисунок D-1. Древо меню коммуникатора HART

Онлайновое меню





Продолжение предыдущей страницы

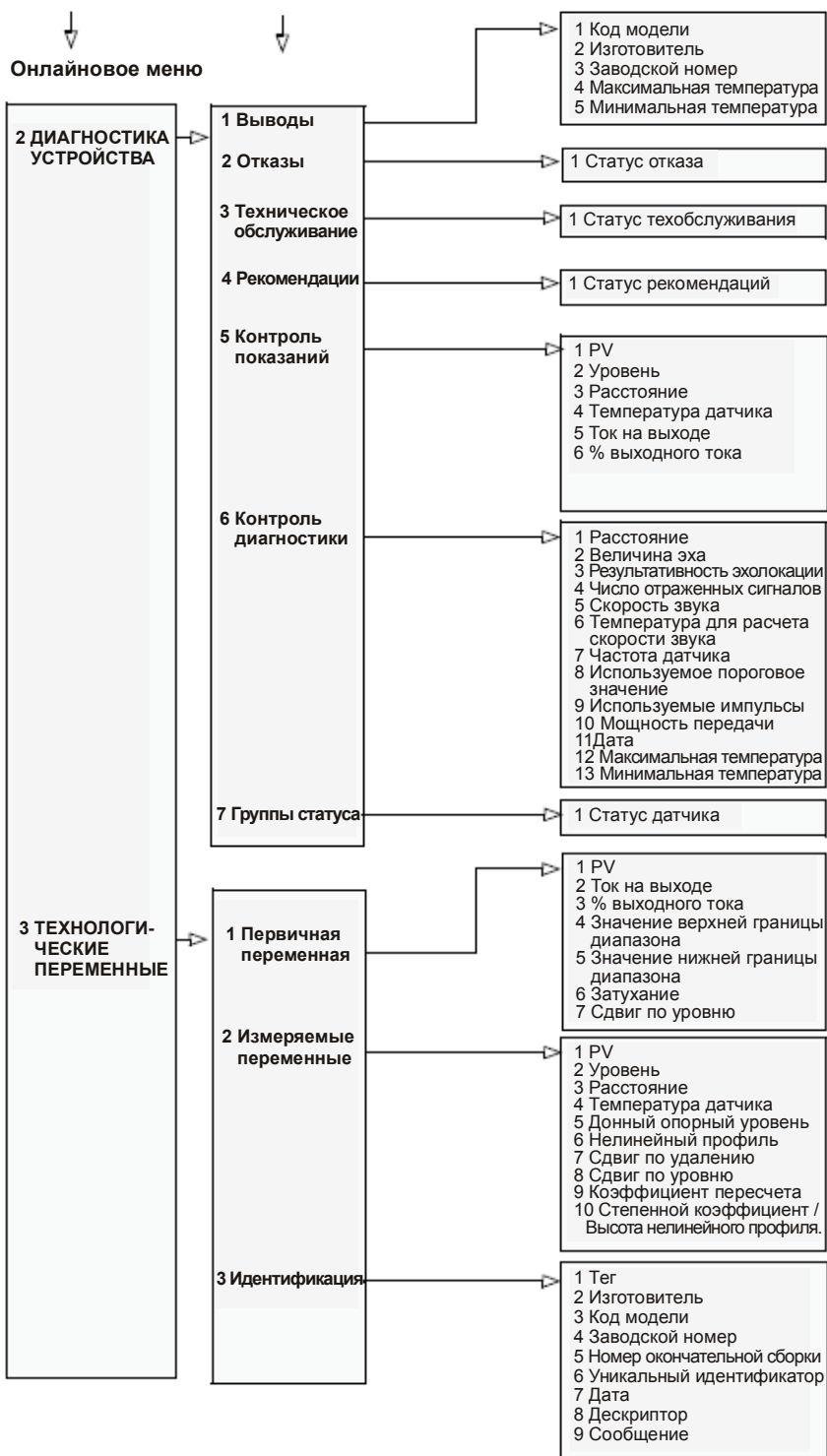


Таблица D-1. Последовательности горячих клавиш HART

Функция	Горячие клавиши HART
Базовые единицы	1, 3, 5, 8
Донный опорный уровень	1, 1, 2, 1
Первичная переменная (PV)	3, 1, 1
Уровень (вторичная переменная)	3, 2, 2
Расстояние (третичная переменная)	3, 2, 3
Температура датчика (четвертичная переменная)	3, 2, 4
Текущая глубина	1, 1, 2, 3
Установить как пустую	1, 1, 2, 4
Единицы первичного значения	1, 3, 1, 1
Коэффициент пересчета первичного значения	1, 3, 1, 3
Нелинейный профиль	1, 3, 1, 2
Степенной коэффициент / высота нелинейного профиля.	1, 3, 1, 4
ДЕЙСТВИЯ С ЛОЖНЫМ ЭХО	1, 5, 2, 5
ДАННЫЕ ПО ЛОЖНОМУ ЭХО	1, 5, 2, 4
Величина эха	2, 6, 2
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ ЕМКОСТИ (пустая емкость)	1, 5, 2, 5, 3
Верхний предел измерений (первичное значение при 20 мА)	1, 1, 3, 1
Нижний предел измерений (первичное значение при 4 мА)	1, 1, 3, 2
Затухание (выходное значение PV)	1, 1, 1, 5
Код модели	1, 2, 1, 3
Заводской номер	1, 2, 1, 4
Загрузить заводские настройки по умолчанию	1, 6, 2, 2
Моделирование	1, 6, 1, 1

# Уровнемеры 3100

---

Руководство по эксплуатации  
00809-0207-4840, Версия АА  
Сентябрь 2009









*Логотип Emerson является фирменной маркой и торговым знаком компании Emerson Electric Company.  
Логотипы Rosemount и the Rosemount являются зарегистрированными торговыми марками компании Rosemount Inc.  
PlantWeb является зарегистрированной торговой маркой одной из компаний группы Emerson Process Management.  
HART является зарегистрированной торговой маркой организации HART Communication Foundation.  
DeltaV является зарегистрированным товарным знаком группы компаний Emerson Process Management.  
Все другие торговые марки являются собственностью соответствующих владельцев.*

Стандартные условия и положения о порядке сбыта приведены на странице [www.rosemount.com/terms\\_of\\_sale](http://www.rosemount.com/terms_of_sale)

© 2009 Rosemount, Inc.

#### Emerson Process Management

Россия, 115054, г. Москва,  
ул. Дубининская, 53, стр. 5  
Телефон: +7 (495) 995-95-59  
Факс: +7 (495) 424-88-50  
Info.Ru@Emerson.com  
[www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку  
Проспект Ходжалы, 37  
Demirchi Tower  
Телефон: +994 (12) 498-2448  
Факс: +994 (12) 498-2449  
e-mail: Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050012, г. Алматы  
ул. Толе Би, 101, корпус Д, Е, этаж 8  
Телефон: +7 (727) 356-12-00  
Факс: +7 (727) 356-12-05  
e-mail: Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев  
Куруневский переулок, 12,  
строение А, офис А-302  
Телефон: +38 (044) 4-929-929  
Факс: +38 (044) 4-929-928  
e-mail: Info.Ua@Emerson.com

#### Промышленная группа "Метран"

Россия, 454003, г. Челябинск,  
Новоградский проспект, 15  
Телефон: +7 (351) 799-51-52  
Info.Metran@Emerson.com  
[www.metran.ru](http://www.metran.ru)

Технические консультации по выбору и применению  
продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков  
Телефон: +7 (351) 799-51-51  
Факс: +7 (351) 799-55-88

Актуальную информацию о наших контактах смотрите на сайте [www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)