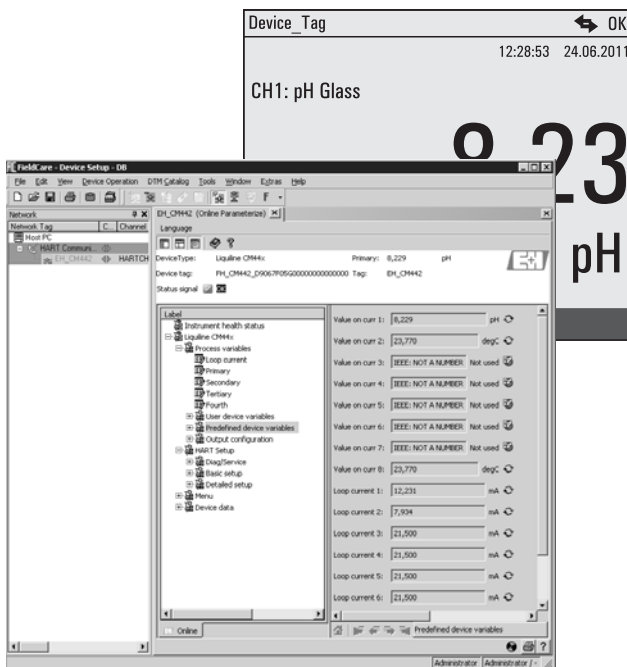


Руководство по эксплуатации Liquiline CM44x/R, Liquistation CSFxx, Liquiport 2010 CSP44

Обмен данными по протоколу HART



Содержание

1	Документация	4
2	Протокол HART	5
3	Электрическое подключение	6
3.1	Подключение протокола HART	6
3.2	Режим Multidrop	9
4	Управление	10
4.1	Настройка выхода HART	10
4.2	Адрес на шине	12
4.3	Метки	13
4.4	Информация о приборе	13
4.5	Символ связи	13
5	Управление через драйверы прибора	14
5.1	Переменные прибора	14
5.2	Настройка HART	16
5.3	Меню	19
5.4	Данные прибора	22
6	Поиск и устранение неисправностей	23
6.1	Диагностические сообщения	23
6.2	Ошибки, связанные с обменом данными	25
7	Технические характеристики	28
7.1	Выходной сигнал	28
7.2	Данные протоколов	28
	Алфавитный указатель	29

1 Документация

На компакт-диске находятся несколько частей, дополняющих руководство по эксплуатации:

- ввод в эксплуатацию;
- управление и конфигурация;
- калибровка;
- техническое обслуживание и диагностика;
- связь по протоколу HART.

2 Протокол HART

HART (Highway Addressable Remote Transducer) – стандартизированный протокол передачи данных для промышленных полевых шин.

Протокол HART используется для цифрового обмена данными между полевыми приборами и системой управления процессом (PCS).

Протокол HART – это расширение широко применяемых токовых петель 4/20 мА, которое передает измеренные переменные посредством аналоговой коммуникации.

Передача данных по протоколу HART осуществляется по стандарту Bell 202 Frequency Shift Keying (FSK), который предполагает наложение высокочастотного сигнала ($\pm 0,5$ мА) на низкочастотный аналоговый сигнал (4–20 мА).

Для передачи данных, как правило, используется двужильный медный кабель. Цифровая коммуникация (HART) может использоваться отдельно или дополнять аналоговую передачу данных. Максимальное расстояние между объектами, которые обмениваются информацией, зависит от архитектуры сети и условий окружающей среды.

Протокол HART осуществляет передачу данных только на коротких частотах и гарантирует среднее время отклика стандартного HART-сигнала. С другой стороны он может использоваться в промышленных сетях с возможностью встраивания в них.

Протокол HART поддерживает следующие дистанционно управляемые функции:

- запрос переменной процесса;
- настройка параметра;
- диагностика прибора.

3 Электрическое подключение

3.1 Подключение протокола HART

3.1.1 Подключение прибора

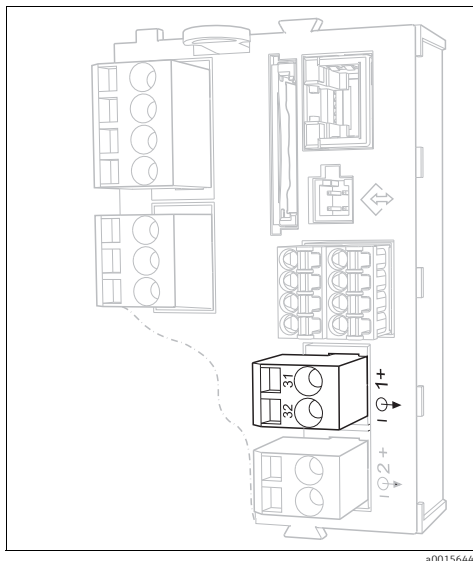


Рис. 1: Клеммы для подключения протокола HART на базовом модуле BASE H, L или E

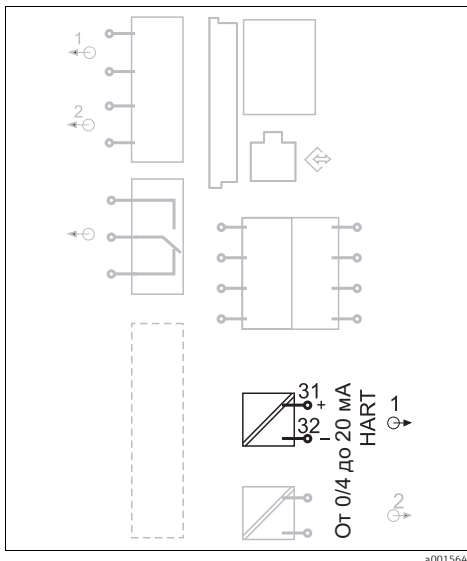


Рис. 2: Подключение протокола HART к клеммам на базовом модуле BASE H, L или E

i Передача данных по протоколу HART возможна **только** через активный **токовый выход 1** базового модуля. Передача данных по протоколу HART не возможна через токовый выход 2 базового модуля или другой дополнительный модуль расширения.

Функциональные возможности HART поддерживаются только если были выбраны во время заказа прибора.

Их также можно активировать после его покупки; для этого необходимо приобрести код активации и ввести его, используя ПО прибора. С этой целью прочтите руководство по эксплуатации и настройке.

i Одновременно может работать только один протокол передачи данных по полевой шине. Если до этого вы активировали использование протокола PROFIBUS или Modbus, они будут деактивированы в момент активации протокола HART.

3.1.2 Подключение к HART-модему

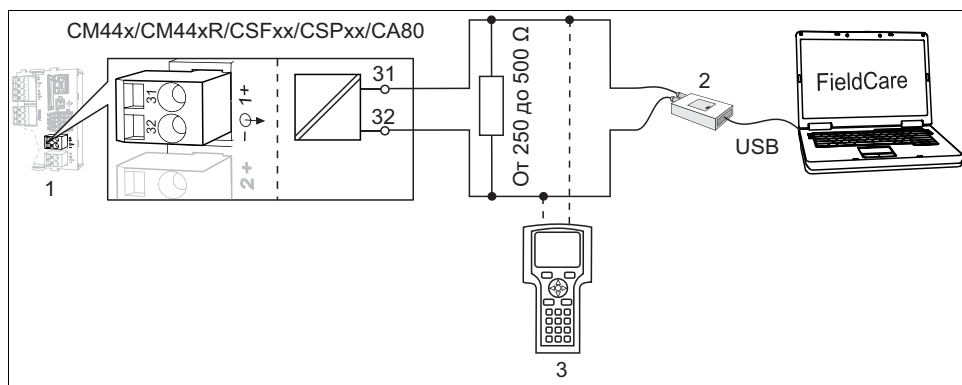


Рис. 3: HART через модем

- 1 Модуль прибора Base L, H или E: токовый выход 1 с HART
- 2 HART-модем для подключения к ПК, например, Comtubox FXA191 (RS232) или FXA195¹⁾ (USB)
- 3 Портативный терминал HART

3.1.3 Подключение к HART-модему по Bluetooth

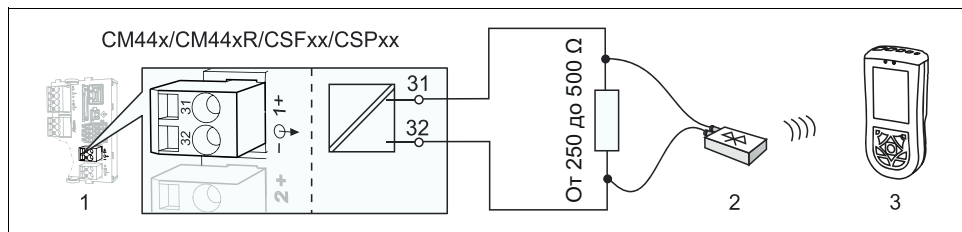
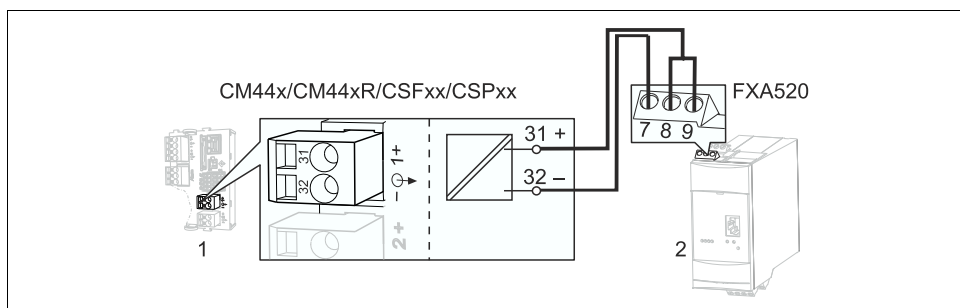


Рис. 4: HART через модем

- 1 Модуль прибора Base L, H или E: токовый выход 1 с HART
- 2 Bluetooth-модем VIATOR HART
- 3 Портативный терминал Field Xpert SFX100 HART

1) Включенное положение переключателя (используется вместо резистора)

3.1.4 Подключение к шлюзу HART FXA520

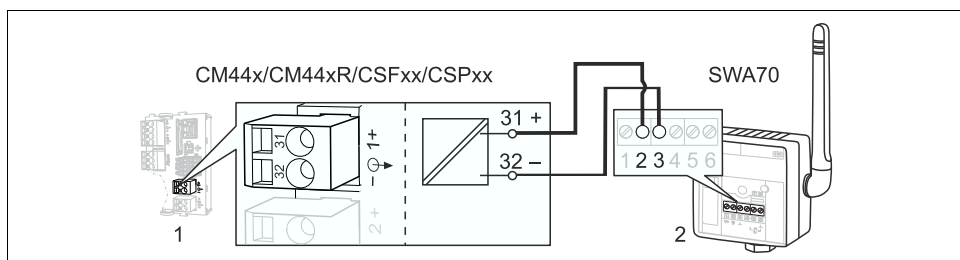


a0015616

Рис. 5: HART через шлюз FXA520

- 1 Модуль прибора Base L, H или E: токовый выход 1 с HART
- 2 Шлюз HART FXA520

3.1.5 Подключение к адаптеру WirelessHART SWA70



a0015617

Рис. 6: Через адаптер WirelessHART

- 1 Модуль прибора Base L, H или E: токовый выход 1 с HART
- 2 Адаптер SWA70 WirelessHART

3.2 Режим Multidrop

Несколько приборов с поддержкой протокола HART подключены к одной токовой петле в режиме Multidrop. В этом режиме передача аналогового сигнала деактивирована, и токовый выход каждого из подключенных приборов настроен на фиксированное значение 4 мА.

В сеть, работающую в режиме многоточечного соединения, могут быть встроены различные типы приборов и приборы разных изготовителей. Тем не менее, не используйте в одной сети приборы с активным токовым выходом (например, четырехпроводные приборы) и приборы с пассивным токовым выходом (например, двухпроводные приборы). Максимально допустимое количество приборов в многоточечной сети зависит от прибора. При условии подключения исключительно приборов типа **CM44х/R** **максимальное количество равно 15**.

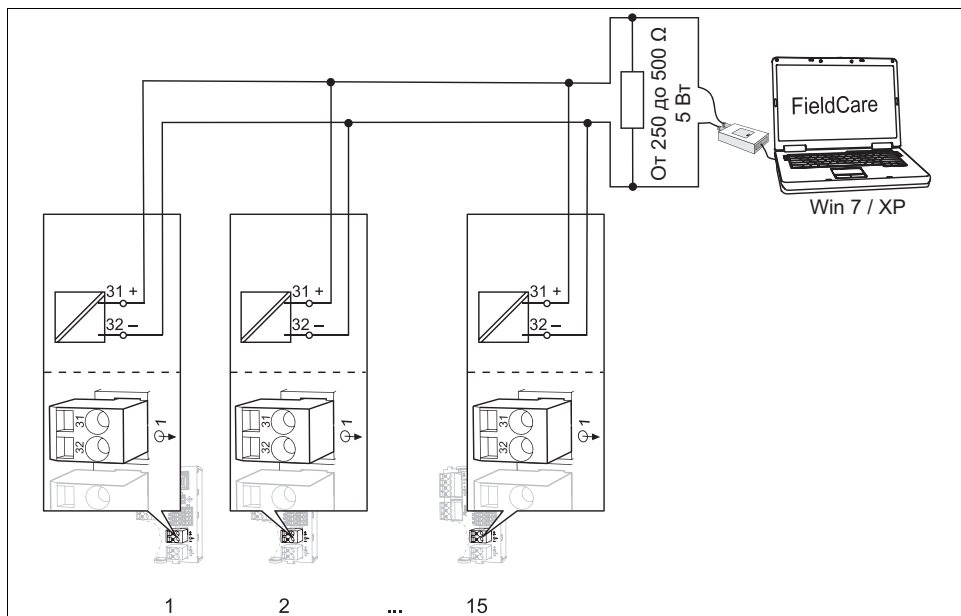


Рис. 7: Режим Multidrop для максимум 15 приборов

a0015634

От 1 до 15 адресов на шине

Каждому прибору, подключенному к общей токовой петле, должен быть присвоен уникальный адрес на шине. В идеале следует назначать адреса в пределах от 1 до 15 (существует возможность назначать адреса в диапазоне от 1 до 63). Для настройки адреса на шине вы можете использовать либо меню прибора по месту его эксплуатации, либо портативный терминал протокола HART.

Если адрес прибора на шине равен 0, его работа в режиме Multidrop деактивирована.




Когда активирован режим Multidrop, меню токового выхода не доступно для токового выхода 1:1.

4 Управление

4.1 Настройка выхода HART


Платформа прибора строится на модульной многоканальной концепции датчиков с технологией «подключай и работай». По этой причине универсальная взаимосвязь между измеренным датчиком значением и переменной прибора отсутствует. Переменная прибора представляет собой замещающий знак для измеряемых значений, получить который можно посредством обмена данными по протоколу HART.

 Любые переменные прибора, которым не присвоено измеряемое значение, преобразуются в передаваемый по протоколу HART сигнал со значением «NaN» (нецифровое значение) и единицей измерения «not used» (не используется). Это соответствует заводской настройке всех конфигурируемых переменных прибора (от 0 до 15). То же самое относится к переменным прибора от 16 до 23, так как на заводе-изготовителе токовым выходам не присваиваются измеряемые значения.

4.1.1 Определяемые пользователем переменные прибора

16 переменных прибора (от 0 до 15) могут быть настроены в соответствии с пожеланиями пользователя.
Во время ввода прибора в эксплуатацию необходимо настроить минимум одну переменную с помощью меню.

Путь: Menu/Setup/Outputs/HART/Device variable 0 ... Device variable 15

Функции	Опции	Информация
Источник данных	Опции <ul style="list-style-type: none">■ Не используется■ Определяемая пользователем измеряемая переменная Заводская настройка Не используется	Предлагаемые источники данных зависят от исполнения прибора. Выбрать можно среди всех датчиков и контроллеров, подключенных к входам, а также математических функций и токовых входов.
Измеряемое значение	Опции <ul style="list-style-type: none">■ Не используется■ Зависит от источника данных Заводская настройка Не используется	Доступное для выбора измеряемое значение зависит от выбранного источника данных.
 Полный список всех измеряемых значений, доступных для настройки в зависимости от выбранного источника данных, приведен в документе SD01187C, который содержится на компакт-диске.		

Путь: Menu/Setup/Outputs/HART/Device variable 0 ... Device variable 15

Функции	Опции	Информация
Алгоритм удержания	<div>Опции</div> <div><div>■ Заморозка</div><div>■ Не используется</div></div> <div>Заводская настройка</div> <div>Заморозка</div>	<div>Заморозка</div> <div>Прибор сохраняет последнее значение до перехода в режим удержания и присваивает переменным прибора статус «good/constant».</div> <div>Не используется</div> <div>Режим удержания не влияет на измеряемое значение переменных прибора. Любые изменения измеряемого значения продолжают отображаться. Переменные прибора также имеют статус «good/constant».</div>

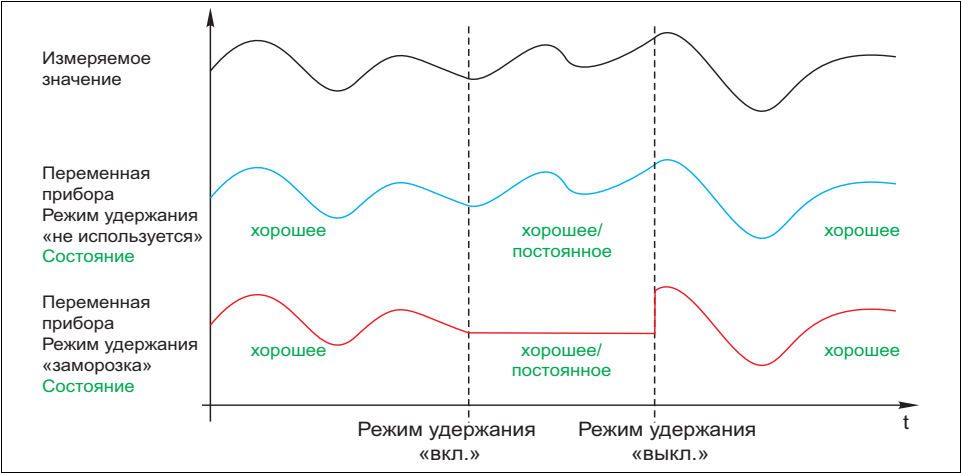


Рис. 8: Алгоритм удержания с обменом данными по протоколу HART

a00156507de

4.1.2 Предварительно заданные переменные прибора

В дополнение к определяемым пользователем переменным поддерживаются также 16 других предварительно заданных переменных прибора.

- Переменные прибора от 16 до 23 присваиваются измеряемым значениям токовых выходов от 1 до 8²⁾.
В меню «Setup/Outputs/Current output» пользователь выбирает тип измеряемого значения от определенного источника данных, которое будет в качестве выходного сигнала передаваться через токовый выход.
- Переменным прибора от 24 до 31 присваиваются на постоянной основе значения тока [mA] токовых выходов от 1 до 8.

2) Название токового выхода строится по следующей формуле: «Номер слота прибора: Номер выхода», например, «1:1».

4.1.3 Динамические переменные

Старые системы управления (HART 5) могут не поддерживать функцию индикации переменных прибора. Такие системы используют динамические переменные. Четырем переменным прибора присвоены динамические переменные. Значениями по умолчанию являются:

- PV = переменная прибора 16 (измеренное значение токового выхода 1);
- SV = переменная прибора 17 (измеренное значение токового выхода 2);
- TV = переменная прибора 0;
- QV = переменная прибора 1.

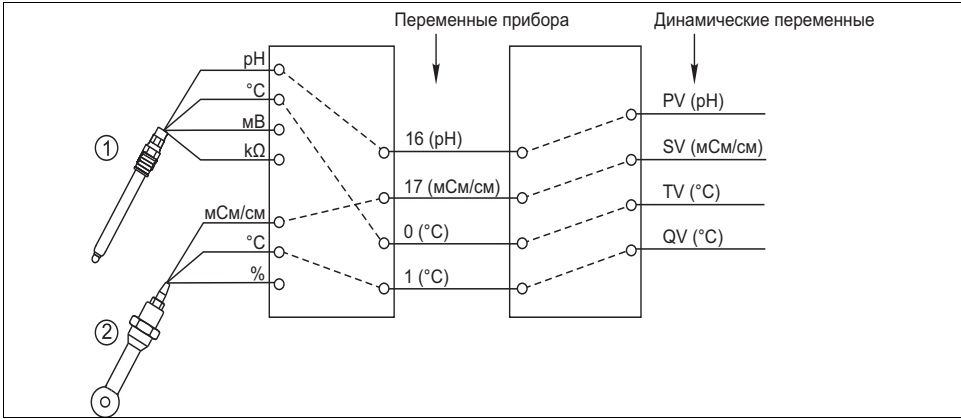


Рис. 9: Возможное назначение динамических переменных переменным прибора


Изменение назначения динамических переменных переменным прибора возможно только через обмен данными по протоколу HART (например, с помощью FieldCare).

4.2 Адрес на шине

Если активен режим Multidrop (адрес на шине > 0), ток токового выхода 1 зафиксирован на значении 4 мА. В этом случае не имеет значения, какая функция присвоена данному выходу (измеряемое значение/контроллер и т. д.). Моделирование токового сигнала больше не поддерживается.

Путь: Menu/Setup/General settings/Extended setup/HART

Функции	Опции	Информация
Адрес на шине	от 0 до 63 Заводская настройка 0	Вы можете изменить адрес прибора с целью, объединения нескольких приборов HART в единую сеть (режим Multidrop).

 При восстановлении заводских настроек прибора (Diagnostics/Systemtest/Reset/Factory default), адрес на шине остается неизменным. Настройка пользователя остается неизменной.

4.3 Метки

ПО содержит несколько меток (полей дескриптора), которые могут использоваться для описания прибора. Только длинная метка (метка прибора) может быть изменена через дисплей прибора (Menu/Setup/General settings) или через шину.

Доступ к остальным меткам осуществляется только через интерфейс протокола HART. В дополнение эти метки могут содержать ограниченный набор символов (символы ASCII, только прописные буквы, цифры и выборочные специальные символы):

- «короткая метка»³⁾ (8 символов), не зависящая от «длинной метки»;
- описание (16 символов);
- сообщение (32 символа);
- дата;
- номер прибора (целое число, от 0 до 16777215).

Все метки могут содержать значение. Короткая метка на заводе-изготовителе получает значение «EH_[серия изделия]». Серийный номер прибора указывается в «длинной метке».

4.4 Информация о приборе

Доступ к следующей информации осуществляется через меню «Diagnostics/System information/HART»:

- адрес на шине;
- уникальный адрес;
Уникальный адрес привязан к серийному номеру и используется для идентификации приборов в сети.
- идентификатор изготовителя;
- тип прибора;
Код прибора для CM44х, CM44хR, CSFxx или CSPxx.
- версия прибора;
- версия программного обеспечения.

Версию прибора можно изменить после замены базового модуля. Версию программного обеспечения можно изменить после обновления ПО.

4.5 Символ связи

Символ связи \leftrightarrow появляется на экране дисплея, когда активна передача данных по шине. Символ пропадает с экрана примерно через 2 секунды после завершения передачи данных по шине.


Многие контроллеры используют один канал HART по очереди для нескольких приборов (например, один канал HART на 8 приборов, подключенных к одному общему аналоговому модулю ввода). В таком случае символ может мигать, а не гореть постоянно.

3) FieldCare = «Instr. tag».



5 Управление через драйверы прибора

Прибор не возможно полностью сконфигурировать посредством протокола HART. Для основной настройки передачи данных по протоколу HART и индикации измеренных значений и диагностической информации используются драйверы прибора.

Структура меню аналогична для всех драйверов прибора. Раздел ниже описывает структуру портативного терминала FC475 HART и содержит копии экранов для дополнительных инструментов и драйверов.

 Управление портативным терминалом осуществляется на английском. По этой причине строки программного кода и копии экранов приведены на английском языке. Остальные инструменты, например, FieldCare, поддерживают несколько языков на выбор пользователя. Тем не менее в руководстве используются копии экранов на английском языке в целях сопоставимости данных различных инструментов.

5.1 Переменные прибора

Все доступные переменные прибора отображаются в этом меню. Кроме того, вы можете назначить определяемым пользователем и предварительно заданным переменным прибора (→  10) динамические переменные (→  12) и указать единицы измерения для переменных от 0 до 23.

Структура меню

Функции	Опции	Информация
Значения тока	Только индикация <ul style="list-style-type: none">AI, ток токовой петлиPV, первичная переменнаяSV, вторичная переменнаяTV, третичная переменная4V, четвертичная переменная (=QV)	Помимо тока токовой петли система также отображает значения динамических переменных с присвоенными на данный момент единицами измерения.
Определяемые пользователем переменные	Только индикация <ul style="list-style-type: none">Переменная прибора 0...Переменная прибора 15	Определяемые пользователем переменные прибора отображаются в соответствующих единицах измерения. Любые не имеющие назначения переменные прибора отображаются как «NaN» в качестве значения вместе с единицей измерения «not used».
Предварительно заданные переменные прибора	Только индикация <ul style="list-style-type: none">Значение токового выхода 1...Ток токовой петли 8	Предварительно заданные переменные прибора отображаются в соответствующих единицах измерения.
Настройка выхода	Опции <ul style="list-style-type: none">PV равнаSV равнаTV равнаQV равна	Здесь может быть изменено назначение динамических переменных. Изменение переменных приборов возможно только по месту эксплуатации с помощью дисплея прибора.
Настройка единицы измерения переменной прибора	Опции <ul style="list-style-type: none">Переменная прибора 0...Значение токового выхода 8	Выберите единицу измерения, которая соответствует параметру. В противном случае появится сообщение об ошибке.

Примеры копий экранов

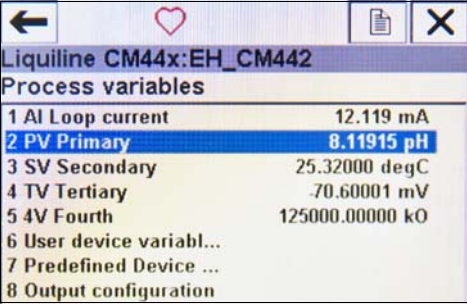


Рис. 10: Переменные процесса на приборе FC475

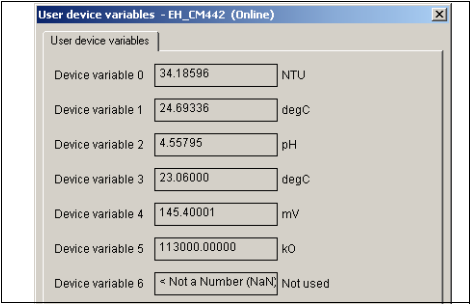


Рис. 11: Определяемые пользователем переменные, Siemens PDM

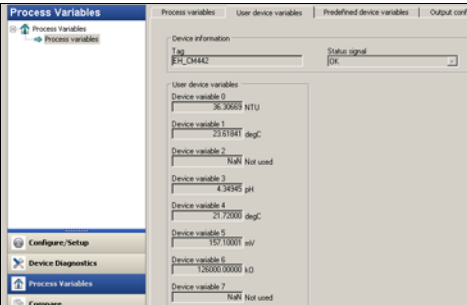


Рис. 12: Переменные процесса, Emerson AMS

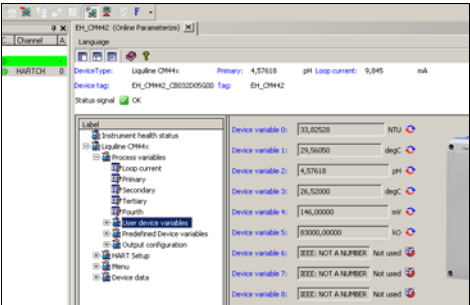


Рис. 13: Определяемые пользователем переменные, FieldCare

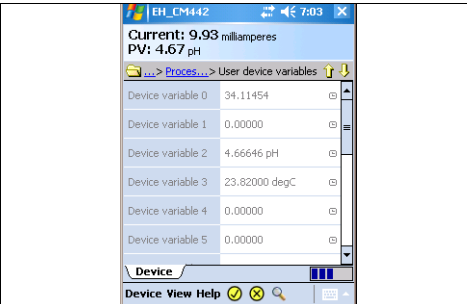


Рис. 14: Определяемые пользователем переменные, Field Xpert

5.2 Настройка HART

Структура меню

Функции	Опции	Информация
Диагностика/Сервисное обслуживание		
Проверка токовой петли	Действие	Во время испытания измерительной токовой петли выберите целевое значение тока для аналогового выхода. В ходе испытания будет получен ответный сигнал по шине
Сброс прибора	Действие	Перезапуск прибора
Основные настройки		
Метка	Текст по желанию (символы ASCII); макс. 8 символов	Короткая метка, редактирование только с помощью шины
Метка прибора	Индивидуально модифицированный текст; макс. 32 символа	Описание прибора, редактирование также возможно по месту эксплуатации через дисплей прибора
Единица измерения PV	Опции	Выбор единицы измерения для PV (переменная прибора 16)
AI PV Xfer fnctn	Только чтение	Функция передачи данных всегда имеет линейную характеристику
Затухание первичной переменной (PV)	От 0 до 300 с	Затухание провоцирует колебание кривой средних значений измеряемой величины в течение заданного времени
Информация о приборе		
Дистрибьютор	Только чтение	Изготовитель
Модель		Тип прибора
Счетчик конф. изм.		Счетчик, указывающий на то, как часто менялась настройка прибора
Метка	Идентично основным настройкам Здесь также можно редактировать поля дескриптора	
Метка прибора		
Дата	Формат даты	
Защита от записи	Только чтение	Пользователь может заблокировать кнопки прибора. Это возможно только по месту эксплуатации прибора через дисплей
Дескриптор	Индивидуально модифицированный текст; макс. 16 символов	
Номер окончательной сборки	От 0 до 16777215	Уникальный номер для идентификации полевого прибора
Номер модификации		Номера модификации

Структура меню

Функции	Опции	Информация
Универсальная модиф.	Только чтение	Модификация используемого протокола HART
Модиф. пол. приб.		Модификация прибора в общем случае
Модиф. ПО		Модификация ПО прибора
Модиф. аппаратное обесп.		Модификация электроники прибора
Расширенная настройка		
Датчики		
Первичное значение	Только чтение	Измеренное значение аналогового выхода 1
Режим сигнала		Состояние сигнала
Затухание первичной переменной (PV)	От 0 до 300 с	Идентично основным настройкам
AI PV URV	Подлежит редактированию; зависит от измеряемого значения (PV)	Конец диапазона измерения
AI PV LRV		Начало диапазона измерения
AI, ед. измер.		Единица измерения переменной
AI PV Xfer fnctn	Только чтение	Идентично основным настройкам
AI PV % mge	Только чтение	Переменная, определяющая PV относительно диапазона измерения
Режим выхода		Состояние выхода
Аналоговый выход		Аналоговый выход
Ток токовой петли	Только чтение	Ток токовой петли
АО, тип авар. сиг.		Аварийный обратный сигнал аналогового выхода
Флажки канала		Характеристики аналогового выхода
Режим токовой петли		Ток токовой петли должен быть настроен на фиксированное значение 4 мА в режиме Multidrop
Проверка токовой петли	Действие	То же, что в Диагностика/Сервисное обл.
Выход HART		Выход HART
Список адресов	От 0 до 63	Адрес на шине
Кол. запр. преамбл.	Только чтение	Количество преамбул, которые запрашивающее устройство запрашивает у полевого прибора
Кол. отв. преамбл.		Обязательное количество преамбул, которое должно содержаться в ответном сигнале полевого прибора

Примеры копий экранов

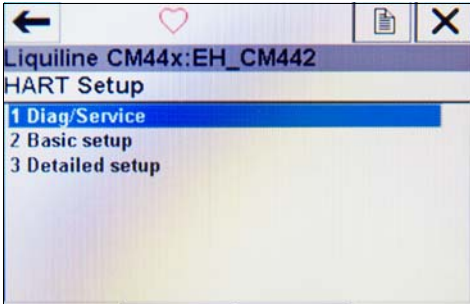


Рис. 15: Настройка HART на приборе FC475

a0015695

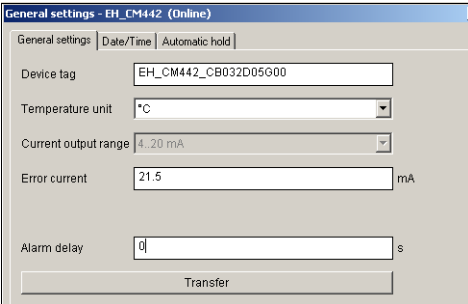


Рис. 16: Настройка HART, Siemens PDM

a0015696

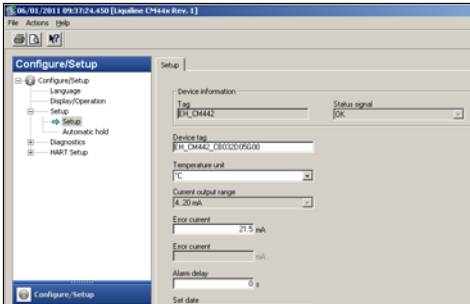


Рис. 17: Настройка HART, Emerson AMS

a0015697

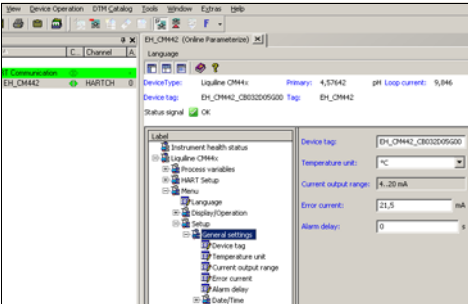


Рис. 18: Настройка HART, FieldCare

a0015698

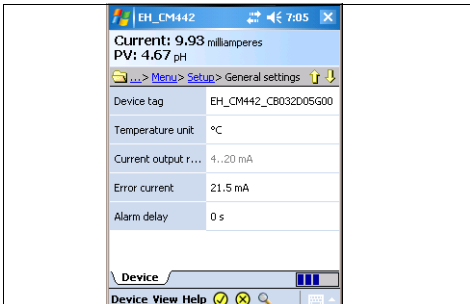


Рис. 19: Настройка HART, FieldExpert

a0015699

5.3 Меню

Структура меню

Функции	Опции	Информация
Язык	Возможен выбор любого из поддерживаемых прибором языков	Язык управления дисплеем
Дисплей/управление		
Контрастность	От 5 до 95 %	Настройки дисплея прибора Рекомендуется настраивать эти параметры по месту эксплуатации с помощью меню прибора
Подсветка	Опции <ul style="list-style-type: none">■ Вкл.■ Выкл.■ Автоматически Заводская настройка Автоматически	
Экранная заставка <i>Только для Liquistation/Liquiport</i>	Опции <ul style="list-style-type: none">■ Выкл.■ Автоматически Заводская настройка Выкл.	
Поворот экрана	Опции <ul style="list-style-type: none">■ Вручную■ Автоматически Заводская настройка Вручную	
Программы отбора проб		<i>Только для Liquistation/Liquiport</i>
Имя программы	Только чтение	Отображается название выбранной в настоящий момент программы отбора проб
Статус программы		Индикация текущего статуса программы
Остановка программы	Действие	
Запуск		
Ручной отбор проб		
Статус программы	Только чтение	См. выше
Сообщение о действии		
Объем пробы		Объем пробы
Запуск отбора проб	Действие	
Настройка		
Общие настройки	Текст по желанию (символы ASCII); макс. 8 символов	Короткая метка, редактирование только с помощью шины
Метка прибора	Пользовательский текст, 32 символа	Длинная метка, см. выше
Единица измерения температуры	Опции <ul style="list-style-type: none">■ °C■ °F■ K	Изменяет значение, которое отображается на местном дисплее
Диапазон токового выхода	От 4 до 20 мА	Диапазон должен быть в пределах от 4 до 20 мА для протокола HART

Структура меню

Функции	Опции	Информация
Ток ошибки	От 2,4 до 23,0 мА	Эта функция соответствует NAMUR NE43
Задержка аварийного сигнала	От 0 до 9999 с	Система отображает только те ошибки, время существования которых превышает установленный интервал времени задержки. Таким образом, обеспечивается возможность подавления кратковременно отображаемых сообщений, выводимых в результате допустимых колебаний параметров, характерных для конкретных процессов
Дата/время		
Настройка даты	Пользовательский ввод	Режим редактирования: День (две цифры): от 01 до 31 Месяц (две цифры): от 01 до 12 Год (четыре цифры): от 1970 до 2106
Настройка часа	Пользовательский ввод	Время вводится в часах и минутах
Настройка минут	Пользовательский ввод	
Автоматическое удержание		
Удержание в зависимости от прибора	Ввод отдельной информации для: <ul style="list-style-type: none">■ Меню «Настройка»■ Меню «Диагностика»■ Меню «Калибровка»	Укажите, будет ли активироваться удержание при открытии конкретного меню
Время удержания	От 0 до 600 с	Удержание осуществляется в течение указанного времени задержки при переключении в режим измерения
Диагностика		
Список диагностики		
Место возникновения ошибки	Только чтение	Входной канал, где произошла ошибка
Общая ошибка		Ошибка, которая не зависит от конкретного канала
Диагностические биты от 121 до 128		Назначение диагностических групп протокола HART диагностическим сообщениям местного дисплея описано в разделе «Поиск и устранение неисправностей» (→ 23). Способы устранения неисправностей см. в руководстве по эксплуатации ВА445С «Техническое обслуживание и диагностика»
Диагностические биты от 128 до 135		
Диагностические биты от 136 до 140		
Диагностические биты от 146 до 151		
Диагностические биты от 152 до 159		
Диагностические биты от 160 до 167		
Диагностические биты от 168 до 175		
Диагностические биты от 176 до 180		

Структура меню

Функции	Опции	Информация
Наиболее важное сообщение	Отображается код ошибки	Сообщение с наивысшим уровнем приоритета среди всех не квитированных на данный момент сообщений
Сообщение в архиве		Последнее зарегистрированное сообщение
Информация системы		
Метка прибора	Только чтение	Обозначение прибора, длинная метка
Код заказа		Данные прибора: www.products.endress.com/order-ident
Ориг. код заказа, расшир.		Длинный код заказа в соответствии со спецификацией
Текущий код заказа, расшир.		В случае любых изменений мы вы можете изменить код заказа, например с помощью меню прибора, и проверить его здесь
Серийный номер		Для получения более подробной информации о приборе введите его серийный номер: www.products-endress.com/device-viewer
Версия ПО		
Версия ПО FMSY1		Только для Liquistation/Liquiport
Проектн. версия FMSY1		
Модули системы		
Плата объединения модулей	Только чтение <ul style="list-style-type: none">■ Описание■ Серийный номер■ Код заказа■ Версия аппаратного обеспечения■ Версия программного обеспечения	
Базовый	Только чтение <ul style="list-style-type: none">■ Описание■ Серийный номер (2 шт.)■ Код заказа■ Исполнение аппаратного обеспечения (2 шт.)	
Информация о датчике		
Датчик 1	Только чтение <ul style="list-style-type: none">■ Код заказа■ Серийный номер■ Метка■ Группа меток■ Версия аппаратного обеспечения■ Версия ПО■ Время вып. первой опер.	Информация о каждом отдельном подключенном датчике. Здесь можно проверить, например, назначение датчика группе меток. В случае замены датчика установить возможно только тот датчик, который принадлежит той же группе меток
...		
№ датчика		

Примеры копий экранов

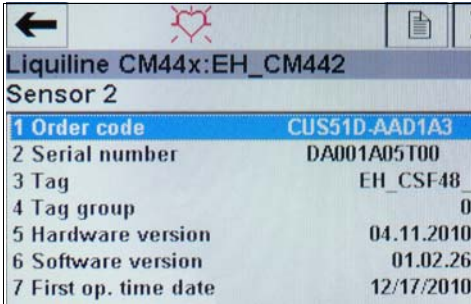


Рис. 20: Информация о датчике на приборе FC475

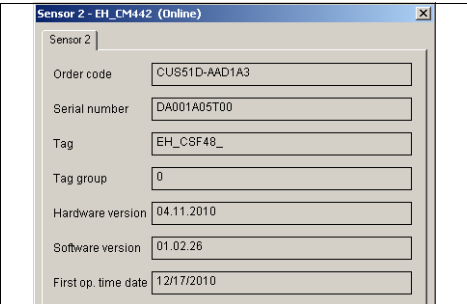


Рис. 21: Информация о датчике, Siemens PDM

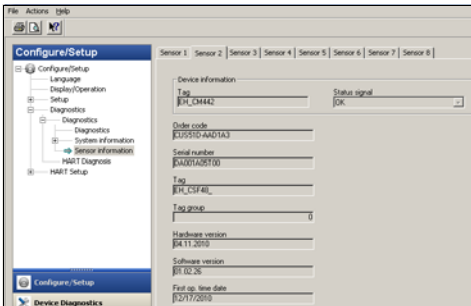


Рис. 22: Информация о датчике, Emerson AMS

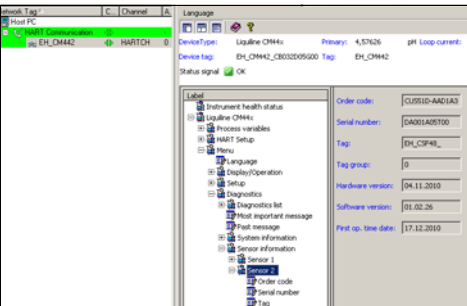


Рис. 23: Информация о датчике, FieldCare

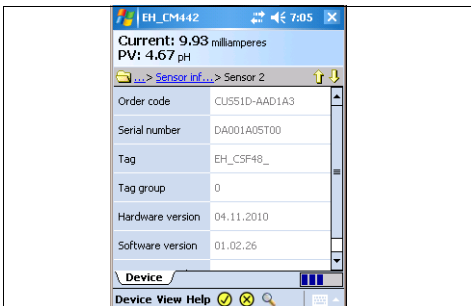


Рис. 24: Информация о датчике, Field Xpert

5.4 Данные прибора


Это меню содержит описание прибора и данные о модификации. Как и в других меню, в этом меню можно редактировать поля дескриптора. Больше информации приведено в предыдущих главах.

6 Поиск и устранение неисправностей

6.1 Диагностические сообщения

При появлении ошибки на экране дисплея прибора появляется целый ряд данных. Каждый драйвер прибора всегда отображает код ошибки с наивысшим приоритетом и код самой последней зарегистрированной ошибки.

Ошибки делятся на ошибки, связанные с конкретным каналом датчика, или на ошибки общего характера, если они не относятся только к одному каналу.

 Информация об ошибке иногда передается в качестве программного кода. По этой причине драйвер прибора должен поддерживать индикацию зашифрованных символов, если настроенный язык прибора не использует латинский алфавит (например, китайский).

Интерфейс протокола HART не поддерживает одновременную индикацию всех возможных кодов ошибок. Поэтому некоторые ошибки должны быть включены в группы. Как следствие, необходимо рассматривать несколько причин, если на экране отображается группа ошибок. Таблица указывает, какие диагностические коды прибора принадлежат диагностической группе протокола HART.

Бит	Описание (длинный текст) в драйвере прибора	Диагностические сообщения, назначенные в приборе
121	Инициализация или идет сервисное обслуживание, подождите	10, 81, 202, 412, 413
122	Ошибка прибора, требуется сервисное обслуживание	241, 242, 243, 261, 262, 263, 285, 304, 305, 306, 322, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 335, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 370, 371, 373, 502, 503, 903
123	Ошибка настройки	162, 163, 355, 358
124	Идет калибровка, подождите	107
125	Разряжен аккумулятор, замените аккумулятор часов	302
126	Токовый вход находится вне диапазона	972, 973
127	Токовый выход находится вне диапазона	460, 461
128	Аварийный сигнал, неверное измеренное значение, проверьте процесс	141, 142, 144, 552, 553, 554, 555, 558, 559, 560, 561, 841, 842, 843, 910
129	Предупреждение, неверное измеренное значение, проверьте процесс	168, 942, 943
130	Аварийный сигнал, неверная температура, проверьте процесс	135, 136, 146, 550, 551, 556, 557, 832
131	Предупреждение, неверная температура, проверьте процесс	934, 935
132	Аварийный сигнал, система проверки процесса, отсутствие изменений у измеряемого значения	904
133	Память журнала, проверьте журнал	323, 530, 531

Бит	Описание (длинный текст) в драйвере прибора	Диагностические сообщения, назначенные в приборе
134	Забор проб не осуществляется, требуется сервисное обслуживание	357, 927
135	Отсутствие циркуляции потока в системе пробоотбора, требуется сервисное обслуживание	314, 920, 921, 928, 930
136	Охлаждение отсутствует, требуется сервисное обслуживание	315, 336
137	Нагрев отсутствует, требуется сервисное обслуживание	316, 334
138	Замените шланг/технологическое уплотнение	337, 338, 922, 923, 924, 925, 926
139	Текущая/все емкости с пробами заполнены до максимума, пробоотбор не осуществляется	353, 354, 356
146	Нет обмена информации с датчиком/проверьте подключение кабеля	62, 100, 130, 158, 374, 929, 985
147	Аварийный сигнал, неисправен датчик, требуется сервисное обслуживание	2, 4, 5, 12, 13, 18, 61, 137, 138, 140, 143, 149, 150
148	Аварийный сигнал, датчик вышел из строя, замените датчик	101, 106, 147, 148, 153, 155, 157, 161
149	Предупреждение, датчик вышел из строя, замените датчик	108, 109, 126, 534, 535
150	Аварийный сигнал, очистите или замените датчик	151, 156, 159, 313, 317, 318, 319, 320, 321, 339, 340
151	Требуется калибровка датчика	152, 154, 160, 164, 844
152	Замените датчик температуры	22, 310, 311, 312, 984
153	Аварийный сигнал, истек интервал калибровки	102, 104
154	Предупреждение, скоро истекает интервал калибровки	103, 105
155	Предупреждение, скоро истекает срок действия калибровки температуры	114, 115, 116, 117
156	Ошибка калибровки, повторите калибровку	131, 132, 500, 501, 505, 507, 509, 511, 513, 515, 517, 518, 520, 522, 523, 524, 526, 528
157	Предупреждение, мониторинг часов работы	71, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199
158	Аварийный сигнал, мембрана стеклянного датчика	118, 122, 124
159	Предупреждение, мембрана стеклянного датчика	119, 123, 125, 127
160	Аварийный сигнал, датчик сравнения	120
161	Предупреждение, датчик сравнения	121
162	Аварийный сигнал, ток утечки датчика	128
163	Предупреждение, ток утечки датчика	129
164	Аварийный сигнал, низкий сигнал датчика	133
165	Предупреждение, низкий сигнал датчика	134

Бит	Описание (длинный текст) в драйвере прибора	Диагностические сообщения, назначенные в приборе
166	Аварийный сигнал, проверка ISE	983, 987
167	Аварийный сигнал, USP / EP	914
168	Предупреждение, USP / EP	915
169	Расчет переполнения	991, 992, 993, 994
170	Резервирование, предел отклонения	990
171	Ошибка сброса	545
172	Ошибка использования файла	540, 542, 543
173	Ошибка лицензии, требуется сервисное обслуживание	532
174	Калибровка прервана	408
175	Неисправность источника питания, требуется сервисное обслуживание	343
176	Пробоотборник приостановлен	344
177	Выбрано меню диагностики, подождите	407
178	Активен режим удержания	216
179	Выбрано меню настройки, подождите	406
180	Выполняется моделирование	215



См. руководство по техническому обслуживанию и диагностике (BA00445C для CM44х, BA01227C для CM44хR, BA00463C для CFS48 и BA00470C для CSP44) для получения информации о способах устранения неисправностей в зависимости от кода ошибки. Если необходимо, вам потребуется изучить все коды ошибок, включенные в группы диагностических сообщений HART, как указано в таблице.

6.2 Ошибки, связанные с обменом данными

Неисправность	Возможная причина	Проверки и/или способы устранения ошибки
Обмен данными не возможен или не отображается меню протокола HART	Интерфейс протокола HART не активирован	Откройте меню «Setup/Outputs» и проверьте отображение подменю «HART». Если подменю не отображается, интерфейс протокола HART не активирован для вашего прибора. Приобретите код активации и введите его, открыв «Setup/General settings/Extended setup/Data management/Activation code».

Неисправность	Возможная причина	Проверки и/или способы устранения ошибки
Не возможно установить связь	Токовый выход настроен на диапазон значений от 0 до 20 мА	Измените диапазон от 4 до 20 мА --> Menu/Setup/General settings/Current output range
	Настроен неверный токовый выход для протокола HART	Подключите протокол HART к токовому выходу 1:1
	Прибор перезагружается	Дождитесь, когда прибор перезагрузится. Доступ к протоколу HART появляется, как только на экране открывается окно измерений
	Токовый выход неактивирован	Активируйте токовый выход 1:1 --> Menu/Setup/Outputs/Current output 1:1/Current output = «On»
	Неисправен токовый выход	С помощью мультиметра проверьте выходной ток выхода 1:1. Вам потребуется заменить модуль, если не удастся измерить ток в диапазоне от 2,4 до 23 мА даже при условии, что токовый выход активирован
Нет связи или связь нестабильна	Нагрузка (сопротивление) линии связи находится за пределами допустимых значений	Подключите приборы, поддерживающие протокол HART, как указано на электрических схемах (→ 6). Предпочтительно использовать резистор на 270 Ω
	Прибор подключен ко входу системы управления технологическим процессом, который не предназначен для этой цели (например, подключение через четырехпроводную кабель вместо двухпроводного)	Подключите приборы, поддерживающие протокол HART, как указано на электрических схемах (→ 6). В цепи не должно быть никакого внешнего источника тока. Электропитание поступает от прибора
	Модем USB HART	В качестве альтернативы используйте модем RS232. Некоторые программы не распознают USB-модем. Эта проблема не имеет решения для приборов CM44x/CSFxx. Используйте те аппаратные средства, в правильной работе которых уверены
Система управления технологическим процессом (PCS) не получает сигнал с измеренным значением	Не задана ни одна переменная прибора	Подключите датчик. Укажите минимум один источник данных и измеряемую переменную для токового выхода 1:1. Также укажите переменные прибора в меню интерфейса протокола HART. --> Menu/Setup/Outputs/Current output 1:1/Source of data and Measured value --> Menu/Setup/Outputs/HART/Device Variable x
Системе PCS не удается включить пакетный режим	Прибор CM44x / CSFxx не поддерживает пакетный режим	Используйте приборы без пакетного режима
Единица измерения переменной в настройках прибора не совпадает с единицей измерения на дисплее	Дисплей прибора и протокол HART работают независимо друг от друга	<ul style="list-style-type: none"> Настройте, например, единицы измерения переменных прибора, поддерживающего протокол HART, с помощью FieldCare Не все единицы измерения поддерживаются протоколом HART. В этом случае на экране системы управления технологическим процессом отображается «not defined» (не определено) или Ω вместо MΩ Загрузите DD-файлы (файлы описания прибора) для вашей системы управления технологическим процессом. Вы можете скачать DD- и DTM-файлы (файлы менеджера типа прибора) для общераспространенных систем (FieldCare FieldCare, Pactware, ABB, AMS, PDM, FC475) с сайта компании Endress

Неисправность	Возможная причина	Проверки и/или способы устранения ошибки
Нет связи в многоточечной сети	Неверные адреса шины	Каждый прибор в многоточечной сети должен иметь уникальный адрес на шине, предпочтительно в диапазоне от 1 до 15
	Неправильное подключение	Все приборы должны быть подключены параллельно (→  9)
	Приборы в сети не соответствуют требованиям для многоточечного соединения	Не используйте в одной системе приборы с активными и пассивными токовыми выходами. Проверьте работу сети, подключив только приборы типа CM44x
Измеряемые значения иногда «замораживаются»	Активен режим удержания	Выберите в качестве настройки режима удержания вариант «None» (не используется) для переменной прибора. --> Menu/Setup/Outputs/HART/Device variable 0 ... Device variable 15/Hold behavior
Измеряемые значения изменяются во время калибровки	Режим удержания выключен	<ul style="list-style-type: none"> ■ Активируйте режим удержания для данной переменной прибора (алгоритм удержания = «заморозка») ■ Выберите функцию автоматического удержания на время выполнения калибровки. --> Menu/Setup/General settings/Automatic hold/Calibration menu = «Enabled»
Ток токовой петли не совпадает со значением на дисплее	Настройки тока токовой петли менялись пользователем	Восстановите настройки тока в токовой петле, например с помощью FieldCare. Если инструмент протокола HART не доступен, восстановите заводские настройки в памяти прибора. --> Diagnostics/Systemtest/Reset/Factory default
Название, сохраненное в протоколе HART, не совпадает с обозначением прибора на экране	Системы управления технологическим процессом используют короткие метки вместо обозначения прибора	Ведите необходимый текст короткой метки (возможно только через протокол HART)
Интерфейсы PROFIBUS/Modbus и т. д. больше не будут работать после ввода кода активации HART	Можно активировать только один протокол обмена данными по шине	Введите код активации ранее использующегося протокола обмена данными. Это действие приведет к деактивации протокола HART
Невозможно настроить значение затухания для переменной рабочего процесса	Функция затухания поддерживается не для всех переменных прибора	-
Первичная переменная прибора (PV) не подлежит изменению	PV всегда присвоена переменной прибора 16	Измените источник данных токового выхода 1:1 через дисплей прибора
Не удастся прочесть или записать отдельный параметр или значение	Ваш технологический процесс	По возможности используйте драйверы прибора (DD/DTM). Если вы программируете систему управления технологическим процессом самостоятельно, вы найдете полный список всех поддерживаемых протоколом HART команд и данные в документе E+H Liquiline CM44x LIT-18.pdf, сохраненном на компакт-диске.

7 Технические характеристики

7.1 Выходной сигнал

Кодирование сигнала	FSK ± 0,5 мА через токовый сигнал
Скорость передачи данных	1200 бод
Гальваническая развязка	Да
Нагрузка (резистор линии связи)	250 Ω

7.2 Данные протоколов

Идентификатор изготовителя	11 _q
Тип прибора	119C _h (CM44x/CM44xR), 119D _h (CSFxx), 119E _h (CSPxx)
Версия прибора	001 _h
Версия HART	7.2
Файлы описания прибора (DD/DTM)	www.endress.com Менеджер интеграции прибора (DIM)
Переменные прибора	16 определяемых пользователем и 16 запрограммированных динамических переменных PV, SV, TV, QV
Поддерживаемые функции	PDM DD, AMS DD, DTM

Алфавитный указатель

Д

DDs 28

А

Адрес на шине 12

В

Версия HART 28

Выход HART 10

Выходной сигнал 28

Г

Гальваническая развязка 28

Д

Данные прибора 22

Данные протоколов 28

Диагностические сообщения 23

Документация 4

Драйвер прибора

 Данные прибора 22

 Меню 19

 Настройка HART 16

 Переменные прибора 14

И

Идентификатор изготовителя 28

Информация о приборе 13

К

Кодирование сигнала 28

Конфигурация

 Адрес на шине 12

 Выход HART 10

 Метки 13

М

Метки 13

Н

Настройка 10, 13

Настройка HART 16

Неисправности 25

О

Ошибки 25

П

Переменные прибора 10, 14, 28

 Динамический 12

 Определяемые пользователем 10

 Предварительно заданные 11

Подключение протокола HART

 Bluetooth 7

 Беспроводной адаптер SWA70 8

 В приборе 6

 К модему FieldCare 7

 Режим Multidrop 9

 Шлюз FXA520 8

Поиск и устранение неисправностей 23

Протокол HART 5

С

Символ связи 13

Скорость передачи данных 28

Т

Технические характеристики 28

Тип прибора 28

У

Управление

 Настройка прибора 10

 Через драйверы прибора 14

Ф

Файлы описания прибора 28

Э

Электрическое подключение 6

 Подключение протокола HART 6

www.addresses.endress.com
