



Универсальные команды HART

В этом документе перечислены универсальные команды протокола HART, поддерживаемые в системах управления DeltaV, PROVOX и RS3.

©Fisher-Rosemount Systems, Inc. 1996-2001. Все права зарезервированы.

Fisher-Rosemount, DeltaV, и логотип DeltaV являются марками компании Emerson Process Management. Все другие марки являются собственностью соответствующих фирм. Настоящий документ предоставлен только для ознакомления, и хотя были приложены все усилия, чтобы обеспечить его точность, *ничто из содержащейся информации не должно быть истолковано как поручительство или гарантия, выраженные прямо или косвенно, касающиеся технических характеристик или других параметров данных приборов и их применимости для конкретных задач, а также не может быть предметом к рассмотрению конфликтных ситуаций, связанных с нарушением патентных прав.* Продажа и поставка приборов и оборудования производится в соответствии с нашими правилами и условиями, которые можно получить по запросу. Мы оставляем за собой право в любое время без предварительного уведомления изменять или усовершенствовать изделия, описанные в настоящем документе.





Содержание

Введение	3
Статус полевых устройств	3
Ошибки Соединения	4
Описание команд	4
Универсальные команды HART	11
Часто используемые Команды HART	12

Введение

Каждая из систем управления, производимая компанией Fisher-Rosemount Systems поддерживает различные команды протокола HART. Некоторые из этих команд являются специфичными для отдельных приборов и большинство из них относятся к возможностям чтения и записи цифровых позиционеров DVC5000. В системе DeltaV поддерживаются команды 129, 131, и 132. В системе RS3 поддерживаются команды 129, 130, 141, и 144. Система PROVOX не идентифицирует команды по номерам, но они соответствуют 129 и 130 как минимум. Команды, специфичные для приборов, обычно не раскрываются производителем и считаются конфиденциальной информацией.

Статус полевых устройств

Понимаются всеми системами Fisher-Rosemount Systems

Информация в байте статуса описывает общее состояние всего устройства (прибора) и посылается прибором при ответе на каждую команду, если нет ошибок соединения.

Бит #7 Неисправность Полевого Устройства	Устройство обнаружило аппаратную ошибку или сбой. Дополнительная информация может быть доступна через команду Чтение Дополнительного Статуса Датчика, #48.
Бит #6 Конфигурация Изменена	Сигнализирует, что с датчиком были произведены команды записи или изменения параметров.
Бит #5 Холодный Старт	С прибора было снято питание, которое затем было восстановлено, что привело к сбросу параметров настройки. Первая команда системы при обнаружении этой ситуации – сбросить этот флаг. Этот флаг может быть также взведен после Основного Сброса или Самотестирования.
Бит #4 Больше Статусов Доступно	Больше информации статуса доступно, чем может быть возвращено в Статусе Полевого Устройства. Команда #48, Чтение Информации Дополнительного Статуса, может обеспечить эту дополнительную информацию.
Бит #3 Аналоговый Выход по Первичной Переменной Зафиксирован	Выходной сигнал по Первичной Переменной зафиксирован на требуемом значении и не отражает измеренное прибором значение.
Бит #2 Аналоговый Выход по Первичной Переменной Насыщен	Выходной сигнал по Первичной Переменной достиг насыщения, то есть пределов шкалы, и больше и не отражает измеренное прибором значение.
Бит #1 Вторичная Переменная вышла за пределы.	Вторичный параметр процесса, измеряемый датчиком, вышел за пределы, допустимые для датчика. Может потребоваться Команда #48, Чтение Дополнительного Статуса Датчика, для идентификации переменной.
Бит #0 Первичная переменная вышла за пределы	Основной параметр процесса, измеряемый датчиком, вышел за пределы, допустимые для датчика..

Ошибки Соединения

Понимаются всеми системами Fisher-Rosemount Systems

Бит #7 = 1	Этот байт содержит информацию, связанную с приемом сообщения устройством. Эти флаги показывают, что во время передачи возникли ошибки и сообщения не были приняты. Прибор не возвращает данные в ответе, когда обнаруживает ошибки коммуникации.
Бит #6 Ошибка вертикальной четности	Четность одного или более байтов полученных устройством была неправильна.
Бит #5 Перезапись данных	Ошибка — по меньшей мере один байт данных в приемном буфере микросхемы UART был перезаписан до того как он был прочтен.
Бит #4 Ошибка Кадра	Стоповый бит одного или более байтов полученных устройством не были обнаружены UART.
Бит #3 Ошибка Четности по длине	Четность по длине, вычисленная устройством, не такая как Байт Четности по длине в конце сообщения.
Бит #2 Зарезервировано, всегда равен нулю.	
Бит #1 Переполнение Буфера	Сообщение было слишком длинным для буфера принимающего устройства.
Бит #0 Не определен — Нет определения этого бита на сегодня.	

Описание команд

КОМАНДА #0 ЧТЕНИЕ УНИКАЛЬНОГО ИДЕНТИФИКАТОРА

Это команда из категории управления канального уровня.

Возвращает расширенный код типа устройства, номера версий и идентификационный номер устройства.

КОМАНДА #1 ЧТЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Чтение Первичной Переменной (ПП). ПП возвращается в формате с плавающей запятой.

КОМАНДА #2 ЧТЕНИЕ ПП КАК ВЕЛИЧИНЫ ТОКА И В ПРОЦЕНТАХ ОТ ДИАПАЗОНА

Чтение Первичной Переменной как величины тока в миллиамперах и в процентах от диапазона. Величина ПП в миллиамперах всегда равна текущему значению Аналогового Выхода устройства включая состояние алармов и другие настройки. Величина ПП в процентах от диапазона всегда идет следом, даже если токовое значение ПП находится в состоянии аларма или зафиксировано на определенном значении. Кроме того, величина в процентах от диапазона не ограничена пределами между 0% и 100%, а отслеживает значение ПП за пределами заданной шкалы но в пределах границ измерения сенсора, если они заданы.

КОМАНДА #3 ЧТЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ И ТОКОВОГО ЗНАЧЕНИЯ ПП

Чтение величины тока, отражающего значение ПП, и до четырех предопределенных Динамических Переменных. Токковое значение ПП всегда отражает величину Аналогового Выхода устройства включая состояние алармов и другие настройки. Содержание Вторичной, Третьей и Четвертой Переменных зависит от типа устройства (например, Вторичная Переменная для датчика давления 3051 показывает температуру измерительной ячейки датчика).

КОМАНДА #4 ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО

КОМАНДА #5 ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО

КОМАНДА #6 ЗАПИСЬ АДРЕСА УСТРОЙСТВА

Это команда из категории управления канального уровня.

Записывает адрес в полевое устройство. Адрес используется для управления Аналоговым Выходом Первичной Переменной и является средством идентификации при работе нескольких устройств на одной шине.

КОМАНДА #11 ЧТЕНИЕ УНИКАЛЬНОГО ИДЕНТИФИКАТОРА АССОЦИИРОВАННОГО С ТЭГОМ

Это команда из категории управления канального уровня.

Возвращает Расширенный код типа устройства, номера версий, и идентификационный номер устройства содержащий заданный тэг. Она будет выполнена, когда будут получены Расширенный адрес или Широковещательный адрес. Расширенный адрес в ответном сообщении это тоже самое что и запрос.

КОМАНДА #12 ЧТЕНИЕ СООБЩЕНИЯ

Читает Сообщение, содержащееся в устройстве.

КОМАНДА #13 ЧТЕНИЕ ТЭГА, ОПИСАТЕЛЯ, ДАТЫ

Читает Тэг, Описатель и Дату, содержащиеся в устройстве.

КОМАНДА #14 ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ СЕНСОРА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Читает Серийный Номер Сенсора Первичной Переменной Процесса, минимальную и максимальную шкалу измерения сенсора, и код единиц измерения для этих величин.

КОМАНДА #15 ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ВЫХОДНОМ СИГНАЛЕ ПО ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Читает код аларма ПП, код функции преобразования ПП, код единиц диапазона ПП, верхнюю границу диапазона ПП, нижнюю границу диапазона ПП, величину демпфирования ПП, код защиты от записи, и код метки продавца, ассоциированный с устройством или Первичной Переменной.

КОМАНДА #16 ЧТЕНИЕ СБОРОЧНОГО НОМЕРА УСТРОЙСТВА

Читает Сборочный Номер, принадлежащий этому устройством.

КОМАНДА #17 ЗАПИСЬ СООБЩЕНИЯ

Записывает Сообщение в устройство.

КОМАНДА #18 ЗАПИСЬ ТЭГА, ОПИСАТЕЛЯ, ДАТЫ

Записывает Тэг, Описатель и Дату в устройство.

КОМАНДА #19 ЗАПИСЬ СБОРОЧНОГО НОМЕРА УСТРОЙСТВА

Записывает Сборочный Номер в устройство.

КОМАНДА #33 ЧТЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ДАТЧИКА

Читает выбранные переменные датчика. Каждый слот (ячейка данных) способен принимать любой код переменной датчика, определенный в устройстве. Эта команда может работать в монопольном режиме и конфигурируется командой #107 «Записать переменные датчика для монопольного режима».

КОМАНДА #34 ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДЕМПФИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Значение демпфирования ПП представляет собой постоянную времени (выходной сигнал достигает 63% от ступенчатого изменения входного значения после прохождения этого времени). И аналоговый и цифровой выходы Первичной Переменной используют это значение. На демпфирование могут влиять и другие команды.

КОМАНДА #35 ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДИАПАЗОНА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Значение Верхней Границы Диапазона ПП не зависит от Значения Нижней Границы Диапазона ПП. Единицы Диапазона ПП, получаемые с этой командой, не влияют на Единицы ПП Устройства. Значение Диапазона ПП будет возвращено в таких же единицах что и получено. Большинство устройств разрешают использовать Значение Верхней Границы Диапазона ПП ниже, чем значение Нижней Границы Диапазона ПП. Такие устройства будут давать реверсированный выход. Документация на конкретный прибор должна говорить, имеется ли такая возможность.

КОМАНДА #36 УСТАНОВКА ЗНАЧЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ ДИАПАЗОНА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Верхняя Граница Диапазона ПП принимает текущее значение величины процесса, приложенного к сенсору ПП. Изменения Верхней Границы Диапазона ПП не повлияют на значение Нижней Границы Диапазона ПП. Эта команда выполняет ту же функцию что и нажатие кнопки Span (Шкала) на устройстве. Большинство устройств разрешают использовать значение верхней границы диапазона ПП ниже, чем значение нижней границы диапазона ПП. Такие устройства будут давать реверсированный выход. Документация на конкретный прибор должна говорить, имеется ли такая возможность.

КОМАНДА #37 УСТАНОВКА ЗНАЧЕНИЯ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ДИАПАЗОНА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Эта команда выполняет ту же функцию что и нажатие кнопки Zero (Ноль) на устройстве. Нижняя Граница Диапазона ПП принимает текущее значение величины процесса, приложенного к сенсору ПП. Изменение значения Нижней Границы Диапазона ПП сдвинет Верхнюю Границу Диапазона ПП пропорционально так, что шкала останется неизменной. Когда новое смещенное значение Верхней Границы Диапазона ПП выходит за пределы Сенсора ПП, значение Верхней Границы Диапазона ПП ограничивается этим пределом и возвращается код ответа #14 (Предупреждение: новое значение Нижней Границы Диапазона выводит Верхнюю Границу Диапазона за Пределы Сенсора). Когда Нижняя Граница Диапазона ПП выталкивает Верхнюю Границу Диапазона ПП за пределы Сенсора, и при этом шкала получается меньше чем минимальной шкалы ПП, возвращается код ответа #9 (Приложенная величина процесса слишком велика) или #10 (Приложенная величина процесса слишком мала). Большинство устройств разрешают использовать значение верхней границы диапазона ПП ниже, чем значение нижней границы диапазона ПП. Такие устройства будут давать реверсированный выход. Документация на конкретный прибор должна говорить, имеется ли такая возможность.

КОМАНДА #38 СБРОС ФЛАГА ИЗМЕНЕНИЯ КОНФИГУРАЦИИ

Сбрасывает (устанавливает в значение 'ноль') Флаг Изменения Конфигурации, 36-ой бит в байте статуса устройства. Вторичный Мастер, с адресом "0", не должен использовать эту команду. Первичный Мастер, с адресом "1", должен использовать эту команду только после того как Флаг Изменения Конфигурации изменился из нуля в единицу и мастер предпринял необходимые действия по синхронизации изменений со своей базой данных.

КОМАНДА #39 УПРАВЛЕНИЕ ЭСППЗУ

Эта команда приводит к пересылке данных из теневой оперативной памяти в энергонезависимую память (запись) или из энергонезависимой памяти в теневую оперативную память (восстановление). Код неисправности полевого устройства, бит #7 из байта статуса устройства, будет установлен в 1, если в ЭСППЗУ обнаружена ошибка контрольной суммы. Когда это случится, команда #48, Чтение Дополнительного Статуса Устройства, должна быть использована для получения дополнительной информации. Обратитесь к документации на прибор для определения метода проверки контрольных сумм, реализованного в устройстве. По запросу на программирование ПЗУ, программирование не начнется пока не будет послан ответ, подтверждающий получение команды. Если ошибка происходит по этим причинам, код Неисправности Устройства будет посылаться при ответах на все следующие команды.

КОМАНДА #40 ВХОД/ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ФИКСИРОВАННОГО ТОКОВОГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Данной командой устройство переводится в режим фиксированного токового значения ПП с установкой величины тока выходного сигнала в заданное значение. Ответ устройства показывает округленное или усеченное значение которое было запи-

сано в цифро-аналоговый преобразователь. Команда с значением "0" выводит устройство из режима фиксированного токового значения ПП. Отключение питания также выводит устройство из этого режима.

КОМАНДА #41 САМОТЕСТИРОВАНИЕ ПРИБОРА

Инициализирует функцию самотестирования устройства. Устройство незамедлительно отвечает на команду, и затем начинает самотестирование. Документация на конкретный прибор содержит перечень производимых тестов и доступных диагностических кодов, которые получают командой Чтения Дополнительного Статуса Датчика, #48. Выполнение этой команды может занять относительно длительный период времени. Если устройство не способно выполнять команды в течение Самотестирования, устройство может не отвечать. Если устройство способно выполнять команды в течение Самотестирования, может быть применена Команда #48 для определения времени завершения. Обратитесь к документации на прибор за подробностями реализации данной функции.

КОМАНДА #42 ВЫПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОГО СБРОСА

Устройство отвечает незамедлительно и выполняет сброс микропроцессора (перезагрузку и восстановление заводской конфигурации). Выполнение этой команды может занять относительно длительный период. Устройство будет неспособно отвечать на другие команды до завершения. Обратитесь к документации на прибор за подробностями реализации данной функции.

КОМАНДА #43 УСТАНОВКА НУЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Подстраивает ПП так, что текущему состоянию измеряемого процесса соответствует ноль шкалы. Результирующий сдвиг шкалы должен лежать в пределах, определенных для каждого устройства.

КОМАНДА #44 ЗАПИСЬ ЕДИНИЦ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Выбор единиц измерения, в которых будет показываться Первичная Переменная и диапазон ПП. Эта команда также задает единицы измерения для пределов сенсора ПП и минимальной шкалы ПП.

КОМАНДА #45 ПОДСТРОЙКА НУЛЯ ЦАП ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Подстраивает ноль или нижнюю границу аналогового выхода по Первичной Переменной таким образом, что токовое значение выходного сигнала стремится к минимально возможному значению. Эта подстройка обычно осуществляется путем установки соответствующего 4-20 мА цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) в значение 4.0 миллиампер. Значение, посылаемое с этой командой может быть округлено или усечено устройством. Байты данных в ответе содержат значение запроса как оно используется в устройстве. Используйте Команду #40 (Вход/Выход из режима Фиксированного Токового Значения Первичной Переменной) для установки тока в минимально возможное значение Аналогового Выхода Первичной Переменной до использования этой команды. Код Ответа #9 (Неправильный токовый режим) будет возвращен, если не будет произведен вход в Режим Фиксированного Токового Значения Первичной Переменной или ток не установлен в минимально возможное значение.

КОМАНДА #46 ПОДСТРОЙКА КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ ЦАП ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Подстройка усиления для верхней границы аналогового выхода по Первичной Переменной так, что выходной ток устанавливается в максимально возможное значение. Эта подстройка обычно осуществляется путем установки соответствующего 4-20 мА цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) в значение 20.0 миллиампер. Значение, посылаемое с этой командой может быть округлено устройством. Данные байта ответа содержат значение запроса как оно используется в устройстве.

Используйте Команду #40 (вход/выход из режима фиксированного текущего значения Первичной Переменной) для установки тока в минимально возможное значение Аналогового Выхода Первичной Переменной до использования этой команды. Код Ответа #9 (Не в текущем режиме) будет возвращен, если не будет произведен вход в Режим Фиксированного Текущего Значения Первичной Переменной или ток не будет установлен в максимально возможное значение.

КОМАНДА #47 ЗАПИСЬ ФУНКЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ПРОЦЕССА

Выбор функции преобразования для аналогового выхода устройства по Первичной Переменной.

КОМАНДА #48 ЧТЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СТАТУСА ДАТЧИКА

Возвращает информацию о статусе прибора, не включенную в код ответа. Эта команда также возвращает результаты самотестирования прибора, выполненные по команде #41. Обратитесь к документации на прибор для получения информации о содержании Бита Статуса, специфичного для каждого прибора. Код ответа #8 (Внимание: Обновление в процессе) будет возвращен всякий раз, когда ответ может быть выполнен, а статусная информация еще не собрана и команда требует дополнительного времени для завершения. Обратитесь к документации на прибор для подробностей и особенностей применения данной команды.

КОМАНДА #49 ЗАПИСЬ СЕРИЙНОГО НОМЕРА СЕНСОРА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Записывает серийный номер сенсора, ассоциированного с Первичной Переменной.

КОМАНДА #50 ЧТЕНИЕ НАЗНАЧЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Возвращает номера переменных прибора, которые ассоциированы с Первой, Второй, Третьей и Четвертой переменными.

КОМАНДА #51 ЗАПИСЬ НАЗНАЧЕНИЙ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Назначает переменные прибора Первой, Второй, Третьей и Четвертой Переменным. Каждая динамическая переменная может принять любую переменную датчика, определенную для данного прибора.

КОМАНДА #52 УСТАНОВКА НУЛЯ ПЕРЕМЕННОЙ ДАТЧИКА

Подстройка выбранной переменной датчика так, что текущему состоянию измеряемого процесса соответствует ноль. Результирующий сдвиг должен лежать в пределах, определенных для устройства.

КОМАНДА #53 ЗАПИСЬ ЕДИНИЦ ПЕРЕМЕННОЙ ДАТЧИКА

Выбор единиц измерения, в которых будет возвращаться выбранная переменная датчика.

КОМАНДА #54 ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ПЕРЕМЕННОЙ ДАТЧИКА

Возвращает значение серийного номера сенсора, единиц пределов сенсора, пределов сенсора, значения демпфирования, и минимальную шкалу выбранной переменной датчика.

КОМАНДА #55 ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДЕМПФИРОВАНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ ДАТЧИКА

Записывает значения демпфирования с которым будет работать выбранная переменная датчика. Значение демпфирования представляется одной константой времени. (Выход составляет 63% от входного значения после протекания этого времени.) Некоторые устройства применяют только дискретные значения для демпфирования (например 1, 2, 4). Значение, посылаемое с этой командой, может быть округлено устройством. Ответное сообщение вернет действительное значение, используемое устройством. При округлении значения будет возвращено предупреждение.

КОМАНДА #57 ЧТЕНИЕ ЕДИНИЦ ТЭГА, ОПИСАТЕЛЯ, ДАТЫ

Эта команда читает Тэг, Описатель, Дату всего устройства, а не сенсора (устройство может включать несколько сенсоров).

КОМАНДА #58 ЗАПИСЬ ЕДИНИЦ ТЭГА, ОПИСАТЕЛЯ, ДАТЫ

Эта команда записывает Тэг, Описатель Дату всего устройства, а не сенсора (устройство может включать несколько сенсоров).

КОМАНДА #59 ЗАПИСЬ КОЛИЧЕСТВА ПРЕАМБУЛ ОТВЕТА

Команда из категории управления канального уровня. Эта команда выбирает минимальное количество преамбул, которые будут посланы устройством до начала ответного пакета. Этот номер включает две преамбулы, содержащиеся в начале сообщения. Обычно устройство позволяет выбрать от 2 до 20 преамбул ответа, но некоторые устройства имеют другие ограничения. Обратитесь к документации на прибор для определения действительных границ для каждого типа устройств.

КОМАНДА #60 ЧТЕНИЕ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА И ПРОЦЕНТА ОТ ДИАПАЗОНА

Чтение величины аналогового выхода и процента от диапазона выбранного аналогового выхода. Величина аналогового выхода всегда совпадает с физическим аналоговым выходом устройства, включая состояния алармов и фиксированные значения. Процент от диапазона всегда соответствует динамической переменной или переменной датчика, даже если присутствует аларм или выходной сигнал зафиксирован на некотором значении. Кроме того, процент от диапазона не ограничен значениями 0% и 100%, а отслеживает значение динамической переменной или переменной датчика вплоть до границ диапазона сенсора, если они определены.

КОМАНДА #61 ЧТЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ И АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА П.П.

Читает уровень аналогового выхода первичной переменной (П.П.) и до четырех предопределенных динамических переменных. Уровень аналогового выхода П.П. всегда совпадает с физическим аналоговым выходом устройства, включая состояния алармов и фиксированные значения. Вторая, Третья и Четвертая Переменные зависят от типа устройства (например, вторичная переменная для датчика давления 3051 показывает температуру сенсора давления).

КОМАНДА #62 ЧТЕНИЕ АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ

Чтение выбранных уровней аналогового выхода. Каждому слоту будет сопоставлен в соответствие код номера аналогового выхода, определенный для каждого устройства.

КОМАНДА #63 ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ

Читает код выбора аларма, код функции преобразования, код единиц первичной переменной/диапазона, значение верхней границы диапазона, значение нижней границы диапазона и значения демпфирования, ассоциированного с выбранным аналоговым выходом. Демпфирование влияет на аналоговый выход так же, как и на цифровую переменную.

КОМАНДА #64 ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ДЕМПФИРОВАНИЯ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА

Запись значения дополнительного демпфирования для выбранного аналогового выхода. Значение дополнительного демпфирования представляется одной константой времени. (Выход составляет 63% от входного значения после прохождения этого времени.) Некоторые устройства применяют только дискретные значения для демпфирования (например 1, 2, 4). Значение, посылаемое с этой командой, может быть округлено устройством. Ответное сообщение возвратит действительное значение, используемое устройством. При округлении значения будет возвращено предупреждение.

КОМАНДА #65 ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДИАПАЗОНА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА

Записывает значения диапазона для выбранного аналогового выхода. Значение верхней границы не зависит от значения нижней границы. Единицы диапазона, полученные с этой командой не вызовут изменение единиц диапазонов динамических переменных или переменных датчика. Значения диапазона будут возвращены в тех же единицах, что и получены. Большинство устройств разрешают использовать Значение Верхней Границы Диапазона Первичной Переменной ниже, чем Значение Нижней Границы Диапазона Первичной Переменной. Разрешающие это устройства будут работать с реверсным выходом. В документации на прибор должно быть описано, если эти возможности не применяются.

КОМАНДА #66 ВХОД/ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ФИКСИРОВАННОГО АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА

Устройство помещается в режим фиксированного аналогового выхода, то есть выбранный аналоговый выход устанавливается в фиксированное заданное значение. Значение, возвращаемое байтами ответа, это отражение округленного значения, которое используется устройством. Уровень "Не число" (7F AO 00 00) с любыми единицами измерения приводит к выходу из режима фиксированного аналогового выхода. При отключении питания также происходит выход из этого режима. Код Ответа #11 (В режиме Multidrop) будет возвращен, если эта команда будет получена в то время, когда устройство работает в режиме Multidrop (моноканала) с ненулевым адресом.

КОМАНДА #67 ПОДСТРОЙКА НУЛЯ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА

Подстройка нуля выбранного аналогового выхода так, что присоединенный амперметр читает нижнее граничное значение аналогового выхода. Значение, посылаемое с командой, может быть округлено устройством. Байт данных ответа содержит значение запроса как оно используется в устройстве. Используйте Команду #66 (Вход/Выход из режима фиксированного аналогового выхода) для установки значения аналогового выхода в точное нижнее граничное значение перед использованием этой команды. Код Ответа #9 (Не в режиме Аналогового выхода) будет возвращен, если не будет произведен вход в режим фиксированного значения первичной переменной или аналоговый выход не будет установлен в значение, близкое к нижней граничной точке. Код ответа #11 (В режиме Multidrop) будет возвращен, если эта команда будет получена, когда устройство работает в режиме Multidrop с ненулевым адресом.

КОМАНДА #68 ПОДСТРОЙКА ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА

Подстройка верхней границы выбранного аналогового выхода таким образом, что присоединенный амперметр читает верхнее граничное значение аналогового выхода. Значение, посылаемое с командой может быть округлено устройством. Байты Ответа содержат значение запроса, как оно используется в устройстве. Используйте Команду #66 (Вход/Выход из режима фиксированного аналогового выхода) для установки значения Аналогового Выхода в точное верхнее граничное значение перед использованием этой команды. Код Ответа #9 (Не в режиме Аналогового выхода) будет возвращен, если не будет произведен вход в режим фиксированного значения первичной переменной или аналоговый выход не будет установлен в нижнее граничное значение. Код ответа #11 (В режиме Multidrop) будет возвращен, если эта команда будет получена, когда устройство работает в режиме Multidrop с ненулевым адресом.

КОМАНДА #69 ЗАПИСЬ ФУНКЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА

Выбирает функцию преобразования для выбранного аналогового выхода устройства.

КОМАНДА #107 ЗАПИСЬ ПЕРЕМЕННЫХ ДАТЧИКА ДЛЯ МОНОПОЛЬНОГО РЕЖИМА

Команда из категории управления канального уровня.

Выбирает переменные датчика, которые будут использоваться Командой #33 в монопольном режиме (burst mode).

КОМАНДА #108 ЗАПИСЬ НОМЕРА КОМАНДЫ ДЛЯ МОНОПОЛЬНОГО РЕЖИМА

Команда из категории управления канального уровня.

Эта команда выбирает ответное сообщение, которое устройство будет передавать в течение работы в монопольном режиме (burst mode). Команды #1, #2 и #3 поддерживаются всеми устройствами, где применяется монопольный режим. Обратитесь к документации на прибор для определения, существуют ли дополнительные команды для данного устройства.

КОМАНДА #109 УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ МОНОПОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Эта команда используется для входа и выхода из монопольного режима. Данные байта ответа команды #1 или номер команды, выбранной с помощью команды #108, будут передаваться датчиком до тех пор, пока он находится в монопольном режиме.

КОМАНДА #110 ЧТЕНИЕ ВСЕХ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Читает до четырех predetermined динамических переменных. Вторую, Третью и Четвертую Переменные зависят от типа устройства (например, вторая переменная датчика давления 3051 представляет температуру сенсора давления).

КОМАНДА #111 УПРАВЛЕНИЕ СЛУЖБОЙ ПЕРЕДАЧИ

Команда из категории управления канального уровня.

Универсальные команды HART

DeltaV	PROVOX	RS3		
X	X	X	КОМАНДА #0	ЧТЕНИЕ УНИКАЛЬНОГО ИДЕНТИФИКАТОРА
	X	X	КОМАНДА #1	ЧТЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
		X	КОМАНДА #2	ЧТЕНИЕ ТОКОВОГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ ПРОЦЕССА И ПРОЦЕНТОВ ДИАПАЗОНА
X	X	X	КОМАНДА #3	ЧТЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ И ТОКОВОГО ЗНАЧЕНИЯ П.П.
		X	КОМАНДА #4	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО
		X	КОМАНДА #5	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО
		X	КОМАНДА #6	ЗАПИСЬ АДРЕСА УСТРОЙСТВА
			КОМАНДА #11	ЧТЕНИЕ УНИКАЛЬНОГО ИДЕНТИФИКАТОРА АССОЦИИРОВАННОГО С ТЭГОМ
		X	КОМАНДА #12	ЧТЕНИЕ СООБЩЕНИЯ
		X	КОМАНДА #13	ЧТЕНИЕ ТЭГА, ОПИСАТЕЛЯ, ДАТЫ
		X	КОМАНДА #14	ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ СЕНСОРА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
X	X	X	КОМАНДА #15	ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ВЫХОДА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
		X	КОМАНДА #16	ЧТЕНИЕ СБОРОЧНОГО НОМЕРА УСТРОЙСТВА
		X	КОМАНДА #17	ЗАПИСЬ СООБЩЕНИЯ
		X	КОМАНДА #18	ЗАПИСЬ ТЭГА, ОПИСАТЕЛЯ, ДАТЫ
			КОМАНДА #19	ЗАПИСЬ СБОРОЧНОГО НОМЕРА УСТРОЙСТВА

Часто используемые Команды HART

DeltaV	PROVOX	RS3		
X	X	X	КОМАНДА #33	ЧТЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ ДАТЧИКА
		X	КОМАНДА #34	ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДЕМПФИРОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
X	X	X	КОМАНДА #35	ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДИАПАЗОНА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
			КОМАНДА #36	УСТАНОВКА ЗНАЧЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ ДИАПАЗОНА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
			КОМАНДА #37	УСТАНОВКА ЗНАЧЕНИЯ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ДИАПАЗОНА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
X	X	X	КОМАНДА #38	СБРОС ФЛАГА ИЗМЕНЕНИЯ КОНФИГУРАЦИИ
		X	КОМАНДА #39	УПРАВЛЕНИЕ ЭСППЗУ
		X	КОМАНДА #40	ВХОД/ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ФИКСИРОВАННОГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
		X	КОМАНДА #41	САМОТЕСТИРОВАНИЕ ДАТЧИКА
			КОМАНДА #42	ВЫПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОГО СБРОСА
		X	КОМАНДА #43	УСТАНОВКА НУЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
X		X	КОМАНДА #44	ЗАПИСЬ ЕДИНИЦ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
		X	КОМАНДА #45	ПОДСТРОЙКА НУЛЯ ЦАП ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
		X	КОМАНДА #46	ПОДСТРОЙКА КОЭФФ УСИЛЕНИЯ ЦАП ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
		X	КОМАНДА #47	ЗАПИСЬ ФУНКЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ПРОЦЕССА
	X	X	КОМАНДА #48	ЧТЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СТАТУСА ДАТЧИКА
			КОМАНДА #49	ЧТЕНИЕ СЕРИЙНОГО НОМЕРА СЕНСОРА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
	X		КОМАНДА #50	ЧТЕНИЕ НАЗНАЧЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ
			КОМАНДА #51	ЗАПИСЬ НАЗНАЧЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ
			КОМАНДА #52	УСТАНОВКА НУЛЯ ПЕРЕМЕННОЙ ДАТЧИКА
			КОМАНДА #53	ЗАПИСЬ ЕДИНИЦ ПЕРЕМЕННОЙ ДАТЧИКА
X	X	X	КОМАНДА #54	ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПЕРЕМЕННОЙ ДАТЧИКА
			КОМАНДА #55	ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДЕМПФИРОВАНИЯ ПЕРЕМЕННОЙ ДАТЧИКА
			КОМАНДА #56	ЗАПИСЬ СЕРИЙНОГО НОМЕРА СЕНСОРА ДАТЧИКА
			КОМАНДА #57	ЧТЕНИЕ ЕДИНИЦ ТЭГА, ОПИСАТЕЛЯ, ДАТЫ
			КОМАНДА #58	ЗАПИСЬ ЕДИНИЦ ТЭГА, ОПИСАТЕЛЯ, ДАТЫ

DeltaV	PROVOX	RS3		
X	X	X	КОМАНДА #59	ЗАПИСЬ КОЛИЧЕСТВА ПРЕАМБУЛ ОТВЕТА
			КОМАНДА #60	ЧТЕНИЕ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА И ПРОЦЕНТА ОТ ДИАПАЗОНА
			КОМАНДА #61	ЧТЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ И П.П. АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #62	ЧТЕНИЕ АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ
			КОМАНДА #63	ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #64	ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ДЕМПФИРОВАНИЯ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #65	ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ДИАПАЗОНА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #66	ВХОД/ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА ФИКСИРОВАННОГО АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #67	ПОДСТРОЙКА НУЛЯ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #68	ПОДСТРОЙКА ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #69	ЗАПИСЬ ФУНКЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #70	ЧТЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
			КОМАНДА #107	ЗАПИСЬ ПЕРЕМЕННЫХ ДАТЧИКА ДЛЯ МОНОПОЛЬНОГО РЕЖИМА
			КОМАНДА #108	ЗАПИСЬ НОМЕРА КОМАНДЫ ДЛЯ МОНОПОЛЬНОГО РЕЖИМА
			КОМАНДА #109	УПРАВЛЕНИЕ МОНОПОЛЬНЫМ РЕЖИМА
			КОМАНДА #110	ЧТЕНИЕ ВСЕХ ДИНАМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ
			КОМАНДА #111	УПРАВЛЕНИЕ СЛУЖБОЙ ПЕРЕДАЧИ