Акционерное общество “Альбатрос”

Утвержден
УНКР.406239.010-101 РО-ЛУ

ОКПД2 26.51.52.130

# Преобразователи давления Альбатрос р20

Руководство оператора

УНКР.406239.010-101 РО

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ ..... 2
2 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ ПРИБОРОВ ..... 3
3 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ..... 3
4 РЕЖИМ “ИЗМЕРЕНИЕ” ..... 3
5 РАБОТА С ИНДИКАТОРОМ ..... 3
6 РАБОТА С HART-ПРОТОКОЛОМ ..... 5

Изм. 1 от 09.04.26

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство оператора содержит сведения о версии 1.010 программного обеспечения (ПО) преобразователей давления Альбатрос p20 (далее “*приборы*”). Руководство оператора предназначено для обучения обслуживающего персонала работе с приборами и их программированию.

Документ содержит также сведения о протоколе связи приборов с ведущим HART – устройством.

Кроме настоящего руководства необходимо изучить следующие документы: “Преобразователь давления Альбатрос p20 DELTA тип 403022 Руководство по эксплуатации” УНКР.406239.011 РЭ и “Преобразователь давления Альбатрос p20 тип 403025 Руководство по эксплуатации” УНКР.406239.010 РЭ”. При необходимости работы с приборами через ведущее HART-устройство необходимо изучить руководство по эксплуатации на данное устройство.

Термины и определения, используемые в руководстве, выделены в месте их первого появления или толкования *курсивом*.

В связи с постоянно проводимыми работами по совершенствованию конструкции допускаются незначительные отличия параметров, не ухудшающие характеристики изделия. В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

– весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;

– все копии должны содержать ссылку на авторские права АО “Альбатрос”;

– настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

2025, 2026 АО “Альбатрос”. Все права защищены.

## 2 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ ПРИБОРА

Органы управления и индикации приборов включают в себя:

– переключатель S1, расположенный на плате прибора и доступный при открытой верхней крышке (см. Приложение D руководств по эксплуатации УНКР.406239.010 РЭ и УНКР.406239.011 РЭ);

– ручка управления (*энкодер*);

– жидкокристаллический индикатор (далее "*индикатор*").

Программирование настроек прибора и вывод параметров может осуществляться с помощью энкодера и индикатора, а также через внешнее ведущее HART-устройство.

Секция S1.1 переключателя задает ток аварии при отказе прибора:

– S1.1 в положение OFF ток аварии – 3,61 мА;

– S1.1 в положение ON ток аварии – 20,99 мА.

Секция S1.2 переключателя разрешает и запрещает изменение параметров настройки.

– S1.2 в положение OFF – изменение разрешено;

– S1.2 в положение ON – изменение запрещено.

Остальные секции переключателя S1 должны находится в положение OFF.

Основные действия с энкодером следующие:

– вращение энкодера по часовой стрелке или против часовой стрелки;

– короткое нажатие (не более 1 с) на энкодер, действие фиксируется при отпускании;

– длительное нажатие (более 1 с) на энкодер.

Жидкокристаллический индикатор представляет собой графический дисплей (128x64 точки), на который в процессе работы выводится необходимая информация.

## 3 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

После включения питания прибора в течении 15…20 секунд или до короткого нажатия энкодера на индикатор выводится информация о производителе, номере версии ПО прибора, типе прибора и контрольной сумме метрологически значимой части ПО. В это время доступна регулировка контрастности индикатора. Здесь и далее слева приведен русскоязычный вариант, а справа соответствующий вариант на английском языке.

| | |
|---|---|
| **АО "Альбатрос"** | **AO "Albatros"** |
| **Версия X.XXX** | **Ver X.XXX** |
| **Тип p20** | **Type p20** |
| **КС: XXXX** | **CS: XXXX** |

X.XXX - номер версии программного обеспечения прибора;

XXXX – код контрольной суммы ПО (формат hex)

После вывода этого сообщения прибор переходит в режим индикации измерений.

## 4 РЕЖИМ "ИЗМЕРЕНИЕ"

Режим "Измерение" является основным режимом работы приборов и обеспечивает измерение и отображение с помощью индикатора, и/или ведущего HART-устройства измеренных значений давления и температуры, а также величины выходного тока в процентах от диапазона и миллиамперах.

Индикатор осуществляет вывод измеренных параметров в виде следующего экрана:

| | |
|---|---|
| **P(бар):** | **P(bar):** |
| **0.43003** | **0.43003** |
| T: 23.1 °C | T: 23.1 °C |

В верхней строке отображен символ давления "P" и в скобках единица измерения (выбирается при настройке прибора). На вторую строку выводится значение давления. На третью строку циклически выводятся три параметра: температура, ток в миллиамперах и в процентах от диапазона давления. Длительность отображения каждого параметра составляет 5…10 с.

При длительном нажатии на энкодер будет выведена информация о производителе. При этом также доступна регулировка контрастности. При отображении информации о производителе длительное нажатие на энкодер приведет к выводу на индикатор дат создания прошивок прибора:

D1 14/01/2025
D5 14/01/2025
IND 14/01/2025

где D1 измерительный микроконтроллер;
D5 микроконтроллер, отвечающий за HART-протокол;
IND микроконтроллер индикатора.

Даты на приведенном выше изображение даны для примера и могут отличатся от дат конкретного прибора.

## 5 РАБОТА С ИНДИКАТОРОМ

Индикатор прибора осуществляет отображение измеренных и рассчитанных параметров с помощью жидкокристаллического графического экрана с подсветкой.

На корпусе прибора также расположен энкодер, предназначенный для изменения параметров настройки.

Вход в режим изменения параметров настройки осуществляется при нахождении прибора в режиме "Измерение" коротким нажатием энкодера (секция S1.2 переключателя S1 должна быть в положении OFF).

При этом на индикаторе прибора появится главное меню:

| English |
|---|
| Калибровка |
| Парам. HART |
| Единицы изм. |
| Выход |

| Русский |
|---|
| Calibration |
| HART Options |
| Measure unit |
| Exit |

Пункт выбора, отмеченный инверсной строкой (темный фон, светлые символы), позволяет выбрать данный пункт коротким нажатием на энкодер. Перемещение по пунктам меню осуществляется вращением энкодера. Пункт меню “Выход” (“Exit”) осуществляет переход на предыдущий уровень.

5.1 Пункт выбора языка позволяет выбрать язык интерфейса.

5.2 “Калибровка” (“Calibration”). Выбор этого пункта выводит на индикатор подменю калибровки.

5.2.1 Меню “Калибровка” (“Calibration”).

| Подстр. ЦАП |
|---|
| Привязка 4-20 |
| Демпинг |
| Настроить ноль |
| Выход |

| DAC Trim |
|---|
| Range Value |
| Damping |
| Set up zero |
| Exit |

5.2.2 Подменю “Подстр. ЦАП” (“DAC Trim”). Подстройка ЦАП возможна при адресе прибора равного нулю. Этот пункт позволяет подстроить выходной сигнал прибора путем подстройки выходного тока в двух точках при величине тока 4 мА и 20 мА. Для этого в цепь питания прибора последовательно должен быть включен миллиамперметр, позволяющий контролировать реальный выходной токовый сигнал прибора. Далее, в приведенном выше меню выбираем пункт “Подстр. ЦАП” (“DAC Trim”) после чего на индикаторе появляется следующее подменю:

| Подстр. 4 мА |
|---|
| Подстр. 20 мА |
| |
| Выход |

| Trim 4 mA |
|---|
| Trim 20 mA |
| |
| Exit |

Необходимо выбрать пункт “Подстр. 4 мА” (“Trim 4 mA”), после чего прибор перейдет в режим выдачи фиксированного токового сигнала равного 4 мА, а на индикаторе появится строка с числом 4.000:

| Подстр. 4 мА |
|---|
| Подстр. 20 мА |
| 4.000 |
| Выход |

| Trim 4 mA |
|---|
| Trim 20 mA |
| 4.000 |
| Exit |

Инверсная позиция строки доступна для изменения. Необходимо подождать 20…30 с, считать показания миллиамперметра и ввести полученное значение тока. Поворот энкодера меняет значение инверсной позиции. На первой позиции можно поменять знак числа, на позиции десятичной точки можно переместить десятичную точку, на цифровых позициях меняется значение цифры. Перемещение инверсной позиции производится нажатием энкодера. После последней позиции произойдет запись значения.

Для отказа от подстройки нужно во время редактирования числа нажать и удерживать энкодер 2…3 с, затем отпустить.

После окончания ввода значения измеренного тока 4 мА выбрать пункт меню “Подстр. 20 мА”, после чего прибор перейдет в режим выдачи фиксированного токового сигнала равного 20 мА, а на индикаторе появится число 20.000.

| Подстр. 4 мА |
|---|
| Подстр. 20 мА |
| 20.000 |
| Выход |

| Trim 4 mA |
|---|
| Trim 20 mA |
| 20.000 |
| Exit |

Необходимо подождать 20…30 с, считать показания миллиамперметра и ввести полученное значение тока. Значения вводимых токов ограничены:

– для 4 мА в диапазоне от 3,8 до 4,2 мА;

– для 20 мА в диапазоне от 19,0 до 21,0 мА.

После окончания ввода значения измеренного тока 20 мА выбрать пункт меню “Выход”, после чего прибор перейдет в режим выдачи текущего токового сигнала 4…20 мА и на индикаторе появится предыдущее меню:

| Подстр. ЦАП |
|---|
| Привязка 4-20 |
| Демпинг |
| Настроить ноль |
| Выход |

| DAC Trim |
|---|
| Range Value |
| Damping |
| Set up zero |
| Exit |

5.2.3 Следующая функция данного меню **“**Привязка 4-20**”** (“Range Value”) предназначена для привязки канала измерения давления к точкам 0 и 100 % от требуемого диапазона измерения давления (выходной ток прибора 4 мА и 20 мА соответственно).

Для привязки с помощью энкодера выбрать пункт **“**Привязка 4-20**”** (“Range Value”).

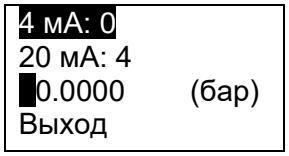
На индикаторе появится следующее меню:

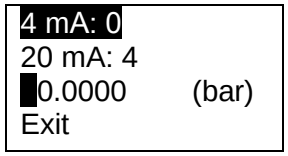
| 4 мА: 0 |
|---|
| 20 мА: 4 |
| (бар) |
| Выход |

| 4 mA: 0 |
|---|
| 20 mA: 4 |
| (bar) |
| Exit |

В первых двух пунктах после двоеточия отображены текущие значения диапазона давления в барах привязанные к 4 мА и 20 мА соответственно.

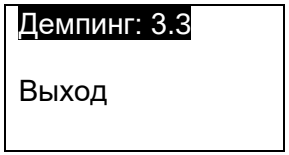
После выбора пункта меню “4 мА: 0” или “20 мА: 4” на индикаторе появится строка со значением нижнего или верхнего предела диапазона давления:

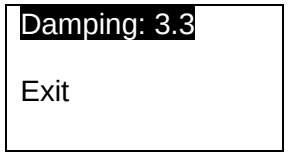



Изменение значения производится аналогично процедуре, описанной в п. 5.2.2.

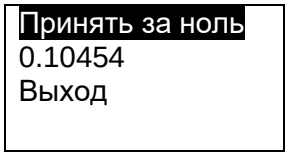
5.2.4 Третья функция калибровок – “Демпинг” (“Damping”). Задает время успокоения в секундах. Диапазон вводимых величин ограничен значениями от 0,0 до 50,0 с (по умолчанию записано значение 3,3 с). Этот параметр сглаживает колебания давления. После выбора этого пункта появится следующий экран:

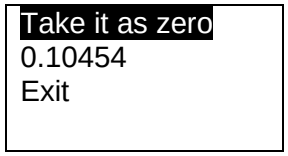



Редактирование значения времени аналогично предыдущим пунктам.

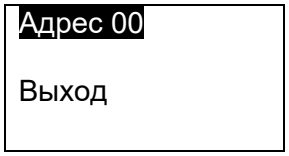
5.2.5 Пункт меню “Настроить ноль” (“Set up zero”) позволяет принять текущее значение давления за ноль. После выбора этого пункта на индикаторе появится следующее изображение:

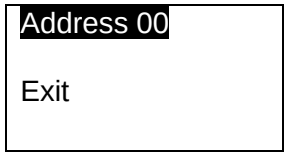



На второй строке находится текущее значение давления, которое будет принято за ноль при коротком нажатии энкодера.

5.3 При выборе пункта главного меню “Парам. HART” (“HART Options”) на индикаторе появится следующее:



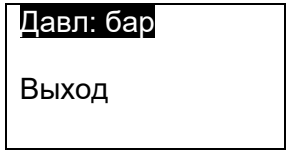



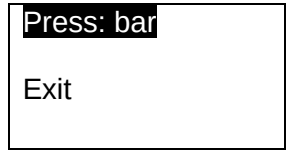

После короткого нажатия на энкодер будет предложено сменить HART–адрес.

Для включения в моноканальном режиме прибору должен быть присвоен отличный от нуля HART-адрес в диапазоне от 1 до 15. Схема подключения прибора в моноканальном режиме приведена в приложении С, рис. С.2 руководств по эксплуатации УНКР.406239.010 РЭ и УНКР.406239.011 РЭ.

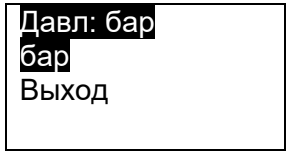
При этом ток прибора автоматически фиксируется на уровне 4 мА, а информационный обмен с прибором осуществляется только по HART-протоколу с ведущего HART-устройства.

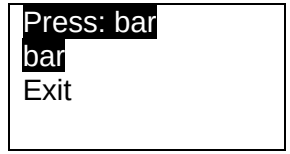
5.4 Пункт главного меню “Единицы изм.” (“Measure unit”) предоставляет возможность сменить единицы измерения давления:




Короткое нажатие энкодера выведет на вторую строку текущую единицу измерения:




Вращение энкодера приводит к перебору возможных единиц измерения давления. Список доступных вариантов приведен ниже:

- дюймH$_2$0 (inchH$_2$0) – дюймы водяного столба;
- дюймHG (inchHG) – дюймы ртутного столба;
- футH$_2$0 (ftH$_2$0) – футы водяного столба;
- ммH$_2$0 (mmH$_2$0) – миллиметры водяного столба;
- ммHG (mmHG) – миллиметры ртутного столба;
- psi – фунт на квадратный дюйм;
- бар (bar)– примерно одна атмосфера;
- мбар (mbar)– миллибар;
- кг/см$^2$ (kg/cm$^2$) – килограмм на квадратный сантиметр;
- кПа (kPa) – кило паскаль;
- torr – один миллиметр ртутного столба;
- МПа (MPa) – мега паскаль;
- мH$_2$0 (mH$_2$0) – метры водяного столба;

Короткое нажатие на энкодер приводит к запоминанию выбранной единице измерения длинное к отмене выбора и возврату в главное меню.

## 6 РАБОТА С HART–ПРОТОКОЛОМ

Основным дистанционным каналом передачи измеренных прибором значений давления и температуры, а также настроек прибора является HART-канал. Обмен по HART-протоколу с прибором возможен с помощью ведущего HART-устройства – например, HART-коммуникатора или HART-модема, соединенного с ПК. Подключение внешнего HART-устройства осуществляется в соответствии с его документацией и схемами подключения, приведенными в Приложении С руководств по эксплуатации УНКР.406239.010 РЭ и УНКР.406239.011 РЭ. Порядок работы с прибором, как стандартным полевым устройством, определяется типом используемого ведущего HART-устройства, его программным обеспечением и описан в руководстве по эксплуатации на

этот прибор либо в документации на соответствующее программное обеспечение для ПК.

С помощью HART-протокола прибор передает информацию об измеренных давлении и температуре контролируемой среды. Кроме этого, возможно считывание служебных параметров прибора, таких как серийный ID-номер прибора, серийный номер сенсора, номер финальной сборки, сообщение, тэг, описатель, дату (стандартные переменные HART-протокола), также единицы измерения предопределенных переменных, верхняя и нижняя граница значений главной переменной, значение величины времени успокоения, состояние защиты от изменения настроек прибора.

С помощью HART-протокола возможны также следующие настройки прибора:

- задание HART-адреса в диапазоне 0…15 (polling address);
- задание постоянной времени успокоения (диапазон 0…50 с);
- запись служебного сообщения (message) до 32 символов;
- запись тэга (tag, 8 символов), описателя (descriptor, 16 символов) и даты;
- сброс флага “конфигурация изменена”;
- задание режима фиксированного тока прибора (диапазон 3,6…24,0 мА);
- подстройка выходного тока прибора в точках 4,0 мА и 20,0 мА (DAC Trim);
- привязка канала измерения давления к 0% (нижнее значение диапазона измерений) и 100% (верхнее значение диапазона измерений) шкалы измерения и, соответственно, 4 и 20 мА выходного тока прибора;
- запись серийного номера сенсора;
- запись числа преамбул для HART-обмена.

В приборах реализован протокол HART версии 5. Идентификационный код производителя (manufacturer id code) 0x60AF (Albatros). При этом в качестве кода типа прибора (manufacturer’s device type code) используется расширенный код типа прибора (expanded manufacturer’s device type code, второй и третий байт ответа на команду 0) 0x6FCF. Идентификационный номер прибора (device ID number) – уникальный серийный номер конкретного прибора может быть получен HART-командами 0 или 11 (байты данных 9…11 ответа, формат int, см. таблицу 1). Серийный номер сенсора, привязанного к первичной переменной (PV sensor) и возвращаемый в байтах данных 0...2 ответа на HART-команду 14 (см. таблицу 1), по умолчанию равен 0 и может быть изменен командой 49. Номер финальной сборки прибора, доступный в ответе на HART-команду 16 (0…2 байты данных), представляет собой десятичное число 6239010, полученное из обозначения документа УНКР.406239.010 отбрасыванием букв (УНКР.) и начальных двух цифр (40) номера.

Прибор имеет поддержку режимов длинного и короткого фреймов (long or short frame).

Прибор может быть подключен двумя основными способами – моноканальным и немоноканальным подключением. При немоноканальном подключении прибор включается по стандартной схеме токовой петли (см. Приложение С, рис. С.1 руководств по эксплуатации УНКР.406239.010 РЭ и УНКР.406239.011 РЭ). При этом он может одновременно выдавать стандартный токовый сигнал 4…20 мА, привязанный к каналу давления (см. раздел 5 “РАБОТА С ИНДИКАТОРОМ”) и взаимодействовать по протоколу HART с ведущим HART-устройством. В этом случае прибор должен иметь нулевой HART-адрес (polling address).

Присвоение прибору HART-адреса может быть выполнено с помощью HART-команды 6 (см. таблицу 1) с ведущего HART-устройства, либо с помощью меню индикатора см. п. 5.3.

Для включения в моноканальном режиме прибору должен быть присвоен отличный от нуля HART-адрес в диапазоне от 1 до 15. Схема подключения прибора в моноканальном режиме приведена в приложении С, рис. С.2 руководств по эксплуатации УНКР.406239.010 РЭ и УНКР.406239.011 РЭ. При этом ток прибора автоматически фиксируется на уровне 4 мА, а информационный обмен с прибором осуществляется только по HART-протоколу с ведущего HART-устройства.

В приборе реализован набор HART-команд, представленный в таблице 1.

Таблица 1

| Номер команды | Название | Данные в запросе | Данные в ответе +2 байта статуса (в скобках указаны значения по умолчанию) |
|---|---|---|---|
| | Универсальные команды | | |
| 0 | Чтение уникального идентификатора | - | 1 байт “254” (254)<br>1 байт код производителя (manufacturer ID code=0x6F)<br>1 байт код устройства (manufacturer’s device type code=0xCF)<br>1 байт число преамбул в ответе (5)<br>1 байт версия универсальных команд HART (5)<br>1 байт версия специфических HART-команд (1)<br>1 байт версия ПО (1)<br>1 байт версия оборудования (0x08)<br>1 байт флаги характеристик устройства(0x01)<br>3 байта идентификационный номер устройства (device ID number=0x03) |
| 1 | Чтение первичной переменной | - | 1 байт код единицы измерения первичной переменной<br>4 байта первичная переменная, float |
| 2 | Чтение тока и процента от диапазона | - | 4 байта ток, float<br>4 байта %, float |

Продолжение таблицы 1

| Номер команды | Название | Данные в запросе | Данные в ответе +2 байта статуса (в скобках указаны значения по умолчанию) |
|---|---|---|---|
| 3 | Чтение тока и четырех основных предопределенных переменных. | - | 4 байта ток, float<br>1 байт код единицы измерения первичной переменной<br>4 байта первичная переменная, float<br>1 байт код единицы измерения второй переменной<br>4 байта вторая переменная, float<br>1 байт код единицы измерения третьей переменной<br>4 байта третья переменная, float<br>1 байт код единицы измерения четвертой переменной<br>4 байта четвертая переменная, float |
| 6 | Запись короткого (polling) адреса | 1 байт, короткий адрес | как в запросе |
| 11 | Чтение уникального идентификатора, ассоциированного с тегом | 6 байт тэг | как в команде 0 |
| 12 | Чтение сообщения | - | 24 байта сообщение |
| 13 | Чтение тэга, описателя и даты | - | 6 байт тэг<br>12 байт описатель<br>3 байта дата |
| 14 | Чтение информации о первичном сенсоре | - | 3 байта серийный номер сенсора<br>1 байт код единицы измерения<br>4 байта максимум сенсора, float (не используется)<br>4 байта минимум сенсора, float (не используется)<br>4 байта минимальный диапазон сенсора, float (не используется) |

Продолжение таблицы 1

| Номер команды | Название | Данные в запросе | Данные в ответе +2 байта статуса (в скобках указаны значения по умолчанию) |
|---|---|---|---|
| 15 | Чтение настроек | - | 1 байт код режима неисправности<br>1 байт код передаточной функции (не используется)<br>1 байт код единицы измерения первичной переменной<br>4 байта значение верхней границы диапазона<br>4 байта значение нижней границы диапазона<br>4 байта значение постоянной времени усреднения,<br>1 байт код режима защиты от записи<br>1 байт код дистрибьютора |
| 16 | Чтение номера финальной сборки | - | 3 байта номер финальной сборки |
| 17 | Запись сообщения | 24 байта сообщение | как в запросе |
| 18 | Запись тэга, описателя и даты | 6 байт тэг<br>12 байт описатель<br>3 байта дата | как в запросе |
| 19 | Запись номера финальной сборки | 3 байта номер финальной сборки | как в запросе |
| | Общеупотребительные команды | | |
| 34 | Запись значения постоянной времени усреднения | 4 байта значение постоянной времени усреднения (с) | как в запросе |

Продолжение таблицы 1

| Номер команды | Название | Данные в запросе | Данные в ответе +2 байта статуса (в скобках указаны значения по умолчанию) |
|---|---|---|---|
| 35 | Запись диапазона измерений | 1 байт код единицы измерения 4 байта значение верхнего предела 4 байта значение нижнего предела | как в запросе |
| 38 | Сброс флага “Конфигурация изменена” (в байте статуса) | - | - |
| 40 | Режим фиксации тока | 4 байта величина тока, мА (0 – выход из режима фиксации) | как в запросе |
| 45 | Подстроечное значение нуля (4 мА) выходного токового сигнала | 4 байта величина тока, мА | как в запросе |
| 46 | Подстроечное значение диапазона (20 мА) выходного токового сигнала | 4 байта величина тока, мА | как в запросе |
| 49 | Запись серийного номера датчика первичной переменной PV | 3 байта серийный номер датчика | как в запросе |
| 59 | Запись числа преамбул в ответе | 1 байт число преамбул | как в запросе |

В каждом ответе прибора на запрос ведущего HART-устройства содержится два байта статуса, информирующих ведущее HART-устройство об успехе выполнения переданного им запроса.

Если в последней транзакции обнаружена коммуникационная ошибка, то старший бит первого байта устанавливается в единицу, а оставшаяся часть байта содержит детальное описание ошибки. В таблице 2 представлен первый байт статуса при обнаружении коммуникационной ошибки. Единица означает наличие ошибки, ноль – отсутствие.

Таблица 2

| Номер бита | Значение |
|---|---|
| 7 | 1 |
| 6 | Ошибка четности |
| 5 | Перегрузка по скорости |
| 4 | Ошибка формата |
| 3 | Ошибка контрольной суммы |
| 2 | 0 (резерв) |
| 1 | Переполнение буфера |
| 0 | 0 (не определен) |

Второй байт статуса при этом имеет нулевое значение.

При отсутствии коммуникационной ошибки старший бит первого байта статуса устанавливается в 0, а остальные биты определяют код возможной проблемы, возникшей в процессе транзакции. В приборе реализованы следующие коды:

0 – нормальная работа;
3 – последний параметр слишком велик;
7 – включен режим защиты от записи;
8 – данные не обновляются (команды 1, 3, 136);
11 – моноканальный режим (команды 40, 45, 46);
64 – команда не реализована.

Второй байт статуса при отсутствии коммуникационной ошибки содержит статус прибора. Соответствие битов состоянию устройства приведено в таблице 3. Ноль в значении бита указывает на отсутствие данного состояния, а единица- наличие.

Таблица 3

| Номер бита | Состояние устройства |
|---|---|
| 7 | Неисправность устройства |
| 6 | Конфигурация изменена |
| 5 | Холодный старт |
| 4 | Доступна дополнительная информация (всегда 0) |
| 3 | Значение аналогового выхода фиксировано |
| 2 | Аналоговый выход в насыщении |
| 1 | Значение неглавной переменной вне установленных пределов |
| 0 | Значение главной переменной вне установленных пределов |

Конфигурационные параметры прибора могут быть изменены как с помощью энкодера и индикатора прибора (как показано в разделе 5 **“РАБОТА С ИНДИКАТОРОМ”**), так и с ведущего HART-устройства с помощью поддерживаемых прибором HART-команд. При этом действительными будут являться параметры, записанные в более поздний момент времени, независимо от канала, по которому произошло изменение конфигурации – по HART-каналу или с помощью энкодера и индикатора прибора.

Фирма-изготовитель приборов постоянно работает над созданием более совершенных версий программного обеспечения, имеющих расширенные функциональные возможности. Получить информацию о наличии новых версий ПО и их особенностях Вы можете, обратившись на фирму-изготовитель.

В руководстве оператора приняты следующие сокращения:

ПК - персональный компьютер;
ПО - программное обеспечение;
ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь;
HART - общепринятое англоязычное сокращенное наименование используемого в приборе протокола обмена.