

Весоизмерительная компания «Тензо-М»

**Преобразователь
весоизмерительный
ТВ–006С**

**Руководство по эксплуатации,
программированию и калибровке**

Версия программы РР6.81

(расходомер-регулятор, 8 калибровок, ModbusRTU)
ТЖКФ.408843. 137 РЭ

Россия 2018

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Общие указания..... | 3 |
| 2. Назначение | 3 |
| 3. Технические характеристики | 4 |
| 4 Указания мер безопасности..... | 5 |
| 5 Подготовка к работе | 6 |
| 6 Режимы работы и индикации..... | 7 |
| 7 Измерение и отображение текущего расхода “P_E” ... | 10 |
| 8 Ввод задания “SEt P” с помощью клавиатуры..... | 10 |
| 9 Ввод дополнительных параметров “PAr A” | 12 |
| 10 Просмотр калибровочных параметров “PAr C” | 14 |
| 11 Калибровка каналов расхода и задания..... | 14 |
| 12 Ввод значений уровней и коэффициента пропорциональности ШИМ | 18 |
| 13 Выбор номера продукта (выбор калибровочного коэффициента COEF 2) | 18 |
| 14 Работа со счетчиками | 18 |
| 15 Задание ограниченной дозы..... | 19 |
| 16 Особенности настройки параметров регулятора при дискретном дозировании без стабилизации расхода. | 19 |
| 17 Транспортирование и хранение | 20 |
| 18 Приложения | 21 |
| 18.1. Возможные сообщения об ошибках | 21 |
| 18.2. Назначение контактов нижнего ряда клемм | 22 |
| 18.3. Назначение контактов верхнего ряда клемм | 22 |
| 18.4. Пример подключения входов/выходов..... | 24 |
| 18.5. Протокол обмена MODBUS..... | 25 |
| 18.6. Протокол обмена стандарта «Тензо-М»..... | 25 |

1. Общие указания

В настоящем руководстве по эксплуатации, программированию и калибровке (далее по тексту – Руководство), приводится порядок работы с вторичным тензометрическим преобразователем ТВ-006С (далее по тексту Преобразователем).

Перед эксплуатацией внимательно ознакомьтесь с настоящим Руководством.

Настоящее Руководство должно постоянно находиться с Преобразователем. В случае передачи Преобразователя другому пользователю, Руководство подлежит передаче вместе с Преобразователем.

2. Назначение

Преобразователь предназначен для использования в измерителях массового расхода (*расходомерах*) и дозаторах непрерывного действия с лотковым тензометрическим первичным преобразователем (ПП) для сыпучих продуктов в качестве вторичного преобразователя (ВП) и автоматического регулирующего устройства (*регулятора*). ВП выполняет следующие функции:

- 2.1 Преобразование сигнала лоткового тензометрического чувствительного элемента в значение расхода (до 8 калибровочных характеристик);
- 2.2 Вычисление массы прошедшего через расходомер материала (интегрирование значения по времени);
- 2.3 Управление четырьмя дискретными выходами, в том числе:
 - 1-м и 2-м дискретными выходами в зависимости от выбранного режима управления: широтно-импульсное (ШИМ) управление в функции величины и знака отклонения текущего значения расхода от заданного значения; ручное импульсное управление по нажатию интерфейсных клавиш;

- 3-м дискретным выходом при достижении полученной массой материала заданного значения;
- 4-м дискретным выходом – выдача дискретного сигнала с целью аварийной сигнализации;
- 2.4 Прием и обработка 4-х дискретных сигналов;
- 2.5 Отображение результатов измерения расхода;
- 2.6 Отображение результатов вычисления массы и хранение их в энергонезависимой памяти;
- 2.7 Индикация состояния 1-го и 2-го дискретных выходов;
- 2.8 Выдача аналогового сигнала, пропорционального измеренному расходу;
- 2.9 Диагностика и сигнализация аварийных состояний системы регулирования;
- 2.10 Обмен информацией по последовательным каналам связи в соответствии со стандартом RS-485;

3. Технические характеристики

- 3.1 Нелинейность не более, %.....0,002;
- 3.2 Внутренняя разрешающая способность на 1 мВ/В, не хуже.....60000;
- 3.3 Температурный коэффициент начала шкалы (нуля), ppm/°C, не хуже2;
- 3.4 Температурный коэффициент конца шкалы (НПИ), ppm/°C, не хуже2;
- 3.5 Диапазон входного аналогового сигнала, мВ/В.....– 3 ÷ + 3;
- 3.6 Минимальный входной сигнал на одно поверочное деление, мкВ.....0,25;
- 3.7 Тип первичного преобразователя.. тензорезисторный;
- 3.8 Питание первичного преобразователя знакопеременное, В.....5;
- 3.9 Тип линии связи с первичным преобразователемшестипроводная;

- 3.10 Максимальная длина линии связи с первичным преобразователем, м75;
- 3.11 Максимальное количество подключаемых первичных преобразователей,4x350 Ом;
- 3.12 Дисплей цифровой 6-ти разрядныйсветодиодный;
- 3.13 Количество разрядов индикации расхода¹5;
- 3.14 Размер изображения одного разряда, мм 10 × 7;
- 3.15 Количество дискретных входов (светодиод оптрона)4;
- 3.16 Входное напряжение, В24;
- 3.17 Входной ток, мА 10;
- 3.18 Количество дискретных выходов (открытый коллектор)4;
- 3.19 Максимальное выходное напряжение, В30;
- 3.20 Максимальный выходной ток, А0,5;
- 3.21 Аналоговый выход² ток или напряжение;
- 3.22 Время установления рабочего режима, мин, не более 10;
- 3.23 Напряжение питания постоянного тока, В 18÷36;
- 3.24 Потребляемая мощность, ВА, не более3;
- 3.25 Рабочий диапазон температур, °С- 20 ÷ +55;
- 3.26 Допустимый диапазон температур, °С- 30 ÷ +60;
- 3.27 Атмосферное давление, кПа 84 ÷ 107;
- 3.28 Влажность, % (при 25 °С), не более95;
- 3.29 Степень защиты передней панели IP65;
- 3.30 Габаритные размеры, мм 118x96x48;
- 3.31 Масса, кг, не более 1,0;

4 Указания мер безопасности

К работе с Преобразователем допускаются лица, изучившие данное Руководство и прошедшие соответствующую подготовку.

¹ Количество разрядов индикации счетчиков – 9

² Заводские настройки: 4...20мА, 0...20 мА, 0..24 мА или 0...5 В

ший инструктаж по «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам техники безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПТБ). Эксплуатация Преобразователя должна осуществляться по правилам соответствующим «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП) и «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ).

5 Подготовка к работе

Подготовка Преобразователя к работе осуществляется следующим образом:

1) подключите тензодатчик(и) к Преобразователю;

Запрещается подключение и отключение кабеля тензодатчиков к соответствующему соединителю при включенном питании!

2) соедините экранную оплетку кабеля тензодатчиков с контуром заземления;



3) подключите к дискретным выходам соответствующие элементы управления. Если их сопротивление носит индуктивный характер, необходимо параллельно им подключить помехоподавляющие RC цепочки ($R = 0,1$ кОм, $C = 0,1$ мкФ);



4) **Питание Преобразователя должно осуществляться от двух независимых, гальванически развязанных, источников питания. Контакты питания нижнего разъёма Преобразователя должны подключаться источнику с сетевым фильтром подавления помех;**

5) Преобразователь высвечивает на индикаторе шесть цифр «8», затем – обозначение установленной версии программного обеспечения. После этого Преобразователь переходит в основной режим – измерения расхода и ШИМ управления дискретными выходами;


6) при высвечивании «**Error**», обратитесь к Приложению.


6 Режимы работы и индикации


Основной режим работы Преобразователя – измерение текущего расхода и автоматическое управление 1-м и 2-м дискретными выходами. В этом режиме с помощью кнопок  или  можно включить отображение на основном индикаторе текущего расхода/задания, значений счетчиков прошедшего продукта «Е» / «С» или значения заданной ограниченной дозы. Для удобства просмотра нужных данных, над основным индикатором и справа от него имеются дополнительные индикаторы (светодиоды), свечение которых соответствуют определенному виду выводимой информации:


| Светодиоды | Показания основного индикатора | |
|------------|--------------------------------|---|
| | Первый символ | Последующие символы |
| 1 | Р/П | «Р» – текущий расход в натуральных единицах; «П» – текущий расход в процентах режим управления автоматический |
| | L/A | «L» – задание, введенное с помощью клавиатуры или с компьютера; «A» – задание, введенное через последовательный порт, режим управления автоматический |
| | o | Показывает текущий расход в натуральных единицах, при этом кнопками   можно управлять выходами 1 и 2, режим управления ручной |
| 2 | | содержимое счетчика массы прошедшего продукта «Е» – сменный счетчик, сбрасываемый |

| | | |
|------------|--|---|
| | | ваемого без пароля |
| 3 | | значение заданной ограниченной дозы материала |
| 4 | | содержимое счетчика массы прошедшего материала «С» – суммарный счетчик, сбрасываемого по паролю |
| М | | индикатор выхода 1 – «МЕНЬШЕ» |
| «0» | | индикатор выхода 2 – «БОЛЬШЕ» |


Счетчики «Е» и «С» имеют 9 десятичных разрядов, а индикатор Преобразователя – 6 разрядов. Для отображения на основном индикаторе старших разрядов счетчиков используйте кнопку .

Значение суммы в счетчиках переходит через ноль (сбрасывается автоматически) после значения **999 999 999** независимо от позиции запятой. Для обнуления этих счетчиков используйте кнопку . Эта кнопка выполняет обнуление того счетчика, который в данный момент отображается на индикаторе. Счетчик «Е» сбрасывается, если разрешён ручной ввод дозы, если заданная доза набрана или равна нулю. Счетчик «С» сбрасывается только после ввода пароля, при этом сбрасывается и счетчик «Е»

При отображении значения ограниченной дозы с помощью кнопки  производится обнуление дозы перед вводом ее нового значения.

В режиме отображения текущего расхода (когда светится дополнительный индикатор «1») кнопкой  можно переключить индикатор на отображение текущего задания «L» или «A».

Переход в сервисный режим осуществляется через меню сервисного режима. Для входа в это меню нажмите

на кнопку . На индикаторе появиться первый пункт сервисного меню:

| Название пункта меню | Назначение |
|----------------------|---|
| P_E | Выход из сервисного режима, переход к режиму измерения расхода, его отображения или отображения счетчиков |
| SEt P | Ввод значения задания по расходу |
| Par A | Ввод дополнительных параметров |
| Par C | Просмотр калибровочных параметров |
| CALibr | Калибровка канала измерения расхода |
| LEVELS | Ввод значений настроек регулятора |
| CALcAn | Калибровка аналогового канала ввода задания (совместно с преобразователем ПАВ-420) |
| Produc | Выбор номера продукта (калибровочного коэффициента COEF 2) |

Кнопками  или  выберете нужный пункт меню, например «**Par A**» и нажмите на кнопку . На индикаторе отобразится приглашение ввести пароль «□□□□□□»³. Вход в пункты «**Par A**» «**CALibr**» и «**CALcAn**» сервисного режима осуществляется только по паролю.


ВНИМАНИЕ! В сервисном режиме при выборе пункта просмотра калибровочных параметров «Par C» прекращается измерение текущего расхода, связь по каналу RS-485 и нарушается процесс управления ШИМ. Поэтому вход в этот пункт меню может осуществляться только при нажатой кнопке «Стоп/Пауза».

³ Последовательное нажатие кнопок – , , , , , .

7 Измерение и отображение текущего расхода “P_E”

В данном режиме на основном индикаторе отображаться текущий расход в *натуральных единицах* – «P» (т/ч) или в *процентах от суммарной производительности* – «П» при использовании Преобразователя в *многокомпонентной системе дозирования*. Расход отображается в процентах, если параметр 1 из меню «SEt P» не равен нулю, а его значение - это задание в процентах от суммарной производительности многокомпонентной системы дозирования.






При измерении расхода, если нагрузка превысила наибольший предел измерения (НПИ) более чем 9 единиц дискретности индикации («d») на индикатор выводится сообщение «**ПЕРЕГР**» - перегрузка.

Если при отсутствии потока материала через ПП расходомера на индикаторе отображается не нулевой расход, **который не превышает 25% от НПИ**, возможно обнуление показаний расхода кнопкой «». При перезапуске Преобразователя это обнуление сбрасывается.




8 Ввод задания “SEt P” с помощью клавиатуры



В зависимости от значения пункта 10 «Par A» вход в пункт меню «SEt P» осуществляется без пароля или по паролю. При входе в меню в левой части индикатора высвечивается номер параметра:



| Ном. | Назначение |
|------|--|
| 0 | Значение задаваемого расхода , если следующий пункт равен нулю или суммарная производительность многокомпонентной системы дозирования, если следующий пункт не равен нулю |
| 1 | Процентная доля этого дозатора от суммарной производительности при использовании Преобразователя в многокомпонентной системе дозирования |

Процесс ввода **нового** значения уровня начинается с очистки индикатора кнопкой . Затем кнопкой  или  методом перебора устанавливается и кнопкой  сдвигается в нужный разряд требуемое значение. Процесс ввода завершается кнопкой .

После ввода или просмотра всех значений на индикатор выводится запрос: сохранить? – «**SAVE**». У Вас есть два варианта действий:

- a) сохранить введенные данные, нажав на кнопку ;
- b) отказаться от сохранения данных, нажав на кнопку , Тогда ВП загрузит из энергонезависимой памяти старое значение данных;
- c) вернуться к вводу первого параметра кнопкой .

Если Вы нажали на кнопку  или  на индикаторе отобразится: «**0**». У Вас есть два варианта действий:




- a) вернуться к вводу первого параметра кнопкой .
- b) выйти из пункта ввода значений кнопкой . Тогда Преобразователь вернётся в меню сервисного режима (на индикаторе появится «**Set P**»).

9 Ввод дополнительных параметров “РАr А”

После ввода пароля в левой части индикатора выводится номер, а в правой части – значение вводимого параметра:

| № | Вид параметра | Значение |
|---|--|--|
| 0 | T0 – «таймаут» отклонения текущего расхода от задания на величину, равную удвоенной зоне нечувствительности | 0...60с , если 0 – функция отключена |
| 1 | T1 – «таймаут» ожидания сигнала полного закрытия заслонки (вход 1) после подачи сигнала «СТОП/ПАУЗА» на вход 4 | 0...60с , если 0 – функция отключена |
| 2 | T2 – «таймаут» ожидания присутствия сигнала полного открытия заслонки на входе 2 | 0...60с , если 0 – функция отключена |
| 3 | Тип протокола | 0 – «Тензо-М» 1 – MODBUS |
| 4 | Сетевой адрес | 1...127 |
| 5 | Скорость передачи | 0 – 4800 бод 1 – 9600 бод 2 – 19200 бод 3 – 57600 бод |
| 6 | Глубина фильтрации сигнала | 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| 7 | Индикация при включении питания | 0 – расход 1 – счетчик «Е» |
| 8 | Запрет вода дозы с клавиатуры | 0 – разрешено 1 – запрещено |
| 9 | Режим управления Вых.1 и Вых.2 | 0 – автоматич. 1 – запрет упр. |

| | | |
|----------|--|--|
| | | 2 – с клавиатуры |
| 10 | Способ ввода задания | 0 – с клавиатуры без пароля 1 – из канала связи 2 – от ПАВ-420 ⁴ |
| 12 | Выбор вида аварийного сигнала | 0 -пульсирующий 1 -непрерывный |
| t | Период следования импульсов ШИМ–управления | 0,1...5,0 с |
| 13 | Глубина фильтрации задания ⁵ | 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| 14 | Изменение коэффициента калибровки С2 через канал связи | 0 – запрещено 1 – разрешено |


Ввод значений, кроме пункта **0, 1, 2, 4** и **t**, осуществляется методом перебора кнопкой  или  и заканчивается кнопкой . Процесс ввода остальных пунктов аналогичен вводу уровней «**Set P**».

Выход из режима осуществляется так же, как указано в предыдущем параграфе.


⁴ Если установлен параметр **2**, то задание вводится через интерфейс RS-485 с использованием преобразователя ПАВ-420, преобразующий стандартный токовый сигнал 4...20мА в цифровой код.

⁵ Пункт **13** появляется в меню, если в пункте **10** установлен параметр **2**

10 Просмотр калибровочных параметров «Par C»

Вход в пункт меню «Par C» осуществляется без пароля только при наличии на входе 4 сигнала «стоп/пауза». При этом в левой части индикатора отображается обозначение параметра, а в правой его значение. Для просмотра параметров используйте кнопку .

| Обозначение | Наименование |
|---------------|--|
| n | Номер продукта (калибровки) |
| d | Дискретность индикации расхода |
| H | Наибольший предел измерения |
| C | Значение «калибровочного» расхода (заводской параметр) |
| COEF 1 | Код АЦП при нулевом расходе |
| COEF 2 | Коэффициент чувствительности - приращение кода АЦП при калибровочном расходе |








Перед отображением на индикаторе кода АЦП, соответствующего нулевому расходу высвечивается «**COEF 1**», а перед отображением приращения кода АЦП, соответствующего «калибровочному» расходу – «**COEF 2**». Для выхода из просмотра нажатие на кнопку .


11 Калибровка каналов измерения расхода и аналогового ввода задания

11.1 Вход в режим калибровки канала расхода «CALibr» и задания «CALcAn» осуществляется с паролем только при наличии на входе 4 сигнала «стоп/пауза».












Калибровка преобразователя в комплекте дозатора производится на месте его установки у Пользователя путем корректировки калибровочных параметров С.

В преобразователе, поставляемом в комплекте расходомера, установлен набор **заводских калибровочных параметров С**, полученных при калибровке на **одном модельном продукте в стендовых условиях**. В память преобразователя при выпуске из производства записаны **8 одинаковых наборов калибровочных параметров С**. После монтажа на объекте калибровочные параметры должны быть в обязательном порядке скорректированы **для всех видов продуктов (не более 8), пропускаемых через дозатор**. Переменными являются **3 параметра из полного набора: Prod, COEF 1 и COEF 2**. При этом **COEF1** зависит только от особенностей установки первичного преобразователя расходомера и поэтому автоматически устанавливается одинаковым для всех продуктов. **COEF 2** зависит как от особенностей установки первичного преобразователя, так и от механических характеристик продукта. Поэтому он должен корректироваться индивидуально по каждому продукту. Величина параметра **ProdN** задает порядковый номер калибровки.

Корректировка COEF 1 («обнуление» расходомера) производится **при отсутствии потока продукта через расходомер**. Войдите в меню **P_E**, выберите пункт **CALibr**, нажмите , введите пароль и войдите в меню калибровки. Выберите пункт «ГРУЗ», нажав . На запрос **Prod** стрелками  и  установите **Prod 0**. Нажимая , дойдите до значения текущего кода АЦП, который будет иметь вид, например: «**_ 42967**». Символ «**_**» означает, что при нажатии на кнопку  произойдет фиксация кода АЦП для ненагруженного расходомера (**кода нуля**). Нажмите на кнопку , в результате зафиксируется код









АЦП при отсутствии нагрузки на дозатор. Черта в начале кода займет положение « $\bar{\quad}$ » - код нуля зафиксирован и автоматически записан во все 8 наборов параметров С. **Будьте внимательны!** Для запоминания кода нуля следует нажать «0», после появления запроса **SAVE** – нажать , после появления нулевого значения снова нажать «0» и выйти в главное меню.

Корректировка COEF 2 производится в режиме калибровки путем ввода нового значения коэффициента. Методика получения исходных данных и расчета скорректированного значения **COEF 2** при калибровке дозатора на объекте подробно описана в **Руководстве по эксплуатации дозаторов непрерывного действия типа «Альфа» модификаций ДЛТ-16, ДЛТ- 40 и ДЛТ-100**

Войдите в режим калибровки. С помощью кнопок  или  пропустите пункт **ГРУЗ** и выберите пункт **COEF**. В параметре **Prod** с помощью кнопок  или  выберите номер продукта от 0 до 7. После чего, нажимая на  дойдите до пункта **COEF 2** и нажмите снова . На индикаторе отобразится значение, которое было ранее в памяти Преобразователя. Перед вводом нового значения нажмите на кнопку . Затем кнопкой  или  (методом перебора) установите и кнопкой  переместите в нужный разряд требуемое значение. На запрос **SAVE** – нажать , после появления «0» снова нажать «0» и выйти в главное меню.

Для ввода COEF 2 для других видов продуктов повторите вышеописанные операции, соответственно изменяя значение параметра Prod.

11.2 Калибровка «CALcAn» канала аналогового ввода задания производится только при работе с преобразователем аналогового ввода ПАВ-420.






Перед входом в калибровку необходимо в пункте **10** дополнительных параметров «**Par A**» установить способ ввода задания, т.е. установить параметр **2** – управлять заданием по последовательному каналу связи RS-485 (с использованием преобразователя аналогового сигнала ПАВ-420). При входе в этот пункт меню на индикаторе появится приглашение ввести пароль «□□□□□□». Введите пароль последовательным нажатием на кнопки: , , , , , . После ввода пароля появляется символ «_» и текущее значение принятого кода преобразователя ПАВ. Далее необходимо установить на входе ПАВ ток равный 4 мА и после успокоения показаний нажать на кнопку . При этом зафиксируется код соответствующий току 4 мА, а на индикаторе отобразится символ « $\bar{\quad}$ » и текущий код преобразователя ПАВ. Далее необходимо установить на входе ПАВ ток равный 20 мА. После успокоения показаний кода нажать на кнопку . Калибровка канала управления закончена. Теперь ток 4 мА на входе ПАВ будет соответствовать нулевому заданию, а ток 20 мА – заданию равному наибольшему пределу измерения Преобразователя.

12 Ввод настроек ШИМ-регулятора





Вход в пункт меню «**LEVELS**» осуществляется без пароля. При входе в меню в левой части индикатора высвечивается символ параметра:






| Ном. | Назначение |
|----------|---|
| L | Минимально допустимый расход, с которого начинается вычисление массы (интегрирование) |
| n | Значение зоны нечувствительности ШИМ. Вводится в натуральных единицах от 0 до 0,1 НПИ |
| P | Коэффициент пропорциональности ШИМ. Вводится в диапазоне 0.1 ... 15.0 |

13 Выбор номера продукта (выбор калибровочного коэффициента COEF 2)







Вход в пункт меню «**Produc**» осуществляется по паролю (такой же, как и для входа в калибровку). После ввода пароля высвечивается «**Prod N**», где **N** – номер продукта (калибровки) которому соответствует определенное значение **COEF 2**. Величина **N** изменяется от **0** до **7** нажатием кнопок  или . После установки требуемого номера следует нажать на кнопку , затем после запроса «**SAVE**» ещё раз нажать на кнопку  и выйти нажатием . В том, что изменилось значение **COEF 2**, можно убедиться, посмотрев параметры в пункте «**Par C**».

14 Работа со счетчиками E и C

Для сброса счетчика «**C**» необходимо кнопкой  или  добиться свечения дополнительного индикатора «**4**», после чего нажать на кнопку . На основном индикаторе отобразиться «**CLrCou**». Нажмите на кнопку  –



появится запрос пароля. После ввода пароля счетчик обнулится. Сброс счетчика «Е» производится без пароля. Кнопкой  или  добейтесь свечения дополнительного индикатора «2», после чего нажмите на кнопку . На основном индикаторе отобразится «CLrCou». Нажмите на кнопку  – счетчик обнулится. Если же нажать на кнопку  – счетчик не обнулится. Сброс счетчика «Е» производится также при подаче сигнала на дискретный вход 3. При этом на выходе 1 появится сигнал для управления внешним устройством подачи материала.

15 Задание ограниченной дозы

Для ввода задания ограниченной дозы необходимо добиться с помощью кнопки  или  свечения дополнительного индикатора «3», после чего нажать на кнопку . На индикаторе появится **doSE**. Нажмите на кнопку  – появится значение предыдущей дозы. Для ввода нового значения сначала нажмите на кнопку , после чего введите новое значение. По окончании ввода нажмите на кнопку .

При достижении счетчиком «Е» установленного значения дозы сигнал с выхода 2 снимается, а на выходе 1 появляется сигнал закрытия питателя. Одновременно на выходе 3 появляется сигнал, подтверждающий готовность дозы.

16 Режим ручного управления

Для перевода дискретных выходов 1 и 2 в режим ручного управления нужно установить параметр 9«А» равным 2, запомнить его и выйти в меню Р-Е. При каждом нажатии клавиш  или  на соответствующий выход

будет выдан импульс длительностью 0.5 с. Ручной режим индицируется символом **o** в левом крайнем разряде индикатора.

17 Особенности настройки параметров регулятора при дискретном дозировании без стабилизации расхода

Если функция дискретного дозирования не требует одновременной стабилизации расхода, то для работы системы дозирования с максимальной производительностью должны быть установлены следующие параметры:

- Параметр **0** «**SEt P**» равен НПИ;
- Параметр **1** «**SEt P**» равен нулю;
- Параметр **P** «**LEVELS**» равен **7,0**;
- Параметр **0** «**Par A**» равен нулю;
- Параметр **1** «**Par A**» равен нулю;
- Параметр **2** «**Par A**» равен нулю.


18 Транспортирование и хранение

Транспортирование Преобразователя может производиться любым транспортом, в упаковке, в соответствии с правилами перевозки на данном виде транспорта.

При транспортировке и хранении в таре Преобразователь может подвергаться воздействию температуры от -30 до $+60^{\circ}\text{C}$ и влажности не более 95%.

19 Приложения

19.1. Возможные сообщения об ошибках

| Сообщение | Неисправность | Методы устранения |
|-----------------|--|--|
| Error 2 | ошибка контрольной суммы энергонезависимой памяти | нажать кнопку  и, произвести настройку или калибровку преобразователя (см. Руководство по калибровке) |
| Error 3 | Обнуляемое значение превышает допустимое | произвести калибровку нуля |
| Error 4 | Ошибка ввода параметра | Ввести новое значение |
| Error 5 | Аварийная сигнализация по параметру T0 | Подать сигнал «Стоп/пауза» (нажать аварийную кнопку на ПУ, выявить и устранить причину) |
| Error 6 | Аварийная сигнализация по параметру T1 | Отрегулировать концевой выключатель «закрыто» при нажатой кнопке «Стоп/пауза» |
| Error 7 | Аварийная сигнализация по параметру T2 | Перейти в режим ручного управления, очистить заслонку |
| Error 8 | Вход в меню Par С и CALibr при отсутствии сигнала «Стоп/пауза» | Подать сигнал «Стоп/пауза» (нажать аварийную кнопку на шкафу системы управления дозатором) |
| Error 9 | Попытка выполнить действие (функцию), которое запрещено в параметрах А | Снять запрет на выполнение действия (функции) в параметрах А |
| Error 10 | неисправность АЦП | обратиться к изготовителю |
| Error 11 | Нет обратной связи у тензодатчиков | Подключить обратную связь |

19.2. Назначение контактов нижнего ряда клемм

| № контакта | Обозначение | Назначение |
|------------|-------------|----------------------------|
| 1 | +Д | Выход датчика + |
| 2 | -Д | Выход датчика - |
| 3 | +ОС | Обратная связь + |
| 4 | -ОС | Обратная связь - |
| 5 | +ПД | Питание датчика + |
| 6 | -ПД | Питание датчика - |
| 7 | | |
| 8 | Линия А | Сигнал интерфейса RS-485 |
| 9 | Линия В | Сигнал интерфейса RS-485 |
| 10 | Линия С | Общ. пр. интерфейса RS-485 |
| 11 | -U | Питание Преобразователя |
| 12 | +U | Питание Преобразователя |

Внимание: не допускается использования интерфейса RS-485 без использования общего провода – линии “С”! Отсутствие этой линии может привести к выходу из строя интерфейса.

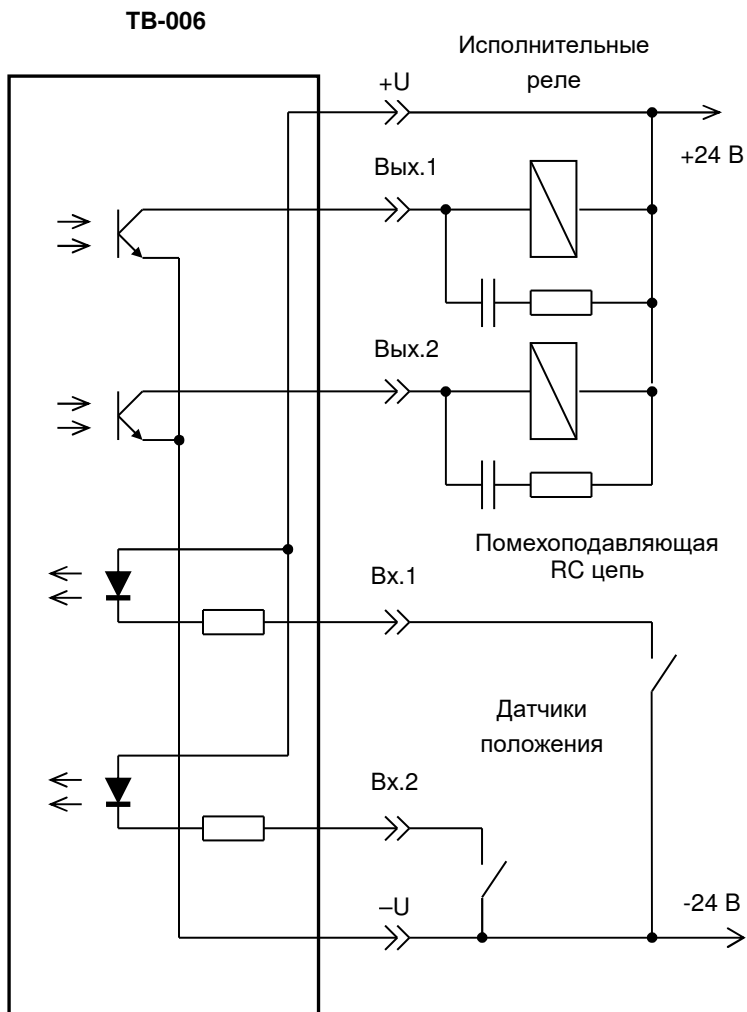
При использовании тензометрического датчика с четырёхпроводным кабелем необходимо объединить между собой контакты 3 и 5, а также 4 и 6 соответственно.

19.3. Назначение контактов верхнего ряда клемм

| № Конт. | Цепь | Назначение |
|---------|-----------|---------------------------------|
| 1 | Общ. | Общий провод аналогового выхода |
| 2 | Вых. напр | Аналоговый выход напряжения |
| 3 | Вых. тока | Аналоговый выход тока |
| 4 | -U | Питание аналогового выхода – |
| 5 | +U | Питание аналогового выхода + |
| 6 | | |
| 7 | +U | Питание входов/выходов |

| | | |
|----|---------|--|
| 8 | Вход 1 | Сигнал конечного выключателя закрытого положения исполнит. механизма |
| 9 | Вход 2 | Сигнал конечного выключателя открытого положения исполнит. механизма |
| 10 | Вход 3 | Внешний сброс счетчика «Е» – запуск дозирования |
| 11 | Вход 4 | Блокировочный вход СТОП/ПАУЗА |
| 12 | Выход 1 | Сигнал ШИМ «МЕНЬШЕ» |
| 13 | Выход 2 | Сигнал ШИМ «БОЛЬШЕ» |
| 14 | Выход 3 | Сигнал достижения массой ограниченной дозы |
| 15 | Выход 4 | Сигнал аварийной сигнализации |
| 16 | -U | Питание входов/выходов |

19.4. Пример подключения входов/выходов



Включенному состоянию сигнала соответствует протекание тока по входной или выходной цепи.

19.5. Протокол обмена MODBUS

Протокол поддерживается в режиме RTU

Количество битов данных – 8

Количество стоповых битов –1 или 2

Бит четности/нечетности – отсутствует

Используемые функции MODBUS и условные обозначения:

Функция 1 «Read Coils» – получение текущего состояния (ON/OFF) группы логических ячеек.

Функция 2 «Read Discrete Inputs» – получение текущего состояния (ON/OFF) группы дискретных входов.

Функция 3 «Read Holding Registers» – получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения.

Функция 5 «Write Single Coil» – изменение логической ячейки в состояние ON или OFF.

Функция 15 «Write Multiple Coils» – изменить состояние (ON/OFF) нескольких последовательных логических ячеек.

Функция 16 «Write Multiple Registers» – установить новые значения нескольких последовательных регистров.

A_n – фактический адрес в поле Modbus ($n = 1 \dots$).

C_n – количество ($n = 1 \dots 120$).

$D_i N$ – дискретный вход № ($N = 1 \dots 4$).

$D_o N$ – дискретный выход № ($N = 1 \dots 4$).

ВНИМАНИЕ!

Состояние входов/выходов $D_i N$, $D_o N$:

0 – включен

1 – выключен

Таблица адресов доступа:

| Функция MODBUS | Ап (в дес. виде) | Кол-во Сп | Условное обозначение | Название объекта и формат | |
|----------------|------------------|------------|----------------------|---|----------------------|
| 2 | 0001 | 1 бит | Di 1 | Дискретный вход | |
| 2 | 0002 | 1 бит | Di 2 | Дискретный вход | |
| 2 | 0003 | 1 бит | Di 3 | Дискретный вход | |
| 2 | 0004 | 1 бит | Di 4 | Дискретный вход | |
| 2 | 0001 | 4 бита | Di1 ... Di4 | Дискретные входы | |
| 1 | 0001 | 1 бит | Do 1 | Дискретный выход | |
| 1 | 0002 | 1 бит | Do 2 | Дискретный выход | |
| 1 | 0003 | 1 бит | Do 3 | Дискретный выход | |
| 1 | 0004 | 1 бит | Do 4 | Дискретный выход | |
| 1 | 0001 | 4 бита | Do1 ... Do4 | Дискретные выходы | |
| 5 | 0025 | 1 бит | b_zer | 1 – «Обнулить показания расхода» * | |
| 3 или 16 | 0200 | 1 регистр | Ncal | Номер калибровки 0...7, unsigned | |
| 3 или 16 | 0256 | 2 регистра | dcal | Значение COEF 2, unsigned long | |
| 3 | 0264 | 2 регистра | dcal | -//- | |
| 3 или 16 | 0266 | 2 регистра | P_leep0 | Заданный расход, signed long | |
| 3 или 16 | 0272 | 2 регистра | P_leep3 | Доза, signed long | |
| 3 | 0280 | 2 регистра | P_sumE | Счетчик «Е», unsigned long | |
| 3 | 0282 | 2 регистра | P_sumC | Счетчик «С», unsigned long | |
| 3 | 0284 | 2 регистра | P_br1 | Текущий расход, signed long | |
| 3 или 16 | 0286 | 2 регистра | P_leep0 | Значение задания по расходу, Float | |
| 3 или 16 | 0292 | 2 регистра | P_leep3 | Доза, Float | |
| 3 | 0294 | 2 регистра | P_sumE | Значение счетчика Е, Float | |
| 3 | 0296 | 2 регистра | P_sumC | Значение счетчика С, Float | |
| 3 | 0298 | 2 регистра | P_br1 | Значение текущего расхода, Float | |
| 5 | 0370 | 1 бит | b_clearE | 1 – «Сброс счетчика Е – запуск дискретного дозирования»* | |
| 1 или 5 | 0372 | 1 бит | b_enable | 1 – «Разрешить», 0 – «Запретить» непрерывное дозирование** | |
| 1 | 0374, 0375 | 1...2 бит | b_dio1, b_dio2 | 0375:0374 | Режим управления |
| | | | | 00 | Автоматический |
| | | | | 01 | Запрет упр. вых. ШИМ |
| | | | | 10 | Ручное упр. вых. ШИМ |
| 1 | 0382, 0383 | 1...2 бит | b_pas, b_int | 0383:0382 | Способ ввода задания |
| | | | | 00 | С клав. без пароля |
| | | | | 01 | Из канала связи |
| | | | | 10 | С помощью ПАВ |
| 1 или 5 | 0388 | 1 бит | b_test | Для тестирования связи (работы) | |
| 1 | 0392... 0399 | 1...8 бит | FLAGE | «Флаги ошибок»: 1-й бит = 1 – «ошибка 5»; 2-й бит = 1 – «ошибка 6»; | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | 3-й бит = 1 – «ошибка 7»; 4-й бит = 1 – «ошибка 3»; 5-й бит = 1 – «ошибка 8»; 6-й бит = 1 – «ошибка 9»; 7-й бит = 1 – «ошибка 10»; 8-й бит = 1 – «ПЕРЕГРУЗКА» |
|--|--|--|--|--|

* Бит установленный в состояние 1 автоматически сбрасывается в 0 после выполнения этой функции;

19.6. Протокол обмена стандарта «Тензо-М»

Количество битов данных – 8

Количество стоповых битов –1 или 2

Бит четности/нечетности – отсутствует

Структура кадра обмена данными между ПК и Преобразователем.

| | | | | | | |
|----|-----|-----|------|-----|----|----|
| FF | Adr | COP | Data | CRC | FF | FF |
|----|-----|-----|------|-----|----|----|

Где: FF – разделитель (код FFh в шестнадцатеричном формате).

Adr – сетевой адрес устройства (1 байт в двоичном формате).

Если первый байт поля адреса устройства равен 0, то это значит, что данный кадр имеет расширенное поле адреса (см. ниже).

COP – код операции (1 байт в двоичном формате).

Data – содержательная часть информационного кадра. Данная часть состоит из числовых данных (вес, код АЦП и т.д.), и байтов состояния.

CRC – контрольная сумма (1 байт в двоичном формате).

Структура кадра для расширенного поля адреса приводится в виде следующей таблицы:

| | | | | | | | | | |
|----|---|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|
| FF | 0 | SN0 | SN1 | SN2 | COP | Data | CRC | FF | FF |
|----|---|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|

Где: SN0...SN2 – младший, средний и старший байты серийного номера устройства в двоичном формате.

Назначение остальных байтов кадра аналогично обычному кадру.

Разделителей вначале и в конце кадра может быть несколько. Признаком начала кадра является байт отличный от разделителя (FFh), но не равный FEh, т.е. приемная сторона в потоке принятых

байт, находит байты разделители, а затем находит первый байт отличный от FFh, но не равный FEh. Этот байт и является первым байтом кадра. При этом подразумевается, что первый байт кадра (поле адреса) не может принимать значение разделителя (FFh) и FEh.

Признаком конца кадра при приеме является получение подряд двух байт разделителя (FFh), т.е. приемная сторона в процессе приема текущего кадра следит за появлением двух подряд байт разделителей (FFh). Определив конец кадра - проверяет контрольную сумму. Если кадр принят без ошибки, анализирует поле адреса. Если адрес не совпадает с адресом приемной стороны – кадр игнорируется. Кроме того, приемная сторона должна отслеживать длину кадра, которая не может превышать 255 байт. Кадр длиннее 255 байт игнорируется, и приемная сторона переходит к поиску разделителей.

Если в поле расширенного адреса, кода операции, данных или CRC встречается FFh, то на передающем конце после него вставляется код FEh, а на приемном конце он выбрасывается. По вставленному и выброшенному FEh CRC не вычисляется.

Ниже приведен пример формирования CRC в виде ассемблерной вставки для C++

```
BYTE CDeviceTestDlg::CRCMaker(BYTE b_input, BYTE b_CRC)
{
    __asm
    {
        mov     al,b_input
        mov     ah,b_CRC
        mov     cx,8
mod1:       rol     al,1
            rcl     ah,1
            jnc     mod2
            xor     ah,69h
mod2:       dec     cx
            jnz     mod1
            mov     b_CRC,ah
    }
    return b_CRC;
}
```

При формировании CRC используется примитивный неприводимый порождающий полином в 9-й степени

$P(X) = X^9 + 101101001b$ (169h). На передающей стороне в конце массива используется нулевой байт (00h). Подставляя в переменную b_input байты массива, включая нулевой байт, вычисляется CRC

код с помощью подпрограммы CRCMaker. При передаче массива нулевой байт заменяется вычисленным байтом CRC. На принимающей стороне вычисляют CRC, подставляя в b_input байты принятого массива, включая принятый CRC код. Если вычисленный CRC будет равен нулю, то массив принят правильно. Вначале приема/передачи перед вычислением CRC в переменную b_CRC записывается ноль.

Команды и запросы

«Выполнить процедуру»:

Запрос: Adr, COP, PAR, CRC;

Ответ: Adr, COP, CRC

Где: COP – A2h (код операции);

PAR(байт):

| PAR | Процедура |
|------|---|
| 0x04 | Обнулить счетчик ограниченной суммы P-sumE |
| 0x08 | Сохранить в энергонезависимой памяти значение P_leep0, P_leep1 (параметр 0 и 1 «Set P») |
| 0x10 | Сохранить в энергонезависимой памяти значение P_leep3 – «doSE» |

«Обнулить показания текущего расхода»:

Запрос: Adr, COP, CRC;

Ответ: Adr, COP, CRC

Где: COP – C0h (код операции);

«Передать текущий расход»:

Запрос: Adr, COP, CRC

Ответ: Adr, COP, W0, W1, W2, CON, CRC,

Где: COP – C3h (код операции),

W0...W2 – младший, средний и старший байты текущего расхода в BCD – формате.

CON - байт знака, признака успокоения, признака перегруза и позиции десятичной точки в двоичном формате.

Распределение по битам байта CON:

| | | | | | | | |
|------|----|----|--------|-------|------|------|-------|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| SIGN | X | X | STABIL | OVERL | POZ2 | POZ1 | POZ 0 |

Где: SIGN – бит знака. Если SIGN = 1, то вес отрицательный.
STABIL – признак успокоения; если STABIL = 1, то есть стабилизация расхода.
OVERL – признак перегруза; если OVERL = 1, то есть перегруз.
POZ0...POZ2 - биты позиции десятичной точки:

| POZ2 | POZ1 | POZ0 | Позиция точки |
|------|------|------|--------------------------|
| 0 | 0 | 0 | Нет знаков после точки |
| 0 | 0 | 1 | Один знак после точки |
| 0 | 1 | 0 | Два знака после точки |
| 0 | 1 | 1 | Три знака после точки |
| 1 | 0 | 0 | Четыре знака после точки |
| 1 | 0 | 1 | Пять знаков после точки |
| 1 | 1 | 0 | Шесть знаков после точки |
| 1 | 1 | 1 | Семь знаков после точки |

Пример: 05, 00, 91 соответствует следующим параметрам: расход минус 0.5 Т/час, есть стабилизация расхода.

«Передать состояние дискретных входов»:

Запрос: Adr, COP, CRC;

Ответ: Adr, COP, INP, CRC

Где: COP – C4h (код операции);

INP – байт состояния входов.

«Передать состояние дискретных выходов»:

Запрос: Adr, COP, CRC;

Ответ: Adr, COP, OUT, CRC

Где: COP – C5h (код операции);

OUT – байт состояния выходов.

«Установить дискретные выходы»:

Запрос: Adr, COP, OUT, CRC;

Ответ: Adr, COP, CRC

Где: COP – D0h (код операции);

Байт OUT:

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| Out 3 | Out 2 | Out 1 | Out 0 | Inp 3 | Inp 2 | Inp 1 | Inp 0 |

«Передать индицируемый расход и состояние дискретных входов и выходов»:

Запрос: Adr, COP, I_O, CRC;

Ответ: Adr, COP, W0, W1, W2, CON, IN_OU, CRC

Где: COP – CAh (код операции);

I_O – если этот байт равен 8, передать расход и состояние входов и выходов. Если равен 0 – передать только расход;
W0...W2 – младший, средний и старший байты расхода в BCD – формате, который отображается на индикаторе преобразователя.

CON - байт знака, признака успокоения, признака перегруза и позиции десятичной точки в двоичном формате.

IN_OU – байт состояния входов и выходов.

Распределение по битам байта IN_OU:

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| Out 3 | Out 2 | Out 1 | Out 0 | Inp 3 | Inp 2 | Inp 1 | Inp 0 |

«Запрос значения кода АЦП»:

Запрос: Adr, COP, N, CRC;

Ответ: Adr, COP, A0, A1...An, CRC

Где: COP – CCh (код операции);

N – номер канала (1 – текущий код, 2 – приращение кода);

A0, A1...An – значение кода (A0 – младший байт кода, An – старший байт кода).

«Читать несколько регистров»:

Запрос: Adr, COP, ARH, ARL, N, CRC;

Ответ: Adr, COP, N, B1, B2...Bn, CRC

Где: COP – B5h (код операции);

ARH, ARL – начальный адрес регистров (ARH – старший байт адреса, ARL – младший байт адреса, см. карту памяти)

N – количество регистров (байт), не более 250;

B1, B2...Bn – значение (содержимое) регистров (байт).

«Записать несколько регистров»:

Запрос: Adr, COP, ARH, ARL, N, B1, B2...Bn, CRC;

Ответ: Adr, COP, ARH, ARL, N, CRC

Где: COP – B6h (код операции);

ARH, ARL – начальный адрес регистров (ARH – старший байт адреса, ARL – младший байт адреса, см. карту памяти)

N – количество регистров (байт), не более 250;

B1, B2...Bn – значение (содержимое) регистров (байт).

«Читать значения установленных уровней»:

Запрос: Adr, COP, NLEV, CRC;

Ответ: Adr, COP, NLEV, L0, L1, L2, CON, CRC

Где: COP – B3h (код операции);

L0, L1, L2, – байты уровня начиная с младшего;

CON - байт позиции десятичной точки.

NLEV – номер уровня:

| NLEV | Назначение (см. карту памяти) |
|------|---|
| 0 | P_leep0 – задание расхода (параметр 0 «Set P») в нат. един. |
| 1 | P_leep1 – процент от зад. расхода (параметр 1 «Set P») |
| 2 | P_leep2 – минимальный расход (параметр L «LEVELS») |
| 3 | P_leep3 – ограниченная сумма («doSE») |

| | |
|---|---|
| 4 | P_ratpp – коэффициент пропорциональности ШИМ (P «LEVELS») |
| 5 | P_IZ – зона нечувствительности ШИМ (параметр n «LEVELS») |

«Записать значения уровней»:

Запрос: Adr, COP, NLEV, L0, L1, L2, CON, CRC;

Ответ: Adr, COP, NLEV, CRC

Где: COP – В4h (код операции);

L0, L1, L2, – байты уровня начиная с младшего;

CON - байт позиции десятичной точки.

NLEV – номер уровня:

| NLEV | Назначение (см. карту памяти) |
|------|---|
| 0 | P_leep0 – задание расхода (параметр 0 «Set P») в нат. един. |
| 1 | P_leep1 – процент от зад. расхода (параметр 1 «Set P») |
| 2 | P_leep2 – минимальный расход (параметр L «LEVELS») |
| 3 | P_leep3 – ограниченная сумма («doSE») |
| 4 | P_ratpp – коэффициент пропорциональности ШИМ (P «LEVELS») |
| 5 | P_IZ – зона нечувствительности ШИМ (параметр n «LEVELS») |

Значения уровней сохраняются в оперативной памяти до выключения питания. Если необходимо сохранить эти значения в энергонезависимой памяти используйте команду с кодом «A2».

«Передать счетчик»:

Запрос: Adr, COP, NC, CRC;

Ответ: Adr, COP, NC, C0, C1, C2, C3, CON, CRC

Где: COP – С8h (код операции);

C0 ...C3 – байты счетчик, начиная с младшего;

CON - байт позиции десятичной точки.

NC – номер счетчика:

| NC | Назначение (см. карту памяти) |
|----|--------------------------------------|
| 1 | P_sumC – счетчик суммарного продукта |
| 4 | P_sumE – счетчик ограниченной суммы |

«Тип устройства и версии ПО»:

Запрос: Adr, COP, CRC.

Ответ: Adr, COP, NAME, Vers, CRC.

Где: COP – FDh (код операции);

NAME – название прибора;

Vers – номер версии программного обеспечения. Первым передается первый символ строки.

Пример: Adr, FDh, TB006С РР6.01, CRC

«Ответ на запрос с кодом команды, не поддерживаемым данным устройством»:

Ответ: соответствует ответу на команду с кодом FDh.

Карта памяти ТВ-006С – 6.6X

| | | | | |
|--------|----------|-------|-----|----------------------------|
| 000100 | dcal: | .BYTE | 3*8 | ;Calibretion delta of |
| code | | | | |
| 000118 | CodeZ: | .BYTE | 3 | ;Code ADC when weight == 0 |
| 00011b | P_C: | .BYTE | 3 | ;Calibration Weight |
| 00011e | P_L: | .BYTE | 3 | ;Weight Limit |
| 000121 | n_pic: | .BYTE | 1 | |
| 000122 | n_resb: | .BYTE | 1 | |
| 000123 | n_resi: | .BYTE | 1 | |
| 000124 | COK: | .BYTE | 1 | |
| 000125 | CRCE0: | .BYTE | 1 | |
| 000126 | ALGMOD: | .BYTE | 1 | |
| 000127 | CRCEA: | .BYTE | 1 | |
| 000128 | MODES: | .BYTE | 1 | |
| 000129 | COMD: | .BYTE | 1 | |
| 00012a | A_NET: | .BYTE | 1 | |
| 00012b | F_midl1: | .BYTE | 1 | |
| 00012c | F_midl2: | .BYTE | 1 | |
| 00012d | F_calm: | .BYTE | 1 | |
| 00012e | DIR_TL: | .BYTE | 1 | ; PWM time period low |
| 00012f | DIR_TH: | .BYTE | 1 | ; PWM time period high |
| 000130 | DIR_T0: | .BYTE | 1 | ; Direct time-out 0 |
| 000131 | DIR_T1: | .BYTE | 1 | ; Direct time-out 1 |
| 000132 | DIR_T2: | .BYTE | 1 | ; Direct time-out 2 |
| 000133 | MODE2: | .BYTE | 1 | |
| 000134 | CRCE1: | .BYTE | 1 | |
| 000135 | P_leep0: | .BYTE | 3 | ; P_direct |
| 000138 | P_leep1: | .BYTE | 3 | ; P_percent |
| 00013b | CRCE2: | .BYTE | 1 | |
| 00013c | P_leep3: | .BYTE | 3 | ; P_dose |
| 00013f | CRCE3: | .BYTE | 1 | |

Руководство по эксплуатации, программированию и калибровке ТВ-006С РР6.81 **и 35**

| | | | | |
|--------|----------|-------|---|--------------------------|
| 000140 | P_sumE0: | .BYTE | 1 | |
| 000141 | P_sumE1: | .BYTE | 1 | |
| 000142 | P_sumE2: | .BYTE | 1 | |
| 000143 | P_sumE3: | .BYTE | 1 | |
| 000144 | P_sumE4: | .BYTE | 1 | |
| 000145 | P_sumE5: | .BYTE | 1 | |
| 000146 | CRCE4: | .BYTE | 1 | |
| 000147 | P_sumC0: | .BYTE | 1 | |
| 000148 | P_sumC1: | .BYTE | 1 | |
| 000149 | P_sumC2: | .BYTE | 1 | |
| 00014a | P_sumC3: | .BYTE | 1 | |
| 00014b | P_sumC4: | .BYTE | 1 | |
| 00014c | P_sumC5: | .BYTE | 1 | |
| 00014d | CRCE5: | .BYTE | 1 | |
| 00014e | P_ratp0: | .BYTE | 1 | |
| 00014f | P_ratp1: | .BYTE | 1 | |
| 000150 | P_ratp2: | .BYTE | 1 | |
| 000151 | P_leep2: | .BYTE | 3 | ; P_min |
| 000154 | P_IZ: | .BYTE | 3 | ; insensitivity zone |
| 000157 | P_ratpp: | .BYTE | 3 | ; PWM proportional coeff |
| 00015a | CRCE6: | .BYTE | 1 | |
| 000162 | C_ADC0: | .BYTE | 1 | |
| 000163 | C_ADC1: | .BYTE | 1 | |
| 000164 | C_ADC2: | .BYTE | 1 | |
| 000165 | C_count: | .BYTE | 1 | |
| 00016c | P_br1: | .BYTE | 1 | ;Bufer "BRUTTO" |
| 00016d | P_br2: | .BYTE | 1 | |
| 00016e | P_br3: | .BYTE | 1 | |
| 00016f | P_vid1: | .BYTE | 1 | ;Bufer "BRUTTO" for view |
| 000170 | P_vid2: | .BYTE | 1 | |
| 000171 | P_vid3: | .BYTE | 1 | |
| 000172 | P_tmp1: | .BYTE | 1 | |
| 000173 | P_tmp2: | .BYTE | 1 | |
| 000174 | P_tmp3: | .BYTE | 1 | |
| 000175 | P_tmp4: | .BYTE | 1 | |
| 000176 | P_tmp5: | .BYTE | 1 | |
| 000177 | P_tmp6: | .BYTE | 1 | |
| 00017e | P_dec0: | .BYTE | 1 | |
| 00017f | P_dec1: | .BYTE | 1 | |
| 000180 | P_dec2: | .BYTE | 1 | |
| 000181 | P_dec3: | .BYTE | 1 | |
| 000182 | P_dec4: | .BYTE | 1 | |
| 000183 | P_dec5: | .BYTE | 1 | |
| 000184 | P_dec6: | .BYTE | 1 | |
| 000185 | P_dec7: | .BYTE | 1 | |
| 000186 | P_dec8: | .BYTE | 1 | |
| 000187 | P_dec9: | .BYTE | 1 | |
| 000188 | P_dec10: | .BYTE | 1 | |
| 000189 | P_dec11: | .BYTE | 1 | |
| 00018a | Video: | .BYTE | 7 | |
| 000191 | key: | .BYTE | 1 | |
| 000192 | FLAGD: | .BYTE | 1 | ;Flags Byte |

Bit positions in FLAGD

| | | |
|--------|----|---------------------------------------|
| b_err1 | =5 | ;b_err1==1 if error CRC EEPROM 1 area |
| b_err2 | =6 | ;b_err2==1 if error CRC EEPROM 2 area |
| b_err3 | =7 | ;b_err3==1 if error CRC EEPROM 3 area |