

Преобразователь весоизмерительный ТВ–006С

**Руководство по эксплуатации,
программированию и калибровке**

Версия программы РР-6.72

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

Содержание

1. Общие указания	3
2. Назначение	3
3. Технические характеристики	4
4. Указания мер безопасности	6
5. Подготовка к работе	6
6. Режимы работы и индикации	8
7. Измерение и отображение текущего расхода "P_E" ..	11
8. Ввод задания "SEt P" с помощью клавиатуры	12
9. Ввод дополнительных параметров "PAr A"	13
10. Просмотр калибровочных параметров "PAr C"	15
11. Калибровка каналов расхода и задания	15
12. Ввод значений уровней и коэффициента пропорциональности ШИМ	19
13. Выбор номера продукта (выбор калибровочного коэффициента COEF 2)	19
14. Работа со счетчиками	19
15. Задание ограниченной дозы	20
16. Особенности настройки параметров регулятора при дискретном дозировании без стабилизации расхода	20
17. Транспортирование и хранение	21
18. Приложения	22
18.1. Возможные сообщения об ошибках	22
18.2. Назначение контактов нижнего ряда клемм	23
18.3. Назначение контактов верхнего ряда клемм	24
18.4. Пример подключения входов/выходов	25
18.5. Протокол обмена MODBUS	26
18.6. Протокол обмена стандарта «Тензо-М»	26

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 значе-

- ния; 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 хуже..... 2;
- 3.4 Температурный коэффициент конца шкалы (НПИ), ppm/°C, не хуже..... 2;
- 3.5 Диапазон входного аналогового сигнала, мВ/В..... $-3 \div +3$;
- 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 преобразователем	шестипроводная;
3.10	Максимальная длина линии связи с первичным преобразователем, м.....	75;
3.11	Максимальное количество подключаемых первичных преобразователей,.....	4х350 Ом;
3.12	Дисплей цифровой 6-ти разрядный	светодиодный;
3.13	Количество разрядов индикации расхода ¹	5;
3.14	Размер изображения одного разряда, мм.....	10 × 7;
3.15	Количество дискретных входов (светодиод оптрона).....	4;
3.16	Входное напряжение, В	24;
3.17	Входной ток, мА.....	10;
3.18	Количество дискретных выходов (открытый коллектор).....	4;
3.19	Максимальное выходное напряжение, В	30;
3.20	Максимальный выходной ток, А.....	0,5;
3.21	Аналоговый выход ²	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 более.....	3;
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 более	95;
3.29	Степень защиты передней панели	IP65;
3.30	Габаритные размеры, мм	118х96х48;
3.31	Масса, кг, не более	1,0;

¹ Количество разрядов индикации счетчиков – 9

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

4 Указания мер безопасности

К работе с Преобразователем допускаются лица, изучившие данное Руководство и прошедшие соответствующий 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 ($R = 0,1 \text{ кОм}$, $C = 0,1 \text{ мкФ}$);

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
	о	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, сбрасы-

		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 разрешен 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 коэф-фициента COEF 2)

Кнопками  или  выберете нужный пункт меню, например «**Par A**» и нажмете 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 мо-

³ Последовательное нажатие кнопок – , , , , , .

жет осуществляться только при нажатой кнопке «Стоп/Пауза».

7 Измерение и отображение текущего расхода “Р_Е”

В данном режиме на основном индикаторе отображаться текущий расход в *натуральных единицах* – «Р» (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:

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

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

- вернуться к вводу первого параметра кнопкой .

- б) выйти из пункта ввода значений кнопкой . Тогда Преобразователь вернётся в меню сервисного режима (на индикаторе появится «SEt P»).

9 Ввод дополнительных параметров “PAr A”

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 ... 6
7	Индикация при включении питания	0 – расход 1 – счетчик «Е»

8	Запрет ввода дозы с клавиатуры	0 – разрешено 1 – запрещено
9	Режим управления Вых.1 и Вых.2	0 – авторежим 1 – запрещено 2 – ручной режим
10	Способ ввода задания	0 – с клавиатуры без пароля 1 – из канала связи RS-485 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 ... 6

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 комплек-

те 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 « $\bar{}$ » - 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 « $\bar{}$ » 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 ... 8.0

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  – появиться 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 отобразиться «CLrCou». Нажмите на кнопку  – счетчик обнулится. Если же нажать на кнопку  – счетчик не обнулиться. 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°С 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

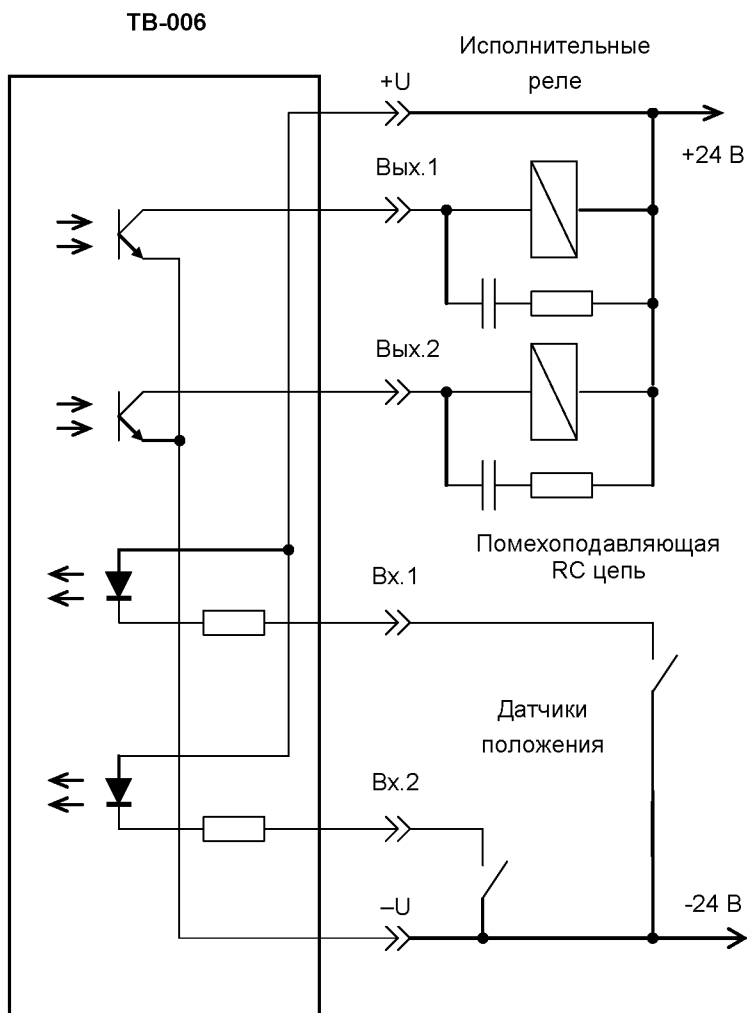
Внимание: не допускается использования интерфейса RS-485 без использования общего провода – линии “С”! Отсутствие этой линии может привести выходу из строя интерфейса.

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.

Аn – фактический адрес в поле Modbus (n = 1 ...).

Сn – количество (n = 1 ... 120).

Di N – дискретный вход № (N = 1 ... 4).

Do N – дискретный выход № (N = 1 ... 4).

ВНИМАНИЕ!

Состояние входов/выходов Di N, Do N:

0 – включен

1 – выключен

Руководство по эксплуатации, программированию и калибровке ТВ-006С РР6.7Х

Таблица адресов доступа:

Функция MODBUS	Ап (в дес. виде)	Кол-во Сп	Название объекта и формат	
2	0001	1 бит	Дискретный вход 1 – заслонка закрыта	
2	0002	1 бит	Дискретный вход 2 – заслонка открыта	
2	0003	1 бит	Дискретный вход 3 – сброс счетчика Е	
2	0004	1 бит	Дискретный вход 4 – «стоп/пауза»	
2	0001	4 бита	Байт дискретных входов	
1	0001	1 бит	Дискретный выход 1 – ШИМ – «закрыть»	
1	0002	1 бит	Дискретный выход 2 – ШИМ – «открыть»	
1	0003	1 бит	Дискретный выход 3 – «доза готова»	
1	0004	1 бит	Дискретный выход 4 – сигнал аварии	
1	0001	4 бита	Байт дискретных выходов	
5	0025	1 бит	1 – «Обнулить показания расхода» *	
3 или 16	0290	4 байта	Значение дискретной дозы (т), Float	
3	0307	4 байта	Значение текущего расхода (т/ч), Float	
3 или 16	0315	4 байта	Значение задания по расходу (т/ч), Float	
3	0319	4 байта	Значение счетчика Е (т), Float	
3	0323	4 байта	Значение счетчика С (т), Float	
5	0370	1 бит	1 – Сброс счетчика Е – запуск дискретного дозирования»*	
1 или 5	0372	1 бит	1 – разрешение непрерывного дозирования	
1	0374, 0375	1...2 бит	0375:0374	Режим управления
			00	Автоматический
			01	Запрет упр.
			10	Ручной
1	0382, 0383	1...2 бит	0383:0382	Способ ввода задания
			00	С клавиатуры без пароля
			01	Через портRS-485
			10	Токовым сигналом через ПАВ-420
1 или 5	0388	1 бит	Для кольцевого контроля связи из «мастера»	
1	0392... 0399	1...8 бит	«Флаги ошибок»:	
			1-й бит = 1– «ошибка 5» -таймаут разбаланса	
			2-й бит = 1– «ошибка 6»-таймаут закрытия	
			3-й бит = 1– «ошибка 7»-таймаут открытия	
			4-й бит = 1– «ошибка 3»-при попытке обнуления-уход нуля за допуск на обнуление	
			5-й бит = 1– «ошибка 8»-попытка входа в режим калибровки без сигнала «стоп»	
			6-й бит = 1– «ошибка 9»-при попытке выполнить запрещенное действие	
			7-й бит = 1– «ошибка 10»-отказ АЦП	
			8-й бит = 1– «ПЕРЕГРУЗКА»-расход больше НПИ	

* 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 длиной более 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

$P(X) = X^9 + X^5 + X^4 + 1$ (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, 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_ratrp – 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 – B4h (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_ratrp – 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 – C8h (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.

Руководство по эксплуатации, программированию и калибровке TB-006C PP6.7X

Пример: Adr, FDh, TB006C PP6.01, CRC

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

Ответ: соответствует ответу на команду с кодом FDh.

Карта памяти TB-006C – 6.6X

000100	dcal:	.BYTE	3*8	;Calibretrion 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	
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