

Весоизмерительная компания «Тензо-М»

**Преобразователь
весоизмерительный
ТВ-006С**

Руководство по эксплуатации

Версия программы СЕ-3

ТЖКФ.408843. 137 РЭ

Россия, Московская обл., п. Красково

Содержание

1.	Общие указания	2
2.	Назначение	2
3.	Технические характеристики	2
4.	Указания мер безопасности	4
5.	Подготовка к работе.....	4
6.	Режимы работы и индикации	5
7.	Измерение веса.....	8
8.	Ввод значений уровня дозирования “LEVELS”	9
9.	Управление дискретными выходами “ContrL”	10
10.	дополнительных параметров “PAr A”	11
11.	Просмотр калибровочных параметров “PAr C”	12
12.	Сброс счетчиков “Count”	12
13.	Калибровка “CALibr”	12
14.	Описание алгоритма отсечки и фиксации отвесов...	13
15.	Приложения	14
15.1.	Возможные сообщения об ошибках	14
15.2.	Задняя сторона ТВ-006С.....	15
15.3.	Назначение контактов нижнего ряда клемм	16
15.4.	Назначение контактов верхнего ряда клемм	17
15.5.	Отверстие для установки ТВ-006С.....	18
15.6.	Протокол обмена MODBUS.....	19
15.7.	Протокол обмена стандарта «Тензо-М»	19

1. Общие указания

В настоящем руководстве по эксплуатации (далее по тексту – Руководство), приводится порядок работы с Преобразователем весоизмерительным ТВ-006С (далее по тексту Преобразователь).

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 с данной версией программы предназначен для использования в составе весоизмерительных дозаторов в качестве вторичного тензометрического преобразователя с простой отсечкой по выходу 1 и позволяет:

- 2.1 отображать результаты измерения веса;
- 2.2 суммировать значения отвесов и фиксировать их количество;
- 2.3 обмениваться информацией с другими устройствами по каналам связи в соответствии со стандартом RS-485;

3. Технические характеристики

- 3.1 Нелинейность передаточной характеристики, %, не более.....0,001;
- 3.2 Предел допускаемой абсолютной погрешности, приведенной ко входу, мкВ/В в интервале от 0 до 3 мВ/В..... $\pm 0,30$;
- 3.3 Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей погрешности, %, не более0,01;

3.4	Диапазон рабочего коэффициента преобразования (РКП), мВ/В	- 3 ÷ + 3;
3.5	Минимальный входной сигнал на одно поверочное деление, мкВ.....	0,25;
3.6	Тип первичного преобразователя (тензодатчика).....	тензорезисторный;
3.7	Питание первичного преобразователя знакопеременное, В.....	5;
3.8	Тип линии связи с первичным преобразователем	шестипроводная;
3.9	Максимальная длина связи с первичным преобразователем, м.....	100;
3.10	Эквивалентное сопротивление подключаемых первичных преобразователей, Ом, не менее	80;
3.11	Тип индикатора	светодиодный;
3.12	Количество разрядов индикации веса.....	5;
3.13	Размер изображения одного символа, мм.....	10 × 7;
3.14	Количество дискретных входов (светодиод оптрона)	4;
3.15	Напряжение дискретных входов, В.....	24;
3.16	Входной ток дискретных входов, мА.....	10;
3.17	Количество дискретных выходов (открытый коллектор).....	4;
3.18	Максимальное коммутируемое напряжение, В.....	30;
3.19	Максимальный коммутируемый ток, А	0,5;
3.20	Количество аналоговых выходов.....	1;
3.21	Варианты исполнения аналогового выхода:	
	токовый, мА	4...20;
	токовый, мА	0...20;
	токовый, мА	0...24;
	напряжение, В	0...5;
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 ÷ +50;
3.26 Атмосферное давление, кПа.....	84 ÷ 107;
3.27 Влажность (при +35 °С), %, не более	95;
3.28 Степень защиты по ГОСТ14254-96	
лицевой панели	IP65;
задней панели.....	IP42;
3.29 Габаритные размеры, мм	136×96×48;
3.30 Масса, кг, не более	1,0.

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 кОм, С=

0,1 мкФ). Подключите к дискретным входам соответствующие цепи;

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


5) Преобразователь высвечивает на индикаторе шесть «8», а потом – установленную версию программного обеспечения. После этого Преобразователь переходит в основной режим – измерения веса;


6) при высвечивании «Error», обратитесь к Приложению 15.1.


6 Режимы работы и индикации

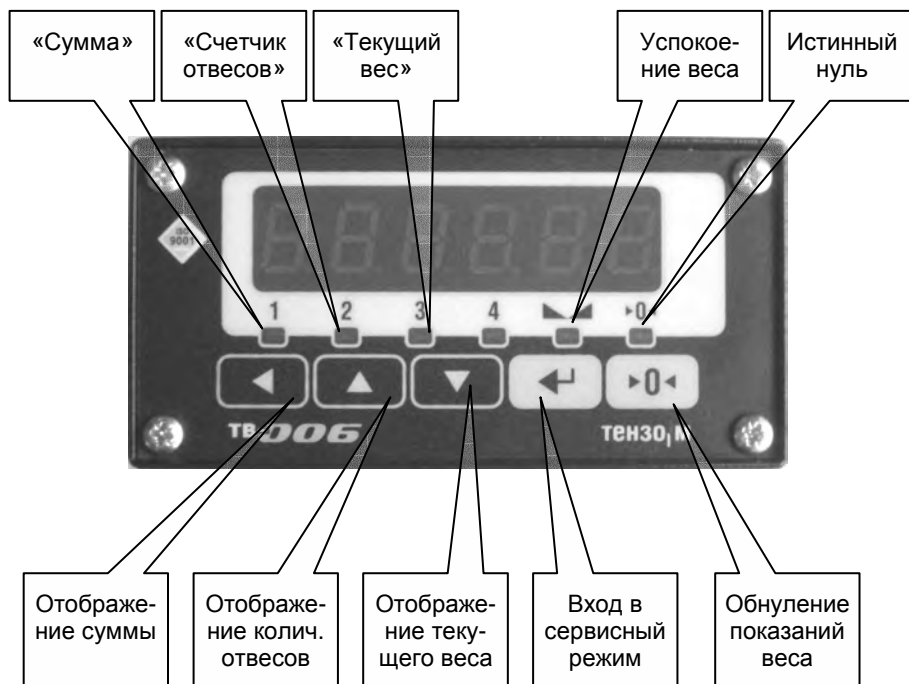
Преобразователь может работать в режиме измерения веса (выполнение алгоритма фиксации отвесов) и в сервисном режиме.

После включения питания Преобразователь в левой части основного индикатора отображается символ «b», а в правой части отображается **текущий вес**, что свидетельствует свечение дополнительного индикатора «3».

Если нажать на кнопку  в левой части основного индикатора отображается символ «с», а в правой части **количество отвесов**, что свидетельствует свечение дополнительного индикатора «2».


Если нажать на кнопку  Преобразователь отображает на основном индикаторе **сумму отвесов**, что свидетельствует свечение дополнительного индикатора «1».

Если нажать на кнопку  на основном индикаторе снова отобразится **текущий вес**.







Индикатор успокоения веса светится, когда **индицируемый текущий вес** успокоился, т.е. не менялся в течение установленного времени (см. пункт 9 «Par A»).

При индикации текущего веса производится округление измеренного веса с дискретностью отсчета **d**. Индикатор «истинного нуля» светится, когда неокругленный вес не превышает $\pm 1/4 d$ от **нулевого** значения.

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


Название пункта меню	Режим
brutto	Выход из сервисного режима и переход к режиму измерения веса (выполнение алгоритма управления выходами)
LEVELS	Ввод значений уровней дозирования
ContrL	Выбор логических уровней дискретных входов или тестирование дискретных выходов.
Par A	Ввод дополнительных параметров
Par C	Просмотр калибровочных параметров
Count	Просмотр и сброс счетчиков
CALibr	Калибровка грузом или ввод калибровочных данных



На индикаторе появиться первый пункт: «**brutto**». Кнопками  или  выберете нужный пункт меню, например «**LEVELS**» и нажмите на кнопку . На индикаторе отобразится приглашение ввести пароль «**□□□□□□**»¹. Вход во все пункты сервисного режима осуществляется по паролю, кроме тестирования дискретных выходов, просмотра калибровочных параметров и перехода в режим измерения веса.

¹ Последовательное нажатие кнопок – , , , , , .

7 Измерение веса

В этом режиме выполняется измерение веса и выполнение алгоритма фиксации отвесов. При измерении веса, если нагрузка превысила наибольший предел взвешивания (НПВ) более, чем 9 единиц дискретности индикации («d») на индикатор выводится сообщение «ПЕРЕГР».

При пустом дозаторе, когда на индикаторе отображается текущий вес, не превышающий 4% от НПВ, возможно обнуление показаний веса кнопкой .





Если на основном индикаторе отображается количество отвесов, то с помощью кнопки  возможно обнуление счетчика количества отвесов. После нажатия на эту кнопку на индикаторе отображается приглашение для ввода пароля: «□□□□□□». После ввода пароля на индикаторе появится: «CLr». Если нажать на кнопку  произойдет обнуление счетчика. Если нажать на другую кнопку, счетчик не обнулится, а Преобразователь перейдет в режим измерения веса.


При отображении на основном индикаторе суммы отвесов аналогично обнуляется и сумма.

8 Ввод значений уровня дозирования “LEVELS”



После ввода пароля в левой части индикатора высвечивается номер параметра, а в правой части – ранее введенное значение веса:

Ном.	Значение
0	Значение отсечки
1	Не используется
2	Не используется
3	Значение веса, допустимое для обнуления показаний текущего веса. Определяет порог фиксации отвеса.



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



Процесс ввода завершается кнопкой . После нажатия на эту кнопку Преобразователь производит проверку введенного значения на его допустимость. Если оператор ввел недопустимое значение параметра, то на индикатор будет выведено в течении 3 сек. сообщение: «**Error 4**».

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 Преобразователь загрузит из энергонезависимой памяти старое значение данных;

с) вернуться к вводу параметра **0**, нажав на кнопку .

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

- а) вернуться к вводу параметра **0**, нажав на кнопку ;
- б) выйти из пункта ввода уровней дозирования, нажав на кнопку . Тогда Преобразователь вернётся в меню сервисного режима (на индикаторе появится «LEVELS»).




9 Управление дискретными выходами “ContrL”

В данной версии программы не используется.

10 дополнительных параметров “РАг А”

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


Номер	Наименование	Значение
4	Тип протокола	0 – «Тензо-М» 1 – MODBUS
5	Сетевой адрес	1...127
6	Скорость передачи	0 – 4800 бод 1 – 9600 бод 2 – 19200 бод 3 – 57600 бод
7	Фильтрация сигнала	4...128
9	Время анализа стабилизации веса ²	1 = 0,5 сек.; 2 = 1, сек.; 3 = 1,5 сек.; 4 = 2,0 сек. ... 63 = 32,0 сек.
и	Вес, при котором на аналоговом выходе сигнал достигает максимального значения	НПВ/4 ... НПВ

Процесс ввода значения, кроме пункта 5, осуществляется методом перебора кнопкой  или  и заканчивается кнопкой . Процесс ввода сетевого адреса аналогичен вводу веса.

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

² Если в течение этого времени вес не меняется, то считается, что вес стабилен.

11 Просмотр калибровочных параметров “PAr C”

Вход в пункт меню «PAr C» осуществляется без пароля. При этом в левой части индикатора обозначение параметра, а в правой его значение. Для просмотра параметров используйте кнопку .

Обозначение	Наименование
d	Дискретность индикации веса
H	Наибольший предел взвешивания
C	Значение калибровочного веса

Перед выводом на индикатор кода АЦП, соответствующего пустому бункеру отображается «**COEF 1**», а перед выводом приращения кода, соответствующего калибровочному весу – «**COEF 2**».

12 Сброс счетчиков “Count”

Пункт сервисного меню «Count» зарезервирован для возможной модификации программы.

13 Калибровка “CALibr”



Калибровка описана в Руководстве по калибровке.

14 Описание алгоритма отсечки и фиксации отвесов

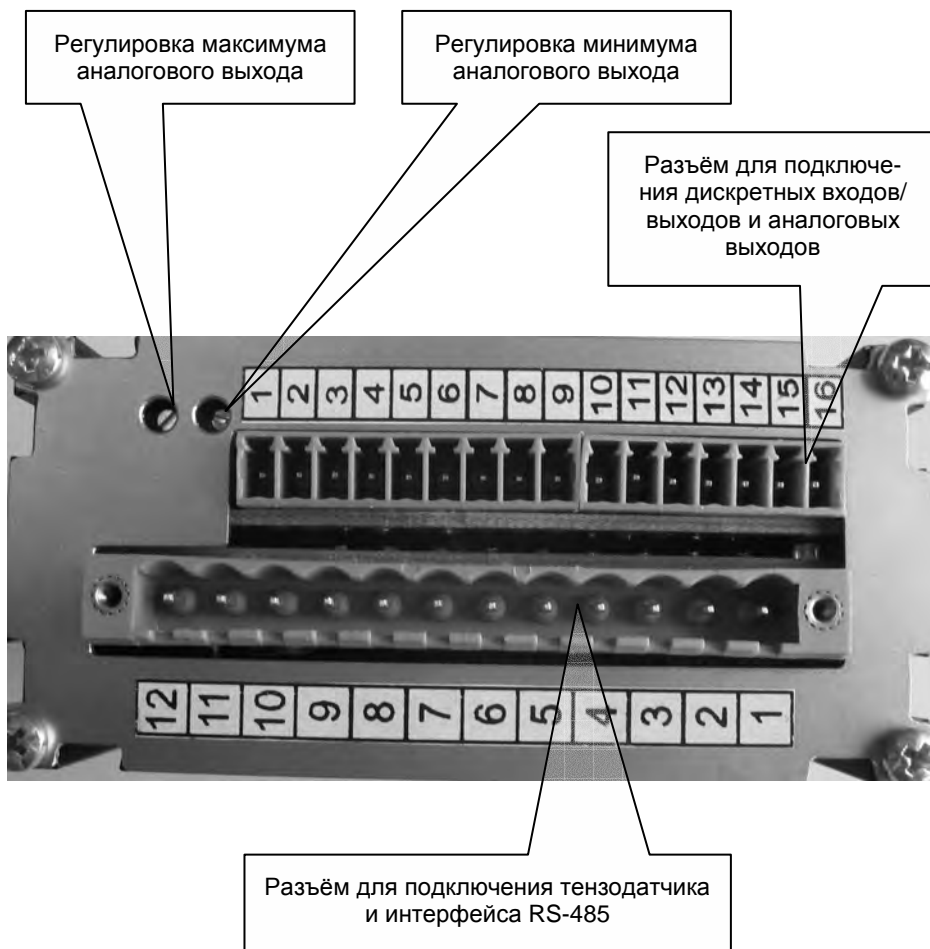
В процессе взвешивания, если измеренный вес достигнет значения установленного в параметре 0 «**LEVELS**», то включится выход 1. Если вес меньше этого значения – выход 1 будет выключен. После набора отвеса Преобразователь фиксирует вес, превышающий значение параметра 3 «**LEVELS**» по признаку успокоения. После выгрузки продукта (т.е. когда вес становится меньше значения параметра 3 «**LEVELS**») при появлении признака успокоения зафиксированное значение веса прибавляется к сумме отвесов, а счетчик количества отвесов увеличивается на единицу.

15 Приложения

15.1. 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		Неправильные действия оператора
Error 4	Ошибка ввода параметра	Ввести новое значение
Error 10	неисправность АЦП	обратиться к изготовителю
Error 11	Не подключен тензометрический датчик(и)	Подключить датчик и нажать на кнопку 
Error 14	Неисправен канал дискретного входа или выхода и светится соответствующий индикатор или не соответствует логический уровень входного сигнала	Проверить датчик положения заслонки, выходной ключ управления заслонкой, наличие контакта в этих соединениях, проверить настройки логических уровней входов in1 , in2 , in3 (см. меню « ContrL »).

15.2. Задняя сторона ТВ-006С



15.3. 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	Интерфейс RS-485
9	Линия В	Интерфейс RS-485
10	Линия С	Интерфейс RS-485
11	-U	Питание Преобразователя
12	+U	Питание Преобразователя

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

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



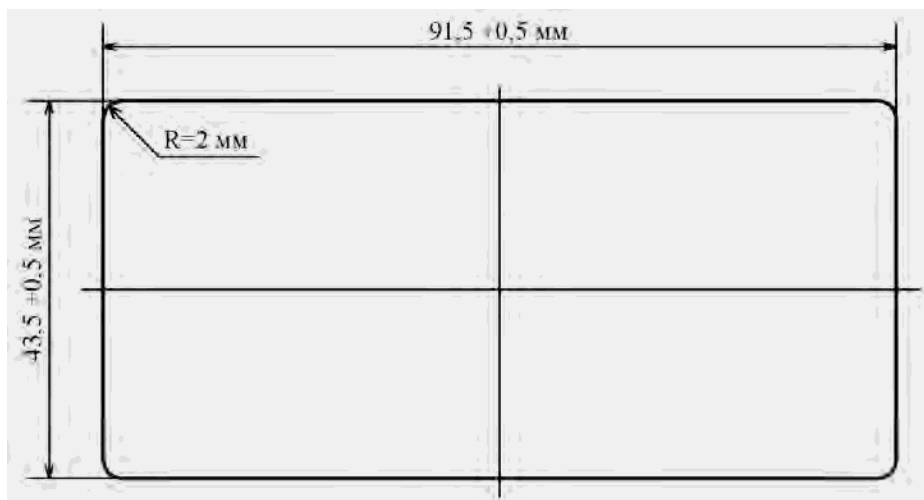
Функцию общего провода RS-485 может выполнять общий провод источника питания, к которому подключены эти устройства:



15.4. Назначение контактов верхнего ряда клемм

№ Конт.	Цепь	Назначение
1	Общ.	Общий провод аналогового выхода
2	Выход U	Аналоговый выход напряжения
3	Выход I	Аналоговый выход тока
4	-U	Питание аналогового выхода – 24В
5	+U	Питание аналогового выхода + 24В
6		
7	+U	Питание дискрет. входов/выходов +24В
8	Вход 1	Не используется
9	Вход 2	Не используется
10	Вход 3	Не используется
11	Вход 4	Не используется
12	Выход 1	Управление исп. механизмом
13	Выход 2	Не используется
14	Выход 3	Не используется
15	Выход 4	Не используется
16	-U	Питание дискрет. входов/выходов -24В

15.5. Отверстие для установки ТВ-006С



15.6. Протокол обмена MODBUS

Протокол поддерживается в режиме RTU

Количество битов данных – 8

Количество стоповых битов –1 или 2

Бит четности/нечетности – отсутствует

Используются следующие коды функций:

01h – Read Coils

03h – Read Multiple Registers

10h – Write Multiple Registers

0Fh – Write Multiple Coils

15.7. 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 Терминалом.

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

$P(X)-101101001b$ (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

«Обнулить показания текущего веса»:

Запрос: Adr, COP, CRC;

Ответ: Adr, COP, CRC

Где: COP – C0h (код операции);

«Передать вес»:

Запрос: Adr, COP, CRC

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

Где: COP – C3h (код операции),

W0...W2 – младший, средний и старший байты веса канала «Точно» 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 веса.

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: вес минус 0.5 Кг, есть стабилизация веса.

«Передать вес»:

Запрос: Adr, COP, CRC

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

Где: COP – C2h (код операции)

«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.

«Передать индицируемый вес 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 вес и состояние входов и выходов. Если равен 0 – передать только вес;
 W0...W2 – младший, средний и старший байты веса в BCD – формате, который отображается на индикаторе терминала.
 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
OUT4	OUT3	OUT2	OUT1	INP4	INP3	INP2	INP1

«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).

«Записать значения уровней дозирования»:

Запрос: Adr, COP, NLEV, L1, L2, L3, H1, H2, H3, CRC;

Ответ: Adr, COP, CRC

Где: COP – D1h (код операции);

L1, L2, L3 – любое значение

H1, H2, H3 – младший, средний и старший байт уровня.

NLEV – номер:

NLEV	Назначение (см. карту памяти)
0	P_leep0 – (параметр 0 «LEVELS»)
1	P_leep1 – (параметр 1 «LEVELS»)
2	P_leep2 – (параметр 2 «LEVELS»)
3	P_leep3 – вес, допустимый для обнуления (параметр 3 «LEVELS»)

«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, TB006 V1.06, CRC

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

Ответ: соответствует ответу на команду с кодом FDh.

