

Весоизмерительная компания «Тензо-М»

Преобразователь весоизмерительный ТВ-006С

Руководство по эксплуатации

Версия программы С.4.Е2

Россия

Содержание

1	Общие указания	2
2	Назначение	2
3	Технические характеристики	2
4	Указания мер безопасности	4
5	Основные положения.....	4
6	Подготовка к работе.....	4
7	Режимы работы и индикации	5
8	Измерение веса брутто/нетто “br_nt”	7
9	Ввод дополнительных параметров “PAr A”	8
10	Просмотр калибровочных параметров “PAr C”	9
11	Транспортирование и хранение	10
12	Приложения	11
12.1.	Возможные сообщения об ошибках	11
12.2.	Задняя сторона ТВ-006С.....	12
12.3.	Назначение контактов нижнего ряда клемм	13
12.4.	Назначение контактов верхнего ряда клемм.....	14
12.5.	Отверстие для установки ТВ-006С.....	15
12.6.	Протокол обмена стандарта «Тензо-М»	16
12.7.	Протокол обмена MODBUS.....	20

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 предназначен для использования в составе весов в качестве вторичного тензометрического преобразователя и позволяет:

- 2.1 отображать результаты измерения веса;
- 2.2 выдавать стандартный аналоговый сигнал пропорционально измеренному весу;
- 2.3 обмениваться информацией с другими устройствами по 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 (НПВ), 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.....	20;
3.11	Максимальное количество подключаемых первичных преобразователей,.....	4х350 Ом;
3.12	Дисплей цифровой 6-ти разрядный	светодиодный;
3.13	Количество разрядов индикации веса ¹	5;
3.14	Размер изображения одного разряда, мм.....	10 × 7;
3.15	Количество дискретных входов (светодиод оптрона) ..	4
3.16	Напряжение дискретных входов, В.....	24
3.17	Входной ток дискретных входов, мА.....	10
3.18	Количество дискретных выходов (открытый коллектор)4	
3.19	Максимальное коммутируемое напряжение, В.....	30
3.20	Максимальный коммутируемый ток, А	0,5
3.21	Количество аналоговых выходов.....	1
3.22	Варианты исполнения аналогового выхода:	
	токовый, мА	4...20
	токовый, мА	0...20
	токовый, мА	0...24
	напряжение, В	0...5
3.23	Время установления рабочего режима, мин, не более	10;
3.24	Напряжение питания постоянного тока, В.....	18÷36;
3.25	Потребляемая мощность, ВА, не более.....	3;
3.26	Рабочий диапазон температур, °С.....	– 20 ÷ +50;
3.27	Допустимый диапазон температур, °С	– 30 ÷ +60;
3.28	Атмосферное давление, кПа.....	84 ÷ 107;

¹ Количество разрядов индикации счетчиков – 6/9

3.29 Влажность, % (при 35 °С), не более	95;
3.30 Степень защиты передней панели	IP65;
3.31 Габаритные размеры, мм	118×96×48;
3.32 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 Основные положения

Для нормальной работы Преобразователя необходимо выполнить следующее:

- 1) подготовить Преобразователь к работе в соответствии п. 6;
- 2) выполнить установку дополнительных параметров;
- 3) выполнить калибровку.

6 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) **Контакты питания нижнего разъёма Преобразователя должны подключаться источнику с сетевым фильтром;**

- 4) Преобразователь высвечивает на индикаторе шесть «8», а потом – установленную версию программного обеспечения. После этого переходит в режим измерения веса или номер ошибки. Если отобразиться «**Err 2**», то происходит переход в тот пункт меню, который необходимо настроить;
- 6) Нумерация кодов ошибок изложена в Приложении.

7 Режимы работы и индикации

Преобразователь может работать в нескольких режимах.

После включения питания Преобразователь находится в режиме измерения веса **БРУТТО**. При этом в левой части основного индикатора отображается символ «**b**», а в правой части измеренный вес. В режиме **НЕТТО** в левой части основного индикатора отображается символ «**n**». Для **переключения** режима **НЕТТО** или **БРУТТО** используйте

кнопку .

В **СЕРВИСНОМ РЕЖИМЕ** осуществляется настройка, калибровка Преобразователя, а так же просмотр калибровочных параметров. Для перехода в этот режим используйте

кнопку . После нажатия на эту кнопку на индикаторе появиться первый пункт сервисного меню: «**br_nt**».

Пункт сервисного меню	Назначение
br_nt	Выход из сервисного режима и переход к режиму измерения веса
Par A	Ввод дополнительных параметров
Par C	Просмотр калибровочных параметров
CALibr	Калибровка грузом или ввод калибровочных данных

Кнопками  или  выберете нужный пункт меню, например «**Par A**» и нажмите на кнопку . На индикаторе отобразится приглашение ввести пароль «□□□□□□»². Вход во все пункты сервисного режима осуществляется по паролю, кроме просмотра калибровочных параметров и перехода в режим измерения веса.

На передней панели имеются дополнительные индикаторы:

Символ	Назначение
1	Индикатор состояния входа 1
2	Индикатор состояния входа 2
3	Индикатор состояния входа 3
4	Индикатор состояния входа 4
	Индикатор успокоения веса
>0<	Индикатор «истинного» нуля



² Последовательное нажатие кнопок – , , , , , .

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

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

8 Измерение веса брутто/нетто “br_nt”

В данном режиме в левой части индикатора отображается символ **«b»** или **«n»**, а в правой измеренный вес. При измерении веса, если нагрузка превысила наибольший предел взвешивания (НПВ) более, чем на 9 единиц дискретности индикации (**«d»**), на индикатор выводится сообщение **«ПЕРЕГР»**.

Для переключения отображения веса **НЕТТО** или **БРУТТО** используйте кнопку .

Кнопка  используется для перехода в режим **НЕТТО** и одновременной выборки веса тары.

Тару можно ввести и с помощью клавиатуры. Для этого сначала нажмите на кнопку , а после ввода или обнуления тары нажмите на кнопку .

В режиме **БРУТТО** при отсутствии нагрузки на весы возможно обнуление показаний веса брутто кнопкой  не более 25% от НПВ, отсчитываемого от калибровочного нуля.

Последнее обнуление (значение нуля) сохраняется в энергонезависимой памяти. При включении Преобразователя используется именно это значение. Если надо вернуть значение калибровочного ноля, то в режиме **БРУТТО** на-

жмите на кнопку  - на индикаторе отобразится «rESet0». Если нажать на кнопку , то “вернётся” калибровочный ноль и текущий вес будет отображаться относительно него.

9 Ввод дополнительных параметров “PAr A”

Вход осуществляется по паролю. 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
8	Цифровой фильтр	4...128
9	Время ожидания стабилизации веса	1 = 0,512 сек.; 2 = 1,024 сек.; 3 = 1,536 сек.;... 63 = 32,256 сек.
u	Вес, при котором на аналоговом выходе сигнал достигает максимального значения	НПВ/4 ... НПВ

Процесс ввода значения для пунктов 4 и 6 осуществляется методом перебора кнопкой  или  и заканчивается кнопкой . Процесс ввода для остальных пунктов аналогичен вводу веса.

10 Просмотр калибровочных параметров «PAr С»

Вход в пункт меню «PAr С» 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
L	Первый предел взвешивания
L	Второй предел взвешивания
H	Наибольший предел взвешивания
C	Значение калибровочного веса

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

11 Транспортирование и хранение

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

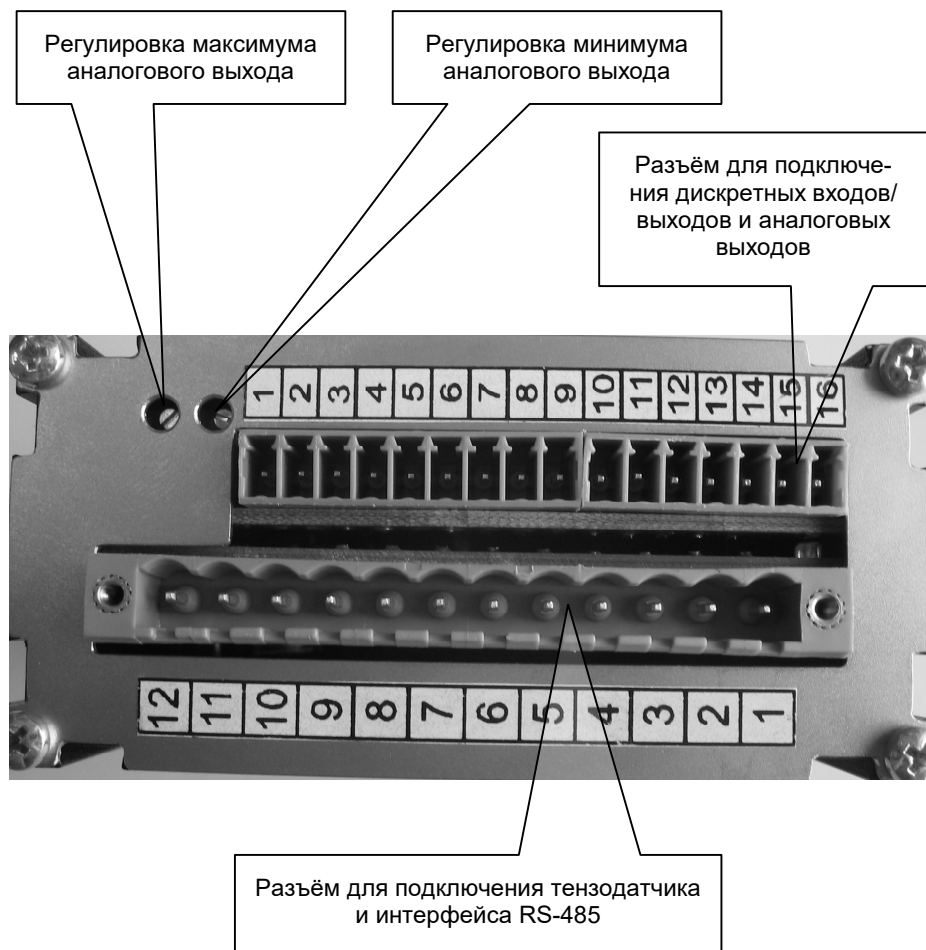
При транспортировке и хранении в таре Преобразователь может подвергаться воздействию температуры от -30°C до $+60^{\circ}\text{C}$ и влажности не более 95%.

12 Приложения

12.1. Возможные сообщения об ошибках

Сообщение	Неисправность	Методы устранения
Err 2	ошибка контрольной суммы энергонезависимой памяти	нажать кнопку  и произвести настройку или калибровку преобразователя (см. Руководство по калибровке)
Err 3	Обнуляемый вес превышает допустимое значение	Произвести калибровку нуля
Err 4	Ошибка ввода значения	Ввести новое значение
Err 10	неисправность АЦП	обратиться к изготовителю
Err 11	Не подключен тензометрический датчик(и)	Подключить датчик и нажать на кнопку 

12.2. Задняя сторона ТВ-006С



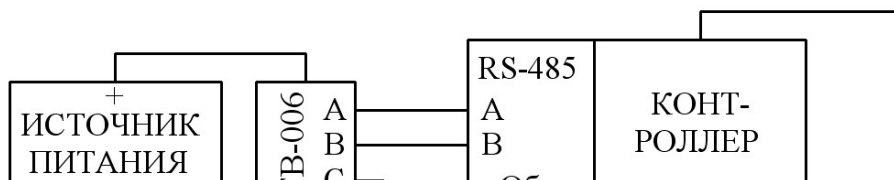
12.3. Назначение контактов нижнего ряда клемм

№ 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	— —	Контур заземления
8	Линия А	Интерфейс RS-485
9	Линия В	Интерфейс RS-485
10	Линия С	Интерфейс RS-485
11	-U	Питание – 24В
12	+U	Питание +24В

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

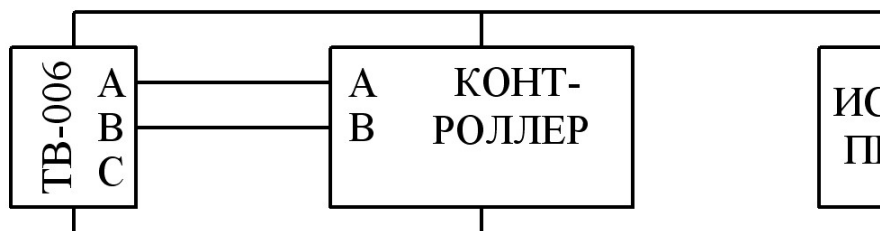
Экранную оплетку кабеля датчика соединить с контуром заземления. С этим контуром должен быть соединена платформа или бункер.

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

ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ ОТ ОТДЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

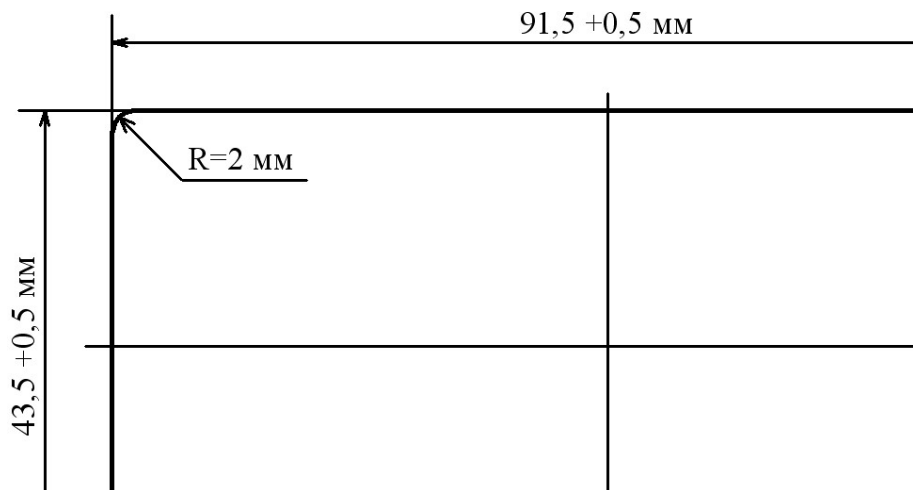
ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ ОТ ОДНОГО ИСТО



12.4. 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	Положение канала «Грубо»/«Инф.»
9	Вход 2	Положение канала «Точно»/«Инф.»
10	Вход 3	Положение канала «Выгр/Загр»
11	Вход 4	Разрешение (запуск) дозирования
12	Выход 1	Управление каналом «Грубо»
13	Выход 2	Управление каналом «Точно»
14	Выход 3	Управление каналом. «Выгр/Загр»
15	Выход 4	Сигнал «Авария»
16	-U	Питание дискрет. входов/выходов -24В

12.5. Отверстие для установки ТВ-006С



12.6. 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 в начале 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 $P(X) = X^9 + X^5 + X^4 + X^3 + 1$ (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. В начале 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 канала «Брутто»:

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	Netto	STABIL	OVERL	POZ2	POZ1	POZ 0

Где: SIGN – бит знака. Если SIGN = 1, то вес отрицательный.

Netto – Режим измерения. Netto = 1, то режим «Нетто»

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 канала «Нетто»:**Запрос:** Adr, COP, CRC**Ответ:** Adr, COP, W0, W1, W2, CON, CRC,

Где: COP – C2h (код операции)

«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).

«Компенсировать вес тары:(Команда, эквивалентная нажатию кнопки )**Запрос:** Adr, COP, CRC**Ответ:** Adr, COP, CRC,

Где: COP – CEh (код операции)

«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.

12.7. Протокол обмена MODBUS

Протокол поддерживается в режиме RTU

Количество битов данных – 8

Количество стоповых битов – 1 или 2

Бит четности/нечетности – отсутствует

Таблица доступа к параметрам и сигналам ТВ-006С при использовании протокола Modbus-RTU приведена ниже.

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.

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

Cn – количество ($n = 1 \dots 120$).

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

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

dis – дискретность индицируемая (dis = 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10,
0.0002, 0.002, 0.02, 0.2, 2, 20,
0.0005, 0.005, 0.05, 0.5, 5, 50).

Таблица

Функция MOD BUS	Ап (в дес. виде)	Количество Сп	Условное обозна- чение	Название объекта и формат
5	0025	1 бит	b_zer	«Обнулить показания веса» *
5	0033	1 бит	b_ts	«Компенсировать вес тары» *
3	0265	2 регистра (4 байта)	P_L	Значение наибольшего предела взвешивания, кг, Float
3	0310	2 регистра (4 байта)	P_br	Значение веса «Брутто», кг, Float
3	0313	2 регистра (4 байта)	P_net	Значение «Нетто», кг, Float
3 или 16	0316	2 регистра (4 байта)	P_tar	Значение «Тара», кг, Float
1	0376 0383	1...8 бит	FLAGD	«Флаг D»: 1-й бит =1 – «Вес = 0»; 2-й бит =1 – «Нетто», 2-й бит =0 – «Брутто» 3-й бит – резерв; 4-й бит – резерв; 5-й бит =1 – «Вес стабилен»; 6-й, 7-й, 8-й бит – резерв;
3	0388	2 регистра (4 байта)	ADC_F	Значение кода АЦП после цифрового фильтра, unsigned long
3	0500	2 регистра (4 байта)	n_res	Дискретность индицируемая (1..50) **, unsigned long
3	0503	2 регистра (4 байта)	n_pic	Количество индицируемых знаков после запятой (0...4)***, unsigned long

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

**Дискретность, индицируемая прибором dis (0,0001...50), задается двумя параметрами – n_res и n_pic . Для получения требуемой дискретности используйте следующую формулу: $dis = n_res / 10^{n_pic}$

Ред. 23.03.2021 г.

