

*Весоизмерительная компания «Тензо-М»*

# **Терминал весовой ТВ-006А**

**Руководство по эксплуатации**

Версия программы 2.17

ТЖКФ.408843. 960 РЭ

**Россия**



## Содержание

1	Общие указания .....	3
2	Назначение .....	3
3	Технические характеристики .....	3
4	Указания мер безопасности .....	5
5	Подготовка к работе.....	5
6	Режимы работы и индикации .....	6
7	Измерение веса ( выполнение алгоритма управления дискретными выходами) "brutto" .....	10
8	Ввод значений уровня дозирования "LEVELS" .....	11
9	Управление дискретными выходами "ContrL" .....	12
10	Ввод дополнительных параметров "PAr A" .....	16
11	Просмотр калибровочных параметров "PAr C" .....	17
12	Сброс счетчиков "rCou" .....	17
13	Калибровка "CALibr" .....	18
14	Описание алгоритмов управления дискретными выходами .....	18
14.1.	Простая отсечка «Грубо» и «Точно» "AL 0" .....	18
14.2.	Суммирующий дозатор "AL 1" .....	19
14.3.	Вычитающий дозатор с автоматической загрузкой бункера "AL 2" .....	22
14.4.	Вычитающий дозатор с загрузкой бункера после подачи сигнала пуск "AL 3" .....	24
15	Транспортирование и хранение .....	24
16	Приложения .....	25
16.1.	Возможные сообщения об ошибках .....	25
16.2.	Задняя сторона ТВ-006А .....	26
16.3.	Назначение контактов нижнего ряда клемм .....	26
16.4.	Назначение контактов верхнего ряда клемм .....	28
16.5.	Пример подключения входов/выходов.....	29
16.6.	Отверстие для установки ТВ-006А .....	29
16.7.	Протокол обмена MODBUS.....	31
16.8.	Протокол обмена стандарта «Тензо-М» .....	31

## **1 Общие указания**

В настоящем руководстве по эксплуатации (далее по тексту – Руководство) приводится порядок работы с терминалом весовым ТВ-006А (далее по тексту – Терминал).

Перед эксплуатацией внимательно ознакомьтесь с настоящим Руководством.

Настоящее Руководство должно постоянно находиться с Терминалом. В случае передачи Терминала другому пользователю Руководство подлежит передаче вместе с Терминалом.

## **2 Назначение**

Терминал предназначен для использования в составе весовых дозаторов в качестве вторичного тензометрического преобразователя и позволяет:

- 2.1 отображать результаты измерения веса;
- 2.2 управлять процессом дозирования путем включения и выключения дискретных выходов;
- 2.3 обмениваться информацией с другими устройствами по каналам связи в соответствии со стандартом RS485.

## **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..... минус 3 ÷ плюс 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 связи с первичным преобразователем, м.....20;
- 3.11 Максимальное количество подключаемых первичных преобразователей..... 4x350 Ом;
- 3.12 Дисплей цифровой 6-ти разрядный .....светодиодный;
- 3.13 Количество разрядов индикации веса<sup>1</sup>. ..... 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 Время установления рабочего режима, мин, не более ..... 10;
- 3.22 Напряжение питания постоянного тока, В..... 18÷36;
- 3.23 Потребляемая мощность, ВА, не более..... 3;
- 3.24 Рабочий диапазон температур, °С..... минус 20 ÷+55;
- 3.25 Допустимый диапазон температур, °С минус 30 ÷ +60;
- 3.26 Атмосферное давление, кПа..... 84 ÷ 107;
- 3.27 Влажность, % (при 25 °С) ..... до 95;
- 3.28 Степень защиты передней панели ..... IP65;
- 3.29 Габаритные размеры, мм ..... 118x96x48;
- 3.30 Масса, кг, не более ..... 1.0;

---

<sup>1</sup> Количество разрядов индикации счетчиков – 6/9

## 4 Указания мер безопасности

К работе с Терминалом 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 Терминала к работе осуществляется следующим образом:

1) подключите тензодатчик(и) к Терминалу;

**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). Подключите к дискретным входам 1, 2 и 3 датчики положения заслонок, а к входу 4 цепи сигнала «Пуск». Если датчики положения отсутствуют – к соответствующим выходам Терминала;

4) подключите Терминал к источнику питания;

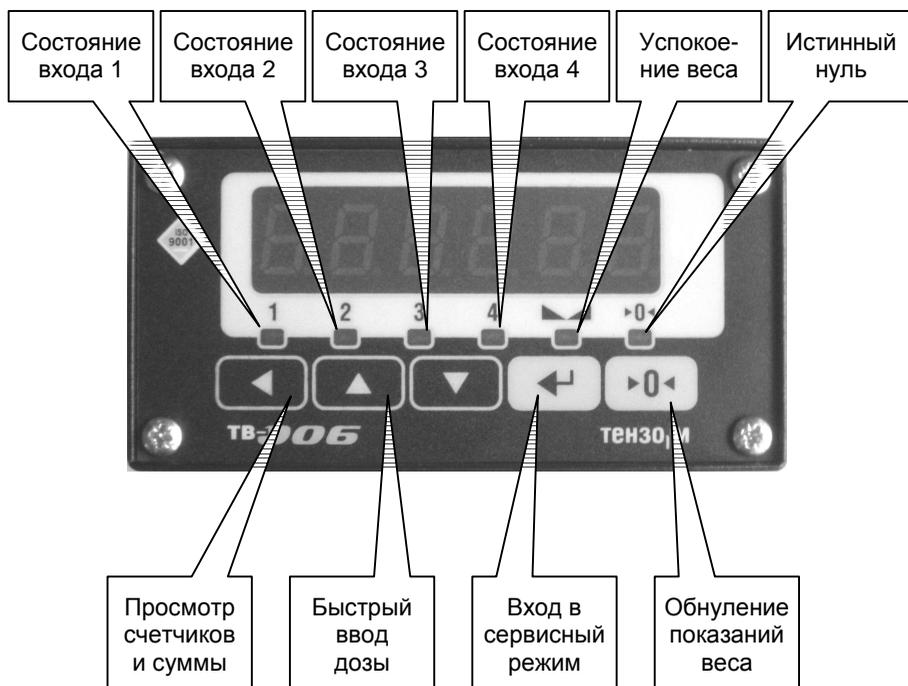
5) Терминал высвечивает на индикаторе шесть «8», а потом – установленную версию программного обеспечения. После этого Терминал переходит в основной режим – измерения веса;

б) при высвечивании «**Error**» обратитесь к Приложению 16.1.

## 6 Режимы работы и индикации

Терминал может работать в нескольких режимах: измерения веса (выполнение алгоритма управления дискретными выходами), просмотр счетчиков отвесов и суммарного веса или в сервисном режиме.

После включения питания Терминал находится в режиме измерения веса. При этом в левой части основного индикатора отображается символ «**b**», а в правой части измеренный вес.



Кроме того, на передней панели есть 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»

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 вышел за пределы  $\pm \frac{1}{4} d$ .

Обнуление показаний индицируемого веса при пустом дозаторе осуществляется с помощью кнопки .

Переход в режим просмотра счетчиков отвесов и суммарного веса производится с помощью кнопки . При первом нажатии на кнопку отображается количество отвесов («**000003**»). При втором нажатии на индикаторе отображается младшая часть суммарного веса прошедшего через дозатор («**00060.0**»). При следующем нажатии – три старших разряда суммарного веса («**000**»). И, наконец, последнее нажатие этой кнопки возвращает вывод на индикатор показания текущего веса брутто. Например: «**b 20.0**».

Значение суммы переходит через ноль после **999 999 999** (независимо от позиции запятой).

Количество отвесов и суммарный вес хранится в энергонезависимой памяти Терминала. Для обнуления этих ячеек памяти используйте пункт **rSou** (см. ниже).

При просмотре счетчиков отвесов и суммарного веса алгоритм дозирования продолжает выполняться, если он был запущен.

В режиме измерения веса (при выключенных дискретных выходах) возможен быстрый ввод дозы, если установлена единица в пункте 10 «**PAr A**».

Для быстрого ввода значения дозы сначала нажмите на кнопку . На индикаторе в левой части отобразится символ «**o**», а в правой значение дозы. Перед вводом нового значения нажмите на кнопку . Затем кнопкой  или  методом перебора устанавливается и кнопкой  сдвигается в нужный разряд требуемое значение. Процесс ввода завершается кнопкой .

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

Название пункта меню	Режим
<b>brutto</b>	Выход из сервисного режима и переход к режиму измерения веса (выполнение алгоритма управления выходами)
<b>LEVELS</b>	Ввод значений уровней дозирования
<b>ContrL</b>	Управление дозированием: выбор алгоритма управления, логических уровней дискретных входов или тестирование дискретных выходов.
<b>Par A</b>	Ввод дополнительных параметров
<b>Par C</b>	Просмотр калибровочных параметров
<b>rCou</b>	Сброс счетчиков
<b>CALibr</b>	Калибровка грузом или ввод калибровочных коэффициентов

На индикаторе появится первый пункт: «**brutto**». Кнопками  или  выберете нужный пункт меню, например

«**LEVELS**» и нажмите на кнопку . На индикаторе отобразится приглашение ввести пароль «**□□□□□□**»<sup>2</sup>. Вход во все пункты сервисного режима осуществляется по паролю, кроме просмотра калибровочных параметров и перехода в режим измерения веса.

<sup>2</sup> Последовательное нажатие кнопок – , , , , , .

## 7 Измерение веса (выполнение алгоритма управления дискретными выходами) “*brutto*”

В данном режиме в левой части индикатора отображается символ «**b**», а в правой измеренный вес. В этом режиме (а также при просмотре счетчиков суммарного веса) выполняется алгоритм управления дискретными выходами. При измерении веса, если нагрузка превысила наибольший предел взвешивания (НПВ) более, чем на 9 единиц дискретности индикации («d») на индикатор выводится сообщение «**ПЕРЕГР**».

В алгоритмах **0** и **1** возможно обнуление показаний веса кнопкой «», когда на индикаторе отображается вес, отсчитываемый от калибровочного нуля и не превышающий значения установленного в п.3 «**LEVELS**». Это значение можно установить не более 25% от НПВ.

Ниже цифрового индикатора расположены светодиодные индикаторы состояний входов 1, 2, 3, 4. Индикатор состояния входа светится, если по входной цепи протекает ток.

В режиме измерения веса при алгоритмах 1, 2 и 3 Терминал проверяет соответствие входного сигнала (от датчиков положения заслонок) управляющему воздействию (открыть или закрыть заслонку). Если соответствия нет, то выводится сообщение «**Err 14**», а светящиеся светодиоды указывают на номер (**1**, **2**, или **3**) неисправного канала ввода/вывода. Возможная причина – неисправность датчика положения заслонки, обрыв цепи управления исполнительного механизма, залипание контактов реле и т.д.

**Перед устранением причины не забудьте выключить Терминал. Только после устранения причины и выключения питания сбрасывается признак «Err 14».**

## 8 Ввод значений уровня дозирования “LEVELS”

После ввода пароля **выключаются дискретные выходы, т.е. процесс дозирования останавливается**, если до входа в режим он был запущен. После этого в левой части индикатора высвечивается номер параметра, а в правой части – ранее введенное значение веса:

Ном.	Для суммирующего дозатора "А 0, А 1"	Для вычитающего дозатора "А 2, А 3"
0	Значение дозы	Значение дозы
1	Предварение для заслонки «Точно»	Предварение для заслонки «Точно»
2	Предварение для заслонки «Грубо»	Предварение для заслонки «Грубо»
3	Минимальный вес	Вес перед началом дозирования

Процесс ввода **нового** значения веса 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 Терминал производит проверку введенного значения на его допустимость. Например, если оператор ввел значение параметра **1** (предварение), превышающее параметр **0** (доза), то на индикатор будет выведено в течении 3 сек. сообщение: «**Error 4**». После этого происходит возврат к вводу параметра **0**.

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

- а) сохранить введенные данные, нажав на кнопку ;
- б) отказаться от сохранения данных, нажав на кнопку . Тогда Терминал 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 Терминал вернётся в меню сервисного режима (на индикаторе появится «**LEVELS**») и **продолжится процесс дозирования**, если до входа в этот режим он был запущен.

## 9 Управление дискретными выходами «**ContrL**»

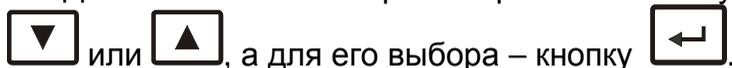
При выборе пункта «**ContrL**» сначала на индикаторе отобразится приглашение ввести пароль «**□□□□□**»<sup>3</sup>. После ввода пароля на индикаторе отображается первый пункт подменю «**ALGor**» – выбора алгоритма управления дискретными выходами и установки логического уровня дискретных входов. Если нажать на кнопку  или , отобразится второй пункт подменю «**TESTou**» – тестирование дискретных входов/выходов.

<sup>3</sup> Последовательное нажатие кнопок – , , , , , .

При выборе пункта «**ALGor**» в левой части индикатора отображается: «**AL**», а в правой части номер алгоритма:

Ном.	Алгоритм
0	Простая отсечка «грубо» и «точно»
1	Суммирующий дозатор
2	Вычитающий дозатор с автоматической загрузкой бункера
3	Вычитающий дозатор, управляемый только по интерфейсу RS-485 и используемый в автоматизированных системах

Для изменения номера алгоритма используйте кнопки



Во всех алгоритмах управления дискретными выходами, кроме алгоритма “0”, проверяется соответствие входного сигнала (от датчиков положения заслонок) управляющему воздействию (открыть или закрыть заслонку), что позволяет своевременно сигнализировать оператору о неисправности канала управления заслонками. Например, если выданная терминалом команда на открытие (закрытие) заслонки не исполнится, тогда на выходе датчика положения заслонки сигнал не изменится. Если соответствие нарушилось, то выдается сигнал ошибки **Error 14**.

Входные ответные сигналы (логические уровни) зависят от типа датчика положения. Для датчиков, которые замыкают входную цепь при закрытом положении заслонки, установите логический ноль. Для датчиков, которые размыкают входную цепь при закрытом положении заслонки, установите логическую единицу. Если Вы **не используете** датчик положения заслонки, установите переключатель между соответствующим входом и выходом управления заслонкой.

Для установки соответствующих логических уровней используется следующий пункт. Сначала в правой части

индикатора отображается установленный ранее логический уровень для входа 1 (**in1**). Для изменения уровня используйте кнопки  или , а для его выбора – кнопку .

После выбора на индикаторе отобразится установленный логический уровень для входа 2 (**in2**).

После выбора логического уровня последнего входа (**in3**) на индикаторе отобразится запрос: сохранить? – «**SAVE**». У Вас есть три варианта действий:

- a) сохранить установленные уровни, нажав на кнопку ;
- b) отказаться от сохранения, нажав на кнопку . Тогда Терминал загрузит из энергонезависимой памяти старые значения;
- c) вернуться к начальному пункту меню **AL**, нажав на кнопку .

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

- a) вернуться к начальному пункту меню **AL**, нажав на кнопку .
- b) выйти из пункта меню, нажав на кнопку . Тогда Терминал вернётся в меню сервисного режима (на индикаторе появится «**ContrL**») и **продолжится процесс дозирования**, если до входа в этот режим он был запущен.

Если Вы **не используете** датчики положения заслонок, установите переключки между:

- Выходом 1 и входом 1
- Выходом 2 и входом 2
- Выходом 3 и Входом 3

Для входов, на которые установлены перемычки, необходимо задать логические уровни «1».

Для контроля дискретных выходов используйте пункт меню «**TESTou**» – тестирование дискретных входов/выходов. При выборе этого пункта на индикаторе отобразится: «**Out 1**» и включится Выход 1. Для тестирования следующего выхода нажмите на кнопку «» или «». На индикаторе отобразится: «**Out 2**», включится Выход 2, а Выход 1 выключится. Снова нажать на кнопку «» или «» – на индикаторе отобразится: «**Out 3**», включится Выход 3, а Выход 2 выключится и т.д. Для прекращения тестирования выходов нажмите на кнопку .

## 10 Ввод дополнительных параметров “PAr A”

После ввода пароля **выключаются дискретные выходы, т.е. процесс дозирования останавливается**, если до входа в режим он был запущен. В этом режиме в левой части индикатора выводится номер, а в правой части – значение вводимого параметра:

Номер	Наименование	Значение
4	Тип протокола	<b>0</b> – «Тензо-М» <b>1</b> – MODBUS
5	Сетевой адрес	<b>1...127</b>
6	Скорость обмена	<b>0</b> – 4800 бод <b>1</b> – 9600 бод <b>2</b> – 19200 бод <b>3</b> – 57600 бод
7	Фильтрация для канала «Грубо» <sup>4</sup>	<b>0, 1, 2, 3, 4, 5, 6</b>
8	Фильтрация для канала «Точно»	<b>0, 1, 2, 3, 4, 5</b>
9	Время анализа стабилизации веса <sup>5</sup>	<b>1</b> = 0,512 сек.; <b>2</b> = 1,024 сек.; <b>3</b> = 1,536 сек.; <b>4</b> = 2,048 сек. ... <b>63</b> = 32,256 сек.
10	Разрешение ввода дозы по кнопке 	<b>0</b> – запрещено <b>1</b> – разрешено

<sup>4</sup> При большем значении параметра улучшается фильтрация скачков показаний веса, но увеличивается время, отсчитываемое с момента начала изменения веса до момента установления неизменных показаний.

<sup>5</sup> Если в течение этого времени вес не меняется, то считается, что вес стабилен.

Процесс ввода значения, кроме пункта 6, 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. После выхода из режима **процесс дозирования продолжится**, если до входа в этот режим он был запущен.

## 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
<b>d</b>	Дискретность индикации веса
<b>H</b>	Наибольший предел взвешивания
<b>C</b>	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 «rSou»

Вход в пункт сервисного меню «rSou» осуществляется по паролю (см. выше). После ввода пароля **выключаются дискретные выходы, т.е. процесс дозирования оста-**

навливается, если до входа в режим он был запущен. После ввода пароля на индикаторе отображается: «CLr 0». Для сброса счетчика количества отвесов и суммарного веса продукта надо кнопками  или  установить 1 в правой части индикатора и нажать на кнопку . После этого нажмите на кнопку .

### 13 Калибровка «CALibr»

Калибровка описана в Руководстве по калибровке.

## 14 Описание алгоритмов управления дискретными выходами

### 14.1. Простая отсечка «Грубо» и «Точно» "AL 0"

В процессе дозирования Терминал управляет:

- заслонкой быстрой подачи продукта в дозатор («Грубо») – выход 1;
- заслонкой медленной подачи продукта в дозатор («Точно») – выход 2;
- ключом выхода 4 («Авария») в случае перегрузки дозатора.

Процесс дозирования разрешается (запускается) двумя способами: переходом сигнала по входу 4 из состояния «выключено» в состояние «включено» или по каналу связи установкой бита b\_eloa в единицу регистра FLAGE управления/состояния дозирования (см. карту памяти). Установка этого бита вызывает открывание заслонок. После выдачи сигнала на открытие заслонок этот бит сбрасывается. Если запуск производился по входу 4, то верхние заслонки остаются открытыми до снятия сигнала с входа 4. Если сигнал по входу 4 не снят, продукт загружается в дозатор.

Заслонка быстрой подачи продукта закрывается при достижении веса (см. Рис. 1):

$$W_{гр} = D - P_{гр} - P_{точ}$$

Заслонка медленной подачи продукта закрывается при достижении веса:

$$W_{точ.} = D - P_{точ.},$$

Где:  $D$  – вес дозы, введенный в режиме «**LEVELS**»;

$P_{точ.}$  – предварение для канала «Точно», введенное в режиме «**LEVELS**»;

$P_{гр}$  – предварение для канала «Грубо», введенное в режиме «**LEVELS**»;

$P_{точ.}$  равно значению ячейки  $P_{pre1}$  (см. карту памяти);

$P_{гр}$  равно значению ячейки  $P_{pre2}$  (см. карту памяти).

Выгрузкой продукта в этом режиме Терминал не управляет.

#### **14.2. Суммирующий дозатор "AL 1"**

В режиме измерения веса может выполняться один или несколько циклов дозирования в зависимости от состояния сигнала управления (см. ниже). В процессе дозирования Терминал управляет:

- заслонкой быстрой подачи продукта в дозатор («Грубо») – выход **1**;
- заслонкой медленной подачи продукта в дозатор («Точно») – выход **2**;
- заслонкой выгрузки продукта из дозатора – выход **3**;
- ключом выхода **4** («Авария») в случае перегрузки дозатора.

Для нормального функционирования **необходимо** на входы 1, 2, 3 подать сигналы с датчиков положения заслонок.

Процесс дозирования разрешается (запускается) двумя способами: внешним сигналом по входу **4** или по каналу связи установкой бита  $b_{eloa}$  в единицу регистра FLAGE управления/состояния дозирования (см. карту памяти). Если сигнал управления по входу **4** подать, а потом снять после открытия верхней заслонки, произойдет выполнение только одного цикла дозирования. Если сигнал по входу **4** подать и не выключать (не сбросить бит  $b_{eloa}$ ), то выполняется непрерывное выполнение циклов дозирования.

Цикл дозирования начинается с обнуления показаний веса. Обнуление происходит, если показания веса меньше  $W_{\min}$ . Значение  $W_{\min}$  вводится в режиме «**LEVELS**», параметр «**3**». Если вес продукта, находящегося в дозаторе, превышает это значение, то обнуления не происходит. Затем открываются две заслонки: быстрой подачи продукта в дозатор – «Грубо» и медленной подачи – «Точно». Продукт загружается в дозатор.

Заслонка быстрой подачи продукта закрывается при достижении веса (см. Рис. 1):

$$W_{\text{гр}} = D - P_{\text{точ}} - P_{\text{гр}}$$

Заслонка медленной подачи продукта закрывается при достижении веса:

$$W_{\text{точ.}} = D - P_{\text{точ.}}$$

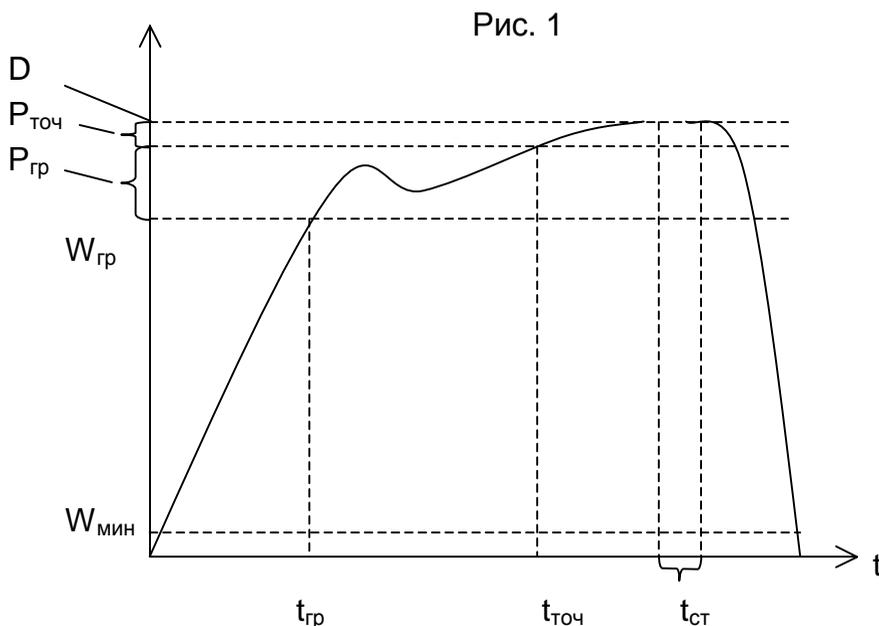
Где:  $D$  – вес дозы, введенный в режиме «**LEVELS**»;

$P_{\text{точ.}}$  – предварение для канала «Точно»<sup>6</sup>, введенное в режиме «**LEVELS**».

---

<sup>6</sup> Величины предварения канала «Грубо» и «Точно» зависят от скорости загрузки продукта в дозатор через эти заслонки и определяются опытным путем при пробном дозировании для каждого канала отдельно при нулевых введенных значениях предварения. После пробного дозирования **разница** между фактически набранным весом и введенным весом дозы и есть значение предварения.

$P_{гр}$  – предварение для канала «Грубо», введенное в режиме «LEVELS».



После закрытия заслонок происходит анализ стабилизации показаний веса. Заслонка выгрузки продукта откроется по истечении времени стабилизации  $t_{ст}$ . Время анализа стабилизации устанавливает в режиме «Par A», пункт 9.

После открытия заслонки выгрузки продукта ожидается снижение веса ниже  $W_{мин.}$ , после чего заслонка выгрузки закрывается.

Цикл дозирования закончен. Если сигнал разрешения (запуска) дозирования не снят – начинается новый цикл дозирования.

### 14.3. Вычитающий дозатор с автоматической загрузкой бункера "AL 2"

В этом режиме вне зависимости от состояния сигнала пуск производится загрузка продукта в дозаторный бункер, если текущий вес меньше дозы. Вес, загружаемый в бункер, определяется параметром **3** меню «LEVELS».

В процессе дозирования Терминал управляет:

- ключом выхода **4** («Авария») в случае перегрузки дозатора;
- заслонкой загрузки продукта в дозатор – выход **3**;
- заслонкой быстрой выгрузки продукта из дозатора («Грубо») – выход **1**;
- заслонкой медленной выгрузки продукта из дозатора («Точно») – выход **2**.

Для нормального функционирования **необходимо** на входы 1, 2, 3 подать сигналы с датчиков положения заслонок.

Процесс дозирования разрешается (запускается) двумя способами: внешним сигналом по входу **4** или по каналу связи установкой бита `b_eloа` в единицу регистра FLAGE управления/состояния дозирования (см. карту памяти). Если сигнал управления по входу **4** подать, а потом снять, произойдёт выполнение только одного цикла дозирования. Если сигнал по входу **4** подать и не выключать (не сбросить бит `b_eloа`), то выполняется непрерывное выполнение циклов дозирования.

Цикл дозирования начинается с момента открывания двух заслонок: быстрой выгрузки продукта из дозатора – «Грубо» и медленной выгрузки – «Точно». Продукт выгружается из дозатора.

Заслонка быстрой выгрузки продукта закрывается при снижении веса (см. Рис. 2):

$$W_{гр} = W_H - (D - P_{точ} - P_{гр})$$

Заслонка медленной выгрузки продукта закрывается при снижении веса:

$$W_{\text{точ.}} = W_{\text{н}} - (D - P_{\text{точ}})$$

Где:

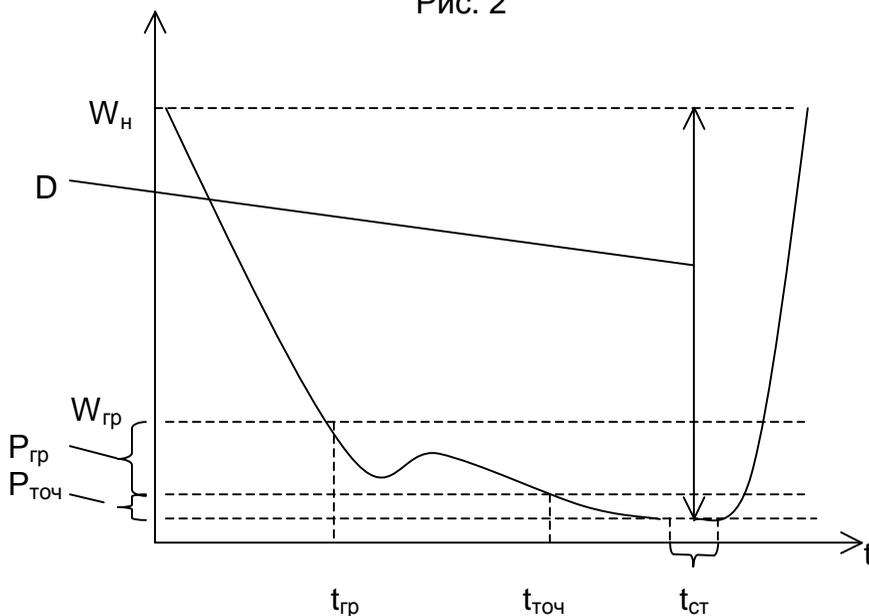
$W_{\text{н}}$  – вес бункера перед началом дозирования;

$D$  – вес дозы, введенный в режиме «LEVELS»;

$P_{\text{точ.}}$  – предварение для канала «Точно», введенное в режиме «LEVELS»;

$P_{\text{гр}}$  – предварение для канала «Грубо», введенное в режиме «LEVELS».

Рис. 2



После закрытия заслонок происходит анализ стабилизации показаний веса. Заслонка загрузки продукта откроется по истечении времени  $t_{\text{ст}}$ . Время анализа стабилизации устанавливают в режиме «Par A», пункт 9.

Цикл дозирования закончен. Если сигнал разрешения (запуска) дозирования не снят – начинается новый цикл дозирования.

#### ***14.4. Вычитающий дозатор с загрузкой бункера после подачи сигнала пуск "AL 3"***

Этот режим отличается от предыдущего тем, что используется в системах, где команда пуск выдается по каналу RS-485. По этому же каналу производится установка уровней дозирования. При этом дискретный вход 3 не используется.

## ***15 Транспортирование и хранение***

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

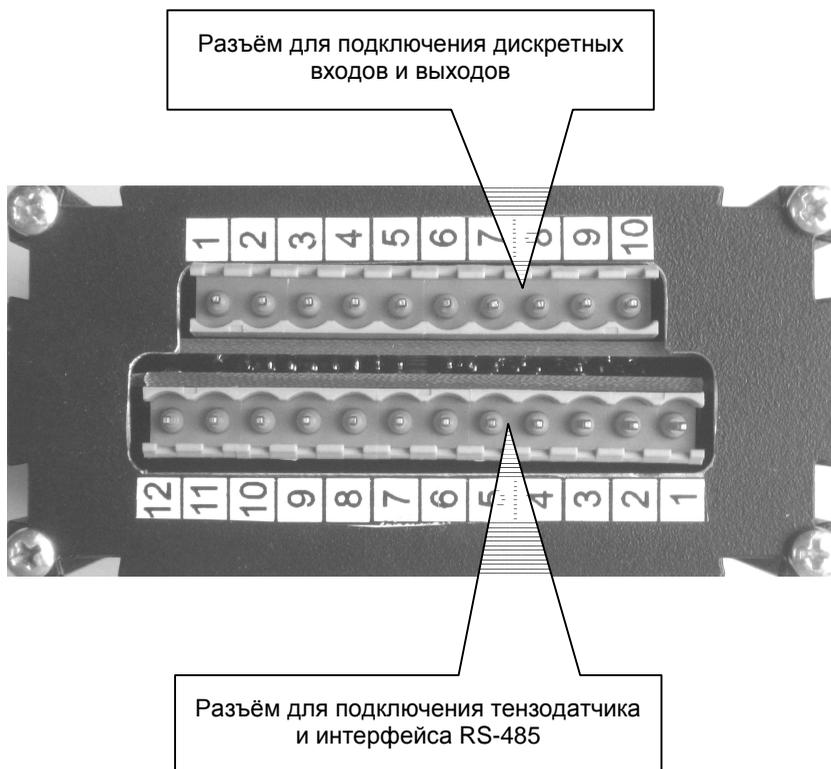
При транспортировке и хранении в таре Терминал может подвергаться воздействию температуры от  $-30$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  и влажности до 95%.

## 16 Приложения

### 16.1. Возможные сообщения об ошибках

Сообщение	Неисправность	Методы устранения
<b>Error 2</b>	ошибка контрольной суммы энергонезависимой памяти	нажать кнопку  и произвести настройку или калибровку преобразователя (см. Руководство по калибровке)
<b>Error 3</b>	Обнуляемый вес превышает допустимое значение	Проверить параметр 3 « <b>LEVELS</b> » или произвести калибровку нуля
<b>Error 4</b>	Ошибка ввода параметра	Ввести новое значение
<b>Error 10</b>	неисправность АЦП	обратиться к изготовителю
<b>Error 11</b>	Не подключен тензометрический датчик(и)	Выключить питание, подключить датчик, включить питание
<b>Error 14</b>	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 <b>in1</b> , <b>in2</b> , <b>in3</b> (см. меню « <b>ContrL</b> »).

## 16.2. Задняя сторона ТВ-006А



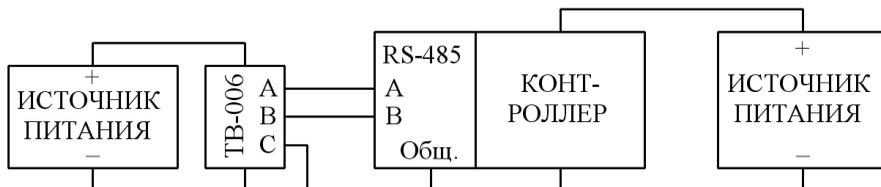
**16.3. Назначение контактов нижнего ряда клемм**

№ 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	Сигнальная линия RS-485
9	Линия В	Сигнальная линия RS-485
10	Линия С	Общий провод RS-485
11	-U	Питание Терминала
12	+U	Питание Терминала

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

**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 ИСТОЧНИКА

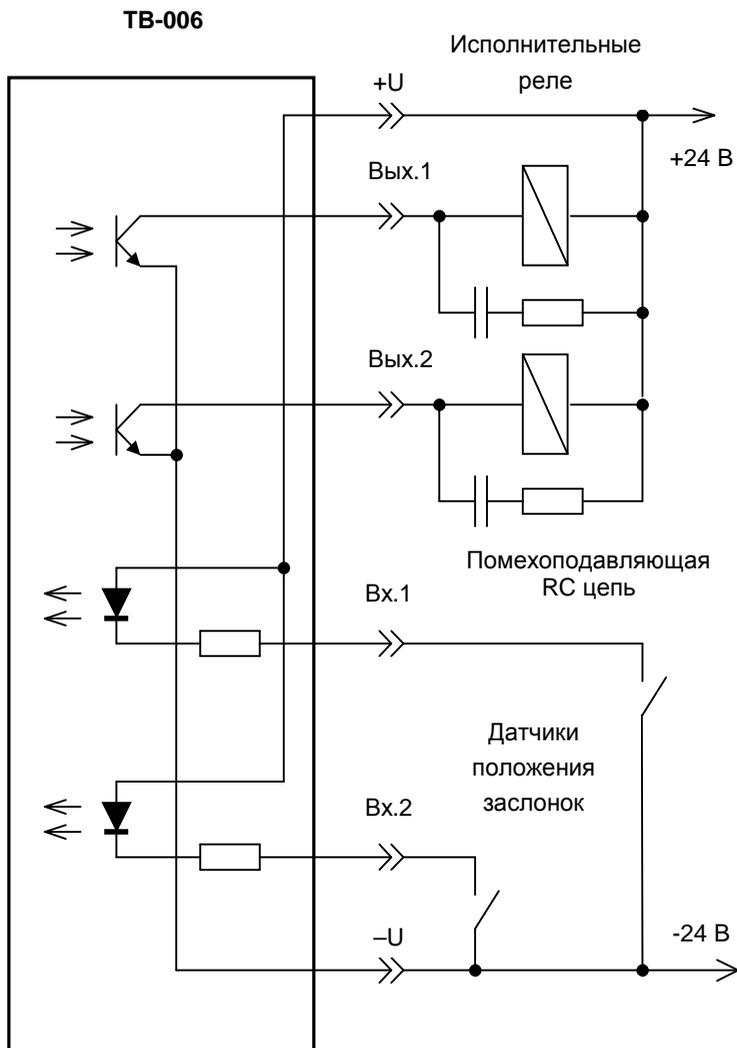


Общий провод интерфейса RS-485

#### 16.4. Назначение контактов верхнего ряда клемм

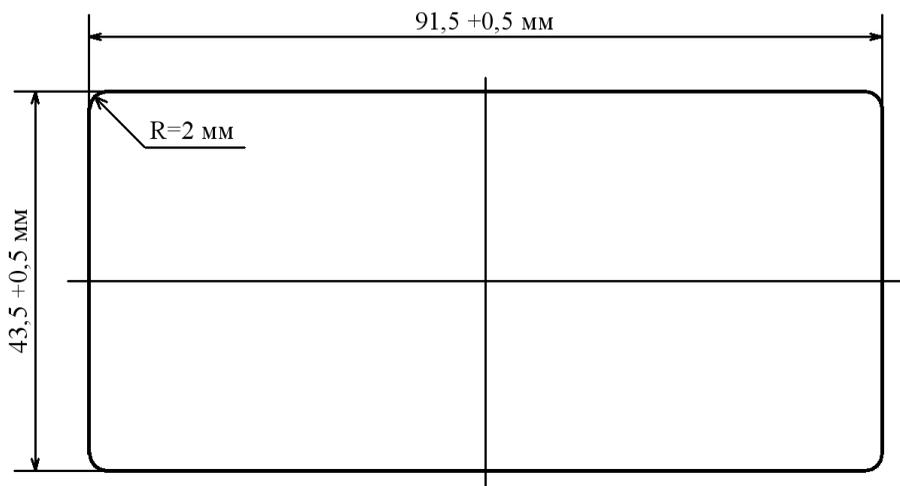
№ контакта	Цепь	Назначение
1	+U	Питание входов/выходов
2	Вход 1	Положение заслонки «Грубо»
3	Вход 2	Положение заслонки «Точно»
4	Вход 3	Положение заслонки «Выгр/Загр»
5	Вход 4	Разрешение (запуск) дозирования
6	Выход 1	Управление заслонкой «Грубо»
7	Выход 2	Управление заслонкой «Точно»
8	Выход 3	Управление заслон. «Выгр/Загр»
9	Выход 4	Сигнал «Авария»
10	-U	Питание входов/выходов

### 16.5. Пример подключения входов/выходов



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

### 16.6. Отверстие для установки ТВ-006А



## 16.7. 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

## 16.8. 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 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 разделителя, 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 канала «Точно»:**

**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 канала «Грубо»:**

**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 – значение дозы (параметр 0 «LEVELS»)
1	P_levr – значение отсечки грубо
2	P_levp – значение отсечки точно
3	P_leep3 – минимальный/начальный вес (параметр 3 «LEVELS»)

**«Команда старт/стоп»:**

**Запрос:** Adr, COP, SST, CRC;

**Ответ:** Adr, COP, CRC

Где: COP – DFh (код операции);

SST(байт): 0 – стоп, 1 – старт. Устанавливает бит b\_eloa FLAGE;

**«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.

## Карта памяти ТВ-006А версии 2.17 от 11.08.2008г.

000100	dcal:	.BYTE	3	;Calibreton delta of code
000103	CodeZ:	.BYTE	3	;Code ADC when weight == 0
000106	P_C:	.BYTE	3	;Calibration Weight
000109	P_L:	.BYTE	3	;Weight Limit
00010c	n_pic:	.BYTE	1	;Dot position
00010d	n_resb:	.BYTE	1	
00010e	n_resi:	.BYTE	1	;Resolution for indication
00010f	CRCE0:	.BYTE	1	;CRC for area 100h...10eh
000110	ALGMOD:	.BYTE	1	;Algorithm mode
000111	CRCEA:	.BYTE	1	;CRC for area 110h
000112	PROMOD	.BYTE	1	;Protocol MODE
000113	COMD:	.BYTE	1	
000114	A_NET:	.BYTE	1	;Net address
000115	F_mid1:	.BYTE	1	
000116	F_mid2:	.BYTE	1	
000117	F_calm:	.BYTE	1	
000118	CRCE1:	.BYTE	1	;CRC for area 112h...117h ; MODE 0,1           MODE 2,3
000119	P_leep0:	.BYTE	3	; P_dose               P_dose
00011c	P_leep1:	.BYTE	3	; P_pre_precise      P_pre_precise
00011f	P_leep2:	.BYTE	3	; P_pre_rough        P_pre_rough
000122	P_leep3:	.BYTE	3	; P_min               P_Entry
000125	CRCE2:	.BYTE	1	;CRC for area 119h...124h
000126	C_ADC0:	.BYTE	1	
000127	C_ADC1:	.BYTE	1	
000128	C_ADC2:	.BYTE	1	
000129	C_count:	.BYTE	1	
00012a	P_levp:	.BYTE	3	;Level "Precise"
00012d	P_levr:	.BYTE	3	;Level "Rough"
000130	P_min:	.BYTE	3	
000133	P_br11:	.BYTE	1	;Bufer "BRUTTO" for "Precise"
000134	P_br12:	.BYTE	1	
000135	P_br13:	.BYTE	1	
000136	P_br21:	.BYTE	1	;Bufer "BRUTTO" for "Rough"
000137	P_br22:	.BYTE	1	
000138	P_br23:	.BYTE	1	
000139	P_vid1:	.BYTE	1	;Bufer "BRUTTO" for view
00013a	P_vid2:	.BYTE	1	
00013b	P_vid3:	.BYTE	1	
00013c	P_tmp1:	.BYTE	1	
00013d	P_tmp2:	.BYTE	1	
00013e	P_tmp3:	.BYTE	1	
00013f	P_sum0:	.BYTE	1	
000140	P_sum1:	.BYTE	1	
000141	P_sum2:	.BYTE	1	
000142	P_sum3:	.BYTE	1	
000143	COU_WO1:	.BYTE	1	;Counter Low Weigh Out
000144	COU_WO2:	.BYTE	1	;Counter midle Weigh Out

000145	COU_WO3:	.BYTE	1	;Counter High Weigh Out
000146	P_dec0:	.BYTE	1	
000147	P_dec1:	.BYTE	1	
000148	P_dec2:	.BYTE	1	
000149	P_dec3:	.BYTE	1	
00014a	P_dec4:	.BYTE	1	
00014b	P_dec5:	.BYTE	1	
00014c	P_dec6:	.BYTE	1	
00014d	P_dec7:	.BYTE	1	
00014e	P_dec8:	.BYTE	1	
00014f	P_dec9:	.BYTE	1	
000150	P_dec10:	.BYTE	1	
000151	P_dec11:	.BYTE	1	
000152	Video:	.BYTE	7	
000159	C_Z:	.BYTE	3	;Bufer code "ZERRO"
00015c	C_LZ:	.BYTE	3	;Limit "Zerro"
00015f	P_La:	.BYTE	3	;P_La = P_L + 9 dis
000162	dis10b:	.BYTE	2	
000164	dis02b:	.BYTE	2	
000166	dis07b:	.BYTE	2	
000168	dis10i:	.BYTE	2	
00016a	dis02i:	.BYTE	2	
00016c	dis07i:	.BYTE	2	
00016e	key:	.BYTE	1	
00016f	FLAGD:	.BYTE	1	;Flags Byte
000170	FLAGE:	.BYTE	1	;Flags Byte

## Bit positions in FLAGD

b_z	=0	;b_z==1 if Weight >0<
b_couw	=1	;b_cou==1 if enable view COU_WO1
b_fst	=2	;b_fst==0 - view P_sum low, b_fst==1 - view P_sum high
b_erra	=3	;b_erra==1 if error CRC ALGMOD
b_calm	=4	;b_calm==1 if Weight calm
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

## Bit positions in FLAGE

b_elo	=2	;b_elo = 1 - enable load dose
b_phas	=4	;b_phas = 1 if perform "load dose"
b_erc	=5	;b_erc = 1 if open/close timeout > norm
b_adw	=6	;b_adw = 1 if perform add weight P_sum

