

Весоизмерительная компания «Тензо-М»

**Преобразователь
весоизмерительный
ТВ-006С**

Руководство по эксплуатации

Версия программы С41Х

ТЖКФ.408843. 137 РЭ

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 (выполнение алгоритма управления дискретными выходами) "brutto"	9
9	Ввод значений уровня дозирования "LEVELS"	10
10	Управление дискретными выходами "ContrL"	12
11	Ввод дополнительных параметров "PAr A"	15
12	Просмотр калибровочных параметров "PAr C"	16
13	Просмотр и сброс фискальных счетчиков "Count"	16
14	Калибровка "CALibr"	17
15	Описание алгоритмов управления дискретными выходами	17
	15.1. Простая отсечка «Грубо» и «Точно» "AL 0"	17
	15.2. Суммирующий дозатор "AL 1"	18
	15.3. Вычитающий дозатор с автоматической загрузкой бункера "AL 2"	21
	15.4. Вычитающий дозатор с загрузкой бункера после подачи сигнала пуск "AL 3"	23
16	Транспортирование и хранение	23
17	Приложения	24
	17.1. Возможные сообщения об ошибках	24
	17.2. Задняя сторона ТВ-006С	25
	17.3. Назначение контактов нижнего ряда клемм	26
	17.4. Назначение контактов верхнего ряда клемм	27
	17.5. Пример подключения входов/выходов	28
	17.6. Отверстие для установки ТВ-006С	29
	17.7. Протокол обмена стандарта «Тензо-М»	30
	17.8. Протокол обмена MODBUS	36

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 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 выдавать стандартный аналоговый сигнал пропорционально измеренному весу;
- 2.4 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 ÷ + 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, В5;
- 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,..... 4x350 Ом;
- 3.12 Дисплей цифровой 6-ти разрядный светодиодный;
- 3.13 Количество разрядов индикации веса¹ 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;

¹ Количество разрядов индикации счетчиков – 6/9

- 3.27 Допустимый диапазон температур, °С – 30 ÷ +60;
3.28 Атмосферное давление, кПа..... 84 ÷ 107;
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 калибровку;
- 3) выбрать алгоритм управления выходами и логические уровни дискретных входов;
- 4) установить уровни дозирования;
- 5) выполнить установку дополнительных параметров.

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) 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 исполнительных механизмов, а к входу 4 цепи сигнала «Пуск». Если датчики положения отсутствуют, установите переключки между соответствующими входами и выходами;
- 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 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.

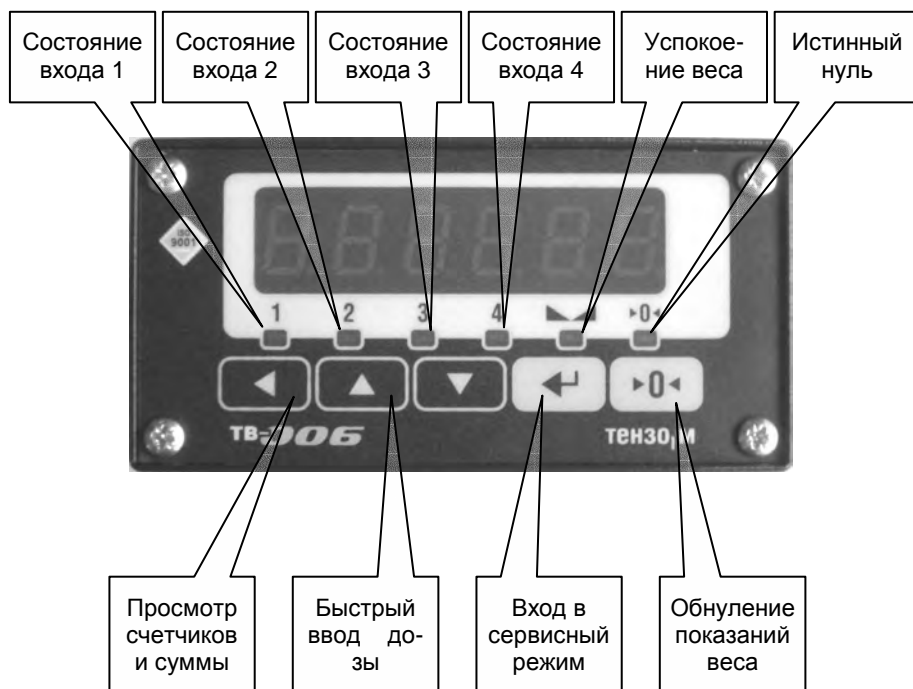
7 Режимы работы и индикации

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

После включения питания Преобразователь 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 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




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

При индикации веса производится округление измеренного веса с дискретностью отсчета **d**. Индикатор «истинно-

го» нуля светится, когда неокругленный вес не превышает $\pm 1/4 d$ от **нулевого** значения.


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 три старших разряда суммарного веса («**000**»), прошедшего через дозатор. При следующем нажатии – младшая часть суммарного веса («**00060.0**»). И, наконец, еще одно 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).








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


Количество отвесов и суммарный вес хранится в энергонезависимой памяти Преобразователя. Обнулить счетчик отвесов и суммарный вес можно, если нажать на кнопку

 при остановленном алгоритме дозирования и во время отображения на индикаторе количества отвесов или суммарного веса. Если нажать на эту кнопку на индикаторе

появится: «**CLr**». Если нажать на кнопку  ячейки обнулятся. Если нажать на кнопку  обнуления не произойдет.

В режиме измерения веса (когда остановлен алгоритм управления дискретными выходами) возможен быстрый ввод дозы, если установлена единица в пункте **10 «Par A»**.


Для быстрого ввода значения дозы сначала нажмите на кнопку . На индикаторе появится: «doSE». Далее нажмите на кнопку . 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 . На индикаторе появиться первый пункт: «**brutto**».

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	Управление дозированием: выбор алгоритма управления, логических уровней дискретных входов или тестирование дискретных выходов.
Par A	Ввод дополнительных параметров
Par C	Просмотр калибровочных параметров


Count	Просмотр и сброс фискальных счетчиков
CALibr	Калибровка грузом или ввод калибровочных данных


Кнопками  или  выберете нужный пункт меню,

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

8 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**».

При пустом дозаторе и закрытых выходах (Алгоритм **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.

² Последовательное нажатие кнопок – , , , , , .

Ниже цифрового индикатора расположены светодиодные индикаторы состояний входов 1, 2, 3, 4, индикатор успокоения «►◄» и индикатор нуля «>0<». Индикаторы 1, 2, 3 или 4 светятся, если по соответствующей входной цепи протекает ток.






В режиме измерения веса при алгоритмах 1, 2 и 3 Преобразователь проверяет соответствие входного сигнала (от датчиков положения исполнительными механизмами) управляющему воздействию. 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 исполнительного механизма, обрыв цепи управления, залипание контактов реле и т.д.

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




9 Ввод значений уровня дозирования “LEVELS”



Вход в этот пункт меню должен осуществляться перед началом выполнения алгоритма дозирования. Вход осуществляется по паролю. После ввода пароля в левой части индикатора высвечивается номер параметра, а в правой части – ранее введённое значение веса.



Ном.	Для суммирующего дозатора "A0, A1, A4, A5"	Для вычитающего дозатора "A2, A3"
0	Значение дозы	Значение дозы
1	Предварение для канала «Грубо»	Предварение для канала «Грубо»
2	Предварение для канала «Точно»	Предварение для канала «Точно»
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 Преобразователь 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 течение 3 сек. сообщение: «**Err 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:

- a) сохранить введенные данные, нажав на кнопку ;
- b) отказаться от сохранения данных, нажав на кнопку , Тогда Преобразователь загрузит из энергонезависимой памяти старое значение данных;
- c) вернуться к вводу параметра **0**, нажав на кнопку .

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




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

10 Управление дискретными выходами “ContrL”

Вход в этот пункт меню должен осуществляться перед началом выполнения алгоритма дозирования. Вход осуществляется по паролю. 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.

При выборе алгоритма управления 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  или , а для выбора – кнопку .

Во всех алгоритмах управления дискретными выходами кроме алгоритма “0” проверяется соответствие входного сигнала (от датчиков положения исполнительных механизмов) управляющему воздействию, что позволяет своевременно сигнализировать оператору о неисправности канала управления. Например, если выданная Преобразователем команда на включение (выключение) исполнительного механизма не исполнится, тогда на выходе датчика положе-

ния сигнал не изменится. В этом случае соответствие нарушилось, на индикатор выводится сообщение об ошибке – **Err 14**.

Входные ответные сигналы (логические уровни) зависят от типа датчика положения. Для датчиков, которые замыкают входную цепь в исходном положении, установите логический ноль. Для датчиков, которые размыкают входную цепь в исходном положении, установите логическую единицу. Если Вы **не используете** датчик положения, установите перемычку между соответствующим входом и выходом и установите для входов логические уровни «1».


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 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 Преобразователь 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: «  ». 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 Преобразователь вернётся в меню сервисного режима (на индикаторе появится «**ContrL**»).

Если Вы **не используете** датчики положения, для всех алгоритмов кроме 4 установите переключки между:

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

Для алгоритма 4 установите переключки только между Выходом 3 и Входом 3

Для входов, на которые установлены переключки, 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 .

11 Ввод дополнительных параметров “PAr A”




Вход в этот пункт меню должен осуществляться перед началом выполнения алгоритма дозирования. 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
7	Фильтр для «Грубо» ³	4...128
8	Фильтр для «Точно» ⁴	4...128 (не менее «Грубо»)
9	Время ожидания стабилизации веса	1 = 0,512 сек.; 2 = 1,024 сек.; 3 = 1,536 сек.;... 63 = 32,256 сек.
10	Разрешение ввода дозы по кнопке ▲	0 – запретить 1 – разрешить
11	Суммирование отвеса ⁵	0 – выгруженного 1 – загруженного
12	Разрешение управления дискретными выходами по каналу связи	0 – запретить 1 – разрешить
13	Разрешение управления аналоговым выходом по каналу связи	0 – запретить 1 – разрешить
o	Разрешение одновременной загрузки грубо и точно	0 – запретить 1 – разрешить
u	Вес, при котором на аналоговом выходе сигнал достигает максимального значения	НПВ/4 ... НПВ

³ Параметр №7 работает, когда **открыт** канал «Грубо».


⁴ Параметр №8 работает, когда **закрыт** канал «Грубо».

⁵ Только для алгоритма для **AL 1**

Процесс ввода значения для пунктов 4, 6 и 10 осуществляется методом перебора кнопкой  или  и заканчивается кнопкой . Процесс ввода для остальных пунктов аналогичен вводу веса.

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

12 Просмотр калибровочных параметров “PAr С”




Вход в этот пункт меню должен осуществляться перед началом выполнения алгоритма дозирования. 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
H	Наибольший предел взвешивания
С	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».

13 Просмотр и сброс фискальных счетчиков “Count”

Вход в этот пункт меню должен осуществляться перед началом выполнения алгоритма дозирования. Вход в пункт сервисного меню «Count» осуществляется по паролю (см. выше). После ввода пароля в течение 1 сек. на

индикаторе отображается: «**Cou 1**», а затем количество отвесов. Если нажать кнопку  или  на индикаторе в течение 1 сек. отображается: «**Cou 2**», а затем три старших разряда суммарного веса. Чтобы увидеть младшие разряды суммарного веса нажмите на кнопку .

Для сброса счетчика количества отвесов и суммарного веса продукта или выхода из просмотра надо нажать на кнопку . На индикаторе появится: «**CLr**». Если нажать на кнопку  счётчик и сумма обнулятся. Если нажать на кнопку  обнуления не произойдет.

14 Калибровка «CALibr»

Калибровка описана в Руководстве по калибровке.

15 Описание алгоритмов управления дискретными выходами

15.1. Простая отсечка «Грубо» и «Точно» "AL 0"

В процессе дозирования Преобразователь управляет:

- выходом быстрой подачи продукта в дозатор («Грубо») – выход 1;
- выходом медленной подачи продукта в дозатор («Точно») – выход 2;
- выходом 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 в единицу бита b_eloa регистра FLAGE управления/состояния дозирования (см. карту памяти). Установка этого бита вызывает включение подачи продукта. После

выдачи сигнала на включение этот бит сбрасывается. Если запуск производился по входу **4**, то срабатывает выход «грубо» и «точно» (одновременно или по очереди, в зависимости от настройки пункта «о» дополнительных параметров «Par A»). Они остаются включенными до снятия сигнала с входа **4**. Если сигнал по входу **4** не снят, продукт загружается в дозатор. Фильтр работает с параметром №7.

Выход быстрой подачи продукта – «Грубо» закрывается при достижении веса (см. Рис. 1):

$$W_{\text{гр}} = D - P_{\text{гр}}$$

После этого фильтр работает с параметром №8.

Выход медленной подачи продукта – «Точно» 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», введенное в режиме «LEVELS»;

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

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

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

Выгрузкой продукта в этом режиме Преобразователь не управляет.

15.2. 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 Преобразователь управляет:

- Выходом быстрой подачи продукта в дозатор («Грубо») – выход **1**;

- Выходом медленной подачи продукта в дозатор («Точно») – выход **2**;
- Выходом выгрузки продукта из дозатора – выход **3**;
- Выходом **4** («Авария») в случае перегрузки дозатора.

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

Процесс дозирования разрешается (запускается) двумя способами: внешним сигналом по входу **4** или по каналу связи установкой в единицу бита b_eloa регистра FLAGE управления/состояния дозирования (см. карту памяти). Если сигнал управления по входу **4** подать, а потом снять после открытия выхода загрузки, произойдёт 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 $W_{мин}$. Значение $W_{мин}$ вводится в режиме «**LEVELS**» параметр «**3**». Если вес продукта, находящегося в дозаторе, превышает это значение, то обнуления не происходит. Затем открываются выходы быстрой подачи продукта в дозатор – «Грубо» и медленной подачи – «Точно» одновременно или по очереди, в зависимости от настройки пункта «**o**» дополнительных параметров «**Par A**». Продукт загружается в дозатор. Фильтр работает с параметром №7.

Выход быстрой подачи продукта – «Грубо» закрывается при достижении веса (см. Рис. 1):

$$W_{гр} = D - P_{гр}$$

После этого фильтр работает с параметром №8.

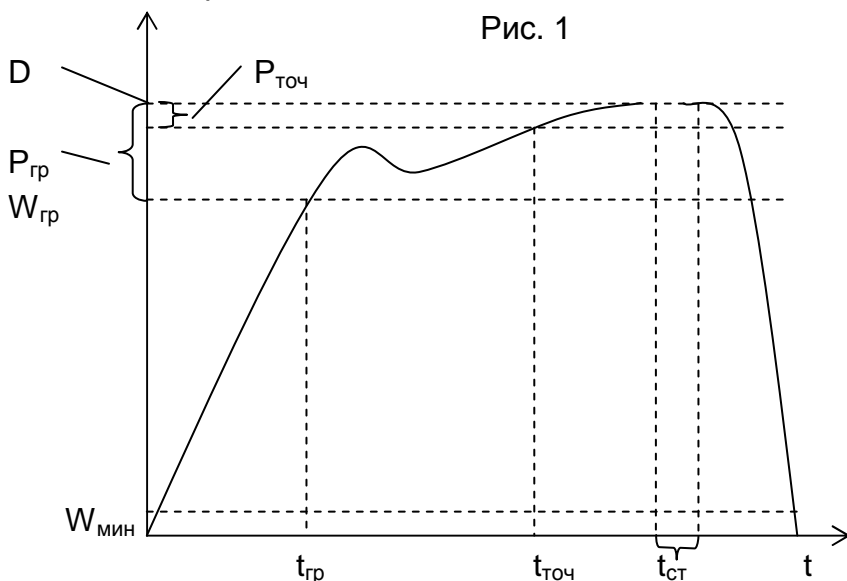
Выход медленной подачи продукта – «Точно» закрывается при достижении веса:

$$W_{точ} = D - P_{точ},$$

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

$P_{\text{Точ}}$ – предварение для канала «Точно»⁶, введенное в режиме «LEVELS».

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



После закрытия выходов «Грубо» и «Точно» происходит анализ стабилизации показаний веса. Если показания оставались стабильны в течение времени $t_{\text{СТ}}$, то срабатывает выход выгрузки продукта. Если стабилизации показаний веса не происходит, то выход выгрузки срабатывает по истечении времени четырех $t_{\text{СТ}}$. Время ожидания стабилизации устанавливают в режиме «**Par A**», пункт 9.

После срабатывания канала выгрузки продукта ожидается снижение веса ниже $W_{\text{мин.}}$, после чего выход выгрузки

⁶ Величины предварения канала «Грубо» и «Точно» зависят от скорости загрузки продукта в дозатор 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.

закрывается.

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

15.3. 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 Преобразователь управляет:

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

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

Процесс дозирования разрешается (запускается) двумя способами: внешним сигналом по входу **4** или по каналу связи установкой в единицу бита `b_eloа` 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 выходов: быстрой выгрузки продукта из дозатора – «Грубо» и медленной выгрузки – «Точно». Продукт выгружается из дозатора. Фильтр работает с параметром №7.

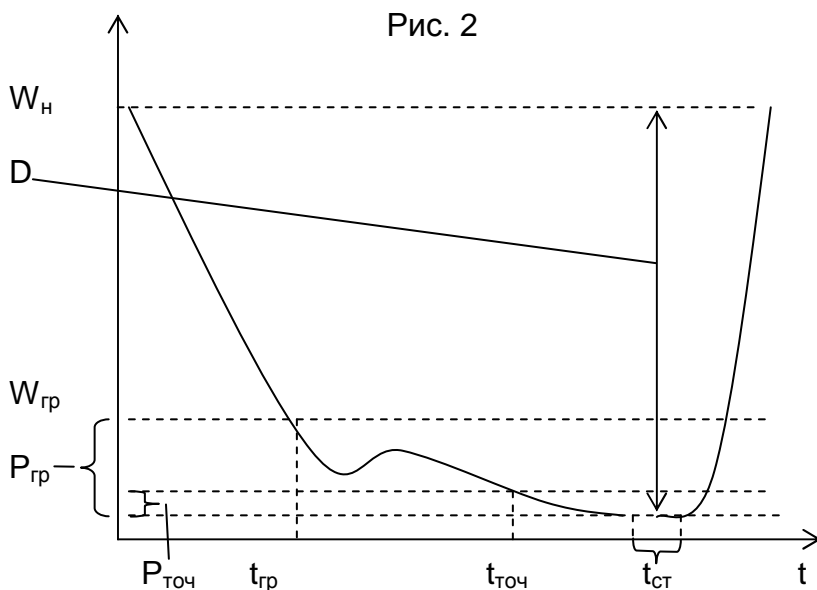
Выход быстрой выгрузки продукта закрывается при снижении веса (см. Рис. 2):

$$W_{гр} = W_H - (D - P_{гр})$$

После этого фильтр работает с параметром №8.

Выход медленной выгрузки продукта закрывается при снижении веса:

$$W_{точ} = W_H - (D - P_{точ})$$



Где:

W_H — вес бункера перед началом дозирования;

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».

После закрывания выходов происходит анализ стабилизации показаний веса. Если показания оставались стабильны в течение времени $t_{ст}$, и вес оставшегося продукта меньше дозы, то откроется выход загрузки продукта. Если стабилизации показаний веса не происходит, то выход откроется по истечении времени четырех $t_{ст}$. Время анализа стабилизации устанавливают в режиме «**Par A**», пункт 9.

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

15.4. 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.



16 Транспортирование и хранение

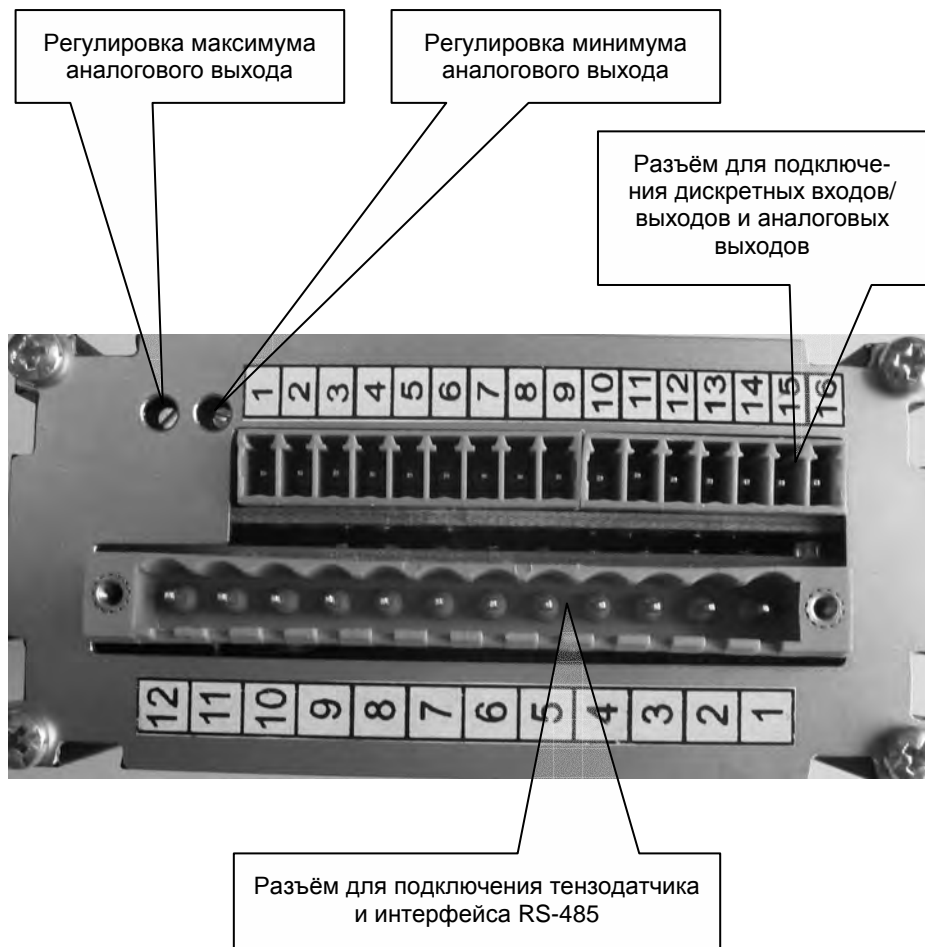
Транспортирование Преобразователя может производиться любым транспортом, в упаковке, в соответствии с правилами перевозки на данном виде транспорта.

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

17 Приложения

17.1. 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	Проверить параметр 3 « LEVELS » или 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 
Err 14	Неисправен канал дискретного входа или выхода и светится соответствующий индикатор или не соответствует логический уровень входного сигнала	Проверить датчик положения, выходной ключ управления исполнительным механизмом, наличие контакта в этих соединениях, проверить настройки логических уровней входов in1 , in2 , in3 (см. меню « ContrL »). Выключить и включить питание.

17.2. Задняя сторона ТВ-006С

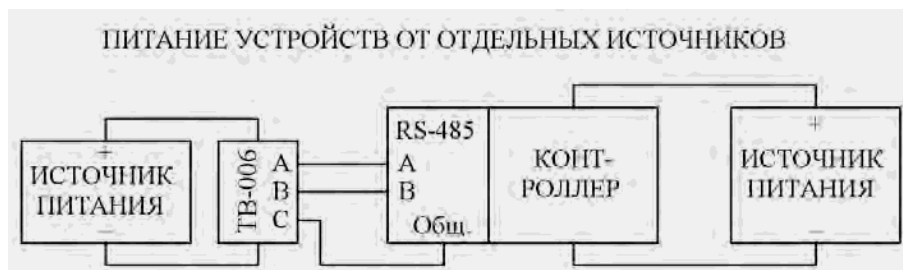
17.3. Назначение контактов нижнего ряда клемм

№ 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 соединен бункер дозатора.

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.



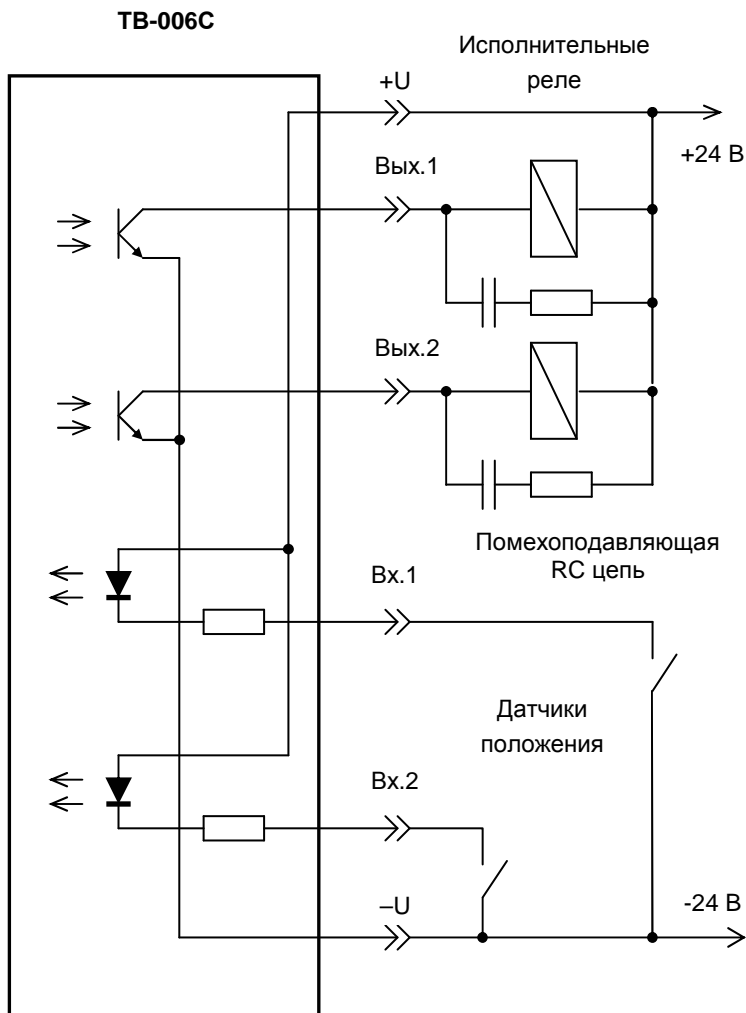
Функцию общего провода RS-485 может выполнять общий провод источника питания, к которому подключены эти устройства:



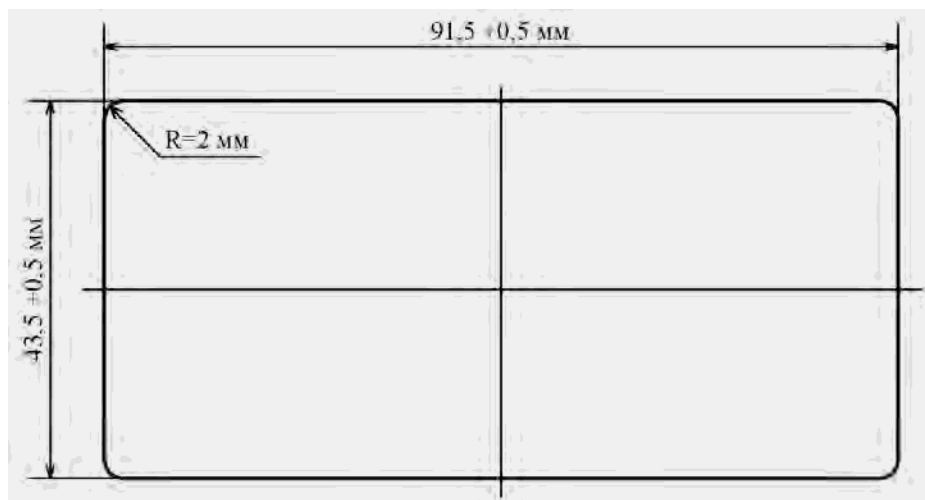
17.4. Назначение контактов верхнего ряда клемм

№ 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

17.5. Пример подключения входов/выходов



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

17.6. Отверстие для установки ТВ-006С

17.7. 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 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 $P(X)-101101001b$ (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. 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 «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	POZ0

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 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
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_levp0 – значение дозы (параметр 0 «LEVELS»)
1	P_levr – значение отсечки грубо
2	P_levr – значение отсечки точно
3	P_levp3 – 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.

17.8. 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.

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

C_n – 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 обозначение	Название объекта и формат
2	0001	1 бит	Di 1	Дискретный вход
2	0002	1 бит	Di 2	Дискретный вход
2	0003	1 бит	Di 3	Дискретный вход
2	0004	1 бит	Di 4	Дискретный вход
2	0001	4 бита	Di1 ... Di4	Дискретные входы
1 или 5	0001	1 бит	Do 1	Дискретный выход
1 или 5	0002	1 бит	Do 2	Дискретный выход
1 или 5	0003	1 бит	Do 3	Дискретный выход
1 или 5	0004	1 бит	Do 4	Дискретный выход
1 или 15	0001	4 бита	Do1 ... Do4	Дискретные выходы
5	0025	1 бит	b_zer	«Обнулить показания веса» *
3 или 16	0256	4 байта	dcal	Приращение кода АЦП, соответствующее калибровочному грузу, unsigned long
3 или 16	0259	4 байта	Code_Z	Значение кода АЦП, соответствующего нулевой нагрузке при калибровке, unsigned long
3 или 16	0262	4 байта	P_C	Значение калибровочного груза, кг, Float
3 или 16	0265	4 байта	P_L	Значение наибольшего предела взвешивания, кг, Float
3 или 16	0272	4 байта	AL	Алгоритм дозирования и логические уровни входов 1, 2, 3, unsigned long
1	0274 0281	1...8 бит	MODES	«MODES»: 1-й бит – «протокол MODBUS»; 2-й бит – «быстрый ввод дозы»; 3-й бит – «одновременное включение Вых1 и Вых2»; 4-й бит – «суммирование по набранному весу»; 5-й бит – «управление выходами по каналу связи»; 6-й бит – «управление аналоговым выходом по каналу связи»; 7-й – 8-й бит – резерв.

5	0275	1 бит	b_edos	«быстрый ввод дозы»
5	0276	1 бит	b_open	1 – «одновременное включение Вых1 и Вых2»
5	0277	1 бит	b_adm	«суммирование по набранному весу»
5	0278	1 бит	b_ioce	«управление выходами по последовательному каналу связи»
5	0279	1 бит	b_aoce	«управление аналоговым выходом по последовательному каналу связи»
3 или 16	0290	4 байта	P_leep3	Значение «отсечки» набора в бункер для вычитающего дозатора, Float
3 или 16	0298	4 байта	P_levp	Значение «отсечки» дозирования по выходу «Точно», Float
3 или 16	0301	4 байта	P_levr	Значение «отсечки» дозирования по выходу «Грубо», Float
3 или 16	0304	4 байта	P_zero	Вес, допустимый для «обнуления», Float
3	0307	4 байта	P_br1	Значение веса «Точно» (без округления), Float
3	0310	4 байта	P_br2	Значение веса «Грубо» (округленное), Float
1	0368 0375	1...8 бит	FLAGE	«Флаг E»: 1-й бит – «сохранить калибровку» 2-й бит – «сохранить настройки»; 3-й бит – «Пуск/Разрешить дозир-е»; 4-й бит – резерв; 5-й бит – фаза: «Набор дозы»; 6-й, 7-й, 8-й бит – резерв;
5	0368	1 бит	b_wcal	«сохранить калибровку» *
5	0369	1 бит	b_wmod	«сохранить настройки» *
5	0370	1 бит	b_eloa	1 – «Пуск/Разрешить дозирование» *
1	0376 0383	1...8 бит	FLAGD	«Флаг D»: 1-й бит – «Вес = 0»; 2-й и 3-й бит – резерв; 4-й бит – резерв; 5-й бит – «Вес стабилен»; 6-й, 7-й, 8-й бит – резерв;
3 или 16	0384	4 байта	C_dac	Значение кода, подаваемого на ЦАП выхода 4...20 мА (0 ... 65535), unsigned long
3	0388	4 байта	ADC_F	Значение кода АЦП после цифрового

				фильтра, unsigned long
3 или 16	0500	4 байта	n_res	Дискретность индицируемая (1..50) **, unsigned long
3 или 16	0503	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: $dis = n_res / 10^{n_pic}$

Параметр алгоритма дозирования и логических уровней входов 1, 2, 3 содержится в младшем байте. Формат этого байта см. ниже.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	Лог. вх.3	Лог. вх.2	Лог. вх.1	-	-	AL	AL