

Весоизмерительная компания «Тензо-М»

**Вторичный
преобразователь
ТВ-014**

Руководство по эксплуатации

Версия программы С.17

ТЖКФ.408843. 384-01 РЭ

Россия

Содержание

1. Общие указания	2
2. Назначение	2
3. Технические характеристики	2
4. Указания мер безопасности	4
5. Подготовка к работе.....	4
6. Режимы работы	5
7. Измерение силы	5
8. Настройка параметров.....	6
9. Просмотр кода АЦП	8
10. Транспортирование и хранение	8
11. Приложения	9
11.1 Возможные сообщения об ошибках	9
11.2 Назначение контактов соединителя первичного преобразователя (DB-9F)	9
11.3 Назначение контактов соединителя интерфейса RS-485/RS-232 (DB-9M)	10
11.4 Распайка кабеля для интерфейса RS-232	10
11.5 Распайка кабеля для интерфейса RS-485	11
11.6 Протокол обмена данными стандарта «Тензо-М»	12
11.7 Протокол версии 6.43	16

1. Общие указания

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации (далее по тексту – Руководство), приводится порядок работы с вторичным преобразователем ТВ-014 (далее по тексту Преобразователь).

1.2 Перед эксплуатацией внимательно ознакомьтесь с настоящим Руководством.

1.3 Настоящее Руководство должно постоянно находиться с Преобразователем. В случае передачи Преобразователя другому пользователю Руководство подлежит передаче вместе с Преобразователем.

2. Назначение

Преобразователь предназначен для:

- 2.1 измерения силы в составе силоизмерительных систем;
- 2.2 отображения результатов измерения;
- 2.3 обмена информацией с другими устройствами по последовательным каналам связи в соответствии со стандартами RS-232 или RS-485.

3. Технические характеристики

- 3.1 Нелинейность не более, %..... 0,001;
- 3.2 Индицируемая разрешающая способность на 1 мВ/В, не хуже..... 50000;
- 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 преобразователемшестипроводная;
- 3.10 Максимальная длина линии связи с первичным преобразователем, м.....20;
- 3.11 Максимальное количество подключаемых первичных преобразователей,..... 4x350 Ом;
- 3.12 Дисплей 16-ти символьный ЖКИ;
- 3.13 Количество разрядов индикации силы. 6;
- 3.14 Размер изображения одного символа, мм..... 6 × 14;
- 3.15 Время установления рабочего режима, мин, не более 10;
- 3.16 Напряжение питания, В 187÷242;
- 3.17 Частота напряжения питания, Гц..... 49÷51;
- 3.18 Потребляемая мощность, ВА, не более..... 5;
- 3.19 Рабочий диапазон температур, °С..... минус 10 ÷+40;
- 3.20 Допустимый диапазон температур, °С минус 20 ÷ +50;
- 3.21 Атмосферное давление, кПа..... 84 ÷ 107;
- 3.22 Влажность, % (при 25 °С)до 95;
- 3.23 Степень защиты корпуса по ГОСТ14254-96 IP42
- 3.24 Габаритные размеры, мм 175x130x80
- 3.25 Масса, кг, не более 1.1

4. Указания мер безопасности

4.1. Сетевой провод Преобразователя должен быть подключен к сети переменного тока через трехполюсную розетку с контактом заземления.

Внимание: **силоприемное устройство, где установлены первичные преобразователи (датчики), должно быть надежно заземлено. При отсутствии заземления силоприемного устройства гарантия на Преобразователь не распространяется.**

4.2. К работе с Преобразователем допускаются лица, изучившие данное Руководство и прошедшие соответствующий инструктаж по «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам техники безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПТБ). Эксплуатация преобразователя должна осуществляться по правилам, соответствующим «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП) и «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ).

5. Подготовка к работе

Внимание: **перед включением преобразователя в сеть проверьте, подводится ли заземляющий провод к сетевой розетке и соединено ли силоприемное устройство с заземляющим проводом!**

Подготовка Преобразователя к работе осуществляется следующим образом:

- 1) подключите первичный преобразователь к Преобразователю;

Запрещается подключение и отключение кабеля первичного преобразователя к соответствующему соединителю при включенном сетевом питании!

- 2) включите Преобразователь в сеть;

- 3) Преобразователь высвечивает на индикаторе серийный номер, потом установленную версию программного обеспечения, далее сообщение «**Перегруз**» и значение веса, превысившее 125% от наибольшего предела измерения (НПИ) при предыдущих измерениях, если это превышение было. Затем Преобразователь переходит в режим измерения силы;
- 4) при высвечивании «**Ошибка АЦП**» или «**Ошибка EEPROM**» обратитесь к Приложению 11.1

6. Режимы работы

Преобразователь может работать в нескольких режимах:

Режим	Пункт меню
Измерение силы	« Нагр. кН »
Настройка	« Настройка »

Вход в меню выбора режима осуществляется нажатием на кнопку  клавиатуры Преобразователя. При этом на индикатор Преобразователя выводится название текущего режима. Перемещение по пунктам меню выбора режима осуществляется кнопками  и . Переход к нужному режиму работы производится кнопкой .

7. Измерение силы

7.1. В процессе измерения силы можно просмотреть значение максимальной нагрузки «**Макс. кН**». Переключение производится кнопкой  или . После снятия нагрузки значение максимума отображается до нажатия на кнопку .

7.2. В режиме измерения силы в левой части индикатора выводится надпись: «**Нагр. кН**», а в правой – его значе-

ние. При превышении нагрузки выше НПИ более, чем на 9 единиц дискретности индикации «d» на индикатор выводится сообщение «**Перегрузка**» и звучит звуковой сигнал.

7.3. Если в режиме измерения силы после символа «кН», на индикаторе отображается символ «:», то показания силы стабилизировались. Если отображается символ «=», то показания силы стабилизировались, а измеренное значение находится вблизи нуля и не превышает $\frac{1}{4}$ дискретности индикации. Если символы «:» или «=» отсутствуют – показания силы нестабильны.

8. Настройка параметров

При выборе пункта основного меню «**Настройка**» Преобразователь переводится в режим настройки следующих параметров:

- режим подсветки индикатора постоянно – вкл., выкл или авто;
- тип протокола – «**Вер6.43**» или «**Тензо-М**»;
- скорость обмена по каналу связи¹;
- сетевой адрес преобразователя²;
- фильтр сигнала³.

При входе в режим настройки в левой части индикатора выводится название параметра или режима, а в правой – его значение.

Кнопкой  или , т.е. методом перебора устанавливается значение:

- режима подсветки индикатора;

¹ 2400, 9600, 19200, 38400 бод, 8 бит данные, 1 – стоповый.

² От 1 до 250 для протокола «Тензо-М» и от 0 до 250 для «Вер 6.43».

³ В пределах от 2 до 6.

- типа протокола;
- скорости обмена;
- фильтра сигнала.

Методом перебора и сдвига (см. пример в п. 8.3.) устанавливается:

- сетевой адрес Преобразователя.

Обнуление значения параметров осуществляется нажатием на кнопку .

Переход к следующему режиму или параметру осуществляется нажатием на кнопку .

Первый пункт настройки – **режим подсветки индикатора** дает возможность отключать подсветку индикации через 20 сек. при отсутствии изменения веса или нажатия на кнопки Преобразователя.

После перебора всех настраиваемых параметров на индикатор выводится запрос «**Сохранить?**». Если нажать на кнопку , то настройки сохранятся в энергонезависимой памяти Преобразователя. Если нажать на  - настройки не сохранятся. Если нажать на кнопку  - происходит переход к началу режима «**Настройка**» – выбору режима подсветки. После нажатия на кнопку  или  Преобразователь выходит из режима настройки и на индикатор выводится запрос «**Калибровать?**».⁴ Если нажать на кнопку  или  – преобразователь пере-

⁴ Вход в режим калибровки и порядок калибровки приводится в Руководстве по калибровке, которое поставляется отдельно.

запускается. При перезапуске используются настройки, хранящиеся в энергонезависимой памяти.

9. Просмотр кода АЦП

В режиме измерения нажмите на кнопку , а затем на кнопку . На индикаторе отобразится версия программы. Нажимая на кнопку  или , добейтесь отображения текущего кода АЦП. Кроме того, нажимая на эти кнопки, можно просмотреть серийный номер Преобразователя и электронное клеймо.

Чтобы выйти из просмотра, нажмите на кнопку .

10. Транспортирование и хранение

11.1. Транспортирование преобразователя может производиться любым транспортом в соответствии с правилами перевозки на данном виде транспорта в закрытых герметизированных отсеках.

11.2. При транспортировке и хранении в таре преобразователь может подвергаться воздействию температуры от -25°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и влажности до 95%.

11. Приложения

11.1 Возможные сообщения об ошибках

Сообщение	Неисправность	Методы устранения
Ошибка АЦП	неисправность АЦП	обратиться к изготовителю
Ошибка ЕЕПРОМ	ошибка контрольной суммы энергонезависимой памяти	нажать кнопку  и произвести настройку и калибровку преобразователя (см. Руководство по калибровке)

11.2 Назначение контактов соединителя первичного преобразователя (DB-9F)

№ контакта	Обозначение	Назначение
1	+ПД	Питание датчика +
2	-ПД	Питание датчика -
3	Э	Экран
4	-Д	Выход датчика -
5	+Д	Выход датчика +
6	+ОС	Обратная связь +
7	-ОС	Обратная связь -

При использовании тензометрического датчика с четырехпроводным кабелем на внешнем соединителе кабеля датчика необходимо соединить между собой контакты 1 и 6, а также 2 и 7 соответственно.

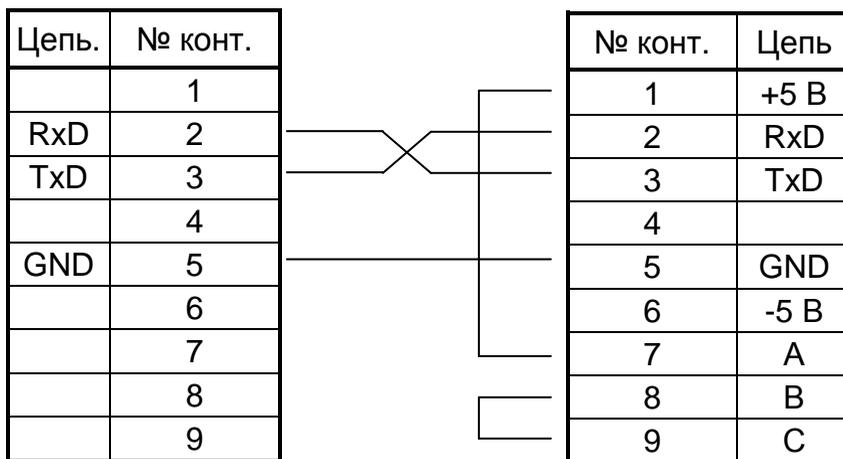
11.3 Назначение контактов соединителя интерфейса RS-485/RS-232 (DB-9M)

№ контакта	Цепь	Назначение
1	+5 В	
2	RxD	Принимаемые данные RS-232
3	TxD	Передаваемые данные RS-232
4		
5	GND	Общий провод RS232
6	-5 В	
7	A	Линия данных RS485
8	B	Линия данных RS485
9	C	Общий провод RS485

11.4 Распайка кабеля для интерфейса RS-232

Сторона компьютера
(DB-9F)

Сторона
Преобразователя (DB-9F)



11.5 Распайка кабеля для интерфейса RS-485

Сторона Преобразователя (DB-9F)

№ конт.	Цепь
1	+5 В
2	RxD
3	TxD
4	
5	GND
6	-5 В
7	A
8	B
9	C

A ————— 7

B ————— 8

C ————— 9

11.6 Протокол обмена данными стандарта «Тензо-М»

Количество битов данных – 8

Количество стоповых битов –1 или 2

Бит четности/нечетности – отсутствует

Структура кадра обмена данными между ПК и Преобразователем.

FF	Adr	COP	Data	CRC	FF	FF
----	-----	-----	------	-----	----	----

Где: FF – разделитель (код FFh в шестнадцатеричном формате).
 Adr – сетевой адрес устройства (1 байт в двоичном формате).
 Если первый байт поля адреса устройства равен 0, то это значит, что данный кадр имеет расширенное поле адреса (см. ниже).

COP – код операции (1 байт в двоичном формате).

Data – содержательная часть информационного кадра. Данная часть состоит из числовых данных (вес, код АЦП и т.д.), и байтов состояния.

CRC – контрольная сумма (1 байт в двоичном формате).

Структура кадра для расширенного поля адреса приводится в виде следующей таблицы:

FF	0	SN0	SN1	SN2	COP	Data	CRC	FF	FF
----	---	-----	-----	-----	-----	------	-----	----	----

Где: SN0...SN2 – младший, средний и старший байты серийного номера устройства в двоичном формате.

Назначение остальных байтов кадра аналогично обычному кадру.

Разделителей вначале и в конце кадра может быть несколько. Признаком начала кадра является байт отличный от разделителя (FFh), но не равный FEh, т.е. приемная сторона в потоке принятых байт, находит байты разделители, а затем находит первый байт отличный от FFh, но не равный FEh. Этот байт и является первым байтом кадра. При этом подразумевается, что первый байт кадра (поле адреса) не может принимать значение разделителя (FFh) и FEh.

Признаком конца кадра при приеме является получение подряд двух байт разделителя (FFh), т.е. приемная сторона в процессе приема текущего кадра следит за появлением двух подряд байт разделителей (FFh). Определив конец кадра - проверяет контрольную сумму.

Если кадр принят без ошибки, анализирует поле адреса. Если адрес не совпадает с адресом приемной стороны – кадр игнорируется. Кроме того, приемная сторона должна отслеживать длину кадра, которая не может превышать 255 байт. Кадр длиной более 255 байт игнорируется, и приемная сторона переходит к поиску разделителей.

Если в поле расширенного адреса, кода операции, данных или CRC встречается FFh, то на передающем конце после него вставляется код FEh, а на приемном конце он выбрасывается. По вставленному и выброшенному FEh CRC не вычисляется.

Ниже приведен пример формирования CRC в виде ассемблерной вставки для C++

```
BYTE CDeviceTestDlg::CRCMaker(BYTE b_input, BYTE b_CRC)
{
    __asm
    {
        mov     al,b_input
        mov     ah,b_CRC
        mov     cx,8
mod1:      rol     al,1
            rcl     ah,1
            jnc     mod2
            xor     ah,69h
mod2:      dec     cx
            jnz     mod1
            mov     b_CRC,ah
    }
    return b_CRC;
}
```

При формировании CRC используется примитивный неприводимый порождающий полином в 9-й степени

$P(X)-101101001b$ (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 веса»:

Запрос: Adr, COP, CRC.

Ответ: Adr, COP, CRC.

Где: COP – C0h (код операции).

«Передать вес НЕТТО»:

Запрос: Adr, COP, CRC

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

Где: COP – C2h (код операции),

W0...W2 – младший, средний и старший байты веса нетто 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	EVENT	BR/NET	STABIL	OVERL	POZ2	POZ1	POZ 0

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

EVENT – введён код с клавиатуры устройства

BR/NET = 0 режим БРУТТО, BR/NET = 1 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	Индикация запрещена
0	0	1	Вторая справа (один знак после точки)
0	1	0	Третья справа
0	1	1	Четвертая справа
1	0	0	Пятая справа
1	0	1	Шестая справа
1	1	0	Седьмая справа
1	1	1	Восьмая справа

Пример: 05, 00, 00, 91 соответствует следующим параметрам: вес нетто минус 0.5 Кг, есть стабилизация веса.

«Передать вес 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 брутто в BCD – формате.

CON – аналогичен предыдущей команде.

Пример: 05, 00, 00, 91 соответствует следующим параметрам: вес брутто минус 0.5 Кг, есть стабилизация веса.

«Передать значение индикаторов»:

Запрос: Adr, COP, NUM, CRC;

Ответ: Adr, COP, NUM, LENG, CH0...CHn, L, CRC,

Где: COP – C6h (код операции);

NUM = 01h – основной семисегментный индикатор (ТВ-003, ТВ-009);

NUM = 02h – дополнительный семисегментный индикатор (ТВ-003, ТВ-009);

NUM = 1Fh – верхняя строка ЖК индикатора (ТВ-015, ТВ-014);

NUM = 20h – нижняя строка ЖК индикатора (ТВ-015);

NUM = 21h – верхняя и нижняя строка ЖК индикатора (ТВ-015);

LENG – байт содержащий количество передаваемых символов;
CH0, CH1... CHn – коды ASCII символов, выводимых на индикаторе Преобразователя. CH0 – крайний левый символ на индикаторе, CHn – крайний правый.

В зависимости от байта NUM и модели устройства, количество передаваемых символов может быть различное. В конце посылки вставляется байт состояния светодиодных индикаторов, если таковые есть в устройстве.

Байт L – байт состояния светодиодных индикаторов.

Распределение по битам байта L:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	RESERVE	1	RESERVE	ZERO	BRUTTO	NETTO	CONTR

Где: ZERO – бит состояния индикатора нуля; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

BRUTTO – бит состояния индикатора брутто; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

NETTO – бит состояния индикатора нетто; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

CONTR – бит состояния индикатора стабильности показаний веса; если индикатор светится, то этот бит равен единице.

Пример: Adr, COP, 31h, 32h, 33h, 34h, 35h, 2Eh, 30h, 24h, CRC

Это соответствует показанию индикатора “12345,0” и светится индикатор брутто.

«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, TB011, 121400, CRC

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

Ответ: соответствует ответу на команду с кодом FDh.

11.7 Протокол версии 6.43

«Активировать»:⁵

Запрос: 01h, A4, A3, A2, A1.

Ответ: FFh.

Где: A4 – старший разряд сетевого адреса (ASCII символ);

A1 – младший разряд сетевого адреса (ASCII символ).

«Передать значение индикаторов»:

Запрос: 10h

Ответ: 3Dh, CH0, CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6, L.

⁵ Активация Преобразователя производится, если его сетевой адрес не равен нулю.

Где: CH0...CH6 – коды ASCII символов веса, выводимых на индикатор Преобразователя. CH0 – крайний левый символ веса на индикаторе, CHn – крайний правый.

L – байт состояния светодиодных индикаторов;

Распределение по битам байта L:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	RESERVE	1	RESERVE	ZERO	BRUTTO	NETTO	CONTR

Где: ZERO – бит состояния индикатора нуля; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

BRUTTO – бит состояния индикатора брутто; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

NETTO – бит состояния индикатора нетто; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

CONTR – бит состояния индикатора стабильности показаний веса; если индикатор светится, то этот бит равен единице.

Пример: '=00000,1\$'

«Сброс сети»:

Запрос: 02h

Ответ: отсутствует

Опрос информации с текущего Преобразователя должно заканчиваться командой **«Сброс сети»**. В результате деактивируются все Преобразователи, подключенные к сети, и подготавливаются к активации следующие Преобразователи.

