



ООО «НПП «Тензоприбор»
ИНН 6319094710, ОКПО 14554914
443081, г. Самара,
ул. Советской Армии, д.181, Литера Е1
(846) 205-00-31, 205-00-32, 932-26-22
tenzo-smr@mail.ru, www.tenzo-smr.ru

Электроника для весов и дозаторов

Назначение и область применения ПВИ

Приборы весоизмерительные ПВИ предназначены для измерения и преобразования аналоговых выходных сигналов весо- или силоизмерительных тензорезисторных датчиков представления измерительной информации на встроенном цифровом табло и передачи этой информации через интерфейсы внешнему электронному оборудованию.

Приборы весоизмерительные ПВИ совместно с весоизмерительными тензорезисторными датчиками по МР МОЗМ 60 и ГОСТ 30129 могут использоваться для построения весов для статического взвешивания, соответствующих требованиям МР МОЗМ 76 и ГОСТ 29329 обычного и среднего классов точности. Приборы могут быть использованы для построения различных весо- и силоизмерительных устройств.

Приборы весоизмерительные ПВИ могут быть использованы также для измерения и преобразования аналоговых выходных сигналов терморезисторных, магниторезисторных и тензорезисторных датчиков температуры, давления, перемещений и других аналогичных датчиков, генерирующих измерительные электрические сигналы.

Описание

Принцип действия приборов весоизмерительных ПВИ (далее - прибор) основан на измерении рабочего коэффициента преобразования (РКП) одного или нескольких электрически соединенных параллельно весоизмерительных тензорезисторных датчиков и преобразовании его в значения массы или других измеряемых физических единиц. Результаты измерений выводятся на цифровое табло прибора и/или на монитор компьютера.

Электрическое питание тензорезисторных (резисторных) датчиков осуществляется стабилизированным источником постоянного напряжения, генерируемым прибором.

Прибор состоит из измерительного преобразователя, включающего высокоразрядный АЦП, измеряющий выходной аналоговый электрический сигнал тензорезисторных датчиков, источника напряжения для их питания, процессора, энергонезависимой электронной памяти для хранения параметров конфигурации прибора, настройки и другой служебной информации, оперативной памятью и программным обеспечением, выполняющим все операции по обработке данных и вывода измерительной информации на табло и (или) на внешние электронные устройства.

Весоизмерительный прибор снабжен устройствами:

- полуавтоматической установки нуля;
- выборки массы тары;
- сигнализации о перегрузке и диагностики сбоев, возникающих во время работы в режиме взвешивания;
- стабилизации показаний;
- предела измерения физической величины;
- программируемой установки цены поверочного деления и дискретности отсчета в режиме взвешивания;
- ввода массы тары с клавиатуры;
- цифровой фильтрации результатов измерений.

Прибор может быть оснащен рядом других сервисных функций, связанных с обработкой результатов измерения, например, позволяет формировать до 9 накопительных алгебраических сумм из результатов взвешиваний, которые облегчают учет прихода грузов от разных поставщиков, или его расхода с разных складов.

Электрическая связь с датчиками может выполняться по 4-х или 6-ти проводной линии.

К прибору могут подключаться различные устройства, в состав которых входят терморезисторные, магниторезисторные, тензорезисторные датчики температуры, давления, перемещений и другие аналогичные датчики.

Прибор оснащен интерфейсами RS 232 и RS-485 для связи с внешним электронным устройством (например, персональным компьютером). Для работы в информационной сети каждому прибору может быть присвоен идентификационный номер от 1 до 256.

Основные технические характеристики

- 1 Режим статического взвешивания
 - 1.1 Число поверочных делений по МР МОЗМ 76 и ГОСТ 29329 не более 5000
 - 1.2 Пределы допускаемой погрешности преобразования выходного сигнала датчика при первичной и периодической поверках, в единицах цены поверочного деления (ϵ):
 - в интервале от 20 ϵ до 500 ϵ вкл. $\pm 0,25$
 - в интервале св. 500 ϵ до 2000 ϵ вкл. $\pm 0,5$
 - в интервале св. 2000 ϵ $\pm 0,75$
 - 1.3 Диапазон номинальных значений РКП весоизмерительных тензорезисторных датчиков, мВ/В от 1,0 до 16
 - 1.4 Номинальное значение измеряемого аналогового напряжения датчиков, задаваемое программно, мВ 10, 20, 40, 80
 - 1.5 Диапазон регулирования устройства установки на нуль, % от номинального значения измеряемого аналогового напряжения датчиков 4
 - 1.6 Значение аналогового выходного сигнала датчика, соответствующее одному поверочному делению (ϵ), мкВ не менее 4
 - 1.7 Служебная (внутренняя) дискретность преобразования РКП весоизмерительных тензорезисторных датчиков, задаваемая программно, в единицах цены поверочного деления (ϵ) не менее 0,1
- 2 Режим измерения аналоговых электрических выходных сигналов тензорезисторных, терморезисторных, магниторезисторных датчиков
 - 2.1 Номинальное значение измеряемого аналогового напряжения (НПИ) тензорезисторных датчиков, задаваемое программно, мВ 10 или 20, или 40, или 80
 - 2.2 Предел допускаемой приведённой относительной погрешности измерения аналогового напряжения, % от НПИ $\pm 0,02$
 - 2.3 Нелинейность, % от НПИ $\pm 0,02$
 - 2.4 Гистерезис, % от НПИ 0,02
 - 2.5 Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности при времени цикла измерения 0,5 с, % от НПИ $\pm 0,01$
 - 2.6 Число каналов измерения аналоговых электрических выходных сигналов тензорезисторных, терморезисторных, магниторезисторных датчиков 2
- 3 Напряжение питания датчиков, В $5 \pm 0,25$
- 4 Число разрядов индикации результатов измерений 5
- 5 Время прогрева прибора, мин не более 5

6 Сопротивление нагрузки по цепи питания весоизмерительных тензорезисторных датчиков, Ом	не менее 100
7 Выходное сопротивление весоизмерительного тензорезисторного датчика, Ом	не более 1000
8 Длина кабеля шестипроводной линии связи весоизмерительного прибора с тензорезисторными датчиками при сечении жил 0,35 мм ² , м	не более 100
9 Длина кабеля четырехпроводной линии связи весоизмерительного прибора с тензорезисторными датчиками при сечении жил 0,35 мм ² , м	не более 10
10 Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до плюс 40
11 Параметры питания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 187 до 242
- частота, Гц	от 49 до 51
- потребляемая мощность, ВА	не более 5
12 Габаритные размеры, мм,	не более 135x170x90
13 Масса прибора, кг	не более 3
14 Значение вероятности безотказной работы за 2000 час	0,94
15 Средний срок службы блока, лет	не менее 8

Описание функций из руководства по эксплуатации

7.ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ПРИБОРА

Работа прибора осуществляется в одном из 5 режимов:

- режим БРУТТО – отображение веса и формирование накопительных сумм;
- режим НЕТТО – отображение веса с учетом веса тары;
- режим НУЛЬ ВЕСА – для установки нулевых показаний веса;
- режим СБРОС СУММ – для обнуления (удаления) накопительных сумм;
- режим НАСТРОЙКА – для ввода и редактирования параметров настройки прибора, а также для проведения калибровки прибора.

Переключение режимов производится с помощью клавиши Ф. Для входа в выбранный режим и редактирования параметров используется клавиша «_|» (ВВОД).

Режим БРУТТО.

В данном режиме на верхнем индикаторе (светодиодный индикатор) отображается текущее значение веса на весоизмерительной системе, на нижнем индикаторе слева отображается номер текущей накопительной суммы, справа значение суммы. Максимально возможное значение суммы составляет 999999 весовых единиц. Справа от номера суммы отображается индикатор состояния веса, который информирует о результатах сравнения измеренных значений веса с заданными значениями «начального веса» и допустимыми изменениями (колебаниями) веса. Возможны 3 результата сравнения:

- текущий вес на весоизмерительной системе ниже заданного «начального» (индикатор состояния веса не отображается),

- текущий вес на весоизмерительной системе выше «начального», но его изменения превышают заданные значения (нет успокоения весов) - отображается символ блокировки суммирования (T),

- текущий вес на весоизмерительной системе выше «начального», и вес успокоился (значение веса не меняется или его колебания ниже заданных значений) – отображается символ разрешения суммирования (H).

Параметр «начальный вес» задает весовое значение, при превышении которого начинает работать алгоритм слежения за изменениями веса на весах. Как только размах колебаний веса в течение 3 секунд уменьшится до заданного в настройках значения допустимых колебаний веса, формируется третий результат – разрешается суммирование (H) и звучит зуммер. Суммирование может быть выполнено автоматически или вручную нажатием на кнопку «+» в зависимости от выбранного режима в меню «настройка». Повторное суммирование возможно только после разгрузки весов до веса ниже «начального» и следующего нагружения, цикл которого описан выше.

При суммировании текущий вес на весоизмерительной системе добавляется к весу суммы, номер и значение которой отображается в данный момент на нижнем индикаторе.

Возможно использование до 10 независимых накопительных весовых сумм. Для изменения номера и для отображения веса выбранной весовой суммы необходимо в данном режиме нажать клавишу (ВВОД). После этого с помощью клавиш «+» и «-» можно редактировать номер весовой суммы, при этом редактируемый номер отображается в мигающем знакоместе. Для подтверждения редактирования номера необходимо нажать «ВВОД».

Весовые суммы с 1 по 9 – статические, т.е. их значения запоминаются в энергонезависимой памяти прибора и просматриваются при выборе номера соответствующей суммы. Десятая весовая сумма - динамическая. Номер этой суммы отображается в виде буквы «А». Значение данной суммы также сохраняется в энергонезависимой памяти прибора, но сумма обнуляется при каждом её новом выборе (при редактировании номера суммы). Данную сумму удобно использовать, например, при поочном взвешивании автомобиля, после взвешивания всех осей сформированная сумма обнуляется для следующего автомобиля при обновлении номера суммы.

Начальный вес, значение допустимого колебания веса и выбор режима суммирования устанавливаются в режиме «настройка».

Режим НЕТТО.

Данный режим используется для отображения текущего веса на весоизмерительной системе с учетом веса тары. В данном режиме на верхнем индикаторе отображается значение текущего веса за вычетом веса тары. Значение веса тары и номер тары отображены на нижнем индикаторе.

В данном режиме возможно запрограммировать до 10 независимых значений веса тары.

Для изменения номера тары необходимо нажать «ВВОД». Далее редактирование значения номера тары производится с помощью клавиш «+» и «-». Дальнейшее нажатие клавиши «ВВОД» приводит к редактированию значения веса тары. С помощью клавиши «Ф» поразрядно перемещается курсор

редактирования, а с помощью клавиш «+» и «-» редактируется значение текущего разряда. Нажатие клавиши «ВВОД» фиксирует новое значение тары и программа возвращается в корень режима НЕТТО.

Режим «Нуль веса».

Данный режим используется для установки нулевого значения веса на весоизмерительной системе. В данном режиме при нажатии клавиши «ВВОД» производится приравнивание к нулю текущего веса на весоизмерительной системе. После этого программа автоматически переходит в режим «БРУТТО».

Режим «Сброс сумм».

Данный режим используется для обнуления значений всех весовых сумм. Для этого по нажатию «ВВОД» программа предложит ввести пароль. Заводской пароль сброса сумм «3006». Редактирование пароля производится с помощью клавиш «+», «-». Перемещение по разрядам с помощью клавиши «Ф». Подтверждение редактирования пароля производится с помощью клавиши «ВВОД». Далее на нижнем индикаторе выведется сообщение о сбросе сумм – «С1 ÷ С9 = 0». Подтверждение сброса сумм – «ВВОД». После этого будет предложено редактирование нового пароля. Редактирование пароля производится аналогично. Подтверждение нового пароля клавишей «ВВОД», после чего программа переходит в режим БРУТТО.

Режим «Настройка».

В данном режиме осуществляется ввод и редактирование параметров настройки прибора, а также производится калибровка прибора.

Для входа в режим необходимо нажать «Ввод».

Далее с помощью клавиши «Ввод» производится просмотр и редактирование следующих параметров:

- **Усреднение.** Количество отсчетов данных АЦП используемых для усреднения значения сигнала с датчиков. Возможно усреднение от 1 до 20 отсчетов.

- **Дискретность.** Отображается вес, кратный данной величине. Значение дискретности может быть 1, 2, 5, 0 (0 соответствует дискретности 10).

- **Авто нуль.** Настройка позволяет включать автоматическую установку нуля. Данный параметр может принимать значения от 0 до 9. Если данный параметр равен 0, тогда режим автоматической установки нуля выключен. При значении данного параметра от 1 до 9 автоматическая установка нуля функционирует следующим образом. Если в течении 5 сек. максимальное колебания веса не превышает заданной величины (значение данного параметра от 1 до 9 весовых единиц), т.е. происходит успокоение веса, и абсолютная величина текущего веса не превышает 10 весовых единиц

(без учета знака), то происходит автоматическая установка нуля, т.е. текущий вес на весах приравнивается к нулю.

- **Интерфейсный номер прибора.** Интерфейсный номер прибора используется при связи прибора с компьютером посредством интерфейса RS485, для включения прибора в SCAD –системы. Максимальный адрес – 199.

- **Автосумма.** Если данный параметр равен 1, тогда режим автоматического суммирования включен (см. реж. БРУТТО). Если данный параметр равен 0 – режим автоматического суммирования выключен – ручной режим суммирования.

- **Начальный вес.** Значение веса, при превышении которого автоматически контролируется динамическое изменение веса (используется при суммировании, см. режим БРУТТО).

- **Колебание веса.** Максимально допустимая амплитуда колебания веса при успокоении в режиме суммирования. Если в течении 3 секунд колебание веса по абсолютной величине не превышает данного значения, и вес на весах выше начального, тогда происходит фиксация веса – предложение суммирования (если установлен ручной режим суммирования) или автоматическое суммирование (если включен режим автоматического суммирования).

Далее в данном режиме возможна калибровка прибора. Для калибровки прибора необходимо ввести пароль (заводской пароль калибровки - **2602**). Ввод пароля производится согласно стандартной схеме редактирования параметров («+», «-» - изменение значения разряда, «Ф» - передвижение по разрядам, «Ввод» - подтверждение редактирования).

При правильном вводе пароля прибор входит в режим калибровки. В данном режиме устанавливается:

- **Масштаб веса.** Данный параметр определяет положение десятичной запятой (количество знаков после запятой) для отображаемого веса. Изменение положения запятой фактически определяет в каких единицах производится измерение веса (кг, тонны), и значение максимально возможного отображаемого веса. Изменение положения запятой производится с помощью клавиши «Ф». Положение запятой отображается визуально.

- **Калибровка.** Для калибровки прибора необходимо зафиксировать вес двух точек:

1. без веса, значение веса равно 0, фиксируется по нажатию «Ввод».
2. эталонный вес. Редактируется значение установленного на датчик калибровочного веса. Значение веса фиксируется по нажатию «Ввод».

В процессе калибровки, во избежании ошибки калибровки, прибор автоматически производит проверку калибровочного веса, и если разница веса двух точек меньше 0.5% от максимально веса датчика, то новая калибровка не фиксируется.

- **Новый пароль.** Используется для изменения и ввода нового пароля на калибровку прибора.

Далее по клавише «Ввод» прибор выходит из режима «Настройки» и переходит в режим БРУТТО.

7..1 РЕЖИМ БРУТТО

7.1.1. В режиме БРУТТО на светодиодном индикаторе (СДИ) отображается измеренный вес. На жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) отображается слева номер (от 1 до 5) ячейки памяти алгебраической суммы. Правее от номера буква «С», если логические условия позволяют редактировать сумму. Если редактирование не разрешено, то буква «С» не отображается. Остальные 8 знакомест ЖКИ отведены для отображения алгебраической весовой суммы, которая при необходимости может быть сформирована оператором для удобства работы с весовым устройством. Редактирование любой из 5-и сумм возможно только после выполнения следующих логических условий:

- 1) если колебания веса (dw) за время (dt) не превышают заданных при настройке значений;
- 2) если вес больше заданного также при настройке значения «начального веса»;
- 3) если выполнены условия 1) и 2) и редактирование суммы еще не производилось (программное обеспечение прибора не позволяет выполнять повторные арифметические действия с полученным результатом веса, если после первого действия этот вес не уменьшался ниже заданного при настройке «начального веса»).

7.1.2 Выбор номера ячейки памяти для работы с весовыми суммами производится кнопками «-» и «+».

7.1.3 Для редактирования суммы в выбранной ячейке необходимо нажать и удерживать не менее 3-х секунд кнопку «+» - сложение или «-» - вычитание. Через 3 сек на ЖКИ отобразится вопрос соответственно «Сложить?» или «Вычесть?». Для выполнения требуемого арифметического действия нужно нажать кнопку «Ввод» (правая), для отмены – «Ф».

При выполнении арифметического действия весовое значение на верхнем индикаторе будет мигать (около 1 сек), после чего значение суммы изменится на величину измеренного веса.

1. РЕЖИМ «НЕТТО»

7.2.1 В режиме «НЕТТО» на ЖКИ отображается слева направо номер ячейки памяти в которой хранится вес тары, наименование режима «Тара» и весовое значение тары. На СДИ - вес груза за вычетом веса тары (нетто).

7.2.2 Редактирование номера ячейки тары производится кнопками «-» или «+». Для редактирования веса тары необходимо нажать и удерживать не менее 3-х секунд кнопку «Ввод» (стрелочка). После чего на ЖКИ появится надпись «ТАРА=ВЕСЫ?» - программа запрашивает: тара должна быть равна весу груза, установленному на весах? Для утвердительного ответа необходимо нажать кнопку «Ввод», для отрицательного – кнопку «Ф». И в том и в другом случае на ЖКИ появится страничка «ТАРА=...», в которой можно кнопками «-» или «+» отредактировать вес тары: - в первом случае исходный вес тары равен весу груза на весах, а во втором – весу тары в ячейке памяти. Для запоминания нового веса тары нужно нажать кнопку «Ввод», для отмены – «Ф».

7.3. УСТАНОВКА НУЛЯ ВЕСОВ

7.3.1. Установка нулевых показаний весов может быть произведена как в режиме «БРУТТО», так и в режиме «НЕТТО». Для этого необходимо одновременно нажать кнопки «-» и «+» и удерживать их нажатыми не менее 3-х сек пока на ЖКИ не появится надпись «НУЛЬ ВЕСА?». Для установки нулевых показаний достаточно нажать «Ввод», для отмены – «Ф». После этого программа выполнит необходимые действия и восстановит предыдущий режим работы (БРУТТО или НЕТТО).

7.4. УСТАНОВКА НУЛЕВЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВЕСОВЫХ СУММ

7.4.1. Для установки нулевого значения какой-либо суммы необходимо выбрать кнопкой «Ф» режим БРУТТО. После этого одновременно нажать и удерживать не менее 3-х сек три клавиши «Ф», «-» и «+» пока не появится на ЖКИ надпись – вопрос «СУММА=0?» Для установки нулевого значения выбранной суммы достаточно нажать «Ввод», для отмены – «Ф». После этого программа восстановит режим БРУТТО.

7.5. РЕЖИМ «НАСТРОЙКА»

Для входа в режим «НАСТРОЙКА» необходимо нажать одновременно (как при сбросе) все 4-е кнопки «Ф», «-», «+» и «Ввод» пока не появятся на ЖКИ «иероглифы». Затем кнопку «Ф» удерживать нажатой, а остальные отпустить и ожидать пока не появится надпись на ЖКИ «НАСТРОЙКА?». После этого отпустить кнопку «Ф» и для входа в режим настройки нажать «Ввод», для отмены – «Ф».

ВНИМАНИЕ! Для надежного срабатывания кнопок (если не оговорено дополнительно) время нажатия должно быть около 0,5 – 1 сек.

Если нужно только просмотреть параметры, не редактируя их, то для ускорения рекомендуется нажимать кнопку «Ф». Для выхода из режима настройки необходимо перезагрузить прибор нажатием на все 4-е кнопки и их удерживанием, пока не появятся «иероглифы». Затем кнопки отпустить.

После входа в режим «НАСТРОЙКА» на ЖКИ отобразится страничка для редактирования первого параметра – ЗАПЯТАЯ – положение запятой. Кнопками «-» и «+» можно установить количество знаков после запятой. Количество знаков отображается на СДИ. Как и прежде для запоминания нового значения параметра нажать «Ввод», для отмены – «Ф». После этого программа выполнит переход к просмотру (редактированию) следующего параметра.

«ДИСКРЕТН.» - дискретность индикации. Индицируемый вес ВСЕГДА кратен этому параметру.

«МАКС.ВЕС» - максимальный вес в БРУТТО, после превышения которого на СДИ светятся буквы EEEEEЕ и звучит прерывистый звуковой сигнал. Значение максимального веса устанавливается кнопками «+» или «-». Если нажать и удерживать любую из этих кнопок, то через 2-3 сек включится автонабор, а еще через некоторое время – ускоренный автонабор. Функции автонабора применены там, где необходимо перебирать большие массивы чисел.

«НАЧ.ВЕС» - весовой параметр разрешающий суммирование, когда вес в режиме БРУТТО больше заданного начального веса.

«dw» - колебания веса. Если колебания веса за время dt больше этого параметра, то суммирование не разрешено.

«dt» - время успокоения весов (сек)

«АВТ.0 ДИСК» - параметр для задания количества дискрет индикации, в пределах которых в окрестности нуля веса выполняется функция автонуля. Если вес в течение 2-х сек не изменяется более, чем на величину установленной дискреты, то произойдет автообнуление весов. Если этот параметр установить равным нулю, то функция автоматической установки нуля отключена.

«УСРЕДН.ЭЛ» - параметр фильтра Z для отображения коэффициента усреднения результатов измерений. Параметр изменяется от 1 до 100. При Z=1 на выход фильтра поступают непосредственно отсчеты АЦП. При Z=100 фильтр имеет наибольшую постоянную времени. Фильтр в приближении является аналогом ФИЛЬТРА СКОЛЬЗЯЩЕГО СРЕДНЕГО, а параметр Z – аналогом КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕМЕНТОВ фильтра скользящего среднего.

«КАЛИБРОВКА?» - страничка меню для входа в конфиденциальную настройку. При нажатии «Ввод» на ЖКИ отобразится страничка «ПАРОЛЬ», а на СДИ - 4-е квадратика из нижних сегментов индикаторов.

«ПАРОЛЬ» - приглашение к вводу пароля - последовательности нажатий из 4 -х кнопок (пароль изготовителя – 4-е нажатия кнопки «Ввод»). При правильном наборе пароля станут доступны пункты изменения пароля и калибровки.

«ИЗМ.ПАР. ?» - изменить пароль? Если ответить утвердительно, то программа предложит ввести новый пароль («НОВ.ПАРОЛЬ»), и повторное введение нового пароля («ПОДТВЕРДИ»). Если обе последовательности набора нового пароля на страничках НОВ.ПАРОЛЬ и ПОДТВЕРДИ совпадают, то новый пароль запоминается в энергонезависимой памяти (EEPROM). Если пароль не надо менять, то следует нажать «Ф» для ускоренного перехода к следующему параметру.

«КАЛИБР. 0?» - страничка с параметром первой точки на градуировочной характеристике весов. ВНИМАНИЕ! Калибровку весов нельзя прерывать. После запоминания измерительного Кода первой точки (начала шкалы, когда весы разгружены) необходимо установить образцовый груз и запомнить Код соответствующий второй точке на градуировочной характеристике. Для запоминания первой точки необходимо очистить весы от груза и дождаться успокоения измерительной системы. После этого нажать кнопку «Ввод».

«КАЛИБ.ВЕС?» - страничка с параметром второй точки на градуировочной характеристике весов. Перед заданием весового значения второй точки необходимо установить на весы образцовый груз и дождаться успокоения весов. Нажать «Ввод». На ЖКИ отображается надпись «ВЕС=», а на СДИ высвечивается вес, соответствующий весу образцового груза, вычисленный при текущей(старой) калибровке. Кнопками «+» и «-» выставить на СДИ значение образцового груза и нажать «Ввод». При этом программа вычислит и запишет в энергонезависимую память (EEPROM)

новые калибровочные коэффициенты. Если вместо кнопки «Ввод» нажать кнопку «Ф», то новые коэффициенты записаны не будут и сохранится старая калибровка.