



**Преобразователь
весоизмерительный «ТВ-011»**
Версия ПО– AL-1.08 (v.11.10.10/22.11.10)

Руководство по эксплуатации

2010 г

ЗАО «ВИК Тензо-М»

ЗАО «Весоизмерительная компания "ТЕНЗО-М"», Россия, 140050,
Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Красково, ул. Вокзальная, 38
Тел/факс: (+7 495) 745 3030, 501 8045, 501 8027
E-mail: tenso@tenso-m.ru | www.tenso-m.ru

1. Общие указания

- 1.1 Настоящее руководство, удостоверяет гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и характеристики преобразователя весоизмерительного «ТВ-011» с версией ПО AL-1.08 (вычитающий дозатор непрерывного действия), далее по тексту - “изделие”.
- 1.2 Перед эксплуатацией внимательно ознакомьтесь с настоящим документом.
- 1.3 Настоящий документ должен постоянно находиться с изделием. В случае передачи изделия другому пользователю, документ подлежит передаче вместе с изделием (устройством, в котором изделие установлено).

2. Назначение

- 2.1 Изделие предназначено для:
 - преобразования сигнала тензодатчика(-ов) в цифровой код ;
 - измерения и индикации текущей весовой нагрузки на тензодатчик(-и);
 - измерения и поддержания заданной весовой производительности выгрузки продукта из взвешиваемого бункера;
 - отображения результатов измерения на светодиодном индикаторе;
 - обмена информацией по последовательным интерфейсам;
 - обмена информацией через каналы дискретного ввода-вывода;
 - вывода информации по аналоговому каналу (опция);
 - ввода информации по аналоговому каналу.

3. Технические характеристики

- 3.1 Метрологические характеристики:
 - 3.1.1 Температурная нестабильность нуля (при знакопеременном типе питания первичного преобразователя), ppm/°C, не более2.
 - 3.1.2 Температурная нестабильность шкалы, ppm/°C, не более2.
 - 3.1.3 Внутреннее разрешение, ед. 100000.
- 3.2 Технические характеристики:
 - 3.2.1 Тип первичного преобразователятензорезисторный.
 - 3.2.2 Напряжение питания преобразователя, В5.
 - 3.2.3 Тип питания преобразователя постоянный / знакопеременный.
 - 3.2.4 Минимальное эквивалентное сопротивление первичного преобразователя (группы преобразователей), не менее, Ом50.
 - 3.2.5 Тип линии связи с преобразователем 6-ти проводная.
 - 3.2.6 Тип АЦП Сигма-дельта.
 - 3.2.7 Частота преобразования, Гц 75/150.
 - 3.2.8 Минимальный уровень входного сигнала, мкВ 0.1.
 - 3.2.9 Диапазоны входного сигнала, мВ

для униполярного режима	-2.5 ÷ 10, -5 ÷ 20, - 10 ÷ 40.
для биполярного режима	-10÷+10, -20÷+20, -40÷+40.
3.2.10 Тип индикаторов.....	светодиодный.
3.2.11 Количество цифровых разрядов основного индикатора, ед.	6.
3.2.12 Количество цифровых разрядов дополнительного индикатора, ед. 10.	
3.2.13 Размер изображения одной цифры основного индикатора, мм 8 × 14.	
3.2.14 Размер изображения одной цифры доп. индикатора, мм	5 × 8.
3.2.15 Индикация	минуса, счета.
3.2.16 Цвет индикации	красный, зеленый.
3.2.17 Количество кнопок клавиатуры, шт.	16.
3.2.18 Количество каналов последовательного обмена RS232/RS485, шт. .2.	
3.2.19 Электропитание от сети переменного тока с параметрами:	
Напряжение, В	220.
Частота, Гц.....	50.
3.2.20 Качество электропитания по ГОСТ13109-97. нормально допустимое.	
3.2.21 Потребляемая мощность, ВА, не более	20.
3.2.22 Условия эксплуатации:	
Рабочий диапазон температур, °С.....	-30 ÷ +40.
Атмосферное давление, кПа	84 ÷ 107.
Влажность (при 25 °С)	до 90 %.
3.2.23 Диапазон температур хранения, °С.....	-50 ÷ +60.
3.2.24 Степень защиты оболочки по ГОСТ14254-96	IP65.
3.2.25 Материал корпуса.....	нержавеющая сталь.
3.2.26 Время установления рабочего режима, мин, не более.....	15.
3.2.27 Габаритные размеры, мм, не более.....	250×180×115.
3.2.28 Масса, кг, не более	3.0.

3.3 Электромагнитная совместимость: В соответствии с МЭК 61000.

3.4 Дополнительное оборудование:

- 3.4.1 Вспомогательный индикатор (индикатор итога: 10 цифровых разрядов).
- 3.4.2 Канал последовательного обмена COM2 – RS232/RS485. Скорости обмена информацией 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2, 250.0 кБод. Скорость обмена, количество стоп-битов, количество битов данных, тип четности устанавливаются посредством клавиатуры и диалогового меню.
- 3.4.3 Каналы дискретного ввода-вывода: до 32 каналов ввода и 32 вывода (до 56 каналов ввода и 56 вывода по отдельному заказу).
- 3.4.4 Каналы аналогового вывода по току (4-20мА, 0-20мА, 0-24мА) или по напряжению (0-5В)
- 3.4.5 Каналы вывода данных на принтер (порт LPT): 1 канал (до 2 каналов по отдельному заказу).

3.4.6 Широтно-импульсные модуляторы по линии RS485:....до 2 каналов.

3.5 Сервисные функции:

- 3.5.1 Измерение брутто, нетто, тары, обнуление показаний при включении питания и с клавиатуры, автоноль, постоянная/переменная дискретность (до трех весовых поддиапазонов), самоконтроль.
- 3.5.2 Отдельная индикация режима брутто / нетто, успокоения и фиксации нуля.
- 3.5.3 Калибровка и ввод параметров: посредством клавиатуры и диалогового меню.
- 3.5.4 Возможность подключения к персональному компьютеру (по полудуплексному каналу RS-485) до 32 вторичных преобразователей со скоростями 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 и 250.0 кБод. Скорость обмена, количество стоп-битов, количество битов данных, тип четности устанавливаются посредством клавиатуры и диалогового меню.

4. Указания мер безопасности

- 4.1 Корпус изделия должен быть заземлен через сетевую розетку с контактом заземления. Заземляющий контакт расположен в вилке сетевого кабеля.
- 4.2 К работе с изделием допускаются лица, изучившие данное руководство. Эксплуатация изделия должна осуществляться по правилам, соответствующим «Единым правилам эксплуатации электроустановок - потребителей».

5. Устройство и алгоритм работы

Преобразователь весоизмерительный ТВ-011 по конструктивному исполнению предназначен для установки в переднюю панель пульта управления дозатора. Для обеспечения пылевлагозащиты пульта в комплекте имеется резиновый уплотнитель, устанавливаемый по посадочному контуру изделия.

На Рис.1 изображена передняя (лицевая) панель изделия.

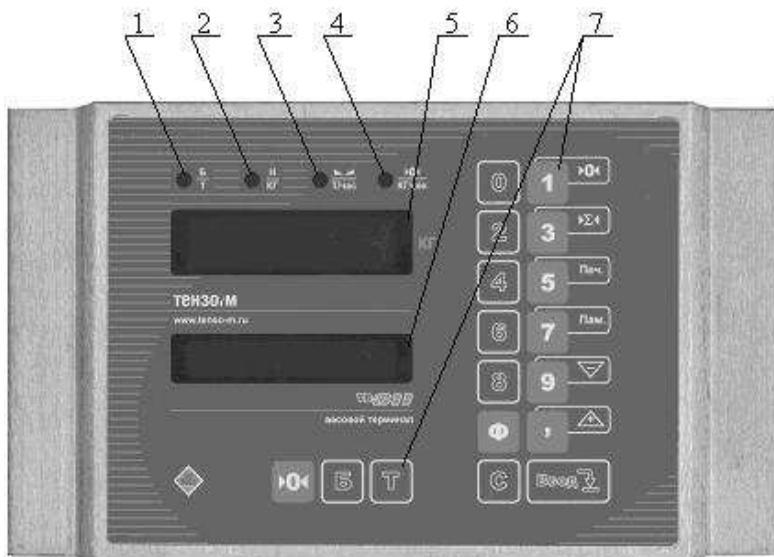


Рис.1. Лицевая панель преобразователя ТВ-011.

1. Индикатор «Брутто». 2. Индикатор «Нетто». 3. Индикатор «Контроль».
4. Индикатор «Ноль». 5. Основной индикатор. 6. Дополнительный индикатор. 7. Клавиатура управления.

Индикатор «Брутто» в рабочем состоянии светится постоянно. Индикатор «Контроль» светится при изменении показаний веса. Светящийся индикатор «Ноль» показывает, что дозатор осуществляет контроль над текущей производительностью. При погашенном индикаторе (в рабочем режиме) дозатор либо пополняет весовой бункер, либо корректирует значение производительности.

Кнопка **C** - кнопка аппаратного перезапуска ТВ-011.

Включение преобразователя

При включении в сеть преобразователь должен выполнить внутренний самоконтроль (ВСК) (см.п.7.2). Если при выполнении самоконтроля оператор не нажимал кнопки, то преобразователь переходит в рабочий режим. При этом, в зависимости от настроек SEL_8,9, изделие может либо продолжить прерванную (например, при несанкционированном отключении питания) задачу, либо перейти в режим статических весов (светится кнопка СТОП шкафа управления).

Если изделие после прохождения ВСК находится в режиме статических весов, то для перевода его в рабочий режим необходимо нажать кнопку ПУСК.

Работа: непрерывное поддержание заданной производительности

В рабочем режиме ТВ-011 управляет скоростью вращения привода дозирующего шнека в соответствии с заданной производительностью. При использовании в приводе асинхронного двигателя с частотным преобразователем управление осуществляется токовым сигналом 4-20 мА. Для этого ТВ-011 оснащен модулем аналогового выхода А22.1. При использовании шагового двигателя в изделие устанавливается специальный модуль управления шаговым двигателем S21.1. По программному алгоритму следящей системы ТВ-011 измеряет текущую производительность дозатора, сравнивает ее значение с заданным и производит необходимую коррекцию. Требуемая производительность $G_{\text{треб}}$ может быть задана четырьмя способами: а) с клавиатуры ТВ-011; б) с токового входа; в) по импульсам поточных весов; г) с внешнего компьютера.

Если на момент включения дозирования вес в бункере ниже заданного оператором порога P_{min} , то изделие выдает дискретный сигнал на пополнение весового бункера. В момент, когда вес в бункере становится равен P_{max} (величина также задается оператором), ТВ-011 снимает сигнал на пополнение и переходит в режим непрерывного дозирования.

Для управления приводом дозирования изделие выдает сигнал $I_{\text{упр}}$, соответствующий заданной производительности и определяемый по формуле:

$$I_{\text{упр}} = p \cdot G_{\text{треб}}$$

где $p = \frac{I_m}{G}$ - коэффициент, определяемый через процедуру обучения.

I_m – тестовое значение сигнала, при котором наблюдалась производительность G .

В процессе дозирования, по мере убывания веса продукта сигнал на пополнение включается автоматически. На период пополнения дозирование не прекращается, однако измерение текущей производительности выгрузки приостанавливается.

После загрузки до начала измерения веса предусмотрена задержка на время успокоения весовой системы (п.7.3.6, SEL8_12), чтобы исключить погрешность, связанную с колебаниями бункера. Перед непосредственным

измерением производительности ТВ-011 ожидает **время разгона двигателя** $t_{\text{разг}}$ (п.7.3.6, SEL8_11) на котором производительность не определяется.

Измерение текущей производительности производится за время Δt (время измерения), в конце каждого цикла вычисляется текущая производительность $G_{\text{тек}}$ (Рис. 2):

$$G_{\text{тек}} = \frac{m2 - m1}{\Delta t}$$

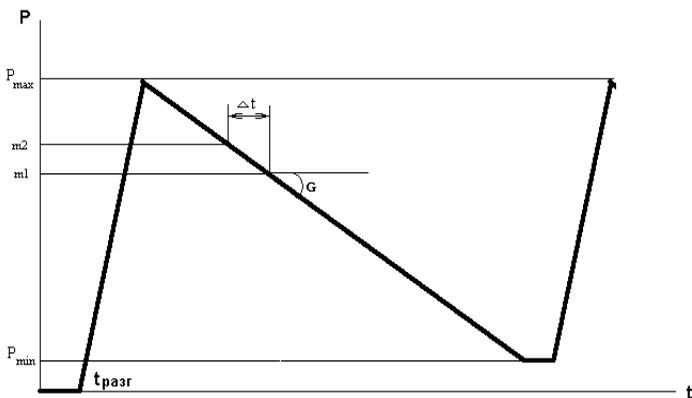


Рис. 2.

При отклонении производительности $G_{\text{тек}}$ от значения $G_{\text{треб}}$ на величину ΔG большую, чем допустимая погрешность (выход за границы зоны допустимой погрешности), изделие изменяет значение тока управления:

$$I_{\text{упр}} = I_{\text{тек}} + I_{\text{поправ}} \quad , \quad \text{где } I_{\text{поправ}} = p \cdot \Delta G$$

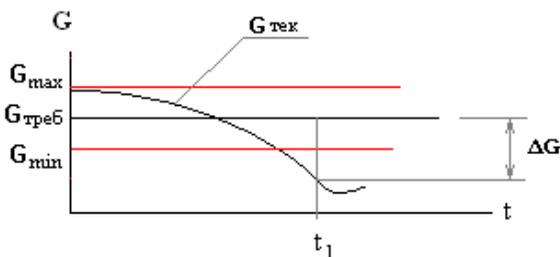


Рис. 3.

Особенности работы ТВ-011 при внешнем задании производительности

В случае работы изделия при внешнем задании производительности для отображения заданной производительности используется счетчик G3 (см.п.7.3.5). При токовом (4-20 мА) задании производительности счетчик G3 отображает значение заданной производительности в диапазоне от нуля (соответствует входному сигналу 4 мА) до величины, заданной в пункте меню SEL8_4 (соотв. входному сигналу 20 мА). При задании производительности по импульсам поточных весов счетчик отображает производительность, рассчитанную через параметры поточных весов и норму расхода добавки (см. Руководство по эксплуатации дозатора).

В конце каждого цикла измерения производительности Δt изделие оценивает величину изменения заданной производительности, и если изменение превышает заданный порог, выставляет сигнал управления в соответствии с новым заданием. При этом коррекция по результату текущей производительности (относительно предыдущего задания) не производится. На следующем цикле, если задание не изменилось, ТВ-011 следит за отклонениями производительности от задания по алгоритму, описанному выше.

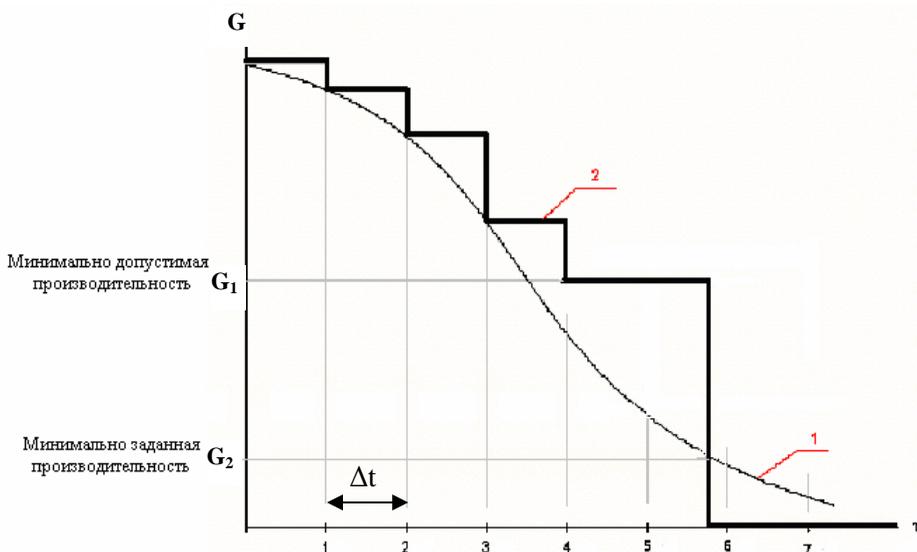


Рис. 4

На рисунке 4 показано плавное уменьшение значения внешнего задания (кривая 1) и соответствующее ему изменение значения счетчика G_3 (кривая 2).

Здесь ТВ-011 последовательно изменяет значение счетчика G_3 пока значение внешней производительности не станет равным *минимально допустимой производительности дозатора* G_1 (см. меню параметров дозирования SEL8_10.1). При значении внешнего задания производительности между *минимально допустимой* и *минимально заданной производительностью* G_2 (SEL8_10.2) дозатор поддерживает *минимально допустимую производительность*. При уменьшении внешнего задания производительности ниже *минимально заданной* дозатор по истечении ~ 2 с. останавливает процесс дозирования (но не выходит из рабочего режима). При увеличении внешнего задания производительности более G_2 дозирование возобновляется, причем нажатия кнопки ПУСК в данном случае не требуется.

6. Подготовка к работе (при поставке вне состава дозатора)

6.1 Установка изделия

Для установки преобразователя в панели пульта необходимо выполнить отверстия с размерами, указанными на рисунке 5. В рабочем положении изделие фиксируется 4 гайками М5, наворачиваемыми на выходы крепежных шпилек с обратной стороны панели.

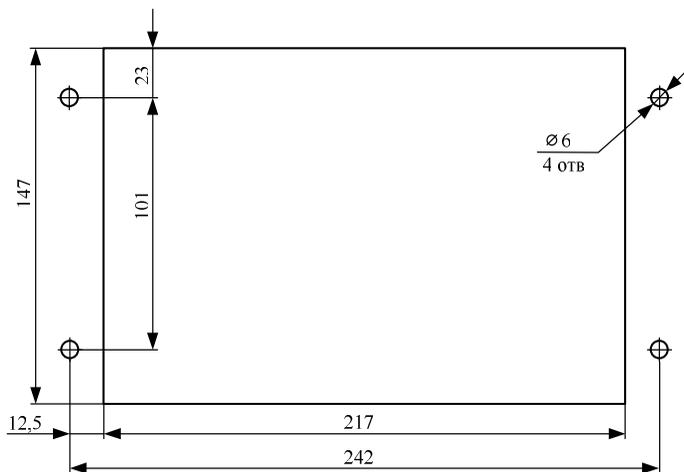


Рис. 5. Размеры отверстий для установки преобразователя ТВ-011

6.2 Подключение изделия

6.2.1 Перед включением изделия в сеть, проверьте, подводится ли заземляющий провод к сетевой розетке!

6.2.2 Подключите внешние устройства весоизмерительной системы к соответствующим соединителям изделия. Назначение контактов соединителей для подключения указано в Приложениях настоящего Руководства. **Запрещается подключение и отключение кабелей к соединителям, расположенным на задней панели изделия, при включенном сетевом питании!**

6.2.3 Подключите сетевой кабель из комплекта изделия к соответствующему входу изделия и включите изделие в сеть.

7. Работа

7.1 Общие положения

Данное изделие имеет четыре режима функционирования: режим встроенного самоконтроля (ВСК), режим установки параметров, режим дозирования и режим статических весов. Режим дозирования и режим статических весов далее будем обозначать – “рабочий режим”.

В режиме ВСК производится автоматическая проверка всех подсистем изделия, а также просмотр служебных параметров изделия (см. п. 7.2).

В режиме установки параметров производится установка параметров весовой системы, которые необходимы для обеспечения процесса измерения веса и процесса обмена информацией через периферийное оборудование (цифровые и аналоговые системы ввода-вывода изделия такие, как последовательные каналы RS-232/RS485, дискретный ввод-вывод и др.).

В рабочем режиме, кроме управления дозированием, изделие может выполнять некоторые, функции, вызываемые оператором (см. п. 7.4).

При включении питания изделие входит в режим встроенного самоконтроля (в это время на индикатор выводится номер версии программы, индикаторы «Брутто», «Нетто», «Ноль» и «Контроль» светятся).

Время выполнения алгоритма ВСК (Твск) не более 3.5 секунд (при отсутствии ошибок алгоритма ВСК, запрещенной установке нуля и отсутствии запросов на просмотр служебных параметров изделия (см. п.7.2)). Перезапустить изделие с выполнением алгоритма ВСК можно нажатием кнопки . Если при выполнении алгоритмом ВСК была выявлена ошибка, то на основной индикатор изделия выводится сообщение(я) вида «Err.NNN», где NNN – число от 000 до 999. В этом случае необходимо выполнить

действия, расписанные в Приложении (Кодировка ошибок алгоритма встроенного самоконтроля).

При повторяющейся ошибке необходимо обратиться к производителю.

Если при выполнении алгоритма ВСК оператор не нажимал кнопки клавиатуры изделия, то после истечения времени Твск изделие входит в рабочий режим (индикаторы «Нетто», и «Контроль» гаснут). Если оператор нажатием определенных кнопок вызвал функции режима встроенного контроля, то изделие выполняет запрос оператора, а затем входит в рабочий режим.

7.2 Функции режима встроенного самоконтроля

Функции режима ВСК (Табл. 1) выполняются в случае нажатия на соответствующую кнопку клавиатуры изделия в течение первой секунды работы алгоритма ВСК (в это время на индикатор выводится номер версии программы).

Таблица 1. Функции режима встроенного самоконтроля

Действия оператора с клавиатурой	Описание функций	Примечание
 → 	Отобразить количество перезапусков	п. 7.2.1
 → 	Отобразить электронное клеймо	п. 7.2.2
 → 	Отобразить номер версии ПО	п. 7.2.3
 → 	Отобразить серийный номер	п. 7.2.4

7.2.1 Индикация значения счетчика перезапусков изделия

Данное изделие имеет в своем составе счетчик перезапусков изделия. Значение данного счетчика увеличивается на единицу при **каждом** перезапуске изделия вне зависимости от того, что явилось причиной перезапуска: пропадание электропитания, выход параметров электропитания за пределы нормально допустимого по ГОСТ13109-97, отключение электропитания изделием оператором, перезапуск изделия оператором нажатием кнопки , перезапуск изделия в результате “зависания”, произошедшего из-за нарушения требований по электромагнитной совместимости и / или качеству электропитания. Значение счетчика перезапусков лежит в пределах от 0 до 999999. Для просмотра значения

счетчика следует нажать кнопку **0** в течение первой секунды работы алгоритма ВСК. В ответ на нажатие кнопки на основной индикатор выводится значение счетчика перезапусков, а на дополнительный индикатор выводится сообщение «*reStArt.Cnt*» (restart counter – счетчик перезапусков). Индикация значения счетчика осуществляется в течение не менее 2 секунд. Затем изделие переходит в рабочий режим.

7.2.2 Индикация “Электронного клейма”

Данное изделие имеет в своем составе так называемое “ЭЛЕКТРОННОЕ КЛЕЙМО”. Клеймо представляет собой информационную структуру, состоящую из следующих компонентов: номер последней калибровки (число от 0 до 65535), дата последней калибровки в формате «*ЧЧ.ММ.ГГ*», где ЧЧ – число, ММ – месяц, ГГ – год калибровки, а также время последней калибровки в формате «*ЧЧ.ММ.СС*», где ЧЧ – час, ММ – минута, СС – секунда калибровки. Данная структура хранится в памяти изделия и обновляется при изменении любого из метрологических параметров весоизмерительной системы.

При каждом обновлении клейма номер последней калибровки увеличивается на единицу, а дата и время калибровки считываются из часов реального времени, входящих в состав изделия. Для просмотра “ЭЛЕКТРОННОГО КЛЕЙМА” необходимо нажать кнопку **1** в течение первой секунды работы алгоритма ВСК. В ответ на нажатие кнопки на основной индикатор выводится значение номера последней калибровки, а на дополнительный индикатор выводится сообщение «*CALI br. n.*» (calibration number – номер калибровки). При нажатии на кнопку **Ввод** на основной индикатор выводится дата последней калибровки в формате «*ЧЧ.ММ.ГГ*», а на дополнительный индикатор выводится сообщение «*CALI br.dAtE.*» (calibration date – дата калибровки). При следующем нажатии на кнопку **Ввод** на основной индикатор изделия будет выведено время последней калибровки в «*ЧЧ.ММ.СС*», а на дополнительный индикатор выводится сообщение «*CALI br. tI.*» (calibration time – время калибровки). При следующем нажатии на кнопку **Ввод** изделие перейдет в рабочий режим.

7.2.3 Индикация номера версии программного обеспечения (ПО)

Данная опция предназначена для принудительного вывода версии ПО на дисплей, т.к. в случае, если алгоритм ВСК выполняется с ошибками, номер версии ПО не выводится.

7.2.4 Индикация серийного номера изделия

Каждый экземпляр изделия имеет свой уникальный серийный номер. Для просмотра серийного номера необходимо нажать кнопку **[Ввод]** в течение первой секунды работы алгоритма ВСК. В ответ на нажатие кнопки на основной индикатор выводится значение серийного номера изделия (число от 1 до 999999), а на дополнительный индикатор выводится сообщение «□□□□□□. □.» (serial number – серийный номер). Индикация серийного номера осуществляется в течение не менее 2 секунд. Затем изделие переходит в рабочий режим.

7.3 Режим установки параметров

7.3.1 Общие положения

Вход в режим установки параметров защищен от несанкционированного доступа паролем из шести цифр. Вход в данный режим возможен только при введении правильного пароля. Пароль назначается Администратором изделия в соответствии с Руководством по программированию и калибровке изделия.

Для входа в режим установки параметров следует нажать кнопку **[Ф]** в течение первой секунды работы алгоритма ВСК. В ответ на нажатие кнопки на основной индикатор изделия выводится приглашение ввода пароля – «oooooo».

При вводе пароля каждая введенная цифра заменяется символом «-». После ввода правильного пароля изделие выйдет в основное меню режима установки параметров и на основной индикатор изделия будет выведено сообщение “SEL _ _ _”, индикаторы «Брутто», «Нетто», «Ноль» и «Контроль» погаснут (в случае ввода неправильного пароля изделие переходит в рабочий режим).

Выбор необходимого пункта меню производится нажатием на соответствующую цифровую кнопку.

Любой из параметров любого пункта меню корректируется следующим образом: находясь в режиме просмотра параметра, необходимо нажать кнопку **[.]**. В ответ на нажатие кнопки загорится индикатор «Ноль», что свидетельствует о переходе изделия в режим ввода информации. Далее необходимо ввести новое значение параметра (при вводе неправильного символа его можно удалить нажатием на кнопку **[Т]**). Ввод информации заканчивается нажатием на кнопку **[Ввод]**. Каждый параметр имеет свой диапазон изменения. Если введенное значение превышает верхнюю границу диапазона изменения, то на основной индикатор выводится сообщение об ошибке «Err.099» и затем на индикатор выводится значение верхней

границы. Если введенное значение меньше значения нижней границы диапазона изменения, то на основной индикатор выводится сообщение об ошибке «**Err.098**» и затем на индикатор выводится значение нижней границы. И в том, и в другом случае изделие будет находиться в режиме ввода информации до тех пор, пока не будет введено корректное значение параметра. При выходе из режима ввода индикатор «Ноль» погаснет. Если хотя бы один параметр был изменен оператором, то индикатор «Контроль» загорится и при выходе из меню произойдет перезапись параметров в память изделия. В этом случае на основной индикатор выводится сообщение «**-SAVE-**» (save – запомнить параметры). При выходе из меню на основной индикатор выводится сообщение «**restart**» (restart - перезагрузка), что свидетельствует о выходе изделия на режим перезагрузки для вступления в силу скорректированных параметров. Для выхода из меню установки основных параметров без сохранения параметров достаточно нажать кнопку **С**.

7.3.2 Установка параметров часов реального времени **5EL - - Б**

Находясь в основном меню “**5EL - - -**”, нажать кнопку **6**.

Параметры часов реального времени устанавливаются следующим образом:

7.3.2.1. При входе в данный режим на основной индикатор выводится текущая дата в формате «**ЧЧ.ММ.ГГ**», где ЧЧ – текущее число, ММ – текущей месяц, ГГ – текущий год. Крайняя левая цифра выводится в мигающем режиме, что указывает на текущую корректируемую позицию. Кнопка **Б** сдвигает текущую корректируемую позицию на одну позицию влево, а кнопка **Т** - вправо. Ввод даты - прямой цифровой с клавиатуры. Ввод значения параметра - кнопка **Ввод**. Если введено некорректное число (например - тринадцатый месяц), то при нажатии кнопки **Ввод** на основной индикатор изделия будет кратковременно выведено сообщение «**Err.097**» и изделие вернется в режим ввода даты. Ввод значения не будет произведен до тех пор, пока все три параметра не будут указаны корректно.

7.3.2.2 По окончании процесса просмотра / ввода даты изделие перейдет в режим ввода времени. На основной индикатор выводится текущее время в формате «**ЧЧ.ММ.СС**», где ЧЧ – текущий час, ММ – текущая минута, СС – текущая секунда. Правила ввода времени аналогичны правилам ввода даты.

По окончании процесса просмотра / ввода времени изделие возвращается в основное меню режима установки параметров и на основной индикатор изделия будет выведено сообщение “**5EL - - -**”.

7.3.3 Установка основных параметров “5E1...2”

Находясь в основном меню “5E1...”, нажать кнопку **2**.
Перечень параметров приведен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень основных параметров изделия.

№ пар.	Описание параметра	Пределы изменения	Примечание
1	Наибольший предел взвешивания НПВ (кг)	1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000, 6000, 10000, 15000, 20000, 25000, 30000, 40000, 50000, 60000, 100000, 200000	Только для просмотра
3	Дискретность индикации (кг)	1, 2, 5, 10, 20, 50	Только для просмотра
4	Паспортная погрешность дозирования (%)	1, 1.5, 2, 3, 5	Только для просмотра
5	Режим АЦП	0 → униполярный, 1 → биполярный.	Только для просмотра
8	Длина фильтра веса	0 – 8	см.п.7.3.3.1
9	Разрешенный порог обнуления (кг)	0 – НПВ	см.п.7.3.3.2
13	Разрешение последовательного канала COM 1	0 → запрещен, 1 → разрешен.	см.п.7.3.3.3
13.1	Скорость обмена (кБод)	0 → 2.4 1 → 4.8, 2 → 9.6, 3 → 19.2, 4 → 38.4, 5 → 57.6, 6 → 115.2, 7 → 250.0	
13.2	Контроль четности	0 → четность запрещена, 1 → четность нечетная, 2 → четность четная.	
13.3	Кол-во стоп-битов	1 – 2	

13.4	Кол-во битов данных	5 – 8	
14	Частота АЦП	0 → 1 75 Гц 1 → 150 Гц	Только для просмотра
15	Диапазон входного аналогового сигнала Т.Д.	0 → 1 мВ/В 1 → 2 мВ/В 2 → 4 мВ/В	Только для просмотра
16	Сетевой номер	1 – 250	
17	Время стабилизации показаний веса	0.0 ... 10.0 сек.	
19	Разрешение последовательного канала COM 2	Аналогично COM 1. (пп.19.1-19.4 аналогичны пп.13.1-13.4).	см.п.7.3.3.4
22	Тип питания первичного преобразователя	0 → постоянное, 1 → знакопеременное	Только для просмотра
23	Привод	0 → шаговый двигатель, 1 → частотный преобразователь	см.п.7.3.3.5
23.1	Максимальная управляющая частота шагового двигателя (Гц)	1...20000	см.п.7.3.3.6

ПРИМЕЧАНИЯ ПО ТАБЛИЦЕ 2.

- 7.3.3.1. Фильтр веса предназначен для фильтрации помех, возникающих в кабеле тензодатчика и входных цепях изделия, а также для фильтрации вибраций конструкции весового бункера. Данный фильтр имеет регулируемую длину. При увеличении длины фильтра увеличивается время стабилизации веса и стабильность показаний. Значение «0» данного параметра означает то, что фильтр отключен.
- 7.3.3.2. Данный параметр определяет предельное значение веса в бункере, при котором возможно обнуление при включении, если значение веса больше - преобразователь выдаст сообщение об ошибке «Err.003», если меньше - обнулит показания.
- 7.3.3.3. Если канал COM1 запрещен, то изделие перейдет к просмотру / вводу параметра №14; в противном случае изделие перейдет к выполнению настроек параметров канала №13.1 - 13.4. Значения параметров канала

определяются параметрами приемопередатчика на другом конце линии.

7.3.3.4. Пункты разрешения / запрещения и установки параметров для канала COM1 и COM2 идентичны.

7.3.3.5. Управление частотой вращения шнека происходит при помощи изменения параметра выходного сигнала (для шагового двигателя это изменение задающей частоты, а для частотного преобразователя - изменение управляющего тока).

7.3.3.6. Данный пункт отображается только в том случае, если в SEL2_23 выбран шаговый двигатель. Максимальная частота управления определяет максимальную производительность дозатора. При этом параметр **A**, выводимый на нижний индикатор, соответствует расчетной частоте управления шаговым двигателем, выраженной в процентах от максимальной.

По окончании процесса просмотра / ввода параметра №23 изделие возвращается в основное меню режима установки параметров и на основной индикатор изделия будет выведено сообщение “5E1 _ _ _”.

7.3.4 Просмотр кода АЦП «5E1 _ _ b»

Находясь в основном меню “5E1 _ _ _”, нажать кнопку **Б**.

При входе в данный режим на основной индикатор кратковременно выводится сообщения «AdC.i ni.» (ADC init - настройка АЦП), а затем на индикатор изделия выводится сообщение вида «P33799», отображающее значение текущего кода АЦП. Для выхода в основное меню необходимо нажать клавишу **Ввод**.

По нажатию данной кнопки изделие возвращается в основное меню режима установки параметров и на основной индикатор изделия будет выведено сообщение “5E1 _ _ _”.

7.3.5 Настройка дополнительного индикатора “5E1 _ _ 3”

Находясь в основном меню “5E1 _ _ _”, нажать кнопку **З**.

Данная версия программного обеспечения использует дополнительный 10-разрядный индикатор для вывода счетчика (одного из пунктов Табл. 3).

7.3.5.1 *Отображаемый по умолчанию счетчик*

После входа в данное меню на основном индикаторе появляется запись: “*l. X*”, где *X* – номер счетчика, который должен выводиться на нижний индикатор по умолчанию при включении питания устройства или после перезагрузки.

Для изменения номера счетчика по умолчанию нажать , затем ввести новое значение (от 0 до 7), после чего нажать .

7.3.5.2 *Просмотр и обнуление счетчика администратора*

Данный пункт доступен только при входе в меню “*SEL_...*” с паролем администратора. После того, как вы переходите в данный пункт, на индикаторах будет отображена следующая информация:

CLrCnt.

CA XXXX

после нажатия на кнопку

SALoAd.

SA Y.YYY

где:

XXXX – количество записей в счетчик суммы (администратора),

Y.YYY – сумма отдозированного материала (администратора)

Для обнуления счетчиков необходимо нажать клавишу . Если обнуляется счетчик администратора, то вместе с ним обнуляется и счетчик пользователя.

Для завершения процесса просмотра / ввода параметра нужно нажать . Изделие возвращается в основное меню режима установки параметров и на основной индикатор будет выведено сообщение “*SEL_...*”.

7.3.6 *Установка параметров дозирования «SEL_8»*

Вход – нажатием кнопки из меню *SEL*, либо сочетанием клавиш → (если не установлен вход под паролем).

Параметры настройки *SEL_8* отвечают непосредственно за режим дозирования. Описание:

1. **Вход под паролем.** Используется для ограничения прав на изменение данных. Для того чтобы перейти к следующим пунктам SEL_8 необходимо ввести пароль пользователя.

Значения: 0 – пароль не требуется
 1 – требуется пароль

2. **Максимальный вес.** Вес продукта в бункере, по достижению которого дозатор перейдет из загрузки в режим измерения производительности.

Диапазон изменения: 0.01(НПВ) – НПВ [кг]

3. **Минимальный вес.** Вес продукта в бункере, по достижению которого дозатор перейдет из режима измерения производительности в режим загрузки. ПРИМЕЧАНИЕ: Не рекомендуется делать значение данного параметра достаточно малым, поскольку это приведет к потере точности измерения.

Диапазон изменения: 0 – Макс. вес (из п.2) [кг]

4. **Производительность.** Требуемое значение производительности дозатора. В случае задания производительности при помощи аналогового входа требуемое значение будет меняться в промежутке от нуля до значения данного параметра.

Диапазон изменения: 0.100 – 999.000 [Кг/ч]

7. **Контроль времени загрузки бункера.** Параметр, отвечающий за наличие либо отсутствие контроля над заполнением бункера.

Значения:
0 – контроль не производится
1 – контроль производится

- 7.1 **Время загрузки бункера.** Время, за которое бункер должен быть заполнен. При превышении данного времени ТВ-011 выдает сообщение об ошибке и сигнал «Авария», но дозирование продолжается в режиме «Загрузка».

Диапазон изменения: 1 – 120 [сек]

9. **Разрешение на продолжение работы после пропадания питания.** Осуществляется выбор действия весов при появлении питающего напряжения. В зависимости от настроек ТВ-011 будет либо продолжать выполнять задание, которое он выполнял до пропадания питания, либо перейдет в режим статических весов.

Значения:
0 – продолжение работы
1 – переход в режим статических весов

10. Задание производительности. Данная опция определяет, каким образом будет задано значение требуемой производительности.

Значения:

0 – с клавиатуры в п. SEL_8.4

1 – с токового входа 4-20мА (в диапазоне от нуля до значения производительности (SEL_8.4))

2 – при помощи импульсов отвеса (от поточных весов)

3 – от внешнего компьютера

10.1. Минимально допустимая производительность дозатора.

(См. рис. 4). Отображается, если в п.10 установлено значение 1 или 2.

Значения: 0 – 65535, [кг/ч] (положение десятичной запятой соответствует формату НПВ со сдвигом на 1 позицию влево)

10.2. Минимальное заданное значение производительности дозатора.

(См. рис. 4). Отображается, если в п.10 установлено значение 1 или 2.

Значения: 0 – величина из п. 10.1, [кг/ч]

10.3. Зона нечувствительности к изменению производительности, заданной внешним сигналом.

(Отображается, если в п.10 установлено значение 1 или 2)

Данный параметр позволяет повысить стабильность и точность дозирования при частых колебаниях задающего сигнала.

Допустимые значения: 0 – 80%

10.4. Норма внесения добавки.

(Отображается, если в п.10 установлено значение 2).

Применяется для задания соотношения между производительностью основного продукта и текущей производительностью добавки.

Допустимые значения: 0,001 – 65535 [кг/Т]

10.5. Вес разовой порции поточных весов.

Допустимые значения: 1-6000 [кг]

11. Время разгона двигателя. В случае использования шагового двигателя рекомендуемое значение равно 1 сек. В случае использования частотного преобразователя, должно быть не меньше времени разгона двигателя, установленного в настройках частотного преобразователя.

12. **Время успокоения колебаний после пополнения.** После окончания процесса досыпки продукта в весовой бункер значение веса может сильно колебаться, что неизбежно приведет к неправильному определению производительности. Для исключения данного эффекта после прекращения досыпки продукта в бункер на время, устанавливаемое в данном параметре, задерживается измерение производительности.

Допустимые значения: 1-20 [с]

14. **Вход в режим обучения / просмотра результатов**

Возможен только с паролем администратора (см. ТВ-011. Руководство по калибровке и программированию).

- 14.3 **Максимальная производительность дозатора**

Определяется в режиме обучения на рабочем материале (кг/ч).

Ниже приведены перечисленные выше параметры в виде таблицы:

Табл. 3. Параметры дозирования

№ пар.	Описание параметра	Пределы изменения	Примечания
1	Вход под паролем	0 – не активно 1 - активно	
2	Максимальный вес	0.01 НПВ – НПВ [кг]	
3	Минимальный вес	0.001 НПВ – НПВ [кг]	
4	Производительность	0.1 – 999000 [кг/ч]	
7	Контроль времени загрузки бункера	0 – Не проверяется 1 – Проверяется	
7.1	Время загрузки бункера	1 – 120 [сек]	
9	Разрешение на продолжении работы после пропадания питания	0 – продолжение работы 1 – переход в режим статических весов	
10	Способ задания производительности	0 – с клавиатуры ТВ-011 1 – с токового входа 4 – 20 мА 2 – по сигналам от поточных весов	

		3 – с компьютера	
10.1	Минимально допустимая производительность дозатора	0 – 65535 [кг/ч]	
10.2	Минимальное заданное значение производительности дозатора	0 – (п. 10.1) [кг/ч]	
10.3	Зона нечувствительности к изменениям производительности при внешнем задании	0 – 80 [%]	
10.4	Норма внесения добавки	0,001 – 65535 [кг/т]	
10.5	Вес разовой порции поточных весов	1- 6000 [кг]	
11	Время разгона двигателя	1-60 сек.	
12	Время успокоения колебаний после пополнения	1-20 сек.	
14	Вход в режим обучения / просмотра результатов	0 – просмотр результатов 1 – вход с запросом пароля администратора (режим описан в Руководстве по программированию и калибровке)	

По окончании процесса просмотра / ввода параметра изделие возвращается в основное меню режима установки параметров и на основной индикатор изделия будет выведено сообщение “SEL ---”.

7.4 Функции, вызываемые оператором

После завершения выполнения алгоритма ВСК изделие переходит в рабочий режим. В этом режиме изделие может выполнять некоторые функции по запросу оператора (Табл. 4).

Таблица 4. Перечень функций, вызываемых оператором.

Действия с клавиатурой	Описание функций	Примечание
Φ → 0	Сброс ошибок дозирования	см. п. 9.6
Φ → 1	Обнуление показаний текущего веса	см.п. 7.4.1
,	Перейти к следующему счетчику	см.п. 7.4.2
9	Перейти к предыдущему счетчику	см.п. 7.4.2
Φ → 8	Просмотр / изменение параметров дозирования	см.п. 7.4.3

7.4.1. Обнуление текущего веса можно произвести в состоянии «СТОП» дозатора только после стабилизации показаний веса. При вызове данной функции нажатием кнопок **Φ** и **1** на основной индикатор кратковременно выводится сообщение «**0000**». Если значение веса превышает значение разрешенного порога (см. п.7.3.3, параметр № 9) - на индикатор кратковременно будет выведено сообщение об ошибке «**Err.003**» и обнуление не выполнится.

7.4.2. Для оперативного переключения между счетчиками (Табл. 3) используются клавиши **,** и **9**. Данная операция доступна как в состоянии «СТОП» дозатора, так и в процессе дозирования.

Таблица 3. Перечень параметров, выводимых на нижний индикатор.

№ пар.	Наименование параметра	Формат вывода на индикатор (XXXXXXXX- выводимое число)
0	Счетчик перезапусков.	rStr. XXXXXXX (6 дес. разрядов)
1	Расчетное время измерения производительности (сек)	tJ nE XXXXXX (5 дес. разрядов)
2	Сумма пользователя (кг)	SU. XXXXXXX (8 дес. разрядов)
3	Количество записей в счетчик S.A./ [Норма ввода добавки (кг/т)]	SA. XXXXXXX (8 дес. разрядов) [nAdd XXXXXXX (6 дес. разрядов)]
4	Сумма администратора (кг)	SA. XXXXXXX (8 дес. разрядов)
5	Текущая производительность (кг/ч)	CE. XXXXXXX (8 дес. разрядов)
6	Заданная производительность (кг/ч)	CE. XXXXXXX (8 дес. разрядов)
7	Значение сигнала управления приводом дозатора (%)	A 0 – 100%

Описание счетчиков:

0. Счетчик перезапусков – содержит количество перезапусков изделия с момента его изготовления

1. Расчетное время измерения производительности – рассчитывается программой через значения дискретности и паспортной погрешности дозатора; отображается целое число в секундах

2(4). Сумма пользователя (администратора) – суммарный вес продукта, прошедшего через бункер, в (кг)

3. Счетчик отвесов администратора – увеличивается на единицу каждый раз, когда изделие обновляет счетчик Сумма пользователя.

В режиме задания производительности по отвесам поточных весов в данной позиции отображается величина параметра **«Норма ввода добавки»** (SEL8_10.4)

5. Текущая производительность – Отображает последнее измеренное значение текущей производительности

6. Заданная производительность – Отображает значение заданной производительности

7. Значение сигнала управления приводом дозатора – Отображает значение аналогового сигнала управления приводом в процентах («0» означает, что привод остановлен, «100» - привод работает на максимальной частоте).

Если значение любого счетчика превысит значение 99999999 (без учета десятичной точки), произойдет обнуление счетчика и отсчет начнется с «0».

7.4.3. При нажатии кнопок **Φ** и **8** в зависимости от установленного в SEL_8.1 параметра преобразователь либо сразу входит в меню SEL_8, либо запрашивает пароль для входа.

7.5 Работа изделия с интерфейсами RS-232 или RS-485

- 7.5.1. Установленный в данном изделии модуль (модули) последовательного интерфейса RS-232/RS-485 обеспечивает (обеспечивают) возможность двунаправленного обмена информацией с ЭВМ.
- 7.5.2. При работе изделия по каналу RS-485 имеется возможность объединения до 32-х аналогичных изделий в локальную сеть. При этом каждое изделие должно иметь уникальный сетевой номер (см. п.7.3.3, параметр №16).
- 7.5.3. Протокол обмена поставляется отдельным документом по запросу потребителя.
- 7.5.4. При соединении ЭВМ, имеющей интерфейс RS-232 и преобразователя, имеющего интерфейс RS-485 рекомендуется использование адаптера «АИ RS-232/RS-485», поставляемого по отдельному заказу.
- 7.5.5. Выходные соединители для подключения канала RS-232 или RS-485 расположены на задней панели изделия. Назначение контактов разъема дано в приложении 9.2.

8 Транспортирование и хранение

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

9 Приложения

9.1. Назначение контактов соединителя для подключения первичного преобразователя.

(Тип соединителя - 2PM18КПЭ7Г1В1)

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

Примечание: при использовании четырехпроводной линии связи на внешнем соединителе необходимо объединить между собой контакты 3 и 1, а также 4 и 2 соответственно.

9.2. Назначение контактов соединителя для подключения последовательных интерфейсов COM1, COM2.

(Тип соединителя - DB-9M).

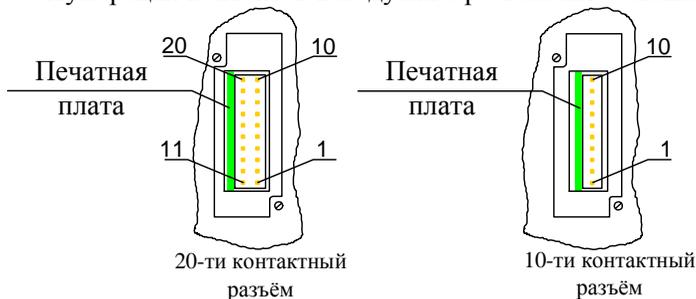
№ конт.	Обозначение	Назначение
1		Не используется.
2	RxD	Приемник RS-232
3	TxD	Передатчик RS-232
4		Не используется.
5	Gnd	Общий RS-232
6		Не используется.
7	A	+ Данные RS-485
8	B	- Данные RS-485
9	C	Линия C RS-485

9.3. Назначение контактов разъёмов модулей дискретных входов/выходов с разъёмами Weidmuller.

Модуль №1 (тип ответного (внешнего) разъёма - B2L 3.5/20).

№ конт.	Обозначение	Назначение
1	+U _{пит.вх.}	Питание дискретных входов
2	Out - 0	Выходной сигнал «АВАРИЯ»
3	Out - 1	Выходной сигнал «ПУСК»
4	Out - 2	Выходной сигнал «СТОП»
5	Out - 3	Выходной сигнал «ЗАГРУЗКА»
6	Out - 4	Выходной сигнал «НОРМА»
7	Out - 5	Выходной сигнал «РАЗРЕШЕНИЕ»
8	Out - 6	
9	Out - 7	
10	+U _{пит.вх.}	Питание дискретных входов
11	GND	Общий провод дискретных входов/выходов
12	IN - 0	Входной сигнал «АВАРИЯ»
13	IN - 1	Входной сигнал «ПУСК»
14	IN - 2	Входной сигнал «СТОП»
15	IN - 3	Входной сигнал «ЗАГРУЗКА»
16	IN - 4	Входной сигнал «БЛОКИРОВКА»
17	IN - 5	Входной сигнал «ДОЗА ОТПУЩЕНА»
18	IN - 6	
19	IN - 7	
20	GND	Общий провод дискретных входов/выходов

Нумерация контактов в модулях с разъёмами Weidmuller.



9.4. Распайка разъема «Weidmuller» SL3590F-10

(Тип соединителя - DRB-15FB).

№ конт.	Аналоговый выход	Аналоговый вход	Модуль шагового двигателя
1	LD+	-	Разрешение
2	LD-	-	Сигнал
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	Общий	Общий	-
7	Общий	Общий	-
8	0...24мА	0...24мА	-
9	0...5 В	0...5 В	-
10	0...10 В	0...10 В	Общий

9.5. Кодировка ошибок алгоритма самоконтроля.

Код ошибки	Описание ошибки	Действия персонала
<i>E_{rr}000</i>	Ошибка АЦП	Обратиться к разработчику
<i>E_{rr}001</i>	Обрыв тензодатчика	Выключить питание, отсоединить разъем тензодатчика и проверить сопротивление тензодатчика.
<i>E_{rr}002</i>	Потеря калибровочных данных (основных параметров)	Проверить качество электропитания на соответствие нормально допустимому по ГОСТ13109-97; Произвести калибровку изделия и установку основных параметров изделия согласно Руководству по калибровке
<i>E_{rr}003</i>	Ошибка обнуления весовых показаний	Установить больший порог обнуления согласно Руководству по эксплуатации
<i>E_{rr}004, E_{rr}005</i>	Калибровочные данные (основные параметры изделия) имеют некорректные значения	Произвести калибровку изделия и установку основных параметров изделия согласно Руководству по калибровке

<i>Err008 - Err015</i>	Ошибка архивного ПЗУ	Проверить качество электропитания. Обратиться к разработчику
<i>Err017- Err018</i>	Ошибка чтения текущего времени	Ввести время согласно Руководству по калибровке
<i>Err035- Err036</i>	Параметры системы дозирования некорректны	Установить параметры меню «5EL _ _B» согласно данному Руководству и рекомендациям по настройке дозатора
<i>Err038- Err039</i>	Ошибка процесса дозирования	Проверить наличие продукта
<i>Err049- Err052</i>	Ошибка чтения счетчиков администратора или пользователя	Сбросить счетчик администратора согласно Руководству по калибровке
<i>Err056</i>	Ошибка регистрации в архивное ПЗУ вследствие ошибки времени	Ввести время согласно Руководству по калибровке
<i>Err096</i>	Ошибка доступа	Войти в режим с паролем достаточного уровня
<i>Err097</i>	Ошибка ввода параметров часов реального времени (введен тринадцатый месяц и т.д.)	Ввести корректные параметры
<i>Err098</i>	Введенное значение параметра меньше нижней границы диапазона изменения параметра	Ввести корректное значение параметра
<i>Err099</i>	Введенное значение параметра больше верхней границы диапазона изменения параметра	Ввести корректное значение параметра
<i>ПЕРЕГР.</i>	Перегрузка весовой платформы	Устранить перегрузку

Примечание: При возникновении повторяющихся ошибок с другими номерами необходимо обратиться к разработчику.

9.6. Кодировка ошибок дозирования

Код ошибки	Описание ошибки	Действия персонала
$E_{rr} 102$	Продукт не поступает в весовой бункер	Проверить работоспособность системы пополнения. При ручном пополнении – засыпать продукт в бункер
$E_{rr} 103$	Продукт не выгружается из весового бункера	Проверить работоспособность выгружающего шнека, либо устранить зависание продукта в бункере

При возникновении ошибки $E_{rr} 102$ изделие снимает сигнал запуска пополняющего устройства, а при ошибке $E_{rr} 103$ - останавливает привод дозирующего шнека. Подсветка кнопки СТОП мигает с частотой 1Гц и постоянно светится индикатор «Авария». Для сброса ошибок необходимо набрать сочетание клавиш $\Phi \rightarrow 0$.

При этом: - после сброса ошибки $E_{rr} 102$ дозирование продолжается в режиме пополнения (без расчета текущей производительности) и горит подсветка кнопки СТОП. Для дальнейшей работы следует повторно нажать «Пуск».

- после сброса ошибки $E_{rr} 103$ изделие выходит в режим СТОП.

10. Содержание

1.	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	1
2.	НАЗНАЧЕНИЕ	1
3.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	1
4.	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	3
5.	УСТРОЙСТВО И АЛГОРИТМ РАБОТЫ.....	3
6.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ (ПРИ ПОСТАВКЕ ВНЕ СОСТАВА ДОЗАТОРА)	8
6.1	Установка изделия	8
6.2	Подключение изделия.....	9
7.	РАБОТА	9
7.1	Общие положения.....	9
7.2	Функции режима встроенного самоконтроля.....	10
7.3	Режим установки параметров	12
7.3.1	Общие положения	12
7.3.2	Установка параметров часов реального времени «5ЕL _ _ 5»	13
7.3.3	Установка основных параметров “5ЕL _ _ 2”	14
7.3.4	Просмотр кода АЦП «5ЕL _ _ 6».....	16
7.3.5	Настройка дополнительного индикатора “5ЕL _ _ 3”	16
7.3.6	Установка параметров дозирования «5ЕL _ _ 8».....	17
7.4	Функции, вызываемые оператором	21
7.5	Работа изделия с интерфейсами RS-232 или RS-485	24
8	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	24
9	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25
9.1.	Назначение контактов соединителя для подключения первичного преобразователя.	25
9.2.	Назначение контактов соединителя для подключения последовательных интерфейсов СОМ1, СОМ2.	25
9.3.	Назначение контактов разъёмов модулей дискретных входов/выходов с разъёмами Weidmuller.	26
9.4.	Распайка разъёма «Weidmuller» SL3590F-10.....	27
9.5.	Кодировка ошибок алгоритма самоконтроля.....	27
9.6.	Кодировка ошибок дозирования	29
10.	СОДЕРЖАНИЕ.....	30

