

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Блок управления весовым дозатором (БУВД) "ДИСКРЕТ - 66" предназначен для управления технологическими процессами при дозировании сыпучих продуктов весом до 60 кг. Причем накопление дозы может выполняться как в промежуточном накопительном бункере (накопителе), так и непосредственно в таре (упаковке).

БУВД представляет собой универсальное программируемое устройство с автономным питанием и может использоваться как в дозировочных, так и в автоматических упаковочных машинах.

В качестве датчиков веса используются тензометрические датчики с номинальными значениями измеряемого веса в диапазоне от 10 до 200 кг и рабочим коэффициентом передачи (РКП) равным 2 мВ/В. Настройка под конкретный датчик автоматическая. Верхний предел измерений датчика не должен быть меньше суммарного значения веса дозируемого продукта и накопительного бункера.

Реальная аппаратная точность БУВД при использовании датчика с номинальным измеряемым весом 20 кг с РКП равным 2 мВ/В составляет $\pm 1,0$ г. При использовании датчиков с большим измеряемым весом аппаратная точность ухудшается. Аппаратную точность можно повысить при применении датчиков с меньшим диапазоном измерения или с большим РКП. Однако основную погрешность в измерение веса вносит не БУВД а датчик, поэтому выбор датчика является определяющим. Кроме того для повышения точности БУВД должен включаться за 30 минут до начала работы. В течение этого времени происходит стабилизация параметров датчика ("прогрев датчика").

Измерение и обработка веса в БУВД производится с дискретностью 1 г.

В БУВД предусмотрено 8 силовых каналов для управления внешними исполнительными устройствами, рассчитанными на напряжение питания 24 В и непрерывный потребляемый ток до 3 А. В качестве исполнительных устройств могут быть цепи управления оптосимисторов или оптотиристоров, реле, двигатели постоянного тока, шаговые двигатели, устройства пневматики и другие элементы автоматики. Для питания исполнительных устройств должен быть предусмотрен внешний источник постоянного напряжения 24 В соответствующей мощности. При использовании исполнительных устройств переменного тока управление ими осуществляется через оптотиристоры или оптосимисторы.

Для использования БУВД в составе автоматических упаковочных машин предусмотрена синхронизация с упаковочным автоматом. Для повышения производительности возможна установка на одной упаковочной машине больше одного БУВД. Все внешние сигналы управления и синхронизации имеют гальваническую развязку.

При выключении БУВД повторное включение можно производить не ранее чем через одну минуту.

В модели "ДИСКРЕТ - 66" предусмотрена возможность включения дополнительных функций (конфигурация БУВД). К дополнительным функциям относятся:

1) режим дозирования - в промежуточный накопитель или непосредственно в тару (упаковку);

2) выбор привода разгрузочного устройства - шаговый двигатель или вариант применения двигателей постоянного и переменного тока, электромагнитов, устройств пневматики;

3) выбор привода подающего устройства - электромагнитный вибратор или другие (альтернативные) подающие устройства, обеспечивающие двухскоростной режим работы;

4) калибровка нуля шкалы - только ручная в режиме ожидания или комбинация ручной в режиме ожидания и автоматической в режиме дозирования;

5) управление шторкой - выключено или включено.

6) управление вибратором 3 - выключено или включено;

7) максимальный уровень амплитуды вибрации - 100 (можно установить 40, 50, 60, 70, 80 и 90);

8) сигнал на выходе "Доза" - "ДОЗА ГОТОВА" или сигнал "ПЕРЕВЕС";

9) частота среза входного сигнального фильтра - 13 Гц, 6,5 Гц или 2,6 Гц;

10) максимальное время дозирования ограничено (60 секунд) или неограниченно.

Производители упаковочного оборудования могут сами выполнить конфигурацию БУВД, учитывая пожелания конечного пользователя.

В разделе 8 подробно описано выполнение конфигурации.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. Датчик веса - тензометрический с номинальным измеряемым весом в диапазоне от 10 до 200 кг с РКП 2 мВ/В.

2. Максимальный измеряемый вес - в зависимости от применяемого датчика, но не более 65 кг.

3. Минимальное значение дозируемого веса определяется возможностями датчика и механики, максимальное - 60 кг.

4. Аппаратная точность измерения веса - +/- 1 г при настройке на датчик 20 кг.

5. Точность дозирования - в зависимости от заданного допуска и дозируемого продукта.

6. Производительность - в зависимости от заданного веса, допуска и дозируемого продукта.

7. Перечень программируемых параметров дозирования по каждому продукту:

- вес - от 0,00 до 60,00 кг;
- вес окончания грубого дозирования - от 0,00 до 60,00 кг;
- ожидаемый вес упаковки (тары) - от 0,000 до 6,000 кг;
- амплитуда вибратора 1 в режиме точного дозирования - от 0 до 100;
- амплитуда вибратора 1 в режиме грубого дозирования - от 0 до 100;
- амплитуда вибратора 2 в режиме точного дозирования - от 0 до 100;
- амплитуда вибратора 2 в режиме грубого дозирования - от 0 до 100;
- амплитуда вибратора 3 в режиме точного дозирования - от 0 до 100;

- амплитуда вибратора 3 в режиме грубого дозирования - от 0 до 100;
- поправка для компенсации динамической ошибки в режиме точного дозирования - от 0,000 до 6,000 кг;
- поправка для компенсации динамической ошибки в режиме грубого дозирования (гистерезис перехода с точного на грубое дозирование) - от 0,00 до 6,00 кг;
- положительный допуск - от 0,000 до 6,000 кг;
- отрицательный допуск - от 0,000 до 6,000 кг;
- время стабилизации веса перед контрольным измерением - от 0,0 до 10,0 с;
- время стабилизации накопительного бункера после разгрузки - от 0,0 до 10,0 с;
- время стабилизации устройства перекрытия потока - от 0,0 до 10,0 с;
- время разгрузки накопителя (для шагового двигателя) - от 0,0 до 10,0 с;
- время прямого хода привода разгрузки накопителя (для других приводов) - от 0,0 до 10,0 с;
- угол поворота вала привода разгрузки накопителя (для шагового двигателя) - от 0 до 125;
- время обратного хода привода разгрузки накопителя (для других приводов) - от 0,0 до 10,0 с;
- период включения автоматической калибровки нуля шкалы - от 0 до 2000.

8. Число разновидностей продуктов со всеми запрограммированными параметрами, хранящимися в памяти БУВД - 15.

9. Значение в счетчике общего веса - от 0,000 до 2500,000 т.

10. Значение в счетчике общего числа упаковок (доз) - от 0 до 50000 штук.

11. Значение в счетчике выработки - от 0 до 9999 штук.

12. Число силовых каналов управления внешними устройствами - 8.

Характеристики силовых каналов управления:

- тип выхода - открытый сток;
- активный уровень - низкий;
- напряжение - 24 В;
- непрерывный ток - до 3 А;
- напряжение гальванической развязки - не менее 1,5 кВ.

13. Число сигнальных каналов управления - 3 (1 выход, 2 входа).

Характеристика выходного канала управления:

- тип выхода - открытый эмиттер;
- активный уровень - высокий;
- напряжение - 24 В;
- ток - 50 мА при напряжении коллектор - эмиттер не более 1,0 В.

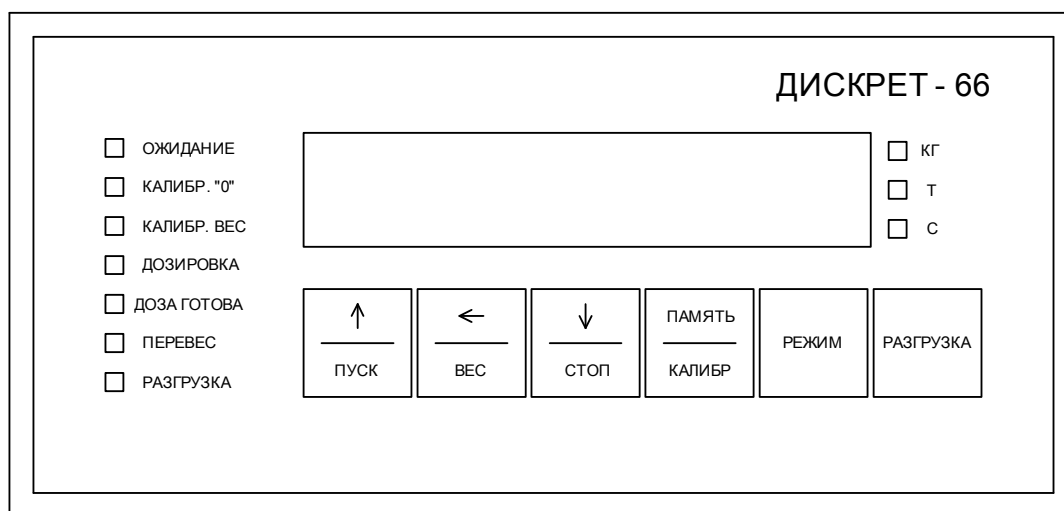
Характеристика входных каналов управления:

- активный уровень - высокий ("логический 0" - от 0 до 7 В, "логическая 1" - от 8 до 24 В);
- напряжение - 24 В;
- ток - не более 2,5 мА;
- напряжение гальванической развязки - не менее 1,5 кВ.

14. Напряжение питания - от 190 до 240 В; 50 Гц.

15. Потребляемая мощность - не более 5 ВА.
16. Условия эксплуатации:
 - температура окружающей среды - от +5 до +40 град. С;
 - относительная влажность воздуха - от 40 до 80% при температуре +25°C;
 - атмосферное давление - от 83,5 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).
17. Габариты (длина, ширина, высота) - не более 175х144х72 мм.
18. Масса - не более 0,7 кг.

3. ЭЛЕМЕНТЫ ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ



Элементы индикации включают шестизначный семисегментный светодиодный дисплей и 10 светодиодов.

Дисплей служит для индикации текущего значения веса, а также для индикации всей необходимой информации во всех режимах работы БУВД. Справа от дисплея расположен индикатор единиц измерения, состоящий из трех светодиодов с обозначениями "КГ" (килограммы), "Т" (тонны) и "С" (секунды), служащий для индикации единиц измерения выводимой на дисплей информации. При индикации весовых параметров включаются светодиоды "КГ" или "Т", при индикации временных параметров - "С", а при индикации безразмерных параметров - все светодиоды выключены. Слева находится индикатор технического состояния БУВД, включающий семь светодиодов с обозначениями: "ОЖИДАНИЕ", "КАЛИБР. 0", "КАЛИБР. ВЕС", "ДОЗИРОВКА", "ДОЗА ГОТОВА", "ПЕРЕВЕС" и "РАЗГРУЗКА".

Элементы управления БУВД состоят из шести клавиш, имеющих обозначения: "↑ /ПУСК", "← /ВЕС", "↓ /СТОП", "ПАМЯТЬ/КАЛИБР", "РЕЖИМ" и "РАЗГРУЗКА". Клавиша "РЕЖИМ" служит для выбора различных режимов работы БУВД, клавиша "РАЗГРУЗКА" служит для ручной разгрузки накопителя в режиме ожидания. Остальные четыре клавиши являются многофункциональными, назначение которых определяет режим работы БУВД.

4. РЕЖИМЫ РАБОТЫ БУВД

В БУВД реализованы 9 режимов работы:

- 1) ожидание;
- 2) выбор вида продукта;
- 3) программирование параметров;
- 4) калибровка нуля шкалы;
- 5) калибровка веса;
- 6) индикация счетчика общего веса и счетчика общего числа упаковок;
- 7) установка нормы выработки;
- 8) дозирование в промежуточный накопитель;
- 9) дозирование в тару (упаковку).

4.1. Ожидание.

Режим ожидания является нейтральным режимом работы БУВД. В этот режим БУВД входит автоматически при включении питания после самотестирования основных узлов и автоматической калибровки нуля шкалы. Режим ожидания индицируется индикатором "ОЖИДАНИЕ". Из режима ожидания можно включить любой другой режим БУВД. Выход из любого режима в таком случае возможен только в режим ожидания. В режиме ожидания на дисплей выводится значение веса, а на индикаторе единиц измерения включается светодиод "КГ". Этот режим можно использовать для измерения веса.

Значение веса может выводиться на дисплей с дискретностью 0,01 кг (10 г) или 0,001 кг (1 г).

Для перехода из одного варианта индикации в другой (и наоборот) необходимо нажать клавишу "↓ /СТОП" и удерживать ее в нажатом состоянии не менее 5 секунд. Выбранный вариант индикации сохраняется при выключении питания.

Разгрузка накопителя производится только нажатием клавиши "РАЗГРУЗКА". На время разгрузки включается светодиод "РАЗГРУЗКА".

Следует помнить, что при переходе в режим ожидания из режима дозирования после нажатия клавиши "↓ /СТОП" (светодиод "ОЖИДАНИЕ" в этом случае мигает) включить режимы калибровка нуля шкалы, калибровка точного веса и выбор вида продукта возможен только после очистки накопителя.

4.2. Выбор вида продукта (работа с библиотекой).

Этот режим предназначен для быстрого выбора параметров при дозировании различных продуктов. Каждому продукту присваивается свой порядковый номер от 1 до 15. В дальнейшем при программировании параметров все значения будут относиться к выбранному номеру продукта. Таким образом, можно создать библиотеку значений параметров на 15 различных продуктов. Для входа в библиотеку необходимо нажать клавишу "ПАМЯТЬ/КАЛИБР" и, удерживая ее в нажатом состоянии, нажать клавишу "РАЗГРУЗКА". При входе в библиотеку выключаются светодиод "ОЖИДАНИЕ" и индикатор единиц измерения, а на дисплее появляется сообщение

"Н.п. XX" для рабочей библиотеки параметров или "Н.п.--XX" для нерабочей.

Выбор номера продукта производится клавишами "↑/ПУСК" или "↓/СТОП". Если в течение 5 секунд эти клавиши не нажимаются, то производится автоматический возврат в режим ожидания.

4.3. Программирование параметров.

В этом режиме производится программирование и запоминание всех параметров, необходимых для дозирования продукта. Все параметры относятся к выбранному номеру продукта.

Вход в режим производится как из режима ожидания, так и из режима дозирования нажатием клавиши "РЕЖИМ". При этом запоминается режим из которого был произведен вход в режим программирования. При входе в режим программирования на дисплее индицируются тип параметра и значение параметра, а на индикаторе единиц измерения - светодиод соответствующей единицы измерения, см. табл. 1.

Выбор параметра производится клавишами "↑ /ПУСК" и "↓ /СТОП". Последовательное нажатие клавиши "↑ /ПУСК" производит циклический перебор параметров в сторону увеличения номеров параметров, а последовательное нажатие клавиши "↓ /СТОП" производит циклический перебор параметров в сторону уменьшения номеров. Для изменения значения параметра необходимо нажать клавишу "← /ВЕС". При этом начнет мигать младший разряд дисплея. Последующие нажатия клавиши "← /ВЕС" вызовут циклический перенос мигающего разряда в сторону старших разрядов. Изменение значения параметра производится только в мигающем разряде. При этом нажатие клавиши "↑ /ПУСК" производит увеличение значения в выбранном разряде, а нажатие клавиши "↓ /СТОП" - уменьшение. Каждый параметр имеет свой диапазон представления. Это значит, что установить значение параметра вне указанного диапазона нельзя. Запоминание значения параметра производится нажатием клавиши "ПАМЯТЬ/КАЛИБР". При этом мигание в выбранном разряде прекращается и нажатием клавиши "↑ /ПУСК" или "↓ /СТОП" выбирается следующий параметр.

Выход из режима программирования в режим ожидания или дозирования производится также нажатием клавиши "РЕЖИМ". При этом значения параметров записываются в энергонезависимую память и сохраняются при выключении питания. Кроме того, запоминается номер последнего выбранного параметра, что позволяет при следующем входе в режим программирования автоматически выбрать этот же параметр.

Таблица 1

N п.п.	Название параметра	Обозн.	Единица изм.	Диапазон представления
1	Вес	В	кг	от 0,00 до 60,00
2	Вес грубого дозирования	ВГ	кг	от 0,00 до 60,00
3*	Ожидаемый вес тары (упаковки)	ВУ	кг	от 0,000 до 6,000

4	Амплитуда вибратора 1 в режиме точного дозирования	A1	-	от 0 до 100
5	Амплитуда вибратора 1 в режиме грубого дозирования	A1г	-	от 0 до 100
6	Амплитуда вибратора 2 в режиме точного дозирования	A2	-	от 0 до 100
7	Амплитуда вибратора 2 в режиме грубого дозирования	A2г	-	от 0 до 100
8*	Амплитуда вибратора 3 в режиме точного дозирования	A3	-	от 0 до 100
9*	Амплитуда вибратора 3 в режиме грубого дозирования	A3г	-	от 0 до 100
10	Поправка для компенсации динамической ошибки в режиме точного дозирования	п	кг	от 0,000 до 6,000
11	Поправка для компенсации динамической ошибки в режиме грубого дозирования (гистерезис перехода с точного на грубое дозирование)	пг	кг	от 0,00 до 6,00
12	Положительный допуск	δ	кг	от 0,000 до 6,000
13	Отрицательный допуск	-δ	кг	от 0,000 до 6,000
14	Время стабилизации веса перед контрольным измерением	св	с	от 0 до 10,0
15	Время стабилизации накопителя после разгрузки	сР	с	от 0 до 10,0
16*	Время стабилизации устройства перекрытия потока	спп	с	От 0 до 10,0
17.1	Время разгрузки накопителя (для шагового двигателя)	Р	с	от 0 до 10,0
17.2*	Время прямого хода привода разгрузки накопителя (для других приводов)	Рп	с	от 0 до 10,0
18.1	Угол поворота вала привода разгрузки накопителя (для шагового двигателя)	Уп	-	от 0 до 125
18.2*	Время обратного хода привода разгрузки накопителя (для других приводов)	Ро	с	от 0 до 10,0
19*	Период включения автоматической калибровки нуля шкалы	пУ	-	от 0 до 2000

* – параметры для программирования дополнительных функций, в исходном состоянии отключены.

4.4. Калибровка нуля шкалы

Калибровка нуля шкалы необходима для компенсации веса пустого накопителя (дозирование в промежуточный накопитель) или взвешивающей платформы (дозирование в тару), а также для компенсации веса налипшего на стенки накопителя продукта дозирования. Калибровка нуля шкалы должна выполняться при полностью очищенном накопителе. После окончания калибровки нуля шкалы автоматически выполняется контрольное измерение. Если в результате контрольного измерения получаем значение, превышающее допустимую ошибку - ± 1 г при установке датчика на 10 кг, ± 2 г при установке датчика на 20 кг, ± 4 г при установке датчика на 40 кг или $\pm 8,0$ г при установке датчика на 80 кг, то выполняется повторная калибровка. Число повторных калибровок ограничено и равно десяти. Длительность одной калибровки - от 3 до 4 секунд, а десяти калибровок - около 40 секунд.

Первый раз калибровка нуля шкалы выполняется автоматически при включении питания БУВД.

Для включения режима калибровки необходимо нажать клавишу "ПАМЯТЬ/КАЛИБР" и, удерживая ее в нажатом состоянии, нажать клавишу "РЕЖИМ". Убедиться, что загорелся светодиод "КАЛИБР. 0" и отпустить обе клавиши. После окончания калибровки БУВД автоматически возвращается в режим ожидания.

В момент калибровки нуля шкалы необходимо исключить любые механические воздействия на конструктивные элементы машины.

При дозировании в промежуточный накопитель предусмотрена возможность включения автоматической калибровки нуля шкалы в процессе дозирования. При включении этого режима калибровка производится автоматически после выполнения заданного количества доз. Во время проведения калибровки включается светодиод "КАЛИБР. 0". Так как автоматическая калибровка производится независимо от внешней обстановки и в это время не исключены механические воздействия на конструктивные элементы машины, то может выполняться несколько калибровок, вплоть до 10. Таким образом, если время автоматической калибровки приближается к 40 секунд, то необходимо или совершенствовать механику, или отключать автоматическую калибровку.

4.5. Калибровка веса.

При изготовлении измерительная часть БУВД настраивается под датчик с номинальным измеряемым весом 20 кг и РКП, равным 2 мВ/В, однако предусмотрена установка датчиков с другими параметрами. Для согласования БУВД с конкретным датчиком используется калибровка веса. БУВД автоматически выполняет согласование датчиков с номинальным измеряемым весом от 10 до 200 кг и РКП равным 2 мВ/В. Могут применяться датчики с другими значениями РКП, если их характеристики находятся в диапазоне согласования. Кроме того, калибровка веса производится для компенсации ухода параметров датчика в процессе его эксплуатации и старения. Такую калибровку необходимо выполнять периодически, а лучше всего перед началом работы. Калибровка веса заключается в определении номинального измеряемого веса датчика (в исходном состоянии 20 кг) и согласующего коэффициента (в исходном

состоянии 1,0000), на который умножается результат каждого измерения. Точность определения согласующего коэффициента $\pm 0,0001$.

Перед калибровкой веса обязательно должна быть выполнена калибровка нуля шкалы, а БУВД находится в режиме ожидания, то есть в режиме измерения веса. Для выполнения калибровки веса в накопитель или на взвешивающую платформу необходимо поместить калибровочный вес. Это может быть гиря или другой предмет с известным весом. Значение калибровочного веса должно максимально приближаться к дозируемому, но не должно превышать 40 кг. Кроме того, показания дисплея БУВД при измерении калибровочного веса должны быть больше 0,2 кг, иначе вход в режим калибровки веса блокируется. Ограничение снизу исключает случайный вход в режим калибровки без калибровочного веса, а ограничение сверху – выход за пределы измерения. Если показания дисплея и значение калибровочного веса совпадают, то в выполнении калибровки веса нет необходимости, в противном случае калибровка обязательна. Для входа в режим калибровки необходимо нажать клавишу "ПАМЯТЬ/КАЛИБР" и, удерживая ее в нажатом состоянии, нажать клавишу " $\leftarrow$ /ВЕС". Вход в режим индицируется светодиодом "КАЛИБР. ВЕС". При этом измеренное значение веса фиксируется на дисплее. Точность представления веса – 0,001 кг. Клавишами " $\uparrow$ /ПУСК", " $\downarrow$ /СТОП" и " $\leftarrow$ /ВЕС", аналогично программированию параметров, на дисплее устанавливается значение, соответствующее калибровочному весу. Установить значение меньше 0,1 кг нельзя. Параметры согласования определяются автоматически при нажатии клавиши "ПАМЯТЬ/КАЛИБР" и поочередно выводятся на дисплей. При этом "dв ХХ" – номинальный измеряемый вес датчика, а "сХ.XXXX" – значение согласующего коэффициента. После завершения калибровки параметры согласования записываются в энергонезависимую память, и БУВД возвращается в режим ожидания. В режиме калибровки промежутки времени между нажатием клавиш не должны превышать 5 секунд, иначе происходит автоматический возврат в режим ожидания без изменения параметров согласования, что позволяет сохранить их значения при случайном входе в режим калибровки веса. В момент определения параметров согласования необходимо исключить любые механические воздействия на конструктивные элементы машины. Чем точнее указывается калибровочный вес, тем точнее в последствии измерения.

Если характеристики или неисправность датчика не позволяют выполнить калибровку, то во время индикации параметров согласования включается красный светодиод "ПЕРЕВЕС".

В БУВД предусмотрен возврат к исходной установке – датчик веса на 20 кг и согласующий коэффициент равный 1,0000. Для этого необходимо перед включением БУВД одновременно нажать клавиши " $\uparrow$ /ПУСК" и " $\downarrow$ /СТОП" и включить БУВД. На дисплее должно появиться сообщение "1,0000". Далее необходимо отпустить обе клавиши и в течение времени 5 секунд нажать клавишу "ПАМЯТЬ/КАЛИБР". После чего включается светодиод "КАЛИБР. ВЕС", выполняется установка датчика на 20 кг, записывается значение коэффициента равное 1,0000 и дальше выполнение программы идет как после обычного включения питания.

4.6. Индикация счетчика общего веса и счетчика общего числа упаковок (доз).

В БУВД реализованы счетчик общего веса и счетчик общего числа упаковок (доз). Счетчик веса рассчитан на 2500,000 тонн и это значение выводится на индикатор за два шага. Первым шагом выводится целое число тонн – обозначение "в", вторым шагом выводится значение после запятой – обозначение "в". Вход в режим производится нажатием клавиши "← /ВЕС". При этом в двух старших разрядах дисплея появляется транспарант "в", на индикаторе единиц измерения включается светодиод "Т" и выключается светодиод "ОЖИДАНИЕ". Целое число тонн в диапазоне от 0 до 2500 индицируется четырьмя младшими разрядами дисплея. Если в течение 5 секунд повторно нажать клавишу "← /ВЕС", то в двух старших разрядах дисплея появится обозначение "в", а в четырех младших – значение после запятой в диапазоне от 0,000 до 0,999. Следующее нажатие на клавишу "← /ВЕС" выведет на дисплей значение счетчика упаковок. Индикация количества упаковок сопровождается символом "У" в старшем разряде дисплея, светодиод "Т" при этом выключается. Максимальное значение счетчика упаковок 50000. Последовательное нажатие клавиши "← /ВЕС" производит поочередный вывод на дисплей значения общего веса или общего числа упаковок. Если в счетчике общего веса значение превысит 2500,000 т, то он обнуляется и начинается новый цикл отсчета. Обнуление счетчика упаковок происходит, если значение в нем превысит 50000. Каждый в отдельности счетчик можно принудительно обнулить. Для этого после нажатия клавиши "← /ВЕС", ее необходимо удерживать в нажатом состоянии и нажать клавишу "↓ /СТОП". Обнуляется индицируемый счетчик. Если в течение 5 секунд клавиша "← /ВЕС" не нажимается, то БУВД автоматически возвращается в режим ожидания.

Содержимое счетчиков общего веса и общего числа упаковок при выключении питания переписываются в энергонезависимую память, то есть при отсутствии питания значения этих счетчиков сохраняются.

4.7. Установка нормы выработки.

Для упрощения подсчета выработки упаковок (доз) или для установки нормы выработки в БУВД предусмотрены счетчик выработки и регистр нормы выработки. В регистр нормы выработки заносится количество упаковок, которое необходимо выработать за смену, а в счетчик выработки – начальное число, с которого начинается дозирование. Значение в счетчике выработки в процессе дозирования с каждой новой дозой увеличивается на единицу. В режиме дозирования в промежуточный накопитель при совпадении значений в счетчике выработки и в регистре нормы выработки происходит остановка дозирования и переход в режим ожидания. При дозировании в тару в этом случае выдается внешний сигнала "НОРМА СДЕЛАНА", который можно снять нажатием клавиши "↓ /СТОП" или подачей внешнего сигнала "СТОП".

Для входа в режим установки счетчика выработки и регистра нормы выработки необходимо нажать клавишу "← /ВЕС" и, удерживая ее в нажатом состоянии, нажать клавишу "РЕЖИМ". На дисплее в старшем разряде должен появиться символ "с" (счетчик выработки), а в четырех младших разрядах – соответствующее значение. После чего обе клавиши необходимо

отпустить. Выбор счетчика выработки или регистра нормы выработки производится клавишами "↑ /ПУСК" и "↓ /СТОП". Индикация регистра нормы выработки сопровождается символом "Н" в старшем разряде дисплея. Для изменения значения в счетчике или регистре необходимо нажатием клавиши "← /ВЕС" войти в режим установки значения. Установить значения можно в диапазоне от 0 до 9999 аналогично программированию параметров, см. п.4.3. Запоминание значения производится нажатием клавиши "ПАМЯТЬ/КАЛИБР". После чего нажатием клавиши "↑ /ПУСК" или "↓ /СТОП" можно выбрать счетчик или регистр. Если в течение 5 секунд ни одна из выше названных клавиш не нажимается, происходит автоматический выход из режима установки нормы выработки в режим ожидания с запоминанием установленных значений.

В процессе дозирования происходит постоянное приращение значения в счетчике выработки. Это значение можно просмотреть, в режиме установки счетчика выработки. Если в регистр нормы выработки занести нулевое значение ("Н 0000"), то контроль нормы выработки отключается. В этом случае счетчик выработки работает автономно. При отключении питания содержимое счетчика выработки и регистра нормы выработки переписываются в энергонезависимую память, то есть при отсутствии питания сохраняются.

4.8. Дозирование в промежуточный накопитель.

Особенность режима дозирования – это циклическая работа. В течение одного цикла набирается нужный вес (доза) и производится его разгрузка.

Режим дозирования включается нажатием клавиши "↑ /ПУСК" или подачей внешнего сигнала "ПУСК". При этом выключается светодиод "ОЖИДАНИЕ" и включается светодиод "ДОЗИРОВКА". Сначала продукт подается интенсивным потоком для обеспечения скорости дозирования. При достижении веса значению, соответствующему весу грубого дозирования БУВД уменьшает интенсивность подачи продукта для обеспечения точности. Точное дозирование заканчивается при достижении веса продукта нижнему предельному значению веса, определяемому отрицательным допуском. После завершения точного дозирования производится контрольное взвешивание. При этом подача продукта прекращается. Контрольное взвешивание выполняется после стабилизации веса, необходимое для успокоения механических колебаний в накопителе, вызванных работой подающих устройств и падением продукта. В результате контрольного взвешивания вес может оказаться ниже значения допуска, в допуске или выше значения допуска. В случае недобора веса производится автоматическая досыпка, причем в зависимости от значения веса, может включиться как точная, так и грубая досыпка.

Если значение веса соответствует допустимому значению, то включается светодиод "ДОЗА ГОТОВА" и выдаются внешние сигналы "ГОТОВ" и "ДОЗА ГОТОВА".

Разгрузка производится от разгрузочной педали или при подаче внешнего сигнала "РАЗГРУЗКА". При этом включается светодиод "РАЗГРУЗКА".

После разгрузки подается команда на закрытие накопителя, выключаются светодиоды "ДОЗА ГОТОВА", "РАЗГРУЗКА", снимается внешний

сигнал "ДОЗА ГОТОВА" и после полного закрытия накопителя начинается новый цикл дозирования. Сигнал "ГОТОВ" снимается только после закрытия накопителя и отпускания разгрузочной педали или снятия сигнала "РАЗГРУЗКА".

Если вес в накопителе превышает верхнее значение допуска, то включается светодиод "ПЕРЕВЕС" и разгрузка накопителя блокируется.

Для разрешения разгрузки необходимо нажать клавишу "РАЗГРУЗКА". При этом выключается светодиод "ПЕРЕВЕС", включается светодиод "ДОЗА ГОТОВА" и выдаются внешние сигналы "ГОТОВ" и "ДОЗА ГОТОВА", а разгрузка производится нажатием разгрузочной педали или подачей внешнего сигнала "РАЗГРУЗКА". При этом циклическая работа не нарушается.

Кроме того, можно нажать клавишу "СТОП" или подать внешний сигнал "СТОП", перейти в режим ожидания (в этом случае светодиод "ОЖИДАНИЕ" мигает) и произвести разгрузку нажатием клавиши "РАЗГРУЗКА", но при этом циклическая работа прерывается.

Цикл дозирования можно остановить на любом этапе нажатием клавиши "↓ /СТОП" или подачей внешнего сигнала "СТОП", а продолжить – нажатием клавиши "↑ /ПУСК" или подачей внешнего сигнала "ПУСК", причем в этом случае выполняется контрольное взвешивание, которое определяет точку, с которой продолжается цикл. Во время останова цикла можно произвести разгрузку накопителя нажатием клавиши "РАЗГРУЗКА", после чего БУВД автоматически переходит в режим ожидания. Для прекращения циклической работы БУВД необходимо на любом этапе прохождения цикла дозирования нажать клавишу "← /ВЕС". В этом случае выключается светодиод "ДОЗИРОВКА", текущий цикл выполняется до конца, но после разгрузки БУВД переходит в режим ожидания.

В БУВД предусмотрена блокировка разгрузки двух и более доз в одну упаковку. Например, если при разгрузке очередной дозы разгрузочная педаль не отпускается, то после закрытия накопителя начинается следующий цикл дозирования, который продолжается до набора дозы. Если к моменту набора дозы педаль не отпущена, то на дисплей выводится сообщение "Р-ГРУЗ" и разгрузка блокируется. Для разгрузки необходимо отпустить педаль и снова нажать. Аналогично производится блокировка разгрузки при подаче внешнего сигнала.

Для оперативного подбора значений параметров дозирования в БУВД предусмотрен прямой переход из режима дозирования в режим программирования и наоборот. Для перехода в режим программирования необходимо на любом этапе дозирования нажать клавишу "РЕЖИМ". При выходе из режима программирования БУВД автоматически возвращается в режим дозирования, причем на контрольное измерение, которое определяет точку, с которой продолжается дозирование.

В режиме дозирования с использованием промежуточного накопителя заложен гибкий алгоритм дозирования, то есть, при прохождении цикла нет жесткой фиксации прохождения этапов. Например, если в результате случайного воздействия на этапе грубого дозирования будет зафиксирован вес грубого дозирования, вес в допуске или превышение веса, то после контрольного измерения процесс дозирования вернется на грубое дозирование. Кроме того, если действительно зафиксировано превышение веса, то выполнение контрольных измерений продолжается. Это дает возможность отобрать продукт из накопителя и загнать вес в норму.

Жесткая фиксация этапа дозирования происходит только тогда, когда вес после контрольного измерения попадает в допуск. В этом случае возможна только разгрузка дозы.

Если в БУВД установлена автоматическая калибровка, то включение ее происходит после выполнения заданного числа упаковок.

Автоматическая калибровка включается после разгрузки и выдержки времени для механической стабилизации конструктивных элементов машины. Минимальное время выполнения калибровки от 3 до 4 с, максимальное – около 40 с.

4.9. Дозирование в тару (упаковку).

4.9.1. Дозирование с компенсацией веса тары.

Исходным состоянием БУВД является режим ожидания. Режим ожидания индицируется светодиодом "ОЖИДАНИЕ". В режиме ожидания непрерывно измеряется вес на измерительной платформе и запоминается текущее измерение. Если на измерительной платформе установлена тара, то измеряется вес тары. Режим дозирования включается только подачей внешнего сигнала "ПУСК". Для исключения случайного включения дозирования при переходе в режим дозирования проверяется наличие тары. Для этого производится сравнение измеряемого веса со значением параметра "ожидаемый вес тары (упаковки)" – **"вУ"**, см. п.5.3. Если значение веса превышает значение параметра, то вычисляется компенсирующее значение веса тары, а затем включается дозирование. Компенсация веса тары выполняется путем вычитания в каждом измерении компенсирующего значения веса тары из общего значения измеренного веса. Определение компенсирующего значения заключается в последовательном измерении веса тары и сравнении двух последних измерений до тех пор, пока, разница между ними не достигнет значения допустимой ошибки. Значения допустимых ошибок приведены в п.4.4. Такой метод вычисления веса тары позволяет работать в динамике и не ожидать установившегося значения веса тары в режиме ожидания. Во время вычисления веса тары включается красный светодиод "ПЕРЕВЕС". При отсутствии значительных внешних механических помех вычисление веса тары выполняется практически мгновенно. Если время вычисления превышает 30 с, то БУВД автоматически возвращается в режим ожидания. Дозирование состоит из грубого дозирования и точной досыпки. Дозирование останавливается при достижении веса дозы нижнему пределу, определяемому отрицательным допуском. После чего выполняются стабилизация веса и контрольное взвешивание. В результате контрольного взвешивания вес дозы может оказаться меньше нижнего предела, в допуске или выше верхнего предела, определяемого положительным допуском. В случае недобора веса производится автоматическая досыпка. Если вес дозы превышает нижний предел, то дозирование заканчивается. Показания дисплея при этом фиксируются, выключается светодиод "ДОЗИРОВКА", включается светодиод "ДОЗА ГОТОВА" и выдаются внешние сигналы "ГОТОВ" и "ДОЗА ГОТОВА". При превышении веса дополнительно включается светодиод "ПЕРЕВЕС" и выдается внешний сигнал "ПЕРЕВЕС". Снятие дозы с измерительной платформы автоматически переводит БУВД из режима дозирования в исходное состояние. При этом выполняется приращение

счетчиков упаковок и прибавление веса дозы в счетчике общего веса. Если превышение веса дозы недопустимо, то можно выполнить корректировку веса дозы путем отбора продукта из тары. Для разрешения отбора продукта необходимо нажать клавишу " $\leftarrow$ /ВЕС", после чего включается режим измерения и анализа веса. Режим корректировки веса индицируется включением светодиода "ДОЗИРОВКА". Индикация готовности дозы производится только при попадании веса дозы в допуск.

Цикл дозирования можно остановить нажатием клавиши " $\downarrow$ /СТОП" или подачей внешнего сигнала "СТОП". Режим остановки дозирования индицируется миганием светодиода "ОЖИДАНИЕ". Снятие веса, нажатие клавиши " $\downarrow$ /СТОП" или подача внешнего сигнала "СТОП" переводит БУВД из режима остановки дозирования в исходное состояние. Снятие веса в этом случае не изменяет содержимое счетчиков упаковок и общего веса. Подача внешнего сигнала "ПУСК" переводит БУВД из режима остановки дозирования в режим дозирования, причем в этом случае компенсация тары не производится.

Нажатие клавиши "РЕЖИМ" выполняет прямой переход из режима дозирования в режим программирования и обратно.

4.9.2. Дозирование без компенсации веса тары.

Этот режим может использоваться при дозировании в тару, имеющую собственный стабильный вес или в мешки. Режим включается при установке в параметре "ожидаемый вес тары (упаковки)" - "**ВУ**", см. п.5.3. нулевого значения. По сравнению с предыдущим режимом отличается отсутствием компенсации веса тары. Кроме этого, нажатие клавиши " $\downarrow$ /СТОП" или подача внешнего сигнала "СТОП" в режиме дозирования переводит БУВД непосредственно в режим ожидания.

При дозировании в тару ее необходимо предварительно откалибровать. Для этого тара устанавливается на измерительную платформу и выполняется калибровка нуля шкалы, см. п.4.4. После снятия тары на дисплее будет индицироваться значение веса тары со знаком "минус". Установка аналогичной тары на измерительную платформу приведет к нулевым показаниям дисплея. Недостатком этого режима является невозможность контролировать наличие тары на измерительной платформе.

5. ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ИХ ЗНАЧЕНИЙ

Работу БУВД обеспечивают 19 программируемых параметров:

- 1) вес;
- 2) вес окончания грубого дозирования;
- 3) * ожидаемый вес тары (упаковки);
- 4) амплитуда вибратора 1 в режиме точного дозирования;
- 5) амплитуда вибратора 1 в режиме грубого дозирования;
- 6) амплитуда вибратора 2 в режиме точного дозирования;
- 7) амплитуда вибратора 2 в режиме грубого дозирования;
- 8) * амплитуда вибратора 3 в режиме точного дозирования;
- 9) * амплитуда вибратора 3 в режиме грубого дозирования;
- 10) поправка для компенсации динамической ошибки в режиме точного дозирования;

- 11) поправка для компенсации динамической ошибки в режиме грубого дозирования (гистерезис перехода с точного на грубое дозирование);
- 12) положительный допуск;
- 13) отрицательный допуск;
- 14) время стабилизации веса перед контрольным измерением;
- 15) время стабилизации накопителя после разгрузки;
- 16)* время стабилизации устройства перекрытия потока;
- 17.1) время разгрузки накопителя (для шагового двигателя);
- 17.2)* время прямого хода привода разгрузки накопителя (для других приводов);
- 18.1) угол поворота вала привода разгрузки накопителя (для шагового двигателя);
- 18.2)* время обратного хода привода разгрузки накопителя (для других приводов);
- 19)* период включения автоматической калибровки нуля шкалы.

* – параметры для программирования дополнительных функций (в исходном состоянии отключены) .

5.1. Вес – "в".

Это основной параметр, который определяет вес дозы. Так как дозирование не может производиться с абсолютной точностью, то значение этого параметра определяет номинальное значение веса дозы.

5.2. Вес грубого дозирования – "вг".

Параметр определяет значение веса, при котором производится переключение с режима грубого дозирования в режим точного. Значение этого параметра должно быть тщательно подобрано, так как интенсивность подачи продукта в режиме грубого дозирования значительно превышает интенсивность подачи в режиме точного дозирования. Поэтому, если выбрать значение поближе к значению дозируемого веса, то возможна передозировка продукта, если подальше, то может значительно уменьшиться скорость дозирования. Значение этого параметра подбирается вместе со значениями интенсивности подачи в режимах грубого и точного дозирования для каждого продукта отдельно.

Если установить вес грубого дозирования равным нулю, то режим грубого дозирования отключается. В этом случае процесс дозирования определяется только параметрами точного дозирования.

5.3. Ожидаемый вес тары (упаковки) – "вУ".

Этот параметр активизируется при включении режима дозирования в тару (упаковку) и используется для предотвращения случайного включения дозирования при отсутствии тары. Не влияет на точность дозирования. Значение параметра должно быть больше нуля, но меньше реального веса тары. При включении дозирования БУВД измеряет вес тары и сравнивает его со значением параметра. Если вес тары меньше значения параметра,

БУВД возвращается в исходное состояние. Если установить значение параметра равным нулю, то проверка веса тары отключается, а дозирование производится без компенсации веса тары. Такая установка используется при дозировании в легкую упаковку и мешки, а также в тару, имеющую стабильный вес.

5.4. Амплитуда вибратора 1 в режиме точного дозирования - **"A1"**.

Параметр активизируется при выборе в качестве подающих устройств электромагнитных вибраторов. Определяет точность дозирования. При уменьшении амплитуды вибрации точность увеличивается, но при этом может уменьшиться скорость. При установке значения амплитуды равным нулю, вибратор 1 в режиме точного дозирования выключается.

5.5. Амплитуда вибратора 1 в режиме грубого дозирования - **"A1г"**.

Параметр активизируется при выборе в качестве подающих устройств электромагнитных вибраторов. Определяет скорость дозирования. При больших амплитудах вибрации за счет кинетической энергии падающего продукта возможна ложная фиксация веса в допуске или даже выше допуска, что может привести к сильному падению скорости за счет досыпок. При установке значения амплитуды равным нулю, вибратор 1 в режиме грубого дозирования выключается.

5.6. Амплитуда вибратора 2 в режиме точного дозирования - **"A2"**.

См. п.5.4.

5.7. Амплитуда вибратора 2 в режиме грубого дозирования - **"A2г"**.

См. п.5.5.

5.8. Амплитуда вибратора 3 в режиме точного дозирования - **"A3"**.

Этот параметр активизируется при включении дополнительного вибратора. Остальное - в соответствии с п.5.4.

5.9. Амплитуда вибратора 3 в режиме грубого дозирования - **"A3г"**.

Этот параметр активизируется при включении дополнительного вибратора. Остальное - в соответствии с п.5.5.

5.10. Поправка для компенсации динамической ошибки в режиме точного дозирования - **"п"**.

Падающий продукт всегда за счет кинетической энергии вносит дополнительное приращение веса - динамическую ошибку, что может

привести к ложной фиксации веса в допуске. После контрольного взвешивания значение веса может оказаться ниже допуска, что приведет к досыпкам и уменьшению скорости дозирования. Значение параметра должно подбираться таким, чтобы при дозировании было не более одной досыпки.

5.11. Поправка для компенсации динамической ошибки в режиме грубого дозирования (гистерезис перехода с точного на грубое дозирование) – **"пг"**.

При грубом дозировании продукт поступает интенсивным потоком, имеющим большую кинетическую энергию, что приводит к значительной динамической ошибке и преждевременному переходу к точному дозированию, а следовательно, к потере скорости. Введение компенсирующей поправки позволяет увеличить скорость дозирования. Кроме того, данный параметр можно использовать для исключения многократных переключений режимов подачи продукта на границе грубого и точного дозирования, так как переход с грубого на точное дозирование будет выполняться при значении веса равном сумме значений параметров **"вг"** + **"пг"**, а обратно при значении – **"вг"**.

5.12. Положительный допуск – **"а"**.

Данный параметр в большей степени определяется владельцем дозируемого продукта, в зависимости от его стоимости. Заниженное значение этого параметра может привести к частым фиксациям превышения веса и, следовательно, к потере скорости дозирования, а завышенное значение, особенно при плохом подборе значений остальных параметров дозирования, может увеличить расход продукта.

В БУВД при превышении веса дозы предусмотрена блокировка разгрузки и соответствующая индикация.

5.13. Отрицательный допуск – **"-а"**.

Для всех видов продуктов для разного веса государственный стандарт предусматривает предельные отклонения от номинального значения. Это значит, что вес дозы не должен быть меньше предельного. Значение данного параметра устанавливается в соответствии с разрешенным допуском. При дозировании продукта данным БУВД вес дозы всегда превышает установленное минимальное значение, иначе будет производиться досыпка.

5.14. Время стабилизации веса перед контрольным измерением – **"св"**.

В процессе дозирования измеряемое мгновенное значение веса не соответствует действительному. Основную погрешность вносит динамическая ошибка за счет кинетической энергии потока дозируемого продукта. Кроме того, погрешность в измерения вносят вибрации, вызванные работой подающего устройства и прочие механические воздействия. Для точного измерения веса необходимо выключить подачу продукта и выдержать время для гашения механических колебаний – время стабилизации веса. Значение этого параметра в значительной мере

зависит от дозируемого продукта. При мелком и сыпучем продукте значение этого параметра должно быть минимальным.

5.15. Время стабилизации разгрузки накопителя (дозирование в промежуточный накопитель) или время стабилизации измерительной платформы (дозирование в тару) - **"сР"**.

Для достижения максимальной производительности новый цикл дозирования должен начинаться сразу же после разгрузки предыдущей дозы и закрытия накопителя. Однако в момент разгрузки накопителя в нем возникают механические колебания, амплитуда которых находится в прямой зависимости от разгружаемого веса. Затухание этих колебаний может длиться 1,5 - 2 с. Кроме того, включение подачи продукта может вызвать ударный сброс продукта. Эти факторы, воздействуя на датчик веса, могут вызвать сильные искажения результатов измерений и нарушить логику работы БУВД. Для устранения этого эффекта предусмотрена блокировка сравнения измеряемого веса с заданными установками на время затухания механических колебаний накопителя - время стабилизации накопителя. В течение этого времени производится грубое дозирование, индикация измеряемого веса, но нет никакой реакции БУВД на значение веса.

Значение этого параметра всегда должно быть меньше времени грубого дозирования.

5.16. Время стабилизации устройства перекрытия потока - **"спп"**.

При использовании одного подающего лотка иногда целесообразно разделить поток продукта в режимах грубого и точного дозирования. Для разделения потока используется устройство перекрытия потока (шторка). В режиме грубого дозирования шторка открыта, а в режиме точного дозирования закрыта. Однако при опускании шторки возникает механическое воздействие на датчик, которое искажает результаты измерений, и приводит к ложной отработке БУВД, что вызывает или потерю скорости или передозировку продукта. Для устранения этого эффекта вводится блокировка сравнения измеряемого веса с установкой. Время блокировки определяется значением параметра. В течение времени блокировки производится точное дозирование, индикация измеряемого веса, но нет реакции БУВД на значение веса. Для исключения передозировки значение параметра должно быть минимальным.

5.17.1. Время разгрузки накопителя - **"Р"**.

Параметр активизируется при дозировании в промежуточный накопитель. Используется при выборе в качестве привода для разгрузки накопителя шагового двигателя.

Значение этого параметра определяет время, в течение которого накопитель удерживается в открытом состоянии. Это время должно обеспечить полную разгрузку дозы. Определяется конструкцией накопителя и дозируемым продуктом.

Значение этого параметра в значительной степени определяет скорость дозирования.

5.17.2. Время прямого хода привода разгрузки накопителя - "Pп".

Параметр активизируется при дозировании в промежуточный накопитель. Используется при выборе в качестве привода для разгрузки накопителя электродвигателей постоянного и переменного тока, устройств пневматики и пр. Значение этого параметра определяет время, в течение которого привод находится во включенном состоянии.

5.18.1. Угол поворота вала привода разгрузки накопителя - "Уп".

Параметр активизируется при дозировании в промежуточный накопитель. Используется при выборе в качестве привода для разгрузки накопителя шагового двигателя и определяет угол поворота вала двигателя (число шагов). Значение параметра определяется конструкцией разгрузочного устройства. Но надо иметь в виду, что при больших дозах значение угла поворота должно обеспечивать полное раскрытие накопителя, а при малых дозах и сыпучем продукте разгрузка может произойти раньше полного раскрытия. Кроме того, при проектировании разгрузочного устройства необходимо обеспечить минимальное время раскрытия накопителя, так как в конечном итоге оно определяет скорость дозирования.

5.18.2. Время обратного хода привода разгрузки накопителя - "Ро".

Параметр активизируется при дозировании в промежуточный накопитель. Используется при выборе в качестве привода для разгрузки накопителя электродвигателей постоянного и переменного тока, устройств пневматики и пр. Значение этого параметра определяет задержку включения дозирования до возврата привода разгрузки накопителя в исходное состояние.

5.19. Период включения автоматической калибровки нуля шкалы - "пу".

Этот параметр активизируется при установке автоматических калибровок при дозировании в промежуточный накопитель. Значение этого параметра определяет количество упаковок, после выполнения которых включается калибровка нуля шкалы в режиме дозирования. Если установить значение параметра равным нулю, то автоматическая калибровка отключается. Включение автоматической калибровки может быть полезным при дозировании продукта, частицы которого налипают и прочно держатся на стенках накопителя. Значение параметра выбирается в зависимости от точности дозирования и скорости налипания. Кроме того, такую калибровку можно применять при работе в широком диапазоне температур, когда линейные изменения размеров датчика и остального оборудования могут влиять на точность дозирования. В таком случае необходимо устанавливать такое значение параметра, чтобы калибровка производилась после часа или двух часов работы.

6. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ВЕСОВЫМ ДОЗАТОРОМ

При включении питания на время 0,5 секунды. включаются все элементы индикации, и производится проверка напряжения сети. Затем элементы индикации выключаются, и производится самотестирование основных узлов БУВД. В случае обнаружения неисправности на дисплей выводится соответствующее сообщение (см. раздел "Возможные неисправности и методы устранения"). После чего на дисплее в младших разрядах появляется сообщение "0,00" и подается команда на разгрузку накопителя (дозирование в промежуточный накопитель) для освобождения его от случайных предметов. На время разгрузки накопителя включается светодиод "РАЗГРУЗКА". После закрытия накопителя в течение 4 секунд выполняется остановка для успокоения механических колебаний, возникших при разгрузке, и производится калибровка нуля шкалы. Выполнение калибровки индицируется светодиодом "КАЛИБР. 0". После окончания калибровки включается светодиод "ОЖИДАНИЕ", на индикаторе единиц измерения – светодиод "КГ" и БУВД переходит в режим ожидания с непрерывным измерением веса в накопителе или на измерительной платформе. При корректном завершении калибровки нуля шкалы на дисплее должно быть значение "0,00" или "-0,00". В случае, если показания отличаются от нулевых необходимо повторить калибровку нуля шкалы в соответствии с п.4.4. При необходимости очистку накопителя можно выполнить нажатием клавиши "РАЗГРУЗКА".

Если параметры дозирования не запрограммированы, то необходимо в соответствии с п.4.2, установить порядковый номер продукта и произвести программирование параметров (см. п.4.2, п.4.3 и п.5).

Перед началом дозирования необходимо выдержать БУВД в течение 30 минут во включенном состоянии для прогрева тензометрического датчика. Дозирование продукта включается нажатием клавиши "↑ /ПУСК" или подачей внешнего сигнала "ПУСК". Режимы дозирования рассмотрены в п.4.8 и п.4.9.

После разгрузки очередной дозы происходит приращение на единицу значения в счетчике доз и сложение веса очередной дозы с суммой предыдущих в счетчике общего веса. Следует иметь в виду, что счет числа доз и общего веса производится только при циклической работе. При разгрузке (снятии дозы) дозы в режиме ожидания или в режиме остановки счет числа упаковок и общего веса не производится.

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. При включении питания нет никаких сообщений на дисплее и не включен ни один элемент индикации.

Проверить внешние цепи подключения питания и элементы коммутации.

7.2. При включении питания БУВД производит контроль питания и тестирование основных узлов. В результате на дисплее могут появиться следующие сообщения:

1) "U<180b" – напряжение сети ниже 180 В.

Проверить напряжение сети. Если напряжение в допуске (190...240 В), то это внутренняя неисправность БУВД и требуется ремонт изготовителем.

2) "----01" – "залипла" клавиша "↑ /ПУСК";

"----02" - "залипла" клавиша "← /ВЕС;
"----04" - "залипла" клавиша "↓ /СТОП";
"----08" - "залипла" клавиша "ПАМЯТЬ/КАЛИБР";
"----10" - "залипла" клавиша "РЕЖИМ";
"----20" - "залипла" клавиша "РАЗГРУЗКА"
"----20" - "залипла" клавиша "РАЗГРУЗКА";
"----40" - активный сигнал (8...24 В) в цепи внешней кнопки
"ПУСК";
"----80" - активный сигнал (8...24 В) в цепи внешней кнопки
"СТОП".

К "залипанию" клавиши могут привести механические повреждения лицевой панели или дефект в самой клавише. Если нажатием на клавишу вернуть ее в исходное состояние не удастся, то требуется ее замена изготовителем.

К появлению активного сигнала в цепи внешних кнопок могут привести ошибки в монтаже или неисправность кнопок.

3) "Р-ГРУЗ" - на входе "РАЗГРУЗКА" присутствует активный сигнал. Это может быть неисправность в цепи разгрузочной педали или в цепи подачи внешнего сигнала на разгрузку.

4) "ПЗУ" - неисправность в памяти программы микроконтроллера;
"ОЗУ" - неисправность в оперативном запоминающем устройстве микроконтроллера.

Такие неисправности требуют ремонт БУВД изготовителем. Нажатием клавиши "РЕЖИМ" можно перевести БУВД в рабочий режим, но правильная работа при этом не гарантируется.

7.3. Во время работы иногда в течение короткого времени на дисплее появляется транспарант "Uc180b". Как правило, не приводит к нарушению работы БУВД. Это сообщение предупреждает пользователя о сетевой помехе, воздействие которой приводит к провалам напряжения в сети ниже 180 В. Источником помехи могут быть электродвигатели, контакторы и пр. Необходимо определить источник помехи и подавить помеху непосредственно у источника или убрать источник помехи. Может дать эффект подключение БУВД к сети 220 В через внешний сетевой фильтр.

7.4. Во время работы иногда в течение короткого времени включается индикатор красного цвета "ПЕРЕВЕС". Как правило, не приводит к нарушению работы БУВД. Это сообщение предупреждает пользователя об импульсной сетевой помехе. Источником такой помехи могут быть электродвигатели, контакторы и пр. Необходимо определить источник помехи и подавить помеху непосредственно у источника или убрать источник помехи. Может дать эффект подключение БУВД к сети 220 В через внешний сетевой фильтр.

8. ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Используется для выполнения конфигурации БУВД. Для входа в режим предварительного программирования необходимо перед включением БУВД нажать клавиши "ПАМЯТЬ/КАЛИБР" и "РАЗГРУЗКА" и, удерживая их в нажатом состоянии, включить питание. На дисплее должно появиться сообщение "П-ПРОГ" (предварительное программирование). Затем необходимо отпустить обе клавиши и в течение 2 секунд нажать клавишу "РЕЖИМ". На дисплее появится сообщение "доза-1" или "доза-2" – режим дозирования. Выбор установок производится нажатием клавиш "↑ /ПУСК" или "↓ /СТОП". Смена установок производится нажатием клавиши "← /ВЕС". Если в течение 5 секунд ни одна из клавиш не нажимается, БУВД автоматически выходит из режима предварительного программирования. Перечень установок приведен в табл. 2.

8.1. Установка режима дозирования.

Установка "доза-1" позволяет производить дозирование в промежуточный накопитель, а установка "доза-2" – непосредственно в тару. В первом случае БУВД может использоваться в составе упаковочных полуавтоматов и автоматов. Доза формируется в промежуточном накопителе, а затем перемещается в упаковочный рукав, из которого затем изготавливается упаковочный пакет. Во втором случае доза формируется непосредственно в таре.

8.2. Установка привода разгрузочного устройства.

Используется при дозировании в промежуточный накопитель и устанавливает тип привода для разгрузки накопителя.

Установка "ПР-ПР1" (привод 1) позволяет использовать в качестве привода для разгрузки накопителя двигателей постоянного и переменного тока, электромагнитов, устройств пневматики и пр., а установка "ПР-ПР2" (привод 2) – униполярный шаговый двигатель.

8.3. Установка вида подающего устройства.

Служит для выбора вида подающего устройства. Установка "ПУ-вБР" позволяет использовать электромагнитные вибраторы и управлять уровнем вибрации. Установка "ПУ-АПУ" (альтернативное подающее устройство) позволяет использовать устройства, работающие в двухскоростном режиме.

8.4. Установка вида калибровки нуля шкалы (установка нуля).

Используется при дозировании в промежуточный накопитель. При установке вида калибровки могут быть сообщения:

1) "УН-РУ" (ручная установка) – только ручная калибровка в режиме ожидания;

2) "УН-АУ1" (автоматическая установка 1) – автоматическая калибровка вида 1 в режиме дозирования и ручная калибровка в режиме ожидания;

Таблица 2

Название	Обозначение	Установка	Исходная установка
Режим дозирования	доза-1	Дозирование в промежуточный накопитель	+
	доза-2	Дозирование в тару	
Привод разгрузочного устройства	ПР-ПР1	Двигатели постоянного и переменного тока, электромагниты, устройства пневматики	
	ПР-ПР2	Шаговый двигатель	+
Подающее устройство	ПУ-вБР	Электромагнитный вибратор	+
	ПУ-АПУ	Альтернативные подающие устройства, обеспечивающие разную производительность	
Установка вида калибровки нуля шкалы (установка нуля)	УН-РУ	Только ручная в режиме ожидания	+
	УН-АУ1	Ручная в режиме ожидания, автоматическая - вид 1 в режиме дозирования	
	УН-АУ2	Ручная в режиме ожидания, автоматическая - вид 2 в режиме дозирования	
Включение управления шторкой	пп-НЕ	Управление шторкой выключено	+
	пп-ДА	Управление шторкой включено	
Включение дополнительного вибратора	вБР-НЕ	Дополнительный вибратор выключен	+
	вБР-ДА	Дополнительный вибратор включен	
Максимальный уровень амплитуды вибрации	УА 100	Максимальный уровень амплитуды вибрации не ограничен (100)	+(100)
	УА ХХ	Максимальный уровень амплитуды вибрации ограничен (40, 50, 60, 70, 80, 90)	
Сигнал на Выходе "Доза"	с ДОЗА	На выход "Доза" подается сигнал "ДОЗА ГОТОВА"	+
	с п.вЕс	На выход "Доза" подается сигнал "ПЕРЕВЕС"	
Частота среза входного фильтра	Fc13Гц	Частота среза входного фильтра 13 Гц	+
	Fc6,5Гц	Частота среза входного фильтра 6,5 Гц	
	Fc2,6Гц	Частота среза входного фильтра 2,6 Гц	
Ограничение максимального времени дозирования	60с-ДА	Максимальное время дозирования - 60 секунд	+
	60с-НЕ	Максимальное время дозирования - неограниченно	

3) "УН-АУ2" (автоматическая установка 2) – автоматическая калибровка вида 2 в режиме дозирования и ручная калибровка в режиме ожидания.

Выбор вида автоматической калибровки производится в зависимости от вида дозирочного оборудования, качества механических развязок тензометрических датчиков и условий эксплуатации. На ручных полуавтоматах могут без ограничений применяться оба вида калибровок. Момент включения автоматической калибровки в режиме дозирования определяется значением параметра "период включения автоматической калибровки нуля шкалы", который активизируется при включении автоматических калибровок. При значении параметра равном нулю автоматическая калибровка отключается.

При установке автоматической калибровки вида 1 последовательность работы БУВД следующая: 1) разгрузка; 2) проверка сигнала включения разгрузки и, если он отсутствует, производится снятие сигнала "ГОТОВ" (если сигнал включения разгрузки присутствует больше чем 1 с после разгрузки дозы, то выводится сообщение "Р-ГРУЗ"); 3) задержка 2 с для стабилизации накопителя и разгрузочного устройства; 4) калибровка; 5) дозирование. Такая последовательность действий приводит к минимальной потере производительности, но предъявляет повышенные требования к качеству механики, так как в процессе калибровки остальные операции не прерываются.

При установке автоматической калибровки вида 2 последовательность работы БУВД следующая: 1) разгрузка; 2) проверка снятия сигнала включения разгрузки и, если он присутствует больше чем 1 с после разгрузки дозы, то выводится сообщение "Р-ГРУЗ"; 3) задержка 4 с для стабилизации накопителя и разгрузочного устройства и завершения режима дозирования на параллельных БУВД; 4) калибровка; 5) снятие сигнала "ГОТОВ"; 6) дозирование. Такая последовательность действий приводит к минимальной погрешности при калибровке, так как калибровка выполняется условиях остановки всех операций на дозирочном оборудовании, но это приводит к потере производительности.

8.5. Установка управления устройством перекрытия потока (шторкой) .

При дозировании продукта одним лотком иногда необходимо установить устройство (шторку) для перекрытия потока продукта в режиме точного дозирования. БУВД позволяет установить одну шторку, на привод которой подается активный потенциал (шторка открывается) в режиме грубого дозирования и который снимается при переходе с режима грубого в режим точного дозирования (шторка закрывается). Однако при обратном переходе с режима точного в режим грубого отработка привода шторки блокируется. Это связано с тем, что между грубым и точным дозированием возможно несколько переходов в обе стороны, что приводит к хлопанию шторки и созданию механических помех, воздействующих на тензодатчик.

Установка "пп-НЕ" значит, что управление шторкой отключено, а установка "пп-∂А" включает управление шторкой и активизирует параметр "время стабилизации устройства перекрытия потока". Включение управления шторкой автоматически отключает дополнительный вибратор (вибратор 3) .

8.6. Включение дополнительного вибратора (вибратор 3).

Установка "вБР-НЕ" отключает дополнительный вибратор, а установка "вБР-да" – включает. Включение дополнительного вибратора активизирует параметры "амплитуда вибратора 3 в режиме точного дозирования" и "амплитуда вибратора 3 в режиме грубого дозирования" и отключает управление шторкой.

8.7. Уровень амплитуды вибрации.

Эта установка позволяет ограничить максимальный уровень амплитуды вибрации.

8.8. Сигнал на выходе "Доза".

Используется при дозировании в промежуточный накопитель и устанавливает режим работы индикационного выхода "Доза".

Установка "с доЗА" подключает к выходу "Доза" сигнал "ДОЗА ГОТОВА", а установка "с п.вЕс" – сигнал "ПЕРЕВЕС".

8.9. Установка частоты среза входного фильтра.

Измерительная часть БУВД снабжена цифровым перестраиваемым фильтром, частотой среза которого можно управлять. Уменьшение частоты среза увеличивает подавление сигналов, вызванных механическими помехами, воздействующими на тензометрический датчик, однако уменьшает скорость измерений и увеличивает время переходных процессов в фильтре. Частота среза фильтра подбирается экспериментально. Для малых доз желательно устанавливать частоту среза 2,6 Гц.

Установка "Fc13гц" устанавливает частоту среза 13 Гц по уровню "минус" 3 дБ (скорость измерений – 50 за 1 секунду), "Fc6,5гц" – 6,5 Гц (скорость измерений – 25), "Fc2,6гц" – 2,6 Гц (скорость измерений – 10).

8.10. Установка ограничения максимального времени дозирования при формировании дозы.

Используется при дозировании в промежуточный накопитель. Установка "60с-да" разрешает формирование дозы только в течение времени 60 секунд. Такое ограничение обеспечивает автоматический выход из режима дозирования при выработке продукта. При этом выключается подача продукта и БУВД переходит в режим ожидания. Индикацией этого события является мигание светодиода "ожидание".

Установка "60с-НЕ" не ограничивает время дозирования и используется в тех случаях, когда времени 60 секунд недостаточно для формирования дозы.

9. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

9.1. БУВД собран в корпусе щитового монтажа, для установки которого в щите должно быть выполнено окно размерами 136Х68 мм. Фиксация БУВД в щите производится двумя защелками, устанавливаемыми на корпусе.

Все коммутационные элементы расположены на задней панели корпуса БУВД, см. рис.1а. Распайка разъемов приведена на рис.1б.

На рис.2 ... рис.6 приведены схемы подключения питания и внешних устройств. Напряжение источника питания "+ 24 В" должно находиться в диапазоне от 20 до 30 В. Уровень пульсаций напряжения не должен превышать 1 В. Ток источника питания должен соответствовать суммарному току всех устройств, подключенных к БУВД. В качестве простейшего источника питания можно использовать диодный мост с конденсатором, подключенный к вторичной обмотке трансформатора с напряжением 20 В. Конденсатор должен иметь рабочее напряжение 50 В, а емкость находиться в диапазоне от 6800 мкФ до 10000 мкФ.

Каждый выход БУВД кроме выхода "Готов" (контакт 3 разъема "ПИТАНИЕ") обеспечивает непрерывный ток до 3 А. Выход "Готов" – до 0,1 А. Схемы входов и выходов БУВД приведены на рис.7а, рис.7б, и рис.7в.

При установке БУВД на дозировочный полуавтомат подключение вибраторов, цепей управления и сигнализации выполняются в соответствии с рис.2. К выводу "Штор./Вбр.3" можно подключить дополнительный вибратор или устройство перекрытия потока (шторку).

Диод VD1 (VD2) должен выбираться в зависимости от тока, протекающего через вибратор 1 (вибратор 2). Предохранитель FU1 устанавливается для защиты внутренних цепей БУВД, через которые производится управление исполнительными устройствами, от коротких замыканий во внешних цепях. Номинальный ток предохранителя должен соответствовать суммарному непрерывному току, протекающему одновременно через все исполнительные устройства, но не должен превышать 10 А. Так как, все выходные каналы управления не имеют защиты от коротких замыканий в нагрузке, то установка предохранителя FU1 является обязательной.

Перед включением БУВД необходимо очень внимательно проверить выполненный монтаж.

9.2. В режиме дозирования в промежуточный накопитель к разъему "ПРИВОД" подключается привод разгрузки накопителя. В качестве привода могут использоваться двигатели, электромагниты, устройств пневматики и пр. – установка "ПР-ПР1", а также униполярный 4-х фазный шаговый двигатель с рабочим током в диапазоне от 1 до 1,5 А – установка "ПР-ПР2". Выбор типа привода описан в п.8.2. Если выбран шаговый двигатель, то он подключается в соответствии с рис.3а. При необходимости уменьшения напряжения на двигателе, подключение выполняется в соответствии с рис.3б. Следует иметь в виду, что БУВД не обеспечивает электрическое удержание вала шагового двигателя и привод разгрузочного устройства должен механически фиксироваться в крайних положениях. Двигатели, устройства пневматики и электромагниты постоянного тока подключается в соответствии с рис.4а, а переменного

тока – в соответствии рис.4б. Аналогично, к выводу 11 ("Штор./Вбр.3") разъема "ПИТАНИЕ" подключается привод устройства перекрытия потока (шторка).

В режиме дозирования в тару накопитель отсутствует, поэтому к разъему "ПРИВОД" в соответствии с рис.4в подключаются элементы индикации состояния превышения дозы и выполнения нормы выработки.

9.3. В качестве подающих устройств могут использоваться электромагнитные вибраторы – установка "ПУ-ВБР" или другие устройства, обеспечивающие двухскоростной режим работы – установка "ПУ-АПУ". Выбор типа подающего устройства описан в п.8.3.

При использовании электромагнитных вибраторов подключение выполняется в соответствии с рис.2. При этом на выходы "Вибратор 1" и "Вибратор 2" выдается широтно-импульсно-модулированное (ШИМ) управляющее напряжение с удвоенной частотой сети – 100 Гц и синхронизацией с моментом перехода напряжения сети через нуль. Амплитуда вибраторов программируется. При необходимости можно подключить дополнительный вибратор к выходу "Штор./Вбр.3". Режим работы этого выхода устанавливается в соответствии с п.8.5 и п.8.6. Каналы управления вибраторами абсолютно идентичны и независимы друг от друга. ШИМ управляющее напряжение довольно просто преобразовывается в постоянное напряжение, уровень которого зависит от значения заданной амплитуды вибратора, см. рис.8а и рис.8б. Это напряжение можно использовать для управления частотой частотных преобразователей, используемых для питания двигателей переменного тока в транспортерных или шнековых подающих устройствах.

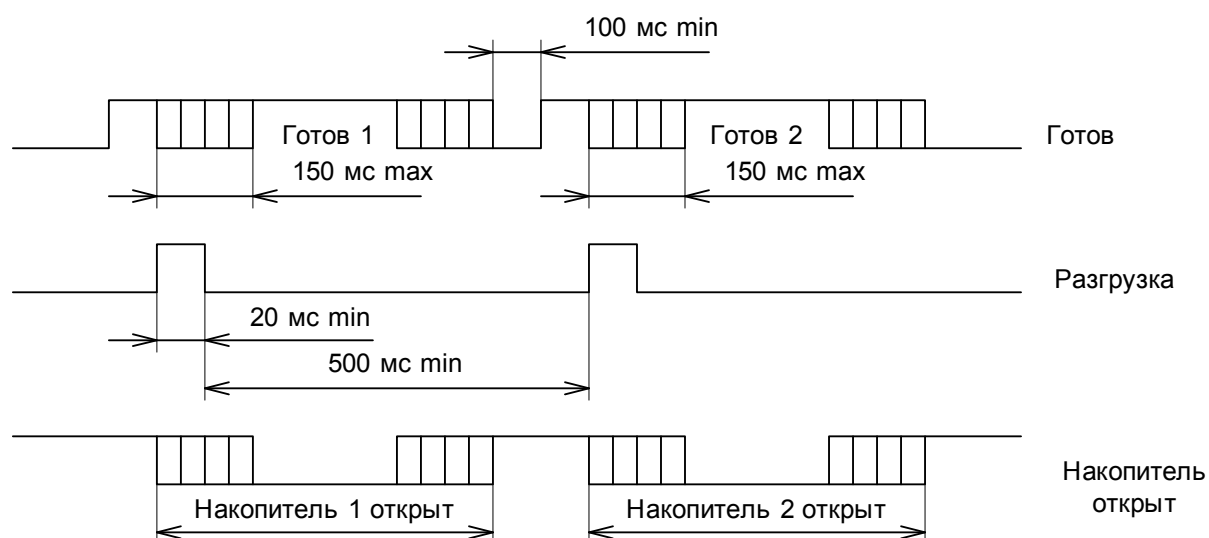
Если включить установку "ПУ-АПУ", то на выход "Вибратор 1" подается активный потенциал в режиме грубого дозирования, а на выход "Вибратор 2" – в режиме точного дозирования, что позволяет управлять приводом подающего устройства в двухскоростном режиме. Такая установка не позволяет программировать производительность подающего устройства непосредственно с БУВД и поэтому в режиме программирования исключаются параметры, управляющие амплитудой вибраторов. При такой установке частотный преобразователь может непосредственно подключаться к БУВД. На рис.9 изображена схема подключения цепей управления частотного преобразователя FR-S520 (FR-S540) производства фирмы "MITSUBISHI ELECTRIC".

9.4. Для увеличения скорости дозирования на дозировочном автомате можно устанавливать два или более БУВД. Подключение цепей синхронизации и управления выполняется в соответствии с рис.6а. Все выходы "ГОТОВ" и входы "БЛОКИРОВКА" объединяются между собой и подключаются к внешнему управляющему устройству. Связи должны быть выполнены проводниками минимальной длины, а вход внешнего управляющего устройства должен представлять активную нагрузку. Входы "РАЗГРУЗКА" также соединяются вместе и подключаются к внешнему управляющему устройству. При использовании группового управления БУВД соединения выполняются в соответствии с рис.6б.

Число параллельно подключаемых БУВД определяется общей нагрузкой на выходной транзистор (установлен внутри блока) цепи "ГОТОВ".

В качестве выходного транзистора используется транзистор оптопары H11G1, коллекторный ток которой равен 100 мА, а мощность рассеивания –150 мВт. Общая нагрузка определяется током, потребляемым входом внешнего управляющего устройства, подключаемого к выходу "ГОТОВ" и числом БУВД. Каждый подключаемый БУВД увеличивает нагрузку на 2,5 мА. При токе 50 мА падение напряжения на переходе коллектор – эмиттер транзистора не превышает 1 В, что соответствует рассеиваемой мощности 50 мВт.

При наборе дозы один из БУВД устанавливает в цепи "ГОТОВ" активный потенциал, который через цепи "БЛОКИРОВКА" поступает на входы остальных БУВД и блокирует возможную их разгрузку. Если БУВД сформировал дозу, а на вход "БЛОКИРОВКА" подается активный сигнал, то светодиод "ДОЗА ГОТОВА" мигает. Внешнее управляющее устройство, отследив появление активного потенциала на линии "ГОТОВ", должно установить активный потенциал на линии "РАЗГРУЗКА" для разгрузки дозы в упаковку. В данном исполнении цепи "ГОТОВ", "БЛОКИРОВКА" и "РАЗГРУЗКА" сконфигурированы таким образом, что активным потенциалом является высокий см. рис.7а и рис.7б. Кроме того, внешнее управляющее устройство, подав сигнал разгрузки, в течение 0,15 с не должно реагировать на изменение потенциала на линии "ГОТОВ", так как в это время идет дополнительный контроль для исключения установки на ней активного потенциала несколькими БУВД. Временные соотношения между сигналами ГОТОВ и РАЗГРУЗКА должны соответствовать диаграмме, приведенной ниже.



9.5. БУВД также можно использовать для дозирования многокомпонентных смесей. В этом случае подключение внешних цепей выполняется в соответствии с рис.6в. Выходы "ГОТОВ" объединяются по схеме "логическое И", а входы "РАЗГРУЗКА" соединяются между собой. Входы "БЛОКИРОВКА" остаются неподключенными.

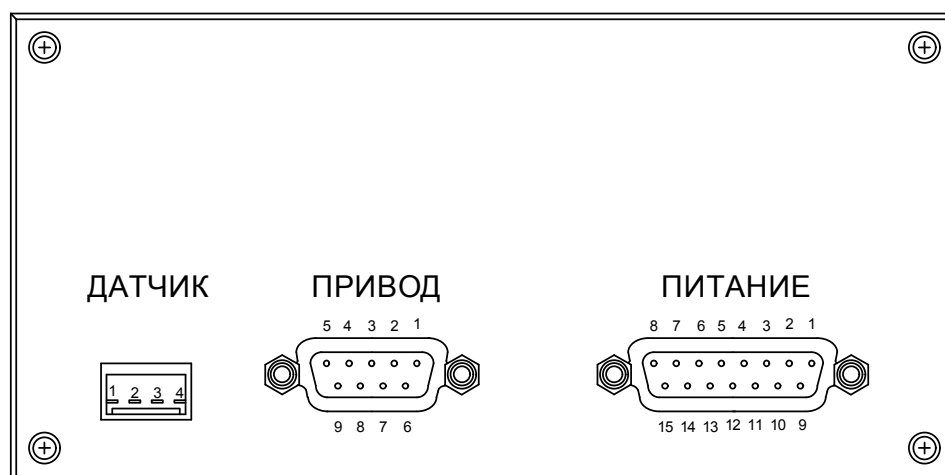


Рис. 1 а. Блок управления весовым дозатором, вид сзади.

"ДАТЧИК"

Цепь	Конт.
- U д	1
Сигнал " - "	2
Сигнал " + "	3
+ U д	4

"ПРИВОД"

Цепь	Конт.
Катод 1...4	1
Ф 4/Перевес	2
Ф 3/Норма	3
Ф 2	4
Ф 1	5
+24 В	6
+24 В	7
Пуск	8
Стоп	9

"ПИТАНИЕ"

Цепь	Конт.
220 В, 50 Гц	1
	2
Готов	3
Блокировка	4
Разгрузка	5
Доза	6
Вибратор 2	7
Вибратор 1	8
220 В, 50 Гц	9
	10
Штор./Вбр.3	11
Общ 24В	12
Общ 24В	13
+ 24В	14
+ 24В	15

Рис. 1 б. Распайка разъемов.

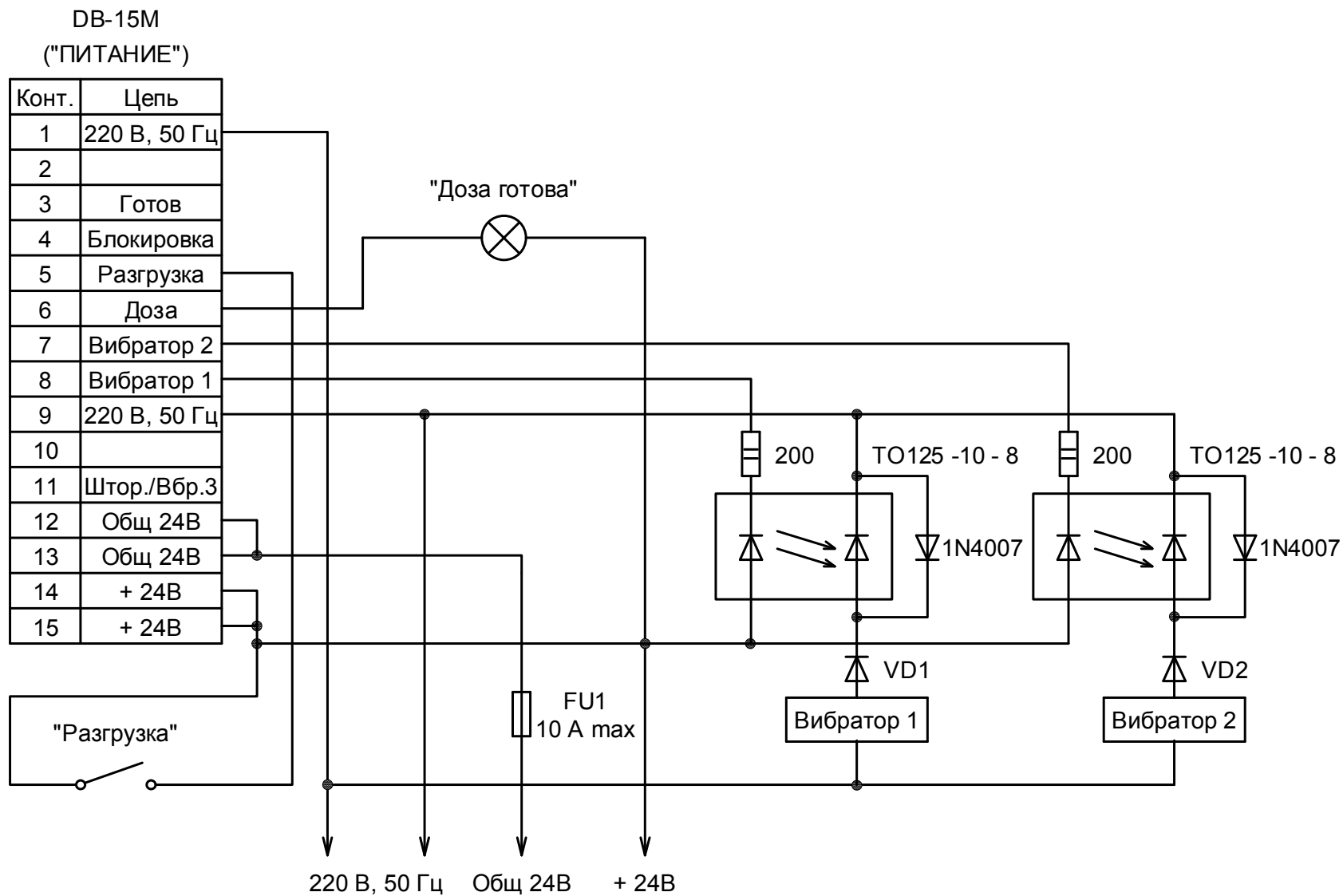


Рис. 2. Схема подключения цепей питания, вибраторов и разгрузки при установке одного БУВД на дозировочный полуавтомат.

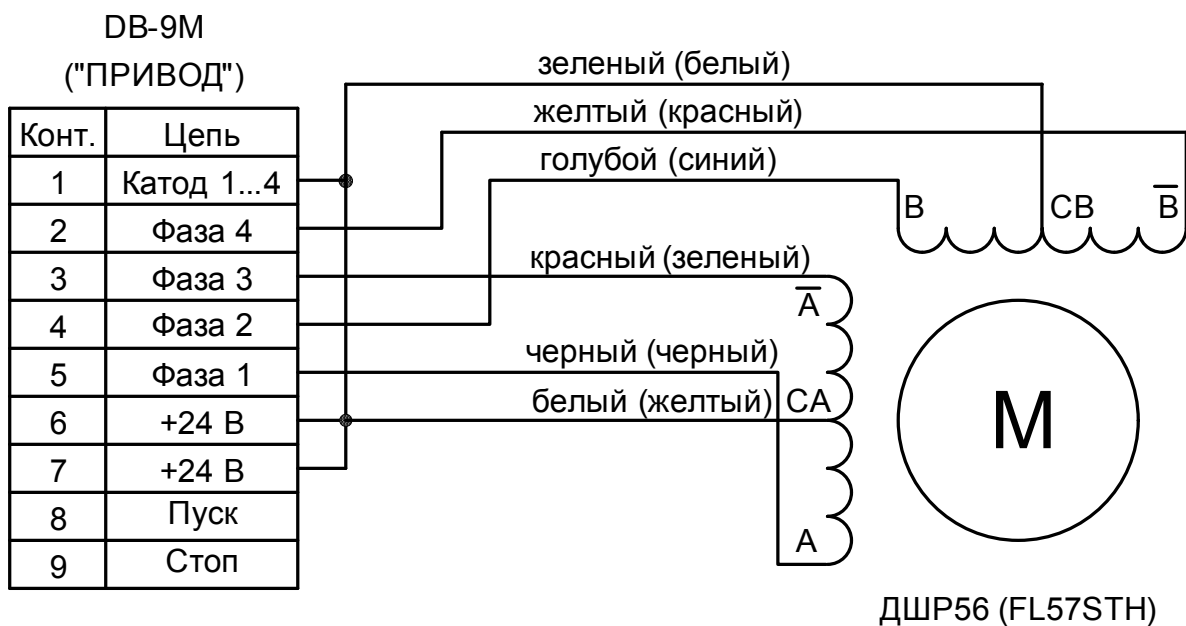


Рис. 3 а. Схема подключения шагового двигателя ДШР-56 (FL57STH) без токоограничивающего резистора.

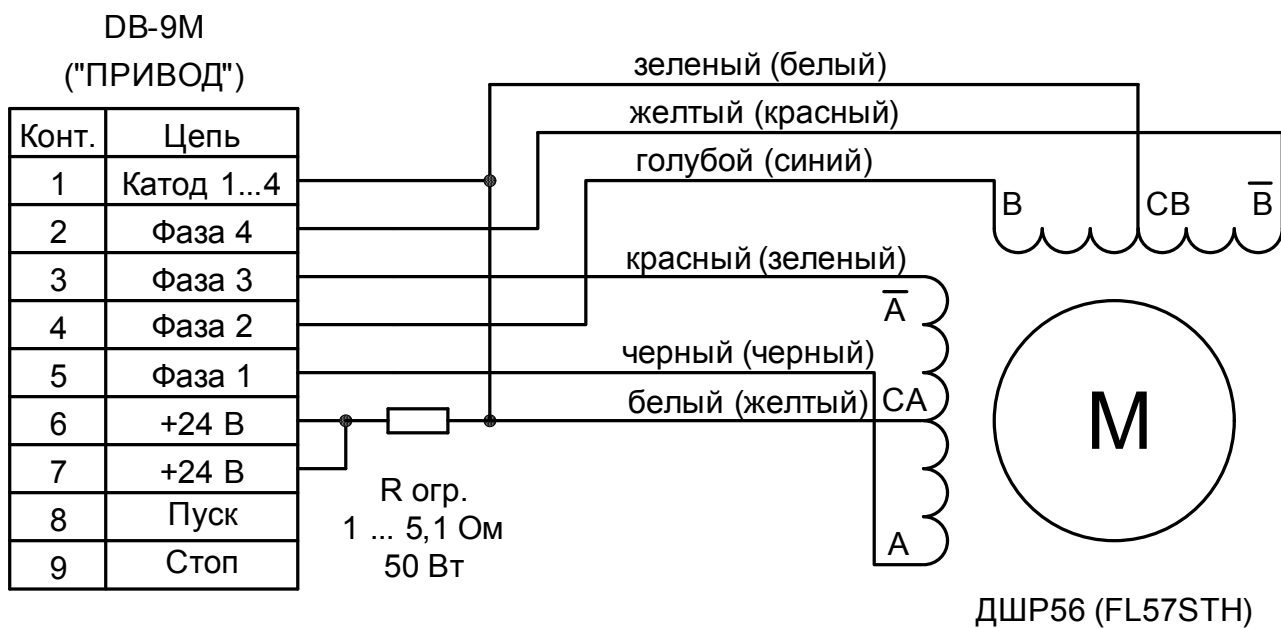


Рис. 3 б. Схема подключения шагового двигателя ДШР-56 (FL57STH) через токоограничивающий резистор.

Конт.	Цепь
1	Катод 1...4
2	Ф 4/Перевес
3	Ф 3/Норма
4	Фаза 2
5	Фаза 1
6	+24 В
7	+24 В
8	Пуск
9	Стоп

Рис. 4 а. Схема подключения привода постоянного тока
(двигатель, электромагнит и пр.)

Конт.	Цепь
1	Катод 1...4
2	Ф 4/Перевес
3	Ф 3/Норма
4	Фаза 2
5	Фаза 1
6	+24 В
7	+24 В
8	Пуск
9	Стоп

Оптосимистор
типа ТСО

Привод

$\sim U$

Рис. 4 б. Схема подключения привода переменного тока
(двигатель, электромагнит и пр.)

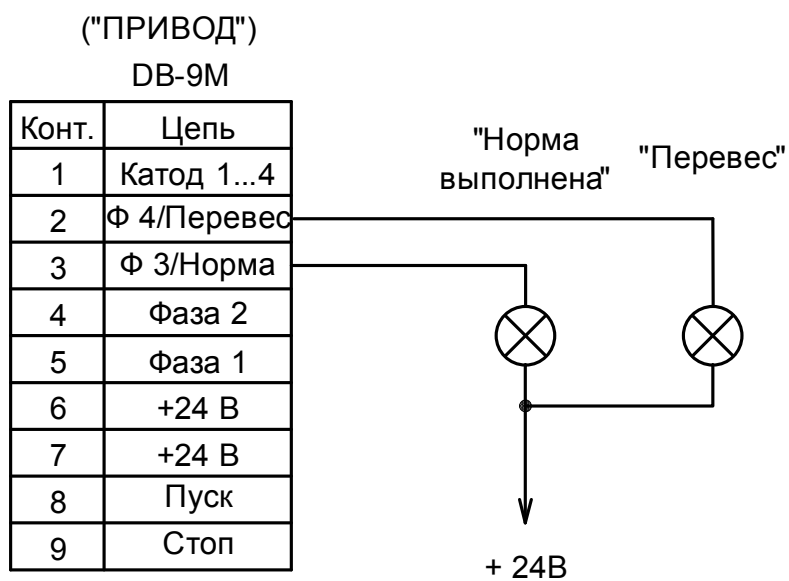


Рис. 4 в. Схема подключения индикаторов "Перевес" и "Норма выполнена" (дозирование в тару)

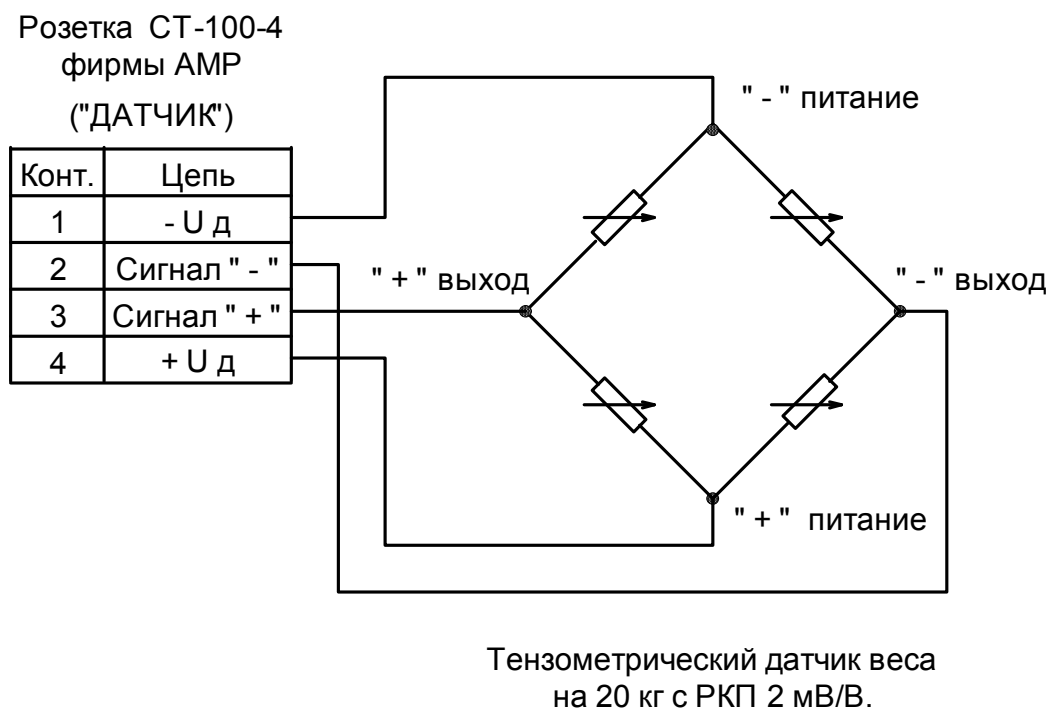


Рис. 5. Схема подключения тензометрического датчика веса

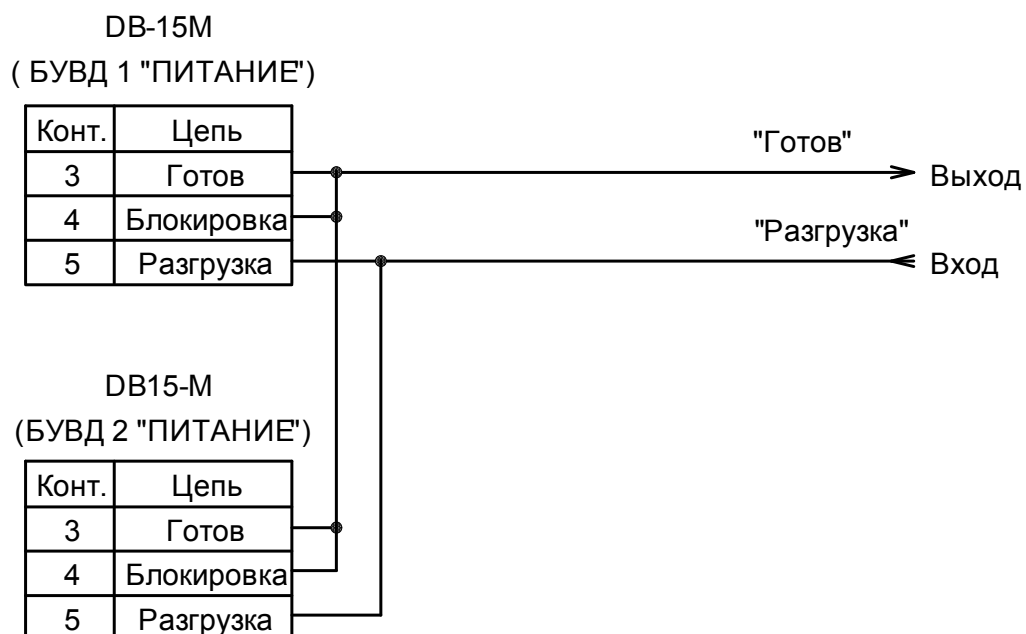


Рис. 6а. Схема подключения цепей управления при установке более одного БУВД для увеличения скорости дозирования

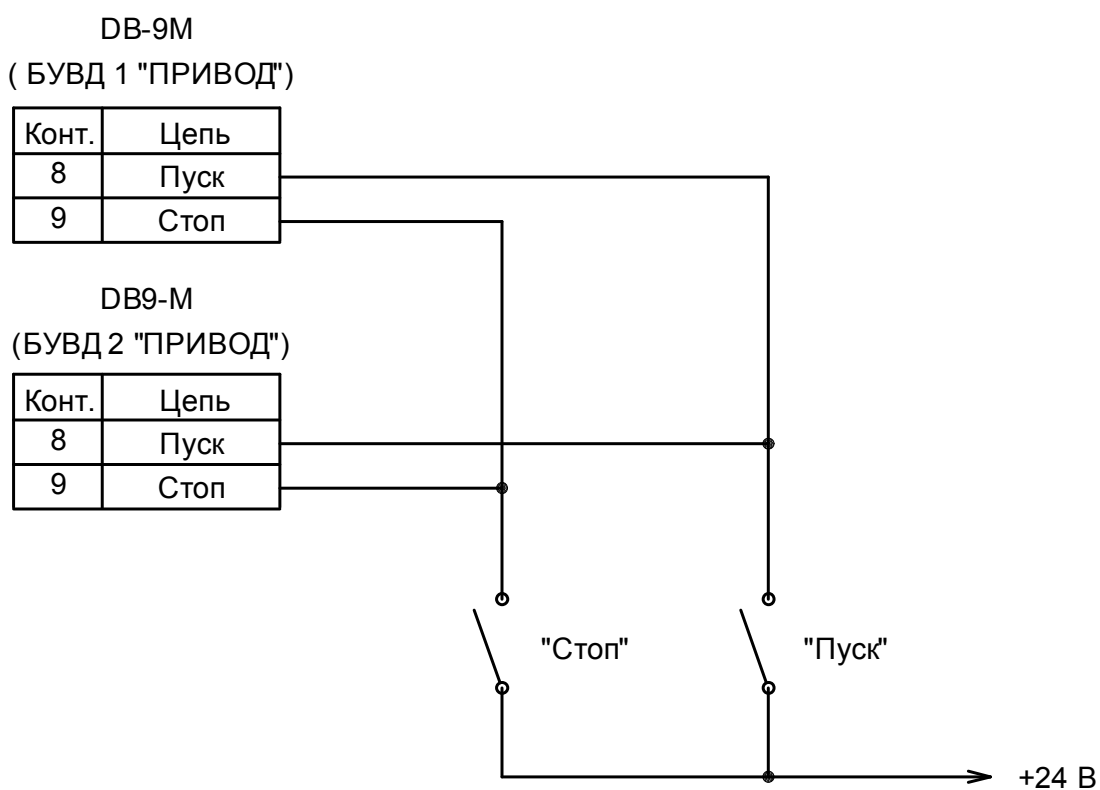


Рис. 6б. Схема подключения внешних кнопок "ПУСК" и "СТОП" при установке более одного БУВД

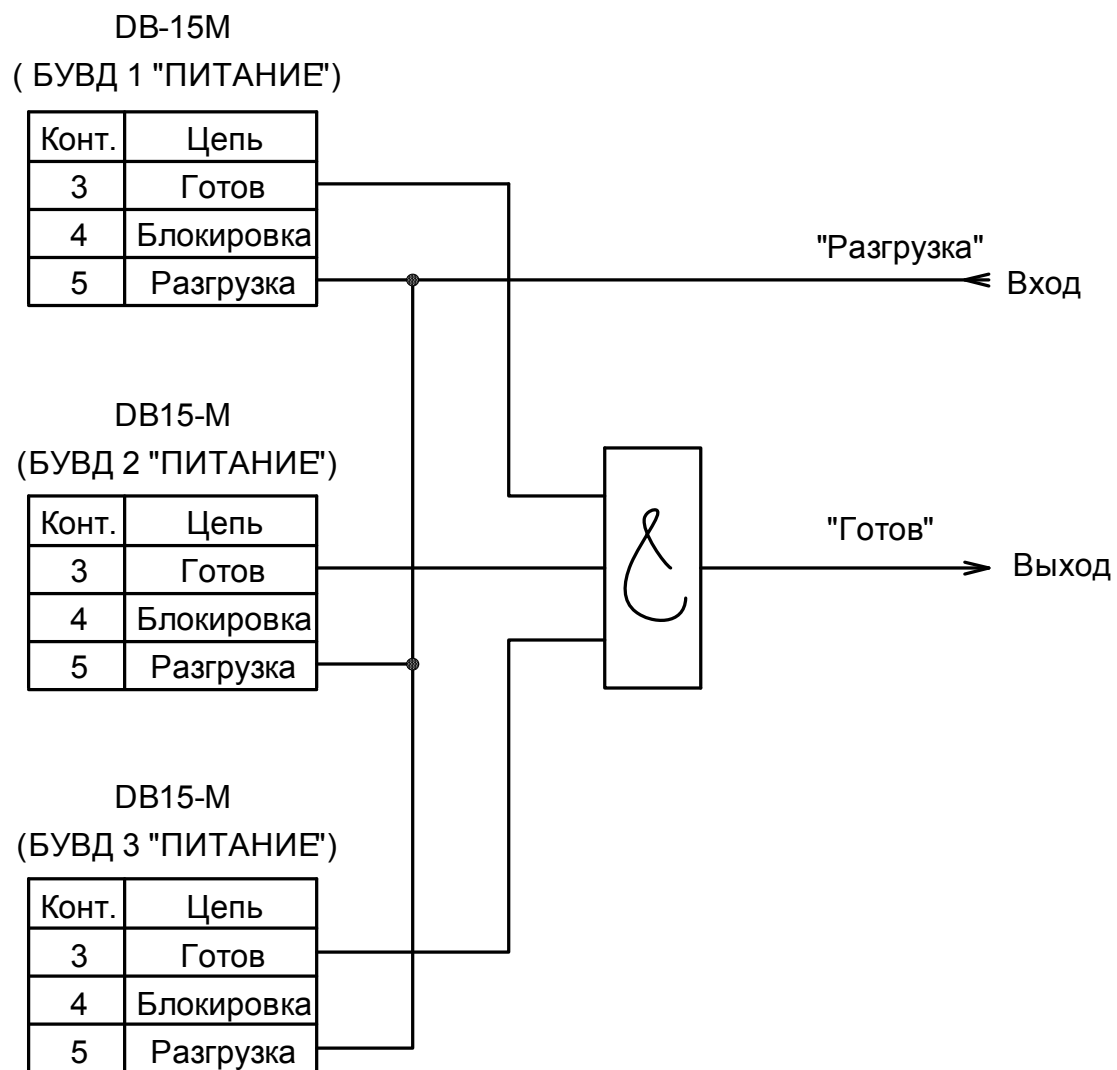


Рис. 6в. Схема подключения цепей управления при дозировании продукта, состоящего из трех компонентов.

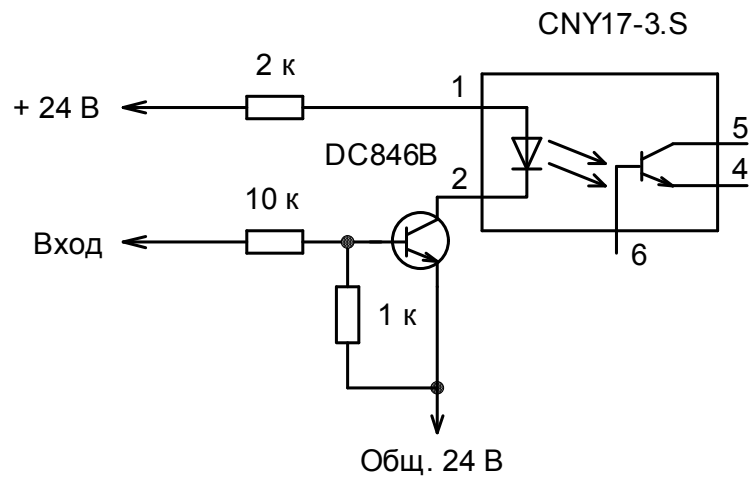


Рис. 7 а. Схема входов "Разгрузка" и "Блокировка" с активным высоким уровнем.

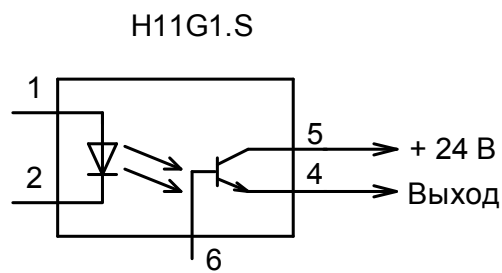


Рис. 7 б. Схема выхода "Готов" с активным высоким уровнем.

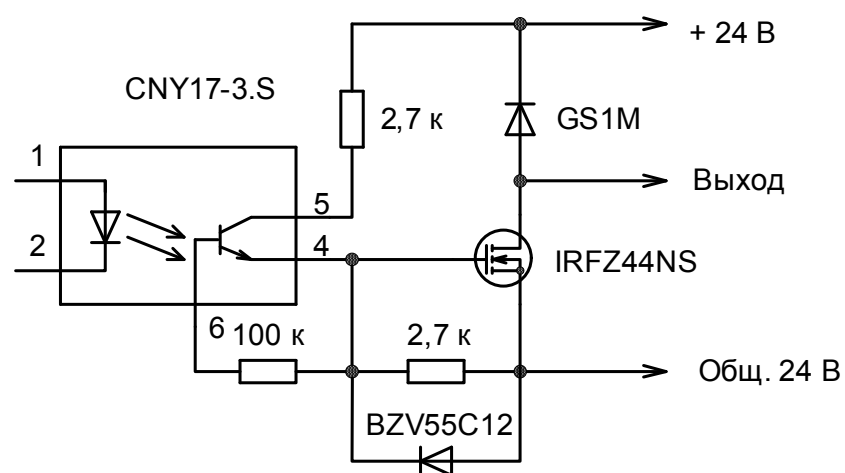


Рис. 7 в. Схема силового выхода с активным низким уровнем.

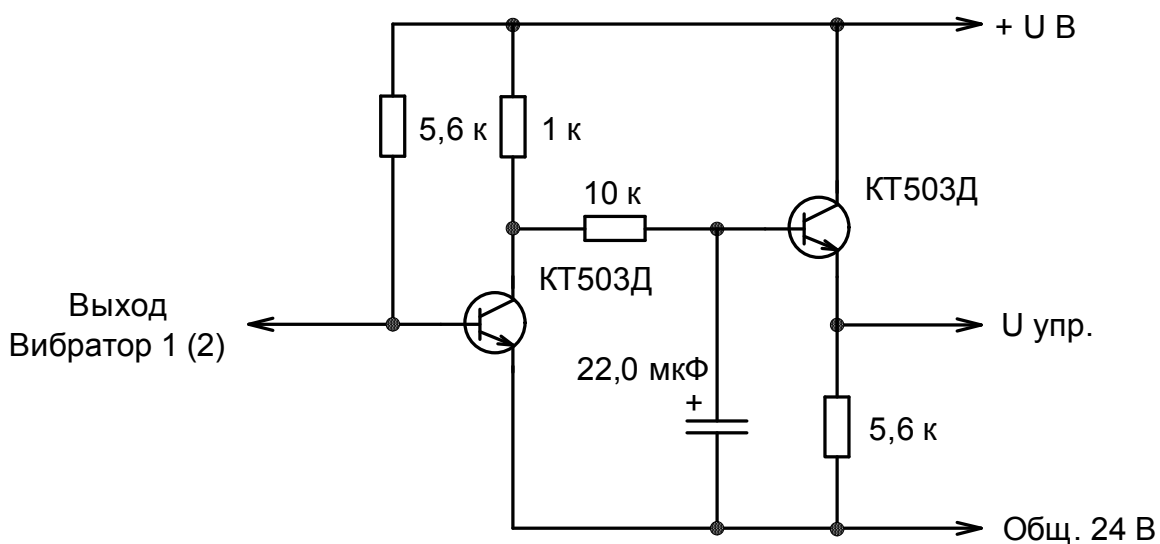


Рис. 8 а. Схема преобразования ШИМ управляющего напряжения (управление вибратором) в постоянное напряжение, уровень которого пропорциональный заданной мощности.

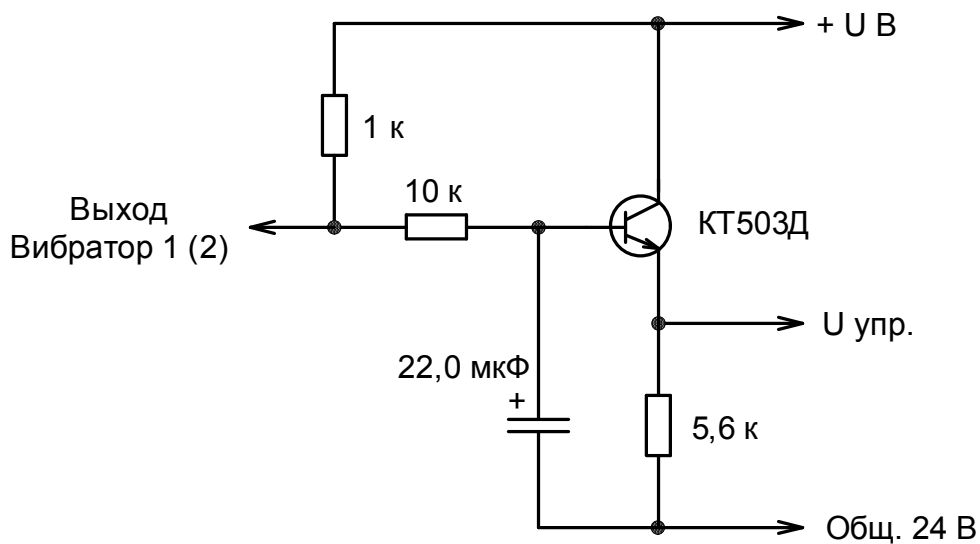


Рис. 8 б. Схема преобразования ШИМ управляющего напряжения (управление вибратором) в постоянное напряжение, уровень которого обратно-пропорциональный заданной мощности.

