

---

**Контроллер весодозирующий  
«КВ – 001 Д (4-20)»**

**Инструкция по эксплуатации**

версия программного обеспечения 001.01
---

## 1. Назначение

1. Контроллер дозирующий «КВ – 001 Д (4-20)» (далее «контроллер») предназначен для следующих целей:
  - 1) Преобразование тензосигнала в цифровой код.
  - 2) Дозирование компонента по заданному весу, с управление процессом при помощи выхода 4-20 мА.
  - 3) Производить счёт осуществлённых отвесов и суммирование массы отгруженного материала
  - 4) Осуществлять обмен информацией с другими устройствами по каналу обмена данными RS-485
2. Контроллер может быть использован в различных отраслях промышленности, связанных с дозированием компонентов.

## 2. Технические характеристики

Число тензоканалов	1
Напряжение питания тензопреобразователя, постоянное, В	от 4,75 до 5,25
Сопротивление тензопреобразователя, Ом	не менее 100
Основная приведенная погрешность преобразования коэффициента передачи тензопреобразователя в цифровой код, %	0,02
Тип линии связи с тензопреобразователем	шестипроводная
Максимальная длина линии связи с тензопреобразователем, м	100
Число внешних дискретных входных сигналов типа «сухой контакт»	2
Число выходных дискретных сигналов типа «открытый коллектор»	4
Максимальный ток дискретных выходов	0.25А на каждый выход
Максимальное напряжение питания внешних схем управления	24 В
Время установления рабочего режима, мин	1
Потребляемая мощность, Вт	не более 3
Габаритные размеры, мм	132x94x48
Масса, кг	не более 0.8
Температура окружающей среды, °С	от -20 до +35
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Относительная влажность, % (при 25 °С)	до 95
Тип питающего напряжения, В/Гц	220/50
Конструктивное исполнение	Щитовое
Индикатор	Шестиразрядный семи сегментный индикатор

---

### 3. Комплектность

1	Контроллер «КВ – 001 Д (4-20)», шт.	1
2	Руководство по эксплуатации, экз.	1

### 4. Указание мер безопасности

- 4.1. К работе с контроллером допускаются лица, изучившие данное руководство и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III. Эксплуатация должна осуществляться по правилам, соответствующим «Единым правилам эксплуатации электроустановок-потребителей».

### 5. Подготовка к работе

#### 5.1. Лицевая панель



- 5.2. Подключите тензопреобразователь весоизмерительной системы (тензодатчик) к соответствующему соединителю контроллера (схема подключения приведена в приложении 1 настоящего руководства).
- 5.3. Подключите дискретные входы и выходы объекта управления к соответствующему соединителю контроллера (схема подключения приведена в приложении 1 настоящего руководства).
- 5.4. Включите контроллер в сеть. После успешного прохождения тестов (около 2-х секунд) контроллер установится в рабочее состояние.

## 6. Настройка контроллера

6.1. Настройка контроллера производится через меню. Для входа в меню необходимо нажать клавишу «Ввод», удерживать её более 3-х секунд, а затем отпустить. Меню состоит из нескольких уровней. Перемещение по меню осуществляется с помощью клавиш «вверх», «вниз», выбор пункта - клавишей «влево». Возврат на более высокий уровень меню производится выбором пункта «Exit».

**Вход в меню производится после ввода пароля – последовательно нажмите клавиши «ВВЕРХ», «ВЛЕВО», «ВВЕРХ», «ВВЕРХ», «ВНИЗ», «ВНИЗ».**

6.2. После выполнения входа доступно 2 пункта меню:

1. “Option” – вход в меню настройки параметров. (см. п. 6.3.)
2. “Count” – просмотр счётчика отвесов

### 6.3. Меню настройки параметров.

Меню настройки содержит 4 опции:

- 1) Levels этот пункт позволяет войти в меню ввода параметров связанных с дозированием (подробнее см. в п. 6.3.)
- 2) Par этот пункт позволяет войти в меню ввода параметров связанных с реакцией и работой терминала с внешними воздействиями (подробнее см. в п. 6.4.)
- 3) Calibr – через этот пункт меню осуществляется ввод параметров связанный с работой тензосистемы и калибровка терминала.
- 4) Das – настройка управляющего выхода 4-20 мА.
- 5) Exit – позволяет перевести терминал из режима ввода и просмотра параметров в рабочий режим.

### 6.3. Меню “Levels”

Данное меню позволяет вводить 4 параметра:

Номер пункта	Вводимый параметр	Тип ввода
1	Отгружаемый вес	Ввод числа с плавающей запятой
2	Вес «Грубо» (dWi)	Ввод числа с плавающей запятой
3	Вес «Точно» (dW)	Ввод числа с плавающей запятой
4	Вес «0»	Ввод числа с плавающей запятой
5	Выход	

### 6.4. Меню “Par”

Данное меню позволяет вводить 7 параметров:

Номер пункта	Вводимый параметр	Тип ввода
1	Время установки нуля	Ввод числа с плавающей запятой
2	Время успокоения системы	Ввод числа с плавающей запятой
3	Режим дозирования 0 – Нарастание 0 1 – Нарастание 1	Выбор значения из заданного ряда
4	Объём фильтрации первичного программного фильтра	Выбор значения из заданного ряда (0, 4, 8, 16 32)
5	Объём фильтрации вторичного программного фильтра	Выбор значения из заданного ряда (0, 4, 8, 16 32)
6	Сетевой номер терминала	Ввод целого числа
7	Выбор скорости обмена по каналу RS-485 (кБод)	Выбор значения из заданного ряда (4800, 9600, 19200, 57600)
8	Тип управления	При значении параметра «0» устройства управления включаются уровнем 24V, а при «1» уровнем «-24V»
9	Автообнуление	0 – выкл, 1 -вкл
10	Выход	

**6.4. Меню “Calibr”**

Данное меню позволяет вводить 4 параметра и входить в режим калибровки:

Номер пункта	Вводимый параметр	Тип ввода
1	Питание тензодатчика	0 – униполярное 1 - биполярное
2	Дискретность отображения веса	Ввод дискретности
3	Частота работы АЦП (Гц)	Выбор значения из заданного ряда (500,250,125,62.6, 50, 39.2, 33.3, 19.6, 16.7, 16.7, 12.5, 10, 8.33, 6.25, 4.17)
4	Диапазон входного сигнала тензоканала (mV)	Выбор значения из заданного ряда (2500,1250, 625, 312.5, 156.5, 78.125, 39.06, 19.53)
5	Значение Наибольшего Предела Взвешивания	Ввод числа с плавающей запятой
6	Вход в режим калибровки	См п. 6.6.
7	Выход	

**6.5. Меню “DAC”**

Данное меню позволяет вводить 4 параметра и выхода 4-20 мА:

Номер пункта	Вводимый параметр	Тип ввода
1	Максимальный ток на выходе 4-20	Ввод числа с плавающей запятой
2	Ток на выходе 4-20 при грубом дозировании	Ввод числа с плавающей запятой
3	Ток на выходе 4-20 при точном дозировании	Ввод числа с плавающей запятой
4	Значение коэффициента адаптации	Ввод числа с плавающей запятой
5	Время блокировки выхода между грубым и точным дозированием	Ввод числа с плавающей запятой
6	Выход	

**6.7. Калибровка**

6.7.1 Порядок калибровки терминала:

- 1) Ввод калибровочного веса.
- 2) Установить на тензосистеме нулевой вес, и нажать «Вниз»
- 3) Установить на тензосистеме калибровочный вес и нажать «Вверх»
- 4) Запомнить калибровочный коэффициент нажав «Влево»
- 5) Выйти из режима калибровки клавишей «Ввод»

**6.8. Ввод значений**

Для того чтобы изменить параметр, необходимо клавишами «вверх» и «вниз» его выбрать, а затем нажать клавишу «влево».

Способы ввода значения параметра делятся на четыре типа:

- 1) «Выбор значения из заданного ряда» - Параметр, значение которого выбирается из жестко заданного ряда клавишами «вверх» и «вниз»;
- 2) «Ввод числа» - Ввод числа осуществляется поразрядно, начиная с младшего разряда. Клавишами «Вверх» и «Вниз» производится выбор значения данного разряда (изменяемый разряд мерцает), после чего необходимо нажать «Влево» и перейти к следующему, более старшего разряда. Окончание ввода осуществляется нажатием клавиши «Ввод»
- 3) «Ввод дискретности» - в этом режиме ввод дискретности производится выбором значения, клавишами «Вверх» «Вниз» из заданного ряда, а точность вычисления (количество отображаемых знаков после запятой) клавишей «Влево»

6.8.1 Сохранение параметров в ПЗУ производится при выходе из меню.

### 6.9. Просмотр значений счётчика отвесов

Для просмотра значений счётчика отвеса необходимо в главном меню выбрать позицию «Count». Меню просмотра счётчика отвесов содержит 4 пункта:

Номер пункта	Вводимый параметр	Тип ввода
1	Счётчик количества отвесов	
2	Значение старших разрядов сумматора отгруженного материала	
3	Значение младших разрядов сумматора отгруженного материала	
4	Выход	Выход в рабочий режим

Нажатие клавиши «Влево» на любом из первых трёх пунктов приводит к обнулению, как счётчика отвесов, так и к обнулению показаний сумматора отгруженного материала.

6.9.1 Доступ к счётчику отвесов осуществляется после ввода пароля.

6.9.2. Алгоритм установки пароля доступа к счётчику отвесов:

- 1) После включения терминала удерживайте нажатой клавишу «вверх», до появления на индикаторе оповещения о вводе пароля - «oooooo».
- 2) Введите стандартный пароль:  
**«Вверх» «Влево» «Вверх» «Вверх» «Вниз» «Вниз».**
- 3) На индикаторе высветится надпись «PASS», после чего необходимо ввести пароль для доступа к счётчику отвесов.
- 4) На индикаторе высветится «rEtrY», после этого необходимо повторить ранее введенный пароль.
- 5) Если пароли введенный в пункте 3 и 4 совпадают, то на индикаторе высветится надпись «SAVE» и новый пароль будет сохранён.

### 6.10 Быстрое изменение значения дозы.

Для изменения значения дозы, необходимо произвести следующие действия:

1. В режиме «ожидание» (режим отображения веса) нажать клавишу «влево».
2. На экране высветится «1. XXXXX», где вместо XXXXX будет показано значение первой весовой точки, с мигающим младшим разрядом
3. Если текущее значение устраивает и менять его не нужно, то следует нажать клавишу «ВВОД».
4. Если текущее значение нужно поменять, то клавишами «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» введите новое значение, переключение между разрядами осуществляется клавишей «ВЛЕВО». Для завершения ввода нажмите клавишу «ВВОД»

После данных действий контроллер вернётся в режим «ожидание»

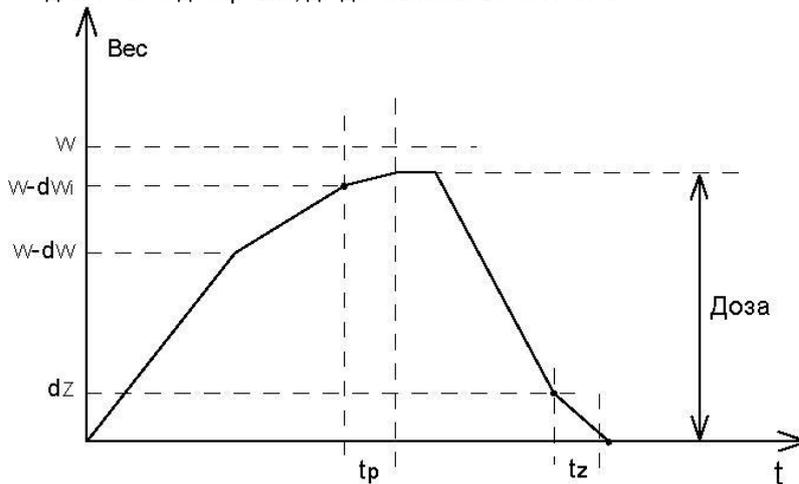
## 7. Алгоритм дозирования

### Обнуление показаний веса производится клавишей «ВНИЗ»

7.1. Алгоритм дозирования устанавливается в меню «Par».

#### 7.2. Режим дозирования «Нарастание 0»

Запуск режима дозирования осуществляется внешним входом запуска дозирования, после получения этого сигнала терминал выдаёт ток на выход 4-20 заданный параметром в меню DAC (см. 6.5. ). Если параметр «Автообнуление» установлен в значение 1, то после получения сигнала «Запуск» происходит обнуление показаний веса. При достижении веса равного  $W-dW$  (см график ниже) происходит блокировка дозирования на время заданное в меню DAC, а затем дозирование продолжается управляющим током для точной дозировки, до достижения веса  $W-dWi$ .



$W$  - Вес дозы,  $W-dWi$  — «вес «точно»,  $W-dW$  — «вес «грубо»,  $dZ$  — граница нулевого веса,  $t_p$  время успокоения системы,  $t_z$  — время установки нуля

После достижения веса  $W-dWi$  терминал ожидает успокоения системы время равное  $t_p$ . После достижения заданной дозы, терминал не активирует выход «Доза Готова», а сигнал «Работа» снимается.

#### 7.3. Режим дозирования «Нарастание 1»

Этот режим отличается от предыдущего «Нарастание 0», тем что после достижения заданной дозы и прошествии времени равного времени успокоения системы терминал формирует сигнал «Доза Готова», который снимается вместе с сигналом «Работа» после достижения веса меньшего чем  $dZ$  и прошествии времени задаваемого параметром «время установки нуля»

#### 7.4. Работа с адаптацией.

В контроллере предусмотрена возможность адаптации - автоматической подстройки параметра «недовес точно». После завершения дозирования происходит замер разницы между заданной дозой и текущим весом, это значение умножается на коэффициент адаптации и результат вычитается из значения параметра «недовес точно»

## 8. Протокол обмена MODBUS

Стандартный MODBUS-порт терминала для передачи данных использует RS-485 совместимый последовательный интерфейс .  
Контролер в сети может являться только подчиненным, т.е. не может сам инициировать передачу.

### 8.1 Цикл запрос - ответ.

Запрос от главного	Ответ подчиненного
Адрес устройства	Адрес устройства
Код функции	Код функции
8 - битные байты данных	8 - битные байты данных
Контрольная сумма (CRC)	Контрольная сумма (CRC)

Код функции в запросе говорит подчиненному устройству какое действие необходимо провести. Байты данных содержат информацию необходимую для выполнения запрошенной функции. Например, код функции 3 подразумевает запрос на чтение содержимого регистров подчиненного.

### 8.2 Содержание адресного поля.

Адресное поле фрейма содержит 8 бит. Допустимый адрес передачи находится в диапазоне 1 - 247. Каждому подчиненному устройству присваивается адрес в пределах от 1 до 247.

### 8.3 Содержание поля функции.

Поле функции фрейма содержит 8 бит. Диапазон числа 1 -255. Некоторые функции реализованы на контроллере, некоторые зарезервированы для будущего использования.

Когда подчиненный отвечает главному, он использует поле кода функции для фиксации ошибки. В случае нормального ответа подчиненный повторяет оригинальный код функции. Если имеет место ошибка, возвращается код функции с установленным в 1 старшим битом.

### 8.4 Содержание поля данных.

Поле данных в сообщении от главного к подчиненному содержит дополнительную информацию, которая необходима подчиненному для выполнения указанной функции. Оно может содержать адреса регистров или выходов, их количество, счетчик передаваемых байтов данных.

Например, если главный запрашивает у подчиненного прочитать группу регистров (код функции 03), поле данных содержит адрес начального регистра и количество регистров. Если главный хочет записать группу регистров (код функции 10 hex), поле данных содержит адрес начального регистра, количество регистров, счетчик количества байтов данных и данные для записи в регистры.

### 8.5. Содержание поля контрольной суммы.

Поле контрольной суммы содержит 16-ти битовую величину. Контрольная сумма является результатом вычисления Cyclic Redundancy Check сделанного над содержанием сообщения. CRC добавляется к сообщению последним полем младшим байтом вперед.

Контрольная сумма вычисляется передающим устройством и добавляется в конец сообщения.

Принимающее устройство вычисляет контрольную сумму в процессе приема и сравнивает ее с полем CRC принятого сообщения.

Счетчик контрольной суммы предварительно инициализируется числом FFFF hex. Только восемь бит данных используются для вычисления контрольной суммы CRC. Старт и стоп биты, бит паритета, если он используется, не учитываются в контрольной сумме.

Во время генерации CRC каждый байт сообщения складывается по исключающему ИЛИ с текущим содержимым регистра контрольной суммы. Результат сдвигается в направлении младшего бита, с заполнением нулем старшего бита. Если младший бит равен 1, то производится исключающее ИЛИ содержимого регистра контрольной суммы и определенного числа. Если младший бит равен 0, то исключающее ИЛИ не делается.

Процесс сдвига повторяется восемь раз. После последнего (восьмого) сдвига, следующий байт складывается с текущей величиной регистра контрольной суммы, и процесс сдвига повторяется восемь раз как описано выше. Конечное содержание регистра и есть контрольная сумма CRC.

### 8.6. Функции реализованные в контроллере

#### 8.6.1. Чтение двоичного содержания регистров в подчиненном

Код функции 03 hex

#### ОПИСАНИЕ

Чтение двоичного содержания регистров (ссылка 4X) в подчиненном.

**ЗАПРОС**

Сообщение запроса специфицирует начальный регистр и количество регистров для чтения. Регистры адресуются начиная с 0: регистры 1-16 адресуются как 0-15.

Ниже приведен пример чтения регистров 40108-40110 с подчиненного устройства 17.

Запрос

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	03
Начальный адрес ст.	00
Начальный адрес мл.	6B
Кол-во регистров ст.	00
Кол-во регистров мл.	03
Контрольная сумма	--

**ОТВЕТ**

Данные регистров в ответе передаются как два байта на регистр. Для каждого регистра, первый байт содержит старшие биты второй байт содержит младшие биты.

Ответ дается когда все данные укомплектованы.

Это пример ответа на запрос представленный выше:

Ответ

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	03
Счетчик байт	06
Данные (регистр 40108) ст.	02
Данные (регистр 40108) мл.	2B
Данные (регистр 40109) ст.	00
Данные (регистр 40109) мл.	00
Данные (регистр 40110) ст.	00
Данные (регистр 40110) мл.	64
Контрольная сумма	--

**8.6.2. Обнуление показаний веса терминала**

Код функции 06 (hex)

Для обнуления показаний веса, в адресном поле необходимо передать значение 0000 (hex), а в поле количества регистров 0001 (hex)

Запрос

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	06
Начальный адрес ст.	00
Начальный адрес мл.	00
Кол-во регистров ст.	00
Кол-во регистров мл.	01
Контрольная сумма	--

Ответ

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	06
Начальный адрес ст.	00
Начальный адрес мл.	00
Кол-во регистров ст.	00
Кол-во регистров мл.	01
Контрольная сумма	--

**8.6.3. Запись данных в последовательность регистров**

Код функции 10 (hex)

Описание

Запись данных в последовательность регистров (ссылка 4X). При широковещательной передаче, функция устанавливает подобные регистры во всех подчиненных устройствах.

**ЗАПРОС**

Запрос специфицирует регистры для записи. Регистры адресуются начиная с 0.

Данные для записи в регистры содержатся в поле данных запроса. Ниже приведен пример запроса на установку двух регистров начиная с 40002 в 00 0A и 01 02 Hex, в подчиненном устройстве 17:

Запрос

Имя поля	Пример (Hex)
Адрес подчиненного	11
Функция	10
Начальный адрес	00
Начальный адрес	01
Кол-во регистров ст.	00
Кол-во регистров мл.	02
Счетчик байт	04
Данные ст.	00
Данные мл.	0A
Данные ст.	01
Данные мл.	02
Контрольная сумма	--

ОТВЕТ

Нормальный ответ содержит адрес подчиненного, код функции, начальный адрес, и количество регистров.

**8.6.4. Таблица регистров**

Номер регистра	Номер байта	Назначение
0	0	Текущий вес (float)
	1	
1	2	
	3	
2	4	Код АЦП (unsigned int)
	5	
3	6	Состояние терминала
	7	Диапазон входного сигнала АЦП (char)
4	8	Частота работы АЦП
	9	Дискретность (int)
5	10	Количество знаков после запятой (char)
	11	
6	12	Наибольший предел взвешивания (НПВ) (float)
	13	
7	14	
	15	
8	16	Калибровочный вес (float)
	17	
9	18	
	19	
10	20	Коэффициент калибровки (float)
	21	
11	22	
	23	
12	24	Код нуля (unsigned long)
	25	
13	26	
	27	
14	28	Значение дозы (float)
	29	
15	30	
	31	
16	32	Значение "грубо" (float)

	33	
17	34	
	35	
18	36	Значение "точно" (float)
	37	
19	38	
	39	
20	40	Зона Нуля (float)
	41	
21	42	
	43	
22	44	резерв
	45	
23	46	
	47	
24	48	Время установки нуля (float)
	49	
25	50	
	51	
26	52	Время успокоения системы (float)
	53	
27	54	
	55	
28	56	Режим дозирования (unsigned char)
	57	Размер фильтра 1 (unsigned char)
29	58	Размер фильтра 2 (unsigned char)
	59	Сетевой номер (unsigned char)
30	60	Скорость обмена (unsigned char)
	61	Тип управления (unsigned char)
31	62	Автообнуление (unsigned char)
	63	Резерв
...	РЕЗЕРВ	
40	80	Отгруженный вес (float)
	81	
	82	
	83	
42	84	Счётчик отвесов (unsigned long)
	85	
	86	
	87	
44	88	Резерв
	89	Питание тензодатчика

## 9. Гарантийные обязательства

9.1 Срок гарантийного обслуживания установлен изготовителем на период 12 месяцев со дня поставки. Рекламации в период гарантийного срока принимаются по адресу: 124460, Москва, г. Зеленоград, корп. 100, ООО «ВестерПроект»  
тел./факс: +7(499)734-3281, e-mail: [terminal@interel.ru](mailto:terminal@interel.ru)

## 10. Сведения о рекламациях

10.1 В случае отказа контроллера в период гарантийного срока, необходимо составить технически обоснованный Акт рекламации. Акт рекламации необходимо направить в адрес поставщика. Сведения о рекламациях следует регистрировать в следующей таблице:

Дата	Количество часов работы с начала эксплуатации	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации	Меры принятые по рекламации

## 11. Свидетельство о приемке

Контроллер весовой «КВ – 001 Д (4-20)», заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим требованиям, указанным в разделах 2 и 3, настоящего руководства, и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска  
\_\_\_\_\_ 201\_\_ г  
Подпись представителя  
организации, проводившей  
испытания  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
“\_\_” \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

## 12. Приложения

### 12.1 Нумерация контактов внешней клеммы прибора (вид на заднюю панель)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

### 12.2 Назначение контактов внешней клеммы прибора

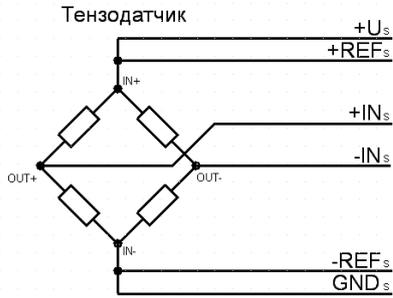
Номер вывода	Наименование	Назначение
1	+Us	+ Питание Датчика (5 Вольт)
2	GNDs	- Питание Датчика
3	-INs	- Выход Датчика
4	+INs	+ Выход Датчика
5	+REFs	+ Обратная связь
6	-REFs	- Обратная связь
7	GND420	Общий токового выхода
8	Iout	Токовый выход
9	NC	Не используется
10	+Uio	+ Внешнее питание управляющих схем(12...24 В)
11	INPUT 1	Вход «Запуск»
12	INPUT 2	Вход «Стоп»
13	OUTPUT 1	Выход «Доза Готова»
14	OUTPUT 2	Выход «Работа»
15	OUTPUT 3	Выход «Ноль»
16	OUTPUT 4	Выход «Блокировка работы»
17	COMio	- Внешнее питание управляющих схем
18	NC	Не используется
19	Заземление	Заземление
20	A <sub>485</sub>	Линия А (RS-485)
21	~220 V	Питание прибора <b>(в модификациях с внешним источником питания подключать +12V)</b>
22	B <sub>485</sub>	Линия В(RS-485)
23	~220 V	Питание прибора <b>(в модификациях с внешним источником питания подключать 0V)</b>
24	Заземление	Заземление

Примечание: для организации 4-х проводной линии связи с тензодатчиком объединить 1 и 5, 2 и 6 контакты разъёма.

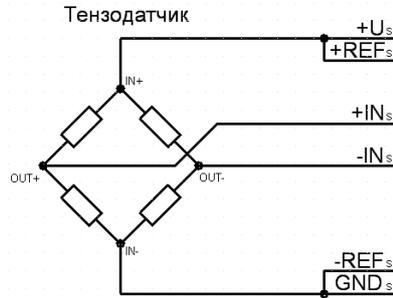
12.3 Схемы типовых входов, выходов, применения.

Схема соединения с тензодатчиком

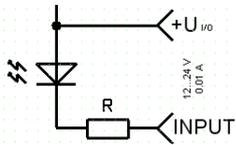
Шестипроводная



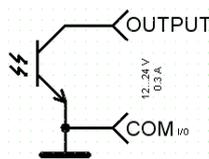
Четырёхпроводная



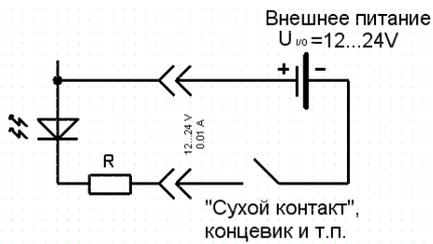
ТИПОВОЙ ВХОД



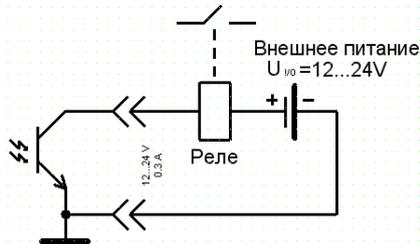
ТИПОВОЙ ВЫХОД

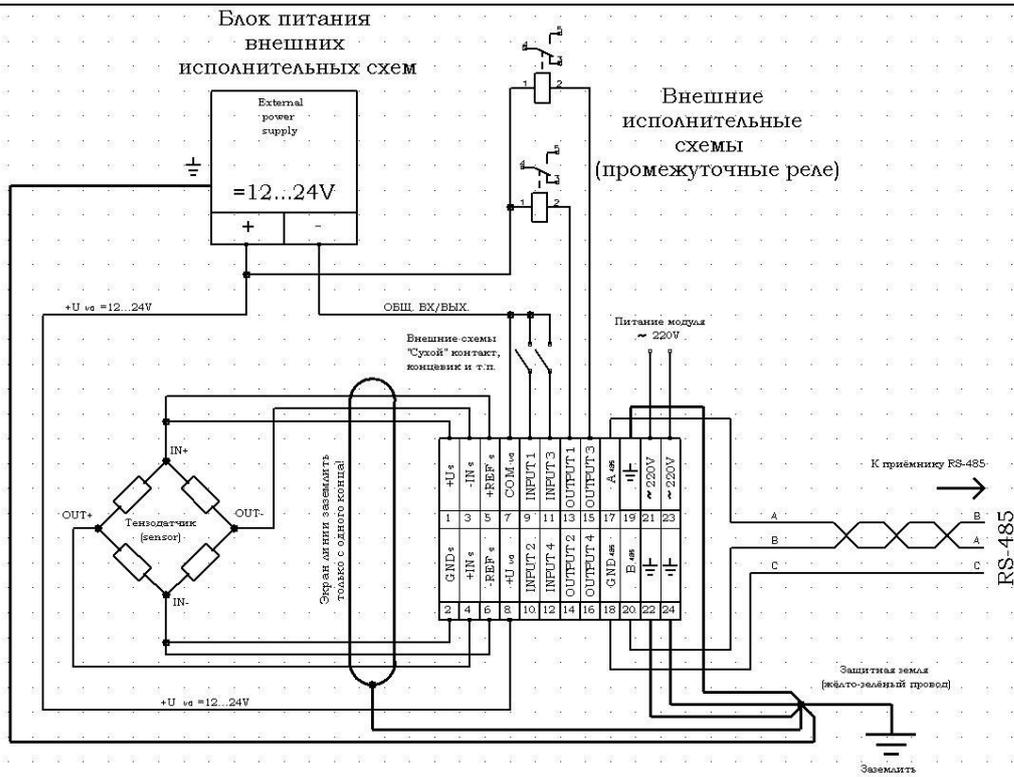


Типичная схема применения входов

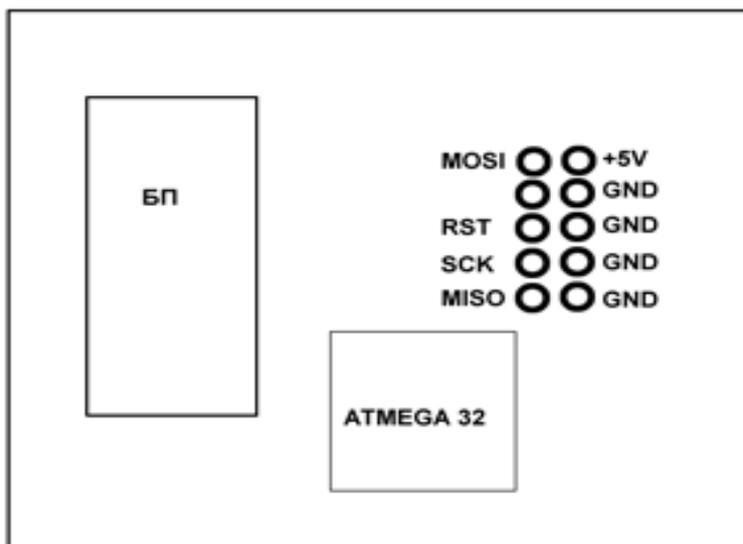


Типичная схема применения выходов

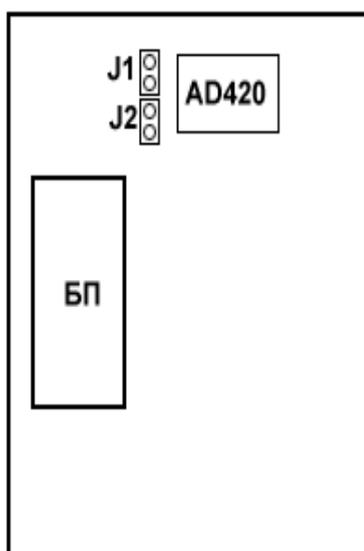




**12.4 Расположение разъёма для программирования.**



**12.5 Перемычки для изменения режима работы ЦАП.**



Режим	Перемычка J2	Перемычка J1
4-20 mA	Установлена	Отсутствует
0-20mA	Отсутствует	Установлена
0-24mA	Отсутствует	Отсутствует