

**Программно-технический комплекс
«Космотроника»**

Модуль устройства ввода-вывода

**УСО-К 32-4-2
УСО-К 32-4-2-С**

СШМК.424233.018

В.06.2013

Руководство по эксплуатации

2012г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.	3
2. Назначение.	3
3. Технические данные.	3
4. Конструкция модуля.	4
5. Схемы подключения к измеряемым сигналам.	5
6. Устройство и работа узлов модуля.	7
7. Подготовка к работе и проверка работоспособности модуля.	9
8. Характерные неисправности и методы их устранения.	9
9. Техническое обслуживание.	10
Приложение 1. Схема электрическая принципиальная.	11
Приложение 2. Сборочный чертеж модуля.	12

1. Введение.

1.1. Настоящий документ предназначен для изучения технических характеристик, устройства, принципа действия и правильной эксплуатации модуля устройства ввода-вывода (УСО-К 32-4-2 и УСО-К 32-4-2-С).

2. Назначение.

2.1. Модуль устройства ввода-вывода служит для измерения нормированных сигналов постоянного тока, считывания срабатывания сухих контактов, подсчета импульсов ТС, выполнения команд ТУ, обработки и передачи результатов измерения по гальванически изолированному интерфейсу «RS-485».

Модификация модуля УСО-К 32-4-2-С отличается наличием двух каналов счета импульсов (каналы 27, 28) до 800 Гц.

2.2. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40° С до +60° С
- относительная влажность окружающего воздуха от 40% до 90% при +30 °С
- атмосферное давление от 84 кПа до 107 кПа
- степень защиты IP-20

2.3. Обмен информацией осуществляется по двум протоколам связи: modbus и бинарный протокол «ПТК «Космотроника».

2.4. Скорость обмена информации по интерфейсу «RS-485»: 9600 (по умолчанию) или 115200 б/сек.

3. Технические данные.

3.1. Каналы телеизмерений

- | | |
|---|---------|
| 3.1.1. Число измеряемых аналоговых каналов | до 4 |
| 3.1.2. Среднее время считывания одного канала | 20 мсек |
| 3.1.3. Измеряемые величины: | |
| постоянного тока | 0-20 мА |
| 3.1.4. Максимальное входное напряжение канала АЦП | 2,5 В |
| 3.1.5. Основная приведенная погрешность | 0,3% |

3.2. Каналы дискретного ввода и счета импульсов

- | | |
|--|-------------------|
| 3.2.1. Число каналов | 32 |
| 3.2.2. Входное сопротивление канала | не менее 2 кОм |
| 3.2.3. Время открывания канала | не более 0,5 мсек |
| 3.2.4. Время закрывания канала | не более 1 мсек |
| 3.2.5. Максимальная частота счета в режиме счетчика для одного дискретного канала | не менее 100 Гц |
| 3.2.6. Максимальная частота счета в режиме счетчика для одного дискретного канала УСО-К 32-4-2-С | не менее 800 Гц |

3.3. Каналы коммутации цепей постоянного и переменного тока

3.3.1. Число каналов	2
3.3.2. Коммутируемое напряжение, ток DC	40В 0,1А
3.3.3. Время включения	не более 50 мсек
3.3.4. Время выключения	не более 1 мсек

3.4. Общие параметры

3.4.1. Скорость передачи информации гальванически изолированного интерфейса RS-485	9600 или 115200 б/сек
3.4.2. Максимальное удаление модуля от устройства приема информации:	
- при скорости обмена 9600 б/сек	до 1000 м
- при скорости обмена 115200 б/сек	до 100 м
3.4.3. Масса	не более 200 г
3.4.4. Габаритные размеры (ДхШхВ)	200х120х55 мм
3.4.5. Потребляемая мощность	не более 2 Вт
3.4.6. Питание модуля:	
источник DC	6 – 24В, не более 30 мА

3.5. Параметры RISK процессора ATmega16TQFP

3.5.1. Разрядность процессора	8 бит
3.5.2. Разрядность шины данных	8 бит
3.5.3. Объем внутреннего ОЗУ	1 Кбайт
3.5.4. Объем внутреннего ПЗУ-Flash	16 Кбайт
3.5.5. Объем внутреннего ЭРПЗУ	512 байт
3.5.6. Тактовая частота процессора	11 МГц
3.5.7. Количество последовательных портов RS232	2
3.5.8. Скорость передачи порта	от 1,2 до 115,2 кбод
3.5.9. Время выполнения одной операции	90 нс
3.5.10. Количество цифровых входов	24
3.5.11. Амплитуда напряжения для цифрового входа	0,5 – 4,9 В
3.5.12. Максимальный выходной ток единичного выхода	20 мА
3.5.13. Напряжение питания	4,4 – 5,5 В

4. Конструкция модуля.

4.1. Конструктивно модуль выполнен на одной двухсторонней печатной плате размером 190х110х30 (мм) с разъемами типа WAGO для подключения внешнего питания, телеуправления, телеизмерения, телесигнализации и интерфейса «RS-485». Модуль смонтирован на микросхеме интерфейса MAX13412E и микропроцессоре ATmega16TQFP. Делители напряжения и нормирующие резисторы класса 0,1 располагаются на основной плате, что повышает точность измерения. Конфигурация измерительной части, номиналы резисторов задаются таблицей исполнения.

5. Схемы подключения к измеряемым сигналам.

5.1. Подключение каналов ТИ (измерение постоянного тока).

При измерении постоянного тока используется точный резистор токовой нагрузки. Величина этого резистора выбирается так, чтобы падение напряжения на нем не превышало значения шкалы АЦП. Для более точной калибровки, либо когда напряжение на нагрузочном резисторе превышает допустимое напряжение АЦП – 2,5 В, используют дополнительный резисторный делитель. Пример измерения постоянного тока приведен на рис 1. Для подключения аналоговых каналов на УСО-К используется клеммная колодка X7.

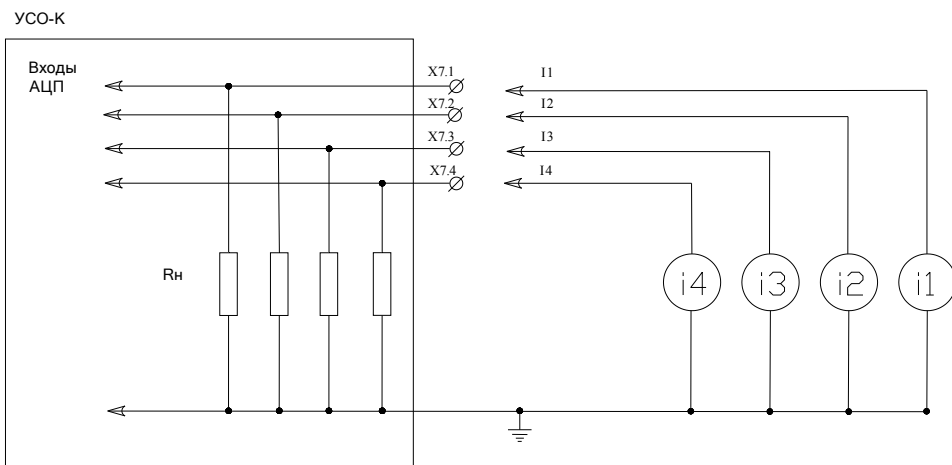


Рис 1.

5.2. Подключение каналов ТС.

Стандартная схема подключения ТС приведена на рис 2. Для подключения дискретных каналов на УСО-К используются клеммные колодки X1, X2, X3, X4. При замыкании контакта ТС на -24В загорается светодиод соответствующего канала.

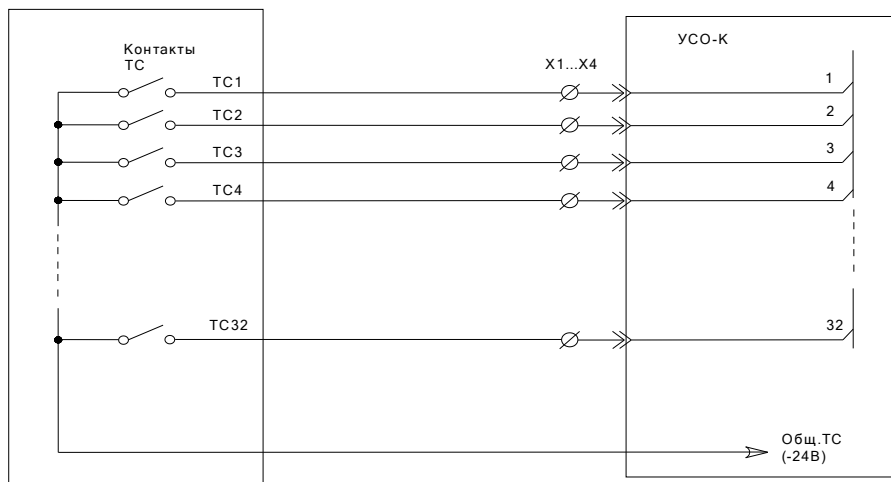


Рис 2.

5.3. Подключение каналов ТУ.

Стандартная схема подключения ТУ приведена на рис 3. Подключение каналов телеуправления на УСО-К осуществляется через клеммные колодки X9, X10. Для контроля выполнения команд ТУ служат светодиоды LED ТУ1 (для 1-го канала) и LED ТУ2 (для 2-го канала).

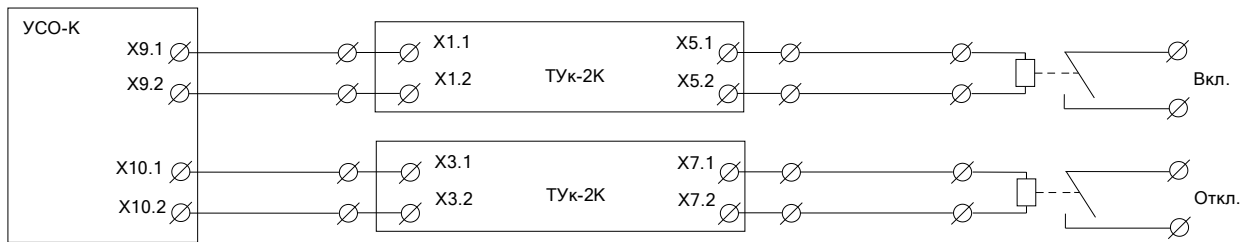


Рис 3.

Для управления устройствами напряжением 220В используются выносные модули телеуправления ТУк-2К. Принципиальная электрическая схема приведена на рис 4.

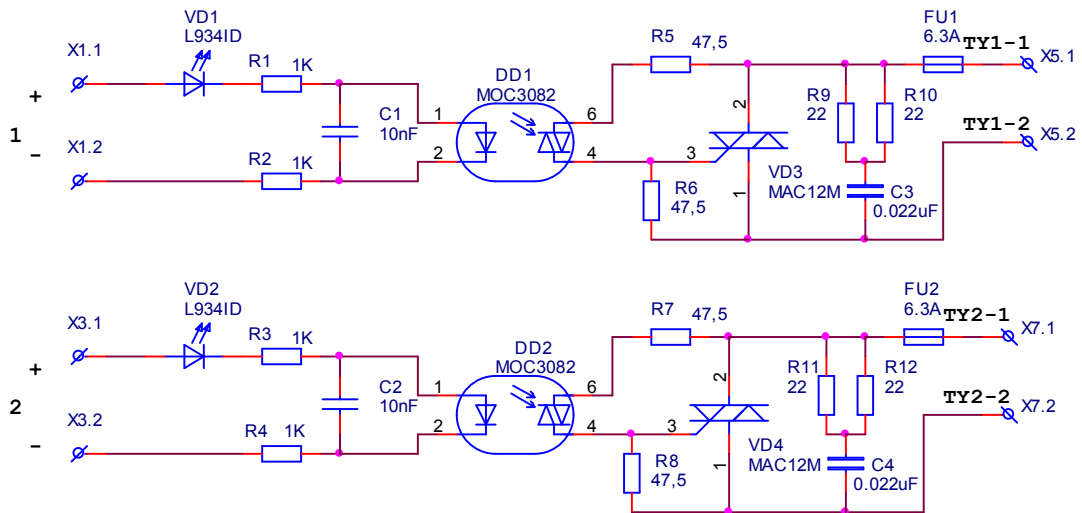


Рис 4.

6. Устройство и работа узлов модуля.

6.1. Модуль можно функционально разделить на несколько основных узлов: узел телеизмерений, узел ввода дискретных каналов, узел коммутации каналов телеуправления, узел микропроцессора, узел гальванической развязки, узел сброса и узел интерфейса «RS-485».

6.2. Входной узел телеизмерений представляет собой 4 делителя напряжения. При измерении тока устанавливается резистор шунта. Конденсаторы C40, C42, C45, C50 служат для сглаживания импульсных помех.

6.3. Дискретные каналы ввода - независимые гальванически изолированные универсальные каналы двухпозиционного ввода. Они обеспечивают ввод сигналов с датчиков (контактных и бесконтактных) двухпозиционных состояний, в том числе счетчиков электроэнергии, расходомеров жидкости.

Дискретные каналы осуществляют электрическое согласование и гальваническое разделение электрических цепей цифровых каналов ввода/вывода контроллера и внешних цепей исполнительных устройств и датчиков, то есть обеспечивают согласование интерфейса системы управления с интерфейсом технологического оборудования.

6.4. Узел коммутации каналов телеуправления - независимые гальванически изолированные универсальные каналы двухпозиционного вывода. Они обеспечивают управление внешними устройствами, имеющими память включения (реле с самопитанием), для чего используется два канала – включить, выключить. Время удержания включения/отключение 1 сек. Также возможен режим непрерывного управления, при котором лог «0,1» на выходе порта процессора соответствует режиму «Включено», а лог «1,0» на выходе порта соответствует режиму «Выключено».

Дискретные каналы осуществляют электрическое согласование и гальваническое разделение электрических цепей цифровых каналов вывода контроллера и внешних цепей исполнительных устройств, то есть обеспечивают согласование интерфейса системы управления с интерфейсом технологического оборудования.

6.5. Узел микропроцессора выполнен на микросхеме ATmega16TQFP. Частота задающего генератора стабилизирована кварцевым резонатором Q1. Микропроцессор после обработки телесигналов через интерфейс «RS-485» передает данные в цифровом виде на устройство приема информации. Микропроцессор также управляет работой микросхемы интерфейса MAX13412 и осуществляет индикацию поступающих и передаваемых импульсов данных. Разъем CON7 или J1 предназначен для начального программирования микропроцессора. Светодиод VD38 является индикацией работоспособности источника питания 5В. Диод VD41 и предохранитель FU3 служат защитой от переплюсовки.

6.6. Гальваническая развязка собрана на оптронах DD1-DD36 типа HCPL181. Резисторы R1- R72 токоограничивающие. Выходные транзисторы оптронов включены по схеме эмиттерного повторителя. С нагрузки эмиттерных повторителей телесигналы поступают на порт А и порт С микропроцессора. Светодиоды VD1-VD32 служат для индикации и загораются при замыкании сухого контакта на -24В.

6.7. Схема сброса представлена на рис 5. Сброс вручную осуществляется джампером J6. Сброс происходит автоматически после подачи питания при превышении напряжения 4В.

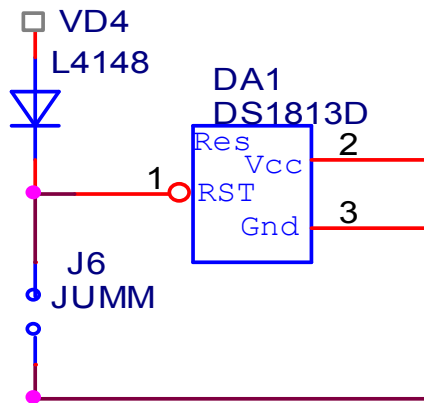


Рис 5.

6.8. Узел интерфейса «RS-485» выполнен на микросхеме MAX13412E (DD41) с гальванической развязкой. Модуль поддерживает работу по двум протоколам: modbus и бинарный протокол «ПТК «Космотроника».

Форматы передачи данных по бинарному протоколу обмена «ПТК «Космотроника» приведён в документе «Протокол обмена с модулями УСО-К».

Описание регистров по протоколу modbus содержится в документе «Протокол Модбас УСО-К».

6.9. Адрес устройства можно изменить четырехпозиционным переключателем 1. Возможные комбинации показаны в табл 1.

Если переключатель в положении «0», то адрес равен последним двум цифрам серийного номера модуля.

Адрес устройства	Положение переключателя			
	1	2	3	4
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

Таб. 1

Скорость обмена устанавливается джампером J5: если J5 снят – скорость 9600 бод, если одет – скорость 115200 бод.

7. Подготовка к работе и проверка работоспособности модуля.

7.1. Для проверки работоспособности модуля необходимы следующие средства измерения:

- Вольтметр Ц4311 или аналогичный.
- Блок питания 24В постоянного тока.
- Преобразователь интерфейса RS485-RS232.
- Компьютер с установленной программой для опроса устройств по протоколу Modbus (например, Modbus Poll)

7.2. Перед началом проверки необходимо произвести внешний осмотр модуля, проверить, нет ли повреждений вызванных транспортировкой.

7.3. Установить соответствующие джамперы. Выставить адрес устройства.

7.4. Подключить к модулю соединительные кабели и проводники питания согласно маркировке.

7.5. Подать питание. Должен загореться зеленый светодиод «power LED». Проверить с помощью вольтметра питающее напряжение стабилизированного источника +24В. Оно не должно отличаться от номинала более чем на 0,25 В.

7.6. С помощью преобразователя интерфейса RS485-RS232 соединить модуль и компьютер. Связаться с устройством, используя программу для опроса устройств по протоколу modbus (например, Modbus Poll). При этом светодиоды «Г LED» (красный) и «R LED» (зеленый) должны попеременно моргать.

7.7. Замыкая ТС (клеммники X1-X4) отслеживать их срабатывание с помощью светодиодов, а также в программе.

7.8. Подать ток 0-20 мА, при этом напряжение на аналоговые входы (клеммник X7) должно быть не больше 2,5В. Отслеживать показания ТИ в программе.

7.9. С помощью программы подать импульс телеуправления на клеммы ТУ1 и ТУ2. Отслеживать срабатывание соответствующих светодиодов на модуле. При этом сопротивление между клеммами должно быть 15-20 Ом.

Пример работы устройства по протоколу modbus приведен в документе «Методика проверки УСО-К по протоколу Модбас».

На этом проверка окончена.

8. Характерные неисправности и методы их устранения.

8.1. Устройство не включается.

Проверить наличие напряжения 24В и его полярность на модуле.

8.2. Нет связи с устройством.

Проверить полярность подключения линии RS.

Проверить правильность выставленного адреса устройства.

Проверить правильность выставленной скорости обмена (джампер J5).

Проверить отсутствие двойных адресов модулей.

Проверить присутствие данного адреса модуля в таблице опроса основного контроллера.

8.3. Отсутствие ТИ.

Прозвонить контакты разъёма.

Проверить правильность подключения измеряемых величин.

8.4. Завышение показаний ТИ.

Проверить сопротивление на модуле между контактом аналогового входа и общим контактом. Если сопротивление отличается от номинального 100 Ом более чем на 1 %, необходим ремонт и калибровка устройства.

8.5. Не отображаются изменения ТС.

Проверить изменения ТС по светодиодам соответствующего канала.

Проверить правильность подключения ТС.

8.6. Не срабатывают ТУ.

Проверить изменения ТУ по светодиодам соответствующего канала.

Проверить правильность подключения ТУ.

9. Техническое обслуживание.

9.1 Техническое обслуживание производится по мере необходимости, но не реже одного раза в год и заключается в следующих операциях:

- 1) внешний осмотр;
- 2) проверка крепления проводников кабеля в соединителях и разъемах.

