

КОНТРОЛЛЕР КСИ-4116  
РГМА 468 351.003 РЭ  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Содержание

1. Общие указания	3
2. Назначение	4
3. Основные технические характеристики	5
4. Устройство и работа	6
5. Подготовка к работе	16
6. Требования безопасности и охраны окружающей среды	17
7. Техническое обслуживание	18
8. Комплект поставки	19
9. Хранение и транспортирование	20
10. Ресурс, срок службы и гарантии изготовителя	21

## 1. Общие указания

1.1 При покупке контроллера убедитесь в отсутствии механических повреждений, наличии гарантийной пломбы.

1.2 Проверьте наличие свидетельства о приемке, свидетельства об упаковывании, соответствие заводского номера на изделии с номером в свидетельстве о приемке, дату выпуска.

1.3 Проверьте комплект поставки в соответствии с разделом 4.

1.4 Перед включением контроллера внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации.

1.5 Условия эксплуатации контроллера должны соответствовать требованиям УХЛ 1.1 (от минус 40 до плюс 55 °С при относительной влажности до 93%).

## 2. Назначение

2.1 Контроллер КСИ-4116 (далее по тексту – контроллер) предназначен для дистанционного контроля и управления удаленными объектами через интерфейс RS-485 на основе протокола Modbus. Возможно объединение в сеть до 32 контроллеров, при этом все контроллеры в сети соединяются параллельно по двухпроводной линии связи.

2.2 В связи с постоянным совершенствованием конструкции в данном контроллере возможны принципиальные схемные и конструктивные изменения, не отраженные в руководстве по эксплуатации. В руководстве по эксплуатации не отражается замена комплектующих элементов, если данная замена не влияет на качество и ремонтпригодность контроллера.

### 3. Основные технические характеристики

3.1 Контроллер выпускается в поликарбонатном корпусе с установкой его на DIN-рейку.

3.2 Основные технические характеристики контроллера приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
Напряжение питания, В	12...48
Максимальная потребляемая мощность, Вт	3
Параметры интерфейса RS-485	
Скорость передачи, бит/с.	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200
Количество бит данных	8
Количество стоповых бит	1
Четность	нет
Управление потоком (flow control)	нет
Параметры цифровых входов:	
Количество цифровых входов	8
Напряжение логического 0, В не более	3
Напряжение логической 1, В	7..30
Напряжение пробоя гальванической изоляции, В	3000
Параметры цифровых выходов:	
Количество цифровых выходов	8
Напряжение на выходных транзисторах, В не более	48
Мощность рассеиваемая одним транзистором, Вт не более	1
Напряжение пробоя гальванической изоляции, В	1000
Параметры аналоговых входов:	
Количество аналоговых входов	8
Максимальное входное напряжение, В	±10
Максимальное входной ток (при установленных перемычках JP1..JP8, мА	±65
Напряжение пробоя гальванической изоляции, В	1000
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+55
Наработка на отказ, не менее, ч	50000
Габаритные размеры, мм	98×82×22
Масса, кг	0,2

## 4. Устройство и работа

4.1 Контроллер выполнен на основе 8-разрядного процессора фирмы ATMEL Atmega 8515. Контроллер состоит из центрального процессора Atmega 8515, 8 дискретных входов, 8 дискретных выходов, 8 аналоговых входов и интерфейса RS485. Дискретные входы и выходы контроллера имеют гальваническую развязку на основе оптронов. Аналоговая часть состоит из 8-канального аналогового мультиплексора, 16-разрядного АЦП и гальванической развязки. Блок-схема контроллера показана на рисунке 1.

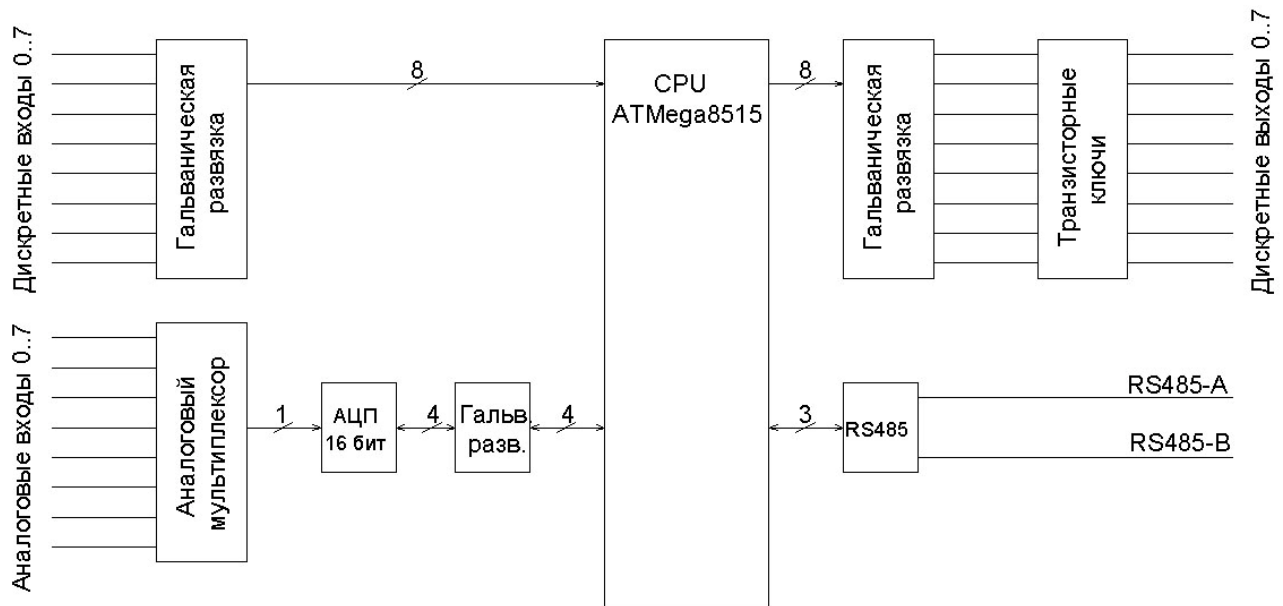


Рисунок 1 – Блок-схема контроллера

4.2 Контроллер выполнен в виде законченного блока в поликарбонатном корпусе со съемной верхней крышкой и креплением на DIN-рейку. Внешний вид контроллера показан на рис. 2.

На устройстве имеются следующие разъемы:

- клеммник XS1 для подключения цифровых входов
- клеммник XS5 для подключения цифровых выходов;
- клеммник XS3 для подключения аналоговых выходов;
- клеммник XS2 для подключения интерфейса RS-485;
- клеммник XS6 для подключения напряжения питания;
- X1..X8 режим работы аналоговых входов (при замкнутой перемычке - измерение тока, без перемычки - напряжения);
- X9 разрешение изменения параметров MODBUS (при замкнутой перемычке изменение разрешено).

Индикатор «Питание» показывает что контроллер включен.

Индикатор «Обмен» показывает передачу данных через RS485.

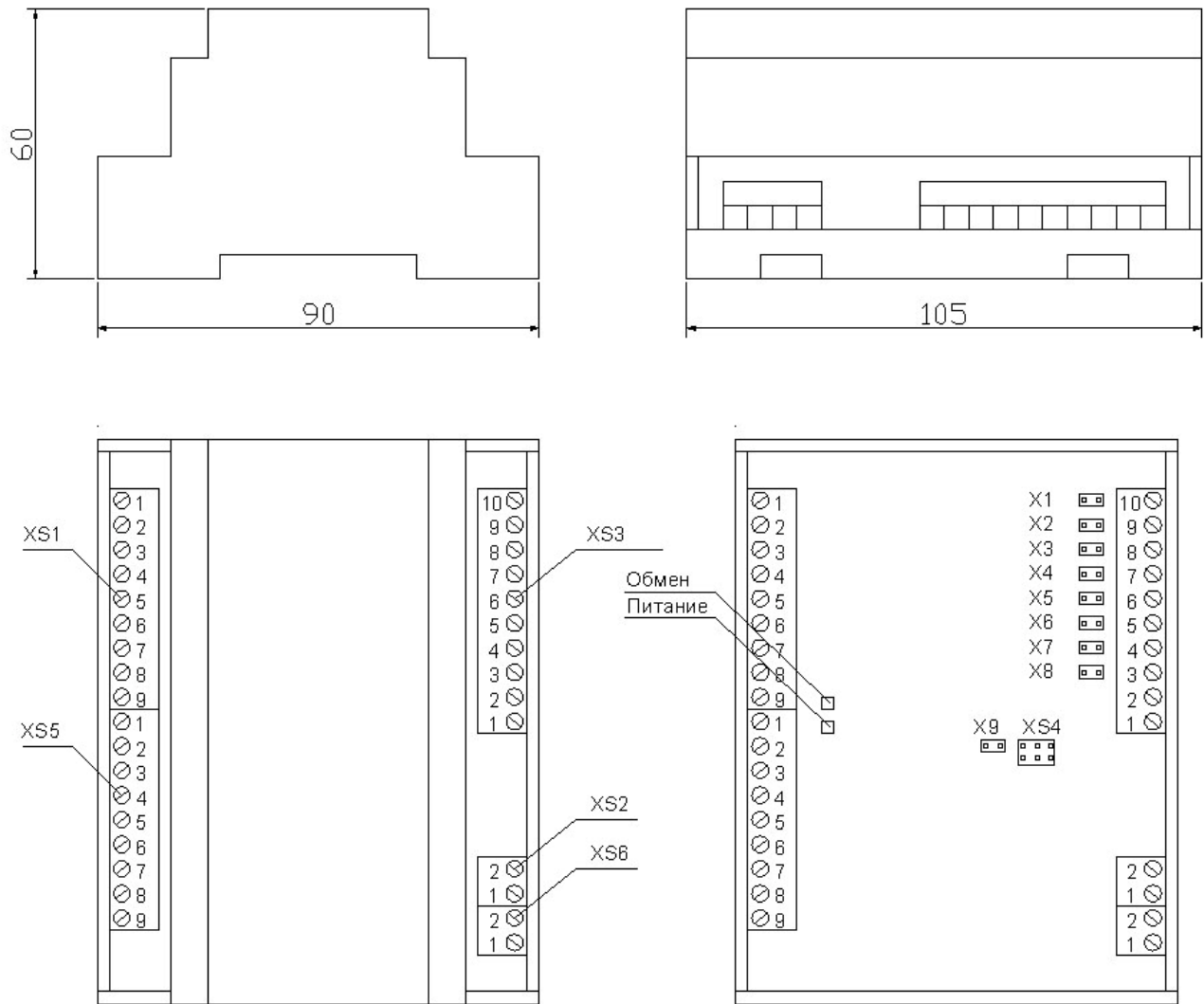


Рисунок 2 – Внешний вид контроллера

4.3 Назначения контактов клеммников XS1 – XS5 показаны в таблицах 2 – 6.

Таблица 2 – Назначение контактов клеммника XS1

Номер контакта	Назначение
1	цифровой вход 0
2	цифровой вход 1
3	цифровой вход 2
4	цифровой вход 3
5	цифровой вход 4
6	цифровой вход 5
7	цифровой вход 6
8	цифровой вход 7
9	общий цифровых входов

Таблица 3 – Назначение контактов клеммника XS2

Номер контакта	Назначение
1	RS -485 А
2	RS -485 В

Таблица 4 – Назначение контактов клеммника XS3

Номер контакта	Назначение
1	общий аналоговых входов
2	общий аналоговых входов
3	аналоговый вход 7
4	аналоговый вход 6
5	аналоговый вход 5
6	аналоговый вход 4
7	аналоговый вход 3
8	аналоговый вход 2
9	аналоговый вход 1
10	аналоговый вход 0

Таблица 5 – Назначение контактов клеммника XS5

Номер контакта	Назначение
1	общий цифровых выходов
2	цифровой выход 0
3	цифровой выход 1
4	цифровой выход 2
5	цифровой выход 3
6	цифровой выход 4
7	цифровой выход 5
8	цифровой выход 6
9	цифровой выход 7

Таблица 6 – Назначение контактов клеммника XS6

Номер контакта	Назначение
1	+12..48В
2	общий питания (земля)

4.4 Схема подключение цифровых входов и выходов показана на рисунке 3.

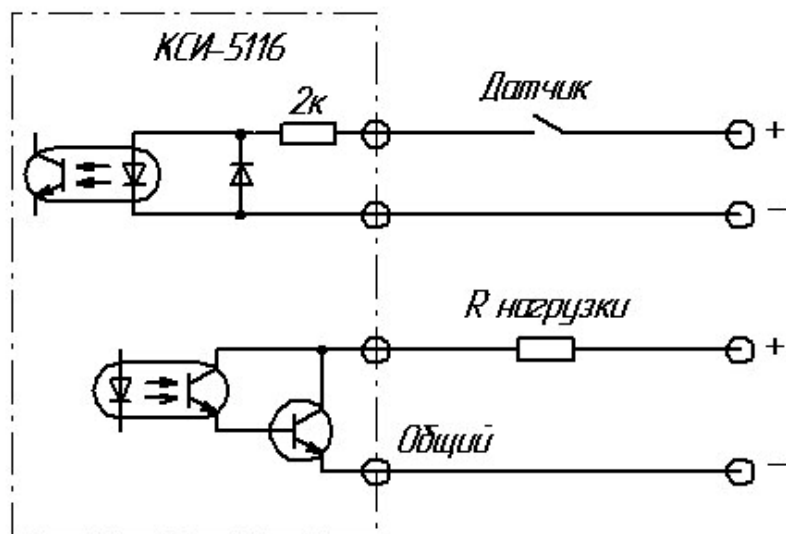


Рисунок 3

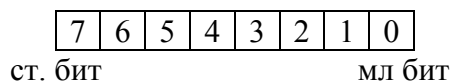
4.5 Команды MODBUS поддерживаемые контроллером показаны в таблице 7.

Таблица 7 - Перечень команд поддерживаемых КСИ-4116

Команда MODBUS	Назначение
1 (1H)	чтение группы цифровых выходов
2 (2H)	чтение группы цифровых входов
3 (3H)	чтение группы 16-разрядных регистров
5 (5H)	запись одного цифрового выхода
6 (6H)	запись одного 16-разрядного регистра
16 (10H)	запись группы 16-разрядных регистров
92 (5CH)	рестарт контроллера

4.5.1 Команда с кодом 1 используется для чтения группы цифровых выходов из удаленного контроллера КСИ-4116. В поле данных запроса задается адрес первого выхода и их количество.

Значение каждого выхода в ответном сообщении упаковывается в отдельный бит в поле данных. Значение 1 соответствует состоянию «Включено», значение 0 – состоянию «Выключено». Младший бит в первом байте поля данных соответствует первому адресованному выходу. Остальные выходы следуют далее по порядку от младшего к старшему разряду.



Если количество выходов не кратно восьми, то оставшееся старшие разряды байта ответа заполняются нулями. Счетчик байт в ответе содержит количество байт.

Запрос

Адрес устройства	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x01
Начальный адрес	2 Байта	0..7
Количество выходов	2 Байта	1..8

Ответ

Адрес устройства	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x01
Счетчик байт	1 Байт	1..2
Значения выходов	1 Байт	N

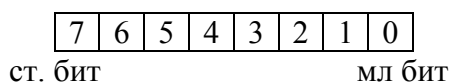
ПРИМЕР:

Чтение 5 цифровых выходов с начальным адресом 0001:

Запрос: 01 01 00 01 00 05 AD C9                      ответ: 01 01 01 00 51 88 (если в регистре 0)

4.5.2 Команда с кодом 2 используется для чтения группы цифровых входов из удаленного контроллера КСИ-4116. В поле данных запроса задается адрес первого входа и их количество.

Значение каждого входа в ответном сообщении упаковывается в отдельный бит в поле данных. Значение 1 соответствует состоянию «Включено», значение 0 – состоянию «Выключено». Младший бит в первом байте поля данных соответствует первому адресованному входу. Остальные входы следуют далее по порядку от младшего к старшему разряду.



Если количество входов не кратно восьми, то оставшееся старшие разряды байта ответа заполняются нулями. Счетчик байт в ответе содержит количество байт.

Запрос

Адрес устройства	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x01
Начальный адрес	2 Байта	0..7
Количество входов	2 Байта	1..8

Ответ

Адрес устройства	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x01
Счетчик байт	1 Байт	1..2
Значения входов	1 Байт	N

ПРИМЕР:

Чтение 5 цифровых входов с начальным адресом 0002:

Запрос: 01 02 00 02 00 05 19 C9                      ответ: 01 02 01 00 A1 88 (если в регистре 0)

4.5.3 Команда с кодом 3 используется для чтения группы регистров из удаленного контроллера КСИ-4116. В поле данных запроса задается адрес первого регистра и их количество. Содержимое регистров в ответном сообщении упаковывается – один регистр в два байта, первый байт содержит старшие значащие разряды регистра, а второй байт – младшие разряды.

Запрос:

Адрес MODBUS	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x03
Начальный адрес	2 Байта	0x0000..0x0016
Количество регистров	2 Байта	1..16
Контрольная сумма	2 Байта	0x0000..0xFFFF

Ответ:

Адрес MODBUS	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x03
Счетчик байт	1 Байт	2*N
Значения регистров	2*N Байт	
Контрольная сумма	2 Байта	0x0000..0xFFFF

N – Количество запрошенных регистров.

ПРИМЕР:

Чтение 1 регистра с адресом 0000:

Запрос: 01 03 00 00 00 01 84 0A                      ответ: 01 03 02 00 00 B8 44 (если в регистре 0)

Чтение 4 регистров с начальным адресом 0005:

Запрос: 01 03 00 05 00 04 54 08                      ответ: 01 03 08 00 00 00 00 00 00 00 95 D7 (если в регистрах 0)

4.5.4 Команда с кодом 5 используется для записи одного цифрового выхода. Необходимое состояние «Включено» или «Выключено» указывается константой в поле данных запроса. В поле данных запроса задается адрес выхода, который требуется переключить. Величина 0xFF00 требует включить выход, а величина 0x0000 требует его выключить.

Запрос:

Код функции	1 Байт	0x05
Адрес выхода	2 Байта	0..7
Состояние выхода	2 Байта	0x0000 или 0xFFFF

Ответ:

Код функции	1 Байт	0x05
Адрес выхода	2 Байта	0..7
Состояние выхода	2 Байта	0x0000 или 0xFFFF

ПРИМЕР:

Запись в выход с адресом 0003 логической 1:

Запрос: 01 05 00 03 FF 00 7C 3A                      ответ: 01 05 00 03 FF 00 7C 3A

Запись в выход с адресом 0003 логического 0:

Запрос: 01 05 00 03 00 00 3D 3A                      ответ: 01 05 00 03 00 00 3D 3A

4.5.5 Команда с кодом 6 используется для изменения значения одного регистра. В поле данных запроса задается адрес записываемого регистра и записываемое значение. Ответ содержит код функции, адрес записываемого регистра и записанное значение. Содержимое регистра упаковывается – одна переменная в два байта, первый байт содержит старшие значащие разряды переменной, а второй байт – младшие разряды.

Запрос:

Адрес MODBUS	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x06
Адрес регистра	2 Байта	0x0000..0x0016
Значение регистра	2 Байта	0x0000..0xFFFF
Контрольная сумма	2 Байта	0x0000..0xFFFF

Ответ:

Адрес MODBUS	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x06
Адрес регистра	2 Байта	0x0000..0x0016
Значение регистра	2 Байта	0x0000..0xFFFF
Контрольная сумма	2 Байта	0x0000..0xFFFF

N – Количество запрошенных регистров.

ПРИМЕР:

Запись в регистр с адресом 0003 числа 0x55AA:

Запрос: 01 06 00 03 55 AA C6 E5                      ответ: 01 06 00 03 55 AA C6 E5

4.5.6 Команда с кодом 16 (10H) используется для изменения значений нескольких регистров. Новые значения для регистров задаются в поле данных запроса. Значения упаковываются по два байта для одного регистра. В поле данных запроса задается начальный адрес изменяемых регистров и их значение. Ответ содержит код функции, начальный адрес и количество измененных регистров.

Запрос

Адрес MODBUS	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x10
Начальный адрес	2 Байта	от 0x0000 до 0x0016
Количество регистров	2 Байта	от 0x0001 до 0x0010
Количество байт	1 Байт	2*N
Значения для регистров	2*N Байта	Значения
Контрольная сумма	2 Байта	0x0000..0xFFFF

Ответ

Адрес MODBUS	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x10
Начальный адрес	2 Байта	0x0000..0x0016
Количество регистров	2 Байта	2*N
Контрольная сумма	2 Байта	

N – Количество запрошенных регистров.

ПРИМЕР:

Запись в регистр с адресом 0003 числа 0x55AA:

Запрос: 01 10 00 03 00 01 02 55 AA 19 4C                      ответ: 01 10 00 03 00 01 F1 C9

Запись в 5 регистров с начальным адресом 0001 чисел 0x55AA, 0x1234, 0xFFFF, 0x0005, 0x0100

Запрос: 01 10 00 01 00 05 00 0A 55 AA 12 34 FF FF 00 05 01 00 B0 6A

ответ: 01 10 00 01 00 05 51 CA

4.5.7 Команда с кодом 92 (5CH) предназначена для перезапуска удаленного контроллера. В поле данных запроса указывается код функции. Ответ на запрос с этим кодом функции не возвращается. По данному запросу программа прекращает сбрасывать сторожевой таймер контроллера и контроллер перезапускается.

Запрос

Адрес MODBUS	1 Байт	1..247
Код команды	1 Байт	0x5C
Контрольная сумма	2 Байта	0x0000..0xFFFF

ПРИМЕР:

Запрос: 01 5C 00 19

ответ: нет

4.6 Расчет контрольной суммы производится по алгоритму CRC-16. Алгоритм расчета на C++ приведен ниже.

```
// data – размещение пакета
// len – длина пакета без контрольной суммы
unsigned int CalcCRC(int* data, int len)
{
    int i;
    int j;
    unsigned int DataCRC=0xFFFF;

    for(j=0; j<len; ++j)
    {
        DataCRC ^= *data;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if((DataCRC&0x0001)==1) {DataCRC >>= 1; DataCRC ^= 0xA001;}
            else {DataCRC >>=1;}
        }
        data++;
    }
    return DataCRC;
}
```

#### 4.7 Назначение регистров контроллера показано в таблице 8.

Таблица 8 - Назначение регистров КСИ-4116

Адрес MODBUS регистра	Назначение
0 (0H)	регистр дискретных выходов 0..7
1 (1H)	регистр дискретных входов 0..7
2..9 (2..9H)	регистры счетчиков изменения состояний входов 0..7
10 (AH)	регистр измерения частоты на дискретном входе 7
11 (BH)	время счета частоты на дискретном входе 7, сек
12 (CH)	регистр установки WATCHDOG-таймера дискретных выходов 0..7, сек
13..20 (DH..14H)	регистры аналоговых входов 0..7
21 (15H)	регистр адреса модуля
22 (16H)	регистр скорости связи

Регистр 0. Регистр дискретных выходов 0-7. Каждый бит регистра (0...7) соответствует дискретному выходу (0..7) соответственно. Старшие 8 бит не используются, и должны записываться нулями. При записи 1 в бит регистра открывается соответствующий этому биту выходной транзисторный ключ. При записи 0 закрывается. Если перед этим регистр WATCHDOG был установлен значением отличным от 0, то в случае перерыва между любыми корректными обращениями к модулю по MODBUS, более времени, установленного в регистре WATCHDOG, все дискретные выходы отключаются. Это удобно использовать для гарантированного отключения нагрузок в случае зависания или несанкционированного отключения управляющего контроллера (компьютера). Если регистр WATCHDOG установлен в 0, то отключения нагрузок не произойдет при любых перерывах между сеансами обмена MODBUS (WATCHDOG выключен).

Регистр 1. Регистр дискретных входов 0-7. Каждый бит регистра (0..7) соответствует дискретному входу (0..7) соответственно. Старшие 8 бит регистра не используются и равны 0. Каждый дискретный вход подвергается цифровой фильтрации дребезга (20 мс). Поэтому импульсы короче 20 мс не приводят к изменению регистра дискретного ввода и состояния счетчиков изменения входных состояний (регистры 2... 9).

Регистры 2...9. Регистры счетчиков изменения состояний входов 0..7. Каждый регистр (2..9) соответствует "своему" дискретному входу (0..7) соответственно. При каждом изменении состояния входа, соответствующий ему регистр увеличивает свое значение на 1 (как по переднему, так и по заднему фронту входного сигнала). Максимальное число счета 65535 (используются все 16 разрядов). В эти регистры может быть записано число начальной установки, относительно которого будет происходить дальнейшее увеличение счетчика.

Регистры 10 и 11. Значение частотомера и время счета частотомера. По последнему входу (вход 7) может быть включен программный частотомер. В регистре 11 задается время счета в секундах (1...65535 сек). В регистре 10 будет записываться число импульсов (счет ведется по переднему фронту) сигнала на входе 7, за время счета, прописанное в регистре 11. Периодичность опроса состояния входа 7 для частотомера составляет примерно 400 раз в секунду, следовательно длительность импульса сигнала на входе 7 для частотомера должна быть более 1/400 сек (более 2,5 мСек). Обновление значения в регистре 10 производится в соответствии со временем счета (регистр 11). С помощью этой функции можно производить оценку и контроль скорости вращения механических объектов по простейшим датчикам положения, типа индуктивных концевиков и т.п.

Регистр 12. Регистр установки WATCHDOG-таймера дискретных выходов 0..7. Если значение этого регистра отлично от 0, то в случае перерыва между любыми корректными обращениями к данному модулю по MODBUS более установленного значения WATCHDOG, регистр 0 обнуляется, и все дискретные выходы переходят в состояние "откл". Если обращения идут с периодичностью менее установленной в WATCHDOG, изменения состояния выходов не происходит. Если регистр WATCHDOG установлен в 0, то WATCHDOG отключен, и изменения состояния выходов не происходит при любых паузах между обращениями. Эта функция удобна для исключения неконтролируемой работы оборудования при повреждении линии связи, или несанкционированном выключении или "зависании" управляющего компьютера.

Регистры 13...20. Регистры отображают значения сигналов на аналоговых входах 0...7 соответственно. Нулевому значению напряжения (тока) соответствует число 32768 (0x8000). При подаче положительного напряжения (тока) на аналоговый вход происходит увеличение значения соответствующего регистра. Максимальному значению 65535 (0xFFFF) соответствует напряжение 10,054 В. Току 20мА при установленной перемычке соответствует число 36810 (0x8FCA). При подаче отрицательного напряжения (тока) происходит уменьшение значения соответствующих регистров. Значение 0 будет соответствовать напряжению -10,054В. Току -20мА при установленной перемычке будет соответствовать значение 28726 (0x7036). Максимальное значение измеряемого тока  $\pm 65$  мА.

Регистр 21. Регистр 21 содержит адрес модуля в сети MODBUS (поставляется с адресом 1). При подаче питания значения регистра устанавливаются из EEPROM. Для изменения регистра командой MODBUS необходимо установить перемычку разрешения изменения параметров на плате контроллера. При установленной перемычке команда MODBUS изменит значение EEPROM, но функционирование модуля продолжится с предыдущими адресом. Новый адрес будет установлен только после перезапуска модуля путем выключения - включения питания или выполнения команды 92 (5CH) "рестарт контроллера".

Регистр 22. Регистр 22 содержит скорость модуля в сети MODBUS (поставляется со скоростью 9600). При подаче питания значения регистра устанавливаются из EEPROM. Для изменения регистра командой MODBUS необходимо установить перемычку разрешения изменения параметров на плате контроллера. При установленной перемычке команда MODBUS изменит значение EEPROM, но функционирование модуля продолжится с предыдущими адресом. Новые параметры скорости связи вступят в силу только после перезапуска модуля путем выключения - включения питания или выполнения команды 92 (5CH) "рестарт контроллера". Соответствие значения регистра 22 скорости связи показано в таблице 9.

Таблица 9 – Соответствие значения регистра 22 скорости связи

Значение регистра	Значение скорости
0	2400
1	4800
2	9600
3	14400
4	19200
5	28800
6	38400
7	57600
8	76800
9	115200

ПРИМЕЧАНИЕ: при поставке адрес MODBUS контроллера - 1, скорость – 9600.

## 5. Подготовка к работе

5.1 Монтаж контроллера осуществляется на стандартную DIN-рейку. Так как корпус устройства не герметичен, для эксплуатации в промышленных условиях контроллер должен помещаться в шкаф, обеспечивающий степень защиты от пыли и влаги.

5.2 Включение контроллера осуществлять в следующей последовательности:

5.2.1 Закрепить проводники последовательного интерфейса RS-485 к клеммнику XS4 согласно таблице 6.

5.2.2 Закрепить проводники входов/выходов к разъемам XS1..XS3 согласно проекту.

5.2.3 Закрепить проводники питания к клеммнику XS5 согласно таблице 7.

5.2.4 Проверить правильность соединения всех проводников.

5.2.5 Подать питание на контроллер.

5.3 Для проверки работоспособности контроллера можно использовать любую терминальную программу и примеры из п.п. 4.4.1 - 4.4.4.

## 6. Требования безопасности и охраны окружающей среды

6.1 Контроллер соответствует требованиям безопасности и санитарии по ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.006, ГОСТ Р 50829.

6.2 Конструкция контроллера исключает возможность воспламенения.

6.3 Температура наружных поверхностей контроллера во время работы при нормальных климатических условиях не превышает плюс 60°C.

6.4 Утилизация контроллера производится в общепринятом порядке.

## 7. Техническое обслуживание

7.1 Для длительной и безотказной работы контроллер необходимо оберегать от ударов, воздействия влаги, спиртосодержащих веществ, растворителей, от резких перепадов температур.

## 8. Комплект поставки

8.1 Контроллер поставляется комплектно в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
РГМА 468 351.003	Контроллер	1	
РГМА 468 351.003 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
	Упаковка	1	

## 9. Хранение и транспортирование

9.1 Контроллер в упакованном виде может транспортироваться в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах водных [морских или речных] видов транспорта), а также в герметизированных кабинах самолетов и вертолетов (на высотах до 10 000 м и при атмосферном давлении не менее 170 мм. рт. ст.) при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 65 °С.

9.2 При транспортировании должна быть обеспечена защита контроллера от попадания атмосферных осадков и влаги, а также исключена возможность самопроизвольного перемещения упаковок.

9.3 Контроллер может храниться в не отапливаемых помещениях, защищенных от воздействия атмосферных осадков, с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий в атмосфере типа 1 по ГОСТ 15150-69 и при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей, при температуре от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98%.

## 10. Ресурс, срок службы и гарантии изготовителя

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу контроллера «КСИ-4116» зав. № \_\_\_\_\_ в течение 12 месяцев с даты продажи потребителю при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и в течение этого срока безвозмездно заменяет или ремонтирует контроллеры в случае обнаружения в них дефектов.

При нарушении пломб изготовителя во время хранения и эксплуатации гарантии с контроллера снимаются и претензии не рассматриваются.

10.2 На контроллеры, вышедшие из строя в течении гарантийного срока, предъявляются рекламации по адресу:

426003, г. Ижевск, Кирова 172, ООО «Радиосистемы».

Руководитель предприятия

\_\_\_\_\_  
личная подпись  
М.П.

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, число, месяц