

КОНТРОЛЛЕР М164

Руководство пользователя

АО КАСКОД

2000

Санкт-Петербург

АО КАСКОД

196625, Санкт-Петербург, Павловск, Филътровское шоссе, 3

тел.: (812) 476-0795, (812) 466-5784, факс: (812) 465-3519

E-mail : cascod@online.ru
 kaskod@spb.cityline.ru

<http://www.kaskod.ru>

Принятые сокращения

АЦП	–	Аналого-цифровой преобразователь.
ОЗУ	–	Оперативное запоминающее устройство.
ПЗУ	–	Постоянное запоминающее устройство.
CAN	–	Controller Area Network (Контроллер CAN сети).
ШИМ	–	Широтно-импульсная модуляция.
PEC	–	Peripheral Event Controller (Периферийный контроллер событий).
CPU	–	Central Processing Unit (Центральное процессорное устройство).
CS	–	Chip Select (выбор микросхемы).
CAPCOM	–	Capture/Compare (Блок захвата/сравнения).
GPT	–	General Purpose Timer unit (Блок таймеров).
GPR	–	General Purpose Register (Регистры общего назначения).
nc	–	Свободный контакт .
GND	–	Общий провод питания.
VCC	–	Напряжение питания +5 вольт.
iRES	–	Сигнал “Сброс” контроллера.
Res	–	Сигнал “Сброс”.
WRH	–	Сигнал “Запись старшего байта”.
WRL	–	Сигнал “Запись младшего байта”.
R/W	–	Сигнал “Чтение/запись”.
RD	–	Сигнал “Чтение”.
SCLK	–	Сигнал тактирования.
ALE	–	Сигнал разрешения адреса.
NMI	–	Немаскируемое прерывание.
AEN	–	Разрешение адреса.
Ax	–	Бит адреса x, где x=0-17.
Dy	–	Бит данных y, где y=0-15.
rst	–	Restart (сброс канала часового таймера).
лог.1	–	Уровень логической единицы.
лог.0	–	Уровень логического нуля.
LCD	–	Индикатор.
REF	–	Опорное напряжение.

Содержание	Страница
1. Назначение.....	6
2. Технические характеристики	7
3. Структурная схема контроллера	8
4. Распределение памяти контроллера	10
5. Последовательный порт	10
6. Часовой таймер	11
7. CAN интерфейс	13
8. АЦП	14
9. Работа в отладочном режиме	16
10. Программирование микросхем FLASH памяти	16
11. Старт контроллера из ПЗУ	17
12. Сброс контроллера	17
13. Питание контроллера	18
14. Подключение батареи супервизора	18
15. Внешние разъемы и переключатели	19
16. Комплект поставки	23
17. Варианты исполнения контроллера	23
18. Габаритные и установочные размеры	24
19. Приложения	25
а) преобразование кода Грея в двоичный весовой код	25
б) генерация шума (псевдослучайная последовательность)	25
в) формирование звука	25
г) работа с внешним АЦП микроконтроллера	27
д) работа с часовым таймером	27
е) работа с внутренним АЦП микроконтроллера	29
ж) стартовый загрузчик	29
з) генерация сигналов PWM	30
и) генерация сигналов высокоскоростного PWM	35
к) работа с CAN	38
н) система команд микроконтроллеров 80C16x	42
п) функциональная схема	47

1. Назначение

Контроллеры серии M164, разработанные на базе нового поколения 16-ти разрядных микроконтроллеров серии Siemens C164CI, предназначены для построения цифровых систем реального времени:

- систем управления электродвигателями различных типов,
- систем питания различных типов,
- следящих систем,
- систем управления и синхронизации энергетических объектов,
- систем сбора и обработки информации,
- распределенных систем управления и т.д.

Общий вид контроллера M164 представлен на рисунке 1.

Программное обеспечение, поставляемое в составе с контроллерами, позволяет разрабатывать и отлаживать программы в интерактивном режиме без использования дополнительного отладочного оборудования (внешние программаторы, эмуляторы, и т.д.). Контроллер подключается к PC компьютеру через интерфейс RS232.

Полноэкранный интерактивный отладчик контроллера позволяет использовать различные режимы отладки с полным отображением состояния контроллера на экране PC компьютера.

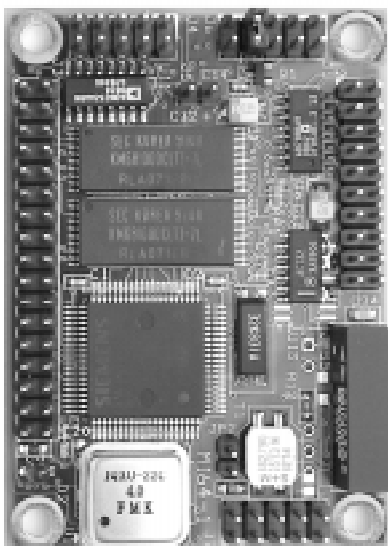


Рис. 1

2. Технические характеристики

- Время выполнения команды – 100 нс.
- Максимальное время выполнения команд умножения 16x16 бит с результатом 32 бит - 500 нс.
- Максимальное время выполнения команд деления 32/16 – 1000 нс.
- Операции умножения и деления прерываемы.
- Максимальное время реакции на прерывание – 500 нс.
Типовое время реакции на прерывание – 300 нс.
- АЦП – 8 каналов, 10 бит, время преобразования 9,7 мкс.
- АЦП – 8 каналов, 12 бит, время преобразования 10 мкс. (только для контроллеров с индексом А)
- Блок PEC (выполняет функции DMA), например: пересылка данных внешние устройства-память, внешние устройства-внешние устройства и т.п.
- 1 сторожевой таймер (WatchDog).
- Канал RS232. Скорость обмена данными до 625 кБод.
- Оптоизолированный CAN интерфейс (спецификация 2.0B) со скоростью передачи до 1 Мбит/с.
- Один восьмиканальный блок захвата/сравнения.
- Один 3/6 канальный блок захвата/сравнения, предназначенный для управления моторами постоянного и переменного тока.
- Многоцелевой таймерный блок с тремя 16-битовыми таймерами.
- До 34 цифровых каналов ввода/вывода.
- 256 килобайт Flash памяти.
- 256 килобайт ОЗУ с супервизором питания.
- Часовой таймер (секунды, минуты, часы, дни, годы).
- Bootstrap загрузчик (позволяет работать только с ОЗУ, программировать Flash прямо на контроллере). Для загрузки программы используется канал RS232.
- Питание контроллера от одного источника питания +5 вольт. (Напряжения для работы канала RS232 формируются на плате).
- Размер платы контроллера 66 x 45.7 mm.
- Ассемблер, Форт (по заказу).
- Полноэкранный отладчик, работающий напрямую с контроллером через RS232 интерфейс, позволяет отлаживать программы в интерактивном режиме.
- Программатор Flash памяти, позволяющий программировать Flash память на плате контроллера.
- Диапазон рабочих температур: от 0 °C до +70 °C (стандартный), от -40 °C до +85 °C (по заказу).

3. Структурная схема контроллера

Структурная схема контроллера приведена на рис. 2.

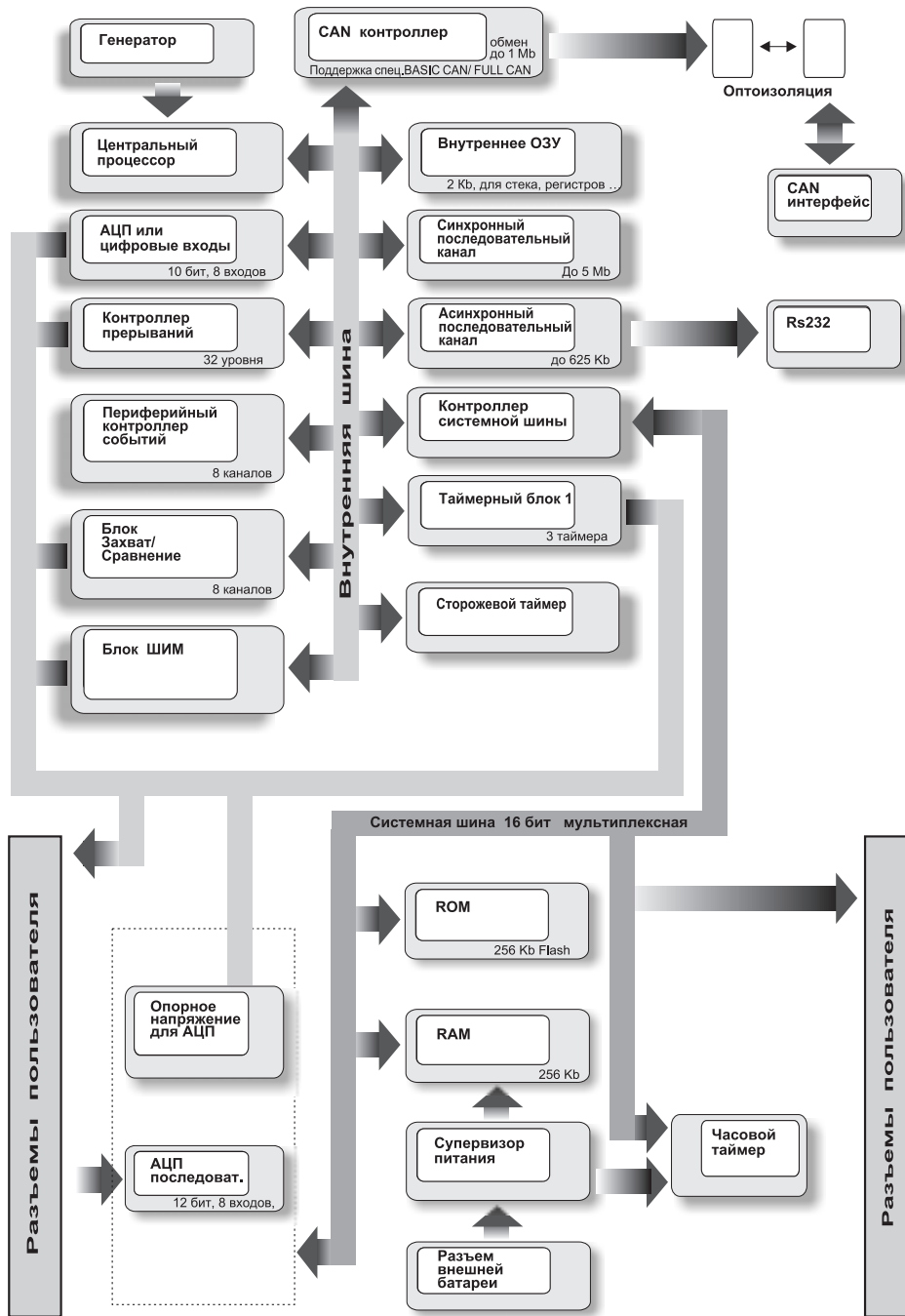


Рис. 2

Микроконтроллер **SIEMENS C164C1** состоит из следующих устройств:

ЦПУ – 16-разрядный процессор, с шестнадцатью 16-разрядными регистрами общего назначения (GPR).

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство в котором располагаются:

- системный стек;
- регистры CPU и внешних устройств;
- область битовых переменных.

Контроллер прерываний

– поддерживает 32 векторов прерываний.

Каждое из устройств, способных генерировать запрос прерывания, имеет управляющий регистр с 4 глобальными и 2 групповыми битами уровня прерывания, битом запроса прерывания и разрешения прерывания. С контроллером прерываний объединен контроллер периферийных событий (PES).

Кроме этого имеется вход немаскируемого прерывания NMI.

Контроллер шины – обеспечивает режимы работы внешней шины, различные по временным параметрам и наличию сигналов записи, чтения и готовности шины.

Режимы работы шины:

- 8-битовый мультиплексный;
- 16-битовый мультиплексный;

Сторожевой таймер – предназначен для восстановления работоспособности системы. Контрольный период этого таймера может быть изменен.

АЦП – 8-канальный 10-разрядный аналого-цифровой преобразователь. Может работать в следующих режимах:

- режим однократного преобразования для одного, выбранного канала;
- режим повторяющегося преобразования для одного, выбранного канала;
- режим однократного преобразования для каждого канала из выбранной группы;
- режим повторяющегося преобразования для выбранной группы каналов;
- режим автоматического запуска следующего преобразования после считывания данных;
- режим вставки преобразования для одного канала в режиме группового преобразования.

PWM – 3/6-канальный 50-наносекундный блок формирования ШИМ.

ASCO – Последовательный порт. Может работать в следующих режимах:

- асинхронные режимы: семибитовый с битом паритета, восьмибитовый, восьмибитовый с битом будильника, восьмибитовый с битом паритета, девятибитовый.
- синхронный восьмибитовый.

SSC – Синхронный порт.

Может работать в следующих режимах:

- | | |
|---------------|---|
| <i>Master</i> | – скорость передачи данных определяется контроллером; |
| <i>Slave</i> | – скорость передачи задается внешним устройством. |

Длина посылки программируется от 2 до 16 битов. Имеется возможность выбора последовательности передачи данных, начиная с младшего или старшего битов, синхронизирующего фронта или спада, пассивного состояния низкого или высокого уровня, что позволяет использовать на одной шине разные устройства.

CAPCOM – состоит из 8 регистров захвата/сравнения, 2 таймеров и 2 регистров управления. Блок CAPCOM позволяет формировать до 8 независимых каналов ШИМ. Для каждого регистра захват/сравнение устанавливается один из режимов работы:

- режим захвата и сравнения отключен;
 - режим захвата по положительному перепаду;
 - режим захвата по отрицательному перепаду;
 - режим захвата по отрицательному и по положительному перепадам;
 - режим сравнения с генерацией нескольких прерываний за период;
 - режим двухрегистрового сравнения. Выход отключен;
 - режим сравнения с генерацией нескольких прерываний за период. Выход отключен;
 - режим сравнения с генерацией только одного прерывания за период. Выход отключен
- ;
- режим сравнения с генерацией только одного прерывания за период. Выход устанавливается при равенстве значений в регистре и таймере, и сбрасывается при переполнении таймера.

GPT – состоит из блока таймера общего назначения (GPT1).

Состав блока таймеров GPT1: три 16-разрядных таймера T2, T3 и T4. Каждый таймер может работать в следующих режимах:

- режим таймера;
- режим счетчика;
- режим старт/стопного таймера;
- режим каскадирования таймера T3 с одним из таймеров T2 или T4. Образуется 32-разрядный или 33-разрядный таймер.

Каждый таймер может вести счет на увеличение и на уменьшение.

4. Распределение памяти контроллера

Общий объем памяти контроллера может достигать 4 Мбайт. Пространство памяти разбито на 256 страниц по 16 Кбайт или 64 сегмента по 64 Кбайт. Страничная адресация (по 16 Кбайт) осуществляется с помощью специальных регистров DPP0-DPP3. Сегментная адресация (по 64 Кбайт) используется в командах длинных вызовов подпрограмм и командах EXTS, EXTR. Микроконтроллер позволяет изменять распределение памяти между устройствами, в том числе и динамически.

Назначение сигналов выборки устройств CS0-CS1:

Сигнал CS0 предназначен для выборки микросхем ПЗУ.

Сигнал CS1 предназначен для выборки микросхем ОЗУ.

Соответствие сигналов выборки устройств (CS0-CS1) регистрам конфигурации микроконтроллера:

CS0	BUSCON0	ПЗУ
CS1	BUSCON1, ADDRSEL1	ОЗУ на плате

5. Последовательный порт.

Контроллер имеет один асинхронный последовательный порт RS232, который используется отладчиком. Для подключения внешних линий связи используется разъем J4.

Разъем J4

предназначен для подключения кабеля RS232 к последовательному порту 0 микропроцессора C164CI.

Разъем J4

1,2,7	– соединены между собой
3	– RXD (прием данных в контроллер).
5	– TXD (передача данных из контроллера)
8	– свободный
9,10	– общий (земля)
4	– RXD2 (прием данных на разъем J3)
6	– TXD2 (передача данных с разъема J3)

6. Часовой таймер

Для управления часовым таймером используются следующие биты порта микроконтроллера:

Синхронизирующие импульсы	(SCLK)	– бит порта P3.13
Данные таймера	(I/O)	– бит порта P3.9
Сброс таймера	(RST)	– бит порта P1H7

Подключение питающего напряжения не приводит к старту таймера.

Для его запуска необходимо записать в регистр секунд любое правильное значение секунд.

Часовой таймер сохраняет работоспособность при подключенной батарее и отключенном напряжении питания контроллера.

Календарь таймера учитывает количество дней в месяцах, включая високосные годы.

Пример программы работы с часовым таймером приведен в приложении.

Часовой таймер содержит 7 регистров календаря и 31 байт статического ОЗУ. Обмен данными производится по синхронному последовательному интерфейсу одиночными байтами или блоками объемом до 31 байта. Сначала передается адрес команды (командный байт), определяющий к какому из сорока байтов данных происходит доступ, определяется режим передачи одного байта или блока, выбирается цикл чтение или запись.

При обмене данными сигнал RST устанавливается в состояние лог.1, затем подаются синхронизирующие импульсы SCLK.

Диаграммы передачи данных приведены на рисунке 4.

Структура командного байта показана на рисунке 3.

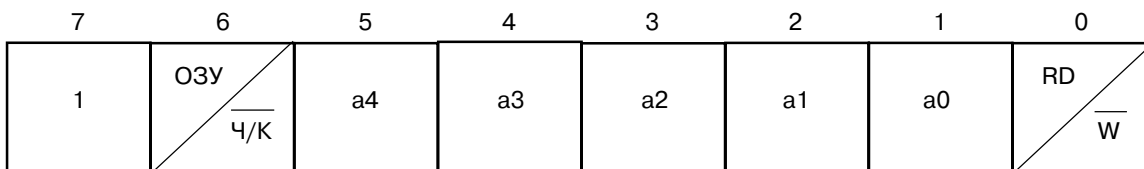


Рис. 3. Структура командного байта

Структура командного байта:

Бит 7:	логическая 1
Бит 6:	логическая 1 – ОЗУ, логический 0 – часы/календарь
Биты 5 - 1:	определяют регистр данных или режим передачи данных блоком (все – лог.1)
Бит 0:	логическая 1 – цикл чтения из часового таймера (ОЗУ) логический 0 – запись в часовой таймер (ОЗУ)

Старт командного байта происходит с бита 0.

Старт байта данных происходит с бита 0.

Соответствие командных байтов и байтов данных приведены на рисунке 5.

Часовой таймер содержит семь регистров с данными в двоично-десятичном формате.

Бит 7 регистра секунд указывает на состояние часов: лог.1 – часы стоят, лог.0 – часы работают.

Бит 7 регистра часы определяет режим: лог.1 – 01-12 часов, лог.0 – 00-24 часа.

Бит 7 регистра контроль – бит защиты записи. Перед циклом записи в регистры таймера или ОЗУ, бит защиты записи должен быть установлен в лог.0.

Биты 6-0 регистра контроля всегда в состоянии лог.0, при чтении должны быть прочитаны как лог.0.

При передаче блоком происходит последовательное чтение или запись восьми регистров часового таймера (включая регистр контроля), следующих за командным байтом, стартующих с бита 0 адреса 0. При установленном в лог.1 бите защиты записи приём данных в этом режиме не происходит.

Статическое ОЗУ (31 * 8 байт) адресуется последовательно в адресном пространстве часового таймера.

При передаче данных блоком происходит последовательное чтение или запись 31 регистра ОЗУ часового таймера, следующих за командным байтом, стартующих с бита 0, адреса 0.

Диаграмма передачи данных

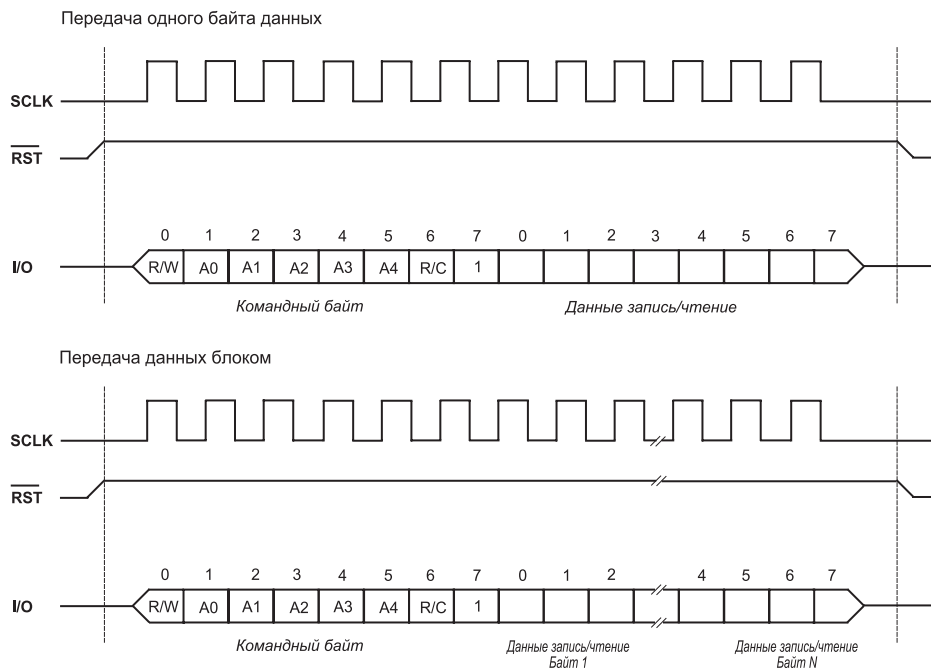


Рис. 4

Формат регистров часов реального времени

Командные регистры

А. Часы/Календарь

Секунды	1	0	0	0	0	0	0	RD W
Минуты	1	0	0	0	0	0	1	RD W
Часы	1	0	0	0	0	1	0	RD W
Число	1	0	0	0	0	1	1	RD W
Месяц	1	0	0	0	1	0	0	RD W
День	1	0	0	0	1	0	1	RD W
Год	1	0	0	0	1	1	0	RD W
Контроль	1	0	0	0	1	1	1	RD W
Не использ.	1	0	0	1	0	0	0	RD W
Режим передачи блоком	1	0	1	1	1	1	1	RD W

Б. ОЗУ

ОЗУ 0	1	1	0	0	0	0	0	RD W
ОЗУ 30	1	1	1	1	1	1	0	RD W
Режим передачи блоком	1	1	1	1	1	1	1	RD W

Регистры данных

00-59	Ch	10 сек	Секунды					
00-59	0	10 мин	Минуты					
01-12 00-23	0	0	10 A/P	Час	Часы			
01-28/29 00-30 01-31	0	0	10 дата	Число				
01-12	0	0	0	10 мес	Месяц			
01-07	0	0	0	0	0	День		
00-99	10 год		Год					
	WP	0	0	0	0	0	0	
	TCS	TCS	TCS	TCS	DS	DS	RS	RS

ОЗУ данные 0							
ОЗУ данные 30							

Рис. 5

7. CAN интерфейс

Контроллер M164 имеет в своем составе оптоизолированный сетевой CAN интерфейс, предназначенный для построения мультипроцессорных систем реального времени.

На плате контроллера установлен буфер, который позволяет подключить контроллер к CAN шине, содержащей до 32 устройств (рис. 6). При использовании большого количества устройств на CAN шине необходимо применять модуль расширителя.

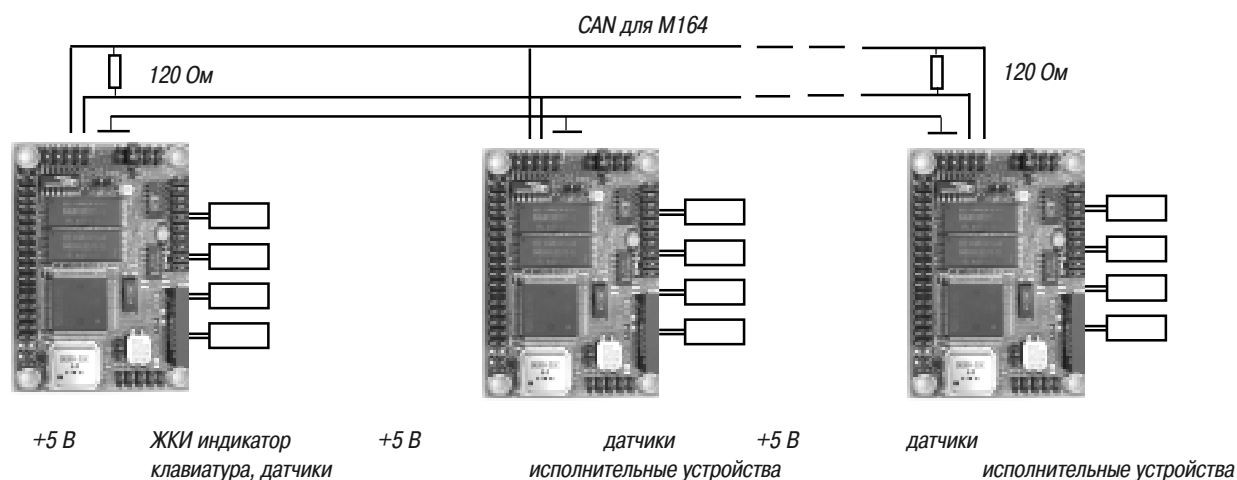


Рис. 6

CAN контроллер занимает 256 ячеек памяти в первом сегменте памяти, начиная с адреса EF00h. В этой области располагаются 15 регистров объектов-сообщений, регистры конфигурации, контроля и арбитража, регистр статуса/контроля (0EF00h), регистр прерываний (0EF02h), регистр битов таймера (0EF04h), регистры глобальной (длинной (0EF08h) и короткой (0EF06h)) маски, маска последнего сообщения (0EF0Ch). Для приема и передачи используются биты P4.5 и P4.6 порта микроконтроллера, поэтому при использовании CAN контроллера максимальный размер внешней памяти может быть не более 1 МБайт. Каждый из объектов-сообщений имеет бит ХТД, определяющий работу со стандартным или расширенным идентификатором. Длина сообщения может быть от 1 до 8 байт. Объекты-сообщения с номерами с 1 по 14 могут работать на передачу и прием, сообщение с номером 15 имеет буферизованный режим, то есть можно принять еще одно сообщение до того, как будет прочитано предыдущее.

Разъем J7 предназначен для подключения контроллера в CAN сеть.

Номер контакта	Сигнал
1	не используется
2	не используется
3	BUS_L
4	BUS_H
5	GND_CAN
6	не используется
7	не используется
8	не используется
9	не используется
10	не используется

8. АЦП

На плате контроллера M164 установлен 8-канальный 12-разрядный последовательный АЦП. При обращении к АЦП CS устанавливается в «0».

Формат данных при обращении к регистру управления АЦП:

MSB							
X	0	A2	A1	A0	Ref	PM1	PM0

- PM0-PM1 – управление режимом питания АЦП. PM1 – «0», PM0 – «0»
 Ref – “0” – включить, “1” – выключить внутренний источник опорного напряжения АЦП, в этом режиме внешнее опорное напряжение может быть от 1,2 до 5 Вольт
 A2-A0 – выбор канала АЦП для преобразования
 000 – 1 канал
 001 – 2 канал

 111 – 8 канал
 0 – всегда 0
 X – значение произвольное
 Ain1...Ain8 – аналоговые входы

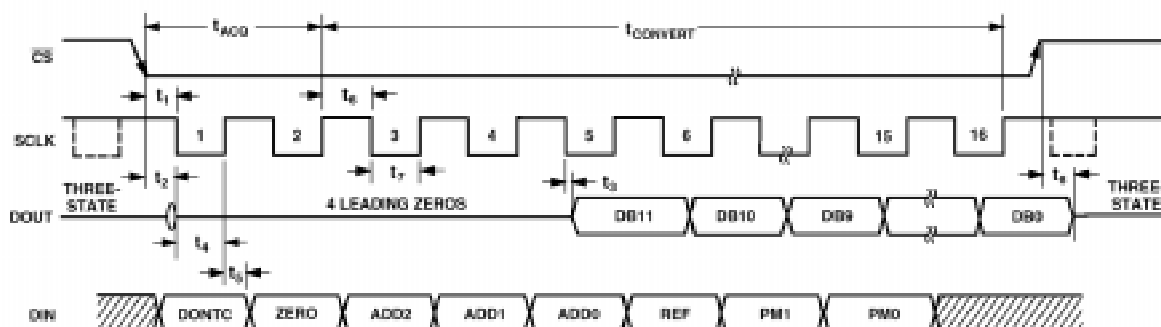
Диапазон входного напряжения всех входов от 0 до U_{Ref} .

Неиспользованные входные каналы должны быть связаны с aGND, чтобы избежать помех.

Внутреннее опорное напряжение АЦП $2,5 \pm 0,05$ В.

При записи в регистр управления АЦП необходимого номера канала синхронно происходит вывод из АЦП значения предыдущего записанного канала.

При включении питания по умолчанию в регистр управления записывается номер 1 канала.



Разъем J2.

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	AIN0	2	AIN1
3	AIN2	4	AIN3
5	AIN4	6	AIN5
7	AIN6	8	AIN7
9	aGND	10	eRef
11	P5-0	12	P5-1
13	P5-2	14	P5-3
15	P5-4	16	P5-5
17	P5-8	18	P5-7
19	GND	20	ref

Примечание:

AINx	–	Аналоговый вход (номер канала последовательного АЦП).
eRef	–	Опорное напряжение последовательного АЦП.
ref	–	Опорное напряжение для внутреннего АЦП процессора.
nc	–	Контакт свободный.
aGND	–	Аналоговая земля АЦП.
GND	–	Цифровая земля (общий провод).
P5.0 - P5.7	–	Порт P5 микроконтроллера.

Последовательный АЦП поддерживает диапазон уровней входного сигнала: от 0 до +2,5 В (при использовании внутреннего опорного напряжения АЦП), от 0 до 1,2 В - 5 В (при использовании внешнего опорного напряжения АЦП в зависимости от его величины).

Выходное опорное напряжение АЦП: 2,5 В , $\pm 0,05$ В, температурный коэффициент 50 ppm/С.

Примеры программ работы с АЦП приведены в приложении Е).

9. Работа в отладочном режиме

С контроллером M164 поставляется программный инструмент разработки – полноэкранный отладчик, который позволяет выполнять отладку загруженного исполняемого кода. Программа, предназначенная для отладки, должна быть предварительно скомпилирована в Intel hex.83 коде или двоичном формате.

Отладчик загружается в основное ОЗУ контроллера.

Для запуска контроллера в отладочном режиме необходимо:

- подключить кабелем разъем J4 контроллера к последовательному порту RS232 PC-совместимого компьютера;
- установить перемычку на разъем JP1;
- подать напряжение питания контроллера;
- запустить программу отладчика SFD7 (входит в комплект поставки);
- сконфигурировать имеющееся на плате ОЗУ в диапазон младших адресов с помощью системных регистров ADDRSELx:

Например: SYSCON = 0084h BUSCON0 = 04CFh;
 ADDRSEL1 = 0005h BUSCON1 = 04CFh;
 Load Address = 00:D800h.

10. Программирование микросхем FLASH памяти

Схема контроллера M164 предусматривает возможность программирования, установленных на плате микросхем Flash памяти. Программа, предназначенная для программирования во Flash память, должна быть предварительно скомпилирована в Intel hex.83 коде.

Для программирования Flash памяти необходимо:

- подключить кабелем разъем J4 контроллера к последовательному порту RS232 PC-совместимого компьютера;
- установить перемычку на разъем JP1;
- подать питание на контроллер;
- запустить программу отладчика SFD7 (входит в комплект поставки);
- установить системные регистры отладчика SFD7:

SYSCON = 0084h; BUSCON0 = 04CFh;
ADDRSEL1 = 1805h; BUSCON1 = 04CFh;
S0RIC = 0037h;
Load Address 18:7000h
VPP bit - - . -

11. Старт контроллера из ПЗУ

Для старта контроллера из ПЗУ необходимо:

- удалить перемычку с разъема JP1;
- подать питание на контроллер или произвести сброс контроллера.

12. Сброс контроллера

Для сброса предназначен переключатель J6. Сброс производится замыканием контактов между собой.

Переключатель J6.

Номер контакта	Сигнал
1	Вход сброса
2	общий (GND)

13. Питание контроллера

Контроллер питается от внешнего источника постоянного тока $+5\text{ В} \pm 5\%$ с типовым потреблением 300 мА . Плюсовой вывод источника подключается к контакту 2(34) разъема J3, минусовой вывод источника подключается к контакту 1(33) разъема J3.

14. Подключение батареи супервизора

Для сохранения данных в ОЗУ контроллера и работоспособности часового таймера при отключении основного источника питания к разъему J5 может быть подключена внешняя батарея напряжением $3.6 \pm 0.6\text{ В}$. Типовой ток потребления от батареи 40 мкА при отсутствии основного напряжения питания.

Разъем J5.

Номер контакта	Сигнал
1	Плюс батареи
2	Минус батареи

15. Внешние разъемы и переключатели

Расположение и назначение разъемов и переключателей на плате контроллера M164 представлено на рисунке 7.

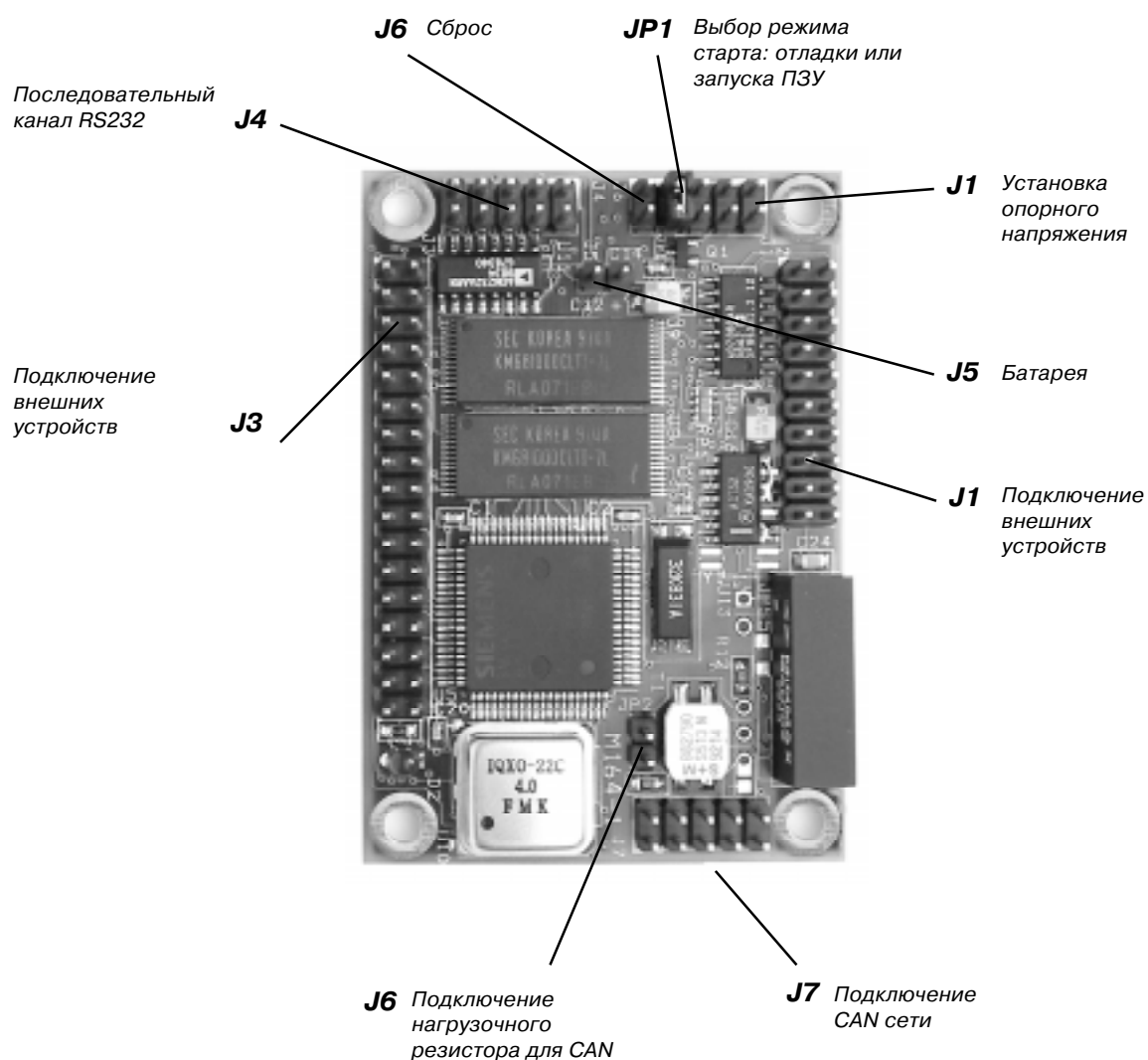


Рис. 7

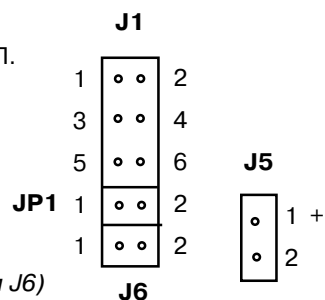
Подключение внешних цепей к контроллеру осуществляется с помощью разъемов. Ниже приведены разъемы, переключатели и перемычки контроллера.

Разъем J1.

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	eRef	2	+5V(VCC)
3	ref	4	+5V(VCC)
5	aGND	6	GND

Примечание:

eRef	–	Опорное напряжение последовательного АЦП.
ref	–	Опорное напряжение для внутреннего АЦП процессора.
+5V(VCC)	–	Напряжение питания контроллера.
aGND	–	Аналоговая земля АЦП.
GND	–	Цифровая земля (общий провод).



Расположение контактов разъема J1 (совмещен с разъемами JP1 и J6)

Перемычки	Не установлена	Установлена
1-2	Для последовательного АЦП используется внутренний источник опорного напряжения (eRef). Диапазон входных напряжений 0-2,5V. Для последовательного АЦП необходимо подать на контакт 1 внешнее опорное напряжение от 1,2V до 5V (eRef внешнее). Диапазон входных напряжений от 0 до величины eRef внешнее.	Для последовательного АЦП в качестве источника опорного напряжения используется напряжение питания +5V (VCC). Диапазон входных напряжений 0-5V.
3-4	Для внутреннего АЦП процессора необходимо подать на контакт 3 внешнее опорное напряжение ref (не более +5V (VCC))/ Диапазон входных напряжений 0-ref.	Для внутреннего АЦП процессора в качестве источника опорного напряжения используется напряжение питания +5V (VCC). Диапазон входных напряжений 0-5V(VCC).
1-3	См. 1-2 не установлена 3-4 не установлена	Для внутреннего АЦП процессора в качестве источника опорного напряжения используется источник опорного напряжения последовательного АЦП. Диапазон входных напряжений 0-eRef.
5-6	Контакт 5 аналоговая земля (aGND) Контакт 6 цифровая земля (GND)	Аналоговая земля и цифровая земля объединены.

Разъем J2.

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	AIN0	2	AIN1
3	AIN2	4	AIN3
5	AIN4	6	AIN5
7	AIN6	8	AIN7
9	aGND	10	eRef
11	P5-0	12	P5-1
13	P5-2	14	P5-3
15	P5-4	16	P5-5
17	P5-8	18	P5-7
19	GND	20	ref

Примечание:

AINx	–	Аналоговый вход (номер канала последовательного АЦП).
eRef	–	Опорное напряжение последовательного АЦП.
ref	–	Опорное напряжение для внутреннего АЦП процессора.
nc	–	Контакт свободный.
aGND	–	Аналоговая земля АЦП.
GND	–	Цифровая земля (общий провод).
P5.0 - P5.7	–	Порт P5 микроконтроллера.

Выбор опорного напряжения осуществляется установкой перемычек на разъеме J1.

Разъем J3.

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	GND	2	+5V(VCC)
3	RST	4	NMI
5	P1L0	6	P1H0
7	P1L1	8	P1H1
9	P1L2	10	P1H2
11	P1L3	12	P1H3
13	P1L4	14	P1H4
15	P1L5	16	P1H5
17	P1L6	18	P1H6
19	P1L7	20	P1H7
21	P8.0	22	P8.1
23	P8.2	24	P8.3
25	P3-9	26	P3-13
27	P3-8	28	P3-15
29	P3-4	30	T1IN
31	P3-6	32	R1OUT
33	aGND	34	+5V(VCC)

Примечание:

GND	–	Цифровая земля (общий провод).
+5v (VCC)	–	Напряжение питания контроллера.
RST	–	Сигнал RSTOUT процессора.
NMI	–	Данные для передачи через RS232 (J4).
T1IN	–	Данные принятые через RS232 (J4).
R1OUT	–	Немаскируемое прерывание.
P1L0...P1L7	–	Порт P1L процессора.
P1H0...P1H7	–	Порт P1H процессора.
P8-0...P8-3	–	Порт P8 процессора.
P3-4, P3-6, P3-9, P3-13, P3-15	–	Порт P3 процессора.

Разъем J4.

Разъем J4 предназначен для подключения кабеля RS232 к последовательному порту 0 процессора C164CI.

Разъем J4

1,2,7	–	соединены между собой.
3	–	RXD (прием данных в контроллер).
5	–	TXD (передача данных из контроллера).
8	–	свободный.
9,10	–	общий (земля).
4	–	RXD2 (прием данных на разъем J3 (Сигнал R1OUT)).
6	–	TXD2 (передача данных с разъема J3 (Сигнал T1IN)).

Разъем J5.

Разъем предназначен для подключения батареи супервизора (расположение контактов см. J1).

Номер контакта	Сигнал
1	Плюс батареи
2	Минус батареи

Разъем J6.

Разъем предназначен для подключения кнопки сброса контроллера. Сброс производится замыканием контактов разъема.

Номер контакта	Сигнал
1	Вход сброса
2	общий (GND)

Разъем J7.

Разъем J7 предназначен для подключения контроллера к CAN сети.

Номер контакта	Сигнал
1	не используется
2	не используется
3	BUS_L
4	BUS_H
5	GND_CAN
6, 7, 8, 9, 10	не используется

Разъем JP1.

Разъем JP1 предназначен для выбора режима старта.

- Переключатель установлена – отладочный режим.
- Переключатель снята – режим старта программы из ПЗУ.

Разъем JP2.

Разъем JP2 предназначен для подключения нагрузочного сопротивления 120 Ом в CAN сети (при необходимости).

Схема соединения M164 с PC компьютером для связи по RS232 показана на рисунке 8.

J4		Разъем PC компьютера	
Номер контакта		Номер контакта	Сигнал
1	—	1	DCD
5	—	2	RXD
3	—	3	TXD
7	—	4	DTR
9	—	5	GND
2	—	6	DSR
4	—	7	RTS
6	—	8	CTS
8	—	9	RI
10	—		

16. Комплект поставки

1. M164
2. Отладчик
3. Кроссассемблер
4. Руководство пользователя

17. Варианты исполнения контроллера

Контроллер поставляется в следующих модификациях:

- | | | |
|--------------|---|---|
| 1. M164A | – | полный вариант,
диапазон рабочих температур: от 0°C до +70°C. |
| 2. M164-X | – | без последовательного АЦП,
диапазон рабочих температур: от 0°C до +70°C. |
| Суффикс -EXT | – | диапазон рабочих температур: от -40°C до +85°C по всем контроллерам. |
| Суффикс -KIT | – | все ответные части разъемов и кабель RS232. |

Разъёмы:

Разъёмы J1, JP1, J2, J3, J4, J6, J7 прямые или угловые, или прямые вниз (по требованию заказчика).

Замечание: При заказе контроллеров необходимо соблюдать обозначения изделий данные выше. Расположение выходных разъемов оговаривается отдельно.

Пример: M164A-EXT-KIT - разъемы прямые.

18. Габаритные и установочные размеры

Габариты и установочные размеры платы показаны на рисунке 9.

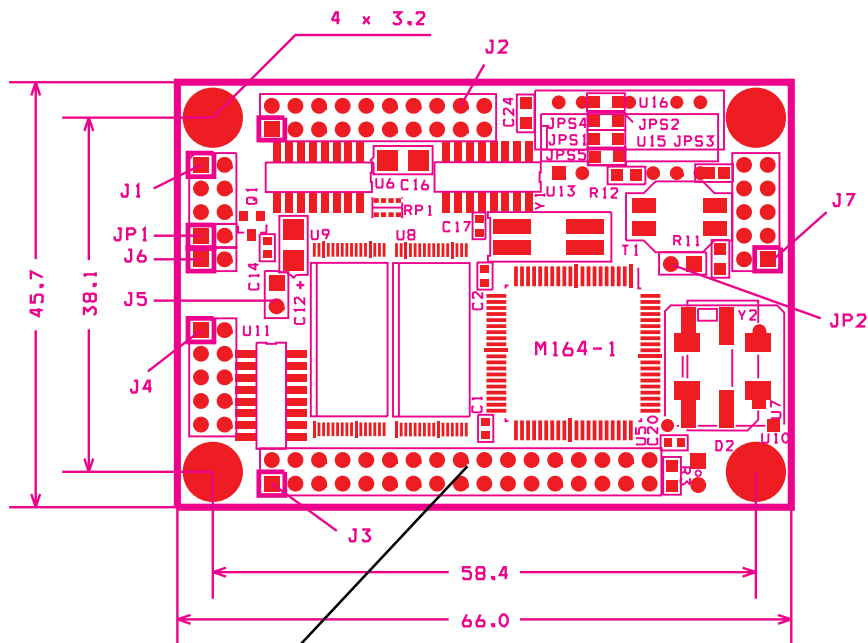
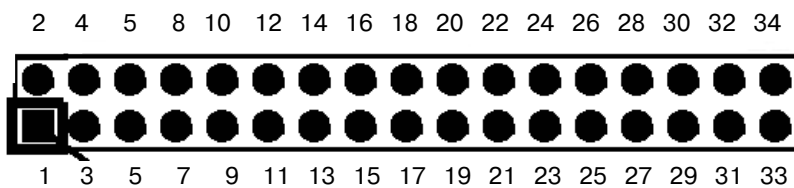
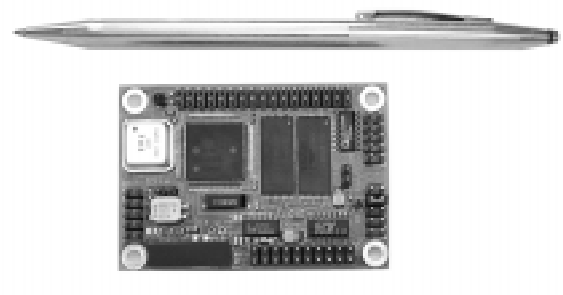


Рис. 9

Пример нумерации контактов разъемов IDC типа.



Размеры приведены в миллиметрах.



Приложение П. Функциональная схема контроллера