КОНТРОЛЛЕР М167-1

Руководство пользователя

АО КАСКОД

1998

Санкт-Петербург

АО КАСКОД

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

тел.: (812) 476-0795, тел.: (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 .
AGND	–	Аналоговая земля.
GND	–	Общий провод питания.
VCC	–	Напряжение питания +5 вольт.
VPP	–	Напряжение программирования +12 вольт.
VAREF	–	Опорное напряжение источника +5 В для АЦП процессора.
Res	–	Сигнал “Сброс”.
Reset	–	Сигнал процессора выходной “Сброс”.
WRH	–	Сигнал “Запись старшего байта”.
WRL	–	Сигнал “Запись младшего байта”.
RD	–	Сигнал “Чтение”.
SCLK	–	Сигнал тактирования.
ALE	–	Сигнал разрешения адреса.
NMI	–	Немаскируемое прерывание.
READY	–	Вход готовности устройства.
Ax	–	Бит адреса x, где x=0-19.
Dy	–	Бит данных y, где y=0-15.
RST	–	Restart (сброс канала часового таймера).
I/O	–	Данные часового таймера.
лог.1	–	Уровень логической единицы.
лог.0	–	Уровень логического нуля.
CS2	–	Сигнал выбора внешнего прерывания.
CS3	–	Сигнал выбора внешнего прерывания.
CS4	–	Сигнал выбора внешнего прерывания.

Содержание **Страница**

1. Назначение 6
2. Технические характеристики 7
3. Структурная схема контроллера 8
4. Распределение памяти контроллера 10
5. Последовательный порт 12
6. Часовой таймер 13
7. CAN интерфейс 15
8. Работа в отладочном режиме 16
9. Программирование микросхем FLASH памяти 17
10. Старт контроллера из ПЗУ 19
11. Сброс контроллера 19
12. Питание контроллера 20
13. Подключение батареи супервизора 20
14. Внешние разъемы и переключатели 21
15. Комплект поставки 27
16. Варианты исполнения контроллера 27
17 Габаритные и установочные размеры 28
18. Приложения 29
    - а) преобразование кода Грея в двоичный весовой код 29
    - б) генерация шума (псевдослучайная последовательность) 29
    - в) формирование звука 29
    - г) инициализация страницы ввода/вывода 31
    - д) работа с часовым таймером 31
    - е) работа с внутренним АЦП микроконтроллера 33
    - ж) стартовый загрузчик 33
    - з) генерация сигналов PWM 34
    - и) генерация сигналов высокоскоростного PWM 39
    - к) работа с CAN 42
    - л) краткое описание команд 46
    - м) функциональная схема 51

1. Назначение

Контроллеры серии M167-1x, разработанные на базе 16-ти разрядных микроконтроллеров фирм Siemens (Infineon) **C167** и STMicroelectronics (Thomson) **ST10R167**, 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 M167-1 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.

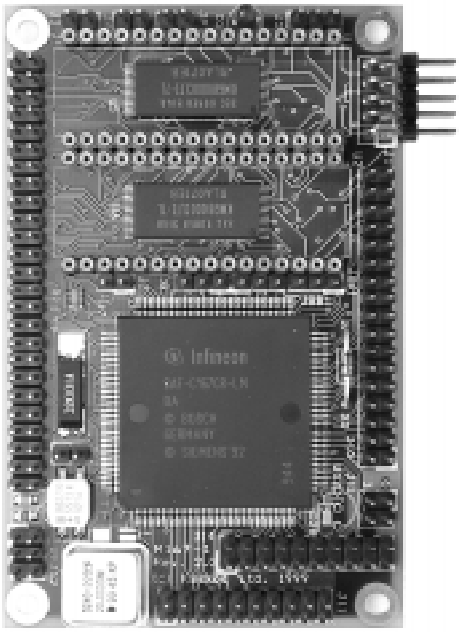


Рис. 1

2. Технические характеристики

- Время выполнения команды – 100 (80) нс (пересылка типа регистр-регистр).
- Максимальное время выполнения команд умножения 16 бит * 16 бит с результатом 32 бита – 500 (400) нс.
- Максимальное время выполнения команд деления 32 бита / 16 бит с результатом 32 бита – 1000 (800) нс.
- Операции умножения и деления прерываемы.

Примечание: Значения указаны для тактовой частоты процессора 20 МГц.
Значения в скобках приведены для частоты 25 МГц.

- Объем ПЗУ (FLASH или EPROM) – до 512 Кбайт (устанавливается по заказу).
- Объем ОЗУ – 256 Кбайт.
- 56 векторов прерываний.
- Типовое время реакции на прерывание – 300 нс.
- 2 Кбайта внутренней памяти.
- 8-канальный блок PEC для пересылок типа память-память, память-порт, память-последовательный порт.
- Асинхронный последовательный канал RS232 со скоростью передачи до 625 Кбит/с.
- CAN интерфейс (спецификация 2.0B) со скоростью передачи до 1 Мбит/с.
- Девять 16-разрядных таймеров-счетчиков с предделителями и возможностью каскадирования до 32 или 33 разрядов.
- 28 каналов обработки и формирования цифровых сигналов с разрешением 400 нс, из них 8 каналов могут использоваться в режиме быстрого прерывания – 50 нс.
- 4-х канальный блок формирования ШИМ с разрешением 50 нс.
- 16 каналов 10-разрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП), которые могут использоваться как входы цифрового ввода. Время преобразования для одного канала АЦП – 9,75 мкс (при тактовой частоте процессора 20 МГц). Входное напряжение – 0 В - 5 В.
- Сторожевой 16-разрядный таймер (WatchDog).
- Супервизор питания (сохранение параметров в ОЗУ и часовом таймере при выключении питания).
- Часовой таймер (секунды, минуты, часы, дни, месяцы, годы) с разрешением 1 с.
- Стартовый (Bootstrap Loader) загрузчик. Позволяет работать с ОЗУ, программировать Flash прямо на контроллере. Для загрузки программы используется канал RS232.
- 16-разрядный шинный интерфейс, позволяющий подключать различные модули.
- Диапазон рабочих температур: от 0 ˚С до +70 ˚С (стандарьный),
  от -40 ˚С до +85 ˚С (по заказу).

3. Структурная схема контроллера

Структурная схема контроллера приведена на рис. 2.

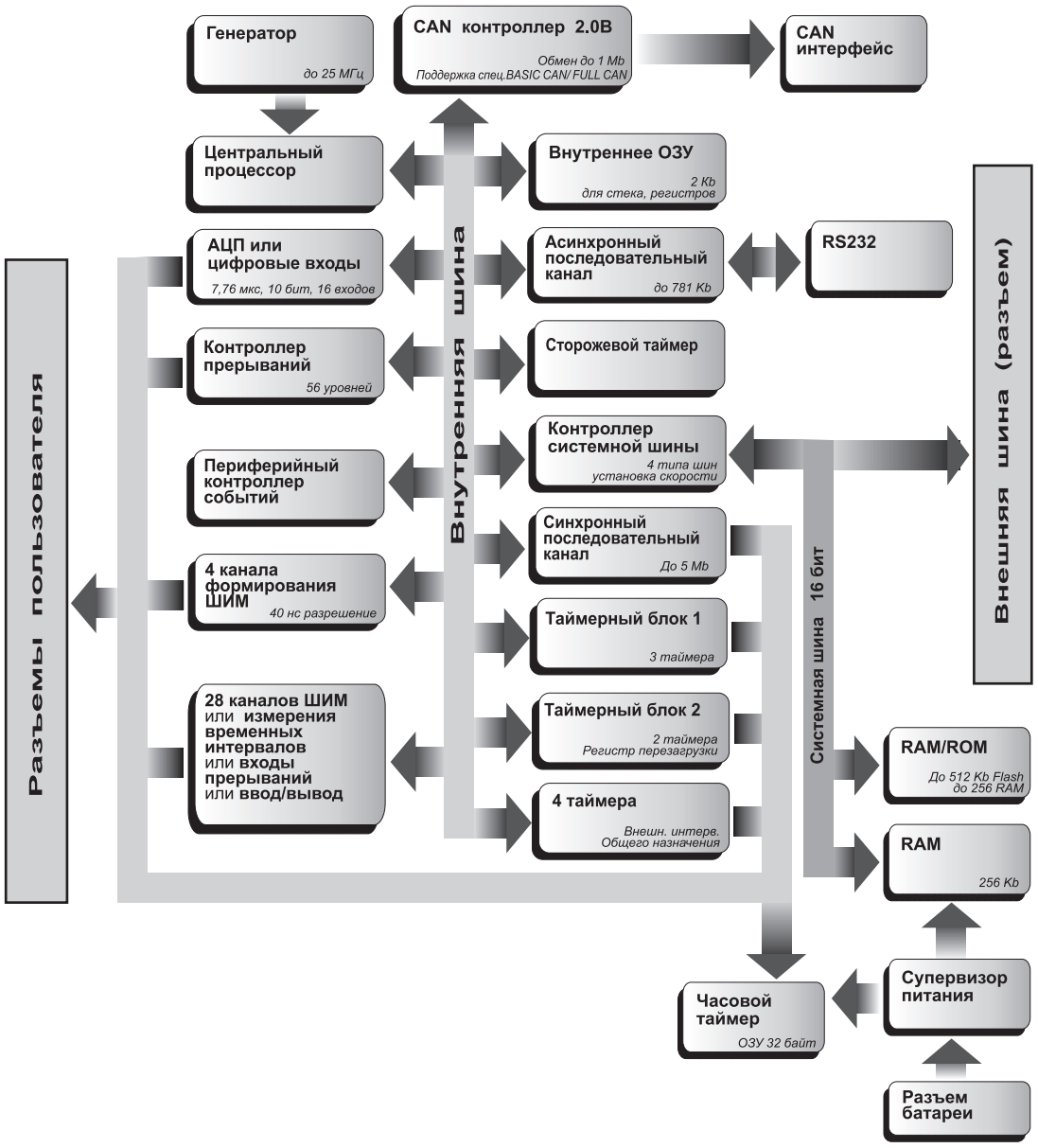


Рис. 2

Микроконтроллер **C167/ST10R167** 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 56 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 (PEC).

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

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

АЦП – 16-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 – 4-канальный 50-наносекундный блок формирования ШИМ. Может работать в следующих режимах:

- режим стандартного генератора ШИМ;
- режим генератора симметричного ШИМ;
- режим модуляции одного канала другим;
- режим программного формирования одиночного импульса.

ASC0 – 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:

Master – скорость передачи данных определяется контроллером;

Slave – 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 разнотипные устройства.

CAPCOM – состоит из 2-х блоков. Каждый блок состоит из 16 регистров захвата/сравнения, 2 таймеров и 4 регистров управления. Блоки CAPCOM позволяют формировать до 32 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 двух блоков таймеров общего назначения (GPT1 и GPT2).

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.

Состав блока таймеров GPT2: два 16-разрядных таймера T5, T6 и регистр захвата CAPREL.

Каждый таймер может работать в следующих режимах:

- режим таймера;
- режим счетчика;
- режим старт/стопного таймера;
- режим каскадирования таймеров T5 и T6. 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 (логический) может достигать 16 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, EXTSR. Микроконтроллер позволяет изменять распределение памяти между устройствами, в том числе и динамически.

Внимание: Адресное пространство шины достигает 3 Мбайт с учетом CS2-CS4.

Порт P6 микроконтроллера используется в режиме внутреннего адресного дешифратора.

Назначение сигналов выборки устройств CS0-CS4:

Сигнал CS0	предназначен для выборки микросхем ПЗУ (ОЗУ-используемые на этапе отладки вместо ПЗУ) U1 и U2.
Сигнал CS1	предназначен для выборки микросхем ОЗУ U5 и U6.
Сигнал CS2	– пользовательский.
Сигнал CS3	– пользовательский.
Сигнал CS4	– пользовательский.

Соответствие сигналов выборки устройств (CS0-CS4) регистрам конфигурации микроконтроллера:

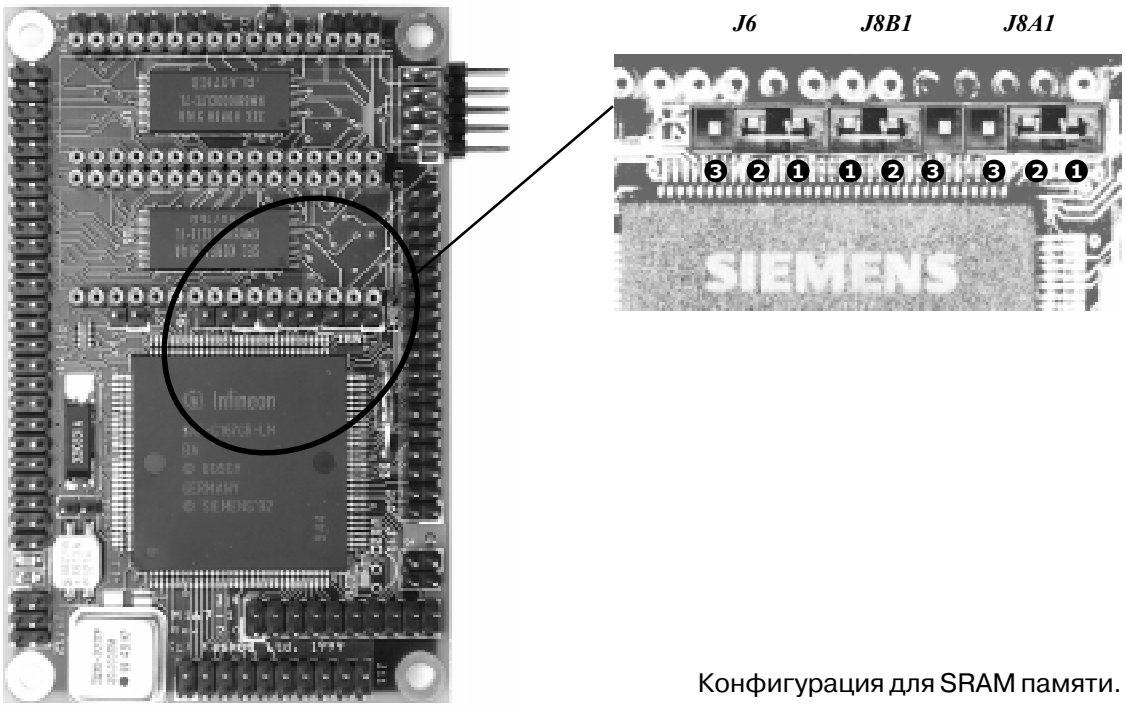
CS0	BUSCON0		….	ПЗУ (ОЗУ используемые на этапе отладки вместо ПЗУ) U1, U2
CS1	BUSCON1,	ADDRSEL1	….	ОЗУ на плате U5, U6
CS2	BUSCON2,	ADDRSEL2	….	Внешняя шина
CS3	BUSCON3,	ADDRSEL3	….	Внешняя шина
CS4	BUSCON4,	ADDRSEL4	….	Внешняя шина

Использование различных типов микросхем памяти требует изменения состояния ряда переключателей контроллера:

Установка переключателей конфигурации памяти J8A, J8B

Переключатели J8A и J8B используются для установки различных типов памяти FLASH или SRAM (с организацией 64Kx8, 128Kx8 или 256Kx8 в широких DIP корпусах) в панели U1 и U2.

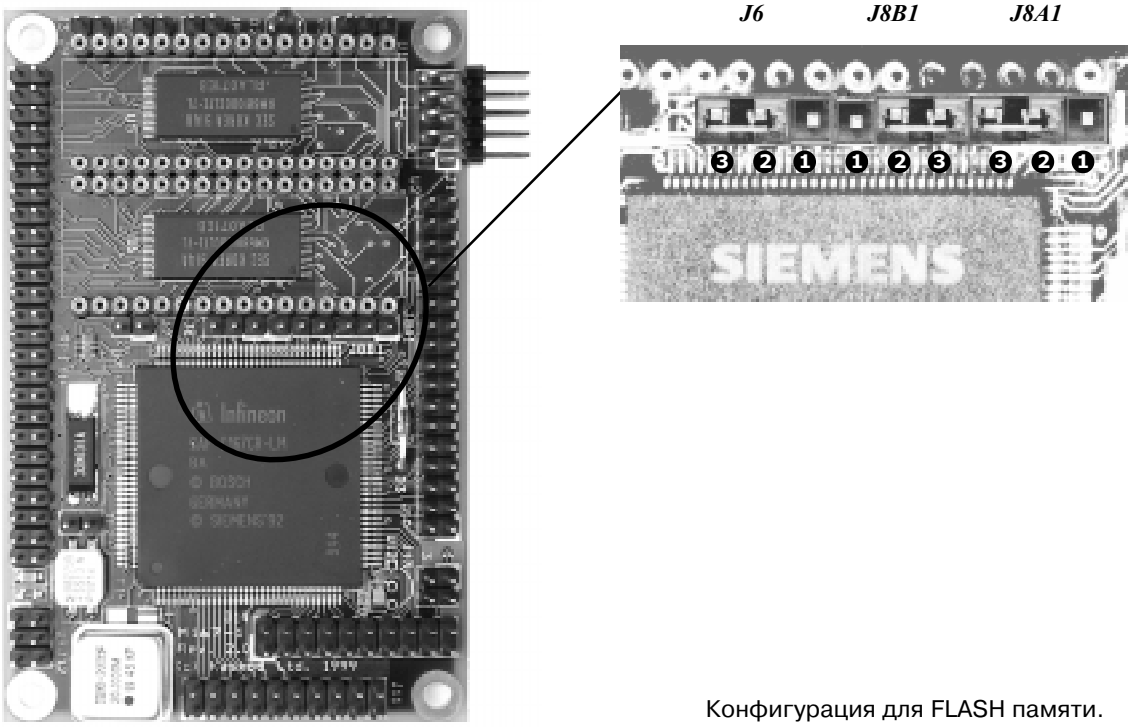
Переключатель J6 используется для коммутации сигналов при подключении микросхем в 28- или 32-выводных корпусах.



Конфигурация для SRAM памяти.

Рис. 3

Пример установки перемычек для микросхем:
ПЗУ (AM28F010,28F020,28F101 или аналогичные) J8A=(2-3) J8B=(2-3) J6=(2-3)
ОЗУ (KM681000BLP, MTC5C1009 или аналогичные) J8A=(1-2) J8B=(1-2) J6=(2-3)
ОЗУ (GM76C256CLL, UM62256D или аналогичные) J8A=(1-2) J8B=(1-2) J6=(1-2)



Конфигурация для FLASH памяти.

Рис. 4

5. Последовательный порт

Контролер имеет один асинхронный последовательный порт RS232, который используется отладчиком.

Для подключения внешних линий связи используется разъем J1.

Разъем J1 предназначен для подключения кабеля RS232 к последовательному порту 0 микроконтроллера C167/ST10R167.

Разъем J1

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

6. Часовой таймер

Для управления часовым таймером используются следующие биты порта микроконтроллера:

Синхронизирующие импульсы	(SCLK)	– бит порта P4.4
Данные таймера	(I/O)	– бит порта P4.7
Сброс таймера	(RST)	– бит порта P6.7

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 Д).

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 6.

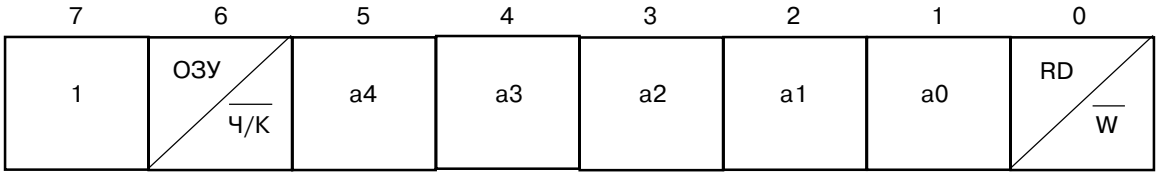


Рис. 5. Структура командного байта

Структура командного байта показана на рисунке 5.

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 7.

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

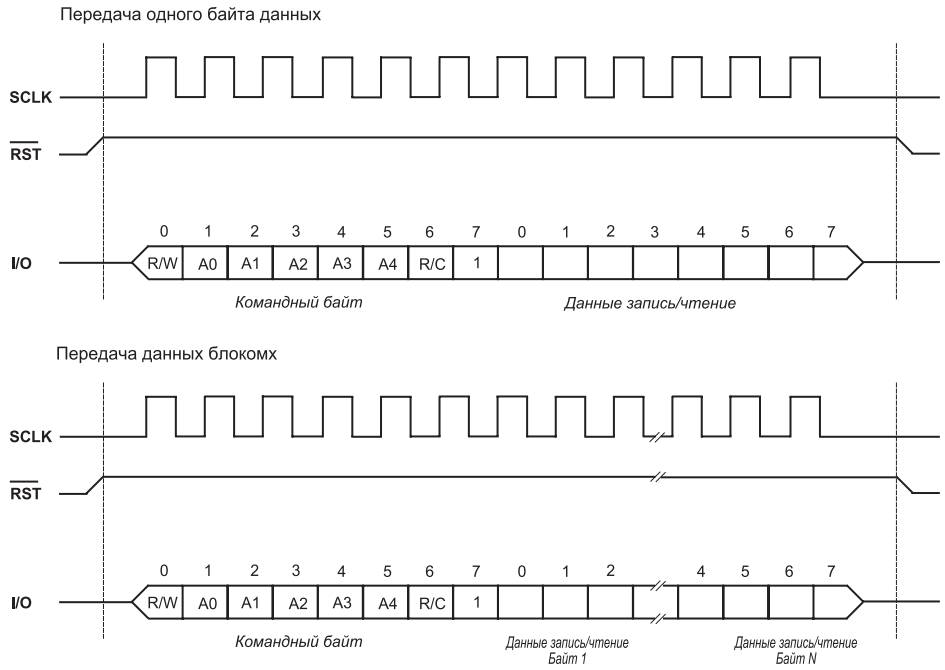


Рис. 6

Формат регистров часов реального времени

Командные регистры

А. Часы/Календарь

									Регистры данных									
Секунды	1	0	0	0	0	0	0	RD/W	00-59	Ch	10 сек			Секунды				
Минуты	1	0	0	0	0	0	1	RD/W	00-59	0	10 мин			Минуты				
Часы	1	0	0	0	0	1	0	RD/W	01-12 00-23	0	0	10 A/P	Час		Часы			
Число	1	0	0	0	0	1	1	RD/W	01-28/29 00-30 01-31	0	0	10 дата			Число			
Месяц	1	0	0	0	1	0	0	RD/W	01-12	0	0	0	10 мес		Месяц			
День	1	0	0	0	1	0	1	RD/W	01-07	0	0	0	0	0	День			
Год	1	0	0	0	1	1	0	RD/W	00-99	10 год					Год			
Контроль	1	0	0	0	1	1	1	RD/W		WP	0	0	0	0	0	0	0	
Не использ.	1	0	0	1	0	0	0	RD/W		TCS	TCS	TCS	TCS	DS	DS	RS	RS	
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 данные 0									
ОЗУ 30	1	1	1	1	1	1	0	RD/W	ОЗУ данные 30									
Режим передачи блоком	1	1	1	1	1	1	1	RD/W										

Рис. 7

7. CAN интерфейс

Контроллер M167-1 имеет в своем составе 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. 8). При использовании большего количества устройств на CAN шине необходимо применять модуль расширителя.

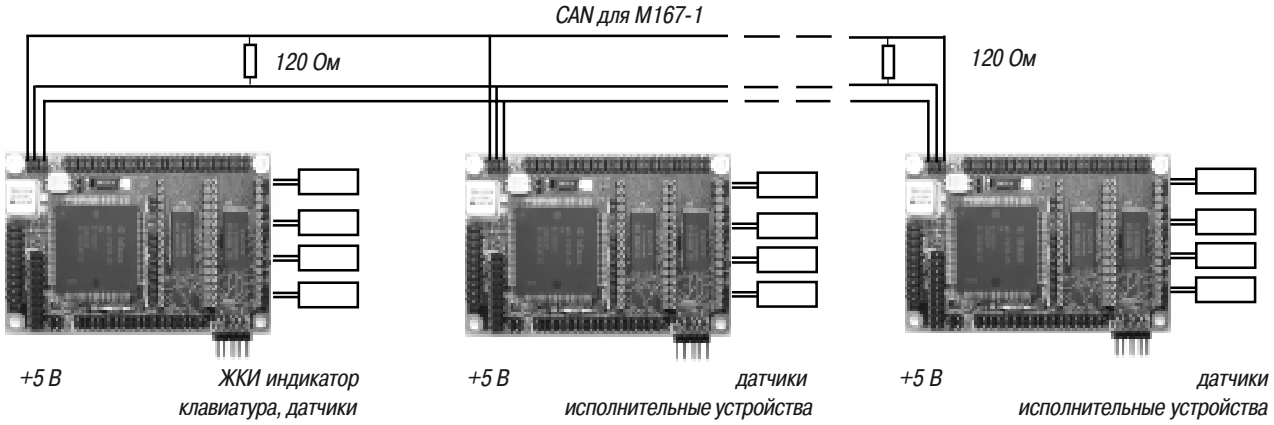


Рис. 8

Необходимо установить в 1 бит XPEN регистра SYSCON для доступа к CAN.

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 XTD, 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 буферированный режим, то есть можно принять еще одно сообщение до того, как будет прочитано предыдущее.

Разъем J12 предназначен для подключения контроллера в CAN сеть.

Номер контакта	*Сигнал*
1	GND
2	GND
3	BUSH
4	BUSL
5	GND
6	GND

8. Работа в отладочном режиме

С контроллером M167-1 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.

Для контроллера возможны два основных варианта отладки:

1. Отладчик загружается в основное ОЗУ (микросхемы U5, U6) контроллера. (В панели U1 и U2 установлены микросхемы FLASH памяти или панели пустые).

Для запуска контроллера в отладочном режиме необходимо:

- подключить кабелем разъем J1 контроллера к последовательному порту RS232 PC-совместимого компьютера;
- установить перемычку J2;
- 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	= 00084h	BUSCON0 = 04BFh;
ADDRSEL1	= 0000Bh	BUSCON1 = 04BFh;
ADDRSEL2	= 00000h	BUSCON2 = 0000h;
ADDRSEL3	= 00000h	BUSCON3 = 0000h;
ADDRSEL4	= 00000h	BUSCON4 = 0000h
	SORIC	= 037h
	Load Address	= 18:E000h
	VVP	= --,- .

2. Отладчик загружается в дополнительное ОЗУ (В панели U1 и U2 установлены микросхемы ОЗУ (режим эмуляции ПЗУ)) контроллера.

Для запуска контроллера в отладочном режиме необходимо:

- подключить кабелем разъем J1 контроллера к последовательному порту RS232 PC-совместимого компьютера;
- установить перемычку J2;
- установить переключатель J8A в положение 1-2;
- установить переключатель J8B в положение 1-2;
- установить переключатель J6
  - в положение 1-2 (используются микросхемы в корпусах с 28 выводами),
  - в положение 2-3 (используются микросхемы в корпусах с 32 выводами);
- подать питание на контроллер;
- запустить программу отладчика SFD7 (входит в комплект поставки);

В этом режиме дополнительное ОЗУ в панелях U1,U2 используется вместо ПЗУ,а ОЗУ установленное на плате контроллера используется как обычное ОЗУ. Для использования отладчика в этом режиме, следует сконфигурировать дополнительное ОЗУ (вставленное в панели U1,U2) в диапазон младших адресов регистрами ADDRSEL1... ADDRSEL4.

Например: ADDRSEL1 = 00806h – младшие 512 Кбайт памяти (с нулевого адреса) будут отведены под дополнительное ОЗУ (режим эмуляции ПЗУ), верхние 256 Кбайт памяти под ОЗУ.

9. Программирование микросхем FLASH памяти

Схема контроллера M167-1 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.

Отладчик поддерживает программирование микросхем Flash памяти со следующими кодами:

Intel: 089h	Thomson: 020h	AMD: 001h	CSI:
0B4h - 28F010	007h - 28F101	0A7h - AM28F010	0B4h - 28F010
0BDh - 28F020	020h - 29F010 (без 12V)	020h - AM29F010 (без 12V)	
0B8h - 28F512	0E2h - M29F040 (без 12V)		
0B9h - 28F256			

Для программирования Flash памяти необходимо:

- подключить кабелем разъем J1 контроллера к последовательному порту RS232 PC-совместимого компьютера;
- установить перемычку J2;
- установить переключатель J8A в положение 2-3; (см. рис. 9)
- установить переключатель J8B в положение 2-3;
- установить переключатель J6 в положение 2-3;
- подать питание +5 В на контроллер;
- запустить программу отладчика SFD7 (входит в комплект поставки);
- установить системные регистры отладчика SFD7:

SYSCON = 0084h;	BUSCON0 = 04BFh;
ADDRSEL1 = 1805h	BUSCON1 = 04BFh;
ADDRSEL2 = 0000h	BUSCON2 = 0000h;
ADDRSEL3 = 0000h	BUSCON3 = 0000h;
ADDRSEL4 = 0000h	BUSCON4 = 0000h;
S0RIC	= 0037h;
Load Address	18:E000h
VPP	--,- .

Только для 28xxx, требующей напряжения программирования 12V.

- подключить внешний источник питания +12 В ±0,5 В (включая пульсации) для программирования микросхем с FLASH памятью. Плюсовой вывод 12-вольтового источника подключается к контакту 2 переключателя J5, а минусовой вывод источника подключается к контакту 3 переключателя J5.

Программирование с помощью отладчика Flash памяти возможно не при всех конфигурациях системных регистров. При обнаружении несоответствия отладчик установит нужные значения регистров, однако, это может потребовать аппаратного сброса контроллера, так как системные регистры являются защищёнными.

Для запуска программы из ПЗУ необходимо снять перемычку J2.

Внимание: Напряжение питания +12 В необходимо подавать непосредственно перед программированием и снимать после программирования.
Категорически запрещается при подключенном напряжении программирования +12 В снимать напряжение питания с контроллера или производить сброс контроллера с помощью переключателя J3 из-за возможного повреждения Flash памяти.

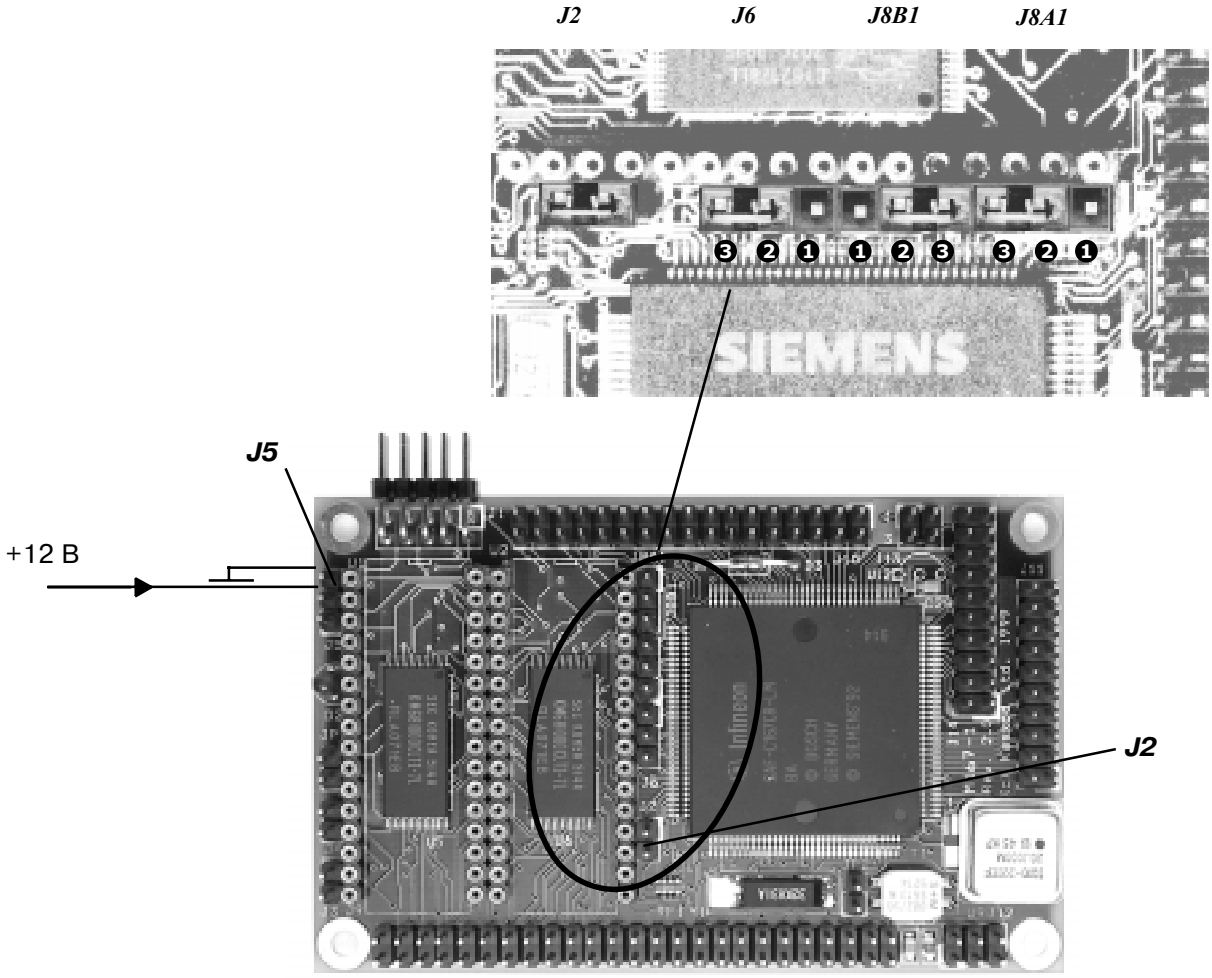


Рис. 9

10. Старт контроллера из ПЗУ

Для старта контроллера из ПЗУ необходимо:

- установить переключатель J8A в положение 2-3; (см. рис. 4 на стр. 13)
- установить переключатель J8B в положение 2-3;
- установить переключатель J6 в положение 2-3;
- удалить перемычку J2;
- подать питание на контроллер или произвести сброс контроллера (J3).

11. Сброс контроллера

Для сброса предназначен переключатель J3. Сброс производится замыканием контактов между собой.

Переключатель J3.

Номер контакта	*Сигнал*
1	Вход сброса
2	общий (GND)

12. Питание контроллера

Контроллер питается от внешнего источника постоянного тока +5 В ±5 % с типовым потреблением 200 мА (вариант без CAN) и 300мА (вариант с CAN). Плюсовой вывод источника подключается к контакту 1 или 49 разъема J9, минусовой вывод источника подключается к контакту 2 или 50 разъема J9. На плате установлен один светодиод, индицирующий наличие питания +5 В.

13. Подключение батареи супервизора

Для сохранения данных в ОЗУ контроллера и работоспособности часового таймера при отключении основного источника питания к разъему J4 может быть подключена внешняя батарея напряжением 3.6 ± 0.6 В. Типовой ток потребления от батареи 40 мкА при отсутствии основного напряжения питания.

Контроллер рассчитан на применение аккумуляторной батареи, для этого на плате контроллера установите перемычку JP1, подсоединяющую резистор подзарядки (2,2 Ком) подключенный к источнику питания +5 В.

При использовании батареи, не допускающей подзарядного тока, перемычку на разъём JP1 не устанавливать.

Разъем J4.

Номер контакта	*Сигнал*
1	Плюс батареи
2	Минус батареи

14. Внешние разъемы и переключатели

Расположение и назначение разъемов и переключателей на плате контроллера M167-1 представлено на рисунке 10.

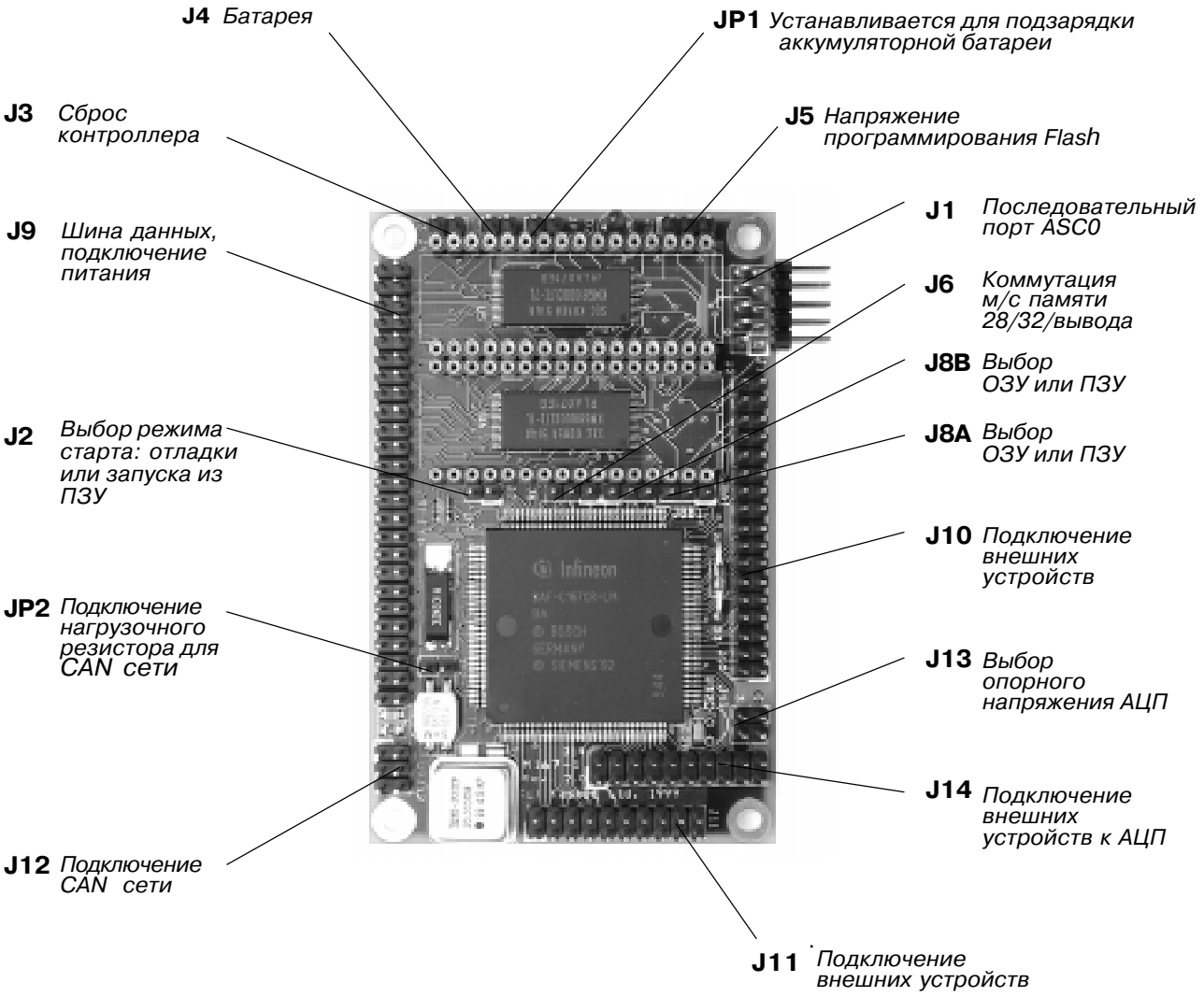


Рис. 10. Расположение разъемов и переключателей

Разъем J1.

Разъем предназначен для подключения кабеля RS232 к последовательному порту 0 процессора C167/ST10.

Номер контакта	
1,2,7	соединены между собой.
3	RXD (прием данных в контроллер).
4,6	соединены между собой.
5	TXD (передача данных из контроллера).
8	свободный.
9,10	общий (земля).

Переключатель J2.

Переключатель J2 предназначен для выбора режима старта.

Перемычка установлена – отладочный режим.
Перемычка удалена – режим старта программы из ПЗУ.

Разъем J3.

Разъем предназначен для подключения кнопки сброса контроллера (при необходимости). Сброс производится замыканием контактов разъема.

Номер контакта	*Сигнал*
1	Вход сброса
2	общий (GND)

Разъем J4.

Разъем предназначен для подключения батареи супервизора.

Номер контакта	*Сигнал*
1	Плюс батареи
2	Минус батареи

Разъем J5.

Разъем J5 используется для подачи напряжения +12 В в режиме программирования микросхем FLASH памяти.

Номер контакта	*Сигнал*
1	VCC
2	VPP
3	GND

Переключатель J6.

Переключатели J6 используется для установки конфигурации при использовании в панелях U1, U2 микросхем в корпусах с 28 выводами или в корпусах с 32 выводами.

Положение переключателя	*Режим работы*
1-2	используются микросхемы в корпусах с 28 выводами
2-3	используются микросхемы в корпусах с 32 выводами

Переключатели J8A, J8B.

Переключатели J8A и J8B используются для установки различных типов памяти ПЗУ (FLASH) или ОЗУ (SRAM) (с организацией 64Kx8, 128Kx8 или 256Kx8 в широких DIP корпусах) в колодки U1 и U2.

Положение переключателя J8A	*Положение переключателя J8B*	*Тип памяти*
2-3	2-3	ПЗУ
1-2	1-2	ОЗУ

Разъем J9.

Разъём J9 предназначен для подключения питания и внешних периферийных устройств к контроллеру по шине данных. Нагрузочная способность портов 2,0 мА.

Номер контакта	*Сигнал*	*Номер контакта*	*Сигнал*
1	VCC	2	GND
3	D0	4	D1
5	D2	6	D3
7	D4	8	D5
9	D6	10	D7
11	D8	12	D9
13	D10	14	D11
15	D12	16	D13
17	D14	18	D15
19	A0	20	A1
21	A2	22	A3
23	A4	24	A5
25	A6	26	A7
27	A8	28	A9
29	A10	30	A11
31	A12	32	A13
33	A14	34	A15
35	A16	36	A17
37	A18	38	A19
39	CS2	40	CS3
41	CS4	42	WRH
43	Reset	44	WRL
45	ALE	46	RD
47	NMI	48	READY
49	VCC	50	GND

Примечание:

GND	–	Цифровая земля (общий провод).
VCC	–	Напряжение питание контроллера +5В.
DO…D15	–	разряды шины данных (вход-выход)
A0…A19	–	разряды шины адреса (выход)
CS2	–	сигнал выборки 2 (выход
CS3	–	сигнал выборки 3 (выход)
CS4	–	сигнал выборки 4 (выход)
WRL	–	сигнал записи младшего байта (выход)
WRH..	–	сигнал записи старшего байта (выход)
RD	–	сигнал чтения (выход)
ALE	–	сигнал защёлки адреса (выход)
NMI	–	сигнал немаскируемого прерывания (вход)
READY	–	сигнал готовности устройства (вход)

Разъем J10.

Разъём J10 предназначен для подключения внешних периферийных устройств к контроллеру через биты портов P2,P3,P6.Все выводы разъёма J10 могут быть использованы как биты ввода-вывода. Нагрузочная способность портов 1,6 мА.

Номер контакта	*Сигнал*	*Номер контакта*	*Сигнал*
1	GND	2	P2-0
3	P2-1	4	P2-2
5	P2-3	6	P2-4
7	P2-5	8	P2-6
9	P2-7	10	P2-8
11	P2-9	12	P2-10
13	P2-11	14	P2-12
15	P2-13	16	P2-14
17	P2-15	18	GND
19	P3-0	20	P3-1
21	P3-2	22	P3-3
23	P3-4	24	P3-5
25	P3-6	26	P3-7
27	P3-8	28	P3-9
29	P3-13	30	P3-15
31	P6-5	32	P6-6
33	P6-7\/часы	34	GND

Примечание:

GND	–	Цифровая земля (общий провод).
P2.O…P2.15	–	Биты порта P2 (вход-выход).
P3.0…P3.9, P3.13, P3.15	–	Биты порта P3 (вход-выход).
\/	–	В варианте с часовым таймером.

Разъем J11.

Разъём J11 предназначен для подключения внешних периферийных устройств к контроллеру через биты портов P7,P8.Все выводы разъёма J11 могут быть использованы как биты ввода-вывода. Нагрузочная способность портов 1,6 мА.

Номер контакта	*Сигнал*	*Номер контакта*	*Сигнал*
1	GND	2	P8-0
3	P8-1	4	P8-2
5	P8-3	6	P8-4
7	P8-5	8	P8-6
9	P8-7	10	GND
11	P7-0	12	P7-1
13	P7-2	14	P7-3
15	P7-4	16	P7-5
17	P7-6	18	P7-7
19	GND	20	GND

Примечание:

GND	–	Цифровая земля (общий провод).
P7.O…P7.7	–	биты порта P7 (вход-выход)
P8.0…P8.7	–	биты порта P8 (вход-выход)

Разъем J12.

Разъем J12 используется для подключения контроллера к CAN сети.

Номер контакта	*Сигнал*
1	GND
2	GND
3	BUSH
4	BUSL
5	GND
6	GND

Переключатель J13.

Переключатель J13 используется для выбора опорного напряжения +5 В АЦП контроллера от внешнего источника питания или от внутреннего источника питания (VCC).

Положение переключателя	*Источник опорного напряжения для АЦП*
1-2, 3-4	VCC
Перемычки отсутствуют	Внешний, подается через разъем J14

Разъем J14.

Разъём J14 используется для подключения опорного напряжения и внешних периферийных устройств к контроллеру через биты порта P5. Все биты порта являются входами внутреннего АЦП процессора, также они могут использоваться и как обычные цифровые входы .

Номер контакта	*Сигнал*	*Номер контакта*	*Сигнал*
1	AGND(GND)	2	P5-0
3	P5-1	4	P5-2
5	P5-3	6	P5-4
7	P5-5	8	P5-6
9	P5-7	10	P5-8
11	P5-9	12	P5-10
13	P5-11	14	P5-12
15	P5-13	16	P5-14
17	P5-15	18	AGND(GND)
19	VAREF(VCC)	20	AGND(GND)

Примечание:

AGND – Аналоговая земля.
GND – Цифровая земля (общий провод).
VCC – Напряжение питание +5В.
VAREF – опорное напряжение источника +5В для внутреннего АЦП.
P5.O…P5.15 – биты порта P5 (вход)

Замечание: При установке переключателя J13 для работы с внутренним опорным напряжением сигнал VAREF становится выходным.

Переключатель JP1.

Переключатель JP1 используется для подключения цепи заряда аккумуляторной батареи.

При использовании аккумуляторной батареи установите перемычку JP1, подсоединяющую резистор подзарядки (2,2 Ком), подключенный к источнику питания +5 В.

При использовании батареи, не допускающей подзарядного тока, перемычку на разъём JP1 не устанавливать.

Перемычка JP2.

Перемычка JP2 предназначена для подключения нагрузочного резистора 120 Ом к CAN интерфейсу.

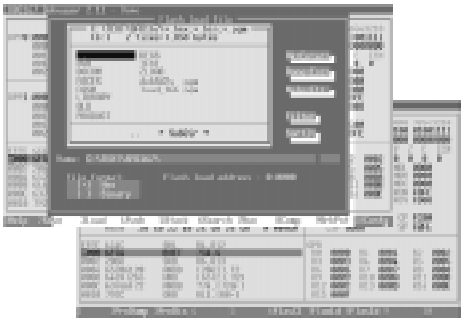
Перемычка установлена – резистор подключен,
Перемычка удалена – резистор отключен.

Схема соединения M167-1 с PC компьютером для связи по RS232 показана на рисунке 11.

Рис. 11

15. Комплект поставки

1. M167-1
2. Отладчик
3. Кроссассемблер
4. Руководство пользователя



16. Варианты исполнения контроллера

Контроллер поставляется в следующих модификациях:

1. M167-1-CT – полный вариант,
   диапазон рабочих температур: от 0˚C до +70˚C.
2. M167-1-X – без часового таймера и CAN интерфейса,
   диапазон рабочих температур: от 0˚C до +70˚C.

Суффикс -EXT – диапазон рабочих температур: от -40˚C до +85˚C по всем контроллерами.
Суффикс -KIT – все ответные части разъемов и кабель RS232.

Разъёмы:

Разъёмы J1, J3, J4, J5, J9, J10, J11, J12, J13, JP1 прямые или угловые, или прямые вниз (по требованию заказчика).

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

17. Габаритные и установочные размеры

Габариты и установочные размеры платы показаны на рисунках 12.

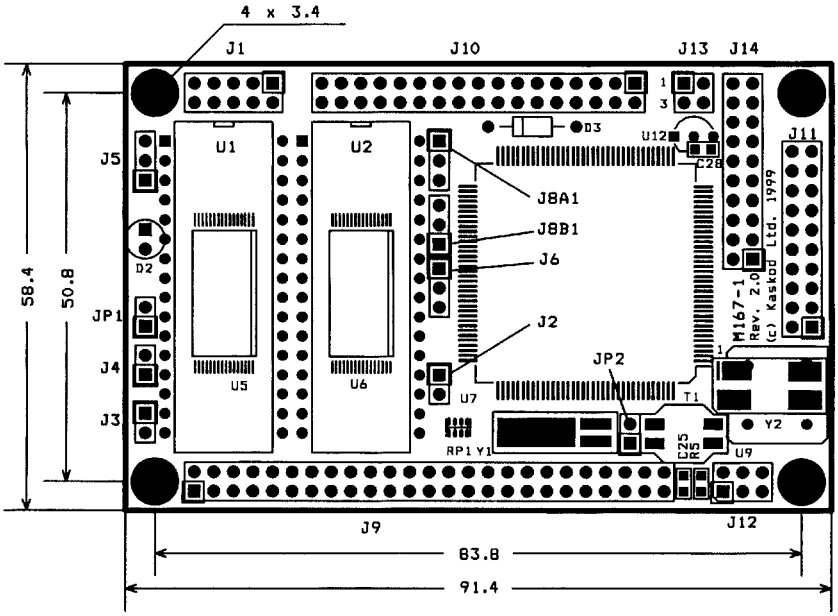
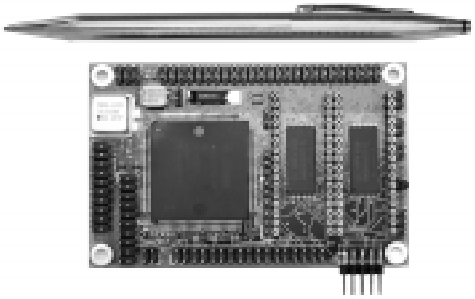


Рис. 12

Размеры приведены в миллиметрах.

Примечание: Входные и выходные разъемы - J1, J3, J4, J5, J9, J10, J11, J12, J13, JP1 - могут быть угловыми и выходить за габариты платы.