Микропроцессорный контроллер XC167-4

Руководство пользователя

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”

2007

Санкт-Петербург

Содержание

1. Принятые сокращения 3
2. Назначение 4
3. Технические характеристики 5
4. Подключение контроллера 8
5. Структурная схема контроллера 10
6. Распределение памяти контроллера 13
7. Последовательный RS232-интерфейс 14
8. Последовательный RS485/RS422-интерфейс 15
10. Дополнительный сторожевой таймер 16
11. Часовой таймер 17
12. CAN-интерфейс 18
13. 10-разрядный АЦП микроконтроллера 19
14. 12-разрядный АЦП 20
15. Внешная 8- или 16-разрядная шина 23
16. Сброс контроллера 23
17. Питание контроллера 24
18. Супервизор питания и подключение внешней батареи 24
19. Работа в отладочном режиме 25
20. Программирование ПЗУ (Flash-памяти) 26
21. Старт контроллера из ПЗУ 27
22. Подключение жидкокристаллического индикатора к контроллеру 28
23. Внешние разъемы и переключатели 29
24. Условия эксплуатации и хранения 37
25. Варианты исполнения контроллера 38
26. Комплект поставки и маркировка контроллера 39
27. Габаритные и установочные размеры 40
Приложение B Система команд микроконтроллеров C16x, XC16x и ST10x B1
Приложение C Примеры подпрограмм C1
Приложение D Структурная схема контроллера XC167-4-ACC D1
Приложение D Структурная схема контроллера XC167-4-ACR D2
Приложение D Структурная схема контроллера XC167-4-ACU D3

Примечание: перед изучением настоящего руководства рекомендуем ознакомиться с документацией компаний-производителей:

Infineon — www.infineon.com:
C166 Family Instruction Set Manual (c166_ism_v2.0_2001_03.pdf)
XC167-16 User's Manual Vol.1of2, System Units, V2.0
Datasheet: xc167_16_ds_v1.3_2006_08.pdf

Внимание: предприятие изготовитель оставляет за собой право вносить технические изменения без предварительного уведомления.

ООО "КАСКОД-ЭЛЕКТРО"
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

1. Принятые сокращения

ЦПУ	–	Центральное процессорное устройство (Central Processing Unit)
MAC	–	Сопроцессор (Multiply Accumulate Unit)
ОЗУ	–	Оперативное запоминающее устройство
ПЗУ	–	Постоянное запоминающее устройство
CAN	–	Контроллер CAN-сети, внутрикристальный (Controller Area Network)
CAPCOM	–	Блок «захват/сравнение» (Capture/Compare)
GPT	–	Блок таймеров (General Purpose Timer unit)
GPR	–	Регистры общего назначения (General Purpose Register)
PEC	–	Периферийный контроллер событий, внутрикристальный (Peripheral Event Controller)
АЦП	–	Аналого-цифровой преобразователь
ЦАП	–	Цифро-аналоговый преобразователь
ШИМ	–	Широтно-импульсная модуляция
CS	–	Chip Select (выбор микросхемы)
ALE	–	Сигнал защелки адреса
BHE	–	Разрешение старшего байта
NMI	–	Немаскируемое прерывание
READY	–	Вход готовности устройства
BSL	–	BootStrap Loader (стартовый загрузчик)
RD	–	Сигнал чтения
WR	–	Сигнал записи
WRL	–	Сигнал записи младшего байта
WRH	–	Сигнал записи старшего байта
SCLK	–	Синхронизирующие импульсы часового таймера
RST	–	Сброс часового таймера
IRES	–	Сигнал “Сброс” контроллера
RESET	–	Выходной сигнал микроконтроллера (сигнал “Сброс”) для внешних устройств
eRES	–	Сигнал “внешний сброс” контроллера по RS232-интерфейсу
Ax	–	Бит адреса x, где x=0-19
Dy	–	Бит данных y, где y=0-15
I	–	Входной цифровой сигнал
O	–	Выходной цифровой сигнал
I/O	–	Входной / выходной цифровой сигнал
лог.1	–	Уровень логической единицы
лог.0	–	Уровень логического нуля
***#	–	Активный уровень сигнала ***# – логический нуль
БА	–	Базовый адрес
EOC	–	Окончание преобразования АЦП
ЖКИ	–	Жидкокристаллический индикатор
UART	–	Универсальный асинхронный приемопередатчик
FIFO	–	FIFO-буферы приема и передачи
VCC	–	Напряжение питания +5 В
GND	–	Цифровая земля (общий провод питания)
AGND	–	Аналоговая земля АЦП
nc	–	Свободный контакт

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

2. Назначение

Контроллер XC167-4 разработан на базе 16-разрядного микроконтроллера XC167CI-16F фирмы INFINEON.

Контроллеры XC167-4 предназначены для построения прецизионных 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 XC167-4 представлен на рисунке 1.

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

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

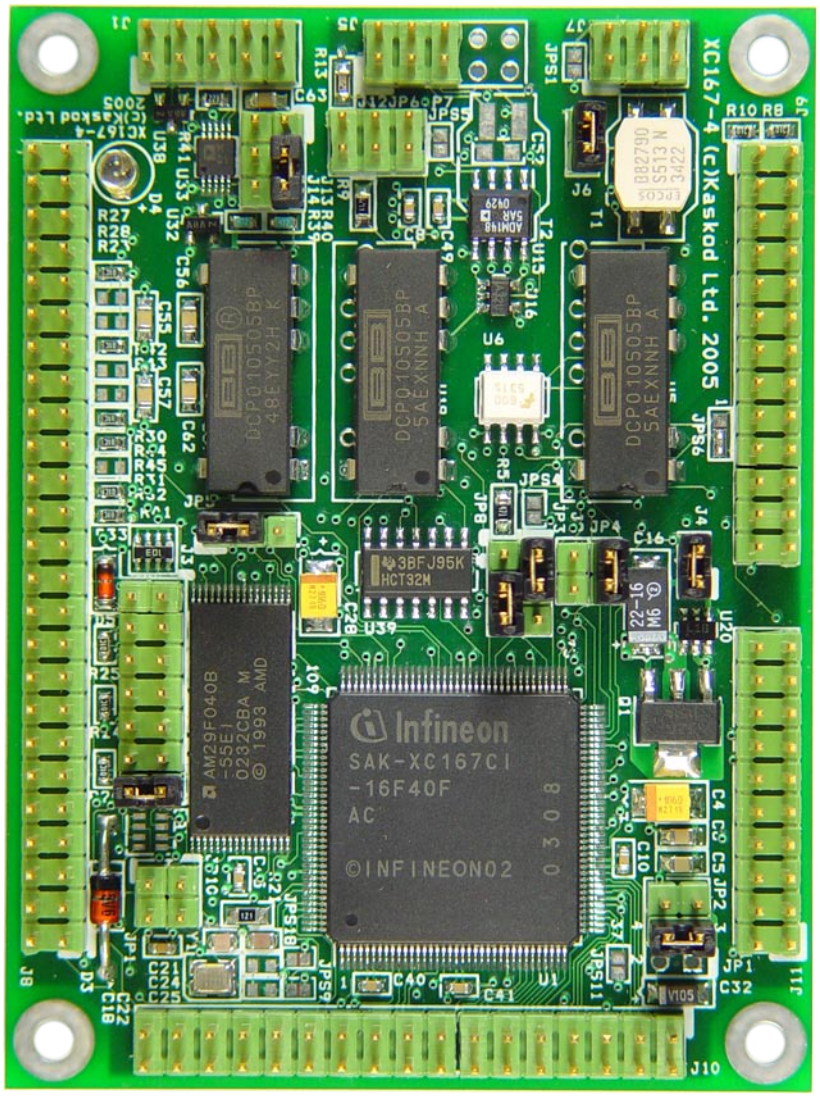


Рис. 1. Внешний вид контроллера XC167-4.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

3. Технические характеристики

- XC167-4 – контроллер с микроконтроллером XC167CI-16F40F.
- Размер платы 86 x 64 мм.
- Тактовая частота микроконтроллера 40 МГц.
- Время выполнения команды (пересылка типа регистр-регистр) 25 нс.
- Максимальное время выполнения команд умножения 16x16 бит с результатом 32 бит 25 нс.
- Максимальное время выполнения команд деления 32/16 с результатом 16/16 525 нс.
- Операции умножения и деления прерываемы.
- Микроконтроллер XC167 имеет ЦПУ со встроенным DSP-сопроцессором. Время выполнения команд сопроцессором 25 нс
- 24 внешних входа прерываний.
- Типовое время реакции на прерывание – 200 нс.
- До 16 Мбайт линейного адресного пространства для кода и данных.
- Пять программируемых сигналов "выбор микросхемы" (CS).
- Объем внутреннего ПЗУ (Flash) микроконтроллера 128 Кбайт (внутренняя 32-разрядная шина).
- Наличие режима защиты от считывания данных из внутреннего ПЗУ микроконтроллера.
- Объем внешнего ПЗУ (Flash): 1024 Кбайт.
- Объем внешнего ОЗУ – 512 Кбайт.
- Объем внутреннего ОЗУ микроконтроллера – 2 Кбайт (DPRAM), 4 Кбайт (DSRAM) и 2 Кбайт (PSRAM).
- 8-канальный блок PEC (аналог DMA) для пересылок типа память-память, память-порт, память-последовательный порт и пр.
- 34 универсальных цифровых канала ввода/вывода (общее количество). 20 каналов могут использоваться для обработки и формирования цифровых сигналов с разрешением 25 нс. 16 каналов могут использоваться для формирования ШИМ с разрешением 25 нс.
- 16 каналов 10-разрядного АЦП, которые могут использоваться как входы цифрового ввода.
  Время преобразования для одного канала АЦП 2,55 мкс или 2,15 мкс.
  Входное напряжение от 0 до 4,096 Вольт.
- Источник опорного напряжения 4,096 Вольт.
- 8-канальный 12-разрядный АЦП:
  Для каждого из входов АЦП возможен отдельный выбор диапазона входного напряжения:
  - а) ±5 В, входное сопротивление не менее 7,5 КОм
  - б) ±10 В, входное сопротивление не менее 15 КОм.

  Время преобразования одного канала не более 1,6 мкс.
  Напряжение внутреннего источника опорного напряжения +2,5 В.
- Возможность подключения ЖКИ (LCD) к портам микроконтроллера.
- Двенадцать 16-разрядных таймеров-счетчиков.
- Один 10-разрядный таймер-счетчик.
- Сторожевой 16-разрядный таймер (WatchDog).
- Часовой таймер (секунды, минуты, часы, дни, месяцы, годы) с разрешением 1 с и двумя программируемыми устройствами формирования запроса на прерывание.
- Дополнительный сторожевой таймер.
- Супервизор питания (сохранение данных в часовом таймере при выключении питания и подключенной внешней батарее).
- Питание от одного источника +5 Вольт (напряжения для RS232 формируются на плате).
- 16-разрядная внешняя системная шина, используется 50-контактный разъем (D0-D15, A0-A15, сигналы управления).
- Синхронный порт со скоростью передачи до 20 Мбит/с.
- IIC-интерфейс (10-разрядная адресация, 400 кбит/с) с тремя мультиплексными каналами.
- Оптоизолированный CAN-интерфейс (спецификация 2.0B) со скоростью передачи до 1 Мбит/с.
- Оптоизолированный RS485 - интерфейс со скоростью передачи до 2,5 Мбит/с. По заказу может быть заменен на оптоизолированный интерфейс RS232 или на второй оптоизолированный CAN-интерфейс (спецификация 2.0B) со скоростью передачи до 1 Мбит/с.
- Гальваноизолированный RS232-интерфейс со скоростью передачи до 460000 бит/с.
- Стартовый загрузчик (BootStrap Loader). Позволяет по последовательному RS232-интерфейсу загружать программу в ОЗУ и программировать ПЗУ контроллера.
- Полноэкранный отладчик с функцией программатора, работающий напрямую с контроллером через RS232-интерфейс, позволяет отлаживать программы в интерактивном режиме.
- Ассемблер, C (uVision Keil Software – по заказу).
- Диапазон рабочих температур
  0°C - +70°C,
  по заказу: - 40°C - +85°C,
  по заказу: - 55°C - +85°C.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Нагрузочные характеристики выходных сигналов разъема J8

№	Функция	Порт	I/O	Ток нагрузки, мА
1	GND	-	-	-
2	VCC	-	-	-
3	CS2#	P6-2	I/O	2,4
4	CS1#	P6-1	I/O	2,4
5	CS4#	P6-4	I/O	2,4
6	CS3#	P6-3	I/O	2,4
7	A19	P4-3	O	2,4
8	A18	P4-2	O	2,4
9	A17	P4-1	O	2,4
10	A16	P4-0	O	2,4
11	A15	P1H-7	O	2,4
12	A14	P1H-6	O	2,4
13	A13	P1H-5	O	2,4
14	A12	P1H-4	O	2,4
15	A11	P1H-3	O	2,4
16	A10	P1H-2	O	2,4
18	A9	P1H-1	O	2,4
17	A8	P1H-0	O	2,4
19	A7	P1L-7	O	2,4
20	A6	P1L-6	O	2,4
21	A5	P1L-5	O	2,4
22	A4	P1L-4	O	2,4
23	A3	P1L-3	O	2,4
24	A2	P1L-2	O	2,4
25	A1	P1L-1	O	2,4

№	Функция	Порт	I/O	Ток нагрузки, мА
26	A0	P1L-0	O	2,4
27	D15	P0H-7	I/O	2,4
28	D14	P0H-6	I/O	2,4
29	D13	P0H-5	I/O	2,4
30	D12	P0H-4	I/O	2,4
31	D11	P0H-3	I/O	2,4
32	D10	P0H-2	I/O	2,4
33	D9	P0H-1	I/O	2,4
34	D8	P0H-0	I/O	2,4
35	D7	P0L-7	I/O	2,4
36	D6	P0L-6	I/O	2,4
37	D5	P0L-5	I/O	2,4
38	D4	P0L-4	I/O	2,4
39	D3	P0L-3	I/O	2,4
40	D2	P0L-2	I/O	2,4
41	D1	P0L-1	I/O	2,4
42	D0	P0L-0	I/O	2,4
43	BHE	-	O	2,4
44	WR	-	O	2,4
45	Такт. имп.	P3-15	I/O	2,4
46	RD#	-	O	2,4
47	RESET#	-	O	2,4
48	ALE	-	O	2,4
49	NMI#	-	I	-
50	READY#	-	I	-

Примечание:

I Входной сигнал
O Выходной сигнал
I/O Выходной/входной сигнал микроконтроллера

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Нагрузочные характеристики выходных сигналов разъема J9

№	Функция	Порт	I/O	Ток нагрузки, мА
1	GND	-	-	-
2	VCC	-	-	-
3	INT1#	-	O	0,4
4		P4-7	I/O	2,4
5		P4-6	I/O	2,4
6		P4-5	I/O	2,4
7		P4-4	I/O	2,4
8		P3-13	I/O	2,4
9		P3-9	I/O	2,4
10		P3-8	I/O	2,4
11		P3-7	I/O	2,4
12		P3-6	I/O	2,4
13		P3-5	I/O	2,4
14		P3-4	I/O	2,4
15		P3-3	I/O	2,4
16		P3-2	I/O	2,4
17		P3-1	I/O	2,4
18		P3-0	I/O	2,4
19		P2-15	I/O	2,4
20		P2-14	I/O	2,4
21		P2-13	I/O	2,4
22		P2-12	I/O	2,4
23		P2-11	I/O	2,4
24		P2-10	I/O	2,4
25		P2-9	I/O	2,4
26		P2-8	I/O	2,4

Нагрузочные характеристики выходных сигналов разъема J10

№	Функция	Порт	I/O	Ток нагрузки, мА
1	AGND	-	-	-
2		P5-15	I	-
3		P5-14	I	-
4		P5-13	I	-
5		P5-12	I	-
6		P5-11	I	-
7		P5-10	I	-
8		P5-9	I	-
9		P5-8	I	-
10		P5-7	I	-
11		P5-6	I	-
12		P5-5	I	-
13		P5-4	I	-
14		P5-3	I	-
15		P5-2	I	-
16		P5-1	I	-
17		P5-0	I	-
18	REF	-	I	-
19	AGND	-	-	-
20		P9-5	I/O	2,4
21		P9-4	I/O	2,4
22		P9-3	I/O	2,4
23		P9-2	I/O	2,4
24		P9-1	I/O	2,4
25		P9-0	I/O	2,4
26		P7-7	I/O	2,4
27		P7-6	I/O	2,4
28		P7-5	I/O	2,4
29		P7-4	I/O	2,4
30		P6-7	I/O	2,4
31		P6-6	I/O	2,4
32	INT0#	-	O	0,4
33	VCC	-	-	
34	GND	-	-	-

Примечание:

I Входной сигнал
O Выходной сигнал
I/O Выходной/входной сигнал микроконтроллера

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

4. Подключение контроллера

Общие замечания по установке
- Сохраняйте модуль в антистатическом пакете до установки в систему!
- Перед работой с модулем снимите с себя заряд статического электричества, соблюдая меры электрической безопасности.
- Доставая модуль из пакета, старайтесь не дотрагиваться до выводов и компонентов.
- Используйте антистатические маты и заземления.
- Все изменения соединений при работе с модулем производите при отключенном питании.

1. Выключите аппаратуру.
2. Снимите с себя заряд статического электричества, соблюдая меры электрической безопасности.
3. Достаньте контроллер из антистатического пакета.
4. Перед установкой платы проверьте правильность установки переключателей.
5. Удерживая контроллер за края, установите его в систему или поместите на антистатическую поверхность.
6. Подключите необходимые кабели. Убедитесь в правильной полярности соединений.
7. Включите аппаратуру.

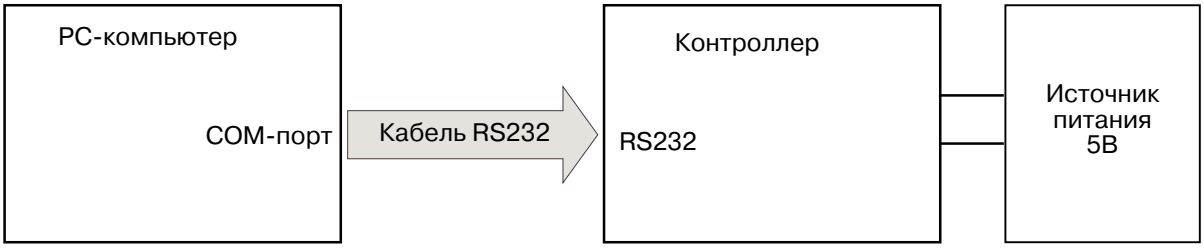
Контроллер готов к работе.

Внимание

Подключение RS232-интерфейса между PC-совместимым компьютером и контроллером осуществлять только при отключенном напряжении питания контроллера, так как между общим проводом компьютера и общим проводом источника питания может быть высокое напряжение. Наличие высокого напряжения может привести к отказу выходных портов RS232-интерфейса компьютера или контроллера.

Схема соединения контроллера XC167-4 с PC-совместимым компьютером по RS232-интерфейсу

Контроллер XC167-4 имеет гальваноизолированный асинхронный последовательный RS232-интерфейс, используемый отладчиком и программатором.



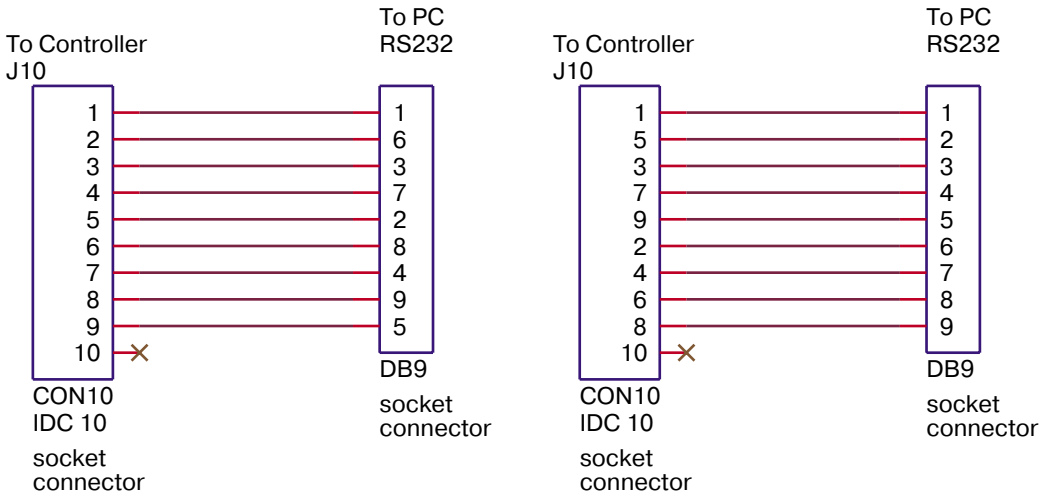
Структурная схема подключения контроллера для отладки и программирования.

Номер COM-порта PC-совместимого компьютера и скорость передачи данных по RS232-интерфейсу при работе с контроллером выбираются в используемых программных продуктах для отладки и программирования.

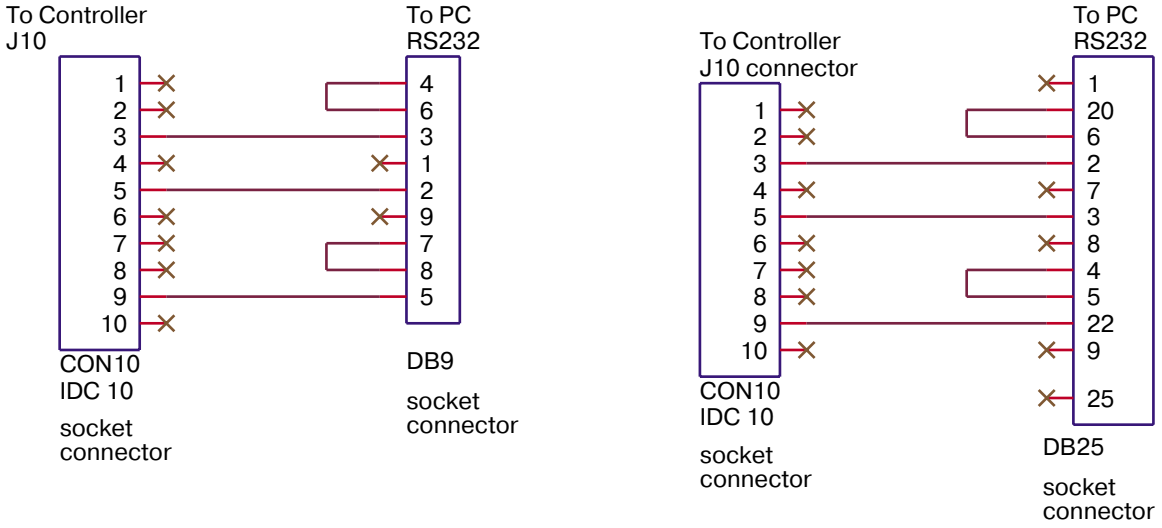
Описания разъемов и кабеля RS232 приведены в разделе “Внешние разъемы и переключатели”.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Кабели для соединения PC-совместимого компьютера и контроллера



Кабели для работы без программного сброса со стороны PC-совместимого компьютера и для работы с uVision Keil Software



ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

5. Структурная схема контроллера

Структурная схема контроллера приведена на рис. 2.

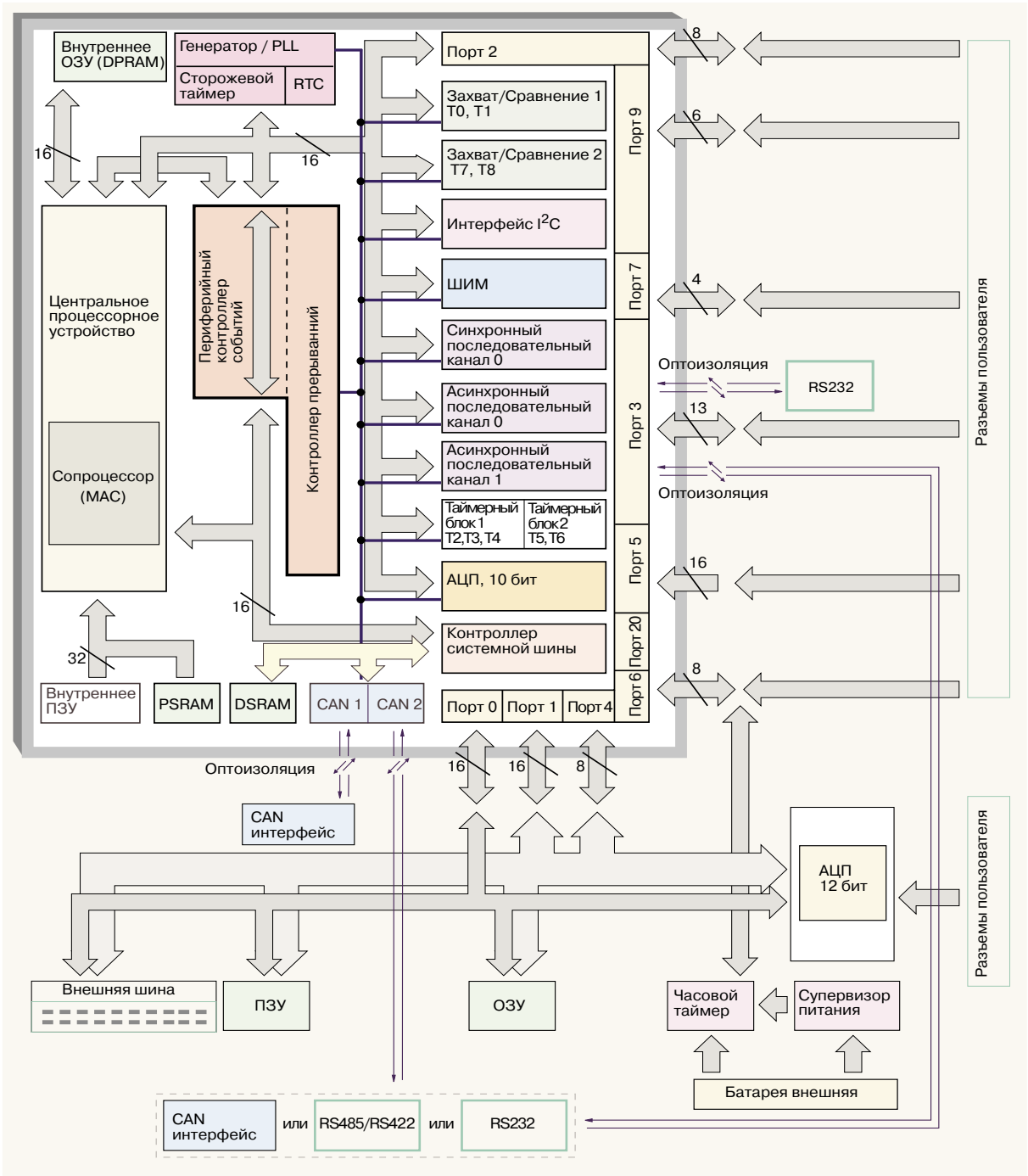


Рис. 2. Структурная схема контроллера.

Микроконтроллер XC167CI-16F состоит из следующих устройств:

ЦПУ с сопроцессором (MAC)

16-разрядный процессор с 16-разрядными регистрами общего назначения (GPR).

Для увеличения скорости обработки данных в новых микроконтроллерах серий XC167 добавлен DSP-сопроцессор, который работает параллельно с основным процессором. Сопроцессор включает в себя полный набор математических функций, включая умножение, умножение с накоплением и операции сравнения. Все команды в сопроцессоре выполняются за один машинный цикл процессора.

Кроме стандартных адресаций операндов сопроцессор использует двойную косвенную адресацию с модификацией операндов после исполнения команды. В некоторых командах параллельно с математической

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

операцией выполняется пересылка данных. Для сопроцессора были добавлены новые команды пересылки данных для быстрого доступа к регистрам сопроцессора и таблицам данных в памяти. Общее количество команд – более 70.

В состав сопроцессора входят:
- 40-битовый аккумулятор для операций со знаком
- знаковый/беззнаковый параллельный умножитель 16x16
- 40-битовое АЛУ с режимом автоматического ограничения при переполнении
- блок сдвига битов
- 3 регистра состояния и управления сопроцессором
- выходной блок ограничения результата

Внутреннее ПЗУ

Внутрикристальное ПЗУ (Flash-память) объемом 128 Кбайт. Связано с ЦПУ 32-разрядной шиной.

Внутреннее ОЗУ

Оперативное запоминающее устройство в котором располагаются:
- 2 Кбайта ОЗУ для переменных, банков регистров GPR, системного стека и кода(DPRAM);
- 4 Кбайт ОЗУ (DSRAM) для переменных, пользовательского стека и кода.
- 2 Кбайт ОЗУ (PSRAM) для переменных и кода.

Контроллер прерываний

Поддерживает 77 векторов прерываний.

Каждое из внутренних устройств микроконтроллера, способных генерировать запрос на прерывание, имеет управляющий регистр с 4 битами уровня прерывания (уровни 0 ... 15) и 2 битами группового уровня (уровни 0 ... 3), битом запроса на прерывания и битом разрешения прерывания. С контроллером прерываний объединен контроллер периферийных событий (PEC). Кроме этого имеется вход немаскируемого прерывания NMI без настройки уровня прерывания (имеет высший приоритет).

Контроллер системной шины

Формирует диаграммы внешней шины, различные по временным параметрам и способу формирования 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 работо способности системы при зависании программного обеспечения. Контрольный период этого таймера может программироваться.

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.

ШИМ

4-канальный блок формирования ШИМ с разрешением 25 нс. Может работать в следующих режимах:
- режим стандартного генератора ШИМ;
- режим генератора симметричного ШИМ;
- режим модуляции одного канала другим;
- режим программного формирования одиночного импульса.

Асинхронный последовательный интерфейс

Может работать в следующих режимах:
- асинхронные режимы: семибитовый с битом четности, восьмибитовый, восьмибитовый с битом сохранения данных, восьмибитовый с битом четности, девятибитовый;
- синхронный восьмибитовый.

Синхронный последовательный интерфейс

Может работать в следующих режимах:
- ведущий (Master) – скорость передачи данных определяется микроконтроллером (до 10Мбод);
- ведомый (Slave) – скорость передачи задается внешним устройством (до 10Мбод).

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. Это позволяет использовать на одной шине разнотипные устройства.

Два блока «захват/сравнение»

Каждый блок состоит из:
- 16 регистров захвата/сравнения;
- 2 таймеров;
- 4 регистров управления.

Блоки захват/сравнение позволяют:
- формировать до 28-ми независимых каналов ШИМ с разрешением 200 нс;
- могут быть использованы для измерения временных интервалов (28 каналов);
- могут быть использованы как входы прерываний (8 входов);
- могут быть использованы как ввод/вывод (28 каналов).

Для каждого регистра захват/сравнение устанавливается один из режимов работы:
- режим захвата и сравнения отключен;
- режим захвата содержимого таймера по фронту внешнего сигнала;
- режим захвата содержимого таймера по спаду внешнего сигнала;
- режим захвата содержимого таймера фронту и спаду;
- режим сравнения с содержимым таймера с генерацией нескольких прерываний за период;
- режим двухрегистрового сравнения;
- режим сравнения с генерацией нескольких прерываний за период; выход отключен;

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

- 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.

Таймерный блок 1

Состоит из трех 16-разрядных таймеров T2, T3 и T4. Разрешение таймеров 200 нс.

Режимы работы таймеров:
- режим таймера;
- режим счетчика;
- режим таймера с разрешением счета;
- 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.

Таймерный блок 2

Состоит из двух 16-разрядных таймеров T5, T6 и регистра захвата/перезагрузки CAPREL. Разрешение таймеров 100 нс.

Режимы работы таймеров:
- режим таймера;
- режим счетчика;
- режим таймера с разрешением счета;
- режим каскадирования таймеров T5 и T6 (образуется 32-разрядный или 33-разрядный таймер).

Каждый таймер может вести счет на увеличение и на уменьшение.

Периферийный контроллер событий (PEC)

Блок PEC (Событийный контроллер, 8 каналов) является аналогом DMA и предназначен для пересылки данных (до 254 байт или слов с генерацией запроса на прерывание по окончанию или бесконечная пересылка) между различными периферийными устройствами или различными областями памяти. Пересылка данных осуществляется без участия основного процессора (занимает один цикл внутренней шины микроконтроллера). Возможны варианты пересылок данных: память-память, последовательный порт-память, память-последовательный порт, порт-порт, порт-память, АЦП-память и т.д.

IIC-интерфейс

IIC-интерфейс (10-разрядная адресация, 400 кбит/с) с тремя мультиплексными каналами.

Контроллер XC167-4 состоит из следующих устройств

Микроконтроллер XC167CI-16F

Тактовая частота микроконтроллера 40 МГц. Объем внутрикристального ПЗУ (Flash-память) 128 Кбайт.

Краткое описание микроконтроллера приведено выше.

ПЗУ

Постоянное запоминающее устройство (Flash-память) объемом 1024 Кбайт по заказу.

ОЗУ

Объем 512 Кбайт.

Супервизор питания и внешняя батарея

Супервизор (диспетчер) питания служит для контроля внешнего питания.

Напряжение питания контроллера от 4,75 до 5,25 Вольт. При напряжении питания контроллера ниже порога срабатывания (от 4,5 до 4,75 Вольт) происходит сброс контроллера сигналом от супервизора. Состояние сброса будет сохраняться до восстановления напряжения питания контроллера выше порога срабатывания супервизора. К супервизору питания может подключаться внешняя батарея для сохранения работоспособности часового таймера.

Часовой таймер

Часовой таймер реального времени (секунды, минуты, часы, дни, месяцы, годы) с разрешением 1 секунда с календарем, 96 байтами статического ОЗУ общего назначения и двумя программируемыми устройствами формирования запроса на прерывание. С окончанием месяца, дата автоматически корректируется для месяцев с количеством дней меньше 31, включая високосные года. Часы работают в 24-часовом или 12-часовом формате с индикатором AM/PM. Работоспособность и информация в часовом таймере сохраняются при подключенной внешней батарее и отключенном питании.

АЦП 12 разрядный

8-канальный 12-разрядный параллельный аналого-цифровой преобразователь с последовательным преобразованием каналов. Минимальное время преобразования – 1,6 микросекунды. Входные напряжения – от минус 10 Вольт до 10 Вольт или от минус 5 Вольт до 5 Вольт.

RS232-интерфейс

RS232-интерфейс с гальванической развязкой. Для организации интерфейса используется асинхронный последовательный канал (ASC0) микроконтроллера. Может использоваться для:
- передачи данных;
- отладки;
- программирования ПЗУ.

RS485-интерфейс

RS485-интерфейс с гальванической развязкой. Для организации интерфейса используется асинхронный последовательный канал (ASC1) микроконтроллера. Может использоваться для передачи данных.

CAN-интерфейс

Оптоизолированный CAN-интерфейс (спецификация 2.0B) со скоростью передачи до 1 Мбит/с. Позволяет подключить контроллер к CAN-шине, содержащей до 110 устройств. Вместо оптоизолированного RS485-интерфейса) возможна установка второго оптоизолированного CAN-интерфейса.

Дополнительный сторожевой таймер

Для повышения надежности конечного устройства в контроллере возможно использование дополнительного сторожевого таймера. При программных сбоях и отсутствии обслуживания дополнительного сторожевого таймера происходит сброс контроллера. Время срабатывания таймера порядка 1,6 ± 0,6 с.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

6. Распределение памяти контроллера

Общий размер адресуемой памяти микроконтроллера составляет 16 Мбайт. Пространство памяти разбито на 1024 страницы по 16 Кбайт или 256 сегментов по 64 Кбайт. Страничная адресация (по 16 Кбайт) осуществляется с помощью специальных регистров DPP0-DPP3. Сегментная адресация (по 64 Кбайт) используется в командах межсегментных переходов и в командах EXTS, EXTSR.

Внутренние ОЗУ и ПЗУ занимают лишь часть 16-ти мегабайтного адресного пространства. Интерфейс внешней шины позволяет использовать внешнюю память (ОЗУ и ПЗУ), а также подключать дополнительные периферийные устройства (UART, АЦП, ЖКИ и др.). Тип и режимы внешней шины могут быть в точности подобраны для требований прикладной системы. Доступ к внешней памяти управляется регистрами EBCMOD0, EBCMOD1, TCONCSx, FCONCSx ADDRSELx. Регистры FCONCSx/TCONCSx устанавливает тип внешней шины (мультиплекная/немультиплекная), разрядность шины данных (16 бит / 8 бит), количество тактов ожидания, режим работы READY / ALE, задержку сигналов WR, RD. Эти параметры устанавливаются внутри определенной области адресного пространства (адресное окно), которая определяется соответствующим регистром ADDRSELx. Группы регистров FCONCS1/TCONCS1/ADDRSEL1... FCONCS4/ TCONCS4/ADDRSEL4 позволяют определить четыре независимых области памяти. Внешний доступ вне этих адресных окон управляется через регистр FCONCS0 и TCONCS0.

Размер адресного окна выбирается пользователем: 4Кбайт, 8Кбайт, 16Кбайт, 32Кбайт, 64Кбайт, 128Кбайт, 256Кбайт, 512Кбайт, 1Мбайт, 2Мбайт, 4Мбайт, или 8Мбайт с шагом кратным размеру.

При обращении к адресам находящимся в адресном окне, определяемом регистрами FCONCSx/TCONCSx/ ADDRSELx, вырабатывается соответствующий сигнал выбора устройств CSx#. Адресные сигналы A0-A19, D0-D15, сигналы выбора CS1#...CS4# и другие сигналы управления выведены на разъем J8 и доступны.

Порт P6 микроконтроллера используется в режиме адресного дешифратора (сигналы выбора CS0#...CS4#, HOLD#, HLDA#, BREQ#).

Назначение сигналов выборки устройств CS0# - CS4#:

Сигнал CS0# предназначен для выборки внешних микросхем ПЗУ, если установлены

Сигнал CS1# предназначен для выборки микросхем ОЗУ

Сигнал CS2# может использоваться для выборки устройств пользователя

Сигнал CS3# может использоваться для выборки устройств пользователя

Сигнал CS4# предназначен для выборки 12 разрядного АЦП, если установлен

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

Сигнал выборки	Регистры		Устройства
CS0#	FCONCS0/TCONCS0		ПЗУ (микросхемы на плате)
CS1#	FCONCS1/TCONCS1	ADDRSEL1	ОЗУ (микросхемы на плате)
CS2#	FCONCS1/TCONCS1	ADDRSEL2	
CS3#	FCONCS1/TCONCS1	ADDRSEL3	
CS4#	FCONCS1/TCONCS1	ADDRSEL4	12-разрядный АЦП

При старте микроконтроллера из внутрикристального ПЗУ вывод EA# должен быть в лог.1, а при старте микроконтроллера из внешнего ПЗУ вывод EA# должен быть в лог.0. Состояние вывода устанавливается перемычкой JP8.

EA# в состоянии лог.1, (JP8=1-2) – старт из внутреннего ПЗУ.

EA# в состоянии лог.0, (JP8=2-3) – старт из внешнего ПЗУ, подключенного к CS0#.

Аппаратная конфигурация шины контроллера при старте из внешнего ПЗУ предусматривает 16-разрядный немультиплексный режим с пятью сигналами выбора CS0#...CS4#, сигналами WRL# и WRH#. Адресные сигналы A0-A19.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

7. Последовательный RS232-интерфейс

Внимание

Подключение RS232-интерфейса между PC-совместимым компьютером и контроллером осуществлять только при отключенном напряжении питания контроллера, так как между общим проводом компьютера и общим проводом источника питания может быть высокое напряжение. Наличие высокого напряжения может привести к отказу выходных портов RS232-интерфейса компьютера или контроллера.

Контроллер имеет асинхронный последовательный RS232-интерфейс с гальванической развязкой со скоростью передачи до 460 000 бит/с. Для организации интерфейса используется асинхронный последовательный канал (ASC0) микроконтроллера. Может использоваться для:

- отладки;
- программирования ПЗУ;
- передачи данных.

Разъем J1 — предназначен для подключения кабеля RS232 к последовательному интерфейсу (ASC0) микроконтроллера XC167CI.

Номер контакта	Сигнал
1	через резистор 470 Ом соединен с плюсом питания RS232
2, 7	соединены между собой, сброс контроллера по RS232
3	RXD (данные, принимаемые в контроллер)
4,6	соединены между собой, переключение контроллера в отладочный режим по RS232
5	TXD (данные, передаваемые из контроллера)
8	Не подключен
9, 10	GND (общий)

Перевести контроллер в отладочный режим можно по RS232-интерфейсу через разъем J1 контакты 4, 6, которые обычно подключены к сигналу RTS. Управление сигналом RTS осуществляется битом 1 регистра MCR микросхемы UART типа 16C550 PC-совместимого компьютера. Лог.1 соответствует режиму отладки и программирования.

Сброс контроллера можно произвести сигналом по интерфейсу RS232 через контакты 2, 7 разъема J1, которые обычно подключены к сигналу DTR. Управление сигналом DTR осуществляется битом 0 регистра MCR микросхемы UART типа 16C550 PC-совместимого компьютера. Лог.1 соответствует сбросу.

Последовательный порт контроллера можно использовать и для передачи данных. Интегрированная среда разработки uVISION KEIL SOFTWARE позволяет передавать данные через последовательный порт на этапе отладки, при этом отладчик эмулирует асинхронный интерфейс, используя два любых контакта параллельных портов ввода/вывода микроконтроллера, например P2.8 и P2.9. За более подробной информацией обращайтесь к документации на uVISION. При этом необходим преобразователь уровней сигналов RS232-интерфейса в логические уровни микроконтроллера ST10/C167/XC167 (поставляется по заказу).

Второй последовательный RS232-интерфейс

Контроллер XC167-4-ACU имеет второй оптоизолированный асинхронный последовательный RS232-интерфейс со скоростью передачи до 460 000 бит/с. Для организации интерфейса используется асинхронный последовательный канал (ASC1) микроконтроллера.

Разъем J5 — предназначен для подключения кабеля RS232 ко второму последовательному интерфейсу контроллера (исполнение контроллера XC167-4-ACU)

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1, 2, 6, 7, 8, 10	Не подключен	
3	RXD	данные, принимаемые в контроллер
4	TXD	данные, передаваемые из контроллера
5, 9	-5V RS232 _2	

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

8. Последовательный RS485/RS422-интерфейс

Контроллер имеет асинхронный последовательный RS485/RS422-интерфейс с гальванической развязкой со скоростью передачи до 2 500 000 бит/с. Для организации интерфейса используется асинхронный последовательный канал (ASC1) микроконтроллера.

Разъем J5 — предназначен для подключения кабеля RS485/RS422 к последовательному интерфейсу ASC1 микроконтроллера XC167CI (исполнение контроллера XC167-4-ACR).

Номер контакта	Сигнал
1	Не подключен
2	Не подключен
3	Прямой выход приемопередатчика RS485-интерфейса (приемника RS422)
4	Инверсный выход приемопередатчика RS485-интерфейса (приемника RS422)
5, 9	Минус (общий) источника питания приемопередатчика RS485-интерфейса (RS422)
6	Не подключен
7	Прямой выход передатчика RS422-интерфейса
8	Инверсный выход передатчика RS422-интерфейса
10	Не подключен

Оптоизолированный RS485-интерфейс

Для конфигурации последовательного интерфейса в режим оптоизолированного интерфейса RS485 установить следующие переключатели:

переключатель J12: - 1-2 подключает резистор 120 Ом между прямым и инверсным выходами приемопередатчика при необходимости;

переключатель JP6: - 1-2 подключает резистор 620 Ом между прямым выходом и плюсом источника питания приемопередатчика RS485-интерфейса (для защиты линии от третьего состояния) при необходимости;

переключатель JP7: - 1-2 подключает резистор 620 Ом между инверсным выходом и минусом источника питания приемопередатчика RS485-интерфейса (для защиты линии от третьего состояния) при необходимости;

Разъем J5 — предназначен для подключения кабеля RS485 к последовательному интерфейсу контроллера.

Номер контакта	Сигнал	I / O
1	Не подключен	–
2	Не подключен	–
3	Прямой выход приемопередатчика RS485-интерфейса	I/O
4	Инверсный выход приемопередатчика RS485-интерфейса	I/O
5, 9	Минус (общий) оптоизолированной части	
6	Не подключен	–
7	Прямой выход передатчика RS422-интерфейса	O
8	Инверсный выход передатчика RS422-интерфейса	O
10	Не подключен	–

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Оптоизолированный RS422-интерфейс

Для конфигурации последовательного интерфейса в режим оптоизолированного RS422-интерфейса установить следующие переключатели:

переключатель J12: - 1-2 подключает резистор 120 Ом между прямым и инверсным выходами приемника при необходимости;

переключатель JP6: - 1-2 подключает резистор 620 Ом между прямым выходом и плюсом источника питания приемника;

переключатель JP7: - 1-2 подключает резистор 620 Ом между инверсным выходом и минусом источника питания приемника;

Разъем J5 — предназначен для подключения кабеля RS422 к последовательному интерфейсу контроллера.

Номер контакта	Сигнал	
1	Не подключен	
2	Не подключен	
3	Прямой вход приемника RS422-интерфейса	
4	Инверсный вход приемника RS422-интерфейса	
5, 9	Минус (общий) оптоизолированной части	
6	Не подключен	
7	Прямой выход передатчика RS422-интерфейса	
8	Инверсный выход передатчика RS422-интерфейса	
10	Не подключен	

10. Дополнительный сторожевой таймер

В модуле возможно использование дополнительного сторожевого таймера. Для его подключения необходимо установить перемычку на переключателе J2. Входным сигналом сброса внешнего сторожевого таймера является переход из 0 в 1 и из 1 в 0 порта P3.3 микроконтроллера XC167CI.

Для активирования этого таймера необходимо установить порт P3.3 на вывод:

```
bset DP3.3
```

Через время порядка 1,6 ± 0,6 секунды таймер сработает и сбросит контроллер.

Чтобы сброса не происходило, необходимо периодически изменять состояние порта P3.3.

Например:

```
bmovn P3.3, P3.3
```

Следует учитывать, что запустившись, дополнительный сторожевой таймер будет отслеживать изменение состояния бита порта P3.3. Однако после срабатывания (если порт P3.3 не будет установлен в состояние вывода) дополнительный сторожевой таймер вторично не запустится.

Не рекомендуется обслуживание дополнительного сторожевого таймера в подпрограммах прерываний, так как прерывание может сохранить работоспособность, в то время как основная программа может работать неправильно.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

11. Часовой таймер

Контроллер имеет часовой таймер реального времени (секунды, минуты, часы, дни, месяцы, годы) DS1305 фирмы MAXIM, с календарем и 96 байтами статического ОЗУ общего назначения . Разрешение часового таймера 1 секунда.

Часовой таймер содержит два программируемых устройства, формирующих запрос прерывания Дата автоматически корректируется для високосного года. Часы работают в 24-часовом или 12-часовом формате с индикатором AM/PM. Работоспособность и информация в часовом таймере сохраняются при подключенной к разъему J4 внешней батарее и отключенном напряжении питания контроллера.

Для управления часовым таймером используются следующие биты порта микроконтроллера:

- синхронизирующие импульсы (SCLK) — бит порта P3.13;
- входные данные таймера (I) — бит порта P3.9;
- выходные данные таймера (O) — бит порта P3.8;
- выбор микросхемы часового таймера (I) — бит порта P6.7, активный уровень: лог.1.

Подключение питающего напряжения не приводит к старту таймера.

Сигнал INT0# устройства формирования запроса прерывания часового таймера подтянут к цепи питания +5В резистором 10 Ком и выведен на разъем J10 контакт 32. Сигнал INT0# при необходимости может быть соединен с портом P6-5 замыканием перемычки JP10.

Сигнал INT1# устройства формирования запроса прерывания часового таймера подтянут к цепи питания +5В резистором 10 Ком и выведен на разъем J9 контакт 3. Сигнал INT1# при необходимости может быть соединен с портом P6-6 замыканием перемычки JP11.

Описание микросхемы часового таймера приведено в DS1305.pdf на прилагаемом компакт диске.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

12. CAN-интерфейс

Контроллер XC167-4 имеет в своем составе один (XC167-4-ACR, XC167-4-ACU) или два (XC167-4-ACC) оптоизолированных между собой и микроконтролером сетевых CAN-интерфейса, (спецификация 2.0B) со скоростью передачи до 1 Мбит/с, соответствующих ISO 11898 (для высокоскоростных приложений) и предназначенных для построения мультипроцессорных систем реального времени.

На плате контроллера установлен буфер, который позволяет подключить контроллер к CAN-шине, содержащей до 110 устройств (рис. 6). При использовании большего количества устройств на CAN-шине необходимо применять дополнительные устройства.

Так как для приема и передачи первого CAN-интерфейса используются биты P4.5 (A21) и P4.6 (A22),а для второго CAN-интерфейса используются биты P4.4 (A20) и P4.7 (A23) микроконтроллера.

Разъем J7 предназначен для подключения контроллера в CAN-сеть.

Номер контакта	Сигнал	примечание
1, 2	Не подключен	
4	BUS_H	верхнее активное значение шины
3	BUS_L	нижнее активное значение шины
5	GND_CAN	общий шины CAN-канала
6	Не подключен / +5V CAN	напряжение питания +5 Вольт шины CAN (по запросу).

Перемычка J6 предназначена для подключения нагрузочного резистора 120 Ом к CAN-интерфейсу.

перемычка установлена - резистор подключен.
перемычка не установлена - резистор отключен.

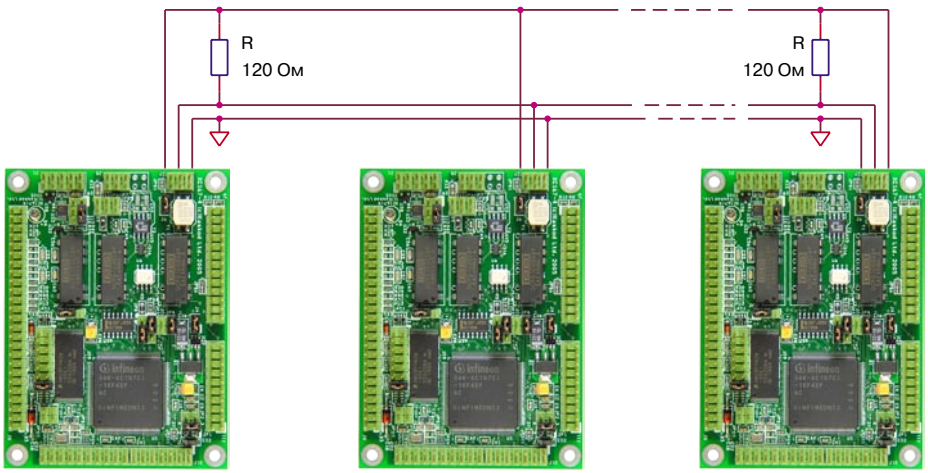
Разъем J5 предназначен для подключения контроллера к второй CAN-сети.

Номер контакта	Сигнал	примечание
1, 2, 7, 8, 10	Не подключен	
4	BUS_H	верхнее активное значение шины
3	BUS_L	нижнее активное значение шины
5, 9	GND_CAN	общий шины второго CAN-канала
2	Не подключен / +5V CAN	напряжение питания +5 Вольт шины CAN (по запросу).

Перемычка J12 предназначена для подключения нагрузочного резистора 120 Ом к CAN-интерфейсу.

перемычка установлена - резистор подключен.
перемычка не установлена - резистор отключен.

Нагрузочные резисторы подключаются только на крайних устройствах CAN-шины.



ЖКИ-индикатор
датчики
клавиатура

датчики
исполнительные устройства

датчики
исполнительные устройства

Рис. 6. Подключение контроллера к CAN-сети.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

13. 10-разрядный АЦП микроконтроллера

Микроконтроллер XC167CI имеет внутрикристальный АЦП – 16-канальный 10-разрядный параллельный аналого-цифровой преобразователь. Мультиплексор выбирает один из 16 каналов ввода (альтернативные функции порта P5). Минимальное время преобразования для одного канала – 2,85 мкс.

АЦП 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.

Набор регистров и выводов порта микроконтроллера обеспечивают доступ к функциям управления и результатам АЦП. Входные сигналы подаются на выводы порта P5 через разъем J10.

Для увеличения точности и стабильности работы АЦП на плате контроллера устанавливается микросхема REF198 – прецизионный источник опорного напряжения величиной 4,096 В. Диапазон входного напряжения АЦП — от нуля до 4,096 В.

Максимально допустимое напряжение входного сигнала – 5,6 В. Верхнее значение входного сигнала определяется величиной опорного напряжения, используемого для АЦП (4,096 В).

Аналоговая земля АЦП соединена с контактами 1 и 19 разъема J10, контактом 3 переключателя JP1 и контактом 2 переключателя JP2. Аналоговая земля АЦП и цифровая земля контроллера могут быть объединены установкой перемычки между контактами 1 и 2 переключателя JP2 или между контактами 3 и 4 переключателя JP1.

При необходимости иметь на модуле в качестве источника опорного напряжения для АЦП напряжение питания контроллера или внешний источник опорного напряжения обращайтесь к изготовителю.

Управление временем преобразования.

Время преобразования АЦП можно программировать с помощью четырех старших битов ADCTC и ADSTC регистра ADC_CON.

Быстрое преобразование можно получить, программируя соответствующие времена на минимально возможные значения. Это предпочтительно для высокочастотных сигналов. Однако внутреннее сопротивление аналогового источника и источника опорного напряжения должны быть достаточно низкими.

Высокое внутреннее сопротивление можно получить, программируя соответствующие времена на максимально возможные значения. Это предпочтительно при использовании аналогового источника и источника опорного напряжения с высоким внутренним сопротивлением, чтобы ток, потребляемый с источника, как можно ниже. Однако скорость преобразования может быть значительно ниже.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

14. 12-разрядный АЦП

На плате контроллера XC167-4 установлен 8-канальный 12-разрядный параллельный АЦП.

- Минимальное время преобразования – 1,6 мкс.
- Быстродействие АЦП составляет 454 000 выборок в секунду.
- Входные напряжения – от минус 10 Вольт до 10 Вольт или от минус 5 Вольт до 5 Вольт, выбирается отдельно для каждого канала на разъеме пользователем. Входное сопротивление 15 КОм или 7,5 КОм.
- Каждый канал АЦП имеет защиту от превышения уровня входного напряжения. Перенапряжение на невыбранном канале не оказывает влияния на канал, где производится преобразование.
- Максимально допустимое напряжение ± 17 Вольт.

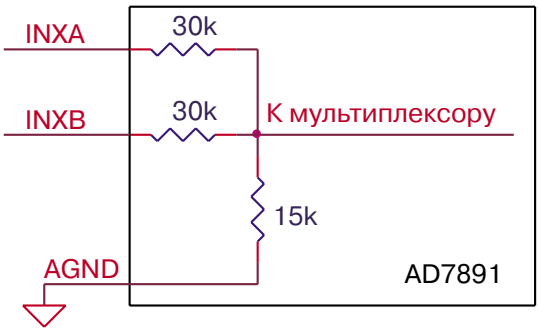
В модуле применены двенадцатиразрядные восьмиканальные микросхемы АЦП типа AD7891-1 фирмы ANALOG DEVICES. По отдельному запросу возможно применение типа AD7891-2 с диапазоном входного напряжения: от 0 до 2,5 Вольт, от 0 Вольт до 5 Вольт, от минус 2,5 Вольт до 2,5 Вольт.

Для устранения шумовых наводок все неиспользуемые аналоговые входы должны быть подключены к источнику с напряжением, соответствующим диапазону входного напряжения,. Для уменьшения потребляемой мощности неиспользуемые аналоговые входы соединяются с аналоговой землей.

Аналоговая (AGND) и цифровая (GND) земля могут быть соединены на плате перемычкой JP2 (контакт 1 — цифровая земля, контакт 2 — аналоговая) или перемычкой JP1 (контакт 4 — цифровая земля, контакт 3 — аналоговая).

Каждый канал имеет два входных контакта INXA и INXB, различная коммутация которых позволяет выбирать диапазон входного напряжения ± 5 Вольт или ± 10 Вольт.

Входы INXA и INXB являются симметричными и полностью взаимозаменяемыми.



Структура аналогового входа АЦП:

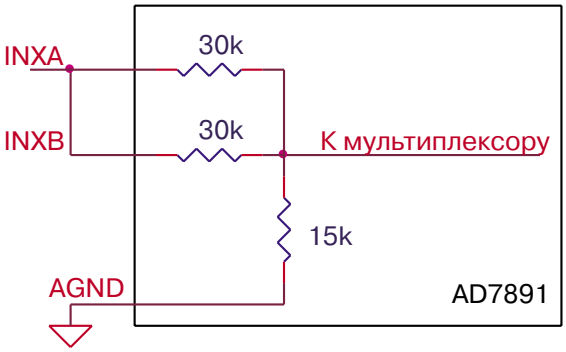


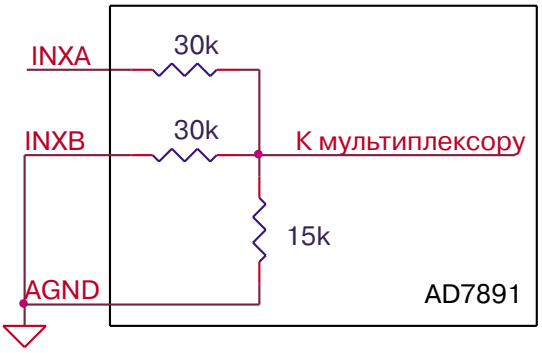
Схема подключения для входного диапазона ± 5 Вольт:

Диапазон входного напряжения ± 5 Вольт выбирается при соединении вместе входных контактов INXA и INXB.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Схема подключения для входного диапазона ± 10 Вольт:

Диапазон входного напряжения ± 10 Вольт выбирается при соединении одного из входных контактов INXA или INXB с аналоговой землей.



Используемая микросхема АЦП содержит входной мультиплексор, усилитель выборки/хранения, 12-разрядный АЦП, внутренний источник опорного напряжения 2,5 Вольта.

Входной мультиплексор выбирает один из восьми входных каналов АЦП.

Для корректной работы внутреннего усилителя выборки/хранения АЦП минимальная длительность входного сигнала должна составлять не менее 600 нс.

Для обращения к АЦП должна быть сконфигурирована 16-разрядная шина данных.

Входы АЦП подключаются через разъем J11.

Базовый адрес определяется значениями в регистрах FCONCS4/TCONCS4/ADDRSEL4 пользователем.

Выбор микросхемы АЦП осуществляется сигналом CS4#.

Формат данных при обращении к регистру команд АЦП:

FORMAT	–	формат данных	лог.0	–	преобразование однополярного сигнала
			лог.1	–	преобразование биполярного сигнала
SWSTBY	–	режим энергопотребления	лог.0	–	рабочий режим
			лог.1	–	режим пониженного потребления
SWCONV	–		лог.1	–	старт преобразования
A2, A1, A0	–	адрес канала АЦП			
X	–	разряды не используются			
D15 – D0	–	разряды шины данных микроконтроллера			

Чтение из АЦП производится по базовому адресу (CS4#). Перед циклом чтения необходимо записать команду в регистр команд в АЦП. При чтении из АЦП старшие 4 бита (D15, D14, D13, D12) не определены и при необходимости маскируются программно.

D15								D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	A2	A1	A0	SWCONV	SWSTBY	FORMAT

Рис. 7. Структура командного байта АЦП.

Старт преобразования АЦП

Старт преобразования АЦП инициализируется либо аппаратно – импульсом на контакте CONVST, либо программно – установкой бита SWCONV регистра команд в лог.1.

Разъём JP3 используется для выбора режима старта 12-разрядного АЦП:

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	VCC	напряжение питания +5 Вольт
2	CONVST	сигнал запуска преобразования 12 разрядного АЦП
3	P3-4	порт P3-4 микроконтроллера

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Программный запуск преобразования осуществляется записью лог.1 в бит SWCONV регистра команд. Перемычка JP3 в этом случае должна быть установлена в положение 1-2.

При использовании аппаратного входа CONVST, запуск преобразования осуществляется фронтом импульса при переходе лог.0 в лог.1. Для аппаратного запуска преобразования в контроллере используется бит P3.4. Перемычка JP3 должна быть установлена в положение 2-3. Бит SWCONV регистра команд должен быть в состоянии лог.0. В состоянии лог.1 бита SWCONV регистра команд аппаратный запуск преобразования заблокирован.

Для аппаратного запуска необходимо установить бит 1 порта P3 на вывод:

```
bset DP3.4.
```

Начало старта определяется переходом бита из “0” в “1”:

```
bclr P3.4
bset P3.4.
```

Использование прерываний по готовности АЦП

Для получения прерывания по готовности АЦП может использоваться вход 15 порта P2. При этом вход порта P2.15 должен использоваться в режиме быстрого прерывания, так как импульс готовности АЦП имеет длительность 120 нс, а вход 15 порта 2 (P2.15) в режиме захвата имеет разрешение 200 нс, и в режиме быстрого прерывания — 25 нс.

Для подключения АЦП к входу 15 порта 2 (P2.15) необходимо на разъеме JP4 установить перемычку между контактами 1 и 2.

Разъём JP4 используется для выбора источника прерывания и порта для его обработки.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	P2-15	порт P2-15 микроконтроллера
2	EOC#	сигнал завершения преобразования 12-разрядного АЦП

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

15. Внешная 8- или 16-разрядная шина

Контроллер имеет разъем для подключения внешних устройств к системной шине.

Разрядность (8 или 16) и параметры шины определяются регистрами FCONCS0, FCONCSx.

Сигналы для организации внешней шины выведены на разъем J8:

- контакты для подключения напряжения питания;
- D0 – D15 сигналы данных;
- A0 – A19 сигналы адреса;
- CS1# – CS4# сигналы выбора устройств;
- RD# сигнал чтения;
- WRL#, WRH# сигналы записи младшего и старшего байта;
- ALE сигнал защелки адреса;
- READY# сигнал готовности устройства;
- RESET# сигнал сброса внешних устройств;
- NMI# сигнал немаскируемого прерывания;
- P3-15 выход системных тактовых импульсов (альтернативная функция бита 15 порта P3).

При подключении к внешней шине устройств можно использовать сигналы выбора устройств микроконтроллера CS1# (выбор внешнего ОЗУ), CS2#, CS3#, CS4# (если не установлен 12-разрядный АЦП).

При обращении микроконтроллера по шине к устройствам необходимо сконфигурировать регистры микроконтроллера XC167CI.
Распределение сигналов выборки в контроллере:

- Сигнал CS0# предназначен для обращения к ПЗУ;
- Сигнал CS1# предназначен для обращения к ОЗУ;
- Сигнал CS2# – сигнал общего назначения;
- Сигнал CS3# – сигнал общего назначения;
- Сигнал CS4# предназначен для обращения к 12 разрядному АЦП.

RESET# сигнал сброса внешних устройств активизируется после поступления сигнала сброса IRES# на вход микроконтроллера (сигнал с переключателя J3 или сигнал с RS232-интерфейса, или сигнал при срабатывании супервизора), после переполнения сторожевого таймера или после выполнения команды SRST. Сигнал RESET# остается в состоянии лог. 0 до выполнения команды EINIT, что позволяет инициализировать микроконтроллер до включения внешних цепей.

Аппаратная конфигурация шины контроллера при старте из внешнего ПЗУ предусматривает 16-ти разрядный немультиплексный режим с пятью сигналами выбора CS0#...CS4#, сигналами WRL# и WRH#. Адресные сигналы A0-A19.

16. Сброс контроллера

Сброс контроллера производится замыканием контакта 1 переключателя J3 с контактом 2 переключателя J3 (или с общим проводом GND). Сброс контроллера может произойти при срабатывании супервизора питания при уменьшении напряжения питания ниже допустимого. Состояние сброса будет сохраняться до восстановления напряжения питания контроллера выше порога срабатывания супервизора. Сброс контроллера можно произвести сигналом IRES# по интерфейсу RS232 через разъем J1 контакты 2, 7, которые обычно подключены к сигналу DTR. Управление сигналом DTR осуществляется битом 0 регистра MCR микросхемы UART типа 16C550 PC-совместимого компьютера. Лог.1 соответствует сбросу.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

17. Питание контроллера

Внимание

все коммутации на переключателях и разъемах должны осуществляться только при отключенном напряжении питания контроллера.

Контроллер питается от внешнего источника постоянного тока +5 В ± 5 % с типовым потреблением 0,35 А (полный вариант XC167-4 с оптоизолированным CAN-интерфейсом и оптоизолированным RS485/RS422-интерфейсом, и гальваноизолированным RS232-интерфейсом).

Напряжение питания подается через разъём J8 или J9, или J10.

Плюсовой вывод источника питания может подключаться к:
- контакту 2 разъема J8;
- контакту 2 разъема J9;
- контакту 33 разъема J10.

Минусовый вывод источника питания может подключаться к:
- контакту 1 разъема J8;
- контакту 1 разъема J9;
- контакту 34 разъема J10.

Наличие напряжения питания +5 В индицируется свечением светодиода.

18. Супервизор питания и подключение внешней батареи

Супервизор (диспетчер) питания служит для контроля и коммутации внешнего питания. Напряжение питания контроллера от 4,75 до 5,25 В.

При напряжении питания контроллера ниже порога срабатывания (от 4,5 до 4,75 Вольт) происходит сброс контроллера сигналом от супервизора. Типовое напряжение порога срабатывания супервизора 4,62 Вольта. Состояние сброса будет сохраняться до восстановления напряжения питания контроллера выше порога срабатывания супервизора.

Подключение внешней батареи

К супервизору питания может подключаться внешняя батарея (разъем J4) для сохранения работоспособности часового таймера при отключении основного источника питания, напряжением от 2,0 до 5,25 Вольт. Типовой ток потребления от батареи напряжением 3,0 Вольта — 10 микроампер, при отсутствии основного напряжения питания.

Внешняя батарея в комплект поставки не входит.

Внимание

при использовании контроллера без батареи установите перемычку между контактами 1 и 2 разъема J4.

Разъем J4

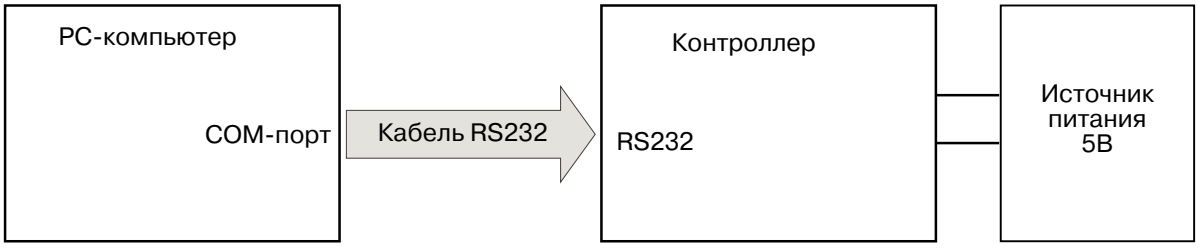
Номер контакта	Сигнал
1	Минус батареи
2	Плюс батареи

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

19. Работа в отладочном режиме

Мощная симметричная система команд микроконтроллеров XC16x в сочетании с отладкой программ в интерактивном режиме позволяют существенно сократить срок разработки систем и сосредоточиться на решении прикладных задач. Наличие в составе контроллера скоростных последовательных интерфейсов (RS485, CAN) и специальных команд позволяет разрабатывать распределенные системы реального времени, обладающие высокой надежностью.

Контроллер XC167-4 имеет удобные средства для запуска и отладки программ в реальном времени с подключенными различными внешними устройствами – датчиками, исполнительными устройствами, клавиатурой, дисплеем и т.п.



Структурная схема подключения контроллера для отладки и программирования.

Создание встраиваемых приложений на базе данных контроллеров требует специализированных систем разработки программного обеспечения, которые включают в себя текстовый редактор, транслятор, компоновщик, интерактивный отладчик и программатор. Все это в сочетании с удобным графическим интерфейсом является мощным инструментом в руках разработчика.

Разработанная для контроллеров XC167-4 интегрированная среда разработки (ИСР) RIDE, работающая под управлением операционных систем Windows 98/ME/NT/2000/XP, позволяет пользователю объединять файлы исходного текста программы встраиваемого приложения в файл проекта, редактировать исходные тексты программ, транслировать и компоновать файлы проекта для получения модуля, исполняемого на целевом контроллере. Интегрированный в ИСР RIDE интерактивный отладчик позволяет производить отладку полученного исполняемого модуля непосредственно на целевом контроллере без помощи каких-либо дополнительных аппаратных средств.

Отладка исполняемого модуля производится на целевом контроллере при помощи интерактивного отладчика ИСР RIDE по интерфейсу RS232, который соединяет контроллер и PC-компьютер. Отладчик предоставляет следующие возможности:

- отладки исполняемого модуля на уровне исходного текста или дисассемблированного программного кода;
- пошаговой отладки как основного тела программы, так и процедур обработчиков прерываний;
- отладки с помощью точек останова;
- запуска на выполнение и остановки исполняемого модуля;
- интерактивной отладки внутренних периферийных устройств микроконтроллера (параллельные порты ввода/вывода, контроллер внешней шины, таймеры, блоки захвата/сравнения, блок широтно-импульсной модуляции, аналого-цифровой преобразователь, высокоскоростной синхронный интерфейс, CAN-интерфейс);
- работы с памятью микроконтроллера;
- работы с системным стеком микроконтроллера;
- настройки приоритета загружаемого в память контроллера ядра отладчика при обработке прерываний.

При отладке программы состояние регистров контроллера и его периферийных устройств отображается на экране PC-компьютера. На выходах контроллера можно наблюдать выходные сигналы, устанавливаемые программой. В регистрах и памяти микроконтроллера – значения сигналов, поступающих с различных внешних устройств, например с датчиков.

После окончания разработки и отладки исполняемого модуля, он может быть записан во внешнее или внутреннее ПЗУ (Flash-память) с помощью встроенного в ИСР RIDE программатора.

Для запуска контроллера в отладочном режиме необходимо:

- подключить кабелем разъем J1 контроллера к последовательному интерфейсу RS232 PC-совместимого компьютера;
- установить перемычку J3:13-14:
- подать напряжение питания контроллера;
- произвести сброс контроллера;
- запустить программу отладчика;

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

На прилагаемом в комплекте поставки компакт-диске находятся программные продукты и документация для разработки программного обеспечения, отладки и программирования ПЗУ под различные операционные системы.

WINDOWS 98, WINDOWS 98SE, WINDOWS Millennium Edition,
WINDOWS 2000 Professional, WINDOWS XP:

- RIDE 1.3: ассемблер, отладчик, программатор ПЗУ (Flash) контроллера;
- Ассемблер VASM 1.02
- R16x Flash Programmer 1.7 программатор ПЗУ (Flash) контроллера.

Примечание: Для отладки и программирования (C, Assembler) в среде WINDOWS возможно использование интегрированной среды разработки µVision фирмы KEIL SOFTWARE (поставляется по заказу).

20. Программирование ПЗУ (Flash-памяти)

Схема контроллера XC167-4 предусматривает возможность программирования внутрикристального ПЗУ (Flash-памяти) и внешнего ПЗУ (микросхемы Flash-памяти на плате контроллера) по последовательному RS232-интерфейсу используя PC совместимый компьютер.

Для программирования ПЗУ (Flash-памяти) необходимо:

- подключить кабелем разъем J1 контроллера к последовательному интерфейсу RS232 PC-совместимого компьютера;
- установить перемычку J3:13-14;
- подать питание на контроллер;
- произвести сброс контроллера;
- запустить программу программирования Flash памяти (входит в комплект поставки).

При работе с операционной системой WINDOWS может использоваться встроенный в ИСР RIDE программатор (R16x Flash programmer).

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

21. Старт контроллера из ПЗУ

Старт микроконтроллера при включении питания или сбросе происходит по адресу 0x0000 нулевого сегмента, в котором находится внутрикристальное ПЗУ или внешнее ПЗУ. При старте микроконтроллера из внутрикристального ПЗУ вход EA# должен быть в лог.1, а при старте микроконтроллера из внешнего ПЗУ вывод EA# должен быть в лог.0. Состояние вывода устанавливается перемычкой JP8.

EA# в состоянии лог.1, (JP8=1-2) – старт из внутреннего ПЗУ, (внешнее ПЗУ запрещено). Порты P0, P1, P4 можно использовать как ввод-вывод.

EA# в состоянии лог.0, (JP8=2-3) – старт из внешнего ПЗУ, подключенного к CS0#, (внутреннее ПЗУ запрещено). Порты P0, P1, P4 используются для внешней шины.

Для доступа к внешней шине необходимо активизировать соответствующие регистры.

Старт контроллера может осуществляться из внутрикристального ПЗУ (Flash-памяти) микроконтроллера или из внешнего ПЗУ (Flash-памяти) контроллера. Выбор ПЗУ (Flash-памяти), из которой стартует пользовательская программа, осуществляется установкой перемычки на разъеме JP8.

Внешнее ПЗУ устанавливается по заказу.

Разъём JP5

Номер контакта	Сигнал	
1	VCC	напряжение питания +5 Вольт
2	EA#	выбор ПЗУ для старта
3	GND	цифровая земля (общий)

При установке перемычки в положение 1-2 происходит старт из внутрикристального ПЗУ (Flash-памяти) микроконтроллера.

При установке перемычки в положение 2-3 происходит старт из внешнего ПЗУ (Flash-памяти) контроллера.

Для старта контроллера из ПЗУ необходимо:

- удалить перемычку J3:13-14;
- подать питание на контроллер или произвести сброс контроллера.

Сброс осуществляется замыканием контактов 1 и 2 на разъеме J3.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

22. Подключение жидкокристаллического индикатора к контроллеру

Пример подключения ЖКИ типа PG12864A фирмы POWERTIP к портам ввода вывода контроллера через разъем J9:

Номер контакта ЖКИ	Сигнал ЖКИ	Номер контакта J9 контроллера	Сигнал контроллера
1	Vss	1	GND
2	Vdd	2	VCC (+5 V)
3	Vo		(см. ниже)
4	D/I#	11	P3-7
5	R/W#	12	P3-6
6	E	13	P3-5
7	D0	14	P3-4
8	D1	15	P3-3
9	D2	16	P3-2
10	D3	19	P2-15
11	D4	20	P2-14
12	D5	21	P2-13
13	D6	22	P2-12
14	D7	23	P2-11
15	CSA	24	P2-10
16	CSB	25	P2-9
17	RST#	26	P2-8
18	Vout		(см. ниже)
19	A		(см. ниже)
20	K		GND

Примечание:

Vss	Цифровая земля (общий провод) ЖКИ.
Vdd	Напряжение питания ЖКИ +5 Вольт.
Vo	Регулировка контраста (подключается к регулируемому выводу потенциометра регулировки контраста)
D/I#	Команда/ввод данных
R/W#	Сигнал чтение/запись
E	Сигнал разрешение
D0...D7	Разряды шины данных ЖКИ
CSA	Сигнал выборки сегмента 1 ЖКИ
CSB	Сигнал выборки сегмента 2 ЖКИ
RST#	Сброс ЖКИ
Vout	Отрицательное выходное напряжение от внутреннего преобразователя ЖКИ (подключается к одному из нерегулируемых выводов потенциометра регулировки контраста, ко второму из нерегулируемых выводов потенциометра регулировки контраста подключается напряжение +5 Вольт)
A	Напряжение для подсветки ЖКИ: + 4,2 Вольт
K	Напряжение для подсветки ЖКИ: GND
VCC (+5 V)	Напряжение питания контроллера +5 Вольт
GND	Цифровая земля (общий провод) контроллера
P2-8...P2-15	Биты 8...15 порта P2
P3-2...P3-7	Биты 2...7 порта P3

Аналогичным образом к контроллеру могут быть подключены и другие типы ЖКИ.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

23. Внешние разъемы и переключатели

Подключение внешних цепей к контроллеру осуществляется с помощью разъемов. Расположение и назначение разъемов и переключателей на плате контроллера XC167-4 представлено на рисунке 8.

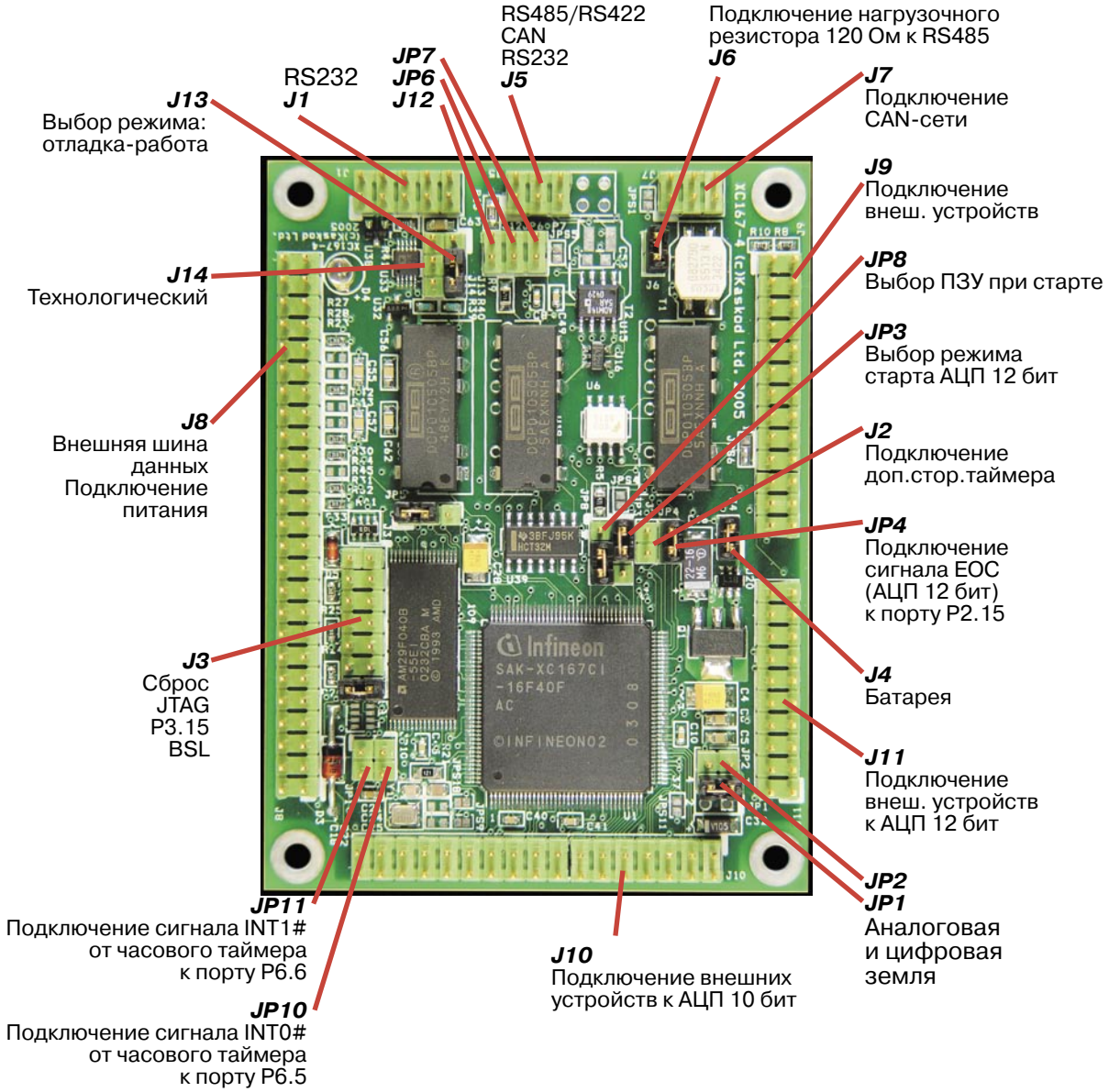


Рис. 8. Расположение разъемов и переключателей на плате контроллера.

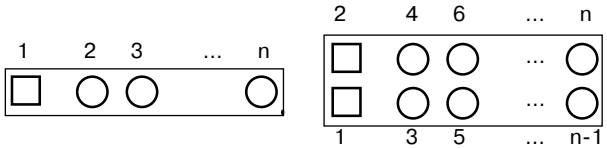


Рис. 9. Типовое расположение разъемов и переключателей IDC-типа. Первый контакт имеет квадратную форму печатной площадки.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Разъем J1

Тип: 10-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем предназначен для подключения кабеля RS232 к последовательному интерфейсу.

Номер контакта	Сигнал
1	+5V RS232
2, 7	соединены между собой, сброс контроллера
3	RXD (данные, принимаемые в контроллер)
4,6	соединены между собой, включение режима отладки
5	TXD (данные, передаваемые из контроллера)
8	Не подключен
9, 10	-5V RS232(общий)

Разъем J2

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Перемычка J2 предназначена для подключения бита P3-3 для управления дополнительным сторожевым таймером:

перемычка установлена – внешний сторожевой таймер подключен.
перемычка не установлена – внешний сторожевой таймер отключен.

Разъем J3

Тип: 14-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем J3 — предназначен для подключения кнопки сброса, аппаратного переключения в режим отладки (программирования).

Номер контакта	Сигнал	Ввод/вывод
1	GND (общий контроллера)	-
2	IRES	I
3	TCK	-
4	TDI	I
5	TDO	O
6	TMS	-
7	TRST	O
8	BRKIN	I
9	BRKOUT	O
10	P3-15	I/O
11	VCC	-
12	GND (общий контроллера)	-
13	BSL	I
14	GND (общий контроллера)	-

Разъем J4

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем предназначен для подключения батареи к супервизору и часовому таймеру.

Номер контакта	Сигнал
1	Минус батареи
2	Плюс батареи

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Разъем J5

Тип: 10-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем J5 — предназначен для подключения кабеля RS485 (RS422) к последовательному интерфейсу контроллера (исполнение контроллера XC167-4-ACR).

Номер контакта	Сигнал
1, 2, 6, 10	Не подключен
3	Прямой выход приемопередатчика RS485-интерфейса (приемника RS422)
4	Инверсный выход приемопередатчика RS485-интерфейса (приемника RS422)
5, 9	Минус (общий) источника питания приемопередатчика RS485-интерфейса (RS422)
7	Прямой выход передатчика RS422-интерфейса
8	Инверсный выход передатчика RS422-интерфейса

Разъем J5 — предназначен для подключения кабеля CAN (исполнение контроллера XC167-4-ACC)

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1, 2, 6, 7, 9, 10	Не подключен	
3	BUS_L	нижнее активное значение шины
4	BUS_H	верхнее активное значение шины
5	GND_CAN	общий шины CAN- интерфейса
8	Не подключен (+5V CAN)	напряжение питания +5 Вольт шины CAN (по заказу)

Разъем J5 — предназначен для подключения кабеля RS232 ко второму последовательному интерфейсу контроллера (исполнение контроллера XC167-4-ACU)

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1, 2, 6, 7, 8, 10	Не подключен	
3	RXD	данные, принимаемые в контроллер
4	TXD	данные, передаваемые из контроллера
5, 9	-5V RS232 _2	

Разъем J6

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Перемычка J6 предназначена для подключения нагрузочного резистора 120 Ом к CAN-интерфейсу, выведенному на разъем J7:

перемычка установлена – резистор подключен.
перемычка не установлена – резистор отключен.

Разъем J7

Тип: 10-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем J7 — Предназначен для подключения контроллера в CAN-сеть.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	Не подключен	
2	Не подключен	
3	BUS_L	нижнее активное значение шины
4	BUS_H	верхнее активное значение шины
5	GND_CAN	общий шины CAN- интерфейса
6	Не подключен	
7	Не подключен	
8	Не подключен (+5V CAN)	напряжение питания +5 Вольт шины CAN (по заказу
9	Не подключен	
10	Не подключен	

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Разъем J8

Тип: 50-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем J8 - предназначен для подключения питания и внешних периферийных устройств к контроллеру.

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	GND	2	VCC
3	CS2#	4	CS1#
5	CS4#	6	CS3#
7	A19	8	A18
9	A17	10	A16
11	A15	12	A14
13	A13	14	A12
15	A11	16	A10
17	A9	18	A8
19	A7	20	A6
21	A5	22	A4
23	A3	24	A2
25	A1	26	A0
27	D15	28	D14
29	D13	30	D12
31	D11	32	D10
33	D9	34	D8
35	D7	36	D6
37	D5	38	D4
39	D3	40	D2
41	D1	42	D0
43	BHE	44	WR
45	P3-15	46	RD
47	RESET#	48	ALE
49	NMI#	50	READY

Примечание:

GND	цифровая земля (общий провод)
VCC	напряжение питания контроллера +5В
P3-15	Бит 15 порта P3 (тактовый сигнал) или ввод/вывод
DO...D15	разряды шины данных (ввод/вывод)
A0...A19	разряды шины адреса (вывод)
CS1#	сигнал выборки 1 (вывод)
CS2#	сигнал выборки 2 (вывод)
CS3#	сигнал выборки 3 (вывод)
CS4#	сигнал выборки 4 (вывод)
BHE#	сигнал разрешение старшего байта (вывод)
RD#	сигнал чтения (вывод)
ALE	сигнал защёлки адреса (вывод)
NMI#	сигнал немаскируемого прерывания (ввод)
READY	сигнал готовности устройства (ввод)
RESET#	сигнал сброса (вывод или порт P20.12 микроконтроллера)

Разъем J9

Тип: 26-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём J9 предназначен для подключения внешних периферийных устройств к контроллеру через биты портов P2, P3, P4. Все выводы портов разъёма J9 могут быть использованы как биты ввода-вывода.

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	GND	2	VCC
3	INT1#	4	P4-7
5	P4-6	6	P4-5
7	P4-4	8	P3-13
9	P3-9	10	P3-8

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

11	P3-7	12	P3-6
13	P3-5	14	P3-4
15	P3-3	16	P3-2
17	P3-1	18	P3-0
19	P2-15	20	P2-14
21	P2-13	22	P2-12
23	P2-11	24	P2-10
25	P2-9	26	P2-8

Примечание:

GND цифровая земля (общий провод)
VCC напряжение питания контроллера +5В
P2.8...P2.15 биты порта P2 (ввод-вывод)
P3.0...P3.9, P3.13 биты порта P3 (ввод-вывод)
P4.4...P4.7 биты порта P4 (ввод-вывод)
INT1# сигнал прерывания часового таймера

Разъем J10

Тип: 34-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём J10 предназначен для подключения внешних периферийных устройств к контроллеру через биты портов P5, P6, P7, P9.

Порты P5 могут быть использованы как входы АЦП или для цифрового ввода.

Порты P7, P8, P9 могут быть использованы для ввода-вывода.

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	AGND	2	P5-15
3	P5-14	4	P5-13
5	P5-12	6	P5-7
7	P5-6	8	P5-9
9	P5-8	10	P5-11
11	P5-10	12	P5-5
13	P5-4	14	P5-3
15	P5-2	16	P5-1
17	P5-0	18	REF
19	AGND	20	P9-5
21	P9-4	22	P9-3
23	P9-2	24	P9-1
25	P9-0	26	P7-7
27	P7-6	28	P7-5
29	P7-4	30	P6-7
31	P6-6	32	INT0#
33	VCC	34	GND

Примечание:

AGND Аналоговая земля
GND Цифровая земля (общий)
P5.0...P5.15 биты порта P5 (ввод)
P6.6...P6-7 биты порта P6 (ввод-вывод)
P7.4...P7.7 биты порта P7 (ввод-вывод)
P9.0...P9.5 биты порта P9 (ввод-вывод)
INT0# сигнал прерывания часового таймера

Разъем J11

Тип: 20-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем J11 - предназначен для подключения входных сигналов к входам 12-разрядного АЦП.

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	GND	2	VCC
3	REFOUT	4	AGND
5	IN1A	6	IN1B

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

7	IN2A	8	IN2B
9	IN3A	10	IN3B
11	IN4A	12	IN4B
13	IN5A	14	IN5B
15	IN6A	16	IN6B
17	IN7A	18	IN7B
19	IN8A	20	IN8B

Примечание:

AGND	Аналоговая земля
GND	Цифровая земля (общий)
IN1A…IN8A	Аналоговый вход A
IN1B…IN8B	Аналоговый вход B
VCC	Напряжение питания контроллера
REFOUT	Выходное опорное напряжение 2,5 Вольта 12 разрядного АЦП

Разъем J12

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Перемычка J12 предназначена для подключения нагрузочного резистора 120 Ом к RS485/RS422-интерфейсу или CAN интерфейсу:

перемычка установлена	–	резистор подключен;
перемычка не установлена	–	резистор отключен.

Разъем J13

Тип: 3-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем предназначен для аппаратного переключения контроллера (контакты 1 и 2 замкнуты между собой) в отладочный (режим программирования ПЗУ) или для программного переключения контроллера (контакты 1 и 2 разомкнуты)в отладочный режим (режим программирования ПЗУ).

Номер контакта	Сигнал
1	-5V RS232
2	Гальваноизолированный вход сигнала BSL контроллера
3	Сигнал BSL (TTL уровня) от PC

Разъем J14

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъем предназначен для подключения кнопки сброса контроллера (при необходимости).

Сброс производится замыканием контактов разъема.

Номер контакта	Сигнал
1	Сигнал RXD от PC (ТТЛ уровня)
2	Сигнал TXD от контроллера (ТТЛ уровня)
3	Гальваноизолированный вход сигнала сброс контроллера

Переключатель JP1

Тип: 4-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP1 используется для соединения аналоговой и цифровой земли.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	Не подключен	
2	VCC	напряжение питания +5 Вольт
3	AGND	аналоговая земля
4	GND	цифровая земля (общий)

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Переключатель JP2

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP2 используется для соединения цифровой и аналоговой земли 12-ти разрядного АЦП.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	GND	цифровая земля (общий)
2	AGND	аналоговая земля

Переключатель JP3

Тип: 3-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP3 используется для выбора режима старта 12-разрядного АЦП.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	VCC	напряжение питания +5 Вольт
2	CONVST	сигнал запуска преобразования 12-разрядного АЦП
3	P3-4	порт P3-4 микроконтроллера

Переключатель JP4

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP2 используется для соединения порта P2-15 и сигнала EOC# 12-ти разрядного АЦП.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	P2-15	порт P2-15 микроконтроллера
2	EOC#	сигнал окончания преобразования 12-разрядного АЦП

Переключатель JP5

Тип: 3-контактный штыревой разъем IDC-типа.

CS1# сигнал выборки 1 (вывод)

Разъём JP5 используется для выбора ПЗУ при старте микроконтроллера.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	CS0#	сигнал выборки 0 (вывод)
2	CE#	вход сигнала выборки внешнего ПЗУ
3	CS1P	сигнал выборки 1 супервизора (вывод)

Переключатель JP6

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP6 используется для подключения резистора 620 Ом между прямым выходом и плюсом источника питания приемопередатчика RS485-интерфейса или приемника RS422-интерфейса:

перемычка установлена - резистор подключен;
перемычка не установлена - резистор отключен.

Переключатель JP7

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP7 используется для подключения резистора 620 Ом между инверсным выходом и минусом источника питания приемопередатчика RS485-интерфейса или приемника RS422-интерфейса.

перемычка установлена – резистор подключен; перемычка не установлена – резистор отключен.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Переключате ль JP8

Тип: 3-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP8 используется для выбора ПЗУ при старте микроконтроллера.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	VCC	напряжение питания +5 Вольт
2	EA#	выбор ПЗУ для старта
3	GND	цифровая земля (общий)

Переключатель JP10

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP10 используется для соединения порта P6-5 и сигнала INT0# часового таймера.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	P6-5	порт P6-5 микроконтроллера
2	INT0#	сигнал INT0# часового таймера.

Переключатель JP11

Тип: 2-контактный штыревой разъем IDC-типа.

Разъём JP11 используется для соединения порта P6-6 и сигнала INT1# часового таймера.

Номер контакта	Сигнал	Примечание
1	P6-6	порт P6-6 микроконтроллера
2	INT1#	сигнал INT1# часового таймера.

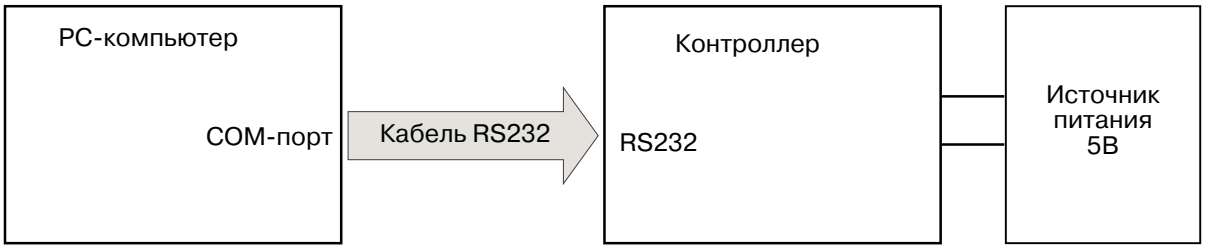


Схема соединения контроллера XC167-4 с PC-совместимым компьютером по RS232-интерфейсу.

Номер COM-порта PC-совместимого компьютера и скорость передачи данных по RS232-интерфейсу при работе с контроллером выбирается в используемых программных продуктах для отладки и программирования.

Внимание

подключение RS232-интерфейса между PC-совместимым компьютером и контроллером осуществлять только при отключенном напряжении питания контроллера, так как между общим проводом компьютера и общим проводом источника питания может быть высокое напряжение. Наличие высокого напряжения может привести к отказу выходных портов RS232-интерфейса компьютера или контроллера.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

Схема кабеля RS232 для соединения COM-порта компьютера и контроллера

Тип разъемов: 9-контактный разъем D-SUB типа (гнезда, подключается к COM-порту компьютера),

10-контактный разъем IDC типа (гнезда, подключается к контроллеру).

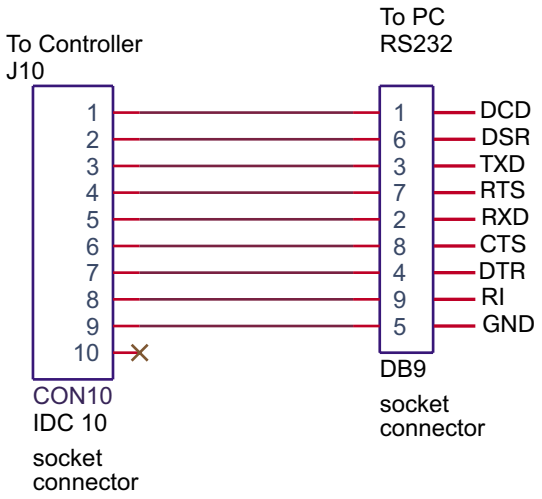
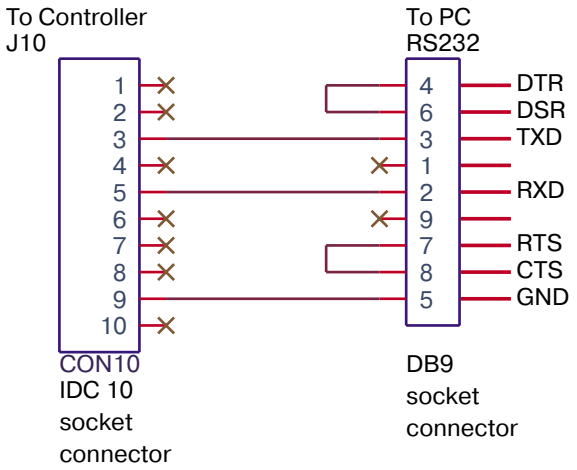


Схема кабеля RS232 для соединения COM-порта компьютера и контроллера для работы без программного сброса и для работы с uVISION KEIL SOFTWARE

Кабель для работы без программного сброса со стороны компьютера и для работы с uVision Keil Software:

- 10-контактный разъем IDC типа (гнезда, подключается к контроллеру).
- 9-контактный разъем D-SUB типа (гнезда, подключается к COM-порту компьютера),



24. Условия эксплуатации и хранения

Контроллер XC167-4 предназначен для работы в составе группы модулей или отдельного модуля.

Напряжение питания подается через разъём J8 или J9, или J10. Наличие напряжения питания 5 Вольт индицируется свечением светодиода.

Детали и сборочные единицы, взятые на специальный учёт в XC167-4 отсутствуют.

Изделие удовлетворяет следующим требованиям эксплуатации:

– диапазон рабочих температур: от 0°C до плюс 70°C,
– диапазон температур хранения: от минус 40°C до плюс 85°C.

Изделие для расширенного диапазона рабочих температур удовлетворяет следующим требованиям эксплуатации:

– диапазоны рабочих температур:
  от минус 40°C до плюс 85°C,
  от минус 55°C до плюс 85°C,
– диапазон температур хранения: от минус 55°C до плюс 85°C.

При необходимости большего диапазона рабочих температур и температур хранения обращайтесь к изготовителю.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

25. Варианты исполнения контроллера

Контроллер поставляется в следующих модификациях:

Наименование	Описание температурный диапазон: 0°C - +70°C
XC167-4-ACR	XC167-16; 40MHz; RAM 512Kb; IntFlash 128Kb; Flash 1024Kb; АЦП 10 бит; АЦП 12 бит; RS232; RS485; CAN; RTC.
XC167-4-ACC	вместо (RS422/RS485) устанавливается второй оптоизолированный CAN-интерфейс.
XC167-4-ACU	вместо (RS422/RS485) устанавливается второй оптоизолированный RS232-интерфейс.
	опции -EXT расширенный температурный диапазон: минус 40°C – +85°C -MIL расширенный температурный диапазон: минус 55°C – +85°C

Внимание: По умолчанию устанавливаются разъемы и переключатели прямые вверх.
Расположение разъемов оговаривается при заказе.

Возможное расположение разъемов

Разъемы J1, J5, J7, J8, J9, J10, J11:
- прямые вверх;
- угловые;
- прямые вниз (мезонин).

Дополнительно можно заказать:

-KIT	ответные части разъемов под плоский кабель;
-KIT2	ответные части разъемов под пайку в материнскую плату для мезонинного исполнения контроллера;
-C232	кабель RS232 полный;
-C232K	кабель RS232 трехпроводный, для работы без программного сброса;
-Flash	ПЗУ (Flash) 1024 Кб;
-Software	C (Keil-Software);
-LCD	ЖКИ (LCD).

Замечание: При заказе контроллеров необходимо соблюдать обозначения изделий данные выше.

Например:

Код заказа	описание
XC167-4-ACR-Flash-EXT-KIT-C232, угловые разъемы	контроллер XC167-4, полный вариант, внешнее ПЗУ 1024 Кбайт, расширенный температурный диапазон -40°C – +85°C, ответные части всех разъемов, кабель RS232 полный, с угловыми разъемами.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

26. Комплект поставки и маркировка контроллера

В комплект поставки входит:

1. Контроллер XC167-4 в выбранном варианте - 1 шт.
2. Компакт-диск - 1 шт.

На компакт-диске:

- система разработки и отладки программного обеспечения для контроллеров ИСР RIDE;
- ассемблер VASM;
- программа для программирования Flash-памяти R16x Flash Programmer 1.7, Flash168;
- примеры программ для работы с периферийными устройствами;
- документация;
- руководство пользователя.

С партией контроллеров поставляется не более двух компакт-дисков.

Маркировка контроллера

Контроллер XC167-4 имеет маркировку на плате XC167-4.

Серийный номер находится на плате и имеет вид:

- S/N XXXXXX, например: S/N 704354.

Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3

27. Габаритные и установочные размеры

Габаритные и установочные размеры платы показаны на рисунке 10, 11.

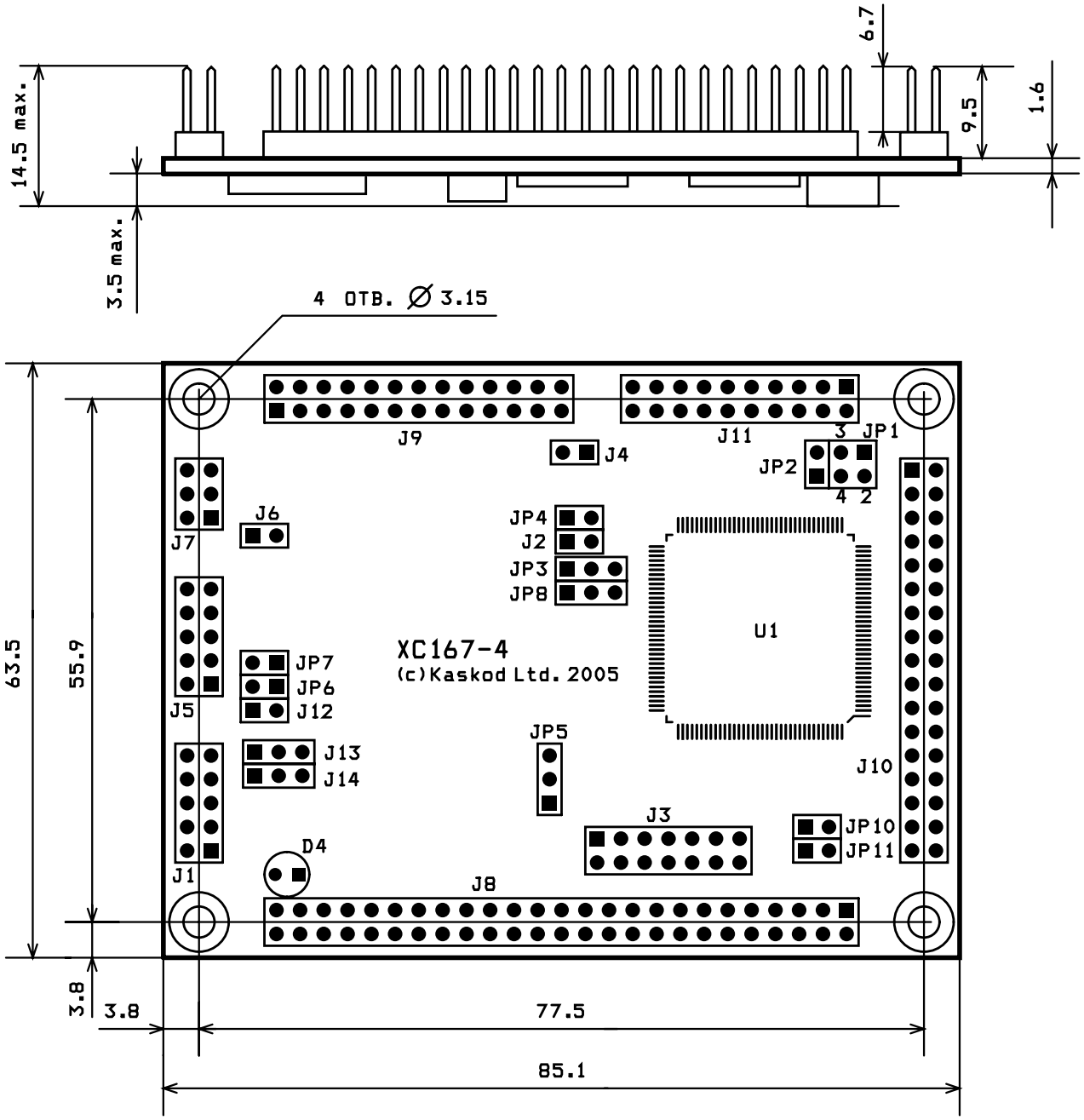


Рис. 10. Габаритные и установочные размеры в миллиметрах.

ООО “КАСКОД-ЭЛЕКТРО”
Email : support@kaskod.ru http://www.kaskod.ru
тел.: (812) 466-5784, тел.: (812) 476-0795, факс.: (812) 466-5401
196625, Санкт-Петербург, Павловск, Фильтровское шоссе, 3