

МП и МПС

Лекция 8.

LCD-дисплей

LCD-дисплеи: графические и знакогенерирующие.

Дисплеем управляет специализированный контроллер HD44780 (или аналог)

Режим работы: 8-битный или 4-битный. DB7..DB0 - шина данных

Пины для управления:

- E - строб
- RS - команда (0) или данные (1)
- R/W - запись (0) или чтение (1)

Питание подсветки - отдельный джампер.

Важно! Контрастность (пин V0) регулируется встроенным на плату потенциометром!

LCD-дисплей

Виды памяти

- DDRAM - память дисплея (записываете ASCII-коды символов)
80 байт (40*2), видимая часть - 16*2.
- CGROM - таблица символов (изменить нельзя)
256 байт
- CGRAM - для собственных символов
64 байта (старшие 3 бита игнорируются)

В документации главное: таблица команд, процедура инициализации.

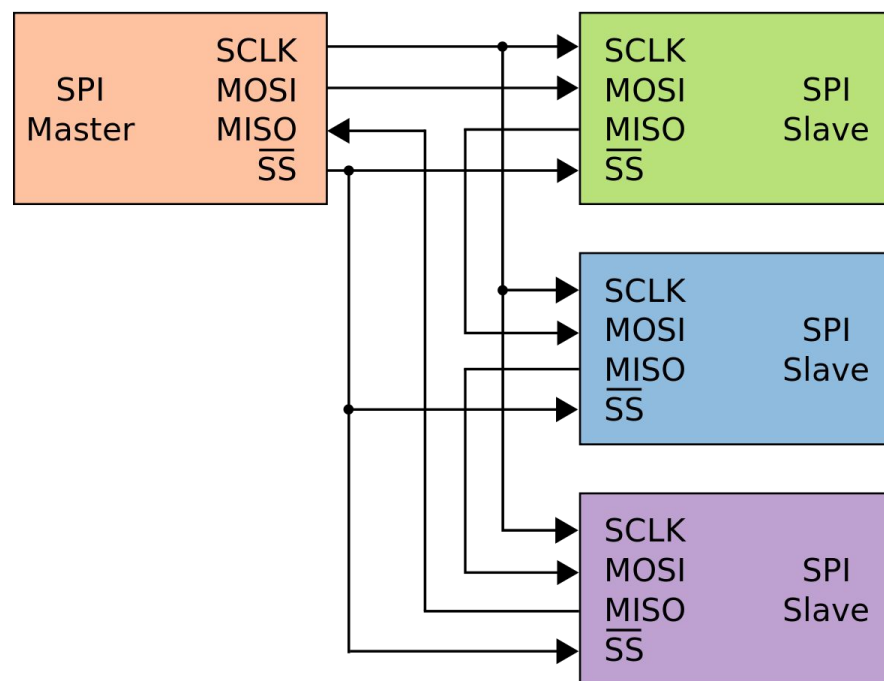
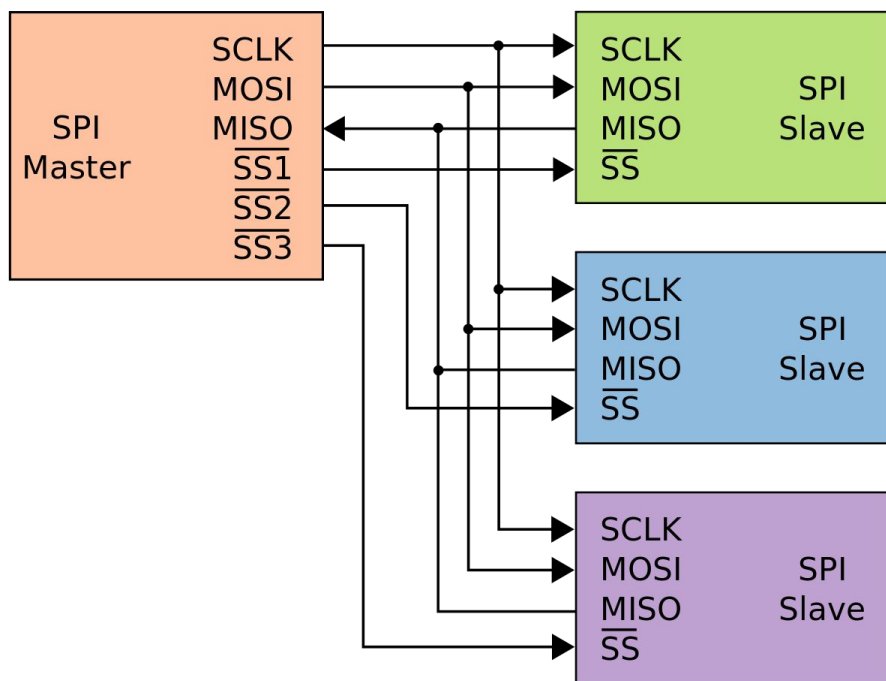
Симулятор:

<http://www.dinceraydin.com/djlcddsim/djlcddsim.html>

Протокол SPI

Master/slave, звезда/кольцо, LSB/MSB, ...

Есть аппаратная реализация в Atmega16!



MAX7219 - драйвер светодиодных сборок

Управление одной одноцветной матрицей 8*8 или 8 7-сегментными индикаторами

Последовательный интерфейс,
два байта на каждую команду.

Первый байт - команда, второй - данные

Команда - просто адрес во внутренней памяти

Старшие 4 бита не важны

Либо запись в один из рядов/разрядов сборки

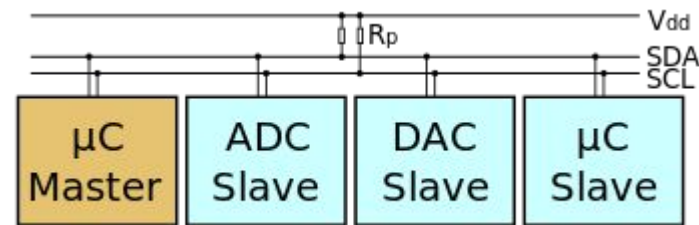
Либо внутренние настройки

Данные - интерпретация зависит от команды
и внутренних настроек.

Table 2. Register Address Map

REGISTER	ADDRESS					HEX CODE
	D15–D12	D11	D10	D9	D8	
No-Op	X	0	0	0	0	0xX0
Digit 0	X	0	0	0	1	0xX1
Digit 1	X	0	0	1	0	0xX2
Digit 2	X	0	0	1	1	0xX3
Digit 3	X	0	1	0	0	0xX4
Digit 4	X	0	1	0	1	0xX5
Digit 5	X	0	1	1	0	0xX6
Digit 6	X	0	1	1	1	0xX7
Digit 7	X	1	0	0	0	0xX8
Decode Mode	X	1	0	0	1	0xX9
Intensity	X	1	0	1	0	0xXA
Scan Limit	X	1	0	1	1	0xXB
Shutdown	X	1	1	0	0	0xXC
Display Test	X	1	1	1	1	0xFF

Протокол I2C



Две общие линии: SDA/SCL, подтягивающие регистры, master/slave, арбитраж, адресация (до ~127 устройств).

Запись: Старт, адрес (7 бит), W, байт 1, ack, байт 2, ack, стоп.

Чтение: Старт, адрес (7 бит), R, байт 1, ack, байт 2, Nack, стоп.

Когда slave имеет сложную внутреннюю структуру, то первый передающийся байт - это обычно адрес внутри устройства.

Запись: Старт, адрес микросхемы, W, адрес ячейки, ack, байт 1, ack, стоп.

Чтение: Старт, адрес микросхемы, **W**, адрес ячейки, ack, **СТАРТ**, адрес микросхемы, **R**, байт 1, Nack, стоп.

Название в документации Atmega16: TWI (two wire interface).

Предпочтительная реализация: Конечный автомат, переключающий свои состояния по прерыванию от TWI.

Микросхема памяти AT24C

EEPROM - энергонезависимая память.

В Atmega16 есть своя энергонезависимая память, её использовать для решения задачи нельзя!

Выставить переменную часть адреса и установить защиту от записи можно с помощью микропереключателей.

Запись и чтение хотя бы одного байта.
Просьба слишком часто не писать/читать.

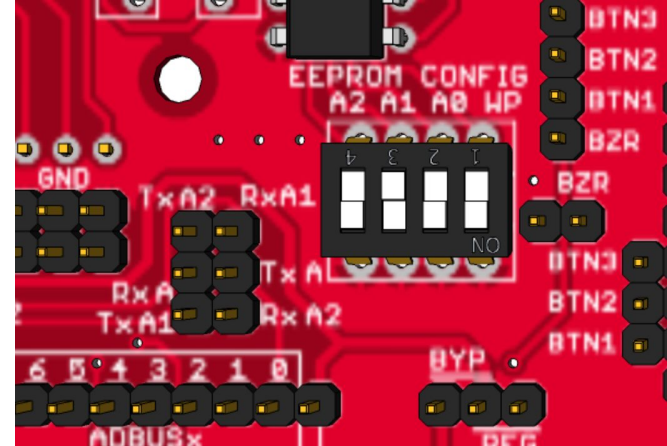
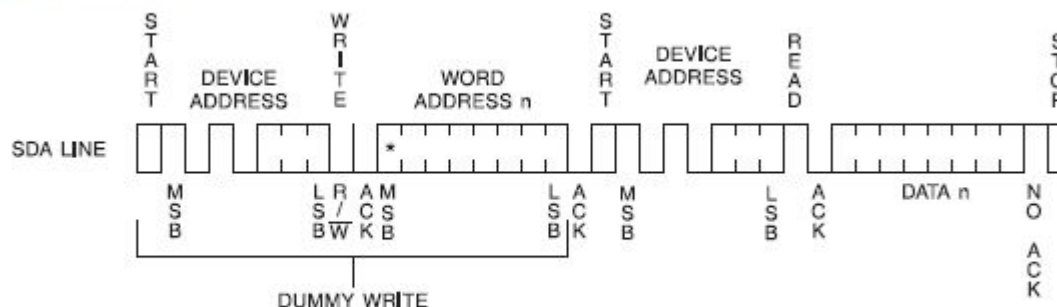


Figure 11. Random Read



(* = DON'T CARE bit for 1K)