

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСПЛЕЕВ ВЗАМЕН СИМВОЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

Один из способов расширить функциональность разрабатываемых изделий, имеющих в составе дисплеи для отображения информации, не увеличивая стоимость разработки – применение графических дисплеев в роли символьных.

- Что представлено на российском рынке?
- Что выбрать для замены?
- Какие контроллеры применить?

На все эти вопросы отвечает предлагаемая вашему вниманию статья.

В настоящее время разработчики широко применяют символьные дисплеи с различными разрешениями: от восьми символов в одной строке до сорока символов в четырех строках. Символьные дисплеи получили широкое распространение благодаря легкости их применения: наличию встроенного знакогенератора с кириллическими символами, малым требованиям к управляющему контроллеру (необходимо передавать только один байт данных для отображения одного символа на экране).

Графические дисплеи также очень популярны у разработчиков, при этом большинство применяемых дисплеев имеют соотношение сторон 4:3. К таким дисплеям относятся модели с разрешением: 128x64, 240x128, 320x240 точек и другим аналогичным.

В то же время существует группа графических дисплеев с размерами, приближенными к символьным дисплеям. К таким дисплеям относятся модели со следующими разрешениями: 122x32, 128x32, 160x32, 192x32 точек и другие аналогичные.

Данную группу можно называть моделями-заменителями символьных дисплеев.

Ниже приведены диаграммы распределения моделей символьных и графических дисплеев среди производителей. Данная величина определялась как процент моделей с указанным разрешением среди общего количества дисплеев (для каждого класса отдельно). Выборка проводилась среди продукции наиболее популярных производителей дисплеев, представленных на российском рынке на сегодняшний день, среди которых: Anshan Yes, Ampire,

Bolymin, Datavision, Fordata, Microtips, Newtec, Powertip, Sunlike, Winstar и другие (всего в выборке участвовало около 700 моделей).

Как видно из диаграмм, наиболее популярными разрешениями для класса символьных дисплеев является модель с разрешением 16 символов в 2 строках, а у класса графических дисплеев самой популярной моделью является дисплей с разрешением 128 точек по горизонтали и 64 точки по вертикали.

Легко заметить, что довольно большой процент среди модельного ряда графических дисплеев занимают модели-заменители символьных дисплеев. Произведя нехитрые вычисления (для шрифта 5x7 точек), можно определить, какие символьные дисплеи можно заменить графическими с наибольшим успехом:

122x32 точки = 20 символов в 4 строках;
128x32 точки = 21 символ в 4 строках;
160x32 точки = 26 символов в 4 строках;
192x32 точки = 32 символа в 4 строках.

Самой важной, с точки зрения управления, частью дисп-

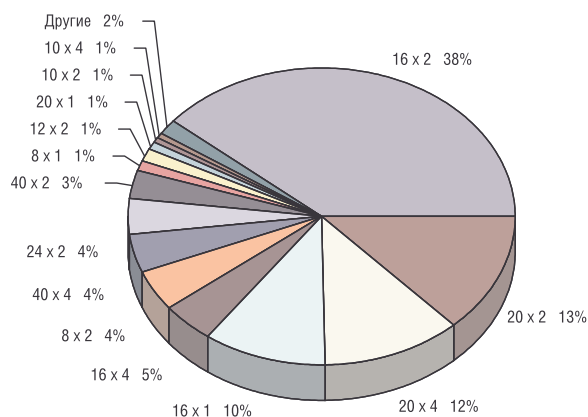


Рис. 1. Распределение моделей символьных дисплеев

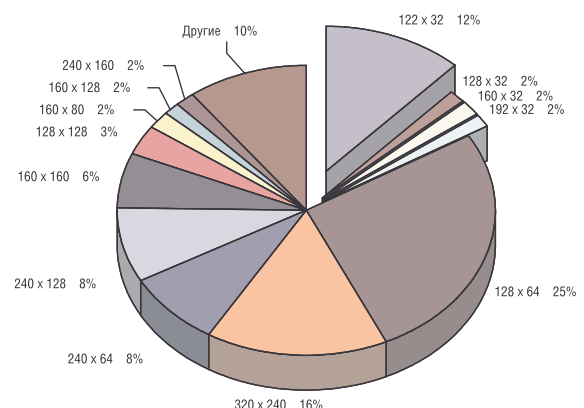


Рис. 2. Распределение моделей графических дисплеев

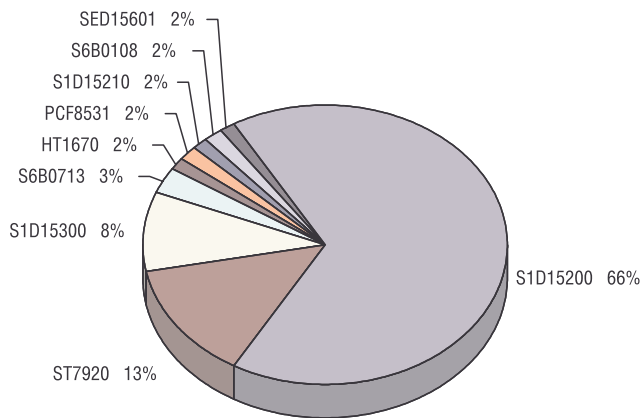


Рис. 3. Популярность контроллеров у моделей-заменителей символьных дисплеев

лея является встроенный контроллер (см. рис. 3).

Рассмотрим особенности наиболее популярных контроллеров отдельно.

S1D15200

Контроллер S1D15200 производства Epson (<http://www.epson-electronics.de>) (ранее известный как SED1520) работает по принципу прямого отображения содержимого внутреннего видео-ОЗУ и имеет простой интерфейс с микроконтроллером. Изображение, которое выводится на дисплей, необходимо заранее сформировать во внутреннем ОЗУ микроконтроллера и затем передать в память контроллера S1D15200.

Основные характеристики:

- RAM mapping (режим отображения встроенного видео-ОЗУ)
- широкий диапазон питающих напряжений 2,4...7,0 В
- малое энергопотребление 30 мкВт (при внешнем 2 кГц тактировании)
- параллельный (8 битный) интерфейс

Список поддерживаемых команд:

- включение/выключение дисплея
- настройка адреса первой строки
- установка адреса видеопамети (строки и столбца)
- чтение статуса
- запись/чтение видео ОЗУ
- выбор зеркального режима отображения информации
- управление статическим режимом работы выходных драйверов
- выбор режима мультиплексирования
- команды управления режимом чтение-изменение-запись
- программный сброс контроллера

Дисплеи с контроллером S1D15200 выпускаются в двух модификациях: с встроенным тактовым генератором и с внешним входом тактирования (2 кГц). Последнее позволяет снизить энергопотребление модуля ЖКИ.

ST7920

Контроллер ST7920 производителя Sitronix (<http://www.sitronix.com.tw>)

имеет встроенный знакогенератор. Знакогенератор рассчитан на генерацию более 8192 символов, включая ВСЕ символы кириллицы, греческий алфавит, римские цифры, псевдографику и другие символы. Контроллер может обеспечивать отображение на экране дисплея символы размером 8x16 и 16x16 точек. Для отображения кириллических символов рекомендуется использовать контроллер ST7920-0B. Производители дисплеев часто обозначают эту опцию как «GB code».

Основные характеристики:

- диапазон питающих напряжений 2,7...5,5 В;
- параллельный (8 и 4 битный) и последовательный интерфейс (к сожалению, ни в одном из рассматриваемых модулей ЖКИ последовательный интерфейс не реализован).
- ПЗУ знакогенератора объемом 2 Мбита (для символов 16x16 точек) + 16 кбит (для символов 8x16 точек)
- возможность загружать пользовательские символы (4 символа размером 16x16 точек)
- автоматический сброс при снижении питающего напряжения
- энергопотребление 450 мкА @ 5 В

Режимы работы:

- графический
- символьный (знакосинтезирующий)
- смешанный

СПИСОК ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ КОМАНД:

- очистка дисплея
- установка курсора в начальную позицию
- включение/выключение дисплея
- включение/выключение курсора
- выбор режима мерцания курсора

Преимущества использования графических моделей-заменителей:

1. Возможность отображения не только символов, но и графического изображения
2. Возможность масштабировать шрифты от миниатюрных до больших размеров
3. Возможность придать разрабатываемому прибору дополнительную функциональность и оригинальное дизайнерское решение, что в последнее время становится все актуальнее

Таблица 1. Удобный выбор дисплея-заменителя

Серия	Производитель	Разрешение	Размер модуля (мм)	Видимая область (мм)	«»	Размер точки (мм)	Контроллер	Аналоги (особенности)
WX8032A	Winstar	080x032	044,0x030,0	040,0x017,4	1,72	0,45x0,45	S6B0713	BO8032A (Bolymin) COG, SPI
WG12232D	Winstar	122x032	059,0x029,3	052,0x015,0	2,13	0,38x0,38	S1D15200	
WG12232K	Winstar	122x032	059,0x032,1	052,0x015,0	2,13	0,38x0,38	S1D15200	
DG-12232-01	Datavision	122x032	062,1x027,1	060,5x018,5	2,49	0,44x0,49	S1D15200 e	
WG12232B	Winstar	122x032	065,4x029,1	054,8x019,0	2,28	0,40x0,45	S1D15200	PG12232-E-33 (Powertip)
WG12232G	Winstar	122x032	065,4x029,1	054,8x019,0	2,28	0,40x0,45	S1D15200 e	
SG12232Q	Sunlike	122x032	066,2x033,2	060,5x018,5	2,49	0,40x0,45	S1D15200	
SG12232S	Sunlike	122x032	066,2x027,2	060,5x018,5	2,49	0,40x0,45	S1D15200	BG12232B (Bolymin), AGM1232E (Displaytronic)
SG12232B	Sunlike	122x032	074,0x028,0	058,9x018,4	2,43	0,41x0,41	S6B1713	
NB12232C	Newtec	122x032	080,0x036,0	060,0x018,0	2,47	0,40x0,45	S1D15200	WG12232J (Winstar), BG12232D (Bolymin) WG12232E (Winstar), BG12232D1 (Bolymin), PG12232-B (Powertip)
NB12232D	Newtec	122x032	080,0x036,0	060,0x018,0	2,47	0,40x0,45	S1D15200 e	DG-12232 (Datavision), SG12232D (Sunlike), WG12232A (Winstar), YMS12232-01 (Anshan YES), BG12232A1 (Bolymin), FDCG12232D (Fordata), AGM1232G (Displaytronic)
NB12232A	Newtec	122x032	084,0x044,0	060,0x018,0	2,47	0,40x0,45	S1D15200	SG12232A (Sunlike), WG12232C (Winstar), BG12232A (Bolymin), PG12232-A (Powertip), FDCG12232G (Fordata)
NB12232B	Newtec	122x032	084,0x044,0	060,0x018,0	2,47	0,40x0,45	S1D15200 e	
SG12232C	Sunlike	122x032	085,0x040,0	060,5x018,5	2,49	0,40x0,45	S1D15200 e	
SG12232N	Sunlike	122x032	085,0x040,0	060,5x018,5	2,49	0,40x0,45	S1D15200	
SG12232P	Sunlike	122x032	117,0x039,0	084,0x027,0	3,47	0,61x0,61	S1D15200	Семцветная подсветка
SG12832A	Sunlike	128x032	066,0x026,0	051,0x014,8	2,09	0,33x0,34	ST7920	
SG12832B	Sunlike	128x032	073,0x037,0	063,0x017,7	2,58	0,42x0,42	HT1670	
YMS12832-01	Anshan YES	128x032	110,0x065,0	076,0x025,0	3,15	0,52x0,52	S6B0108	
WG14432B	Winstar	144x032	080,0x036,0	066,0x016,0	2,67	0,42x0,42	ST7920	
WG14432A	Winstar	144x032	085,0x036,0	066,0x016,0	2,67	0,38x0,38	ST7920	
WG16032A	Winstar	160x032	085,2x055,0	072,0x022,0	2,96	0,40x0,56	S1D15200 e	
DG-16032	Datavision	160x032	116,0x044,0	099,0x024,0	4,01	0,59x0,59	S1D15210	
NB19232A	Newtec	192x032	116,0x037,0	085,0x018,6	3,43	0,38x0,46	ST7920	WG19232B (Winstar), WG19232C (Winstar), SG19232C (Sunlike), BG16032A (Bolymin)
SG19232B	Sunlike	192x032	116,0x037,0	088,0x019,0	3,54	0,38x0,47	S1D15200 e	
WG20232A	Winstar	202x032	146,0x043,0	123,0x023,0	4,93	0,57x0,57	S1D15200	

Примечание: Индекс «e» в конце типа контроллера обозначает необходимость подключения внешнего тактового сигнала (2 кГц)

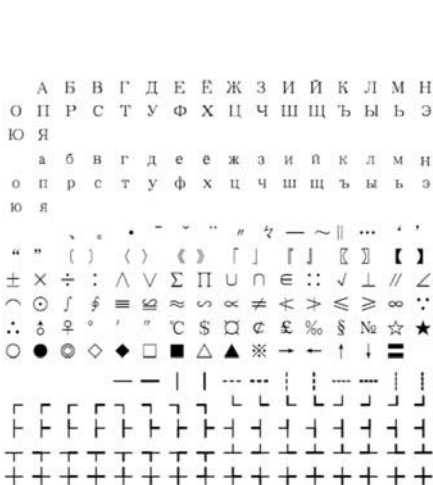


Рис. 4. Фрагменты таблицы знакогенератора контроллера ST7920

- вертикальная прокрутка изображения
- выбор режима зеркального отображения изображения
- переход в режим энергосбережения (30 мкА @ 5 В)

Применение дисплеев с использованием контроллера S1D15200 может потребовать дополнительных вычислительных ресурсов (генерация изображения происходит в микроконтроллере), а использование дисплеев с контроллером ST7920 лишь немного изменит алгоритм управления дисплеем (по

сравнению с символьными дисплеями).

ВЫБОР МОДЕЛИ ДИСПЛЕЯ

В таблице 1 приведена информация для удобного выбора дисплея-заменителя, с указанием производителя модуля, его разрешения, габаритных размеров и модели встроенного контроллера.

По вопросам взаимозаменяемости дисплеев, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: lcd-201@a.compel.ru.