

Вакуумно-флуоресцентные дисплеи фирмы IEE

В статье подробно описываются способы применения компактных вакуумно-флуоресцентных дисплеев фирмы IEE, США. Данная информация должна заинтересовать широкий круг разработчиков, поскольку интерфейсы этих дисплеев практически совпадают с интерфейсами различных дисплеев (в том числе ЖК и плазменных) других фирм-изготовителей.

Андрей Кузнецов

«Прософт»
andrey@prosoft.ru
http://www.prosoft.ru

Рекомендации по применению дисплеев IEE в электронной аппаратуре

Очень часто разработчикам встроенных систем и систем управления требуются знаковые устройства отображения информации. Для работы в тепличных условиях для этого идеально подходят жидкокристаллические знакосинтезирующие дисплеи, выпускаемые многими фирмами. Но что делать, если разрабатываемое устройство должно работать при температурах от -40°C , что для нашей страны в общем-то не редкость? ЖК-дисплеи, работающие при отрицательных температурах, обычно используют для подогрева подсветку, которая «выгорает» за 1–2 года, да и рабочий температурный диапазон таких дисплеев редко опускается ниже отметки -20°C . К тому же многих разработчиков не устраивают яркость и угол обзора жидкокристаллических дисплеев. Что может предложить современная промышленность для решения подобной проблемы?

Решение есть, и оно известно давно. Это дисплеи, работающие с использованием вакуумно-флуоресцентной технологии (многие помнят первое поколение отечественных электронных часов на индикато-

рах типа ИВЛ). Американская фирма IEE выпускает широкую номенклатуру вакуумно-флуоресцентных (ВФ) дисплеев, среди которых дисплеи Century серии 036X2 по своим техническим и стоимостным характеристикам являются наиболее интересными для отечественного разработчика.

Краткое описание серии 036X2 Century

В серию 036X2 входят знакосинтезирующие вакуумно-флуоресцентные дисплеи со встроенным контроллером и знакогенератором (рис. 1). Серийно производятся 1-, 2- и 4-строчные дисплеи по 20 и 40 символов в строке. Символ формируется при помощи встроенного знакогенератора в матрице 5×7 ; высота символа может составлять 5, 9 и 11 мм. Встроенный знакогенератор содержит кодовые таблицы ASCII, европейские символы, кириллицу, Katakana (один из японских алфавитов, в основном применяемый для написания иностранных слов) и Hebrew (иврит).

По условиям эксплуатации дисплеи разделяются на две группы:

- 03602 — рабочий диапазон температур $-20 \dots +70^{\circ}\text{C}$;
- 03612 — рабочий диапазон температур $-40 \dots +85^{\circ}\text{C}$.

Дисплеи обеих групп выдерживают ударные нагрузки до 20 г и вибрационные амплитуды 2 мм в диапазоне частот от 10 до 50 Гц. Относительная влажность составляет $0 \dots 95\%$ без конденсации при напряжении питания $5 \text{ В} \pm 5\%$.

Сама технология обеспечивает дисплеям высокую яркость (до 175 fl) и большой угол обзора (до 150° градусов). Расчетное время жизни дисплея определяется «выгоранием» самого индикатора и составляет от 40 тысяч до 100 тысяч часов (приблизитель-



Рис. 1. Дисплеи Century фирмы IEE

но 4–10 лет). Габаритные размеры дисплеев в зависимости от типа, варьируются в пределах от 127x57x21 мм до 252x102x24 мм.

Рассмотрим структурную схему и интерфейс дисплеев серии 036X2. Как и все устройства данного класса, дисплеи имеют сам ВФ-индикатор (рис. 2), устройства формирования

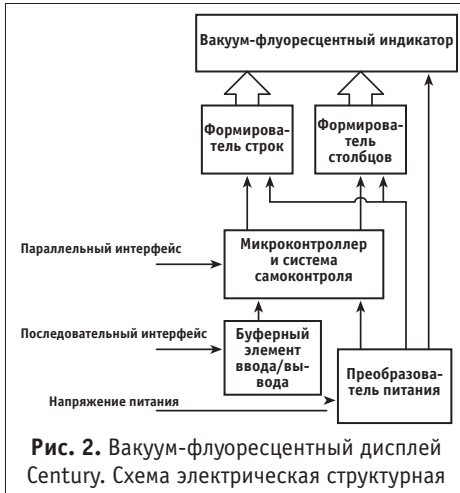


Рис. 2. Вакуум-флуоресцентный дисплей Century. Схема электрическая структурная

строк и столбцов, микроконтроллер со встроенным знакогенератором и преобразователь питания. Отличительной особенностью дисплеев фирмы IEE от прочих дисплеев является наличие двух видов интерфейсов, последовательного и параллельного (у большинства подобных изделий интерфейс только параллельный), а также наличие очень удачной системы тестирования. Для запуска режима тестирования достаточно установить одну перемычку, и дисплей последовательно отобразит на индикаторе все свои возможности и тип интерфейса, который выбран в настоящий момент.

Подобно большинству знаковосинтезирующих дисплеев, дисплеи серии 036X2 могут работать с параллельными интерфейсами Motorola, Intel и Hitachi. Последовательный интерфейс совместим с RS-232C. Переключение типов интерфейсов, скорости передачи а также включение/отключение режима тестирования осуществляется путем установки/снятия соответствующих перемычек на тыльной стороне дисплея. Там же расположены интерфейсный разъем типа IDC-20 и 2 разъема типа HU-2 (шаг 2,5 мм) для подключения внешнего динамика и потенциометра регулировки яркости. Функциональная схема дисплея 036X2 и назначение контактов интерфейсного разъема приведены на рис. 3 и в табл. 1 соответственно.

Работа дисплея при использовании параллельного и последовательного интерфейсов

Как уже указывалось, дисплеи могут работать с параллельными интерфейсами Motorola, Intel и Hitachi, а также через RS-232C. Исторически сложилось так, что из трех параллельных интерфейсов в родном Отечестве наибольшее распространение получил интерфейс Intel. Поэтому ограничимся описанием работы дисплея именно по данному типу интерфейса.

В интерфейсе Intel дисплей использует 8 разрядов данных (контакты 15, 13, 11, 9, 7, 5, 3, 1), линию выбора кристалла CS (контакт 18)

Таблица 1. Интерфейс дисплея

№ контакта на разъеме J1	Режим Intel	Режим Motorola
1	Данные 7 р (старш.)	Данные 7 р (старш.)
2	+5 В	+5 В
3	Данные 6 р	Данные 6 р
4	+5 В	+5 В
5	Данные 5 р	Данные 5 р
6	Общий (земля)	Общий (земля)
7	Данные 4 р	Данные 4 р
8	Ключевой вывод (удален)	Ключевой вывод (удален)
9	Данные 3 р	Данные 3 р
10	Общий (земля)	Общий (земля)
11	Данные 2 р	Данные 2 р
12	Занят (BUSY)	Занят (BUSY)
13	Данные 1 р	Данные 1 р
14	Последовательный вход	Последовательный вход
15	Данные 0 р (младш.)	Данные 0 р (младш.)
16	Сброс (RESET)	Сброс (RESET)
17	Запись	Чтение/запись
18	Выбор кристалла	Выбор кристалла
19	Адресная страница	Выбор регистра
20	Чтение	Разрешение

и линии записи и чтения RD, WR (контакты 20 и 17 соответственно). Кроме того, используется линия сброса RST (контакт 16) и выбора ад-

ресной страницы A0 (контакт 19). Разработчик также может использовать сигнал «Занято» (BUSY), выведенный на контакт 12. Активный уровень сигналов — низкий. Временные диаграммы для режимов чтения и записи приведены на рис. 4.



Рис. 3. Вакуум-флуоресцентный дисплей Century. Схема электрическая функциональная. Примечание. В дисплеях со знаком высотой 11 мм питание +5 В заводится не на разъем J1 типа IDC-20, контакты 2 и 4, а на специальный разъем типа HU-4 (шаг 3,5 мм). При этом контакты 2, 4 на разъеме IDC-20 задействовать не разрешается!

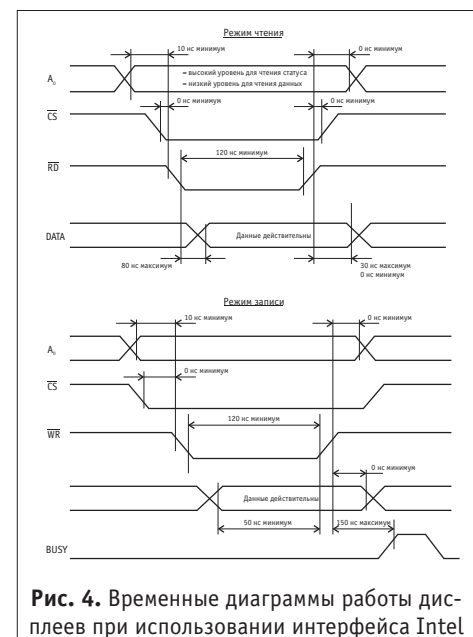
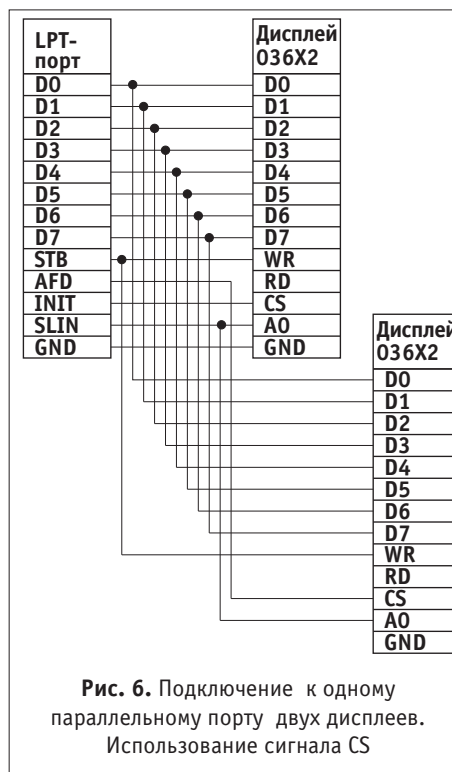


Рис. 4. Временные диаграммы работы дисплеев при использовании интерфейса Intel



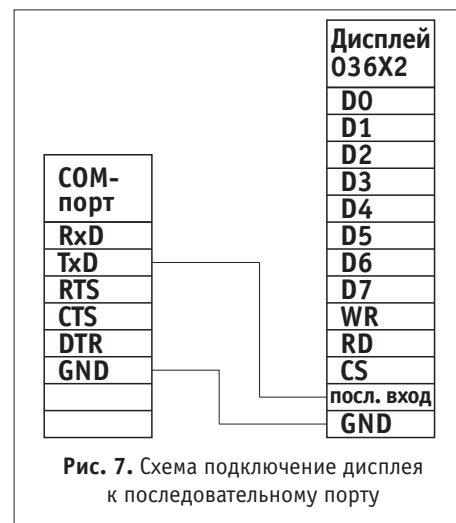
Подключение дисплея к компьютеру с использованием интерфейса Intel

Очевидно, что дисплей можно без особого труда подключить к любому параллельному порту персонального компьютера или плате ввода/вывода дискретных сигналов. При этом требуется минимум 10 линий: 8 линий данных, линия WR и AO. Кроме того, на линию CS необходимо подать сигнал низкого уровня (рис. 5). Управляя линией CS, к одному параллельному порту можно подключить несколько дисплеев, на которых можно отобразить различную информацию (рис. 6).



Работа дисплея при использовании последовательного интерфейса

В этом режиме (рис. 7) используются только 2 линии: SERIAL IN (контакт 14) и общий провод (контакт 10). Скорость обмена может принимать значения 1200, 9600 и 12 000 бит/с.



Электрические уровни соответствуют стандарту RS-232, формат посылки показан на рис. 8. Если дисплей принял неправильную команду или обнаружил несоответствие скоростей обмена, то на нем будет отображен символ «#».

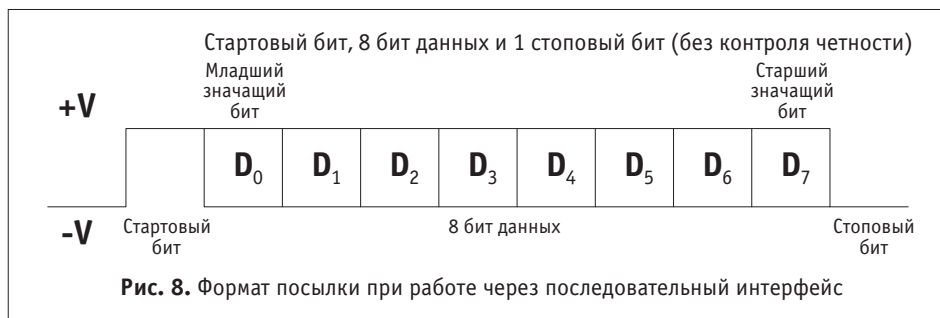
Обнуление (сброс) контроллера дисплея

Аппаратный сброс контроллера дисплея осуществляется путем подачи на контакт 16 разъема J1 (RTS) импульса низкого уровня длительностью минимум 15 мс. При этом производится очистка дисплея, установка курсора в левый верхний угол и обнуление внутренних регистров и счетчиков контроллера дисплея. Сброс также можно производить программным путем.

Внешние устройства

Дисплей позволяет подключить следующие внешние устройства:

- внешний регулятор уровня яркости, в качестве которого рекомендуется применять потенциометр 100 кОм (рис. 2);
- внешний динамик. Формирователь звукового сигнала генерирует импульсы длительностью 160 мс и обеспечивает ток до 200 мА.



Продолжение следует.