

ДИСПЛЕИ С ПАМЯТЬЮ КОМПАНИИ SHARP

Жидкокристаллические дисплеи малых размеров применяются в самых разнообразных устройствах – часах, калькуляторах, медицинских приборах, мобильных телефонах и др. Такие устройства должны работать долгое время в автономном режиме, поэтому одно из главных требований к их дисплеям – малая потребляемая мощность. Компания Sharp недавно выпустила новый тип малогабаритных дисплеев, обладающих чрезвычайно малым энергопотреблением.

Мы привыкли, что микроконтроллер обычного ЖК-дисплея выполняет перезапись изображения на экране от кадра к кадру с частотой 50–60 Гц даже в тех случаях, когда большая часть изображения остается неизменной. Потребляемая такими дисплеями мощность в основном определяется диагональю дисплея.

Возьмем для примера дисплей с диагональю 1,35 дюйма. Для обычного дисплея такого размера стандартная потребляемая мощность составляет около 2 мВт. Компании Sharp удалось уменьшить данное значение в 130 раз и довести его до 15 мкВт! Это достигнуто с помощью фирменных инновационных технологий компании Sharp.

Одна из этих технологий основана на применении сверхдлинных кристаллов кремния (Continuous Grain Silicon – CG-Si) для изготовления микросхем, используемых в дисплеях. С помощью CG-Si можно добиться существенно более высокой подвижности электронов, нежели в аморфном кремнии, который применяется в структуре тонкопленочных транзисторов, управляющих жидкими кристаллами в обычных панелях. Благодаря этому заметно увеличивается проводимость и снижаются тепловые потери. Технология CG-Si позволяет размещать чипы непосредственно на обратной стороне стеклянной подложки ЖК-матрицы. Там размещаются контроллеры, управляющие работой дисплея, схемы обработки сигналов, преобразователи напряжения, интерфейсы ввода-вывода и другие устройства. Все они как бы «размазываются» по подложке тонким слоем и объединяются в единое целое. В результате резко сокращается число компонентов, снижается масса и толщина панелей (до 1,4 мм), предельно сокращается потребляемая мощность, а также существенно повышается надежность дисплеев.

В.Смирнов
smirnov@prosoft.ru

Однако главной инновацией, реализованной в рассматриваемых дисплеях, является сохранение информации о загруженном изображении. К каждому пикселу подведена цепь ячейки памяти. Таким образом, контроллер панели получает возможность перезаписи информации только о тех пикселах, которые изменили свое состояние по сравнению с предыдущим кадром. Состояние тех сегментов дисплея, пиксели которых не менялись при смене кадра, остается неизменным. Они потребляют только минимальный ток, необходимый для поддержания статичного состояния. Это также приводит к значительному энергосбережению. Дисплеи данного типа компания Sharp назвала дисплеями с памятью (Memory LCD).

Еще одна инновационная технология, примененная в ЖК-дисплеях с памятью Sharp, называется «полимерная сетка жидких кристаллов» (Polymer Network Liquid Crystal – PNLC). В ней используется оптическая модуляция, изменяющая коэффициент поглощения PNLC в зависимости от приложенного электрического поля [1]. Благодаря технологии PNLC существенно повышается контрастность и увеличиваются углы обзора дисплея. За счет этого можно отказаться от поляризационной пленки, которой часто покрывают экран подобных дисплеев для повышения контраста.

ЖК-панель оптически прозрачна, и цвет дисплея отражает цвет корпусного материала. Поэтому по требованию заказчика рамку и заднюю стенку дисплея можно выполнять в нужном цветовом решении.



Рис. 1. Дисплей с памятью LS013B4DN02



Таблица 1. Характеристики дисплея Sharp LS013B4DN02

Параметр	Значение
Рабочая площадь экрана, мм	24,192×24,192
Разрешение	96×96
Размер пиксела, мм	0,252×0,252
Соотношение длины пиксела к его высоте	1:1 (квадрат)
Размер модуля (без кабеля), мм	28,2 (Ш)×32,34 (В)×1,4(Г)
Количество цветов	Монохромный (1 бит)
Контраст	10:1
Средняя отражающая способность	50%
Потребляемая мощность (статичный режим), мкВт	15
Напряжение питания, В	5,0

Сегодня на рынке представлена первая модель дисплея с памятью Sharp – LS013B4DN02 [2]. Это монохромный дисплей квадратной формы с диагональю 1,35 дюймов и разрешением 96×96 (рис.1, табл.1). Скоро на рынок выйдут другие дисплеи из этой линейки, в том числе цветные, самых разнообразных размеров и форм, включая восьмиугольные и круглые. Эти дисплеи как нельзя лучше подходят для целого ряда приложений – мобильных телефонов, наручных часов и приборов для занятия фитнесом, пультов дистанционного управления, электронных ценников для товаров на полках супермаркетов и др.



Рис.2. Примеры применения дисплеев с памятью Sharp

Таблица 2. Сравнительные характеристики дисплеев различного типа

Параметр	Монохромные дисплеи с памятью Sharp	Электронная бумага	OLED-дисплеи
Потребляемая мощность	Отлично	Отлично	Плохо
Время реакции дисплея	Отлично	Плохо	Отлично
Удобство сопряжения с системой	Отлично	Плохо	Плохо
Видимость в темноте/яркость	Хорошо/хорошо	Плохо/хорошо	Хорошо/плохо
Непрерывное статичное изображение	Хорошо	Хорошо	Плохо

(рис.2). При использовании дисплеев в качестве ценников возможно построение систем управления одним или несколькими дисплеями посредством беспроводного интерфейса, например, Wi-Fi.

ЖК-дисплеи с памятью Sharp позволяют наблюдать изображение при освещенности всего в 0,5 лк без применения источников света и демонстрируют исключительную видимость в различных неблагоприятных условиях. В сочетании с низким энергопотреблением и малой толщиной это делает их лучшим решением для малогабаритных ЖК-мониторов по сравнению с дисплеями, выполненными на основе альтернативных технологий (табл.2).

Как видим, компания Sharp задает темп в разработке и применении инновационных технологий, предлагая на рынок все более совершенные дисплеи с наиболее востребованными функциями.

ЛИТЕРАТУРА

1. T.Fujisawa, H.Nakata, M.Aizawa. Recent Development of Polymer Network Liquid Crystal Displays. – Journal of Photopolymer Science and Technology, 1998.
2. Sharp Memory in Pixel LCD: Saved bits saving energy. Sharp press release, 15 June 2009. – www.sharpsme.com.

