

# OLED-ТЕХНОЛОГИИ – СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

А.Павленко info@komponenta.ru

Дисплейные модули и монохромные индикаторы, произведенные по технологии OLED (Organic Light-Emitting Diodes), постепенно завоевывают все большее место на рынке. В новых электронных устройствах они заменяют традиционные символично-графические жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ) и LCD-дисплеи. Рассмотрим некоторые современные достижения в области создания OLED-дисплеев.

**В** настоящее время OLED-дисплеи выпускаются с матрицами двух видов: пассивными (PMOLED) и активными (AMOLED), которые различаются по способу формирования излучения пикселей.

В PMOLED-матрицах каждый пиксель (ячейка) находится на пересечении "строк" и "столбцов" (полос катодов и анодов) (рис.1а). Подача напряжения на строку и столбец заставляет светиться ячейку, находящуюся на их пересечении. Чтобы сформировать изображение на всем

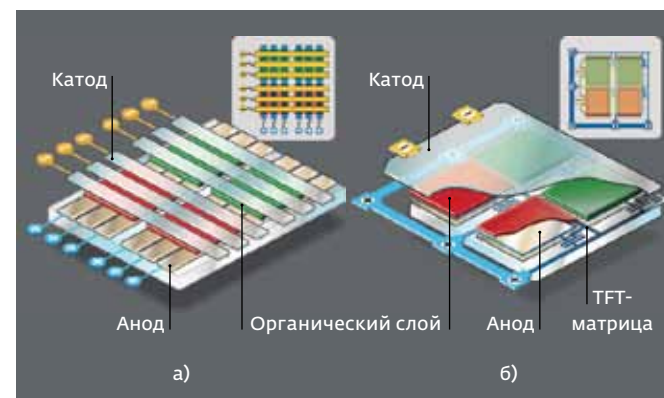


Рис.1. Структура OLED-матриц: а) PMOLED, б) AMOLED

дисплее, нужно в течение короткого времени последовательно подавать напряжение на все комбинации строк и столбцов, как в ЭЛТ-телевизорах. Преимущество таких матриц в относительной простоте изготовления, и, соответственно, низкой стоимости OLED-дисплея. А недостаток в том, что за один такт можно заставить светиться только один пиксель, что препятствует созданию больших цветных дисплеев с высоким разрешением. PMOLED-дисплеи потребляют меньше энергии, чем LCD-дисплеи сопоставимого размера, но больше, чем другие типы OLED-устройств. Лучше всего PMOLED-матрицы подходят для дисплеев небольшого размера (2–3"), например в мобильных телефонах, КПК и MP3-плеерах.

В AMOLED-матрицах применяются тонкопленочные транзисторы (TFT) (рис.1б). Каждому пикселю соответствует отдельный транзистор, как в современных

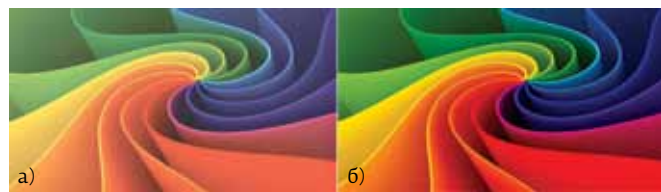


Рис.2. Цвета TFT-дисплеев (а) и OLED-дисплеев (б)

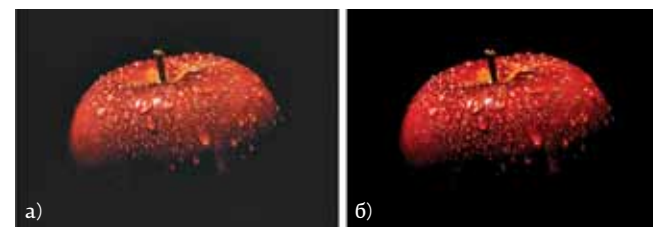


Рис.3. Контрастность изображения TFT-дисплеев (а) и OLED-дисплеев (б)

LCD-телевизорах и мониторах. При такой конструкции напряжение можно подать сразу на любое количество пикселей. Среди преимуществ этого подхода – высокое качество получаемой картинки, малое время отклика пикселя, а также более низкое, по сравнению с PMOLED-матрицами, энергопотребление. Недостатком является пока высокая стоимость производства и, как следствие, цена готовых изделий. Благодаря низкому энергопотреблению AMOLED-матрицы могут в перспективе использоваться в дисплеях с большой диагональю (в мониторах, телевизорах, рекламных щитах и др.).

По ряду характеристик OLED-дисплеи существенно превосходят LCD-дисплеи. Например, у них значительно более яркие и насыщенные цвета (рис.2), шире углы обзора, на несколько порядков выше контрастность



Рис.4. Гибкие OLED-дисплеи компании Samsung Electronics

изображения (рис.3) – 2000:1 вместо 5–10:1 для LCD-дисплеев, намного ниже энергопотребление, время отклика не увеличивается при низких температурах. Диапазон рабочих температур OLED-дисплеев находится в пределах –40...85°C.

Большинство современных производителей OLED-панелей переходят на прогрессивную технологию безвакуумного нанесения полимера на несущую подложку, отказываясь от дорогостоящего метода вакуумного осаждения органических материалов из жидкой или газообразной (пар) фазы.

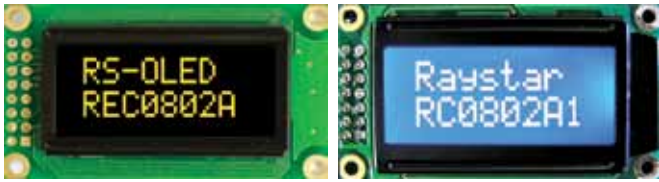


Рис.5. Дисплеи компании RAYSTAR: а) REC000802A (OLED), б) RC0802A1 (ЖК)

Новая технология струйной печати органического светоизлучающего слоя, разработанная компаниями Seiko Epson и Cambridge Display Technology (CDT), позволила в несколько раз снизить себестоимость OLED-продукции и открыла большие перспективы для ее массового производства. Изготовленные по такой технологии устройства называют также дисплеями LEP (Light-Emitting Polymer).

Особо стоит отметить, что методом струйной печати можно наносить полимер на гибкую подложку. Это положило начало FOLED-дисплеям, то есть гибким OLED-устройствам (рис.4). Тем самым у разработчиков электроники появились поистине безграничные возможности для применения технологии OLED.

В то же время поддержка производителями OLED-дисплеев старых стандартов ЖКИ (соответствие габаритных размеров и сигналов на выводах разъема) позволяет изготовителям электроники модернизировать уже выпускаемую продукцию с минимальными схемными доработками и без изменения общей первоначальной конструкции устройства. Достаточно заменить в своем оборудовании устаревающие и менее надежные ЖКИ, чтобы кардинально улучшить характеристики данных изделий.



Рис.6. OLED-дисплей REX012864MX компании RAYSTAR



Рис.7. Дисплей PA320320A25CTP компании PITEK

Так, в производстве тайваньской компании RAYSTAR находятся одновременно две альтернативные линейки дисплеев – современные OLED и еще востребованные ЖКИ. К примеру, OLED-дисплей REC000802A (рис.5а) по своим размерам, распиновке разъема и уровням входных сигналов идентичен давно выпускаемому символьному ЖКИ RC0802A1 (рис.5б).

OLED-технология позволяет существенно уменьшать размеры дисплейных модулей без заметной потери качества передаваемого изображения. В широком ассортименте серийной продукции компании WiseChip (WSI) представлен монохромный OLED-дисплей UG-6448HLBEG03 (размером экрана 0,66"). Компания RAYSTAR не так давно выпустила на рынок свою новую разработку – двухцветный (желто-голубой) дисплей OLED REX012864MX с диагональю экрана 0,96" (рис.6).

С учетом перспектив OLED-технологий часть производителей дисплеев полностью перепрофилировали свое производство на выпуск только данного вида продукции. Один из них – тайваньская компания PITEK. Предприятие активно занимается разработкой и выпуском графических AMOLED-дисплеев, которые можно использовать в различных информационных брелоках. Самый миниатюрный из этой серии дисплей PA320320A25CTP с диагональю 1,66" и разрешением 320 × 320 поддерживает 16,7 млн. цветов (рис.7).

В ближайшем будущем стоит ожидать полномасштабного внедрения OLED-технологии во встраиваемые и отдельно выпускаемые экраны. Перспективными сферами применения OLED считаются искривленные экраны, сворачиваемые экраны OLED-телевизоров, прозрачные встраиваемые в окна OLED-дисплеи, прозрачные OLED-дисплеи в стеклах автомобилей, осветительные OLED-приборы и многое другое. ●