

Современные электролюминесцентные дисплеи на примере продукции компании Planar Systems

В начале 1980-х годов началась разработка электролюминесцентных (EL) дисплеев. Изначально они виделись заменой существовавшему монохромному пассивным ЖК-дисплеям. Однако сложность и дороговизна технологии заставила многих ведущих производителей индикаторной техники отказаться от дальнейших работ в этом направлении. В результате, в области массового применения ЖКИ продолжали доминировать, а EL заняли важную нишу в ряде специальных применений, где условия эксплуатации предъявляли особые требования к механической надежности, устойчивости к крайне низким и крайне высоким температурам, а также требовались большие углы обзора. Таким образом, EL-дисплеи нашли широкое применение в пультах управления железнодорожной техники, в промышленной автоматике, военной технике, в ряде медицинских приборов, особенно если последние применяются вне помещений.

Основными производителями EL-дисплеев стали Planar Systems в США, Finlux в Финляндии, Sharp Electronics, а позднее — Nippon Denso в Японии.

Ларри ЛЬЮИС
Перевод: Святослав БЕЛОВ
Танасис РАХМАН

В настоящее время на мировом рынке представлены EL-дисплеи с диагональю от 3 до 18 дюймов, как монохромные (с градацией оттенков и без нее), так и многоцветные. Несмотря на специфику и ограниченность данного сегмента рынка, EL-технология продолжает развиваться, используются новые разработки для достижения уникальных характеристик.

Технология EL — светоизлучающая. Электролюминесцентный материал, состоящий из специально обработанных кристаллов фосфора, находится между тонким алюминиевым электродом и прозрачным электродом.



Рис. 1. Вид электролюминесцентного дисплея

При их подключении к источнику переменного напряжения электролюминесцентный материал начинает светиться. Пиксели имеют точно определенные границы, благодаря чему изображение получается чистым и четким, легко читаемым даже при беглом взгляде на него. Такое качество особенно важно в медицине, транспорте и других применениях, где требуется мгновенная реакция на быстро изменяющуюся графическую и текстовую информацию.

В электролюминесцентных дисплеях в качестве заднего фона используется светопоглощающая подложка электродов, что позволяет сохранять высокую контрастность даже при очень ярком прямом внешнем освещении без больших энергозатрат (рис. 1). Для применений, требующих регулировки яркости, а также для работы в ночное время имеется возможность регулировки уровня яркости в широком диапазоне посредством цифрового управления при аналоговом входном напряжении. Это позволяет, с одной стороны, снизить яркость до требуемого значения, с другой — уменьшить энергопотребление дисплея.

Углы обзора EL-дисплея больше, чем у большинства ЖК-дисплеев, и превышают 160° как в горизонтальной, так и вертикальной плоскостях без потерь в яркости и насыщенности цвета. Твердотельная структура люминофора позволяет эффективно эксплуатировать

EL-дисплеи при температурах, не приемлемых для дисплеев с жидким поляризатором. Простая и жесткая, без жидкостного наполнения, конструкция EL-дисплеев при использовании демпфирующего крепежа и прокладок между стеклом и платой гарантирует устойчивость к ударным и вибрационным нагрузкам. Это позволяет применять данные индикаторы практически во всех видах транспорта и промышленного оборудования.

Твердотельная структура и электроника EL-дисплеев позволяет достичь рабочей температуры от -50 до +85 °С. Причем, в отличие от многих других технологий, EL-дисплеи стабильны и работают без каких-либо задержек при -50 °С.

В отличие от ЖК-индикаторов, EL-дисплеи не требуют специальных устройств для работы в условиях низких и высоких температур — подогревателей и систем охлаждения (вентиляции) соответственно. Все это повышает надежность системы в целом. Нормальный срок нормальной эксплуатации EL-дисплея — не менее 11 лет при 25–30% потере в яркости.

Как сама твердотельная структура, так и электроника EL-дисплеев имеет документированную отказоустойчивость 50 000 часов, в течение которых гарантировано функционирование электроники дисплея, а также отсутствие царапин на его лицевой стороне.

(Средний срок бесперебойной работы EL-дисплея составляет более 116 тысяч часов. Более того, по материалам компании Planar, время жизни EL-дисплея в целом больше зависит от компонентов «обвязки», чем от фосфора).

Интерфейс EL-дисплеев может быть как параллельным, так и последовательным цифровым, что подходит для большинства контроллеров пассивных ЖКИ и встроенных видеоконтроллеров, выпускаемых в настоящее время. Более того, в новейших моделях дисплеев EL-интерфейс совместим с интерфейсом для TFT ЖК-дисплеев, что обеспечивает легкую взаимозаменяемость данных типов дисплеев. Большинство EL-дисплеев совместимо по уровням как с КМОП, так и с ТТЛ-логикой. Кроме того, они защищены от воздействия внешних электромагнитных импульсов, соответствуя всем требованиям по помехозащищенности и ЭМС. На данный момент все EL-дисплеи выпускаются по бесвинцовой технологии. Что касается напряжения питания, стандартным для EL-дисплея является 12 В, при этом некоторые модели поддерживают более широкий диапазон.

Традиционно EL-дисплеи монохромные (изображение ярко-желтого цвета, который обусловлен составом люминофора) и имеют размер от 3,5 до 10,4 дюймов с разрешением от 160×80 до VGA. На данный момент дополнительно компания Planar предлагает 16 типов дисплеев и более 75 моделей с различными температурными диапазонами, интерфейсами и разъемами.

В то же время Planar уже несколько лет предлагает многоцветные дисплеи VGA-формата, а с недавних пор — и QVGA-формата. В таком дисплее используется стандартный желтый люминофор, применяемый в монохромных EL-дисплеях, при этом дополнительно устанавливаются фильтры красного и зеленого цветов. В результате многоцветный дисплей сохраняет те же характеристики, что и монохромный, но позволяет добиться большего разнообразия в отображении информации. Структуру многоцветного EL-дисплея можно увидеть на рис. 2.

EL-технология, помимо прочего, отличается возможностью создавать прозрачные дисплеи. Пленочный материал покрытия ввиду развития технологии стал настолько тон-

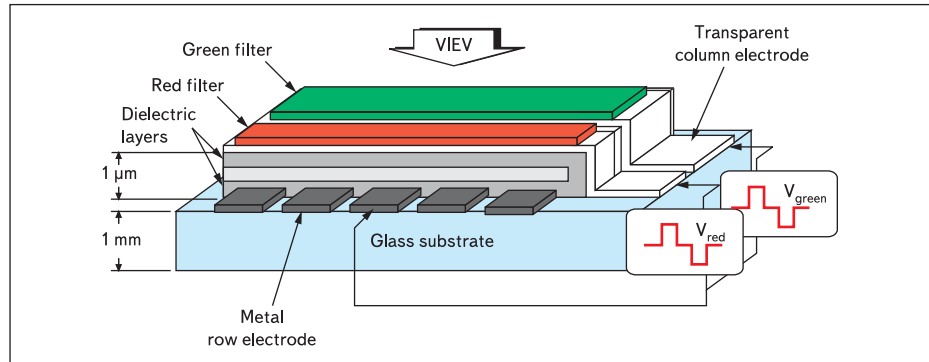


Рис. 2. Строение многоцветного EL-дисплея

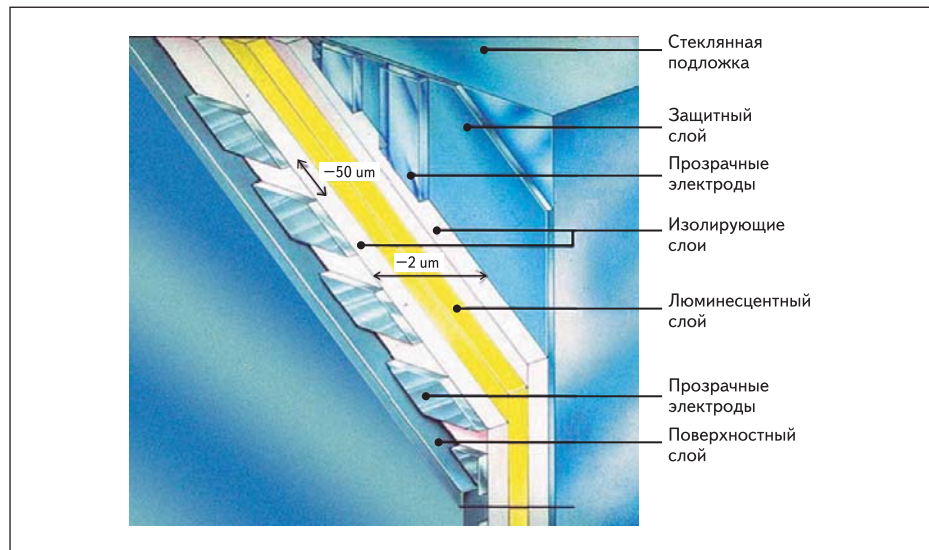


Рис. 3. Строение прозрачного EL-дисплея

ким, что стандартный задний алюминиевый электрод заменяется слоем ИТО-материала, что делает всю структуру дисплея прозрачной (рис. 3).

Так как в структуре EL-дисплея отсутствуют жидкие кристаллы, слой отображаемого материала может быть выполнен в любой форме, в том числе в форме дуги (рис. 4).

Концепция применения таких дисплеев заключается в возможности комбинировать информацию, отображенную прозрачным EL-дисплеем, с объектами, расположенными за ним. В то же время прозрачные дисплеи со-

храняют те же визуальные характеристики и устойчивость в жестких условиях, что и стандартные EL-дисплеи. Добавление эффекта прозрачности (рис. 5) и возможность создания дисплеев различной формы дают дополнительные преимущества в дизайне нового устройства.

Несмотря на то, что EL-технология уже длительное время прочно занимает нишу в применениях, требующих повышенных надежности и эксплуатационных характеристик, электролюминесцентные дисплеи продолжают развиваться. ■

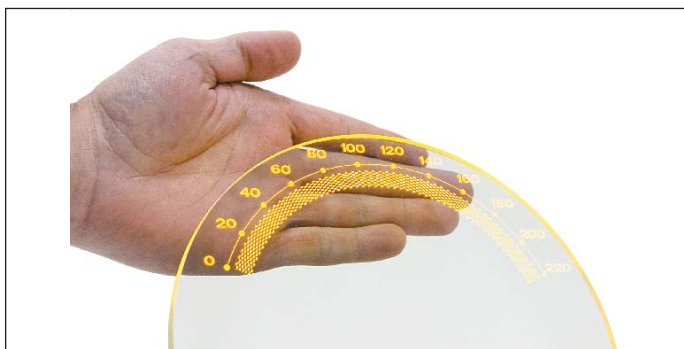


Рис. 4. Заказной дизайн прозрачного дисплея

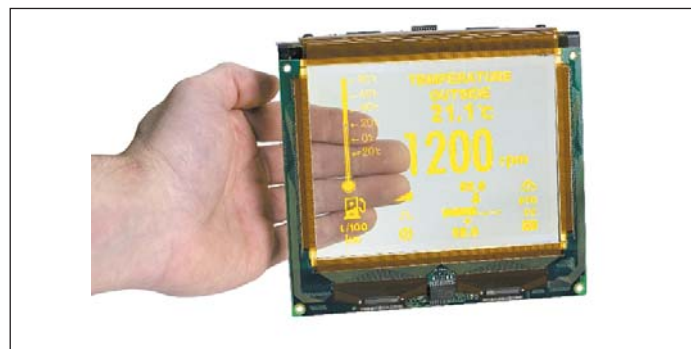


Рис. 5. Вид стандартного прозрачного дисплея