

ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ДИСПЛЕИ ICEWRITE™

Арто Паккала

Новые электролюминесцентные дисплеи VGA имеют высокую яркость при низкой стоимости.

В течение многих лет считалось, что электролюминесцентная (EL) технология предназначена исключительно для дорогих высококлассных систем. В то время как все в основном были согласны, что вряд ли какая-нибудь другая технология могла предложить такую же высокую яркость, контрастность и прочность, только ограниченное число наиболее требовательных приложений могло воспользоваться преимуществами EL-технологии. В результате EL имела большой успех в медицинском и измерительном оборудовании, а также в промышленных, транспортных и военных системах. Несмотря на сильное впечатление, производимое на потенциальных пользователей четкостью изображения EL-дисплеев, в большинстве систем, где цена является важным фактором, стоимость таких дисплеев сдерживала их применение.

Например, сотовые телефоны - почти исключительная сфера применения пассивных жидкокристаллических (ЖК) индикаторов, поскольку они недорогие и имеют низкое энергопотребление. В то время как визуальные характеристики изображения ЖК-дисплеев оставляют желать много лучшего, они вполне подходят для данной области. Недостаток качества изображения компенсируется низким энергопотреблением, способствующим увеличению срока службы батареек.

Напротив, в медицине качество изображения и его характеристики являются решающими. Медицинскому персоналу необходимо иметь возможность четко видеть и различать тончайшие изменения кардиограммы и других ключевых параметров, отображаемых в процессе контроля за состоянием пациента. Дисплеи, применяемые в медицинской аппаратуре, должны создавать четкое, ясное изображение с широким углом обзора, позволяющим видеть его из любого места комнаты. Важно также обеспечить хорошее зрительное восприятие в широком диапазоне освещенности, от приглушенного света в палате больного, находящегося под постоянным наблюдением, до яркого света в операционной. В этой области практически безраздельно господствуют электролюминесцентные дисплеи.

Фирма Planar Systems, Inc. (Бивертон, штат Орегон, США) объявила о выпуске нового семейства монохромных электролюминесцентных дисплеев VGA, которые характеризуются удвоенными показателями яркости и контрастности по сравнению с предыдущим поколением и в то же время имеют значительно

более низкую цену. Эти дисплеи с разрешением 640×480 точек выпускаются с размерами по диагонали 6,4" (162,5 мм), 8,1" (206 мм) и 10,4" (264 мм). Они спроектированы как высококачественная замена пассивным ЖК дисплеям, имеющим плохое изображение и чувстви-



Фото печатается с разрешения Optimed

тельным к внешним воздействиям, а также как достойная монохромная альтернатива дорогим цветным дисплеям. Новое семейство получило название ICEWrite™ и появилось на рынке в первой половине 1996 года.



Семейство EL-дисплеев ICEBrite™

Возможные применения

Новые дисплеи ICEBrite™ особенно хорошо работают в таких областях, как промышленность, контрольно-измерительное оборудование, транспорт, а также в торговых терминалах. На промышленном рынке эти дисплеи могут использоваться в качестве интерфейса оператора в промышленных контроллерах и компьютерах, предназначенных для работы в жестких условиях эксплуатации. Примером применения в контрольно-измерительной аппаратуре могут служить телекоммуникационные анализаторы. На транспортном рынке дисплеи идеальны для бортовых компьютеров грузовиков, в системах навигации, на поездах, а также для автоматизации складов. Автоматы по продаже билетов, кассовые аппараты, рестораны быстрого обслуживания, торговые терминалы – вот еще некоторые приложения, где с успехом могут быть применены новые дисплеи.

Структура и принципы функционирования

Сравнительно высокая цена электролюминесцентных дисплеев объясняется главным образом стоимостью управляющей электроники. Собственно панель EL-индикатора состоит из стеклянной пластины, покрытых индием проводников из окиси олова (проводящий, но прозрачный материал, на котором методом травления сформированы строки и столбцы), перемежающихся слоев изолятора и фосфора, а также набора ортогональных проводников (рис. 1).



Фото печатается с разрешения ABB Industry

Изготовление такой панели, хотя оно и должно осуществляться в тщательно контролируемой чистой комнате, подобной тем, которые используются в производстве полупроводников, не является сложным процессом и имеет хороший выход годных изделий. Сама индикаторная панель вносит незначительный вклад в стоимость типичного электролюминесцентного дисплея VGA.

EL-фосфор светится под воздействием переменного напряжения, прикладываемого к элек-



Фото печатается с разрешения Sisu-Auto/Ramline

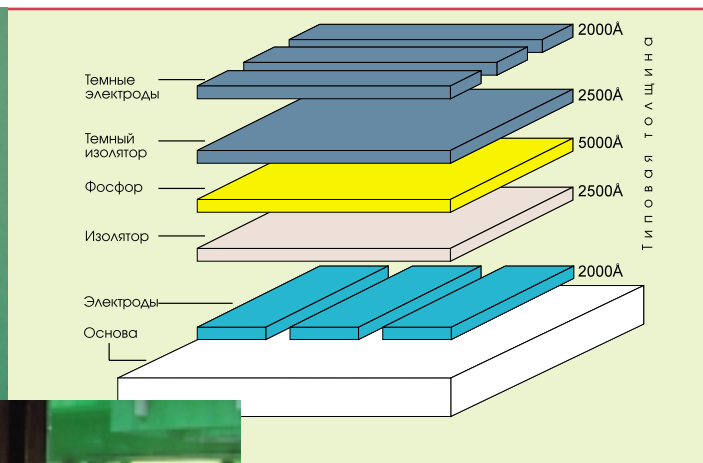


Рис. 1. Строение панели EL-дисплея

тродам строк и столбцов. Это переменное напряжение возбуждает свободные электроны в кристаллической структуре фосфора, что вызывает столкновения с атомами примеси, что, в свою очередь, заставляет электроны в атомах примеси перемещаться на более высокие энергетические уровни. При возврате в свое обычное состояние они испускают фотоны в видимом спектре. Чем больше энергии «накачивается» в фосфор, тем больше испускается фотонов и тем ярче светится фосфор.

Применяемый в электролюминесцентной технологии фосфор требует относительно высокого напряжения (от 170 до 210 В), в то время как для возбуждения пиксела ЖК дисплея необходимо низкое напряжение. Высокое напряжение требует более дорогостоя-



Фото печатается с разрешения Sisu-Auto/Ramline

щих микросхем управления, что делает технологию в целом более дорогой, по сравнению с технологией ЖК. Поскольку управление требуется для каждой строки и столбца, стоимость увеличивается пропорционально числу строк и столбцов. Таковы были основы формирования стоимости электролюминесцентных дисплеев. К тому же, поскольку EL-дисплеи в основном применялись в ответственных промышленных и коммерческих приложениях, их конструкция усложнялась для работы со специальными интерфейсами, при значи-

тельных изменениях питающих напряжений, в широком температурном диапазоне, под воздействием сильных ударов, вибраций и электромагнитных излучений.

Пути снижения стоимости

Сама природа производства покрытой фосфором стеклянной панели обеспечивает основу, необходимую для достижения высокой яркости и контрастности, долгого срока службы



Чистая комната Planar International



Дисплей AM1 ICEBrite™

(свыше 120 000 часов), широкого диапазона температур и малой инерционности, - всего того, что определяет основные привлекательные черты технологии. После добавления соответствующей управляющей электроники и источника питания можно получить электролюминесцентный дисплей с исключительными визуальными характеристиками.

Следующие мероприятия позволяют снизить стоимость дисплеев:

- 1) применение новых более дешевых высоковольтных микросхем;
- 2) развитие новых автоматизированных способов реализации межсоединений;
- 3) разработка семейства дисплеев, имеющих одинаковую архитектуру и использующих одни и те же электронные компоненты;
- 4) концентрация только на базовых характеристиках, способствующих улучшению визуальных свойств дисплея;
- 5) проектирование производства, оптимизированной с точки зрения производства.



Фото печатается с разрешения Telescom Finland/Hewlett-Packard

регенерации изображения 120 Гц, удвоив яркость дисплея до 50 кд/м². Компания внедрила технологический процесс ICE™ (Integral Contrast Enhancement), позволяющий в два раза увеличить контрастность до значений более чем 50:1. В результате всех этих мер визуальные характеристики дисплея стали в четыре раза лучше.

Контрастность улучшена путем специальной обработки стекла, уменьшающей отражение падающего извне света.

На рис. 2 представлен поперечный разрез индикаторной панели дисплея.

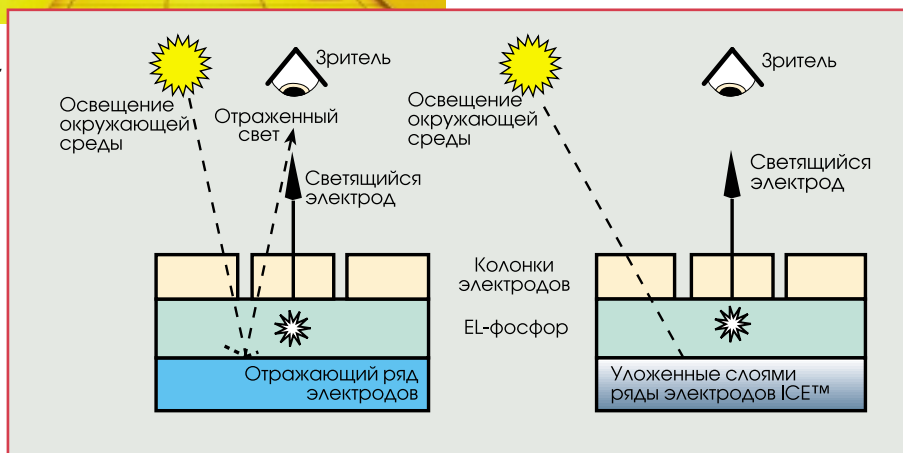


Рис. 2. Технология ICE™ увеличивает контраст изображения за счет устранения переотражений

Характеристики дисплея

Качество изображения электролюминесцентного дисплея достигается путем обеспечения контрастности более 20:1 при окружающей освещенности 500 люкс, яркости 25 кд/м² при частоте регенерации 60 Гц вертикального и горизонтального угла обзора 160°. Это позволяет хорошо видеть экран из любого места комнаты даже при ярком внешнем освещении.

Чтобы улучшить качество изображения, фирма Planar установила частоту

Ключом к улучшению контрастности является специальная обработка нижнего слоя электродов, уменьшающая его отражательную способность и создающая таким образом темный фон для всех несветящихся пикселей. Результатом является четкое и ясное изображение, хорошо читаемое практически при любом внешнем освещении и видимое из любого места комнаты.

Фирма Planar Systems, Inc. является мировым лидером в разработке и производстве высококачественных дисплеев с плоским экраном. Основными секторами рынка, на которые ориентируется Planar в настоящее время, являются медицина, промышленность, контрольно-измерительное оборудование, оборона, связь, транспорт и оборудование для офиса и бизнеса. Компания имеет подразделения разработки, производства и маркетинга как в Соединенных Штатах, так и в Финляндии. ●