

и мониторы) "Родник Софт" поставляет на территории постсоветского пространства.

Итак, панельный компьютер (Panel PC) — это компьютер, предназначенный в основном для реализации функций операторского интерфейса (рис. 3): полноценный IBM PC, но либо всего с одним слотом расширения, либо вообще без такового; но за то — полный набор встроенных сетевых интерфейсов: два, а то и четыре высокоскоростных последовательных порта, параллельный порт, порт Ethernet, USB, CD-ROM и флоппи-дисковод (от ноутбука, но тем не менее), жесткий либо флэш-диск, современный высокоскоростной процессор и "от души" оперативной памяти, и ко всему этому — жидкокристаллический монитор с сенсорным экраном. Конструктивно такой компьютер идеально приспособлен для рабочего места оператора (стол или пульт), а с точки зрения конфигурации — для использования, в том числе, в качестве рабочего места оператора SCADA-системы. (Оцените: если для организации рабочего места оператора раньше нужно было выносить на это место монитор и клавиатуру со всеми ограничениями, которые налагали соответствующие интерфейсы, то теперь гораздо проще предоставить оператору целиком компьютер, получающий все необходимые данные по локальной сети. Вот он, технический прогресс!) Самое последнее развитие подобные устройства получили в направлении миниатюризации: габариты и вес устройств уменьшаются до почти карманных, диагональ экрана также уменьшается (в самых последних пресс-релизах упоминаются операторские станции с диагональю 5,0" и даже 3,8" с соответствующими общими габаритами) — тут уже не о монтаже на операторское рабочее место идет речь, а о встраивании непосредственно в пульт управления станка или установки, но с сохранением всего набора функций полно-

ценного операторского места SCADA-системы..., и при попытке осмыслить все последствия (в том числе социальные) действительно широкого применения решений на базе таких устройств, если это на самом деле произойдет, начинает кружиться голова.

Отечественные средства визуализации "Русские идут!"

Заканчивая этот весьма краткий обзор, хотелось бы упомянуть отечественные разработки в области визуализации производственных процессов.

Отечественные SCADA-системы (например, Trace Mode или Master SCADA) давно и успешно присутствуют на рынке.

Что до "железа" — тут тоже есть некоторые обнадеживающие моменты — например, защищенные от вредных воздействий мониторы КБ "Дисплей" (г. Витебск), в широких масштабах поставляющиеся в армию. Очень хотелось бы надеяться, что процесс налаживания выпуска отечественных средств визуализации промышленных процессов будет развиваться и в дальнейшем так, чтобы в следующих обзорах основную часть уже можно было бы посвящать не тому, что "Made in ...", а тому, что "Сделано в России".

Нельзя объять необъятное!

В данной статье не поднималась тема о средствах визуализации для нестационарных приложений (работа в полевых условиях), где на первый план выходят промышленные ноутбуки, планшетные компьютеры, радиомодемы и другие коммуникационные средства. Если такая тема будет интересна читателям журнала, то с удовольствием поделюсь своим опытом, ведь в этой области компания "Родник Софт" работает более 10 лет.

*Пинаев Александр Львович — руководитель департамента промышленной автоматизации ОАО "Родник Софт".
Контактные телефоны: (095) 113-70-01, 113-26-88.*

E-mail: maestro@rodnik.ru

ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ПЛОСКОПАНЕЛЬНЫЕ ДИСПЛЕИ

В.К. Жданкин (Компания ПРОСОФТ)

Представлены электролюминесцентные индикаторные панели компании Planar Systems. Кратко рассматривается структура тонкопленочных электролюминесцентных дисплеев, приведены их основные параметры.

Любой человек большую часть информации о внешнем мире (около 80%) получает по зрительным каналам. Визуальная информация отличается большей емкостью, оперативностью, однозначностью и удобством восприятия. Поэтому именно дисплей стал обязательным атрибутом ЧМИ во всем многообразии областей применения, от игровых автоматов и ПК до сложнейших систем управления, а также главной составляющей информационно-сервисного оборудования.

Многообразие областей применения дисплеев равнозначно многообразию требований к ним и, как следствие, породило обширный ряд моделей всевоз-

можных типов и технологий. Естественно, что чем выше требования к дисплею, тем сложнее технологии для их реализации и тем короче список производителей, выдерживающих сложнейшие производственные процессы на самом высоком уровне качества.

Одним из таких производителей является компания Planar Systems, Inc. (Бивертон, штат Орегон, США), получившая мировую известность благодаря своим надежным, высококачественным электролюминесцентным плоскочелюстным дисплеям (ЭЛД) для самых жестких условий эксплуатации (рис. 1). Широкий круг применения ЭЛД охватывает такие отрасли, как транспорт, медицина, управление про-

изводственными процессами, контрольно-измерительное оборудование, оборудование военного назначения. Наиболее динамично спрос на ЭЛД растет в транспортной отрасли, где в качестве объектов применения могут выступать такие непохожие носители, как орбитальные космические станции, складские вилочные погрузчики и реактивные самолеты, открытые железнодорожные дрезины и системы транспортировки газа и нефтепродуктов.

За 20 лет деятельности компания Planar Systems накопила большой опыт в сфере технологий благодаря адаптации своих решений в области дисплеев к конкретным требованиям различных секторов рынка, что предопределило широкую номенклатуру изделий компании с самыми разнообразными параметрами, отвечающими условиям многих применений.

Структура и принципы функционирования ЭЛД

Явление электролюминесценции (механизм излучения) — это процесс непосредственного преобразования электрической энергии в свет. Существует два класса ЭЛ-устройств. В хорошо известных устройствах на основе светоизлучающих диодов (LED — Light Emitting Diode) свет генерируется посредством рекомбинации электронно-дырочных пар вблизи р-п перехода. Промышленные светодиоды изготавливаются из неорганических материалов таких, как арсенид галлия GaAs, однако в последнее время достигнут значительный прогресс в разработке дисплеев на базе органических материалов OLED (Organic Light Emitting Display).

Дисплеи компании Planar относятся к другому классу ЭЛ-устройств, в которых свет генерируется посредством ударного возбуждения светоизлучающих активаторов высокоэнергичными электронами в таких тонкопленочных структурах, как ZnS:Mn. Электроны приобретают большую энергию под действием сильного электрического поля, и, соответственно, этот тип электролюминесценции часто называют электролюминесценцией при сильном магнитном поле (high field electroluminescence) или предпробойной электролюминесценцией. Таким образом, дисплеи компании Planar относятся к устройствам отображения информации на основе тонкопленочных электролюминесцентных структур с сильными электрическими полями (Thin Film Electroluminescent — TFEL). В принципе, светоизлучающие дисплеи имеют наиболее простую структуру, так как не требуют внешнего источника излучения и сложной оптики. Основными

преимуществами активных индикаторов, в которых электрическая энергия непосредственно преобразуется в свет, являются:

- высокое быстродействие;
- способность работать при малой освещенности окружающей среды;
- большой угол обзора.

На рис. 2 приведена структура TFEL-индикатора. Центральный слой представляет собой тонкую пленку фосфора, которая излучает свет при воздействии сильного электрического поля с напряженностью 1,5 МВ/см. Из-за такого сильного электрического поля любые дефекты в тонкопленочном стеке, способные создать короткое замыкание, могут послужить причиной рассеивания разрушительного количества энергии, если фосфор непосредственно соединится с электродами. Поэтому на каждой из сторон фосфорного слоя необходимы токоограничивающие слои (изоляторы) с тем, чтобы сформировать надежную структуру устройства. Изоляторы ограничивают максимальный ток заряда и разряда емкостей. Наконец, электроды снизу и сверху устройства завершают основную емкостную структуру. По крайней мере, один набор из этих электродов должен быть прозрачным для того, чтобы иметь возможность наблюдать излучаемый свет.

Рабочие характеристики

На рис. 3 представлены такие характеристики типового устройства на основе тонкопленочной структуры ZnS:Mn, как зависимости яркости от напряжения $L(V)$ и светоотдачи от напряжения $h(V)$. График показывает порог напряжения, ниже которого излучается небольшое количество света, круто возрастающую характеристику выше порога и, наконец, зону насыщения. Эта чрезвычайно нелинейная характеристика является типичной для устройства с возможностью электрической адресации при чрезвычайно высоком коэффициенте мультиплексирования и с сохранением отличной контрастности изображения. График зависимости светоотдачи от напряжения показывает крутой подъем при пороговом напряжении, достигающем максимума при напряжении, соответствующем наиболее крутому участку кривой $L-V$. Далее светоотдача постепенно понижается с увеличением напряжения в результате насыщения в эмиссии из возбужденных ядер Mn (активаторов, определяющих спектр излучения, для Mn — желтый). Типичное устройство ZnS:Mn TFEL имеет максимальную светоотдачу 6 лм/Вт. При нормальных рабочих условиях



Рис. 1. Внешний вид ЭЛД компании Planar

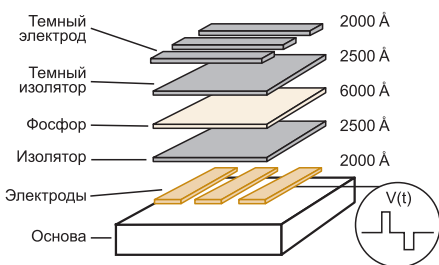


Рис. 2. Структура стандартной TFEL-панели

(40 В выше порога) светотдача равна 3 лм/Вт. Рабочие характеристики стандартного дисплея TFEL 320x240 (QVGA) таковы: яркость 150 нит (кд/м²), контраст 150:1 при внешней засветке 500 лк, так как эти дисплеи имеют широкий угол обзора (>160°) и работают на видеочастотах.

Твердотельная природа ЭЛД делает их чрезвычайно прочными и компактными.

ЭЛД незаменимы в тех случаях, когда надо обеспечить длительное надежное функционирование в неблагоприятных условиях и в суровой окружающей среде с температурами -40...85°С. Они прочны, выдерживают удар до 100 г и виброускорение до 5 г. У них минимизирована чувствительность к электромагнитному излучению (ЭМИ) от расположенных вблизи приборов и сетей питания, а собственное ЭМИ не превышает норм, установленных международными стандартами (рис. 4). Быстрое безинерционное отображение (время отклика порядка 1 мс) исключает смазывание изображений подвижных объектов и многоконтурность (таблица).

Чтобы улучшить качество изображения, фирма Planar внедрила ТП ICETM (Integral Contrast Enhancement), позволяющий увеличить контрастность до значений 150:1. Контрастность улучшена путем специальной обработки стекла, уменьшающей отражение падающего извне света.

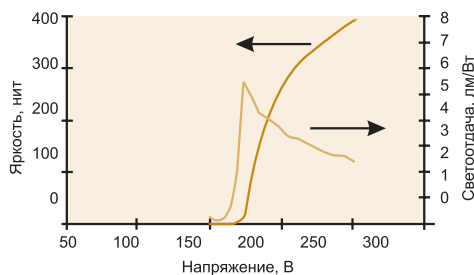


Рис. 3. Характеристики панели на основе тонкопленочных структур ZnS:Mn:

- 1 – зависимость яркости от напряжения;
- 2 – зависимость светотдачи от напряжения

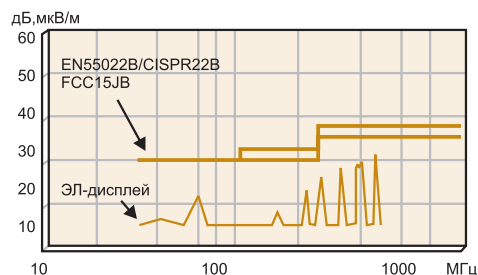


Рис. 4. ЭМИ ЭЛД соответствует требованиям

На рис. 5 представлен поперечный разрез индикаторной панели семейства ICEBrite™. Ключом к улучшению контрастности является специальная обработка нижнего слоя электродов, уменьшающая его отражательную способность и создающая таким образом темный фон для всех несветящихся пикселей. В результате получается четкое и яркое изображение, хорошо читаемое при любом внешнем освещении и видимое из любой точки фронтального пространства.

Дисплеи, изготовленные с применением технологии ICEBrite, имеют превосходную контрастность в большинстве случаев применения при внешней засветке. Что касается круговых поляризаторов, которые рекомендованы для повышения контрастности дисплеев, выполненных без использования технологии ICEBrite, то в применении их с дисплеями семейства ICEBrite нет необходимости. Тем не менее, в тех случаях, когда зеркальное отражение окружающего света мешает считыванию информации, рекоменду-

Таблица. Основные характеристики некоторых ЭЛД

Модель*	Диагональ, см (дюймы)	Шаг пиксела, мм	Яркость, кд/м ² /макс. (кадровая частота, Гц)	Потребляемая мощность (тип.), Вт/макс. (кадровая частота, Гц)	Диапазон рабочих температур, °С	Видеоинтерфейс	Другие параметры
EL160.80.50 IN ET ET CC	8,09 (3,05)	0,5	106,5(240)	4,45 (240)	0...50 -25...65 -40...65 -40...65	4-бит LCD	Стандартное изделие Регулировка яркости IN с фиксир. соединителем ET с конформным покрытием
EL160.120.39	7,9 (3,01)	0,39	70 (120)	2,5 (120)	-25...65	4-бит LCD	Регулировка яркости, фиксируемый соединитель
EL240.128.45	12,2 (4,08)	0,45	130(240)	5,8 (240)	-20...70	Серии 8080&6800	Встроенный контроллер SED1335, фиксируемый соединитель
EL320.240.36 AG IN	14,5 (5,7)	0,36	49,95 (240)	7,05 (240)	0...55 -25...65	4-х бит LCD	Стандартное изделие Антибликовое покрытие
EL320.240.36 HB	14,5 (5,7)	0,36	150(247)	5,5 (247)	-40...85	4-х бит LCD	Высокая яркость, регулировка яркости, широкий диапазон питающих напряжений
EL320.256 F6 FD6 FD7 FD8	12,2 (4,8)	0,3	77 (60) 25 (60) 55(120)	4 (60)	-25...65	2-бит LCD	Без ICE, регулировка яркости F6 с ICE F6 с ICE, повышенная яркость 200 Гц макс. частота кадровой развертки, требует специального монтажа
EL640.480 AF1 AG	16,2 (6,4)	0,2	65 (120)	4,5 (120)	-5...55	8-бит LCD	ICEBrite, двойной интерфейс AF1 с антибликовым покрытием
EL640.480 AG1 AG1 ET	20,5 (8,1)	0,26	55 (120)	6,5 (120)	-5...55 -40...84	8-бит LCD	ICEBrite, двойной интерфейс Широкий диапазон питающих напряжений
EL640.480AM1 AM8 ET	26,4 (10,4)	0,33	55 (120)	11 (120)	-5...55 -40...65	8-бит LCD	ICE Brite, двойной интерфейс Расширенный температурный диапазон
EL640.480AA1	26,4 (10,4)	0,33	21 (70)	10 (70)	-25...65	4-бит (с буфером)	Многоцветный: 8 цветов+ черный
EL640.480A4	26,4 (10,4)	0,33	21 (70)	10 (70)	0...55	8-бит (без буфера)	Без ICEBrite, 16 градаций серого

* Примечание: первые два числа кодировки соответствуют разрешению дисплея.

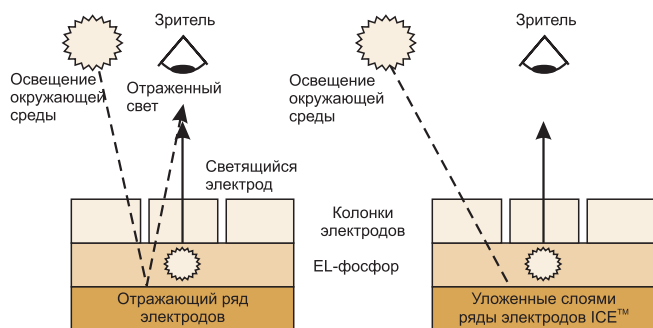


Рис. 5. Технология ICE™ увеличивает контраст изображения за счет устранения переотражений

ется применять антибликовую пленку (anti-glare). Наилучшие оптические показатели достигаются посредством припрессовки (ламинирования) антибликовой пленки непосредственно на стеклянную поверхность экрана. Отсутствие поверхности раздела между материалами с различными оптическими свойствами служит улучшению светопередачи. ТП нанесения антибликового покрытия производится в тщательно контролируемой чистой комнате, что исключает попадание посторонних частиц между пленкой и стеклянной поверхностью.

В тех случаях, когда в системе применяется резистивный или емкостный сенсорный экран, антибликовая пленка должна быть использована в обязательном порядке [1].

Подводя итоги

Светоизлучающие ЭЛД имеют простую структуру, поскольку не требуют внешнего источника излучения и дополнительной оптики.

Жданкин Виктор Константинович — зам. директора по научной работе компании ПРОСОФТ.
Контактный телефон (095) 234-06-36. E-mail: info@prosoft.ru

Новые условия приобретения системы Factelligence

Компания CIMNET объявила об изменении политики продаж системы оперативного управления и контроля исполнения производственных заказов Factelligence класса MES.

По условиям новой программы заказчики могут приобрести годовую подписку на базовый комплект из шести основных функциональных модулей системы и 10 пользовательских лицензий почти в два раза дешевле комплекта на пять пользовательских лицензий.

Существовавшая ранее политика ценообразования подразумевала приобретение лицензий на право пользования системой на бессрочный период, что значительно увеличивало стоимость поставки и, как следствие, первоначальные инвестиции в систему и срок их окупаемости.

Заказчики получили возможность установить систему оперативного управления производством и в течение года убедиться в эффективности использования системы применительно к потребностям своего предприятия.

Функциональность входящих в базовый комплект модулей позволяет:

- осуществлять сбор оперативной информации о производстве готовой продукции (в том числе о бракованной);
- производить учет серийных номеров и штрих-кодов выпускаемой продукции;
- корректировать производственные планы в соответствии с текущей ситуацией на производстве и оперативно доводить их до персонала;

Эксплуатационные характеристики ЭЛД

Угол обзора, °	>60
Яркость, кд/м ²	<150 (модель EL320.240.36-НВ)
Отображение	быстрое безинерционное
Диапазон рабочих температур, °С	-40...85
Среднее время безотказной работы (МТТФ), ч	<100 000
Параметрическая устойчивость	высокая
	(более 75% первоначальной яркости)
	сохраняется даже после 10 лет эксплуатации)
Конструкция	компактная и прочная

Основные недостатки ЭЛД связаны с высокими рабочими напряжениями (170...210 В) и с необходимостью изоляции высоковольтных сигналов от невыбранных элементов отображения и логики, а также применением дорогой управляющей электроники.

Низкая эффективность синих люминофоров (фосфора) создавала проблемы при формировании полноцветного изображения. Однако в настоящее время производятся монохромные дисплеи желтого свечения (спектр излучения электролюминофора определяется марганцевым активатором).

Конкретные применения дисплеев и особенности их эксплуатации описаны в [2-6].

Список литературы

1. *Anti-Glare Film on Planar Electroluminescent Displays.* Application Note 135-00.
2. *Гарсия В.В.* Электролюминесцентные плоские дисплеи: особенности интерфейсов и варианты подключения // *Современные технологии автоматизации.* 1998. №4.
3. *Козлов К.С.* Параллельный порт вместо видекарты // *Там же.* 2001. №4.
4. *Липницкий А.К.* Области применения плоскопанельных дисплеев Planar // *Там же.* 1999. №4.
5. *Арто Паккала.* Электролюминесцентные дисплеи ICEBrite™ // *Там же.* 1996. №1.
6. *Электролюминесцентные дисплеи фирмы Planar* // *Там же.* 1997. №1.

- задавать и хранить различные версии детальных многоуровневых спецификаций, рецептов, маршрутно-технологических карт производства, технических условий, инструкций и другой документации;

- фиксировать расход материалов, вести партионный учет, учитывать материально-производственные запасы в цехах, незавершенное производство, а также осуществлять управление тарой;

- осуществлять контроль над состоянием производственных заказов и обеспечивать визуальное (графическое) отображение всего производственно-технологического маршрута с указанием текущего состояния и параметров всех рабочих центров, задействованных в конкретном производственном заказе;

- задавать стандартный пошаговый порядок действий, которому будет следовать производственный персонал, выполняющая производственные операции;

- осуществлять интеграцию системы Factelligence с другими приложениями и программами, функционирующими на предприятии такими, как ERP-система, система управления документами, ремонтами и техническим обслуживанием, система управления цепочками поставок и др.

Продажами системы Factelligence в России занимается компания Vest, являющаяся эксклюзивным партнером CIMNET в России.

Контактный телефон (812) 102-08-34. E-mail: marketing@vestco.ru