

# Тонкопленочные электролюминесцентные дисплеи как качественное решение для промышленных систем отображения информации



## Komponenta

В современном широком сегменте дисплейной продукции электролюминесцентные дисплеи (EL-дисплеи) занимают свою особую нишу среди устройств отображения. Их с успехом используют в медицинском оборудовании, системах управления промышленными объектами, контрольно-измерительном оборудовании, на транспорте, в системах связи, авиационном оборудовании. По мнению многих специалистов, EL-дисплеи имеют ряд преимуществ перед различными современными устройствами отображения, созданными по другим технологиям. Это касается как разрешающей способности, контрастности, угла обзора EL-дисплеев, так и (в некоторых случаях) экономии энергопотребления.

АО «Компонента», г. Москва

О том, что некоторые материалы (сульфид цинка, арсенид галлия, фосфор и пр.) обладают способностью при прохождении тока излучать видимый свет, известно еще с 1937 года. Однако практическое применение в плоских дисплеях этот эффект нашел спустя почти 50 лет, когда появились тонкопленочные электролюминесцентные материалы.

Электролюминесцентный дисплей (Electroluminescent Display, ELD) – тип дисплея, созданный из слоя электролюминесцентного материала, который состоит из специально обработанных кристаллов фосфора (P) или арсенида галлия (GaAs) между двумя слоями проводника (тонким алюминиевым электродом и прозрачным электродом). При подключении переменного напряжения на проводники электролюминесцентный материал начинает светиться (рис. 1).

Свечение люминофора EL-дисплеев очень стабильно, яркость и контрастность остаются практически неизменными на протяжении длительного срока непрерывной эксплуатации. Срок службы EL-дисплеев достигает 15 лет без потери качества передаваемого изображения.

Прорыв в технологии создания электролюминесцентных дисплеев был осуществлен американской компанией Planar Systems, Inc. в середине 80-х годов прошлого столетия.

Дисплейная продукция PLANAR («Планар») сразу привлекла пристальное внимание специалистов электроники во всем мире своим качеством изображения, повышенной надежностью работы в неблагоприятных условиях окружающей среды (при температуре от  $-40$  до

$+65$  °C), отменной прочностью (выдерживает удар до 100 г и виброускорение до 5 g), долговременной работоспособностью (гарантированный эксплуатационный ресурс составляет от 100 000 до 250 000 часов).

В конце 2012 года компания Veneq Oy («Бенек», Финляндия) объявила о приобретении финского подразделения по производству и торговле электролюминесцентными дисплеями у компании Planar Systems, Inc., в то время – лидера в дисплей-

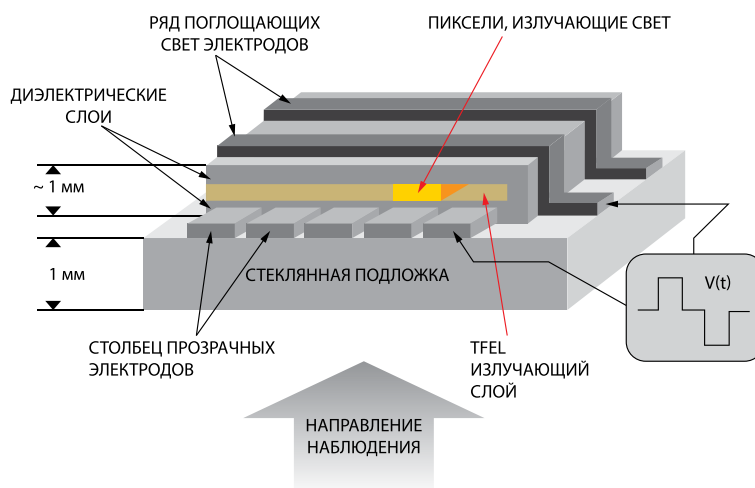


Рис. 1. Структура электролюминесцентного дисплея



Рис. 2. Малоформатный графический дисплей TFEL EL320.240.36, созданный с применением технологии ICEBrite™ (повышенная контрастность и яркость)



Рис. 4. Компактный графический QVGA-дисплей EL320.240.36-HB

ных технологиях для локальных цифровых видеосетей, используемых для демонстрации мультимедийной рекламы и информационных сообщений.

Новое подразделение финской компании получило наименование Lumineq («Люминек»). Дисплеи, ранее разработанные Planar, теперь изготавливаются под новым брендом Lumineq. Это имя для Veneq связано с выпуском изделий по тонкопленочной электролюминесцентной технологии (TFEL – Thin Film Electroluminescence): с помощью нанесения тонкопленочных покрытий ALD (атомно-слоевое осаждение) на различные поверхности для создания барьерных слоев, пленок диэлектриков, металла, люминофора. Именно данная технология позволяет получить дисплеи, способные функцио-

нировать при экстремальных условиях эксплуатации.

При промышленном производстве данного вида продукции специалисты Lumineq дополнительно применили в техпроцессе усовершенствованную технологию ICEBrite™ (Integral Contrast and Brightness Enhancement), позволяющую в два раза увеличить контрастность изображения до значений более чем 50:1 (рис. 2).

В результате всех этих мер визуальные характеристики EL-дисплея стали в четыре раза лучше. Контрастность была улучшена путем специальной обработки стекла, уменьшающей отражение падающего извне света (рис. 3).

Тонкопленочные электролюминесцентные дисплеи (TFEL) имеют некоторые преимущества перед изделиями аналогичного назначения, выполненными по другим технологиям, в частности, очень широкий диапазон рабочих температур (от –50 до +85 °С), угол обзора 179° при любом угле наблюдения, устойчивость к вибрациям и ударам. Благодаря этим качествам TFEL-дисплеи особенно подходят для оборудования бортовых систем транспортных средств. Например, в панели управления водоснабжением аэробуса A350 применяется популярная модель EL-дисплея EL320.240.36HB (рис. 4).

По специфике подключения к управляющим видеоконтроллерам дисплеи Lumineq достаточно консервативны. В основной массе ди-

сплеев предусмотрены интерфейсы, разработанные для плоскочастотных устройств отображения еще в 1980-х годах. Для управления используются 1-, 2-, 4- и 8-битные дисплейные интерфейсы. Поэтому для управления электролюминесцентными панелями подойдут типовые видеоконтроллеры, которые обеспечивают стандартный ряд параллельных интерфейсов для ЖК-панелей с пассивной адресацией. Но компания Lumineq не стоит на месте, и за последнее время на рынок были выпущены модели дисплеев с поддержкой более современных интерфейсов LVDS и SPI, в частности, такие модификации, как EL640.480-AF LVDS и EL160.120.39-SPI.

Применение при производстве различных методов осаждения атомных слоев для нанесения пленок из светоизлучающих материалов позволило производителю в последних моделях дисплеев, помимо стандартного напряжения питания +12 В, использовать источник питания с напряжением от 8 до 30 В.

Энергопотребление EL-панелей напрямую привязано к числу светящихся пикселей или символов на экране. Это надо иметь в виду при разработке графики пользовательского интерфейса (рис. 5).

Для снижения энергопотребления не нужно перенасыщать экран излишней графикой. При оптимальном использовании оптических объектов потребление электролюминесцентных панелей сравнимо с энергопотреблением TFT – ЖК-панелей с аналогичной площадью экрана. К примеру, потребление энергии у дисплея форматом 640 × 480 пикселей (активное поле 129,3 × 97 мм) составляет около 9 Вт при белом экране. При отображении реальной

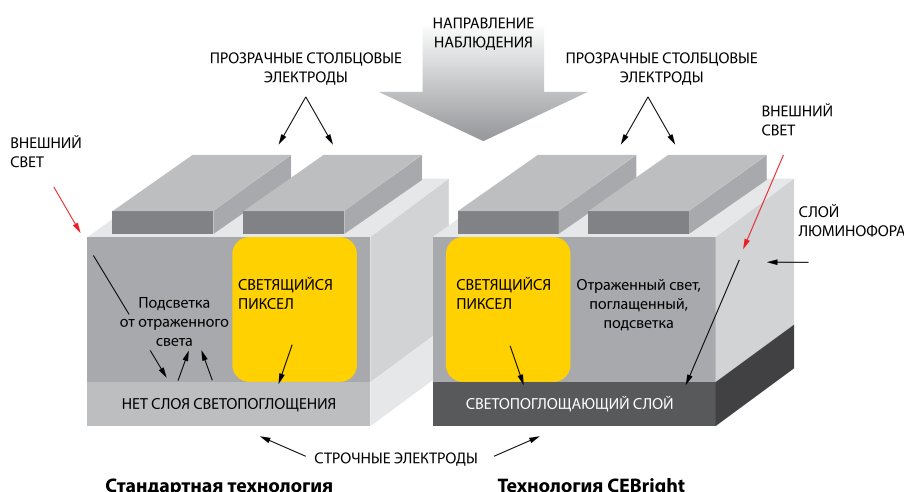


Рис. 3. Технология ICEBrite™ увеличивает контрастность за счет устранения переотражений

информации потребление существенно снижается. А если использовать регулировку по яркости, можно получить дополнительную экономию потребляемой мощности. Для снижения энергопотребления производителем также рекомендуется использовать автоматическое выключение экрана при отсутствии активности оператора.

EL-дисплеи Lumineq характеризуются широким углом обзора (более 179°) как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. При этом уровни яркости и контраста остаются неизменными при всех углах обзора. Это качество весьма востребовано в ситуациях, где чтение дисплея может происходить под острым углом, потому что пользователь не будет привязан к наилучшей точке обзора.

Время отклика EL-дисплеев не превышает одной миллисекунды и практически постоянно во всем диапазоне рабочих температур (рис. 6).

Компания Venueq Oy, которая и до этого занималась производством оборудования на базе тонкопле-

ночной технологии, теперь предлагает услуги по нанесению покрытий и изготовлению дисплейных изделий в более широком спектре – по техническим условиям заказчиков. Она взяла на себя обязательство о долгосрочном развитии линейки продукции Lumineq и поставила перед собой цель выпускать изделия для новых областей применения, которые являются коммерчески выгодными.

Линейка стандартных графических TFEL-дисплеев Lumineq включает двенадцать типов устройств с разрешением от 160 × 80 до 640 × 480 точек и диагональю от 3 до 10,4 дюйма. А если учесть различные конструктивные исполнения, то выпускается свыше 60 моделей дисплеев. В линейке присутствуют модели со встроенной сенсорной панелью (тач-скрином) и встроенным дисплейным контроллером. В большинстве случаев они монохромные, однако есть несколько дисплеев с многоцветным изображением. В отдельных моделях реализована функция регулировки яркости изображения, что позволяет уменьшить энер-



Рис. 7. TFEL-дисплей EL160.120.39



Рис. 8. TFEL-дисплей EL320.240-FA3



Рис. 9. TFEL-дисплей EL640.480-AM8 ETL



Рис. 10. Сегментный дисплей EL40S-40

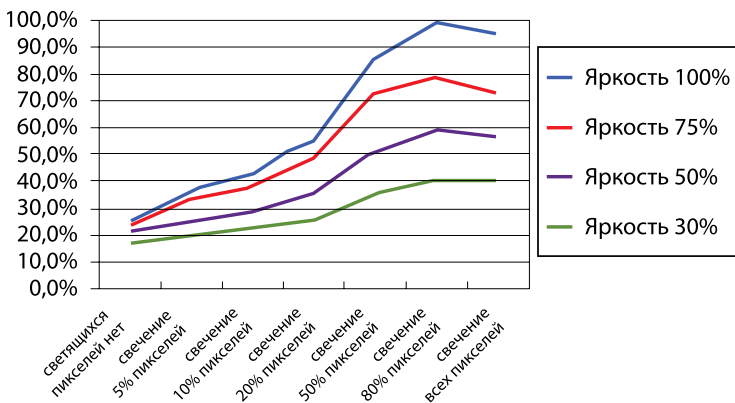


Рис. 5. График электропотребления EL-дисплея разрешением 600 × 480 пикселей

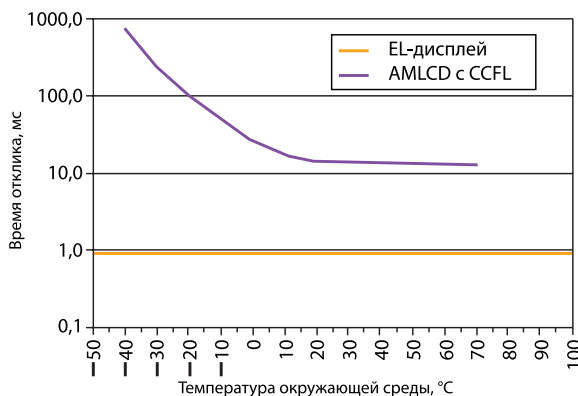


Рис. 6. Сравнительный график времени отклика дисплеев, изготовленных по разным технологиям, в зависимости от температуры окружающей среды

гопотребление и обеспечить больший комфорт оператору при наблюдении в условиях различной внешней освещенности.

На российском рынке дисплейной продукции производителя Lumineq успешно представляет компания «Компонента», которая предлагает своим клиентам широкий доступ ко всему модельному ряду выпускаемых электролюминесцентных

дисплеев. Проанализировав рынок сбыта и располагая статистической информацией, специалисты компании рекомендуют обратить внимание на наиболее популярные модели TFEL-дисплеев, зарекомендовавшие себя у потребителя данного вида продукции:

▶ малоформатный графический TFEL-дисплей EL160.120.39 (рис. 7), выполненный с применением технологии ICEBrite™, с янтарным оттенком изображения и максимальной контрастностью 59:1;

▶ многоцветный TFEL-дисплей EL320.240-FA3 (рис. 8), разработанный для применения в жестких условиях окружающей среды. Имеет 16 цветов на основе красного и зеленого, суб-пиксельное и псевдосмещение цветов кадра, угол обзора 179° при любом угле наблюдения. Может быть рекомендован для применения в подвижном медицинском оборудовании;

▶ графический TFEL-дисплей EL640.480-AM8 ETL (рис. 9) с фор-

матом изображения VGA. Опции: антибликовая пленка, защитное покрытие печатной платы, соединитель с блокировкой, регулировка яркости, рабочая температура -60 °С;

▶ сегментный дисплей высокой яркости EL40S-40 (рис. 10) с рабочей температурой -60 °С.

TFEL-дисплеи Lumineq отличаются прочностью и надежностью. Твердотельная структура люминофоров позволяет эффективно эксплуатировать эти изделия при низких температурах. Простая и жесткая конструкция TFEL-дисплеев при использовании демпфирующего крепежа и прокладок между стеклом и платой гарантирует устойчивость к ударным и вибрационным нагрузкам. Твердотельная структура и электроника TFEL-дисплеев позволяет обеспечить рабочую температуру от -60 до +85 °С без размытости изображения движущегося объекта и с быстрым откликом во всем температурном диапазоне. Практика эксплуатации показывает длительные сроки служ-

бы TFEL-дисплеев с незначительной (10–15%) потерей яркости по сравнению с первоначальной.

Тонкопленочные электролюми- несцентные дисплеи Lumineq адаптированы к различным управляющим интерфейсам и напряжениям питания и могут быть успешно использованы в сопряжении со многими современными промышленными разработками.

Все вышеперечисленные TFEL-дисплеи Lumineq представляют собой качественное и надежное решение информационной визуализации в составе разнообразного технического оборудования, создаваемого для эксплуатации в сложных и ответственных условиях работы.

Подробнее с техническими характеристиками представленных моделей TFEL-дисплеев, а также многих других изделий можно ознакомиться на сайте производителя Lumineq (<http://lumineq.com/>) или на сайте компании «Компонента» по адресу: <http://www.komponenta.ru/displays/>.

АО «Компонента», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 150-2-150,  
e-mail: [info@komponenta.ru](mailto:info@komponenta.ru),  
[www.komponenta.ru](http://www.komponenta.ru)


**Komponenta**

официальный дистрибьютор LUMINEQ в России поставляет со склада и под заказ Электро-Люминесцентные дисплеи



«КОМПОНЕНТА» ПОСТАВЛЯЕТ СО СКЛАДА И ПОД ЗАКАЗ НОВЕЙШУЮ РАЗРАБОТКУ ФИРМЫ LUMINEQ: СЕГМЕНТНЫЙ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ ДИСПЛЕЙ EL40S



Дисплеи EL40S идеальны для использования в промышленности, медицине, учреждениях общественной безопасности, специальных применениях, а также в других областях с высокими требованиями эксплуатации.

**ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА:**

- Широкий диапазон рабочих температур: от -60 до +85 °С
- Читаемость при солнечном свете: 300 кд/м2
- Высокая контрастность
- Мгновенное включение дисплея, как при высоких, так и при низких температурах
- Стабильная яркость: спустя 100 000 часов работы яркость превышает 85% от начального значения
- Широкий угол обзора: > 179°, при сохранении чёткого и ясного изображения
- Очень короткое время отклика, < 1 мс.


АО «Компонента»  
+7 (495) 150-2-150  
[www.komponenta.ru](http://www.komponenta.ru)  
[info@komponenta.ru](mailto:info@komponenta.ru)



От идеи до устройств!