

# TFT-LCD-модули Mitsubishi Electric: передовые технологии для широкого спектра применений

Рассказывает менеджер по продажам и развитию бизнеса европейского департамента полупроводниковых силовых приборов компании Mitsubishi Electric Дж. Патани



Одно из направлений бизнеса компании Mitsubishi Electric – разработка и производство TFT-LCD-матриц для применения в промышленности и на транспорте (автомобильном, железнодорожном, морском). Продукция компании отличается высокой надежностью и долговечностью, устройства предназначены для эксплуатации в жестких климатических условиях, при постоянной вибрации и в широком диапазоне температур. Благодаря этим характеристикам TFT-LCD-модули Mitsubishi Electric пользуются популярностью в мире, в частности у российских заказчиков, которые наряду с высоким качеством изделий оценили их длительный срок службы и практичность. Об особенностях линейки TFT-LCD-модулей промышленного назначения, разработках и перспективных технологиях в дни проведения выставки Embedded World 2018 нам рассказал менеджер по продажам и развитию бизнеса европейского департамента полупроводниковых силовых приборов компании Mitsubishi Electric Джозеф Патани (Joseph Patani).

Департамент полупроводников компании Mitsubishi Electric предлагает европейским и российским клиентам силовые модули на основе IGBT, датчики, оптоэлектронные и высокочастотные устройства. Заметное место в спектре продукции компании отводится TFT-LCD-модулям. Широкий ассортимент этих изделий позволяет применять их в различных отраслях: POS-терминалах, торговых автоматах, на транспорте, в промышленном оборудовании, банкоматах, навигационном оборудовании и др. В зависимости от приложения заказчики выбирают TFT-LCD-модули с определенным набором свойств.

Mitsubishi Electric предлагает прежде всего TFT-LCD-модули стандартных форматов с традиционным соотношением сторон (4:3 или 5:4). Доступны модели с дисплеями размерами от 5,7" до 19". В эту линейку входят модули как

высокой яркости (более 500 кд/м<sup>2</sup>), так и суперяркие модели (более 1000 кд/м<sup>2</sup>) на основе уникальной технологии Natural Color Matrix, обеспечивающей более естественные и контрастные цвета. Модули, рассчитанные на применение в диапазоне температур от –30 до 80 °С (есть модели для температурного диапазона от –40 до 85 °С), оборудованы светодиодной подсветкой со сроком службы 100 000 ч. Углы обзора таких TFT-LCD-модулей составляют 170°. В линейке есть и модели, в которых лицевая поверхность защищена специальным стеклом. Для того чтобы избежать воздушного зазора между стеклом и LCD-модулем, из-за которого могут возникнуть проблемы вследствие загрязнения, конденсации влаги, ударов, компания предложила использовать оптическую наклейку (optically bonding) защитного стекла на лицевую поверхность TFT-LCD-модуля.

В результате уменьшилось отражение и улучшились тепловые характеристики изделий.

Доступны также модели TFT-LCD-модулей с интегрированной проекционно-емкостной сенсорной панелью (Projected Capacitive Touch Panels – PCAP). Технология широко применяется в смартфонах и планшетах. В проекционно-емкостной панели используются два перпендикулярно расположенных слоя проводников, образующих сетку. При подаче на сетку тока создается однородное электрическое поле. Прикосновение приводит к искажению поля, что позволяет системе точно отследить перемещение пальца / объекта по экрану, в том числе в нескольких точках.

Инженеры Mitsubishi Electric усовершенствовали технологию PCAP для промышленных приложений на основе материалов с низким сопротивлением. Это дало возможность улучшить сенсорную точность и долговечность даже при работе через защитное стекло (толщиной не менее 2,8 мм).

Недавно компания Mitsubishi Electric выпустила первые образцы 8" WVGA и 12,1" XGA/WXGA TFT-LCD-модулей с PCAP нового поколения с защитным стеклом толщиной до 5 мм. От первого поколения TFT-LCD-модулей с проекционно-емкостной сенсорной панелью новое отличается более высокой чувствительностью и влагостойкостью, меньшим уровнем ЭМИ. Яркость новых TFT-LCD-модулей с PCAP достигает 1200 кд/м<sup>2</sup>. Устройства предназначены для промышленных применений, с ними можно работать в перчатках. Точное многоточечное управление (до десяти касаний) возможно даже при попадании влаги на экран. Компания предлагает универсальное решение, содержащее, кроме TFT-LCD-модуля и PCAP, контроллер сенсорной панели. Опционально возможна оптическая склейка



9" SXGA TFT-LCD-модуль с PCAP (управление в перчатках)

TFT-LCD-модуля, сенсорной панели и защитного стекла для повышения качества изображения при ярком свете.

В настоящее время компания разрабатывает 19" SXGA TFT-LCD-модуль с PCAP с разрешением 1280×1024 пикселей, яркостью 450 кд/м<sup>2</sup>, контрастностью 800:1. Эта модель демонстрируется на нашем стенде в рамках Embedded World 2018. Диапазон рабочих температур составляет от –20 до 70 °С.

Еще один класс TFT-LCD-модулей, представленных на выставке, – серия AT, предназначенная для работы в сложных условиях эксплуатации. Устройства пользуются популярностью у российских заказчиков, в частности для применения в сельском хозяйстве и строительстве. Для этих модулей стандартный диапазон рабочих температур составляет от –40 до 85 °С, стойкость к ударам и вибрации – 6,8G. Светодиодная подсветка рассчитана на срок службы 100 000 ч.

Примерами такого класса устройств являются 7" модели AT070MJ11 и AT070MP11 с оптической склейкой, разрешение которых составляет 800×480 пикселей, яркость – 1500 кд/м<sup>2</sup> (для AT070MJ11) и 1260 кд/м<sup>2</sup> (для AT070MP11), контрастность – 800:1 (для AT070MJ11) и 1000:1 (для AT070MP11).



7" WVGA TFT-LCD-модули AT070MJ11 и AT070MP11 для жестких условий эксплуатации

В них применена технология со сверхширокими углами обзора 85°/85°/85°/85°.

Современный тренд, начавшийся пару лет назад, предусматривает переход на более широкие форматы дисплеев. Mitsubishi Electric предлагает широкоформатные TFT-LCD-модули размерами от 4,3" до 17,5" и разрешением от 800×480 до 1280×80 пикселей. Вместе с тем многими заказчиками все еще востребован формат 4:3, который мы будем поддерживать. К основным сферам применения широкоформатных дисплеев относятся медицинское оборудование, измерения, авионика, транспорт, системы домашней автоматике и др.

Большое внимание компания Mitsubishi Electric уделяет развитию такого направления, как трансфлективные дисплеи, способные отражать и испускать свет. При сильной освещенности такой дисплей функционирует в основном в режиме отражения, а в условиях слабой освещенности или в темноте включается подсветка. Высокие светоотражающие свойства дисплея обеспечивают четкое изображение даже при сильном внешнем освещении, а подсветка гарантирует видимость в темноте. В TFT-LCD-модулях серии Transflective усовершенствована структура дисплеев в целях расширения диапазона цветопередачи в режиме отражения, что позволило обеспечить такое же яркое отображение цветов, как и в режиме испускания света. Еще одно преимущество трансфлективных TFT-LCD-модулей Mitsubishi Electric – режим энергосбережения. Пользователи таких модулей могут сэкономить на энергопотреблении путем снижения уровня или полного отключения



**Трансфлективные TFT-LCD-модули: 5,7" VGA TFT-LCD AA057VG12; 8,4" VGA TFT-LCD + PCAP (в разработке); 10,4" XGA TFT-LCD AA104XL12**

подсветки дисплея в условиях яркого освещения, когда доминирует режим отражения.

Следует отметить, что многие производители прекратили выпускать трансфлективные TFT-LCD-модули. Однако, мы наблюдаем повышение спроса на эту продукцию, особенно для мобильных приложений. Трансфлективные дисплеи обеспечивают экономию до 50% энергии по сравнению с дисплеями высокой яркости, что увеличивает срок службы батарей. Технология пользуется успехом у многих заказчиков, в частности в России. В связи с этим, Mitsubishi Electric расширила серию трансфлективных TFT-LCD-модулей. На стенде представлены 5,7" VGA TFT-LCD-модуль AA057VG12, 10,4" XGA TFT-LCD-модуль AA104XL12, а также разрабатываемая модель 8,4" VGA TFT-LCD-модуля с интегрированным сенсором PCAP. Трансфлективные модули находят применение в сельскохозяйственной технике, судовых GPS, мобильных промышленных компьютерах и других областях.

В дополнение к уже указанным категориям TFT-LCD-модулей Mitsubishi Electric активно разрабатывает автомобильные дисплеи. Мы предлагаем для автомобилей TFT-LCD-модули трех размеров – 10,25", 12,3" и 15". Разрешение всех трех дисплеев одинаковое: 1920×720 пикселей, соотношение сторон 8:3. Диапазон рабочих температур составляет от –40 до 85 °С. Яркость дисплеев достигает 800 кд/м<sup>2</sup>. Углы обзора 85°/85°/85°/85°. Все дисплеи имеют одинаковый интерфейс (1-кан. LVDS); в зависимости от размеров автомобиля (автобуса или грузовика) можно выбрать оптимальный вариант. На дисплей можно выводить изображение с камеры заднего вида. Mitsubishi Electric – единственный в Европе производитель, в линейке которого дисплеи трех размеров.

Кроме того, на выставке мы представили автомобильный изогнутый TFT-LCD-дисплей AA123AZ03 с экраном размером 12,3", разрешением 1920×720 пикселей,



**Широкоформатный 17,5 WXGA TFT-LCD-модуль высокой яркости AA175TD01-G1**

соотношением сторон 8:3. Яркость дисплея достигает 800 кд/м<sup>2</sup>, контрастность 800:1, интерфейс – 2-канальный LVDS, диапазон температур – от –40 до 85 °С. В настоящее время Mitsubishi Electric – единственный поставщик изогнутых дисплеев, сертифицированных для автомобилей.

Развитие новых концепций развития общества в целом (Society 5.0), экономики (российская «цифровая экономика») или промышленности (Industry 4.0) на основе применения цифровых технологий определяет новые требования к дисплеям и другим средствам отображения информации. TFT-LCD-модули становятся все более функциональными по сравнению с доступными сегодня моделями. Для управления многочисленными параметрами и процессами цифрового производства нужны очень эффективные и удобные интерфейсы на основе сенсорных панелей. Технология PCAP от Mitsubishi Electric – оптимальное решение, позволяющее упростить настройку пользователем всех функций, в том числе по сети. Сенсорная панель позволяет легко модифицировать большое число параметров, заменив множество кнопок и переключателей. Тем самым повышается эффективность работы оператора на цифровом производстве, поэтому такого типа TFT-LCD-модули будут востребованы в мире.

Мы рассчитываем, что и в России наши продукты будут пользоваться спросом, в первую очередь в промышленности, сегменте сельскохозяйственного оборудования, на



**Автомобильный изогнутый TFT-LCD-дисплей AA123AZ03 с размером экрана 12,3"**

транспорте (железнодорожном, автомобильном, а также на метрополитене), особенно там, где сохраняются высокие требования к надежности и долговечности.

*Материал подготовлен В. Ежовым*