

Встраиваемые защищенные ЖК-панели TFT компании Mitsubishi Electric

Symmetron

В статье представлены решения, которые компания Mitsubishi Electric применила в своих ЖК-панелях TFT, благодаря чему удалось значительно улучшить их эксплуатационные характеристики. Так, повышена устойчивость панелей к механическим воздействиям, расширен диапазон рабочих температур, уменьшено отражение солнечного света, падающего на экран, встроена NFC-антенна и т.д. Показано, что новые модели ЖК-панелей от Mitsubishi Electric – это высокотехнологичное оборудование для любых применений, в том числе ответственных.

ГК «СИММЕТРОН», г. Москва

В начале 2019 года корпорация Mitsubishi Electric объявила о продажах по всему миру нескольких новых моделей жидкокристаллических панелей (LCD) с матрицей управляющих тонкопленочных транзисторов (TFT) и диагональю экрана от 4,3 до 12,1 дюйма. Основные достоинства панелей: высокое качество изображения в суровых (а также в любых других) условиях эксплуатации, тонкая и легкая конструкция, увеличенное время работы от аккумуляторного питания (за счет сокращения потребляемой мощности), низкое тепловыделение и широкий температурный диапазон.

Сразу уточним насчет температурного диапазона, поскольку в разных документах на одну и ту же модель Mitsubishi Electric можно встретить различающиеся цифры. Дело в том, что компания предусматривает два температурных диапазона: один – обычный рабочий (например, от -30 до 85 °C для модели AC043NB01), а второй – диапазон тестирования в рабочем состоянии (например, от -40 до 85 °C для той же модели в течение 240 часов). Однако какая бы из этих величин ни использовалась, в любом случае мы имеем дело с лидирующими в отрасли результатами.

То же самое можно сказать о такой характеристике, как устойчивость к механическим воздействиям: удару и вибрации. Обычно ЖК-панели проходят заводское тестирование в нерабочем состоянии на однократный удар 150 g (полусинусоида, 2 мс по всем трем осям) и на вибрацию 1,0 g (синусоидальная, от 5 до 500 Гц, 1 час по каждой оси). Но для новых

моделей серии AA гарантирована стойкость к вибрации в рабочем состоянии до 2 g при боковом монтаже панели и до 6,8 g при использовании антивибрационных подкладок.

Планирование, разработка и контроль качества производства ведутся подразделением LCD самой компании Mitsubishi Electric, а изготовление и выпуск продукции осуществляются



Рис. 1. Новые панели Mitsubishi Electric

на заводе Melco Display Technology Inc., причем обе организации находятся на юге Японии в городе Кумамото. Предполагается, что новые панели будут использоваться: в промышленных компьютерах, контроллерах, банкоматах, медицинском оборудовании, платежных терминалах, сельскохозяйственной, строительной и специальной технике, на транспорте, морских и речных судах, в оборудовании КИПиА, авионике и т. д.

Пока, так сказать «в первой волне», предлагаются ЖК-панели размером от 4,3 до 12,1 дюйма. Кстати, эта величина указана в названии модели первой группы цифр: так, модель AC043NB01 имеет диагональ 4,3 дюйма, а AA121AD11 – 12,1 дюйма. Экраны с такой диагональю обычно востребованы на транспортных средствах. Более того, новые модели специально для этого сертифицированы по стандарту ISO 16949.

Отметим, что в компании Mitsubishi Electric для обсуждаемого изделия используют термин «модуль» (module), поскольку в его состав входят ЖК-панель, микросхемы усилителя, управляющая цепь и блок подсветки. Мы же по российской традиции продолжим употреблять термин «панель», считая остальные компоненты вспомогательными.

Теперь рассмотрим использованные в новых моделях технологии и начнем с оптического склеивания (optical bonding). В традиционных панелях слой защитного стекла отделяется от слоя LCD/TFT воздушным промежутком, поэтому отражение внешнего света из-за отражения на границе двух

сред с разными показателями преломления происходит на трех плоскостях: верхней плоскости защитного стекла, нижней плоскости защитного стекла и верхней плоскости слоя LCD/TFT. Если же этот промежуток заполнить клеящей смолой с равным показателем преломления, то отражение будет только на верхней плоскости защитного стекла. Благодаря этой технологии отражение от падающего на экран солнечного света уменьшается почти на порядок, точнее, общее отражение снижается примерно с 9,3 до 0,5%. Тем самым обеспечивается хорошая видимость экрана при солнечном свете, что обычно требуется при эксплуатации вне помещений.

Трансфлексивная (transflective) ЖК-панель объединяет в себе достоинства отражательного (reflective) и прозрачного, или пропускающего (transmissive), режимов (transflective = transmissive + reflective). Между слоями TFT/LCD и подсветки добавлен специальный слой с чередующимися участками отражательной и пропускающей поверхности, причем первый из них добавляет к активной подсветке отраженный солнечный свет для повышения яркости при солнечном или искусственном освещении, а второй отлично пропускает активную подсветку для повышения яркости ночью либо в темноте. В результате мы получаем экономию энергии в обоих случаях (а также снижение тепловыделения), что очень важно для работающих на улице мобильных устройств. На данный момент компания Mitsubishi Electric реализовала эту технологию в некоторых моделях

с диагональю 4,3; 5,7; 8,4 и 10,4 дюйма, но собирается внедрить ее во всей номенклатуре продукции.

Термин «сверхвысокая яркость» (super high brightness) в маркетинговых материалах Mitsubishi Electric обозначает яркость выше 1000 кд/м², выбранную в качестве «граничной», причем в некоторых моделях достигается яркость 1700 кд/м² (10,4 дюйма VGA AA104VJ12), а термин «сверхширокий угол обзора» (super wide viewing angle) определяет спецификацию впечатляющей величины не только по горизонтали, но и по вертикали. Последнее не так важно для настольных мониторов ПК, но необходимо, например, для приборов КИПиА или экранов мобильных устройств.

Отдельно хочется отметить выпущенную в октябре этого года ЖК-панель модели AA121TJ01/AA121TJ11 (замена AA121TH), отличающуюся широким диапазоном рабочих температур (от –40 до 80 °С) и стойкостью к вибрации 6,8 g / 1,5 g. Диагональ ее экрана – 12,1 дюйма с разрешением WXGA (1280 × 800 пикселей) и углом обзора 176° (88/88) по вертикали и горизонтали. Яркость – 1500 кд/м² при контрастности 1000:1.

В подавляющем большинстве случаев требуется, чтобы на экранах переносных устройств были обеспечены возможности сенсорного ввода. В ЖК-панелях Mitsubishi Electric такие возможности реализованы с помощью технологии сенсорной панели PCAP (от англ. Projected Capacitive – «проецируемая емкость»). Под закрывающим стеклом находится чувствительная подложка с сеткой измери-

Таблица 1. Технические характеристики новых ЖК-панелей

Название модели	Размер экрана, дюймы	Разрешение, пиксели	Функции					Поверхность	Интерфейс ЖК-панели
			Усилитель ЖК-панели	Матрица естественных цветов	Трансфлексивная	Сверхвысокая яркость	Сверхширокий угол наблюдения		
AC043NB01	4,3	480 × 272 (Wide-QVGA)			Да			Чистая	КМОП
AA070TA01	7,0	1280 × 768 (Wide-XGA)	Да			Да	Да	Антибликовая	LVDS
AA070TA11	7,0	1280 × 768 (Wide-XGA)				Да	Да	Антибликовая	LVDS
AA104XL02	10,4	1024 × 768 (XGA)	Да	Да	Да			Чистая	LVDS
AA104XL12	10,4	1024 × 768 (XGA)		Да	Да			Чистая	LVDS
AA123AD11	12,3	1920 × 720 (Wide-HD)	Да			Да	Да	Антибликовая	LVDS



Рис. 2. ЖК-панели Mitsubishi Electric находят применение в авиации, сельскохозяйственной технике и многих других сферах

тельных проводов, на которую при прикосновении проецируется изменение емкости. Эта структура находится над самой панелью отображения. Причем Mitsubishi Electric добралась уже до 3-го поколения технологии PCAP, в котором удалось существенно повысить чувствительность, несколько улучшить подавление шумов, снизить электромагнитные помехи и улучшить работу в присутствии на поверхности капель воды, а также довести до предельного уровня количество одновременно регистрируемых прикосновений к экрану: 10 точек (для десяти

пальцев обеих рук) в моделях с диагональю от 6,5 дюйма. Компания заявляет о возможности работы с закрывающими стеклами толщиной до 2,8 мм, что позволяет добиться твердости наружной поверхности экрана 3H. Возможна работа в защитных перчатках.

Не менее интересно размещение в ЖК-панели антенны NFC (*от англ. Near Field Communication* – «связь ближнего поля», или «ближняя бесконтактная связь»). Это технология беспроводной передачи данных малой дальности (на расстояние примерно до 10 см) для считывания ме-

тодом прикладывания бесконтактных карт (ISO 14443). Обычно такие карты хранят идентификационную информацию, объем которой ограничивается только размером памяти микросхемы на такой карточке. Для этого на экране должна находиться NFC-антенна, к которой будет прикладываться карточка NFC. Однако здесь возникает на первый взгляд неразрешимая проблема: любой металлический предмет полностью или частично прерывает магнитный поток между антенной и картой, из-за чего происходит потеря связи. В ЖК-панели такими предметами будут металлическая рамка, электроды и слои диэлектрика. Однако Mitsubishi Electric удалось обеспечить NFC-связь сквозь ЖК-панель, хотя и с некоторым сокращением дальности действия. Например, такая дальность составляет в зависимости устройства чтения и протокола: 40 мм (ISO/IEC 14444 Type A), 15 мм (ISO/IEC 14444 Type B), 36 мм (Felica) и даже 78 мм (ISO 15693).

В принципе такой «трюк» с NFC-связью легко выполняют платежные терминалы даже сети магазинов эконом-класса при обмене данными, например, со смартфоном покупателя. Однако в этом случае NFC-антенна располагается рядом с экраном и покупатель должен заранее знать это место: ниже или выше экрана. Интуитивно понятным местом касания карточкой NFC является сам экран, что и удалось реализовать компании Mitsubishi Electric.

Используя в стандартном экране самые актуальные современные технологии, такие как NFC-антенна, измерение силы нажатия, расширенный температурный диапазон, узкая рамка, короткое время отклика и другие, корпорация Mitsubishi Electric старается расширить сферу его применения (рис. 2). Это позволит компании надолго закрепиться в сегменте высоконадежных экранов для ответственных применений.

ГК «СИММЕТРОН», г. Москва,
тел.: +7 (495) 961-2020,
e-mail: molex@symmetron.ru,
сайт: www.symmetron.ru