

# TFT-МОДУЛИ MITSUBISHI ELECTRIC: ВЫХОД ИЗ СОБСТВЕННОЙ ТЕНИ

ТАНАСИС РАХМАН

[tanasis.rahman@ptelectronics.ru](mailto:tanasis.rahman@ptelectronics.ru)

В промышленной электронике растет интерес к TFT-модулям, к которым предъявляются все более высокие требования по техническим характеристикам и способности работать в неблагоприятной окружающей среде. Компания Mitsubishi Electric более известна своей электротехнической продукцией, но у нее есть и линейка разнообразных TFT-модулей, обзору которых посвящена эта статья.

В предыдущих номерах журнала рассматривалась судьба TFT-модулей в современном мире промышленной электроники (см. *CE № 1, 2015, с. 40*; *CE № 2, 2015, с. 60*). Ниша премиальных производителей представлена довольно ограниченным перечнем, но именно они выходят на первый план, как только речь заходит о высокоответственных применениях, где задача экономии на всем и вся хоть и сохраняется, но сдерживается жесткими требованиями к изделиям со стороны конечных пользователей.

В рассматриваемом сегменте традиционно сильные позиции у корпорации NLT (Nec LCD Technologies, ранее NEC). На ее фоне компании KOE (Hitachi), Kyosega и экзотический Ortustech куда менее заметны. Дисплеи этих производителей хоть и известны, но одни поздно пришли в Россию, а другие предлагают лишь специфические продуктовые линейки, которые не покрывают весь набор наиболее востребованных диагоналей и разрешений.

Особое положение занимает компания Mitsubishi Electric со своим дивизионом TFT-модулей. Эта продукция давно известна на рынке, пользуется уважением заказчиков, а линейка TFT-модулей от 3,5" до 19" покрывает практически все наиболее актуальные диагонали/разрешения и, в известной мере, переключается с линейками NLT и AU Optronics (AUO). Не последнюю роль играет и репутация компании: и Mitsubishi Electric, и материнская компания Mitsubishi group в особом представлении не нуждаются — это одни из локомотивов японской экономики.

В то же время предложение Mitsubishi Electric по TFT-модулям долгое время оставалось в тени других ее изделий: силовых полупроводниковых модулей и электротехнической продукции. Однако поскольку TFT-модули находят в промышленной электронике все более широкое применение, они и для Mitsubishi становятся высокоприоритетной продукцией, а их продвижение — важнейшей задачей.

## СТАНДАРТНОСТЬ НЕ В УЩЕРБ ГИБКОСТИ

Сегодня линейка промышленных TFT-модулей Mitsubishi Electric начинается с диагонали 3,5" и заканчивается 19,2" «вытянутыми» моделями. Все оборудование имеет длительный (три-пять лет) гарантированный срок службы и отменные эксплуатационные характеристики, среди которых расширенный диапазон рабочих температур и увеличенные до 80–100 тыс. ч ресурсы подсветки.

TFT-модуль — сложный и дорогой компонент. Как правило, никто не разрабатывает его на заказ, и покупатель вынужден выбирать из того, что предлагается, порой маневрируя между производителями. Специалисты Mitsubishi Electric постарались свести эти неудобства к минимуму. Конечно, набор диагоналей ограничен, но зато в этих пределах заказчику предоставляется определенная свобода выбора. Иными словами, Mitsubishi сформировали предложения не по популярному среди глобальных корпораций принципу «берите, что дают», а прислушались к запросам конечных потребителей.

Для большинства диагоналей возможна поставка с установленным резистивным или емкостным экраном (в последнем случае решение комплектуется защитным стеклом). И это не «полукустарная доработка», а заводское решение со всеми причитающимися гарантиями, не просто стекло со шлейфом, а решение с интегрированным драйвером сенсорной панели (предусмотрены интерфейсы UBS и RS-232). Практически один и тот же TFT-модуль предлагается как со стандартной, так и с повышенной яркостью — до 1500 кд/м<sup>2</sup>. Для большинства диагоналей возможен вариант как с обычными для TFT-модулей углами обзора, выполненными по TN-технологии, так и с IPS-матрицами. В большинство модулей со стандартной яркостью встроен драйвер LED-подсветки. В случае же сверхъярких экранов решение задачи передано в руки



заказчика. Может быть, это и правильно: большие токи — большая ответственность.

**ВЫДАЮЩИЕСЯ ОБРАЗЦЫ**

Еще недавно считалось, что -30 °С — это нижний предел диапазона рабочих температур, который производитель решался документировать. Редчайшие исключения лишь подтверждали правило, поскольку были либо инициативой китайских компаний, завывающих характеристики исходной модели (хорошо, если после испытаний), либо единичные модели, разработанные под конкретного заказчика, в свободный доступ не поступавшие.

Mitsubishi предлагает сразу три TFT-модуля с диагоналями 7" (800×4480) AT070MJ11, 10,4" (1024×768) AT104XH11 и 12,1" (1280×768) AA121TG01 с документированной нижней границей диапазона рабочих температур -40 °С. Эти модели уже доступны для заказа и по цене практически не отличаются от своих менее морозостойких (от -30 °С) собратьев. Их отличает и повышенная ударопрочность (до 6,8 G). Напомним, что речь идет о самом TFT-модуле, без какого-либо внешнего корпуса и демпфера. Такие решения рассчитаны, прежде всего, на применение в сфере транспорта и в жестких климатических условиях.

С другой стороны, очень часто при выборе TFT-модуля важным критерием становится читаемость информации в условиях сильной внешней засветки — например, портативный прибор в поле или залитая солнцем приборная доска транспортного средства. Бесконечное увеличение яркости подсветки — не выход с точки зрения как энергопотребления, так и ресурса подсветки. Применение антибликовых покрытий — тоже половинчатое решение, которое только частично снижает поверхностное отражение.

Эффектным, хоть и сложно реализуемым выходом является технология transmissive + reflective («пропускать» + «отражать»). В условиях яркой освещенности внешняя засветка не ухудшает читаемость, а, отражаясь от задней поверхности структуры ЖК-дисплея, наоборот участвует в формировании изображения наряду с собственной подсветкой. Эта технология в случае необходимости позволяет читать

неплотное изображение (например, контурную карту) и при отключенной подсветке. Расплачиваться за это приходится сравнительно невысокой контрастностью таких дисплеев — 200...300:1. Mitsubishi удалось реализовать transmissive-технологии в серийных промышленных TFT: 5,7" (320×240) и 8,4" (640×480), что делает их популярными среди производителей блоков транспортной электроники (например, приборных досок для общественного транспорта и сельскохозяйственной техники).

Более универсальным, хоть и менее эффективным решением является снижение внутреннего отражения, создание оптически однородной среды в конструкции модуля. Как правило, наиболее болезненным участком оказывается воздушный зазор между внешним стеклом и структурой ЖК-дисплея, обычно соединенными склейкой по периметру. В результате происходит отражение на двух границах раздела сред «стекло-воздух» и «воздух-структура ЖК-экрана». По технологии оптической склейки (optical bonding) воздушный зазор заполняется оптически прозрачным гелем. Таким образом внутреннее отражение практически исключается. Дополнительным преимуществом технологии является устранение вероятности образования конденсата в зазоре, что особенно актуально для условий частых циклов нагрева/охлаждения — например, в авионике.

В настоящий момент технология оптической склейки применена компанией в TFT-панелях 10,4" AA104SH12-G1 (800×600), AA104XD12-G1 (1024×768) и 17,5" AA175TD01-G1 (1280×768). Однако по требованию заказчика модельный ряд может быть расширен. При этом



подорожание составит до 30% от стоимости исходного TFT-модуля.

**ПЕРВЫЙ РАЗ — В СРЕДНИЙ КЛАСС**

Одна из особенностей стратегии конкурентной борьбы, и не только в мире производителей электроники, — стремление занять рыночную нишу товаров среднего класса. По этому же пути пошла и Mitsubishi Electric. С недавнего времени семейство высокотехнологичных промышленных модулей, являющихся основой продуктовой линейки компании, пополнилось представителями серии AC — TN TFT-универсальными модулями со стандартной яркостью: 3,5" (320x240) AC035QG01, 5,7" (640×480) AC057VK02, 12,1" (800×600) AC121SA02, 15" (1024×768) AC150XA03, 15,6" (1366×768) AC156GA01. Таким образом, Mitsubishi Electric решила удовлетворить запросы даже тех потребителей, которые раньше боялись смотреть в сторону премиальных брендов. ●

**ЭКСТРАВАГАНТНЫЕ, НО ВОСТРЕБОВАННЫЕ**

Квадратный 5" модуль AA050ME01 с разрешением 640×640 вызывает стойкие ассоциации с авиацией. Модуль оптимален для отображения горизонтов, показаний магнитных компасов и прочих приборов, более привычно выглядящих с аналоговыми индикаторами.

Не менее интересны и узкие вытянутые 19,2" TFT-модули с разрешением 1920×360 с обычной и портретной ориентацией. Основное их применение — информационные табло, в том числе для железнодорожного транспорта и уличных применений. Это не коммерческие, а промышленные продукты с расширенным диапазоном рабочих температур (-30...+85 °С).