

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДИСПЛЕИ SHARP MICROELECTRONICS

Компания Sharp Microelectronics – мировой лидер производства всех типов плоскочелюстных мониторов и промышленных дисплеев. Компания постоянно расширяет и совершенствует модельный ряд своей продукции – от небольших буквенно-цифровых и графических дисплеев и монохромных мониторов до промышленных цветных панелей с высоким разрешением. Благодаря простым интеграционным решениям и возможностям модернизации моделей дисплеи Sharp хорошо приспособлены к постоянно меняющимся требованиям современного рынка. ЖК-панели Sharp нашли широкое применение в самых разнообразных сферах деятельности – от тяжелой промышленности до мобильных решений медицины и служб спасения.

Корпорация основана в 1912 году. Именно она первой в Японии начала массовое производство радиоприемников в 1925 году и телевизоров в 1953 году, а также микроволновых печей в 1962 году. В 1973 году Sharp выпустила первый в мире карманный калькулятор на полупроводниках с жидкокристаллическим дисплеем.

Структура компании Sharp сегодня: в 20 странах работает 22 торговых отделения, в 15 странах располагаются 28 производственных баз, за пределами Японии действует 12 представительств компании, в трех странах пять научно-исследовательских центров занимаются новейшими разработками. В корпорации сейчас работает около 23,6 тыс. человек. Sharp производит и продает через свои дилерские сети бытовую, офисную, аудио- и видеотехнику, информационные системы и электронные компоненты. Вся эта деятельность распределена между восемью крупными группами: теле- и видеосистемы, связь и аудиосистемы, бытовые приборы, информационное оборудование, печатающие и копировальные системы, микросхемы, электронные компоненты, жидкокристаллические дисплеи.

### ЖК-ДИСПЛЕИ STRONG2 ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дисплеи серии Strong2 отличаются улучшенными параметрами яркости и контрастности, а также повышенной устойчи-

востью к изменению температурных условий и к механическим воздействиям.

Оригинальные решения в схемах управления, а также оптимальный выбор материалов и дизайна системы задней подсветки позволили увеличить яркость дисплея до 450 кд/м при контрастности 600:1. В качестве задней подсветки у модулей Strong2 применяются long-life-лампы холодного свечения. Их срок службы составляет до 50 тыс. ч. Для сравнения: срок службы обычной задней подсветки находится на уровне от 25 до 40 тыс.ч.

При вибрационных испытаниях TFT Strong2 выдерживают ускорения до 2g. При стандартных испытаниях на удароустойчивость они выдерживают без повреждений удары с ускорением до 50g. Новые материалы поляризаторов обеспечивают работу дисплея в расширенном температурном диапазоне от -30 до 80°C.

Типичными областями применения этих дисплеев являются, например, мобильные измерительные и диагностические приборы для медицины, промышленности и экологической аналитики, промышленного транспорта, а также блоков управления для производственных установок.

Первые дисплеи серии Strong2 LQ104V1DG61 и LQ121S1DG61 компания Sharp Microelectronics Europe представила еще в 2006 году. В рабочем режиме они отличаются высокой яркостью, широким диапазоном контрастности и высокой механической устойчивостью. Эти устройства спроектированы в первую очередь для использования в системах промышленной автоматизации, а также в POS-терминалах и информационных терминалах, расположенных на улице.

Оптимальная видимость в дисплеях LQ104V1DG61 и LQ121S1DG61 обеспечивается широким диапазоном контрастности 600:1, увеличение яркости достигается применением стекол с улучшенными коэффициентами светопропускания, новых ламп задней подсветки и оптимизацией покрытия ламп подсветки для повышенной светоотдачи. Благодаря этому удается достичь общего повышения яркости дисплея до 450 кд/м<sup>2</sup>.

И.Кокорева

### Основные параметры LQ121S1DG61

Разрешение.....	800x600 пикселей
Количество цветовых тонов.....	262 144
Угол обзора	
горизонтальная плоскость.....	140°
вертикальная плоскость.....	110°
Время электрооптического отклика .....	35 мс
Полезная площадь экрана .....	246x184,5 мм
Входной сигнал.....	цифровой 6-бит RGB
Габариты .....	276x209x11 мм
Ресурс системы задней подсветки .....	50 тыс. ч

Модули Strong2 значительно более стойки к вибрациям, чем обычные дисплеи. Их электроника, например, крепится не на раме, а свободно плавает в корпусе. В дополнение к этому амортизирующий материал защищает стекло с обеих сторон. Корпус задней подсветки также спроектирован так, чтобы обеспечить лучшую защиту осветителей. Большая часть вибраций поглощается непосредственно корпусом и амортизирующим материалом. Как во включенном, так и в выключенном состоянии новые TFT-дисплеи выдерживают при испытаниях на вибрацию ускорения до  $19,6 \text{ м/с}^2$  в диапазоне 57–500 кГц. При стандартных ударных испытаниях дисплеи в выключенном состоянии без повреждений выдерживают ударные нагрузки с ускорением до  $490 \text{ м/с}^2$ . В промышленных услови-

ях и при наружном применении дисплеи подвержены сильным температурным колебаниям. Благодаря наличию улучшенных поляризаторов и RGB-фильтров модули Strong2 выдерживают эксплуатацию как во включенном, так и в выключенном состоянии в температурном диапазоне от  $-30$  до  $80^\circ\text{C}$ .

Дисплеи серии Strong2 достойны своего названия и являются идеальными для применений в сложных промышленных условиях и в оборудовании наружной установки.

В 2007 году Sharp Microelectronics дополнила серию дисплеев Strong2 7,5-дюймовым TFT LCD LQ075V3DG01, новым надежным дисплеем среднего формата. Модули отличаются высоким качеством изображения, расширенным температурным диапазоном и малым потреблением. Они предназначены для мобильного применения в промышленном секторе и широко используются в переносных измерительных приборах медицинской техники.

LQ075V3DG01 отличается хорошей считываемостью даже в условиях плохой освещенности — это особенно важный аспект при мобильном использовании. С яркостью  $400 \text{ кд/м}^2$ , 260000 цветами и контрастностью 600:1 ЖК-дисплей отвечает самым жестким требованиям эксплуатации на открытом воздухе. Высокой контрастности ЖК-дисплеев Strong2 Sharp удалось достичь благодаря оптимальному изменению потенциала элементов изображения во включенном состоянии, при

Таблица 1. Дисплеи с подсветкой

Параметр	LQ035Q3DW02	LQ057V3DG02	LQ084V3DG02	LQ104V1DG62	LQ150X1LGB2
Размер дисплея, дюйм/см	3,5/8,9	5,7/14,5	8,4/21,3	10,4/26,4	15/38,1
Разрешение	320xRGBx240	640 x RGB x 480	640 x RGB x 480	640 x RGB x 480	1024 x RGB x 768
Размеры, мм	76,9 x 63,9 x 3,5	144x104,6x13,0	199,5x149,5x (не определено)	246,5 x 179,4 x 12,5	326,0 x 252,0 x 13,7
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	450	400	400	550	350
Контрастность	500:1	600:1	600:1	600:1	550:1
Цвета	262.144	262.144	262.144	262.144	16 млн.
Температурный диапазон, °C	-10–70	-30–80	-30–80	-30–80	0–60
Срок службы, тыс. ч	Не определено	50	50	50	50
Особенности	ASV	Strong 2	Strong 2	Strong 2	Strong 2
Напряжение питания, В	3,3 DC	3,3 DC	3,3 DC	3,3/5,0 DC	3,3 DC

этом потребляемый ток – низкий. Этот дисплей более стоек к колебаниям температуры и вибрациям по сравнению с обычными дисплеями. Диапазон рабочих температур от –30 до 80°C. Это особенно важно при эксплуатации на открытом воздухе, а также и в условиях промышленного предприятия, когда дисплеи подвергаются воздействию температурных колебаний, вызванных технологическими процессами.

Таким образом, 7,5-дюймовый ЖК-дисплей гораздо более надежен, чем обычные дисплеи. Задняя подсветка также отличается большим сроком службы 50 тыс. ч.

В 2008 году компания Sharp расширила ассортимент жидкокристаллических панелей со светодиодной подсветкой. Новое предложение включает пять дисплеев с размерами диагонали от 3,5 до 15 дюймов (табл.1).

Дисплеи со светодиодной подсветкой сочетают высокую нагрузочную способность, которая требуется для промышленных устройств, с преимуществами светодиодной подсветки (малое время отклика светодиодов даже при очень низких температурах и хорошая регулируемость яркости во всем диапазоне). Еще одно важное преимущество светодиодной подсветки – низкое рабочее напряжение. Благодаря этому становится ненужным использование высоковольтного инвертора, который требуется для подсветки на лампах холодного свечения. Это делает возможным применение новых промышленных ЖК-дисплеев Sharp там, где высокое напряжение нежелательно, например во взрывоопасных зонах. Высокое качество изображения новых промышленных ЖК-дисплеев Sharp обеспечивается, в том числе, и с помощью высокой яркости светодиодной подсветки до 550 кд/м<sup>2</sup>.

Для того чтобы обеспечить работу дисплеев при тех рабочих температурах, которые требуются для многих промышленных устройств, Sharp разработал корпус новых ЖК-дисплеев с эффективным теплоотводом специально для светодиодной подсветки: теплопроводы отводят тепло светодиодов и их схем управления к задней наружной стенке панели, откуда оно легко выводится в окружающую среду. Поэтому новые варианты задней подсветки на светодиодах промышленных ЖК-дисплеев, прошедших испытания, как и у всех дисплеев серии Strong2 компании Sharp, соответствуют требова-

ниям промышленной спецификации с рабочей температурой в пределах от –30 до 80°C при сроке службы до 50 тыс. ч.

Промышленные дисплеи 3,5 дюйма, 5,7 дюйма и 10,4 дюйма с подсветкой на светодиодах можно приобрести уже сейчас. Образцы панелей 8,4 дюйма и 15 дюймов появятся предположительно с 4-го квартала 2008 года. Начало серийного производства этих моделей запланировано на 1-й квартал 2009 года.

Применение технологии Low Reflection (разработка Sharp) дает сразу два преимущества промышленным TFT: почти полное гашение мешающих отражений при одновременно повышенной прочности. Новые дисплеи построены конструктивно на базе дисплеев типа Strong2. Они увеличены по толщине за счет дополнительного слоя акрилового стекла стандартной толщины два миллиметра. Но имеются также дисплеи по технологии Low Reflection с акриловым стеклом толщиной 0,7–6 мм (в зависимости от требования заказчика).

Акриловое стекло имеет специальный антиотражающий слой, который функционирует по принципу удаления бликов Lambda 1/4: падающий свет отражается прямо от поверхности экрана и от поверхности слоя, расположенного на четверть длины волны ниже. При проходе верхнего слоя происходит двукратный сдвиг фазы световой волны по отношению к волне, отраженной от поверхности экрана. Разность фаз вызывает почти полное подавление отражений. Новая конструкция дисплея и гашение бликов по принципу Lambda 1/4 сни-

Таблица 2. Дисплеи с низким отражением

Параметр	LQ104V1DG64	LQ121S1DG64	LQ150V1LGB4
Размер дисплея, см/дюйм	26,4/10,4	30,7/12,1	38,1/15,0
Разрешение	VGA	SVGA	XGA
Размеры при акриловом стекле 2 мм, мм	246,5x179,4x17,2	276x209x15	331,6x254,8x16
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	450	450	600
Контрастность	600:1	600:1	350:1
Цвета	262.144	262.144	16 млн.
Срок службы	50 тыс. ч		
Рабочая температура, °C	-30 – 80	-30 – 80	0 – 60
Удароустойчивость, работа/хранение, м/с <sup>2</sup>	98,1/490		
Напряжение питания, В	3,3/5,0	3,3/5,0	3,3

жают отражения до 0,2% падающего света. При обычных же методах снижения бликов все-таки отражается около 2% падающего света.

Новые промышленные дисплеи с применением технологии Low Reflection особенно подходят для всех решений, где требуется комбинация высокой прочности и хорошая считываемость при сильном падающем свете. Типичными областями применения являются, например, мобильные измерительные и диагностические приборы для медицины, промышленности и экологической аналитики, промышленного транспорта, а также блоков управления для производственных установок.

Дисплеи по технологии Low Reflection выпускаются с 2007 года (табл.2). Образцы уже сейчас имеются у Sharp Microelectronics Europe и в мировой сети дистрибьюторов. Начало серийного производства 12,1-дюймовых ЖКД запланировано на первый квартал 2007 года.

### **ДИСПЛЕИ TFT ЖКД LQ121S7LY11 И LQ121S7LY01 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАНСФЛЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Они особенно подходят для тех областей, где требуется хорошая считываемость. Типичными областями применения являются, например, мобильные измерительные и диагностические приборы для медицины, промышленности и экологической аналитики, промышленного транспорта, а также блоков управления для производственных установок.

**Таблица 3. Дисплеи с использованием трансфлексивной технологии**

Параметр	LQ121S7LY11	LQ121S7LY01
Размер дисплея, см/дюйм	31/12,1	31/12,1
Разрешение	800xRGBx600	800xRGBx600
Размеры, мм	276x216x16	276x209x11
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	300	200
Контрастность	400:1	400:1
Срок службы, тыс. ч	60	60
Цвета	262.144	262.144
Интерфейс	LVDS	LVDS
Напряжение питания, В	3,3/5,0	3,3/5,0

Дисплеи TFT ЖКД LQ121S7LY11 и LQ121S7LY01 (табл.3) созданы на базе стандарта Strong Displays с использованием трансфлексивной технологии. Это гарантирует хорошо видимое изображение даже при прямом солнечном свете.

В основе конструкции моделей – структура дисплеев серии Strong 2, оснащенная просветно-отражательной системой подсветки, которую Sharp первоначально разработал для автомобильного сектора, но успешно применяет и в другом оборудовании, например в мобильных телефонах. Решение сочетает основную технологию отражательного TFT-дисплея с яркостью подсветки просветного TFT-дисплея. В данной конструкции часть внутренней структуры дисплея покрыта отражательным материалом, что позволяет получить очень яркое изображение даже при прямом солнечном свете, тогда как активная подсветка обеспечивает хорошее считывание изображения

в более темной обстановке. Мощные люминесцентные лампы с холодным катодом системы задней подсветки обеспечивают яркость до 300 кд/м<sup>2</sup> с ресурсом не менее 50 тыс. ч при непрерывной работе. Для сравнения, стандартные системы задней подсветки имеют ресурс от 25 до 40 тыс. часов.

Благодаря технологии Advanced Super View (ASV), отражательные жидкокристаллические TFT-дисплеи обеспечивают чрезвычайно широкий угол обзора – 160° во всех направлениях, что особенно важно для промышленных дисплеев, применяющихся в рекламных установках, поскольку их изображение должно идеально считываться со всех направлений.

Дисплеи созданы с расчетом на использование внутри и вне помещения, что налагает особые требования к качеству картинки – на первый план выходят такие параметры, как яркость и контрастность. Длина диагонали 12,1 дюйма, поддерживаемое разрешение 800x600 пикселей, число поддерживаемых цветов – 262 тысячи. Что касается значений яркости и коэффициента контрастности, то сотрудники Sharp смогли добиться следующих величин – 300 кд/м<sup>2</sup> и 400:1, соответственно. Также можно отметить и широкие углы обзора – 160 градусов в обеих плоскостях.

### МАЛОФОРМАТНЫЕ TFT-ДИСПЛЕИ С НЕБОЛЬШОЙ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТЬЮ

Эти дисплеи обеспечивают высокое качество цветного изображения. Компания Sharp Microelectronics выпустила широкий ряд малоформатных дисплеев (размеры по диагонали 3,5 и 3,8 дюймов) в формате QVGA, включая модели, сочетающие отражательный и просветный способы подсветки.

Дисплей LQ035Q7DB03F с размером диагонали 3,5 дюймов предназначен для портативных и промышленных применений. Эта модель выполнена в формате QVGA (320x240) с прозрачно-отражающей системой подсветки, активной площадью экрана 53,64x71,52 мм и отражательной способностью 13%. В модуле применяется система подсветки с шестью светодиодами, имеющими белый спектр свечения, типичное значение яркости составляет 55 кд/м<sup>2</sup> в сочетании с углом обзора в горизонтальной плоскости 100°. По жела-

**Таблица 4. Малоформатные дисплеи для переносных промышленных устройств**

Характеристики	Серия	
	LQ043T1DG01	LQ043T1DG02
Размер экрана, дюйм/см	4,3/10,9	4,3/10,9
Тип экрана	Трансмиссивный	Трансмиссивный
Разрешение	480xRGBx272	480xRGBx272
Соотношение сторон	16:9	16:9
Габаритные размеры, мм	105,5x67,2x5,05	105,5x67,2x3,95
Число цветов, млн.	16	16
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	500	600
Контрастность	300:1	300:1
Время реакции, мс	30	30
Температурный диапазон (рабочий), °С	-10...70	-10...70
Питание, В	3,3/5,0	3,3/5,0

нию заказчика дисплей поставляется в исполнении с сенсорным экраном (LQ035Q7DB02R). Кроме того, доступны модели LQ035Q7DH02F (с меньшей отражательной способностью – 4% и яркостью 100 кд/м<sup>2</sup>), LQ035Q7DH03 (с сенсорным экраном) и LQ035Q7DH06 (с высокой яркостью – 200 кд/м<sup>2</sup>).

Дисплей LQ038Q5DR01 с диагональю 3,8 дюйма с просветной системой подсветки предназначен для считывания изображения даже в условиях изменения внешней освещенности. Изначально разработанный для использования в автомобильной среде, этот QVGA-дисплей легко устанавливается в большинство приборных гнезд 2-DIN, площадь активной части экрана составляет 78,52x53,64 мм. Яркость 450 кд/м<sup>2</sup> и контраст 100:1 в сочетании с углом обзора в горизонтальной плоскости 130° гарантируют считывание информации в сложных условиях освещенности и с различных положений оператора относительно плоскости дисплея. Система задней подсветки выполнена на люминесцентных лампах с холодным катодом.

Для применений, требующих яркой задней подсветки на светодиодах, Sharp Microelectronics предлагает новую модель LQ038Q3DC01 в формате QVGA. В системе подсветки применяется 14 светодиодов, обеспечивающих яркость 240 кд/м<sup>2</sup> и контраст 450:1. Данный ЖК-дисплей имеет активную площадь экрана 76,8x57,6 мм и характеризуется углом обзора в горизонтальной плоскости 100°.

Дисплеи LQ043T1DG01 и LQ043T1DG02 являются новыми представителями серии SHARP малых жидкокристаллических TFT-дисплеев для переносных промышленных приложений (табл.4). Эта линейка продуктов включает в себя 15 различных моделей, соответствующих требованиям директив RoHS, с экранами от 2,2 до 4,3 дюймов. Светопроницаемость дисплеев позволяет применять их почти для всех промышленных КПК. В частности, LQ043T1DG01 обладает сенсорной функцией, которая упрощает проектирование интерактивных промышленных КПК. Снижение числа компонентов за счет высокой степени интеграции и интенсивные испытания на соответствие действующим промышленным нормам обеспечивают высокую надежность и простоту монтажа ЖК-дисплеев.

Высокая яркость (до 600 кд/м<sup>2</sup>), защитное покрытие, предохраняющее от засветки, и расширенный температурный диапазон – от -10 до 70°С – обеспечивают даже при изменяющихся условиях освещенности отличную считываемость. Соотношение сторон изображения новых дисплеев – 16:9, высокое качество изображения достигается благодаря контрастности 300:1 при количестве отображаемых цветов, равном 16 миллионам.

Эти дисплеи применяются в переносном медицинском оборудовании, ручных считывателях штрих-кодов и радиочастотных считывающих устройствах, GPS-навигации, бытовой технике, контрольно-измерительном оборудовании, а также в системах безопасности.

В конце 2007 года компания Sharp Microelectronics предста-

вила для быстрорастущего рынка специальных переносных устройств TFT-дисплеи типов LS022Q8UX05 (диагональ 2,2 дюйма) и LQ025Q3DW02 (диагональ 2,5 дюйма). К этому рынку относятся как промышленные малоформатные переносные устройства, например, контрольно-измерительные приборы и мобильные системы медицинского назначения, так и различные потребительские электронные приборы, такие как меди-плееры, беспроводные сетевые телефоны и дистанционные пульты управления. Благодаря их стандартным интерфейсам (8-разрядному CPU у LS022Q8UX05 и CMOS у LQ025Q3DW02) оба TFT-дисплея легко интегрируются в различные устройства, при этом обеспечивается и легкость управления.

QVGA-разрешение и контрастность 400:1 при яркости до 350 кд/м<sup>2</sup> обеспечивают хорошее изображение. Оба дисплея изготовлены с применением собственной технологии ASV, которая обеспечивает угол наблюдения 160° во всех направлениях.

Дисплей LS022Q8UX05, кроме того, является трансфлективным, т.е. около четырех процентов структуры внутри дисплея покрыто отражающей микроструктурой, которая в режиме отражения обеспечивает контрастность 10:1. Таким образом, достигается хорошая считываемость показаний дисплея даже при прямом солнечном свете. Благодаря технологии Continuous Grain Silicon компании SHARP прямо в стекло дисплея интегрированы необходимые схемы управления и ИС

питания для управления LS022Q8UX05. 2,2-дюймовый дисплей отличается также очень компактными размерами, большой прочностью и исключительно малым энергопотреблением. В нормальном режиме работы потребление составляет всего 14 мВт, а при частичном использовании индикатора оно может быть снижено до 3 мВт.

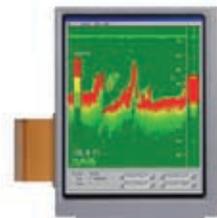
### **ДИСПЛЕИ LQ121S1LW01 И LQ104V1DW02 С ШИРОКИМ УГЛОМ ОБЗОРА**

Дисплеи были представлены в 2006 году, с 2007 года производятся серийно. Они значительно расширили сферу применения промышленных ЖК-дисплеев.

Дисплеи производятся по технологии Advanced Super View (ASV), что позволяет устанавливать альбомный и портретный режимы представления изображения. Благодаря ASV, дисплеи имеют широкий угол обзора 160°/170° в горизонтальной и вертикальной плоскостях соответственно, что расширяет сферу применения данных изделий.

Аналогичная продукция, выпущенная по технологии Twist Nematic (TN), не способна конкурировать с ASV-дисплеями, поскольку цветовая координата TN-дисплеев, подвергаясь воздействию солнечного света или изменению фронтального угла обзора, смещается.

Превосходная четкость изображения и широкий угол обзора позволяют устанавливать LQ121S1LW01 и LQ104V1DW02 в раз-



**Промышленные дисплеи компании SHARP**

личных положениях: например, в качестве контрольного дисплея непосредственно под потолком или на высоте 50–60 см.

Дисплей LQ104V1DW02 имеет диагональ 10,4" (26,4 см) и габариты 246,5x179,4x15,5 мм, разрешение VGA, контрастное отношение 450:1, яркость 380 кд/м<sup>2</sup>. Эта модель оснащена интерфейсом КМОП, 18 битный сигнал (6 бит/цвет).

Дисплей LQ121S1LW01 имеет размер диагонали 12,1" (30,7 см), габариты 276x209x11 мм, разрешение SVGA, контрастное отношение 800:1, яркость 250 кд/м<sup>2</sup>, интерфейс LVDS. Обе модели имеют широкий угол обзора 160°/170° и воспроизводят 262144 цветов. Напряжение питания составляет 3,3/5 В.

Дополнительным преимуществом этих дисплеев Sharp является улучшенная гибкость конструкции. Поскольку новинки обладают широким азимутальным углом наблюдения и изображение отчетливо видно из любого положения, разработ-

чикам не нужно учитывать предпочтительное направление наблюдения при размещении панелей.

У дисплеев LQ121S1LW01 и LQ104V1DW02 высокий уровень конструктивной совместимости. Если, например, заказчику требуется панель для наружного применения с более широким диапазоном температур, может быть установлен модуль Strong2 с такими же габаритами без адаптирования деталей механической конструкции. Таким образом, не затрачивается время и средства на подгонку механического дизайна.

Новые дисплеи компании Sharp имеют одинаковые габариты, крепежные размеры, расположение разъемов и назначение выводов с предыдущими версиями, поэтому инженеры могут просто и легко провести замену дисплеев текущего поколения на новые без изменения конструкции своей аппаратуры. ○