



Виктор Жданкин

Жидкокристаллические дисплеи Sharp для промышленных и специальных применений

Корпорация Sharp широко известна благодаря своим высококачественным изделиям потребительской электроники. Однако мало кто знает, что эта фирма выпускает жидкокристаллические дисплеи для промышленных применений и работы в экстремальных условиях. Данная статья знакомит читателей с новейшими достижениями Sharp в области технологий изготовления жидкокристаллических дисплеев различного назначения. Представлены наиболее популярные модели, приведены их основные технические характеристики.

Плоскопанельные жидкокристаллические (ЖК) дисплеи на основе активной матрицы управляющих тонкоплёночных транзисторов (ТПТ, или по-английски TFT) находят широкое применение в ноутбуках, планшетных ПК, видеопроекторах, цифровых камерах, различных карманных устройствах (сотовые телефоны, карманные ПК, смартфоны), автомобильной электронике и т.д. Растут объёмы поставок ЖК-панелей для телевизоров.

В мировом рейтинге производителей ЖК-дисплеев для ноутбуков, ЖК-телевизоров, ЖК-мониторов японская корпорация Sharp Electronics занимает одно из ведущих мест. Ввод в эксплуатацию производственных линий шестого поколения на заводе в японском городе Камеяме позволил значительно увеличить (до 1500×1800 мм) размер обрабатываемых стеклянных пластин, используемых при серийном изготовлении ЖК-дисплеев на основе активной матрицы ТПТ, что создало условия для значительного увеличения объёма выпуска готовых изделий и снижения их себестоимости.

Три способа подсветки в дисплеях

Прежде чем перейти к представлению различных моделей ЖК-дисплеев, необходимо остановиться на краткой характеристике реализуемых в них способов подсветки, так как именно способ подсветки во многом определяет технологию и основные свойства дисплея.

ЖК-дисплеи используют три основных способа подсветки: просветный, отражательный и просветно-отражательный.

Просветный способ предполагает подсвечивание пикселей ЖК-дисплея сзади, то есть с противоположной от зрителя стороны. Для этого применяется модуль задней подсветки, выполненный на основе люминесцентных ламп с холодным катодом (cold-cathode fluorescent tube – ССФТ) или светодиодов. ЖК-дисплеи с такой системой подсветки обеспечивают широкую цветовую гамму (насыщенность), высокую контрастность и обычно применяются в портативных компьютерах (ноутбуках). Эти дисплеи обладают наилучшими рабочими характеристиками в диапазоне освещённости от полной темноты до

значений, соответствующих типовым условиям офисных помещений. Долгое время дисплеи, использующие просветный способ подсветки, считались непригодными для применения в условиях возможного сильного освещения (например, в уличных терминалах), пока не появились системы задней подсветки, обеспечивающие высокую яркость свечения [1].

В ЖК-дисплеях с отражательной системой подсветки пиксели освещаются с передней плоскости, то есть со стороны зрителя. Пиксели такого дисплея отражают свет, возникающий от случайных внешних источников или в результате фронтального освещения. Эти дисплеи характеризуются очень низкой потребляемой мощностью (особенно те, которые не используют фронтальное освещение) и обычно применяются в небольших портативных устройствах, таких как карманные компьютеры, ручные игровые приставки и т.п. Дисплеи с отражательной системой подсветки обладают наилучшими рабочими характеристиками в диапазоне освещённости от значений, соответствующих типовым условиям офисного

помещения и выше. При низкой освещённости такие дисплеи требуют фронтального освещения. Технология корпорации Sharp, реализующая отражательный способ подсветки, называется **Highly Reflective TFT (HR-TFT)**.

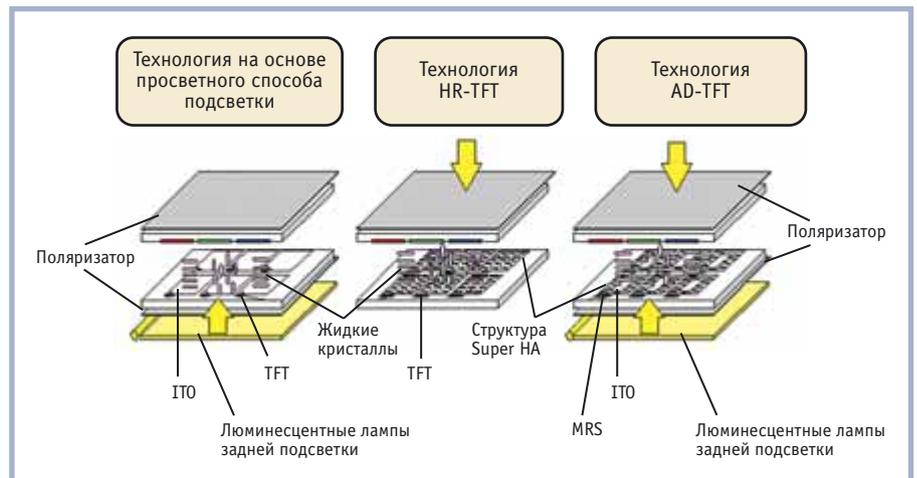
Просветно-отражательная система подсветки объединяет особенности отражательной и просветной систем подсветки: пиксели частично пропускают свет от системы задней подсветки и частично отражают свет от внешних источников или фронтального освещения. ЖК-дисплеи с просветно-отражательной системой подсветки часто применяются в устройствах, эксплуатируемых в условиях изменяющейся в широком диапазоне освещённости (от полной темноты до яркого солнечного освещения). Оптические характеристики таких дисплеев при низкой освещённости подобны характеристикам просветных ЖК-дисплеев, а при ярком освещении — характеристикам отражательных ЖК-дисплеев. Усовершенствованная просветно-отражательная технология корпорации Sharp получила название **Advanced TFT (AD-TFT)**. Структура элемента изображения (пикселя) в дисплеях AD-TFT подобна его структуре в дисплеях HR-TFT, однако технология AD-TFT предполагает наличие у отражательного пикселя апертуры (апертура — обычно выражаемая в процентах часть площади пикселя, которая в активном состоянии может пропускать свет). Выполненные по технологии AD-TFT дисплеи в отличие от традиционных просветно-отражательных дисплеев не нуждаются в поиске компромиссных решений для обеспечения требуемого контраста или коэффициента пропускания и сохраняют цветовую гамму изображения в широком диапазоне внешней освещённости.

Структуры ЖК-дисплеев, использующих различные способы подсветки в соответствии с описанными технологиями, показаны на рис. 1.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ ДИСПЛЕЕВ

Дисплеи для мобильных применений и автомобильной аппаратуры

В настоящее время корпорация Sharp производит дисплеи для мобильных применений, которые функционируют быстрее, отличаются большими углами обзора, работают в широком



Условные обозначения:

ITO — заднее стекло с адресуемыми элементами и электродами пикселя из оксида металлического индия; MRS — микрорефлективная структура (Micro Reflective Structure); TFT — активная матрица управляющих тонкоплёночных транзисторов.

Рис. 1. Структуры активно-матричных ЖК-дисплеев, использующих различные способы подсветки

диапазоне внешней освещённости, характеризуются низким энергопотреблением, имеют относительно небольшие габаритные размеры и вес. Всё это достигается применением технологий Advanced TFT и Ultra Low Power Control (ULC), а также технологии сборки Chip on Glass (COG).

ЖК-дисплеи для автомобильной аппаратуры адаптированы к специфическим условиям эксплуатации и диапазону температур, требуемым автомобильной промышленностью. Решения, обеспечивающие такую адаптацию, в настоящее время активно внедряются корпорацией Sharp в изделиях для других применений, где также требуется функционирование в расширенном диапазоне температур.

Такие дисплеи применяются, например, в навигационных системах транспортных средств, значительно расширяя их функциональные возможности.

Автомобильные дисплеи могут выполнять комбинированное обслуживание различных систем и устройств, на-

пример навигационной системы и радиоприёмника или спидометра и одометра с отображением рабочих режимов двигателя и общего состояния систем транспортного средства. ЖК-дисплеи используются для вывода в реальном масштабе времени отчётов о текущем состоянии дорожного движения с соответствующими указаниями, комментариями и предупреждениями. Особой областью применения ЖК-панелей являются развлекательные автомобильные системы, устанавливаемые на задних сиденьях; наиболее популярными размерами экрана для таких систем являются 6,4, 7 и 8 дюймов.

Для подобных применений рекомендуются следующие модели дисплеев Sharp:

- LQ038Q5DR01,
- LQ050Q5DR01,
- LQ065T5DR51,
- LQ5AW136,
- LQ64D341 (рис. 2).

Технические характеристики некоторых из перечисленных моделей, а также



Рис. 2. Малогабаритный ЖК-дисплей LQ64D341, предназначенный для применения в составе автомобильной аппаратуры



Рис. 3. Внешний вид конструкции малогабаритного ЖК-дисплея LQ084S3DG01

Малогабаритные ЖК-дисплеи фирмы Sharp

Технические характеристики	LQ038Q5DR01	LQ5AW136	LQ057Q3DC02	LQ64D341	LQ064V3DG01	LQ070T5DR01	LQ084S3DG01	LQ084V1DG21
Размер по диагонали, см (дюйм)	9,6 (3,8")	13 (5")	14,5 (5,7")	16 (6,4")	16,32 (6,4")	17,7 (7,0")	21,3 (8,4")	21,3 (8,4")
Разрешение, пиксел	320×240	320×234	320×240	640×480	640×480	480×240	800×600	640×480
Яркость, кд/м ²	450	320	350	300	350	400	350	300
Шаг пикселей (горизонталь×вертикаль), мм	0,082×0,2235	0,1065×0,3195	0,360×0,360	0,204×0,202	0,204×0,204	0,107×0,363	0,213×0,213	0,267×0,270
Контрастность	100:1	60:1	60:1	100:1	250:1	100:1	250:1	250:1
Время электрооптического отклика (включение/выключение пиксела), мс	30/50	30/50	30/50	20/40	30/50	60/100	20/40	20/40
Количество воспроизводимых цветов	262 144	Полноцветный сигнал NTSC(M) и PAL (BG)	262 144	262 144	262 144	262 144	262 144	262 144
Угол обзора (по горизонтали/вертикали)	130°/130°	130°/130°	130°/130°	140°/140°	140°/140°	130°/130°	130°/130°	110°/110°
Входной видеосигнал	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Аналоговый RGB	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)					
Система входного сигнала	—	NTSC/PAL	—	—	—	—	—	—
Размер рабочего поля, мм	78,7×53,6	102,2×74,8	115,2×86,4	130,6×97	130,56×97,92	154,1×87	170,4×127,8	170,9×129,6
Потребляемая мощность, Вт	3,4	5,4	3,9	5,57	4,7	5,44	5,02	5,42
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	117,7×69,45×13,45	126,8×89,6×16,5	144×104,6×13	175×126,5×12	161,3×117×12	107,1×103,4×14,2	199,5×149,5×11,6	221×152,4×12
Масса, кг	0,125	0,185	0,220	0,290	0,280	0,280	0,405	0,410
Диапазон рабочих температур/температур хранения, °С	-30...+85/ -40...+95	-30...+85/ -30...+85	-10...+70/ -30...+80	0...+55/ -25...+70	-10...+70/ -30...+80	-30...+70/ -40...+85	-10...+65/ -30...+80	0...+55/ -25...+70

других малогабаритных дисплеев Sharp из числа наиболее популярных представлены в табл. 1. Внешний вид конструкции малогабаритного ЖК-дисплея LQ084S3DG01 показан на рис. 3.

Автомобильные ЖК-дисплеи Sharp весьма универсальны. Они могут представлять информацию в виде сигнальных символов, специальных пиктограмм и крупных, легко считываемых алфавитно-цифровых знаков. Кроме того, Sharp предлагает дисплеи с различными интерфейсами и габаритными размерами, что гарантирует гибкость их применения. Покрытия и специальная обработка поверхности экрана обеспечивают высокую яркость и контрастность, широкий угол обзора создаёт условия для удобного считывания данных водителем и пассажирами. Производятся такие дисплеи с использованием технологий Self-Heating Backlights и COG.

Дисплеи промышленного назначения

Многие компании, конкурируя в области производства жидкокристаллических панелей, создают тем самым плодородную почву для дальнейшего

совершенствования технологий, которое ведёт к расширению и укреплению позиций ЖК-дисплеев. Вот почему в 2002 году объёмы продаж настольных ЖК-дисплеев превысили аналогичный показатель для настольных ЭЛТ-дисплеев в денежном выражении, а в 2003 году превышение было достигнуто и по количеству проданных изделий.

Современные настольные ЖК-дисплеи Sharp широко известны. Корпорация также производит ЖК-дисплеи для промышленных применений, однако с этими изделиями отечественные специалисты практически не знакомы. Между тем, в течение последних 15 лет усилия корпорации Sharp были сконцентрированы на разработке плоских ЖК-панелей промышленного назначения, в основном для программируемых логических контроллеров. Промышленные условия эксплуатации требуют от дисплеев формирования ярких, чётких цветных изображений, хорошо читаемых из любой точки фронтального пространства, а также высокой надёжности, низкой стоимости, длительного срока службы и открытости для постоянной модификации изделия. Эти требования

удовлетворяются корпорацией Sharp на основе постоянно совершенствующихся технических решений, направленных главным образом на усиление конструкции дисплеев и увеличение ресурса системы задней подсветки. Стандартизация электрических и конструктивных характеристик предоставляет заказчикам дисплеев Sharp возможность пользоваться самыми новейшими дисплейными технологиями без затрат на перекомпоновку изделия.

Постоянно совершенствуя ЖК-дисплеи, корпорация Sharp разработала широкий ряд изделий для рынка промышленной автоматизации, отвечающих высоким требованиям по визуализации изображения и надёжности:

- LQ084V1DG2,
- LQ084S3DG01,
- LQ064V3DG01,
- LQ64D341,
- LQ070T5CR01,
- LQ104S1DG21,
- LQ104V1DG51,
- LQ104V1DG61,
- LQ121S1DG11,
- LQ121S1DG31,
- LQ121S1DG41.

10,4-дюймовые ЖК-дисплеи фирмы Sharp для промышленного применения

Технические характеристики	LQ104D368	LQ104V1DG21	LQ104V1DG51	LQ104V1DG61	LQ104S1DG21
Разрешение, пиксел	640×480	640×480	640×480	640×480	800×600
Яркость, кд/м ²	200	350	350	350	350
Шаг пикселей, мм	0,330×0,330	0,330×0,330	0,330×0,330	0,330×0,330	0,264×0,264
Контрастность	300:1	300:1	300:1	300:1	300:1
Время электрооптического отклика (включение/выключение пиксела), мс	20/40	20/40	20/40	20/40	20/40
Количество воспроизводимых цветов	262 144	262 144	262 144	262 144	262 144
Угол обзора (по горизонтали/вертикали), градус	140/110	140/110	140/110	140/110	140/110
Входной видеосигнал	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)				
Размер рабочего поля, мм	211,2×158,4	211,2×158,4	211,2×158,4	211,2×158,4	211,2×158,4
Потребляемая мощность, Вт	3,75	6,35	6,35	—	5,8
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	246,5×179,4×11	265×195×11,5	246,5×179,4×15,5	246,5×179,4×15,5	246,5×179,4×15,5
Масса, кг	0,520	0,7	0,620	—	0,620
Диапазон рабочих температур/температур хранения, °С	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70
Ресурс ламп модуля задней подсветки, ч	50 000	50 000	50 000	80 000	50 000

Среди основных особенностей данных изделий хотелось бы выделить следующие:

- применение при производстве дисплеев технологии ASV (Advanced Super View), улучшающей контрастность и уменьшающей время отклика;
- высокая яркость, возможность считывания информации при ярком прямом свете;
- сенсорные экраны;
- большой угол обзора;
- расширенный диапазон рабочих температур;
- использование в модуле задней подсветки люминесцентных ламп с холодным катодом (CCFT), отличающихся большим ресурсом.

Серия Strong LCDs

В 2003 году была анонсирована новая серия изделий с названием Strong LCDs («усиленные ЖК-дисплеи»). Эта серия разработана подразделением Sharp Microelectronics Europe специально для применения в жёстких условиях. Создание серии Strong LCDs стало возможным благодаря внедрению ряда разработок корпорации, направленных на усовершенствование каждого компонента изделия, от ИМС до конденсаторов и жидкого кристалла, с целью достижения соответствия повышенным требованиям. Свою роль в этом сыграл опыт, приобретённый Sharp в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах для разных отраслей и прежде всего автомобильной.

Дисплеи Strong LCDs отличают расширенные диапазоны рабочих температур и температур хранения, повышенная устойчивость к вибрационным и ударным воздействиям, а также давлению на поверхность экрана. Увеличенная яркость новой системы задней подсветки с повышенным ресурсом создаёт условия для отличного обзора даже при прямом солнечном освещении или с дальнего расстояния.

В настоящее время серия Strong LCDs включает в себя ЖК-дисплеи с размерами диагонали 6,4" (LQ064V3DG01), 8,4" (LQ084S3DG01), 10,4" (LQ104V1DG51, LQ104V1DG61, LQ104S1DG21), 12,1" (LQ121S1DG41, LQ121S1LG41). Технические характеристики этих и аналогичных им дисплеев корпорации Sharp с размерами диагонали 10,4" и 12,1" приведены соответственно в табл. 2 и 3. Внешний вид конструкции ЖК-дисплея LQ104V1DG51 серии Strong LCDs показан на рис. 4.

Новая технология задней подсветки позволила обеспечить в дисплеях Strong LCDs яркость 500 кд/м². Для сравнения: дисплей ноутбука имеет типовое значение яркости излучения около 100 кд/м². Количество воспроизводимых цветов доведено до 262 144, а ресурс ламп модуля задней подсветки составляет 80 000 часов непрерывной работы против 25 000...40 000 часов у обычных систем задней подсветки. Такой ресурс (почти 10 лет) создаёт условия для значительного сокращения эксплуатационных расходов, особенно для тех применений, где в принципе все виды ремонтных работ затруднены или

требуют много времени. Если всё-таки возникает необходимость замены модуля задней подсветки, то благодаря конструктивным особенностям данных дисплеев это можно сделать быстро и легко даже в полевых условиях. Использование в дисплеях Strong LCDs нового жидкого кристалла позволяет им функционировать в диапазоне температур от -10 до +65°С (диапазон температур хранения составляет от -30 до +80°С), который существенно шире традиционного для ЖК-дисплеев диапазона рабочих температур 0...+40°С. Оригинальная механическая конструкция, минимизация общего количества деталей и их особая компоновка делают дисплеи Strong LCDs по сравнению с обычными ЖК-дисплеями более устойчивыми к ударным и вибрационным воздействиям, а также давлению на поверхность экрана (особенность, обеспечивающая долгосрочную работу изделий в составе мониторов с сенсорными экранами).

Основные сферы применения дисплеев Strong LCDs включают в себя



Рис. 4. Внешний вид конструкции 10,4-дюймового ЖК-дисплея LQ104V1DG51 серии Strong LCDs



Рис. 5. Бортовой компьютер производства фирмы Fastwel, предназначенный для применения на железнодорожном транспорте в системах автоведения электровозов ЧС2, ЧС7, ВЛ10 (в компьютере использован дисплей LQ104V1DG51 фирмы Sharp)

промышленные и транспортные (рис. 5) системы управления, медицинские приборы и оборудование для наружных применений. Например, в промышленных условиях они могут устанавливаться на вибрирующем или подвижном оборудовании, а при наружных применениях использоваться в качестве мониторов с сенсорными экранами на насосных и заправочных станциях, в автоматических справочных устройствах и т.п.

Рекомендации для некоторых видов применения

В настоящее время быстро развивается рынок информационных киосков. Эти устройства находят всё новые применения на вокзалах, в аэропортах, супермаркетах, аптеках, розничных магазинах, больницах, административных учреждениях и т.д. Для используемых в

составе информационных киосков средств отображения информации главными требованиями являются большой угол обзора (как по горизонтали, так и по вертикали), высокая яркость и чёткость изображения, большое количество воспроизводимых цветов. Все эти требования направлены на обеспечение чёткого и однозначного визуального восприятия изображения на экране с разных точек пространства перед информационным устройством.

Для таких применений рекомендуется применять следующие модели ЖК-дисплеев Sharp:

- LQ084V1DG21,
- LQ10D421,
- LQ104V1DG51,
- LQ121S1DG11,
- LQ150X1LW71N,
- LQ201U1LW01.

Технические характеристики дисплеев LQ150X1LW71N и LQ201U1LW01 из этого списка представлены в табл. 4.

Для удобства потенциальных пользователей в табл. 5 представлено дополнительное оборудование (DC/AC-инверторы и комплекты кабелей), необходимое для подключения дисплеев, приведённых в таблицах 1-4.

Игровая индустрия стала крупным потребителем дисплеев. Рынок игровых устройств и автоматов является чрезвычайно требовательным к стоимости используемых технических средств, поэтому традиционно ориентируется на ЭЛТ-дисплеи. Как только уровень цен на плоскочастотные дисплеи стал снижаться, преимущества в

габаритах и потребляемой мощности сделали ЖК-технологии более привлекательной для игровой индустрии. Для таких применений корпорация Sharp позиционирует следующие модели:

- LQ10D421,
- LQ121S1DG11,
- LQ64D341,
- LQ150X1LW71N.

Стационарное испытательное и измерительное оборудование в промышленных условиях, как правило, подвергается воздействию большого набора внешних факторов, параметры которых могут изменяться в широком диапазоне. Поэтому дисплеи, используемые таким оборудованием, должны не только иметь необходимые размеры экрана для отображения измерительной информации в требуемом формате, но и быть устойчивыми к изменениям внешней освещённости, температуры окружающей среды и т.д. Ввиду такой специфики требований только очень немногие ЖК-дисплеи принимаются промышленностью. Есть среди них и дисплеи Sharp, большой угол обзора которых делает возможными повороты на углы около 180° в различных установочных вариантах, а уровни яркости и показатели надёжности отвечают самым высоким требованиям, принятым в промышленности:

- LM057QB1T04,
- LM057QBTT05,
- LM057QC1T01,
- LM057QCTT03,
- LM64K104,
- LQ10D421.

Таблица 3

12,1-дюймовые ЖК-дисплеи фирмы Sharp для промышленного применения

Технические характеристики	LQ12S41	LQ121S1DG11	LQ121S1DG31	LQ121S1DG41	LQ121S1LG41
Разрешение, пиксел	800×600	800×600	800×600	800×600	800×600
Яркость, кд/м²	270	250	300	350	350
Шаг пикселей, мм	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075
Контрастность	300:1	300:1	300:1	300:1	300:1
Время электрооптического отклика (включение/выключение пиксела), мс	15/30	15/30	15/30	15/30	15/30
Количество воспроизводимых цветов	262 144	262 144	262 144	262 144	262 144
Угол обзора (по горизонтали/вертикали), градус	140/110	140/110	140/110	140/110	140/110
Входной видеосигнал	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)				
Размер рабочего поля, мм	246×184,5	246×184,5	246×184,5	246×184,5	246×184,5
Потребляемая мощность, Вт	7,4	7,4	7,2	7,2	7,2
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	290×225×13,2	290×225×13,2	276×209×14	276×209×11	276×209×11
Масса, кг	0,990	0,830	0,775	Не более 0,775	Не более 0,775
Диапазон рабочих температур/температур хранения, °С	0...+50/-25...+60	0...+50/-25...+60	0...+50/-25...+60	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70
Ресурс ламп модуля задней подсветки, ч	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Интерфейс	КМОП	КМОП	КМОП	КМОП	LVDS

Таблица 4

15- и 20,1-дюймовые ЖК-дисплеи фирмы Sharp для промышленного применения

Технические характеристики	LQ150X1LW71N	LQ201U1LW01
Размер по диагонали, дюйм (см)	15 (38)	20,1 (51)
Разрешение, пиксел	1024×768	1600×1200
Яркость, кд/м ²	250	220
Шаг пикселей, мм	0,297×0,297	0,255×0,255
Контрастность	400:1	350:1
Время электрооптического отклика, мс	25	25
Количество воспроизводимых цветов	16 млн.	16 млн.
Угол обзора (по горизонтали/вертикали), градус	170/170	170/170
Входной видеосигнал	Дискретный 24-битовый RGB (8 бит/цвет)	Дискретный 24-битовый RGB (8 бит/цвет)
Размер рабочего поля, мм	304,1×228,1	408×306
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	331,6×254,76×12,5	436×335×27,5
Масса, кг	1,3	3,8
Диапазон рабочих температур/температура хранения, °С	0...+50/-25...+60	0...+50/-25...+60
Ресурс ламп модуля задней подсветки, ч	50 000	50 000
Интерфейс	LVDS	LVDS

Испытательная и измерительная портативная аппаратура для наружного применения требует дисплеев с высокими эксплуатационными параметрами. В составе такой аппаратуры ЖК-дисплеи могут быть использованы в качестве обычных индикаторных и видеоконтрольных устройств или в качестве узла сложной системы. Следующие модели дисплеев Sharp рекомендуются для подобных применений благодаря своим небольшим посадочным размерам, широкому диапазону рабочих температур, большим углам обзора, способности формировать воспринимаемое изображение в условиях прямой солнечной засветки, устойчивости к механическим ударам и вибрации:

- LM64K104,
- LQ104V7DS01,
- LQ64D341,
- LQ035Q7DB02.

Морские навигационные системы требуют применения малопотребляющих, компактных, лёгких дисплеев. Такие дисплеи обязательно должны быть цветными для улучшения условий считывания и восприятия навигационной информации. Ввиду того что условия морского применения могут меняться от полной темноты до яркого солнечного освещения, здесь целесообразно применять ЖК-дисплеи Sharp с повышенной яркостью или выполненные по технологии Advanced TFT для гарантированного восприятия информации вне зависимости от того, каким образом и где установлено навигационное оборудование. Для применения в составе навигационных систем рекомендуются следующие модели дисплеев Sharp:

- LQ035Q7DB02,
- LQ084V1DG21,
- LQ084S3DG01,
- LQ121S1DG11,
- LQ121S1DG31,
- LQ64D341,
- LQ064V3DG01.

Дисплеи для медицинской электронной аппаратуры

Анализ изображений является основой медицинской диагностики при разных видах обследования. Возможности современных ЖК-дисплеев позволяют им заменить традиционные ЭЛТ-дисплеи в данной области. Этому способствует и тот факт, что изображение на ЖК-дисплее не поддается влиянию сильных магнитных полей широко используемых в медицине магнитно-резонансных установок. Улучшение

динамических параметров, повышение цветовой насыщенности изображения, увеличение углов обзора и разрешения приводят к постоянному расширению доли TFT ЖК-дисплеев в составе **медицинской аппаратуры**. Для таких применений рекомендуются следующие модели ЖК-дисплеев Sharp:

- LQ10D421,
- LQ121S1DG31,
- LQ201ULW01,
- LQ150X1MW21.

Для **портативного диагностического оборудования** требуются дисплеи с высокими эксплуатационными характеристиками, способные обеспечить достоверное и надёжное отображение информации в условиях воздействия внешних дестабилизирующих факторов. Корпорация Sharp в таких случаях рекомендует следующие модели:

- LQAW136,
- LQ64D341,
- LQ064V3DG01,
- LQ084V1DG21,
- LQ084S3DG01,
- LQ057Q3DC02,
- LQ104V1DG51,
- LQ104V1DG61.

Дисплеи для ПЭВМ, телевизоров и мониторов большого формата

Описание областей применения TFT ЖК-дисплеев, выпускаемых корпорацией Sharp, было бы неполным, если хотя бы кратко не были бы упомянуты дисплеи для ПЭВМ и телевизоров, благодаря которым корпорация приоб-

рела всемирную известность в самых широких кругах потребителей.

Настольные дисплеи для компьютеров должны в не меньшей мере, чем дисплеи специального назначения, обладать высоким разрешением, хорошей цветностью, широкими мультимедийными возможностями — и всё это при доступной стоимости. ЖК-дисплеи смогут полностью заменить ЭЛТ-дисплеи только тогда, когда продемонстрируют устойчиво высокие цветовые показатели при больших углах обзора. Для достижения этой цели в корпорации Sharp разрабатываются новые технологии. Например, технология ASV обеспечивает достаточно большие углы обзора при высоких динамических характеристиках и поддержании контрастного отношения. Для настольных компьютеров рекомендуются следующие модели ЖК-дисплеев:

- LQ150X1DG16,
- LQ150X1MW21,
- LQ181E1LW31,
- LQ181E1DW21,
- LQ201ULW01.

Дисплеи большого формата являются результатом разработки ЖК-панелей для **бытового телевидения**. Эти дисплеи производятся с размерами по диагонали от 27 до 42 дюймов и апексом (отношением сторон) 16:9. При их изготовлении применяются технологии ASV и Black TFT.

В 2004 году корпорация Sharp продемонстрировала прототип ЖК-дисплея с диагональю 45 дюймов, способного воспроизводить 1080-строч-

Инверторы DC/AC и комплекты кабелей для подключения ЖК-дисплеев фирмы Sharp

Модель ЖК-дисплея	Размер по диагонали, дюйм	Количество ламп задней подсветки	Инверторы с поддержкой режима регулирования яркости	Инверторы без поддержки режима регулирования яркости	Тип кабеля для подключения инвертора	Тип кабеля для подключения к системе управления
LQ038Q5DR01	3,8	1	CXA-L0612A-VJL	—	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-LQ038
LQ5AW136	5	1	CXA-L0612A-VJL	CXA-M10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-PITCH-22-P100-TOP
LQ057Q3DC02	5,7	1	CXA-L0612-VJR	—	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-PITCH-33P-0.50
LQ64D341	6,4	2	CXA-0214	CXA-M10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ065T9DR52U	6,5	1	CXA-L0612A-VJL	—	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-DF9-40-SET-500
LQ070T5DR01	7	2	CXA-L0612A-VJL	—	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-DF9-40-SET-500
LQ084V1DG21	8,4	1	CXA-L0612A-VJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	—
LQ10D368	10,4	1	CXA-L0612A-VJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ104V1DG21	10,4	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ104V1DG31	10,4	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ104V1DG51	10,4	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ104S1DG21	10,4	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D5xx-DAT-700
LQ12S41	12,1	2	CXA-0217	CXA-P10L-L	—	—
LQ121S1DG11	12,1	2	CXA-0217	CXA-P10L-L	ESS-LQD412-BACK-KA	ESS-LQ10D5xx-DAT-700
LQ121S1DG31	12,1	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0700-0500FK	ESS-LQ10D5xx-DAT-700
LQ121S1DG41	12,1	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0700-0500FK	ESS-KAB-FI-S20S-xxx
LQ121S1LG41	12,1	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0700-0500FK	ESS-KAB-FI-S20S-xxx
LQ150X1LW71N	15	4	CXA-0349	—	ESS-LQ14D412-BACK-KA	ESS-ADA-LQ14X01-500
LQ201U1LW01	20,1	6	ERGMS262811	—	ESS-KAB-51021-1500-0500FK	ESS-LQ201U1LW01-500RK

ный видеосигнал с разрешением 1920×1080 пикселей без масштабирования изображения. Это первый 45-дюймовый дисплей Sharp, рассчитанный на серийный выпуск. Он предназначен для использования в качестве информационного или рекламного табло и имеет контрастное отношение 800:1, время отклика 15 мс, угол обзора 170°. Однако рынок требует дисплеев с ещё большими размерами, и в ответ на это корпорация Sharp продемонстрировала на выставке SEATEC в октябре 2004 года ЖК-дисплей с размерами диагонали 65 дюймов и разрешением 1920×1080 пикселей. В корпорации

уверены, что в состоянии со временем уменьшить цену таких изделий до величин, сопоставимых с ценой газоразрядных индикаторных панелей больших форматов.

Вместо заключения

В продолжении данной статьи планируется рассказать об используемых корпорацией Sharp технологиях изготовления ЖК-дисплеев с активной матрицей ТПТ. Этими технологиями во многом определяются высокие эксплуатационные характеристики дисплеев, представленных в первой части материала. Кроме того, планируется

отдельно рассмотреть проблему выбора DC/AC-инверторов для разных моделей ЖК-дисплеев. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Жданкин В.К. Плоскопанельные жидкокристаллические дисплеи повышенной яркости // Современные технологии автоматизации. — 2004. — № 2.

В.К. Жданкин —
сотрудник фирмы ПРОСОФТ
119313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: victor@prosoft.ru