

ЖК-панели Sharp для промышленного применения: основные особенности и обзор продукции

Андрей ТУРКИН

В статье рассматриваются новые технологические решения компании Sharp, применяемые ее специалистами в разрабатываемых и выпускаемых ими ЖК-панелях. Приводится краткий обзор модельного ряда ЖК-панелей Sharp для промышленного применения.

Введение

Компания Sharp на протяжении последних лет является одним из лидеров в производстве ЖК-панелей. Она использует технологии, которые позволяют снизить энергопотребление, повысить яркость и контрастность изображения, увеличить угол обзора и уменьшить вес и толщину панели. Благодаря отработанной за много лет технологии компания Sharp производит панели с очень высоким качеством изображения при размерах диагонали от 2,5" до 108" и выше. Широкий модельный ряд, многообразие размеров диагоналей и гибкость исполнения позволяют применять панели Sharp в разных областях: телевизорах и информационных дисплеях, промышленном оборудовании, автомобильных дисплеях, мобильных устройствах и т. д. В статье особое внимание уделено обзору моделей ЖК-панелей компании Sharp для промышленного применения.

Основные технологические преимущества

Одним из направлений совершенствования продукции Sharp является технология подсветки. Специалисты Sharp на протяжении многих лет работали над ее совершенствованием. Они разработали, например, технологию HR-TFT для отражательной системы подсветки, и благодаря использованию микрзеркальной структуры ЖК-ячеек удалось получить более тонкие, легкие и экономичные дисплеи по сравнению с аналогичной продукцией конкурентов [1–3]. Для просветно-отражательной системы подсветки компания Sharp предложила технологию AD-TFT [1–3], что позволило панелям Sharp сохранять высокое качество изображения во всем диапазоне освещенности.

В настоящее время Sharp все чаще использует светодиоды в качестве источников света

для подсветки дисплеев вместо люминесцентных ламп. Сейчас у компании Sharp существует полный набор ЖК-дисплеев со светодиодной подсветкой с диагоналями от 2,5" до 23". Светодиоды имеют ряд преимуществ по сравнению с люминесцентными лампами, это высокий индекс цветопередачи, высокая световая отдача и работа при повышенных температурах. Хотя компания Sharp разработала систему предварительного подогрева люминесцентных ламп для подсветки ЖК-панелей, что сделало возможным использовать их при низких температурах (от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) [1–3], переход на светодиоды позволил расширить температурный диапазон эксплуатации ЖК-панелей — от -30 до $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$, а также уменьшить их толщину и вес. Кроме того, применение светодиодов в системе подсветки ЖК-панелей позволило улучшить их цветовые характеристики, уменьшить потребляемую системой подсветки мощность и повысить срок службы (до 70000 ч). Также применение светодиодов обеспечивает возможность диммирования подсветки и повышает экологичность изделия, так как светодиоды не содержат вредных веществ и не требуют специальной утилизации.

Нужно отметить и другие инновации компании Sharp, связанные с улучшением качественных параметров изображения и потребляемой мощностью.

Разработанная специалистами компании Sharp технология фотовыравнивания UV2A дает возможность получить высокий статический контраст изображения и улучшить светопропускаемость панели. Как следствие, применение этой технологии позволяет уменьшить мощность, потребляемую подсветкой.

Технология заключается в применении нового подхода к формированию пиксельной структуры — индуцированного ультрафиолетом мультидоменного вертикального выравнивания, с помощью которого можно точно контролировать выравнивание молекул жидких кристаллов в соответствии с направлением падающего на его поверхность ультрафиолетового излучения (рис. 1). Особенностью этой технологии является формирование микроструктуры на основе полимерной пленки на поверхности стекла. Полимерные цепи, которые выступают над поверхностью, могут быть оптически ориентированы с помощью ультрафиолетовых лучей. Применяя такую

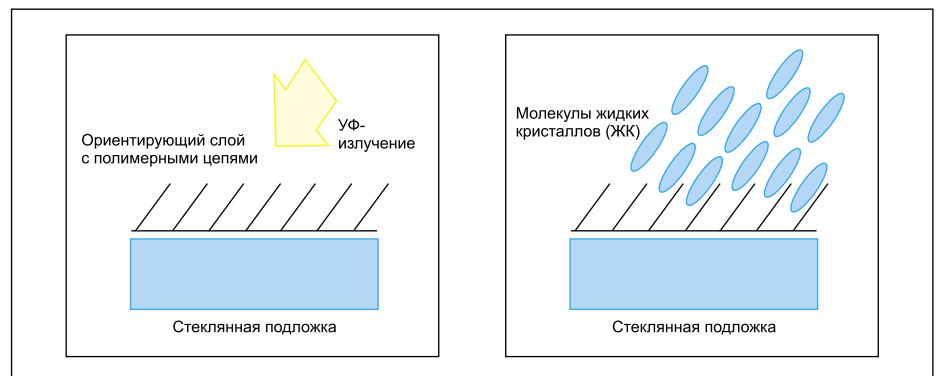


Рис. 1. Схематическое изображение индуцированного ультрафиолетовым излучением выравнивания молекул жидких кристаллов (технология фотовыравнивания UV2A)

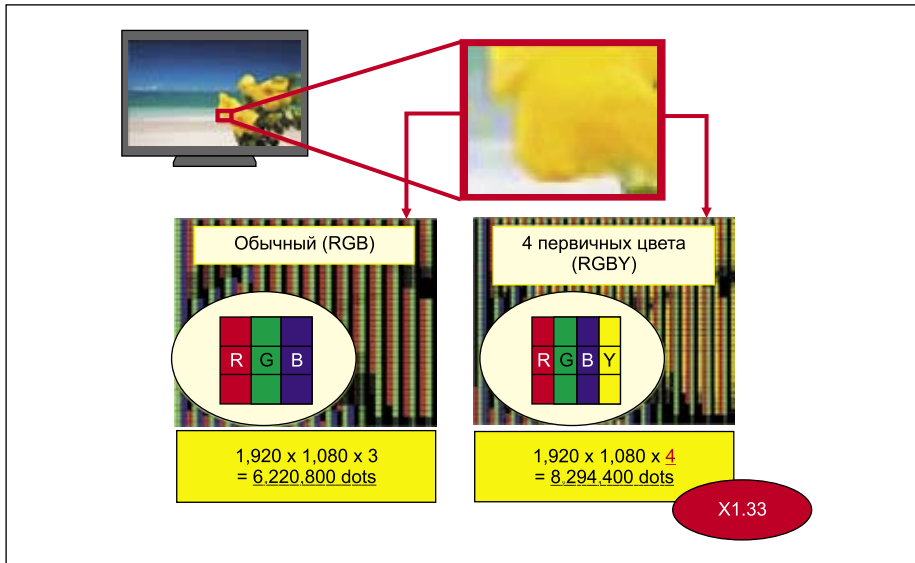


Рис. 2. Схематичное изображение технологии цветовой фильтрации

рифленую микроструктуру, можно управлять выравниванием молекул жидких кристаллов с очень высокой точностью. Эта система позволяет регулировать угол наклона молекул жидких кристаллов размером всего в несколько нанометров с точностью порядка нескольких пикометров.

Применение технологии фотовывравнивания UV2A позволяет увеличить статический контраст до 5000:1, улучшить примерно на 20% апертуру панели и уменьшить время отклика до 4 мс. Также с помощью этой технологии можно увеличить светопрозрачность панели и тем самым снизить потребляемую мощность подсветки.

Цветовая схема фильтрации первичных цветов, которая также является инновационной разработкой компании Sharp, позволяет улучшить цветопередачу, при этом отображение цветов наиболее близко к естественному. Технология заключается в добавлении дополнительных субпикселей желтого цвета к традиционно применяемым красным, зеленым и синим (RGB-схема). Схематично это показано на рис. 2.

Таким образом, каждый пиксель образуется комбинацией четырех цветов, что позволяет передавать более натуральные цвета по сравнению с обычной RGB-схемой.

Также к преимуществам ЖК-панелей Sharp следует отнести достаточно высокую яркость их панелей — до 550 кд/м² и повышенную устойчивость к вибрации — до 2g.

ЖК-панели для промышленных применений

Для промышленности требуются яркие, четкие, цветные изображения на экране, высокая надежность, длительный срок службы и постоянная модификация изделия. Компания Sharp разработала широкий ряд панелей, идеально приспособленных к тре-

бованиям рынка промышленной автоматизации [2, 3]. Эти панели отвечают высоким требованиям по визуализации изображения и надежности.

Модельный ряд панелей Sharp можно условно разделить на несколько групп: малогабаритные ЖК-панели, 10,4", 12,1" и 15"–23" ЖК-панели.

Модельный ряд малогабаритных ЖК-панелей представлен в таблице 1.

Модельный ряд малогабаритных ЖК-панелей достаточно широкий. Диапазон размеров диагоналей составляет от 2,5" до 10,1". Некоторые модели, точнее LQ043T1DG01, LQ043T3DG01, LQ057Q3DG01 и LQ070Y3DG3B, имеют функцию Touch Screen. Для большинства из них необходим

внешний инвертор для питания подсветки, но некоторые модели, а именно LQ057Q3DC03, LQ057V3DG02, LQ057V3LG11 и LQ084S3LG03, имеют встроенный инвертор питания подсветки. Большинство ЖК-панелей имеют светодиодную подсветку (LED), только в трех моделях еще применяются для подсветки люминесцентные лампы (CCFT).

Стоит обратить особое внимание на модели, которым производитель дает статус "Promotable", то есть рекомендует именно их использовать для разработки новых изделий или переводить на них существующую продукцию. Среди малогабаритных моделей такой статус имеют следующие:

- LQ035Q3DG03 с диагональю 3,5";
- LQ057Q3DC03 и LQ057V3LG11 с диагональю 5,7";
- LQ070Y3LW01 с диагональю 7";
- LQ084S3LG03 и LQ084V3DG02 с диагональю 8,4";
- LQ101K1LY04 с диагональю 10,1".

Модельный ряд ЖК-панелей с размером диагонали 10,4" представлен в таблице 2.

В этот ряд сейчас входит четыре модели, которые могут работать как с цифровым RGB входным сигналом (LQ104V1DG81 и LQ104V1DG62), так и с входным сигналом LVDS (LQ104V1LG81 и LQ104S1LG81). Три из них имеют встроенный инвертор подсветки, а для LQ104V1DG62 требуется внешний инвертор. Во всех ЖК-панелях применяется светодиодная подсветка (LED). Все указанные модели имеют статус "Promotable".

Модельный ряд ЖК-панелей с размером диагонали 12,1" представлен в таблице 3.

В этот ряд сейчас входит пять моделей. Четыре из них могут работать с входным сигналом LVDS, одна модель (LQ121S1DC71) — с цифровым RGB-сигналом. Три мо-

Таблица 1. Модельный ряд малогабаритных ЖК-панелей Sharp

Модель	Размер диагонали, дюйм	Разрешение, пиксель	Яркость, кд/м ²	Контрастность	Угол обзора по горизонтали/вертикали	Инвертор	Подсветка	Диапазон рабочих температур, °C
LQ025Q3DW02	2,5	320×240	350	500:1	160°/160°	Внешний	LED	-10...+60
LQ035Q3DG03	3,5	320×240	450	300:1	120°/100°	Внешний	LED	-20...+70
LQ035Q3DW02	3,5	320×240	450	500:1	160°/160°	Внешний	LED	-10...+70
LQ035Q7DB05	3,5	240×320	160	85:1	100°/100°	Внешний	LED	-10...+60
LQ035Q7DB06	3,5	240×320	50	70:1	80°/90°	Внешний	LED	-10...+60
LQ035Q7DB06	3,5	240×320	225	80:1	80°/90°	Внешний	LED	-10...+70
LQ043T1DG01	4,3	480×272	500	300:1	120°/100°	Внешний	LED	-20...+70
LQ043T1DG02	4,3	480×272	600	300:1	120°/100°	Внешний	LED	-20...+70
LQ043T3DG01	4,3	480×272	400	900:1	160°/140°	Внешний	LED	-10...+70
LQ043T3DG02	4,3	480×272	480	900:1	160°/140°	Внешний	LED	-10...+70
LQ043T3DW03	4,3	480×272	400	800:1	160°/160°	Внешний	LED	-10...+70
LQ057Q3DC03	5,7	320×240	500	350:1	160°/145°	Встроен	LED	-30...+80
LQ057Q3DG01	5,7	320×240	320	500:1	160°/145°	Внешний	LED	-30...+70
LQ057Q3DG02	5,7	320×240	400	550:1	160°/145°	Внешний	LED	-30...+70
LQ057V3DG01	5,7	640×480	500	350:1	160°/150°	Внешний	CCFT	-30...+80
LQ057V3DG02	5,7	640×480	400	600:1	160°/150°	Встроен	LED	-30...+80
LQ057V3LG11	5,7	640×480	500	350:1	140°/120°	Встроен	LED	-20...+70
LQ065T9DZ03B	6,5	400×240	250	150:1	130°/110°	Внешний	CCFT	-40...+85
LQ070Y3DG3A	7	800×480	300	350:1	130°/110°	Внешний	LED	-20...+50
LQ070Y3DG3B	7	800×480	280	300:1	130°/110°	Внешний	LED	-20...+50
LQ070Y3LG4A	7	800×480	350	400:1	130°/110°	Внешний	LED	-20...+50
LQ070Y3LW01	7	800×480	300	800:1	170°/170°	Внешний	LED	-10...+70
LQ075V3DG01	7,5	640×480	400	600:1	140°/120°	Внешний	CCFT	-30...+80
LQ084S3LG03	8,4	800×600	330	450:1	130°/115°	Встроен	LED	-30...+75
LQ084V3DG02	8,4	640×480	400	600:1	130°/115°	Внешний	LED	-30...+80
LQ101K1LY04	10,1	1280×800	400	800:1	160°/160°	Внешний	LED	-10...+60

дели (LQ121S1LG71, LQ121S1LG81 и LQ121K1LG52) имеют встроенный инвертор подсветки, для использования двух моделей (LQ121S1DC71 и LQ121X3LG02) требуется внешний инвертор. Во всех ЖК-панелях применяется светодиодная подсветка (LED). Четыре модели (кроме LQ121S1LG71) имеют статус "Promotable".

Модельный ряд ЖК-панелей с размерами диагонали от 15" до 23" представлен в таблице 4.

К данному ряду относятся модели с размером диагонали 15" (LQ150X1LG91 и LQ150X1LW12), 19" (LQ190E1LW52 и LQ190E1LX51) и 23" (LQ231U1LW32). Все они могут работать с входным сигналом LVDS. Модели с диагональю 15" и 23" имеют встроенный инвертор подсветки, одна из моделей с диагональю 19" (LQ190E1LX51) также имеет встроенный инвертор, для использования другой (LQ190E1LW52) требуется внешний инвертор. Во всех ЖК-панелях применяется светодиодная подсветка (LED). Все указанные модели имеют статус "Promotable".

Заключение

Имея за плечами многолетний опыт разработки панелей для промышленных применений, компания Sharp особое внимание уделяет вопросам постоянного улучшения характеристик своих изделий, увеличения их ресурса, снижения эксплуатационных затрат, расширения диапазона рабочих температур, повышения прочности конструкции, а также устойчивости к механическим воздействиям. В результате этого разработчики, использующие ЖК-панели Sharp, получают возможность выбрать из предлагаемого широкого ряда модель, которая по своим рабочим характеристикам соответствует условиям применения и привлекательна по стоимости и показателям надежности.

Всему этому способствуют активно разрабатываемые и внедряемые компанией Sharp инновационные технологии и новаторские конструкторские решения — светодиодная

Таблица 2. Модельный ряд ЖК-панелей Sharp с размером диагонали 10,4"

Модель	LQ104V1DG81	LQ104V1LG81	LQ104V1DG62	LQ104S1LG81
Разрешение	640×480	640×480	640×480	800×600
Яркость, кд/м ²	450	450	450	420
Контрастность	800:1	800:1	600:1	600:1
Угол обзора по горизонтали/вертикали	140°/110°	140°/110°	140°/110°	140°/110°
Инвертор	Встроенный	Встроенный	Внешний	Встроенный
Входной видеосигнал	Дискретный 6-битовый RGB	LVDS (3 канала)	Дискретный 6-битовый RGB	LVDS (3 канала)
Задняя подсветка	LED	LED	LED	LED
Диапазон рабочих температур, °C	-30...+80	-30...+80	-30...+80	-30...+80

Таблица 3. Модельный ряд ЖК-панелей Sharp с размером диагонали 12,1"

Модель	LQ121S1LG71	LQ121S1DC71	LQ121S1LG81	LQ121K1LG52	LQ121X3LG02
Разрешение	800×600	800×600	800×600	1280×800	1024×768
Яркость, кд/м ²	450	800	450	400	1200
Контрастность	800:1	800:1	800:1	800:1	1000:1
Угол обзора по горизонтали/вертикали	160°/145°	160°/140°	160°/145°	160°/145°	160°/145°
Инвертор	Встроенный	Внешний	Встроенный	Встроенный	Внешний
Входной видеосигнал	LVDS (4 канала)	Дискретный 6-битовый RGB	LVDS (3 канала)	LVDS (4 канала)	LVDS (3 канала)
Задняя подсветка	LED	LED	LED	LED	LED
Диапазон рабочих температур, °C	-20...+80	-15...+85	-30...+80	-20...+70	-20...+50

Таблица 4. Модельный ряд ЖК-панелей Sharp с размером диагонали от 15" до 23"

Модель	LQ150X1LG91	LQ150X1LW12	LQ190E1LW52	LQ190E1LX51	LQ231U1LW32
Разрешение	1024×768	1024×768	1280×1024	1280×1024	1600×1200
Яркость, кд/м ²	350	350	300/450	1000	500
Контрастность	600:1	1000:1	1000:1	900:1	600:1
Угол обзора по горизонтали/вертикали	160°/140°	170°/170°	170°/170°	170°/170°	170°/170°
Инвертор	Встроенный	Встроенный	Внешний	Встроенный	Встроенный
Входной видеосигнал	LVDS (4 канала)	LVDS (4 канала)	LVDS (2×4 канала)	LVDS (2×4 канала)	LVDS (2×4 канала)
Задняя подсветка	LED	LED	LED	LED	LED
Диапазон рабочих температур, °C	-20...+70	0...+65	0...+60	0...+60	0...+60

подсветка, УФ-индуцированное выравнивание молекул жидких кристаллов и т. д. Также компания Sharp предлагает достаточно широкий модельный ряд ЖК-панелей с различными размерами диагоналей, из которого разработчики могут выбрать модель, соответствующую разрабатываемому изделию.

Как результат, ЖК-панели Sharp популярны сейчас у разных компаний, производящих промышленное оборудование, системы промышленной автоматизации, кассовые машины, банкоматы и т. д. ■

Литература

1. Жданкин В. Передовые технологии фирмы Sharp в изготовлении ЖК-дисплеев для различных применений // Современная электроника. 2006. № 1.
2. Жданкин В. Жидкокристаллические дисплеи Sharp для промышленных и специальных применений // СТА. 2005. № 1.
3. Жданкин В. Жидкокристаллические дисплеи Sharp для промышленных и специальных применений. Ч. 2 // СТА. 2005. № 2.