

Современные ЖК-панели и модули компании AUO для профессиональных приложений

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

В статье рассмотрены особенности ЖК-модулей и панелей компании AUO для промышленных приложений, а также технологии их производства. Приведены параметры ЖК-модулей категории General, ЖК-панелей для публичных информационных дисплеев (PID) и специализированных ЖК-панелей для профессионального применения.

Компания AU Optronics Corp. (AUO) является одним из ведущих мировых производителей ЖК-модулей и панелей, как для потребительского рынка, так и для профессиональных приложений. Получившая современное название в 2001 г., компания начала свою деятельность в 1990 г. с основания филиала TFT-LCD полупроводниковой корпорации United Microelectronics Corporation под названием UniPac Optoelectronics Corporation в известном технопарке Синьчжу на Тайване [1].

Первую партию своей продукции UniPac отгрузила в 1994 г., а в 1996 г. компания Acer учредила дочернюю TFT-LCD компанию Acer Technologies (ADT) – будущего партнёра UniPac в создании AUO. В сентябре 2001 г. эти компании слились в одну – AU Optronics.

В 2002 г. AUO открыла производственный комплекс в Китае и уже в 2003 г. поднялась на третью позицию в мировом рейтинге производителей TFT-LCD-продуктов. Подразделения и фабрики компании расположены на Тайване (12 фабрик), в КНР (три фабрики), Южной Корее, Японии, Сингапуре, США и Европе. Общая численность персонала составляет около 4500 человек, годовая выручка в 2015 г. достигла \$10,9 млрд.

В 2002 г. компания создала самый крупный на Тайване исследовательский центр оптоэлектроники и в том же году стала лидером в области патентования в стране. Компания также занимает лидирующую позицию в отрасли производства ЖК-панелей сверхвысокой чёткости UHD 4K и WQHD-дисплеев для смартфонов.

Компания постоянно развивает технологии производства экранов различного типа, в том числе высокой и сверхвысокой чёткости, высокой цвето-

вой насыщенности, матриц AMOLED, устройств с интегрированными сенсорными решениями и моделей, устойчивых к жёстким условиям эксплуатации. Заводы компании производят ЖК-панели поколений Gen 3.5, 4.5, 5, 6, 7.5 и 8.5 [2].

Со сменой технологических поколений увеличивались и размеры выпускаемых компанией экранов: от 30 × 40 см поколения Gen 1 в начале 1990-х гг. до 60 × 72 см поколения Gen 3.5 в 1996 г. (образование AUO) и до 220 × 250 см поколения Gen 8.5 в настоящее время. При производстве LCD-TFT-модулей компания применяет ряд эффективных современных технологий. Например, MVA и LPTS.

Технология MVA (Multi-Domain Vertical Alignment) является развитием технологии вертикального выравнивания VA (Vertical Alignment) компании Fujitsu. Жидкие кристаллы матрицы VA при выключенном напряжении не пропускают свет. При приложении напряжения кристаллы поворачиваются на 90°, и на экране появляются светлые точки. Технология MVA разработана как компромисс между технологиями TN и IPS. Горизонтальные и вертикальные углы обзора матриц MVA составляют 160–176°, при этом их быстродействие сопоставимо с быстродействием TN-матриц.

LTPS (Low Temperature Poly-Silicon) – новейшая низкотемпературная поликремниевая технология, использующая лазерный отжиг, который позволяет производить кремниевые плёнки при температуре менее 400°C. Поликристаллический кремний (p-Si) состоит из множества частиц размерами от 0,1 мкм до нескольких микрон. При его производстве обычно используется технология химического осаждения из газообразной фазы при низком

давлении LPCVD (Low Pressure Chemical Vapor Deposition) и затем осуществляется отжиг при температуре более 900°C. Так как эта температура превышает температуру плавления стекла (650°C), производство ЖК-панелей по этой технологии невозможно. Вместо этого применяется технология изготовления поликристаллического (LTPS) и аморфного кремния (a-Si) при помощи лазерного отжига.

Подвижность электронов в тонкоплёночных транзисторах p-Si (TFT) ЖК-панелей, изготовленных по технологии LTPS, достигает 200 см²/(В × с), что намного выше, чем у традиционных транзисторов a-Si (около 0,5 см²/(В × с)). Высокая подвижность электронов позволяет уменьшать размеры TFT и увеличивать степень интеграции микросхем на подложке ЖК-панелей. На рисунке 1 схематично показаны различные виды кремния и упрощённая интерпретация подвижности электронов в них [3].

Апертурный коэффициент транзисторов p-Si больше, чем у транзисторов a-Si, а полезная площадь ячеек ЖК-панелей меньше. Как известно, при равенстве прочих параметров яркость свечения ячеек увеличивается с ростом апертурного коэффициента.

Другим важным достоинством ЖК-панелей, выполненных по технологии LTPS, является возможность создания в едином процессе драйверов TFT на подложке матриц, что позволяет значительно снизить количество внешних контактов и, следовательно, стоимость изделия, а также повысить надёжность матриц при жёстких условиях эксплуатации.

В ассортименте дисплейных продуктов компании представлены следующие категории ЖК-панелей:

- панели для ЖК-телевизоров – 2D плоские панели с диагоналями от 19,5" до 39" и разрешением до 1920 × 1080 и 2D/3D плоские и изогнутые панели от 43" до 85" с разрешением до 3840 × 2160;
- панели для публичных информационных дисплеев, которые находят применение в видеостенах, двусторонних дисплеях, вывесках,

АМО

Яркие TFT/LCD
по ослепительной цене!



до 85"

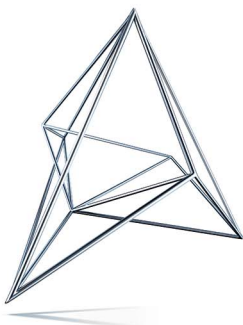
Серия General

- ✓ Долгий срок выпуска 4–6 лет
- ✓ Срок службы подсветки 50 000 ч
- ✓ Широкий температурный диапазон -30...+85°C
- ✓ Большой ассортимент моделей 5...28 дюйма

Серия PID (Professional Information Display)

- ✓ Прозрачные матрицы
- ✓ Матрицы для улицы с яркостью 2500 кд/м²
- ✓ Вытянутые матрицы
- ✓ Матрицы для видеостен со швом 2.2 мм
- ✓ Долгий срок службы 60 000 ч
- ✓ Полная совместимость со старыми моделями

Реклама



Symmetron

МОСКВА
Ленинградское шоссе, д. 69, к. 1
Тел.: +7 495 961-20-20
moscow@symmetron.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ул. Таллинская, д. 7
Тел.: +7 812 449-40-00
spb@symmetron.ru

НОВОСИБИРСК
ул. Блюхера, д. 716
Тел. +7 383 361-34-24
sibir@symmetron.ru

МИНСК
ул. В. Хоружей, д. 1а, оф. 507
Тел. +375 17 336-06-06
minsk@symmetron.ru

www.symmetron.ru

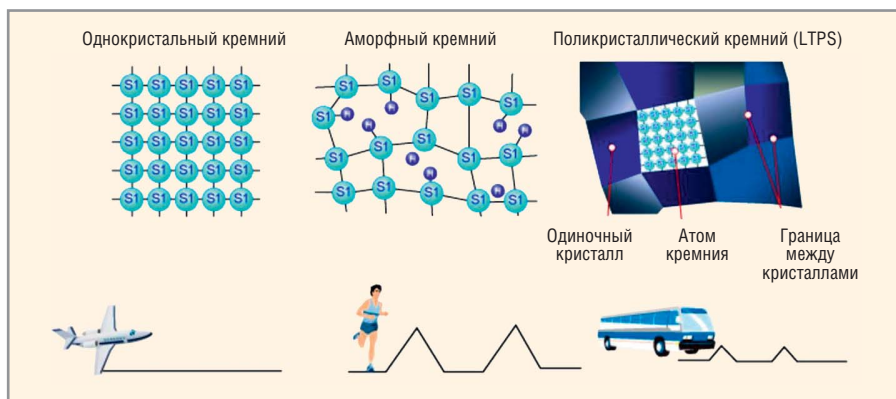


Рис. 1. Типы кремния и подвижность электронов

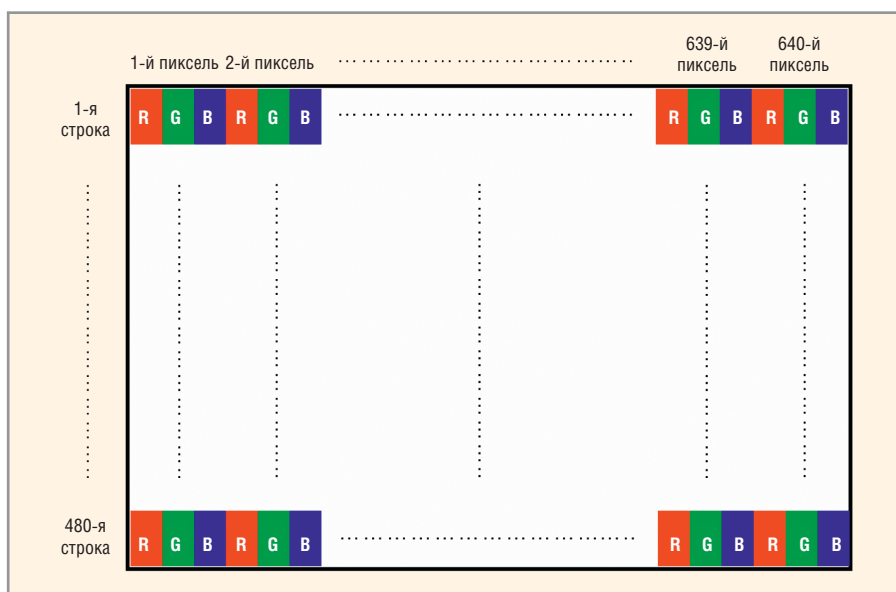


Рис. 2. Расположение пикселей в матрице с вертикальным расположением цепочек

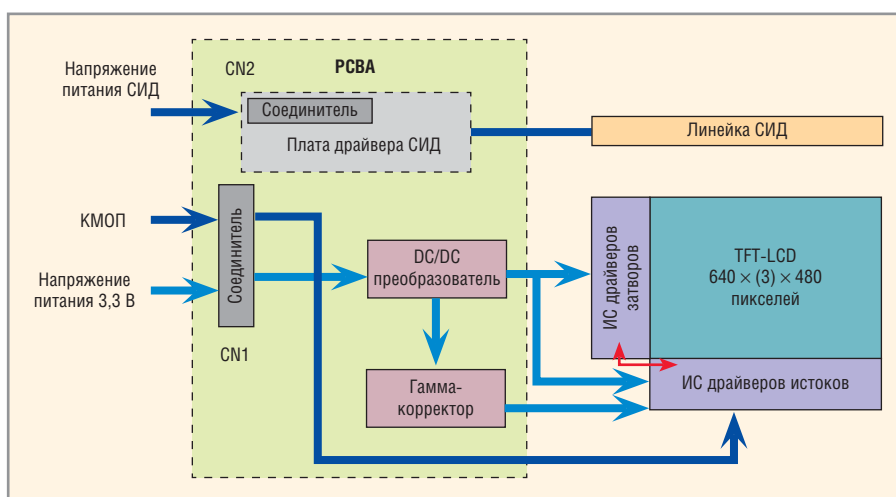


Рис. 3. Структура ЖК-модулей G057

дисплеях для наружных приложений, цифровых информационных системах Digital Signage, электронных досках E-Board, имеют размер диагонали от 28" до 85" и разрешение до 3840 × 2160;

- панели для мониторов с диагоналями от 17" SXG до 35" WFHD, планшет-

ных компьютеров классов Tablet и NB с диагоналями от 6,4" до 17,3" и разрешением от 600 × 1024 до 3840 × 2160;

- панели категории General с диагоналями от 4,3" до 24" и разрешениями WQVGA, QVGA, WVGA, SVGA, WSVGA, WXGA, XGA, FullHD, SXGA, QXGA, WSXGA;

- панели для мобильных устройств с диагоналями 5", 5,5", 6" и разрешением от 720 × 1280 до 1440 × 2560;
- панели для цифровых фотоаппаратов и видеокамер с диагоналями 2,7", 3" и разрешениями 960 × 240, 640 × 480 и 720 × 480;
- панели для принтеров с диагоналями от 2,5" до 8" и разрешениями 480 × 240, 960 × 240, 480 × 272, 800 × 600 и 1024 × 768;
- автомобильные панели с диагоналями от 3,5" до 12,3" и разрешением от 240 × 320 до 1920 × 720;
- панели для персональных навигационных систем (PND) с диагоналями 4,3", 5", 6" и разрешениями 480 × 272 и 800 × 480.

Продажи продукции компания осуществляет через официальных авторизованных дистрибьюторов, среди которых в России наиболее известны Avnet и Arrow Electronics. Большую номенклатуру TFT-LCD-модулей и ЖК-панелей AUO для профессиональных приложений также предлагает отечественная компания «Симметрон». Классификационные параметры перспективных TFT-LCD-панелей и модулей AUO категорий General, PID и специализированных панелей из перечня «Симметрон» 2016 г. представлены в таблице. Рассмотрим особенности некоторых панелей более подробно.

Линейка TFT-LCD-модулей категории General G057 имеет размеры изображения 115,2 × 86,4 мм и разрешение 320 × 240 или 640 × 480. Модули линейки предназначены для работы на открытом воздухе в диапазоне температур -35/-30...+85°C. Модули характеризуются высокими ударопрочностью, вибростойкостью и влагостойкостью. Основные параметры модели G057VTN01.1:

- технология TN, Normal White (нормализованный белый);
- число пикселей 640 × 3 (RGB) × 480, количество цветов 262 000 (6 разрядов);
- размер пикселя 0,18 × 0,18 мм;
- цветовая матрица RGB с вертикальным расположением цепочек (Vertical Stripe, см. рис. 2);
- напряжение питания и мощность потребления ЖК-панели 3,3 В и 0,5 Вт, схемы светодиодной подсветки – 12 В и 2 Вт;
- яркость не менее 440 кд/м², типовое значение 550 кд/м², однородность не менее 75%;
- контрастность не менее 500:1, типовое значение 800:1;

- быстродействие: нарастание 15–20 мс, спад 10–15 мс;
- углы обзора не менее 70° по всем направлениям, типовое значение 80°;
- габариты 144 × 104,6 × 12,3 мм, вес 150 г;
- антибликовое покрытие, твёрдость поверхности экрана 3Н;
- параметры надёжности и результаты тестов:
 - влажность 90%, работа при температуре +40°C – 300 ч,
 - устойчивость к высоким и низким рабочим температурам –30 и +85°C – 300 ч,
 - температурный шок от –20°C/30 мин до +60°C/30 мин – 100 циклов,
 - удары с ускорением 50g / 20 мс по трём осям,
 - вибростойкость 1,5g в полосе частот 10–200 Гц по 30 мин на каждую ось.

Структура модуля приведена на рисунке 3. В его состав входят: ЖК-панель, микросхемы драйверов затворов и истоков TFT, DC/DC-преобразователь напряжения, делитель напряжения гамма-коррекции, драйвер светодиодов обратной подсветки и контроллер управления. Другие модули рассматриваемой линейки G057 отличаются разрешением, яркостью и контрастностью (см. таблицу), по остальным параметрам они схожи с G057VTN01.1.

Линейка модулей категории General G104 имеет размеры изображения 210,4 × 157,8 мм, разрешение 640 × 480, 800 × 600 или 1024 × 768 и предназначена для работы в диапазоне температур –30/–20...+70/+80/+85°C. Рассмотрим основные отличия модуля G104XVN01.0 от уже рассмотренного модуля G057VTN01.1:

- технология PSA (или AMVA – улучшенная MVA, см. ранее), Normal White (нормализованный белый);
- число пикселей 1024 × 3 (RGB) × 768;
- размер пикселя 0,2055 × 0,2055 мм;
- полная потребляемая мощность 6 Вт;
- быстродействие: нарастание 10 мс, спад 20 мс;
- углы обзора 89° по всем направлениям;
- габариты 238,6 × 175,8 × 6,5 мм, вес 350 г.

Параметры надёжности и результаты тестов, в основном, такие же, как у модулей линейки G057. Структура модуля линейки G104 приведена на рисунке 4, в его состав входят: ЖК-панель, микросхемы драйверов по осям X и Y, микросхема специального

Классификационные параметры перспективных TFT-LCD-панелей и модулей AUO

Наименование	Диагональ, дюймы	Разрешение	Яркость, кд/м ²	Контрастность	Интерфейс	Диапазон рабочих температур, °C
<i>Категория General</i>						
G043FW01 V0	4,3	480 × 272	450	400:1	TTL	–20...+70
G043FTT01.0	4,3	480 × 272	400	400:1	TTL	0...+70
A043FW03 V2	4,3	480 × 272	500	400:1	TTL	–20...+70
G057QTN01.0	5,7	320 × 240	450	700:1	TTL	–30...+85
G057QN01 V2	5,7	320 × 240	800	800:1	TTL	–30...+85
G057VTN01.1	5,7	640 × 480	500	800:1	TTL	–35...+85
G057VTN01.0	5,7	640 × 480	530	800:1	TTL	–30...+85
G057VN01 V2	5,7	640 × 480	700	400:1	TTL	–30...+85
G065VN01 V2	6,5	640 × 480	800	600:1	LVDS	–30...+80
G070VTN01.0	7	800 × 480	300	500:1	LVDS	–20...+70
G070VW01 V0	7	800 × 480	400	700:1	LVDS	–30...+85
G070VVN01.2	7	800 × 480	600	1500:1	LVDS	–20...+70
G070VTN02.0	7	800 × 480	1200	600:1	TTL	–30...+70
G845N03 V3	8,4	800 × 480	250	600:1	LVDS	–20...+70
G845N05 V9	8,4	800 × 480	450	600:1	LVDS	–30...+85
G085VW01 V0	8,5	800 × 480	300	500:1	TTL	–30...+85
G090VTN02.0	9	800 × 480	300	500:1	TTL	–20...+75
G101STN01.2	10,1	1024 × 600	350	500:1	LVDS	–10...+60
G101EVN01.0	10,1	1280 × 800	300	1300:1	LVDS	–20...+60
G104XVN1.0	10,4	1024 × 768	400	3000:1	LVDS	–30...+80
G104SN03 V5	10,4	800 × 600	230	500:1	LVDS	–20...+70
G104VN01 V1	10,4	640 × 480	450	700:1	LVDS	–30...+85
A116XW02 V0	11,6	1366 × 768	350	500:1	LVDS	0...+70
G121STN01.0	12,1	800 × 600	300	600:1	LVDS	–30...+85
G121SN01 V4	12,1	800 × 600	450	700:1	LVDS	–30...+85
G121XTN01.0	12,1	1024 × 768	500	700:1	LVDS	–30...+85
B140HAN01.1	14	1920 × 1080	300	700:1	eDp	0...+50
G150XTN06.0	15	1024 × 768	1600	800:1	LVDS	–30...+60
G150XVN01.0	15	1024 × 768	400	700:1	LVDS	–30...+85
G150XVN01.0	15	1024 × 768	300	1500:1	LVDS	–10...+70
G150XTN03.1	15	1024 × 768	250	500:1	LVDS	0...+65
G151EVN01.0	15,1	1280 × 256	300	2000:1	LVDS	0...+50
G156XW01 V1	15,6	1366 × 768	400	500:1	LVDS	0...+60
G156HTN01.0	15,6	1920 × 1080	300	700:1	eDp	–10...+60
G156HTN02.0	15,6	1920 × 1080	400	700:1	LVDS	–10...+60
G170EG01 V1	17	1280 × 1024	350	1000:1	LVDS	–35...+85
G173HW01 V0	17,3	1920 × 1080	400	600:1	LVDS	0...+70
G185XW01 V2	18,5	1366 × 768	400	1000:1	LVDS	0...+60
G190EG02 V1	19	1280 × 1024	300	2000:1	LVDS	0...+60
G190EG02 V0	19	1280 × 1024	600	2000:1	LVDS	0...+50
G190EG01 V1	19	1280 × 1024	350	1000:1	LVDS	0...+50
G190ETN01.2	19	1280 × 1024	350	1000:1	LVDS	–35...+85
G190EAN01.0	19	1280 × 1024	300	1000:1	LVDS	0...+50
G190EAN01.1	19	1280 × 1024	1000	1000:1	LVDS	0...+60
G190SF01 V0	19	1680 × 342	300	2000:1	LVDS	0...+60
G213QAN01.0	21,3	2048 × 1536	800	1200:1	LVDS	0...+60
G215HVN01.0	21,5	1920 × 1080	300	5000:1	LVDS	0...+60
G215HVN01.1	21,5	1920 × 1080	250	5000:1	LVDS	0...+60
G220SVN01.0	22	1680 × 1050	250	2000:1	LVDS	0...+60
G240HW01 V0	24	1920 × 1080	300	3000:1	LVDS	0...+60

Профессиональные матрицы серии PID

Наименование	Диагональ, дюймы	Разрешение	Яркость, кд/м ²	Контрастность	Интерфейс
P320HVN02.1	32	1920 × 1080	1000	3000:1	LVDS
P420HVN02.1	42	1920 × 1080	500	4000:1	LVDS
P420HVN03.1	42	1920 × 1080	700	4000:1	LVDS
P460HVN02.1	46	1920 × 1080	500	4000:1	LVDS
P460HVN03.0	46	1920 × 1080	700	4000:1	LVDS
P460HVN03.1	46	1920 × 1080	700	4000:1	LVDS
P550HVN01.2	55	1920 × 1080	1000	4000:1	LVDS
P550HVN02.2	55	1920 × 1080	500	4000:1	LVDS
P550HVN03.2	55	1920 × 1080	700	4000:1	LVDS
P550QVN01.1	55	3840 × 2160	500	5000:1	V-bv-one
P650HVN03.0	65	1920 × 1080	500	5000:1	LVDS
P650QVN02.0	65	3840 × 2160	500	5000:1	V-bv-one
P750QVN01.1	75	3840 × 2160	500	5000:1	V-bv-one

Специализированные матрицы

Наименование	Диагональ, дюймы	Разрешение	Яркость, кд/м ²	Контрастность	Интерфейс	Примечания
P460HVN01.3	46	1920 × 1080	500	4000:1	LVDS	для видеостен
P460HVN01.0	46	1920 × 1080	700	4000:1	LVDS	для видеостен
P550HVN05.0	55	1920 × 1080	500	4000:1	LVDS	для видеостен
P550HVN05.1	55	1920 × 1080	800	4000:1	LVDS	для видеостен
P460HVN05.0	46	1920 × 1080	2500	4000:1	LVDS	для улицы
P550HVN06.0	55	1920 × 1080	2500	4000:1	LVDS	для улицы
P650HVN05.1	65	1920 × 1080	2500	4000:1	LVDS	для улицы
P320XVF03.0	32	1366 × 768	–	–	HDMI	для витрин
P500HVF01.0	50	1920 × 1080	–	–	HDMI	для витрин
P650HVF01.0	65	1920 × 1080	–	–	HDMI	для витрин
P280HVN02.0	28	1920 × 358	700	3000:1	LVDS	вытянутая
P350DVN01.0	35	2560 × 1080	700	4000:1	LVDS	вытянутая
P370IVN01.0	37	1920 × 540	1000	4000:1	LVDS	вытянутая
P380IVN02.0	38	1920 × 570	1000	4000:1	LVDS	вытянутая
P550HVN04.2	55	1920 × 1080	700	4000:1	LVDS	двойная
P550HVN04.6	55	1920 × 1080	700	4000:1	HDMI	для витрин

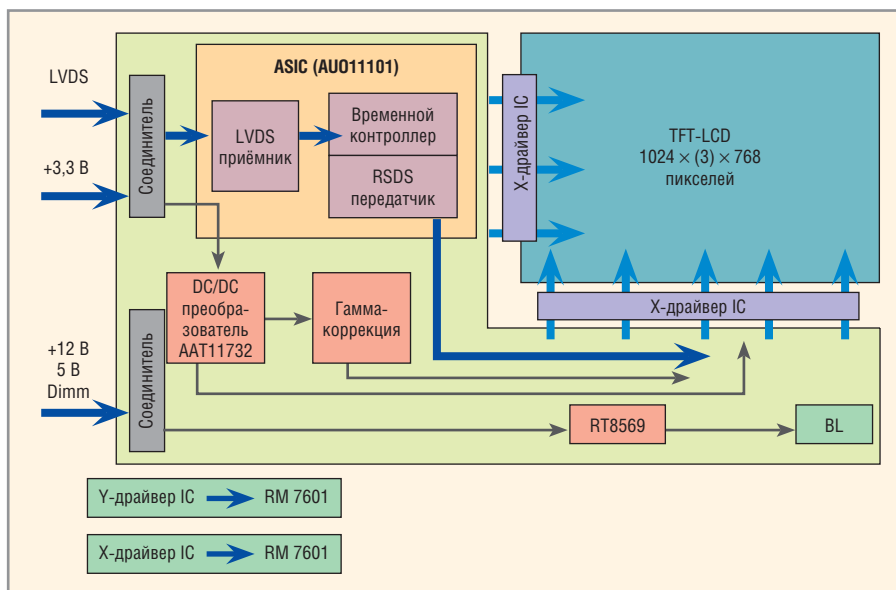


Рис. 4. Структура ЖК-модулей G104

назначения (ASIC) интерфейса LVDS, DC/DC-преобразователь напряжения, гамма-корректор, драйвер светодиодной подсветки.

В состав линейки модулей G150 входят приборы с разрешением 1024 × 768, предназначенные для работы как в помещениях, так и на открытом воздухе при температурах -30/-10...+60/+85°C. В качестве примера рассмотрим некоторые особенности модуля G150XVN01.0:

- прибор выполнен по технологии VA (см. ранее);
- высокая контрастность изображения (1500:1);
- углы обзора 89°;
- количество цветов 16,2 млн;
- габариты модуля 320,5 × 253,5 × 9,6 мм, вес 950 г;
- параметры надёжности и результаты тестов:
 - работа при температурах -30°C и +70°C – 240 ч,
 - работа при влажности 98% и температуре +40°C – 240 ч,
 - вибростойкость 1,5g / 20 мс в диапазоне 10–200 Гц по трём осям,
 - ударопрочность 50g / 20 мс по трём осям.

Структура модуля в основном соответствует схеме, приведённой на рисунке 4.

В состав линейки 19-дюймовых модулей входят модели с разрешением 1280 × 1024 (формат экрана 5:4) и модуль с вытянутым экраном с разрешением 1680 × 342 (4,91:1). Модули предназначены для эксплуатации в помещениях при температурах 0...+50/+60°C, кроме модели G190ETN01.2, работающей в диапазоне температур -35...+85°C. Основные характеристики этого модуля (кроме приведённых в таблице):

- размеры изображения 375,32 × 301,06 мм;
- оптическое быстродействие 10 мс;
- габариты 396 × 324 × 15,18 мм;
- антибликовое покрытие, твёрдость поверхности экрана 3H;
- углы обзора 80° по всем направлениям.

Параметры надёжности и результаты тестов модуля в основном такие же, как у описанных ранее модулей линейки G150.

Модули категории General с диагоналями 19/21/24" обеспечивают изображение высокой чёткости с разрешением 1920 × 1080 (формат 16:9)

и 2048 × 1536 (4:3). Внешний вид модели G240HW01 V0 показан на рисунке 5. Основные параметры прибора (кроме приведённых в таблице):

- технология VA Normally Black (нормализованный чёрный);
- размеры изображения 531,36 × 292,89 мм, 16,7 млн цветов;
- углы обзора 89° по всем направлениям;
- мощность потребления 45 Вт;
- габариты 556 × 323,2 × 17 мм, вес 2,3 кг;
- оптическое быстродействие 25 мс.

Компания AUO выпускает большую номенклатуру ЖК-панелей большого формата для публичных информационных дисплеев (PID), предназначенных для применения на железнодорожных и автовокзалах, в аэропортах, рекламных панелях, дисплеях для интерактивной торговли, терминалах, дисплеях для интерактивных игровых автоматов и многих других приложений. Главным достоинством PID по сравнению с другими типами рекламно-информационных систем является гибкость и универсальность в применении. Основные области применения PID:

- информационные табло расписаний поездов и авиарейсов (см. рис. 6);
- рекламные дисплеи (см. рис. 7);
- интерактивные дисплеи (см. рис. 8);
- интерактивные дисплеи для учебных заведений и научно-исследовательских организаций (на рисунке 9 показана ЖК-панель P550HVN04);
- рекламные стенды, информационные киоски (см. рис. 10);
- дисплеи для декоративного оформления помещений;
- видеостены для стадионов и концертных залов.

ЖК-панели для PID, по сравнению с аналогичными панелями для телевизоров, должны обладать более высокими эксплуатационными характеристиками и надёжностью, а также обеспечивать:

- защиту экрана от климатических и механических воздействий по классу Industrial;



Рис. 5. ЖК-модуль G240HW01 V1

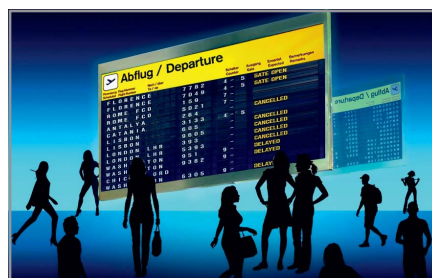


Рис. 6. Информационные табло



Рис. 7. Рекламные дисплеи

- более высокая яркость и контрастность (500–1000 кд/м², 3000/5000:1);
- большой ресурс работы при круглосуточном использовании.

В таблице представлены современные ЖК-панели высокой (2К) и сверхвысокой (4К) чёткости для PID с диагоналями от 32" до 75".

P650QVN02.0 и P750HVN01.1 – одни из последних моделей ЖК-панелей AUO для PID сверхвысокой чёткости. Структура экрана ЖК-панелей приведена на рисунке 11. Каждая пиксельная ячейка экрана содержит RGB-субпиксели с вертикальным расположением цветов, управление каждой ячейки осуществляется 10-разрядным сигналом шкалы серого. Основные характеристики модели P750HVN01.1:

- размеры изображения 1650,24 × 928,26 мм, габариты панели 1675,8 × 953,8 × 47,4 мм, вес 34 кг;
- технология ЖК-ячеек – активная матрица на основе аморфного кремния (a-Si TFT Active Matrix);
- размер пикселя 0,429 × 0,429 мм;
- антибликовое покрытие, твёрдость поверхности экрана 3Н;
- портретная и ландшафтная ориентации экрана;
- яркость не менее 400 кд/м² (типичное значение 500 кд/м²), контрастность не менее 3200:1 (типичное значение 4000:1);
- быстродействие 8 мс;
- углы обзора 89° по всем направлениям;
- диапазон рабочих температур 0...50°C, влажность 10–90%;
- напряжение питания ЖК-панели 12 В, потребляемая мощность 24 Вт (максимальная 54 Вт), напряжение питания блока светодиодной подсветки 24 В, ток потребления 11 А, потребляемая мощность 300–360 Вт;
- срок службы 60 000 ч;
- параметры надёжности и результаты тестов:
 - время работы при минимальной (–5°C) и максимальной (+50°C) температурах – 500 ч;



Рис. 8. Интерактивные дисплеи

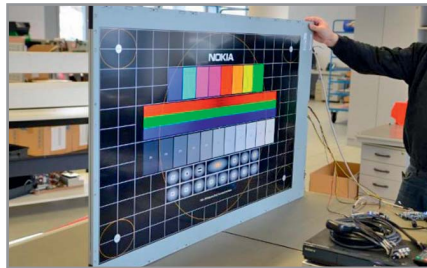


Рис. 9. ЖК-панель P550HVN04

– вибростойкость 1,04g в диапазоне 2–200 Гц – 20 мин по всем осям.

Линейка ЖК-панелей P550HVN высокой чёткости и панель сверхвысокой чёткости P550QNV01.1 отличаются от описанных ранее моделей в основном конструктивными особенностями. Для примера приведём некоторые отличающиеся параметры модели P550HVN02.2:

- размеры изображения 1200,6 × 680,4 мм;
 - размеры пикселя 0,63 × 0,63 мм;
 - габариты 1235,6 × 706,4 × 25,5 мм;
 - потребляемая мощность ЖК-панели 5,5–8,8 Вт, блока светодиодной подсветки – 96 Вт, максимальная – 105 Вт.
- Линейка ЖК-панелей P460HVN высокого разрешения (см. рис. 12) представлена тремя моделями разработки 2011 г. и многократно совершенствовалась (последние версии датированы 2015 г.). Параметры модели P460HVN03.0, не приведённые в таблице:
- размеры изображения 1018,08 × 572,67 мм;
 - размер пикселя 0,53025 × 0,53025 мм;
 - габариты 1044,08 × 598,67 × 9,9 мм, вес 10,9 кг;



Рис. 10. Информационный киоск

- потребляемая мощность ЖК-панели 10,8 Вт, блока светодиодной подсветки – 77 Вт, максимальная – 81 Вт.

Модель 2015 г. P320HVN02.1 – самая небольшая из представленных в таблице ЖК-панель (см. рис. 13). Она имеет размеры изображения 698,4 × 392,85 мм, отличается малой потребляемой мощностью (4,6 Вт) и небольшим весом (4,9 кг).

При работе в условиях сильной внешней засветки изображение на экране ЖК-дисплея можно хорошо рассмотреть только при его высокой яркости. Для работы в таких условиях компания AUO разработала несколько моделей ЖК-панелей, в том числе большого формата. Для примера рассмотрим особенности модели высокой чёткости P550HVN06.0 разработки 2015 г. (см. рис. 14). Прибор обеспечивает яркость изображения не менее 2000 кд/м² и контрастность не менее 3200:1. Для реализации таких значений мощность светодиодной подсветки увеличена в три раза – до 300–344 Вт (24 В, 12–14 А). Другие параметры панели в основном такие же, как у рассмотренных ранее 55-дюймовых моделей для PID.

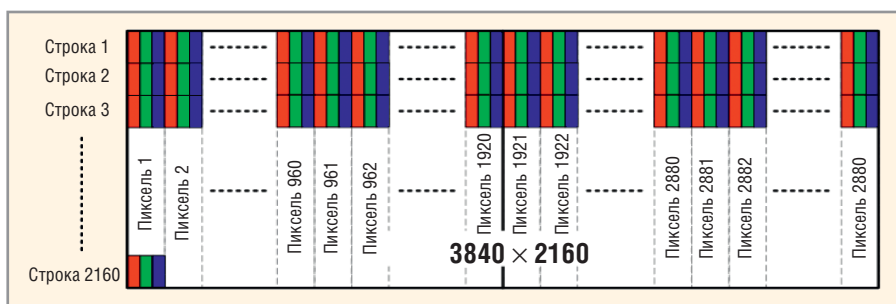


Рис. 11. Расположение пикселей



Рис. 12. ЖК-панели линейки P460HVN



Рис. 13. ЖК-панель P320HVN02.1



Рис. 14. ЖК-панель P550HVN06.0



Рис. 15. Прозрачная ЖК-панель

Основные требования, предъявляемые к ЖК-панелям для видеостен, – малая ширина окантовочной рамки и конструктивные возможности объединения нескольких панелей в видеостену. Компания АУО предлагает ряд моделей ЖК-панелей для видеостен (см. таблицу). В качестве примера рассмотрим модель P550HVN05.0. При размере изображения 1209,6 × 686,4 мм габариты панели составляют 1219 × 689,8 × 37,5 мм (ширина рамки всего 5 мм). Разрешение изображения 1920 × 1080 с 16,58 млн цветов (8-разрядное управление). Диапазон рабочих температур панели составляет 0...+50°C, однако испытания на надёжность производятся при температурах –10°C и +50°C в течение 500 ч. Панели характеризуются большой вибростойкостью (ускорение 0,5 g / 10–300 Гц) и ударпрочностью (10g / 11 мс по трём осям). Остальные параметры панели примерно такие же, как у рассмотренных ранее 55-дюймовых моделей для PID.

АУО выпускает и ряд прозрачных ЖК-панелей для витрин и рекламных боксов (см. рис. 15). Сами прозрачные панели отличаются от обычных TFT-LCD-панелей только другой ориентаци-

ей плёнки заднего поляризатора, обеспечивающего прозрачность экрана панели. В конструкции прозрачных ЖК-панелей отсутствует блок задней подсветки и задняя крышка. Подсветка выводимого на панель изображения обеспечивается со стороны помещения или рекламного бокса. Использование прозрачных панелей позволяет видеть рекламируемые предметы за панелью, а изображение на ней, например, с характеристиками рекламируемого товара, легко считывается пользователем.

В таблице представлены три прозрачных ЖК-панели для витрин. Особенно модели P650HVF01.0:

- размеры изображения 1428,48 × 803,52 мм;
- габариты 1502,8 × 907 × 8,5 мм, вес 7,8 кг;
- размер пикселя 0,744 мм;
- потребляемая мощность ЖК-панели 25,2 Вт (12 В, 2,1 А);
- параметры надёжности и результаты тестов:
 - работа при температурах –5°C и +50°C – 300 ч,
 - вибростойкость в упаковке – 1,5g в диапазоне 10–200 Гц по всем осям.



Рис. 16. Двусторонние ЖК-панели

АУО также производит двусторонние ЖК-панели, обеспечивающие обзор с двух сторон (см. рис. 16). Двусторонние ЖК-панели АУО отличаются относительной лёгкостью и малой толщиной. Следует отметить, что простое механическое объединение двух отдельных ЖК-панелей не может обеспечить такие показатели веса и толщины. Основные области применения двусторонних дисплеев: вокзалы и аэропорты, автозаправочные станции, пешеходные зоны, информационные киоски и другие общественные места. Рассмотрим особенности представленной в таблице двусторонней ЖК-панели P550HVN04.2, выпущенной в 2015 г.:

- размеры изображения 1209,6 × 680,4 мм;
- габариты 1363,2 × 816,2 × 19,6 мм, вес 28,3 кг;
- яркость обеих сторон не менее 560 кд/м² (типичное значение 700 кд/м²);
- контрастность не менее 3200:1 (типичная – 4000:1);
- углы обзора 89° по всем направлениям;
- быстродействие 6,5 мс;
- потребляемая мощность ЖК-панели 5–10 Вт (не более 12 Вт), блока светодиодной подсветки – 183 Вт (не более 189 Вт);
- параметры надёжности и результаты тестов:
 - срок службы 50 000 ч,
 - время работы при температурах –5 и +50°C – 500 ч,
 - вибростойкость в упаковке 1,04g в диапазоне 2–200 Гц по всем осям.

В таблице представлены и вытянутые ЖК-панели, предназначенные для различных вывесок, указателей, транспорта и рекламных щитов соответствующих форматов (5,3:1, 2,37:1, 3,55:1).

ЛИТЕРАТУРА

1. www.fundinguniverse.com/company-histories/au-optronics-corporation-history.
2. www.auo.com/?sn=101&lang=en-US.
3. www.auo.com/?sn=191&lang=en-US. ©



*Производство электроники ответственного применения
для сложных условий эксплуатации*



15 лет в строю!



1000 проектов



70 000 наименований



2 000 000 изделий

- **Ежедневно:** реализация новейших мировых технологий и современных процессов, динамичное развитие производства и консервативно-строгое отношение к качеству
- **Весь путь ответственности:** от макетов и образцов до серийного производства, от комплектования до тестирования, от модуля до блока
- **Полный комплекс услуг:** участие в ОКР, поддержание склада для серийных программ, сервисное обслуживание, все виды работ по стандартам ГОСТ и рекомендациям IPC
- **Соответствие реальности:** опыт работы в конкурсных процедурах, соответствие требованиям ФЗ, комплект разрешительных документов для работы с любой отраслью применения электроники

www.FACTORY.DOLOMANT.RU



(495) 739-07-75



product@dolomant.ru



www.dolomant.ru