

Видеосистема ПК

Видеосистема ПК – комплекс устройств, обеспечивающих формирование и отображение информации в алфавитно-цифровом или графическом виде. Включает видеоадаптер (видеокарта), устройство отображения информации (монитор, проектор и т.д.) и дополнительные устройства (TV-тюнер, карта видеомонтажа и др.).

Видеокарта – устройство, формирующее графический образ и преобразующее его в форму (в видеосигнал), предназначенную для дальнейшего вывода на устройство отображения информации.

Современная видеокарта состоит из следующих частей:

- графический процессор (Graphics processing unit — графическое процессорное устройство) — занимается расчётами выводимого изображения, освобождая от этой обязанности ЦП, производит расчёты трёхмерной графики. Является основой графической платы, именно от него зависят быстродействие и возможности всего устройства. Современные графические процессоры по характеристикам зачастую превосходят ЦП;
- видеоконтроллер — отвечает за формирование изображения в видеопамати, даёт команды ЦАП на формирование видеосигнала и осуществляет обработку запросов центрального процессора;
- видеопамать — выполняет роль кадрового буфера, в котором хранится изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором. Современные видеокарты комплектуются памятью типа DDR,

GDDR2, GDDR3, GDDR4 и GDDR5. Помимо видеопамати современные графические процессоры могут использовать в своей работе часть ОЗУ ПК.

- цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП, RAMDAC — Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) — служит для преобразования изображения, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на аналоговый монитор. Цифровые мониторы используют другую систему преобразования информации в видеосигнал, не использующую ЦАП.

- видео-ПЗУ (Video ROM) — устройство, в которое записаны видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы и т. п. ПЗУ не используется видеоконтроллером напрямую — к нему обращается только центральный процессор. Хранящийся в ПЗУ видео-BIOS обеспечивает инициализацию и работу видеокарты до загрузки основной операционной системы, задаёт все низкоуровневые параметры видеокарты;

- система охлаждения — предназначена для сохранения температурного режима видеопроцессора и видеопамати в допустимых пределах.



Характеристики видеокарт

К основным характеристикам видеокарт относят:

- разрядность шины памяти — количество бит информации, передаваемой за такт;
- объём видеопамати (Мбайт). Интегрированные в материнскую плату видеокарты обычно не имеют собственной видеопамати и используют для своих нужд часть ОЗУ компьютера;
- частоты ядра и памяти (МГц);
- количество и типы выводов (VGA, DVI, HDMI и т.д.);
- тип интерфейса (PCI-Express x16, USB);
- поддержка ИПП (DirectX 9, 10, 11, OpenGL). ИПП (API) - программное обеспечение, содержащее набор функций или алгоритмов, позволяющих приложениям использовать возможности аппаратных компонентов, обеспечивающих работу с видео;
- тип системы охлаждения;
- потребляемая мощность (Вт);
- поддержка совместного режима работы нескольких видеокарт (SLI для Nvidia-видеокарт, CrossFire – для ATI-видеокарт);
- количество слотов, которое занимает видеокарта и т.д.

Конструктивные особенности видеокарт

По конструкции видеокарты бывают встроенные в материнскую плату, видеокарты в виде карты расширения (с интерфейсом PCI-Express версии 1.0, 2.0, 2.1. и т.д.) и внешние видеокарты (с интерфейсом USB).

Для питания мощных видеокарт используется дополнительный разъём. Видеокарты снабжаются различными системами охлаждения: активными и пассивными. При этом система охлаждения может занимать соседний слот, что нужно учитывать при создании компактных систем.



USB-видеокарта



Видеокарта с активной системой охлаждения, занимающая 2 слота



Дополнительный разъём питания видеокарты

Современные видеокарты обеспечивают работу нескольких устройств отображения информации. Для этого они оснащаются несколькими видеовыходами. Основными типами видеовыходов являются:

1. VGA (Mini-D-Sub) – передаёт аналоговый сигнал, содержащий информацию о цветах (RGB) и вертикальной и горизонтальной синхронизации, по VGA-кабелю на монитор, где сигнал опять оцифровывается.



VGA-кабель и VGA-разъём

2. DVI - цифровой видеоинтерфейс, передающий по трём каналам потоки видео и дополнительных данных, с пропускной способностью до 3,4 Гбит/с на канал. Отсутствие преобразования цифровой-аналоговый-цифровой сигнал позволяет передавать изображение с лучшими характеристиками, чем у VGA-интерфейса.

Виды DVI:

DVI-A — только аналоговая передача.

DVI-I — аналоговая и цифровая передача.

DVI-D — только цифровая передача.



2 DVI-разъёма



DVI-кабель

Существует переходник, предназначенный для подключения VGA-кабеля к DVI-разъёму. Также существует переходник для подключения DVI-кабеля к VGA-разъёму.



4. S-Video (Separate Video) – интерфейс для передачи видео на аналоговые устройства (телевизор). Существуют 4-ех (самый распространенный) и 7-и пиновые разъемы. У интерфейса S-Video отдельно по разным кабелям передается сигнал яркости и сигнал цветности.

5. HDMI (мультимедийный интерфейс высокой чёткости) – цифровой интерфейс со скоростью передачи в пределах от 4,9 до 15,8 Гбит/с., что позволяет передавать видео с более высоким разрешением, чем DVI-интерфейс. Также HDMI обеспечивает передачу звука. Существует несколько версий данного интерфейса (1.0., 1.1., 1.2., 1.2a, 1.3., 1.4., 1.4a, 1.4b) и несколько типов разъемов: Type A (19 pin) – самый распространенный, Type B (29 pin), mini-HDMI (Type C), micro-HDMI (Type D).



Интерфейс HDMI представляет дальнейшее развитие интерфейса DVI-D и полностью с ним совместим. Поэтому существуют переходники DVI-HDMI.



6. Цифровой интерфейс DisplayPort поддерживает передачу видео и аудио с более высокой скоростью передачи. Существуют две версии интерфейса (1.1. – 10,8 Гбит/с и 1.2. – 21,6 Гбит/с) и несколько разновидностей разъёма: DisplayPort и mini DisplayPort. Данный интерфейс содержит вспомогательный канал, который позволяет управлять устройством, на которое передается видео и аудио. Интерфейс DisplayPort совместим через переходники с интерфейсами DVI, HDMI и VGA



Разъём и кабель DisplayPort

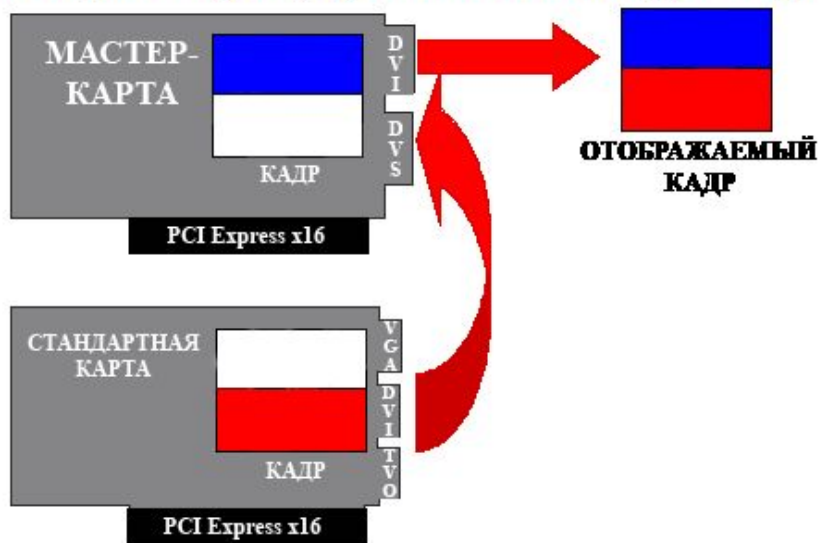


Переходник DisplayPort-HDMI

Режимы NVidia SLI и AMD (ATI) CrossFire

Данные режимы позволяют использовать мощности нескольких видеокарт для обработки трёхмерного изображения. Каждая из видеокарт, используя определённый алгоритм, формирует свою часть изображения. Затем части складываются и на монитор выдается итоговое изображение. Для подключения видеокарт в данные режимы используются специальные переходники.

Метод Scissor (ATI), Split Frame Rendering (nVidia)



Одна из технологий формирования итогового изображения



Включение двух NVidia видеокарт в режиме SLI

Монитор (дисплей) – устройство визуального отображения информации. Современный монитор состоит из корпуса, блока питания, блока управления и экрана. Информация (видеосигнал) для вывода на монитор поступает из ПК посредством видеокарты, либо с другого устройства, формирующего видеосигнал. Существует несколько разновидностей мониторов:

- Мониторы с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ) - (англ. cathode ray tube, CRT);
- Жидкокристаллические (ЖК) - (англ. liquid crystal display, LCD);
- Плазменные, на основе плазменной панели (plasma display panel, PDP, gas-plazma display panel);
- Лазерные (Laser Phosphor Display, LPD) и др.

Для ПК используют, в основном, первые два типа мониторов.



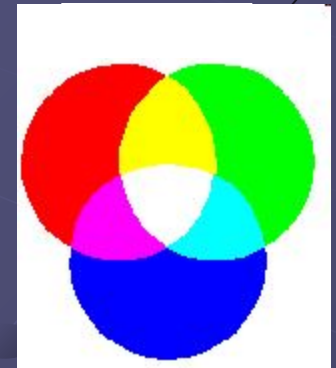
ЭЛТ-мониторы

ЭЛТ-мониторы являются устаревшими, но из-за долгого срока службы еще широко встречаются в составе ПК. Главным элементом монитора является кинескоп (электронно-лучевая трубка), представляющий собой стеклянную колбу, внутри которой находится вакуум. Широкая часть трубки – экран, узкая – горловина. В горловине находится электронная пушка, откуда исходит узкий пучок электронов – электронный луч (у цветного монитора – три пушки, и соответственно – три луча). Управляемый отклоняющей системой, луч перемещается по внутренней поверхности

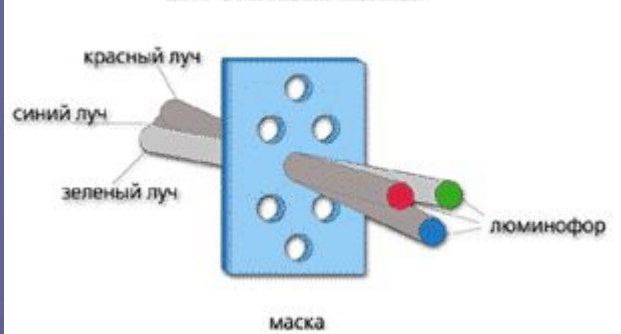


по внутренней поверхности экрана, покрытой точками (зернами) люминофора. Люминофор – это вещество, которое испускает свет при бомбардировке его электронами. Меняя плотность луча электронов, можно менять яркость свечения точки люминофора.

У цветных мониторов каждое зерно люминофора состоит из трех цветных точек: R – красный, G – зеленый, B – синий.

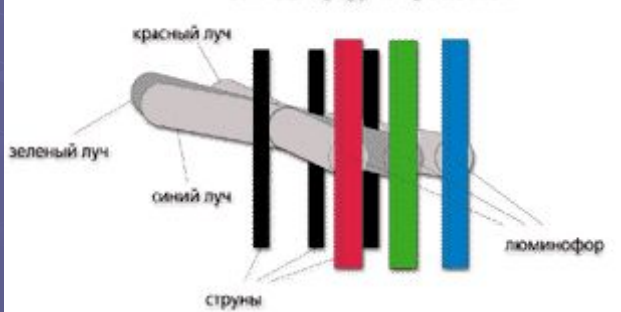


ЭЛТ с теневой маской

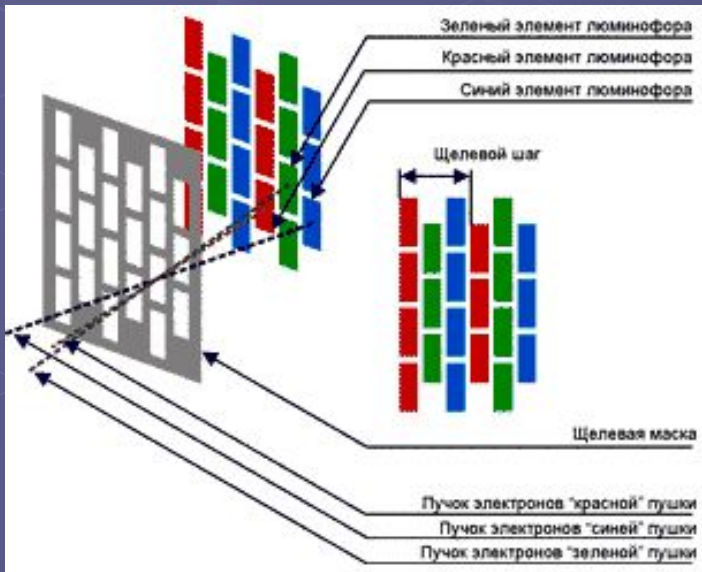


Теневая маска предназначена для фокусировки электронных лучей только на нужном зерне люминофора. Иначе возможно засвечивание соседних зерен.

ЭЛТ с апертурной решеткой

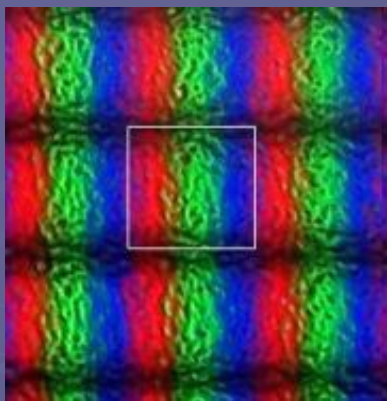


Апертурная решетка — это другой тип маски. Вместо точек с люминофорными элементами трех основных цветов, апертурная решетка содержит серию нитей, состоящих из люминофорных элементов, выстроенных в виде вертикальных полос трех основных цветов.



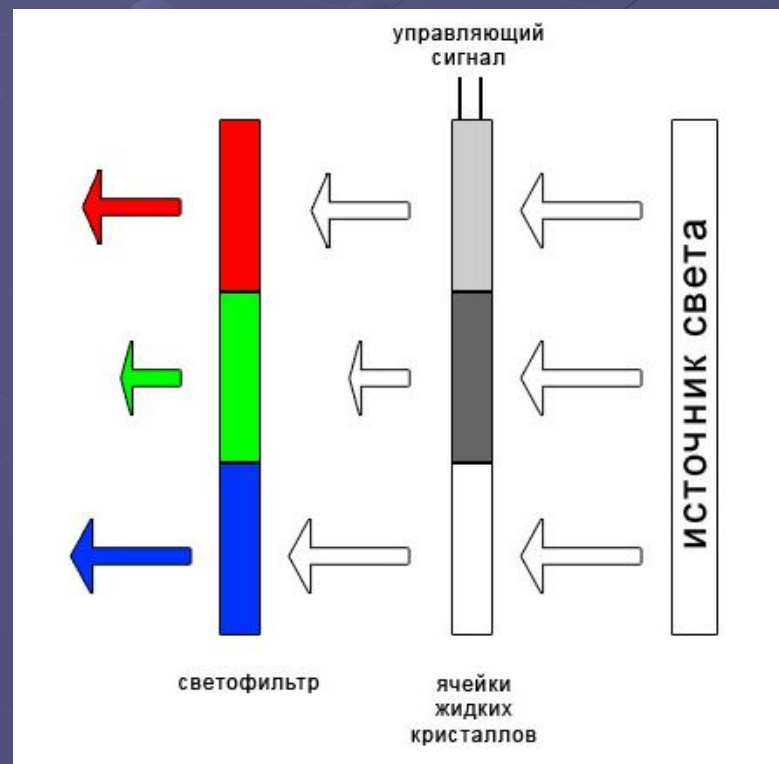
Щелевая маска (slot mask) - это решетка, представляющая собой комбинацию теневой маски и апертурной решетки.

ЖК-мониторы



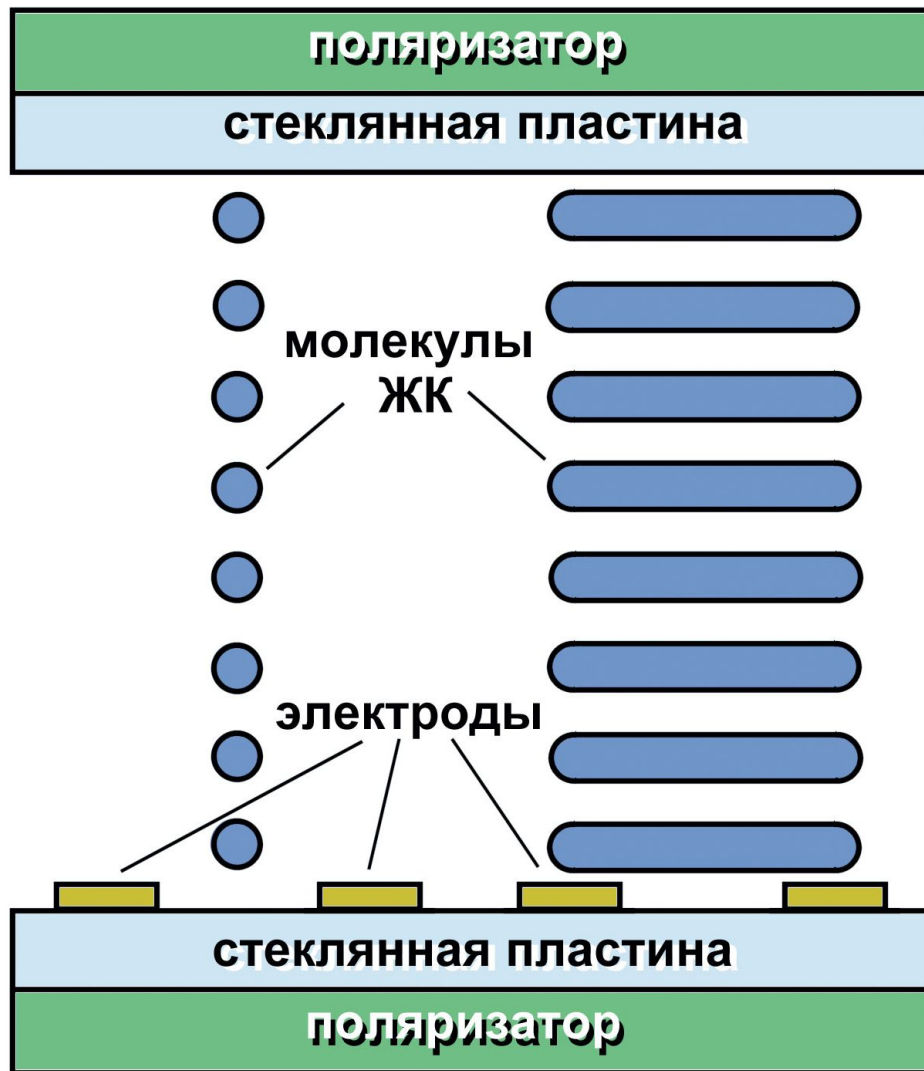
Главным устройством данного монитора является жидкокристаллическая матрица, представляющая собой совокупность жидкокристаллических ячеек. Ячейки окрашены в красный, зеленый и синий цвет (RGB) и разбиты на группы (пиксели) по 3 ячейки каждого цвета. В зависимости от яркости свечения ячеек группы (пикселя), формируется её результирующий цвет.

В основе принципа действия ЖК-ячейки лежит свойство молекул жидких кристаллов менять угол поворота под действием электрического поля. Поворот молекул внутри ячейки меняет светопрозрачность ячейки от почти прозрачной до почти непрозрачной. Между двумя этими крайними состояниями ячейки существуют промежуточные, когда она пропускает свет частично. После ЖК-ячейки свет проходит через светофильтр, где окрашивается в соответствующий цвет.



**Черная
ячейка**

**Белая
ячейка**



**Напряжение
отключено**

**Напряжение
включено**

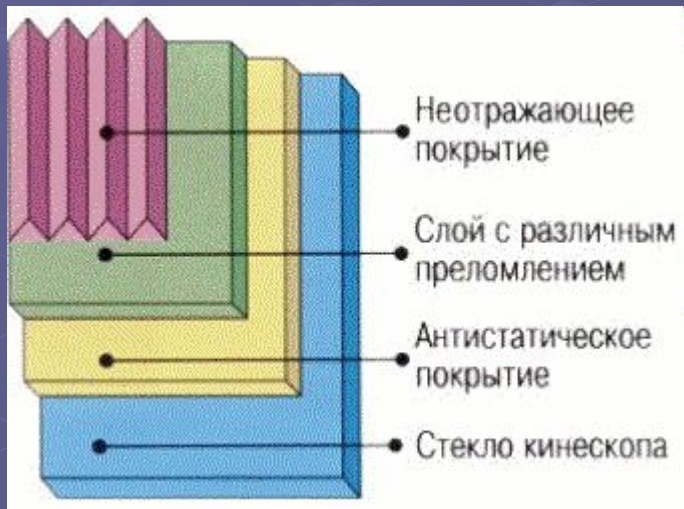
Два крайних положения молекул ЖК-ячейки (изготовленной по IPS-технологии) при подаче различного напряжения.

Существуют также другие технологии ЖК-ячеек: TN+film, MVA и т.д. Расположение молекул в таких ЖК-ячейках будет отличаться от показанного на рисунке.

Характеристики мониторов

Размер рабочей области экрана - это размер по диагонали от одного угла экрана до другого (15', 17', 19' и т.д.). У ЭЛТ-мониторов видимый размер всегда меньше указанного, т.к. часть экрана закрыта корпусом монитора. У ЖК-мониторов видимый и указанный размер совпадают.

Соотношение сторон – отношение размера по горизонтали к размеру по вертикали (4:3, 5:4 – «классический» экран, 16:9, 16:10 – широкоформатный экран (WideScreen)).



Экранное покрытие (для ЭЛТ) - важными параметрами кинескопа являются отражающие и защитные свойства его поверхности. Если поверхность экрана никак не обработана, то он будет отражать все предметы, находящиеся за спиной пользователя, а также его самого. Без антистатического покрытия экран будет больше покрываться пылью и т.д.

Вес и размеры - ЭЛТ-монитор гораздо больше и тяжелее, чем ЖК-монитор.

Потребляемая мощность – ЖК-монитор потребляет гораздо меньше энергии, чем ЭЛТ-монитор.

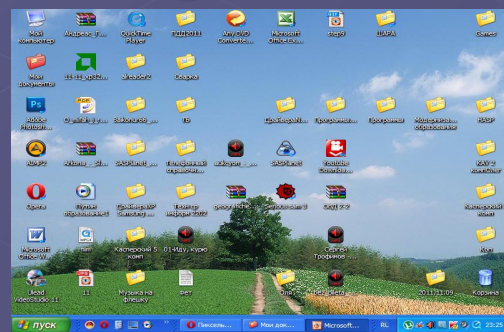
Допустимые углы обзора – для ЭЛТ-монитора они максимальны (180°), для ЖК-монитора меньше.

Разрешающая способность экрана (разрешение экрана) - определяется количеством элементов изображения (пикселей), которые он способен воспроизводить по горизонтали и вертикали (например, 1280x1024).



Монитор поддерживает несколько разрешений экрана, причём чем выше разрешение, тем меньше размер пикселя и тем качественнее выглядит изображение, информативнее экран. Однако при этом увеличивается нагрузка на видеосистему и ПК в целом. Также уменьшается размер элементов изображения (ярлыки, пиктограммы, фоновый текст и т.д.) – нагрузка на зрение.

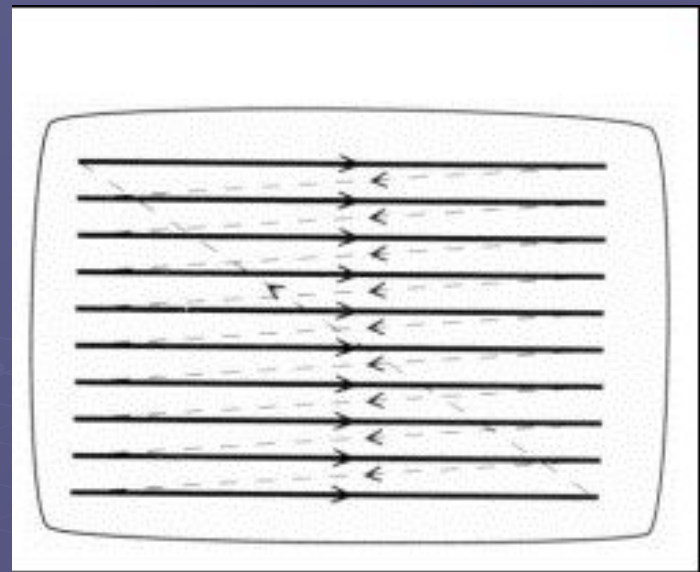
Можно выделить два разрешения – максимальное и рекомендуемое. Максимальное определяется размером зерна монитора. Рекомендуемое – это то разрешение, при котором наиболее комфортно работать большинству операторов. Оно зависит прежде всего от размера экрана и соотношения сторон (для 17' (5x4) – 1024x768, для 19' (5x4) – 1280x1024, для 22' (16:10) – 1680x1050 и т.д.), но также зависит от индивидуальных особенностей зрения. У ЖК-монитора рекомендуемое разрешение совпадает с максимальным.



Сравнение информативности 22' экрана при разрешении 1680x1050 и 800x600

Частота кадров (для ЭЛТ) - это количество сменяемых кадров за единицу времени (секунда). Кадр – это элемент изображения на экране ЭЛТ-монитора. Как известно, рисуется он построчно с помощью электронного луча. При движении он работает в двух режимах: прямой и обратный ход. Прямой ход – луч заставляет светиться зерна люминофора, обратный ход – луч в неактивном состоянии, он просто движется в начало следующей строки. Когда луч достигает конца последней строки, он в режиме обратного хода перемещается в начало первой строки. В это время экран гаснет – происходит смена кадров.

Момент погашения экрана приводит к неприятному эффекту – мерцанию экрана. Оно приводит к быстрой утомляемости глаз и головным болям. Чем выше частота кадров, тем меньше влияние мерцания. При частоте кадров 85 Гц (раза в секунду) и выше человек практически не замечает момента смены кадров, и следовательно мерцание не оказывает на него негативного влияния. Конструкция ЭЛТ-монитора такова, что, к сожалению, чем выше разрешение экрана тем меньше частота кадров. Важно, чтобы на рекомендуемом разрешении частота кадров была 85 Гц и выше.



Движение электронного луча при отрисовке кадра (сплошной луч – прямой ход, пунктирный луч – обратный ход)

Частота обновления (для ЖК) - это скорость обновления состояния матрицы ЖК-ячеек. Поскольку оптические свойства жидких кристаллов более инерционны, чем у частиц люминофора, частоту обновления состояния матрицы транзисторов достаточно установить в районе 60 Гц. Уже при такой частоте «мерцания» ЖК-ячеек глаза ничего не замечают и практически не устают. В разных моделях ЖК-мониторов частота обновления может изменяться от 55 до 75 Гц.

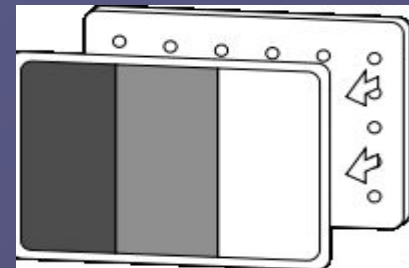
Контрастность — отношение яркостей самой светлой и самой тёмной точек при заданной яркости подсветки. Должна быть не менее 250:1. Грубо говоря, от контрастности зависит, насколько черный цвет будет выглядеть черным, а не серым, на экране вашего монитора. Изображение на экране ЭЛТ-монитра выглядит более контрастным.

Яркость — количество света, излучаемое дисплеем, обычно измеряется в канделах на квадратный метр. Яркость ЖК-устройств составляет примерно 300 кд/кв.м., яркость ЭЛТ-мониторов – 100-120 кд/кв.м. Яркость экрана монитора следует менять в зависимости от режима работы (текст, графика, видео и т.д.) и от внешнего освещения. Особенно это актуально для ЖК-мониторов.

Цветопередача - это характеристика, показывающая, насколько полно и точно монитор отображает видимый человеческому глазу цветовой спектр. Производители в качестве показателя цветопередачи указывают количество цветов, которое способен воспроизводить монитор (24 бита – более 16 миллионов цветов), что совершенно ничего не говорит о качестве цветопередачи в принципе.

У ЭЛТ-мониторов цветопередача лучше, чем у ЖК-мониторов.

Тип и равномерность подсветки (для ЖК) — существует два вида подсветки – с помощью люминесцентных ламп и с помощью матрицы светодиодов (LED - Light Emitting Diode). Второй тип обеспечивает более равномерную подсветку и меньшее энергопотребление.



Время отклика (для ЖК)— минимальное время, необходимое пикселю для изменения своей яркости. Составляется из двух величин:

Время буферизации (input lag). Лежит в пределах 20—50 мс.

Время переключения — именно оно указывается в характеристиках монитора.

Заявленное время переключения составляет 2—6 мс.

Большие показатели времени отклика приводят к искажению изображения (след за указателем мыши, смазанное изображение в динамичных сценах видео и т.д.)

Тип технологии ЖК-матрицы (TN+film, IPS (SFT), MVA и т.д.).

Тип интерфейса монитора (VGA, DVI, HDMI и т.д.).

Безопасность монитора – комплексная характеристика, регулируемая стандартами безопасности (например ТСО 03, ТСО 10 и т.д.). Включает в себя предельно допустимые уровни излучений, показатели электробезопасности, экологичности материалов, энергосбережения и эргономичности (углы наклона и поворота, геометрические параметры монитора, удобство меню, наличие кнопок управления, цветовые характеристики корпуса и т.д.).