

Подписан: Шебзухова Татьяна Александровна
Дата: 2021.08.31 20:03:50
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 05.09.2023 13:45:17
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a36a6966

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиала) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПМ.02 ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ, УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МДК.02.02 УСТАНОВКА И КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Специальность СПО

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация техник по компьютерным системам

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Методические указания для практических занятий по дисциплине МДК.02.02 Установка и конфигурирование периферийного оборудования составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рассмотрено на заседании ПЦК Пятигорского института (филиала) СКФУ

Протокол № 8 от «22» марта 2021г.

Пояснительная записка

Данные методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по программе дисциплины «Установка и конфигурирование периферийного оборудования» для специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- базовую функциональную схему МПС;
- программное обеспечение микропроцессорных систем;
- структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
- методы тестирования и способы отладки МПС;
- информационное взаимодействие различных устройств через информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет" (далее - сеть Интернет);
- состояние производства и использование МПС;
- способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;
- классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств;
- способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит;
- причины неисправностей и возможных сбоев;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
- производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);
- выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления;
- осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров, и подключение периферийных устройств;
- подготавливать компьютерную систему к работе;
- проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем;
- выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт**:

- создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
- тестирования и отладки микропроцессорных систем;
- применения микропроцессорных систем;
- установки и конфигурирования микропроцессорных систем и подключения периферийных устройств;
- выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Обеспечение трудового процесса на рабочем месте. Изготовление нормативных документов.

Цель: изучение основных положений при организации рабочего места.

Ход работы:

Помещения должны иметь естественное и искусственное освещение. Расположение рабочих мест за мониторами для взрослых пользователей в подвальных помещениях не допускается.

Площадь на одно рабочее место с компьютером для взрослых пользователей должна составлять не менее 6 м^2 , а объем не менее -20 м^3 .

Помещения с компьютерами должны оборудоваться системами отопления, кондиционирования воздуха или эффективной приточно-вытяжной вентиляцией.

Для внутренней отделки интерьера помещений с компьютерами должны использоваться диффузно-отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка — 0,7-0,8; для стен — 0,5-0,6; для пола — 0,3-0,5.

Поверхность пола в помещениях эксплуатации компьютеров должна быть ровной, без выбоин, нескользкой, удобной для очистки и влажной уборки, обладать антистатическими свойствами.

В помещении должны находиться аптечка первой медицинской помощи, углекислотный огнетушитель для тушения пожара.

Требования к микроклимату, ионному составу и концентрации вредных химических веществ в воздухе помещений

На рабочих местах пользователей персональных компьютеров должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата в соответствии с СанПин 2.2.4.548-96. Согласно этому документу для категории тяжести работ 1а температура воздуха должна быть в холодный период года не более $22-24^{\circ}\text{C}$, в теплый период года $20-25^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность должна составлять 40-60%, скорость движения воздуха — 0,1 м/с. Для поддержания оптимальных значений микроклимата используется система отопления и кондиционирования воздуха. Для повышения влажности воздуха в помещении следует применять увлажнители воздуха с дистиллированной или кипяченой питьевой водой.

Ионный состав воздуха должен содержать следующее количество отрицательных и положительных аэроионов; минимально необходимый уровень 600 и 400 ионов в 1 см^3 воздуха; оптимальный уровень 3 000-5 000 и 1 500-3 000 ионов в 1 см^3 воздуха; максимально допустимый — 50 000 ионов в 1 см^3 воздуха. Для поддержания оптимального ионного состава воздуха, обеспыливания и обеззараживания воздуха в помещении рекомендуется применять аппараты завода «Диод» серии «Эллион».

Требования к освещению помещений и рабочих мест

В компьютерных залах должно быть естественное и искусственное освещение. Естественное освещение обеспечивается через оконные проемы с коэффициентом естественного освещения КЕО не ниже 1,2% в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5% на остальной территории. Световой поток из оконного проема должен падать на рабочее место оператора с левой стороны.

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации компьютеров должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения документа должна быть 300-500 лк. Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк. Прямую блескость от источников освещения следует ограничить. Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Отраженная блескость на рабочих поверхностях ограничивается за счет правильного выбора светильника и расположения рабочих мест по отношению к естественному источнику света. Яркость бликов на экране монитора не должна превышать 40 кд/м². Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в помещениях должен быть не более 20, показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40. Соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 — 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

Для искусственного освещения помещений с персональными компьютерами следует применять светильники типа ЛПО36 с зеркализированными решетками, укомплектованные высокочастотными пускорегулирующими аппаратами. Допускается применять светильники прямого света, преимущественно отраженного света типа ЛПО13, ЛПО5, ЛСО4, ЛПО34, ЛПО31 с люминисцентными лампами типа ЛБ. Допускается применение светильников местного освещения с лампами накаливания. Светильники должны располагаться в виде сплошных или прерывистых линий сбоку от рабочих мест параллельно линии зрения пользователя при разном расположении компьютеров. При периметральном расположении — линии светильников должны располагаться локализованно над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору. Защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов. Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающийся отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

Для обеспечения нормативных значений освещенности в помещениях следует проводить чистку стекол оконных проемов и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Требования к шуму и вибрации в помещениях

Уровни шума на рабочих местах пользователей персональных компьютеров не должны превышать значений, установленных СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96 и составляют не более 50 дБА. На рабочих местах в помещениях для размещения шумных агрегатов уровень шума не должен превышать 75 дБА, а уровень вибрации в помещениях допустимых значений по СН 2.2.4/2.1.8.566-96 категория 3, тип «в».

Снизить уровень шума в помещениях можно использованием звукопоглощающих материалов с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63-8000 Гц для отделки стен и потолка помещений. Дополнительный звукопоглощающий эффект создают однотонные занавески из плотной ткани, повешенные в складку на расстоянии 15-20 см от ограждения. Ширина занавески должна быть в 2 раза больше ширины окна.

Требования к организации и оборудованию рабочих мест

Рабочие места с персональными компьютерами по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, желательно слева.

Схемы размещения рабочих мест с персональными компьютерами должны учитывать расстояния между рабочими столами с мониторами: расстояние между боковыми поверхностями мониторов не менее 1,2 м, а расстояние между экраном монитора и тыльной частью другого монитора не менее 2,0 м.

Рабочий стол может быть любой конструкции, отвечающей современным требованиям эргономики и позволяющей удобно разместить на рабочей поверхности оборудование с учетом его количества, размеров и характера выполняемой работы. Целесообразно применение столов, имеющих отдельную от основной столешницы специальную рабочую поверхность для размещения клавиатуры. Используются рабочие столы с регулируемой и нерегулируемой высотой рабочей поверхности. При отсутствии регулировки высота стола должна быть в пределах от 680 до 800 мм.

Глубина рабочей поверхности стола должна составлять 800 мм (допускаемая не менее 600 мм), ширина — соответственно 1 600 мм и 1 200 мм. **Рабочая поверхность** стола не должна иметь острых углов и краев, иметь матовую или полуматовую фактуру.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной — не менее 500 мм, глубиной на уровне колен — не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног — не менее 650 мм.

Быстрое и точное считывание информации обеспечивается при расположении плоскости экрана ниже уровня глаз пользователя, предпочтительно перпендикулярно к нормальной линии взгляда (нормальная линия взгляда 15 градусов вниз от горизонтали).

Клавиатура должна располагаться на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращенного к пользователю.

Для удобства считывания информации с документов применяются подвижные подставки (пюпитры), размеры которых по длине и ширине соответствуют размерам устанавливаемых на них документов. Пюпитр размещается в одной плоскости и на одной высоте с экраном.

Для обеспечения физиологически рациональной рабочей позы, создания условий для ее изменения в течение рабочего дня применяются подъемно-поворотные рабочие стулья с сиденьем и спинкой, регулируемые по высоте и углам наклона, а также расстоянию спинки от переднего края сидения.

Конструкция стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углом наклона вперед до 15 градусов и назад до 5 градусов.;
- высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину — не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 0 ± 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сидения в пределах 260-400 мм;

- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230±30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.;
- поверхность сиденья, спинки и подлокотников должна быть полумягкой, с нескользящим не электризующимся, воздухопроницаемым покрытием, легко очищаемым от загрязнения.

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 град. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Режим труда и отдыха при работе с компьютером

Режим труда и отдыха предусматривает соблюдение определенной длительности непрерывной работы на ПК и перерывов, регламентированных с учетом продолжительности рабочей смены, видов и категории трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности на ПК разделяются на 3 группы: группа А — работа по считыванию информации с экрана с предварительным запросом; группа Б — работа по вводу информации; группа В — творческая работа в режиме диалога с ПК.

Если в течение рабочей смены пользователь выполняет разные виды работ, то его деятельность относят к той группе работ, на выполнение которой тратится не менее 50% времени рабочей смены.

Категории тяжести и напряженности работы на ПК определяются уровнем нагрузки за рабочую смену: для группы А — по суммарному числу считываемых знаков; для группы Б — по суммарному числу считываемых или вводимых знаков; для группы В — по суммарному времени непосредственной работы на ПК. В таблице приведены категории тяжести и напряженности работ в зависимости от уровня нагрузки за рабочую смену.

Виды категорий трудовой деятельности с ПК

Категория работ по тяжести и напряженности	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работы на ПК		
	Группа А Количество знаков	Группа Б Количество знаков	Группа В Время работы, ч
I	До 20000	До 15000	До 2,0
II	До 40000	До 30000	До 4,0
III	До 60000	До 40000	До 6,0

Количество и длительность регламентированных перерывов, их распределение в течение рабочей смены устанавливается в зависимости от категории работ на ПК и продолжительности рабочей смены.

При 8-часовой рабочей смене и работе на ПК регламентированные перерывы следует устанавливать:

- для первой категории работ через 2 часа от начала смены и через 2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый;

- для второй категории работ — через 2 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый или продолжительностью 10 минут через каждый час работы;
- для третьей категории работ — через 1,5- 2,0 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва продолжительностью 20 минут каждый или продолжительностью 15 минут через каждый час работы.

При 12-часовой рабочей смене регламентированные перерывы должны устанавливаться в первые 8 часов работы аналогично перерывам при 8-часовой рабочей смене, а в течение последних 4 часов работы, независимо от категории и вида работ, каждый час продолжительностью 15 минут.

Продолжительность непрерывной работы на ПК без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часа.

При работе на ПК в ночную смену продолжительность регламентированных перерывов увеличивается на 60 минут независимо от категории и вида трудовой деятельности.

Эффективными являются нерегламентированные перерывы (микропаузы) длительностью 1-3 минуты.

Регламентированные перерывы и микропаузы целесообразно использовать для выполнения комплекса упражнений и гимнастики для глаз, пальцев рук, а также массажа. Комплексы упражнений целесообразно менять через 2-3 недели.

Пользователям ПК, выполняющим работу с высоким уровнем напряженности, показана психологическая разгрузка во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня в специально оборудованных помещениях (комнатах психологической разгрузки).

Медико-профилактические и оздоровительные мероприятия. Все профессиональные пользователи ПК должны проходить обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу, периодические медицинские осмотры с обязательным участием терапевта, невропатолога и окулиста, а также проведением общего анализа крови и ЭКГ.

Не допускаются к работе на ПК женщины со времени установления беременности и в период кормления грудью.

Близорукость, дальновзоркость и другие нарушения рефракции должны быть полностью скорректированы очками. Для работы должны использоваться очки, подобранные с учетом рабочего расстояния от глаз до экрана дисплея. При более серьезных нарушениях состояния зрения вопрос о возможности работы на ПК решается врачом-офтальмологом.

Для снятия усталости аккомодационных мышц и их тренировки используются компьютерные программы типа Relax.

Интенсивно работающим целесообразно использовать такие новейшие средства профилактики зрения, как очки ЛПО-тренажер и офтальмологические тренажеры ДАК, «Снайпер-ультра».

Досуг рекомендуется использовать для пассивного и активного отдыха (занятия на тренажерах, плавание, езда на велосипеде, бег, игра в теннис, футбол, лыжи, аэробика, прогулки по парку, лесу, экскурсии, прослушивание музыки и т.п.). Дважды в год (весной и поздней осенью) рекомендуется проводить курс витаминотерапии в течение месяца. Следует отказаться от курения. Категорически должно быть запрещено курение на рабочих местах и в помещениях с ПК.

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация основных форм трудовой деятельности.
2. Оптимальные условия.
3. Допустимые условия.
4. Вредные условия.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Организация работы, мер и средств защиты от поражения электрическим током.

Цель: изучить основные положения по электробезопасности.

Ход работы:

Требования по электробезопасности на предприятии

Требования электробезопасности на рабочем месте обязательны к соблюдению всеми организациями, где установлено электрическое оборудование. Ведь любой простой прибор может вызвать поражение работника электрическим током, не говоря о сложной промышленной технике, неправильная эксплуатация которой часто приводит к серьезным травмам.

Электробезопасность – это комплекс мер и действий, ориентированных на минимизацию риска причинения вреда электротоком, а также магнитным и электрическим полями или статическим электричеством. Если причинение такого вреда по объективным причинам предотвратить не удалось, система мер по электробезопасности обязана давать максимальное сокращение его последствий. Состав этого комплекса зависит от особенностей технологического цикла конкретного предприятия и установленного оборудования.

Общие требования электробезопасности: нормативная база

Базовые нормативы для этой важной области утверждены на федеральном уровне. Основные требования по электробезопасности при эксплуатации оборудования определены следующими правовыми документами:

- правила технической эксплуатации производственного электрооборудования (ПТЭЭП), которые утверждены приказом Минэнерго от 13.01.2003 N 6;
- правила по охране труда работников при работе с электрооборудованием, утвержденные приказом Минтруда от 24.07.2013 N 328н;
- правила устройства электроустановок (ПУЭ). При использовании этого документа важно проверить актуальность издания. Сейчас в качестве последней его версии применяют седьмое издание;
- другие нормативные документы.

В соответствии с этими правовыми актами, а также статьей 212 действующего Трудового кодекса РФ основной объем ответственности за выполнение нормативов по организации требуемого уровня электробезопасности персонала возлагается на работодателя. Однако он может делегировать свои полномочия в этой области, включая контроль требований электробезопасности, ответственному сотруднику, который прошел спецподготовку и имеет нужные навыки и знания, либо профильному подразделению, действующему на предприятии.

Система мер по обеспечению электробезопасности

Важно, чтобы меры для сохранения здоровья сотрудников компании имели систематический характер, который гарантирует долгосрочный эффект при достижении цели. Поэтому система реализуемых мер и правила электробезопасности на производстве должны осуществляться одновременно по нескольким направлениям, включая:

- соблюдение требований законодательства в сфере работы с электроустановками.

- организация корректной эксплуатации электрооборудования в рамках технологического цикла предприятия;
- предоставление личных защитных средств работникам, которые подвержены риску поражения электрическим током;
- реализация организационных мер, гарантирующих требуемый уровень безопасности работы персонала;
- своевременную организацию подготовки работников и контроль получения ими необходимых навыков и знаний;
- другие меры.

Требования электробезопасности при эксплуатации электрооборудования

Ключевые правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок требуют, чтобы применение такой аппаратуры в ходе технологического процесса производилось в соответствии с рекомендациями и указаниями производителя. Это значит, что сотрудники, которые производят его эксплуатацию, обязаны быть ознакомлены с инструкцией или руководством, которое описывает правила работы с этим типом техники. Кроме этого, для безопасной работы аппаратуры важно следить за выполнением следующих условий:

- своевременное выполнение профилактических испытаний и планового технического обслуживания, обеспечивающего бесперебойное функционирование оборудования в течение всего срока его службы;
- безотлагательная остановка и выполнение текущего и капитального ремонта при выходе из строя узлов, компонентов или деталей конструкции техники, поскольку продолжение эксплуатации с такой проблемой может стать причиной более существенной поломки или аварии с причинением значительного вреда материальным активам, а также здоровью и жизни работников;
- допуск к работе на оборудовании только тех сотрудников, которые прошли профильную подготовку и получили навыки эксплуатации такой техники.

Выполнение перечисленных требований контролируется уполномоченными органами. Государственный надзор за соблюдением требований электробезопасности производится инспекторами Ростехнадзора в порядке, установленном законодательством.

Обучение работников и группы по электробезопасности

Правила электробезопасности для работников требуют, чтобы к выполнению различных типов операций с промышленным электрооборудованием допускались только сотрудники, имеющие соответствующие навыки и знания. Их наличие подтверждается присвоением им группы по электробезопасности, которая вписывается в удостоверение установленного образца. Правила охраны труда электробезопасности по части присвоения таких групп реализуются в следующем порядке.

I группа присваивается самим работодателем по результатам простого инструктажа. Проходить его обязаны все сотрудники, перечисленные в приказе руководителя предприятия. Ему стоит обязать пройти инструктаж всех работников, которые теоретически могут подвергнуться риску поражения электрическим током – даже от бытовой или офисной техники. Удостоверение по результатам присвоения I группы не оформляется.

II группа – это начальная «профессиональная» категория, с которой сотрудники уже могут работать с промышленным оборудованием, хотя и в составе группы либо

под руководством начальника. Работникам, которые получили профильное образование высшего или среднего уровня, она присваивается автоматически. Сотрудникам с другим типом образования придется пройти предварительную спецподготовку в уполномоченной обучающей организации. В рамках такой подготовки они изучают правила электробезопасности для опасных производственных объектов, узнают, что запрещается при соблюдении требований электробезопасности, и получают навыки, необходимые для безопасной работы.

Группы с III по V нужны для выполнения операций разной сложности с оборудованием до и выше 1000 В. Уровень знаний и требования к командированному персоналу по электробезопасности, предъявляемые в рамках каждой группы, постепенно усложняются. Работодатель может провести подготовку и аттестацию работников на группу самостоятельно, на своем предприятии – но только при условии, что у него в штате есть достаточно сотрудников нужной квалификации, чтобы сформировать аттестационную комиссию. Иначе сотрудникам предприятия придется проходить аттестацию и получать удостоверения в Ростехнадзоре.

Предоставление защитных средств

Еще одно требование, которое обязательно в рамках системы мер по обеспечению электробезопасности, – это предоставление работникам защитных средств, которые сокращают риск поражения электрическим током. Порядок их предоставления, номенклатура конкретных СИЗ, нормы их выдачи прописаны в отдельных нормативных документах – это межотраслевые правила по электробезопасности, а также Приказ Минтруда от 09.12.2014 N 997н. Работодатель вправе увеличивать нормы или частоту выдачи защитных средств, однако ухудшать положение работников в этом отношении в сравнении с положениями действующего законодательства он не вправе.

В дополнение к этому он обязан организовать контроль за корректностью применения и постоянным использованием СИЗ работниками, а также соблюдением требований техники безопасности при выполнении производственных операций. Также ему следует использовать дополнительные меры автоматической защиты работников от риска поражения током – например, оборудовать технику средствами автоматической блокировки в случае экстренной ситуации.

Безопасная организация работ

Сейчас основные правила электробезопасности в части организации выполнения работ включают следующие требования:

- оформление необходимой документации, регламентирующей порядок выполнения операций, включая особо сложные действия, требующие оформления дополнительных документов, например, нарядов-допусков;
- предоставление работникам регламентированных перерывов, соблюдение режимов труда и отдыха;
- осуществление надзора за выполнением работы сотрудниками старшим мастером или иным непосредственным руководителем;
- подбор электрооборудования, отвечающего текущим технологическим задачам предприятия;
- разработка должностных инструкций для работников, занятых в эксплуатации электроустановок, в которых тщательно прописаны их права, обязанности и порядок выполнения работ;
- выполнение указаний инспекторов государственного надзора.

Обеспечение электробезопасности на предприятии – это зона совместной ответственности работодателя и работника, поэтому последний обязан так же тщательно относиться к выполнению своих задач в этой области, чтобы обеспечить результат такой работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Электробезопасность.
2. Электроустановка.
3. Обязанности по обеспечению электробезопасности.
4. Безопасность обслуживающего персонала.
5. Группы электробезопасности.
6. Основные меры защиты.
7. Защитное заземление.
8. Зануление.
9. Малое напряжение.
10. Изоляция.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Средства защиты от поражения электрическим током.

Цель: изучить основные средства защиты при работе с электричеством.

Ход работы:

Опасность поражения людей электрическим током на производстве и в быту появляется при несоблюдении мер безопасности, а также при отказе или неисправности электрического оборудования и бытовых приборов.

По сравнению с другими видами производственного травматизма электротравматизм составляет небольшой процент, однако по числу травм с тяжелым и особенно летальным исходом занимает одно из первых мест.

Для обеспечения электробезопасности необходимо точное соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок и проведение мероприятий по защите от электротравматизма.

Средства защиты от поражения электрическим током разделяются на общетехнические, специальные и индивидуальные.

К общетехническим средствам защиты от прикосновения к токоведущим частям относятся:

- изоляция проводов;
- применение безопасного сверхнизкого (малого) напряжения;
- обеспечение недоступности токоведущих частей с использованием оградительных средств (ограждения, кожух, корпус, электрический шкаф и т.д.);
- блокировки безопасности (механические, электрические);
- применение защитных устройств от случайных прикосновений (изоляция, ограждения, сигнализация, блокировка, заземление или зануление, защитное отключение, знаки безопасности);
- использование средств борьбы со статическим электричеством;
- меры ориентации (маркировка отдельных частей электрооборудования, надписи, предупредительные знаки, разноцветная изоляция, световая сигнализация и др.);
- использование средств защиты.

Для защиты от случайных прикосновений токоведущие части и детали электрооборудования изолируют.

Электрическая изоляция — это слой диэлектрика, которым покрывают токоведущие части. Изоляция проводов характеризуется ее электрическим сопротивлением. Высокое сопротивление изоляции проводов относительно земли и корпусов электроустановок создает безопасные условия для человека.

Во время работы электроустановок состояние изоляции ухудшается за счет нагревания, механических повреждений, влияния климатических условий и окружающей производственной среды (химически активных веществ и кислот, температуры, давления, большой влажности или чрезмерной сухости). Нельзя допускать механических повреждений изоляции электроприборов.

Рассмотрим также случаи применения сверхнизкого (малого) напряжения. Сверхнизким (малым) напряжением считают напряжение, не превышающее 50 В.

В производственных условиях применяются малые напряжения 12 и 36 В. Они используются для питания ручного электрифицированного инструмента, переносных светильников, местного освещения в особо опасных помещениях и в помещениях с

повышенной опасностью. Для светильников стационарного освещения, переносных светильников и электроинструмента в помещениях с повышенной опасностью безопасным напряжением считают 36 В.

Безопасным для переносных светильников при работе внутри металлических резервуаров, котлов, в осмотровых канавах, в сырых помещениях принято считать напряжение до 12 В.

Однако полную безопасность малые напряжения не гарантируют, поэтому они должны применяться в сочетании с другими средствами индивидуальной защиты (диэлектрическими ботами, перчатками, ковриками).

Широко распространить применение безопасного напряжения на все электрические устройства не представляется возможным. Уменьшение рабочего напряжения ведет к уменьшению мощности, что экономически нецелесообразно.

Ограждения применяются сплошные и сетчатые. Они должны быть огнестойкими. В установках напряжением выше 1000 В должны соблюдаться допустимые расстояния от токоведущих частей до ограждений.

Опасную зону для защиты от случайного прикосновения человека ограждают. Ограждения выполняют в виде переносных щитов, стенок, экранов, располагаемых в непосредственной близости от опасного оборудования или открытых токоведущих шин.

Незащищенное электрическое оборудование размещают также на недоступной высоте в помещении. Ограждения должны быть выполнены таким образом, чтобы снятие или открывание их были возможны лишь при помощи ключа или инструмента.

Оградительные устройства применяют совместно с сигнализацией и блокировкой, которые предотвращают несанкционированный доступ к опасному оборудованию.

Блокировка применяется в электроустановках с огражденными токоведущими частями. Она автоматически обеспечивает снятие напряжения с токоведущих частей электроустановок при несанкционированном проникновении за ограждение.

К специальным средствам защиты от напряжения, появившегося на корпусе электроустановки в результате нарушения изоляции, относятся защитное заземление, защитное зануление и защитное отключение.

Защитное заземление и зануление являются основной мерой защиты металлоконструкции. Основная цель этого мероприятия — защитить от возможного удара током пользователя прибора при замыкании на корпус, например от поражения электрическим током в случае замыкания фазного провода на корпус, когда нарушена изоляция.

Заземление — преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки системы электроустановки или оборудования с заземляющим устройством для обеспечения электробезопасности.

Заземлению подлежат корпуса электрических машин и инструментов, осветительной арматуры, каркасы распределительных щитов, помещения с повышенной электроопасностью.

Заземляющее устройство состоит из заземлителя (проводящей части или совокупности соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную

проводящую среду) и заземляющего проводника, соединяющего заземляемую часть (точку) с заземлителем.

Заземлители — металлические стержни, специально забиваемые вертикально в землю, а в ряде случаев еще и дополнительные приваренные к ним металлические полосы или прутки, укладываемые горизонтально в земле на дно котлована.

В случае возникновения напряжения на корпусе электроустановки с защитным заземлением электрический ток пройдет в землю по параллельной цепи, но не через тело человека.

Защитное действие заземления основано на двух принципах:

1) уменьшение до безопасного значения разности потенциалов между заземляемым проводящим предметом и другими проводящими предметами, имеющими естественное заземление;

2) отвод тока утечки при контакте заземляемого проводящего предмета с фазным проводом.

В правильно спроектированной системе появление утечки тока приводит к немедленному срабатыванию защитных устройств.

Таким образом, заземление наиболее эффективно только в комплексе с использованием устройств защитного отключения. В этом случае при большинстве нарушений изоляции потенциал на заземленных предметах не превысит опасных величин. Более того, неисправный участок сети будет отключен в течение очень короткого времени.

Заземление является дублером защитных функций предохранителей. Заземлять все электроприборы, имеющиеся в доме, нет необходимости: у большинства из них имеется надежный пластмассовый корпус, который сам по себе защищает от поражения электрическим током.

Занулением называют электрическое соединение металлических частей электрического устройства, не находящихся под напряжением, с заземленным нулевым проводом в пункте источника питания электроэнергией.

Защитное отключение — это система защиты, обеспечивающая безопасность путем быстрого автоматического отключения электроустановки при возникновении на ее корпусе опасного напряжения.

Перед началом работ с ручными электрическими машинами, переносными электроинструментами и светильниками следует:

- определить по паспорту класс безопасности машины или инструмента, установить его соответствие намечаемым работам;
- проверить комплектность и надежность крепления деталей;
- убедиться (внешним осмотром) в исправности кабеля (шнура), его защитной трубки и штепсельной вилки, целостности изоляционных деталей корпуса, рукоятки и крышек щеткодержателей, защитных кожухов;
- проверить четкость работы выключателя;
- выполнить (при необходимости) проверку работы устройства защитного отключения;
- проверить работу электроинструмента или машины на холостом ходу;
- проверить исправность цепи заземления (корпус машины — заземляющий контакт штепсельной вилки).

Не допускается использовать в работе ручные электрические машины, переносные электроинструменты и светильники, имеющие дефекты.

Статическим

электричеством называется

совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности и в объеме диэлектрика или на изолированных проводниках.

Оно возникает в технологических процессах, сопровождающихся трением, измельчением, разбрызгиванием, распылением, фильтрованием и просеиванием веществ. При этом на самих материалах и на оборудовании образуется электрический потенциал в тысячи и десятки тысяч вольт. Приобретение телами избыточного заряда связано с явлением контактной электризации. Заряд в значительной степени зависит от электрической емкости материала, из которого выполнены изолированные проводящие объекты.

Проводящими объектами могут быть металлические обрешеченные материалы, вращающиеся части технологического оборудования, люди, работающие с наэлектризованными материалами. Заряджение таких объектов может происходить двумя путями: непосредственный контакт с наэлектризованными материалами и индуктивное заряджение, а также при смешанном заряджении.

Основным средством борьбы со статическим электричеством на всех объектах является применение заземляющих устройств.

Эффективным средством защиты от статического электричества является увлажнение помещений. Установлено, что при относительной влажности выше 70% накопления электростатических зарядов на поверхностях не происходит.

Для предотвращения искровых разрядов статического электричества следует устраивать усиленную вентиляцию и токопроводящие полы, увлажнять воздух, выдавать спецобувь и спецодежду.

Для предупреждения человека о возможной опасности, запрещения или предписания определенных действий, а также для информации о расположении объектов с опасными и (или) вредными воздействиями производственных факторов применяют меры ориентации — знаки безопасности (маркировка отдельных частей электрооборудования, надписи, предупредительные знаки, разноцветная изоляция, световая сигнализация и др.).

Плакаты и знаки электробезопасности предназначены для использования в электроустановках, на оборудовании и ограждениях токоведущих частей, конструкциях и стационарных лестницах, коммутационных аппаратах, вентилях и задвижках воздухопроводов, трансформаторах и другом оборудовании с целью предупреждения о возможных опасностях, предотвращения аварийных ситуаций и травмирования людей.

В таблице 1 представлены виды и размеры знаков электробезопасности.

Таблица 1

Виды и размеры знаков электробезопасности

Наименование	Размер, мм
Не включать! Работают люди	200x100, 100x50
Не открывать! Работают люди	200x100
Работа под напряжением, повторно не включать	100x50
Опасное электрическое поле. Без средств защиты проход запрещен	200x100
Испытание. Опасно для жизни!	300x150

Не влезай! Убьет	300х150
Стой! Напряжение	300х150
Не включать. Работа на линии	200х100, 100х50
Работать здесь	250х250, 100х100
Влезать здесь	250х250, 100х100
Заземлено	200х100, 100х50
Опасность поражения электрическим током	Сторона 25, 40, 50, 80, 100, 150, 300

Средства индивидуальной защиты. Изолирующие электрозащитные средства делятся на основные и дополнительные.

К основным изолирующим электрозащитным средствам в электроустановках напряжением до 1000 В относятся изолирующие штанги, изолирующие клещи, указатели напряжения, диэлектрические перчатки, ручной изолирующий инструмент. Они проходят обязательную периодическую проверку. Их испытывают на пробой напряжением.

На рисунке 1 представлены электрозащитные средства для работы в электроустановках напряжением до 1000 В.



Рис. 1. Электрозащитные средства для работы в электроустановках напряжением до 1000 В: *а* — основные средства: 1 — изолирующие клещи; 2 — гаечный ключ с изолирующими рукоятками; 3 — отвертка с изолирующими рукоятками; 4 — пассатижи с изолирующими рукоятками; 5, 6, 7 — указатели напряжения; 8 — токоизмерительные клещи; 9 — перчатки диэлектрические; *б* — дополнительные средства:

1 — галоши диэлектрические; 2 — боты диэлектрические; 3 — туфли антистатические; 4 — сапоги диэлектрические; 5 — диэлектрический ковер; 6 — диэлектрическая дорожка; 7 — изолирующая подставка

К дополнительным изолирующим электрозащитным средствам относят такие, которые сами по себе не могут при определенном напряжении обеспечить

защиту от поражения электрическим током, но дополняют основное средство защиты:

- в электроустановках с напряжением выше 1000 В это диэлектрические перчатки, диэлектрические боты, диэлектрические ковры и др.;
- с напряжением до 1000 В — диэлектрические галоши, диэлектрические ковры, изолирующие подставки.

Вспомогательные защитные средства применяют для защиты от случайного падения с высоты, предохранения от световых и тепловых воздействий тока.

Вспомогательными средствами являются: предохранительные пояса, грудные обвязки, канаты, когти, защитные очки, рукавицы, суконные костюмы.

В основу обеспечения электробезопасности должно быть положено выполнение требований действующих правил устройства электроустановок (ПУЭ) и правил охраны труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок.

При выборе и расчете технических устройств и других средств защиты учитываются три основных параметра: сила тока, протекающего через тело человека, напряжение прикосновения и длительность протекания тока.

Вопросы для самоконтроля

1. Требования к квалификации оператора.
2. Требования к экипировке оператора.
3. Инструктаж по безопасной работе.
4. Классы электроинструментов.
5. Проверка электроинструмента.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Компоненты вычислительных систем

Цель: исследовать работу следующих схем: RS, D, JK триггеры.

Ход работы:

В отличие от комбинационных логических цепей триггеры - это логические устройства с памятью. Их выходные сигналы в общем случае зависят не только от сигналов, приложенных к входам в данный момент времени, но и от сигналов, воздействовавших на них ранее. В зависимости от свойств, числа и назначения входов триггеры можно разделить на несколько видов.

Типы триггеров.

Все современные серии цифровых микросхем, как правило, включают различные типы триггеров, представляющих устройство с двумя устойчивыми состояниями, содержащее бистабильный запоминающий элемент (собственно триггер) и схему управления. Входы, как и сигналы, подаваемые на них делятся на информационные и вспомогательные. Информационные сигналы через соответствующие входы управляют состоянием триггера. Сигналы на вспомогательных входах служат для предварительной установки триггера в заданное состояние и его синхронизации. Вспомогательные входы могут при необходимости выполнять, роль информационных. По способу приема информации триггеры подразделяют **тактируемые** и **нетактируемые** триггеры. Изменение состояния нетактируемого (асинхронного) триггера происходит сразу же после соответствующего изменения потенциалов на его управляющих входах. В тактируемом (синхронном) триггере изменение состояния может произойти только в момент присутствия соответствующего сигнала на тактовом входе.

Тактирование может осуществляться импульсом (потенциалом) или фронтом (перепадом потенциала). В первом случае сигналы на управляющих входах оказывают влияние на состояние триггера только при разрешающем потенциале на тактовом входе. Во втором случае воздействие управляющих сигналов проявляется только в момент перехода единица - ноль или ноль - единица на тактовом входе.

Существуют также универсальные триггеры, которые могут работать как в тактируемом, так и в нетактируемом режиме. Основные типы триггеров в интегральном исполнении носят следующие названия: RS-триггеры, D-триггеры, T-триггеры и JK-триггеры.

Условные обозначения триггеров имеют вид прямоугольников, внутри которых пишется буква Т и к которым слева подводятся входные сигналы. Обозначения входов триггера пишутся на дополнительном поле в левой части прямоугольника. Тактовый вход обозначается буквой С. Динамические входы, т. е. такие входы, которые оказывают воздействие на триггер только в момент перепада на них потенциала, обозначаются дополнительно косой чертой в месте соединения линии входа с обозначением триггера. При этом черта идет снизу вверх, если последний срабатывает от перепада 0/1, и сверху вниз, если рабочим является перепад 1/0. Принимается, что статические входы могут повлиять на состояние триггера тогда, когда на этих входах присутствует потенциал "единица". Если же устанавливающим по какому-то входу является сигнал "ноль", то этот вход дополнительно обозначается кружком. Выходы триггера показываются с правой стороны прямоугольника, причем инверсный выход также обозначается кружком.

Асинхронный триггер RS-типа (рис 1) имеет два информационных входа R и S. Входы S и R названы по первым буквам английских слов set - установка и reset - сброс. При $S=1$ и $R=0$ на выходах триггера появляются сигналы: на прямом выходе $Q=1$, на инверсном $\bar{Q}=0$. При $S=0$ и $R=1$ выходные сигналы триггера принимают противоположные состояния ($Q=0$, $\bar{Q}=1$). Этот триггер не имеет тактового входа.

Простейший RS-триггер можно реализовать на логических элементах ИЛИ-НЕ или И-НЕ, как показано на рисунке 1.

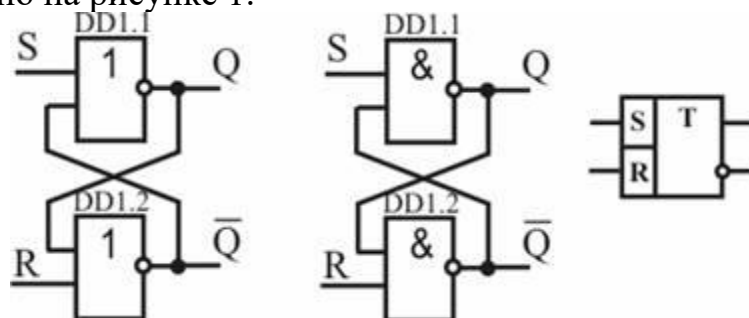


Рис. 1. Асинхронный RS-триггер на логических элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ.

Проиллюстрировать работу такого асинхронного триггера можно с помощью таблиц истинности или временных диаграмм (рис.2). Обратите внимание, что простейший триггер при $S=1$ и $R=0$ устанавливается в состояние логического нуля (и наоборот). Здесь Q – состояние выхода до установки входных сигналов (режим хранения).

На элементах ИЛИ-НЕ				На элементах И-НЕ			
Вход S	Вход R	Прям. Q	Инвер. $\bar{Q}$	Вход S	Вход R	Прям. Q	Инвер. $\bar{Q}$
0	0	Q	$\bar{Q}$	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	Q	$\bar{Q}$

При одновременном поступлении сигнала 1 или 0 на входы R и S выходные сигналы триггера не определены, поэтому в устройствах на основе RS-триггера необходимо исключать такие режимы (запрещенное состояние). Существуют разновидности RS-триггера, носящие название E-, R- и S-триггеров, для которых сочетание $S=1$ и $R=1$ не является запрещенным.

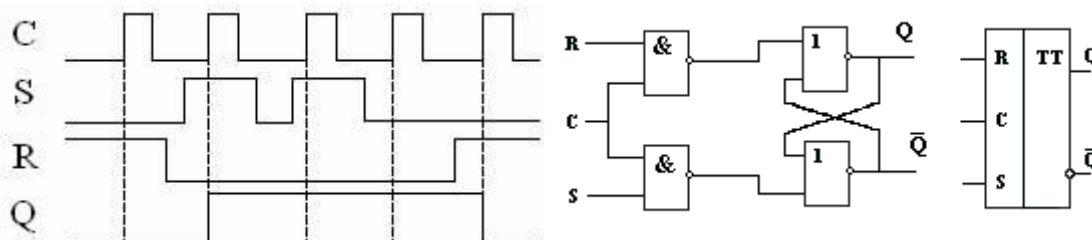


Рис. 2. Синхронный RS-триггер. Справа – его временные диаграммы.

Синхронный одноступенчатый RS-триггер рис. 2 отличается от асинхронного наличием C-входа для синхронизирующих тактовых импульсов. Синхронный триггер состоит из асинхронного RS-триггера и двух логических элементов на его входе.

Переключение этого триггера происходит только при появлении высокого уровня на тактовом входе С, что хорошо видно на временной диаграмме, рис. 2.

Триггер RS используется как устройство памяти в других типах триггеров.

D-триггер.

D-триггер - триггер задержки (от английского delay-задержка), при разрешающем сигнале на тактовом входе С устанавливается в состояние, соответствующее потенциалу на входе D. Если обозначать выходной сигнал триггера буквой Q, то для D – триггера можно написать следующее равенство: $Q_n = D_{n-1}$. Индексы n и n-1 указывают на то, что выходной сигнал Q изменяется не сразу после изменения входного сигнала D, а только с приходом разрешающего тактового сигнала, т.е. существует задержка.

D_n	Q_{n+1}	Q_{n+1}
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тактирование D-триггера может осуществляться **уровнем** или **фронтом**. Более простым является D-триггер первого типа, который реализуется на основе RS-триггера (рис. 3). Он состоит из синхронного RS-триггера и инвертора. Благодаря инвертору невозможно запрещенное соотношение сигналов на входах S и R.

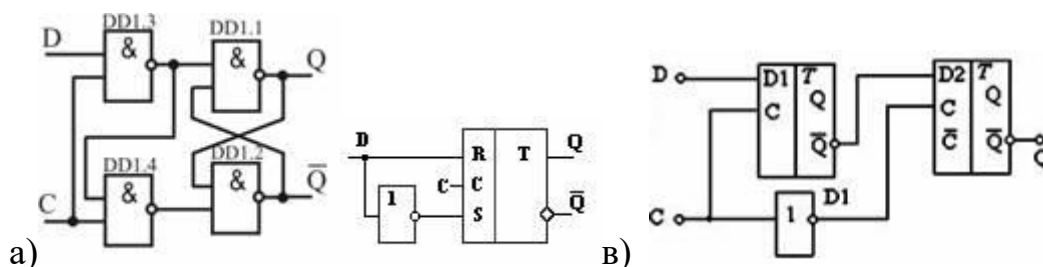


Рис. 3. D-триггер: а) и б) синхронизируемый уровнем, в) синхронизируемый фронтом.

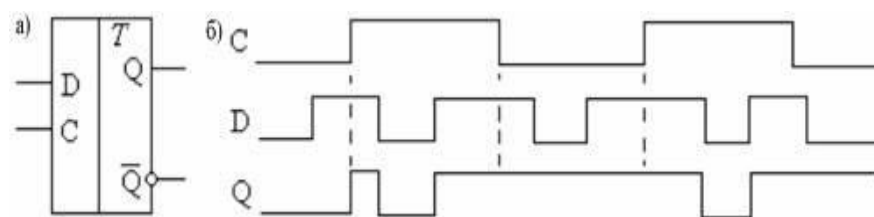


Рис. 4. D-триггер, синхронизируемый уровнем (статическое управление).
Условное обозначение и временные диаграммы

На анализ работы и временная диаграмма (рис. 4) показывают, что сигнал с входа D проходит на выход Q только при условии высокого уровня на тактовом входе С.

В тактируемом фронтом D-триггере (рис.5) изменение потенциала на входе D, синхронное с тактовыми импульсами, повторяется на выходе Q по перепаду уровня (в данном случае с низкого на высокий) с задержкой относительно тактовых

импульсов.

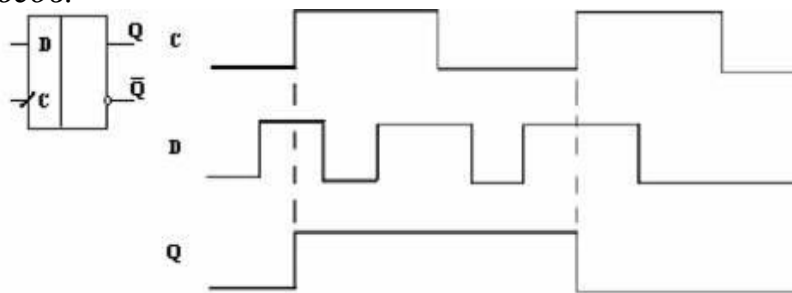


Рис. 5. D-триггер, синхронизируемый фронтом (динамическое управление). Условное обозначение и временные диаграммы.

Выходной сигнал Q сохраняется до прихода очередного тактового импульса. При чем эта информация хранится в D-триггере, пока не придет следующий бит (0 или 1) информации. По сути это ячейка памяти.

Если вход D замкнуть с инверсным выходом, то останется только один вход C. При подаче на вход C импульсов триггер переключается в противоположное состояние. Таким образом, триггер осуществляет деление частоты входных импульсов на 2. В таком режиме D-триггер работает счетным или Т-триггером.

JK-триггер

Он имеет также два управляющих входа J и K. Подобно RS-триггеру, в JK-триггере J и K-это входы установки триггера в единицу и нуль. В отличие от RS-триггера в JK-триггере наличие двух единичных управляющих сигналов ($J=K=1$) приводит к переходу триггера в противоположное состояние, т. е. в данном случае JK-триггер работает как Т-триггер. JK-триггеры тактируются только перепадом потенциала на тактовом входе. Находят применение также JK-триггеры, которые изменяют свои состояния под воздействием перепадов сигналов на входах J и K. Уравнение для JK-триггера выглядит следующим образом: $Q_n = (J\bar{Q} + \bar{K}Q)_{n-1}$. На рис.6 указаны основные принципы построения и обозначения JK-триггеров.

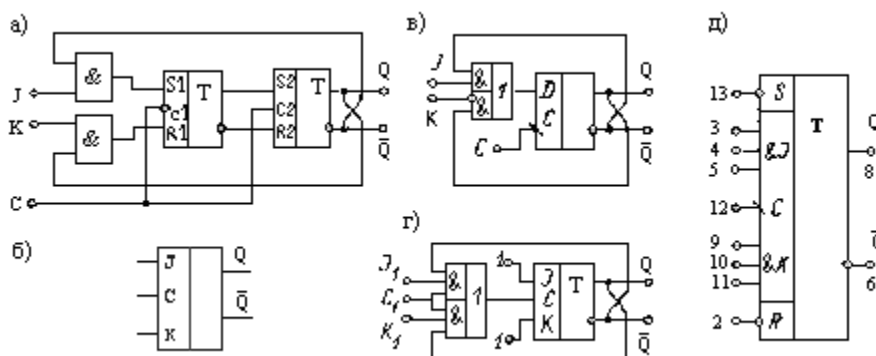


Рис. 6 Принципы построения (а, в, г) и обозначения (б, д) JK-триггеров.

Практические микросхемы триггеров обычно содержат различные вспомогательные входы. В качестве примера на рис. 6 д показана схема триггера K155TB1. Здесь кроме тактируемых входов J и K имеются также нетактируемые инверсные входы S и R. Для того чтобы упростить построение счетчиков, в этих триггерах предусмотрено по три входа J и K, объединенных посредством ячеек И ($J=J_1J_2J_3$, $K=K_1K_2K_3$).

В таблице ниже перечислены режимы работы JK-триггера. Напоминаем, что переключение происходит только при поступлении тактового импульса на вход C.

J	K	Q	Режим работы
0	0	Q	Хранение
1	0	1	Установка в 1
0	1	0	Сброс в 0
1	1	$\overline{Q_{inv}}$	Счет

Вопросы для самоконтроля

1. Общий состав и структура ВС.
2. Технические и эксплуатационные характеристики ВМ.
3. Классическая архитектура ВМ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

Устройства управления

Цель: изучить основные компоненты ЭВМ и их характеристики.

Ход работы:

FSB (FrontSideBus) – шина в двухшинной архитектуре DIB корпорации Intel шина, связывающая процессор с оперативно запоминающее устройство (ОЗУ).

DMI (DesktopManagementInterface) — интерфейс программирования приложений (ApplicationProgrammingInterface – API), позволяющий программному обеспечению собирать данные о характеристиках компьютера. Спецификация DMI разработана консорциумом DistributedManagementTaskForce (DTMF), возглавляемом фирмой Intel. Данный интерфейс позволяет пользователю получить информацию об аппаратном обеспечении ПК.

SPD (SerialPresenceDetect) – спецификация, описывающая технологию записи, хранения и считывания информации о характеристиках 168-контактных модулей DIMM

Чипсет (chipset) – набор микросхем, спроектированных для совместной работы с целью выполнения набора каких-либо функций. Так, в компьютерах чипсет выполняет роль связующего компонента, обеспечивающего совместное функционирование подсистем памяти, ЦПУ, ввода-вывода и других. Чипсеты встречаются и в других устройствах, например, в радиоблоках сотовых телефонов. Чипсет состоит из двух основных микросхем (иногда они объединяются в один чип):

MCH (MemoryControllerHub) — контроллер-концентратор памяти — северный мост (northbridge) — обеспечивает взаимодействие центрального процессора (ЦП) с памятью и видеоадаптером (PCI Express). В новых чипсетах часто имеется интегрированная видеоподсистема. Контроллер памяти может быть интегрирован в процессор (напримерOpteron, Nehalem, UltraSPARC T1).

ICH (I/O ControllerHub) — контроллер-концентратор ввода-вывода — южный мост (southbridge) — обеспечивает взаимодействие между ЦП и жестким диском, картами PCI, интерфейсами IDE, SATA, USB и пр. Также иногда к чипсетам относят микросхему **Super I/O**, которая подключается к южному мосту и отвечает за низкоскоростные порты RS232,

LPT, PS/2.

EverestUltimateEdition— программа для просмотра информации об аппаратной и программной конфигурации компьютера. Программа анализирует конфигурацию компьютера и выдаёт подробную информацию об установленных в системе устройствах — процессорах, системных платах, видеокартах, аудиокартах, модулях памяти и так далее, а также информацию об их характеристиках, поддерживаемых ими наборах команд и режимах работы, их производителях, установленном программном обеспечении, конфигурации операционной системы и установленных драйверах.

В программе имеется достаточно широкий набор тестов:

- чтение из памяти — тестирует скорость пересылки данных из ОЗУ к процессору;
- запись в память;
- копирование в памяти — тестирует скорость пересылки данных из одних ячеек памяти в другие через кэш процессора;

·задержка памяти — тестирует среднее время считывания процессором данных из ОЗУ;

CPU Queen— тестирует производительность процессора в целочисленных операциях при решении классической «Задачи с ферзями»;

CPU PhotoWorxx— тестирует производительность блоков целочисленных арифметических операций, умножения, а также подсистемы памяти при выполнении ряда стандартных операций с RGB-изображениями;

CPU ZLib— тестирует производительность процессора и подсистемы памяти при создании архивов формата ZIP при помощи популярной открытой библиотеки ZLib. Использует целочисленные операции;

CPU AES — тестирует скорость процессора при выполнении шифрования по криптоалгоритму AES. Способен использовать низкоуровневые команды шифрования процессоров VIA C3 и C7, что позволяет последнему быть одним из лидеров теста, превосходя по производительности ряд многоядерных процессоров Intel и AMD;

FPU Julia— тестирует производительность блоков процессора, выполняющих операции с плавающей запятой, в вычислениях с 32-разрядной точностью. Моделирует несколько фрагментов фрактала Жюлиа. При возможности использует инструкции MMX, SSE и 3DNow!;

FPU Mandel— тестирует производительность блоков процессора, выполняющих операции с плавающей запятой, в вычислениях с 64-разрядной точностью путем моделирования нескольких фрагментов фрактала Мандельброта. Способен использовать инструкции SSE2.

FPU SinJulia— усложненный вариант теста FPU Julia. Тестирует производительность блоков процессора, выполняющих операции с плавающей запятой, в вычислениях с 80-разрядной точностью. Использует инструкции x87, предназначенные для вычисления тригонометрических и показательных функций.

Тайминги оперативной памяти. Схема таймингов включает в себя задержки CL-tRCD-tRP-tRAS соответственно. Для работы с памятью необходимо для начала выбрать чип, с которым мы будем работать. Делается это командой CS (ChipSelect). Затем выбирается банк и строка. Перед началом работы с любой строкой необходимо ее активировать. Делается это командой выбора строки RAS (RowAddressStrobe), при выборе строки она активируется. Затем нужно выбрать столбец командой CAS (ColumnAddressStrobe) – эта же команда инициирует чтение. Затем считать данные и закрыть строку, совершив предварительный заряд (precharge) банка.

CL(CasLatency) – минимальное время между подачей команды на чтение (CAS) и началом передачи данных (задержка чтения).

tRCD(RAS to CAS delay) – время, необходимое для активизации строки банка, или минимальное время между подачей сигнала на выбор строки (RAS) и сигнала на выбор столбца (CAS).

tRP(RowPrecharge) – время, необходимое для предварительного заряда банка (precharge). Иными словами, минимальное время закрытия строки, после чего можно активировать новую строку банка.

tRAS(ActivetoPrecharge) – минимальное время активности строки, то есть минимальное время между активацией строки (ее открытием) и подачей команды на предзаряд (начало закрытия строки). Строка не может быть закрыта раньше этого времени.

CR (CommandRate) – Время, необходимо

е для декодирования контроллером команд и адресов. Иначе, минимальное время между подачей двух команд. При значении 1T команда распознается 1 такт, при 2T – 2 такта, 3T – 3 такта.

Это все основные тайминги. Остальные тайминги имеют меньшее влияние на производительность.

Порты (каналы ввода - вывода)

На задней стенке корпуса современных ПК размещены (точнее могут размещаться) следующие порты:

Game– для игровых устройств (для подключения джойстика).

VGA (VideoGraphicsArray) – выход контроллера графического адаптера (видеокарты) для подключения монитора.

COM-port– асинхронные последовательные (обозначаемые COM1 — COM3). Через них обычно подсоединяются мышь, модем и тому подобное.

PS/2 – асинхронные последовательные порты для подключения клавиатура и манипулятора мышь.

LPT – параллельные (обозначаемые LPT1—LPT4), к ним обычно подключаются принтеры.

USB (UniversalSerialBus) – универсальный интерфейс для подключения 127 устройств (этот интерфейс может располагаться на передней или боковой стенке корпуса).

IEEE-1394 (FireWire) – интерфейс для передачи больших объемов видео информации в реальном времени (для подключения цифровых видеокамер, внешних жестких дисков, сканеров и другого высокоскоростного оборудования). Интерфейсом FireWire оснащены все видеокамеры, работающие в цифровом формате. Может использоваться и для создания локальных сетей.

iRDA- инфракрасные порты предназначены для беспроводного подключения карманных или блокнотных ПК или сотового телефона к настольному компьютеру. Связь обеспечивается при условии прямой видимости, дальность передачи данных не более 1 м. Если в ПК нет встроенного iRDA адаптера, то он может быть выполнен в виде дополнительного внешнего устройства (USB iRDA адаптера), подключаемого через USB-порт. А также разъемы звуковой карты для подключения колонок, микрофона и линейный выход.

Вопросы для самоконтроля

1. Устройство управления.
2. Счетчик команд.
3. Регистр команд.
4. Указатель стека.
5. Регистр адреса и данных памяти.
6. Микропрограммный автомат.
7. Аккумулятор.
8. Основная память.
9. Модель устройства управления.
10. Структура устройства управления.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Программный режим работы

Цель: изучить архитектуру и структуру компьютера.

Ход работы:

Понятие архитектуры и структуры компьютера

Архитектура компьютера обычно определяется совокупностью ее свойств, существенных для пользователя. Основное внимание при этом уделяется структуре и функциональным возможностям машины, которые можно разделить на основные и дополнительные.

Основные функции определяют назначение ЭВМ: обработка и хранение информации, обмен информацией с внешними объектами.

Дополнительные функции повышают эффективность выполнения основных функций: обеспечивают эффективные режимы ее работы, диалог с пользователем, высокую надежность и др. Названные функции ЭВМ реализуются с помощью ее компонентов: аппаратных и программных средств.

Структура компьютера — это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов.

Структура персонального компьютера

Рассмотрим состав и назначение основных блоков персонального компьютера (ПК) (рис. 1).

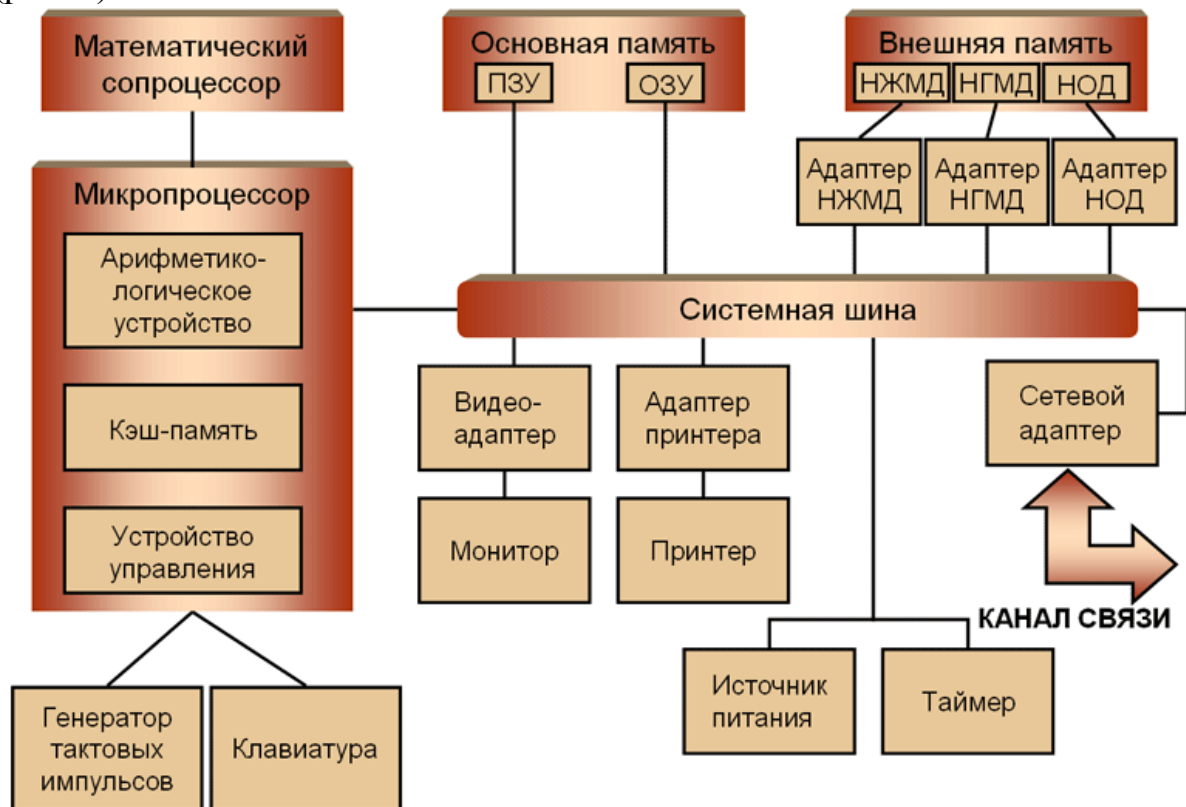


Рис. 1. Структурная схема персонального компьютера

Условные обозначения: ОЗУ — оперативное запоминающее устройство; ПЗУ — постоянное запоминающее устройство; НЖМД — накопитель (дисковод) на жестком магнитном диске (винчестер); НГМД — накопитель (дисковод) на гибком магнитном диске; НОД — накопитель (дисковод) на оптическом диске.

Микропроцессор (МП)

Это центральный блок персонального компьютера, предназначенный для управления работой всех блоков машины и для выполнения арифметических и логических операций над информацией.

В состав микропроцессора входят:

- *устройство управления (УУ)* — формирует и подает во все блоки машины в нужные моменты времени определенные сигналы управления (управляющие импульсы), обусловленные спецификой выполняемой операции и результатами предыдущих операций; формирует адреса ячеек памяти, используемых выполняемой операцией, и передает эти адреса в соответствующие блоки ЭВМ; опорную последовательность импульсов устройство управления получает от генератора тактовых импульсов;

- *арифметико-логическое устройство (АЛУ)* — предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией. В некоторых моделях персонального компьютера для ускорения выполнения операций к АЛУ подключается дополнительный *математический сопроцессор*.

- *Кэш-память* микропроцессора — служит для кратковременного хранения, записи и выдачи информации, непосредственно используемой в вычислениях в ближайшие такты работы машины. *Кэш-память* строится на регистрах и используется для обеспечения высокого быстродействия машины, ибо основная память (ОП) не всегда обеспечивает скорость записи, поиска и считывания информации, необходимую для эффективной работы быстродействующего микропроцессора.

Регистры — быстродействующие ячейки памяти различной длины (в отличие от ячеек ОП, имеющих стандартную длину 1 байт и более низкое быстродействие);

Генератор тактовых импульсов

Он генерирует последовательность электрических импульсов; частота генерируемых импульсов определяет тактовую частоту микропроцессора и соответственно персонального компьютера в целом.

Промежуток времени между соседними импульсами определяет время одного такта работы машины или просто *такт работы машины*.

Частота генератора тактовых импульсов является одной из основных характеристик персонального компьютера и во многом определяет скорость его работы, ибо каждая операция в машине выполняется за определенное количество тактов.

Основная память

Она предназначена для хранения и оперативного обмена информацией с прочими блоками машины. Основная память содержит два вида запоминающих устройств: постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) или постоянная память и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) или оперативная память.

ПЗУ служит для хранения неизменяемой (постоянной) программной и справочной информации, позволяет оперативно только считывать хранящуюся в нем информацию (изменить информацию в ПЗУ нельзя).

ОЗУ предназначено для оперативной записи, хранения и считывания информации (программ и данных), непосредственно участвующей в вычислительном процессе, выполняемом персональным компьютером в текущий период времени.

Главными *достоинствами* оперативной памяти являются ее высокое быстродействие и возможность обращения к каждой ячейке памяти отдельно (прямой адресный доступ к ячейке). В качестве *недостатка* ОЗУ следует отметить невозможность сохранения информации в ней после выключения питания машины (энергозависимость).

Внешняя память

Она относится к внешним устройствам персонального компьютера и используется для долговременного хранения любой информации, которая может когда-либо потребоваться для решения задач. В частности, во внешней памяти хранится все программное обеспечение компьютера. Внешняя память реализована на материальных носителях, доступ к которым реализован на различных физических принципах, например магнитный или оптический. Считывание данных с носителей внешней памяти и запись на них осуществляется с помощью специальных устройств – накопителей, часто их называют дисковыми. Наиболее распространенными, имеющимися практически на любом компьютере, являются накопители на жестких (НЖМД), накопители на гибких (НГМД) магнитных дисках, накопители на оптических дисках (НОД).

Назначение этих накопителей — запись и выдача хранимой на носителях информации по запросу в оперативное запоминающее устройство. Различаются накопители конструктивно, временем поиска, записи и считывания информации, объемами хранимой информации на носителях.

В качестве устройств внешней памяти иногда используются также запоминающие устройства на кассетной магнитной ленте (стриммеры).

Внешние устройства

Это важнейшая составная часть любого вычислительного комплекса. От состава и характеристик внешних устройств во многом зависят возможность и эффективность применения персонального компьютера.

Внешние устройства обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой: пользователями, объектами управления и другими компьютерами. Большую роль в организации работы внешних устройств играют *драйверы*.

Драйвер — специальная программа, управляющая работой памяти или внешними устройствами компьютера и организующая обмен информацией между микропроцессором, основной памятью и внешними устройствами ЭВМ. Драйвер, управляющий работой памяти, называется *диспетчером памяти*.

Внешние устройства весьма разнообразны и могут быть классифицированы по ряду признаков. Так, по назначению можно выделить следующие виды внешних устройств:

- устройства ввода информации - преобразуют информацию из вида, понятного человеку, к форме доступной для обработки в компьютере (т.е. в двоичный код);
- устройства вывода информации - осуществляют обратное преобразование информации (из двоичного кода к виду, понятному человеку);
- диалоговые средства пользователя - обеспечивают ввод или вывод информации в режиме реального времени;
- средства связи и телекоммуникации - предназначены для обмена информацией между компьютерами.

Диалоговые средства пользователя включают в свой состав Мониторы (дисплеи) и устройства речевого ввода-вывода информации.

Монитор (дисплей) — устройство для отображения вводимой и выводимой из персонального компьютера информации на экране электронно-лучевой трубки или жидкокристаллическом экране.

В состав монитора на базе ЭЛТ входят: панель ЭЛТ, блок разверток, видеоусилитель, блок питания и др. В зависимости от вида управляющего лучом сигнала мониторы бывают аналоговые и цифровые.

Важными характеристиками мониторов являются разрешающая способность и размер зерна (точки).

Измеряется *разрешающая способность* максимальным количеством пикселей, размещающихся по горизонтали и по вертикали на экране монитора. Зависит разрешающая способность как от характеристик монитора, так, даже в большей степени, и от характеристик видеоадаптера. Стандартные значения разрешающей способности современных мониторов: 640x480, 800x600, 1024x768, 1600x1200.

Четкость изображения на экране монитора определяется *размером зерна* (точки, dot pitch) *люминофора*. Чем меньше зерно, тем, естественно, выше четкость и тем меньше устает глаз. У мониторов с большим зерном не может быть достигнута высокая разрешающая способность.

Размер экрана монитора задается обычно величиной его диагонали в дюймах. Важной характеристикой монитора является *частота* его кадровой *развертки*. Смена изображений (кадров) на экране с частотой 25 Гц воспринимается глазом как непрерывное движение, но глаз при этом из-за мерцания экрана быстро устает. Для большей устойчивости изображения и снижения усталости глаз у качественных мониторов поддерживается частота смены кадров на уровне 70 — 80 Гц.

Устройства речевого ввода-вывода относятся к быстроразвивающимся средствам мультимедиа. Устройства речевого ввода — это различные микрофонные акустические системы, позволяющие распознавать произносимые человеком буквы и слова, идентифицировать их и закодировать.

Устройства речевого вывода — это различные синтезаторы звука, выполняющие преобразование цифровых кодов в буквы и слова, воспроизводимые через громкоговорители (динамики) или звуковые колонки, подсоединенные к компьютеру.

К устройствам ввода информации относятся:

- *клавиатура* — устройство для ручного ввода числовой, текстовой и управляющей информации в персональный компьютер;
- *графические планшеты* — для ручного ввода графической информации, изображений путем перемещения по планшету специального указателя (пера); при перемещении пера автоматически выполняются считывание координат его местоположения и ввод этих координат в персональный компьютер;
- *сканеры* — для автоматического считывания с бумажных носителей и ввода в персональный компьютер машинописных текстов, графиков, рисунков, чертежей; в устройстве кодирования сканера в текстовом режиме считанные символы после сравнения с эталонными контурами специальными программами преобразуются в коды ASCII, а в графическом режиме считанные графики и чертежи преобразуются в последовательности двухмерных координат;

- *манипуляторы* (устройства указания): *джойстик* — рычаг, *мышь*, *трекбол* — шар в оправе, *световое перо* и др. — для ввода графической информации на экран дисплея путем управления движением курсора по экрану с последующим кодированием координат курсора и вводом их в персональный компьютер;

- *сенсорные экраны* — для ввода отдельных элементов изображения, программ или команд с полиэкрана дисплея в персональный компьютер.

К устройствам вывода информации относятся принтеры и графопостроители.

Принтеры — печатающие устройства для регистрации информации на бумажный носитель. Принтеры являются наиболее развитой группой внешних устройств персонального компьютера, насчитывающей до 1000 различных модификаций. Принтеры разнятся между собой по различным признакам:

- цветность (черно-белые и цветные);
- способ формирования символов (знакопечатающие и знакосинтезирующие);
- принцип действия (матричные, термические, струйные, лазерные);
- способы печати (ударные, безударные) и формирования строк (последовательные, параллельные);
- ширина каретки (с широкой (375 - 450 мм) и узкой (250 мм) кареткой);
- длина печатной строки (80 и 132 - 136 символов);
- набор символов (вплоть до полного набора символов ASCII);
- скорость печати;
- разрешающая способность, наиболее употребительной единицей измерения является dpi (dots per inch) — количество точек на дюйм.

Печать у принтеров может быть посимвольная, построчная, постраничная. Скорость печати варьируется от 10-300 зн./с (ударные принтеры) до 500-1000 зн./с и даже до нескольких десятков (до 20) страниц в минуту (безударные лазерные принтеры); разрешающая способность — от 3 - 5 точек на миллиметр до 30 - 40 точек на миллиметр (лазерные принтеры).

Наиболее распространены лазерные и струйные. Все еще используются матричные принтеры.

Лазерные принтеры. В лазерных принтерах применяется электрографический способ формирования изображений, используемый в одноименных копировальных аппаратах. Лазер служит для создания сверхтонкого светового луча, вычерчивающего на поверхности предварительно заряженного светочувствительного барабана контуры невидимого точечного электронного изображения — электрический заряд стекает с засвеченных лучом лазера точек на поверхности барабана. После проявления электронного изображения порошком красителя (тонера), налипающего на разряженные участки, выполняется печать — перенос тонера с барабана на бумагу и закрепление изображения на бумаге разогревом тонера до его расплавления.

Лазерные принтеры обеспечивают наиболее качественную печать с разрешением до 50 точек/мм (1200 dpi) и скорость печати до 1000 зн./с. Широко используются цветные лазерные принтеры. Например, лазерный принтер фирмы Tektronix (США) Phaser 550 имеет разрешение и по горизонтали, и по вертикали 1200 dpi; скорость цветной печати — 5 страниц формата А4 в минуту, скорость монохромной печати — 14 стр./мин.

Струйные принтеры. В печатающей головке этих принтеров вместо иголок имеются тонкие трубочки — сопла, через которые на бумагу выбрасываются

мельчайшие капельки красителя (чернил). Это безударные печатающие устройства. Матрица печатающей головки обычно содержит от 12 до 64 сопел. В последние годы в их совершенствовании достигнут существенный прогресс: созданы струйные принтеры, обеспечивающие разрешающую способность до 20 точек/мм и скорость печати до 500 зн./с при отличном качестве печати, приближающемся к качеству лазерной печати. Имеются цветные струйные принтеры.

Матричные принтеры. В матричных принтерах изображение формируется из точек ударным способом, поэтому их более правильно называть *ударно-матричными принтерами*, тем более что и прочие типы *знакосинтезирующих* принтеров тоже чаще всего используют матричное формирование символов, но безударным способом. Тем не менее "матричные принтеры" — это их общепринятое название, поэтому и будем его придерживаться.

Матричные принтеры могут работать в двух режимах — текстовом и графическом.

В *текстовом* режиме на принтер посылаются коды символов, которые следует распечатать, причем контуры символов выбираются из знакогенератора принтера.

В *графическом* режиме на принтер пересылаются коды, определяющие последовательность и местоположение точек изображения.

В *игольчатых* (ударных) матричных принтерах печать точек осуществляется тонкими иглами, ударяющими бумагу через красящую ленту. Каждая игла управляется собственным электромагнитом. Печатающий узел перемещается в горизонтальном направлении, и знаки в строке печатаются последовательно. Многие принтеры выполняют печать как, при прямом, так и при обратном ходе. Количество иголок в печатающей головке определяет качество печати. Недорогие принтеры имеют 9 игл. Матрица символов в таких принтерах имеет размерность 7x9 или 9x9 точек. Более совершенные матричные принтеры имеют 18 игл и даже 24.

Быстродействие матричных принтеров при печати текста в режиме Draft находится в пределах 100-300 символов/с, что соответствует примерно двум страницам в минуту (с учетом смены листов).

Графопостроители (плоттеры) — для вывода графической информации (графиков, чертежей, рисунков) из ПК на бумажный носитель; плоттеры бывают векторные с вычерчиванием изображения с помощью пера и растровые: термографические, электростатические, струйные и лазерные. По конструкции плоттеры подразделяются на планшетные и барабанные. Основные характеристики всех плоттеров примерно одинаковые: скорость вычерчивания — 100 — 1000 мм/с, у лучших моделей возможны цветное изображение и передача полутонов; наибольшая разрешающая способность и четкость изображения у лазерных плоттеров, но они самые дорогие.

Устройства *связи и телекоммуникации* используются для связи с приборами и другими средствами автоматизации, для подключения персонального компьютера к каналам связи, к другим компьютерам и вычислительным сетям (сетевые интерфейсные платы, "стыки", мультиплексоры передачи данных, модемы).

В частности, показанный на рис. 1 *сетевой адаптер* является внешним интерфейсом персонального компьютера и служит для подключения его к каналу связи для обмена информацией с другими компьютерами, для работы в составе вычислительной сети. В глобальных сетях функции сетевого адаптера выполняет модем.

Системная шина

Это основная интерфейсная система компьютера, обеспечивающая сопряжение и связь всех его устройств между собой.

Системная шина включает в себя:

- *кодovou шину данных* (КШД), содержащую провода и схемы сопряжения для параллельной передачи всех разрядов числового кода (машинного слова) операнда;
- *кодovou шину адреса* (КША), включающую провода и схемы сопряжения для параллельной передачи всех разрядов кода адреса ячейки основной памяти или порта ввода-вывода внешнего устройства;
- *кодovou шину инструкций* (КШИ), содержащую провода и схемы сопряжения для передачи инструкций (управляющих сигналов, импульсов) во все блоки машины;
- *шину питания*, имеющую провода и схемы сопряжения для подключения блоков ПК к системе энергоснабжения.

Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

- между микропроцессором и основной памятью;
- между микропроцессором и портами ввода-вывода внешних устройств;
- между основной памятью и портами ввода-вывода внешних устройств (в режиме прямого доступа к памяти).

Все блоки через соответствующие унифицированные разъемы, называемые *портами ввода-вывода*, подключаются непосредственно к шине или через *контроллеры (адаптеры)*. Управление системной шиной осуществляется микропроцессором либо непосредственно, либо, через дополнительную микросхему — *контроллер шины*, формирующий основные сигналы управления. Обмен информацией между внешними устройствами и системной шиной выполняется с использованием ASCII-кодов.

Источник питания

Это блок, содержащий системы автономного и сетевого энергоснабжения персонального компьютера.

Таймер

Это внутримашинные электронные часы, обеспечивающие при необходимости автоматический съём текущего момента времени (год, месяц, часы, минуты, секунды и доли секунд). Таймер подключается к автономному источнику питания — аккумулятору и при отключении машины от сети продолжает работать.

Средства мультимедиа

Многие из названных выше устройств относятся к условно выделенной группе — средствам мультимедиа (multimedia — многосредовость).

Средства мультимедиа - это комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих человеку общаться с компьютером, используя самые разные, среды: звук, видео, графику, тексты, анимацию и др.

К средствам мультимедиа относятся устройства речевого ввода и вывода информации; сканеры, т.к. они позволяют автоматически вводить в компьютер печатные тексты и рисунки; высококачественные видео- (video -) и звуковые (sound -) платы, платы видеозахвата (videograbber), снимающие изображение с видеомagneтoфона или видеокамеры и вводящие его в ПК; высококачественные

акустические и видеовоспроизводящие системы с усилителями, звуковыми колонками, большими видеоэкранами.

Дополнительные схемы

К системной шине и к МП ПК наряду с *типовыми* внешними устройствами могут быть подключены и некоторые *дополнительные* платы с интегральными микросхемами, расширяющие и улучшающие функциональные возможности микропроцессора: математический сопроцессор, контроллер прямого доступа к памяти, сопроцессор ввода-вывода, контроллер прерываний и др.

Математический сопроцессор широко используется для ускоренного выполнения операций над двоичными числами с плавающей запятой над двоично-кодированными десятичными числами, для вычисления некоторых трансцендентных, в том числе тригонометрических, функций. Математический сопроцессор имеет свою систему команд и работает параллельно с основным МП, но под управлением последнего. Ускорение операций происходит в десятки раз.

Контроллер прямого доступа к памяти освобождает микропроцессор от прямого управления накопителями на магнитных дисках, что существенно повышает эффективное быстродействие персонального компьютера. Без этого контроллера обмен данными между внешними запоминающими устройствами и ОЗУ осуществляется через регистр микропроцессора, а при его наличии данные передаются непосредственно, минуя микропроцессор.

Сопроцессор ввода-вывода за счет параллельной работы с микропроцессором значительно ускоряет выполнение процедур ввода-вывода при обслуживании нескольких внешних устройств (дисплей, принтер, НЖМД, НГМД и др.); освобождает микропроцессор от обработки процедур ввода-вывода, в том числе реализует и режим прямого доступа к памяти.

Важнейшую роль играет в персональном компьютере контроллер прерываний.

Прерывание — временный останов выполнения одной программы в целях оперативного выполнения другой, в данный момент более важной (приоритетной) программы.

Прерывания возникают при работе компьютера постоянно. Достаточно сказать, что все процедуры ввода-вывода информации выполняются по прерываниям, например, прерывания от таймера возникают и обслуживаются контроллером прерываний 18 раз в секунду, что совершенно незаметно для пользователя.

Контроллер прерываний обслуживает процедуры прерывания, принимает запрос на прерывание от внешних устройств, определяет уровень приоритета этого запроса и выдает сигнал прерывания в микропроцессор персонального компьютера. Микропроцессор, получив этот сигнал, приостанавливает выполнение текущей программы и переходит к выполнению специальной программы обслуживания того прерывания, которое запросило внешнее устройство. После завершения программы обслуживания восстанавливается выполнение прерванной программы. Контроллер прерываний является программируемым.

Элементы конструкции персонального компьютера

Конструктивно ПК выполнены в виде центрального системного блока, к которому через разъемы подключаются внешние устройства: дополнительные устройства памяти, клавиатура, дисплей, принтер и др.

Системный блок обычно включает в себя системную плату, блок питания, накопители на дисках, разъемы для дополнительных устройств и *платы расширения* с контроллерами (адаптерами) внешних устройств.

На *системной (материнской) плате* (Mother Board), как правило, размещаются:

- микропроцессор;
- математический сопроцессор;
- генератор тактовых импульсов;
- микросхемы ОЗУ и ПЗУ;
- КЭШ-память;
- адаптеры клавиатуры, НЖМД и НГМД;
- контроллер прерываний;
- таймер и др.

Внутримашинный системный интерфейс

Внутримашинный системный интерфейс - это система связи и сопряжения узлов и блоков персонального компьютера между собой. Он представляет собой совокупность электрических линий связи (проводов), схем сопряжения с компонентами компьютера, протоколов (алгоритмов) передачи и преобразования сигналов.

Внутримашинный системный интерфейс позволяет все блоки персонального компьютера связать друг с другом через общую *системную шину*.

Важнейшими функциональными характеристиками системной шины являются: количество обслуживаемых ею устройств и ее пропускная способность, т.е. максимально возможная скорость передачи информации. Пропускная способность шины зависит от ее разрядности (32- и 64-разрядные) и тактовой частоты, на которой шина работает.

В качестве системной шины в разных персональных компьютерах могут использоваться:

- *шины расширений* — шины общего назначения, позволяющие подключать большое число самых разнообразных устройств;
- *локальные шины*, специализирующиеся на обслуживании небольшого количества устройств определенного класса.

Функциональные характеристики персонального компьютера

Основными характеристиками ПК являются:

1. *Быстродействие, производительность, тактовая частота.*

Единицами измерения быстродействия служат:

- МИПС (MIPS — Mega Instruction Per Second) — миллион операций над числами с фиксированной запятой (точкой);
- МФЛОПС (MFLOPS — Mega FLoating Operations Per Second) — миллион операций над числами с плавающей запятой (точкой);
- КОПС (KOPS - Kilo Operations Per Second) для низкопроизводительных ЭВМ — тысяча неких усредненных операций над числами;
- ГФЛОПС (GFLOPS — Giga FLoating Operations Per Second) — миллиард операций в секунду над числами с плавающей запятой (точкой).

Оценка производительности ЭВМ всегда приблизительная, ибо при этом ориентируются на некоторые усредненные или, наоборот, на конкретные виды

операций. Реально, при решении различных задач используются и различные наборы операций. Поэтому для характеристики персонального компьютера вместо производительности обычно указывают тактовую частоту, более объективно определяющую быстродействие машины, так как каждая операция требует для своего выполнения вполне определенного количества тактов. Зная тактовую частоту, можно достаточно точно определить время выполнения любой машинной операции.

2. Разрядность машины и кодовых шин интерфейса.

Разрядность — это максимальное количество разрядов двоичного числа, над которым одновременно может выполняться машинная операция, в том числе и операция передачи информации; чем больше разрядность, тем, при прочих равных условиях, будет больше и производительность персонального компьютера.

3. Типы системного и локальных интерфейсов.

Разные типы интерфейсов обеспечивают разные скорости передачи информации между узлами машины, позволяют подключать разное количество внешних устройств и различные их виды.

4. Емкость оперативной памяти.

Емкость оперативной памяти измеряется в мегабайтах (Мбайт).

Следует иметь в виду, что увеличение емкости оперативной памяти в 2 раза, дает повышение эффективной производительности ЭВМ при решении сложных задач примерно в 1,7 раза.

5. Емкость накопителя на жестких магнитных дисках {винчестера}.

Емкость винчестера измеряется обычно в гигабайтах (1 Гбайт = 1024 Мбайт).

6. Виды и емкость КЭШ-памяти.

КЭШ-память — это буферная, не доступная для пользователя быстродействующая память, автоматически используемая компьютером для ускорения операций с информацией, хранящейся в более медленно действующих запоминающих устройствах. Например, для ускорения операций с основной памятью организуется регистровая КЭШ-память внутри микропроцессора (КЭШ-память первого уровня) или вне микропроцессора на материнской плате (КЭШ-память второго уровня); для ускорения операций с дисковой памятью организуется КЭШ-память на ячейках электронной памяти.

Следует иметь в виду, что наличие КЭШ-памяти емкостью 256 Кбайт увеличивает производительность ПК примерно на 20%.

7. Тип видеомонитора (дисплея) и видеоадаптера.

8. Тип принтера.

9. Наличие математического сопроцессора.

Математический сопроцессор позволяет в десятки раз ускорить выполнение операций над двоичными числами с плавающей запятой и над двоично-кодированными десятичными числами.

10. Имеющееся программное обеспечение и вид операционной системы.

11. Надежность.

Надежность — это способность системы выполнять полностью и правильно все заданные ей функции. Надежность ПК измеряется обычно средним временем наработки на отказ.

12. Стоимость.

Вопросы для самоконтроля

1. Структура материнской платы.
2. Архитектура материнских плат.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Методы повышения эффективности шин

Цель: изучить компоненты материнской платы и различных интерфейсов шин.

Ход работы:

Чаще всего в микропроцессорных системах применяется так называемая шинная структура связей между отдельными устройствами, входящими в систему. Суть шинной структуры связей сводится к следующему.

Классическая структура связей.

При классической структуре связей все сигналы и коды между устройствами передаются по отдельным линиям связи. При этом в системе получается очень много линий связи и разных протоколов обмена информацией.

Если рассматривать шинную структуру связей, то в ней все сигналы между устройствами передаются по одним и тем же линиям связи, но в разное время (так называемая мультиплексированная передача). Причем передача по всем линиям связи может осуществляться в обоих направлениях (двунаправленная передача). В результате количество линий связи существенно сокращается, а правила обмена (протоколы) упрощаются. Группа линий связи, по которым передаются сигналы или коды как раз и называется шиной (англ. bus).

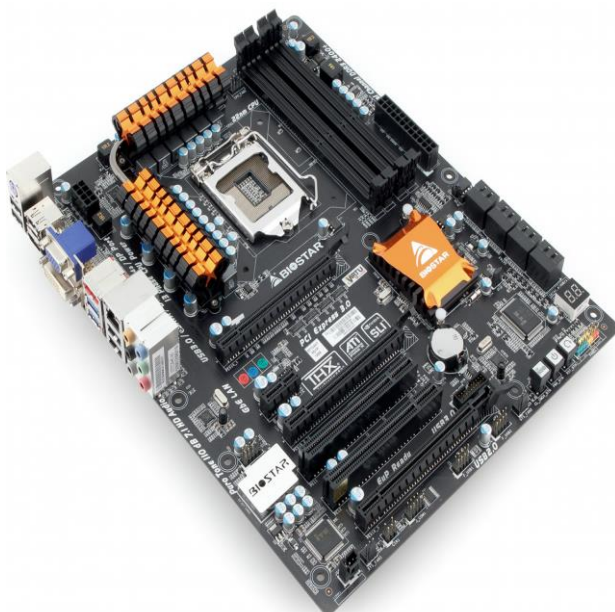
Понятно, что при шинной структуре связей легко осуществляется пересылка всех информационных потоков в нужном направлении, например, их можно пропустить через один процессор, что очень важно для микропроцессорной системы. Однако при шинной структуре связей вся информация передается по линиям связи последовательно во времени, по очереди, что снижает быстродействие системы по сравнению с классической структурой связей.

Шинная структура связей.

Однако на данный момент основные производители делают новые шаги и переходят на более современные структуры связей. Основной прорыв совершила корпорация Intel, представив общественности QuickPathInterface(QPI)

Порядок выполнения работы

Внимательно изучите пример материнской платы и укажите компоненты.



Базовые сведения

Магистрально-модульный принцип.

Основой архитектуры современных компьютеров является магистрально-модульный принцип организации аппаратных компонентов. Здесь все информационные и управляющие потоки между устройствами организуются с помощью шинной технологии.

В системную магистраль (системную шину) микропроцессорной системы входит три основные информационные шины: адреса, данных и управления.

Шина данных — это основная шина, ради которой и создается вся система. Количество ее разрядов (линий связи) определяет скорость и эффективность информационного обмена, а также максимально возможное количество команд. Шина данных всегда двунаправленная, так как предполагает передачу информации в обоих направлениях. Наиболее часто встречающийся тип выходного каскада для линий этой шины — выход с тремя состояниями.

Обычно шина данных имеет 8, 16, 32 или 64 разряда. Понятно, что за один цикл обмена по 64-разрядной шине может передаваться 8 байт информации, а по 8-разрядной — только один байт. Разрядность шины данных определяет и разрядность всей магистрали. Например, когда говорят о 32-разрядной системной магистрали, подразумевается, что она имеет 32-разрядную шину данных.

Шина адреса — вторая по важности шина, которая определяет максимально возможную сложность микропроцессорной системы, то есть допустимый объем памяти и, следовательно, максимально возможный размер программы и максимально возможный объем запоминаемых данных. Количество адресов, обеспечиваемых шиной адреса, определяется как 2^N , где N — количество разрядов. Например, 16-разрядная шина адреса обеспечивает 65536 адресов. Разрядность шины адреса обычно кратна 4 и может достигать 32 и даже 64. Шина адреса может быть однонаправленной (когда магистралью всегда управляет только процессор) или двунаправленной (когда процессор может временно передавать управление магистралью другому устройству, например контроллеру ПДП).

Шина управления — это вспомогательная шина, управляющие сигналы на которой определяют тип текущего цикла и фиксируют моменты времени, соответствующие разным частям или стадиям цикла. Кроме того, управляющие сигналы обеспечивают согласование работы процессора (или другого хозяина магистрали, задатчика, master) с работой памяти или устройства ввода/вывода (устройства-исполнителя, slave). Управляющие сигналы также обслуживают запрос и предоставление прерываний, запрос и предоставление прямого доступа.

Для снижения общего количества линий связи магистрали часто применяется мультиплексирование шин адреса и данных. То есть одни и те же линии связи используются в разные моменты времени для передачи как адреса, так и данных (в начале цикла — адрес, в конце цикла — данные). Для фиксации этих моментов (стробирования) служат специальные сигналы на шине управления. Понятно, что мультиплексированная шина адреса/данных обеспечивает меньшую скорость обмена, требует более длительного цикла обмена (Рис.). По типу шины адреса и шины данных все магистрали также делятся на мультиплексированные и немultipлексированные.



Мультиплексирование шин адреса и данных.

Порты и контроллеры.

Рассматривая IBM-совместимую компьютерную архитектуру, можно разделить все устройства на *системные* (процессор, оперативная память и т.д.) и *внешние*, которые подразделяются на *запоминающие* (жесткий диск, CR-ROM и т.д.) и *устройства ввода/вывода* (клавиатура, принтер и т.д.). Каждое из устройств должно подсоединяться к системной шине. Существуют следующие основные способы подключения устройств к системной шине:

Разъем - Используется для системных устройств. Обычно встроен в материнскую плату. Устройство, подключенное к разъему с точки зрения архитектуры является жизненно необходимым для работы ПК. Системная шина также имеет разъемы на материнской плате для подключения контроллеров. Наиболее распространенными являются PCI, AGP и PCI-Express. Используя разъем устройство подключается *непосредственно* к системной шине

Порт - Представляет собой аналог разъема с тем отличием, что порт предназначен для подключения внешних устройств, не соединяющихся напрямую с материнской платой. Работу устройств, подключенных посредством порта, обычно контролирует операционная система. Различают:

- параллельные порты, в которых данные передаются параллельными блоками. Последовательные порты: COM.
- последовательные порты, в которых данные передаются последовательно друг за другом. Параллельные порты: LPT.
- последовательно-параллельные порты, в которых данные передаются последовательно, но параллельными блоками. Последовательно-параллельные порты: USB.

Контроллер - обеспечивает сопряжение внешнего устройства и системной платы. Контроллеры бывают либо интегрированными (встроенными) в материнскую плату (контроллер клавиатуры, жесткого диска и т.д.), либо выполняются в виде отдельной платы, вставляющейся в разъем на МП, в этом случае контроллер называют адаптером (видеоадаптер, сетевой адаптер и т.д.).

Общая организация узлов и устройств ЭВМ представлена на рисунке:



Вопросы для самоконтроля

1. Информационные потоки.
2. Структуры взаимосвязей.
3. Типы шин.
4. Иерархия шин.
5. Распределение линий шины.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

Память. Накопители на жестких дисках

Цель: изучить конструктивные особенности и характерные неисправности накопителей HDD; ознакомиться с правилами подключения и эксплуатации накопителей HDD.

Ход работы:

Устранение неисправности жесткого диска — достаточно серьезное занятие, которое не всегда заканчивается полным успехом. Дело усложняется еще и тем, что в большинстве случаев на жестком диске записаны важные данные, которые, чаще всего, не были в нужный момент скопированы на внешний носитель информации.

Неисправности жесткого диска могут быть следующих видов:

- логическая неисправность;
- неисправность контроллера жесткого диска;
- потеря или разрушение служебной информации
- физическая неисправность.

Логическая неисправность

При логической неисправности загрузка операционной системы с жесткого диска невозможна, а при подключении его в качестве вторичного не отображается содержимое логических дисков или сами диски. Самое интересное, что такой винчестер корректно распознается в BIOS и при проверке не выявляется никаких физических повреждений диска. Такой диск нельзя исправить проверочными утилитами вроде ScanDisk. Мало того, использовать такие утилиты крайне не рекомендуется, поскольку в процессе проверки они могут записывать на жесткий диск какие-либо данные, что может привести к потере важной информации. Логическую неисправность можно устранить *только с помощью специализированных утилит*, которые на низком уровне восстанавливают разделы и файловую структуру винчестера. Следует помнить о том, что любое вмешательство в структуру диска может привести к потере информации. К такому эффекту могут привести встроенные в жесткий диск средства диагностики, например технология S.M.A.R.T., или переназначение диска. Чтобы избежать этого, при первых признаках неисправности диска эти средства диагностики нужно отключить.

Неисправность контроллера жесткого диска

К данному виду относятся неисправности, связанные с физическими повреждениями компонентов контроллера диска: перегоревшими микросхемами, поврежденными головками, оторванным интерфейсным кабелем и т. п.

Существует два варианта определения таких неисправностей.

Первый из них — самый простой, когда признаки разрушения компонентов контроллера, например дыры на микросхемах, выявляют при внешнем осмотре. В этом случае перед началом каких-либо действий следует заменить сгоревшие компоненты.

Второй вариант, соответственно, самый сложный: когда видимых признаков повреждения нет, однако жесткий диск ведет себя нестандартно. Рассмотрим некоторые ситуации.

- *Двигательне раскручивается, никаких звуков не слышно.* Возможные причины - заклинило шпиндельный двигатель или головки чтения/записи "прилипли" к поверхности диска.

Если попытаться провернуть шпиндель, то это может привести не только к повреждению поверхности диска и, соответственно, пропаже информации, но и к поломке механизма управления головками и самих головок. В этом случае неисправный винчестер лучше отнести в сервисный центр, где, во-первых, вам точно скажут, подлежит ли жесткий диск ремонту, а во-вторых, перепишут с него всю важную информацию

- *Двигатель раскручивается, слышен щелчок.* Этот щелчок является следствием неудачной распарковки головок. Наиболее вероятная причина данной неисправности - выход из строя генератора шпиндельного двигателя или системы позиционирования головок. Возможно также повреждение катушки позиционирования, которая размещена на блоке головок.

- *Двигатель раскручивается, однако диск не определяется* или *определяется неверно*. Причиной возникновения такой неисправности может быть выход из строя интерфейсной микросхемы контроллера или механическое повреждение контактной группы, к которой подключается шлейф данных (например, согнутый или поломанный металлический вывод).

- Диск раскручивается, слышен *стук*. Данная ситуация может означать очень многое, начиная с неисправной системы позиционирования и заканчивая повреждением головок. Еще один вариант - сбойные секторы в загрузочной области винчестера. Такую ситуацию вы сможете исправить самостоятельно. Определив состояние жесткого диска, подключим шлейф данных. Теперь можно не только услышать издаваемые жестким диском звуки, но и увидеть на экране сообщения об ошибках в ходе работы винчестера. Возможны следующие основные ситуации.

- Появление сообщений типа **InvalidDriveSpecification**. Такие сообщения означают, что в BIOS записана неверная информация о параметрах установленного винчестера или же он неверно распознается. Последний вариант говорит о разрушении служебной информации или о повреждении головок. Возможна так же поломка контактов интерфейса на плате контроллера или в самом шлейфе данных.

- Появление сообщений типа **DiskBootFailure**. Это однозначно говорит о том, что повреждена MBR (MasterBootRecord) — основная загрузочная запись.

- Появление сообщений типа **BootDiskFailed**. Самая вероятная причина — наличие сбойных секторов на нулевой дорожке, вследствие чего загрузка с жесткого диска невозможна. ОС нормально распознают жесткий диск, однако *не отображает логические* диски. Если исключить вариант того, что винчестер просто не разбит на логические диски, то основной причиной такой неисправности является наличие сбойных дисков в системной области или разрушение файловой системы, содержащей информацию о текущей конфигурации дисков. В этом случае следует заново разбить винчестер на логические диски, после чего отформатировать его. Можно также более детально изучить неисправность с помощью низкоуровневых утилит.

- Жесткий диск распознается нормально, однако *ОС загружается не полностью или не загружается* вовсе. Данный факт говорит о том, что область винчестера, в которой записаны файлы операционной системы, содержит сбойные секторы. В данном случае следует обратиться к низкоуровневым утилитам, которые пометят сбойные секторы и в случае необходимости перепланируют винчестер.

Профилактика HDD

Со временем диск начинает работать медленнее, со сбоями, греется, появляются ошибки чтения и т. п. Это означает, что пришло время профилактики, основными мерами которой являются:

- **Проверка логического и физического состояния** диска с помощью диагностических утилит типа **scandisk** (для систем Windows 95/98). Такая проверка позволяет не только исправить логические ошибки, освободив место на жестком диске, но и узнать о появлении сбойных секторов, которые утилита помечает соответствующим образом. ОС Windows XP проверяет диск немного иначе, однако механизм проверки тот же: чтобы запустить утилиту, кликните ПКМ на интересующем вас диске, выберите **Свойства** ► **Сервис** ► **Выполнить проверку**... В открывшемся окне установите требуемые параметры проверки и запустите диагностику на выполнение.

В Windows-7: «Пуск» ► «Все программы» ► «Стандартные» ► «Служебные» ► «Очистка диска» или скачайте и установите **TreeSizeFree**.

- **Дефрагментация файлов** с помощью стандартных утилит или утилит стороннего производителя. Фрагментация — это разбитие одного файла на несколько фрагментов и размещение их на разных участках диска. Фрагментация происходит не намеренно, а из-за специфики записи информации. Дефрагментация — соответственно, соединение фрагментов одного файла. Если диск дефрагментирован, то скорость доступа к информации увеличивается. Со временем фрагментация новых файлов снова приводит к замедлению работы, в этом случае процесс дефрагментации следует повторить.

- **Наблюдение за температурой диска** с помощью специализированных утилит. Температура как ничто другое влияет на состояние производительности жесткого диска. В результате повышения температуры могут пострадать внутренние компоненты контроллера, что приведет к появлению серьезных неисправностей. Этого вполне достаточно для обеспечения, по крайней мере, логического "здоровья" жесткого диска.

Память. Основная память

В процессе выполнения программы МП обращается непосредственно только к основной памяти, т.е. *основная память* (ОП) представляет собой единственный вид памяти, к которой процессор может обращаться непосредственно (исключение составляют регистры процессора). Основная память — это реально существующая (физическая) память, в которой с точки зрения процессора находятся выполняемые программы и в которой должны размещаться данные, чтобы программа во время работы могла к ним обращаться. Информация, хранящаяся на внешних ЗУ, становится доступной процессору только после того, как будет переписана в основную память. Адреса, существующие в основной памяти, называются *физическими адресами*, а диапазон физических адресов, к которым может обращаться конкретный процессор, называется *пространством физических адресов этого процессора*.

Обычно адресация основной памяти производится с точностью до байта. С целью ускорения этого процесса при обращении к основной памяти запись и считывание нескольких байтов могут осуществляться за один раз. Основную память образуют запоминающие устройства с произвольным доступом. Основная память может включать в себя два типа устройств: ОЗУ и ПЗУ.

Особенностью современной ОП является ее блочная организация.

Емкость основной памяти современных микропроцессорных систем слишком велика, чтобы ее можно было реализовать на базе единственной интегральной микросхемы (ИМС). Необходимость объединения нескольких ИМС ЗУ возникает также, когда разрядность ячеек в микросхеме ЗУ меньше разрядности процессора.

Увеличение разрядности ЗУ реализуется за счет объединения адресных входов объединяемых ИМС ЗУ. Информационные входы и выходы микросхем являются входами и выходами модуля ЗУ увеличенной разрядности (рис. 1). Полученную совокупность микросхем называют *модулем памяти*. Модулем можно считать и единственную микросхему, если она уже имеет нужную разрядность. Один или несколько модулей образуют *банк памяти*.

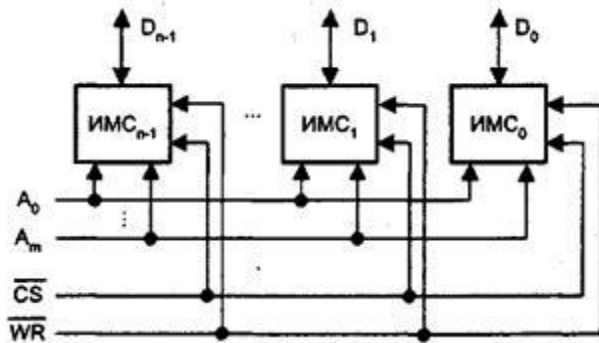


Рис. 1

Для получения требуемой емкости ЗУ нужно определенным образом объединить несколько банков памяти меньшей емкости.

Таким образом, в общем случае основная память микропроцессорной системы практически всегда имеет блочную структуру, т. е. содержит несколько банков.

При использовании блочной памяти, состоящей из B банков, адрес ячейки A преобразуется в пару (b, w) , где b – номер банка, w – адрес ячейки внутри банка.

Известны три схемы распределения адресов A по банкам памяти (разрядов адреса A между b и w):

- блочная – номер банка b определяют старшие разряды адреса A ;
- циклическая – $b = A \bmod B$; $w = A \div B$;
- блочно-циклическая – комбинация двух предыдущих схем.

Рассмотрение основных структур блочной ОП будем проводить на примере памяти емкостью 512 слов (2^9), построенной из четырех банков по 128 слов в каждом.

Блочная структура. Типовая структура памяти, организованная в соответствии с блочной структурой, показана на рис. 2.

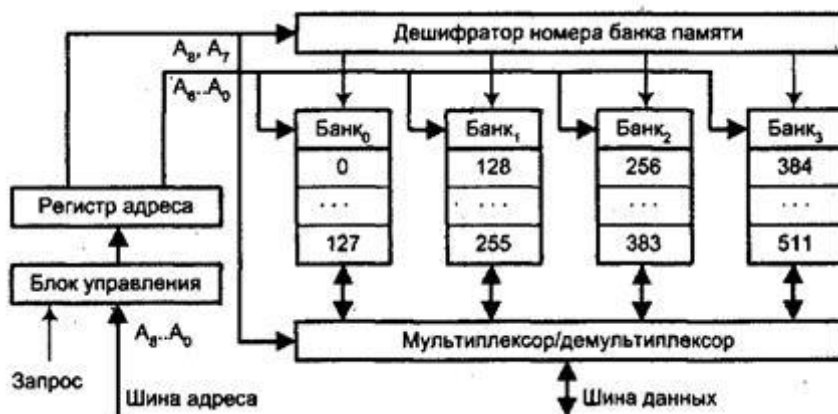


Рис. 2

Адресное пространство памяти разбито на группы последовательных адресов, и каждая такая группа обеспечивается отдельным банком памяти. Для обращения к ОП используется 9-разрядный адрес, семь младших разрядов которого A_6-A_0 поступают параллельно на все банки памяти и выбирают в каждом из них одну ячейку. Два старших разряда адреса A_8, A_7 содержат номер банка. Выбор банка обеспечивается либо с помощью дешифратора номера банка памяти, либо путем мультиплексирования информации (на рис. 21 показаны оба варианта). В функциональном отношении такая ОП может рассматриваться как единое ЗУ, емкость которого равна суммарной емкости составляющих, а быстродействие – быстродействию отдельного банка.

Циклическая схема. Кроме возможности наращиванию емкости, блочное построение памяти обладает еще одним достоинством – позволяет сократить время обращения к информации. Это возможно благодаря потенциальному параллелизму, присущему блочной организации. Большей скорости доступа можно достичь за счет одновременного доступа ко многим банкам памяти. Одна из используемых для этого методик называется *расслоением памяти*. В ее основе лежит так называемое *чередование адресов* (address interleaving), заключающееся в том, что соседние адреса оказываются в разных блоках. Например, при четырех блоках памяти адресация выполняется в соответствии со структурой, показанной на рис. 3. Прием чередования адресов базируется на свойстве локальности по обращению, согласно которому последовательный доступ в память обычно производится к ячейкам, имеющим смежные адреса. Чередование адресов обеспечивается за счет циклического разбиения адреса. В нашем примере для выбора банка используются два младших разряда адреса A_1, A_0 , а для выбора ячейки в банке – 7 старших разрядов A_8-A_2 .

Процедура расслоения при обращении к последовательным соседним адресам позволяет добиться B -кратного увеличения скорости обращения за счет параллельной работы всех блоков.

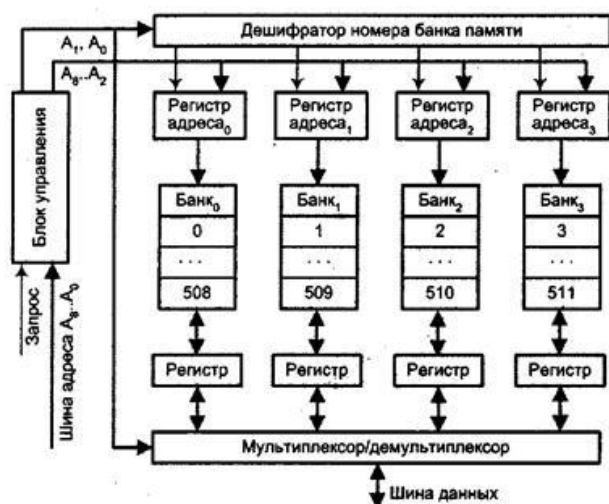


Рис. 3

Поскольку в каждом такте на шине адреса может присутствовать адрес только одной ячейки, параллельное обращение к нескольким банкам件 невозможно, однако оно может быть организовано со сдвигом на один такт (рис. 4). Адрес ячейки запоминается в индивидуальном регистре адреса, и дальнейшие операции по доступу к ячейке в каждом банке протекают независимо. При большом количестве банков среднее время доступа к ОП сокращается почти в B раз (B – количество банков), но

при условии, что ячейки, к которым производится последовательное обращение, относятся к разным банкам. Если же запросы к одному и тому же банку следуют друг за другом, каждый следующий запрос должен ожидать завершения обслуживания предыдущего. Такая ситуация называется *конфликтом по доступу*. При частом возникновении конфликтов по доступу метод становится неэффективным.



Рис. 4

Блочно-циклическая схема. В блочно-циклической схеме расслоения памяти (рис. 5) каждый банк состоит из нескольких модулей, адресуемых по циклической схеме. Адреса между банками распределены по блочной схеме. Таким образом, адрес ячейки разбивается на три части. Старшие биты определяют номер банка, следующая группа разрядов адреса указывает на ячейку в модуле, а младшие биты адреса выбирают модуль в банке.



Рис. 5

Механизм расслоения обращений может использоваться и для повышения надежности памяти. При неисправностях или повреждениях соответствующие блоки памяти исключаются из основной памяти с последующим ее перегруппированием, в результате чего работоспособность памяти сохраняется, хотя и с некоторым ухудшением ее параметров.

Вопросы для самоконтроля

1. Память компьютера.
2. Виды памяти.
3. Определение и устройство HDD.
4. Характеристика HDD.
5. Технология записи данных на жестких дисках.
6. Технология RAID.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9

Принцип работы с Кэш - памятью

Цель: изучить организацию и принцип работы кэш-памяти.

Ход работы:

Кэш-память — это сверхбыстрая память, используемая процессором, для временного хранения данных, которые наиболее часто используются. Вот так, вкратце, можно описать данный тип памяти.

Кэш-память построена на триггерах, которые, в свою очередь, состоят из транзисторов. Группа транзисторов занимает гораздо больше места, нежели те же самые конденсаторы, из которых состоит оперативная память. Это тянет за собой множество трудностей в производстве, а также ограничения в объёмах. Именно поэтому кэш память является очень дорогой памятью, при этом обладая ничтожными объёмами. Но из такой структуры, вытекает главное преимущество такой памяти — скорость. Так как триггеры не нуждаются в регенерации, а время задержки вентиля, на которых они собраны, невелико, то время переключения триггера из одного состояния в другое происходит очень быстро. Это и позволяет кэш-памяти работать на таких же частотах, что и современные процессоры

Также, немаловажным фактором является размещение кэш-памяти. Размещена она, на самом кристалле процессора, что значительно уменьшает время доступа к ней. Ранее, кэш память некоторых уровней, размещалась за пределами кристалла процессора, на специальной микросхеме SRAM где-то на просторах материнской платы. Сейчас же, практически у всех процессоров, кэш-память размещена на кристалле процессора.

Принцип работы кэш-памяти

Итак, мы разобрались с назначением кэша процессора, а теперь рассмотрим базовые принципы работы кэша, которые позволяют ему решать свою основную задачу.

Кэш состоит из контроллера и, собственно, кэшпамяти. Кэшконтроллер управляет работой кэшпамяти, то есть загружает в нее нужные данные из оперативной памяти и возвращает, когда нужно, модифицированные процессором данные в оперативную память. Архитектурно кэшконтроллер расположен между процессором и оперативной памятью (рис. 1). Перехватывая запросы к оперативной памяти, кэшконтроллер определяет, имеется ли копия затребованных данных в кэше. Если такая копия там есть, то это называется кэшпопаданием (cache hit) — в таком случае данные очень быстро извлекаются из кэша (существенно быстрее, чем из оперативной памяти). Если же требуемых данных в кэше нет, то говорят о кэш-промахе (cache miss) — тогда запрос данных переадресуется к оперативной памяти.

Для достижения наивысшей производительности кэшпромахи должны происходить как можно реже (в идеале — отсутствовать). Учитывая, что по емкости кэшпамять намного меньше оперативной памяти, добиться этого не такто просто. А потому основная задача кэшконтроллера заключается в том, чтобы загружать кэш-память действительно нужными данными и своевременно удалять из нее данные, которые больше не понадобятся. Важно понимать, что кэш всегда «полон», так как оставлять часть кэшпамяти пустой нерационально. Новые данные попадают в кэш только путем вытеснения (замещения) какихлибо старых данных.

Загрузка кэша данными реализуется на основе так называемой стратегии кэширования, а выгрузка данных — на основе политики замещения.

Все современные процессоры имеют как минимум двухуровневую структуру кэшпамяти, а большинство процессоров Intel — трехуровневую кэшпамять. При этом различают кэш первого уровня (обозначается L1), кэш второго уровня (L2) и кэш третьего уровня (L3). Причем в случае процессоров Intel кэши всех уровней размещены на кристалле процессора.

Казалось бы, зачем нужно делать так много кэшей? Не проще ли создать один большой кэш? Оказывается, не проще. Проблема заключается в том, что чем больше размер кэша, тем ниже его скорость. То есть можно сделать один большой, но медленный кэш, а можно — несколько маленьких, но быстрых кэшей, и второй вариант оказывается более предпочтительным.

Кроме того, кэши разных уровней в процессоре выполняют различные задачи. Так, самый быстрый и маленький кэш первого уровня L1 всегда делится на кэш данных (L1D) и кэш команд или инструкций (L1I). Это так называемая гарвардская архитектура процессора. Кэш L1 всегда принадлежит только конкретному ядру процессора.

Кэш второго уровня L2 является уже унифицированным (содержит и данные и команды). Кэш L2 всегда больше, чем кэш L1, но медленнее его. В случае многоядерных процессоров кэш L2 принадлежит конкретному ядру процессора.

А вот кэш L3 является самым большим и медленным и разделяется между всеми ядрами процессора (в архитектуре процессоров Intel).

Понятно, что в случае, когда в процессоре имеется многоуровневая система кэшпамяти, необходимо организовать взаимодействие между кэшами разных уровней.

Для начала рассмотрим двухуровневую систему кэша. Такая кэшпамять строится на базе одной из двух архитектур: включающей, которую также называют инклюзивной (inclusive), и исключающей, именуемой эксклюзивной (exclusive). То есть кэш L2 всегда построен либо по включающей, либо по исключающей архитектуре по отношению к кэшу L1 (отметим, что при наличии кэша L3 кэши L2 и L1 могут быть и не включающими, и не исключающими по отношению друг к другу).

Кэш L2, построенный по включающей архитектуре, всегда дублирует содержимое кэша L1, а потому эффективная емкость кэшпамяти равна емкости кэша L2.

Кэш L2, построенный по исключающей архитектуре, никогда не дублирует содержимое кэша L1, а потому эффективная емкость кэшпамяти равна суммарной емкости кэшей L1 и L2.

Пусть кэш имеет включающую архитектуру. Рассмотрим, каким образом происходит запись данных из оперативной памяти в такой кэш. Если в такой системе кэшпамяти при полностью заполненном кэше L2 процессор пытается загрузить еще одну кэшстроку, то произойдет следующее. Обнаружив, что все кэшстроки заняты, кэш L2 избавляется от наименее ценной из них, стремясь при этом найти линейку, которая еще не была модифицирована, поскольку в противном случае ее еще придется выгружать в оперативную память.

Затем кэш L2 передает полученные из памяти данные кэшу L1. Если кэш первого уровня также заполнен, ему приходится избавляться от одной из кэшстрок по сценарию, описанному выше.

Таким образом, загруженная порция данных присутствует и в кэше L1, и в кэше L2.

Отметим, что процессоры Intel Pentium II и Pentium III имели двухуровневый кэш, построенный по включающей архитектуре.

В случае кэша, построенного по исключающей архитектуре, кэш L1 никогда не уничтожает кэшстроки при нехватке места. Даже если кэшстроки не были модифицированы, они вытесняются в кэш L2 на то место, где находилась только что переданная кэшу L1 кэшстрока. То есть кэши L1 и L2 как бы обмениваются друг с другом своими кэшстроками, благодаря чему кэшпамять используется весьма эффективно.

Вопросы для самоконтроля

1. Поколения оптических дисков.
2. Флэш память.
3. Общие принципы функционирования кэш памяти.
4. Типы кэш памяти.
5. Управление работой кэш памяти на уровне страниц.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

Операционная система. Базовая система ввода – вывода (BIOS), файловая система, загрузка, распределение памяти.

Цель: изучить способы работы с BIOS.

Ход работы:

BIOS (basic input/output system - базовая система ввода-вывода) - это набор микропрограмм системного программного обеспечения низкого уровня, записанных в ПЗУ (постоянное запоминающее устройство), имеющая программу для проверки установленной конфигурации (система POST), начальной загрузки операционной системы и управления системами компьютера. Является одним из основных устройств компьютера и находится на материнской плате. Микросхемы часто называют также чипом, а набор микросхем - чипсетом. Микросхема BIOS является чипом, так как находится в одной микросхеме. Они очень чувствительны к статическому электричеству.

Микросхема BIOS предназначена для установки параметров системы. Изначально в ней применяются заводские настройки, принятые по умолчанию, но в процессе модернизации такие установки приходится настраивать в соответствии с нуждами пользователя.

BIOS представляет собой элементы памяти и содержит:

- тестовую систему POST (Power On Self Test - самотестирование при включении электропитания), проверяющую после включения компьютера основные его компоненты;

- аппаратные драйверы основных устройств компьютера;

- программу установки основных параметров и аппаратной конфигурации. Значения параметров при этом записываются в специальный контроллер периферии, который содержит область памяти размером 100-130 байт памяти. Записанные значения, чтобы они не обнулялись, поддерживаются при помощи аккумуляторной батарейки в то время, когда к компьютеру не подключено электропитание.

Основной программой BIOS является POST (Power-On Self Test, в переводе «самотестирование при старте») - программа, которая начинает выполняться после включения компьютера. POST выполняет тестирование устройств, подключенных к компьютеру, и готовит оперативную память для загрузки операционной системы.

Программа Setup является составной частью BIOS а для ее запуска служит программа CMOS Setup. При помощи данной программы возможно управлять работой всего железа компьютера, а именно процессором, чипсетом, оперативной памятью и другими компонентами. Самое важное, что нужно запомнить в начале, так это то, что все параметры BIOS хранятся в CMOS памяти.

Кольцевой буфер (417h, 418h).

Клавиатурный буфер организован циклически (**кольцевой буфер**). Это означает, что при его переполнении самые старые значения будут потеряны. Указателями на начало и конец клавиатурного буфера обычно управляют обработчики прерываний INT 09h и INT 16h. Программа извлекает из буфера коды нажатых клавиш, используя различные функции прерывания INT 16h.

Помимо управления содержимым буфера клавиатуры, обработчик прерывания INT 09h отслеживает нажатия на так называемые переключающие клавиши -

NumLock, ScrollLock, CapsLock, Ins. Состояние этих клавиш записывается в область данных BIOS в два байта с адресами 0000h:0417h и 0000h:0418h.

Формат байта 0000h:0417h: (0-7 – биты)

- 0 Нажата правая клавиша Shift.
- 1 Нажата левая клавиша Shift.
- 2 Нажата комбинация клавиш Ctrl-Shift с любой стороны.
- 3 Нажата комбинация клавиш Alt-Shift с любой стороны.
- 4 Состояние клавиши ScrollLock.
- 5 Состояние клавиши NumLock.
- 6 Состояние клавиши CapsLock.
- 7 Состояние клавиши Insert.

Формат байта 0000h:0418h: (0-7 – биты)

- 0 Нажата левая клавиша Shift вместе с клавишей Ctrl.
- 1 Нажата левая клавиша Shift вместе с клавишей Alt.
- 2 Нажата клавиша SysReq.
- 3 Состояние клавиши Pause.
- 4 Нажата клавиша ScrollLock.
- 5 Нажата клавиша NumLock.
- 6 Нажата клавиша CapsLock.
- 7 Нажата клавиша Insert.

ASCII

ASCII (англ. *American Standard Code for Information Interchange*) — американская стандартная кодировочная таблица для печатных символов и некоторых специальных кодов.

ASCII представляет собой кодировку для представления десятичных цифр, латинского и национального алфавитов, знаков препинания и управляющих символов. Изначально разработанная как 7-битная, с широким распространением 8-битного байта ASCII стала восприниматься как половина 8-битной. В компьютерах обычно используют расширения ASCII с задействованным 8-м битом и второй половиной кодовой таблицы.

Наложение символов

Благодаря символу BS (возврат на шаг) на принтере можно печатать один символ поверх другого. В ASCII было предусмотрено добавление таким образом диакритики к буквам, например:

- a BS ' → á
- a BS ` → à
- a BS ^ → â
- o BS / → ø
- c BS , → ç
- n BS ~ → ñ

Если на символ накладывается тот же символ, то получается эффект жирного шрифта, а если на символ накладывается подчёркивание, то получается подчёркнутый текст.

- a BS a → a
- a BS _ → a

Национальные варианты ASCII

Стандарт ISO 646 (ECMA-6) предусматривает возможность размещения национальных символов на месте @ [\] ^ ` { | } ~. В дополнение к этому, на месте # может быть размещён £, а на месте \$ — ₭. Такая система хорошо подходит для европейских языков, где нужны лишь несколько дополнительных символов. Вариант ASCII без национальных символов называется US-ASCII, или «International Reference Version».

Для некоторых языков с нелатинской письменностью (русского, греческого, арабского, иврита) существовали более радикальные модификации ASCII. Одним из вариантов был отказ от строчных латинских букв — на их месте размещались национальные символы (для русского и греческого — только заглавные буквы). Другой вариант — переключение между US-ASCII и национальным вариантом «на лету» с помощью символов SO (Shift Out) и SI (Shift In) — в этом случае в национальном варианте можно полностью устранить латинские буквы и занять всё пространство под свои символы.

Впоследствии оказалось удобнее использовать 8-битные кодировки (кодированные страницы), где нижнюю половину кодовой таблицы (0—127) занимают символы US-ASCII, а верхнюю (128—255) — дополнительные символы, включая набор национальных символов. Таким образом, верхняя половина таблицы ASCII до повсеместного внедрения Юникода активно использовалась для представления локализованных символов, букв местного языка. Отсутствие единого стандарта размещения кириллических символов в таблице ASCII доставляло множество проблем с кодировками (КОИ-8, Windows-1251 и другие). Другие языки с нелатинской письменностью тоже страдали из-за наличия нескольких разных кодировок.

В Юникоде первые 128 символов тоже совпадают с соответствующими символами US-ASCII. ASCII-коды используются также для определения нажатой клавиши при программировании. Для стандартной QWERTY-клавиатуры таблица кодов выглядит следующим образом:

Escape		F1	F2		F3		F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	Print Screen	Scroll Lock	Pause				
` `e												- =	= +	Back Space	Insert	Home	Page Up	Num Lock	/ доп.	* доп.	+ доп.	
Tab	Q	W	E		R	T	Y	U	I	O	P	[]			Delete	End	Page Down	7 доп.	8 доп.	9 доп.		
Caps Lock	A	S	D		F	G	H	J	K	L	; ж	' э	Enter				4 доп.	5 доп.	6 доп.	Enter доп.		
Shift	Z	X	C		V	B	N	M	, <	.	>	/	Shift \			Up		1 доп.	2 доп.	3 доп.		
Ctrl	win	Alt	Space Bar		Alt win	list	Ctrl		Left	Down	Right	Ins/0 45/96	Del/. 46/110									

Командная строка DOS

Среду командной оболочки Windows запускают разными способами, в частности указывая параметры при запуске Cmd.exe или используя собственный стартовый файл, хранящийся в каталоге %SystemRoot%\System32.

Кроме того, командная строка может работать в пакетном режиме для выполнения набора команд. В пакетном режиме командная строка считывает и выполняет команды одну за другой. Работая с командной строкой Windows, вы должны понимать, откуда берутся используемые вами команды. «Родные» команды (встроенные в операционную систему) бывают двух видов:

1. внутренние — существуют внутри командной оболочки; у них нет отдельных исполняемых файлов;
2. внешние — реализованы в отдельных исполняемых файлах, которые обычно хранятся в каталоге %SystemRoot%\System32.

Краткий справочник по командам командной оболочки (Cmd.exe)

- assoc Выводит или изменяет сопоставления (associations) типов файлов
- break Задаёт точки останова при отладке
- call Вызывает из сценария процедуру или другой сценарий
- color Задаёт цвета текста и фона окна командной оболочки
- echo Выводит текст в окно командной строки или задаёт, надо ли отображать команды на экране (on|off)
- endlocal Отмечает конец локализации (локальной области видимости) переменных
- exit Выход из оболочки командной строки
- for Выполняет заданную команду для каждого файла в наборе
- fttype Выводит или изменяет текущие типы файлов в сопоставлениях расширений файлов с программами
- goto Указывает, что интерпретатор команд должен перейти настройку с заданной меткой в пакетном сценарии
- if Выполняет команды по условию
- path Показывает или задаёт путь к командам, используемый операционной системой при поиске исполняемых файлов и сценариев
- pause Останавливает выполнение пакетного файла и ожидает ввода с клавиатуры
- popd Делает текущим каталог, имя которого было сохранено командой PUSHDD
- prompt Указывает, какой текст должен показываться в строке приглашения
- pushd Сохраняет имя текущего каталога и при необходимости делает текущим заданный каталог
- rem Помечает комментарии в пакетном сценарии или Config.nt
- set Показывает текущие переменные окружения или задаёт временные переменные для текущей командной оболочки
- setlocal Отмечает начало локализации (локальной области видимости) переменных в пакетных сценариях
- shift Сдвигает позицию замещаемых параметров в пакетных сценариях
- start Запускает заданную программу или команду в отдельном окне
- title Задаёт заголовок окна командной оболочки
- verify Включает режим проверки файлов после записи на диск
- vol Показывает метку и серийный номер дискового тома

Синтаксис любой внутренней команды (и большинства внешних) можно получить, введя в командной строке имя команды и /?, например: `copy /?`

Командная оболочка — весьма мощная среда работы с командами и сценариями. В командной строке можно запускать команды разных типов: встроенные команды, утилиты Windows и версии приложений, рассчитанные на командную строку. Независимо от типа каждая команда, которую вы будете

использовать, должна соответствовать одним и тем же синтаксическим правилам. Согласно этим правилам, за именем команды идут обязательные или необязательные аргументы. Кроме того, аргументы могут использовать перенаправление ввода, вывода или стандартных ошибок.

Выполняя команду в командной оболочке, вы инициируете такую последовательность событий.

1. Командная оболочка заменяет любые переменные, введенные в тексте команд, их текущими значениями.

2. Если введена группа или цепочка из нескольких команд, строка разбивается на отдельные команды, которые в свою очередь разбиваются на имя и аргументы команды. Далее команды обрабатываются по отдельности.

3. Если в имени команды указан путь, командная оболочка ищет команду по этому пути. Если в указанном каталоге такой команды нет, командная оболочка возвращает ошибку.

4. Если в имени команды не задан путь, командная оболочка сначала пытается разрешить имя команды на внутреннем уровне. Если найдена внутренняя команда с таким именем, значит, вызвана внутренняя команда, которую сразу же можно выполнить. Если внутренней команды с таким именем нет, командная оболочка сначала ищет исполняемый файл команды в текущем каталоге, а затем в каталогах, перечне в переменной окружения PATH. Если файла команды нет ни в одном из этих каталогов, командная оболочка возвращает ошибку.

5. Если команда найдена, она выполняется с заданными аргументами и при необходимости ввод считывается из источника, указанного в этих аргументах. Вывод и ошибки команд показываются в окне командной строки или направляются заданному приемнику вывода и ошибок. Как видите, на выполнение команд влияют многие факторы, в том числе пути к командам, перенаправление ввода-вывода, группирование или создание цепочек команд.

При работе с командной оболочкой вы, вероятно, запускали ее, открывая меню Start (Пуск) и выбирая Programs (Программы) или All Programs (Все программы), затем Accessories (Стандартные) и Command Prompt (Командная строка). Другие способы запуска командной строки — диалоговое окно Run (Запуск программы) или ввод cmd в другом, уже открытом окне командной оболочки.

Сценарии командной строки — текстовые файлы с командами, которые вы хотите выполнить. Это те же команды, которые обычно вводятся в командной оболочке Windows. Однако, вместо того чтобы вводить команды каждый раз, когда они понадобятся, можно создать соответствующий сценарий.

Поскольку сценарии состоят из стандартных текстовых символов, их можно создавать и редактировать в любом стандартном текстовом редакторе, скажем, в Notepad (Блокнот). Вводя команды, убедитесь, что каждая команда или группа команд, которые должны выполняться совместно, размещаются с новой строки. Это обеспечит их корректное выполнение. Закончив создание сценария командной строки, сохраните файл сценария с расширением .bat или .cmd. Оба расширения работают одинаково. Например, если вам надо создать сценарий для вывода имени системы, версии Windows и конфигурации IP, включите в файл SysInfo.bat или SysInfo.cmd следующие три команды:

Hostname

Ver
ipconfig -all

Команда **ECHO** служит двум целям: для записи текста в вывод (например в окно командной оболочки или текстовый файл) и для включения/выключения эхо-отображения команд. Обычно при выполнении команд сценария сами команды и вывод этих команд отображаются в консольном окне. Это называется эхо-отображением команд (command echoing).

Чтобы использовать команду ECHO для отображения текста, введите echo и текст, который надо вывести: echo The system host name is: hostname

Чтобы с помощью ECHO управлять эхо-отображением команд, введите echo off или echo on, например:

```
echo off
echo The system host name is:
hostname
```

Теперь посмотрим, как подавляется эхо-отображение команд. Запустите командную оболочку, введите echo off, затем другие команды. Вы увидите, что приглашение командной строки больше не выводится. Вместо него появляется только то, что набирается в консольном окне, и вывод выполненных команд. В сценариях команда ECHO OFF отключает эхо-отображение команд и приглашение командной строки. Добавляя в свои сценарии команду ECHO OFF, вы предотвращаете загромождение окна командной оболочки или файла текстом команд, если вас интересует лишь вывод от этих команд.

Часто при работе с компьютером пользователя или удаленным сервером возникает необходимость в получении базовой информации о системе вроде имени зарегистрированного в ней пользователя, текущего системного времени или местоположения определенного файла. Команды, которые позволяют собрать основную информацию о системе, включают:

1. DRIVERQUERY — выводит список всех установленных драйверов устройств и их свойства, в том числе имя модуля (module name), отображаемое имя (display name), тип драйвера и дату сборки (driver link date). В режиме отображения всей информации (/V) сообщается статус (status) и состояние (state) драйвера, режим запуска, сведения об использовании памяти и путь в файловой системе. Параметр /V также включает вывод детальной информации обо всех неподписанных драйверах.

2. SYSTEMINFO — выдает подробную информацию о конфигурации системы, в том числе сведения о версии, типе и изготовителе операционной системы, процессоре, версии BIOS, объеме памяти, региональных стандартах, часовом поясе и конфигурации сетевого адаптера.

3. NOW — отображает текущую системную дату и время в 24-часовом формате, например Sat May 9 12:30:45 2003. Доступна только в Windows Server 2003 Resource Kit;

4. WHOAMI — сообщает имя пользователя, зарегистрированного в системе на данный момент, например adatum\administrator.

Возможности NTFS

- восстанавливаемость (recoverability) — способность файловой системы возвращаться к работоспособному состоянию после возникновения сбоя. Реализуется такая возможность, во первых, за счет поддержки атомарных транзакций, во вторых, за счет избыточности хранения информации. Атомарная транзакция (atomic

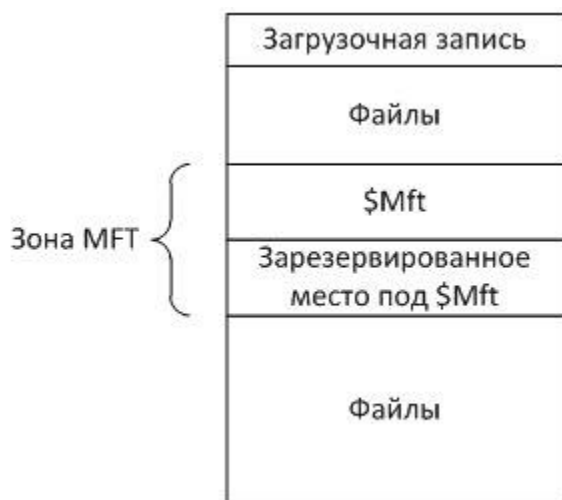
transaction) – операция с файловой системой, приводящая к её изменению, которая либо полностью успешно выполняется, либо не выполняется вообще (т. е. в случае сбоя во время атомарной транзакции все изменения откатываются). Избыточность используется при хранении важнейших данных файловой системы, критически необходимых для её корректной работы;

- безопасность (security) – защищенность файлов от несанкционированного доступа. Реализуется при помощи модели безопасности Windows, рассмотренной в лекции 9 "Безопасность в Windows";

- шифрование (encryption) – преобразование файла в зашифрованный код, который невозможно прочесть без ключа. Обычные механизмы безопасности, такие как назначение прав доступа пользователей к файлам, не обеспечивают полной защиты информации, например, в случае перемещения диска на другой компьютер. Администратор операционной системы всегда может получить доступ к файлам других пользователей, даже на том NTFS. Поэтому в NTFS включена поддержка шифрующей файловой системы EFS (Encrypting File System), которая позволяет легко зашифровывать и расшифровывать файлы;

- поддержка RAID (Redundant Array of Inexpensive (Independent) Disks – массив недорогих (независимых) дисков с избыточностью) – возможность использования для хранения информации нескольких дисков; данные с одного диска автоматически копируются на другие, обеспечивая тем самым повышенную надежность;

- дисковые квоты для пользователей (Per-User Volume Quotas) – возможность выделения для каждого пользователя определенного пространства на диске (квоты); NTFS не позволяет пользователю записывать данные на диск сверх выделенной квоты.



Структура NTFS

В начале тома находится загрузочная запись тома (Volume Boot Record), в которой содержится код загрузки Windows, информация о томе (в частности, тип файловой системы), адреса системных файлов (\$Mft и \$MftMirr – см. далее). Загрузочная запись занимает обычно 8 КБ (16 первых секторов).

В определенной области тома (адрес начала этой области указывается в загрузочной записи) расположена основная системная структура NTFS – главная таблица файлов (Master File Table, MFT). В записях этой таблицы содержится вся информация о расположении файлов на томе, а небольшие файлы хранятся прямо в записях MFT.

Важной особенностью NTFS является то, что вся информация, как пользовательская, так и системная, хранится в виде файлов. Имена системных файлов начинаются со знака "\$". Например, загрузочная запись тома содержится в файле \$Boot, а главная таблица файлов – в файле \$Mft. Такая организация информации позволяет единообразно работать как с пользовательскими, так и с системными данными на томе.

Поскольку MFT является важнейшей системной структурой, к которой при операциях с томом наиболее часто происходят обращения, выгодно хранить файл \$Mft в непрерывной области логического диска, чтобы избежать его фрагментации (размещения в разных областях диска), и, следовательно, повысить скорость работы с ним. С этой целью при форматировании тома выделяется непрерывная область, называемая зоной MFT (MFT Zone). По мере увеличения главной таблицы файлов, файл \$Mft расширяется, занимая зарезервированное место в зоне.

Остальное место на томе NTFS отводится под файлы – системные и пользовательские.

Файлы NTFS

Как уже обсуждалось, основная информация о файле содержится в файловой записи (File Record) размером 1 КБ таблицы MFT, а небольшие файлы целиком хранятся в файловой записи.

Файловая запись состоит из заголовка (Header) и набора атрибутов (Attribute). В заголовке содержится служебная информация о файловой записи, например, её тип и размер. Все данные, относящиеся непосредственно к файлу, хранятся в виде атрибутов. Названия атрибутов, так же как и системных файлов, начинаются с "\$". Например, отдельными атрибутами являются имя файла (\$FILE_NAME), информация о его свойствах (\$STANDARD_INFORMATION), данные файла (\$DATA). Типичная файловая запись представлена на рис..



На диске файловая запись всегда расположена в начале сектора, первые байты файловой записи кодируют слово "FILE" (ASCII-коды: 46 49 4C 45). Конец записи определяется 4 байтовой последовательностью FF FF FF FF.

Физически атрибут файла хранится в виде потока байтов (stream) – простой последовательности байтов. Такое представление позволяет одинаковым образом работать с разнотипными атрибутами, а также добавлять нестандартные пользовательские атрибуты.

Каждый атрибут состоит из заголовка (attribute header), определяющего тип атрибута и его свойства, и тела (attribute body), содержащего основную информацию атрибута.

Вопросы для самоконтроля

1. Программное обеспечение.
2. Виды программного обеспечения.
3. Прикладное программного обеспечения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

Установка, конфигурирование клавиатуры

Цель: изучить конструкцию и принцип работы клавиатуры, уметь подключать и настраивать параметры клавиатуры.

Ход работы:

Принцип действия клавиатуры. Основным элементом клавиатуры являются клавиши. Сигнал при нажатии клавиши регистрируется контроллером клавиатуры и передаётся в виде так называемого скэн-кода на материнскую плату. Скэн-код – это однобайтовое число, младшие 7 бит которого представляют идентификационный номер, присвоенный каждой клавише. На материнской плате ПК для подключения клавиатуры также используется специальный контроллер.

Когда скэн-код поступает в контроллер клавиатуры, инициализируется аппаратное прерывание, процессор прекращает свою работу и выполняет процедуру, анализирующую скэн-код. Скэн-код трансформируется в код символа (так называемые коды ASCII). При этом обрабатываемая процедура сначала определяет установку клавишей и переключателей, чтобы правильно получить вводимый код (например, «ф» или «Ф»). Затем введённый код помещается в буфер клавиатуры, представляющий собой область памяти, способную запомнить до 15 вводимых символов. Контроллер клавиатуры выполняет функции самоконтроля в процессе загрузки системы. Процесс самоконтроля при загрузке отображается однократным миганием трёх индикаторов клавиатуры.

Драйвер клавиатуры служит для отображения на экране набранного на клавиатуре и обычно является составной частью любой операционной системы. Драйвер клавиатуры операционной системы MS-DOS называется KEYB.COM. После установки операционной системы DOS он находится, как правило, в директории DOS. При установке операционной среды Windows 95/98 драйвер клавиатуры автоматически записывается в стартовом файле AUTOEXEC.BAT.

Блок клавиатуры в настольных ПК конструктивно выполнен автономно от основной платы компьютера, и, кроме клавиатуры, содержит контроллер клавиатуры, состоящий из буферной памяти и схемы управления. Он подключается к системной плате с помощью 4-проводного интерфейса (линии интерфейса используются для передачи тактовых импульсов, данных, напряжения питания +5 В, последний – «земля»). Для клавиатур существует несколько вариантов интерфейсов: стандартный разъем DIN, разъем PS/2, инфракрасный порт, интерфейс USB.

Контроллер клавиатуры осуществляет:

- сканирование (опрос) состояния клавиш;
- буферизацию (временное запоминание) до 20 отдельных кодов клавиш на время между двумя соседними опросами клавиатуры со стороны МП;
- преобразование с помощью программируемых системных таблиц (драйвера клавиатуры) кодов нажатия клавиш (скэн-кодов) в коды ASCII.
- тестирование (проверку работоспособности) клавиатуры при включении ПК.

Конструкция клавиатуры. По конструктивному исполнению подразделяются на клавиатуры с пластмассовыми штырями, со щелчком, с микропереключателями и сенсорные.

Клавиатуры с пластмассовыми штырями выполняются таким образом, что под каждой клавишей находится пластмассовый штырь, установленный вертикально,

нижний конец которого выполнен в виде штемпеля (клейма), изготовленного из композиции

резины с металлом. Ниже этого резинового штемпеля находится пластина с контактными площадками, замыкается электрическая цепь, что воспринимается контроллером клавиатуры. Недостатком такой клавиатуры является высокая чувствительность клавиши к вибрации при нажатии, что приводит к многократному отображению символов на экране при печати с высокой скоростью.

Клавиатура со щелчком выполнена так, что при нажатии клавиши её механическое сопротивление становится тем больше, чем глубже она зажимается. Для преодоления этого сопротивления необходимо затратить определённую силу, после чего клавиша нажимается легко. Нажатие и отпускание клавиши сопровождается щелчком, отсюда и название. Клавиатуры со щелчком позволяют обеспечить уверенность в том, что клавиша нажата, а это повышает скорость ввода информации.

Клавиатуры с микропереключателем имеют характеристики, аналогичные клавиатурам со щелчком. Но микропереключатели, в том числе герконы (герметические контакты), характеризуются большей прочностью и длительным сроком службы.

Клавиатура с герконами содержит переключатели клавишей с пружинными контактами из ферромагнитного материала, помещёнными в герметизированный стеклянный баллон. Контакты приходят в соприкосновение (или размыкаются) под действием магнитного поля электромагнита, установленного снаружи баллона.

Принцип действия *сенсорной клавиатуры* основан на усилении разности потенциалов, приложенной к чувствительному элементу. Количество этих элементов соответствует количеству клавишей. В качестве чувствительных элементов используются токопроводящие контактные площадки в виде, например, одного или двух прямоугольников, разделённых общим зазором. В момент касания пальцами контактных площадок статический потенциал усиливается специальной схемой, на выходе которой формируется сигнал, аналогичный сигналу, возникающему при нажатии клавиши обычной механической клавиатуры. Сенсорные клавиатуры самые долговечные, поскольку в них отсутствуют какие-либо механические элементы, и информация о нажатии «клавиши» формируется только электроникой.

Вопросы для самоконтроля

1. Типы периферийных устройств.
2. Устройства ввода информации.
3. Устройства вывода информации.
4. Дополнительные устройства.
5. Способы подключения периферийных устройств к компьютеру.
6. Функции клавиш.
7. Комбинации клавиш.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12

Основные интерфейсы подключения мыши

Цель: изучить конструкции мыши, чистка манипулятора. Знать типы интерфейсов мыши, уметь настраивать мышь под конкретного пользователя.

Ход работы:

Конструкция и принцип работы мыши: Оптико-механическая мышь состоит из следующих основных компонентов. В нижней части плоскости корпуса мыши находится отверстие, которое открывается поворотом пластмассовой шайбы. Под шайбой находится шарик диаметром 1.5-2 см, изготовленный из металла с резиновым покрытием. В непосредственном контакте с шариком находятся валики. Причём только один из валиков служит для управления шариком, а другие два регистрируют механическое передвижение мыши. При перемещении мыши по коврику шарик приходит в движение и вращает соприкасающиеся с ним валики. Оси вращения валиков взаимно перпендикулярны. На этих осях установлены диски с прорезями, которые вращаются между двумя пластмассовыми цоколями. На одном цоколе находится источник света, а на другом – фоточувствительный элемент (фотодиод, фоторезистор или фототранзистор). С помощью такого фотодатчика растрового типа точно определяется относительное перемещение мыши. С помощью двух растровых датчиков определяется направление перемещения мыши (по последовательности освещения фоточувствительных элементов) и скорость перемещения в зависимости от частоты импульсов. Импульсы с выхода фоточувствительных элементов при помощи микроконтроллера преобразуются в совместимые с ПК данные и передаются на материнскую плату.

Трэкбол: Трэкбол по конструкции напоминает мышь, у которой шар расположен не внутри корпуса, а на верхней его части. *Принцип действия и способ передачи данных* трэкбола такой же, как у мыши. Обычно трэкбол использует оптико-механический принцип регистрации положения шарика.

Большинство трэкболов управляются через последовательный порт, причем назначение выводов аналогично разъему мыши. *Основные отличия трэкбола от мыши* в том, что трэкбол обладает стабильностью за счет тяжелого корпуса и не требует специальной площадки для движения. Для пользователей ПК типа Notebook и Laptop имеются встроенные или подключаемые трэкболы.

Джойстик: Джойстик – незаменимое устройство ввода в области компьютерных игр.

Создавался джойстик для использования на специальных военных тренажерах и обычно имитировал устройство управления какой-либо военной техникой. *Цифровые джойстики*, как правило, применяются в игровых приставках и в игровых компьютерах.

Любой джойстик состоит из двух элементов: координатной части – ручки или руля, перемещение которой меняет положение виртуального объекта в пространстве, и функциональных кнопок. Число кнопок может быть от 3 до 8, и большинству из них, кроме главной кнопки «Огонь» или гашетки, можно в зависимости от игры присваивать разные значения: смена оружия, короба скоростей и т.д.

Для ПК в качестве устройства ввода (управления) в основном применяются *аналоговые джойстики*. Использование цифровых джойстиков требует установки в

компьютер специальной карты или применения переходника с одного разъема на другой.

Аналоговый джойстик имеет существенное преимущество перед цифровым: цифровой джойстик реагирует в основном на положение управляющей ручки (влево, вправо, вверх, вниз) и статус кнопки «огонь», аналоговый же регистрирует минимальные движения ручки управления, что обеспечивает более точное управление.

Некоторые модели джойстиков имеют своеобразную «обратную связь»: при использовании их для «стрельбы» ручка дает эффект «отдачи», какая бывает у настоящего оружия. Некоторые модели обладают ощутимым сопротивлением, имитирующим управление настоящим летательным аппаратом и позволяющим более точно регулировать перемещение виртуального объекта.

Дигитайзер: Дигитайзер, или графический планшет – устройство для оцифровки графических изображений, позволяющее преобразовывать в векторный формат изображение, полученное в результате движения руки оператора.

Дигитайзер используется в системах автоматизированного проектирования (САПР) для ввода в компьютер графической информации в виде чертежей и рисунков: проектировщик водит пером-курсором по планшету, а изображение фиксируется в виде графического файла.

Дигитайзер состоит из двух элементов: основания (планшета) и устройства указания (пера или курсора), перемещаемого по поверхности основания. При нажатии на кнопку курсора его положение на поверхности планшета фиксируется и координаты передаются в компьютер.

Принцип действия дигитайзера основан на регистрации местоположения курсора с помощью встроенной в планшет сетки, состоящей из печатных проводников с шагом между соседними проводниками от 3 до 6 мм. Механизм регистрации обеспечивает получение высокого разрешения дигитайзера, определяемого шагом считывания информации, достигающим до 100 линий на миллиметр. Скорость обмена дигитайзера с компьютером зависит от оператора и достигает 100-200 точек в секунду.

Дигитайзеры подразделяются на электростатические и электромагнитные в зависимости от механизма определения местоположения устройства указания.

В электростатических дигитайзерах регистрируется локальное изменение электростатического потенциала сетки под курсором.

В электромагнитных дигитайзерах курсор является источником излучения электромагнитного сигнала, воспринимаемого сеткой, что делает дигитайзеры этого типа чувствительными к помехам, создаваемым внешними источниками, например мониторами.

Графические планшеты дигитайзеров выполняются на твердой (планшетные) и гибкой основах (гибкие). Дигитайзеры на гибкой основе имеют меньший вес, более компактны, удобны при транспортировке и более дешевые.

Устройства указания в дигитайзерах выполняются в виде курсора или пера.

Перо представляет собой указку, снабженную одной, двумя или тремя кнопками. Существуют перья, определяющие усилие, с которым наконечник пера прижимается к планшету, и имеющие 256 градаций нажима. От степени нажима зависит толщина линии, цвет в палитре и его оттенок.

Курсоры применяются в основном проектировщиками в САПР. Они выполняются 4-, 8-, 12-, 16-клавишными. Обычно используются от 2 до 4 клавишей, остальные программируются в программах-приложениях, например в Autocad.

Интерфейсы мыши: С электронной точки зрения мышь является последовательным устройством (обмен данными с компьютером происходит в последовательном режиме, т.е. побитно, по специальному протоколу под управлением драйвера мыши). Наиболее распространены следующие типы интерфейсов мыши: последовательная мышь, мышь PS/2, USB-мышь, беспроводная.

Последовательная мышь подключается к компьютеру через последовательный порт RS-232. Каких-либо дополнительных драйверов в операционной системе Windows для такой мыши загружать не надо. Операционная система автоматически определяет наличие мыши, подключенной к портам COM1-COM4, и регистрирует ее.

Мышь PS/2 использует типичный 6-контактный круглый разъем. Т.к. электрические параметры интерфейсов PS/2 и RS-232 для манипуляторов одинаковы, то с помощью переходника их можно подключать к любому интерфейсу компьютера. Мышь RS-232 через переходник подключается к порту PS/2 и наоборот. Но всегда желательно подключать мышь (даже RS-232) к порту PS/2.

USB-мышь может подключаться к USB-порту, даже если к компьютеру подключена мышь с другим интерфейсом. В этом случае курсором на равных основаниях управляют обе мыши. Конфликтов между ними не наблюдается.

Современные мыши с интерфейсом USB обладают полезным свойством – их контроллер автоматически определяет, к какому типу интерфейса подключена мышь. Поэтому USB-мышь можно через переходник подключать к портам PS/2 и RS-232.

Для подключения мыши к компьютеру надо лишь правильно вставить штекер мыши в нужный разъем на корпусе компьютера. Все остальные проблемы по настройке параметров мыши берет на себя ОС.

Вопросы для самоконтроля

1. Виды устройств ввода.
2. Принцип работы устройств ввода.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13

Анализ конструкции и параметры работы сканера, установка, конфигурирование

Цель: изучить работу устройств оцифровки информации.

Ход работы:

Характеристики сканеров

1. Оптическое разрешение

Разрешение измеряется в точках на дюйм (англ. dots per inch- dpi).

Является основной характеристикой сканера. Сканер снимает изображение не целиком, а по строчкам. По вертикали планшетного сканера движется полоска светочувствительных элементов и снимает по точкам изображение строку за строкой. Чем больше светочувствительных элементов у сканера, тем больше точек он может снять с каждой горизонтальной полосы изображения. Это и называется оптическим разрешением. Стандартным разрешением для офисного сканера можно считать 300-600 точек на дюйм. На сканерах указывается два значения, например 600x1200 dpi, горизонтальное — определяется матрицей CCD, вертикальное - определяется количеством шагов двигателя на дюйм. Во внимание следует принимать минимальное значение.

Это так называемое оптическое разрешение (физическое или реальное), т.е. разрешение, которое способен дать непосредственно датчик сканера.

2. Интерполированное разрешение

Однако создаваемый сканером файл может оказаться и более высокого разрешения. Существуют программы, которые путем интерполяции увеличивают разрешение. Такое программное разрешение не сильно влияет на качество получаемого изображения и используется только для определенных случаев работы с графикой. Это разрешение, полученное при помощи математической обработки изображения, называется уже интерполированным. Не все сканеры выполняют интерполяцию. Его практически не применяют, потому что лучшие результаты можно получить, увеличив разрешение с помощью графических программ после сканирования.

3. Скорость работы

В отличие от принтеров, скорость работы сканеров указывают редко, поскольку она зависит от множества факторов. Иногда указывают скорость сканирования одной линии в миллисекундах.

4. Глубина цвета

Глубина цвета определяется битностью информации о цвете в одной точке. Измеряется количеством опенков, которые устройство способно распознать. Современные сканеры выпускают с глубиной цвета 24, 30, 36 бит. Если сказано в характеристике сканера, что глубина его цветопередачи 30 бит, то это означает следующее: в одной точке хранится информация о $2^{30}=16,7$ млн. цветов. Несмотря на то, что графические адаптеры пока не могут работать с глубиной цвета больше 24 бит, такая избыточность позволяет сохранять больше оттенков при преобразованиях картинки в графических редакторах.

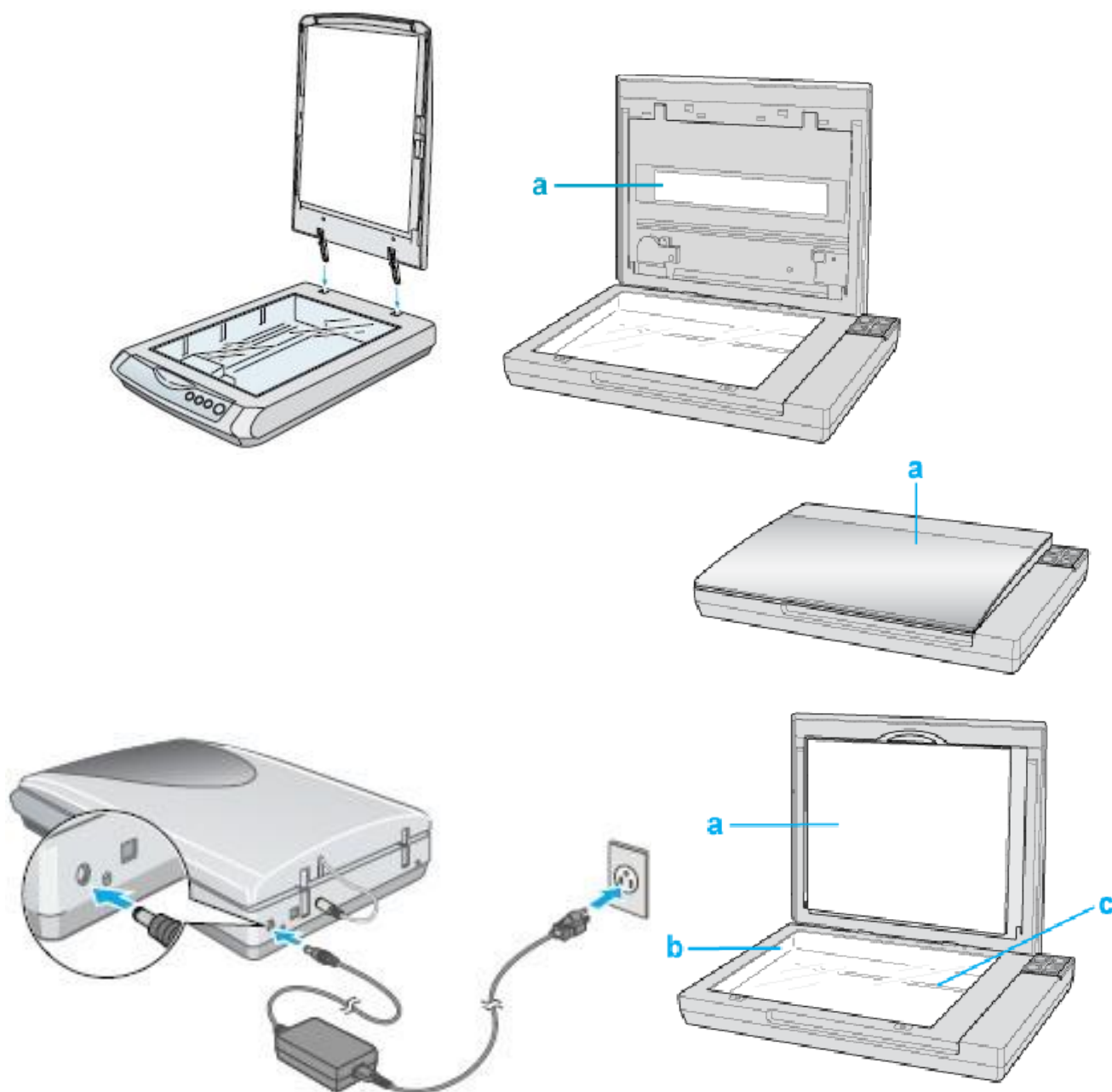
После оцифровки текста он представляется в виде изображения и необходимо провести его распознавание. Для этого применяются несколько программ

распознавания оптических образов. С русским текстом могут работать программы FineReader и Cunie.

Таким образом, при работе с текстом будет следующая последовательность действий: помещение оригинала на стекло сканера, запуск программы сканирования, получение изображения, распознавание текста из изображения, помещение распознанного текста в текстовый редактор и его редактирование, если это необходимо.

Если необходимо отсканировать рисунок, то изображение помещается на стекло сканера, сканируется и записывается в графическом файле или обрабатывается в графическом редакторе.

При отсутствии факсового аппарата, но при наличии факс-модемной платы в компьютере возможна посылка факсовых сообщений, используя возможности сканера как считывающего.



При выключении сканера из сети подождите минимум 10сек, и только тогда включайте его заново. Если включить сканер сразу, Вы можете его повредить.

Теперь подключаем USB-кабель. Один край подсоединяем к USB-разъему сканера (квадратный разъем), второй – в свободный USB-разъем на компьютере. Больше никаких действий не потребуется.

Теперь что касается первого сканирования. Поднимаем крышку сканера, кладем фотографию или документ, требующий сканирования, проверяем, чтобы он лежал ровно. Опускаем крышку, нажимаем Старт (Start). На компьютере появится панель, на которой будет отображено действие, которое нужно сделать. Выбираем путь сохранения файлов, формат, затем нажимаем Сохранить (Save). После окончания сканирования можно будет посмотреть обработанный файл в папке, которую Вы указали для сохранения.

Переходим к программам для сканирования. Одной из самых известных является **ABBYYFineReader**. С ее помощью можно сканировать и распознавать тексты и фотографии, сохранить отсканированную информацию в удобном для Вас формате (поддерживает около 20 форматов), работать с изображениями и многое другое. Еще одной удобной утилитой можно назвать **VueScan 8.6.27**(одна из последних версий). Кроме стандартного сканирования в ней можно произвести улучшение полученного изображения. Данная утилита поддерживает больше двух сотен моделей сканеров, работает с форматом файла RAW, а так же имеет множество других плюсов.

Условие эксплуатации сканера, могут быть следующими:

1. Температура эксплуатации: 10 до 35 градусов цельсия. Температура хранения от -40 до 70 градусов цельсия.

2. Влажность по эксплуатации от 15 до 85% относительной влажности. Влажность при хранении от 0 до 90% относительной влажности.

Вопросы для самоконтроля

1. Способы подключения сканера.
2. Установка драйвера.
3. Настройка сканера по локальной сети.
4. Неисправности сканера.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14

Исследование основных причин неисправностей и методов их устранения

Цель: изучить основные причины неисправностей и методы их устранения.

Ход работы:

Обязательным этапом изготовления МПС должен быть этап отладки аппаратной части. Отладка необходима также в случае появления нарушений в работе готового устройства.

Под отладкой понимается проверка работоспособности всех элементов МПС во всех запрограммированных режимах работы. К элементам МПС можно отнести МП; магистраль; ПЗУ; ОЗУ; порты ввода/вывода. Опытные (не серийные) образцы МПС отлаживает, как правило, разработчик МПС.

Необходимость отладки возникает по причине ошибок, которые возникают на всех стадиях продвижения проекта: ошибок разработчика, ошибок конструктора, ошибок при производстве печатной платы МПС, ошибок радиомонтажника, а также неисправности микросхем.

На фоне развития автоматизированных средств поиска неисправностей в аппаратуре, построенной на основе микропроцессоров, для их отладки широко используются методы, применяемые при работе с обычными электронными устройствами. Специалист по обслуживанию микропроцессорной системы по-прежнему должен знать ее устройство и принципы функционирования. Существенную помощь при этом могут оказать электрические схемы и другая документация, включающая, например, таблицы размещения информации в памяти и даже листинги программ.

Многие проблемы, встречающиеся при обслуживании микропроцессорных систем и ПК, характерны для большинства электрических устройств. К их числу относятся

- неисправности источников питания;
- некачественность соединений;
- загрязненность контактов переключателей;
- неисправности конденсаторов, резисторов и т. д.

Однако кроме этих проблем, имеющих общий характер, обслуживание микропроцессорной аппаратуры затрудняется целым рядом ее специфических особенностей, примерами которых являются следующие:

-Сигналы внутри микроЭВМ передаются по шинам, обычно содержащим до 8, 16 или 32 линий связи.

-Информация на этих шинах быстро сменяется и зависит в каждый момент времени от конкретной функции, реализуемой в микроЭВМ; таким образом, сигналы на шинах не обязательно являются повторяющимися.

-Многие устройства, входящие в систему, параллельно подсоединены к системным шинам. При обнаружении некорректной информации на какой-то линии шины или в соединительном узле необходимо еще выяснить, какое из устройств является причиной некорректности.

-На шинах не всегда имеет место осмысленная информация. Время от времени происходит смена передаваемой по шине информации, или она оказывается в неактивном состоянии, когда выходы всех подключенных к ней устройств находятся в состоянии высокого импеданса.

Перечень подобных проблем достаточно большой, и решение их с использованием лишь традиционного контрольного оборудования не представляется возможным. В этой главе будут кратко рассмотрены некоторые новые методы поиска неисправностей, разработанные с целью преодоления этих проблем: логический анализ, сигнатурный анализ и внутрисхемная эмуляция. Ни один из этих методов, будучи применен в отдельности, не решает всех проблем, но каждый из них позволяет сформировать сведения об источнике неисправности.

Следует, кроме того, отметить, что во многих случаях причины некорректного функционирования лежат за пределами микропроцессорной части системы, например в источниках питания или в интерфейсных устройствах. Не стоит пренебрегать здравым смыслом, который заставляет считать, что знание традиционных цифровых и аналоговых устройств может оказать существенную помощь при решении проблем, связанных с обслуживанием устройств, не являющихся микропроцессорными.

Вместо того чтобы пытаться рассмотреть здесь всеобъемлющий перечень возможных их неисправностей, пользование которым может само по себе оказаться затруднительным, ниже будет представлен некоторый набор практических рекомендаций, которые отражают опыт многолетней работы техников и инженеров - специалистов по обслуживанию электронной аппаратуры. Применение этих рекомендаций связано с относительно небольшими затратами времени и средств, и они позволяют снять многие вопросы, источником возникновения которых могла считаться микропроцессорная аппаратура.

Для каждого нового типа аппаратуры опытный инженер - специалист по обслуживанию - может выработать соответствующий набор приемов и методов, опирающийся на общие рекомендации и учитывающий конкретную специфику аппаратуры данного типа.

Периферийные устройства

Характерными неисправностями дисковой памяти являются неправильная ориентация и дефекты дисков. Пользователь может просто неаккуратно вставить диск. Дефекты дисков должны проявляться в виде отчетливых и недвусмысленных сообщений об ошибках. Необходимо всегда иметь резервные дубликаты дисков, и не стоит использовать основной экземпляр, пока не сняты сомнения об исправности дисководов. Чистка головок обычно не составляет труда, но юстировка дисководов и ремонт его электронных схем требуют гораздо большей квалификации.

С мониторами и дисплеями связаны проблемы другого плана. Хотя это довольно сложные устройства, технология их изготовления хорошо проработана, а принципы построения и функционирования вполне доступны специалистам по обслуживанию радио- и телевизионной аппаратуры, имеющим некоторый опыт практической работы. Несколько новыми для них могут оказаться дешифрирующие устройства клавиатур, но неисправности здесь обычно имеют явно выраженный механический характер. Экраны и схемы формирования изображений, имея относительно более высокую разрешающую способность, в основном аналогичны соответствующим узлам телевизионных приемников.

Вопросы для самоконтроля

1. Первичная диагностика.
2. Признаки неисправностей.
3. Устранение поломки, замена, ремонт.

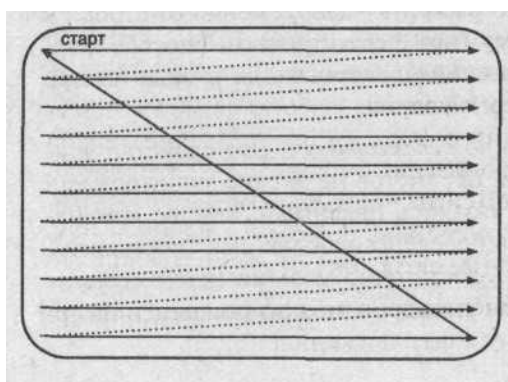
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №15

Мониторы на основе электронно-лучевой трубки. Жидкокристаллические мониторы. Плоскопанельные мониторы

Цель: изучить сведения о принципах работы монитора и его характеристиках.

Ход работы:

Для формирования *растра* в мониторе используются специальные сигналы. В цикле сканирования луч движется по зигзагообразной траектории от левого верхнего угла до правого нижнего. Прямой ход луча по горизонтали осуществляется сигналом *строчной (горизонтальной—H. Sync)* развертки, а по вертикали — *кадровой (вертикальной—V. Sync)* развертки. Перевод луча из крайней правой точки строки в крайнюю левую точку следующей строки (обратный ход луча по горизонтали) и из крайней правой позиции последней строки экрана в крайнюю левую позицию первой строки (обратный ход луча по вертикали) происходит с помощью специальных сигналов обратного хода.



Формирование раstra на экране монитора.

Таким образом, наиболее важными для монитора являются следующие параметры: *частота вертикальной (кадровой) развертки*, *частота горизонтальной (строчной) развертки*, а при работе с высокими разрешениями важна также *ширина полосы пропускания видеотракта*.

Описанный выше способ формирования изображения применяется и в телевизорах. Здесь частота обновления изображения (частота кадров) составляет 25 Гц. С первого взгляда кажется, что это очень низкая частота. Однако в телевидении для сокращения полосы частот спектра телевизионного сигнала применяется *чересстрочная развертка*, т. е. полный растр получается за два приема. Сначала за время, равное $1/50$ с, передаются (воспроизводятся) только нечетные строки: 1, 3, 5 и т. д. Эта часть раstra называется полем нечетных строк или нечетным полукадром. Затем развертывающий электронный луч быстро переводится от нижнего края экрана вверх и попадает в начало 2-ой (четной) строки. Далее луч прорисовывает все четные строки: 2, 4, 6 и т. д. Так формируется поле четных строк или четный полукадр. Если наложить оба полукадра друг на друга, то получится полный растр изображения.

Данный способ формирования изображения как в мониторах, так и в телевизорах оказался возможным благодаря двум свойствам, а точнее недостаткам, нашего зрения:

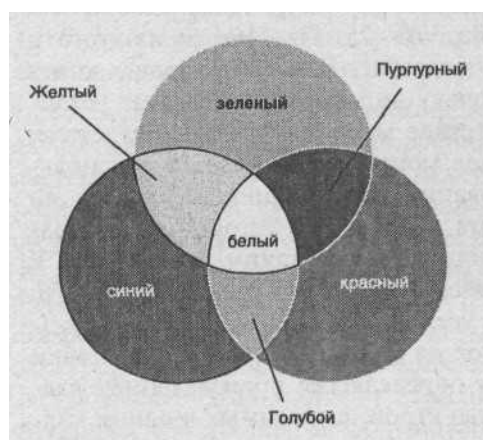
Инерционность восприятия световых раздражений, т. е. возникновение и прекращение фотохимических реакций в сетчатке глаза после начала и окончания воздействия импульса света происходит не мгновенно, а с задержкой, характеризующей эту инерционность. Для обычно встречающихся условий

наблюдения время возникновения зрительного ощущения составляет около 0,1 с. Время сохранения светового возбуждения составляет 0,4—1,0 с после окончания действия светового раздражителя. Благодаря такому свойству зрения оказалось, возможным производить поэлементную развертку изображения от строки к строке и от одного полукадра к другому (при чересстрочном способе формирования изображения), т. е. изображение представляется в виде быстро сменяющейся последовательности строк и кадров.

Ограниченная разрешающая способность по перемещениям. Это свойство учитывается при отображении движущихся предметов на экране монитора или телевизора. Для того чтобы движения казались плавными, каждое изменение положения предметов должно быть передано небольшими "порциями", т. е. различия в картинках должны быть достаточно малыми (как в мультипликации). Движение передается путем покадрового воспроизведения отдельных мало отличающихся друг от друга фаз движения.

Принцип формирования раstra у цветного монитора такой же, как и у монохромного. Однако в основу *способа формирования цветного изображения* положены другие важнейшие свойства цветового зрения:

Трехкомпонентность цветового восприятия. Это означает, что все цвета могут быть получены путем сложения (смешения) трех световых потоков, например красного, синего и зеленого, что позволило в цветных телевизорах и мониторах использовать метод аддитивного смешения цветов. Данный метод можно проиллюстрировать путем одновременной непрерывной проекции на экран изображений трех основных цветов при условии перекрывания ими одной и той же поверхности экрана.



Модель аддитивного смешения цветов.

В соответствии с теорией трехкомпонентного цветовосприятия, используя смешение трех основных цветов, оказалось возможным получить требуемую гамму цветовых оттенков. При смешении в определенной пропорции основных цветов — красного, синего и зеленого — получаются цвета, приведенные на рисунке.

Пространственное усреднение цвета. Если на цветном изображении имеются близко расположенные цветные детали, то с большого расстояния мы не различаем цвета отдельных деталей. Вся группа будет окрашена в один цвет в соответствии с законами смешения цветов. Это свойство зрения позволяет в электронно-лучевой трубке монитора формировать цвет одного элемента изображения из трех цветов расположенных рядом люминофорных зерен.

В соответствии с особенностями человеческого зрения, в ЭЛТ цветного монитора имеются три электронные пушки с отдельными схемами управления, а на

внутреннюю поверхность экрана нанесен люминофор трех основных цветов: красный, синий и зеленый. Чтобы каждая пушка "стреляла" только по своим пятнам люминофора, в каждом цветном кинескопе имеется специальная цветоделительная маска.

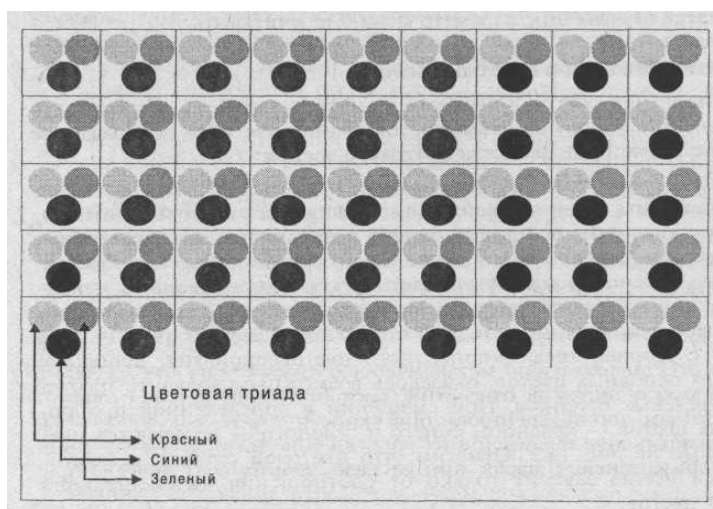
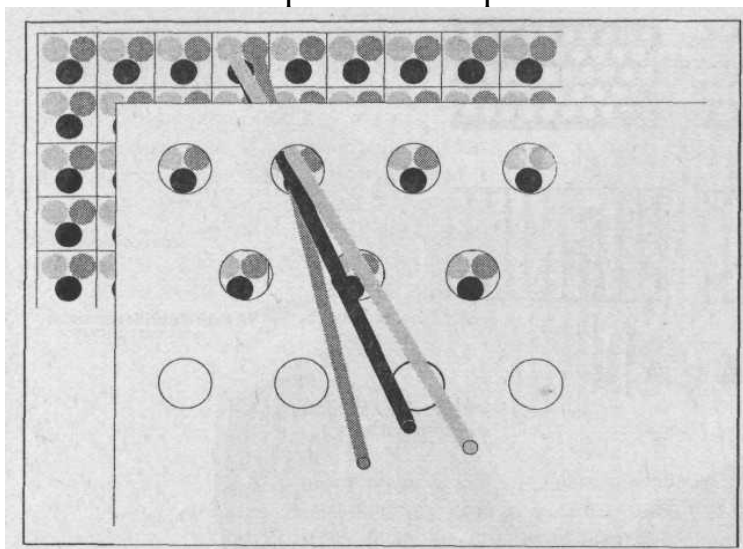


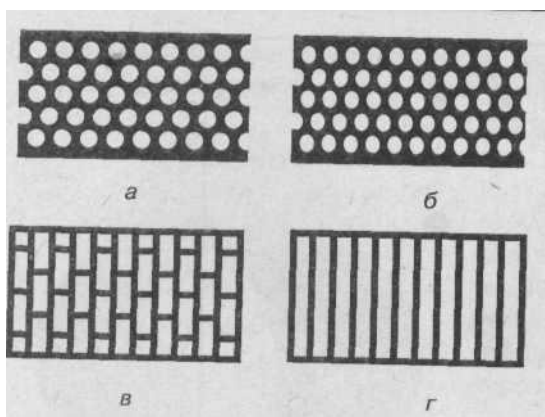
Схема размещения пикселей на экране монитора



Полная модель образования цветов на экране монитора.

В зависимости от расположения электронных пушек и конструкции цветоделительной маски различают ЭЛТ четырех типов, используемых в современных мониторах:

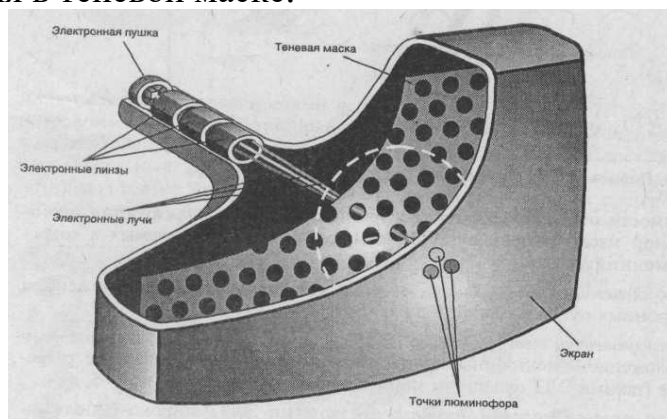
- ЭЛТ с *теневого маской (Shadow mask)* и дельтаобразным расположением электронных пушек — наиболее распространенные ЭЛТ.
- ЭЛТ с *улучшенной теневого маской (EDP — Enhanced Dot Pitch)* и планарным расположением электронных пушек, обеспечивающие повышенное разрешение (такими ЭЛТ оснащены мониторы фирмы Hitachi).
- ЭЛТ со *щелевой маской (Slot mask)* — этот тип ЭЛТ, широко используемый в телевизорах, применяется в мониторах фирмы NEC и носит название Cromaclear.
- ЭЛТ с *апертурной решеткой (Aperture grill, AG)*, к которым относятся ЭЛТ типа Trinitron фирмы Sony, Diamond Tron фирмы Mitsubishi и Sonic Tron фирмы ViewSonic.



Типы цветоделительной маски.

Теневая маска представляет собой металлическую пластину из специального материала — инвара с системой отверстий, соответствующих точкам люминофора, нанесенным на внутреннюю поверхность кинескопа. Очень низкий коэффициент линейного расширения инвара обеспечивает стабильность формы теневой маски при ее разогреве за счет электронной бомбардировки.

Апертурная решетка образована системой щелей, выполняющих ту же функцию, что и отверстия в теневой маске.



.Конструкция электронно-лучевой трубки с теневой маской.

Характеристики ЭЛТ-мониторов.

ЭЛТ-мониторы имеют следующие основные характеристики.

Диагональ экрана монитора — расстояние между левым нижним и правым верхним углом экрана, измеряемое в дюймах. Размер видимой пользователю области экрана обычно несколько меньше, в среднем на 1", чем размер трубки. Производители могут указывать в сопровождающей документации два размера диагонали, при этом видимый размер обычно обозначается в скобках или с пометкой «Viewablesize», но иногда указывается только один размер — размер диагонали трубки. В качестве стандарта для ПК выделились мониторы с диагональю 15", что примерно соответствует 36—39 см диагонали видимой области. Для работы в Windows желательно иметь монитор размером, по крайней мере, 17". Для профессиональной работы с настольными издательскими системами (НИС) и системами автоматизированного проектирования (САПР) лучше использовать монитор размером 20" или 21".

Размер зерна экрана определяет расстояние между ближайшими отверстиями в цветоделительной маске используемого типа. Расстояние между отверстиями маски измеряется в миллиметрах. Чем меньше расстояние между отверстиями в теневой

маске и чем больше этих отверстий, тем выше качество изображения. Все мониторы с зерном более 0,28 мм относятся к категории грубых и стоят дешевле. Лучшие мониторы имеют зерно 0,24 мм, достигая 0,2 мм у самых дорогостоящих моделей.

Разрешающая способность монитора определяется количеством элементов изображения, которые он способен воспроизводить по горизонтали и вертикали. Мониторы с диагональю экрана 19" поддерживают разрешение до 1920 x 14400 и выше.

Тип электронно-лучевой трубки следует принимать во внимание при выборе монитора. Наиболее предпочтительны такие типы кинескопов, как BlackTrinitron, BlackMatrix или BlackPlanar. Мониторы этих типов имеют особое люминофорное покрытие.

Потребляемая мощность монитора указывается в его технических характеристиках. У мониторов 14" потребляемая мощность не должна превышать 60 Вт.

Покрывтия экрана необходимы для придания ему антибликовых и антистатических свойств. Антибликовое покрытие позволяет наблюдать на экране монитора только изображение, формируемое компьютером, и не утомлять глаза наблюдением отраженных объектов. Существует несколько способов получения антибликовой (не отражающей) поверхности. Самый дешевый из них — протравливание. Оно придает поверхности шероховатость. Однако графика на таком экране выглядит нерезко, качество изображения низкое. Наиболее популярен способ нанесения кварцевого покрытия, рассеивающего падающий свет; этот способ реализован фирмами Hitachi и Samsung. Антистатическое покрытие необходимо для предотвращения прилипания к экрану пыли вследствие накопления статического электричества.

Защитный экран (фильтр) должен быть неизменным атрибутом ЭЛТ-монитора, поскольку медицинские исследования показали, что излучение, содержащее лучи в широком диапазоне (рентгеновское, инфракрасное и радиоизлучение), а также электростатические поля, сопровождающие работу монитора, могут весьма отрицательно сказываться на здоровье человека.

По технологии изготовления защитные фильтры бывают: сеточные, пленочные и стеклянные. Фильтры могут крепиться к передней стенке монитора, навешиваться на верхний край, вставляться в специальный желобок вокруг экрана или надеваться на монитор.

Сеточные фильтры практически не защищают от электромагнитного излучения и статического электричества и несколько ухудшают контрастность изображения. Однако эти фильтры неплохо ослабляют блики от внешнего освещения, что немаловажно при длительной работе с компьютером.

Пленочные фильтры также не защищают от статического электричества, но значительно повышают контрастность изображения, практически полностью поглощают ультрафиолетовое излучение и снижают уровень рентгеновского излучения. Поляризационные пленочные фильтры, например фирмы Polaroid, способны поворачивать плоскость поляризации отраженного света и подавлять возникновение бликов.

Стеклянные фильтры производятся в нескольких модификациях. Простые стеклянные фильтры снимают статический заряд, ослабляют низкочастотные

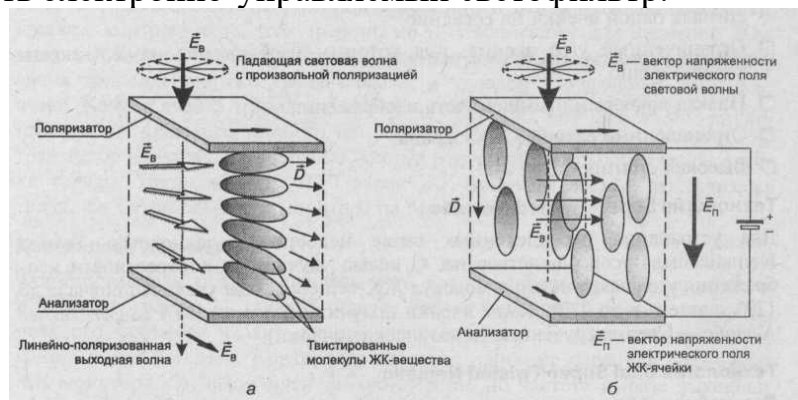
электромагнитные поля, снижают интенсивность ультрафиолетового излучения и повышают контрастность изображения. Стеклопленочные фильтры категории «полная защита» обладают наибольшей совокупностью защитных свойств: практически не дают бликов, повышают контрастность изображения в полтора-два раза, устраняют электростатическое поле и ультрафиолетовое излучение, значительно снижают низкочастотное магнитное (менее 1000 Гц) и рентгеновское излучение. Эти фильтры изготавливаются из специального стекла.

Безопасность монитора для человека регламентируется стандартами ТСО: ТСО 92, ТСО 95, ТСО 99, предложенными Шведской конфедерацией профсоюзов. ТСО 92, выпущенный в 1992 г., определяет параметры электромагнитного излучения, дает определенную гарантию противопожарной безопасности, обеспечивает электрическую безопасность и определяет параметры энергосбережения. В 1995 г. стандарт существенно расширили (ТСО 95), включив в него требования к эргономике мониторов. В ТСО 99 требования к мониторам еще более ужесточили. В частности, стали жестче требования к излучениям, эргономике, энергосбережению, пожаробезопасности. Присутствуют здесь и экологические требования, которые ограничивают наличие в деталях монитора различных опасных веществ и элементов, например тяжёлых металлов.

Принципы действия ЖК-мониторов.

Основным элементом ЖК-монитора является ЖК-экран, состоящий из двух панелей, выполненных из стекла, между которыми размещен слой жидкокристаллического вещества. Эти стеклянные панели обычно называют *подложками*. Как и в обычном мониторе, экран ЖК-монитора представляет собой совокупность отдельных элементов — ЖК-ячеек, каждая из которых генерирует 1 пиксель изображения. Однако, в отличие от зерна люминофора ЭЛТ, ЖК-ячейка сама не генерирует свет, а лишь управляет интенсивностью проходящего света, поэтому ЖК-мониторы всегда используют подсветку.

По сути *ЖК-ячейка* представляет собой электронно-управляемый светофильтр, принцип действия которого основан на эффекте поляризации световой волны. Жидкокристаллическое вещество, размещенное между подложками, имеет молекулы вытянутой формы, называемые *нематическими*. Благодаря этому молекулы ЖК-вещества имеют упорядоченную ориентацию, что приводит к появлению *оптической анизотропии*, при которой показатель преломления ЖК-вещества зависит от направления распространения световой волны. Если нанести на подложки мелкие бороздки, то молекулы ЖК-вещества будут ориентированы вдоль этих бороздок. Другим важным свойством ЖК-вещества является зависимость ориентации молекул от направления *внешнего электрического поля*. Используя два этих свойства, можно создать электронно-управляемый светофильтр.



Принцип действия ячейки ЖК-монитора.

В ЖК-мониторах чаще всего используются ЖК-ячейки с твистированной (закрученной на 90°) ориентацией молекул. Для создания такой ячейки применяются подложки, у которых ориентирующие канавки также развернуты друг относительно друга на угол 90° . Такая ячейка называется *твистированной нематической (Twisted Nematic)*. Проходя через эту ячейку, плоскость поляризации световой волны также поворачивается на 90° . Помимо ориентирующего действия, подложки ЖК-ячейки играют роль поляризационных фильтров, поскольку пропускают световую волну только с линейной поляризацией. Верхняя подложка называется *поляризатором*, а нижняя — *анализатором*. Векторы поляризации подложек так же, как и векторы их ориентирующего действия, развернуты на 90° друг относительно друга.

При отсутствии внешнего электрического поля падающий на ячейку свет проходит через поляризатор и приобретает определенную поляризацию, совпадающую с ориентацией молекул жидкокристаллического вещества у поверхности поляризатора. По мере распространения света по направлению к нижней подложке (анализатору) его плоскость поляризации поворачивается на 90° . Достигнув анализатора, свет свободно проходит через него, поскольку плоскость его поляризации совпадает с плоскостью поляризации анализатора. В результате ЖК-ячейка оказывается прозрачной.

Ситуация изменится, если к подложкам приложить напряжение 3-10 В. В этом случае между подложками возникнет электрическое поле и молекулы жидкокристаллического вещества расположатся параллельно силовым линиям поля (рис. 4.7, б). Твистированная структура жидкокристаллического вещества исчезает, и поворота плоскости поляризации проходящего через него света не происходит. В результате плоскость поляризации света не совпадает с плоскостью поляризации анализатора, и ЖК-ячейка оказывается непрозрачной.

В качестве *ламп подсветки ЖК-экранов* используют специальные электролюминисцентные лампы с холодным катодом, характеризующиеся низким энергопотреблением. Это, наряду с низким управляющим напряжением ЖК-ячейки, объясняет низкое энергопотребление ЖК-экранов (обычно на 70% меньше, чем потребляют ЭЛТ-мониторы). В зависимости от места расположения подсветки экраны бывают с *подсветкой сзади (backlight, или backlit)* и с *подсветкой по бокам (sidelighgt, или sidelif)*.

Если пиксел изображения образован единственной ЖК-ячейкой, изображение на экране будет монохромным. Для получения *цветного изображения* ЖК-ячейки объединяют в *триады*, снабдив каждую из них светофильтром, пропускающим один из трех основных цветов.

Благодаря применению технологии TwistedNematic была решена проблема габаритов и энергопотребления, однако эта технология имеет ряд серьезных *недостатков*:

- Низкое быстродействие ячеек — на изменение ориентации молекул жидкокристаллического вещества требовалось до 500 мс, что не позволяло использовать такие ЖК-экраны для отображения динамических изображений (например, на экране монитора пропадало изображение указателя мыши при ее быстром перемещении).

- Сильная зависимость качества изображения (яркости, контрастности) от внешних засветок.

- Сильное взаимное влияние ячеек, вызванное влиянием управляющего сигнала одной ячейки на соседние.
- Ограниченный угол зрения, под которым изображение на ЖК-экране хорошо видно.
- Низкая яркость и насыщенность изображения.
- Ограниченные размеры ЖК-экрана.
- Высокая стоимость.

Для устранения перечисленных выше недостатков технология TwistedNematic была усовершенствована. С целью улучшения контрастности изображения угол закручивания молекул ЖК-вещества был увеличен сначала до 120° , а затем — до 270° . Такие ячейки получили название *STN (Super-Twisted Nematic — Сверхзакрученные нематические ячейки)*.

Дальнейшим шагом в этом направлении стало использование не одной, а двух ячеек одновременно, последовательно поворачивающих плоскость поляризации в противоположных направлениях. Эта технология получила название *DSTN (Dual Super-Twisted Nematic — Двойные сверхзакрученные нематические ячейки)*.

Проблема низкого быстродействия ЖК-ячеек была частично решена путем использования так называемого *двойного сканирования*, когда весь ЖК-экран разбивается на четные и нечетные строки, обновление которых выполняется одновременно. Двойное сканирование совместно с использованием более подвижных молекул позволило снизить время реакции ЖК-ячейки до 150 мс и значительно повысить частоту обновления экрана.

Радикально повысить контрастность и быстродействие ЖК-экранов позволила так называемая *технология активных ЖК-ячеек*. От обычной (пассивной) активная ЖК-ячейка отличается наличием собственного электронного ключа, выполненного на транзисторе. Такой ключ позволяет коммутировать более высокое (десятки вольт) напряжение, используя сигнал низкого уровня (около 0,7 В).

Благодаря применению активных ЖК-ячеек стало возможным значительно снизить уровень сигнала управления и, тем самым, решить проблему частичной засветки соседних пикселей. Поскольку электронные ключи выполняются по тонкопленочной технологии, подобные ЖК-экраны получили название *TFT-экраны (Thin Film Transistor — Тонкопленочный транзистор)*.

Технология TFT была разработана специалистами фирмы Toshiba. Она позволила не только значительно улучшить показатели ЖК-мониторов (например, яркость, контрастность, угол зрения), но и создать на основе активной ЖК-матрицы цветной монитор. Каждый элемент такой ЖК-матрицы образован тремя тонкопленочными транзисторами и триадой управляемых ими ЖК-ячеек. Каждая ячейка триады снабжена светофильтром одного из трех основных цветов: красного, зеленого или синего. Изменяя уровень поданного на транзистор управляющего сигнала, можно регулировать яркость каждой ячейки триады. Таким образом, TFT-экран ЖК-монитора состоит из таких же триад, как экран обычного монитора на основе ЭЛТ.

Формирование и подача управляющего сигнала видеоадаптера на каждую ЖК-ячейку экрана — трудная задача. Для ее решения в состав плоскостельного монитора входит специальная электронная схема управления — *контроллер ЖК-экрана*. Контроллер является наиболее сложным элементом ЖК-монитора. Он выполняет синхронизацию по частоте и фазе выходных сигналов видеоадаптера и

управляющих ЖК-экраном синхросигналов, формируемых схемами управления строками и столбцами. Рассогласование этих сигналов по частоте ведет к нарушению корректности обновления строк: нарушается соответствие положения элементов раstra на экране временным параметрам видеосигнала. В результате этого появляются такие дефекты изображения, как дрожание раstra, появление вертикальных линий на изображении либо его полное пропадание. После выравнивания частот указанных сигналов контроллер ЖК-экрана производит их синхронизацию по фазе, что позволяет добиться необходимой фокусировки изображения и полностью устранить его дрожание.

Помимо адресации ячеек и синхронизации изображения, контроллер ЖК-экрана выполняет дополнительное аналого-цифровое преобразование видеосигнала. Необходимость преобразования обусловлена тем, что ЖК-экран (как совокупность огромного количества ячеек) представляет собой устройство с цифровым управлением, т. е. на схему адресации ячеек необходимо подавать цифровой код. В результате значительно уменьшается количество оттенков цвета, отображаемых ЖК-монитором.

Характеристики жидкокристаллических мониторов

Различия в принципах работы обычных и ЖК-мониторов отражаются на потребительских характеристиках последних: ЖК-мониторы имеют несколько иную иерархию качественных показателей. К основным характеристикам жидкокристаллических мониторов относятся следующие.

Размер экрана ЖК-мониторов пока меньше, чем у обычных мониторов: размер ЖК-экрана большинства моделей находится в пределах от 13 до 16"..

Ориентация экрана может быть портретная или ландшафтная. Традиционные экраны ЭЛТ-мониторов и ЖК-экраны компьютеров типа Notebook имеют только ландшафтную ориентацию. Это обусловлено тем, что поле зрения человека в горизонтальном направлении шире, чем в вертикальном. Однако в ряде случаев (работа с текстами большого объема, Web-страницами) намного удобнее работать с экраном портретной ориентации. Здесь в полной мере проявляется преимущество ЖК-экрана -его можно легко развернуть на 90°, при этом ориентация изображения останется прежней.

Разрешение определяется размером ЖК-экрана и размером отдельной ЖК-ячейки. Если разрешение экрана обычного монитора можно менять в широких пределах без заметного ущерба для качества изображения, то подобные манипуляции с плоскопанельными мониторами приводят к появлению *лестничного эффекта* — края объектов становятся шероховатыми, зазубренными. Особенно негативно это сказывается на качестве отображения экранных шрифтов.

Частота строчной развертки ЖК-мониторов изменяется в диапазоне 30— 60 кГц. Для получения стабильного и сфокусированного изображения сигналы строчной развертки ЖК-экрана обычно необходимо подстраивать по частоте и фазе каждый раз при подключении к новому РС.

Важная особенность ЖК-мониторов — они предоставляют возможность комфортно работать при сравнительно низкой частоте кадров порядка 60 Гц, что обусловлено большей инерционностью ЖК-ячейки по сравнению с люминофором. Типичная частота кадров в ЖК-мониторе обычно не превышает 75—85 Гц, хотя в некоторых моделях она может быть 100 Гц и более (120 Гц у модели 9516 В13).

Яркость является важнейшим параметром, на который следует обратить внимание при выборе плоскопанельного монитора. Чем выше яркость, тем лучше: изображение будет более красочным, блики станут менее заметны, углы обзора увеличатся.

Контрастность изображения на ЖК-экране показывает, во сколько раз изменяется его яркость при изменении уровня видеосигнала от максимального до минимального. Эту величину часто называют *коэффициентом контрастности* и обозначают в виде отношения (например, 150:1). Чем выше контрастность ЖК-экрана, тем более четкое изображение можно на нем получить. Приемлемая цветопередача обеспечивается при контрастности не менее 130:1, высококачественная цветопередача требует контрастности 300:1.

Инерционность ЖК-экрана характеризуется минимальным временем, необходимым для активизации его ячейки. Это время у современных ЖК-экранов значительно уменьшилось по сравнению с первыми моделями. Инерционность современных ЖК-экранов составляет 30—70 мкс, т. е. соответствует значениям аналогичных параметров обычных мониторов.

Палитра ЖК-мониторов характеризуется ограниченным количеством воспроизводимых на экране оттенков цветов. Эта ограниченность объясняется тем, что ЖК-монитор является цифровым и требует выполнения дополнительного аналого-цифрового преобразования RGB-сигнала видеоадаптера перед подачей его на ЖК-ячейки. Типовой размер палитры современных ЖК-мониторов составляет 262 144 или 16 777 216 оттенков цветов. Очевидно, что в первом случае режим TrueColor нельзя реализовать даже тогда, когда на карте видеоадаптера имеется достаточно видеопамати. Это обстоятельство следует учитывать при выборе монитора и видеоадаптера.

Наличие *проблемных*, или "заклинивших", пикселей, яркость которых при смене изображения и даже при выключении монитора остается неизменной является еще одной отличительной чертой плоскопанельных мониторов. Этот недостаток обусловлен несовершенством технологии производства ЖК-экранов. Рекомендация по этому поводу звучит тривиально — при выборе монитора следует внимательно изучить поверхность его экрана на предмет наличия таких пикселей и при их обнаружении потребовать у продавца заменить монитор.

Потребляемая мощность ЖК-мониторов не превышает 35—50 Вт в рабочем режиме и 5—8 Вт в режиме ожидания (дежурном режиме). Столь низкие значения обусловлены отсутствием в этих мониторах блоков разверток и высокого напряжения, необходимых для работы мониторов с ЭЛТ.

Плоскопанельные мониторы

В настоящее время мониторы на основе жидких кристаллов являются наиболее популярными и технологически отработанными представителями семейства плоскопанельных мониторов. Однако они не единственные — продолжают активно развиваться альтернативные технологии изготовления плоских экранов.

В *плазменных дисплеях* (*Plasma Display Panel, PDF*) вместо жидкокристаллического вещества используется ионизированный газ. Его молекулы обладают способностью излучать свет в процессе рекомбинации (т. е. восстановления электрической нейтральности). Для приведения молекул газа в ионизированное состояние, т. е. в состояние плазмы (отсюда и происходит название данной технологии), используется высокое напряжение. При ярком свете изображение на

экране плазменного дисплея выглядит немного расплывчатым. В настоящее время выпускаются модели с экраном очень большого размера — 42". Плазменные дисплеи стоят очень дорого.

Электролюминесцентные мониторы (ElectroLuminescent displays, ELs) по своей конструкции аналогичны ЖК-мониторам, но их принцип действия основан на другом физическом явлении – испускании света при возникновении туннельного эффекта в полупроводниковом р-п-переходе. Такие мониторы имеют высокие частоты развертки и яркость свечения, кроме того, они надежны в работе. Тем не менее, уступают ЖК-мониторам по энергопотреблению (на ячейки подается сравнительно высокое напряжение — около 100 В), а также по чистоте цветов, которые тускнеют при ярком освещении.

Мониторы электростатической эмиссии (Field Emission Displays, FED) являются своего рода гибридом двух технологий: традиционной, основанной на использовании ЭЛТ, и жидкокристаллической. В качестве пикселей применяются такие же зерна люминофора, как и в обычном кинескопе. Благодаря этому удалось получить очень чистые и сочные цвета, свойственные обычным мониторам. Но активизация этих зерен производится не электронным лучом, а электронными ключами наподобие тех, что используются в TFT-экранах. Управление этими ключами осуществляется специальной схемой, принцип действия которой аналогичен принципу действия контроллера ЖК-экрана. Для работы такого монитора необходимо высокое напряжение – около 5000 В. Энергопотребление мониторов электростатической эмиссии значительно выше, чем ЖК-мониторов, но на 30% ниже, чем энергопотребление обычных мониторов с экраном того же размера. В настоящее время эта технология обеспечивает наилучшее качество изображения среди всех плоскостельных мониторов и самую низкую инерционность (около 5 мкс), однако промышленные образцы, имеющие экран размером 14—15", на рынке пока не появились.

Технология изготовления *органических светодиодных мониторов (Organic Light-Emitting Diode displays, OLEDs)*, или *LEP-мониторов (Light Emission Plastics — Светоизлучающий пластик)*, также во многом похожа на технологии изготовления ЖК- и EL-мониторов, но отличается материалом, из которого изготавливается экран: в LEP-мониторах используется специальный органический полимер (пластик), обладающий свойством полупроводимости. При пропускании электрического тока такой материал начинает светиться.

Основные *преимущества* технологии LEP являются очень низкое энергопотребление (подводимое к пикселу напряжение менее 3 В), простота и дешевизна изготовления, тонкий (около 2 мм) и, возможно, эластичный экран, низкая инерционность (менее 1 мкс).

Недостатком этой технологии являются низкая яркость свечения экрана, монохромность изображения (изготовлены только черно-желтые экраны), маленький экран. LEP-мониторы используются пока только в портативных устройствах, например, в сотовых телефонных трубках.

Вопросы для самоконтроля

1. Конструкции ЭЛТ мониторов.
2. Принцип работы ЭЛТ мониторов.
3. Принцип работы LCD мониторов.

4. Конструкция ЖК матриц.
5. Плазменные дисплеи.
6. Электролюминесцентные мониторы.
7. Мониторы электростатической эмиссии.
8. Органические светодиодные мониторы.

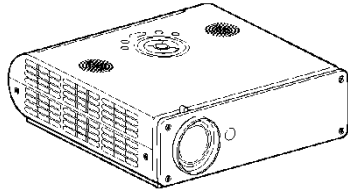
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №16

Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера (проекторы, 3D-проекторы).

Цель: приобретения навыков работы по подключению демонстрационной техники (мультимедийный проектор, 3D-проекторы).

Ход работы:

Мультимедийный проектор представляет собой аппарат, обеспечивающий вывод (проецирование) на большой экран видео информации, поступающей от одного или нескольких внешних источников - компьютера, видеомагнитофона, спутникового ресивера, DVD-плеера, видеокамеры, телевизионного тюнера и т.п.



Мультимедийный проектор.

Любой проектор может использоваться с внешним источником информации, однако в некоторых моделях предусмотрена возможность показа презентаций с записи на флэш-карту определённого (не слишком большого) объёма компьютерной информации. Это позволяет произвести видео показ без использования компьютера. Наличие PC-карты обязательно указывается в основных характеристиках проектора.

1. Основные характеристики

Основными характеристиками мультимедийного проектора являются:

- разрешающая способность (разрешение),
- световой поток (яркость),
- вес.

Дополнительными характеристиками мультимедийного проектора являются:

- контрастность,
- равномерность освещения,
- наличие ZOOM-объектива,
- количество и типы входных и выходных разъёмов.

Разрешающая способность - данный параметр характеризует удобство видео картинки, создаваемой проектором, и определяется числом светящихся элементов - пикселей ЖКД или микрозеркал. По разрешающей способности проекторы обычно соответствуют видео картам, используемым в персональных компьютерах и рабочих станциях:

VGA (640x480), SVGA (800x600), XGA (1024x780), SXGA (1280x1024), UXGA (1600x1200). В каждой паре чисел первое показывает число пикселей по горизонтали, а второе - по вертикали изображения.

Чем выше разрешение, тем меньше размеры светящихся элементов и более качественно изображение на экране.

Рекомендуемое разрешение в зависимости от проецируемой информации:

- Компьютерные презентации, подготовленные с помощью Power Point, а также простая графика и крупные тексты SVGA (800x600)
- Видео и DVD-фильмы при проецировании на экран с диагональю до 3 м - SVGA (800x600)

- Таблицы, подготовленные в Excel, мелкие тексты, архитектурная графика - XGA (1024x780)
- Видео и DVD-фильмы при проецировании на экран с диагональю более 3 м - XGA (1024x780)
- CAD/CAM приложения, машино- и приборостроительные чертежи, географические карты и т.п. - SXGA (1280x1024)

Как правило, проекторы имеют возможность воспринимать сигнал с меньшим и с большим разрешением, чем номинальное, за счет использования компрессии (сжатия информации). При этом, естественно, происходят некоторые искажения картинки, зачастую заметные для глаза. Интенсивность этих искажений зависит от качества алгоритма компрессии, используемого в конкретном проекторе.

Наилучшая картинка получается в случае, когда разрешения компьютерной видео карты и проектора совпадают. Поэтому не следует пренебрегать возможностью лёгкой перенастройки разрешения видео карты компьютера. Что касается видео стандартов, то большинство проекторов поддерживают наиболее распространённые системы цветности PAL, SECAM, NTSC 3,58 и NTSC4,43. Новейшие модели, как правило, поддерживают формат HDTV - телевидение высокой чёткости.

Контрастность - это отношение максимальной освещенности контрольного экрана к минимальной при проецировании белого и черного поля соответственно. С этим показателем существует неопределенность, так как в паспортных данных проекторов иногда нет ссылок на стандарт измерения, и не понятно, относятся ли данные контрастности только к центру изображения или выведены по методике ANSI. Последняя предусматривает усреднение данных измерений по весьма распределенным зонам (без центральной) отдельно для белого и черного полей и вычисление отношения средних величин, которое в итоге редко превышает 150:1. Высокая контрастность особенно важна в условиях, когда проектор работает в освещённом помещении.

Равномерность освещения - показывает отношение минимальной освещенности (на периферии изображения) к максимальной (в его центре); в хороших проекторах этот показатель превышает 70%.

Наличие ZOOM-объектива

Большинство современных мультимедийных проекторов комплектуются вариообъективами с изменяемым фокусным расстоянием (так называемые, объективы с трансфокаторами, или ZOOM-объективы). Наличие ZOOM-объектива существенно упрощает подготовку к видео показам, т.к. позволяет менять размер изображения, не передвигая проектор. В наиболее совершенных моделях объективы оснащены электроприводами, позволяющими не только вручную, но и с пульта ДУ изменять масштаб изображения и регулировать фокусировку. Это качество, безусловно, удобно, особенно при потолочном креплении проектора.

Количество и типы входных и выходных разъёмов (панель соединений)

Проекторы могут достаточно сильно различаться составом панели соединений. Любой проектор имеет, по крайней мере, один компьютерный (RGB) или видео вход для соединения с внешним источником данных. Современные проекторы имеют достаточно развитую панель соединений, включающую:

- 1 или 2 RGB входа,
- 1 RGB выход для параллельного подключения компьютерного монитора,

· несколько портов для подключения видео источников. Как правило, мультимедиа и видео проекторы способны воспринимать как композитные (низкочастотные) видео сигналы, так и более качественные сигналы формата S-video. Поэтому проекторы имеют одну или две пары композитных и S-video разъёмов. Наиболее совершенные модели имеют также отдельные входы для компонентного видео сигнала, обеспечивающего наилучшее качество изображения. Компонентный сигнал может поступать от спутниковых тюнеров HDTV и от некоторых DVD-плееров,

- 1 или 2 аудио входа,
- последние модели проекторов оснащаются также входом для цифрового компьютерного сигнала (формата DVI).

Могут также присутствовать разъёмы для подключения компьютерной мыши, для управления проектором от внешнего компьютера (шины RS-232 или USB), для подключения внешнего аудио усилителя.

2.Функциональные возможности

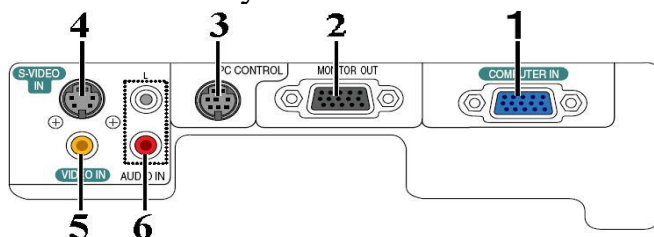
Современные мультимедийные проекторы имеют, как правило, стандартный набор функциональных возможностей, среди которых:

- наличие экранного меню и пульта дистанционного ИК управления (иногда такой пульт может превращаться в кабельный),
- инверсия изображения по горизонтали и по вертикали, что позволяет использовать просветные экраны и потолочное крепление проектора,
- возможность регулировки яркости, контрастности, чёткость изображения,
- возможность настройки цветовой гаммы,
- возможность подстройки под параметры входных компьютерных и видео сигналов,
- возможность дистанционного управления курсором компьютера (так наз. инфракрасная экранная мышь)
- возможность механической корректировки трапециидальных искажений изображения (выдвижные ножки или смещаемый объектив),
- возможность выбора языка меню (к сожалению, русский, как правило, отсутствует).

Кроме того, некоторые проекторы имеют дополнительные функциональные возможности:

- стоп-кадр - возможность "заморозить" изображение,
- "электронная лупа" - возможность сильного (до 30 раз) увеличения выделенного участка изображения, поступающего из компьютера,
- функция "картинка в картинке" - возможность одновременного показа изображений, поступающих от двух независимых источников,
- возможность электронной корректировки трапециидальных искажений изображения в вертикальной, а в последнее время - и в горизонтальной плоскости,
- функция A/V MUTE - затемнение экрана и исключение звука,
- функция «занавес» - открытие или закрытие части изображения,
- встроенный слот для PC-карты, что даёт возможность проводить презентации без компьютера,
- встроенный слот для опционной платы, обеспечивающей беспроводный приём управляющих и компьютерных сигналов,
- лазерная указка, встроенная в пульт дистанционного управления,

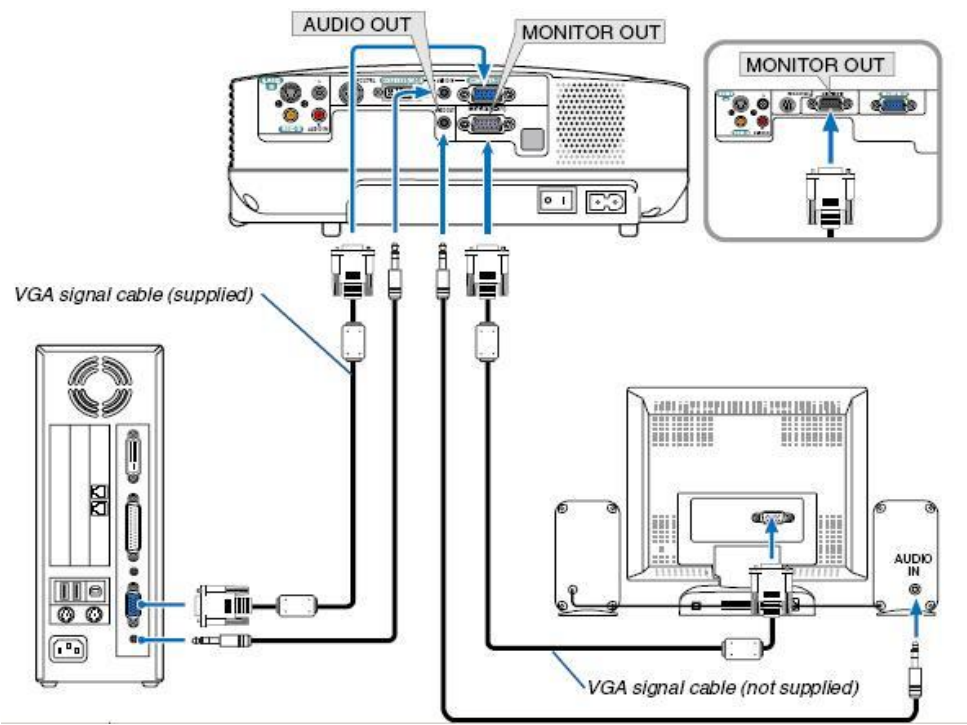
- функция IRIS - автоматическая подстройка яркости изображения в зависимости от освещённости помещения,
- наличие экономичного режима работы (уменьшение светового потока на 15-20%, обеспечивающее увеличение срока службы лампы в 1,5-2 раза),
- автоматическое управление режимом работы вентилятора в зависимости от температуры окружающей среды, поддержка цифровых телевизионных стандартов DVT и HDTV (телевидение высокой чёткости),
- возможность выбора формата изображения (4:3 или 16:9),
- запоминание установок проектора для большого количества источников сигнала,
- возможность замены объектива и наличие сменных длиннофокусных и короткофокусных объективов,
- возможность механического смещения объектива, что особенно важно при сведении изображений от нескольких проекторов,
- наличие сетевого концентратора, обеспечивающего возможность включения проектора в локальную сеть,
- встроенная программная защита от краж и несанкционированного использования,
- специальную функцию для работы с интерактивными досками,
- автоподсветка клавиш на панели управления,
- возможность установки собственной заставки на экране.



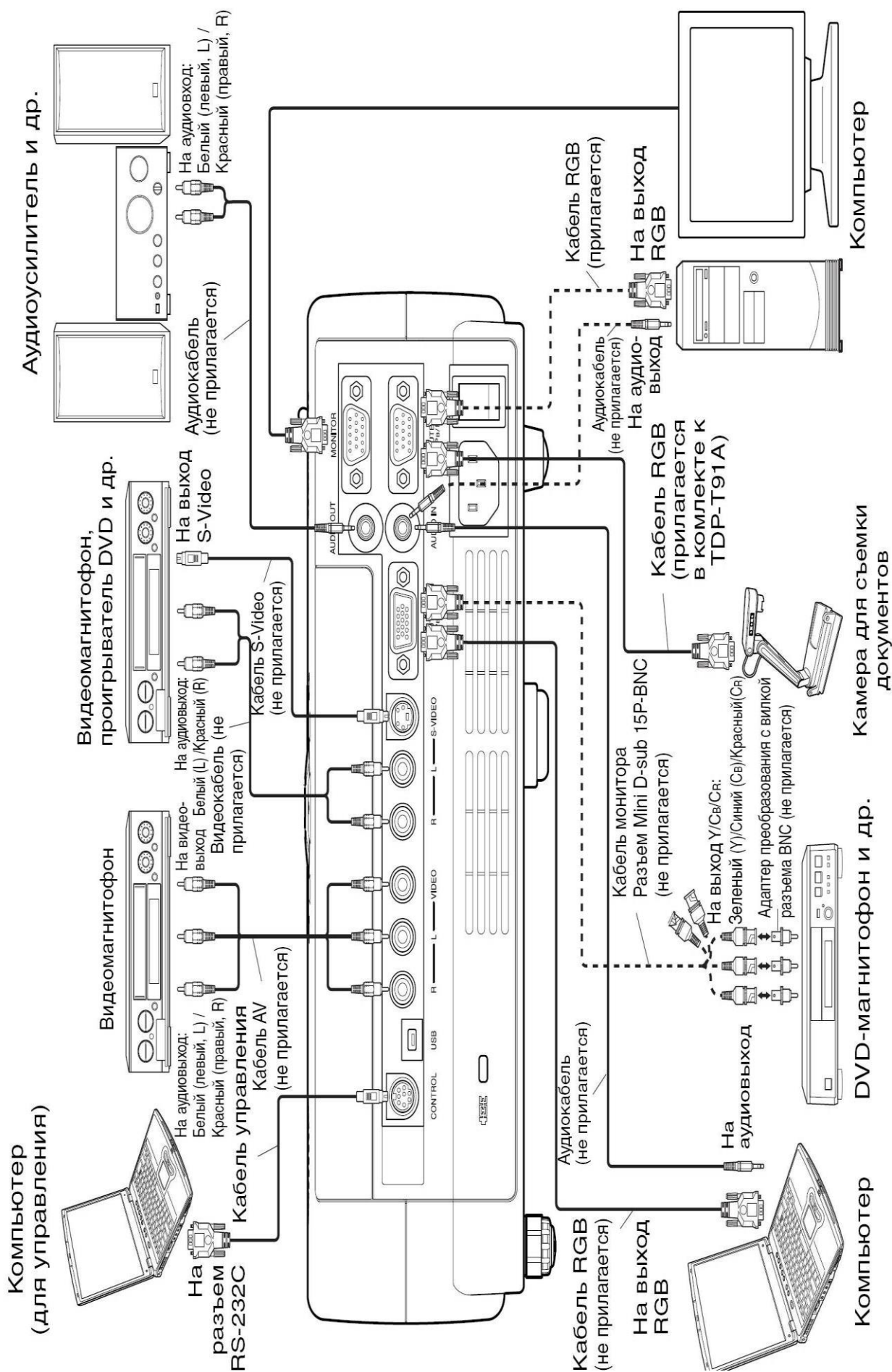
Разъемы и гнезда.

1. COMPUTER IN/Component Input Connector (Mini D-Sub 15 pin)
2. MONITOR OUT Connector (Mini D-Sub 15 Pin)
3. PC CONTROL Port (DIN 8 Pin)
4. S-VIDEO IN Connector (Mini DIN 4 Pin)
5. VIDEO IN Connector (RCA)
6. AUDIO Input Jacks L/R (RCA)

Пример подключения проектора.



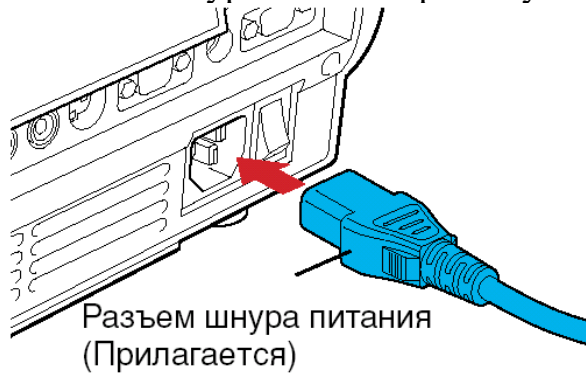
Компьютер
(для управления)



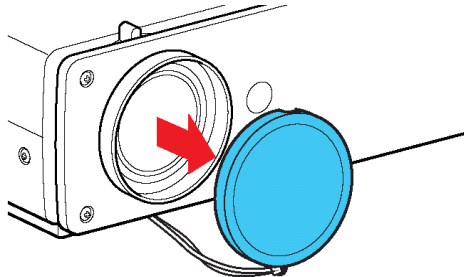
Подключение проектора к компьютеру

1. Подключите шнур питания.

Вставьте шнур питания в розетку AC IN на проекторе.



2. Снимите крышку объектива.



3. Подсоедините VGA signal cable к системному блоку компьютера (видеокарта) и к проектору в гнездо COMPUTER IN. Монитор подключаем к проектору в гнездо MONITOR OUT

4. Включение питания.

Нажмите кнопку ON/STANDBY. Питание включится, и следующие 3 индикатора загорятся зеленым цветом: ON, LAMP и FAN. Через короткий промежуток времени появится начальный экран.

Примечания

- Начальный экран через некоторое время исчезнет. Вы можете убрать начальный экран раньше, начав выполнение какой-либо операции. Вы также можете настроить конфигурацию через меню **Установка дисплея** так, чтобы начальный экран не показывался
- При первом после покупки включении проектора, после того как будет убран начальный экран, отобразится меню Язык.

Выключение питания: Нажмите кнопку ON/STANDBY

На экране появится сообщение, подтверждающее ваше намерение выключить питание. Это сообщение через некоторое время исчезнет. (После того, как сообщение исчезнет, эта операция больше не действует.)

Еще раз нажмите кнопку ON/STANDBY

Экран выключится, но внутренний охлаждающий вентилятор будет продолжать работать в течение еще некоторого времени. После этого проектор перейдет в режим ожидания.

Во время охлаждения индикатор LAMP мигает. В этом состоянии повторно включить питание нельзя.

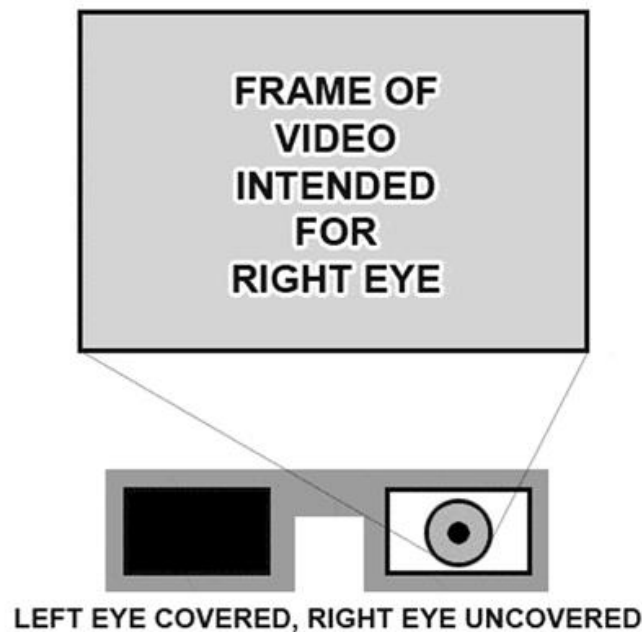
После того, как индикатор LAMP погаснет, охлаждающий вентилятор продолжает работать в течение некоторого времени, чтобы удалить излишнее внутреннее тепло. Если вы торопитесь, в этом состоянии можно просто отключить шнур питания.

3D-проекторы предназначены для коллективного просмотра объемных изображений в больших аудиториях. Главными отличиями 3D-проекторов от мультимедийных являются сложная конструкция оптической системы и наличие специальных поляризационных фильтров (встроенных или внешних), при помощи которых производится селекция элементов стереопары.

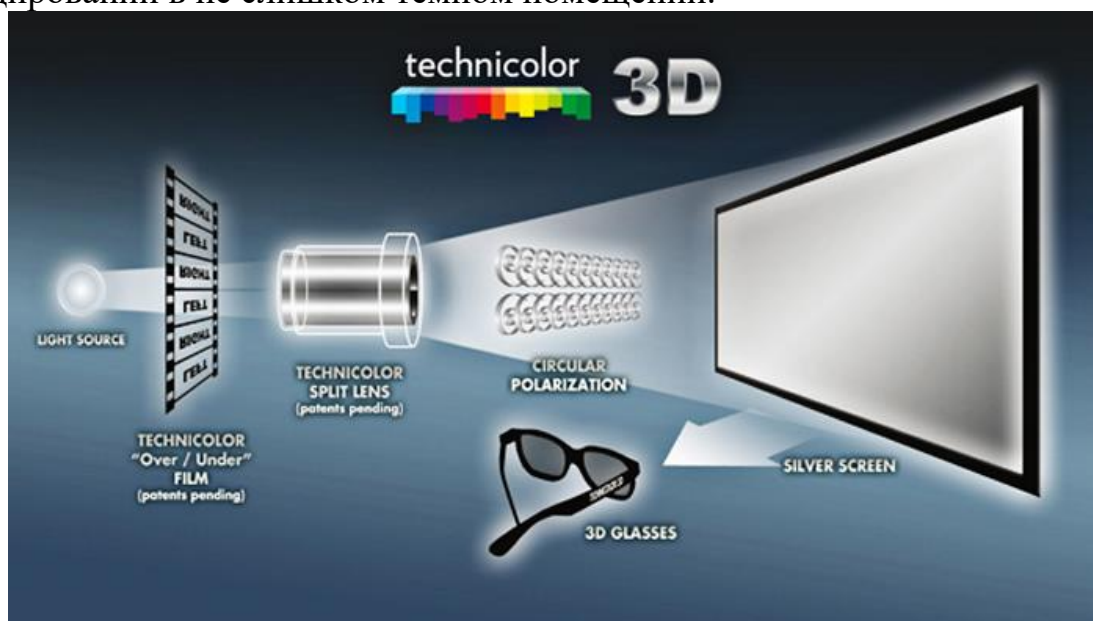
Для реализации последовательного метода показа элементов стереопары частота кадров проектора должна быть в два раза выше обычной. Мультимедийные проекторы на основе ЖК-матриц не удовлетворяют этому требованию из-за инерционности молекул ЖК-вещества. Поэтому в качестве источника изображения в 3D-проекторах применяется электронно-лучевая трубка, экран которой покрыт люминофором, дающим высокую яркость свечения и малое время послесвечения. Высокая яркость изображения, формируемого 3D-проектором на проекционном экране, обеспечивается использованием трех монохромных ЭЛТ для каждого из основных цветов (R, G, B). На каждой ЭЛТ закреплен индивидуальный объектив. Проектор оснащен сложной электронной системой регистрации. Система автоматически определяет расстояние от проектора до экрана и на основе полученных данных с высокой точностью совмещает три монохромных изображения, проецируемых тремя объективами. ЭЛТ и объектив представляют собой единый конструктивный узел.

Люминофор экрана светится очень ярко, поэтому для предотвращения перегрева экран ЭЛТ охлаждают с помощью специальной жидкости, находящейся между экраном ЭЛТ и линзой объектива. Специальные регулировочные винты служат для ручной юстировки объектива. Примером такого устройства является проектор BARCOGRAPHICS 1209s фирмы BARCO. Проектор способен отображать видеосигнал от различных источников: от видеомэгнитофона формата VHS до профессиональных графических станций, работающих с разрешением 2500x2000. Высокое разрешение проецируемого изображения связано с отсутствием зернистости люминофора, поскольку в монохромных ЭЛТ, которыми оснащен проектор, используется сплошное люминофорное покрытие. Для создания стереоэффекта при проецировании изображения необходимо обеспечить раздельное наблюдение элементов стереопары левым и правым глазом. Для этого используются один или два проектора и поляризационные очки (активные или пассивные) для каждого зрителя. В зависимости от используемой комбинации такого оборудования различают четыре схемы получения стереоскопической проекции.

HOW ALTERNATE-FRAME SEQUENCING WORKS



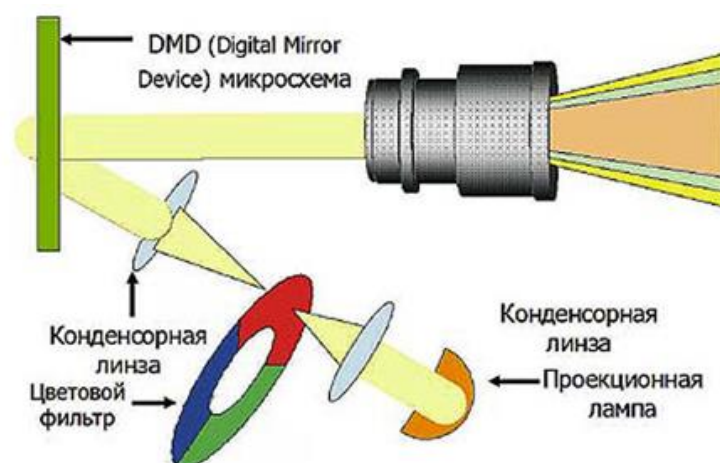
При активном методе, кадры для правого и левого глаза проецируются попеременно на высокой скорости. Очки в данном случае снабжены шторками-затворами, которые делят изображение на две части, а наши глаза преобразуют их в объемную картину. Разумеется, для этого им нужен источник питания, которым чаще всего выступает небольшая батарейка. Активный метод требует синхронизации проектора и самих очков. Страшно подумать, когда-то для этого их соединяли кабелем. Небольшой недостаток – изображение несколько затемнено, особенно при проецировании в не слишком темном помещении.



Активное 3D Активное 3D Пассивный метод подразумевает проецирование на плоскость двух стереоскопических полукадров. Они накладываются друг на друга, разделение цветовых каналов для каждого глаза в отдельности происходит через поляризационные фильтры. Самые простые – анаглифные – очки легко можно добыть или сделать самому. Это так хорошо всем известные красно-синие окуляры, которые долгое время выдавали в кинотеатрах как одноразовые. Для получения представления о 3D в целом их вполне достаточно – скачав несколько фотографий из Интернета и поднеся такие очки к глазам, вы получите то самое объемное изображение. Новая версия – поляризационные очки – бывают с круговой и линейной

поляризацией. Круговая дает больше свободы – при вращении головой качество изображения не теряется. Впрочем, более распространены линейные линзы. На один глаз в этом случае подается горизонтальное, а на второй – вертикальное изображение. Соответственно, качество картинки, например, 1920 x 1080 падает до 1920 x 540. Поляризационные очки стоят копейки и часто поставляются в комплекте. Пассивное 3D Пассивное 3D Какие основные характеристики нужно знать при выборе 3D проектора:

Число матриц. LCD-проекторы обычно укомплектованы тремя ЖК-матрицами, соответствующими основным цветам (красному, синему и зеленому). Матрицы подсвечиваются лампой, а пиксели попеременно пропускают или блокируют свет, выводя изображение на плоскость. DLP-проекторы (более дорогие) используют одну или три зеркальные матрицы. В проекторах с одной матрицей изображение создается при помощи т.н. «цветового колеса», побочным эффектом которого является появление «радуги» в случае недостаточной скорости вращения. В трехматричных проекторах такой проблемы нет – свет отражается от каждой матрицы определенного цвета и выводится на «экран». Принцип работы DLP-проектора Принцип работы DLP-проектора



Скорость вращения цветового колеса отражает скорость смены секторов цветового колеса. Чем она выше, тем менее заметен или вовсе отсутствует «эффект радуги», то есть замедленная смена цветов. За константу скорости принята 1x (3 600 об/мин). Для дома лучше выбирать модели с 5x или 6x скоростью.

Тип лампы. Самый распространенный UHP (Ultra High Pressure) – компактный вариант с низким энергопотреблением. Более дорогие модели оснащены ксеноновыми лампами – у них меньше срок службы, но лучше цветопередача. Очень популярны и LED-лампы. Они долго служат, имеют минимальный размер и не потребляют много энергии. При этом обладают низкой интенсивностью светового потока. Laser-LED лишены недостатков обычных LED-ов.

Количество ламп. В современных проекторах применяется от одной до шести ламп. Даже в более дорогих моделях нередко применяется одна лампа. Две и более увеличивают световой поток, делают его ярким, насыщенным и выразительным. Так, интенсивность света одной лампочки не превышает 3 000 люмен, а двух – уже 7 000 люмен. В некоторых моделях используются ламповые блоки. В случае выхода одной лампы, у вас «в запасе» может остаться две-три единицы. Мощность лампы. Начинается от 120 Вт и не превышает 7 000. Чем мощнее лампа, тем ярче и контрастнее изображение. Впрочем, для темных залов подойдут и маломощные – они меньше подвержены перегреву и активизации «шумов» на плоскости.

Срок службы лампы. Время наработки на отказ, указанное производителем. Чем оно выше, тем лучше. Большинство ламп поддерживают работоспособность в течение 2 000-3 000 часов.

Поддержка входящего сигнала HD, FullHD и т.д. Чем выше возможности проектора в данной сфере, тем лучшее качество картинки будет ожидать вас на выходе. Помните о делении формата на 2 при поляризационном линейном методе.

Контрастность – соотношение максимальной яркости изображения («белого спектра») к минимальной («черному спектру»). Характеризует способность передачи оттенков и полутонов. Чем выше контрастность проектора, тем лучше он отображает затемненные кадры. Бывает от 35 до 1 000 000 к 1.

Отношение расстояния к размеру изображения (коэффициент масштабирования). Показывает отношение между расстоянием от проектора до экрана и шириной проецируемого изображения. Например, значение 1.3:1 означает, что проектор установленный в 1.3 м от экрана выдаст картинку шириной 1 м. Коэффициент колеблется от 1 до 80:1.

Максимальный размер по диагонали. Предельный размер изображения по диагонали, которое проектор может выдать без потери качества. Может варьироваться от 0.8 м до 75. Масштабирование (оптическое и цифровое). Сродни фокусу в фотоаппарате – позволяет увеличивать/уменьшать изображение благодаря встроенному объективу.

Мощность акустики 3D проектора. Несмотря на возможность (в большинстве случаев) подключения внешних колонок, многие проекторы снабжены собственной стереосистемой. Мощность бывает от 0.2 до 20 Вт.

Поддержка HDTV – данный стандарт подарит изображение высокой четкости и стереозвук. Источником сигнала могут выступать ПК, игровые приставки, Blu-Ray и DVD-приводы, спутниковые и кабельные каналы. Хорошими функциями являются горизонтальное или вертикальное корректирование. Они позволяют ставить проектор не только на ровные поверхности и под прямым углом, но и с легким поворотом/наклоном. Это важно, когда проектор, например, подвешивается или устанавливается в аудитории.

Вопросы для самоконтроля

1. Типы проекторов.
2. Функциональные возможности 3D проекторов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №17

Видеоадаптеры: компоненты видеосистем, системные платы с интегрированным графическим ядром, видеопамять, ЦАП, шина

Цель: изучить основные компоненты видеосистем, системные платы с интегрированным графическим ядром, видеопамять, ЦАП, шина.

Ход работы:

Видеоадаптер, видеоконтроллер или адаптер дисплея является устройством, непосредственно формирующим изображение на устройстве отображения информации – мониторе. Как и любой другой контроллер устройства, видеокарта может быть выполнена как внешнее или внутреннее – интегрированное на материнскую плату оборудование. Тип видеоконтроллера и его возможности определяют, в конечном виде, аппаратно достижимые и поддерживаемые режимы работы всей графической системы, скорость и качество формируемого на экране мониторов изображения. Видеоадаптер, выполненный как внутреннее неинтегрированное устройство, состоит из монтажной печатной платы – вставляемой в разъем (слот) системной шины (стандарта – ISA, VESA, PCI или EISA) на материнской плате; выполненный как внешнее устройство – требует подключения с использованием специального интерфейса, а интегрированный на материнскую плату – не требует подключения вообще, но может быть отключен в случае необходимости подключения внешнего. На плате адаптера размещаются различные узлы устройства (чипы контроллеров, процессоров, видеопамяти, системы ввода/вывода устройства – BIOS; разъемы для подключения адаптера к системной шине, разъемы подключения монитора, разъемы подключения дополнительной видеопамяти, разъемы интерфейсов периферийных устройств и др.).



Современная видеокарта состоит из следующих частей:

Графический процессор -(Graphics processing unit (GPU) — графическое процессорное устройство) занимается расчётами выводимого изображения, освобождая от этой обязанности центральный процессор, производит расчёты для обработки команд трёхмерной графики. Является основой графической платы, именно от него зависят быстродействие и возможности всего устройства. Современные графические процессоры по сложности мало чем уступают центральному процессору компьютера, и зачастую превосходят его как по числу транзисторов, так и по вычислительной мощности, благодаря большому числу универсальных вычислительных блоков. Однако, архитектура GPU прошлого поколения обычно предполагает наличие нескольких блоков обработки информации, а именно: блок обработки 2D-графики, блок обработки 3D-графики, в свою очередь,

обычно разделяющийся на геометрическое ядро (плюс кэш вершин) и блок растеризации (плюс кэш текстур) и др.

Видеоконтроллер-отвечает за формирование изображения в видеопамяти, даёт команды RAMDAC на формирование сигналов развёртки для монитора и осуществляет обработку запросов центрального процессора. Кроме этого, обычно присутствуют контроллер внешней шины данных (например, PCI или AGP), контроллер внутренней шины данных и контроллер видеопамяти. Ширина внутренней шины и шины видеопамяти обычно больше, чем внешней (64, 128 или 256 разрядов против 16 или 32), во многие видеоконтроллеры встраивается ещё и RAMDAC. Современные графические адаптеры (AMD, nVidia) обычно имеют не менее двух видеоконтроллеров, работающих независимо друг от друга и управляющих одновременно одним или несколькими дисплеями каждый.

Видео-ПЗУ -(Video ROM) — постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), в которое записаны BIOS видеокарты, экранные шрифты, служебные таблицы и т. п. ПЗУ не используется видеоконтроллером напрямую — к нему обращается только центральный процессор.

BIOS обеспечивает инициализацию и работу видеокарты до загрузки основной операционной системы, задаёт все низкоуровневые параметры видеокарты, в том числе рабочие частоты и питающие напряжения графического процессора и видеопамяти, тайминги памяти. Также, VBIOS содержит системные данные, которые могут читаться и интерпретироваться видеодрайвером в процессе работы (в зависимости от применяемого метода разделения ответственности между драйвером и BIOS). На многих современных картах устанавливаются электрически перепрограммируемые ПЗУ (EEPROM, Flash ROM), допускающие перезапись видео-BIOS самим пользователем при помощи специальной программы.

Видеопамять - выполняет роль кадрового буфера, в котором хранится изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором и выводимое на экран монитора (или нескольких мониторов). В видеопамяти хранятся также промежуточные невидимые на экране элементы изображения и другие данные. Видеопамять бывает нескольких типов, различающихся по скорости доступа и рабочей частоте. Современные видеокарты комплектуются памятью типа DDR, GDDR2, GDDR3, GDDR4 и GDDR5. Следует также иметь в виду, что помимо видеопамяти, находящейся на видеокарте, современные графические процессоры обычно используют в своей работе часть общей системной памяти компьютера, прямой доступ к которой организуется драйвером видеоадаптера через шину AGP или PCIe. В случае использования архитектуры Uniform Memory Access в качестве видеопамяти используется часть системной памяти компьютера.

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. Возможный диапазон цветности изображения определяется только параметрами RAMDAC. Чаще всего RAMDAC имеет четыре основных блока: три цифроаналоговых преобразователя, по одному на каждый цветовой канал (красный, зелёный, синий - RGB), и SRAM для хранения данных о гамма-коррекции. Большинство ЦАП имеют разрядность 8 бит на канал — получается по 256 уровней яркости на каждый основной цвет, что в сумме дает 16,7 млн цветов (а за счёт гамма-коррекции есть возможность отображать исходные 16,7 млн цветов в гораздо

большее цветовое пространство). Некоторые RAMDAC имеют разрядность по каждому каналу 10 бит (1024 уровня яркости), что позволяет сразу отображать более 1 млрд цветов, но эта возможность практически не используется. Для поддержки второго монитора часто устанавливают второй ЦАП.

TMDS (Transition-minimized differential signaling — дифференциальная передача сигналов с минимизацией перепадов уровней) передатчик цифрового сигнала без ЦАП-преобразований. Используется при DVI-D, HDMI, DisplayPort подключениях. С распространением ЖК-мониторов и плазменных панелей нужда в передаче аналогового сигнала отпала — в отличие от ЭЛТ они уже не имеют аналоговую составляющую и работают внутри с цифровыми данными. Чтобы избежать лишних преобразований Silicon Image разрабатывает TDMS.

Система охлаждения-предназначена для сохранения температурного режима видеопроцессора и (зачастую) видеопамати в допустимых пределах.

Также, правильная и полнофункциональная работа современного графического адаптера обеспечивается с помощью видеодрайвера — специального программного обеспечения, поставляемого производителем видеокарты и загружаемого в процессе запуска операционной системы. Видеодрайвер выполняет функции интерфейса между системой с запущенными в ней приложениями и видеоадаптером. Так же как и видео-BIOS, видеодрайвер организует и программно контролирует работу всех частей видеоадаптера через специальные регистры управления, доступ к которым происходит через соответствующую шину.

Интерфейс-Первое препятствие к повышению быстродействия видеосистемы — это интерфейс передачи данных, к которому подключён видеоадаптер. Как бы ни был быстр процессор видеоадаптера, большая часть его возможностей останется незадействованной, если не будут обеспечены соответствующие каналы обмена информацией между ним, центральным процессором, оперативной памятью компьютера и дополнительными видеоустройствами. Основным каналом передачи данных является, конечно, интерфейсная шина материнской платы, через которую обеспечивается обмен данными с центральным процессором и оперативной памятью.

Кроме шины данных второе узкое место любого видеоадаптера — это пропускная способность (англ. bandwidth) памяти самого видеоадаптера. Причём, изначально проблема возникла даже не столько из-за скорости обработки видеоданных (это сейчас часто стоит проблема информационного «голода» видеоконтроллера, когда он данные обрабатывает быстрее, чем успевает их читать/писать из/в видеопамать), сколько из-за необходимости доступа к ним со стороны видеопроцессора, центрального процессора и RAMDAC'а. Дело в том, что при высоких разрешениях и большой глубине цвета для отображения страницы экрана на мониторе необходимо прочитать все эти данные из видеопамати и преобразовать в аналоговый сигнал, который и пойдёт на монитор, столько раз в секунду, сколько кадров в секунду показывает монитор. Возьмём объём одной страницы экрана при разрешении 1024x768 точек и глубине цвета 24 бит (True Color), это составляет 2,25 МБ. При частоте кадров 75 Гц необходимо считывать эту страницу из памяти видеоадаптера 75 раз в секунду (считываемые пикселы передаются в RAMDAC, и он преобразовывает цифровые данные о цвете пиксела в аналоговый сигнал, поступающий на монитор), причём, ни задержаться, ни пропустить пиксел нельзя, следовательно, номинально потребная пропускная способность видеопамати для данного разрешения составляет приблизительно 170

МБ/с, и это без учёта того, что необходимо и самому видеоконтроллеру писать и читать данные из этой памяти. Для разрешения 1600x1200x32 бит при той же частоте кадров 75 Гц, номинально потребная пропускная составляет уже 550 МБ/с. Для сравнения, процессор Pentium-2 имел пиковую скорость работы с памятью 528 МБ/с. Проблему можно было решать двояко — либо использовать специальные типы памяти, которые позволяют одновременно двум устройствам читать из неё, либо ставить очень быструю память. О типах памяти и пойдёт речь ниже.

- FPM DRAM (Fast Page Mode Dynamic RAM — динамическое ОЗУ с быстрым страничным доступом) — основной тип видеопамяти, идентичный используемой в системных платах. Использует асинхронный доступ, при котором управляющие сигналы не привязаны жёстко к тактовой частоте системы. Активно применялся примерно до 1996 г.

- VRAM (Video RAM — видео ОЗУ) — так называемая двухпортовая DRAM. Этот тип памяти обеспечивает доступ к данным со стороны сразу двух устройств, то есть есть возможность одновременно писать данные в какую-либо ячейку памяти, и одновременно с этим читать данные из какой-нибудь соседней ячейки. За счёт этого позволяет совмещать во времени вывод изображения на экран и его обработку в видеопамяти, что сокращает задержки при доступе и увеличивает скорость работы. То есть RAMDAC может свободно выводить на экран монитора раз за разом экранный буфер, ничуть не мешая видеопроцессору осуществлять какие-либо манипуляции с данными. Но это всё та же DRAM и скорость у неё не слишком высокая.

- WRAM (Window RAM) — вариант VRAM, с увеличенной на ~25 % пропускной способностью и поддержкой некоторых часто применяемых функций, таких как отрисовка шрифтов, перемещение блоков изображения и т. п. Применяется практически только на акселераторах фирмы Matrox и Number Nine, поскольку требует специальных методов доступа и обработки данных. Наличие всего одного производителя данного типа памяти (Samsung) сильно сократило возможности её использования. Видеоадаптеры, построенные с использованием данного типа памяти, не имеют тенденции к падению производительности при установке больших разрешений и частот обновления экрана, на однопортовой же памяти в таких случаях RAMDAC всё большее время занимает шину доступа к видеопамяти и производительность видеоадаптера может сильно упасть.

- EDO DRAM (Extended Data Out DRAM — динамическое ОЗУ с расширенным временем удержания данных на выходе) — тип памяти с элементами конвейеризации, позволяющий несколько ускорить обмен блоками данных с видеопамятью приблизительно на 25 %.

- SDRAM (Synchronous Dynamic RAM — синхронное динамическое ОЗУ) пришёл на замену EDO DRAM и других асинхронных однопортовых типов памяти. После того, как произведено первое чтение из памяти или первая запись в память, последующие операции чтения или записи происходят с нулевыми задержками. Этим достигается максимально возможная скорость чтения и записи данных.

- DDR SDRAM (Double Data Rate) — вариант SDRAM с передачей данных по двум срезам сигнала, получаем в результате удвоение скорости работы. Дальнейшее развитие пока происходит в виде очередного уплотнения числа пакетов в одном такте шины — DDR2 SDRAM (GDDR2), DDR3 SDRAM (GDDR3) и т. д.

- SGRAM (Synchronous Graphics RAM — синхронное графическое ОЗУ) вариант DRAM с синхронным доступом. В принципе, работа SGRAM полностью аналогична SDRAM, но дополнительно поддерживаются ещё некоторые специфические функции, типа блочной и масочной записи. В отличие от VRAM и WRAM, SGRAM является однопортовой, однако может открывать две страницы памяти как одну, эмулируя двухпортовость других типов видеопамяти.

- MDRAM (Multibank DRAM — многобанковое ОЗУ) — вариант DRAM, разработанный фирмой MoSys, организованный в виде множества независимых банков объёмом по 32 КиБ каждый, работающих в конвейерном режиме.

-RDRAM (RAMBus DRAM) — память, использующая специальный канал передачи данных (Rambus Channel), представляющий собой шину данных шириной в один байт. По этому каналу удаётся передавать информацию очень большими потоками, наивысшая скорость передачи данных для одного канала на сегодняшний момент составляет 1600 МБ/с (частота 800 МГц, данные передаются по обоим срезам импульса). На один такой канал можно подключить несколько чипов памяти. Контроллер этой памяти работает с одним каналом Rambus, на одной микросхеме логики можно разместить четыре таких контроллера, значит теоретически можно поддерживать до 4 таких каналов, обеспечивая максимальную пропускную способность в 6,4 ГБ/с. Минус этой памяти — нужно читать информацию большими блоками, иначе её производительность резко падает.

Объём памяти большого количества современных видеокарт варьируется от 256 МБ (напр. AMD Radeon™ HD 4350) до 12 ГБ (напр. NVIDIA GeForce GTX Titan Z). Поскольку доступ к видеопамяти GPU и другими электронными компонентами должен обеспечивать желаемую высокую производительность всей графической подсистемы в целом, используются специализированные высокоскоростные типы памяти, такие как SGRAM, двухпортовые (*dual-port*) VRAM, WRAM, другие. Приблизительно с 2003 года, видеопамять, как правило, базировалась на основе DDR технологии памяти SDRAM, с удвоенной эффективной частотой (передача данных синхронизируется не только по нарастающему фронту тактового сигнала, но и ниспадающему). И в дальнейшем DDR2, GDDR3, GDDR4 и GDDR5. Пиковая скорость передачи данных (пропускная способность) памяти современных видеокарт достигает 327 ГБ/с (напр. у NVIDIA GeForce GTX 590 или 320 ГБ/с у AMD Radeon™ HD 6990).

Видеопамять используется для временного сохранения, помимо непосредственно данных изображения, и другие: текстуры, шейдеры, вершинные буферы (en: vertex buffer objects, VBO), Z-буфер (удалённость элементов изображения в 3D графике), и тому подобные данные графической подсистемы (за исключением, по большей части данных Video BIOS, внутренней памяти графического процессора и т. п.) и коды.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные характеристики видеокарты.
2. Элементы графической платы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №18

Критерии выбора звуковой платы

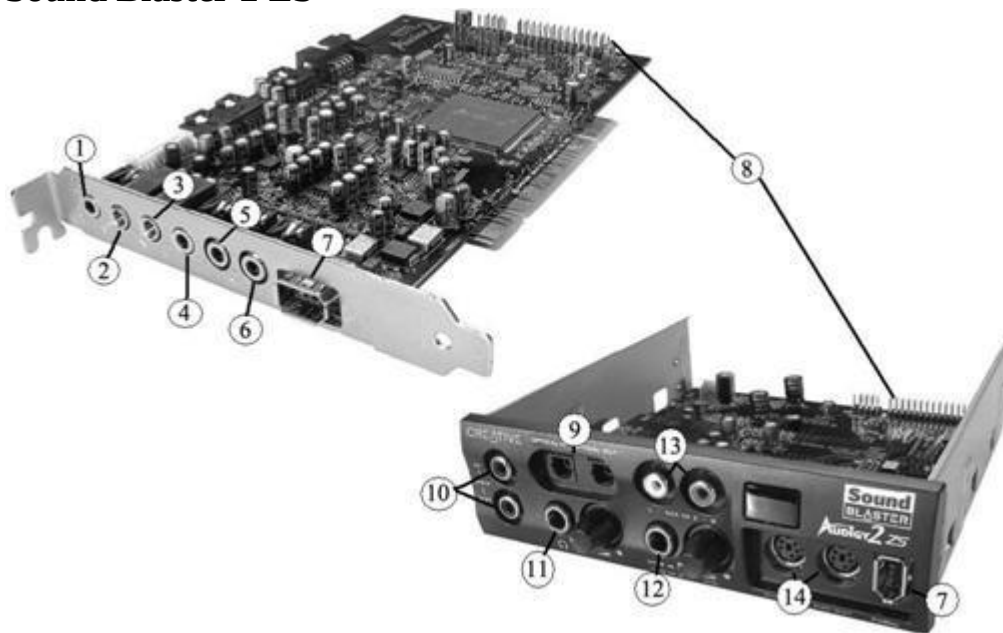
Цель: изучить типы звуковых плат. Основные и дополнительные разъемы звуковой карты на примере Sound Blaster 2 ZS. Критерии выбора звуковой платы.

Ход работы:

Звуковая плата - это плата, которая позволяет работать со звуком на компьютере. В настоящее время звуковые карты бывают как встроенными в материнскую плату, так и отдельными платами расширения или внешними устройствами.

Типы: внутренние(PCI) и внешние(IEEE 1394, USB).

Sound Blaster 2 ZS



При выборе звуковой карты для персонального компьютера следует тщательно проверить набор ее функциональных возможностей: что может та или иная звуковая карта, какие возможности обработки звука она обеспечивает. Этот раздел посвящен критериям, которыми следует руководствоваться, сравнивая различные звуковые карты.

Критерии функциональности звуковой карты:

Проверьте, имеется ли выходной усилитель для подключения пассивных колонок (не имеют встроенного усилителя). Такие колонки стоят относительно дешево, поэтому многие звуковые карты не имеют выходного усилителя. Такие карты не рассчитаны на совместимость с дешевой акустикой.

Проверьте наличие разъемов для подключения внешних звуковых устройств: вход для микрофона (таких входов может быть максимум 4), линейные входы и выходы (предназначены для подключения любых внешних аудиоустройств), выход на наушники, вход для MD-клавиатуры (для обработки звука, для сочинения музыки), джойстика, аналоговый вход для CD-ROM, цифровые входы и выходы и других.

Поинтересуйтесь аналоговыми параметрами звуковой карты: частотным диапазоном (чем выше этот показатель, тем лучше и качественнее звуковой сигнал), коэффициентом гармонических искажений (чем меньше этот показатель, тем качественнее звук), динамическим диапазоном (чем больше этот параметр, тем выше качество звука), звуковой схемой карты — числом каналов звучания различных

частот (чем их больше, тем лучше), отношением сигнал/шум (чем больше этот показатель, тем лучше: среднее отношение 90-100 дБ).

Узнайте характеристики обработки цифрового сигнала: чем выше частота дискретизации и разрядность, тем качественнее звук на выходе. Имеет значение тип миди-синтезатора, который предназначен для воспроизведения миди-файлов: способен ли миди-синтезатор воспроизводить множество звуков одновременно (до 20 звуков и больше в зависимости от модели).

Проверьте наличие эффект-процессора, который обеспечивает звуковые эффекты. Поддерживает ли звуковая карта пространственное звучание (3D Sound), т. е. эффект окружения звуком. Поддерживается ли режим полного дуплекса, который заключается в возможности одновременно воспроизводить и записывать звук (особенно этот режим необходим, когда вы при помощи звуковой карты общаетесь через Интернет).

Проверьте поддержку аппаратной акселерации звука, которая необходима для стандартов Microsoft DirectSound и DirectSound 3D. Они порождают звуковую информацию, с которой звуковой карте без аппаратной акселерации трудно справиться.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение и виды звуковых карт.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №19

Периферийные устройства. Принципы управления внешними устройствами персонального компьютера. Видеокамеры

Цель: изучить состав аппаратных и программных средств персонального компьютера (ПК), составляющих основу его конфигурации, научиться правильно эксплуатировать веб-камеру и цифровую видеокамеру.

Ход работы:

Выбор оптимального варианта делового ПК всегда сопряжен с решением вопроса об экономном расходовании денежных средств. Пользователь должен найти приемлемое сочетание между расходами и комплектом приобретаемых функциональных устройств ПК. Решение данного вопроса напрямую зависит от рационального конфигурирования ПК. Под конфигурацией (Configuration) ПК понимают тот минимальный набор функциональных устройств и системных ресурсов, которые обеспечивают решение определенных задач и набор качеств которых доступен восприятию непрофессионального пользователя. Из определения следует, что на выбор конкретного типа и состава ПК при его приобретении оказывает влияние тот класс задач, которые предстоит решать с его помощью. В то же время, в процессе эксплуатации ПК может возникнуть потребность изменить его конфигурацию при смене класса решаемых задач или профиля его использования. В этом случае модульность и магистральность построения ПК обеспечат желаемую модернизацию (реконфигурацию) с минимальными затратами. Понятие «конфигурация» охватывает средства (компоненты) двух видов: аппаратные и программные с необходимым набором их характеристик, параметров и назначений. Последние называются также средствами программного обеспечения.

К аппаратным средствам относятся: а) центральный процессор (тип микропроцессора, его тактовая частота, длина машинного слова, разрядность представления чисел в форматах FIXED и FLOAT); б) внутренняя память, состоящая из двух типов запоминающих устройств – оперативного (ОЗУ или RAM) и постоянного (ПЗУ или ROM) (емкость области стандартного ОЗУ и емкость области расширенного ОЗУ, наличие зарезервированной памяти); в) системная магистраль (синоним – шина) – ее типы и количество слотов расширения каждого типа; г) внешняя память, которая представлена накопителями на гибких и жестких магнитных дисках (НГМД или FDD, НЖМД или HDD), на лазерных (оптических) дисках (количество устройств и их типы, поддерживаемая емкость носителя информации, быстродействие – скорость чтения/записи, количество логических дисков на каждом ЖМД и пр.); д) периферийные устройства ввода информации – клавиатура, манипуляторы типа «мышь» и джойстик, сканер (типы, режимы работы и пр.); е) периферийные устройства вывода информации – монитор с видеоадаптером, принтер, графопостроитель (типы, режимы работы, разрешающая способность, быстродействие и пр.); ж) средства для реализации аппаратных прерываний – контроллер аппаратных прерываний (количество физических входов для подключения ПУ, приоритеты обслуживаемых ПУ); з) средства для реализации прямого доступа к памяти – контроллер прямого доступа к памяти (количество физических входов, обслуживаемые устройства); и) параллельные, последовательные, USB-порты ввода/вывода для подключения стандартных ПУ (типы, количество, адреса, скорость обмена информацией и пр.). К программным

средствам относятся: а) операционная система (тип – MS Windows, UNIX, OS/2 и др.). Операционная система является важнейшей частью программного обеспечения компьютера (системы), предназначенной для управления вычислительным процессом, планирования работы и ресурсов компьютера (системы), организации выполнения программ при различных режимах работы машины, облегчения общения пользователя с ПК; б) базовая система ввода-вывода – BIOS; в) оболочка операционной системы (тип NortonCommander, WindowsCommander и пр.), если таковая установлена; г) внешние подключаемые драйверы – управляющие программы, обеспечивающие конкретные режимы работы аппаратных средств; д) программы прерываний со своими векторами прерываний (номер прерывания, обслуживаемое устройство или режим); е) комплект программ технического обслуживания, предназначенный для уменьшения трудоемкости эксплуатации компьютера (системы). Содержит программы количественной и качественной оценки характеристик и параметров аппаратных и программных средств компьютера (системы), проверки работоспособности компьютера (системы) и отдельных ее устройств, определения (диагностирования) мест неисправностей (в качестве примера можно назвать Norton утилиты, штатные утилиты MS Windows, диагностическую программу CheckIt и пр.); ж) прикладные программы, предназначенные для решения определенных классов задач (например, планово-экономических), а также для расширения функций операционных систем (управление базами данных и др.). Среди аппаратных и программных можно выделить промежуточную группу аппаратно-программных средств, содержащих в своем составе аппаратно реализованные программы (команды, микрокоманды).

Веб-камеры



Веб камера используется как устройство для съемки видео. Она управляется через компьютер. Основная задача – общаться с другими пользователями через видео-чат, где можно видеть собеседника. Передача видеосигнала идет в режиме реального времени. Есть еще способы использования такой камеры, например, снять любительское видео в комнате.

Огромное большинство домашних любительских веб камер имеют интерфейс USB. Подключаются к соответствующему порту на задней стенке системного блока. Подключать можно при включенном компьютере, так же как и отключать. Если камера дополнительно снабжена шнуром питания, то его подключают в сетевой фильтр в розетку. Можно и напрямую в электрическую сеть.

Настройка WEB-камеры

Для того чтобы Windows увидела камеру, нужны драйвера.

1. Драйвера прилагаются на компакт-диске, приобретенном вместе с камерой. Диски входят в комплект многих камер.

1.1. Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации. Если там написано сначала поставить драйвера, потом подключать (или наоборот), то так и делайте. Установка драйверов с диска не сложная задача. Достаточно просто вставить диск в дисковод, и откроется программа установки. Далее выбрать операционную систему и нажать «Установить». Если такого не произошло, то откройте этот диск в проводнике и найдите установочный файл. Он имеет название «SETUP», «Install» или название модели камеры. Обращайте внимание на тип файла, должен быть «*.exe» или «Приложение».

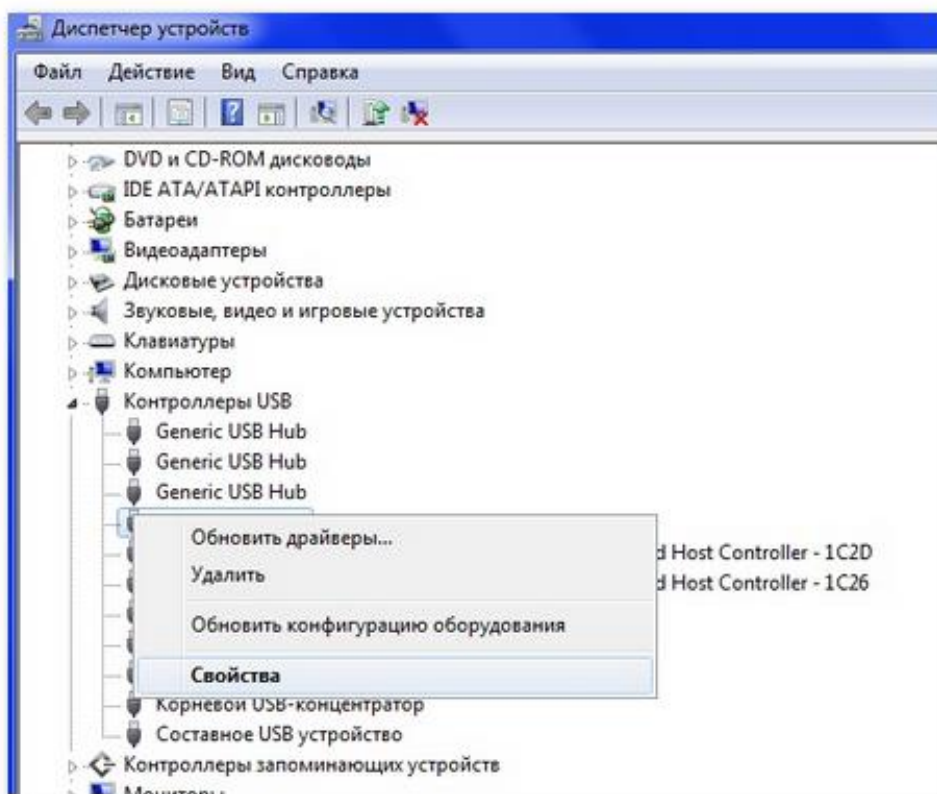
2. Бывают случаи, что камера приобретена без диска.

Где взять драйвера? Только скачать с интернета, если требовать у продавшего человека бесполезно.

2.1 Сначала надо посмотреть на фирму производителя, затем в интернете через поисковик найти официальный сайт и уже там найти драйвер для данной модели.

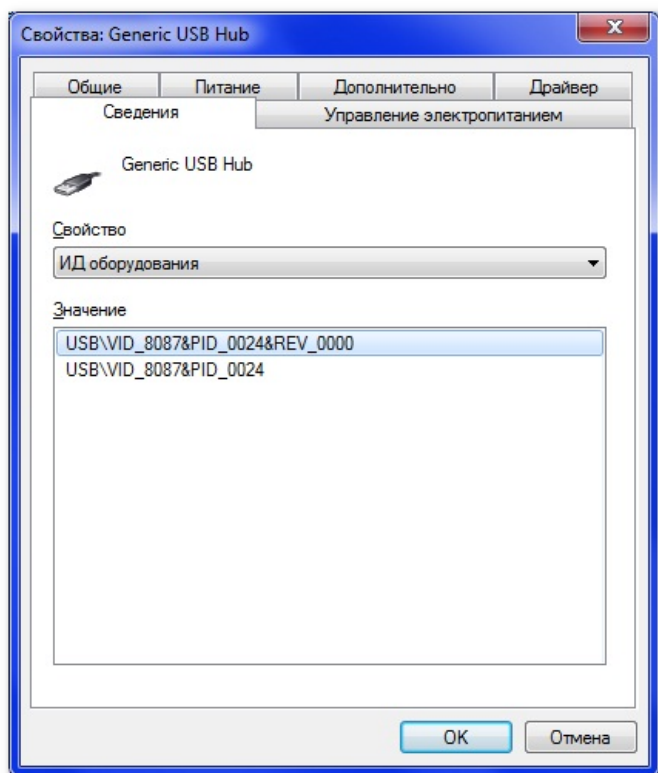
Если и этот способ не помог, то по названию фирмы и модели найти драйвер в другом месте.

2.2 Есть еще способ найти драйвер по идентификационному номеру. Надо открыть «Диспетчер устройств» (правой кнопкой мыши по «Мой компьютер», Свойства, если это Windows то дополнительно понадобится перейти на вкладку «Оборудование», там «Диспетчер устройств»). Нужно найти веб камеру. Она будет либо в USB устройствах, либо в «Звуковые, видео и игровые устройства». Камера без драйверов будет иметь восклицательный знак возле названия. Щелкаем по ней правой кнопкой мыши и выбираем Свойства.



Диспетчер устройств - свойства

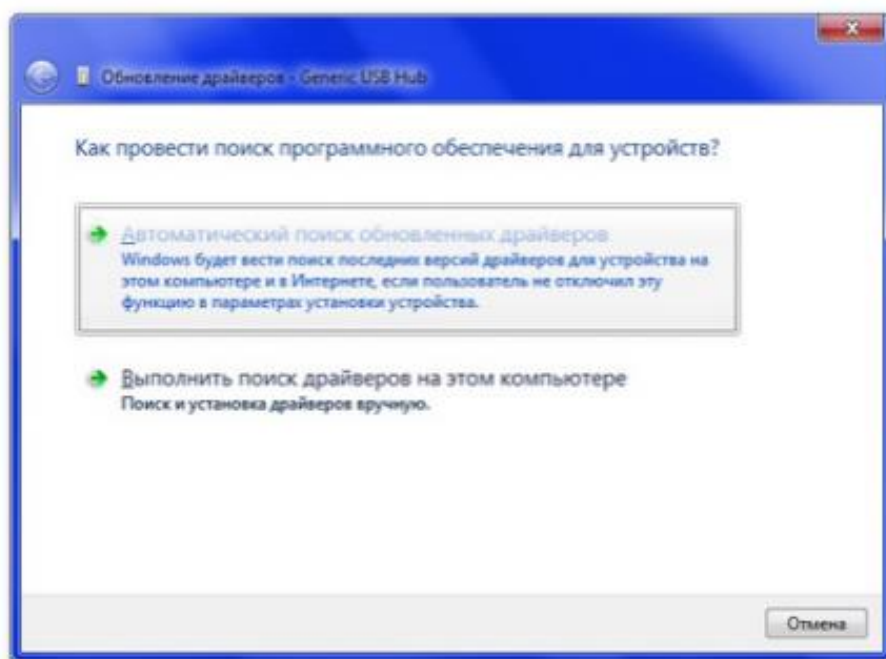
На вкладке «Сведения» выбираем «ИД оборудования». Первую строчку используем как имя устройства, то есть вводим в поисковик.



ID оборудования

2.3 Еще можно скачать драйвер-пак. Это набор драйверов для различных устройств. Затем открыть этот драйвер-пак и поискать там что-либо для веб камер.

Или также в диспетчере устройств выбрать «Обновить драйверы...» (см. рисунок 3) и затем «Автоматический поиск драйверов».



Автоматический поиск драйверов

3. Если веб камера предназначена для работы без драйверов, то ее можно сразу подключить и начать с ней работать.

Использование WEB-камеры

Есть несколько вариантов по использованию веб камеры и ее параметров.

- Если с драйверами камеры установилось приложение, то открываем его (Пуск — Программы, или через ярлык на рабочем столе). В открывшейся программе можно настроить различные параметры камеры, яркость, ширина и высота, качество.

- Программы для видео-чатов используют свои отдельные настройки камеры. Это Skype, ICQ, MailAgent и другие.

- Есть еще программы для работы с камерами. Они расширяют функционал. Например, бесплатные Webcam Plus! Lite, WebcamXP или более профессиональная платная WebcamMax. Настроек и функций так много, что рассматривать их отдельно здесь не стоит.

Итак, если Вы установили свою веб камеру и настроили ее, теперь можно смело начать общаться со своими знакомыми и друзьями, через скайп, одноклассники, вконтакте или другие сервисы.

Выбирать цифровую видеокамеру для семейных нужд следует в такой последовательности.



1. Тип цифровой видеокамеры

Тип цифровой камеры зависит от типа носителя, на который будет записываться отснятый материал. Рассмотрим самые подходящие типы видеокамер для семьи:

DVD. Характерной особенностью камер данного типа является то, что запись данных осуществляется на DVD, точнее мини DVD диск. Видеозапись происходит в формате MPEG2 с разрешением 720x576. Благодаря такому типу носителя вы можете сразу просмотреть заснятое видео на DVD-проигрывателе. Но данный тип видеокамер не является наилучшим вариантом для семейной камеры, так как есть следующий тип.

Blu-ray. Данный тип цифровых камер записывает видео на Blu-ray диск (mini-BD) благодаря чему можно записывать видео с разрешением 1920x1080 в Full HD качестве, правда продолжительность видео займёт по времени не более часа. Данный вариант намного лучше своего вышеупомянутого аналога, но и стоит на порядок дороже.

HDD. Такие видеокамеры позволяют записывать видео на встроенный жёсткий диск в формате MPEG2 с разрешением 720x576. Кроме этого есть HDD камеры, которые поддерживают запись широкоформатного видео (при наличии функции AVCHD 720 или 1080 линий). Несомненное преимущество заключается в том, что на жёсткий диск в зависимости от его объёма, вы сможете записать до 10 часов видео в HD формате. Из недостатков стоит отметить высокую стоимость камер с поддержкой AVCHD.

Flash. Самый распространённый и удобный тип видеокамер. Камера использует Флэш-память для записи и хранения данных. Камеры данного типа могут иметь как

встроенную память, так и специальный слот для неё, благодаря этому вы можете свободно менять заполненные карты, а так же легко переписать с них видео на компьютер или ноутбук. Преимуществом является также и то, что данные камеры имеют компактный вид и малый вес, что очень удобно при транспортировке и ношении с собой.

2. Тип цифрового носителя

Как вы уже догадались, тип видеокамеры предполагает соответствующий тип носителя. В видеокамерах используются следующие носители:

- Оптический диск;
- Жёсткий диск;
- Флэш-память.

При выборе камеры отдавайте предпочтение тому носителю, который вам будет более удобным в использовании, но в свою очередь мы бы посоветовали камеру со слотом для Flash карт.

3. Разрешение записанного видео

Чем выше разрешение видео, тем качественнее оно будет. Кроме того, если вы будете смотреть записанное видео на широкоформатном мониторе или телевизоре, то для этого необходимо чтобы камера снимала видео в HD качестве, а ещё лучше в Full HD. Рекомендуем также приобрести камеру, снимающую видео с разрешением не меньше чем 1440x1080.

Тут стоит упомянуть и о формате изображения. Как всем вам известно, сейчас в моде широкоформатная картинка, поэтому рекомендуем чтобы камера снимала видео в соотношении 16:9.

4. Жидкокристаллический экран

Для удобства видеосъёмки очень хорошо, если в видеокамере будет присутствовать ЖК-экран. С помощью этого экрана оператор будет контролировать, и следить за ходом съёмки. Желательно чтобы ЖК-экран имел возможность поворачиваться в диапазоне от 180 до 270 градусов. Новые модели камер оснащены сенсорным дисплеем, что делает управление видеосъёмкой более удобной и интересной.

5. Режимы съёмки

Если в вашей цифровой видеокамере будет возможность выбора режимов съёмки, то это несомненный плюс. Наиболее популярные режимы съёмки:

- Режим Сумерки;
- Режим Восход и Закат;
- Режим Фейерверк;
- Режим Пейзаж;
- Режим Пляж;
- Режим Снег.

Благодаря наличию таких режимов вы сможете получить качественное видео при съёмке в соответствующей обстановке.

6. Количество кадров в секунду

Чем выше этот показатель, тем более плавным и естественным будет изображение. Современные видеокамеры поддерживают видео с частотой от 25 до 60 кадров в секунду. Самый оптимальный показатель для камеры это 50 к/с.

7. Zoom

Zoom - это возможность визуально приближать или отдалять снимаемые объекты, чтобы не подходить ближе. С помощью увеличения, вы сможете приблизить необходимый объект, дабы он хорошо и в полной мере попал в кадр. Но при сильном увеличении качество изображения заметно ухудшится.

Покупая видеокамеру, отдайте предпочтение оптическому зуму, а не цифровому, так как при первом варианте увеличение происходит за счёт оптики, а во втором варианте за счёт обрезания краёв кадра.

Как выбрать цифровую видеокамеру

После того, как мы рассмотрели так называемые азы, которые вы должны знать перед покупкой цифровой видеокамеры, теперь давайте рассмотрим второстепенные функции, наличие которых будет очень полезным.

Передача потока через USB. Для этой возможности в видеокамере должен быть встроен USB порт, с помощью которого вы сможете соединить камеру с компьютером и настроить потоковую передачу видео с камеры.

Подключение внешнего жесткого диска. Если вы будете снимать длинное по продолжительности видео, то вам для этого понадобится большое пространство на цифровом носителе. Эту проблему поможет решить возможность подключения к видеокамере внешнего жёсткого диска.

Фоторежим. С помощью фоторежима в видеокамере вы сможете не только снимать видео, но и делать фотоснимки, что сделает вашу камеру более универсальной. С видеокамерой, вам уже не нужно будет носить ещё с собой фотоаппарат.

Макросъёмка. Наличие в камере режима макросъёмки даст возможность снимать мелкие объекты крупным планом.

Вспышка. Наличие вспышки в видеокамере очень необходимая вещь с помощью которой вы сможете снимать при плохом освещении или в тёмное время суток.

Режим ночной съёмки. Данный режим даст возможность снимать ночью, но учтите, что качество такой съёмки в любом случае будет плохим.

Батарея. Обратите внимание на время работы батареи в автономном режиме и во время съёмки. Если же вы будете очень много снимать, то возможно вам необходимо будет приобрести дополнительную батарею или же заменить её новой, более мощной, которая будет держать свыше 4-ёх часов.

Как выбрать видеокамеру для видеонаблюдения

Существуют следующие виды камер видеонаблюдения:

- Бескорпусные видеокамеры

Чаще всего, бескорпусные видеокамеры, устанавливаются для скрытого видеонаблюдения. Камеры данного вида монтируются либо в стену, либо в мебель.

- Купольные видеокамеры

Такой вид видеокамер чаще всего используются внутри помещений, особенно для наблюдения в зале супермаркета или в небольшом кабинете офиса. Купольные видеокамеры имеют форму чёрного шара, и крепиться на потолок.

- Корпусные видеокамеры

Камеры такого типа используются для стационарного наблюдения в офисах или торговых центрах. Такие камеры чаще всего можно увидеть на кассах супермаркетов. Определёнными моделями камер можно управлять издалека путём их поворота, чтобы осматривать территорию по кругу.

- Уличные видеокамеры

Уличные видеокамеры как вы уже догадались, монтируются на стену здания или специальную опору. Данные камеры отлично адаптированы для работы при холодной и жаркой погоде и устойчивы к перепадам температур и влаги.

При выборе камеры для видеонаблюдения необходимо учитывать возможность записи цветного видео. Если для вас этот момент не принципиален, тогда отдайте предпочтение чёрно-белой картинке, так как такие камеры значительно дешевле. Если вам необходимо осуществлять тщательное видеонаблюдение, например, фиксировать цвета автомобилей, тогда, конечно же, необходима видеокамера, фиксирующая изображение в цвете.

От чувствительности камеры зависит то, при каком минимальном освещении камера сможет разборчиво фиксировать территорию и любые перемещения на ней. Если на плановом месте установки предполагается хорошее освещение, то задумываться о чувствительности особо не стоит, если же камера будет находиться на улице и работать в тёмное время суток, этот момент необходимо продумать.

Для большинства случаев вполне подойдет возможность камеры фиксировать изображение с разрешением в 420 линий.

Вопросы для самоконтроля

1. Эксплуатация видеокамер.
2. Устройство и принцип работы.
3. Советы по съемке.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №20

Планирование профилактического технического обслуживания

Цель: изучить виды профилактики ПК.

Ход работы:

Активное профилактическое обслуживание аппаратной части ПК

Пыль, которая оседает внутри компьютера, может стать причиной многих неприятностей. Во-первых, она является теплоизолятором, который ухудшает охлаждение системы. В результате этого сокращается срок службы компонентов и увеличивается перепад температур при прогреве компьютера. Во-вторых, в пыли содержатся проводящие частицы, которые могут привести к возникновению утечек и даже коротких замыканий между электрическими сетями. И, наконец, некоторые вещества, содержащиеся в пыли, могут ускорить процесс окисления контактов. В результате все это может привести к нарушениям электрических соединений, ошибкам и сбоям в работе компьютера.

Профилактика корпуса

В корпусах типа ATX и совместимых с ними вентилятор блока питания обычно нагнетает воздух в корпусе компьютера (пассивное охлаждение процессора). Если закрыть всасывающее отверстие сеткой, то количество пыли в корпусе заметно уменьшится

Корпус спроектирован с таким расчетом, чтобы проходящий через корпус воздух охлаждал все компоненты, а затем выходил из него.

Периодичность очистки корпуса зависит от места, где установлен ПК. Если он установлен в хорошо проветриваемом помещении, то очистку следует проводить раз в 3 года. Если в квартире, где регулярно моют полы - раз в год. В офисе - раз полгода. А если он стоит под столом - то раз в 3-4 месяца

Главное, как в любом деле, аккуратность. для того чтобы не растерять крепеж приготовьте баночку, если боитесь что не запомните места подключения кабелей - нанесите маркировку (соответствующую маркировке корпуса или понятную вам) на бирки и повесьте на кабели

Когда вы откроете корпус системного блока, обратите внимание, пыль распределяется в нем неравномерно

Не вдаваясь в тонкости происходящих процессов можно сказать - пыль отлагается, в первую очередь, в местах где происходит резкое изменение давления (или скорости воздушного потока).

Поэтому обращайте внимание на места отложения пыли! они говорят о критических точках системы охлаждения, это лопасти вентилятора. пыль на них отлагается всегда за счет завихрений воздушных потоков. Но если на них происходит срыв воздушного потока, отложение резко усиливается. Это происходит тогда, когда давление создаваемое вентилятором меньше чем аэродинамическое сопротивление корпуса компьютера. В этом случае расход воздуха через вентилятор падает и происходит срыв воздушных потоков на вентиляторе, появляются зоны перепадов давления и в них захватываются пылинки, которые сталкиваясь с движущимися на большой скорости лопастями внедряются в их поверхность. Обратите внимание отложения получаются достаточно плотные. Т.е. характеристики вентилятора не согласованы с импедансом устройства и работает неэффективно. Это требует доработки системы вентиляции или замены вентилятора. Между ребрами

радиатора. В этом случае в межреберном зазоре имеет место падение скорости воздушного потока, что снижает эффективность охлаждения. причинами могут быть слишком большая шероховатость поверхности ребер, вентилятор недостаточной производительности. проблема решается заменой куллера (блока радиатор - вентилятор). Непосредственно за входными отверстиями охлаждающего воздуха (обычно на дне системного блока).

В этом месте, когда воздух проходя через небольшое отверстие попадает во много раз большее сечение внутреннего объема имеет место именно резкое падение давления или снижения скорости воздушного потока. Аналогично происходит на выходе воздушного потока из межреберного пространства куллера. Простейшим выходом из имеющейся ситуации является установка фильтра. Но это сопряжено с некоторыми проблемами. планируемый срок - середина лета. Для чистки системного блока применяются следующие инструменты: пылесос со щеткой на раструбе - несколько кистей разных размеров с упругим волосом - баночку для снятого крепежа - отвертку (крестовую) Большая кисть имеет упругий натуральный волос длиной 55 мм.

Она удобна для чистки всех узлов системного блока, не мнется и хорошо очищается от пыли.

Малую кисть можно использовать для чистки лопастей вентиляторов и видеокарты.

Кистью можно согнать пыль с загрязненной поверхности, но она снова сядет на детали компьютера, поэтому чистку необходимо проводить с постоянным отсосом воздуха и с ним, сметенной пыли.

Для этого используйте пылесос в режиме отсоса. Выдувать пыль из компьютера не рекомендуем, большая ее часть будет у вас в легких.

Для отсоса можно использовать любой пылесос. Главное, чтобы всасывающий раструб имел по периметру щетку. Зачем это надо? Когда вы чистите компьютер упругая щетка не может нанести механических повреждения деталям системной платы.

Эффективность отсоса не ухудшается. Пыль отлагается на поверхностях узлов направленных вверх, это днище, верхние поверхности fdd, hdd, cd-r, видеокарты. пыль отлагается так же в каналах радиаторов и на выходе из них или прилегающих к выходу из каналов поверхностях.

Между куллером и центральным или видео процессором наносится тонкий слой термопасты для улучшения охлаждения. При замене старой термопасты используете качественную теплопроводящую пасту, размазанную тонким слоем, это в дальнейшем, не приведет к перегреву процессоров.

Сначала проводится очистка корпуса, потом очистка видеокарты и других устройств, потом осмотр и окончательная чистка корпуса перед установкой крышки.

Видеокарту и другие устройства установленные в слоты, необходимо чистить вынимая их из корпуса. такая чистка более качественная.

Переднюю панель можно очистить с помощью обычной влажной тряпочки. Здесь нет ничего сложного.

Будьте очень осторожны при уборке тряпочкой внутри корпуса. Если вода попадет на токопроводящие дорожки, то непременно вызовет замыкание. Так что используйте влажную тряпочку, а не мокрую.

Ни в коем случае не используйте средства, содержащие ацетон или другие растворители. Они влияют на состояние пластмассы и могут привести к порче передней панели и приводов дисководов.

Профилактика приводов - накопителей

Первичную очистку можно выполнить с помощью пылесоса. Но не вставляйте насадку пылесоса в прорезь, а не то вашей добычей окажется головки чтения-записи.

Вы можете открыть корпус и почистить снаружи привод для HDD. Одновременно можно смазать трущиеся части спец. смазкой (достать можно в спец. компьютерных магазинах). Разбирать и чистить CD-ROM не рекомендую.

Очищать головки чтения-записи тоже не рекомендуется. Но если очень хочется, то следует приобрести специальную жидкость в тех же компьютерных салонах. Работу нужно выполнять мягким тампоном, аккуратно и без всяких усилий, потому что постановка сдвинувшихся головок сопоставима со стоимостью нового накопителя.

Так же продаются диски для очистки линз CD-ROM. Есть два вида дисков: для сухой очистки (раз в 1-1,5) недели и для влажной (раз в 1-1,5 месяца).

Приводы жестких дисков не требуют механической очистки, а их разборка в 99,99% выведет накопитель из строя.

Профилактика плат расширения

Платы расширения (и материнскую плату) обычно очищают в двух случаях:

Обычная (профилактическая) очистка корпуса. Тогда пылесосом, а в труднодоступных доступных местах - влажной тряпочкой, с плат удаляют пыль, и на этом всё.

В корпусе постоянно накапливаются большие слои пыли, ухудшается отвод тепла и может пропасть контакт в платах. Дело в том, что при повышенном нагреве платы, их детали и разъемы расширяются больше обычного. А при последующем неравномерном охлаждении, платы деформируются. А т.к плата обычно закреплена в одной точке, то это деформация может постепенно вытянуть плату из слота. В этих случаях следует раз в 1-1,5 года извлекать все платы из слотов и снова устанавливать их в свои места.

****При необходимости можно прочистить контакты плат.** Делать это нужно специальным тампоном, смоченным специальным раствором. Тампон не должен оставлять после себя пыли и ворсинок. Такой тампон и раствор обычно продаются в специализированных компьютерных магазинах. Купить их не составит особого труда.

Профилактика блока питания

Так как в БП установлен вентилятор, вся свободно летающая пыль проходит через него. От высокого напряжения пыль электризуется и оседает на деталях БП, в основном на лопастях вентилятора. По этому очищать БП надо значительно чаще, чем корпус. Но его разборка связана с потерей гарантии на него. По этому разборку надо производить в сервисном центре.

Частично внутри его можно очистить с помощью сильной струи воздуха. Снаружи очищайте только прорези корпуса, через которые проходит воздух. Эта очистка является неплохой профилактикой для БП.

Лопасты вентилятора можно очистить при помощи тонкой кисточки. Делать это нужно аккуратно, не прилагая усилий, что бы ни сломать лопасти. Надо очищать

тщательно и равномерно: неравномерная очистка может нарушить балансировку, а не то вентилятор выйдет из строя.

Характерным признаком неприятностей является шум вентилятора БП при включении компьютера. Но не стоит путать его с шумом вентилятора на процессоре. Так что если вы точно определили, что БП, то надо подумать о его замене. Если он остановится, то всё, перегреется и сгорит. Иногда замена вентилятора оказывается невозможной отдельно, тогда необходимо заменить весь блок питания.

Профилактика монитора

Сейчас существуют различные средства для чистки мониторов, да и в мастерскую отнести можно - пусть специалисты потрудятся. Но если у вас нет возможности покупать специальные средства, да и до мастерской не добраться, то впадать в уныние не стоит. Попробуем разрешить данную проблему в домашних условиях подручными средствами.

Как известно, существует два вида мониторов: CRT мониторы, имеющие кинескоп с катодной электронно-лучевой трубкой и LCD мониторы, или по другому названию жидкокристаллические.

Начнем с **техники безопасности**. Куда уж без нее? Необходимо соблюдать следующие правила:

1. Монитор полностью должен быть обесточен. Расположите вилки сетевых проводов монитора и компьютера перед собой на столе, чтобы лишний раз убедиться, что приборы действительно отключены.
2. Монитор CRT, имеющий кинескоп с катодной электронно-лучевой трубкой, должен быть обесточен не менее, чем за два часа до начала работы. Выдерните шнур из розетки (и системный блок тоже обесточьте), а не просто нажмите на кнопку.

Для работы вам понадобится вода, температурой около 30°C, примерно 50 граммов, мыло детское и салфетки безворсовые.

Теперь можно приступить к выполнению процесса очистки поверхности экрана монитора.

Особо бережно выполняйте операции очистки экранов LCD мониторов, во избежание повреждения жидкокристаллической матрицы.

Шаг 1:

Еще раз убедитесь, что выполнены пункты 1 и 2 техники безопасности.

Шаг 2:

Возьмите одну салфетку, смочите в приготовленной воде и отожмите ее так, чтобы она была влажной, но при надавливании не капала вода.

Шаг 3:

Отжатой салфеткой аккуратно, без нажима, протрите всю поверхность экрана, начиная с верхней части, так, чтобы экран оказался увлажненным.

Шаг 4:

Смочите другую салфетку в приготовленной воде, затем слегка намыльте детским мылом.

После чего, отожмите ее так же, как в шаге 2.

Шаг 5:

Намыленной и отжатой салфеткой аккуратно, без нажима, протрите всю поверхность экрана, начиная с верхней части. Особое внимание уделяйте краям и углам экрана, где может остаться грязь.

Шаг 6:

Возьмите третью салфетку, смочите в приготовленной воде и отожмите ее так, чтобы она была влажной, но при надавливании не капала вода.

Шаг 7:

Отжатой салфеткой аккуратно, без нажима, протрите всю поверхность экрана, начиная с верхней части, так, чтобы с экрана удалить остатки мыла.

Особое внимание уделяйте краям и углам экрана, где может остаться мыло.

При необходимости шаги 6 и 7 можно повторить.

Шаг 8:

Возьмите четвертую салфетку, сухую.

Аккуратно, без нажима, протрите всю поверхность экрана, начиная с нижней части.

Шаг 9:

Посмотрите под разными углами на поверхность экрана монитора. Если вы не увидите разводов, то процесс чистки закончен. При обнаружении единичных остаточных разводов, аккуратно удалите их чистой сухой салфеткой.

Шаг 10:

Убедитесь, что операция проделана качественно, без затеков от плохо отжатой салфетки и просушка не требуется.

Шаг 11:

Уберите рабочее место от всех материалов: воды, мыла, влажных и сухих салфеток, протрите стол сухой салфеткой.

Профилактика клавиатуры

Жизнь клавиатуре сокращает не пыль, а форс-мажорные факторы: чай, кофе, пиво, сигаретный пепел, крошки пищи, скрепки, закладки...

Если невозможно предотвратить загрязнение клавиатуры, хотя бы закрывайте её крышкой. В компьютерных салонах продаются универсальные крышки.

В особо загрязненной среде (в автомастерской), где нет возможности помыть руки перед работой на ПК можно поставить специальную резиновую оболочку для клавиатуры. Она плотно прилегает к клавиатуре и защищает её от грязи.

Удаление пыли - как обычно, пылесосом. Проще всего вымыть клавиатуру тампоном смоченным водой.

Если очистка от пыли не восстановила работоспособность, то есть еще возможность разобрать клавиатуру и прочистить все её составляющие.

Работа не сложная, но требует большого внимания.

Вопросы для самоконтроля

1. Типовая система технического обслуживания и ремонта.
2. Методы профилактического обслуживания.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №21

Виды конфликтов при установке оборудования, способы их устранения. (режим загрузки)

Цель: знать основные блоки и периферийные устройства персонального компьютера, способы их соединения, конструктивы, основные характеристики.

Ход работы:

1. Убедитесь в том, что компьютерная система обесточена (при необходимости, отключите систему от сети).

2. Разверните системный блок задней стенкой к себе.

3. По наличию или отсутствию разъемов USB установите форм-фактор материнской платы (при наличии разъемов USB - форм-фактор ATX, при их отсутствии - AT).

4. Установите местоположение и снимите характеристики следующих разъемов:

- питания системного блока;
- питания монитора;
- сигнального кабеля монитора;
- клавиатуры;
- последовательных портов (два разъема);
- параллельного порта;
- других разъемов.

5. Убедитесь в том, что все разъемы, выведенные на заднюю стенку системного блока, не взаимозаменяемы, то есть каждое базовое устройство подключается одним единственным способом.

6. Изучите способ подключения мыши.

Мышь может подключаться к разъему последовательного порта или к специальному порту PS/2, имеющему разъем круглой формы. Последний способ является более современным и удобным. В этом случае мышь имеет собственный выделенный порт, что исключает возможность ее конфликта с другими устройствами, подключаемыми к последовательным портам. Последние модели могут подключаться к клавиатуре через разъем интерфейса USB.

7. Определить наличие основных устройств персонального компьютера.

8. Установите местоположение блока питания, выясните мощность блока питания (указана на ярлыке).

9. Установите местоположение материнской платы.

10. Установите характер подключения материнской платы к блоку питания.

Для материнских плат в форм-факторе AT подключение питания выполняется двумя разъемами. Обратите внимание на расположение проводников черного цвета - оно важно для правильной стыковки разъемов.

11. Установите местоположение жесткого диска.

Установите местоположение его разъема питания. Проследите направление шлейфа проводников, связывающего жесткий диск с материнской платой. Обратите внимание на местоположение проводника, окрашенного в красный цвет (на жестком диске он должен быть расположен рядом с разъемом питания).

12. Установите местоположения дисководов гибких дисков и дисковода CD-ROM.

Проследите направление их шлейфов проводников и обратите внимание на положение проводника, окрашенного в красный цвет, относительно разъема питания.

13. Установите местоположение платы видеоадаптера.

Определите тип интерфейса платы видеоадаптера.

14. При наличии прочих дополнительных устройств выявите их назначение, опишите характерные особенности данных устройств (типы разъемов, тип интерфейса и др.).

Вопросы для самоконтроля

1. Система технического обслуживания и ремонта.
2. Ежегодное техническое обслуживание.
3. Полугодовое техническое обслуживание.
4. Методы технического обслуживания.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №22

Поиск неисправностей, ремонт, замена клавиатуры

Цель: изучить причины неисправности клавиатуры и способы их устранения.

Ход работы:

Обслуживание клавиатур и диагностика их неисправностей

Клавиатуре не уделяется практически никакого внимания при обслуживании компьютера до тех пор, пока не возникнут серьезные проблемы. Однако при регулярной чистке и обслуживании клавиатура может работать очень долго — весь срок службы компьютера. В этой части главы приводятся практические рекомендации по обслуживанию клавиатуры.

Устраняемые неисправности клавиатур

Практически все компьютерные клавиатуры подвергаются воздействию окружающей среды. Со временем, ежедневная пыль, волосы, испарения, дым сигарет и грязь с рук попадают на клавиатуру. Накопление в клавиатуре грязи постепенно приводит к залипанию клавиш или нарушению контакта при нажатии клавиш (*например, клавиша может срабатывать не при каждом нажатии на нее*). В любом случае проблемы в работе клавиатуры будут нарастать. Процедура обслуживания клавиатуры, к счастью, проста. Но прежде чем разбирать клавиатуру, запомните расположение на клавиатуре разбираемых клавиш, особенно если это клавиатура Дворака или клавиатура иной эргономичной конструкции. Прежде всего, снимите колпачки клавиш, которые плохо работают. Проще всего это сделать, аккуратно поддев клавишу при помощи плоской отвертки. Если колпачок клавиши не снимается, то снимите колпачки соседних клавиш, а затем с нужной клавиши. Когда клавиатура сильно загрязнена, то для облегчения ее чистки можно снять колпачки со всех

Переверните клавиатуру и слегка ее потрясите. Большие инородные частицы будут удалены из клавиатуры. С помощью мягкой кисточки удалите оставшийся сор. Затем переверните клавиатуру в нормальное положение. Для удаления оставшегося мусора используйте баллончик со сжатым воздухом, который можно купить в любом магазине по продаже электроники или оптики. Лучше это делать вдали от вашего рабочего места, чтобы пыль впоследствии вновь не попала в компьютер. Трудно удаляемое засорение можно убрать с помощью жесткой кисточки.

После того как клавиатура очищена, введите небольшое количество очистителя контактов хорошего качества (*также имеющегося в продаже*) в контактную схему каждой клавиши и поработайте клавишей с тем, чтобы очиститель равномерно распределился по контактам. После того как очиститель полностью испарится (*на что требуется несколько минут*) проверьте работу каждой клавиши, прежде чем собирать клавиатуру. Если проблема осталась, то это означает, что клавиатура неисправна или изношен механизм какой-либо клавиши. В этом случае замените клавиатуру.

Замена клавиши пробела. Замена клавиши пробела является самой сложной операцией при ремонте клавиатуры. Клавиша пробела поддерживается металлической скобой, которая вставлена в прорези каждой опоры этой клавиши. Скобу в прорези необходимо устанавливать без нажима, поскольку в случае ее прогиба установка клавиши окажется невозможной. Поэтому не следует без крайней необходимости снимать клавишу пробела. Если это придется делать, то вначале

снимите колпачки окружающих клавиш. Тогда под скобу клавиши пробела можно будет подвести дополнительный инструмент. Если вы сможете установить клавишу пробела, то с остальными клавишами проблем при снятии и установки их колпачков у вас не будет.

Профилактика возникновения неисправностей. Неисправности клавиатуры не возникают внезапно, за исключением случаев падения клавиатуры и ее механического повреждения. Накопление пыли и грязи происходит постепенно в течение нескольких месяцев (*иногда лет*), прежде чем возникнут сбои и отказы в работе клавиатуры. Если проводить регулярную профилактическую чистку клавиатуры, то она может работать безотказно долгое время. В офисных условиях клавиатуру достаточно очищать один раз в четыре месяца. В других условиях работы эту процедуру необходимо проводить раз в два месяца. В условиях производства чистку приходится проводить еще чаще.

Переверните клавиатуру и с помощью мягкой кисточки очистите промежутки между колпачками клавиш. Затем с помощью длинной узкой трубки и компрессора выдуйте остатки пыли между клавишами. Поскольку пыль при этом будет выдуваться во все стороны, то эту работу лучше проводить подальше от рабочего места. Вместо компрессора можно использовать пылесос, имеющий защиту от статического электричества.

Удаление крупных предметов. Скрепки и клочки бумаги представляют постоянную опасность для клавиатур. Хотя такие предметы редко попадают в клавиатуру, они могут заклинить клавиши или замкнуть их накоротко. Если клавиатуру потрясти после попадания в нее постороннего предмета, то этот предмет может замкнуть электрические схемы клавиатуры и вызвать ее повреждение. Поэтому в этом случае трясти клавиатуру не стоит. Выключите питание компьютера, определите местонахождение постороннего предмета и снимите ближайшую к нему клавишу. С помощью диэлектрического пинцета или тонких плоскогубцев извлеките инородное тело из клавиатуры, затем установите на место колпачок клавиши.

Устранение последствий попадания в клавиатуру жидкости. Наиболее опасным является случайное попадание жидкости в клавиатуру. Кофе, газированная вода и даже водопроводная вода являются хорошими проводниками электричества и вызывают коррозию контактов. Результатом почти неизбежно становится короткое замыкание в клавиатуре. Поэтому, если это случилось, то необходимо сразу же выключить питание компьютера (*закрыв при этом все программные приложения с помощью мыши*) и отсоединить клавиатуру от системного блока компьютера. Наиболее простым способом устранения последствий могло бы быть естественное испарение жидкости. Но большинство жидкостей содержат минералы и вещества, которые вызывают коррозию металла. Поэтому если такую жидкость не удалить, а просто дать ей высохнуть, то клавиатура уже не будет работать так же хорошо, как раньше. Кроме того, жидкости превращают пыль и прочие загрязнения в липкую массу, которая при высыхании склеивает клавиши (*не говоря уже о сахаре, растворенном в большинстве газированных напитков*).

Поэтому клавиатуру надо разобрать и извлечь из нее печатную плату. Как можно быстрее после произошедшего инцидента все компоненты клавиатуры необходимо промыть в дистиллированной воде при комнатной температуре. Пластмассовый корпус следует промыть отдельно. Не используйте для этой цели водопроводную воду. Дайте возможность воде стечь и испариться естественным

путем, не применяя для ускорения сушки фен или иной нагревательный прибор. Дистиллированная вода испаряется без твердых осадков, проводящих электрический ток. После просушки можно нанести на контакты клавиш хороший очиститель электрических контактов для удаления с контактов посторонних веществ. Если электронные схемы клавиатуры не пострадали, то после сборки она будет нормально функционировать. Если клавиатура не будет работать нормально, то ее необходимо заменить.

Блокирование клавиатуры. Клавиатуры являются важными периферийными устройствами всех персональных компьютеров, за исключением серверов. Обычно администраторы сетей стремятся ограничить прямой доступ к серверу с целью предотвращения несанкционированного доступа к нему. Раньше в компьютерах не предусматривалась возможность запрета работы клавиатуры, но в современных моделях это можно настроить с помощью программы CMOS Setup. Если таким образом заблокировать клавиатуру, то при загрузке компьютера не появится сообщение о том, что клавиатура не обнаружена (*Keyboard not found*). Перед проведением же профилактических работ на сервере, возможно, придется подключить клавиатуру вновь и разрешить ее работу.

Симптомы неисправностей клавиатуры. Несмотря на кажущуюся внешнюю сложность клавиатуры, связанные с ней неисправности устранить нетрудно, поскольку ее всегда можно заменить новой. Наиболее слабым местом клавиатуры является ее подверженность влиянию окружающей среды: пыли, влаги, посторонних предметов, которые могут проникать в промежутки между клавишами и в некоторых случаях повредить печатную плату клавиатуры. Ниже приводятся симптомы типичных неисправностей клавиатуры.

Симптом 1. При загрузке компьютера появляется сообщение об ошибке, в котором говорится о том, что не подключена клавиатура. Убедитесь в исправности кабеля клавиатуры и в правильности его подключения к соответствующему разъему системного блока компьютера. После этого перезапустите компьютер и убедитесь в отсутствии сообщения об ошибке. Если ошибка осталась, то можно попробовать другую клавиатуру. Если она будет работать нормально, то может быть неисправен кабель первой клавиатуры. Поскольку клавиатуры стоят недорого, то имеет смысл просто поставить новую клавиатуру. Если вы работаете на сервере, то убедитесь в том, что работа клавиатура разрешена в настройках BIOS.

Если заведомо исправная клавиатура также не работает, то установите исходную клавиатуру на заведомо исправный компьютер для проверки ее работоспособности. Если клавиатура окажется работоспособной, проблема заключается в самом компьютере. Проверьте кабель соединения разъема клавиатуры с системной платой. Проверьте сам разъем и убедитесь в том, что его элементы не деформированы (*что может быть причиной плохого контакта в разъеме*). Необходимо также проверить целостность пайки в месте монтажа разъема на системную плату.

Частое подключение и отключение клавиатуры может вызвать нарушение контакта в этих местах. Пропайте места вышеуказанных контактов. Попробуйте загрузить компьютер при установленной плате POST - диагностики. Неисправность контроллера клавиатуры обычно, приводит к остановке системы с соответствующим диагностическим кодом процедуры POST. Можно заменить контроллер клавиатуры

или заменить системную плату целиком. Если диагностический код процедуры POST указывает на ошибку, не связанную с контроллером клавиатуры (*например, программируемый контроллер прерываний, который в частности обрабатывает и прерыванием от клавиатуры*), можно заменить эту компоненту системной платы или системную плату целиком.

Симптом 2. В период инициализации системы появляется сообщение об ошибке, связанное с блокировкой клавиатуры. В большинстве случаев при обнаружении блокировки клавиатуры произойдет останов системы. Убедитесь в том, что переключатель блокировки клавиатуры отключен. Если переключатель отключен, а система сообщает о том, что клавиатура заблокирована, это может означать неисправность самого переключателя. Выключите компьютер и отсоедините шнур питания, затем с помощью измерительного прибора убедитесь в наличии связи в переключателе блокировки клавиатуры (*для этого может понадобиться отсоединить кабель переключателя от системной платы*). В одном положении переключателя цепь должна быть разомкнутой, а в другом — замкнутой. Если это не так, то переключатель неисправен, и его необходимо заменить. Если переключатель исправен, то может иметь место логическая ошибка на системной плате (*возможно, в контроллере клавиатуры*). В этом случае самым разумным решением будет замена системной платы.

Симптом 3. Клавиатура полностью не работает — ни одна клавиша не функционирует. Сам компьютер работает нормально. Этот симптом означает, что компьютер загрузился нормально в режиме DOS или другой операционной системы, но реакция на нажатие любой клавиши на клавиатуре отсутствует. Светодиодный индикатор состояния клавиатуры при этом может работать нормально или не работать. В этой ситуации необходимо попробовать другую клавиатуру. После замены клавиатуры компьютер необходимо перезагрузить. Если другая клавиатура будет работать нормально, то проблема может быть связана с микросхемой интерфейса клавиатуры. Можно попытаться заменить эту микросхему, но проще и разумнее заменить клавиатуру.

Если и другая заведомо исправная клавиатура не будет работать, измерьте напряжение питания +5в на разъеме клавиатуры. Если этого напряжения нет, то возможна неисправность в розеточной части разъема клавиатуры. Проверьте пайку контактов подключения клавиатуры на системной плате. Подозрительные контакты пропаяйте еще раз. На многих системных платах устанавливаются плавкие предохранители цепи питания клавиатуры +5в. Если нет сигнала питания +5в, то найдите и проверьте этот предохранитель. Если проблема остается, замените системную плату.

Вопросы для самоконтроля

1. Выявление неисправностей на уровне ОС.
2. Выявление неисправностей на аппаратном уровне.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №23

Виды конфликтов при установке оборудования, способы их устранения (падение напряжения)

Цель: изучить виды конфликтов при установке оборудования, способы их устранения.

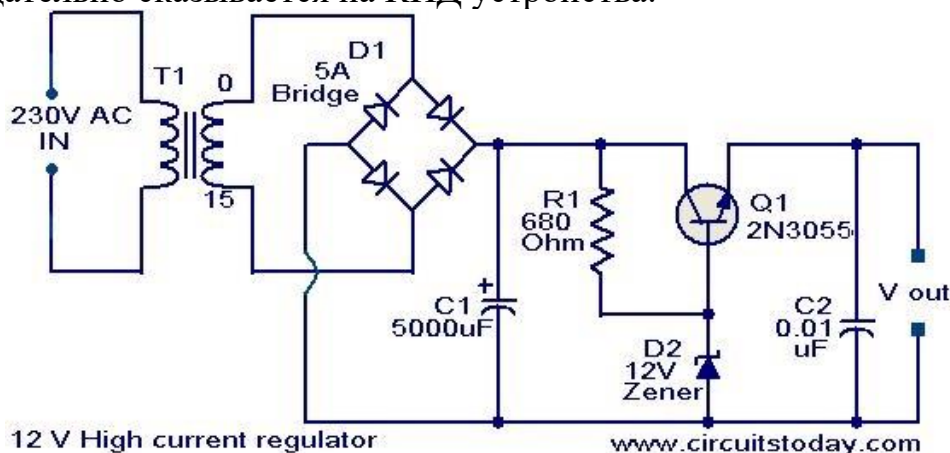
Ход работы:

Начнем с основ. Блок питания в компьютере выполняет три функции. Во-первых, переменный ток из бытовой сети электропитания нужно преобразовать в постоянный. Второй задачей БП является понижение напряжения 110-230 В, избыточного для компьютерной электроники, до стандартных значений, требуемых конвертерами питания отдельных компонентов ПК, – 12 В, 5 В и 3,3 В (а также отрицательные напряжения, о которых расскажем чуть позже). Наконец, БП играет роль стабилизатора напряжений.

Есть два основных типа источников питания, которые выполняют перечисленные функции, – линейный и импульсный. В основе простейшего линейного БП лежит трансформатор, на котором напряжение переменного тока понижается до требуемого значения, и затем ток выпрямляется диодным мостом.

Однако от БП требуется еще и стабилизация выходного напряжения, что обусловлено как нестабильностью напряжения в бытовой сети, так и падением напряжения в ответ на увеличение тока в нагрузке.

Чтобы компенсировать падение напряжения, в линейном БП параметры трансформатора рассчитываются так, чтобы обеспечить избыточную мощность. Тогда при высоком токе в нагрузке будет наблюдаться требуемый вольтаж. Однако и повышенное напряжение, которое возникнет без каких-либо средств компенсации при низком токе в полезной нагрузке, тоже неприемлемо. Избыточное напряжение устраняется за счет включения в цепь бесполезной нагрузки. В простейшем случае таковой является резистор или транзистор, подключенный через стабилитрон (Zener diode). В более продвинутом – транзистор управляется микросхемой с компаратором. Как бы то ни было, избыточная мощность просто рассеивается в виде тепла, что отрицательно сказывается на КПД устройства.

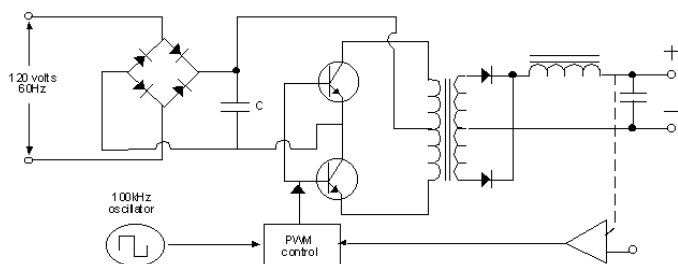


Пример линейного источника питания со стабилизатором. Избыточная мощность рассеивается на транзисторе Q1

В схеме импульсного БП возникает еще одна переменная, от которой зависит напряжение на выходе, в дополнение к двум уже имеющимся: напряжению на входе и сопротивлению нагрузки. Последовательно с нагрузкой стоит ключ (которым в интересующем нас случае является транзистор), управляемый микроконтроллером в

режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Чем выше длительность открытых состояний транзистора по отношению к их периоду (этот параметр называется duty cycle, в русскоязычной терминологии используется обратная величина – скважность), тем выше напряжение на выходе. Из-за наличия ключа импульсный БП также называется Switched-Mode Power Supply (SMPS).

Через закрытый транзистор ток не идет, а сопротивление открытого транзистора в идеале пренебрежимо мало. В действительности открытый транзистор обладает сопротивлением и рассеивает какую-то часть мощности в виде тепла. Кроме того, переход между состояниями транзистора не идеально дискретный. И все же КПД импульсного источника тока может превышать 90%, в то время как КПД линейного БП со стабилизатором в лучшем случае достигает 50%.



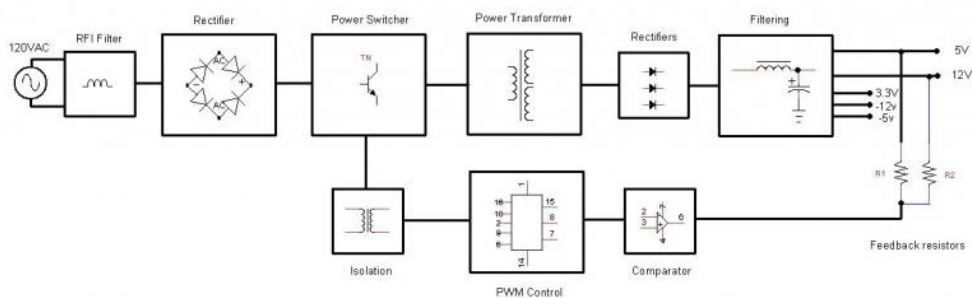
Простейшая схема импульсного преобразователя AC/DC с трансформатором

Другое преимущество импульсных источников питания состоит в радикальном уменьшении габаритов и массы трансформатора по сравнению с линейными БП такой же мощности. Известно, что чем выше частота переменного тока в первичной обмотке трансформатора, тем меньше необходимый размер сердечника и число витков обмотки. Поэтому ключевой транзистор в цепи размещают не после, а до трансформатора и, помимо стабилизации напряжения используют для получения переменного тока высокой частоты (для компьютерных БП это от 30 до 100 кГц и выше, а как правило – около 60 кГц). Трансформатор, работающий на частоте электросети 50-60 Гц, для мощности, требуемой стандартным компьютером, был бы в десятки раз массивнее.

Линейные БП сегодня применяются главным образом в случае маломощных устройств, когда относительно сложная электроника, необходимая для импульсного источника питания, составляет более чувствительную статью расходов в сравнении с трансформатором. Это, к примеру, блоки питания на 9 В, которые используются для гитарных педалей эффектов, а когда-то – для игровых приставок и пр. А вот зарядники для смартфонов уже сплошь импульсные – тут расходы оправданны. Благодаря существенно меньшей амплитуде пульсаций напряжения на выходе линейные БП также применяются в тех областях, где это качество востребованно.

↑#Общая схема блока питания стандарта АТХ

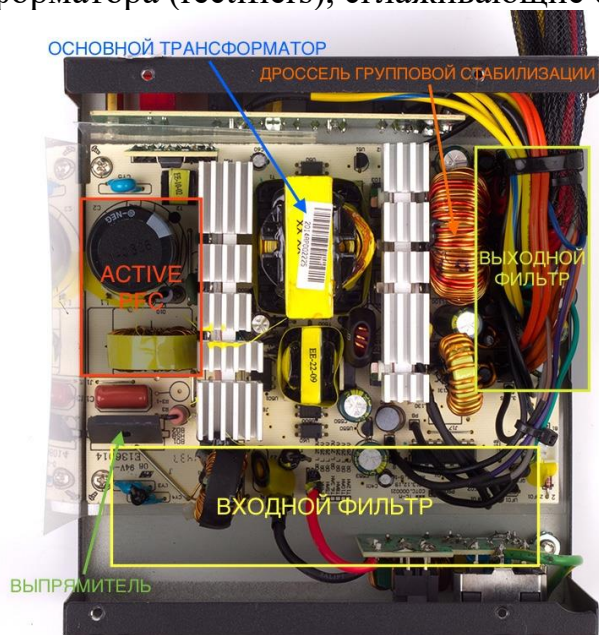
БП настольного компьютера представляет собой импульсный источник питания, на вход которого подается напряжение бытовой электросети с параметрами 110/230 В, 50-60 Гц, а на выходе есть ряд линий постоянного тока, основные из которых имеют номинал 12, 5 и 3,3 В. Помимо этого, БП обеспечивает напряжение -12 В, а когда-то еще и напряжение -5 В, необходимое для шины ISA. Но последнее в какой-то момент было исключено из стандарта АТХ в связи с прекращением поддержки самой ISA.



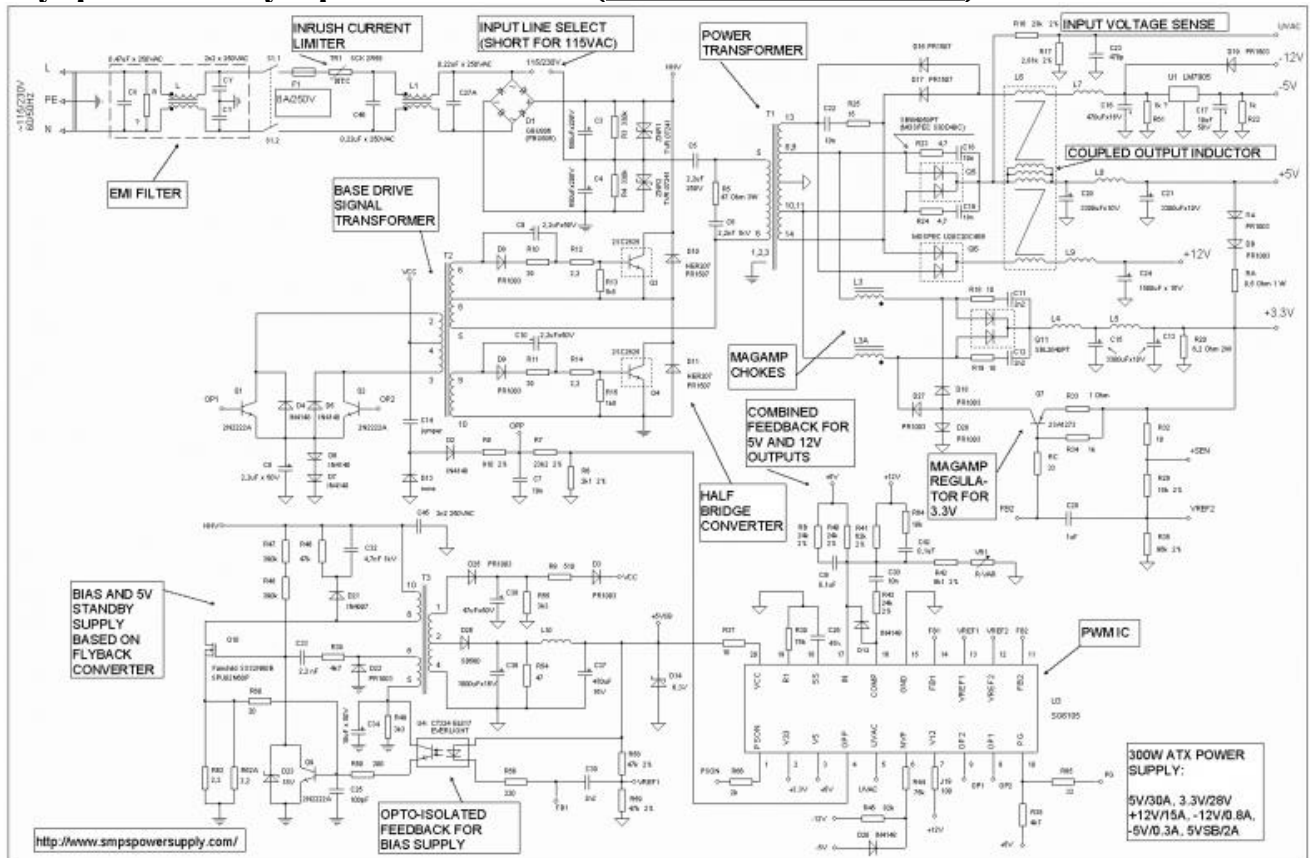
Блок-схема импульсного БП

На упрощенной схеме стандартного импульсного БП, представленной выше, можно выделить четыре основных этапа. В таком же порядке мы рассматриваем компоненты блоков питания в обзорах, а именно:

1. фильтр ЭМП – электромагнитных помех (RFI filter);
2. первичная цепь – входной выпрямитель (rectifier), ключевые транзисторы (switcher), создающие переменный ток высокой частоты на первичной обмотке трансформатора;
3. основной трансформатор;
4. вторичная цепь – выпрямители тока со вторичной обмотки трансформатора (rectifiers), сглаживающие фильтры на выходе (filtering).



Внутреннее устройство БП (AeroCool KCAS-650M)



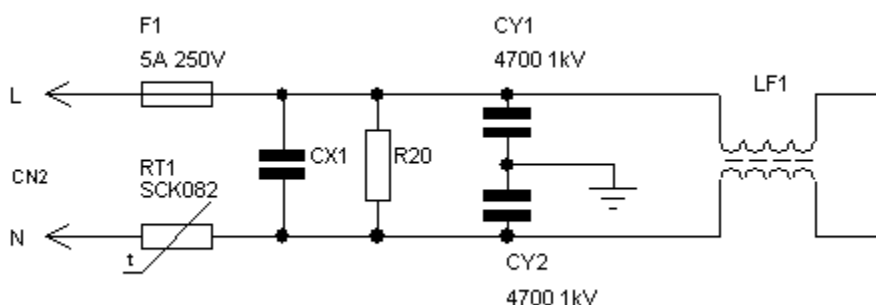
Полная схема простого блока питания стандарта ATX

Фильтр ЭМП

Фильтр на входе БП служит для подавления двух типов электромагнитных помех: дифференциальных (differential-mode) – когда ток помехи течет в разные стороны в линиях питания, и синфазных (common-mode) – когда ток течет в одном направлении.

Дифференциальные помехи подавляются конденсатором CX (крупный желтый пленочный конденсатор на фото выше), включенным параллельно нагрузке. Иногда на каждый провод дополнительно вешают дроссель, выполняющий ту же функцию (нет на схеме).

Фильтр синфазных помех образован конденсаторами CY (синие каплевидные керамические конденсаторы на фото), в общей точке соединяющими линии питания с землей, и т.н. синфазным дросселем (common-mode choke, LF1 на схеме), ток в двух обмотках которого течет в одном направлении, что создает сопротивление для синфазных помех.



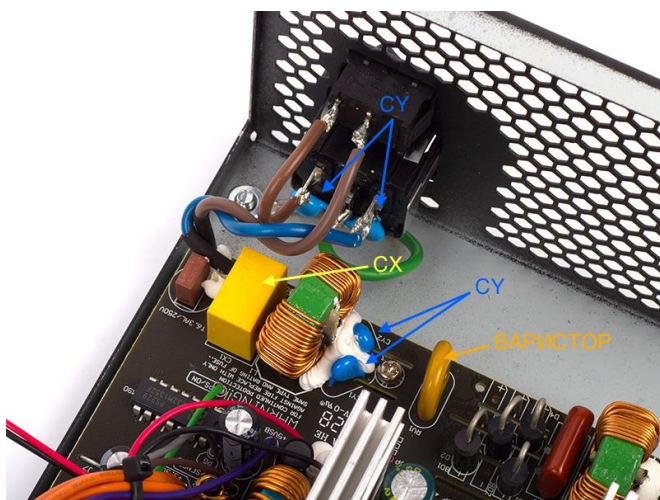
Схема

фильтра электромагнитных помех

В дешевых моделях устанавливают минимальный набор деталей фильтра, в более дорогих описанные схемы образуют повторяющиеся (полностью или частично) звенья. В прошлом нередко встречались БП вообще без фильтра ЭМП. Сейчас это скорее курьезное исключение, хотя, покупая совсем дешевый БП, можно, все-таки нарваться на такой сюрприз. В результате будет страдать не только и не столько сам компьютер, сколько другая техника, включенная в бытовую сеть, – импульсные БП являются мощным источником помех.

В районе фильтра хорошего БП можно обнаружить несколько деталей, защищающих от повреждения само устройство либо его владельца. Почти всегда есть простейший плавкий предохранитель для защиты от короткого замыкания (F1 на схеме). Отметим, что при срабатывании предохранителя защищаемым объектом является уже не блок питания. Если произошло КЗ, то, значит, уже пробило ключевые транзисторы, и важно хотя бы предотвратить возгорание электропроводки. Если в БП вдруг сгорел предохранитель, то менять его на новый, скорее всего, уже бессмысленно.

Отдельно выполняется защита от *кратковременных* скачков напряжения с помощью варистора (MOV – Metal Oxide Varistor). А вот никаких средств защиты от длительного повышения напряжения в компьютерных БП нет. Эту функцию выполняют внешние стабилизаторы со своим трансформатором внутри.



Фильтр электромагнитных помех (Antec VP700P)

Конденсатор в цепи PFC после выпрямителя может сохранять значительный заряд после отключения от питания. Чтобы беспечного человека, сунувшего палец в разъем питания, не ударило током, между проводами устанавливают разряжающий резистор большого номинала (bleeder resistor). В более изощренном варианте – вместе с управляющей схемой, которая не дает заряду утекать при работе устройства.

Кстати, наличие фильтра в блоке питания ПК (а в БП монитора и практически любой компьютерной техники он тоже есть) означает, что покупать отдельный «сетевой фильтр» вместо обычного удлинителя, в общем-то, без толку. У него внутри все то же самое. Единственное условие в любом случае – нормальная трехконтактная проводка с заземлением. В противном случае конденсаторы СУ, соединенные с землей, просто не смогут выполнять свою функцию.

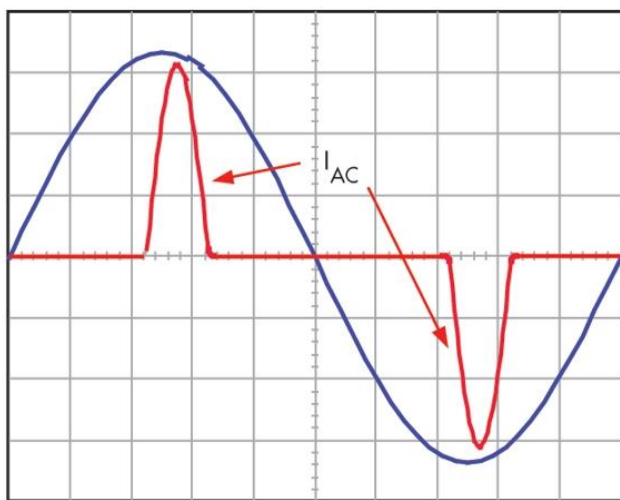
⚡#Входной выпрямитель

После фильтра переменный ток преобразуется в постоянный с помощью диодного моста – как правило, в виде сборки в общем корпусе. Отдельный радиатор

для охлаждения моста всячески приветствуется. Мост, собранный из четырех дискретных диодов, – атрибут дешевых блоков питания. Можно также поинтересоваться, на какой ток рассчитан мост, чтобы определить, соответствует ли он мощности самого БП. Хотя по этому параметру, как правило, имеется хороший запас.

⚡#Блок активного PFC

В цепи переменного тока с линейной нагрузкой (как, например, лампа накаливания или электроплитка) протекающий ток следует такой же синусоиде, как и напряжение. Но это не так в случае с устройствами, имеющими входной выпрямитель, – такими как импульсные БП. Блок питания пропускает ток короткими импульсами, примерно совпадающими по времени с пиками синусоиды напряжения (то есть максимальным мгновенным напряжением), когда подзаряжается сглаживающий конденсатор выпрямителя.



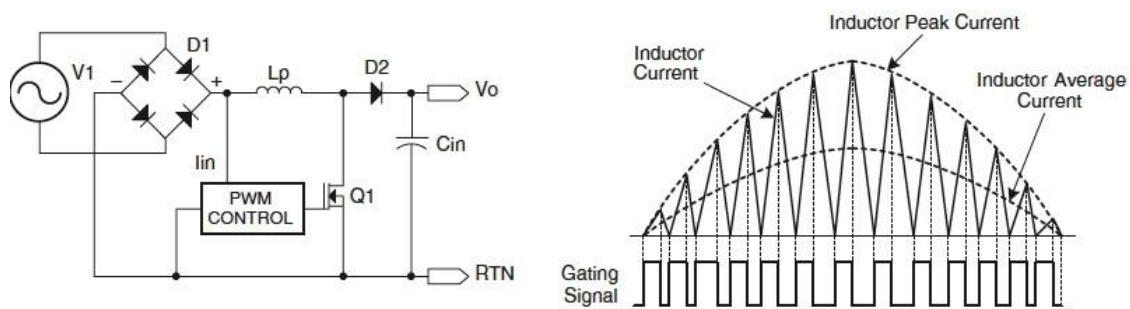
Потребление тока импульсным БП

Сигнал тока искаженной формы раскладывается на несколько гармонических колебаний в сумме с синусоидой данной амплитуды (идеальным сигналом, который имел бы место при линейной нагрузке).

Мощность, используемая для совершения полезной работы (которой, собственно, является нагрев компонентов ПК), указана в характеристиках БП и называется активной. Остальная мощность, порождаемая гармоническими колебаниями тока, называется реактивной. Она не производит полезной работы, но нагревает провода и создает нагрузку на трансформаторы и прочее силовое оборудование.

Векторная сумма реактивной и активной мощности называется полной мощностью (apparent power). А отношение активной мощности к полной называется коэффициентом мощности (power factor) – не путать с КПД!

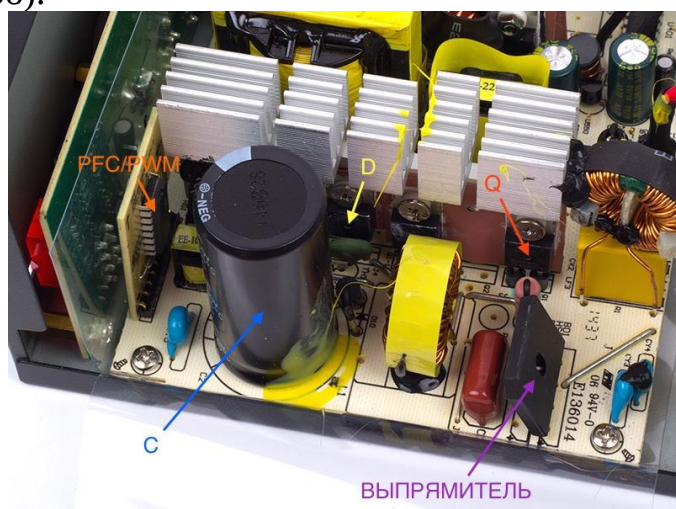
У импульсного БП коэффициент мощности изначально довольно низкий – около 0,7. Для частного потребителя реактивная мощность не составляет проблемы (благо она не учитывается электросчетчиками), если только он не пользуется ИБП. На бесперебойник как раз таки ложится полная мощность нагрузки. В масштабе офиса или городской сети избыточная реактивная мощность, создаваемая импульсными БП уже значительно снижает качество электроснабжения и вызывает расходы, поэтому с ней активно борются.



Электрическая схема и потребление тока блоком Active PFC

В частности, подавляющее большинство компьютерных БП оснащаются схемами активной коррекции фактора мощности (Active PFC). Блок с активным PFC легко опознать по единственному крупному конденсатору и дросселю, установленным после выпрямителя. В сущности, Active PFC является еще одним импульсным преобразователем, который поддерживает на конденсаторе постоянный заряд напряжением около 400 В. При этом ток из питающей сети потребляется короткими импульсами, ширина которых подобрана таким образом, чтобы сигнал аппроксимировался синусоидой – что и требуется для имитации линейной нагрузки. Для синхронизации сигнала потребления тока с синусоидой напряжения в контроллере PFC имеется специальная логика.

Схема активного PFC содержит один или два ключевых транзистора и мощный диод, которые размещаются на одном радиаторе с ключевыми транзисторами основного преобразователя БП. Как правило, ШИМ-контроллер ключа основного преобразователя и ключа Active PFC являются одной микросхемой (PWM/PFC Combo).



Блок Active PFC и входной выпрямитель (Antec VP700P)

Коэффициент мощности у импульсных блоков питания с активным PFC достигает 0,95 и выше. Кроме того, у них есть одно дополнительное преимущество – не требуется переключатель сети 110/230 В и соответствующий удвоитель напряжения внутри БП. Большинство схем PFC переваривают напряжения от 85 до 265 В. Кроме того, снижается чувствительность БП к кратковременным провалам напряжения.

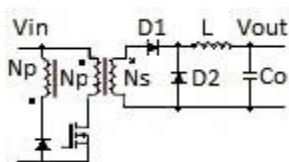
Кстати, помимо активной коррекции PFC, существует и пассивная, которая подразумевает установку дросселя большой индуктивности последовательно с нагрузкой. Эффективность ее невелика, и в современном БП вы такое вряд ли найдете.

##Основной преобразователь

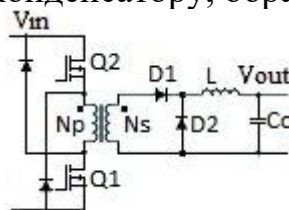
Общий принцип работы для всех импульсных БП изолированной топологии (с трансформатором) один: ключевой транзистор (или транзисторы) создает переменный ток на первичной обмотке трансформатора, а ШИМ-контроллер управляет скважностью их переключения. Конкретные схемы, однако, различаются как по количеству ключевых транзисторов и прочих элементов, так и по качественным характеристикам: КПД, форма сигнала, помехи и пр. Но здесь слишком многое зависит от конкретной реализации, чтобы на этом стоило заострять внимание. Для интересующихся приводим набор схем и таблицу, которая позволит по составу деталей опознавать их в конкретных устройствах.

	Транзисторы	Диоды	Конденсаторы	Ножки первичной обмотки трансформатора
Single-Transistor Forward	1	1	1	4
Two-Transistor Forward	2	2	0	2
Half Bridge	2	0	2	2
Full Bridge	4	0	0	2
Push-Pull	2	0	0	3

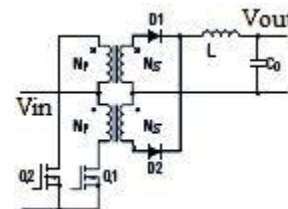
Помимо перечисленных топологий, в дорогих БП встречаются резонансные (resonant) варианты Half Bridge, которые легко опознать по дополнительному крупному дросселю (или двум) и конденсатору, образующим колебательный контур.



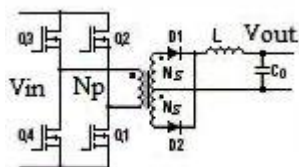
Single-Transistor Forward



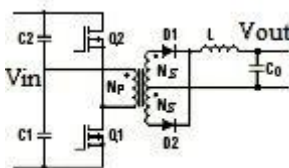
Two-Transistor Forward



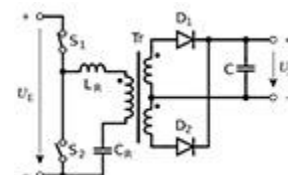
Push-Pull



Full Bridge



Half Bridge



Resonant Half-Bridge

##Вторичная цепь

Вторичная цепь — это все, что находится после вторичной обмотки трансформатора. В большинстве современных блоков питания трансформатор имеет две обмотки: с одной из них снимается напряжение 12 В, с другой — 5 В. Ток сначала выпрямляется с помощью сборки из двух диодов Шоттки — одной или нескольких на шину (на самой высоконагруженной шине — 12 В — в мощных БП бывает четыре сборки). Более эффективными с точки зрения КПД являются синхронные выпрямители, в которых вместо диодов используются полевые транзисторы. Но это

прерогатива по-настоящему продвинутых и дорогих БП, претендующих на сертификат 80 PLUS Platinum.

Шина 3,3 В, как правило, выводится от той же обмотки, что и шина 5 В, только напряжение понижается с помощью насыщаемого дросселя (Mag Amp). Специальная обмотка на трансформаторе под напряжение 3,3 В – экзотический вариант. Из отрицательных напряжений в текущем стандарте ATX осталось только -12 В, которое снимается со вторичной обмотки под шину 12 В через отдельные слаботочные диоды.

ШИМ-управление ключом преобразователя изменяет напряжение на первичной обмотке трансформатора, а следовательно – на всех вторичных обмотках сразу. При этом потребление тока компьютером отнюдь не равномерно распределено между шинами БП. В современном железе наиболее нагруженной шиной является 12-В.

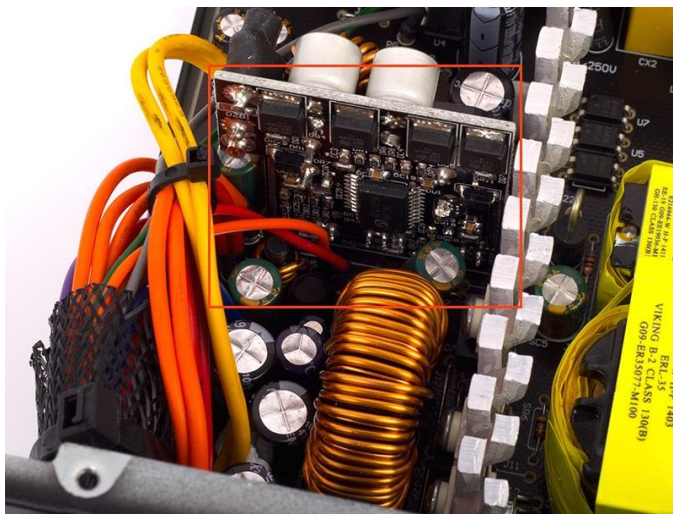
Для раздельной стабилизации напряжений на разных шинах требуются дополнительные меры. Классический способ подразумевает использование дросселя групповой стабилизации. Три основные шины пропущены через его обмотки, и в результате если на одной шине увеличивается ток, то на других – падает напряжение. Допустим, на шине 12 В возрос ток, и, чтобы предотвратить падение напряжения, ШИМ-контроллер уменьшил скважность импульсов ключевых транзисторов. В результате на шине 5 В напряжение могло бы выйти за допустимые рамки, но было подавлено дросселем групповой стабилизации.

Напряжение на шине 3,3 В дополнительно регулируется еще одним насыщаемым дросселем.



Стабилизирующие дроссели и выходной фильтр (Antec VP700P)

В более совершенном варианте обеспечивается раздельная стабилизация шин 5 и 12 В за счет насыщаемых дросселей, но сейчас эта конструкция в дорогих качественных БП уступила место преобразователям DC-DC. В последнем случае трансформатор имеет единственную вторичную обмотку с напряжением 12 В, а напряжения 5 В и 3,3 В получаются благодаря преобразователям постоянного тока. Такой способ наиболее благоприятен для стабильности напряжений.



Преобразователь DC-DC для шины 5 В (CoolerMaster G650M)

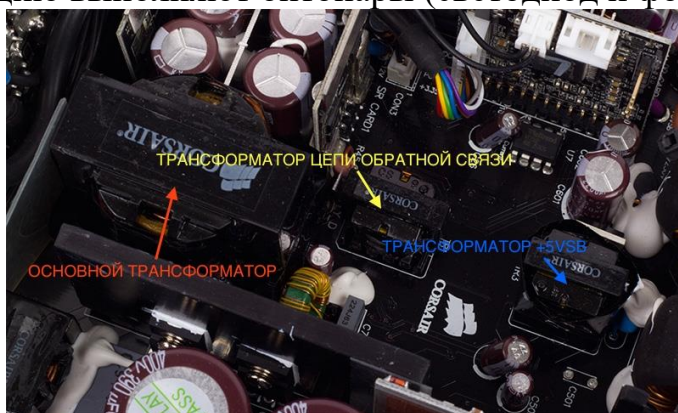
Выходной фильтр

Финальной стадией на каждой шине является фильтр, который сглаживает пульсации напряжения, вызываемые ключевыми транзисторами. Кроме того, во вторичную цепь БП в той или иной мере пробиваются пульсации входного выпрямителя, чья частота равна удвоенной частоте питающей электросети.

В состав фильтра пульсаций входит дроссель и конденсаторы большой емкости. Для качественных блоков питания характерна емкость не менее 2 000 мкФ, но у производителей дешевых моделей есть резерв для экономии, когда устанавливают конденсаторы, к примеру, вдвое меньшего номинала, что неизбежно отражается на амплитуде пульсаций.

⚡#Дежурное питание +5VSB

Описание компонентов блока питания было бы неполным без упоминания об источнике дежурного напряжения 5 В, который делает возможным спящий режим ПК и обеспечивает работу всех устройств, которые должны быть включены постоянно. «Дежурка» питается от отдельного импульсного преобразователя с маломощным трансформатором. В некоторых БП встречается и третий трансформатор, использующийся в цепи обратной связи для изоляции ШИМ-контроллера от первичной цепи основного преобразователя. В других случаях эту функцию выполняют оптопары (светодиод и фототранзистор в одном корпусе).



Трансформаторы (Corsair HX750i)

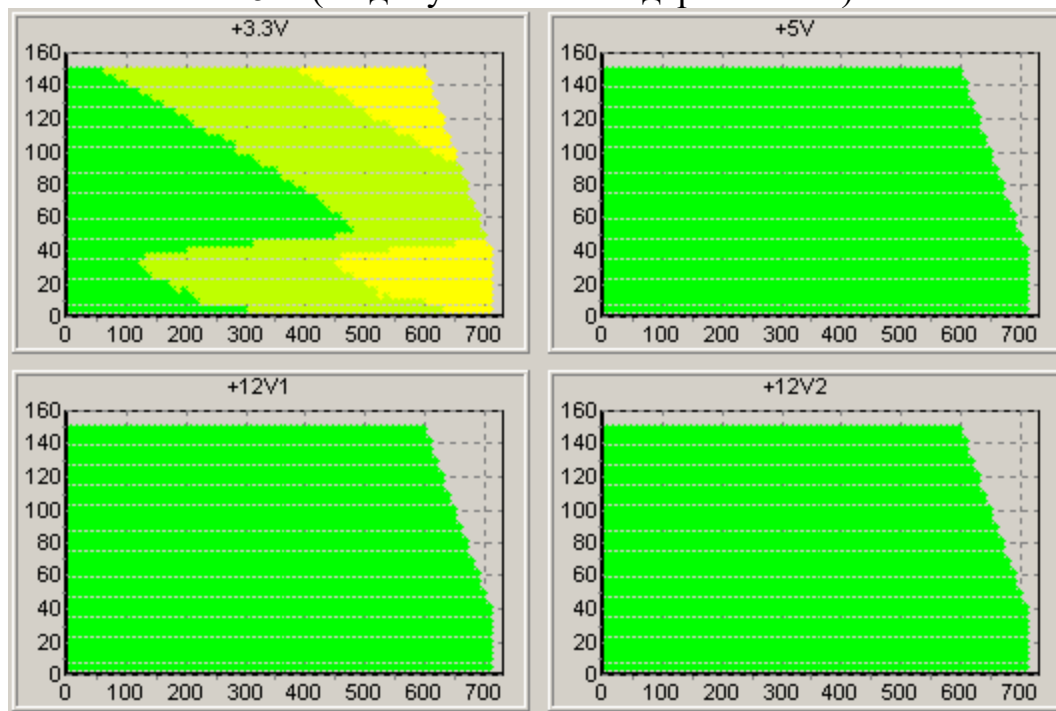
⚡#Методика тестирования блоков питания

Одним из основных параметров БП является стабильность напряжений, которая находит отражение в т.н. кросс-нагрузочной характеристике. КНХ представляет собой диаграмму, в которой на одной оси отложен ток или мощность на шине 12 В, а

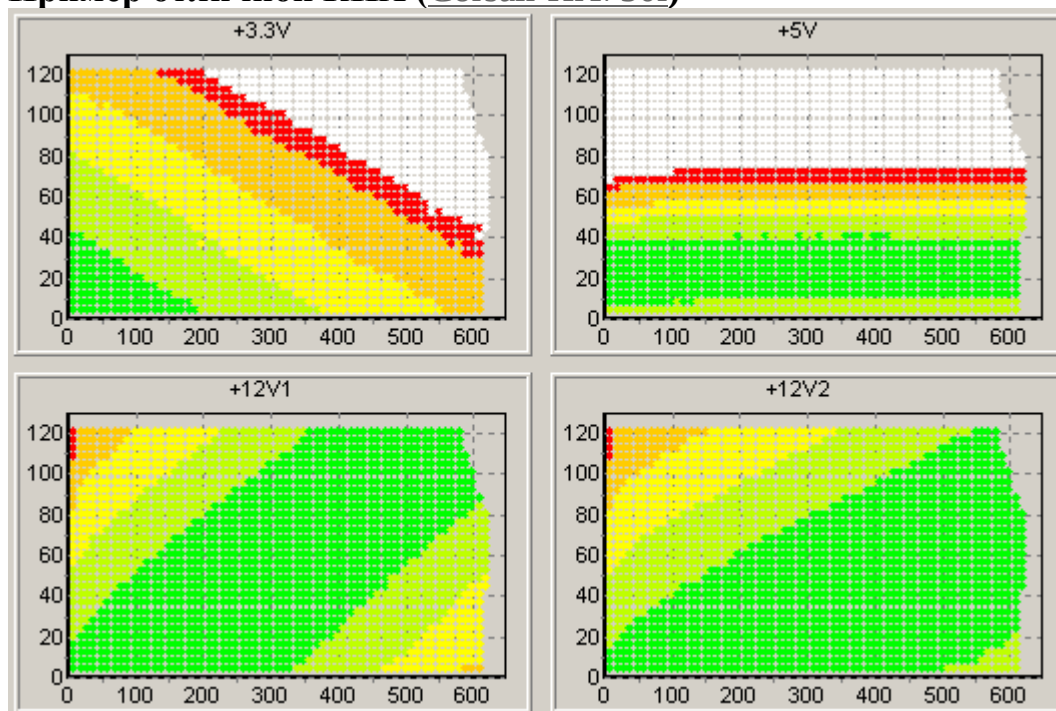
на другой – совокупный ток или мощность на шинах 3,3 и 5 В. В точках пересечения при разных значениях обеих переменных определяется отклонение напряжения от номинала на той или иной шине. Соответственно, мы публикуем две разные КНХ – для шины 12 В и для шины 5/3,3 В.

Цвет точки означает процент отклонения:

- зеленый: $\leq 1\%$;
- салатовый: $\leq 2\%$;
- желтый: $\leq 3\%$;
- оранжевый: $\leq 4\%$;
- красный: $\leq 5\%$.
- белый: $> 5\%$ (не допускается стандартом ATX).



Пример отличной КНХ (Corsair HX750i)



Посредственная КНХ (Antec VP700P)

Для получения КНХ используется сделанный на заказ стенд для тестирования блоков питания, который создает нагрузку за счет рассеивания тепла на мощных полевых транзисторах.

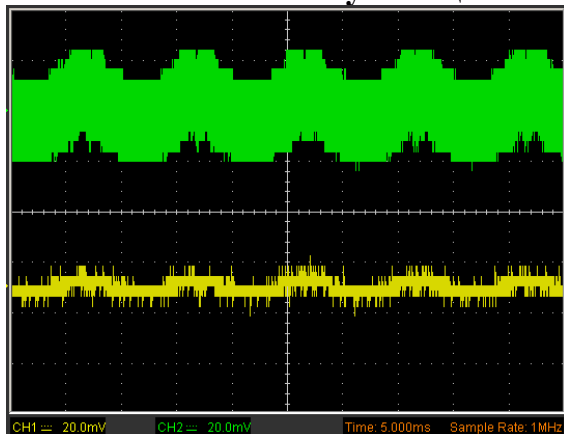


Стенд для тестирования БП

Другой не менее важный тест – определение размаха пульсаций на выходе БП. Стандарт АТХ допускает пульсации в пределах 120 мВ для шины 12 В и 50 мВ – для шины 5 В. Различают высокочастотные пульсации (на удвоенной частоте ключа основного преобразователя) и низкочастотные (на удвоенной частоте питающей сети).

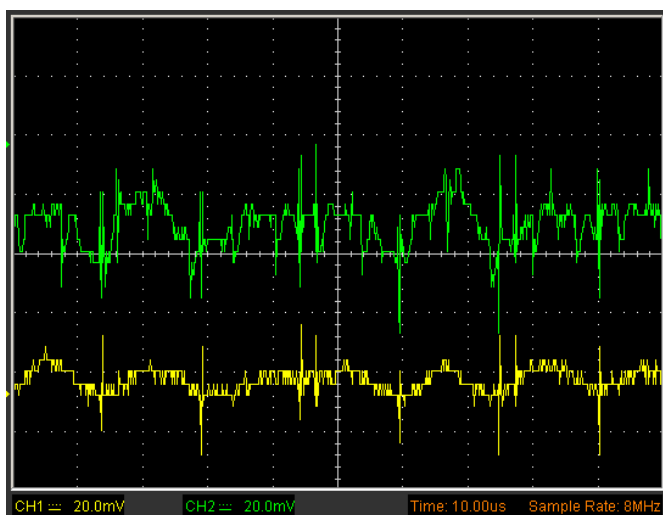
Этот параметр мы измеряем при помощи USB-осциллографа Hantek DSO-6022BE при максимальной нагрузке на БП, заданной спецификациями. На осциллограмме ниже зеленый график соответствует шине 12 В, желтый – 5 В. Видно, что пульсации находятся в пределах нормы, и даже с запасом.

Высокочастотные пульсации: хороший результат ([AeroCool KCAS-650M](#))

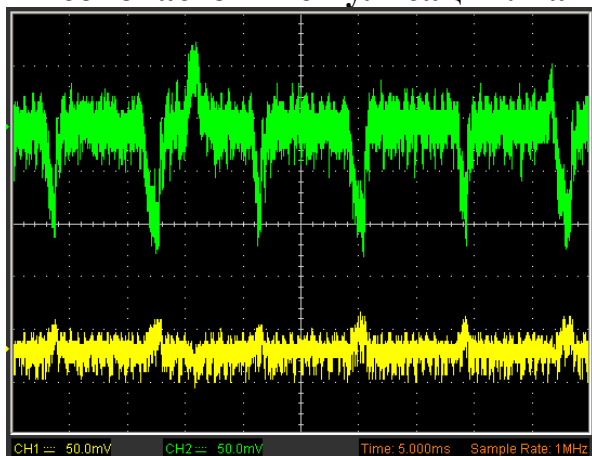


Низкочастотные пульсации: хороший результат ([AeroCool KCAS-650M](#))

Для сравнения приводим картину пульсаций на выходе БП старого компьютера. Этот блок изначально не был выдающимся, но явно не стал лучше от времени. Судя по размаху низкочастотных пульсаций (обратите внимание, что деление развертки напряжения увеличено до 50 мВ, чтобы колебания поместились на экран), сглаживающий конденсатор на входе уже пришел в негодность. Высокочастотные пульсации на шине 5 В находятся на грани допустимых 50 мВ.



Высокочастотные пульсации: на грани допустимого (старый БП)



Низкочастотные пульсации: ужасно (старый БП)

В следующем тесте определяется КПД блока при нагрузке от 10 до 100% от номинальной мощности (путем сравнения мощности на выходе с мощностью на входе, измеренной при помощи бытового ваттметра). Для сравнения на графике приводятся критерии различных категорий 80 PLUS. Впрочем, большого интереса в наши дни это не вызывает. На графике приведены результаты топового БП Corsair в сравнении с весьма дешевым Antec, а разница не то чтобы очень велика.

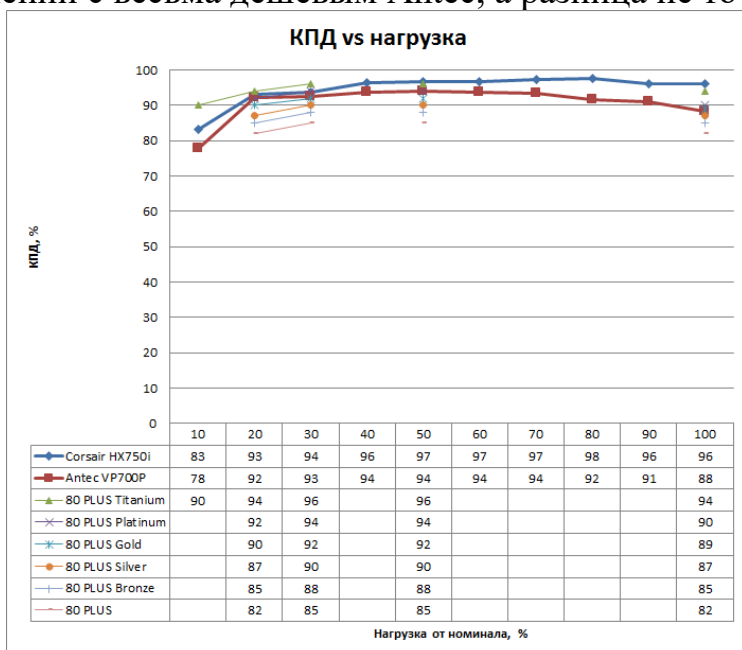


График КПД

Вопросы для самоконтроля

1. Устранение неисправностей устройств ввода.
2. Устранение неисправностей устройств вывода.
3. Устранение неисправностей устройств обработки информации.
4. Устранение неисправностей устройств хранения информации.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №24

Устройство сканеров, принтеров

Цель: изучить устройство сканеров, принтеров.

Ход работы:

Сканером называется устройство, позволяющее вводить в компьютер в графическом виде текст, рисунки, слайды, фотографии и др. На рисунке изображена общая схема устройства сканера. Свет, идущий от источника освещения, попадает на оригинал в определенной точке. Отразившись от него, свет попадает на оптическую систему сканера. Она состоит из зеркал и объектива (иногда роль оптической системы может играть просто призма). Оптическая система фокусирует свет на фотопринимающем элементе, роль которого — преобразование интенсивности падающего света в электронный вид.

Принцип работы сканера состоит в следующем: в результате преобразования света получается электрический сигнал, содержащий информацию об активности цвета в исходной точке сканируемого изображения. После оцифровки аналогового сигнала в АЦП цифровой сигнал через аппаратный интерфейс сканера идет в компьютер, где его получает и анализирует программа для работы со сканером. После окончания одного такого цикла (освещение оригинала — получение сигнала — преобразование сигнала — получение его программой) источник света и приемник светового отражения перемещается относительно оригинала.

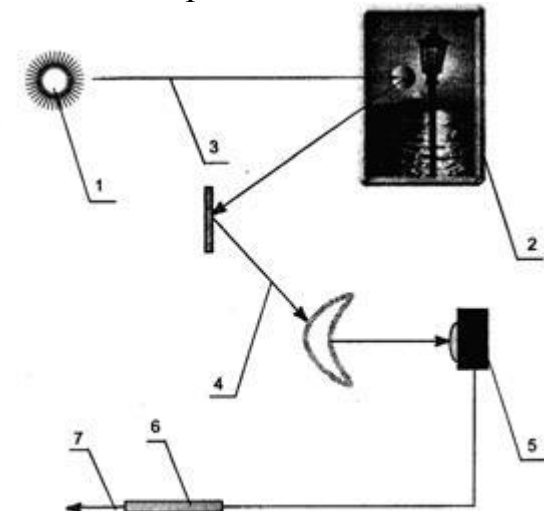
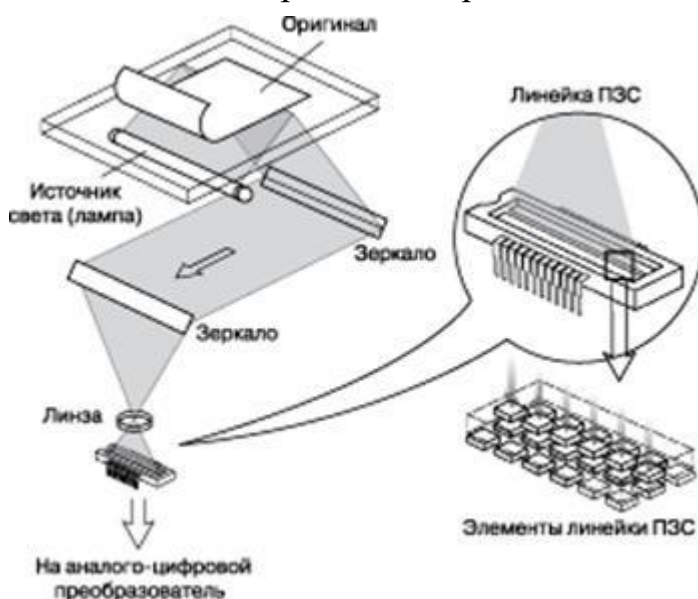


Рис. 2.11. Устройство сканера: 1 — источник света; 2 — сканируемый оригинал; 3 — луч света; 4 — оптическая система сканера; 5 — фотоприемник; 6 — АЦП; 7 — аппаратный интерфейс

Основной деталью планшетного сканера является считывающая головка,двигающаяся вдоль сканируемого изображения. Важнейшей частью считывающей головки является фотоприемник. На сегодняшний день наиболее распространены два типа фотопринимающей матрицы: ПЗС-матрица (прибор с зарядовой связью, в английских обозначениях — CCD, Couple-Charged Device) и КДИ-матрица (контактный датчик изображения, в английских обозначениях — CIS, Contact Image Sensor).

Основой элемента ПЗС-матриц является фототранзистор, выполненный по технологии МОП (металл—оксид —полупроводник). ПЗС-матрица состоит из множества миниатюрных датчиков, преобразующих падающий на них свет в

пропорциональный его интенсивности электрический заряд. Эта технология используется и во многих других приборах для считывания изображений, от мощнейших телескопов до приборов ночного видения.

Данному виду фотоэлементов присущи свои преимущества и недостатки. Среди преимуществ ПЗС необходимо отметить следующие:

- *Высокая чувствительность.* Квантовая эффективность ПЗС чрезвычайно высока и может достигать 95%. Для сравнения, квантовая эффективность человеческого глаза — около 1%, лучшие фотоэмульсии имеют квантовую эффективность до 3%, фотоэлектронные умножители (светоприемники в барабанных сканерах) — до 20%. *Квантовая эффективность* определяет способность светоприемника переводить свет в электрические сигналы, то есть выражает эффективность перевода попавших на него квантов (частиц света) в электрический сигнал.

- *Широкий спектральный диапазон.* ПЗС может реагировать на свет, начиная от гамма- и рентгеновского излучения и заканчивая инфракрасным излучением. Такого диапазона не дает на текущий момент ни одна из матричных технологий.

Принципиального различия между КДИ- и ПЗС матрицами нет. КДИ-сканеры отличаются от ПЗС-сканеров тем, что в них матрица растянута на всю ширину рабочей области, поэтому полностью отсутствует оптическая система.

В КДИ-модификациях сканеров источник освещения заменяется светодиодами. При этом для цветного сканирования возникает необходимость в трех светодиодах на пиксел, в соответствии со стандартным разложением цвета RGB. Зеркала и объектив в КДИ-сканерах не представлены, так как эта технология обеспечивает прямую проекцию полной поверхности рабочей области прямо на считывающую матрицу.

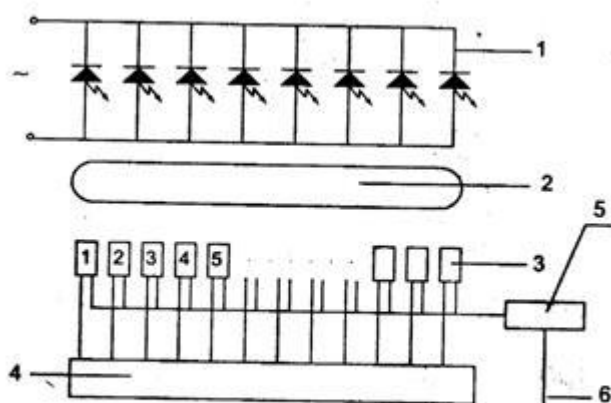
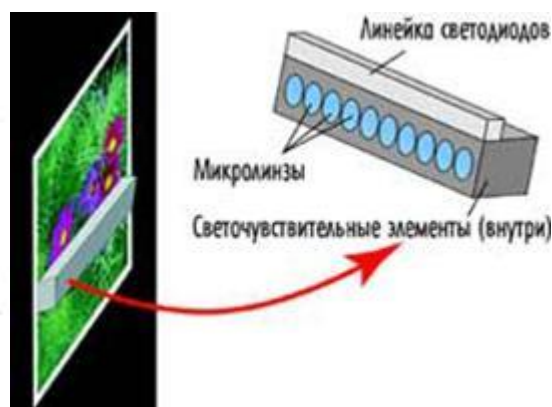


Рис. 2.19. Устройство сканирующей головки:
1 — набор светодиодов; 2 — линзы; 3 — фотоэлементы;
4 — регистр сдвига; 5 — видеоусилитель; 6 — выход (АЦП)



Излучение, идущее от светодиодов, отражается от оригинала и, пройдя через линзу, фокусируется на датчике изображения. Датчик изображения — фототранзисторы, сделанные на основе МОП — технологии (аналогично ПЗС). В результате получается аналоговый сигнал, который усиливается в видеоусилителе и идет в АЦП.

Отсутствие оптической системы в таком сканере налагает свои ограничения на такую технологию. Если, например, полный датчик изображения длиной 216 мм (формат А4) состоит из 54 меньших датчиков, каждый из которых имеет 96 светочувствительных элементов (одно из лучших значений), то в результате

получится 24 элемента на миллиметр, что в пересчете на дюймы дает 600 элементов на дюйм.

Для сканирования полноцветного изображения используются три светодиода на один элемент датчика: красный, зеленый и синий, — которые при сканировании включаются по очереди.

В основном положительные стороны КДИ-сканеров объясняются отсутствием оптической системы. Однако в целом они достаточно поверхностные, и большинство из них не связаны с качеством изображения. В этом отношении ПЗС-сканеры явно выигрывают в следующем.

- Лучшая глубина резкости. Глубина резкости КДИ-сканеров $\pm 0,3$ мм, тогда как для сканеров с ПЗС она равна ± 3 мм. Это означает, что трехмерные предметы, находящиеся на расстоянии 3 мм от общего уровня, будут нормально отсканированы ПЗС-сканером, а изображение, полученное КДИ-сканером, будет нерезким и размытым. На практике такими предметами зачастую являются развернутые толстые книги.

- Дольше срок службы. Сканер на основе ПЗС обеспечивает стабильное и неизменное качество в течение 10 000 часов работы, тогда как у КДИ-сканеров после 500 часов работы происходит падение яркости на величину до 30%.

- Лучшая чувствительность к оттенкам. ПЗС-сканеры различают уровни оттенков с погрешностью $\pm 20\%$, в то время как КДИ сканеры — $\pm 40\%$. Соответственно, передача деталей у ПЗС-сканеров будет значительно лучше.

- Меньшая чувствительность к посторонней засветке. Это преимущество связано с тем, что ПЗС-линейка невелика по длине, и благодаря системе зеркал «лишний» свет на нее не проецируется. В КДИ-сканерах линейка значительно больше, оптическая система практически отсутствует, поэтому любое лишнее освещение сразу значительно влияет на результат сканирования.

- Разрешение устройства сканера. Максимальное разрешение профессиональных ПЗС-сканеров на данный момент — 3000 ppi, тогда как для КДИ-сканеров верхний предел - 600 ppi.

Характеристики сканеров

- * **Цветность сканера.** Сканеры делятся на цветные, черно-белые (полутоновые) и штриховые черно-белые.

- * **Разрешение сканера (resolution)** - это совокупность параметров, характеризующих минимальный размер деталей изображения, который сканер в состоянии считать.

Для любого сканера независимо от его типа важно разрешение, которое он поддерживает. Оно может колебаться от 100-150 dpi до нескольких тысяч dpi. Наибольшее оно у барабанных сканеров, немного меньше у планшетных. Планшетные сканеры обычно имеют разрешение не менее 300 dpi, обычно около 600. У хороших планшетных сканеров эта цифра может достигать 1200, 2400 dpi или даже больше (до 4000-6000 dpi). А вот у ручных и роликовых оно обычно около 150-300.

Разрешение должно соответствовать задачам, для которых предназначен сканер. Для того, чтобы сканировать фотографии и сохранять их в виде рисунков, чтобы потом посматривать на мониторе, вполне достаточно и 300 точек на дюйм. Для распознавания текста больше 600 тоже не нужно. Если вы хотите сканировать для того, чтобы потом сделать копию на принтере, то, каково бы высоко ни было разрешение у сканера, все упрется в то разрешение, с каким способен печатать

принтер.

Разрешение делят на оптическое, механическое и интерполяционное.

Оптическое разрешение (optical resolution) характеризует минимальный размер точки по горизонтали, которую сканер в состоянии распознать. В сканерах, использующих для считывания цветовой информации матрицу (например, планшетных или листовых), эта характеристика определяется отношением количества элементов в линии матрицы к ширине рабочей области. Для других типов сканеров (барабанный) она ограничивается возможностями фокусировки света на фотопринимающем элементе.

Механическое разрешение (mechanical resolution) — количество шагов, которое делает сканирующая каретка, деленное на длину пройденного ею пути. Поскольку на каждом шаге происходит считывание информации матрицей, этот параметр определяет минимальный размер точки по вертикали, которую сканер может распознать. Иногда механическое разрешение тоже называют оптическим, но это неверно. Например, если для какой-либо модели сканера указано оптическое разрешение 300x1200 ppi, то оптическим разрешением будет 300 ppi, а механическим — 1200 ppi. Обычно механическое разрешение в два раза больше оптического, встречаются и модели, в которых оно в четыре раза больше или, напротив, они равны. Ввиду того, что ПЗС-матрица не может сканировать с разрешением по горизонтали больше оптического, для добавления недостающих точек пользуются математическими методами интерполяции (иначе вертикальный размер любого отсканированного квадрата получился бы больше горизонтального).

Интерполяционное разрешение — искусственно увеличенное с помощью математических методов разрешение. Программа, входящая в комплект поставки сканера, пытается довести изображение до этого разрешения путем добавления недостающих точек (например, при реальном разрешении 3x3 программа выдает 9x9). Этот параметр не имеет ничего общего с реальными физическими параметрами сканера и может характеризовать только программу обработки изображения. ПРИМЕЧАНИЕ. Разрешение сканера обычно измеряется в пикселах на дюйм (ppi, pixelsperinch). Измерять данный параметр в точках на дюйм (dpi, dotsperinch) в принципе неверно, так как под dpi подразумевается фактическое разрешение принтера, а это несколько иное понятие. Обычно принтер для получения одного цветного пиксела отпечатывает несколько точек, и каждая из них отвечает за свою составляющую цвета. Эти точки находятся очень близко, что создает эффект одного пиксела нужного цвета: они как бы сливаются. Соответственно, dpi подразумевает количество составляющих цвет точек на дюйм. Под ppi подразумевается именно количество полноцветных пикселей на дюйм.

* **Разрядность (глубина цвета)** - параметр, характеризующий количество цветов или оттенков серого (в зависимости от цветности сканера). Разрядность означает, сколько бит используется сканером для представления цвета одной точки изображения. Различают разрядность внешнюю и внутреннюю. Внутренняя разрядность — это количество бит, представляющих точку для внутренних операций в сканере (то есть до прохождения сигналом АЦП и преобразования в цифровой вид). Внешняя разрядность определяет битность цвета после прохождения сигнала через АЦП. Внешняя разрядность сканеров составляет обычно 8 бит (256 оттенков серого) для полутоновых сканеров и 24 бита (по 8 бит на составляющую, итого 16,77 млн. цветов) — для цветных сканеров. Внутренняя разрядность обычно не меньше, а

больше внешней. Дополнительные биты во внутренней разрядности (если они есть) используются для улучшения точности цветопередачи и снижения влияния искажений на цвет.

* **Рабочая область сканера** — максимальный формат документа, который сканер в состоянии обработать. Формат зависит от конструкции и области применения сканера. Так, формат документа для листопротяжных и ручных сканеров ограничен только по ширине. Обычные домашние и офисные сканеры чаще всего соответствуют форматам А4 и принятому на Западе формату Legal. Профессиональные модели могут иметь фиксированные размеры, приспособленные для конкретных оригиналов (например, слайд-сканер 35-миллиметровой пленки), или просто иметь большой формат — до А0.

* **Динамический диапазон** — еще одна цветовая характеристика. «Качество» отражения света любым оригиналом выражает оптическая плотность. Она вычисляется как десятичный логарифм отношения светового потока, падающего на оригинал, к световому потоку, отраженному от оригинала (для непрозрачных оригиналов) или прошедшему сквозь него (для негативов или слайдов). Оптическая плотность измеряется в OD (Optical Density), или просто D, и может меняться в диапазоне от 0,0 D для абсолютно белого (прозрачного) цвета до 4,0 D для идеально черного (непрозрачного) цвета. Поскольку речь идет о логарифме, например, 2,0 D и 3,0 D будут различаться не на 25%, а в 10 раз. Оптические плотности для некоторых видов оригиналов приведены в табл. 1.

Диапазон оптических плотностей сканера говорит о том, какие из цветов оригинала еще будут распознаны, а какие — уже нет, то есть будут восприняты либо как полностью белые, либо как абсолютно черные.

Таблица 1. Оптические плотности некоторых оригиналов	
Оригинал	Диапазон оптических плотностей
Газетная бумага	0,9
Мелованная бумага	1,5-1,9
Фотоснимки	2,3
Негативные пленки	2,8
Цветные слайды коммерческого качества	2,7-3,0
Высококачественные диапозитивы	3,0-4,0

Диапазон оптических плотностей включает в себя две характеристики: D_{мин} и D_{макс}. Первая, D_{мин} — такая оптическая плотность оригинала, ниже которой сканер будет считать оригинал идеально белым. Соответственно, D_{макс} — такая оптическая плотность оригинала, выше которой сканер будет считать оригинал абсолютно черным. Сам диапазон представляет собой разность D_{мин} – D_{макс}. Диапазон оптических плотностей сканера зависит от качества и разрядности АЦП и фотоэлементов, а также от алгоритма работы контроллера сканера. В табл.2. указаны типичные динамические диапазоны для распространенных видов сканеров.

Таблица 2. Типичные динамические диапазоны сканеров	
Вид, класс сканера	Типичный динамический диапазон
Ручные сканеры	До 2,1

Полутоновые сканеры	До 2,3
Цветные планшетные сканеры,	1,8-2,5
Цветные планшетные сканеры промеж.класса	2,5-3,2
Цветные планшетные сканеры выс.класса	3,4-3,9
Настольные барабанные сканеры	3,4-4,0
Барабанные сканеры высокого класса	3,6-4,0

* **Скорость сканирования** — параметр, отражающий время, за которое будет отсканирован тот или иной документ. На самом деле эта характеристика не может иметь какого-либо значения, так как зависит от быстродействия компьютера, объема его оперативной памяти, от аппаратного интерфейса и т. д. Поэтому быстродействие сканера можно оценивать только для конкретного рабочего места. Иногда этот параметр указывается в характеристиках сканера в миллисекундах на линию.

* **Аппаратный интерфейс сканера** (интерфейс передачи данных) обеспечивает обмен информацией между сканером и компьютером. От него зависит скорость передачи данных между компьютером и сканером. Эта характеристика может быть очень важна, если есть необходимость в высоком качестве отсканированных фотографий (или каких-либо других графических материалов). Например, для стандартной цветной фотографии размером 10x15 см, отсканированной с разрешением 720 ppi при разрядности цвета 24 бит (True color), потребуется около 40 Мбайт дискового пространства. Соответственно, если скорость передачи данных между сканером и компьютером низка, то и ждать результата придется очень долго. Поэтому интерфейс передачи данных по важности ставится наравне с такими характеристиками, как разрешение и глубина цвета. Сейчас на рынке представлены сканеры с пятью типами интерфейсов:

1. *Интерфейс LPT* (стандартный параллельный порт Centronics). Этот интерфейс один из самых медленных, но и наиболее прост при установке сканера. Иногда встречаются улучшенные варианты — с поддержкой (или даже требованием) EPP/ЕСР. В таком случае могут возникнуть проблемы с установкой, так как не все компьютеры оборудованы такими портами. Сканеры с интерфейсом LPT практически всегда имеют «сквозной порт», то есть сканер не монополюно использует LPT-порт, оставляя возможность подключения еще одного устройства (обычно этим устройством бывает принтер).

2. *Собственный интерфейс*. Его еще иногда называют ISA. Такой интерфейс реализуется в виде отдельной карты, с которой может работать сканер. Такие карты для каждой модели сканера уникальны, из-за чего могут возникнуть проблемы при замене.

3. *SCSI-интерфейс* — один из наиболее скоростных вариантов интерфейса передачи данных. Однако, если в комплекте со сканером не поставляется SCSI-карта, то могут возникнуть проблемы совместимости с другим контроллером SCSI. Меньше всего проблем создают контроллеры Adaptec. Если в комплект поставки сканера включена своя карта, то подключение и использование сканера не вызовут проблем, однако не факт, что другие SCSI-устройства смогут быть установлены на этот контроллер (например, из-за отсутствия или несовместимости драйверов).

4. *Интерфейс USB* — преемник LPT-интерфейса. Стоимость USB-сканера ниже, а производительность этого интерфейса — значительно выше, чем для параллельного порта, однако не на всех компьютерах есть поддержка USB.

5. *Интерфейс PCMCIA (PC card)* - интерфейс для работы с портативными компьютерами.

Пример характеристики сканера класса **SOHO** (Small Office, Home Office) Agfa Scan:

ПЗС: цветная, 5100 элементов. Сканирование производится по технологии ПЗС (CCD), причем линейка ПЗС — цветная. Количество элементов — стандартное для сканера такого класса (для профессиональных сканеров сейчас - 8640 элементов).

Проходов: 1 (трехпроходные сканеры сейчас практически отсутствуют на рынке).

Формат в отраженном свете: 216x297 мм(8")x11,7"). Формат несколько больше А4 (210x297 мм). Форматы рабочей области сканеров могут варьироваться, но почти всегда они лежат близко к какому-либо стандартному формату.

Оптический диапазон: 1,8D. Довольно низкий диапазон, но для домашнего использования вполне пригоден.

Глубина цвета: 36 бит. Здесь указана внутренняя разрядность. Внешняя почти всегда равна 24 битам для совместимости с программным обеспечением.

Скорость сканирования: серый — 3,7 мс/линия, цвет — 11,1 мс/линия. Эта характеристика не имеет практического значения, так как здесь не учитывается время передачи данных по интерфейсу и производительность компьютера, от которой тоже зависит скорость считывания.

Интерфейс: USB.

Размеры: ширина 330 мм, высота 105 мм, глубина 450 мм. Вес: 4 кг.

Лампа: cold cathode, автоматическое отключение. Лампа — с холодным катодом, после некоторого времени бездействия отключается для экономии электроэнергии.

Готовность к работе: — Под готовностью сканера к работе подразумевается время его «нагрева» после включения. Данный сканер не требует времени для прогрева.

Температура: 10-40 °С; влажность: 20-85%. Характеристики окружающей среды, при которых сканер будет нормально работать. Если предполагается использовать сканер в каких-либо нестандартных условиях, на этот параметр следует обратить внимание.

Совместимость: Windows 98, MacOS on the iMac. На совместимость тоже необходимо обратить внимание, так как от нее строго зависят рамки совместимости. Например, драйверы сканера, работавшие под Windows 98, могут отказаться работать под Windows ME.

Матричный принтер (МП) является сложными микропроцессорными электронно-механическими устройством, собранными на современной электронной базе с применением оптоэлектроники, шаговых двигателей (ШД), электромеханического привода.

В матричном принтере реализуется ударный способ регистрации изображения.



Структурная схема матричного принтера

Основные узлы принтера и их связь представлены на Рисунок 72

- механическое шасси принтера;
- ROCX — основная электрическая плата (плата управления);
- LCPNL — плата передней панели;
- PF — шаговый двигатель подачи бумаги;
- CR — шаговый двигатель каретки;
- PH — печатающая головка (ПГ)';
- PE — датчик конца бумаги;
- HP — датчик левого края прогона каретки;
- CN1 — 36-контактный разъем параллельного интерфейса;
- CN2 — 26-контактный разъем последовательного интерфейса;
- CN3 — 9-контактный разъем для принимаемых сигналов с кнопок передней панели и выходные сигналы для управления светодиодами;
- CN4 — 12-контактный разъем для выходных сигналов управления печатающей головкой;
- CN5 — 12-контактный разъем для выходных сигналов управления шаговыми двигателями каретки и подачи бумаги;
- CN6 — 2-контактный разъем для приема сигнала с датчика конца бумаги;
- CN7 — 2-контактный разъем для приема сигнала с датчика левого края прогона каретки;
- CN8 — 4-контактный разъем для входных питающих напряжений.

Диагностика неисправностей и ремонт матричного принтера

Для проведения инициализации принтера необходимо либо включить сетевой выключатель, либо подать по интерфейсному кабелю сигнал RESET L-уровня.

При инициализации принтера происходят следующие действия:

- каретка устанавливается в позицию HOME;
- устанавливается режим ON LINE;
- очищаются все буфера;
- устанавливается межстрочное расстояние 1/6";
- устанавливается длина страницы 11 или 12 дюймов, в соответствии с положением DIP-переключателей;
- очищаются все позиции вертикальной табуляции, а горизонтальная табуляция устанавливается на каждые 8 колонок;

- устанавливается режим печати в соответствии с положением DIP-переключателей.

Звуковая сигнализация

Гудки зуммера сообщают оператору о следующих событиях:

- поступлении на принтер команды BEL, при этом зуммер гудит один раз (длительность звукового сигнала порядка 0,1 с);
- установке шрифта NLQ-Roman, при этом зуммер гудит два раза;
- установке шрифта NLQ-Sans-Serif, при этом зуммер гудит три раза;
- установке шрифта DRAFT, при этом зуммер гудит один раз;
- выборе режима SelecType, при этом зуммер гудит один раз;
- конце бумаги, при этом зуммер гудит 8 раз;
- ненормальном движении каретки, при этом зуммер гудит 5 раз;
- отклонении питающего напряжения от допустимых значений, при этом зуммер гудит 5 раз.

Принтер переходит в аварийное состояние при:

- обнаружении левого края прогона каретки при инициализации (Home Position);
- превышении напряжения +24 В, запрашиваемого ШД и ПГ, величины +27 В.

Поиск неисправностей целесообразно проводить от более простых элементов к более сложным и дорогостоящим по заранее составленному плану. Предпочтителен метод последовательного исключения подозреваемых в отказе компонентов, если имеются заведомо исправленные компоненты для замены. Отказы в электронных компонентах обычно довольно просты. Причинами неисправностей чаще всего бывают:

- «пробой» на землю или на шину питания вывода микросхемы;
 - отсутствие контакта или обрыв контактного проводника на кристалле микросхемы;
 - неполноценные логические уровни;
 - «уход» параметров транзисторов, регистров, конденсаторов;
 - ошибочный уровень напряжения;
- нарушение временной диаграммы работы узла или компоненты.

Смазка принтера

Фирма EPSON рекомендует, чтобы детали в точках, показанных на Рисунок, были смазаны по графику с использованием смазочных веществ, которые были проверены в широких пределах и оказались удовлетворяющими требованиям печатающего устройства.

Необходимо регулярно производить смазку по интервалам А и В в таблице. Необходимо убедиться в том, что называемые детали были чистыми перед нанесением смазочной мази, и избегать чрезмерного нанесения, которое может повредить связанные детали.

№	Пункты смазки	Смазочное вещество	Интервал
1*	Контактная часть вала шкива ременного привода и Е-кольца	G-27	В
2*	Контактная часть планетарной шестерни	G-27	В

	красящей		
	ленты и вала		
3*	Контактная часть шестерни привода красящей ленты и вала	G-27	В
4*	Контактная часть ролика подачи бумаги и вала	G-27	В
5*	Войлок	0-2	А
6*	Направляющая ось каретки	0-2	А
7*	Вал редукционной шестерни подачи бумаги	G-14	В
8*	Редукционная шестерня подачи бумаги (1/3 периметра)	G-14	В
	Примечание.		
	*— смазка необходима в процессе сборки.		

А — смазка через каждые шесть месяцев.
В — смазка при каждом капитальном ремонте.

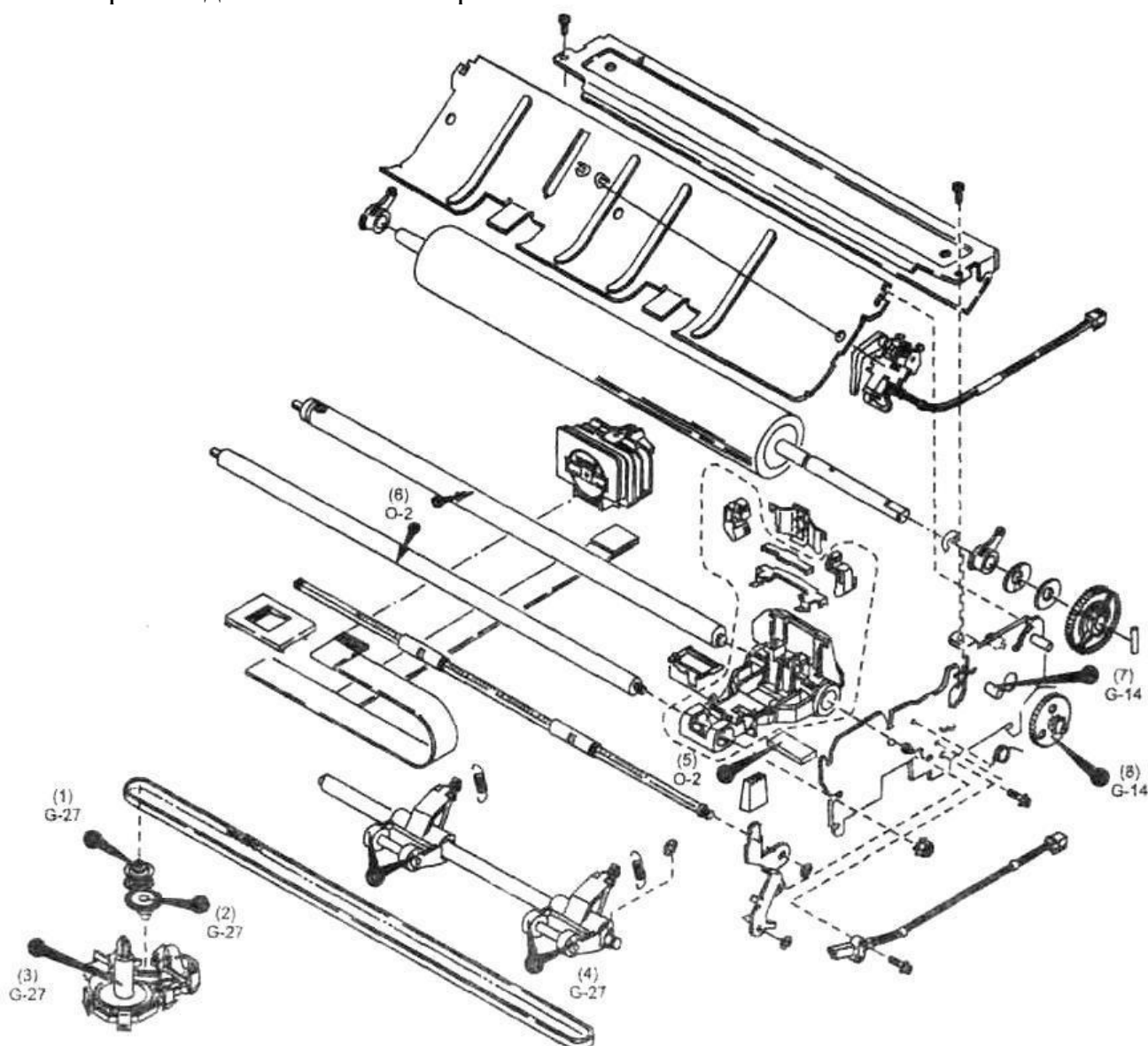


Схема разборки матричного принтера и места расположения точек смазки

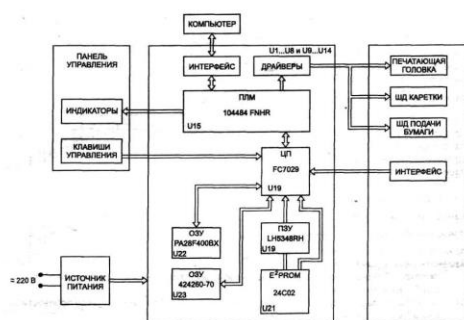
Структурная схема струйного принтера и ее особенности. Диагностика неисправностей и ремонт струйного принтера

Струйные принтеры относятся, к классу последовательных матричных безударных печатающих устройств, реализующие струйный метод регистрации изображения

Струйный способ регистрации основан на избирательном окрашивании символа на бумаге с помощью струи жидкого красителя, который выбрасывается в виде струи из сопла или нескольких сопел под воздействием импульсного или статического избыточного давления.

В струйных принтерах реализуют два способа получения микро капли:

- "пузырьковую" технологию;
- пьезоэффект.



Блок-схема струйного принтера

Основные виды неисправностей струйных принтеров.

Неисправности электронной части принтера, полностью соответствуют аналогичным неисправностям матричным принтерам

- Неисправности механизма перемещения каретки;
- Неисправности механизма перемещения бумаги;
- Неисправности механизма подачи бумаги.

Загрязнение принтера. Поверхность сопла и картриджа со временем загрязняется каплями чернил и ворсинками бумаги, после чего качество печати оставляет желать лучшего. Пыль собирается на направляющей механизма перемещения каретки, затрудняя ее перемещение.

Засыхания чернил внутри сопла ПГ. Принтер необходимо выключать кнопкой питания если просто выдернете вилку из сети во время эксплуатации, или при аварийных отключениях напряжения в печатающей головке, оставшейся в промежуточной позиции, происходит интенсивное засыхание чернил. Многие модели струйных принтеров имеют режим парковки, при котором печатающая головка возвращается в исходное положение внутри принтера, что предотвращает засыхание чернил. В некоторых струйных принтерах имеются специальные устройства очистки сопел.

Струйные принтеры совершенно не переносят пониженного напряжения. Оно может вызвать поломку принтера или выход из строя печатающих картриджей. Обычная ситуация при попытке печати при пониженном напряжении - принтер печатает несколько первых строк, затем останавливается и выдает сообщение об ошибке.

Восстановление

Под восстановлением следует понимать процесс очистки узлов после засыхания чернил или засорения каналов. Не подлежат восстановлению картриджи,

которые явно отработали свой срок Восстанавливаемые картриджи можно разделить на три группы:

1. впитывающей губкой;
2. вакуумным удержанием чернил;
3. раздельной головкой.

При засыхании **картриджа с губкой** внутри следует попытаться размочить губку. Для этого ставим картридж соплами в дистиллят на сутки. Важно налить мало воды, чтобы в нее были погружены только сопла. Затем в картридж заливаются чернила и прокачиваются чернила через присоску шприцом. Оттягивайте шприц медленно, без резких рывков, и, когда чернила начнут выходить равномерно и в больших количествах (не более 10 мл) процедуру лучше прекратить. Сделайте 2-3 прочистки головок, напечатайте пробную страницу.

Данный тип картриджей очень плохо подлечит восстановлению.

Картриджи с воздушным заполнением Залить 10 мл дистиллированной воды внутрь, потрясти картридж, вылить воду. Повторить три раза. Поставить картридж соплами в дистиллят на сутки, так чтобы, чтобы в воде были только сопла. Затем залить чернила, загерметизировать картридж, и выполнить отсос чернил через сопла. Если устройства для отсоса в наборе нет, то не импровизируйте, лучше найдите устройство, так как повредить сопла и электронику очень легко. Сделайте 2-3 прочистки головок и напечатайте пробную страницу.

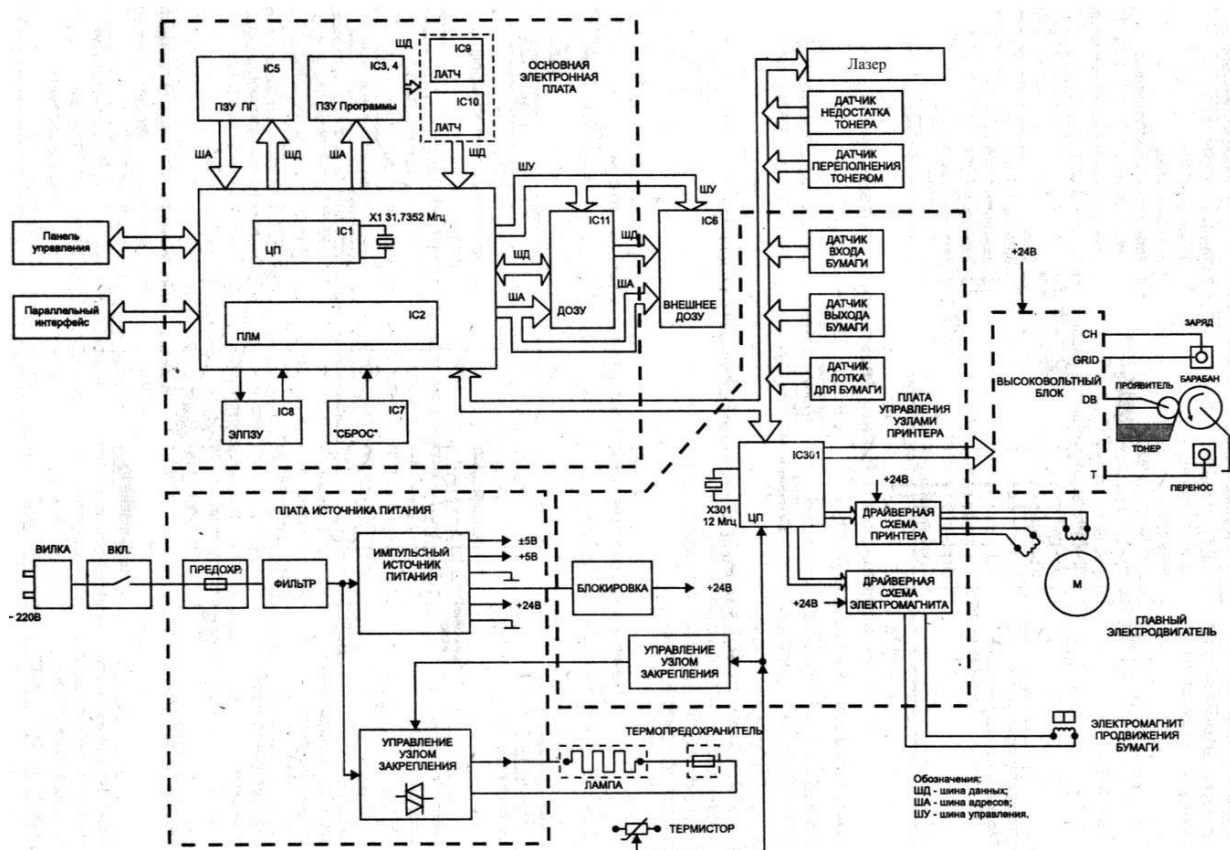
Раздельные печатающие головки. В случае возникновения проблем с резервуаром его просто выкидывают потому, что с ним сделать ничего нельзя. Для восстановления головок, следует сначала несколько раз выполнить программную процедуру прочистки головок, реализуемую драйверами принтера. Если это не помогает, снять головку и поставить головку на отмокание в воду на 1-2 дня. Затем собирать принтер, и выполнить прочистки головок. Если после 5-10 раз результата нет, головки подлежат замене.

Не подлежат восстановлению картриджи:

- с затвердевшими губками,
- с повреждением электроники,
- с механическими повреждениями сопел,
- с нарушенной герметизацией (трещины, повреждения мешков),
- слишком сильно засохшие или засоренные.

В основе работы лазерного принтера лежит электрофотографический принцип формирования изображения. В основе технологии лежит принцип сухого электростатического переноса. Суть этого принципа такова: источник света светит на предварительно заряженную поверхность светочувствительного вала (фотобарабана, фотовала). На тех местах, на которые попал свет, меняется заряд и к этим местам затем притягивается тонер. Затем этот тонер перетягивается за счёт электростатики на бумагу, на которой попадает в печку, где и закрепляется, под действием высокой температуры и давления. Отпечатки, сделанные таким способом, не боятся влаги, устойчивы к истиранию и выцветанию. Качество такого изображения очень высоко.

Структурная схема лазерного принтера представлена на Рисунке



Блок-схема лазерного принтера

Основными элементами принтера являются:

- Источник питания;
- Электронная плата, которая содержит:
 - Управляющую микроэвм;
 - ПЗУ;
 - ОЗУ

- Плата управления узлами принтера;
- Высоковольтный блок;
- Главный электродвигатель;
- Узел закрепления (фузер);

Особенности узла транспортировки бумаги

Бумага, помещенная в лоток, активирует датчик наличия бумаги PS201, который сообщает плате ECU о наличии бумаги, принтер входит в состояние готовности к приему данных.

Приняв данные в форматер, ECU включает лазер-сканер, главный двигатель и активирует соленоид подачи бумаги SL001.

Планка подъемника бумаги подводит переднюю кромку бумаги к ролику подачи, ролик подачи делает один оборот, толкая бумагу вперед к роликам протяжки.

Тормозные площадки, имеющие коэффициент трения с бумагой выше, чем между листами бумаги, позволяют подать к роликам протяжки только один лист.

Ролики протяжки подводят переднюю кромку бумаги к датчику регистрации бумаги PS402, который информирует ECU, что бумага зарегистрирована и должна быть начата модуляция луча для начала процесса экспонирования. Датчик регистрации позволяет точно совместить изображение на барабане с листом бумаги.

Ролики протяжки продвигают бумагу далее к барабану и ролику переноса под ним.

После переноса изображения бумага попадает в печку и ее передняя кромка активирует датчик выхода PS401, сообщая плате ECU, что бумага дошла до печки. Ролики выхода направляют бумагу в выходной лоток и задняя кромка бумаги деактивирует датчик выхода, сообщая ECU, что бумага успешно покинула печку.

Условия выдачи ошибки пути бумаги Процессором будет выдан сигнал ошибки бумаги в следующих случаях:

- бумага не достигла датчика регистрации PS402, после того, как соленоид подачи бумаги был активирован дважды в течение 2,8 с после начала первой активации;
- датчик регистрации не был деактивирован задней кромкой бумаги через 4,6 с после регистрации передней кромки;
- датчик выхода PS401 не детектировал переднюю кромку бумаги через 2,1 с после регистрации передней кромки;
- датчик выхода не детектировал заднюю кромку бумаги через 1,5 с после регистрации задней кромки бумаги датчиком PS402, либо датчик выхода не детектировал заднюю кромку бумаги через 10 с после прохождения передней кромки через датчик выхода;
- датчик выхода не детектировал переднюю кромку бумаги через 2,2 с после прохождения задней кромки бумаги через датчик регистрации;
- датчик регистрации и выхода бумаги детектировали бумагу сразу после включения принтера или в Initial Rotation Period.

Профилактика и диагностика неисправностей принтера

Для проведения профилактических работ с принтером необходимо выполнить его разборку сняв для этого наружный пластмассовый кожух. Отчистить внутренние поверхности принтера от пыли и тонера.

Резиновые ролики протереть жидкостью для профилактики резиновых поверхностей (например, Platenclene фирмы Automation Facilities), а зеркала -

жидкостью для профилактики оптических поверхностей (Safecleans фирмы AF или аналогичные средства от Xerox, Katun).

Внутреннюю часть рамы принтера можно продуть компрессором. Пластиковые кожуха лучше всего отмываются жидким мылом либо специальными составами типа Foamclene (AF).

Основные виды неисправностей можно разделить на три группы:

1. неисправности электронной схемы
2. неисправности кинематики и механики
3. неисправности картриджа

Неисправности электронной схемы обусловлены в основном старением элементов.

Диагностика неисправности производится в следующей последовательности:

1. Проверяется исправность блока питания – наличие и соответствие питающих напряжений заданным.
2. Проверяется исправность датчиков и наличие сигналов на их выходе
3. Проверяется исправность контроллера (микро ЭВМ)
 - наличие питающих напряжений;
 - прохождение сигнала «Сброс»;
 - наличие тактовых импульсов на входе;
 - наличие и изменение сигналов на ША и ШД.

Для диагностики можно использовать индикацию кодов ошибок на лицевой панели.

Что показывают индикаторы принтера	Описание ошибки
ROM/RAM Error:	ошибка распределения и чтения данных с компьютера. Заменить дополнительно установленную память принтера, заменить форматтер (схема формирования изображения) принтера.
Fuser Error:	ошибка термоэлемента принтера. Проверить контакты термоузла и термистора термоузла, заменить термоузел.
Beam Error:	общая неисправность принтера. Выключить-включить принтер, проверить подключение шлейфов лазер-сканера, проверить лазер-сканер, заменить DC-контроллер.
Print Engine Error:	общая ошибка вывода на печать. Отключить интерфейсный кабель LPT ("Центроникс"), снять-поставить форматтер принтера, заменить форматтер, заменить DC-контроллер.
Printer Laser/Scanner Error:	ошибка лазер-сканера. Почти всегда-замена лазер-сканера.
Firmware Error:	фатальная ошибка форматтера. Замена форматтера.
DIMM Error:	ошибка дополнительно установленной памяти. Заменить дополнительно установленную память.

Основные неисправности кинематики и механики

Данные неисправности возникают как по причине нормального износа движущихся частей принтера, так и после профилактического обслуживания из-за небрежности инженера во время обратной сборки.

Основные неисправности представлены в таблице:

Характер неисправности	Устранение неисправности
Принтер забирает из приемного лотка много листов.	Кардинальной мерой решения данной неисправности является замена сепаратора листа, но возможны варианты переклейки резинового слоя. Для этого необходимо тонкой шлицевой отверткой поддеть резиновую пластину сепаратора, аккуратно отделить ее от пластикового основания, и, перевернув на 180 градусов, плотно прижать к исходному месту. Если будет замечено явное пересыхание резинки сепаратора, то такая деталь не подвержена восстановлению.
Принтер не берет бумагу из приемного лотка.	Неисправен или сильно загрязнен подающий ролик принтера. Можно попытаться произвести восстановление этого свойства жидкостью для профилактики резиновых поверхностей, но лучше заменить ролик. Также появление этой неисправности может происходить в результате утери одной из пружин сепаратора или отщелкивающей пластины.
При установке принтера слышен хруст в передней части принтера. При печати наблюдаются черные пятна.	Вышла из строя (обычно порвалась) термопленка фьюзера принтера. Можно решить данную проблему заменой термопленки, но правильной и долговечней будет замена термоэлемента в сборе, т.к. частицы тонера, попадая на термолинейку, разрушают ее, что влечет за собой выход ее из строя.
При печати наблюдаются места светлого изображения или белые полосы по вертикали.	Обычно это загрязнение оптической системы лазер-сканера, но также неисправность может появляться от использования картриджей или заправленных, или сомнительного происхождения. Соответственно почистить оптику лазер-сканера или заменить картридж.
При установке принтера слышен воющий скрип слева. Принтер не печатает.	Лопнула шестерня основного привода. Заменить шестерню, удалить старую смазку из привода и нанести новую. Смазку следует использовать только для пластиковых приводов (густую, белого цвета). Производитель не имеет значения.
Первый лист печатается нормально, а второй проходит регистрацию одну треть и останавливается. Индикация "Замятие бумаги"	Неисправен датчик выхода листа. Усилить пружинку датчика дополнительным витком. Произвести профилактику или замену оптопары. Если неисправность не устранена заменой оптопары, следует поменять ДС-контроллер.

Вопросы для самоконтроля

1. Выбор комплектующих компьютера.
2. Подбор конфигурации.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №25

Последовательные порты

Цель: изучить последовательные порты.

Ход работы:

Последовательный порт, как и параллельный, появился задолго до появления персональных компьютеров архитектуры IBM PC. В первых персоналках COM-порт использовался для подсоединения периферийных устройств. Однако сфера его применения несколько отличалась от сферы применения параллельного порта. Если параллельный порт использовался в основном для подключения принтеров, то COM-порт (кстати, приставка COM – это всего лишь сокращение от слова communication) обычно применялся для работы с телекоммуникационными устройствами, такими, как модемы. Тем не менее, к порту можно подключить, например, мышь, а также другие периферийные устройства.

COM-порт, основные сферы применения:

1. Подключение терминалов
2. ~ внешних модемов
3. ~ принтеров и плоттеров
4. ~ мыши
5. Прямое соединение двух компьютеров

В настоящее время сфера применения COM-порта значительно сократилась благодаря внедрению более быстрого и компактного, и, кстати, тоже последовательного, интерфейса USB. Почти вышли из употребления внешние модемы, рассчитанные на подключение к порту, а также «COM-овские» мыши. Да и редко кто теперь соединяет два компьютера при помощи нуль-модемного кабеля.

Тем не менее, в ряде специализированных устройств последовательный порт до сих пор используется. Можно найти его и на многих материнских платах. Дело в том, что по сравнению с USB COM-порт имеет одно важное преимущество – согласно стандарту последовательной передачи данных RS-232, он может работать с устройствами на расстоянии в несколько десятков метров, в то время как радиус действия кабеля USB, как правило, ограничен 5 метрами.

Принцип работы последовательного порта и его отличие от параллельного

В отличие от параллельного (LPT) порта, последовательный порт передает данные побитно по одной-единственной линии, а не по нескольким одновременно. Последовательности битов группируются в серии данных, начинающиеся стартовым битом и кончающиеся стоповым битом, а также битами контроля четности, используемыми для контроля ошибок. Отсюда происходит и еще одно английское название, которое имеет последовательный порт – Serial Port.

Последовательный порт имеет две линии, по которым передаются собственно данные – это линии для передачи данных от терминала (ПК) к коммуникационному устройству и обратно. Кроме того, существует еще несколько управляющих линий. Обслуживает Serial port специальная микросхема UART, которая способна поддерживать относительно высокую скорость передачи данных, достигающую 115 000 бод (байт/с). Правда, стоит отметить, что реальная скорость обмена информацией зависит от обоих коммуникационных устройств. Кроме того, в функции контроллера UART входит преобразование параллельного кода в последовательный и обратно.

Порт использует электрические сигналы сравнительного высокого напряжения – до +15 В и -15 В. Уровень логического нуля последовательного порта составляет +12 В, а логической единицы – -12 В. Такой большой перепад напряжений позволяет гарантировать высокую степень помехоустойчивости передаваемых данных. С другой стороны, используемые в Serial port высокие напряжения требуют сложных схемотехнических решений. Это обстоятельство также поспособствовало снижению популярности порта.

Последовательный интерфейс RS-232

Работа Serial port на ПК базируется на стандарте передачи данных для последовательных устройств RS-232. Этот стандарт описывает процесс обмена данными между телекоммуникационным устройством, например, модемом и компьютерным терминалом. Стандарт RS-232 определяет электрические характеристики сигналов, их назначение, длительность, а также размеры коннекторов и схему выводов для них. При этом RS-232 описывает лишь физический уровень процесса передачи данных и не касается используемых при этом транспортных протоколов, которые могут меняться в зависимости от используемого коммуникационного оборудования и программного обеспечения.

Стандарт RS-232 был создан в 1969 г, а его последняя версия, TIA 232, вышла в 1997 г. В настоящее время RS-232 считается устаревшим, однако большинство операционных систем до сих пор его поддерживает.

В современных компьютерах разъем Serial port представляет собой 9-штырьковый разъем типа «вилка» DB-9, хотя стандарт RS-232 описывает также разъем с 25-ю контактами – DB-25, который часто применялся на старых компьютерах. Разъем DB-9 обычно расположен на системной плате ПК, хотя в старых компьютерах он мог находиться на специальной мультикарте, вставляемой в слот расширения.

9-штырьковое гнездо DB-9 на материнской плате

Разъем DB-9 на кабеле подключаемого к порту устройства

В отличие от параллельного порта, разъемы с обеих сторон двустороннего последовательного кабеля идентичны. Помимо линий для передачи самих данных, порт содержит несколько служебных линий, по которым между терминалом (компьютером) и телекоммуникационным устройством (модемом) может передаваться управляющая информация. Хотя теоретически для работы последовательного порта достаточно лишь трех каналов – прием данных, передача данных и земля, практика показала, что наличие служебных линий делает связь более эффективной, надежной и, как следствие, более быстрой.

Назначение линий разъема Serial port DB-9 согласно RS-232 и их соответствие контактам разъема DB-25:

Контакт DB-9	Английское название	Русское название	Контакт DB-25
1	Data Carrier Detect	Несущая обнаружена	8
2	Transmit Data	Передаваемые данные	2
3	Receive Data	Принимаемые данные	3

4	Data Terminal Ready	Готовность терминала	20
5	Ground	Земля	7
6	Data Set Ready	Готовность передающего устройства	6
7	Request To Send	Запрос на отправку данных	4
8	Clear To Send	Передача данных разрешена	5
9	Ring Indicator	Индикатор звонка	22

Конфигурирование и прерывания

Поскольку в компьютере может быть несколько последовательных портов (до 4), то в системе для них выделяется два аппаратных прерывания — IRQ 3 (COM 2 и 4) и IRQ 4 (COM 1 и 3) и несколько прерываний BIOS. Многие коммуникационные программы, а также встроенные модемы используют для своей работы прерывания и адресное пространство портов COM. При этом обычно применяются не реальные порты, а так называемые виртуальные порты, которые эмулируются самой операционной системой.

Как и в случае многих других компонентов материнской платы, параметры работы портов COM, в частности, значения прерываний BIOS, соответствующих аппаратным прерываниям, можно настроить через интерфейс BIOS Setup. Для этого используются такие опции BIOS, как COM Port, Serial Port, Onboard Serial Port, Serial Port Address, и т.п.

Последовательный порт ПК в настоящее время не является широко используемым средством для ввода-вывода информации. Тем не менее, поскольку существует большое количество оборудования, прежде всего, телекоммуникационного назначения, созданного для работы с последовательным портом, а также благодаря некоторым достоинствам протокола последовательной передачи данных RS-232, последовательный интерфейс пока еще не следует списывать со счетов, как абсолютно устаревший рудимент архитектуры персонального компьютера.

Вопросы для самоконтроля

1. Способы подключения.
2. Тип подключения.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №26

Параллельные порты

Цель: изучить принципы построения параллельного порта.

Ход работы:

Параллельные порты предназначены для обмена информацией микропроцессора с внешними устройствами, при этом в качестве внешнего устройства может использоваться другой компьютер. Параллельные порты позволяют согласовывать низкую скорость работы внешнего устройства и высокую скорость работы системной шины микропроцессора. С точки зрения внешнего устройства порт представляет собой обычный источник или приемник информации со стандартными цифровыми логическими уровнями (обычно ТТЛ), а с точки зрения микропроцессора - это ячейка памяти, в которую можно записывать данные или в которой сама собой появляется информация.

В качестве внешнего устройства может служить любой объект управления или источник информации (различные кнопки, датчики, микросхемы приемников, синтезаторов частот, дополнительной памяти, исполнительные механизмы, двигатели, реле и т.д.).

В зависимости от направления передачи данных параллельные порты называются портами ввода, вывода или портами ввода вывода.

Структурная схема **порта ввода** приведена на рис 1.

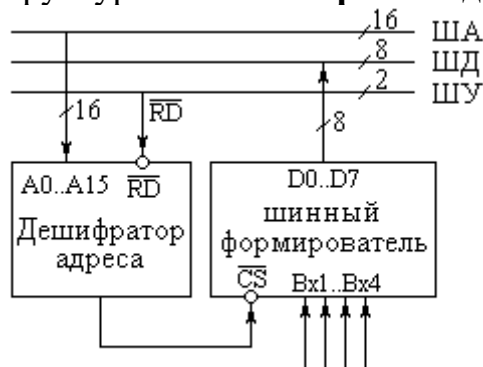


Рис. 1. Структурная схема порта ввода.

В качестве порта ввода может быть использована схема с открытым коллектором или с третьим (Z) состоянием. В настоящее время обычно используются схемы с третьим состоянием. Параллельное соединение таких схем называется шинным формирователем. Из порта ввода возможно только чтение информации.

Выход шинного формирователя подключается к внутренней шине. Значение сигнала с внешнего вывода порта считывается по сигналу "RD".

Для отображения этого шинного формирователя только в одну ячейку памяти адресного пространства микропроцессорного устройства в составе порта ввода-вывода всегда присутствует дешифратор адреса.

Так как с точки зрения программиста эта ячейка памяти ничем не отличается от регистра данных порта вывода, то по аналогии она называется регистром данных порта ввода.

Структурная схема **порта вывода** приведена на рис 2.

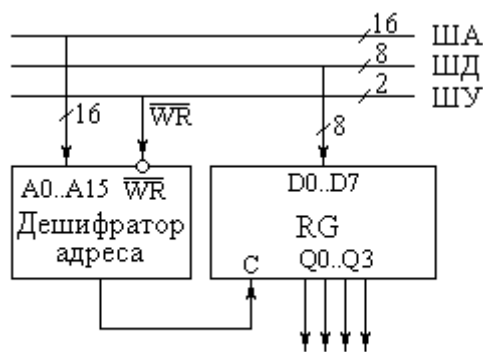


Рис. 2. Структурная схема порта вывода.

В качестве порта вывода может быть использован параллельный регистр. В порт вывода возможна только запись.

Данные с внутренней шины микроконтроллера записываются в регистр по сигналу "WR". Выходы "Q" регистра могут быть использованы как источники логических уровней для управления внешними устройствами.

Для отображения этого регистра только в одну ячейку памяти адресного пространства микропроцессорного устройства в составе порта ввода-вывода всегда присутствует дешифратор адреса. Этот регистр называется регистром данных порта вывода.

Так как из порта ввода возможно только чтение, а в порт вывода возможна только запись, то для них обычно отводится один и тот же адрес в адресном пространстве памяти микропроцессора.

Порты выпускаются в качестве универсальных микросхем, но на заводе, где производятся эти микросхемы неизвестно сколько на самом деле потребуется линий ввода информации, и сколько потребуется линий вывода информации. Количество же ножек у микросхемы ограничено. Поэтому в одной универсальной микросхеме размещаются и порт ввода и порт вывода информации, а для подключения этих портов к внешним ножкам микросхемы используется коммутатор. Для управления этим коммутатором используется еще один (внутренний) параллельный порт вывода, регистр данных которого называется регистром управления параллельного порта ввода-вывода, а сам порт называется портом ввода-вывода. Адрес для регистра управления обычно назначается рядом с адресом регистра данных порта ввода-вывода.

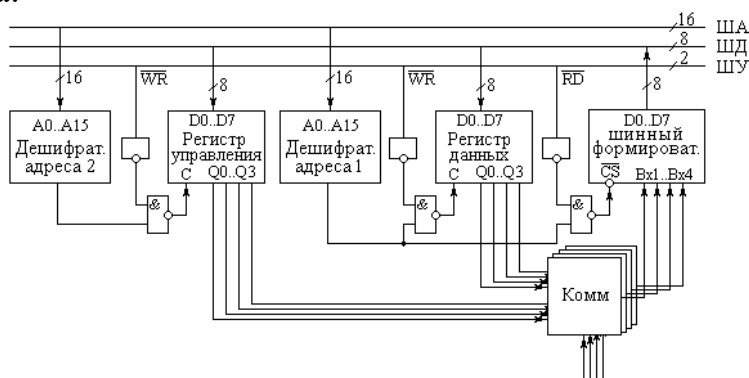


Рис. 3. Структурная схема параллельного порта ввода-вывода.

В некоторых микропроцессорах для портов ввода вывода выделяется отдельное адресное пространство. В этом случае для записи в порт и для чтения из порта используются отдельные сигналы чтения и записи. Чаще всего они называются IOWR# и IORD#.

Параллельные порты, предназначенные для обмена данными между компьютерами, или компьютером и принтером, устроены несколько иначе. Основным отличием обмена данными между компьютерами или контроллерами от обмена данными между компьютером и простым внешним устройством является большой объем передаваемых данных. В этом случае недостаточно выдачи на выход порта одного или даже нескольких байт информации, поэтому приходится передавать данные последовательно байт за байтом через один и тот же параллельный порт. Байты необходимо каким-либо образом отличать друг от друга, поэтому вводится специальный сигнал синхронизации CLK, который позволяет отличать один байт от другого. Для формирования такого сигнала можно воспользоваться вторым параллельным портом, и получить его программным способом, но обычно этот сигнал формируется аппаратно из сигнала $WR\#$ при записи очередного байта в параллельный порт вывода. Временная диаграмма обмена данными через параллельный порт приведена на рисунке 4.

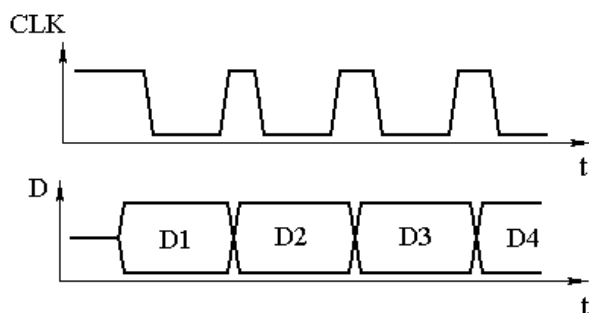


Рис. 4. Временная диаграмма работы параллельного порта.

Вопросы для самоконтроля

1. Параллельные вычислительные системы.
2. Классификация параллельных вычислительных систем.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №27

Выбор блоков устройств персонального компьютера (ввод/вывод)

Цель: изучить выбор блоков устройств персонального компьютера (ввод/вывод).

Ход работы:

Система ввода-вывода информации, наряду с процессором и памятью — это одна из важнейших систем компьютера. И расположенные в системном блоке порты ввода-вывода являются важнейшей частью архитектуры персонального компьютера.

Термин «порт» пришел в компьютерный лексикон из схемотехники. В ней портом ввода-вывода называют любое аппаратное решение, которое позволяет какому-либо контролеру или процессору обмениваться информацией с устройствами ввода-вывода напрямую, минуя память. Например, у популярного семейства микроконтроллеров AVR портами называются контакты, позволяющие обмениваться данными с внешними устройствами.

Применительно же к архитектуре ПК портами ввода-вывода можно назвать разъемы, позволяющие подключать к компьютеру периферийные устройства, а также обслуживающие эти разъемы микросхемы.

Назначение портов ввода-вывода – передача и прием информации за пределы компьютера. К портам в/в могут подключаться различные устройства, ответственные за прием, обработку, передачу и преобразование информации в вид, удобный для восприятия пользователем.

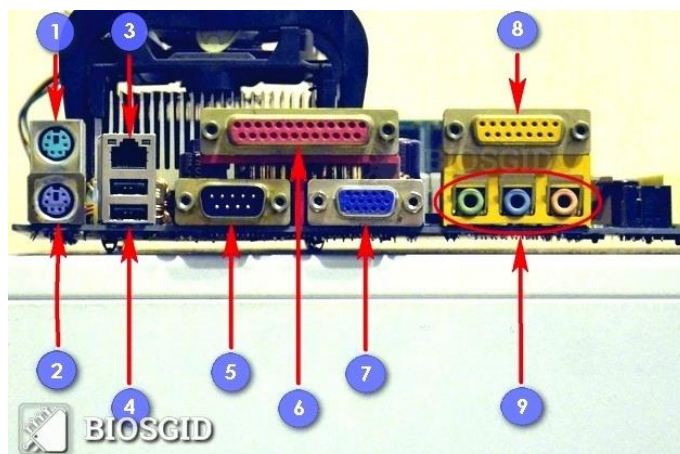
В данной статье мы не будем затрагивать порты, которые можно встретить исключительно на платах расширения, а кратко расскажем лишь о функциях и особенностях портов, которые чаще всего находятся на самой материнской плате.

Список портов ввода-вывода, обычно использующихся в персональном компьютере:

- Параллельный (LPT)
- Последовательный (COM)
- Игровой
- Разъем Ethernet
- Разъем PS/2 (мышь)
- Разъем PS/2 (клавиатура)
- USB

VGA-разъем и прочие видеовыходы

Аудиоразъемы для подключения динамиков, микрофона, и.т.д.



Панель материнской платы АТХ с обозначением портов в/в

Порты в/в на материнской плате форм-фактора АТХ:

1 – Разъем PS/2 (мышь); 2 – Разъем PS/2 (клавиатура); 3 – Выход Ethernet; 4 – Два разъема USB; 5 – Разъем последовательного порта; 6 – Разъем параллельного порта; 7 – Разъем VGA; 8 – Игровой порт; 9 – Аудиопорты (слева направо: линейный выход, вход, микрофон).

Часто в компьютерном обиходе к портам ввода-вывода ПК относят лишь традиционные, низкоскоростные порты ввода-вывода, существовавшие еще в первых IBM-совместимых компьютерах — это параллельный, последовательный и игровой порты. Следует отметить, что на материнских платах современных компьютеров эти порты встречаются нечасто.

Параллельный порт (LPT)

Главная особенность параллельного порта – одновременная передача данных по нескольким линиям. Эта черта сближает LPT с внутренними шинами компьютера. Основное назначение параллельного порта – подключения внешних устройств, и в большинстве случаев таким устройством является принтер.

Первые версии параллельного порта имели одностороннюю направленность, то есть, данные по кабелю могли передаваться лишь в одну сторону – к периферийному устройству. В дальнейшем были введены усовершенствованные стандарты интерфейса LPT, в которых данные могли передаваться в обе стороны.

Последовательный порт (COM)

Этот порт отличает последовательная передача данных по одной линии. Последовательная передача означает, что биты информации передаются по линии один за другим. Кроме того, передача данных в последовательном порту является двунаправленной. Как правило, COM предназначен для подключения таких периферийных устройств, как мышь или модем. В качестве разъема порта на материнской плате компьютера используется 9-штырьковый разъем DE-9 типа «вилка».

Игровой порт

На сегодняшний день этот порт не так уж часто встречается на материнских платах. Кроме того, его не поддерживают современные операционные системы, такие, как Windows 7. Тем не менее, его до сих пор можно увидеть на звуковых картах. Разъемом порта является коннектор с 15-ю контактами.

Как можно догадаться из названия порта, он предназначен, прежде всего, для подключения джойстиков. Особенностью порта является возможность подключить к нему сразу два устройства. Кроме того, в звуковых картах игровой порт часто используется для подключения MIDI – устройств, например, таких, как синтезаторы. Поскольку он способен работать с аналоговыми и аналого-цифровыми устройствами, то в обслуживающую его микросхему встроен аналого-цифровой преобразователь.

PS/2

Разъем PS/2 используется в компьютере для подключения мыши и/или клавиатуры. Несмотря на то, что он был разработан довольно давно, еще в середине 1980-х, тем не менее, он до сих пор активно используется в компьютерах. В некоторых материнских платах находятся два универсальных разъема, к которым можно подключить и мышь, и клавиатуру, в других же существует два отдельных разъема для мыши и клавиатуры. При этом разъем зеленого цвета предназначен для

подключения мыши, синего — для клавиатуры. Оба разъема выполнены в формате mini-DIN с 9 контактами.

USB

Порт USB, о котором будет подробно рассказано в отдельной статье, является наиболее скоростным, универсальным и производительным портом в/в в современных компьютерах. Именно по этой причине USB практически вытеснил многие другие порты. Обычно в компьютере используется несколько разъемов для подключения устройств USB.

Порты в/в персонального компьютера является неотъемлемой частью его системы ввода-вывода и предназначены для подсоединения различных периферийных устройств. Наличие портов ввода-вывода позволяет пользователю вводить информацию в компьютер, получать ее от других компьютеров и устройств, а также передавать ее.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные характеристики АЦП.
2. Типы АЦП.
3. Широтно-импульсная модуляция.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №28

Выбор блоков и устройств персонального компьютера (многопроцессорные вычислительные машины)

Цель: изучить выбор блоков и устройств персонального компьютера (многопроцессорные вычислительные машины).

Ход работы:

Классификация систем параллельной обработки данных

На протяжении всей истории развития вычислительной техники делались попытки найти какую-то общую классификацию, под которую подпадали бы все возможные направления развития компьютерных архитектур. Ни одна из таких классификаций не могла охватить все разнообразие разрабатываемых архитектурных решений и не выдерживала испытания временем. Тем не менее в научный оборот попали и широко используются ряд терминов, которые полезно знать не только разработчикам, но и пользователям компьютеров.

Любая вычислительная система (будь то супер-ЭВМ или персональный компьютер) достигает своей наивысшей производительности благодаря использованию высокоскоростных элементов и параллельному выполнению большого числа операций. Именно возможность параллельной работы различных устройств системы (работы с перекрытием) является основой ускорения основных операций.

Параллельные ЭВМ часто подразделяются по классификации Флинна на машины типа SIMD (Single Instruction Multiple Data - с одним потоком команд при множественном потоке данных) и MIMD (Multiple Instruction Multiple Data - с множественным потоком команд при множественном потоке данных). Как и любая другая, приведенная выше классификация несовершенна: существуют машины прямо в нее не попадающие, имеются также важные признаки, которые в этой классификации не учтены. В частности, к машинам типа SIMD часто относят векторные процессоры, хотя их высокая производительность зависит от другой формы параллелизма - конвейерной организации машины. Многопроцессорные векторные системы, типа Cray Y-MP, состоят из нескольких векторных процессоров и поэтому могут быть названы MSIMD (Multiple SIMD).

Классификация Флинна не делает различия по другим важным для вычислительных моделей характеристикам, например, по уровню "зернистости" параллельных вычислений и методам синхронизации.

Можно выделить четыре основных типа архитектуры систем параллельной обработки:

1) Конвейерная и векторная обработка.

Основу конвейерной обработки составляет раздельное выполнение некоторой операции в несколько этапов (за несколько ступеней) с передачей данных одного этапа следующему. Производительность при этом возрастает благодаря тому, что одновременно на различных ступенях конвейера выполняются несколько операций. Конвейеризация эффективна только тогда, когда загрузка конвейера близка к полной, а скорость подачи новых операндов соответствует максимальной производительности конвейера. Если происходит задержка, то параллельно будет выполняться меньше операций и суммарная производительность снизится.

Векторные операции обеспечивают идеальную возможность полной загрузки вычислительного конвейера.

При выполнении векторной команды одна и та же операция применяется ко всем элементам вектора (или чаще всего к соответствующим элементам пары векторов). Для настройки конвейера на выполнение конкретной операции может потребоваться некоторое установочное время, однако затем операнды могут поступать в конвейер с максимальной скоростью, допускаемой возможностями памяти. При этом не возникает пауз ни в связи с выборкой новой команды, ни в связи с определением ветви вычислений при условном переходе. Таким образом, главный принцип вычислений на векторной машине состоит в выполнении некоторой элементарной операции или комбинации из нескольких элементарных операций, которые должны повторно применяться к некоторому блоку данных. Таким операциям в исходной программе соответствуют небольшие компактные циклы.

2) Машины типа SIMD. Машины типа SIMD состоят из большого числа идентичных процессорных элементов, имеющих собственную память. Все процессорные элементы в такой машине выполняют одну и ту же программу. Очевидно, что такая машина, составленная из большого числа процессоров, может обеспечить очень высокую производительность только на тех задачах, при решении которых все процессоры могут делать одну и ту же работу. Модель вычислений для машины SIMD очень похожа на модель вычислений для векторного процессора: одиночная операция выполняется над большим блоком данных.

В отличие от ограниченного конвейерного функционирования векторного процессора, матричный процессор (синоним для большинства SIMD-машин) может быть значительно более гибким. Обработывающие элементы таких процессоров - это универсальные программируемые ЭВМ, так что задача, решаемая параллельно, может быть достаточно сложной и содержать ветвления. Обычное проявление этой вычислительной модели в исходной программе примерно такое же, как и в случае векторных операций: циклы на элементах массива, в которых значения, вырабатываемые на одной итерации цикла, не используются на другой итерации цикла.

Модели вычислений на векторных и матричных ЭВМ настолько схожи, что эти ЭВМ часто обсуждаются как эквивалентные.

3) Машины типа MIMD. Термин "мультипроцессор" покрывает большинство машин типа MIMD и (подобно тому, как термин "матричный процессор" применяется к машинам типа SIMD) часто используется в качестве синонима для машин типа MIMD. В мультипроцессорной системе каждый процессорный элемент (ПЭ) выполняет свою программу достаточно независимо от других процессорных элементов. Процессорные элементы, конечно, должны как-то связываться друг с другом, что делает необходимым более подробную классификацию машин типа MIMD. В мультипроцессорах с общей памятью (сильносвязанных мультипроцессорах) имеется память данных и команд, доступная всем ПЭ. С общей памятью ПЭ связываются с помощью общей шины или сети обмена. В противоположность этому варианту в слабосвязанных многопроцессорных системах (машинах с локальной памятью) вся память делится между процессорными элементами и каждый блок памяти доступен только связанному с ним процессору. Сеть обмена связывает процессорные элементы друг с другом.

Базовой моделью вычислений на MIMD-мультипроцессоре является совокупность независимых процессов, эпизодически обращающихся к разделяемым данным. Существует большое количество вариантов этой модели. На одном конце спектра - модель распределенных вычислений, в которой программа делится на довольно большое число параллельных задач, состоящих из множества подпрограмм. На другом конце спектра - модель потоковых вычислений, в которых каждая операция в программе может рассматриваться как отдельный процесс. Такая операция ждет своих входных данных (операндов), которые должны быть переданы ей другими процессами. По их получении операция выполняется, и полученное значение передается тем процессам, которые в нем нуждаются. В потоковых моделях вычислений с большим и средним уровнем гранулярности, процессы содержат большое число операций и выполняются в потоковой манере.

4) Многопроцессорные машины с SIMD-процессорами.

Многие современные супер-ЭВМ представляют собой многопроцессорные системы, в которых в качестве процессоров используются векторные процессоры или процессоры типа SIMD. Такие машины относятся к машинам класса MSIMD.

Языки программирования и соответствующие компиляторы для машин типа MSIMD обычно обеспечивают языковые конструкции, которые позволяют программисту описывать "крупнозернистый" параллелизм. В пределах каждой задачи компилятор автоматически векторизует подходящие циклы. Машины типа MSIMD, как можно себе представить, дают возможность использовать лучший из этих двух принципов декомпозиции: векторные операции ("мелкозернистый" параллелизм) для тех частей программы, которые подходят для этого, и гибкие возможности MIMD-архитектуры для других частей программы.

Многопроцессорные системы за годы развития вычислительной техники претерпели ряд этапов своего развития. Исторически первой стала осваиваться технология SIMD. Однако в настоящее время наметился устойчивый интерес к архитектурам MIMD. Этот интерес главным образом определяется двумя факторами:

1. Архитектура MIMD дает большую гибкость: при наличии адекватной поддержки со стороны аппаратных средств и программного обеспечения MIMD может работать как однопользовательская система, обеспечивая высокопроизводительную обработку данных для одной прикладной задачи, как многопрограммная машина, выполняющая множество задач параллельно, и как некоторая комбинация этих возможностей.

2. Архитектура MIMD может использовать все преимущества современной микропроцессорной технологии на основе строгого учета соотношения стоимость/производительность. В действительности практически все современные многопроцессорные системы строятся на тех же микропроцессорах, которые можно найти в персональных компьютерах, рабочих станциях и небольших однопроцессорных серверах.

Одной из отличительных особенностей многопроцессорной вычислительной системы является сеть обмена, с помощью которой процессоры соединяются друг с другом или с памятью. Модель обмена настолько важна для многопроцессорной системы, что многие характеристики производительности и другие оценки выражаются отношением времени обработки к времени обмена, соответствующим решаемым задачам. Существуют две основные модели межпроцессорного обмена: одна основана на передаче сообщений, другая - на использовании общей памяти. В

многопроцессорной системе с общей памятью один процессор осуществляет запись в конкретную ячейку, а другой процессор производит считывание из этой ячейки памяти. Чтобы обеспечить согласованность данных и синхронизацию процессов, обмен часто реализуется по принципу взаимно исключаящего доступа к общей памяти методом "почтового ящика".

В архитектурах с локальной памятью непосредственное разделение памяти невозможно. Вместо этого процессоры получают доступ к совместно используемым данным посредством передачи сообщений по сети обмена. Эффективность схемы коммуникаций зависит от протоколов обмена, основных сетей обмена и пропускной способности памяти и каналов обмена.

Часто, и притом необосновано, в машинах с общей памятью и векторных машинах затраты на обмен не учитываются, так как проблемы обмена в значительной степени скрыты от программиста. Однако накладные расходы на обмен в этих машинах имеются и определяются конфликтами шин, памяти и процессоров. Чем больше процессоров добавляется в систему, тем больше процессов соперничают при использовании одних и тех же данных и шины, что приводит к состоянию насыщения. Модель системы с общей памятью очень удобна для программирования и иногда рассматривается как высокоуровневое средство оценки влияния обмена на работу системы, даже если основная система в действительности реализована с применением локальной памяти и принципа передачи сообщений.

В сетях с коммутацией каналов и в сетях с коммутацией пакетов по мере возрастания требований к обмену следует учитывать возможность перегрузки сети. Здесь межпроцессорный обмен связывает сетевые ресурсы: каналы, процессоры, буферы сообщений. Объем передаваемой информации может быть сокращен за счет тщательной функциональной декомпозиции задачи и тщательного диспетчирования выполняемых функций.

Таким образом, существующие MIMD-машины распадаются на два основных класса в зависимости от количества объединяемых процессоров, которое определяет и способ организации памяти и методику их межсоединений.

К первой группе относятся машины с общей (разделяемой) основной памятью, объединяющие до нескольких десятков (обычно менее 32) процессоров. Сравнительно небольшое количество процессоров в таких машинах позволяет иметь одну централизованную общую память и объединить процессоры и память с помощью одной шины. При наличии у процессоров кэш-памяти достаточного объема высокопроизводительная шина и общая память могут удовлетворить обращения к памяти, поступающие от нескольких процессоров. Поскольку имеется единственная память с одним и тем же временем доступа, эти машины иногда называются UMA (Uniform Memory Access). Такой способ организации со сравнительно небольшой разделяемой памятью в настоящее время является наиболее популярным. Структура подобной системы представлена на рис. 1.

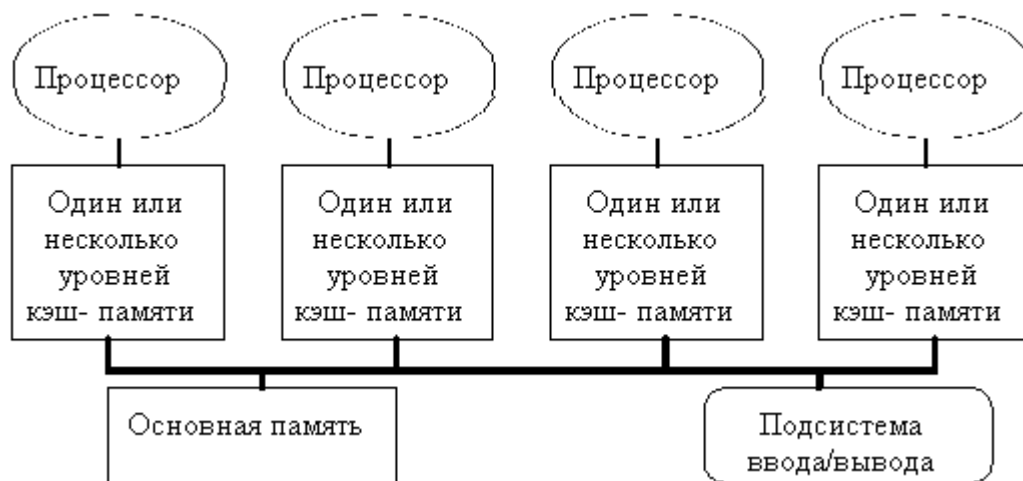


Рис. 1. Типовая архитектура мультипроцессорной системы с общей памятью.

Вторую группу машин составляют крупномасштабные системы с распределенной памятью. Для того чтобы поддерживать большое количество процессоров приходится распределять основную память между ними, в противном случае полосы пропускания памяти просто может не хватить для удовлетворения запросов, поступающих от очень большого числа процессоров. Естественно при таком подходе также требуется реализовать связь процессоров между собой. На рис. 2 показана структура такой системы.

С ростом числа процессоров просто невозможно обойти необходимость реализации модели распределенной памяти с высокоскоростной сетью для связи процессоров. С быстрым ростом производительности процессоров и связанным с этим ужесточением требования увеличения полосы пропускания памяти, масштаб систем (т.е. число процессоров в системе), для которых требуется организация распределенной памяти, уменьшается, также как и уменьшается число процессоров, которые удастся поддерживать на одной разделяемой шине и общей памяти.

Распределение памяти между отдельными узлами системы имеет два главных преимущества. Во-первых, это эффективный с точки зрения стоимости способ увеличения полосы пропускания памяти, поскольку большинство обращений могут выполняться параллельно к локальной памяти в каждом узле. Во-вторых, это уменьшает задержку обращения (время доступа) к локальной памяти. Эти два преимущества еще больше сокращают количество процессоров, для которых архитектура с распределенной памятью имеет смысл.

Обычно устройства ввода/вывода, также как и память, распределяются по узлам и в действительности узлы могут состоять из небольшого числа (2-8) процессоров, соединенных между собой другим способом. Хотя такая кластеризация нескольких процессоров с памятью и сетевой интерфейс могут быть достаточно полезными с точки зрения эффективности в стоимостном выражении, это не очень существенно для понимания того, как такая машина работает, поэтому мы пока остановимся на системах с одним процессором на узел. Основная разница в архитектуре, которую следует выделить в машинах с распределенной памятью заключается в том, как осуществляется связь и какова логическая модель памяти.

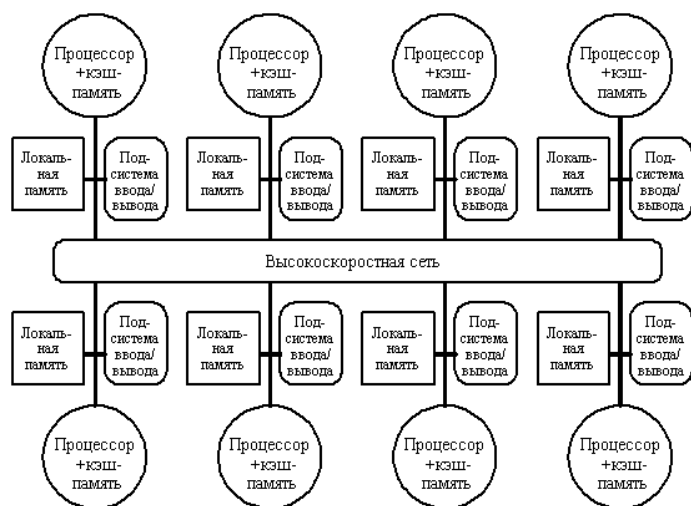


Рис. 2. Типовая архитектура машины с распределенной памятью.

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация архитектур вычислительных систем.
2. Классы систем.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №29

Запоминающие устройства

Цель: изучить классификацию ЗУ.

Ход работы:

Запоминающее устройство - носитель информации, предназначенный для записи и хранения данных. В основе работы запоминающего устройства может лежать любой физический эффект, обеспечивающий приведение системы к двум или более устойчивым состояниям.

Классификация запоминающих устройств

По устойчивости записи и возможности перезаписи ЗУ делятся на:

- постоянные ЗУ (ПЗУ), содержание которых не может быть изменено конечным пользователем (например, DVD-ROM). ПЗУ в рабочем режиме допускает только считывание информации.
- записываемые ЗУ, в которые конечный пользователь может записать информацию только один раз (например, DVD-R).
- многократно перезаписываемые ЗУ (например, DVD-RW).
- оперативные ЗУ (ОЗУ) обеспечивает режим записи, хранения и считывания информации в процессе её обработки.

По типу доступа ЗУ делятся на:

- устройства с последовательным доступом (например, магнитные ленты).
- устройства с произвольным доступом (RAM) (например, оперативная память).
- устройства с прямым доступом (например, жесткие магнитные диски).
- устройства с ассоциативным доступом (специальные устройства, для повышения производительности БД)

По геометрическому исполнению:

- дисковые (магнитные диски, оптические, магнитооптические);
- ленточные (магнитные ленты, перфоленты);
- барабанные (магнитные барабаны);
- карточные (магнитные карты, перфокарты, флэш-карты, и др.)
- печатные платы (карты DRAM).

По физическому принципу:

- перфорационные (перфокарта; перфолента);
- с магнитной записью (ферритовые сердечники, магнитные диски, магнитные ленты, магнитные карты);
- оптические (CD, DVD, HD-DVD, Blu-ray Disc);
- использующие эффекты в полупроводниках (флэш-память) и другие.

По форме записанной информации выделяют аналоговые и цифровые запоминающие устройства.

Постоянное запоминающее устройство

ПЗУ предназначено для хранения постоянной программной и справочной информации. Данные в ПЗУ заносятся при изготовлении. Информацию, хранящуюся в ПЗУ, можно только считывать, но не изменять.

В ПЗУ находятся:

- программа управления работой процессора;
- программа запуска и остановка компьютера;

- программы тестирования устройств, проверяющие при каждом включении компьютера правильность работы его блоков;
- программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью;
- информация о том, где на диске находится операционная система.

ПЗУ является энергонезависимой памятью, при отключении питания информация в нем сохраняется.

Оперативное запоминающее устройство

Оперативная память (также оперативное запоминающее устройство, ОЗУ) - предназначена для временного хранения данных и команд, необходимых процессору для выполнения им операций (рисунок 1). Оперативная память передаёт процессору данные непосредственно, либо через кэш-память. Каждая ячейка оперативной памяти имеет свой индивидуальный адрес.

ОЗУ может изготавливаться как отдельный блок или входить в конструкцию однокристальной ЭВМ или микроконтроллера.

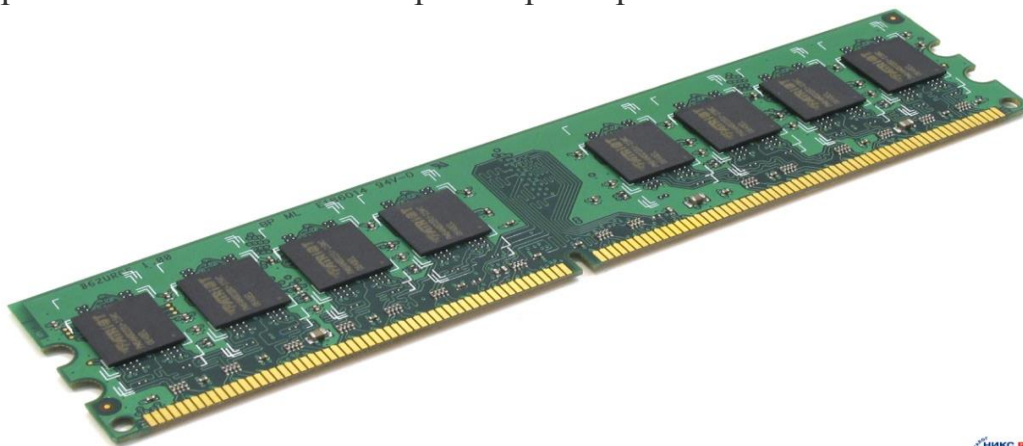


Рисунок 1 - Внешний вид оперативной памяти

На сегодня наибольшее распространение имеют два вида ОЗУ: SRAM (Static RAM) и DRAM (Dynamic RAM).

SRAM - ОЗУ, собранное на триггерах, называется статической памятью с произвольным доступом или просто статической памятью. Достоинство этого вида памяти - скорость. Поскольку триггеры собраны на вентилях, а время задержки вентиля очень мало, то и переключение состояния триггера происходит очень быстро. Данный вид памяти не лишён недостатков. Во-первых, группа транзисторов, входящих в состав триггера, обходится дороже, даже если они вытравляются миллионами на одной кремниевой подложке. Кроме того, группа транзисторов занимает гораздо больше места, поскольку между транзисторами, которые образуют триггер, должны быть вытравлены линии связи.

DRAM - более экономичный вид памяти. Для хранения разряда (бита или трита) используется схема, состоящая из одного конденсатора и одного транзистора (в некоторых вариациях конденсаторов два). Такой вид памяти решает, во-первых, проблему дороговизны (один конденсатор и один транзистор дешевле нескольких транзисторов) и во-вторых, компактности (там, где в SRAM размещается один триггер, то есть один бит, можно уместить восемь конденсаторов и транзисторов). Есть и свои минусы. Во-первых, память на основе конденсаторов работает медленнее, поскольку если в SRAM изменение напряжения на входе триггера сразу же приводит к изменению его состояния, то для того чтобы установить в единицу один разряд (один бит) памяти на основе конденсатора, этот конденсатор нужно зарядить, а для того чтобы разряд установить в ноль,

соответственно, разрядить. А это гораздо более длительные операции (в 10 и более раз), чем переключение триггера, даже если конденсатор имеет весьма небольшие размеры. Второй существенный минус - конденсаторы склонны к «стеканию» заряда; проще говоря, со временем конденсаторы разряжаются. Причём разряжаются они тем быстрее, чем меньше их ёмкость. В связи с этим обстоятельством, дабы не потерять содержимое памяти, заряд конденсаторов необходимо регенерировать через определённый интервал времени - для восстановления. Регенерация выполняется путём считывания заряда (через транзистор). Контроллер памяти периодически приостанавливает все операции с памятью для регенерации её содержимого, что значительно снижает производительность данного вида ОЗУ. Память на конденсаторах получила своё название Dynamic RAM (динамическая память) как раз за то, что разряды в ней хранятся не статически, а «стекают» динамически во времени.

Таким образом, DRAM дешевле SRAM и её плотность выше, что позволяет на том же пространстве кремниевой подложки размещать больше битов, но при этом её быстродействие ниже. SRAM, наоборот, более быстрая память, но зато и дороже. В связи с этим обычную память строят на модулях DRAM, а SRAM используется для построения, например, кэш-памяти в микропроцессорах.

Жесткий магнитный диск

Накопитель на жёстких магнитных дисках или НЖМД (англ. Hard (Magnetic) Disk Drive), жёсткий диск - устройство хранения информации, основанное на принципе магнитной записи. Является основным накопителем данных в большинстве компьютеров.

Информация в НЖМД (рисунок 2) записывается на жёсткие (алюминиевые, керамические или стеклянные) пластины, покрытые слоем ферромагнитного материала, чаще всего двуокиси хрома. В НЖМД используется от одной до нескольких пластин на одной оси. Считывающие головки в рабочем режиме не касаются поверхности пластин благодаря прослойке набегающего потока воздуха, образующейся у поверхности при быстром вращении. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров, а отсутствие механического контакта обеспечивает долгий срок службы устройства. При отсутствии вращения дисков головки находятся у шпинделя или за пределами диска в безопасной зоне, где исключён их нештатный контакт с поверхностью дисков.



Рисунок 2 - Устройство НЖМД

Основные характеристики жестких дисков:

Интерфейс (англ. interface) - совокупность линий связи, сигналов, посылаемых по этим линиям, технических средств, поддерживающих эти линии, и правил

(протокола) обмена. Серийно выпускаемые жёсткие диски могут использовать интерфейсы ATA (он же IDE и PATA), SATA, SCSI, SAS, FireWire, USB, SDIO и Fibre Channel.

Ёмкость (англ. capacity) - количество данных, которые могут храниться накопителем. Ёмкость современных устройств достигает 2000 Гб (2 Тб). В отличие от принятой в информатике системы приставок, обозначающих кратную 1024 величину, производителями при обозначении ёмкости жёстких дисков используются величины, кратные 1000. Так, ёмкость жёсткого диска, маркированного как «200 Гб», составляет 186,2 Гб.

Физический размер (форм-фактор) (англ. dimension). Почти все современные накопители для персональных компьютеров и серверов имеют ширину либо 3,5, либо 2,5 дюйма. Также получили распространение форматы 1,8 дюйма, 1,3 дюйма, 1 дюйм и 0,85 дюйма. Прекращено производство накопителей в форм-факторах 8 и 5,25 дюймов.

Время произвольного доступа (англ. random access time) - время, за которое винчестер гарантированно выполнит операцию чтения или записи на любом участке магнитного диска. Диапазон этого параметра невелик - от 2,5 до 16 мс.

Скорость вращения шпинделя (англ. spindle speed) - количество оборотов шпинделя в минуту. От этого параметра в значительной степени зависят время доступа и средняя скорость передачи данных. В настоящее время выпускаются винчестеры со следующими стандартными скоростями вращения: 4200, 5400 и 7200 (ноутбуки), 5400, 7200 и 10 000 (персональные компьютеры), 10 000 и 15 000 об/мин (серверы и высокопроизводительные рабочие станции).

Надёжность (англ. reliability) - определяется как среднее время наработки на отказ (MTBF).

Количество операций ввода-вывода в секунду - у современных дисков это около 50 оп./с при произвольном доступе к накопителю и около 100 оп./с при последовательном доступе.

Потребление энергии - важный фактор для мобильных устройств.

Уровень шума - шум, который производит механика накопителя при его работе. Указывается в децибелах. Тихими накопителями считаются устройства с уровнем шума около 26 дБ и ниже. Шум состоит из шума вращения шпинделя (в том числе аэродинамического) и шума позиционирования.

Сопrotивляемость ударам (англ. G-shock rating) - сопротивляемость накопителя резким скачкам давления или ударам, измеряется в единицах допустимой перегрузки во включённом и выключенном состоянии.

Скорость передачи данных (англ. Transfer Rate) при последовательном доступе:

- внутренняя зона диска: от 44,2 до 74,5 Мб/с;
- внешняя зона диска: от 60,0 до 111,4 Мб/с.

Объём буфера - буфером называется промежуточная память, предназначенная для сглаживания различий скорости чтения/записи и передачи по интерфейсу. В современных дисках он обычно варьируется от 8 до 64 Мб.

Жёсткий диск состоит из гермозоны и блока электроники.

Гермозона включает в себя корпус из прочного сплава, собственно диски (пластины) с магнитным покрытием, блок головок с устройством позиционирования, электропривод шпинделя.

Блок головок - пакет рычагов из пружинистой стали (по паре на каждый диск). Одним концом они закреплены на оси рядом с краем диска. На других концах (над дисками) закреплены головки.

Диски (пластины), как правило, изготовлены из металлического сплава. Хотя были попытки делать их из пластика и даже стекла, но такие пластины оказались хрупкими и недолговечными. Обе плоскости пластин, подобно магнитофонной ленте, покрыты тончайшей пылью ферромагнетика - окислов железа, марганца и других металлов. Точный состав и технология нанесения держатся в секрете. Большинство бюджетных устройств содержит 1 или 2 пластины, но существуют модели с бóльшим числом пластин.

Диски жёстко закреплены на шпинделе. Во время работы шпиндель вращается со скоростью несколько тысяч оборотов в минуту. При такой скорости вблизи поверхности пластины создаётся мощный воздушный поток, который приподнимает головки и заставляет их парить над поверхностью пластины. Форма головок рассчитывается так, чтобы при работе обеспечить оптимальное расстояние от пластины. Пока диски не разогнались до скорости, необходимой для «взлёта» головок, парковочное устройство удерживает головки в зоне парковки. Это предотвращает повреждение головок и рабочей поверхности пластин. Шпиндельный двигатель жёсткого диска трехфазный, что обеспечивает стабильность вращения магнитных дисков, смонтированных на оси (шпинделе) двигателя. Статор двигателя содержит три обмотки, включенные звездой с отводом посередине, а ротор - постоянный секционный магнит. Для обеспечения малого биения на высоких оборотах в двигателе используются гидродинамические подшипники.

Устройство позиционирования головок состоит из неподвижной пары сильных неодимовых постоянных магнитов, а также катушки на подвижном блоке головок. Вопреки расхожему мнению, внутри гермозоны нет вакуума. Одни производители делают её герметичной (отсюда и название) и заполняют очищенным и осушенным воздухом или нейтральными газами, в частности, азотом; а для выравнивания давления устанавливают тонкую металлическую или пластиковую мембрану. (В таком случае внутри корпуса жёсткого диска предусматривается маленький карман для пакетика силикагеля, который абсорбирует водяные пары, оставшиеся внутри корпуса после его герметизации). Другие производители выравнивают давление через небольшое отверстие с фильтром, способным задерживать очень мелкие (несколько микрон) частицы. Однако в этом случае выравнивается и влажность, а также могут проникнуть вредные газы. Выравнивание давления необходимо, чтобы предотвратить деформацию корпуса гермозоны при перепадах атмосферного давления и температуры, а также при прогреве устройства во время работы.

Пылинки, оказавшиеся при сборке в гермозоне и попавшие на поверхность диска, при вращении сносятся на ещё один фильтр - пылеуловитель.

В ранних жёстких дисках управляющая логика была вынесена на MFM или RLL контроллер компьютера, а плата электроники содержала только модули аналоговой обработки и управления шпиндельным двигателем, позиционером и коммутатором головок. Увеличение скоростей передачи данных вынудило разработчиков уменьшить до предела длину аналогового тракта, и в современных жёстких дисках блок электроники обычно содержит: управляющий блок, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), буферную память, интерфейсный блок и блок цифровой обработки сигнала.

Интерфейсный блок обеспечивает сопряжение электроники жёсткого диска с остальной системой.

Блок управления представляет собой систему управления, принимающую электрические сигналы позиционирования головок, и вырабатывающую управляющие воздействия приводом типа «звуковая катушка», коммутации информационных потоков с различных головок, управления работой всех остальных узлов (к примеру, управление скоростью вращения шпинделя), приёма и обработки сигналов с датчиков устройства (система датчиков может включать в себя одноосный акселерометр, используемый в качестве датчика удара, трёхосный акселерометр, используемый в качестве датчика свободного падения, датчик давления, датчик угловых ускорений, датчик температуры).

Блок ПЗУ хранит управляющие программы для блоков управления и цифровой обработки сигнала, а также служебную информацию винчестера.

Буферная память сглаживает разницу скоростей интерфейсной части и накопителя (используется быстродействующая статическая память). Увеличение размера буферной памяти в некоторых случаях позволяет увеличить скорость работы накопителя.

Блок цифровой обработки сигнала осуществляет очистку считанного аналогового сигнала и его декодирование (извлечение цифровой информации). Для цифровой обработки применяются различные методы, например, метод PRML (Partial Response Maximum Likelihood - максимальное правдоподобие при неполном отклике). Осуществляется сравнение принятого сигнала с образцами. При этом выбирается образец, наиболее похожий по форме и временным характеристикам с декодируемым сигналом.

На заключительном этапе сборки устройства поверхности пластин форматируются - на них формируются дорожки и секторы. Конкретный способ определяется производителем и/или стандартом, но, как минимум, на каждую дорожку наносится магнитная метка, обозначающая её начало.

С целью адресации пространства поверхности пластин диска делятся на дорожки - концентрические кольцевые области. Каждая дорожка делится на равные отрезки - секторы.

Цилиндр - совокупность дорожек, равноотстоящих от центра, на всех рабочих поверхностях пластин жёсткого диска. Номер головки задает используемую рабочую поверхность (то есть конкретную дорожку из цилиндра), а номер сектора - конкретный сектор на дорожке.

При способе адресации CHS сектор адресуется по его физическому положению на диске 3 координатами - номером цилиндра, номером головки и номером сектора

При способе адресации LBA адрес блоков данных на носителе задаётся с помощью логического линейного адреса.

Оптические диски

Оптический диск (англ. optical disc) - собирательное название для носителей информации, выполненных в виде дисков, чтение с которых ведётся с помощью оптического излучения. Диск обычно плоский, его основа сделана из поликарбоната, на который нанесён специальный слой, который и служит для хранения информации. Для считывания информации используется обычно луч лазера, который направляется на специальный слой и отражается от него. При

отражении луч модулируется мельчайшими выемками (питами, от англ. pit - ямка, углубление, рисунок 3) на специальном слое, на основании декодирования этих изменений устройством чтения восстанавливается записанная на диск информация. Информация на диске записывается в виде спиральной дорожки так называемых питов (углублений), выдавленных в поликарбонатной основе. Каждый пит имеет примерно 100 нм в глубину и 500 нм в ширину. Длина пита варьируется от 850 нм до 3,5 мкм. Промежутки между питами называются лендом. Шаг дорожек в спирали составляет 1,6 мкм.

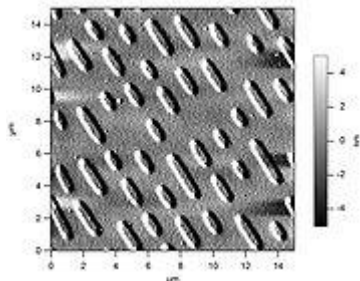


Рисунок 3 - CD под электронным микроскопом

Существует несколько видов оптических дисков: CD, DVD, Blu-Ray и др. (рисунок 4).

CD-ROM (англ. compact disc read-only memory) - разновидность компакт-дисков с записанными на них данными, доступными только для чтения. Изначально диск был разработан для хранения аудиозаписей, но впоследствии был доработан для хранения и других цифровых данных. В дальнейшем на базе CD-ROM были разработаны диски как с однократной, так и с многократной перезаписью (CD-R и CD-RW).



Рисунок 4 – Дисковод для чтения оптических дисков

Диски CD-ROM - популярное и самое дешёвое средство для распространения программного обеспечения, компьютерных игр, мультимедиа и данных. CD-ROM (а позднее и DVD-ROM) стал основным носителем для переноса информации между компьютерами.

Компакт-диск представляет собой поликарбонатную подложку толщиной 1,2 мм, покрытого тончайшим слоем металла (алюминий, золото, серебро и др.) и защитным слоем лака, на котором обычно наносится графическое представление содержания диска. Принцип считывания через подложку был принят, поскольку позволяет весьма просто и эффективно осуществить защиту информационной

структуры и удалить её от внешней поверхности диска. Диаметр пучка на внешней поверхности диска составляет порядка 0,7 мм, что повышает помехоустойчивость системы к пыли и царапинам. Кроме того, на внешней поверхности имеется кольцевой выступ высотой 0,2 мм, позволяющий диску, положенному на ровную поверхность, не касаться этой поверхности. В центре диска расположено отверстие диаметром 15 мм. Вес диска без коробки составляет приблизительно 15,7 гр. Вес диска в обычной коробке приблизительно равен 74 гр.

Компакт-диски имеют в диаметре 12 см и изначально вмещали до 650 Мбайт информации. Однако, начиная приблизительно с 2000 года, всё большее распространение стали получать диски объёмом 700 Мбайт, впоследствии полностью вытеснившие диск объёмом 650 Мбайт. Встречаются и носители объёмом 800 мегабайт и даже больше, однако они могут не читаться на некоторых приводах компакт-дисков. Бывают также 8-сантиметровые диски, на которые вмещается около 140 или 210 Мб данных.

Различают диски только для чтения («алюминиевые»), CD-R - для однократной записи, CD-RW - для многократной записи. Диски последних двух типов предназначены для записи на специальных пишущих приводах.

Дальнейшим развитием CD-ROM-дисков стали диски DVD-ROM.

DVD (англ. Digital Versatile Disc) - цифровой многоцелевой диск - носитель информации, выполненный в виде диска, внешне схожий с компакт-диском, однако имеющий возможность хранить бóльший объём информации за счёт использования лазера с меньшей длиной волны, чем для обычных компакт-дисков.

Blu-ray Disc, BD (англ. blue ray disk) - формат оптического носителя, используемый для записи и хранения цифровых данных, включая видео высокой чёткости с повышенной плотностью. Стандарт Blu-ray был совместно разработан консорциумом BDA.

Blu-ray (буквально «синий-луч») получил своё название от использования для записи и чтения коротковолнового (405 нм) «синего» (технически сине-фиолетового) лазера. Однослойный диск Blu-ray (BD) может хранить 23,3/25/27 или 33 Гб, двухслойный диск может вместить 46,6/50/54 или 66 Гб.

Твердотельный накопитель

Твердотельный накопитель (англ. SSD, Solid State Drive, Solid State Disk) - энергонезависимое, перезаписываемое компьютерное запоминающее устройство без движущихся механических частей. Следует различать твердотельные накопители, основанные на использовании энергозависимой (RAM SSD) и энергонезависимой (NAND или Flash SSD) памяти.

Накопители RAM SSD, построенные на использовании энергозависимой памяти (такой же, какая используется в ОЗУ персонального компьютера) характеризуются сверхбыстрым чтением, записью и поиском информации. Основным их недостатком является чрезвычайно высокая стоимость. Используются, в основном, для ускорения работы крупных систем управления базами данных и мощных графических станций. Такие накопители, как правило, оснащены аккумуляторами для сохранения данных при потере питания, а более дорогие модели - системами резервного и/или оперативного копирования.

Накопители NAND SSD, построенные на использовании энергонезависимой памяти появились относительно недавно, но в связи с гораздо более низкой стоимостью начали уверенное завоевание рынка. До недавнего времени существенно

уступали традиционным накопителям в чтении и записи, но компенсировали это (особенно при чтении) высокой скоростью поиска информации (сопоставимой со скоростью оперативной памяти). Сейчас уже выпускаются твердотельные накопители Flash со скоростью чтения и записи, сопоставимой с традиционными, и разработаны модели, существенно их превосходящие. Характеризуются относительно небольшими размерами и низким энергопотреблением. Уже практически полностью завоевали рынок ускорителей баз данных среднего уровня и начинают теснить традиционные диски в мобильных приложениях.

Преимущества по сравнению с жёсткими дисками:

- меньше время загрузки системы;
- отсутствие движущихся частей;
- производительность: скорость чтения и записи до 270 МБ/с;
- низкая потребляемая мощность;
- полное отсутствие шума от движущихся частей и охлаждающих вентиляторов;
- высокая механическая стойкость;
- широкий диапазон рабочих температур;
- практически устойчивое время считывания файлов вне зависимости от их расположения или фрагментации;
- малый размер и вес.

Флеш-память

Флеш-память (англ. Flash-Memory) - разновидность твердотельной полупроводниковой энергонезависимой перезаписываемой памяти.

Она может быть прочитана сколько угодно раз, но писать в такую память можно лишь ограниченное число раз (максимально - около миллиона циклов). Распространена флеш-память, выдерживающая около 100 тысяч циклов перезаписи - намного больше, чем способна выдержать дискета или CD-RW.

Не содержит подвижных частей, так что, в отличие от жёстких дисков, более надёжна и компактна.

Благодаря своей компактности, дешевизне и низкому энергопотреблению флеш-память широко используется в цифровых портативных устройствах (рисунок 5).



Рисунок 5 – Разновидности флеш-накопителей

Флеш-память хранит информацию в массиве транзисторов с плавающим затвором, называемых ячейками. В традиционных устройствах с одноуровневыми ячейками, каждая из них может хранить только один бит. Некоторые новые устройства с многоуровневыми ячейками могут хранить больше одного бита, используя разный уровень электрического заряда на плавающем затворе транзистора.

В основе типа флеш-памяти NOR лежит ИЛИ-НЕ элемент (англ. NOR), потому что в транзисторе с плавающим затвором низкое напряжение на затворе обозначает единицу.

Транзистор имеет два затвора: управляющий и плавающий. Последний полностью изолирован и способен удерживать электроны до 10 лет. В ячейке имеются также сток и исток. При программировании напряжением на управляющем затворе создаётся электрическое поле и возникает туннельный эффект. Некоторые электроны туннелируют через слой изолятора и попадают на плавающий затвор, где и будут пребывать. Заряд на плавающем затворе изменяет «ширину» канала сток-исток и его проводимость, что используется при чтении.

Программирование и чтение ячеек сильно различаются в энергопотреблении: устройства флеш-памяти потребляют достаточно большой ток при записи, тогда как при чтении затраты энергии малы.

Для стирания информации на управляющий затвор подаётся высокое отрицательное напряжение, и электроны с плавающего затвора переходят (туннелируют) на исток.

В NOR-архитектуре к каждому транзистору необходимо подвести индивидуальный контакт, что увеличивает размеры схемы. Эта проблема решается с помощью NAND-архитектуры.

В основе NAND-типа лежит И-НЕ элемент (англ. NAND). Принцип работы такой же, от NOR-типа отличается только размещением ячеек и их контактами. В результате уже не требуется подводить индивидуальный контакт к каждой ячейке, так что размер и стоимость NAND-чипа может быть существенно меньше. Также запись и стирание происходит быстрее. Однако эта архитектура не позволяет обращаться к произвольной ячейке.

NAND и NOR-архитектуры сейчас существуют параллельно и не конкурируют друг с другом, поскольку находят применение в разных областях хранения данных.

Существуют несколько типов карт памяти, используемых в портативных устройствах:

Compact Flash - карты памяти CF являются старейшим стандартом карт флеш-памяти. Первая CF карта была произведена корпорацией SanDisk в 1994 году. Чаще всего в наши дни он применяется в профессиональном фото и видео оборудовании, так как ввиду своих размеров (43×36×3,3 мм) слот расширения для Compact Flash-карт физически проблематично разместить в мобильных телефонах или MP3-плеерах.

Multimedia Card. Карта в формате MMC имеет небольшой размер - 24×32×1,4 мм. Разработана совместно компаниями SanDisk и Siemens. MMC содержит контроллер памяти и обладает высокой совместимостью с устройствами самого различного типа. В большинстве случаев карты MMC поддерживаются устройствами со слотом SD.

MMCmicro - миниатюрная карта памяти для мобильных устройств с размерами 14×12×1,1 мм. Для обеспечения совместимости со стандартным слотом MMC необходимо использовать переходник.

SD Card (Secure Digital Card является дальнейшим развитием стандарта MMC. По размерам и характеристикам карты SD очень похожи на MMC, только чуть толще (32×24×2,1 мм). Основное отличие от MMC - технология защиты авторских прав: карта имеет криптозащиту от несанкционированного копирования, повышенную

защиту информации от случайного стирания или разрушения и механический переключатель защиты от записи.

SDHC (SD High Capacity): Старые карты SD (SD 1.0, SD 1.1) и новые SDHC (SD 2.0) (SD High Capacity) и устройства их чтения различаются ограничением на максимальную ёмкость носителя, 4 Гб для SD и 32 Гб для SD High Capacity (Высокой Ёмкости). Устройства чтения SDHC обратно совместимы с SD, то есть SD-карта будет без проблем прочитана в устройстве чтения SDHC, но в устройстве SD карта SDHC не будет читаться вовсе. Оба варианта могут быть представлены в любом из трёх форматов физических размеров (стандартный, mini и micro).

MiniSD (Mini Secure Digital Card): От стандартных карт Secure Digital отличаются меньшими размерами 21,5×20×1,4 мм. Для обеспечения работы карты в устройствах, оснащённых обычным SD-слотом, используется адаптер.

MicroSD (Micro Secure Digital Card): являются на настоящий момент самыми компактными съёмными устройствами флеш-памяти (11×15×1 мм). Используются, в первую очередь, в мобильных телефонах, коммуникаторах, и т. п., так как, благодаря своей компактности, позволяют существенно расширить память устройства, не увеличивая при этом его размеры.

Memory Stick Duo: данный стандарт памяти разрабатывался и поддерживается компанией Sony. Корпус достаточно прочный. На данный момент - это самая дорогая память из всех представленных. Memory Stick Duo был разработан на базе широко распространённого стандарта Memory Stick от той же Sony, отличается малыми размерами (20×31×1,6 мм).

Memory Stick Micro (M2): Данный формат является конкурентом формата microSD (по аналогичному размеру), сохраняя преимущества карт памяти Sony.

xD-Picture Card: используются в цифровых фотоаппаратах фирм Olympus, Fujifilm и некоторых других.

Вопросы для самоконтроля

1. Устройство управления и синхронизации.
2. Методы записи на диски.
3. Форматирование дисков.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №30

Регистры общего назначения

Цель: изучить регистров общего назначения.

Ход работы:

Регистры общего назначения предназначены для хранения операндов арифметико-логических инструкций, а также адресов или отдельных компонентов адресов ячеек памяти.

В *микропроцессоре 8086* было восемь 16-разрядных регистров общего назначения. Все они могли выступать в качестве операндов основных арифметико-логических инструкций, но только четыре годились для целей адресации. Кроме того, каждый регистр имел свои специфические функции:

- **AX** — аккумулятор. Использовался для хранения операндов в командах умножения и деления, ввода-вывода, в некоторых командах обработки строк и других операциях;
- **BX** — регистр базы. Используется для хранения адреса или части адреса операнда, находящегося в памяти;
- **CX** — счётчик. Содержит количество повторений строковых операций, циклов и сдвигов;
- **DX** — регистр данных. Используется для косвенной адресации портов ввода-вывода, а также как «расширитель» аккумулятора в операциях удвоенной разрядности;
- **SI** — регистр адреса источника. Используется в строковых операциях, а также в качестве индексного регистра при обращении к операндам в памяти;
- **DI** — регистр адреса приёмника. Используется в строковых операциях, а также в качестве индексного регистра при обращении к операндам в памяти;
- **BP** — указатель кадра стека. Используется для адресации операндов, расположенных в стеке;
- **SP** — указатель стека. Используется при выполнении операций со стеком, но не для явной адресации операндов в стеке.

Первые четыре регистра могут делиться на две однобайтовых части каждый: **АН**, **ВН**, **СН** и **ДН** для старших байтов и **АЛ**, **ВЛ**, **СЛ** и **ДЛ** для младших байтов.

В *микропроцессоре 80386* разрядность регистров была удвоена и составила 32 бита. Обновлённые регистры не заменили, а дополнили уже имеющиеся: 32-разрядные версии получили имена **EAX**, **EBX**, **ECX**, **EDX**, **ESI**, **EDI**, **EBP** и **ESP**, а их младшие слова сохранили прежние обозначения, причём у первых четырёх регистров сохранилась возможность раздельного обращения к двум младшим байтам (**АН**, **АЛ** и так далее). С помощью префикса изменения размера операнда возможно выполнение 32-разрядных операций в реальном режиме и режиме виртуального процессора 8086.

Другим важным новшеством процессора *80386* стало уменьшение «дискриминации» между регистрами: теперь компоненты 32-разрядных адресов можно хранить в любом регистре. Появилась также возможность масштабирования — использования содержимого регистра в качестве индекса, при вычислении адреса автоматически умножаемого на 2, 4 или 8. Однако при работе в реальном режиме и режиме виртуального процессора 8086 для адресации по-прежнему используются только **BX**, **BP**, **SI** и **DI**, отсутствует и возможность масштабирования.

Появление *64-разрядных микропроцессоров* (технология EM64T/AMD64) повлекло серьёзные изменения в наборе регистров общего назначения. Суть изменений сводится к следующему:

- регистров стало 16 вместо восьми, а их разрядность удвоилась и составила 64 бита;
- новые регистры, а также старшие половины ранее существовавших регистров доступны только в 64-разрядном режиме;
- по умолчанию регистры считаются 32-разрядными (используются младшие половины 64-разрядных регистров) и носят имена EAX, EBX, ECX, EDX, ESI, EDI, EBP, ESP, R8D–R15D. Для доступа к новым регистрам R8D–R15D в коде команды должен присутствовать специальный префикс, в документации фирмы Intel обозначаемый REX;
- 64-разрядные регистры носят следующие имена: RAX, RBX, RCX, RDX, RSI, RDI, RBP, RSP, R8–R15. Для доступа к ним в код команды включается префикс REX;
- возможен доступ к младшим словам любого из 16 регистров, обозначаемых в этом случае AX, BX, CX, DX, SI, DI, BP, SP, R8W–R15W. Если требуется обратиться к новым регистрам R8W–R15W, в коде команды используется префикс REX;
- возможен доступ к младшим байтам любого из 16 регистров, для чего используются обозначения AL, BL, CL, DL, SIL, DIL, BPL, SPL, R8L–R15L. Для доступа к новым однобайтовым регистрам — SIL, DIL, BPL, SPL, R8L–R15L — используется префикс REX;
- доступ к старшим байтам младших слов регистров возможен только для ранее существовавших регистров AH, BH, CH и DH. Чтобы обратиться к ним, префикс REX должен отсутствовать. Таким образом, невозможно одновременно обратиться к одному из указанных четырёх регистров и к любому из новых регистров независимо от разрядности;
- при работе в 64-разрядном режиме 32-разрядные арифметико-логические операции, чьим приёмником является регистр общего назначения, обнуляют его старшие 32 бита, а 8- и 16-разрядные операции не изменяют старшие разряды, явно не затрагиваемые операцией. Однако если результат 8- или 16-разрядной операции используется для вычисления 64-разрядного адреса, происходит распространение знака результата на старшие разряды до получения полной 64-разрядной величины;
- при переключении из 64-разрядного режима в режим совместимости или обратно содержимое старших 32 битов регистров RAX, RBX, RCX, RDX, RSI, RDI, RBP и RSP не сохраняется. Содержимое регистров R8–R15 в аналогичной ситуации сохраняется;
- если происходит переключение в какой-либо из унаследованных режимов, за исключением режима управления системой, содержимое новых регистров, а также старших половин ранее существовавших регистров автоматически не сохраняется (код режима управления системой не может к ним обратиться, а значит, и изменить, поэтому нужда в сохранении отсутствует).

Вопросы для самоконтроля

1. Группы регистров.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №31

Выбор блоков устройств персонального компьютера. Неисправности компьютера

Цель: изучить выбор блоков устройств персонального компьютера, неисправности компьютера.

Ход работы:

В наших исследованиях мы все чаще прибегаем к помощи огромных вычислительных мощностей персонального компьютера (ПК), однако для решения реальных задач нам недостаточно одного только моделирования – создаваемые нами модели должны быть экспериментально проверены в тех условиях, для которых они создаются. На смену оптико-электронным системам пришли цифровые видеокамеры, которые теперь применяются практически везде - от бытовой фото и видеоаппаратуры до гиганских космических телескопов. Все эти достижения посредством дешевых ПК открывают перед нами огромное число новых методов и способов обработки результатов, структурной их организации, а также способов распространения и обмена результатами. В общем, такого класса системы будем называть цифровыми оптико-электронными системами (ЦОЭС) и сделаем попытку описать их некоторым набором функциональных характеристик: цифровая камера, регистрирующая излучение объекта, блок сопряжения цифровой камеры и персонального компьютера, драйвер, передающий изображение с блока сопряжения в программное обеспечение (ПО) и собственно ПО, реализующее тот или иной способ обработки сигнала и пользовательский интерфейс взаимодействия с ЦОЭС. Переданное в ПК видеоизображение, с помощью драйвера передается в программное ядро ЦОЭС, которое координирует ее работу, объединяет модули расширения и предоставляет им кадры видеоизображения с цифровой камеры, позволяя сохранять их в базе данных и передавать через Internet. Модуль расширения реализует все необходимые алгоритмы обработки видеоизображения для конкретной задачи. Пользователь посредством графической оболочки управляет работой как локальными, так и удаленными модулями ЦОЭС. Подобную систему значительно проще модернизировать, совершенствуя соответствующее программное обеспечение, без замены дорогостоящего оборудования. Более того, используя Интернет-технологии, становится гораздо проще проводить необходимую диагностику оборудования, что существенно упрощает и удешевляет его сопровождение.

Выбор цифровой видеокамеры

Видеокамера является первым и основным звеном в цепочке преобразователей поля яркости пространства предметов в цифровое изображение. Таким образом, для каждой задачи необходимо детально выбирать видеокамеру по большому числу критериев: динамическому диапазону, разрешающей способности, спектральным характеристикам и др. В настоящее время большое число фирм производителей электронных компонентов предлагают недорогие решения в области цифровой обработки изображений и систем технического зрения. На рынке представлены как законченные варианты цифровых видеокамер, так и комплектующие для их реализации. ПЗС-матрицы как правило, строятся по общей схеме: матрица фотоэлементов, система сканирования и аналого-цифровой преобразователь (АЦП) телевизионного сигнала в цифровой RGB/YUV. Первые два компонента в большинстве случаев интегрированы в одном корпусе и позволяют получать

телевизионный сигнал, например, в системе PAL. АЦП, как правило, поставляется отдельно. К более высокому уровню интеграции производители не стремятся по следующей причине – требуемое качество изображения сильно зависит от конкретной прикладной задачи, а его повышение влечет за собой применение АЦП с большей разрядностью и соответственно более высокой стоимостью. Одними из лучших считаются ПЗС-матрицы фирм Sony, Philips, Sharp и Texas Instruments. Этот сектор рынка развивается столь стремительно, что самые перспективные разработки по повышению плотности фоточувствительных элементов на единице поверхности ПЗС-матрицы дешевеют с каждым днем. Создается ситуация, при которой видеокамера позволяет оцифровывать изображение предметной области с очень высоким качеством и скоростью, но передать весь этот поток видеоданных в персональный компьютер представляется некоторой проблемой. Рассмотрим самые популярные интерфейсы для передачи данных.

Выбор интерфейса передачи данных

Критериями выбора интерфейса для канала передачи видеоданных в ПК служат: высокое качество и скорость передачи видеоизображения, максимальная длина соединительного кабеля, наличие высокоразвитого протокола обмена данными и доступность элементной базы для реализации интерфейса. Часто, для получения максимальной информации об объекте невозможно применять сжатие видеоизображения. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики применимости наиболее распространенных интерфейсов, при передаче несжатого потока видеоданных.

Интерфейс	Скорость	Видеоизображение	Применение	
LPT (ECP/EPP)	24 Мбит/с	320x200, 8 бит, 15 кадр/с 640x480, 8 бит, 2 кадр/с	Передача сигналов или изображения.	управляющих или статического
BlueTooth	1 Мбит/с	---	Передача сигналов.	управляющих
RS-485	10 Мбит/с	---	Передача сигналов.	управляющих
Ethernet	100 Мбит/с 1000 Мбит/с	640x480, 8 бит, 30 кадр/с 800x600, 8 бит, 15 кадр/с	Передача изображения	качественного для многих потребителей.
IEEE 1394 (FireWire)	400 Мбит/с	Все	Передача видеоданных в ПК.	
USB 1.0	12 Мбит/с	320x200, 8 бит, 15 кадр/с 640x480, 16 бит, 2 кадр/с 800x600, 8 бит, 2 кадр/с	Передача среднего качества видеоизображения в ПК.	
USB 2.0	480 Мбит/с	все	Передача видеоданных в ПК.	

Табл. 1. Сравнительные характеристики популярных интерфейсов связи с внешними устройствами.

Всем требованиям полностью удовлетворяют интерфейсы USB 2.0 и IEEE1394, которые наконец-то объединили современные цифровые устройства в способе обмена данными между собой. Из-за использования USB в качестве стандарта для ПК и сравнительной дешевизны элементной базы он получил преимущественное распространение по сравнению с IEEE1394 (FireWire), который, однако, в некоторых деталях превосходит USB. Стандартными скоростями для IEEE1394 являются: 100 Мб/с, 200 Мб/с, 400 Мб/с и 800 Мб/с, в то время как USB 1.0 (самый распространенный на сегодняшний день) поддерживает только 1.5 Мб/с и 12 Мб/с. Но для использования связи по этому интерфейсу требуется дополнительная плата расширения ПК. Оба интерфейса с одной стороны являются конкурентами, а с другой – среди разработчиков цифровой техники не наблюдается явного предпочтения одного другому. Именно из-за повсеместного использования USB в ПК и Web-камерах остановимся на нем. С помощью обоих интерфейсов можно строить целые сети из цифровых устройств. Известно, что длина интерфейсных кабелей для них ограничена 5 - 6 метрами. Однако сторонними фирмами предлагаются различного рода удлинители: USB-повторители, оптические удлинители фирмы Gefen. USB обеспечивает горячее подключение (без необходимости выключения ПК) цифровых устройств и удовлетворяет спецификации “Plug&Play”, по которой операционная система автоматически определяет какое устройство подключено в настоящий момент и конфигурирует программное обеспечение соответствующим образом. И что немаловажно, цифровое устройство может не иметь собственного источника питания, его будет заменять персональный компьютер, так как питающее электронную схему напряжение передается по соединительному кабелю.

Для реализации интерфейса USB в собственных системах цифровой обработки изображений, фирмы производители электронных компонентов предоставляют довольно богатый набор микросхем, так называемых USB-контроллеров. Для специальных задач, в которых необходима предварительная обработка видеосигнала (сжатие, фильтрация, гамма-коррекция и т.п.) обязательно применение микроконтроллеров или специализированных цифровых сигнальных процессоров (DSP). Следовательно, необходимы дополнительные схемные решения для передачи обработанных данных по последовательной шине USB. Высокая сложность в разработке такого типа устройства очевидна. Однако некоторые фирмы предлагают специализированные чипы, интегрирующие на одном кристалле сигнальный процессор и USB-контроллер – на вход подается цифровое изображение в формате YUV, на выходе получаем готовое для передачи по USB-кабелю видеоизображение формата VGA. Так, например, фирма Zoran, продвигает на рынок технологию “USBVision” – серию микросхем специализирующихся на передаче видеоизображения, полученного с помощью ПЗС-матрицы, и аудио-сигнала по интерфейсу USB. Структурная схема одной из микросхем этого семейства представлена на рисунке 1.

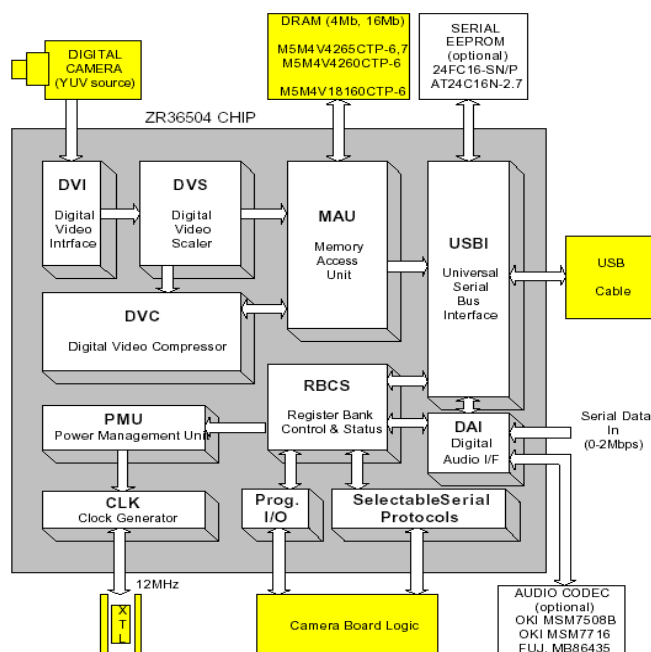


Рис. 1. Структурная схема ZR36504.

Цифровое видеоизображение с камеры (Digital Camera) в формате YUV передается в блоки масштабирования и компрессии (DVS, DVC). Посредством блока доступа к памяти (MAU) все операции над изображением производятся во внешней памяти типа DRAM, которое затем через контроллер шины USB (USBI) передается по USB-кабелю в ПК. Вся информация о типе и разработке устройства, регламентируемая спецификацией USB, может храниться либо внутри микросхемы постоянно, либо во внешней перепрограммируемой микросхеме EEPROM. Фактически требуется лишь согласовать уровни напряжений цифровой камеры и микросхемы ZR36504.

Случаи выхода из строя блоков питания в компьютере не редкость.

Причинами тому являются:

1. Низкое качество питающего напряжения (частые перепады, выход за пределы рабочего диапазона блока питания).;
2. Низкое качество изготовления, особенно касается дешевых блоков питания и системных блоков;
3. Неудачные конструктивные и схемотехнические решения;
4. Применение низкокачественных компонентов при изготовлении;
5. Некачественный монтаж и неудачное расположение деталей на плате блока питания компьютера, что приводит к чрезмерному загрязнению деталей и их перегреву.

Признаки неисправности блока питания компьютера

Неисправность блока питания компьютера не возникает на пустом месте. Если определенные признаки указывают на то, что блок питания неисправен - то, перед началом ремонта, необходимо устранить причины выхода его из строя.

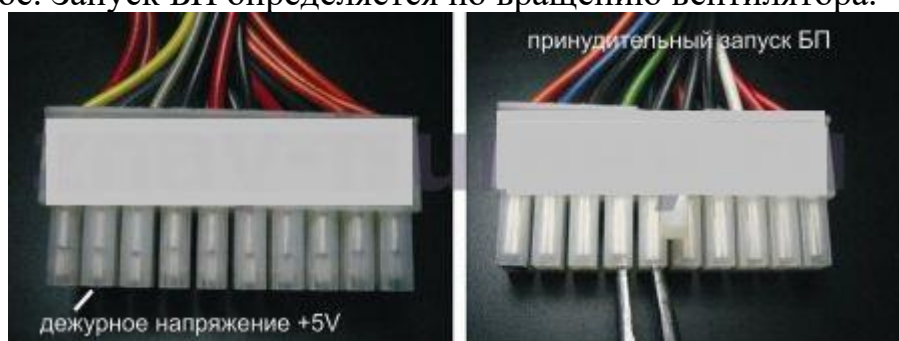
Чаще всего это полное отсутствие признаков жизни системного блока, то есть ничего не гудит, не горят светодиоды индикации, нет звуковых сигналов - не включается совсем или если он начинает это делать через раз. Если включается через раз, то причина скорее всего кроется в конденсаторах блока питания. Те кто разбирается в электронике может смело перепаять крупные конденсаторы блока питания и установить его для работы до дальнейшей неисправности. Если же у вас

нет возможности заниматься собственноручным решением проблемы, то следует приобрести новый блок питания и заменить существующий.

Бывают варианты, что блок питания компьютера вроде и работает, но операционная система не стартует, причем на материнской плате есть индикация, крутятся вентиляторы, подают признаки жизни HDD и приводы, но легче от этого не становится.

Может быть вариант, когда при включении компьютер начинает загружаться, но через несколько секунд отключается – срабатывает защита блока питания. Это означает только одно: наступило время приступить к такой операции как определение неисправности блока питания компьютера.

Для этого необходимо обесточить компьютер вскрыть системный блок и отсоединить основной питающий разъем (20/24 контакта) от материнской платы. После чего нужно поставить перемычку или замкнуть пинцетом серый (иногда зеленый) и ближайший черный проводники. После этого включить БП и если он заработает, то, видимо, все дело в материнской плате и блок питания можно оставить в покое. Запуск БП определяется по вращению вентилятора.



Чтобы окончательно убедиться в отсутствии неисправности блока питания, необходимо вооружиться вольтметром и проверить напряжения на выходе БП (на этом же разъеме), они должны составлять:

- Черный/Красный – 5В.
- Черный/Желтый – 12В.
- Черный/Розовый – 3,3В.
- Черный/Фиолетовый – 5В (дежурное напряжение).

Впрочем, для того, чтобы убедиться в работоспособности блока питания компьютера, достаточно измерить одно любое напряжение (кроме дежурного).

Очень часто определение неисправности блока питания компьютера начинают с поисков внешнего предохранителя. Можно даже и не пытаться, предохранитель есть, но он внутри корпуса и впаян в несущую плату. В большинстве случаев его замена положительного эффекта не дает.

Если обнаружится, что блок питания неисправен, то в большинстве случаев лучше его заменить, но можно и отремонтировать, если это экономически целесообразно.

При покупке нового блока питания нужно, прежде всего, учитывать мощность, которая не должна быть меньше прежнего. Также необходимо обратить внимание на выходные разъёмы, чтобы была возможность подключить все устройства системного блока, хотя в необходимых случаях проблемы подключения могут быть решены при помощи переходников.

В обязательном порядке нужно подготовить заведомо рабочий блок питания. Возьмите новый, или снимите с работающего компьютера. Вы должны быть на 100%

уверены в его работоспособности. От этого зависит результат диагностики. Перед началом желательно проверить его еще раз.

Проверьте условия гарантийного ремонта, если он еще действуют. Многие производители отказывают в предоставлении гарантийных услуг, если компьютер разбирали и проводили манипуляции с его элементами.

По возможности подготовьте следующие вещи:

- Паяльник и сопутствующее (припой, жидкость для паяния и тд.)
- Мультиметр
- Список POST кодов для вашей материнской платы

Выход из строя портов ввода-вывода

Самая простая неисправность - поломка портов на материнской плате. Диагностируется элементарно - в том случае, если вы пытаетесь подключить устройство в разъем USB, LPT или иной порт, а оно не реагирует. Обратите внимание - предварительно нужно убедиться, не отключено ли соответствующее устройство в BIOS или в Windows.

Поскольку сейчас большинство периферийных устройств (мышь, клавиатура, принтер) подключаются через USB-порты, а их в компьютере практически любой модели, больше двух, то стоит просто воспользоваться дополнительным рабочим портом.

Такой совет обусловлен тем, что в домашних условиях устранить такую неисправность материнской платы практически невозможно. Во-первых, нужно соответствующее оборудование, во-вторых - это очень ювелирный процесс. При любой неточности вы рискуете вывести материнскую плату из строя.

Но в любом случае, вы должны знать, как осуществляется этот процесс. Хотя бы в ознакомительных целях.

Найдите идентичный разъем. Используя газовый паяльник или монтажный фен, вам нужно выпаять вышедший из строя разъем, не повредив при этом дорожки на материнской плате. Далее очищаем спиртом место припоя, монтируем исправный разъем, и снова при помощи того же оборудования припаиваем его.

Повреждения контактов на материнской плате

Такая проблема чаще всего случается с компьютерами ручной сборки. При монтаже устройств, чипов и плат, вы можете задеть материнскую плату, и повредить контакты.



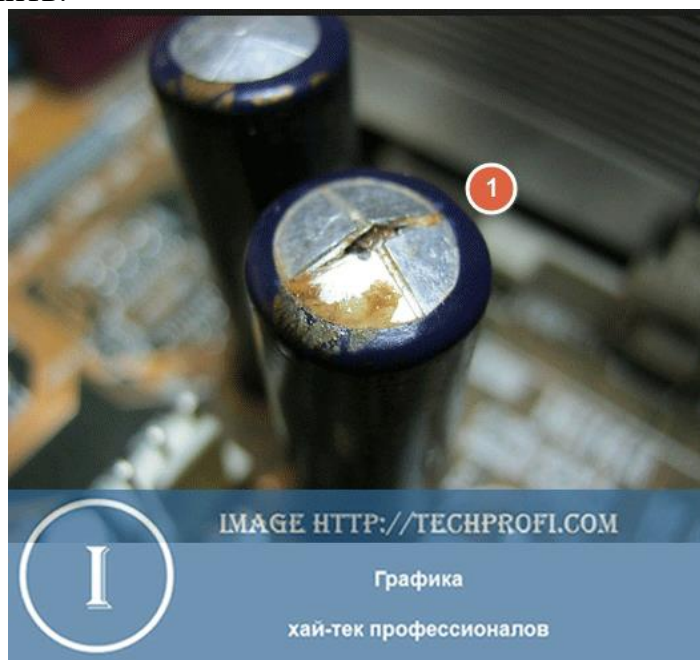
Имейте в виду. Современные материнские платы состоят из нескольких слоев. Починить в домашних условиях вы сможете только повреждения верхних контактов.

Для ремонта, возьмите медные провода, и извлеките несколько волосков. Теперь очистите лак том месте, где повреждены контакты. Теперь вложите медные волоски на место разрыва, и припаяйте их с обоих концов поврежденного контакта.

Неисправности питания

Представим ситуацию. Протестировали материнскую плату, и с помощью таблицы POST кодов нашли проблемный элемент. Протестировав его, вы пришли к выводу что он в рабочем состоянии. Тогда стоит начать проверку цепи питания. Как вы знаете за обеспечение устройств напряжением, служит блок питания. К нему подключаются основные устройства, и сама материнская плата. Многие элементы - процесс, оперативная память и тд., получают питания непосредственно через материнку. И цепь питания скорее всего повреждена.

Здесь нам понадобится мультиметр. С его помощью мы проверяем все элементы цепи. Если находим проблемный компонент, его следует заменить. Также проверяем на наличие неисправных (вздутых конденсаторов). Нашли такой, следует заменить.



Проблемы с BIOS

Иногда ситуация вполне банальна - неверные настройки BIOS. Из-за этого элементы компьютера работают неверно, или не работают вовсе. Вы начинаете думать что материнская плата неисправна. А на деле все гораздо проще. Все что нужно сделать, это сбросить параметры BIOS на заводские.

Признаки неисправности видеокарты

Основные признаки поломки видеокарты выглядят так: отсутствует сигнал на мониторе; появились горизонтальные/вертикальные искажения; при установке драйверов видеокарты система выводит «синий экран».

Кроме этого, о возникших с видеокартой проблемах сигнализирует специальный спикер BIOS. В зависимости от установленной версии BIOS, звуковые сигналы могут быть различными.

Но даже если присутствуют все признаки выхода из строя видеокарты, чтобы убедиться в том, что причина нерабочего состояния компьютера заключается именно в ней, нужно установить последовательность действий, которые позволят исключить ошибочные варианты.

Убедитесь в том, что работает блок питания компьютера. На это указывает работающий кулер (вентилятор).

Мерцание светодиодов после нажатия кнопки «Пуск» свидетельствует о тестовом опросе оборудования и запуске операционной системы.

О том, что операционная система загружена (то есть находится в рабочем состоянии) оповещает привычный звуковой сигнал. И если монитор остался темным, причина, скорее всего, в видеокарте.

Работоспособность монитора определяется по индикатору включения экрана монитора и подтверждается при подключении монитора к другому компьютеру.

Итак, вентиляторы охлаждения шумят, индикаторы монитора светятся, это значит, что блок питания и монитор в порядке, и свидетельствует о том, что компьютер работает. Но изображение на мониторе при этом отсутствует. Такая несложная диагностика указывает, что наиболее вероятной причиной отсутствия изображения является неисправность видеокарты.

Первые действия при возникновении неисправности



Если ваш гарантийный талон еще не просрочен, а места соединений в системном блоке опечатаны пломбами, **воспользуйтесь возможностью получить ремонт компьютера по гарантии**, обратившись в специализированный сервисный центр, в котором был приобретен компьютер.

Если срок гарантии прошел, или пломбы повреждены, воспользуйтесь открытым во внутреннюю часть системного блока доступом, и проведите дополнительную диагностику:

Снимите крышку системного блока и устранили внутри пыль при помощи сухой тряпки или щетки. Болты при этом рекомендуется складывать в какую-либо емкость во избежание их потери.

Вытаскивая из системного блока видеокарту, не забудьте аккуратно разомкнуть защелку. Тем, кто не знаком с устройством компьютера, найти видеокарту поможет провод, соединяющий монитор и системный блок, — он подключен к разъему видеокарты. Вытащив ее из блока, осмотрите со всех сторон на наличие видимых дефектов и сгоревших деталей.

Следующим шагом является обработка видеоплаты: протираем контакты смоченной в спирте ваткой или тканью. Это помогает избавиться от окиси, образующейся на контактных дорожках, которая зачастую бывает причиной отсутствия или искажения изображения. При отсутствии спирта можно воспользоваться обычным ластиком.

После проведения этих мероприятий вставляем видеокарту в разъем, закрепляем ее болтами и включаем компьютер.

Если эти профилактические действия не принесут результата, и изображение не появится, значит нужно продолжать поиски причины поломки видеокарты. Пока мы только исключили лишний вариант.

Причины поломки видеокарты и способы их устранения



Поломки видеокарт можно условно разделить на программные и аппаратные. Программные неисправности в работе видеокарты вызываются неправильной установкой драйверов, действиями какого-либо ПО и др. Обнаружить и исправить их можно следующим образом: удалить и переустановить.

Аппаратные поломки видеокарты носят технический характер, наиболее вероятной причиной является выход из строя какой-либо из ее микросхем.

Попробовать самостоятельно восстановить работоспособность видеоплаты в этом случае можно двумя способами:

Прогреть видеокарту в духовке. Для этого потребуется тестер с термопарой и специальная изоляционная емкость. Термопара подсоединяется к чипсету, после чего видеокарта устанавливается в духовку. Внимательно следим за температурой, она не должна превышать 200 градусов.

Использовать паяльный фен. Потребуется жидкий флюс, шприц, лампа накаливания. Метод заключается в одновременном прогреве верхней и нижней поверхности. Расстояние от фена до микросхемы не должно быть меньше 1 см, а температура не должна превышать 280 градусов.

Вопросы для самоконтроля

1. Загрузка программ в РПП.
2. Запись бита защиты.
3. Верификация программы.
4. Стирание РПП.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №32

Конструкция и основные узлы НЖМД. Внешние запоминающие устройства

Цель: изучить конструкции НМЖД, ВЗУ, режимов работы ВЗУ, контроллеров.

Ход работы:

Все неисправности винчестеров можно подразделить на программные и аппаратные. Аппаратные требуют ремонта диска для того, чтобы вытащить данные с него. Чаще всего жесткие диски выходят из строя из-за падений, ударов и других механических повреждений. При этом часто повреждаются или сами головки, или царапается поверхность дисков или и то и другое. В этом случае необходимо заменить блок головок точно с такого же донора. Бывают случаи, когда выходит из строя одна из головок и диск частично доступен. В этом случае возможно вычитывание данных по одной или нескольким головам без замены БМГ. Предусилитель-коммутатор повреждается при бросках напряжения или при повреждении платы управления. Плата управления может выйти из строя из-за нестабильности питания винчестера, плохих блоков питания компьютера. Плата управления ремонтируется или чаще заменяется с донора с перепрошивкой диска (заменой служебки).

К сожалению, сама по себе замена платы бесполезна и может даже «убить головы» БМГ из-за несовпадения физической информации и служебной информации о головах и секторах в прошивке. Учитывая, что в контроллер вшивается уникальная прошивка, благодаря которой BIOS компьютера узнает все параметры винчестера, то при нестабильности питания или внезапных перезагрузках может слететь прошивка, и жесткий диск, электрически оставаясь исправным, перестанет определяться в BIOS или будет определяться неправильно. Служебная область («служебка») восстанавливается только в технологическом режиме на специальных стендах. Особенно сложны случаи повреждения транслятора — таблиц адресации секторов и дефектов диска. Клин шпинделя встречается не так часто, но характерен для некоторых HDD Seagate и ноутбучных Toshiba. В этом случае производится ремонт двигателя, после чего с диска копируются данные. Заклинивание двигателя можно устранить и пересадкой блинов на исправный накопитель.

Встречаются случаи залипания голов БМГ на поверхности дисков. В таком случае производится вскрытие гермозоны и отвод голов в зону парковки. После этого делается копия на исправный винчестер на комплексе Data Extractor. Часто при залипании царапается поверхность дисков, так что не пытайтесь включать диск, после его выхода из строя, т.к. в таком случае не гарантируется 100% восстановление данных hdd. Программные неисправности чаще всего связаны с повреждением секторов дисков (появление bad-секторов), что приводит, в свою очередь, к нарушению файловой системы. Данные пользователя оказываются недоступными. Процент успешного восстановления в каждом случае индивидуален и зависит от количества поврежденных блоков.

Основные неисправности и их устранения:

Диск не вращается (индикатор не загорается)

Если жесткий диск не вращается и его индикатор не загорается при включении системы, проверьте следующее:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.

2. Замените жесткий диск.

Диск вращается, но компьютер не загружается

Если диск вращается, и его индикаторы загораются, но компьютер не загружается с этого диска, проверьте следующее:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Запустите программу конфигурирования BIOS
 - 1) Убедитесь, что диск и контроллер включены.
 - 2) Кроме того, убедитесь, что у диска правильные параметры (рекомендуется использовать функцию автоматического распознавания).
3. Если это диск IDE, проверьте установки перемычек всех устройств IDE, особенно перемычек (Master/Slave).
4. Диски SCSI:
 - 1) Проверьте установки перемычек всех устройств SCSI.
 - 2) Убедитесь, что основной жесткий диск имеет идентификатор SCSI ID 0
 - 3) Произведите тест при включении системы (POST) для выяснения того, загружается ли SCSI BIOS и обнаруживаются ли какие-либо устройства с интерфейсом SCSI. Если нет, проверьте установку хост-адаптера, включая настройки прерывания (IRQ), DMA и ввода-вывода (I/O).
5. Убедитесь в правильности установки всех необходимых драйверов.
6. Последовательно замените плату контроллера, кабель и жесткий диск.

Диск включается, но не распознается системой

Если диск не распознается системой, это может выражаться несколькими симптомами, в том числе следующими сообщениями об ошибках:

1. No Fixed Disk Present
2. Error reading fixed disk
3. Non-System disk or disk error, Replace and strike any key when ready
4. No ROM Basic
5. Disk Boot Error, Replace and Strike Key to Retry
6. DISK BOOT FAILURE, INSERT SYSTEM DISK AND PRESS ENTER
7. ЗАГРУЗКА: Couldn't find NTLDR, Please insert another disk

Проверьте следующие моменты:

1. Если вы пытаетесь произвести загрузку с жесткого диска, убедитесь в отсутствии дискеты в дисковом A.
2. Если вы пытаетесь произвести загрузку с дискеты, сначала попробуйте загрузиться с жесткого диска, а затем получить доступ к дискете. Затем постарайтесь убедиться в том, что этот диск содержит необходимые загрузочные файлы и что эти файлы не повреждены.
3. Если Вы пытаетесь произвести загрузку с флоппи-диска, сначала попробуйте загрузиться с другого загрузочного диска.
4. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
5. При загрузке с жесткого диска убедитесь, что необходимый основной раздел активен.
6. Войдите в программу BIOS Setup и убедитесь в том, что для данного диска выбраны правильные настройки, и что контроллеры жесткого диска и флоппи-дискового включены. (рекомендуется использовать опцию Auto Detect).
7. Проверьте загрузочную последовательность в программе BIOS setup.

8. Если к одному и тому же кабелю подключены два накопителя IDE , попробуйте поменять местами основной (master) и подчиненный (slave) накопитель.

9. Если это диск IDE, проверьте установки перемычек всех устройств IDE, особенно перемычек (Master/Slave).

10. Диски SCSI:

1) Проверьте установки перемычек всех устройств SCSI.

2) Убедитесь, что основной жесткий диск имеет идентификатор SCSI ID 0

3) Произведите тест при включении системы (POST) для выяснения того, загружается ли SCSI BIOS и обнаруживаются ли какие-либо устройства с интерфейсом SCSI. Если нет, проверьте установку хост-адаптера, включая настройки прерывания (IRQ), DMA и ввода-вывода (I/O).

11. При использовании устройства Mobile Rack для жестких дисков IDE, убедитесь, что дверца отсека плотно закрыта.

12. Убедитесь в правильности установки всех необходимых драйверов.

13. Последовательно замените плату контроллера, кабель и жесткий диск.

Сообщение "Hard disk controller failure" (ошибка контроллера жесткого диска)

Следующие сообщения об ошибках указывают на то, что система не может установить взаимодействие с жестким диском:

1. Неисправность жесткого диска (Hard Disk Failure)
2. Неисправность контроллера жесткого диска (Hard Disk Controller Failure)
3. Неисправность контроллера жесткого диска (HDD Controller Failure)

Проверьте следующие моменты:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Войдите в программу BIOS Setup и убедитесь в том, что для данного диска выбраны правильные настройки, и что контроллеры жесткого диска и флоппи-дисковод включены. (рекомендуется использовать опцию Auto Detect).
3. Проверьте загрузочную последовательность в программе BIOS setup.
4. Если это диск IDE, проверьте установки перемычек всех устройств IDE, особенно перемычек (Master/Slave).

5. Диски SCSI:

1. Проверьте установки перемычек всех устройств SCSI.

2. Убедитесь, что основной жесткий диск имеет идентификатор SCSI ID 0

3. Произведите тест при включении системы (POST) для выяснения того, загружается ли SCSI BIOS и обнаруживаются ли какие-либо устройства с интерфейсом SCSI. Если нет, проверьте установку хост-адаптера, включая настройки прерывания (IRQ), DMA и ввода-вывода (I/O).

6.

Сообщение "Error reading drive C:" (Ошибка чтения диска C:)

Проверьте следующее:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Войдите в программу BIOS Setup и убедитесь в том, что для данного диска выбраны правильные настройки, и что контроллеры жесткого диска и флоппи-дисковод включены. (рекомендуется использовать опцию Auto Detect).
3. Проверьте систему на наличие вирусов.
4. Запустите ScanDisk или подобную утилиту.
5. Последовательно замените плату контроллера, кабель и жесткий диск.

6. Попробуйте переформатировать диск и снова сделайте его загрузочным.

7. Попробуйте использовать низкоуровневое форматирование. Затем создайте разделы на жестком диске, отформатируйте его и скопируйте на него системные файлы.

Диск работает как основной, но как вспомогательный – нет (или наоборот)

Проверьте следующее:

1. Убедитесь, что шлейф и кабель питания правильно подключены к диску.
2. Войдите в программу BIOS Setup и убедитесь в том, что для данного диска выбраны правильные настройки, и что контроллеры жесткого диска и флоппи-дисковод включены. (рекомендуется использовать опцию Auto Detect).
3. Проверьте загрузочную последовательность в программе BIOS setup.
4. Убедитесь, что необходимый основной раздел активен.
5. Если это диск IDE, проверьте установки перемычек всех устройств IDE, особенно перемычек (Master/Slave).
6. Последовательно замените плату контроллера, кабель и жесткий диск.

Жесткий диск работает слишком медленно

Если создается впечатление, что жесткий диск работает слишком медленно, проверьте следующее:

1. Проверьте систему на наличие вирусов.
2. Произведите дефрагментацию жесткого диска.
3. Убедитесь, что к шлейфу не подключено медленное устройство.
4. При использовании жестких дисков IDE войдите в программу BIOS Setup и посмотрите, какой режим включен - Ultra DMA или PIO. Режим Ultra DMA обеспечивает большую производительность при поддержке данной возможности жестким диском.

5. Диски SCSI:

1. Проверьте установки перемычек всех устройств SCSI.
2. Убедитесь, что основной жесткий диск имеет идентификатор SCSI ID 0
6. Войдите в программу SCSI BIOS и проверьте настройки.
7. Проверьте, производилось ли низкоуровневое форматирование жесткого диска. Если для этого не использовалась подходящая программа для низкоуровневого форматирования, критически важная информация о дорожках диска могла быть стерта.

Частые ошибки диска

Если при работе диска часто возникают сбои, проверьте следующее:

- Убедитесь, что все вентиляторы работают нормально. Система может перегреваться.
- Убедитесь в том, что для крепления накопителей использованы подходящие винты.
- Проверьте наличие низкоуровневой вибрации.
- Проверьте отклонения напряжения. Убедитесь, что у Вас надежный сетевой фильтр.
- С помощью вольтметра проверьте напряжения на выходе источника питания. Если напряжение на каком-либо выходе слишком низкое (особенно там, где оно должно быть +5 В), замените блок питания.

- Проверьте наличие других внешних факторов, таких как дым, густая пыль, повышенная влажность или еще что-либо способное вызвать сильное электромагнитное поле, например, машинное оборудование или моторы.

Дисковод Serial ATA не распознается

Существует несколько причин, по которым операционная система может не обнаружить дисковод Serial ATA в процессе загрузки.

К дисководу не подведено питание

Убедитесь, что кабель от источника питания подключен к дисководу SATA. Если Ваш источник питания не имеет разъемов питания SATA, Вам потребуется переходник.

Не подключен шлейф SATA

Убедитесь, что кабель данных SATA плотно подключен к разъему дисковода SATA и к разъему SATA на системной плате.

Дисковод SATA не отформатирован

Подобно другим дискам, дисководы Serial ATA перед использованием необходимо отформатировать.

Проблемы с BIOS

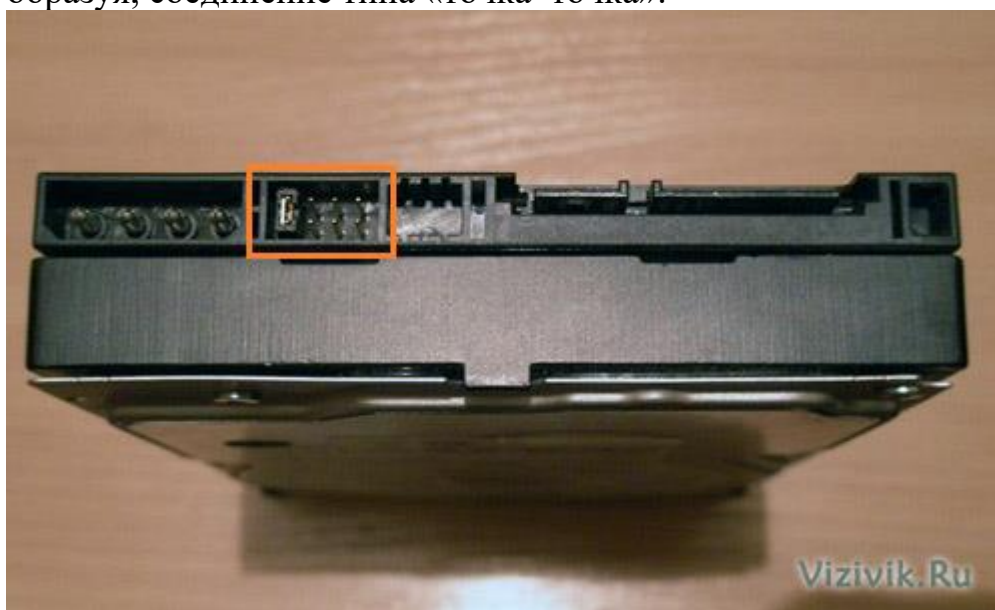
Иногда обнаружению дисководов SATA препятствуют разного рода проблемы, связанные с BIOS.

- Убедитесь, что на Вашей системной плате установлена последняя версия BIOS.

- Попробуйте провести восстановление BIOS.
- Для того чтобы установить в компьютер жесткий диск, необходимо проделать следующие действия:
 - настроить накопитель;
 - настроить контроллер или интерфейсное устройство;
 - установить накопитель в корпус компьютера;
 - настроить систему в целом для распознавания диска;
 - выполнить логическое разделение диска;
 - выполнить высокоуровневое форматирование разделов или томов.
- Перед тем, как приступить к установке жесткого диска, желательно ознакомиться с документацией к этому накопителю, контроллеру или основному адаптеру, системной BIOS и некоторым другим устройствам компьютера. Но, как правило, простому пользователю это ничего не даст, поэтому документацию можно отложить в сторону. В современных компьютерных системах, она необязательна.
- Если все-таки, вы решите ознакомиться с документацией, то компания-сборщик предоставит вам только ограниченную информацию об этом устройстве. Как правило, полную документацию нужно искать и загружать с сайта производителя устройства. То же самое относится к другим устройствам большинства систем, которые сегодня представлены на рынке.
- Конфигурация жесткого диска
- Перед тем как приступить к монтажу жесткого диска, его нужно сконфигурировать. IDE накопители чаще всего требуют установки переключателя «ведущий–ведомый» или так же можно использовать вариант Cable Select и 80-жильный шлейф.

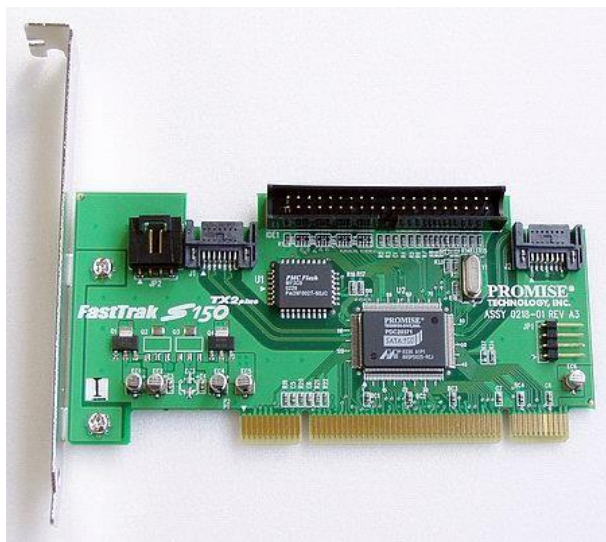


-
- ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ «ВЕДУЩИЙ–ВЕДОМЫЙ»
-
- Для настройки жестких дисков Serial ATA эти перемычки устанавливать не нужно. Бывают случаи, что все же накопители имеют такие перемычки, установленные непосредственно на заводе.
- Жесткие диски SATA подключаются к контроллеру SATA с помощью кабеля, образуя, соединение типа «точка–точка».



-
- ПЕРЕМЫЧКИ НА НАКОПИТЕЛЕ SERIAL ATA
-
- В отличие от жестких дисков на основе параллельного интерфейса ATA (устаревший вариант), накопители SATA не имеют ни ведущих, ни ведомых устройств. На картинке показано, что некоторые накопители SATA имеют перемычки для разрешения совместимости. В современных жестких дисках со скоростью передачи данных 300/150 Мбит/с для переключения в более медленный режим, который необходим для корректной работы старым контроллерам, нужно переставить перемычку. Из соображений совместимости с драйверами и прочим программным обеспечением большинство контроллеров может работать в «режиме совместимости», в котором эмулируется конфигурация “ведущий–ведомый”, но физически этот режим не реализован.

- Конфигурация контроллера жесткого диска
- Контроллер жестких дисков в старых моделях устанавливается в разъем системной платы. Все накопители, разработанные в последнее время IDE и SATA, имеют встроенный контроллер на системной плате. Практически всегда контроллер устройств АТА интегрирован в материнскую плату и конфигурируется с помощью программы установки параметров BIOS. В таком случае обособленного контроллера не существует. Некоторые системы в дополнение к интегрированному контроллеру могут иметь контроллер на карте расширения. Эта ситуация может произойти тогда, когда интегрированный контроллер не поддерживает более быстрые режимы обмена данными (300 Мбит/с для SATA и 133 Мбит/с для PATA), свойственные для новых жестких дисков.
- В таких случаях, не нужно прибегать к установке контроллера в системную плату, лучше обновить саму системную плату, так вы получите дополнительные функциональные возможности и потратитесь немногим больше.
- Бывают и такие случаи, когда добавление платы контроллера имеет смысл, например, новый диск SATA «подвешивается» на старую материнскую плату, на которой нет этого контроллера.
- Контроллеры на платах расширения требуют определенной комбинации следующих системных ресурсов:
 - адрес Boot ROM (не обязательно);
 - прерывание (IRQ);
 - канал прямого доступа к памяти (DMA);
 - адрес порта ввода-вывода.
- Не все контроллеры используют каждый из этих ресурсов, но есть и такие. В большинстве случаев современные контроллеры и системы, поддерживающие технологию Plug and Play, автоматически конфигурируются базовой системой ввода-вывода компьютера и операционной системой. Система выделяет такие ресурсы, которые не приводят к конфликтам с другими устройствами компьютера.
- Если операционная система или оборудование не поддерживает технологию Plug and Play, тогда адаптер нужно настраивать вручную. В комплект некоторых плат контроллеров входят утилиты, позволяющие выполнить такую конфигурацию программным способом, другие контроллеры имеют для этого ряд переключателей или перемычек.
- Драйвер интерфейса АТА является частью стандартной системы BIOS компьютера и позволяет загружаться с устройств PATA и SATA. В таких системах, содержащих интерфейс SATA на материнской плате, драйвер этого интерфейса также встроен в BIOS. BIOS обеспечивает функциональность устройства, которая нужна системе для доступа к диску, прежде чем она сможет загрузить с него какой-либо файл.

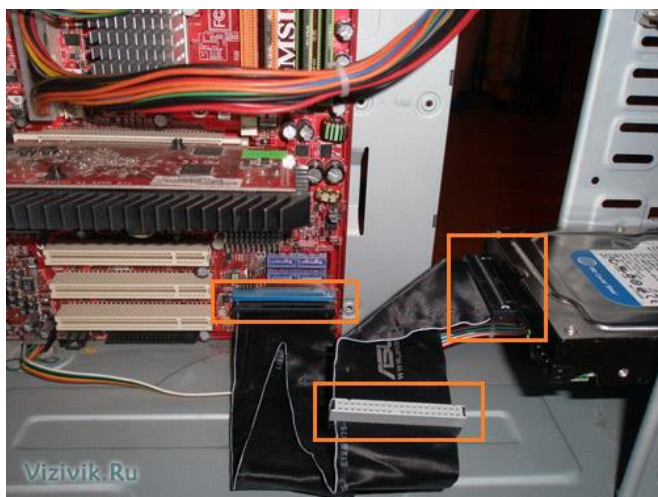


-
- КОМБИНИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЛЕР SATA/ATA
-
- **Заметьте!**
- *Несмотря на то, что операционная система (ОС) Windows поддерживает стандартные драйверы IDE/ATA, интерфейс этого типа обычно встраивается в компоненты южного моста или контроллера ввода-вывода набора микросхем системной платы и требует загрузки специальных драйверов. При использовании системной платы, которая является более новой, чем версия вашей ОС (например, новая системная плата, приобретенная в 2010 году, которая работает в операционной среде Windows XP), убедитесь в том, что сразу же после установки Windows были установлены драйверы набора микросхем, поставляемые вместе с материнской платой. Если контроллер поддерживает интерфейс SATA в режиме AHCI (Advanced Host Controller Interface) или RAID-массив SATA (Redundant Array of Independent Disks — избыточный массив независимых дисков), а на компьютере установлена система Windows XP или более ранняя версия, как правило, для установки требуется драйвер, находящийся на дискете или предварительно записанный на установочный диск Windows.*
- Имейте в виду, что все эти драйверы входят в комплект установки Windows Vista и 7. Если контроллер старше устанавливаемой операционной системы, необходимые драйверы, скорее всего, будут входить в состав установочного компакт-диска. В то же время всегда рекомендуется поискать в Интернете свежую версию драйвера контроллера и установить ее сразу же после операционной системы.
- Бывают контроллеры SATA которые имеют свою BIOS, поддерживающую AHCI, RAID, большие диски или другие функции. Если данными функциями вы пользоваться не собираетесь или BIOS материнской платы сама имеет эту поддержку, тогда использовать BIOS контроллера необязательно. Многие контроллеры на картах расширения имеют переключатели, перемычки или программы поддержки, позволяющие включать и отключать поддержку BIOS.
- В дополнение к функциям загрузки BIOS контроллера обеспечивает и другие функции, такие как:
 - конфигурирование RAID-массива;
 - конфигурирование контроллера;
 - диагностику.

- Если система BIOS контроллера включена, для ее размещения необходимо адресное пространство в области верхней памяти (UMA), занимающей последние 384 Кбайт в пределах первого мегабайта системной памяти. Верхняя память разделена на три участка по два сегмента размером по 64 Кбайт, при этом первый участок отводится для памяти видеоадаптера, а последний — для системной BIOS. Сегменты C000h и D000h зарезервированы для BIOS адаптеров, в частности для контроллеров жестких дисков и графических контроллеров.
- **Заметьте!**
- *Области памяти, занимаемые BIOS различных адаптеров, не должны перекрываться. На большинстве плат есть переключатели и перемычки, с помощью которых можно изменить адреса BIOS, иногда это можно сделать и программно, предотвратив тем самым возможный конфликт.*
- Монтаж накопителей на жестких дисках
- Накопители на жестких дисках монтируются в корпусе компьютера. Для этого нужны соответствующие винты, кронштейны, лицевая панель и т.д.
- Для монтажа некоторых накопителей потребуются пластмассовые направляющие, которые крепятся к устройству с двух сторон и позволяют установить его в соответствующее место в корпусе.



- **ПЛАСТМАССОВЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ**
- Эти направляющие должны прилагаться к корпусу компьютера или к жесткому диску при покупке.
- Поскольку устройства PATA и SATA применяют разные типы кабелей, проверьте, соответствует ли кабель контроллеру и диску. Для применения режима PATA с быстродействием 66 Мбит/с и более быстрых (вплоть до 133 Мбит/с) понадобится 80-жильный кабель. Так же его рекомендуется использовать и при более низких скоростях передачи данных, таких как 33 Мбит/с и меньше. Для определения, какой у вас кабель (40- или 80-жильный), посчитайте бугорки на шлейфе — каждый бугорок соответствует одной жиле. Одним из характерных признаков 80-жильного шлейфа является окраска его штекеров: вставляемый в материнскую плату окрашен в синий цвет, а вставляемые в ведущее и ведомое устройства — в черный и серый соответственно.



-
- **ОКРАСКА ШТЕКЕРОВ**
-
- Если вы планируете установить 3,5-дюймовый жесткий диск в 5,25-дюймовую раму, вам потребуется другой тип монтажных накладок. Большинство 3,5-дюймовых дисков имеют такие накладки в комплекте.
- Также они могут входить в комплект корпуса.



-
- **5,25-ДЮЙМОВАЯ РАМА ДЛЯ 3,5-ДЮЙМОВОГО ЖЕСТКОГО ДИСКА**
-
- **Заметьте!**
- *Необходимо подобрать длину соединительного кабеля (шлейфа). В некоторых случаях кабель не достает до нового жесткого диска. Попробуйте переместить его в расположенный ближе отсек, или воспользуйтесь более длинным кабелем. Длина кабеля накопителя IDE ограничена 45 см, чем короче, тем лучше. Однако в комплекте некоторых корпусов можно встретить более длинные кабели, вплоть до 67см, к тому же имеющие 80 жил. Длинные кабели, особенно имеющие нестандартную, “округленную” длину, применять не рекомендуется, особенно это касается дисков со скоростью передачи данных 133 Мбит/с. Использование слишком длинных кабелей вызывает ошибки времени передачи и ослабление сигнала, возможно также искажение данных на диске. Если вы используете шлейф длиннее 45 см, то, как говорится, сами создаете себе проблемы.*
- После распаковки нового жесткого диска у вас должно оказаться в наличии следующее:
- само устройство;
- программное обеспечение (не обязательно);

- монтажные накладки и винты.
- Устройства, поставляемые как OEM, т.е. в пакетах, кроме самих себя могут не иметь в комплекте ничего. В таком случае вам самим придется позаботиться о кабелях, винтах и других принадлежностях.
- Монтаж жесткого диска АТА (PATA)
- Для монтажа жесткого диска АТА нужно выполнить следующие действия:
- 1. Посмотрите, есть ли в компьютере незадействованный 40-жильный разъем IDE. С процессором Pentium в компьютер можно установить четыре устройства IDE (по два на каждый канал).



- РАЗЪЕМ IDE

• **Совет!**

- Для повышения производительности одновременно используемых устройств, например накопителей и жестких дисков на оптических дисках, их подключают к различным кабелям. Жесткий диск и привод не рекомендуется «вешать» на один шлейф.
- 2. Обратите внимания, как кабель подключен к накопителю. Красный провод силового кабеля подключается к первому контакту разъема накопителя. Несмотря на то, что штекер имеет специальный ключ от неправильного подключения к жесткому диску, его легко можно неверно подключить, что приведет к выходу из строя устройство.

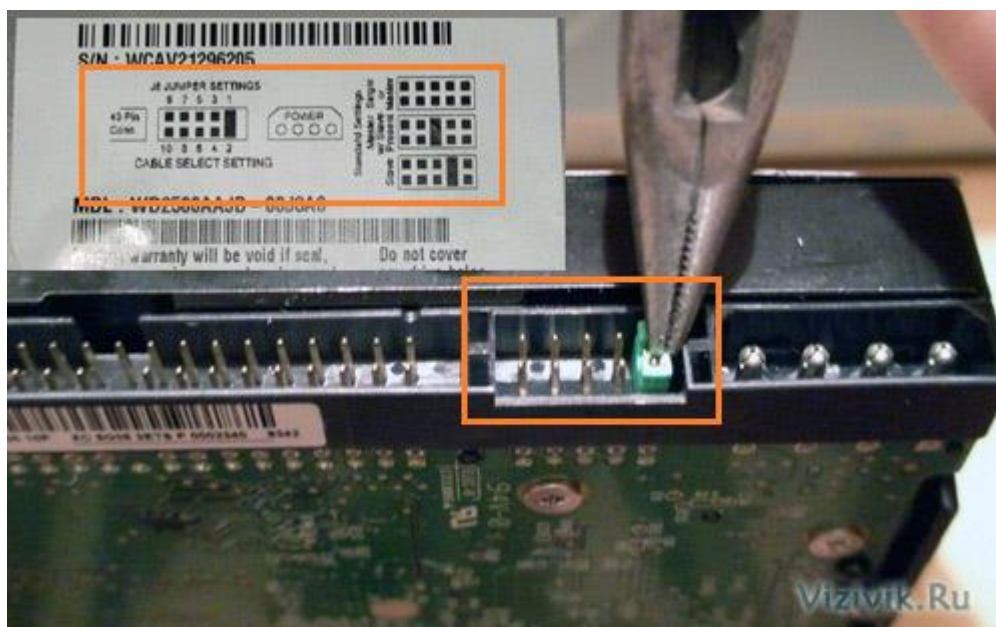


- ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ПИТАНИЯ

-
- Первый контакт шлейфа чаще всего ориентируют ближе к разъему питания устройства. На шлейфе есть специальный ключ для правильного подключения к устройству.



-
- **СПЕЦИАЛЬНЫЙ КЛЮЧ**
- **Совет!**
- *Запомните, что современным жестким дискам ATA для работы в скоростных режимах Ultra-DMA (66-133 Мбит/с) необходим 80-жильный кабель, его же можно использовать и для подключения старых устройств. 40-жильный кабель можно использовать для подключения устройств с быстродействием 33 Мбит/с и более медленных. Плюсом 80-жильного кабеля является то, что на устройствах придется установить только перемычку CS (Cable Select), и не нужно выбирать, какое из устройств будет ведущим, а какое ведомым. На сегодня, ATA-подключение уже встречается довольно редко, все современные жесткие диски подключаются через SATA интерфейс.*
- 3. Установите переключатели Master/Slave/Cable Select на задней стенке жесткого диска. При использовании 80-жильного кабеля, достаточно установить на всех устройствах перемычку Cable Select. В противном случае одно из устройств, подключенное к шлейфу, должно быть ведущим (Master), а другое — ведомым (Slave). Обратите внимание, что некоторые устаревшие устройства при их применении в качестве ведущих в паре с другим ведомым, требуют одновременной установки перемычек Master и Slave. Но сегодня, вряд ли вам попадутся такие жесткие диски вам в руки.



- ПЕРЕМЫЧКА CABLE SELECT

- 4. Поместите накопитель в 3,5-дюймовый отсек шасси и с помощью винтов закрепите его. При выполнении этой операции нельзя прилагать значительных механических усилий — накопитель должен свободно становиться на свое место в корпусе.



- УСТАНОВКА ЖЕСТКОГО ДИСКА В ОТСЕК КОРПУСА

- Проследите, чтобы винты не были слишком длинными. Если винт окажется длиннее, чем глубина отверстия, в которое он будет вкручиваться, можно повредить устройство и сорвать резьбу.
- 5. К задней части накопителя присоедините интерфейсный кабель. Если используется 80-жильный кабель, синий штекер должен быть вставлен в разъем материнской платы, черный — в гнездо ведущего устройства, а серый (обычно он средний) — в гнездо ведомого.



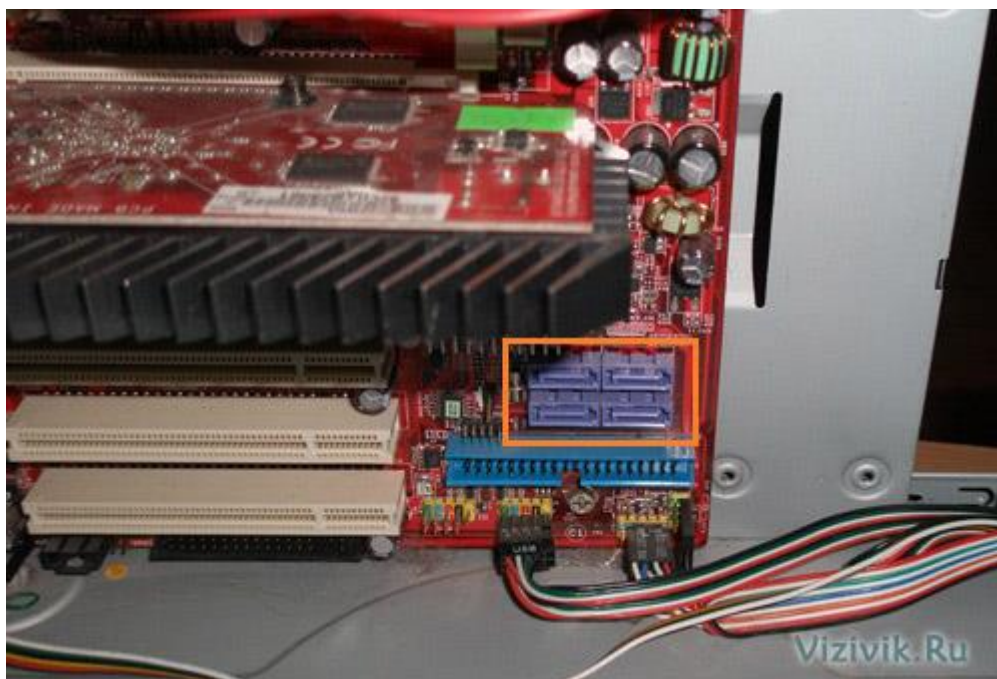
- ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЕДУЩЕГО И ВЕДОМОГО ЖЕСТКИХ ДИСКОВ

- 6. Подключите к жесткому диску кабель питания, чаще всего он четырехжильный со стандартным разъемом.



- ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ПИТАНИЯ

- На этом монтаж жесткого диска с интерфейсом ATA завершен.
- Рассмотрим подключение жестких дисков SATA.
- Монтаж жестких дисков SATA
- Пошаговая процедура инсталляции жесткого диска SATA несколько отличается от установки дисков ATA.
- 1. Проверьте, имеются ли в системе неиспользуемые разъемы SATA.



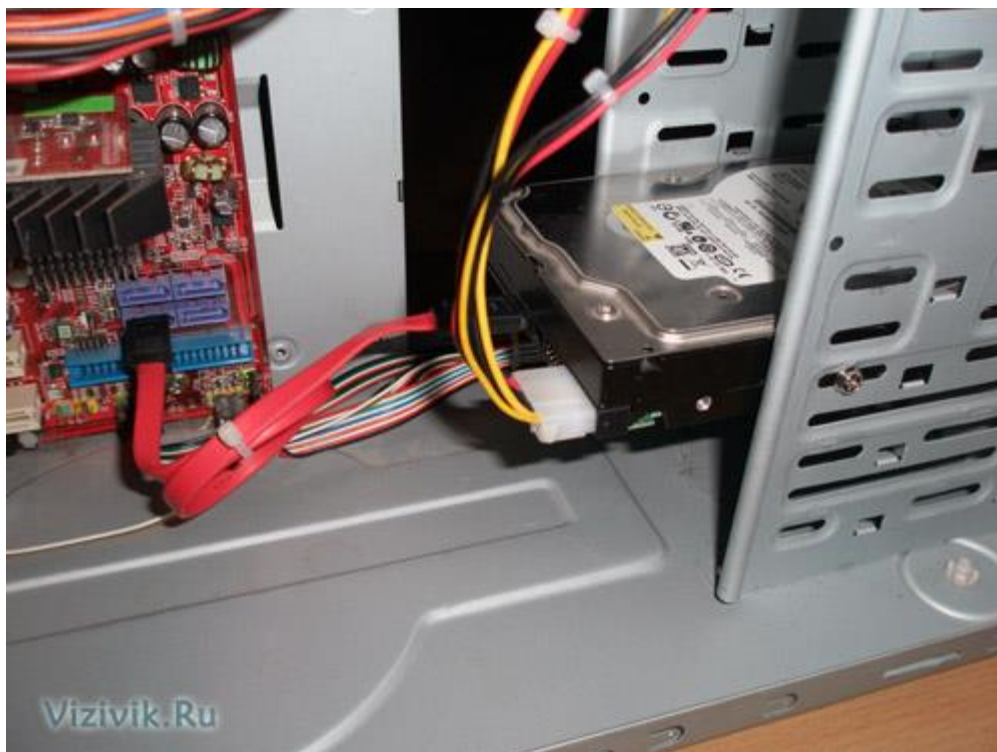
- РАЗЪЕМЫ SATA НА СИСТЕМНОЙ ПЛАТЕ

- 2. Аккуратно вставьте жесткий диск в отсек соответствующего размера, при необходимости используя накладку, и закрутите крепежные винты.
- 3. Подключите кабель данных SATA к контроллеру SATA. Кабели данных могут объединяться в одной оболочке с силовым кабелем SATA. При использовании отдельного кабеля данных, один разъем подключается к накопителю, а другой — к контроллеру SATA.



- ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЖЕСТКОГО ДИСКА SATA

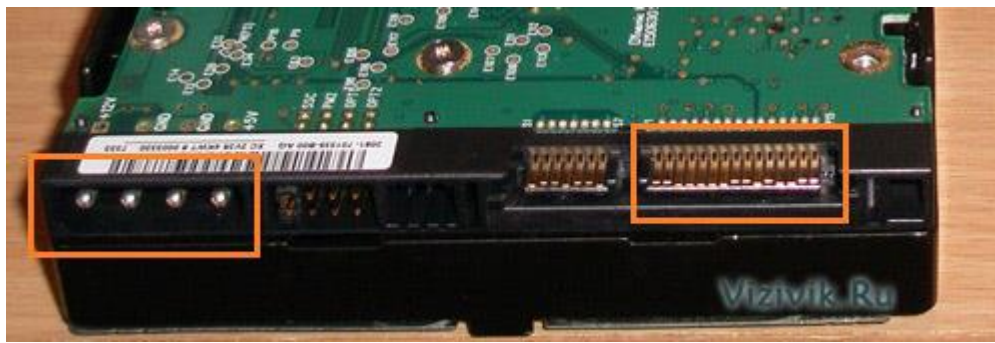
- 4. Подключите к накопителю соответствующий силовой кабель. Некоторые устройства SATA имеют два силовых разъема: стандартный 4-контактный и специальный 15-контактный — в этом случае подайте питание на любой из них (но не на два одновременно). Если устройство имеет только 15-контактное гнездо подключения питания, а блок питания не предлагает такой штекер, придется дополнительно приобрести специальный адаптер «4 в 15» (если он не входит в комплект устройства).



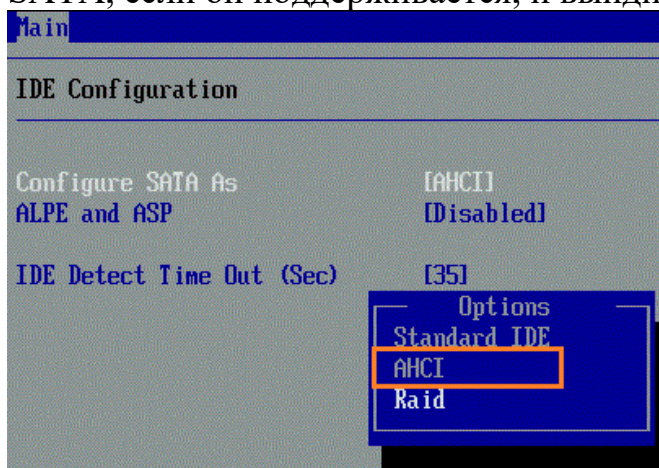
-
- ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ЧЕРЕЗ 4-КОНТАКТНЫЙ РАЗЪЕМ
-



-
- ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ ЧЕРЕЗ СПЕЦИАЛЬНЫЙ АДАПТЕР «4 В 15»
-
- **Внимание!** Если устройство одновременно имеет 2 гнезда питания (стандартное, 4-контактное, и SATA-типа, 15-контактное), ни в коем случае не подавайте питание на оба разъема одновременно, иначе можете повредить устройство.

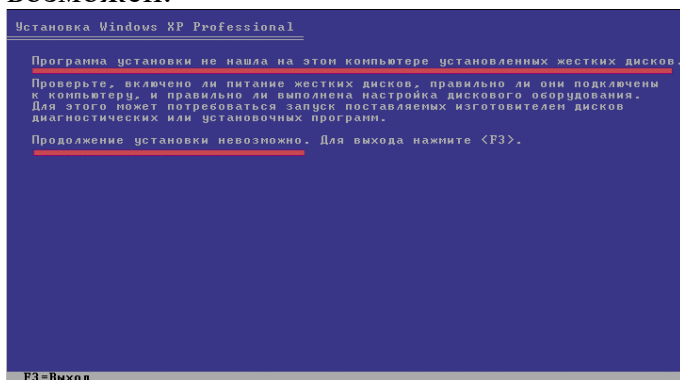


-
- **ЖЕСТКИЙ ДИСК С 2 ГНЕЗДА ПИТАНИЯ**
- Конфигурация системы
- После того как жесткий диск смонтирован в корпусе компьютера, можете приступать к конфигурированию системы. Компьютеру необходимо сообщить информацию о накопителе, чтобы с него можно было осуществить загрузку при включении питания.
- В системах Windows 2000, XP, Vista и 7 используется команда DISKPART или утилита Управление диском. Их можно найти на загрузочном компакт-диске операционной системы. Если на новый диск будет устанавливаться операционная система, его разделение и форматирование будут выполнены как часть общего процесса установки ОС.
- Если хотите, можете сформировать разделы и выполнить форматирование вручную до установки операционной системы, но для этого придется использовать специальные программы. Проще это сделать во время установки системы и ее средствами.
- Автоматическое определение типа жесткого диска
- Практически для всех накопителей PATA и SATA в современных BIOS предусмотрено автоматическое определение типов, т.е. из накопителя по запросу системы считываются его характеристики и необходимые параметры. При таком подходе практически исключены ошибки, которые могут быть допущены при вводе параметров вручную.
- 1. Включите компьютер и нажмите клавишу, необходимую для входа в настройки BIOS, как правило, это Delete или F1. Если в BIOS предусмотрено автоматическое определение устройств, рекомендуется установить именно этот режим, так как будут определены оптимальные параметры устройства. Устройства SATA могут также иметь поддержку режима AHCI и группировки нескольких устройств в RAID-массив. Установите параметр AHCI для дисков SATA, если он поддерживается, и выйдите из программы настройки BIOS.



-
- **РЕЖИМ AHCI**

-
- 2. Перезагрузите систему. Если установленное устройство не является загрузочным, и вы работаете под управлением Windows XP или более поздней версии этой ОС, новый накопитель будет автоматически определен в процессе загрузки, и для него будут установлены необходимые драйверы. Следует заметить, что система не будет видеть новое устройство как том (т.е. ему не будет присвоена буква), пока не будут созданы разделы диска и выполнено их форматирование.
- Если новое устройство является загрузочным, придется снова загрузиться с компакт-диска, чтобы создать на новом диске разделы, выполнить форматирование и установить на нем операционную систему. Если материнская плата поддерживает SATA в режиме ACHI или RAID-массивы SATA и вы работаете под управлением Windows XP или более ранней версии этой ОС, для установки устройства придется воспользоваться дискетой с драйверами контроллера или переписать эти драйверы на установочный диск Windows или воспользоваться флоппи-дисководом. В противном случае, система не распознает жесткого диска и процесс установки системы будет не ВОЗМОЖЕН.



-
- МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТ КОНТРОЛЕР ЖЕСТКОГО ДИСКА
-
- Отмечу, что все необходимые драйвера уже интегрированы в новые операционные системы Windows Vista и 7, и при их установке, проблем с определением контроллера жесткого диска не возникает.
- Определение типа накопителя вручную
- Если в компьютере установлена системная плата, которая не поддерживает функцию автоматического определения, вам придется вводить соответствующие сведения в BIOS вручную. В BIOS доступно несколько стандартных комбинаций, однако они, скорее всего, устарели, так как обеспечивают поддержку накопителей объемом всего несколько сотен мегабайтов, а то и меньше. Чаще всего вам придется выбрать пользовательский тип жесткого диска, а затем указать значения следующих параметров:
 - количество цилиндров;
 - количество головок;
 - количество секторов на дорожку.
- Необходимые значения параметров можно найти в документации, прилагаемой к жесткому диску, однако они могут быть напечатаны на наклейке на корпусе жесткого диска. Обязательно запомните или запишите их.

- Последний вариант предпочтительнее, так как значения параметров потребуются вам в том случае, если системная BIOS их неожиданно «забудет» из-за разрядившейся батарейки на системной плате. Записанные сведения лучше всего хранить непосредственно внутри системного блока, например их можно приклеить к корпусу с помощью липкой ленты. Порой это позволяет сэкономить немало времени.
- В том случае, если вам не удастся определить корректные значения параметров вашего жесткого диска, обратитесь на сайт компании-производителя. Также можете воспользоваться одной из диагностических утилит, доступных для загрузки через Интернет.
- В зависимости от производителя BIOS и ее версии вам предоставляется возможность настроить и другие параметры жесткого диска, в частности режим передачи данных и адресацию логических блоков.
- Все-таки, если BIOS вашей системной платы не поддерживает функцию автоматического определения, то нужно задуматься об апгрейде вашего компьютера, и замене устаревшей системной платы на более современную, которая включает много различных функций, в том числе и поддержку современных накопителей на жестких дисках.

Вопросы для самоконтроля

1. Сброс.
2. Режим холостого хода.
3. Режим пониженного энергопотребление.
4. Защита от падения напряжения.
5. Метод внешних проявлений, осмотра.
6. Метод измерений, замены, исключений.
7. Метод воздействия, простукивания.
8. Метод теплового удара, электропрогона.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №33

Накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД): принцип работы, формфакторы, типы

Цель: изучить принцип работы и типы НЖМД.

Ход работы:

Накопитель на жёстких магнитных дисках или **НЖМД** (англ. *Hard (Magnetic) Disk Drive, HDD, HMDD*), *жёсткий диск, винчестер* — устройство хранения информации, основанное на принципе магнитной записи. Является основным накопителем данных в большинстве компьютеров.

В отличие от «гибкого» диска (дискеты), информация в НЖМД записывается на жёсткие (алюминиевые, керамические или стеклянные) пластины, покрытые слоем ферромагнитного материала, чаще всего двуокиси хрома. В НЖМД используется от одной до нескольких пластин на одной оси. Считывающие головки в рабочем режиме не касаются поверхности пластин благодаря прослойке набегающего потока воздуха, образующейся у поверхности при быстром вращении. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров (в современных дисках около 10 нм), а отсутствие механического контакта обеспечивает долгий срок службы устройства. При отсутствии вращения дисков головки находятся у шпинделя или за пределами диска в безопасной зоне, где исключён их нештатный контакт с поверхностью дисков.

Название «Винчестер»

По одной из версий, название «винчестер» накопитель получил благодаря фирме IBM, которая в 1973 году выпустила жёсткий диск модели 3340, впервые объединивший в одном неразъёмном корпусе пластины диска и считывающие головки. При его разработке инженеры использовали краткое внутреннее название «30-30», что означало два модуля (в максимальной компоновке) по 30 МБ каждый. Кеннет Хотон, руководитель проекта, по созвучию с обозначением популярного охотничьего ружья «Winchester 30-30» предложил назвать этот диск «винчестером». В Европе и США название «винчестер» вышло из употребления в 1990-х годах, в русском же языке сохранилось и получило полуофициальный статус, а в компьютерном сленге сократилось до слов «винт» (наиболее употребимый вариант).

Характеристики

Интерфейс (англ. *interface*) — совокупность линий связи, сигналов, посылаемых по этим линиям, технических средств, поддерживающих эти линии, и правил (протокола) обмена. Серийно выпускаемые жёсткие диски могут использовать интерфейсы ATA (он же IDE и PATA), SATA, SCSI, SAS, FireWire, USB, SDIO и Fibre Channel.

Ёмкость (англ. *capacity*) — количество данных, которые могут храниться накопителем. Ёмкость современных устройств достигает 2000 Гб (2 Тб). В отличие от принятой в информатике системы приставок, обозначающих кратную 1024 величину, производителями при обозначении ёмкости жёстких дисков используются величины, кратные 1000. Так, ёмкость жёсткого диска, маркированного как «200 Гб», составляет 186,2 Гб.

Физический размер (форм-фактор). Почти все современные (2001—2008 года) накопители для персональных компьютеров и серверов имеют ширину либо 3,5, либо 2,5 дюйма — под размер стандартных креплений для них соответственно в

настольных компьютерах и ноутбуках. Также получили распространение форматы 1,8 дюйма, 1,3 дюйма, 1 дюйм и 0,85 дюйма. Прекращено производство накопителей в форм-факторах 8 и 5,25 дюймов.

Время произвольного доступа (англ. *random access time*) — время, за которое винчестер гарантированно выполнит операцию чтения или записи на любом участке магнитного диска. Диапазон этого параметра невелик — от 2,5 до 16 мс. Как правило, минимальным временем обладают серверные диски (например, у Hitachi Ultrastar 15K147 — 3,7 мс), самым большим из актуальных — диски для портативных устройств (Seagate Momentus 5400.3 — 12,5).

Скорость вращения шпинделя (англ. *spindle speed*) — количество оборотов шпинделя в минуту. От этого параметра в значительной степени зависят время доступа и средняя скорость передачи данных. В настоящее время выпускаются винчестеры со следующими стандартными скоростями вращения: 4200, 5400 и 7200 (ноутбуки), 5400, 7200 и 10 000 (персональные компьютеры), 10 000 и 15 000 об/мин (серверы и высокопроизводительные рабочие станции).

Надёжность (англ. *reliability*) — определяется как среднее время наработки на отказ (*MTBF*). Также подавляющее большинство современных дисков поддерживают технологию *S.M.A.R.T.*

Количество операций ввода-вывода в секунду — у современных дисков это около 50 оп/с при произвольном доступе к накопителю и около 100 оп./сек при последовательном доступе.

Потребление энергии — важный фактор для мобильных устройств.

Уровень шума — шум, который производит механика накопителя при его работе. Указывается в децибелах. Тихими накопителями считаются устройства с уровнем шума около 26 дБ и ниже. Шум состоит из шума вращения шпинделя (в том числе аэродинамического) и шума позиционирования.

Сопротивляемость ударам (англ. *G-shock rating*) — сопротивляемость накопителя резким скачкам давления или ударам, измеряется в единицах допустимой перегрузки во включённом и выключенном состоянии.

Скорость передачи данных (англ. *Transfer Rate*) при последовательном доступе:

- внутренняя зона диска: от 44,2 до 74,5 Мб/с;
- внешняя зона диска: от 60,0 до 111,4 Мб/с.

Объём буфера — буфером называется промежуточная память, предназначенная для сглаживания различий скорости чтения/записи и передачи по интерфейсу. В дисках 2009 года он обычно варьируется от 8 до 64 Мб.

Производители

Изначально на рынке было большое разнообразие жёстких дисков, производившихся множеством компаний. В связи с ужесточением конкуренции и понижением норм прибыли большинство производителей было либо куплено конкурентами, либо перешло на другие виды продукции. На сегодняшний день большая часть всех винчестеров производится всего несколькими компаниями: Seagate, Western Digital, Samsung, а также ранее принадлежавшим IBM подразделением по производству дисков фирмы Hitachi. Fujitsu продолжает выпускать жёсткие диски для ноутбуков и SCSI-диски, но покинула массовый рынок в 2001 году (в 2009 году производство жёстких дисков было полностью передано ею компании Toshiba). Toshiba является основным производителем 2,5- и 1,8-дюймовых ЖД для ноутбуков. Достаточно яркий след в истории жёстких дисков оставила

компания Quantum. Одним из лидеров в производстве дисков являлась компания Maxtor. В 2001 году Maxtor выкупил подразделение жёстких дисков компании Quantum. В 2006 году состоялось слияние Seagate и Maxtor. В середине 1990-х годов существовала компания Conner, которую купила Seagate. В первой половине 1990-х существовала ещё фирма Micropolis, производившая очень дорогие диски premium-класса. Но при выпуске первых в отрасли винчестеров на 7200 об/мин ею были использованы некачественные подшипники главного вала, поставленные фирмой Nides, и Micropolis понесла фатальные убытки на возвратах, разорилась и была на корню куплена вышеупомянутой Seagate.

Устройство



Схема устройства накопителя на жестких магнитных дисках.

Жесткий диск состоит из гермозоны и блока электроники.

Гермозона

Гермозона включает в себя корпус из прочного сплава, собственно диски (пластины) с магнитным покрытием, блок головок с устройством позиционирования, электропривод шпинделя.

Блок головок — пакет рычагов из пружинистой стали (по паре на каждый диск). Одним концом они закреплены на оси рядом с краем диска. На других концах (над дисками) закреплены головки.

Диски (пластины), как правило, изготовлены из металлического сплава. Хотя были попытки делать их из пластика и даже стекла, но такие пластины оказались хрупкими и недолговечными. Обе плоскости пластин, подобно магнитофонной ленте, покрыты тончайшей пылью ферромагнетика — окислов железа, марганца и других металлов. Точный состав и технология нанесения держатся в секрете. Большинство бюджетных устройств содержит 1 или 2 пластины, но существуют модели с большим числом пластин.

Диски жестко закреплены на шпинделе. Во время работы шпиндель вращается со скоростью несколько тысяч оборотов в минуту (3600, 4200, 5400, 7200, 10 000, 15 000). При такой скорости вблизи поверхности пластины создается мощный воздушный поток, который приподнимает головки и заставляет их парить над поверхностью пластины. Форма головок рассчитывается так, чтобы при работе обеспечить оптимальное расстояние от пластины. Пока диски не разогнались до скорости, необходимой для «взлёта» головок, парковочное устройство удерживает головки в зоне парковки. Это предотвращает повреждение головок и рабочей поверхности пластин. Шпиндельный двигатель жесткого диска трехфазный, что обеспечивает стабильность вращения магнитных дисков, смонтированных на оси

(шпинделе) двигателя. Статор двигателя содержит три обмотки, включенные звездой с отводом посередине, а ротор — постоянный секционный магнит. Для обеспечения малого биения на высоких оборотах в двигателе используются гидродинамические подшипники.

Устройство позиционирования головок состоит из неподвижной пары сильных неодимовых постоянных магнитов или электромагнитов, а также катушки на подвижном блоке головок.

Вопреки расхожему мнению, внутри гермозоны нет вакуума. Одни производители делают её герметичной (отсюда и название) и заполняют очищенным и осушенным воздухом или нейтральными газами, в частности, азотом; а для выравнивания давления устанавливают тонкую металлическую или пластиковую мембрану. (В таком случае внутри корпуса жёсткого диска предусматривается маленький карман для пакетика силикагеля, который абсорбирует водяные пары, оставшиеся внутри корпуса после его герметизации). Другие производители выравнивают давление через небольшое отверстие с фильтром, способным задерживать очень мелкие (несколько микрометров) частицы. Однако в этом случае выравнивается и влажность, а также могут проникнуть вредные газы. Выравнивание давления необходимо, чтобы предотвратить деформацию корпуса гермозоны при перепадах атмосферного давления и температуры, а также при прогреве устройства во время работы.

Пылинки, оказавшиеся при сборке в гермозоне и попавшие на поверхность диска, при вращении сносятся на ещё один фильтр — пылеуловитель.

Блок электроники

В ранних жёстких дисках управляющая логика была вынесена на MFM или RLL контроллер компьютера, а плата электроники содержала только модули аналоговой обработки и управления шпиндельным двигателем, позиционером и коммутатором головок. Увеличение скоростей передачи данных вынудило разработчиков уменьшить до предела длину аналогового тракта, и в современных жёстких дисках блок электроники обычно содержит: управляющий блок, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), буферную память, интерфейсный блок и блок цифровой обработки сигнала.

Интерфейсный блок обеспечивает сопряжение электроники жёсткого диска с остальной системой.

Блок управления представляет собой систему управления, принимающую электрические сигналы позиционирования головок, и вырабатывающую управляющие воздействия приводом типа «звуковая катушка», коммутации информационных потоков с различных головок, управления работой всех остальных узлов (к примеру, управление скоростью вращения шпинделя), приёма и обработки сигналов с датчиков устройства (система датчиков может включать в себя одноосный акселерометр, используемый в качестве датчика удара, трёхосный акселерометр, используемый в качестве датчика свободного падения, датчик давления, датчик угловых ускорений, датчик температуры).

Блок ПЗУ хранит управляющие программы для блоков управления и цифровой обработки сигнала, а также служебную информацию винчестера.

Буферная память сглаживает разницу скоростей интерфейсной части и накопителя (используется быстросействующая статическая память). Увеличение

размера буферной памяти в некоторых случаях позволяет увеличить скорость работы накопителя.

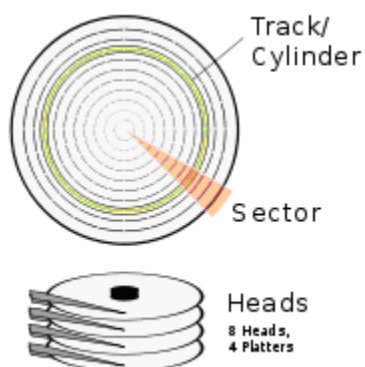
Блок цифровой обработки сигнала осуществляет очистку считанного аналогового сигнала и его декодирование (извлечение цифровой информации). Для цифровой обработки применяются различные методы, например, метод PRML (Partial Response MaximumLikelihood — максимальное правдоподобие при неполном отклике). Осуществляется сравнение принятого сигнала с образцами. При этом выбирается образец, наиболее похожий по форме и временным характеристикам с декодируемым сигналом.

Низкоуровневое форматирование

На заключительном этапе сборки устройства поверхности пластин формируются — на них формируются дорожки и секторы. Конкретный способ определяется производителем и/или стандартом, но, как минимум, на каждую дорожку наносится магнитная метка, обозначающая её начало.

Существуют утилиты, способные тестировать физические секторы диска, и ограниченно просматривать и править его служебные данные. Конкретные возможности подобных утилит сильно зависят от модели диска и технических сведений, известных автору по соответствующему семейству моделей.

Геометрия магнитного диска



С целью адресации пространства поверхности пластин диска делятся на *дорожки* — концентрические кольцевые области. Каждая дорожка делится на равные отрезки — *секторы*. Адресация CHS предполагает, что все дорожки в заданной зоне диска имеют одинаковое число секторов.

Цилиндр — совокупность дорожек, равноотстоящих от центра, на всех рабочих поверхностях пластин жёсткого диска. *Номер головки* задает используемую рабочую поверхность (то есть конкретную дорожку из цилиндра), а *номер сектора* — конкретный сектор на дорожке.

Чтобы использовать адресацию CHS, необходимо знать *геометрию* используемого диска: общее количество цилиндров, головок и секторов в нем. Первоначально эту информацию требовалось задавать вручную; в стандарте ATA-1 была введена функция автоопределения геометрии (команда Identify Drive).

Особенности геометрии жёстких дисков со встроенными контроллерами

Зонирование

На пластинах современных «винчестеров» дорожки сгруппированы в несколько зон (англ. *Zoned Recording*). Все дорожки одной зоны имеют одинаковое количество

секторов. Однако, на дорожках внешних зон секторов больше, чем на дорожках внутренних. Это позволяет, используя бóльшую длину внешних дорожек, добиться более равномерной плотности записи, увеличивая ёмкость пластины при той же технологии производства.

Резервные секторы

Для увеличения срока службы диска на каждой дорожке могут присутствовать дополнительные резервные секторы. Если в каком либо секторе возникает неисправимая ошибка, то этот сектор может быть подменён резервным (англ. *remapping*). Данные, хранившиеся в нём, при этом могут быть потеряны или восстановлены при помощи ЕСС, а ёмкость диска останется прежней. Существует две таблицы переназначения: одна заполняется на заводе, другая — в процессе эксплуатации. Границы зон, количество секторов на дорожку для каждой зоны и таблицы переназначения секторов хранятся в ЗУ блока электроники.

Логическая геометрия

По мере роста емкости выпускаемых жёстких дисков их физическая геометрия перестала вписываться в ограничения, накладываемые программными и аппаратными интерфейсами. Кроме того, дорожки с различным количеством секторов несовместимы со способом адресации CHS. В результате контроллеры дисков стали сообщать не реальную, а фиктивную, *логическую геометрию*, вписывающуюся в ограничения интерфейсов, но не соответствующую реальности. Так, максимальные номера секторов и головок для большинства моделей берутся 63 и 255 (максимально возможные значения в функциях прерывания BIOS INT 13h), а число цилиндров подбирается соответственно ёмкости диска. Сама же физическая геометрия диска не может быть получена в штатном режиме работы и другим частям системы неизвестна.

Технологии записи данных

Принцип работы жёстких дисков похож на работу магнитофонов. Рабочая поверхность диска движется относительно считывающей головки (например, в виде катушки индуктивности с зазором в магнитопроводе). При подаче переменного электрического тока (при записи) на катушку головки, возникающее переменное магнитное поле из зазора головки воздействует на ферромагнетик поверхности диска и изменяет направление вектора намагниченности доменов в зависимости от величины сигнала. При считывании перемещение доменов у зазора головки приводит к изменению магнитного потока в магнитопроводе головки, что приводит к возникновению переменного электрического сигнала в катушке из-за эффекта электромагнитной индукции.

В последнее время для считывания применяют магниторезистивный эффект и используют в дисках магниторезистивные головки. В них изменение магнитного поля приводит к изменению сопротивления, в зависимости от изменения напряженности магнитного поля. Подобные головки позволяют увеличить вероятность достоверности считывания информации (особенно при больших плотностях записи информации).

Метод параллельной записи

На данный момент это всё ещё самая распространенная технология записи информации на НЖМД. Биты информации записываются с помощью маленькой головки, которая, проходя над поверхностью вращающегося диска, намагничивает миллиарды горизонтальных дискретных областей — доменов. Каждая из этих

областей является логическим нулём или единицей, в зависимости от намагниченности.

Максимально достижимая при использовании данного метода плотность записи составляет около 23 Гбит/см². В настоящее время происходит постепенное вытеснение данного метода методом перпендикулярной записи.

Метод перпендикулярной записи

Метод перпендикулярной записи — это технология, при которой биты информации сохраняются в вертикальных доменах. Это позволяет использовать более сильные магнитные поля и снизить площадь материала, необходимую для записи 1 бита. Плотность записи у современных образцов — 60 Гбит/см².

Жёсткие диски с перпендикулярной записью доступны на рынке с 2005 года.

Метод тепловой магнитной записи

Метод тепловой магнитной записи (англ. *Heat-assisted magnetic recording, HAMR*) на данный момент самый перспективный из существующих, сейчас он активно разрабатывается. При использовании этого метода используется точечный подогрев диска, который позволяет головке намагничивать очень мелкие области его поверхности. После того, как диск охлаждается, намагниченность «закрепляется». На рынке ЖД данного типа пока не представлены (на 2009 год), есть лишь экспериментальные образцы, плотность записи которых 150 Гбит/см². Разработка HAMR-технологий ведется уже довольно давно, однако эксперты до сих пор расходятся в оценках максимальной плотности записи. Так, компания Hitachi называет предел в 2,3–3,1 Тбит/см², а представители Seagate Technology предполагают, что они смогут довести плотность записи HAMR-носители до 7,75 Тбит/см². Широкого распространения данной технологии следует ожидать в 2011—2012 годах.

История прогресса накопителей

· 1956 год — жёсткий диск IBM 350 в составе первого серийного компьютера IBM 305 RAMAC. Накопитель занимал ящик размером с большой холодильник и имел вес 971 кг, а общий объём памяти 50 вращавшихся в нём покрытых чистым железом тонких дисков диаметром 610 мм составлял около 5 миллионов 6-битных байт (3,5 Мб в пересчёте на 8-битные байты).

- 1980 год — первый 5,25-дюймовый Winchester, Shugart ST-506, 5 Мб.
- 1981 год — 5,25-дюймовый Shugart ST-412, 10 Мб.
- 1986 год — стандарты SCSI, ATA(IDE).
- 1991 год — максимальная ёмкость 100 Мб.
- 1995 год — максимальная ёмкость 2 Гб.
- 1997 год — максимальная ёмкость 10 Гб.
- 1998 год — стандарты UDMA/33 и ATAPI.
- 1999 год — IBM выпускает Microdrive ёмкостью 170 и 340 Мб.
- 2002 год — стандарт ATA/ATAPI-6 и накопители ёмкостью свыше 137

Гб.

- 2003 год — появление SATA.
- 2005 год — максимальная ёмкость 500 Гб.
- 2005 год — стандарт Serial ATA 3G (или SATA II).
- 2005 год — появление SAS (Serial Attached SCSI).
- 2006 год — применение перпендикулярного метода записи в

коммерческих накопителях.

- 2006 год — появление первых «гибридных» жёстких дисков, содержащих блок флеш-памяти.

- 2007 год — Hitachi представляет первый коммерческий накопитель ёмкостью 1 Тб.

Вопросы для самоконтроля

1. Диагностика системных плат.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №34

Подключаемые устройства. Тестирование. Выявление причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования

Цель: изучить способы шифрования данных различными перестановками.

Ход работы:

Процесс тестирования можно разделить на отдельные части, называемые элементарными проверками. Элементарная проверка состоит в подаче на объект тестового воздействия и в измерении (оценке) ответа объекта на это воздействие. Алгоритм тестирования определяется как совокупность и последовательность элементарных проверок вместе с определенными правилами анализа результатов последних с целью отыскания места в объекте, параметры которого не отвечают заданным значениям. Таким образом, диагностика — это тоже контроль, но контроль последовательный, направленный на отыскание неисправного места (элемента) в диагностируемом объекте.

Обычно тестирование начинается по сигналу ошибки, выработанному схемами контроля ПК. Диагностическое программное обеспечение чрезвычайно необходимо в том случае, если система начинает сбоить или если осуществляется модернизация системы, добавляя новые устройства. Диагностические программы можно разделить на три уровня: • Тестовые средства ПК (тест POST) • Системные средства (средства ОС) • Дополнительные программы, которые либо поставляются вместе с компьютером, либо приобретаются у его изготовителя. Дополнительные программы можно разделить на: о Информационные программы Которые тестируют компьютер или отдельные компоненты, и выдают подробную информацию о его состоянии, функциональности, и возможных программных и физических неполадках. о Тестовые программы. Которые работают по принципу максимальной загрузки различными операциями, эмулирующими работу пользователя за компьютером, и замеряют общую производительность системы или производительность отдельных компонентов на основе сравнения, с уже имеющейся базой данных. Выполняя тестирование отдельных элементов или системы в целом.

1. Порядок выполнения работы:

1.1. Получение информации о элементах ПК с помощью информационных программ. 1.1.1. Включить компьютер, и запустив программу SIW, и используя ветвь Hardware произвести определение основных параметров следующих элементов ПК: Рабочую частоту ЦП, размер кэш-памяти всех уровней Версию BIOS и его размер Параметры MB – тип чипсета, тип сокета ЦП, количество слотов шин расширения и памяти Объем, тип используемой памяти, ее производитель рабочая частота памяти максимальная емкость устанавливаемой памяти. Объем ВЗУ, файловая система, тип интерфейса, полный объем и свободный объем. Записать полученные данные

1.1.2. Запустить программу BIOS Agent 3.62 произвести определение основных параметров BIOS ПК. Дату создания BIOS Тип BIOS Идентификационный номер BIOS Тип CPU и его рабочие частоты Размер BIOS ROM Установленный и максимально поддерживаемый размер памяти Номера слотов задействованные для установки памяти 10 1.2. Тестирование ПК тестовыми программами.

1.2.1. Загрузить ПК в режиме Windows

1.2.2. Запустить программу AtomicCpuTest и выполнить тест ПК в режиме «ВСЕ», «Точное». Записать тестовые значения.

1.2.3. Загрузить программу RightMarkMemoryStabilityTest (rmms.exe) и ознакомиться с основными элементами окна программы.

1.2.4. Запустить программу с следующими настройками: Memory(MB) – «максимально возможное, установленное в ПК»; StrideSize – 4 bytes; TestPatterns – Normal; TestRepeats – 1; SelectedTest – 32-bit;

1.2.5. Выполнить тест памяти ПК и сделать вывод о состоянии элементов памяти.

Микропроцессорная система без внешних устройств (клавиатуры, дисплея, накопителей информации на магнитных носителях, принтера) оказывается бесполезной. Поэтому при разработке вычислительной системы большое внимание уделяется организации взаимодействия системы с внешними устройствами. Основное требование при этом - надежная, без потерь передача информации. Для обеспечения этого требования разработаны и стандартизованы различные интерфейсы, предназначенные для обмена информацией между вычислительной системой и внешними устройствами.

Интерфейсом называется набор сигналов, которыми обмениваются ЭВМ и внешнее устройство при приеме и передаче информации, а также аппаратура, обеспечивающая этот обмен. Последовательность передачи сигналов во времени называется протоколом обмена.

Интерфейсы принято делить на магистральные и радиальные. Магистральным называется такой интерфейс, к которому подключаются одновременно несколько устройств. Такой интерфейс обычно используется для связи блоков самой вычислительной системы. Для связи ЭВМ и внешнего устройства используется обычно радиальный интерфейс (для каждого внешнего устройства используется свой канал связи). По протоколу обмена интерфейсы делят на параллельные и последовательные. Все интерфейсы общего применения ориентированы на байтовый (восьмибитовый) обмен информацией. В параллельном интерфейсе байт данных передается по восьми линиям одновременно, а в последовательном по одной линии бит за битом последовательно. В настоящей работе рассматриваются радиальные последовательные интерфейсы общего применения. Наиболее употребительные из них RS-232C (международный стандарт), стык С2 (его отечественный аналог) и ИРПС.

1.1. Интерфейс RS-232C

Интерфейс RS-232C – один из наиболее часто используемых стандартных последовательных интерфейсов. Основы функционирования этого интерфейса подробно изложены в учебнике, поэтому мы сосредоточим внимание на его физической реализации.

Стандартный последовательный порт интерфейса RS-232C представляет собой 25 контактный разъем. Терминальное оборудование обычно оснащено разъемом со штырьками, а связное – разъемом с отверстиями (но могут быть и исключения).

На практике вспомогательный канал RS-232C применяется редко, и в асинхронном режиме из 25 линий используется обычно только первые 8. Назначение линий в этом случае приведено в таблице 2.

1.2. Интерфейс ИРПС.

Стандарт ИРПС (интерфейс радиальный, последовательный) описывает вариант последовательного интерфейса, обеспечивающего асинхронную передачу

постоянного тока (токовая петля) по четырехпроводной линии. В некоторых случаях допустима цепь, указывающая на готовность внешнего устройства. Линии сигналов интерфейса ИРПС приведены в таблице 4. Каждая линия представляет собой двухпроводную петлю. Наличие или отсутствие тока в петле является логической единицей или нулем. Стандартизованное значение лог.1 - 15...25 мА, лог.0 - 0...3 мА («20 мА токовая петля»). Цепи взаимосвязи выполняются витыми парами проводов. Типы применяемого разъема и кабеля стандартом не регламентируются.

1.3. Последовательный интерфейс IBM совместимых компьютеров.

В IBM совместимых компьютерах для последовательной передачи данных применяется стандарт RS-232C, однако используются 9 и 25 контактные разъёмы с нестандартным расположением линий интерфейса. В таблице 5 приведена разводка 9 контактного разъема.

Таблица 2

Контакт	Сигнал	Выполняемая функция
1	FG	Подключение защитной земли или экрана
2	TxD	Последовательные данные от АПД к ООД
3	RxD	Последовательные данные от ООД к АПД
4	RTS	Активным уровнем АПД показывает желание переслать данные к ООД
5	CTS	Активным уровнем ООД указывает на готовность принимать данные
6	DSR	Активным уровнем ООД сообщает, что есть связь
7	SG	Сигнальная земля
8	DCD	Активным уровнем АПД указывает, что ООД может подключиться к каналу связи

Таблица 3

Контакт	Номер цепи	Наименование сигнала	Группа
1	101	Экран	Заземление
7	102	Сигнальная земля	
2	103	Передаваемые данные	Данные
3	104	Принимаемые данные	
4	105	Запрос передачи	Управление
5	106	Готов к передаче	
6	107	Передатчик готов	
20	108.2	Приемник готов	
8	109	Детектор принимаемого линейного сигнала	
22	125	Индикатор вызова	

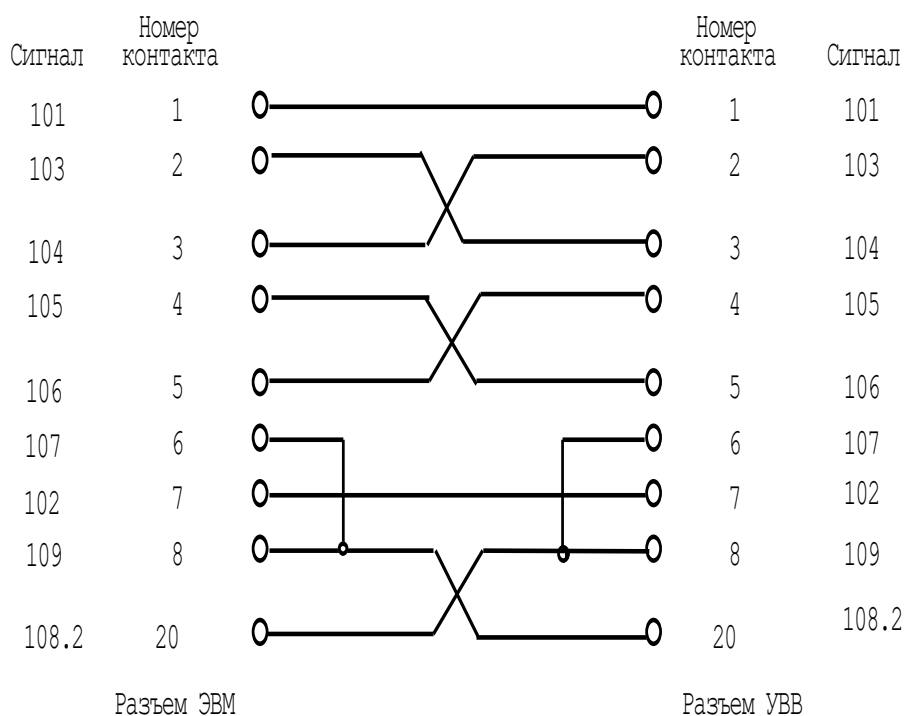


Рис. 1. Соединение линий последовательного интерфейса

Таблица 4

Номер	Наименование	Обозначение
1	Передаваемые данные (прямой и обратный провод)	ПД+/ПД-
2	Принимаемые данные	ПрД+/ПрД-
3	Готовность приемника (необязательная цепь)	ГП+/ГП-

Таблица 5

Номер контакта	Наименование сигнала	Назначение сигнала
-------------------	-------------------------	--------------------

1	DCD	Обнаружение несущей данных
2	RxD	Принимаемые данные
3	TxD	Передаваемые данные
4	DTR	Готовность терминала
5	-	Общий
6	DSR	Готовность модема
7	RTS	Запрос передачи
8	CTS	Сброс передачи
9	RI	Индикатор звонка

1.4. Контроллер последовательного интерфейса.

Интерфейсы последовательных каналов ввода/вывода в микропроцессорных системах реализуются с использованием БИС КР580ВВ51. Микросхема представляет собой универсальный синхронно-асинхронный приемопередатчик последовательной связи, выполняющий функции приема и преобразования параллельных форматов слов в последовательные для их передачи по каналам связи, и последовательных форматов, принимаемых из каналов связи, в параллельный формат для ввода в процессор. Микросхема может быть запрограммирована для работы в пяти режимах: асинхронная передача, асинхронный прием, синхронная передача, синхронный прием с внутренней синхронизацией, синхронный прием с внешней синхронизацией.

На рис.2 приведена структурная схема БИС, а в таблице 6 – назначение выводов.

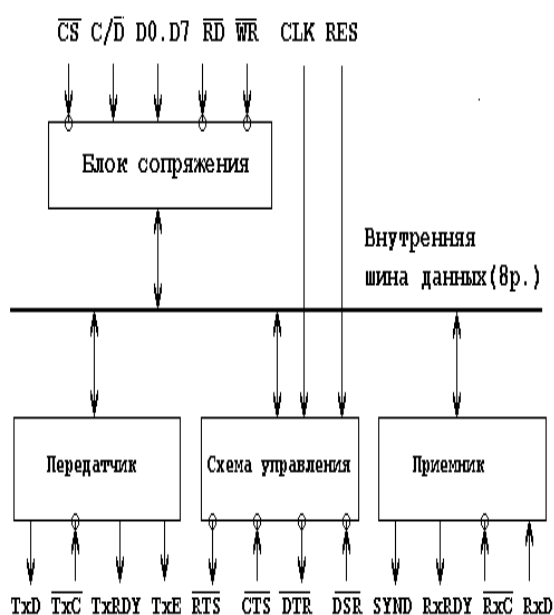


Рис. 2. Функциональная схема контроллера 580ВВ51

Передатчик принимает данные с шины данных, преобразует их в последовательный код, добавляет служебные разряды и выдает их на выход передатчика TxD под управлением сигналов синхронизации со входа Tx̄C. Приемник принимает данные со входа RxD, преобразует их в параллельный код, исключает служебные символы и посылает на шину данных. Прием синхронизируется сигналами на входе Rx̄C. В режиме асинхронной передачи/приема скорость передачи или приема кратна частоте сигналов на входе Tx̄C/Rx̄C. Коэффициент кратности устанавливается программно и равен 1; 16 или 64. Сигналы TxRDY и RxRDY

используются для связи с процессором. Сигнал TxRDY указывает, что передатчик готов принять новое слово данных от процессора. В единичное состояние сигнал устанавливается после программного запуска передачи и после завершения передачи очередного слова данных, а сбрасывается в нулевое состояние после записи байта данных в регистр данных передатчика. Сигнал RxRDY показывает, что данные в приемнике готовы для ввода в процессор. Он устанавливается в единичное состояние после приема слова данных и сбрасывается после считывания данных процессором. Оба сигнала могут быть использованы как сигналы требования прерываний, в случае организации ввода/вывода методом опроса, сигналы не используются.

Схема управления содержит регистры управляющих слов, регистр состояния, схему управления модемом. Синхронизируется БИС сигналами, подаваемыми на вход CLK (обычно используют вторую фазу сигналов синхронизации микропроцессора). Сигнал SR длительностью не менее 6 периодов синхронизации используется для установки БИС в исходное состояние. Выход сигнала запроса приемнику терминала RTS устанавливается в 0 программно и используется как требование внешнего устройства к передачи данных. Сигнал на входе готовности приемника терминала CTS указывает (при CTS=0), что передача данных внешним устройством разрешена. Выход сигнала запроса готовности передатчику терминала DTR можно использовать для синхронизации работы передатчика и управления скоростью выборки. Он устанавливается в 0 программно. Вход сигнала готовности передатчика терминала DSR указывает на готовность внешнего устройства к передаче, фиксируется в слове состояния и может быть проанализирован программой.

С процессором БИС сопрягается посредством шины данных DO...D7 и управляющих сигналов CS, C/D, RD и WR. На вход выбора кристалла CS подается сигнал логического 0 с селектора адреса, определяющего адрес, по которому обращаются к БИС при программировании. Вход C/D (управление/данные) обычно управляется линией АО шины адреса. Входы, управляющие чтением и записью информации RD и WR, соединяются с линиями IORC и IOWR процессора (линии, управляющие чтением/записью во внешние устройства). Возможные варианты сочетания управляющих сигналов и направления передачи информации в системе приведены в таблице 7.

Микросхема содержит 7 программно-доступных регистров: 8-разрядные регистры данных (РД), состояния (РС), режима (РР), команд (РК), первого синхросимвола (РСС1), второго синхросимвола (РСС2) и регистр передатчика. В асинхронном режиме работы регистры РСС1 и РСС2 не используются.

Перед использованием контроллер должен быть запрограммирован. Программирование осуществляется записью нужной информации в регистры БИС. Порядок записи управляющих слов и данных определяется рядом правил. После сигнала сброса по линии SR производится запись управляющего слова режима в РР. Формат управляющего слова режима приведен в таблице 8. Следующие управляющие слова в зависимости от содержимого РР интерпретируются либо как первый синхросимвол и записывается в РСС1 (для синхронного режима), либо как команда (в асинхронном режиме). В синхронном режиме третье управляющее слово воспринимается как второй синхросимвол и записывается в РСС2, а четвертое словотакже воспринимается как команда.

Таблица 7

Тип операции	Операция	Сигналы управления			
		C/D	RD	WR	CS
Чтение (Ввод)	ШД←РД	0	0	1	0
	ШД←РС	1	0	1	0
Запись (Вывод)	ЩД→РПД	0	1	0	0
	ШД→РУ	1	1	0	0
Отключение от ШД Запрещено		-	-	-	1
		-	0	0	0

Таблица 8

Разряды рег. режима		Функции выполняемые микросхемой в каждом режиме	
D1	D0	Режим, отношение частот синхронизации :	
0	0	Синхронный режим работы	
0	1	Асинхронный режим работы, отношение частот 1:1	
1	0	Асинхронный режим работы, отношение частот 1:16	
1	1	Асинхронный режим работы, отношение частот 1:64	
D3	D2	Число информационных бит в пакете (без стоп-битов, бита паритета и старт-бита):	
0	0	5 разрядный символ	
0	1	6 разрядный символ	
1	0	7 разрядный символ	
1	1	8 разрядный символ	
D5	D4	Контроль паритета:	
x	0	Нет контроля	
0	1	Нечетный паритет	
1	1	Четный паритет	
D7	D6	Длина стоп-бита (асинхронный режим):	Вид синхронизации (синхронный режим)
0	0	Запрещено	Внутренняя, 2
0	1	1 стоп - бит	синхросимв.
1	0	1,5 стоп - бита	Внешняя, 2
1	1	2 стоп - бита	синхросимвола
			Внутренняя, 1
			синхросимв.
			Внешняя, 1 синхросимвол

Формат регистра команд приведен в табл.9. На этом начальное программирование заканчивается. В дальнейшем на микросхему могут поступать данные и команды в произвольном порядке (команды от данных микросхема отличает по сопровождающему их сигналу C/D, лог.1 – команды, лог.0 – данные).

Если необходимо сменить режим, нужно подать команду программного сброса или сигнал SR после чего повторить процедуру начального программирования.

Программный контроль за состоянием приемопередатчика возможен посредством слова состояния, формат которого приведен в таблице 10.

В настоящей работе БИС используется в режиме асинхронного обмена.

Таблица 9

Разряд	Обозначение	Функции
D0	РПД	Разрешение передачи при ЗПД=1
D1	ЗПД	Запрос передачи, DTR=0 при ЗПД=1
D2	РПМ	Разрешение приема при РПМ=1
D3	РП	Разрыв (конец) передачи при РП=1
D4	СФО	(TxD=0)
D5	ЗПМ	Сброс флагов ошибок при СФО=1
D6	СБ	Запрос приема, RTS=0 при ЗПМ=1
D7	РС	Программный сброс при СБ=1 Разрешение поиска синхросимволов при РС=1

Таблица 10

Разряд	Обозначение	Функции
D0	TxRDY	Готовность передатчика при TxRDY=1
D1	RxRDY	Готовность приемника при RxRDY=1
D2	TxE	Регистр передатчика пуст при TxE=1
D3	OK	Ошибка контроля четности при ОК=1
D4	ОН	Ошибка переполнения приемника (процессор не считал данные до получения новых)
D5	ОФ	Ошибка формата при ОФ=1 (не найдено битов останова в конце посылки)
D6	SYND	Синхронизация : 1 - есть, 0 - нет
D7	DSR	Готовность передатчика терминала при DSR=1

Клавиатура не слушается. То есть, нажимаются одни клавиши, а на экране монитора мы видим совершенно непредсказуемые результаты наших нажатий. Причину можно искать долго, перезагружаться, думать, что клавиатура или кабель вышли строя, а причина часто бывает рядом, прямо перед глазами. Вполне возможно, что какая-нибудь клавиша «запала». Наиболее популярными в данном отношении являются клавиши Enter, Shift, Ctrl, Alt. И, соответственно, нажатия на другие клавиши (например, буквенные) приводят к совершенно непонятным результатам, неожиданно всплывающими меню и т.д. Западание клавиш может быть обусловлено технологическим дефектом клавиатуры, в этом случае точнее говорить, что клавиша «заедает», а также замусоренной и залитой клавиатурой. В последнем случае можно использовать истинно русский метод: приподнять клавиатуру и потрясти, мусор под проблемной клавишей переместится в сторону и клавиша перестанет западать. Во многих источниках информации дается совет, как вскрыть и почистить клавиатуру.

Поверьте, намного проще купить новую клавиатуру, чем заниматься кропотливым и грязным занятием на протяжении приличного отрезка времени.

Если на клавиатуре не работают некоторые стандартные клавиши или целый кластер клавиш, происходят внезапные отказы, то, увы, либо клавиатура имеет дефект (приобретенный или, что чаще – врожденный), либо имеют место проблемы с кабелем. На всякий случай, необходимо посмотреть плотность соединения кабеля в PS/2 или USB гнезде, но чаще всего такую клавиатуру приходится менять. Если на мультимедийной клавиатуре не работают некоторые дополнительные мультимедийные клавиши, то здесь вопрос решаем, необходимо раздобыть и установить (или обновить) драйвер клавиатуры.

Иногда полностью «мертвая» клавиатура на самом деле исправна, дело в том, что порты PS/2 и (или) USB можно отключить на уровне BIOS, и какой-нибудь мелкий хулиган или ребенок это сделал. Как устраняется такая неисправность? Сначала приобретается новая клавиатура, которая, к ужасу, тоже не работает. Что остается? Повреждения порта или материнской платы. Подавляющее большинство сдаст компьютер в сервис, где возьмут очень приличные деньги за «новую» материнскую плату и ремонт. Если клавиатура совсем не работает, никогда не помешает зайти в BIOS, и убедиться, что порты PS/2 и USB подключены (это особенно актуально, если к компьютеру имеют доступ посторонние). Для ленивых есть вариант сбросить и сохранить в BIOS настройки по умолчанию. По этой же причине может не загораться лампочка Num Lock при загрузке компьютера, функция Num Lock также включается и отключается на уровне BIOS.

У USB-клавиатуры существует своя типичная неполадка – под Windows она работает, нормально, но в среде MS-DOS и настройках BIOS всё глухо. Вероятно, что так называемый режим USB Legacy отключен на уровне BIOS или вообще не поддерживается. Варианты здесь следующие: включить режим USB Legacy на уровне BIOS или использовать переходник USB-PS/2 для подключения USB-клавиатуры к порту PS/2. Не возбраняется использовать и обычную PS/2-клавиатуру, а чем она вам не нравится? И лишний USB-порт будет свободен, и «писиполовинный» порт не будет собирать пыль.

Обладатели беспроводной клавиатуры на инфракрасных датчиках должны помнить, что датчики должны находиться в радиусе действия друг друга. Немудрено, если такая клавиатура временно откажет при радикальном изменении её положения.

Неисправности мыши

Указатель мыши не работает при загрузке Windows. Конечно, это банально, но всегда с надеждой проверяем плотность присоединения кабелей. Как вариант реальной неисправности – мышь «взбесилась», то есть, при ее перемещении указатель скачет и прыгает по всему экрану. Вспомните, а не меняли ли вы мышь при включенном системном блоке? (напоминаю, что питание подается на материнскую плату, даже когда компьютер выключен, и от греха подальше нужно выдернуть вилку из электрической сети). «Писиполовинные» мыши и клавиатуры очень часто умирают от такого надругательства, причем вылететь они могут не сразу, а через некоторое время. Следует отметить, что **мышь – это потенциально ненадежное устройство**, которое может неожиданно выйти из строя в любой момент. Держите дома две мыши или даже пучок мышей, будет чем заменить в любой момент.

Мышь плохо слушается, когда мы перемещаем мышь, то ее указатель не доходит до нужной нам точки экрана. В состоянии покоя указатель мыши сам собой

подёргивается. Переворачиваем мышь и чистим светодиодное отверстие и при необходимости сам светодиод, может быть какой-нибудь прилипший волосок как раз и является причиной «непослушания». Второе, смотрим на поверхность, по которой мы перемещаем мышь. Желательно, чтобы она была **однотонной**. Пёстрая разноцветная поверхность, коврик для мыши – реальная причина её плохой работы.

Как и в случае с клавиатурой, порт PS/2 может быть отключен в BIOS, что создает впечатление того, что мышь (разъем или системная плата) наглухо умерла. Кажется фантастикой, но случаи такого мелкого вредительства известны.

Если у мыши не работают дополнительные боковые клавиши, колесо прокрутки, то необходимо раздобыть родной драйвер мыши, в частности, его можно скачать с сайта-производителя мыши.

Для беспроводных мышей с инфракрасными датчиками справедливы те же рекомендации, что и для беспроводной клавиатуры. Если ни жить, ни быть хочется приобрести и использовать беспроводную мышь, что целесообразно купить мышь, поддерживающую технологию Bluetooth – радиус действия значительно больше.

Неисправности аудиосистемы, колонок, наушников

Начнем с профилактики неисправностей. Для того чтобы ваша аудиосистема жила долго и счастлива, достаточно придерживаться очень простого правила: **Если аудиосистема работает нормально, то, ради бога, ничего не задевайте и не трогайте!** Дело в том, что пресловутые 3,5-миллиметровые гнезда и штекеры для аудио на удивление дохлые. Достаточно считанные разы «пересунуть» колонки и наушники, как вы останетесь с одной колонкой и с одним наушником. Или один раз «удачно» задеть соединение во время уборки комнаты. Многие мучили, мучают, и будут мучить аудиошнур, произнося шаманские заклинания, для того чтобы оживить вторую колонку, а когда это удастся сделать, молятся и боятся даже пукнуть – лишь бы вторая колонка продолжала работать =). У большинства моделей наушников такая же проблема: довольно быстро юзер остается с одним наушником. Мне порой кажется, что производители наушников и колонок специально не делают аудиоштекеры надежными, для того, чтобы увеличить объем продаж. В принципе, штекер или гнездо можно разобрать и подпаять оторвавшийся проводок, но, должен сказать, что это – **ой как неудобно**, кто разбирал-собирал, прекрасно понимает, почему.

На практике часто возникает необходимость использовать как колонки, так и наушники. Ни в коем случае нельзя их постоянно перетягивать в гнезде компьютера! Я предлагаю следующий вариант решения вопроса. Покупаем разветвитель: один вход (от компьютера) и два выхода (на наушники и колонки). Данный разветвитель **очень плотно** закрепляем скотчем где-нибудь на компьютерном столе. Одна проблема решена, участок цепи аудиокарта-разветвитель надежно зафиксирован и максимально огражден от механических обрывов. К разветвителю подключаем, например, колонки. Настала необходимость переключиться на наушники: аккуратно отсоединяем штекер колонки из разветвителя, и подключаем штекер наушников. Провод наушника также целесообразно закрепить скотчем на расстоянии 20-40 см от разветвителя, таким образом, участок цепи разветвитель-скотч также будет обездвижен и защищен от механических повреждений. Это особенно актуально, поскольку теперь мы можем безбоязненно передвигаться и даже ходить по комнате (если использовать удлинитель) – все наши телодвижения примет на себя не разветвитель, а скотч. Конечно, в идеале хотелось бы использовать разветвитель с

переключателем, но лично я в продаже таковых девайсов не видел. Для радиолюбителя не составит труда спаять такой разветвитель, электрическая схема примитивна.

Что делать при полном отсутствии звука в колонках или наушниках? Прежде всего, необходимо проверить плотность присоединения звукового кабеля, а также сетевого кабеля активных колонок. В том случае, если устройства воспроизведения звука подключены впервые, вполне возможно, штекер вставлен в несоответствующее гнездо на аудиокарте. Также необходимо проверить регулятор громкости на колонках (наушниках). Кстати, механические регуляторы звука желательно настроить *один раз и навсегда*, а сам звук в течение всей эксплуатации компьютера регулировать программными средствами. Для активных колонок уровень звука механически должен быть выставлен совсем немного: 10-30% от максимума, максимально высокий уровень громкости вовсе не оглушит соседей, а выведет из строя колонки.

Далее необходимо заглянуть в звуковые настройки, а также протестировать звук на *Панели управления*. Следующий этап – замена колонок (наушников) заведомо исправными колонками или наушниками. Если на принятые меры устройства вывода звука так и отвечают тишиной, то это еще не значит, что вышла из строя аудиокарта. Аудиокарта, особенно, если она встроена на материнскую плату, вещь достаточно надежная. Скорее всего, потеряны или повреждены системные файлы Windows, отвечающие за звук. Таким образом, еще одним ресурсом восстановления звука является использование R-консоли восстановления Windows, на практике такая ситуация реально встречалась.

Неисправности сетевого оборудования

Пропала локальная сеть и (или) Интернет. Конечно, причины могут быть тривиальны, такие как: неплотное соединение шнуров, повреждения кабеля, действие вирусов, отсутствие средств на счете (в лимитированных тарифах). Но нередко проблема обусловлена тем, что ADSL-модем просто завис. При возникновении сетевых проблем всегда стоит перезагрузить модем (выключить-включить). Таким же глюком грешат сетевые концентраторы (хабы), и, если вдруг пропала локальная сеть, сетевой концентратор нужно тоже попробовать выключить и включить.

В настоящее время выход в Интернет чаще всего реализован с помощью сетевой карты, и одной из проблем является некорректная установка платы в системный блок, что может проявляться, в частности, синим экраном смерти. Это неисправность карты или, что более вероятно, конфликт аппаратных ресурсов. В случае возникновения неполадок при установке сетевой карты можно попробовать переустановить ее в другой PCI-слот. На уровне BIOS целесообразно отключить порты LPT, COM, в настоящее время они практически не используются, а аппаратные прерывания, коих немного – резервируют. На уровне самой Винды через *Панель управления* можно отключить малоиспользуемые или неиспользуемые устройства и порты, например, предназначенные для игр. Если сетевая карта встроена на материнскую плату, то не исключено, что она отключена на уровне BIOS.

USB поддерживает как однонаправленные, так и двунаправленные режимы связи. Передача данных производится между ПО хоста и конечной точкой устройства. Устройство может иметь несколько конечных точек, связь с каждой из них (канал) устанавливается независимо. Каждая транзакция (элементарный акт передачи информации) инициируется хост-контроллером и выполняется в три этапа:

Хост-контроллер передает пакет-маркер, в котором задается адресат и тип транзакции.

Устройство, которое в этой транзакции будет источником данных, передает пакет с данными. Если это периферийное устройство, а данных у него нет, то оно пошлет пакет-отказ.

Устройство, принимающее данные в этой транзакции, посылает пакет-подтверждение. Хост-контроллер организует транзакции в кадры (frames), следующие регулярно с периодом 1 мс. Начало каждого кадра отмечается специальным пакетом-маркером SOF (Start Of Frame), который обеспечивает синхронизацию всех устройств шины. В высокоскоростном режиме кадр состоит из 8 микрокадров (microframe) длительностью по 125 мкс. В каждом (микро) кадре может быть выполнено несколько транзакций, их допустимое число зависит от длины поля данных. Все подробности организации транзакций от клиентского ПО изолируются контроллером USB и его системным программным обеспечением.

Архитектура USB допускает четыре базовых типа передачи данных:

Управляющие посылки (Control Transfers), используемые для конфигурирования во время подключения и в процессе работы для управления устройствами. Протокол обеспечивает гарантированную доставку данных. Длина поля данных управляющей посылки не превышает 64 байт на полной скорости и 8 байт на низкой.

Сплошные передачи (Bulk Data Transfers) сравнительно больших пакетов без жестких требований ко времени доставки. Передачи занимают всю свободную полосу пропускания шины. Пакеты имеют поле данных размером 8, 16, 32 или 64 байт. Приоритет этих передач самый низкий, они могут приостанавливаться при большой загрузке шины. Допускаются только на полной скорости передачи.

Прерывания (Interrupt) - короткие (до 64 байт на полной скорости, до 8 байт на низкой) передачи типа вводимых символов или координат. Прерывания имеют спонтанный характер и должны обслуживаться не медленнее, чем того требует устройство. Предел времени обслуживания устанавливается в диапазоне 1-255 мс для полной скорости и 10-255 мс - для низкой.

Изохронные передачи (Isochronous Transfers) - непрерывные передачи в реальном времени, занимающие предварительно согласованную часть пропускной способности шины и имеющие заданную задержку доставки. В случае обнаружения ошибки изохронные данные передаются без повтора - недействительные пакеты игнорируются.

Пример - цифровая передача голоса. Пропускная способность определяется требованиями к качеству передачи, а задержка доставки может быть критичной, например, при реализации телеконференций.

Полоса пропускания шины делится между всеми установленными каналами. Выделенная полоса закрепляется за каналом, и если установление нового канала требует такой полосы, которая не вписывается в уже существующее распределение, запрос на выделение канала отвергается.

Архитектура USB предусматривает внутреннюю буферизацию всех устройств, причем чем большей полосы пропускания требует устройство, тем больше должен быть его буфер. USB должна обеспечивать обмен с такой скоростью, чтобы задержка данных в устройстве, вызванная буферизацией, не превышала нескольких миллисекунд.

Изохронные передачи классифицируются по способу синхронизации конечных точек - источников или получателей данных - с системой: различают асинхронный, синхронный и адаптивный классы устройств, каждому из которых соответствует свой тип канала USB.

Вопросы для самоконтроля

1. Аппаратные неисправности.
2. Причины аппаратных неисправностей.
3. Тест компьютера.
4. Проверка конфигурации.
5. Программная проверка.
6. Аппаратная проверка.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Белугина, С. В. Архитектура компьютерных систем. Курс лекций: учебное пособие / С. В. Белугина. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4489-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133919>
2. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Аппаратное обеспечение: учебник для спо / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-5448-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149340>
3. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики: учебное пособие для спо / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-5885-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146635>

Дополнительная литература:

1. Акимова, Е. В. Вычислительная техника: учебное пособие для спо / Е. В. Акимова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-8114-7756-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165845>
2. Журавлев, А. Е. Организация и архитектура ЭВМ. Вычислительные системы: учебное пособие для спо / А. Е. Журавлев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-5450-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149338>
3. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692>