

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК.03.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АППАРАТНОЙ ЧАСТИ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

**для обучающихся специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
Лабораторное занятие №1	4
Лабораторное занятие №2	5
Лабораторное занятие №3	7
Лабораторное занятие №4	9
Лабораторное занятие №5	11
Лабораторное занятие №6	15
Лабораторное занятие №7	18
Лабораторное занятие №8	19
Лабораторное занятие №9	23
Практическое занятие №10	25
Лабораторное занятие №11	27
Лабораторное занятие №12	29
Лабораторное занятие №13	30
Лабораторное занятие №14	31
Лабораторное занятие №15	33
Лабораторное занятие №16	34
Лабораторное занятие №19	37
Лабораторное занятие №18	39
Лабораторное занятие №19	42
Лабораторное занятие №20	44
Лабораторное занятие №21	45
Лабораторное занятие №22	48
Лабораторное занятие №23	50
Лабораторное занятие №24	51
Лабораторное занятие №25	52
Лабораторное занятие №26	56
Лабораторное занятие №27	57
Лабораторное занятие №28	58
Лабораторное занятие №29	61
Практическое занятие №1	67
Практическое занятие №2	69
Практическое занятие №3	71
Практическое занятие №4	78
Практическое занятие №5	80
Практическое занятие №6	81
Практическое занятие №7	84

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности)

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой профессионального модуля «Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- осуществлять замену или ремонт неисправных компонентов цифровых устройств
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов

ПК 3.2. Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Состав персональных компьютеров

Лабораторное занятие №1

Корпус системного блока

Цель: ознакомиться с устройством корпуса ПК, местах крепления компонентов в составе системного блока.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- системный блок ПК;
- набор инструментов для разборки и сборки;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. Расшифруйте спецификацию производителя корпуса (по вариантам);
2. Разберите стендовый корпус и изучите его конструкцию;
3. Определите возможности дополнительного охлаждения стендового корпуса и соберите его в первоначальный вид;
4. С использованием сети Интернет определите условия эксплуатации системного блока.

Порядок выполнения работы:

1. Расшифруйте спецификацию производителя корпуса системного блока (по вариантам):
 - а) корпус Thernaltake Level 20 XT (CA-ILI-OOFIWN-OO) черный Cube, Desktop, Micro-ATX, Mini-ITX, E-ATX, Standard-ATX, без БП, боковое окно, 2x USB 2.0, 2x USB 3.0, 1x USB 3.0 Type-C;
 - б) корпус Cougar Panzer Evo RGB Black E-ATX, ATX, naATX, Mini-ITX, SSI CEB, Full-Tower, без БП, с окном, подсветка. USB 2.0, 2xUSB 3.0, USB Type-C, Audio;
 - в) корпус Thermaltake Core V21 (CA-1D5-00S1WN-00) черный Micro-Tower, Micro-ATX, Mini-ITX, без БП, боковое окно, 2x USB 3.0, док-станция;
 - г) корпус InWin EAR035U3 (6120738) черный, БП 500 Вт, Midi-Tower, Micro-ATX, Standard-ATX, 2xUSB 3.0.

Зафиксируйте все в отчете по работе.

2. Разберите стендовый корпус, используя соответствующий набор инструментов (если необходимо, можно выполнить видеосъемку поэтапного разбора корпуса). Схематично зарисуйте в корпус (точнее, шасси, на которых устанавливаются комплектующие). На схеме изобразить и подписать, указав:
 - а) расположение и количество внешних отсеков 5.25", внутренних отсеков 2.5, 3.5", и что в эти отсеки устанавливаются;
 - б) место корзины для накопителей (продольное или поперечное);
 - в) расположение отсека для блока питания (верхнее или нижнее);
 - г) место установки системной платы;
 - д) слоты для установки плат расширения и их количество (задняя панель корпуса);
 - е) зарисовать интерфейс на лицевой панели: расположение кнопок включения, док-станции.
3. Используя ресурсы Интернета, изобразить на схеме из задания 2 дополнительные крепления для вентиляторов. Собрать стендовый корпус в первоначальный вид, используя инструментальный;

4. Используя ресурсы Интернета, выясните условия эксплуатации системного блока, а именно: срок службы, подключение к электропитанию (например, требования к заземлению), климатические условия при транспортировке, установке (относительно солнечных лучей, расстояние от отопительных приборов, обеспечение вентиляцией и т. п.) и запишите все в отчет.

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Перечислите компоненты, входящие в состав системного блока;
2. Что находится на лицевой панели системного блока?
3. Перечислите типы корпусов системного блока ПК;
4. Перечислите критерии выбора корпуса ПК.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №2
Материнская (системная) плата

Цель: ознакомиться с основными элементами материнской платы и их характеристиками.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- материнские платы различных фирм-производителей;
- персональные компьютеры;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. В отчет запишите название и цель работы, зарисуйте схематично материнскую плату (по вариантам);
2. Подробно опишите интерфейсы расширения, разъемы для подключения накопителей, и другие элементы;

Порядок выполнения работы:

1. Схематично зарисуйте в отчет основные компоненты выданной вам материнской платы (рис. 1).
2. Опишите назначение и спецификацию основных компонентов материнской платы.
3. Опишите порты задней панели: наименование порта и подключаемого устройства. Охарактеризуйте порты по назначению и скорости.
4. Получить данные при помощи команды DxDiag и заполнить таблицу 1.
5. Сделайте вывод по работе

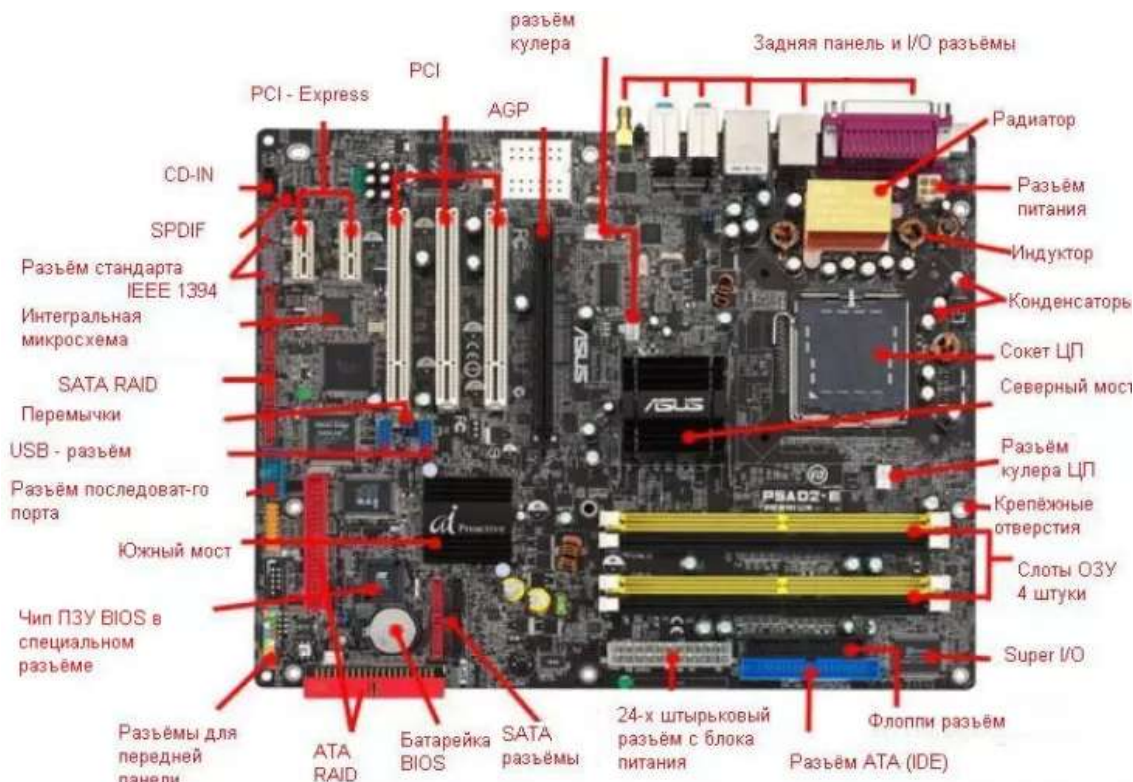


Рисунок 1 - Основные компоненты материнской платы

Таблица 1 - Данные от команды DxDiag

Система	
текущие время и дата	
имя компьютера	
операционная система	
язык	
изготовитель компьютера	
модель компьютера	
BIOS/UEFI	
процессор	
память	
файл подкачки	
версия DirectX	
экран-устройство	
название видеокарты или чипсета (имя)	
изготовитель	
тип микросхемы	
тип ЦАП	
всего памяти	
видеопамять	
режим экрана	
монитор	

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные компоненты, находящиеся на материнской плате;
2. Что находится на задней панели материнской плате?
3. Как определить интеграцию видеоконтроллера на системной плате?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №3 **Процессор персонального компьютер**

Цель: научиться устанавливать правильно процессор на системную плату и ознакомиться с различными спецификациями процессоров.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- материнская плата;
- процессор;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. Установите процессор.
2. Определите характеристики спецификации производителей процессоров.

Порядок выполнения работы:

1. Установите процессор на материнскую плату. Опишите основные этапы и особенности установки (например, расположение указателя в виде треугольника). Начинать описание следует с сокета материнской платы, затем процессор, термоинтерфейс, кулер.

2. Определите какой параметр спецификации процессора указывает на выбор кулера и в какой спецификации уже есть кулер:

а) AMD Ryzen Threadripper 2970WX BOX (TR4, 24×3000 МГц, L2-12 Мб, L3 -64 Мб, 4xDDR4-2933 МГц, TDP 250 Вт);

б) Intel Xeon E5-2637 v4 (LGA 2011-3, 4×3500 МГц, L2-1 Мб, L3 – 15 Мб, 4xDDR4 – 2400 МГц, TDP 135 Вт);

в) Intel Core i9-9900KS (LGA 1151-v2, 8×4000 МГц, L2-2 Мб, L3 – 16 Мб, 2xDDR4 – 2666 МГц, Intel UHD Graphics 630, TDP 127 Вт);

г) AMD Ryzen 7 3700X BOX (AM4, 8×3600 МГц, L2-4 Мб, L3 -32 Мб, 2xDDR4-3200 МГц, TDP 65 Вт.

3. Определите наименование ядра по спецификации

а) AMD Ryzen Threadripper Socket sTRX4, 32- ядерный, 3700 МГц, Turbo: 4500 МГц, Zen2, L2-16 Мб, L3 -128 Мб, 7 нм, 280 Вт;

б) Intel Core i7-8700 Socket 1151 v2, 6- ядерный, 3200 МГц, Turbo: 4600 МГц, Coffee Lake-S, L2-1.5 Мб, L3 – 12 Мб, Intel UHD Graphics 630, 14 нм, 65 Вт;

в) Intel Core i9-7980XE Extreme Edition Socket 2066, 18- ядерный, 2600 Turbo: 4400 МГц, Skylake-X, L2-18 Мб, L3 – 24.75 Мб, 14 нм, 165 Вт;

г) AMD Ryzen 9 3950X Socket AM4, 16- ядерный, 3500 МГц, Turbo: 4700 МГц, Matisse, L2-8 Мб, L3 -64 Мб, 7 нм, 105 Вт.

4. Определите интегрированное графическое ядро по спецификации процессора.

а) Intel Core i9-9900KS OEM Socket 1151 v2, 8- ядерный, 4000 МГц, Turbo: 5000 МГц, Coffee Lake Refresh-S, L2-2 Мб, L3 – 16 Мб, Intel UHD Graphics 630, 14 нм, 127 Вт;

б) AMD Ryzen 5 3400G BOX Sокет AM4, 4- ядерный, 3700 МГц, Turbo: 4200 МГц, Picasso, L2-2 Мб, L3 -4 Мб, Radeon Vega 11, 12 нм, 65 Вт.

5. Определите частоту шины процессора по базовой частоте процессора и множителю:

а) Intel Core i9-10920X Sокет 2066, 12- ядерный, 3500 МГц, Turbo: 4800 МГц, Cascade Lake - X, L2-10 Мб, L3 – 19.25 Мб, 14 нм, 165 Вт, коэффициент умножения: 35;

б) AMD Ryzen 9 3900X Sокет AM4, 12- ядерный, 3800 МГц, Turbo: 4600 МГц, Matisse, L2-6 Мб, L3 -64 Мб, 7 нм, 105 Вт, коэффициент умножения: 38.

6. Определите, какой кулер нужно выбрать для охлаждения процессора Intel Core i9-7900X Sокет 2066, 10- ядерный, 3300 МГц, Turbo: 4300 МГц, Skylake-X, L2-10 Мб, L3 – 13.75 Мб, 14 нм, 140 Вт, учитывая сокет и максимальную рассеиваемую тепловую мощность:

а) кулер AeroCool BAS U-PWM для процессора, Socket 775, 1150, 1151, 1155, 1156, AM2, AM2+, AM3, AM3+, AM4, FM1, FM2, FM2+, 1120 мм, 1000-2000 об/мин, 110 Вт;

б) кулер Thermalright Silver Arrow TR4 для процессора, Socket TR4, sTRX4, SP3, 1×140 мм, 600-2500 об/мин, 320 Вт;

в) кулер для процессора PCCooler GI-D66A HALO RGB AM4, LGA 2066, LGA 1151- v 2: LGA 1156, LGA 1151, AM2, AM3, LGA 1155, AM3+, LGA 775, LGA 1366, AM2+, FM1, LGA 2011, FM2, LGA 1150, FM2+, LGA 2011-3, основание – алюминий/медь, 2000 об/мин 29.1 дБ 4-pin, подсветка, 230 Вт;

г) кулер для процессора Noctua NH-L12S LGA 1156, LGA 1151:, AM4, LGA 2066, LGA 1151-v2, FM2, AM3, LGA 1155, AM3+, ALM2+, AM2, FM1: LGA 2011, LGA 1150, FM2+, LGA 2011-3, основание –медь, 1850 об/мин,: 23.9 дБ, 4-pin, 95 Вт.

7. Используя ресурсы Интернета, расшифруйте спецификацию последних моделей процессоров Intel и AMD, полученные данные внесите в таблицу 2.

Таблица 2 – Расшифровка спецификаций процессоров Intel и AMD

Общие параметры		
Фирма-производитель	AMD	Intel
Модель		
Код производителя		
Сокет		
Система охлаждения в комплекте		
Ядро и архитектура		
Ядро		
Техпроцесс		
Количество ядер		
Максимальное число потоков		
Кэш L1 (инструкции)		
Кэш L1 (данные)		
Объем кэша L2		
Объем кэша L3		
Частота и возможность разгона		
Базовая частота процессора (МГц)		
Максимальная частота в турборежиме (МГц)		
Множитель		
Свободный множитель		
Параметры оперативной памяти		
Тип памяти		
Максимально поддерживаемый объем памяти		
Количество каналов		
Минимальная частота оперативной памяти		
Максимальная частота оперативной памяти		
Поддержка режима ECC		
Тепловые характеристики		
Тепловыделение (TDP)		
Максимальная температура процессора		
Графическое ядро		
Интегрированное графическое ядро		
Модель графического процессора		
Шина и контроллеры		
Встроенный контроллер PCI Express		
Число линий PCI Express		
Команды, инструкции, технологии		

Поддержка 64-битного набора команд		
Многопоточность		
Технология виртуализации		
Технология повышения частоты процессора		
Технология энергосбережения		
Набор инструкций и команд		

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Поясните, на какие характеристики нужно обращать внимание при выборе процессора.
2. Какие технологии используются для разгона процессоров?
3. Что такое техпроцесс?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №4

Оперативная память

Цель: научиться устанавливать правильно оперативную память на системную плату и ознакомиться с различными спецификациями оперативной памяти

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- материнская плата;
- оперативная память;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. Установите оперативную память и опишите этапы установки;
2. Определите характеристики спецификации производителей оперативной памяти.

Порядок выполнения работы:

1. Установка оперативной памяти на системную плату (помните о типе модулей памяти: так как имеется разное расположение и число прорезей и ключей на слоте расширения) на материнской плате. Опишите основные этапы установки оперативной памяти слоты расширения.

2. Укажите параметр спецификации материнской платы (для какого ПК она предназначена), указывающий на тип оперативной памяти и её количество:

а) ASUS PRIME X299-A II Socket 2066, Intel X299, 8xDDR4, 4xUSB 3.2 Gen1, USB 3.2 Gen2, USB 3.2 Gen2 Type-C, подсветка, ATX;

б) Gigabyte GA-N3160TN + Celeron N3160 onboard 2xDDR3 SO-DIMM, Intel HD Graphics 400, USB 3.0, VGA, HDMI, Thin Mini-ITX;

в) ASRock 970M PRO3 Socket AM3+, AMO 970, 4xDDR3, USB 3.0: mATX.

3. Определите, какая память предназначена для портативных компьютеров:

а) DDR4 2400 MHz KLEVV SO-DIMM (IM4AGS88N24-FFFHA0) 16 Гб, 19 200 Мб/с, CL15-15-35, 1.2 В;

б) DDR4 4000 MHz, Corsair Vengeance LPX DIMM (2×16Gb KIT) 32 Гб, 2 модуля, 32 Мб/с, CL19, 1.35 В;

в) DDR31600 MHz Crusair (CT204864BD160B) DIMM 16 Гб, 12 800 Мб/с, CL11, 1.35 В;

г) DDR4 2666MHz Kingston SO-DIMM (HX426S15IB2K2/32) (2×16Gb KIT) 32 Гб, 2 модуля: 21300 Мб/с, CL15, 1.2 В.

4. Какую материнскую плату нужно выбрать для оперативной памяти 64 Gb DDR4 2666 MHz Kingston HyperX Predator (HX426C13PB3K4/64) (4×16Gb KIT) 21 300 Мб/с, CL13, 1.35 В и почему?

а) ASRock FM2A68M-DG3+ FM2+, AMD A68H, 2×DDR3-2400 МГц, 1×PCI-Ex16, аудио 5.1, Micro-ATX;

б) ASUS Q170T Socket 1151, Intel Q170, 2×DDR4 SO-DIMM, USB 3.0, HDMI, DisplayPort, Thin Mini-ITX;

в) GIGABYTE H310M S2 2.0, LGA 1151-v2, Intel H310, 2×DDR4- 2666 МГц, 1×PCI-Ex16, аудио 7.1, Micro-ATX;

г) MSI B360M PRO-VDH, LGA 1151-v2, Intel B360, 4×DDR4- 2666 МГц, 1×PCI-Ex16, аудио 7.1, Micro-ATX;

г) ASUS WS C422 PRO/SE, LGA 2066, Intel C422: 8×DDR4 RDIMM, DDR4 LRDIMM-2666 МГц, 4×PCI-Ex16, аудио 7.1 Standard

5. По маркировке оперативной памяти (рис. 2) выяснить: страну производителя, фирму, форм-фактор, тип оперативной памяти, объем памяти, частоту, напряжение, тайминг.



Рисунок 2 – Маркировка оперативной памяти

6. Вычислите пропускную способность оперативной памяти, зная ее частоту. Например, 16 Gb DDR4 4400 MHz, частоту 4400 умножаем на 64-разрядность шины, полученную цифру делим на 8, чтобы перевести в мегабайты: $4400 \times 64 / 8 = 35\,200$ Мбайт/с.

а) 16Gb DDR-III 2133MHz Kingston HyperX Impact SO-DIMM;

б) 4Gb DDR4 2400MHz Patriot Viper Elite.

Вычислите частоту по пропускной способности:

а) 64 Гб, 4 модуля DDR-4, 24 000 Мб/с, CL15, 1.35 В:

б) 16 Гб, DDR-3, 12 800 Мб/с, CL11, 1.35 В.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные режимы работы оперативной памяти.

2. Для чего нужна виртуальная память? Как настраивается файл подкачки?

3. Объясните обозначение модулей оперативной памяти R- DIMM, LR-DIMM, FB-DIMM и U-DIMM.

4. Чем нужно руководствоваться, чтобы правильно установить модули памяти в слоты расширения при четырехканальном режиме работы?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Тема 1.2 Внешние запоминающие устройства

Лабораторное занятие №5

Тестирование накопителей программными средствами

Цель: научиться тестировать накопители информации программными методами.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- компьютер с программным обеспечением для тестирования накопителей информации;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. Определите количества физических накопителей, подключённых к компьютеру;
2. Очистите жесткий диск и дефрагментируйте его;
3. Протестируйте накопители с помощью специализированного обеспечения;

Порядок выполнения работы:

1. С помощью средств операционной системы определите количества физических накопителей, подключённых к компьютеру и запишите в таблице 4.

На рабочем столе найдите иконку Мой компьютер. Через контекстное меню вызовите команду Свойства, откройте вкладку Оборудование и нажмите кнопку Диспетчер устройств.

В появившемся окне найдите раскрывающееся меню Дисковые устройства (ищите иконку с жёстким диском). Раскройте меню, нажав на плюс. В раскрывшемся меню будут показаны все физически подключённые к компьютеру жесткие диски

Вызовите окно Свойства через контекстное меню для одного из дисков и откройте вкладку Тома. Нажмите кнопку Заполнить.

В нижней части окна появится информация о виртуальных разделах - томах на физическом диске. Сопоставьте все физические жесткие диски всем виртуальным жестким дискам в папке Мой компьютер. Приведите в отчёте полный список внешних накопителей для Вашего рабочего компьютера в лаборатории. Для каждого накопителя укажите принадлежность к физическому жесткому диску, общую ёмкость и процент свободного места. Результаты приведите в таблице по примеру.

Как Вы думаете, достаточно ли имеющегося свободного места на дисках для полноценной работы?

Пример расчета свободного места на накопителе представлен в таблице 4. Аналогичный расчет сделать для накопителей лабораторного ПК.

Таблица 4 - Пример расчета свободного места на накопителе

Физический накопитель	Название тома	Метка тома	Общая ёмкость, ГБ	Процент свободного места, %
ST3160815AS	System	C	78.1	$100 \cdot 17.9 / 78.1 = 23$
ST3160815AS	SHARED	D	70.9	13

2. Очистка и дефрагментация диска

Большая степень фрагментации файлов заставляет жесткий диск совершать дополнительные действия при считывании и записи данных, что неизбежно приводит к замедлению работы компьютера. Замусоривание файловой системы различными устаревшими файлами дополнительно усугубляет данную ситуацию. Периодически необходимо выполнять дефрагментацию диска, чтобы значительно ускорить работу системы. Для решения проблемы фрагментации файлов существуют специальные программы — дефрагментаторы. Их задача заключается в объединении всех фрагментов файла в один, с целью оптимизации использования дискового пространства. Регулярное выполнение дефрагментации приводит к повышению скорости доступа и считывания данных с жесткого диска.

Одна из этих утилит уже интегрирована в любую операционную систему семейства Windows. Иногда уместно использовать программный комплекс Defraggler, выгодно отличающийся от стандартного решения более гибкими и тонкими настройками, удобным управлением и расширенным функционалом.

Для эффективной очистки жесткого диска компьютера можно использовать популярный программный комплекс CCleaner, непосредственно перед проведением дефрагментации.

Очистка ПК от различного мусора

Для начала нужно произвести тщательную ревизию всех пользовательских данных на ПК, удалить ненужные видеофайлы, аудиотреки и изображения из соответствующих папок. Особое внимание уделить уже просмотренным кинофильмам, т.к. они занимают больше всего места на жестком диске. После запуска программы CCleaner с администраторскими правами перейдите в раздел «Сервис» и в подраздел «Удаление программ».

CCleaner сформирует полный список всех установленных на компьютере программ. Изучив его, удалите ненужные приложения по одному, выделив в списке и нажав на кнопку «Деинсталляция». После этого можно приступить к очистке диска. Вкладка «Очистка» содержит себе инструмент по поиску и удалению различного системного мусора и ненужных временных файлов. Рекомендуются просмотреть параметры и только после этого приступить к анализу. Нажав на кнопку «Анализ» запускается поиск по всей файловой системе компьютера. После его завершения программа предоставит подробный отчет по удаляемым файлам. Для удаления файлов нажмите на кнопку «Очистка» и ждите выполнения операции. Когда компьютер очищен от ненужных файлов, можно смело приступить непосредственно к дефрагментации диска средствами самой системы, либо сторонних прикладных приложений.

Дефрагментация с помощью средств операционной системы:

- 1) Откройте Проводник Windows с помощью комбинации горячих клавиш [Win] + [E] и перейдите к вкладке «Этот компьютер».
- 2) Выберите диск, который вы хотите дефрагментировать, нажмите на него правой кнопкой мыши и в открывшемся меню перейдите к пункту «Свойства».
- 3) В вызванном окне нажмите на вкладку «Сервис» и перейдите к пункту «Оптимизация и дефрагментация диска». Нажмите на кнопку «Дефрагментировать». Появится табличка со списком разделов, а также справа статус дефрагментации в процентах.

Настройка визуальных эффектов Aero

Интерфейс Aero, применяемый в операционных системах начиная с Windows 7, отличается не только современным и стильным внешним видом, но и серьезными аппаратными требованиями. По этой причине, отключение некоторых малозаметных визуальных эффектов может значительно ускорить производительность рабочего стола и интерфейса в Windows 7. Особенно часто с проблемами в работе Aero сталкиваются владельцы недорогих ноутбуков, компактных нетбуков, видеосистема которых не рассчитана на обработку сложных графических

элементов Windows 7, ведь создавались эти устройства с прицелом на максимальную энергоэффективность и дешевизну, что неизбежно сказалось на производительности всех элементов системы. Существует возможность пользоваться многими эффектами Aero, даже на низкопроизводительных системах, избегая затрат на более мощные решения или даунгрейда Windows.

В версиях Windows 7 «Начальная» и «Домашняя Базовая» используется облегченный интерфейс Aero, который, тем не менее, также включает в себя множество графических эффектов, снижающих производительность системы. Для обеспечения нормального функционирования системы, оснащенной недостаточно производительным видеоадаптером рекомендуется производить тонкую настройку визуальных эффектов, результатом которой станет более быстрая и эффективная работа с интерфейсом операционной системы.

Для этого, необходимо отключить некоторые, не слишком нужные и заметные (особенно на небольших экранах нетбуков), визуальные эффекты Windows 7, оставив лишь самые необходимые. Все настройки графического интерфейса собраны в «Диспетчере визуальных эффектов Windows». Наиболее простой способ найти его системе — ввести словосочетание «Визуальные эффекты» в поисковой строке меню

«Пуск».

Первым элементом в результатах поиска будет ссылка «Настройка представления и производительности системы», кликнув на которую появится следующее окно: Для более удобной настройки параметров установите селектор на пункте «Обеспечить максимальную производительность», убрав тем самым галки со всех настроек интерфейса. После этого отметьте следующие пункты: Включить композицию рабочего стола Использование стилей отображения окон и кнопок Отображать эскизы вместо значков Сглаживать неровности экранных шрифтов.

Нажмите «Применить» для активации настроек и перезагрузите компьютер. Для отмены изменений выберите пункт «Восстановить значения по умолчанию». Если, после сохранения изменений, пропадет

«прозрачный» интерфейс Aero, кликните правой кнопкой мышки по рабочему столу Windows 7, выберите пункт «Персонализация», затем «Цвет и внешний вид окон», поставьте галочку напротив пункта «Включить прозрачность» и нажмите «ОК»

Оптимизация списка автозагрузки

Помимо фрагментации жесткого диска, одной из самых распространенных причин постепенного снижения скорости загрузки операционной системы, даже на мощных и современных ПК, является слишком большое количество программ, загружаемых одновременно с системой.

Многие из них делают это без ведома пользователя, даже если в этом нет необходимости. Каждая программа, запуск которой установлен в автозагрузке, постоянно находится в оперативной памяти, приводя к снижению производительности системы и серьезно влияя на скорость загрузки Windows и рабочего стола при включении компьютера. Особенно актуальна данная проблема для владельцев компьютеров с небольшим количеством оперативной памяти, т.к. запущенные, но не используемые приложения все равно отнимают часть и без того малого объема ОЗУ. Желание большинства разработчиков программного обеспечения включить свое приложение в список автозагрузки, даже когда в этом нет прямой необходимости, приводит к «замусоренности» системы и к существенному снижению общей производительности персонального компьютера. Постоянный контроль за этим списком позволит поддерживать порядок в системе и не дать лишним приложениям замедлять её работу. В идеале, в списке автозагрузки Windows 7 должно быть не больше двух-трех остро необходимых программ.

Одним из способов редактирования списка автозагрузки является программа Ccleaner.

Откройте программу CCleaner с администраторскими правами и перейдите во вкладку «Сервис» Выберите пункт «Автозагрузка» В правом окне Вы увидите список всех приложений, стартующих вместе с операционной системой

Выберите программу, автоматический запуск которой вам не нужен, нажмите кнопку

"Выключить", затем "Удалить". Сами программы при этом не удаляются. Рекомендуем не удалять из списка автозагрузки антивирусную программу, если она установлена на вашем ПК.

Система начнет загружаться быстрее и больше никаких тормозов рабочего стола сразу после запуска.

Оптимизация и дефрагментация реестра

Системный реестр — это база данных для хранения сведений о конфигурации компьютера, настроек операционной системы и параметров программ. Реестр содержит данные, к которым Windows 7 и установленные программы обращаются сотни раз в секунду во время загрузки и работы системы. Замусоренный и фрагментированный реестр может служить причиной серьезного замедления работы компьютера.

В процессе установки и удаления различных программ, в системном реестре может оставаться разнообразный «мусор»: параметры программ, ссылки на ярлыки, неверные расширения файлов и многое другое. Со временем, большое количество таких устаревших параметров реестра может в значительной степени замедлить работу операционной системы, приводить к сбоям и различным проблемам, мешая нормальному функционированию Windows.

Для очистки и настройки реестра можно вручную редактировать его параметры, используя встроенную программу Regedit, но этот вариант подходит лишь для очень опытных пользователей, ведь риск удалить или изменить важные параметры системы чрезвычайно велик.

Очистка реестра

Для этих целей используем в качестве примера программу CCleaner. Запустив приложение, выберите вкладку «Реестр» и нажмите на кнопку «Поиск проблем»: После завершения поиска нажмите на «Исправить». Программа предложит сохранить резервные копии сделанных изменений, делать это не обязательно, но, при первом использовании рекомендуем, на всякий случай, сохранить копию реестра. В появившемся окне нажмите на «Исправить отмеченные» и подтвердите выбор. В целях профилактики возникновения различных проблем в будущем, рекомендуем выполнять очистку реестра регулярно. Повторяйте данную операцию не реже одного раза в месяц и сразу после удаления любого программного обеспечения с персонального компьютера. После очистки реестра можно смело приступать к его дефрагментации.

Дефрагментация реестра

Реестр Windows 7 подвержен фрагментации, из-за чего доступ к нему постепенно замедляется. Со временем это приводит к замедлению работы системы в целом. Обычные дефрагментаторы не могут получить доступ к файлам реестра во время работы операционной системы, поэтому для этих целей необходимо использовать специализированный софт. Необходимым функционалом обладает программа Defraggler.

Так как реестр можно дефрагментировать только до загрузки операционной системы, программа будет выполнять свою работу непосредственно перед запуском Windows. Для этого, запустите Defraggler и активируйте опцию "Выполнение дефрагментации системных файлов при загрузке". Рекомендуем установить работу программы при каждом запуске ПК, т.к. после первой дефрагментации, этот процесс будет занимать считанные секунды и реестр никогда в дальнейшем не будет фрагментирован. Продолжительность работы программы зависит от степени фрагментации реестра. Как правило, в первый раз процесс может длиться довольно долго, но все последующие - не больше одной-двух секунд. Для отключения дефрагментации реестра просто запустите Defraggler и инактивируйте опцию.

3. Протестируйте накопители разной модификации тестовыми программами, например: Victoria HDD, Check Flash, PC Wizard, CrystalDiskinfo, HD Tune Pro.

Полученные данные запишите.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Для чего выполняется дефрагментация диска?
2. На каких накопителях не надо делать дефрагментацию?
3. Опишите возможности программы тестирования жесткого диска с которой вы работали.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Тема 1.3 Устройства ввода/вывода**Лабораторное занятие №6****Аппаратный интерфейс ПК**

Цель: ознакомиться с интерфейсами компьютера и их характеристиками.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- персональные компьютеры;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. С помощью Интернета опишите характеристики интерфейсов подключения периферийных устройств;
2. Расшифровка функции джампера;
3. Подключение плат расширения;
4. Обновление драйвера.

Порядок выполнения работы:

1. Заполните таблицу 5, используя ресурсы Интернета (наименование интерфейса возьмите из рис. 4).

Таблица 5 – Характеристики интерфейса

Интерфейс	Расшифровка с англ.	Год реализации интерфейса	Версии интерфейса	Типы интерфейса	Скорость/пропускная способность	Режимы работы	Электронные интерфейсы	Подключаемые устройства



Рисунок 4 – Интерфейсы подключения периферийных устройств

2. Заполните таблицу 6, где нужно перечислить наименования интерфейса, распределив внутренний и внешний интерфейс.

Таблица 6 – Внутренний и внешний интерфейс

№	Внутренний (разъемы, слоты расширения)	Внешний/порт
1		
2		
...		
10		

3. Найдите на любой материнской плате (из Интернета или на стендовой) джамперы (переключатели, кнопки) и определите их функцию;

4. Подключите платы расширения (по вариантам). Опишите подключаемый интерфейс к материнской плате и порты у плат расширения;

5. На скорости какого интерфейса будет функционировать переходник:

- а) внутренний конвертер двунаправленный DEXP IDE-SATA;
- б) адаптер Espada USB — 2x PS/2 (EUSBM/2xPS/220);
- в) переходник Cablexpert USB 3.0— VGA, 0.15 m (AB-U3M- VGAF-01);
- г) адаптер HAMA USB-C — DisplayPort (H-135725),
- д) переходник Orient USB 2.0 (M) — COM (UAS-002)?

6. Опишите полученные функции (возможные подключаемые устройства) для ПК при установке дополнительных плат расширения (контроллеров). Опишите установку контроллера/ переходника и его интерфейс:

- а) контроллер DEXP, интерфейсы: PCI, разъемы: USB 2.0×1, USB 2.0×4;
- б) контроллер ORIENT XWT-SP04V2, интерфейсы: PCI, разъем LPT×1;
- в) переходник LM-141X, интерфейсы: M.2, разъемы: FDD Power x 1, PCI-E x4×1;
- г) адаптер DEXP 25UTS, интерфейсы: USB 3.0. разъемы: SATA (7+15pin)×1, USB 3.0×1;
- д) контроллер Orient C292S, интерфейсы: M.2, разъемы: M.2 (NGFF B+M-key), SATA×1.

7. Укажите устройство, при помощи которого можно подключить периферию по беспроводной технологии. Опишите основные этапы подключения (периферия на выбор):

- а) 5bites UA3C-45-08BK, Ethernet-адаптер, интерфейс USB 3.1 Type-C. скорость 10/100 Мбит/с, 1 разъем RJ-45;
- б) TP-Link UB4A, Bluetooth-адаптер, стандарт Bluetooth 4.0. подключение через USB 2.0;

- в) ASUS PCE-AC51, Wi-Fi-адаптер, стандарт Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac, максимальная скорость: 433 Мбит/с, подключение через PCI- E;
- г) D-Link DGE-560T, сетевая карта, разъем RJ-45, 10/100/ 1000 Мбит/с, PCI-E, WakeOnLAN;
- д) Wi-Fi+Bluetooth адаптер Edimax EW-7611ULB, USB 2.0, v4.0.

8. В ОС Windows 10 включить и отключить Диспетчер проверки драйверов. При выполнении этого задания необходимо сделать точку восстановления системы, так как при запуске диспетчера могут возникнуть сбои в ОС. Запустить команду `verifier` в строке поиска или в меню Выполнить (вызвать сочетанием клавиш Win+R) и нажать клавишу Enter. В появившемся диалоговом окне Диспетчер проверки драйверов выбрать Создать нестандартный параметр (для кода программ) и кнопку Далее. Затем сделать выбор против: Проверка ввода-вывода; Принудительная обработка отложенных запросов ввода-вывода; Ведение журнала IRP и нажать кнопку Далее. В Выбор проверяемых драйверов переключить на Выбрать имя драйвера из списка и нажать кнопку Далее. Теперь необходимо проверить драйверы других производителей. Щелкнуть левой кнопкой мыши на Поставщик, затем выбрать драйверы, не принадлежащие компании Microsoft (нет данных или, например, Intel Corporation. Media Тек Inc.), и нажать кнопку Готово. В появившемся окне Необходимо перезагрузить компьютер для того, чтобы эти изменения вступили в силу, нажать кнопку ОК. После перезагрузки драйверы будут проверяться в фоновом режиме. Для того чтобы отключить Диспетчер проверки драйверов, нужно опять вызвать диспетчер командой `verifier` и выбрать переключателем Удалить существующие параметры, а затем нажать кнопку Готово. В следующем окне нажать клавиши Да и ОК. После перезагрузки система будет работать в прежнем режиме, если нет — воспользоваться точкой восстановления или запустить в командной строке `verifier/bootmode resetonbootfail`, затем нажать кнопку Enter и перезагрузить компьютер.

9. Обновить драйвер и изучить Диспетчер устройств. Для выполнения этого задания нужно запустить Диспетчер устройств, через строку поиска ввести: Диспетчер устройств, `devmgmt.msc` или `hdwwiz.cpl` и нажать Enter. Например, нужно обновить драйвер для Контроллера USB. Щелкаем правой кнопкой мыши и выбираем Обновить конфигурацию оборудования, система Plug and Play автоматически выполнит обновление. Затем раскроем список определенного оборудования и щелкнем правой кнопкой мыши Обновить драйвер. Затем пользователь сам решает, каким способом ему нужно обновить: Автоматический поиск обновленных драйверов или Выполнить поиск драйверов на этом компьютере.

Описать, изучив меню Диспетчер задач, что входит в него и какие команды вызывают другие меню. Какие вкладки и команды в Свойства устройства?

10. Восстановление (откат) драйвера.

Первый способ через Диспетчер устройств. В нем выбрать оборудование и в раскрывшем пункте выбрать правой кнопкой мыши драйвер для обновления. В новом окне выбрать Выполнить поиск драйверов на этом компьютере/Поиск и установка драйверов вручную. Затем Выбрать драйвер из списка доступных драйверов на компьютере, и ОС покажет список всех драйверов с версиями.

Выбрать любую и установить. Система обязательно покажет в итоге Система Windows успешно обновила драйвер.

Второй способ тоже через Диспетчер устройств, также используя пункт меню «Свойства», затем выбрать кнопку Откатить (не всегда активна).

Третий — восстановление системы (если точка восстановления была создана заранее). При восстановлении системы ОС восстановится и старый драйвер.

Четвертый — использование утилит для восстановления драйвера. Можно воспользоваться следующими: Driver Booster, Driver? ack Solution, DriverHub, Snappy Driver Installer, Driver Genius, SlimDrivers, утилиты от Intel, AMD, NVIDIA. Составить инструкцию по работе с утилитой.

11. Основные способы удаления драйвера из ОС Windows. При установке новых версий драйверов старые не удаляются, а накапливаются в ОС, засоряя её.

Первый способ удаления: щелкнуть правой кнопкой мыши на локальный диск С. В появившемся контекстном меню выбрать пункт Свойство. Выбрать кнопку Очистка диска, затем Очистить системные файлы. В новом окне выбираем Пакеты драйверов устройств и нажимаем ОК. Если напротив указан размер в 0 байт, то ОС не использует старые драйверы. Необходимо проверить все пункты и подтвердить удаление. Система удалит старое программное обеспечение.

Второй способ: включить в ОС Панель управления — Программы — Программы и компоненты — Удаление или изменение программы. Выбрать в появившемся окне наименование установленного драйвера, щелкнуть правой кнопкой по нему и выбрать Удалить. Система спросит об удалении, выбрать Да. После чего система удалит драйвер, а пользователь должен перезагрузить ПК.

Третий способ: открыть Диспетчер устройств и выбрать тип устройства, драйвер которого нужно удалить. Щелкаем правой кнопкой мыши по выбранному драйверу, в контекстном меню выбираем Свойства. В новом окне выбираем кнопку Удалить, на подтверждение согласиться и перезагрузить ПК.

Четвертый способ удаления — при помощи утилиты Driver Sweeper или др. Установить, настроить утилиты, выбрать драйвер на удаление, согласиться с подтверждением и перезагрузить ПК.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Какой интерфейс на устройствах встречается чаще всего из всех остальных?
2. Почему производители создают новые интерфейсы?
3. Какое подключение лучше — проводное или беспроводное — и почему?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №7

Изучение спецификации и подключение манипуляторных устройства

Цель: Ознакомиться с техническими характеристиками и обслуживанием различных типов манипуляторов.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- Различные виды манипуляторов. Учебное пособие.

Задание:

1. Ознакомиться с техническими характеристиками различных типов манипуляторов.
2. Ознакомиться с обслуживанием различных типов манипуляторов.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить и записать классификацию манипуляторов.
2. Законспектировать технические характеристики каждого типа манипуляторов.
3. Изучить инструкцию по обслуживанию манипуляторов.
4. Записать виды и порядок обслуживания манипуляторов.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Классификация манипуляторов;
2. Интерфейсы подключения манипуляторов;
3. Этапы подключения манипуляторов;
4. Технические характеристики манипуляторов.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №8

Изучение спецификации и подключение видеосистемы ПК

Цель: ознакомиться с интерфейсами видеоподключений и изучить спецификации устройств видеосистемы.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- стендовый компьютер и монитор;
- инструменты, компьютер с выходом в Интернет;
- видеокарта;
- ноутбук;
- проектор; веб-камера;
- TV/FM-тюнер;
- плата видеозахвата.

Задание:

1. Подключение устройств видеосистемы ПК;
2. Проверка и диагностика работоспособности устройств.
3. Изучение спецификации устройств видеосистемы.

Порядок выполнения работы:

1. Определить, какой из мониторов из списка будет предназначен по своей спецификации для участия в видеоконференции, работы в офисе, лучшего воспроизведения резких игровых сцен (для геймеров), демонстрирования и ориентирования информации (карт местности), подключения к мобильной технике, просмотра объёмных изображений и видео:

а) Iiyama 27" ProLite TF2738MSC-B1, AMVA+, 1920×1080 (Full HD), 5 мс, 300 кд/м², 178/178°, DVI, HDMI, DisplayPort, TouchScreen, динамики, чёрный;

б) Samsung 34" C34J791WTI, VA, UltraWide, 3440×1440, изогнутый, 4мс, 100 Гц, AMD FreeSync, 300 кд/м², 178/178°, HDMI, DisplayPort, 2xThunderbolt 3/USB-C, динамики, серый;

в) HP 24" E24d G4 (6PA50AA), IPS, 1920×1080 (Full HD), 5 мс, 250 кд/м², 178/178°, HDMI, DisplayPort, RJ-45, USB Type-C, веб-камера, чёрный;

г) MSI 32" Optix AG32C, VA, 1920×1080 (Full HD), изогнутый, 1 мс, 165 Гц, AMD FreeSync, 250 кд/м², 178/178°, DVI, HDMI, DisplayPort, чёрный;

д) Philips 43" BDM4350UC MHL, IPS, 3840×2160 (4K UHD), 5 мс, 300 кд/м², 178/178°, VGA, 2xHDMI, 2xDisplayPort, динамики, чёрный;

е) ASUS 27" PG27VQ ROG Swift 3D, TN, 2560×1440 (Quad HD), изогнутый, 1 мс, 165 Гц, 400 кд/м², 170/160°, HDMI, DisplayPort, чёрный.

2. Составить таблицу характеристик мониторов и заполнить ее данными из предыдущего задания.

3. Заполните до конца таблицу 7, используя ресурсы Интернета, и составьте список изображений переходников в любом редакторе, сохраните полученную информацию в файл. В заштрихованных ячейках таблицы следует указать минимальную и максимальную длину кабеля, например, VGA на VGA 5/60 м. Учитывать, что при передаче изображения с высоким разрешением длина кабеля должна быть наименьшей из максимальных длин. Не рассматривать кабели с компенсаторами потерь.

Таблица 7 – Варианты подключения с использованием переходников

Переходники	Интерфейс монитора				
Интерфейс видеокарты	VGA	DVI	HDMI	DisplayPort	USB Type-C/Thunderbolt
VGA	5/60				
DVI	есть		есть		
HDMI		есть			
DisplayPort	есть	есть	есть		
USB Type-C/Thunderbolt	есть		есть		

4. Настройка, тестирование и подключение монитора к системному блоку. Перед подключением нужно проверить интерфейс устройств. Если интерфейс не совпадает, то нужно подобрать переходник. Проверить, выключены ли оба устройства, а затем при помощи кабеля соединить два устройства. Включить системный блок и монитор, проверить сигнал (реакцию экрана монитора). Если нет сигнала, проверить соединение. Изучить кнопки на панели монитора. В отчете записать интерфейс подключения устройств и что входит в настройки монитора.

Установить драйвер производителя монитора по необходимости. Протестировать монитор программами TFTTEST, Dead Pixel Tester. При наличии аппаратного комплекса Pantone Spyder2PRO Studio или GretagMacbeth OneEye Pro также можно протестировать и настроить ЖК-монитор. Проверить быстродействие монитора программой Pix-PerAn. Выяснить основные характеристики монитора программой PC Wizard. Разобрать и собрать стендовый монитор, фиксируя все основные этапы фотоаппаратом или видеокамерой.

5. Настройка монитора в ОС. Настроить: тему, фон экрана, фон окон, звуки, заставку/экран блокировки, шрифты, разрешение экрана, курсор мыши, значки

уведомления. Настроить ориентацию дисплея экрана разными способами: горячие клавиши, через настройку драйвера видеокарты; поворот экрана через панель управления. В отчете записать последовательность выполнения задания, т. е. инструкцию.

6. Настройка и подключение монитора к ноутбуку. Подключение по аналогии с заданием 4. Настройка режимов работы нескольких дисплеев: дублирование (монитор и ноутбук показывают одно и то же), расширенный экран (экран ноутбука продолжается на мониторе); изображение на экране монитора, а на ноутбуке нет; изображение на экране ноутбука, а на мониторе нет. Настройку осуществить через сочетание клавиш WIN + P или специальные функциональные клавиши в паре с Fn. Другой способ — через Параметры экрана или Разрешение экрана в зависимости от версии ОС. Выбрать Несколько экранов и в раскрывающемся списке выбрать необходимым режим.

7. Настройка и подключение проектора к ноутбуку. По аналогии с заданием 6, так как проектор будет выступать для ноутбука как подключаемый монитор. Установите проектор на такое расстояние, чтобы изображение на экране было ярким и контрастным. Зайдите в меню через пульт или используйте панель кнопок на корпусе проектора. В отчете опишите имеющийся интерфейс проектора, а также что обозначают кнопки. Опишите поэтапную настройку изображения на максимальном расстоянии от проектора до экрана.

8. Описать в отчете интерфейсы проектора и устройства ввода-вывода, которые к ним можно подключить.

9. Подключение монитора через проектор. Определите интерфейс подключаемых устройств. Устройства все обесточены. С помощью кабеля, отключённого от видеокарты, подключить монитор к проектору. Аналогичным кабелем подключить проектор к порту видеокарты (рис. 5). После этого сигнал на монитор станет поступать через проектор, можно пользоваться двумя устройствами одновременно. Проверить работоспособность, включая разный контент.

10. Настройка виртуального рабочего стола (копии рабочего стола). Используя программы (доступны для скачивания): Dexprot, Virtual Desktop Manager, Virtual Desktop Toolbox, BetterDesktopTool. Определите, для каких ОС и их версий данные программы работают. Установите одну из них и настройте в ней копии рабочих столов. Для ОС Windows 10 используйте сочетание клавиш: Win + Ctrl + D — создает новый экран: Win + Ctrl + F4 — закрывает текущий; Win + Ctrl + ← стрелка влево — переключается на предыдущий; Win + Ctrl + → стрелка вправо — переключается на следующие. В отчете укажите инструкцию настройки одной из программ, перечисленных выше.

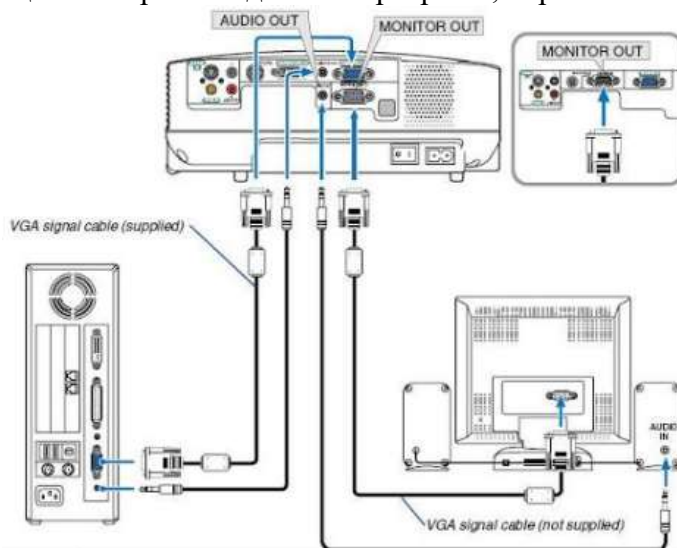


Рисунок 5 – Подключение монитора через проектор

11. Подключение веб-камеры к ноутбуку или компьютеру. Проверка работоспособности веб-камеры через программы. Определить интерфейс веб-камеры, затем подключить к порту системного блока/ноутбука. Установить драйверы (или воспользоваться автоматической установкой драйверов ОС). Проверить правильность установки в диспетчер устройств. Можно воспользоваться онлайн-ресурсами для проверки работоспособности веб-камер: WebCamMicTest, ToolSter, WebCamTests. Скачать и установить программу CyberLink YouCam. Выяснить основные возможности данной программы. Сделать инструкцию по работе с данной программой. Скачать и установить программу iSpy RUS или другую. Выяснить основные возможности данной программы. Настроить работу веб-камеры и записать видео на 2 мин. Зафиксировать полученные данные в соответствующий файл.

12. Используя сайты производителей веб-камер (<http://www.cbr-products.com>, <http://www.defender.ru> и др.), в отчете оформить таблицу «Технические характеристики веб-камер». Разъяснить, по каким основным параметрам выбирается веб-камера, от каких характеристик зависит качественная трансляция видео и звука через веб-камеру компьютера.

13. Установка видеокарты в системный блок компьютера и ее тестирование. Определить слот расширения материнской платы для подключения видеокарты, разъем подключения самой видеокарты, а также интеграцию материнской платы с видео. Определить необходимость дополнительного питания видеокарты и соответствующий разъем питания (его наличие на блоке питания). Выяснить количество занимаемых слотов расширения на материнской плате, если видеокарта с охлаждением (большие габариты). Подключить видеокарту и включить компьютер. Определить наличие видеокарты в UEFI. При наличии интеграции видео с материнской платы отключить её в UEFI/BIOS для правильной работы устанавливаемой дискретной видеокарты. Установить драйвер, предназначенный для данной видеокарты (не устанавливать драйвер, предложенный ОС). В диспетчере устройств определить видеокарту. Проверить работоспособность видеокарты программой ATITool. Протестировать видеокарту программой GPU-Z. Выяснить основные характеристики видеокарты программой PC Wizard. Скачать программу — утилиту производителя видеокарты и протестировать её.

14. Расшифровать спецификацию видеокарт по таблице 8:

- а) видеокарта AMD FirePro W7100 PCI-E 3.0, память — 8 Гб GDDR5, 256 бит, 4xDisplayPort;
- б) видеокарта nVidia Quadro RTX6000 PNY PCI-E 3.0, ядро — 1440 МГц, Boost — 1770 МГц, память — 24 Гб GDDR6 14 000 МГц, 384 бит, 4xDisplayPort, USB Type-C;
- в) видеокарта GeForce Titan V nVidia PCI-E 3.0, ядро — 1200 МГц, Boost — 1455 МГц, память — 12 Гб HBM2 850 МГц, 3072 бит, HDMI, 3xDisplayPort;
- г) видеокарта AMD (ATI) Radeon RX 590 PowerColor Red Dragon PCI-E 3.0, ядро — 1545 МГц, память — 8 Гб GDDR5 8000 МГц, 256 бит, DVI, HDMI, DisplayPort;
- д) видеокарта AMD (ATI) Radeon HD 6450 Sapphire PCI-E 2.1, ядро — 625 МГц, память — 1 Гб DDR3 1334 МГц, 64 бит, VGA, DVI, HDMI.

Таблица 8 – Спецификация видеокарт

Показатель	Значение				
	а)	б)	в)	г)	д)
Параметры					
Производитель					
Серия/название видеопроцессора					
Тип подключения к материнской плате					
Объем памяти					
Разрядность шины видеопамяти					
Тип памяти					
Разъемы (порты)					
Дополнительная информация					

15. Определить материнскую плату со встроенной видеокартой: выпишите наименование графического чипсета и видеопорты.

- а) Gigabyte GA-SBCAP3350 + Celeron N3350 onboard 1xDDR3 SO-DIMM, Intel HD Graphics 500, USB 3.1, VGA, HDMI, SBC;
- б) ASUS Q170T Socket 1151, Intel Q170, 2xDDR4 SO-DIMM, USB 3.0, HDMI, DisplayPort, Thin Mini-ITX;
- в) MSI Creator TRX40 Socket sTRX4, AMD TRX40, 8xDDR4, 4xPCI-E 4.0, 10 000 Мбит/с, Wi-Fi, Bluetooth, 4xUSB 3.2 Gen1, 5xUSB 3.2 Gen2, USB 3.2 Gen2x2 Type-C, подсветка, E-ATX;
- г) ASRock X299 Creator Socket 2066, Intel X299, 8xDDR4, 10 000 Мбит/с, Wi-Fi, Bluetooth, 4xUSB 3.2 Gen1, 2xmini DisplayPort, 2xThunderbolt, ATX;
- д) Biostar A960D+ V3 Socket AM3+, AMD 760G, 2xDDR3, Radeon HD 3000, VGA, DVI, mATX.

16. Определить процессор с графическим ядром. Указать наименования графического ядра.

- а) Intel Core i9— 9900K BOX (без кулера) Socket 1151 v2, 8- ядерный, 3600 МГц, Turbo: 5000 МГц, Coffee Lake Refresh-S, кеш — 2 Мб, кеш L3 — 16 Мб, Intel UHD Graphics 630, 14 нм, 95 Вт;
- б) AMD Ryzen 9 3900X BOX Socket AM4, 12-ядерный, 3800 МГц, Turbo: 4600 МГц, Matisse, кеш L2— 6 Мб, кеш L3 — 64 Мб, 7 нм, 105 Вт;
- в) AMD Ryzen 5 3400G OEM Socket AM4, 4-ядерный, 3700 МГц, Turbo: 4200 МГц, Picasso, кеш L2 — 2 Мб, кеш L3 — 4 Мб, Radeon Vega 11, 12 нм, 65 Вт;
- г) Intel Core i7— 9700 OEM Socket 1151 v2, 8-ядерный, 3000 МГц, Turbo: 4700 МГц, Coffee Lake Refresh-S, кеш L2 — 1,5 Мб, кеш L3 — 12 Мб, Intel UHD Graphics 630, 14 нм, 65 Вт.

17. Используя ресурсы Интернета, составить список интернет-магазинов, где можно приобрести VR/AR/MR-устройства. Выдрать одно из устройств VR/AR/MR (например, очки VR) и в отчете оформить таблицу «Технические характеристики VR/AR/MR». Разъяснить, по каким основным параметрам выбирается VR/AR/MR.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

- 1. По каким основным устройствам нужно выбирать ПК или смартфон, чтобы реализовать возможности VR AR MR?
- 2. Перечислите общие характеристики между экраном монитора и смартфона.
- 3. Как влияют переходники на качество изображения?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №9

Изучение спецификации и подключение печатающих устройств

Цель: ознакомиться с этапами подключения и диагностики печатающих устройств.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- стендовые принтеры, картриджи для разбора сбора;
- инструменты для разборки и сборки;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. Ознакомиться с назначением печатающих устройств;
2. Ознакомиться с этапами подключения печатающих устройств;
3. Изучить спецификацию печатающих устройств.

Порядок выполнения работы:

1. Определить назначение печатающих устройств и по предложенным спецификациям составить таблицу характеристик:

а) принтер лазерный Samsung SL-M2020, черно-белая печать, A4, 1200×1200 dpi, ч/б — 20 стр./мин (A4), USB;

б) принтер лазерный XEROX VersaLink C7000DN, цветная печать, A3, 2400×1200 dpi, ч/б— 35 стр./мин (A4), Ethernet (RJ-45), NFC, USB 3.0;

в) Brother DCP-T710W МФУ, струйная цветная печать, A4, печать фотографий, планшетный протяжный сканер, ЖК-панель, Wi-Fi, AirPrint;

г) Canon Selphy CP-1000 White, принтер, сублимационная цветная печать, A6, печать фотографий, кардридер, ЖК-панель;

д) Polaroid ZIP Blue, цветная термопечать, меньше A6, печать фотографий, Bluetooth;

е) Epson LX-350, матричная черно-белая печать, A4, COM, LPT;

ж) OKI C844dnw, светодиодная цветная печать, A3, двусторонняя печать, ЖК-панель, сетевой (Ethernet), Wi-Fi, AirPrint;

з) широкоформатный принтер HP DesignJet T730, A0, 36", 4-цветная, 2400×1200 dpi, печать без полей, Ethernet (RJ-45);

и) портативный струйный принтер Canon PIXMA iP100 w/bat, A4, 9600×2400 dpi, 20 стр./мин (A4), USB, IRDA.

2. Изучить настройки и способы печати печатающего устройства.

3. Ознакомиться и изучить функцию принтера Управление цветом в ОС. Составить инструкцию по настройке Управления цветом, используя ресурсы Интернета.

Рассмотреть подробно вкладки: Устройства, Все профили и Подробно. В свойстве принтера во вкладке Управление цветом выбрать кнопку. Во вкладке Устройство выбрать Использовать мои параметры для этого устройства и изменить для вашего принтера настройку Выбрать профиль на Ручной (по умолчанию Автомат (рекомендуется)). Далее нажать на кнопку Добавить... внизу окна, найти с помощью кнопки Обзор... ваш профиль в нужной папке и указать Сделать профилем по умолчанию. Использовать графический редактор, например, Adobe Photoshop, для печати при помощи профиля. Запустить программу, где определится наличие нового профиля. Рекомендуемый способ: при печати в графическом редакторе указать, что приложение занимается цветокоррекцией, а также профиль, в настройках принтера — никакой коррекции.

4. Используя ресурсы Интернета, найти информацию об оригинальном и совместимом оборудовании для любого лазерного принтера: маркировка картриджа, маркировка тонера,

программатор, инструкция по заправке картриджа. Совместимость компонентов картриджа: ролик заряда, барабан, ракель, дозирующее лезвие, оболочка магнитного вала, чип.

5. По маркировке и фирме производителя печатающего устройства найти сайты с драйверами и сервисное программное обеспечение. Использовать найденные программы для тестирования и обслуживания печатающего устройства.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Какой принтер лучше подойдет для домашнего использования?
2. Какое печатное устройство наносит вред здоровью человека?
3. Сколько может храниться тонер или краска для картриджа и как ее можно сэкономить?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Практическое занятие №10

Изучение спецификации и подключение аудиосистемы ПК

Цель: изучить спецификацию аудиоустройств, ознакомиться с этапами подключения и настройки аудиосистемы ПК.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- набор инструментов для разборки и сборки;
- стендовый компьютер и монитор;
- звуковая карта;
- смартфон, колонки и микрофон;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. Подключение устройств аудиосистемы ПК.
2. Проверка и диагностика работоспособности устройств.
3. Изучение спецификации устройств аудиосистемы.

Порядок выполнения работы:

1. Определить, какая материнская плата интегрирована со звуковой и сколько каналов:
 - а) ASUS Pro WS C621-64L SAGE/10G, LGA 3647, Intel C621, 12xDDR4 RDIMM, DDR4 LRDIMM-2933 МГц, 5×PCI-Ex16, аудио 7.1, SSI CEB;
 - б) ASRock H110M-STX, LGA 1151, Intel H110, 2xDDR4-2400 МГц, аудио 2, Mini-STX;

в) GIGABYTE GA-78LMT-S2 R2, SocketAM3+, AMD 760G, 2xDDR3, PCI-Ex16, 6SATA2, GLAN, VGA, mATX, Retail;

г) GIGABYTE X570 GAMING X, AM4, AMD X570, 4xDDR4- 4000 МГц, 2xPCI-Ex16, аудио 5.1, Standard-ATX;

д) ASUS ROG Strix X399-E Gaming, SocketTR4, AMD X399, 8xDDR4, 4PCI-Ex16, 6SATA3, 8.1, GLAN, 15USB 3.1, USB Type-C, EATX, Retail.

2. По спецификации определите конструктивный вид звуковой карты, интерфейс подключения и количество каналов:

а) Creative Sound Blaster E5, 2.0, USB 3.0, Bluetooth 4.0, NFC, Retail;

б) C-media CMI8738-LX 5.1, PCI-E, Bulk;

в) Creative Sound Blaster Omni Surround 5.1 SB 156 5.1, USB, Retail;

г) ASUS Xonar Essence STXII 2.0, PCI-E, Retail.

3. По предложенным спецификациям наушников составить таблицу характеристик и заполнить ее:

а) Audio-Technica ATH-DSR9BT: Bluetooth-наушники с микрофоном, полноразмерные, время работы 15 ч, чувствительность 97 дБ/мВт, импеданс 38 Ом, вес 310 г, поддержка AptX, поддержка NFC;

б) Pioneer SE-QL7BT-R: Bluetooth-наушники с микрофоном, вставные (затычки), закрытые, время работы 7 ч, вес 20 г, поддержка кодеков AAC, поддержка NFC;

в) гарнитура A4Tech Bloody G300 White: закрытое акустическое оформление, частотный диапазон 20—20 000 Гц, сопротивление 32 Ом, чувствительность 100 дБ, 40 мм динамики, всенаправленный микрофон, разъемы USB/2 x mini jack 3.5 mm, кабель 2.2 м;

г) гарнитура A4Tech HS-7P: проводная гарнитура с мониторными наушниками, закрытая, частотный диапазон 20—20 000 Гц, сопротивление 32 Ом, чувствительность 97 дБ, регулятор громкости, разъем 2 x mini jack 3.5 mm, кабель 2 м;

д) наушники Sennheiser RS 175: беспроводные (радиоканал 100 м) мониторные наушники, регулятор громкости, чувствительность 114 дБ, 17-22 000 Гц, 0.5%, вес 310 г.

4. По предложенным спецификациям указать, какая акустическая система предназначена для домашнего кинотеатра, обоснуйте ответ:

а) портативная акустика 2.0 Ginzzu GM-997B (BT, 2x3 W, TFcard. FM, USB. AUX);

б) колонки 5.1 Edifier R501BT, 93 Вт, беспроводной ПДУ, Bluetooth, SD, питание — сеть 220 В;

в) Telefunken TF-PS1276B Black: мини-система, мощность 35 Вт, питание от батарей, от сети, вход для микрофона, Bluetooth, воспроизведение с USB-накопителя, радиоприёмник, поддержка карт памяти;

г) JBL LSR310S Black: 1-полосная АС фазоинверторного типа, номинальная мощность 200 Вт, встроенный усилитель;

д) комплекты акустики Onkyo HT-S9800THX с выходом HDMI, мощность сабвуфера 125 Вт, акустическая система 7.1, Wi-Fi, Apple iPod.

5. Подключить звуковую карту и колонки к компьютеру. Установить драйвер. Настроить аудиосистему в ОС. Написать инструкцию. В инструкции указать интерфейс подключения: звуковой карты, материнской платы и колонок. В описании установки драйвера указать наименование драйвера и сайт производителя звуковой карты.

6. Подключить портативную колонку к смартфону/планшету по беспроводному интерфейсу. Опишите используемый беспроводной интерфейс (Wi-Fi. NFC и Bluetooth) и программы для воспроизведения музыкальных треков на смартфоне.

7. Подключить микрофон и осуществить звукозапись, затем воспроизвести через колонки. В ОС Windows 10 щелкнуть правой кнопкой мыши на динамике в области уведомлений на Панели задач. Затем открыть Параметры звука — Управление звуковыми устройствами — Устройства ввода — Стереомикшер (включить). В поисковой строке набрать record и выбрать приложение Windows Speech Recognition. Записать любой текст и воспроизвести через колонки.

8. Настройка аудиосистемы на ноутбуке (подключен к Интернету) при установке программы Discord. Написать инструкцию со скриншотами.

9. Протестировать звуковую карту или аудиоконтроллер программами. Стандартный способ: в Панели управления выбрать Оборудование и звук — Диспетчер Realtek HD. В окне отрывшегося диспетчера можно протестировать всю аудиосистему.

10. Подключить смартфон к ПК и использовать его в качестве микрофона. Скачать и установить программу Wo Mic (или аналогичные ей) на смартфон с платформой Android. На ПК установить Wo Mic Client — эта программа подключается к приложению, получает данные и передает их на устройство. Затем загрузить и установить драйвер для Windows. Необходимое условие работы данной программы — установка соединения через Bluetooth, Wi-Fi либо при помощи USB. Включить синхронизацию, и смартфон будет работать в качестве микрофона. Нужно выполнить предварительную настройку программы.

11. Выполнить транскрибацию (автоматический или ручной перевод речи в текст). Включить стереомикшер, как в задании 7. Подключить микрофон. Перейти на сайт <https://speechpad.ru>, где предлагается онлайн-сервис Блокнот для речевого ввода. Можно воспользоваться любым другим онлайн-сервисом или программой. Изучить сайт и предложенную инструкцию, выполнить: ввод текста голосом; синхронный перевод с голоса; перевод аудио в текст. Сохранить полученную информацию в файлы.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Из какого материала должны быть колонки, чтобы достигался максимально возможный коэффициент поглощения?
2. Какой диапазон частот может воспринимать человеческое ухо?
3. Какие наушники используют геймеры?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

1.4 Персональные мобильные устройства

Лабораторное занятие №11

Определение аппаратной конфигурации портативного компьютера

Цель: ознакомиться с устройством портативного компьютера и определить характеристики его комплектующих.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера, сервера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;
- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;

Материальное обеспечение:

- ноутбук;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. Ознакомиться с различными типами конфигураций ПК;
2. Определение ключевых параметров аппаратного обеспечения рабочего ПК;
3. С использованием сети Интернет определите условия эксплуатации ноутбука.

Порядок выполнения работы:

1. Определить, какое из представленных портативных устройств соответствует следующим типам конфигурации: офисный, графическая станция, игровой, домашний. Опишите характеристики мобильных компьютеров.

а) 11.6" Нетбук Irbis NB112 серебристый, 1920×1080, IPS, Intel Celeron N4000, 2x1.1 ГГц, RAM 4 Гб, SSD 32 Гб, Intel UHD 600, Wi-Fi. BT. Windows 10 Home;

б) 17.3" ноутбук MSI GL73 9SDK-408RU черный, 1920×1080, TN+film, Intel Core i7 9750H, 6 x 2.6 ГГц, RAM 16 Гб, SSD 512 Гб, GeForce GTX 1660 Ti 6 Гб, Wi-Fi, Windows 10 Home;

в) 15.6" ноутбук ASUS F507UF-EJ229T серый, 1920×1080, TN+film, Intel Core i5 8250U, 4 x 1.6 ГГц, RAM 4 Гб, HDD 1000 Гб, GeForce MX130 2 Гб, Wi-Fi. Windows 10 Home;

г) 17.3" ноутбук ASUS ROG Mothership GZ700GX-AD028T черный, 3840×2160, IPS, Intel Core i9 9980HK, 8 x 2.4 ГГц, RAM 64 Гб, SSD 1536 Гб, GeForce RTX 2080 8 Гб, Wi-Fi, Windows 10 Home;

д) 10.1" планшет Lenovo Ideapad D330-10IGM 64 Гб + клавиатура серебристый, 1280×800, IPS, 2 x 1.1 ГГц, 4 Гб, BT, GPS, 5100 мА-ч, Windows 10.

2. Составить конфигурацию с ноутбуком, где будут подключены внешние устройства: видеокарта, звуковая карта, накопитель, привод Blu-ray и т. д. Учесть в конфигурации интерфейс, переходники при одновременном подключении всех устройств.

3. На рабочем столе ноутбука найдите иконку Мой компьютер. Через контекстное меню вызовите команду Свойства и откройте (если она не открыта) вкладку Общие.

В открывшемся окне найдите информацию о процессоре и оперативной памяти. Приведите в отчёте данные о процессоре и оперативной памяти для Вашего ноутбука в лаборатории и запишите их в отчет по работе.

На рабочем столе найдите иконку Мой компьютер. Через контекстное меню вызовите команду Свойства, откройте вкладку Оборудование и нажмите кнопку Диспетчер устройств.

В появившемся окне найдите раскрывающееся меню Дисковые устройства (ищите иконку с жёстким диском). Характеристики устройства запишите в отчет.

С использованием сети Интернет определите условия эксплуатации лабораторного ноутбука и запишите их в отчет.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Перечислите классификацию ноутбуков;
2. Перечислите компоненты, входящие в состав ноутбука;
3. Перечислите критерии выбора ноутбука.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №12

Выявление неисправностей и дефектов переносных компьютеров

Цель: ознакомиться с неисправностями портативных систем и способами их диагностики.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем.

Материальное обеспечение:

- ноутбук;
- диагностическое программное обеспечение;
- компьютер с выходом в Интернет.

Задание:

1. Ознакомьтесь с этапами диагностики неисправностей ноутбука
2. Ознакомьтесь с диагностическими программами для компонентов ноутбука;

Порядок выполнения работы:

1. Первичная диагностика.

На данном этапе выполняется визуальный осмотр ПК/ноутбука. Устанавливается предполагаемая причину неисправности, связанная с наличием дефектов — удары и повреждения, следы жидкости, вмятины на дисплее и т.п.

2. Аппаратное тестирование.

Включает проверку деталей на предмет исправного функционирования и поддержания ими оптимальной рабочей температуры.

Специальное оборудование позволяет выявлять сбои в работе процессора, жесткого диска, оперативной памяти, видеокарты и других комплектующих.

3. Программная диагностика.

На этапе использования специальных программ для выявления неполадок проверяются файловые системы, реестры операционного ПО, наличие важных обновлений.

Такая диагностика помогает установить причину поломки в случаях, если проблема связана с самопроизвольным выключением или перезагрузкой ПК, его медленной работой или частыми зависаниями.

4. Полное тестирование.

Проверка всех компонентов ПК используется не только для выявления неисправностей, но и с целью модернизировать технику.

На этапе полного тестирования диагностируют процессор, материнскую плату, слоты памяти, жесткий диск, монитор, видеокарту, блок питания и прочие комплектующие.

По результатам проведенных манипуляций, устанавливается точная причина поломки ноутбука и определяется необходимый ремонт

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Перечислите возможные способы модернизации ноутбуков.
2. Перечислите проблемы портативных систем.
3. Перечислите типы мониторов, используемых в портативных системах.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №13**Замена узлов переносных компьютеров (дисплей, клавиатура, сенсорная панель, батарея питания)**

Цель: ознакомиться с устройством ноутбука и этапами замены компонентов ноутбука.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- осуществлять замену или ремонт неисправных компонентов цифровых устройств;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- ноутбук;
- набор инструментов для разборки и сборки;
- клавиатура или другое оборудование для замены.

Задание:

- Выявите неисправный компонент ноутбука и выполните его замену.

Порядок выполнения работы:

1. Определите неисправный компонент лабораторного ноутбука;
2. Ознакомьтесь с этапами разборки лабораторного ноутбука;
3. Подберите аналогичный компонент для замены неисправного;
4. Замените неисправный компонент.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Перечислите этапы разборки ноутбука;
2. Как можно решить проблему охлаждения ноутбука?
3. По каким критериям выбирают компоненты для замены?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Тема 1.6 Организация технического обслуживания **Лабораторное занятие №14**

Присвоение инвентарных номеров техническим средствам.

Цель: изучить алгоритмы присвоения инвентарных номеров техническим средствам, освоить практические навыки присвоения инвентарных номеров техническим средствам предприятия, а также научиться вести учётную документацию.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя;

Материальное обеспечение:

- перечень технических средств (компьютеры, принтеры, МФУ, сканеры и др.).
- инвентарные карточки (или шаблоны).
- маркировочные материалы (жетоны, маркеры, этикетки).
- компьютер с учётной программой (например, 1С) или электронные таблицы.

Задание:

1. Ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме занятия.
2. Разработайте и заполните инвентарные карточки согласно своему варианту;

Порядок выполнения работы:

Базовые сведения

Инвентарный номер — это уникальный цифровой или буквенно-цифровой код, который присваивается каждому объекту основных средств для его идентификации и учёта. Присвоение инвентарных номеров позволяет:

- вести аналитический учёт имущества;
- контролировать наличие, движение и сохранность объектов;
- проводить инвентаризации и проверки.

Порядок присвоения номеров организация разрабатывает самостоятельно и закрепляет в учётной политике. Номер присваивается при принятии объекта к учёту, наносится на сам объект и фиксируется в учётных документах.

Принципы создания инвентарных номеров

1. **Уникальность:** Каждый инвентарный номер должен быть уникальным и не повторяться в рамках организации. Это позволяет однозначно идентифицировать каждый объект.
2. **Структурированность:** Номер должен иметь четкую структуру, позволяющую быстро определить тип объекта, его местоположение или другие важные характеристики. Например, номер может включать код подразделения, тип объекта и порядковый номер.
3. **Простота и понятность:** Номер должен быть легко читаемым и понятным для сотрудников. Избегайте сложных и длинных номеров, которые трудно запомнить или ввести.
4. **Последовательность:** Нумерация должна быть последовательной, чтобы новые объекты получали номера в порядке их поступления.

5. Соответствие стандартам: Если в организации существуют внутренние стандарты или отраслевые нормы, инвентарные номера должны им соответствовать.

Методы маркировки инвентарных номеров

1. Нанесение на объект: Номер может быть нанесен непосредственно на объект с помощью краски, гравировки или наклеек. Это наиболее распространенный метод, обеспечивающий долговечность и доступность информации.

2. Использование штрих-кодов: Штрих-коды позволяют быстро и точно считывать информацию о объекте с помощью сканеров. Это ускоряет процесс инвентаризации и снижает вероятность ошибок.

3. RFID-метки: Радиочастотные метки (RFID) позволяют автоматически считывать информацию о объекте на расстоянии. Это особенно полезно для крупных складов и предприятий с большим количеством объектов.

4. Электронные базы данных: Инвентарные номера могут храниться в электронных базах данных, что позволяет быстро находить информацию о каждом объекте. Это особенно удобно для организаций с большим количеством активов.

5. Комбинированные методы: Часто используется комбинация нескольких методов, например, нанесение номера на объект и его регистрация в электронной базе данных.

Рассмотрим пример структуры инвентарного номера для организации:

П — код подразделения (например, П1 — бухгалтерия, П2 — отдел продаж)

Т — тип объекта (например, Т1 — мебель, Т2 — техника)

Н — порядковый номер объекта

Пример: П1Т2Н001 — объект типа техника, принадлежащий бухгалтерии, с порядковым номером 001.

Перед началом работы необходимо выполнить ряд подготовительных действий:

- Ознакомьтесь с нормативными документами, регламентирующими процедуру присвоения инвентарных номеров, такими как Методические указания по бухгалтерскому учету основных средств (Минфин России № 91н), Инструкция № 157н (Минфин России от 01.12.2010).
- Составьте план действий, который включает описание этапов работы и распределение задач между участниками.

Определите принципы присвоения инвентарных номеров исходя из особенностей вашей организации:

- Используйте простую последовательную нумерацию (например, 001, 002, 003 и т.д.), если предприятие небольшое.
- Применяйте комбинированную систему, включающую буквы и цифры, для разделения объектов по группам (например, СТ/1, СТ/2 для станков, КОМП/1, КОМП/2 для компьютеров).
- Учтите необходимость деления объектов по категориям (например, компьютеры, серверы, сетевое оборудование).

Создайте таблицу инвентаризации, содержащую следующую информацию:

Инвентарный номер	Название объекта	Местоположение
--------------------------	-------------------------	-----------------------

Эта таблица послужит основой для дальнейшего присвоения номеров и последующего контроля.

Выполните следующие шаги:

- Выберите подходящий способ нанесения инвентарных номеров на объекты (ручное нанесение краской, приклеивание бирок, гравировка и т.д.)
- Обеспечьте четкую идентификацию местоположения каждого объекта, чтобы облегчить поиск инвентарных номеров в будущем.
- Запишите присвоенные номера в созданную ранее таблицу инвентаризации.

После завершения процедуры проведите проверку:

- Удостоверитесь, что все объекты получили уникальные инвентарные номера.
- Проследите соответствие номеров списку инвентаризации.
- Исправьте выявленные ошибки и недочёты.

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания лабораторного занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Что такое инвентарный номер?
2. Какова цель присвоения инвентарных номеров?
3. Какие этапы включает процесс присвоения инвентарных номеров?
4. Как осуществляется контроль правильности присвоения инвентарных номеров?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №15

Внесение изменений в эксплуатационную документацию

Цель: освоение практических навыков внесения изменений в эксплуатационную документацию, закрепление знаний о порядке оформления, учёта и хранения документации, а также формирование умения работать с нормативными документами, регламентирующими этот процесс.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать аппаратную конфигурацию персонального компьютера и периферийного оборудования, оптимальную для решения задач пользователя.

Материальное обеспечение:

- компьютер с установленным офисным пакетом (MS Word, Excel) и доступом к внутренней сети организации.
- бланки эксплуатационной документации (инструкции, журналы, схемы, паспорта оборудования).
- шаблоны и формы для внесения изменений (если предусмотрены локальными актами).

Задание:

1. Ознакомиться с действующей эксплуатационной документацией и нормативными требованиями к её ведению.
2. Определить перечень необходимых изменений в документации.
3. Внести изменения в соответствующие документы согласно установленному порядку.
4. Оформить сопроводительную документацию по внесённым изменениям.
5. Провести проверку правильности внесённых изменений.
6. Ответить на контрольные вопросы по теме занятия

Порядок выполнения работы:

- 1) Подготовительный этап
 - Проверить наличие всех необходимых материалов и инструментов.
 - Изучить нормативные документы, регламентирующие порядок внесения изменений в эксплуатационную документацию.
 - Составить план работы и распределить задачи между участниками.
- 2) Анализ и определение изменений
 - Изучить действующую эксплуатационную документацию.
 - Выявить объекты, по которым требуется внести изменения (например, изменение характеристик оборудования, перемещение, модернизация).
 - Определить перечень необходимых корректировок.
- 3) Внесение изменений
 - Внести изменения в эксплуатационную документацию (в бумажном или электронном виде) в соответствии с утверждённым порядком.
 - Обеспечить чёткую идентификацию внесённых изменений (дата, подпись ответственного лица, номер изменения).
 - Заполнить сопроводительные документы (акты, журналы учёта изменений).
- 4) Проверка и оформление
 - Проверить правильность и полноту внесённых изменений.
 - Убедиться в наличии всех необходимых подписей и реквизитов.
 - Оформить итоговую документацию и передать её ответственному лицу для хранения..

Ход работы: Записать тему, цель и оборудование практической работы. Выполнить задания практического занятия, фиксируя результат в отчете. Сделать вывод и подготовиться к защите работы (контрольные вопросы).

Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе

Контрольные вопросы:

1. Какие нормативные документы регламентируют порядок внесения изменений в эксплуатационную документацию?
2. Каковы основные этапы внесения изменений в эксплуатационную документацию?
3. Какие реквизиты должны быть указаны при оформлении изменений?
4. Как обеспечивается учёт и хранение изменённых документов?
5. Какие ошибки чаще всего допускаются при внесении изменений и как их избежать?
6. Какова роль сопроводительной документации при внесении изменений?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №16

Составление календарного графика работ программы профилактического обслуживания

Цель работы: ознакомиться с правилами составления календарного графика работ по профилактическому обслуживанию СВТ

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;

Материальное обеспечение: компьютер с выходом в Интернет

Задание:

- 1 Ознакомиться с методикой составления календарного графика профилактического обслуживания
- 2 Составить график работ по профилактическому обслуживанию СВТ (по варианту)
- 3 Оформить отчет

Порядок выполнения работы:

Профилактическое обслуживание – это самый простой и надежный способ планирования ремонта.

Основные условия, обеспечивающие взаимосвязь профилактического обслуживания с ремонтом, следующие:

- Основная потребность в капитальном ремонте электроустановок удовлетворяется путем проведения планового технического обслуживания при установленном количестве часов работы, создавая тем самым циклический цикл, который периодически повторяется;

- Любое профилактическое обслуживание электроустановок должно проводиться в объеме, необходимом для устранения всех существующих неисправностей и обеспечения естественной работы оборудования до следующего планового обслуживания. Периоды планового технического обслуживания должны определяться в соответствии с указанными периодами;

- Организация профилактического обслуживания и осмотра основывается на обычном объеме работ, выполнение которых обеспечивает эффективность работы оборудования;

- Нормальный объем работ определяется путем определения оптимальных периодов между плановыми периодическими ремонтами;

- Между плановыми периодическими ремонтами электрооборудование подвергается плановым осмотрам и проверкам, которые являются мерой профилактического обслуживания.

Частота и периодичность планового технического обслуживания зависит от назначения оборудования, его конструктивных и ремонтных особенностей, размеров и условий эксплуатации. Подготовка к плановому ремонту заключается в указании неисправностей, выборе запасных частей и деталей, подлежащих замене во время ремонта. Для проведения таких ремонтов существует специально созданный алгоритм, который обеспечивает безотказную работу во время ремонта. Такой подход к подготовке позволяет проводить капитальный ремонт оборудования без прерывания нормальной производственной деятельности.

Хорошо спланированный и профилактический ремонт гарантирует:

- Подготовку электрооборудования к плановому ремонту;
- Выполнение плановых ремонтных работ;
- Выполнение плановых мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту.

Система профилактического обслуживания состоит из нескольких этапов:

1. межремонтный этап.

Выполняется без прерывания работы оборудования. Она включает: систематическую чистку; систематическую смазку; систематический осмотр; систематическую регулировку работы электрооборудования; замену деталей, не имеющих длительного срока службы; устранение мелких неисправностей.

Другими словами, это профилактическое обслуживание, которое включает в себя ежедневный осмотр и техническое обслуживание, и должно быть организовано должным образом, чтобы максимально продлить срок службы оборудования, поддерживать высокое качество работы и снизить затраты на плановый ремонт.

Основные задачи, которые необходимо выполнить в межремонтный период, следующие:

- Мониторинг состояния оборудования;
- Соблюдение персоналом правил надлежащего использования;
- Ежедневная очистка и смазка;
- Своевременное устранение мелких неисправностей и регулировка оборудования.

Текущее профилактическое обслуживание электрооборудования чаще всего проводится без демонтажа оборудования, только прерывая его работу. Сюда входит устранение поломок, возникающих в процессе эксплуатации. На текущем этапе проводятся измерения и испытания с целью выявления неисправностей в оборудовании на ранней стадии.

Пригодность электрооборудования определяется обслуживающим персоналом. Это решение основано на сравнении выводов испытаний, проведенных на этапе планового технического обслуживания. В дополнение к плановому ремонту проводятся внеплановые работы по устранению неисправностей оборудования. Они проводятся в конце срока полезного использования оборудования.

Они проводятся с целью полного или частичного восстановления оборудования, срок эксплуатации которого истек. Она включает в себя разборку проверяемых узлов, очистку механизмов и устранение обнаруженных дефектов, замену некоторых быстроизнашивающихся деталей. Промежуточный этап проводится не чаще одного раза в год.

Система на среднем этапе профилактического обслуживания оборудования включает установление цикличности, количества и последовательности работ в соответствии с нормативно-технической документацией. Средний этап влияет на техническое обслуживание оборудования.

4 Капитальный ремонт.

Проводится путем вскрытия электрооборудования, его полного контроля с осмотра всех частей. Она включает в себя испытания, измерения, устранение обнаруженных дефектов, которые приводят к модернизации электрооборудования. Эффектом капитального ремонта является полное восстановление технических параметров оборудования.

Капитальный ремонт можно проводить только после завершения этапа капитального ремонта. Для его выполнения необходимо предпринять следующие шаги:

- Составление графиков работы;
- Провести предварительный осмотр и проверку;
- Подготовьте инструменты и необходимые запасные части;
- Осуществлять противопожарные мероприятия.

Полный капитальный ремонт включает в себя:

- Замена или обновление изношенных механизмов;
- Модернизация всех механизмов;
- Проведение профилактических проверок и измерений;
- Выполнение работ по устранению мелких дефектов.

Дефекты, обнаруженные в ходе проверок, должны быть устранены в более поздние сроки. Неисправности аварийного характера будут немедленно устранены.

Каждый отдельный вид оборудования имеет свою периодичность профилактического обслуживания, которая регламентируется Правилами технической эксплуатации. Все действия документируются, а наличие и состояние оборудования строго фиксируется. В соответствии с утвержденным годовым планом составляется план наименований для отражения капитального и текущего ремонта. Перед проведением любого технического обслуживания или ремонта необходимо определить дату установки ремонтируемого электрооборудования.

График года профилактического обслуживания является основой для плана-сметы года, который разрабатывается два раза в год. Расчетный год делится на месяцы и кварталы, все зависит от периода капитального ремонта.

В настоящее время компьютеры и микропроцессорная техника (структуры, станции, диагностические и испытательные установки) чаще всего используются для системы профилактического обслуживания оборудования, что влияет на предотвращение износа

оборудования, снижает затраты на ремонт, а также способствует повышению эффективности работы.

Если вам понравилась эта статья, пожалуйста, поделитесь ею в социальных сетях. Это очень поможет в развитии нашего сайта!

Чтобы предотвратить это, ремонтный отдел компании отвечает за выполнение следующих задач:

Ход работы:

1. Выберите количество машин для каждого варианта (см. приложение 1)
2. Мы вводим чистый бланк расписания работы нашего оборудования.
3. На этом этапе мы определяем нормы ресурсов между ремонтом и простоем:
4. В приложении №1 “Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости капитальных ремонтов” выбираем значения периодичности капитальных ремонтов и простоев для капитальных и текущих ремонтов и вносим их в наш график.
5. Для выбранного оборудования необходимо определить количество и тип ремонта в предстоящем году. Для этого необходимо определить количество часов, отработанных оборудованием (расчеты ведутся условно с января) (см. приложение 2).
6. Определение годового времени простоя
7. В графе “Годовое рабочее время” укажите количество часов, в течение которых оборудование будет работать, за вычетом простоев для ремонта.
8. Сделайте вывод

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №17

Расчет численности работников, занятых сервисным обслуживанием СВТ

Цель работы: ознакомиться с алгоритмом расчета численности работников, занятых сервисным обслуживанием СВТ в вычислительном центре

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

– проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;

Материальное обеспечение: компьютер с выходом в Интернет

Задание:

- 1 Ознакомиться с методикой расчета численности работников, занятых сервисным обслуживанием СВТ в вычислительном центре
- 2 Выполнить расчет (по варианту)
- 3 Оформить отчет

Порядок выполнения работы:

Пример расчета проведения ТО СВТ при централизованном обслуживании для ВЦ, имеющего в распоряжении 20 единиц вычислительной техники и 10 единиц оргтехники.

Рассчитать коэффициент использования и коэффициент технического использования СВТ при восьмичасовом рабочем дне. Составить годовой план на ТО СВТ данного ВЦ. Разработать эксплуатационную документацию для данного вида обслуживания.

В разных задачах контроля возможно использование различных технических средств. Ими являются: программные средства; аппаратные средства; комбинации программных и аппаратных средств.

Коэффициент использования $K_{и}$ - это отношение времени, в течение которого ПК находится во включенном состоянии $t_{вкл}$, к календарному времени за год (например, за год) $t_{г}$.

$$K_{и} = \frac{t_{вкл}}{t_{г}} \quad (1)$$

В нашем случае, с учетом условий поставленной задачи компьютер включен в течении 8 часов в сутки в течение рабочей недели, т.е. 5 дней в неделю. В году 48 недель, следовательно, коэффициент использования равен:

$$K_{и} = \frac{8 \cdot 5 \cdot 48}{24 \cdot 7 \cdot 48} = 0,24$$

Коэффициент использования показывает степень загруженности ПК, т. е. только организационную сторону использования ПК в ВЦ.

Учитывая, что ВЦ содержит 106 единиц вычислительной техники и 50 единиц оргтехники можно определить коэффициент использования парка СВТ в данном ВЦ.

Коэффициент технического использования $K_{т.и}$ - это отношение времени полезной работы ПК за определенный период $t_{п.р}$ ко времени нахождения машины во включенном состоянии $t_{вкл}$:

Коэффициент технического использования СВТ можно рассчитать по формуле (2):

$$K_{т.и.} = \frac{t_{вкл} - (t_o + t_y + t_{сб} + t_{пот} + t_{проф})}{t_{вкл}} = \frac{t_{п.р.}}{t_{вкл}}, \quad (2)$$

где $t_{п.р.}$ - время полезной работы ПК за выбранный период;

t_o , t_y - время обнаружения и устранения неисправностей;

$t_{сб}$ - время, потерянное на сбои (кратковременное нарушение работы ПК) и устранение их последствий;

$t_{пот}$ - время потерь исправной ПК по организационным причинам (ошибки оператора, неправильная программа, некачественные носители информации и т. п.);

$t_{проф}$ - время, затраченное на профилактические работы.

Рассчитаем коэффициент технического использования. При осуществлении расчета будем пользоваться требованиями к обслуживанию компьютерной техники и оргтехники.

$$K_{т.и.} = \frac{8 - (0,3 + 0,5 + 0,1 + 0,1 + 1)}{t_{вкл}} = 0,75$$

При этом коэффициент технического использования СВТ для выбранного ВЦ составит: Годовой план ТО СВТ представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Годовой план ТО СВТ

Виды работ	Время единовременной проверки, ч	Время на вычислительную технику	Время на оргтехнику	Общее время в течение года, ч
Ежедневная	1	106	50	156
Еженедельная	4	424	200	624
Ежемесячная	8	848	400	1248
Полугодовая	72	7632	3600	11232
Итого	85	9010	4250	13260

Таким образом, учет всех проверок и диагностик показал, что в среднем на проверку работоспособности парка СВТ ВЦ необходимо затрачивать 36,33 часа в день. Следовательно, для эффективной работы ВЦ необходимо иметь бригаду из пяти инженеров-техников.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный.
Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №18

Использование диагностического программного обеспечения для тестирования ПК

Цель работы: ознакомиться с использованием диагностического программного обеспечения для диагностики ПК

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение: рабочая станция с установленным программным обеспечением AIDA64

Задание:

- 1 Ознакомиться с возможностями программы AIDA64
- 2 Определить характеристики и показатели ПК с использованием программы AIDA64
- 3 Оформить отчет

Порядок выполнения работы:

AIDA64 Extreme - мощный инструмент для диагностики и тестирования персонального компьютера, созданный командой разработчиков широко известного продукта EVEREST, и являющийся следующим этапом его развития. Программа предлагает пользователю широкие возможности для разгона и диагностики аппаратной составляющей ПК, стресс-тестирования, а также контроля температуры датчиков. Программа обладает набором уникальных тестов процессора, оперативной памяти и жестких дисков (в том числе твердотельных).

Приложение поддерживает более 150 различных устройств, позволяя при помощи датчиков контролировать температуру, напряжение и скорость вращения вентиляторов. Кроме того, при помощи детального анализа ПК пользователь может получить детальную информацию как об аппаратной части (процессор, материнская плата, монитор и видеоподсистема целиком, диски и т.д.), так и о программном обеспечении, операционной системе, драйверах, процессах, хотфиксах и т.д.

Данная программа имеет следующие функции:

- Просмотр информации об аппаратном обеспечении ПК в том числе о ЦП, системной плате и ее чипсете, системной памяти, типе БИОСа, видеоадаптере, звуковом адаптере, накопителях, устройствах ввода вывода, сетевом оборудовании;
- просмотр информации программном обеспечении ПК;
- мониторинг показателей датчиков на материнской плате;
- просмотр информации об операционной системе, всех процессах, драйверах и сертификатов;
- тестирование производительности системы и стресс-тесты оборудования;
- возможность провести тесты аппаратного обеспечения;
- другие возможности представлены на рисунке 2.

Тестирование процессора, памяти и дисков

AIDA64 включает набор 64-битных тестов для измерения производительности компьютера при выполнении различных задач. Тестирование памяти и кэша позволяют проанализировать пропускную способность оперативной памяти и задержки. Тестирование процессора использует

инструкции MMX, SSE, XOP, FMA, AVX и AVX2 и поддерживает до 32-х потоков. Для старых процессоров присутствуют 32-битные версии тестов. Тестирование дисков поможет определить скорость передачи данных жестких дисков, SSD-носителей, оптических дисков и флэш-накопителей.

Стресс-тесты

Стресс-тесты стабильности системы производят максимальную нагрузку на систему, с целью протестировать его стабильность. Стресс-тесты позволяют выявить любые проблемы надежности и стабильности. Кроме прочих, доступны стресс-тесты жесткого диска, SSD и OpenCL GPGPU.

Мониторинг температуры, напряжения и вентиляторов

AIDA64 поддерживает 250 различных датчиков, расположенных на внутренних устройствах компьютера и отображает температуру, напряжение, скорость вращения вентиляторов и потребление электроэнергии. Помимо прочего, эти данные могут отображаться в ином с системном трее, OSD-панели, гаджете рабочего стола и на дисплее клавиатуры Logitech G15/G19. Значения датчиков могут быть записаны в журнал или экспортированы во внешнее приложение (например, в RivaTuner и Samurai). Также AIDA64 может сигнализировать о превышении допустимых значений и о создавшейся аварийной ситуации.

Диагностика

AIDA64 предоставляет очень точные данные о компонентах системы — не нужно открывать системный блок, чтобы узнать из каких комплектующих состоит компьютер. AIDA64 имеет аппаратный модуль с базой более чем 150,000 устройств, которая постоянно пополняется при появлении нового оборудования. Дополнительные модули позволяют узнать текущую частоту процессора, статус CRT- или LCD-монитора, а также позволяют выявить возможные проблемы благодаря стресс-тестам.

Анализ операционной системы и прикладных программ

AIDA64 предоставляет 50 страниц информации об установленных прикладных программах, лицензиях, антивирусных программах и настройках операционной системы. Также предоставляется список запущенных процессов, сервисах, DLL-файлах, программах в автозапуске, посещенных веб-страницах и т. п.

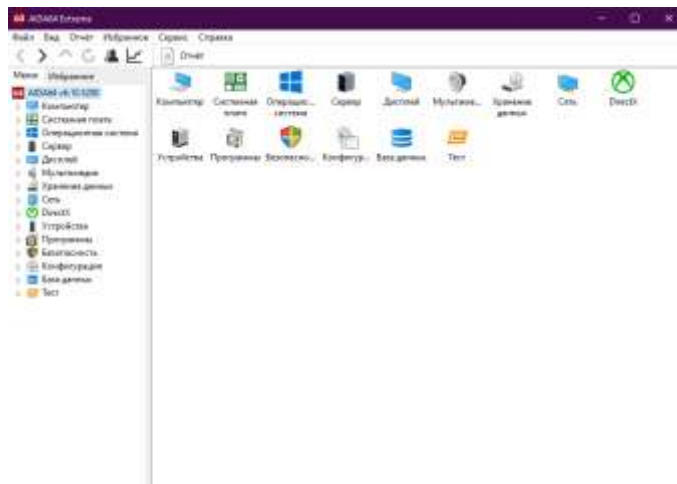


Рисунок 2- Возможности программы Aida 64

Я просмотрела полные характеристики моего ЦП, результаты можно увидеть на рисунке 3. На рисунке 4 представлена суммарная информация о моём ПК. Далее узнала температуру процессора, видеокарты, жесткого диска, которая представлена на рисунке 5.

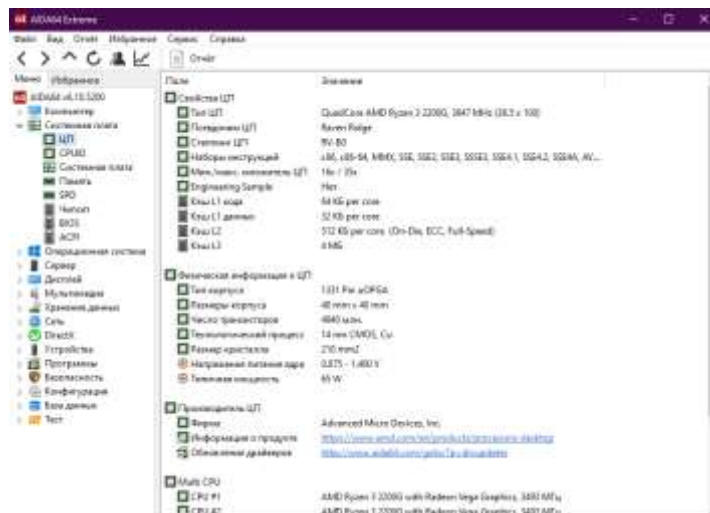


Рисунок 3 - Характеристики ЦП

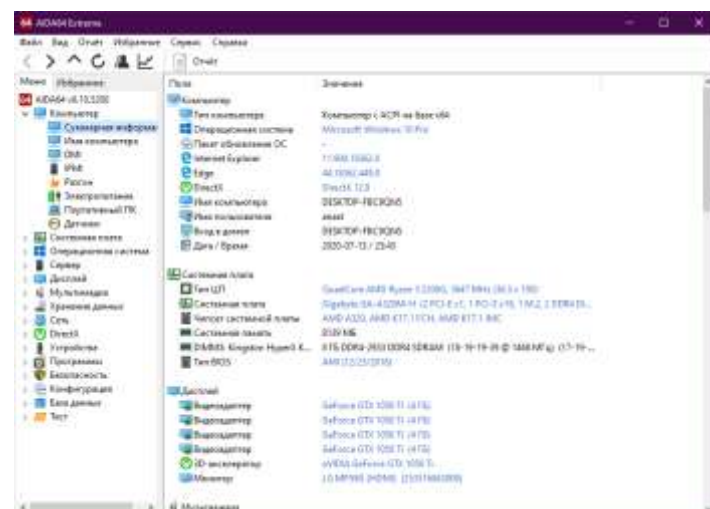


Рисунок 4 – Суммарная информация

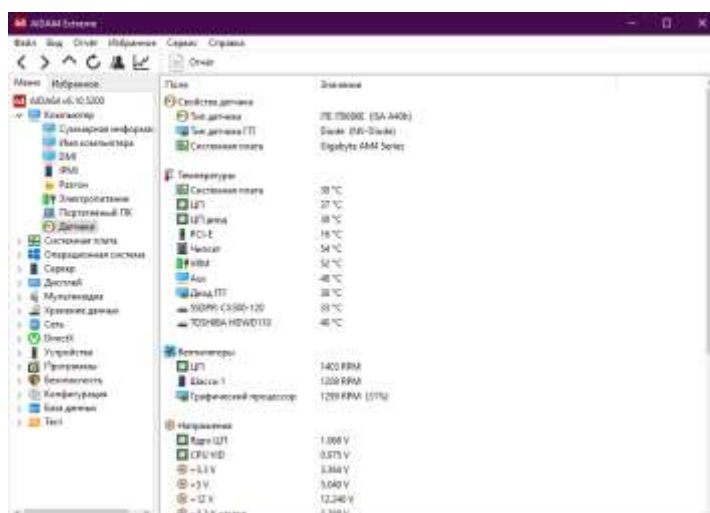


Рисунок 5 - Температура процессора, видеокарты, жесткого диска

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, подготовка к ответам на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1 Перечислите возможности программы Aida 64

2 С помощью отчета опишите характеристики и показатели компьютера

3 Какие характеристики ЦП отображает программа Aida 64

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №19

Использование сервисной аппаратуры для выявления неисправностей ПК

Цель работы: ознакомиться с использованием сервисной аппаратуры для поиска неисправностей компьютера

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ

Материальное обеспечение: системный блок, POST плата

Задание:

- 1 Ознакомиться с методикой применения POST платы
- 2 Определить неисправность компьютера используя POST плату
- 3 Оформить отчет по работе

Порядок выполнения работы:

Процедура POST – это тест, интегрированный в BIOS, выполняется при каждом включении компьютера перед загрузкой операционной системы. Он проверяет самые важные функции компьютера, прежде всего, работу процессора и ОЗУ. Процедурой POST предусматривается три способа индикации неисправностей: сообщения, выводимые на экран монитора, звуковые коды ошибок и шестнадцатичные коды ошибок, выдаваемые в порты ввода/вывода. POST Card показывает на индикаторе код выполняемого теста. Если этот тест не выполняется процедурой POST, то код на индикаторе не изменяется, т.е. при помощи данной платы можно локализовать неисправность на ранних этапах процедуры POST, когда еще не доступна звуковая диагностика, да и на стадии звуковой диагностики POST коды значительно удобнее для восприятия, чем подсчет длительности и числа гудков компьютера.

Последовательность действий при ремонте компьютера с использованием POST Card выглядит следующим образом:

- прежде всего, необходимо определить фирму-производителя BIOS материнской платы. Это можно сделать либо по наклейке на микросхеме BIOS, либо по надписям, которые выводятся на экран аналогичной исправной материнской платой. В России и СНГ наиболее распространенными являются BIOS фирм AMI и AWARD.
- выключаем питание неисправного компьютера;
- устанавливаем POST Card в любой свободный слот материнской платы;
- включаем питание компьютера

– после включения питания компьютера (или нажатия на кнопку RESET) и до появления первого POST кода на индикатор POST Card выводится специальный символ (рисунок 12), который свидетельствует об отсутствии вывода ПК каких-либо POST кодов. Эта особенность работы данной POST Card облегчает диагностику и позволяет наглядно определить, стартует ли компьютер вообще.



Рисунок 12- Специальный символ

- ждём появления каких либо кодов
- считываем с индикатора POST Card соответствующий POST код, на котором останавливается загрузка компьютера;
- по таблицам POST кодов (Приложение Б) определяем, на каком из тестов возникли проблемы и осмысливаем вероятные причины;
- при выключенном питании производим перестановки шлейфов, модулей памяти и других компонентов с целью устранить неисправность.
- повторяем операции по считыванию кодов и исправлению неисправности, добиваясь устойчивого прохождения процедуры POST и начала загрузки операционной системы.
- при помощи программных утилит производим окончательное тестирование аппаратных компонентов, а в случае плавающих ошибок - осуществляем длительный прогон соответствующих программных тестов.

При неисправности компьютера в самом сложном случае сброс либо совсем не проходит, либо проходит, но никакие POST коды на индикаторе не отображаются.

Решение.

Рекомендуется немедленно выключить компьютер, вытащить все дополнительные платы и кабели, а также память ОЗУ из слотов материнской платы, оставив подключенной к блоку питания только собственно материнскую плату с установленными процессором и POST Card.. Если при последующем включении компьютера нормально проходит сброс системы и появляются первые POST коды, то, очевидно, проблема заключается во временно извлеченных компонентах компьютера; возможно также, в неправильно подключенных шлейфах. Вставляя последовательно память, видеоадаптер, а затем и другие карты, и наблюдая за POST кодами на индикаторе, обнаруживают неисправный модуль.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, подготовка к ответам на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1 Что такое процедура POST?
- 2 Опишите этапы работы с POST платой
- 3 Одинаковые ли коды ошибок для разных версий BIOS?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №20

Подключение дополнительного оборудования. Настройка системы питания

Цель работы: ознакомиться с основами построения систем управления на основе компьютера, способами подключения дополнительного оборудования, формирование представлений о настройке системы питания современного компьютера

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение:

- 1) стенд - тренажер «Персональный компьютер» и паспорт на стенд;
- 2) подключенное устройство «Приемопередатчик по RS-232»;
- 3) программа «Приемопередатчик по RS-232»;
- 4) осциллограф.

Задание:

1. ознакомьтесь с дополнительным цифровым устройством, принципами управления устройством, подключенного к компьютеру через COM-порт;
2. исследуйте с помощью осциллографа формы звукового сигнала;
3. исследуйте с помощью осциллографа сигналы последовательного порта;
4. изучите схемы управления электропитанием;
5. сформулируйте вывод по выполненной работе.

Порядок выполнения работы:

1. Работа с дополнительным цифровым устройством – «Приемопередатчик по RS-232».

Работа выполняется под руководством преподавателя.

Последовательность выполнения задания.

1. Изучите панель устройства «Приемопередатчик по RS-232». Найдите на ней панель индикации принимаемого байта, панель ввода передаваемого байта, кнопку и индикаторы изменения скорости передачи, кнопки для непрерывной и однократной передачи, кнопку сброса. Определите назначение элементов управления.
2. Запустите программу «Приемопередатчик по RS-232». Изучите интерфейс программы.
3. Установив одинаковые скорости для устройства и COM-порта, реализуйте процесс непрерывной передачи байта – двоичного представления числа 170 из устройства в компьютер. Пронаблюдайте вид сигнала на контрольном гнезде TD разъема COM1, изменяя скорость и вид передачи.
4. Реализуйте обратную передачу байта из компьютера на устройство. Пронаблюдайте характер сигнала на контрольном гнезде RD разъема COM1, изменяя скорость и вид передачи.
5. Установите различные скорости для устройства и COM-порта и выполните передачу в том и другом направлении. Какие выводы можно сделать?

2. Настройка системы питания компьютера.

Работа выполняется под руководством преподавателя.

Ход работы:

1. Настройте процедуру завершения работы для ее автоматического запуска при нажатии на кнопку отключения питания.
 2. Познакомьтесь с готовыми схемами управления электропитанием. Установите возможность перехода в ждущий и спящий режимы управления питанием.
 3. *Переведите компьютер в ждущий режим. С помощью осциллографа или тестера проверьте напряжение в контрольном гнезде «+12V» разъема ATX_Power.
 4. *Переведите компьютер в спящий режим. С помощью осциллографа или тестера проверьте напряжение в контрольном гнезде «+12V» разъема ATX_Power.
 5. *Познакомьтесь с возможностями автоматического перехода в ждущий и спящий режимы.
- *- выполняется если управление питанием допускается на данном компьютере.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что включает система управления какими-либо объектами, построенная на основе компьютера?
2. Что представляет собой датчик?
3. Приведите примеры датчиков.
4. Какова роль компьютера в системе управления объектом?
5. Как можно подключить дополнительное устройство к компьютеру?
6. Приведите пример дополнительного цифрового устройства, подключаемого к компьютеру. Опишите работу с ним.
7. Каковы возможности системы питания современного компьютера?
8. В чем заключается программное управление питанием?
9. В чем состоят особенности спящего и ждущего режимов?
10. Как можно настроить автоматический переход в спящий (ждущий) режим?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №21

Аппаратная организация системы ввода-вывода компьютера

Цель работы: ознакомиться с основами взаимодействия основных и периферийных устройств компьютера; формирование навыков использования осциллографа для наблюдения сигналов в компьютерной системе.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение:

- стенд - тренажер «Персональный компьютер» в выключенном состоянии (для заданий 1, 2);
- паспорт на стенд-тренажер ОТСО.007.ПС;
- устройство с последовательным интерфейсом «Приемопередатчик по RS-232»;

- принтер*;
- осциллограф.

Задание:

1. изучить схему «Архитектура системной платы»;
2. соотнести интерфейсы компьютера с их технической реализацией;
3. оформите отчет.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение последовательного интерфейса.

Последовательность выполнения задания.

1. Найдите на схеме «Архитектура системной платы» реализацию последовательного интерфейса. На схеме внешние разъемы интерфейсов обозначены как COM-порты.
2. Используя Приложение 6, опишите назначение контактов разъема COM1.
3. Установите нуль-модемную заглушку на разъем COM-порта выключенного компьютера. Запустите демонстрационную программу работы с «Приемопередатчиком по RS-232». Получите осциллограммы сигналов TD (передаваемые данные) и RD (принимаемые данные) при включенной непрерывной передаче сигнала в программе, устанавливая разную скорость передачи данных. Выполните наблюдение сигналов при неисправности, связанной с приемом (передачей) данных. Результаты наблюдений занесите в таблицу 8, изобразив в ячейках осциллограммы сигналов.

Таблица 8 – Осциллограммы на выходе COM-порта

Контрольная точка разъема COM1	Исправный COM- порт	Неисправность COM- порта, связанная с передачей	Неисправность COM-порта, связанная с приемом
TD			
RD			

4. Сравните полученные осциллограммы сигналов COM-порта с приведенными в Приложении 6.
5. Выключите компьютер и подключите к разъему COM-порта устройство «Приемопередатчик по RS-232». Включите непрерывную передачу данных на устройстве и в программе. Исследуйте с помощью осциллографа сигналы во всех контрольных точках разъема COM1 аналогично п.3.

2. Изучение параллельного интерфейса (при наличии принтера).

Последовательность выполнения задания.

1. Найдите на схеме «Архитектура системной платы» реализацию параллельного интерфейса. На схеме внешний разъем интерфейса обозначен LPT-порт.
2. Используя Приложение 6, опишите назначение контактов разъема LPT.
3. Подключите к разъему параллельного интерфейса выключенного компьютера принтер, отправьте на печать документ-тест и наблюдайте на осциллографе сигналы *Strobe#*, *Data0*, *Ack#*, *Busy*, *Paper End*, *Select*, *Auto LF#*, *Error#* данного разъема. Зарисуйте осциллограммы и сравните их с приведенными для данного разъема в Приложении 6.

3. Изучение интерфейса PS/2

Последовательность выполнения задания.

1. Найдите на схеме «Архитектура системной платы» реализацию подключения клавиатуры и мыши.
2. Используя Приложение 6, опишите назначение контактов разъема PS/2 - KEYBOARD.
3. Нажмите на клавишу клавиатуры и удерживая ее, наблюдайте на осциллографе сигналы линий *DATA* и *CLK* разъема PS/2 - KEYBOARD. Сравните полученные осциллограммы для разъема с приведенными в Приложении 6. Выполните наблюдение сигналов при неисправности порта PS/2 - KEYBOARD.

4. Двигая мышкой, пронаблюдайте на осциллографе сигналы линий *DATA* и *CLK* разъема *MOUSE*. Сравните полученные осциллограммы для разъема с приведенными в Приложении 6. Выполните наблюдение сигналов при неисправности порта PS/2 - *MOUSE*.

4. Изучение видеоинтерфейса

Последовательность выполнения задания.

1. Опишите по схеме «Архитектура системной платы» возможное подключение видеоконтроллера.
2. Установите расположение, тип видеоконтроллера и способ его установки на системной плате, используя сведения Приложения 5, а также средства Windows (для этого на панели управления откройте компонент *Система*, выберите вкладку *Оборудование* и запустите *Диспетчер устройств*).
3. Осуществляя просмотр тестовых графических файлов на экране монитора, получите осциллограммы сигналов *R Video*, *G Video*, *B Video*, *H Sync*, *V Sync* разъема *SVGA*. Отчет представить в таблице 9

Таблица 9 – Осциллограммы на выводах разъема *SVGA*

Файл	Описание картинки на экране	Контрольная точка разъема <i>SVGA</i>	Осциллограмма	Выводы
1.bmp	Красное поле	<i>R Video</i>		
		<i>G Video</i>		
		<i>H Sync</i>		
		<i>V Sync</i>		
2.bmp	Зеленое поле	<i>G Video</i>		
3.bmp	Синее поле	<i>B Video</i>		
4.bmp	Цветные полосы	<i>R Video</i>		
		<i>G Video</i>		
		<i>B Video</i>		
6.bmp	Горизонтальные черно-белые полосы			
7.bmp	Вертикальные черно-белые полосы			
9.bmp	Черное поле	<i>R Video</i>		
		<i>G Video</i>		
		<i>B Video</i>		
Серые полосы.bmp	Серые полосы разных оттенков (разных градации яркости)	<i>R Video</i>		
		<i>G Video</i>		
		<i>B Video</i>		

4. Сравните полученные виды сигналов с представленными в Приложении 6 осциллограммами разъема *SVGA*.

5. Изучение аудиоинтерфейса

Последовательность выполнения задания.

1. Опишите по схеме «Архитектура системной платы» аудиоинтерфейс.
 2. Установите конструктивные особенности реализации аудиоинтерфейса.
 3. Выполните наблюдение звукового сигнала до и после его оцифровки. Полученные осциллограммы зарисуйте и сравните с представленными в Приложении 6.
- Для проведения измерений соедините выход генератора со входом *AUDIO IN* звуковой карты. Запустите программу «Громкость» (Пуск – Программы- Стандартные -Развлечения-Громкость). Все уровни установите в среднее положение. Выключите – «Звук», «Микрофон», «Лазерный проигрыватель». Включите – «Громкость», «Линейный вход». Меняя форму и частоту сигнала генератора посмотрите сигналы *R* и *L* на выходе звуковой платы (не преобразованные).

Запустите программу «Звукозапись» (Пуск – Программы- Стандартные -Развлечения-Звукозапись). Выберите запись с линейного входа (Звукозапись – меню «Правка» - Свойства аудио – Запись звука (Громкость) – выбрать линейный вход (Line In)). Запишите сигнал с генератора.

Выключите «Линейный вход» и включите «Звук» в программе «Громкость».

Включите воспроизведение в программе «Звукозапись» и посмотрите сигналы R и L на выходе звуковой платы (после преобразования ЦАП, АЦП).

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненное задание, ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Как осуществляется взаимодействие процессора с периферийными (внешними) устройствами?
2. Каковы особенности сигналов, обеспечивающих обмен информацией с монитором?
3. Каковы особенности сигналов, обеспечивающих обмен информацией со звуковыми устройствами?
4. Как осуществляется взаимодействие с клавиатурой?
5. Опишите назначение контактов разъемов параллельного и последовательного портов, используя техническую документацию
6. Продемонстрируйте отдельные сигналы на разъемах системного блока, используя осциллограф.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №22

Тестирование и настройка компьютера

Цель работы: ознакомиться с этапами загрузки компьютера и способами локализации неисправностей при начальной загрузке; формирование навыков настройки компьютерной системы средствами программы SETUP

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение:

- стенд - тренажер «Персональный компьютер»;
- паспорт на стенд-тренажер;
- осциллограф.

Задание:

1. изучить процесс загрузки компьютера;
2. локализовать неисправность при начальной загрузке компьютера;

3. изменить параметры в BIOS – Setup;
4. оформить отчет по работе.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение процесса загрузки компьютера.

Последовательность выполнения задания.

Для загрузки компьютера по шагам, используйте клавишу PAUSE.

1. На первом этапе загрузки проверьте с помощью осциллографа сигнал PW-ON разъема ATX_POWER.
2. Выполните анализ полученной на экране информации.

2. Локализация неисправностей при начальной загрузке компьютера.

Последовательность выполнения задания.

Преподаватель имитирует неисправности в соответствии с перечнем, указанным в паспорте, используя тумблеры на задней панели стенда.

1. Запустите (перезагрузите) компьютер и в соответствии с сигналами об ошибке установите неисправность, имитирование которой выполнил преподаватель.
2. Отсоедините шлейф интерфейса винчестера от разъема IDE (стенд должен быть выключен). Запустите компьютер. Удостоверьтесь в получении сообщения об ошибке. Восстановите подключение.

3. Работа с утилитой BIOS – Setup

Последовательность выполнения задания.

1. Проверьте напряжение питания на батарейке, обеспечивающей хранение информации в CMOS-микросхеме.
2. Выполните запуск утилиты BIOS – Setup. Выполните настройки, указанные преподавателем, заполняя таблицу 10. Завершите загрузку операционной системы.

Таблица 10 – Настройки BIOS

Опция меню BIOS – Setup	Параметр	
	Текущее значение	Новое значение

3. Перегрузите компьютер и восстановите настройки в BIOS по умолчанию.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что такое BIOS? Как технически реализована эта система?
2. Что представляет собой POST?
3. Как запустить утилиту BIOS Setup?
4. Какие меры предосторожности важно соблюдать при работе с BIOS?
5. Опишите назначение отдельных пунктов меню BIOS.
6. Каково назначение CMOS –памяти?
7. Опишите этапы загрузки компьютера.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №23

Выявление неисправностей системы ввода-вывода компьютера

Цель работы: ознакомиться с типичными неисправностями компьютера и способами их локализации; формирование навыков использования осциллографа для выявления неисправностей.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение:

- стенд - тренажер «Персональный компьютер»;
- паспорт на стенд-тренажер;
- программные средства диагностики;
- осциллограф.

Задание:

1. изучить типичные неисправности компьютера;
2. локализовать неисправность при работе компьютера;
3. протестировать оборудование компьютера с помощью программных средств;
4. оформить отчет по работе.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение типичных неисправностей компьютера.

Последовательность выполнения задания.

1. Предложите последовательность своих действий для обнаружения неисправности, если при включении компьютера не начинается процесс загрузки.
2. Предложите последовательность своих действий для обнаружения неисправности, если компьютер регулярно «глючит», что особенно заметно в режимах изменения нагрузок (обращение к дисководу, большая нагрузка на процессор и т.д.).

2. Локализация неисправностей при работе компьютера.

Преподаватель имитирует неисправности в соответствии с перечнем, указанным в паспорте, используя тумблеры на задней панели стенда. Студент локализует путем осмотра и элементарных действий неисправность и уточняет ее с помощью осциллографа, тестируя сигналы в контрольных гнездах разъема предполагаемого неисправного устройства.

3. Тестирование оборудования компьютера с помощью программных средств.

Последовательность выполнения задания.

1. Используя имеющиеся программные средства диагностики, осуществите проверку температурного режима работы отдельных компонентов компьютера, а также работу блока питания.
2. Используя имеющиеся программные средства диагностики, выполните тестирование оборудования.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненное упражнение, ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Приведите примеры типичных неисправностей, связанных с внешними подключениями.
2. Приведите примеры типичных неисправностей, связанных с внутренними

подключениями.

3. Неисправность каких устройств может приводить к ситуации «Компьютер не включается»?
4. Что надо проверить для того, чтобы выяснить исправен ли блок питания, если компьютер не включается?
5. До инициализации видеокарты как может сообщаться информация об ошибках при прохождении процедуры POST? Приведите примеры.
6. Приведите примеры сообщений об ошибках, выдаваемых на экран при прохождении процедуры POST.
7. Приведите примеры возможных неисправностей, если компьютер не включается?
8. Как проявляются неисправности накопителей? С чем такие неисправности могут быть связаны?
9. Какие существуют программные средства диагностики?
10. В чем может быть причина нестабильной работы компьютера?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Тема 1.11 Типовые алгоритмы нахождения неисправностей

Лабораторное занятие №24

Система питания компьютера

Цель работы: ознакомиться с организацией системы питания компьютера; формирование навыков настройки режимов электропитания компьютера, выявления простейших неисправностей, связанных с питанием.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение:

- стенд - тренажер «Персональный компьютер» в выключенном состоянии;
- паспорт на стенд-тренажер;
- осциллограф (цифровой мультиметр).

Задание:

1. изучить систему питания компьютера;
2. диагностировать неисправность системы питания компьютера;
3. оформить отчет о проделанной работе.

Порядок выполнения работы:

1. Изучение системы питания компьютера.

Последовательность выполнения задания.

1. Перечислите значения напряжения, разъемы, сигналы системы питания компьютера, используя информацию на лицевой панели стенда.
2. Включите компьютер и определите параметры BIOS, установленные для системы питания.
3. Проверьте с помощью осциллографа соответствие сигналов в контрольных точках разъемов ATX_12V, ATX_POWER номинальным значениям. Каково значение сигнала PS-ON?

2. Диагностика неисправностей системы питания.

Преподаватель имитирует неисправности системы питания в соответствии с перечнем, указанным в паспорте, используя тумблеры на задней панели стенда. Имитация осуществляется на выключенном компьютере. Студент - включает компьютер и выявляет ее с помощью осциллографа

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненное упражнение, ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какие уровни напряжения генерирует блок питания современного ПК?
2. В чем отличие стандарта ATX от AT?
3. Что представляет собой «дежурное» напряжение?
4. Как происходит переход системы питания в «рабочий» режим?
5. Перечислите параметры блока питания компьютера.
6. Как обеспечивается надежность системы питания?
7. Какие неисправности связаны с системой питания?
8. Какие параметры BIOS устанавливаются для системы питания?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №25

Проверка работоспособности накопителей на жестких магнитных дисках

Цель работы: Изучить методику тестирования и ремонта аппаратной части НЖМД

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- осуществлять замену или ремонт неисправных компонентов цифровых устройств;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение: рабочая станция, программа Victoria, НЖМД.

Задание:

- 1 Изучить неисправности НЖМД
- 2 Ознакомиться с ремонтом НЖМД
- 3 Оформить отчет о проделанной работе

Порядок выполнения работы:

1 Теоретические сведения

1.1. Конструкция НЖМД

Конструктивно НЖМД (или «винчестер») состоит из:

механической части - герметизированного блока (HDA) В гермоблоке размещена вся механика винчестера, а также микросхема предварительного усилителя/коммутатора.

платы электроники (PCB). На плате электроники установлены микросхемы, управляющие механическими узлами, кодированием/декодированием данных с магнитного носителя и приемом/передачей информации через внешний интерфейс. Плата электроники размещается за пределами гермоблока, - как правило, в нижней его части.

1.2. Неисправности НЖМД Неисправности аппаратной части НЖМД делятся на:

1) Неисправности из-за естественного старения НЖМД При правильной эксплуатации с соблюдением всех технических требований в качественно изготовленном накопителе наблюдается процесс естественного старения обусловленный:

- Во-первых, со временем ослабевает намагниченность минимальных информационных отпечатков, и те участки дисков, которые раньше читались без проблем, начинают считываться не с первого раза или с ошибками.

- Во-вторых, происходит старение магнитного слоя дисков.

- В-третьих, на пластинах появляются царапины, сколы, трещины и пр. Все это приводит к появлению поврежденных секторов. Процесс нормального старения дисков достаточно длительный и обычно растягивается на 3...5 лет.

2) Неисправности, обусловленные неверным режимом эксплуатации это наиболее распространенная причина отказов НЖМД к основным разрушающим факторам которого относятся: перегрев, ударные нагрузки скачки напряжения питания.

3) Неисправности, связанные с ошибками в конструкции В последнее время качество НЖМД снизилось, о чем свидетельствует значительное сокращение гарантийного срока эксплуатации основными производителями.

Дефекты магнитных дисков HDD делятся на:

4) Физические дефекты:

- Дефекты поверхности - возникают при механическом повреждении магнитного покрытия внутри пространства сектора, например, из-за царапин, вызванных пылью, старением блинов или небрежным обращением с винтом.

- Серво – ошибки - в процессе эксплуатации винта, некоторые сервометки могут оказаться разрушены. Если плохих сервометок станет слишком много, в этом месте начнут происходить сбои при обращении к информационной дорожке: головка, вместо того, чтобы занять нужное ей положение и прочитать данные, начнет шарахаться из стороны в сторону. Наличие таких ошибок часто сопровождается стуком головок, зависанием накопителя и невозможностью исправить его обычными утилитами. Устранение таких дефектов возможно только специальными программами, путем отключения дефектных дорожек, а иногда и всей дисковой поверхности.

- Аппаратные Вады - возникают из-за неисправности механики или электроники накопителя.

К таким неполадкам относятся: обрыв головок; смещение дисков; погнутый вал в результате удара; запыление гермозоны; различные «глюки» в работе электроники.

Ошибки такого типа обычно имеют катастрофический характер и не подлежат исправлению программным путем.

5) Логические дефекты

- Исправимые логические дефекты (Софт-bad) - появляются, если контрольная сумма сектора не совпадает с контрольной суммой записанных в него данных. Возникает из-за помех или отключения питания во время записи, когда HDD уже записал в сектор данные, а контрольную сумму записать не успел.

– Неисправимые логические дефекты - это ошибки внутреннего формата винчестера, приводящие к такому же эффекту, как и дефекты поверхности. Возникают при разрушении заголовков секторов, например, из-за действия, на винт сильного магнитного поля. Но в отличие от физических дефектов, они поддаются исправлению программным путем.

– Адаптивные бэды - все современные винты при изготовлении проходят индивидуальную настройку, в процессе которой подбираются такие параметры электрических сигналов, при которых устройству работает лучше. Эта настройка осуществляется специальной программой при технологическом сканировании поверхности. При этом генерируются так называемые адаптивы - переменные, в которых содержится информация об особенностях конкретного гермоблока. Адаптивы сохраняются на дисках в служебной зоне, а иногда во Flash-памяти на плате контроллера. В процессе эксплуатации винта адаптивы могут быть разрушены. «Адаптивные» бэды отличаются от обычных тем, что они «плавающие». Лечатся адаптивные бэды прогоном selfscan'a - внутренней программы тестирования, аналогичной той, что применяется на заводе при изготовлении винтов. При этом создаются новые адаптивы, и винт возвращается к нормальному состоянию. Это делается в условиях фирменных сервис-центров.

1.3. Основные методы отыскания неисправности НЖМД является сложным устройством, соединяющим последние достижения микроэлектроники, микромеханики, технологии магнитной записи и теории кодирования. Без специальных знаний, специального оборудования, инструментов и приспособлений, без специально оборудованного помещения (чистой зоны) полноценный ремонт НЖМД невозможен. При отсутствии специального диагностического оборудования и программного обеспечения, первичную диагностику НЖМД можно произвести, подключив его к отдельному блоку питания. Диагностическим прибором в данном случае является слух оператора. При включении питания НЖМД выполняет:

– раскручивание шпиндельного двигателя, при котором слышен нарастающий звук (4...7 с), затем следует щелчок при выводе головок из зоны парковки и очень характерный потрескивающий звук, сопровождающий процесс рекалибровки (1...2 с). Выполнение рекалибровки свидетельствует как минимум об исправности схемы сброса, тактового генератора, микроконтроллера, схемы управления 25 шпиндельным двигателем и системы позиционирования, канала чтения преобразования данных, а так-же об исправности магнитных головок (как минимум одной - при помощи которой происходит процесс инициализации) и сохранности служебной информации накопителя.

– Для дальнейшей диагностики НЖМД подключается к порту Secondary IDE, и в BIOS, в процедуре SetUp, необходимо выполнить автоматическое определение подключенных накопителей. В случае распознавания модели диагностируемого НЖМД, простейшая диагностика заключается в попытке создания раздела на диагностируемом накопителе (при помощи программы FDISK) и процедуре последующего форматирования (Format c:/s). Если при форматировании (верификации) будут обнаружены дефекты, то информация о них будет выведена на экран компьютера. Детальную диагностику НЖМД осуществляют специальные программы.

1.4. Ознакомиться с ремонтом HDD методом перекомпоновки для этого:

Соблюдая аккуратность снять электронную схему HDD;

проверить сопротивление обмоток (фаз) шпиндельного двигателя, которое должно составлять примерно 2 Ом.

Записать полученные результаты;

Выполнить замену электронной схемы HDD, взятой с аналогичного накопителя

Подать питающие напряжения на HDD, используя вольтметр проверить поступление питающих напряжений на HDD (измерение производить на разъеме питания подключенного к HDD);

Убедится, что при подаче питающих напряжений на HDD, происходит запуск двигателя привода диска и выполняется его начальная инициализация.

1.5. Ознакомиться с методом программного «ремонта» НЖМД

1.5.1. Выполнить подключение тестируемого HDD к системе для этого:

- Выключить ПК;
- Выполнить отключение установленного в ПК НЖМД. (НЖМД не снимать)
- Подключить тестируемый НЖМД к системе;
- Включить ПК;

1.6. Ознакомится с методами программного восстановления HDD для этого:

1.6.1. Выполнить загрузку ПК в режиме ДОС и запуск программы victoria 3.3.2.exe

1.6.2. Нажав клавишу F1, ознакомиться с основными командами программы и порядком их вызова записать назначение клавиш F1-F9;

1.6.3. Нажать клавишу «Р» - и выбрать порт к которому подключен накопитель;

1.6.4. Нажав F2 выполнить инициализацию исследуемого диска (данную команду следует выполнять перед выполнением любой команды) записать параметры диска- серийный номер, объем, CHS параметры, объем кэш памяти;

1.6.5. Нажав клавишу F9, вывести SMART таблицу диска, записать значения параметров (Val- относительное значение параметра, Worst-наихудшее когда-либо зафиксированное значение параметра; Trest-предельное значение параметра; Raw- абсолютное значение параметра):

- Reallocated sector count и Reallocated event count: число переназначенных секторов;
- Raw read error rate: количество ошибок чтения.
- Current Pending Sector: отражает содержимое «временного» дефект-листа, т.е. текущее количество нестабильных секторов;
- Uncorrectable Sector: показывает количество секторов, ошибки в которых не удалось скорректировать ECC-кодом. Если его значение выше нуля, это означает, что винту пора делать ремап;

1.6.6. Нажать клавишу R – выполнить измерение скорости вращения диска, записать полученное значение,

1.6.7. Нажать F4, и задав значение –линейное чтение и Ignore Bad Blocks, нажав F4 второй раз, запустить сканирование поверхности диска. Выполнить анализ полученных результатов, обратив внимание на количество вед блоков;

1.6.8. Нажав клавишу перейти в режим командной строки и ввести команду RNDBAD искусственно создать 10-20 soft-bad блоков. Создание soft-bad прерывается клавишей «Esc»;

1.6.9. Нажать F4, и задав значение –линейное чтение и «Ignore Bad Blocks», нажав F4 второй раз, запустить сканирование поверхности диска убедиться в появлении вед блоков.

1.6.10 Для удаления софт-бедов выпонить инициализцию НЖМД, нажав клавишу F2, и ввести команду F4 и выбрав режим «BB = Advanced REMAP - Улучшенный алгоритм ремаппинга» запустить сканирование диска. Контролируя процесс ремаппинга записать адреса восстановленных секторов.

1.6.11. Нажать F4, и задав значение –линейное чтение и «Ignore Bad Blocks», нажав F4 второй раз, запустить сканирование поверхности диска убедиться что вед блоки удалены.

1.6.12. Вывести SMART таблицу диска, проанализировать значения полученных параметров сравнив их с предыдущими параметрами.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненное задание, подготовка к устному ответу на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные элементы НЖМД расположенные в гермоблоке и их каково назначение?
2. Какие основные элементы НЖМД расположенные на электронной плате и их каково назначение?
3. Каковы основные виды неисправностей аппаратной части НЖМД и каковы причины их возникновения?
4. Каковы основные дефекты магнитных дисков НЖМД и причины их возникновения?
5. Опишите методику диагностирования НЖМД?
6. Какова причина появления софт-бедов?

7. Какова причина возникновения адаптивных бедов?

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №26 **Диагностика неисправности блока питания монитора**

Цель работы: ознакомиться с принципом построения и функционирования блока питания LCD мониторов; получить навыки в поиске и выявлении неисправностей

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- осуществлять замену или ремонт неисправных компонентов цифровых устройств;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение:

Стенд – тренажер «LCD монитор», осциллограф, мультитестер методические рекомендации

Задание:

1. Снять эпюры напряжения в каждой контрольной точке и зарисовать их в отчете лабораторной работы;
2. Изучить типовой алгоритм поиска неисправности;
3. После введения неисправности провести повторные измерения в каждой контрольной точке и сравните их с ранее зарисованными.

Порядок выполнения работы:

1. Проверьте положение переключателей ввода неисправностей. (Выключенное положение тумблера – вниз).
2. Включите стенд и загрузите ПК
3. Включите осциллограф и подготовьте его к работе
4. Снимите эпюры напряжения в каждой контрольной точке и зарисуйте их в отчете лабораторной работы.
5. Сопоставьте вид эпюр с типовой принципиальной схемой блока, приведенной в Приложении 1 и типовыми осциллограммами (Приложение 3).
6. Изучите типовой алгоритм поиска неисправности (Приложение 2)
7. Дождитесь введения неисправности преподавателем.
8. Проведите повторные измерения в каждой контрольной точке и сравните их с ранее зарисованными.
9. По результатам анализа сделайте вывод о введенной неисправности

10 Сделайте выводы по работе

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, эпюры напряжения.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №27 **Диагностика неисправности инвертора монитора**

Цель работы: ознакомиться с принципом построения и функционирования панелей современных LCD мониторов, получить навыки в поиске и выявлении неисправностей

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- осуществлять замену или ремонт неисправных компонентов цифровых устройств;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение:

Стенд – тренажер «LCD монитор», осциллограф, мультитестер методические рекомендации

Задание:

1. Снять эпюры напряжения в каждой контрольной точке и зарисовать их в отчете лабораторной работы;
2. Изучить типовой алгоритм поиска неисправности;
3. После введения неисправности провести повторные измерения в каждой контрольной точке и сравните их с ранее зарисованными.

Порядок выполнения работы:

1. Проверьте положение переключателей ввода неисправностей. (Выключенное положение тумблера – вниз).
2. Включите стенд и загрузите ПК
3. Включите осциллограф и подготовьте его к работе
4. Снимите эпюры напряжения в каждой контрольной точке и зарисуйте их в отчете лабораторной работы.
5. Сопоставьте вид эпюр с типовой принципиальной схемой блока, приведенной в Приложении 1.
6. При помощи кнопок управления монитора измените уровень яркости монитора и сравните полученные осциллограммы в точке «DIM»
7. Сравните полученные эпюры с Типовыми осциллограммами (Приложение 3).
8. Изучите типовой алгоритм поиска неисправности (Приложение 2).
9. Дождитесь введения неисправности преподавателем.

10. Проведите повторные измерения в каждой контрольной точке и сравните их с ранее зарисованными.
11. По результатам анализа сделайте вывод о введенной неисправности
- 12 Сделайте выводы по работе

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, эпюры напряжения.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №28

Настройка и техническое обслуживание печатающих устройств

Цель работы: ознакомиться с техническими характеристиками и настройкой принтеров.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем
- осуществлять замену или ремонт неисправных компонентов цифровых устройств;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение: рабочая станция, принтер, провода для подключения.

Задание:

1. изучение технических характеристик принтеров;
2. настройка принтера;
3. проверка работоспособности;
4. оформить отчет о работе.

Порядок выполнения работы:

Основные технические характеристики:

Разрешение – это максимальное число точек на квадратный дюйм (dpi – dots per inch), которое принтер может напечатать. По идее, качество печати тем выше, чем больше разрешение. Рекомендуемые разрешения следующие: для печати текста достаточно 300 dpi, для печати графики – 600 dpi, для качественной печати фотографий – 1200 dpi.

Скорость печати показывает, сколько страниц принтер печатает за минуту. Скорость черно-белой печати обычно несколько выше, чем скорость цветной.

Процессор и объем памяти – чем больше объем памяти и чем быстрее процессор, тем быстрее печатается документ (особенно разница заметна при печати «тяжелого» файла, как например, цветной фотографии с большим разрешением).

Интерфейс подключения характеризует способ подключения принтера к компьютеру. Раньше принтеры подключались к стандартным портам LPT или COM. Сейчас практически у всех

принтеров есть возможность подключения к USB-порту. Большинство новых принтеров поддерживают такие интерфейсы как инфракрасный порт, Bluetooth и даже Wi-Fi.

Формат бумаги показывает, на каком максимальном формате бумаги можно будет распечатать документ (фотографию) на данном принтере. Самый распространенный – А4. Есть также принтеры, печатающие на бумаге формата А3, фото принтеры, печатающие фотографии формата 10х15 или даже на CD.

Также обратите внимание, сколько лотков (подачиков) бумаги имеется у принтера и сколько в них помещается листов.

Параметры печати – поддерживает ли принтер печать без полей (например, при печати буклета, фотографии большого формата и т.д.), двухстороннюю печать. Обычно эти функции есть в более дорогих моделях.

Поддержка операционных систем – современные принтеры обычно поддерживают операционные системы от Windows 98 и выше.

Особое внимание уделите количеству, цвету красок в картридже (если речь идет о цветных струйных принтерах), а также ресурс (в страницах) картриджа.

Настройка принтера и проверка работоспособности

Настройка и подключения принтера

Для подключения и настройки принтера с последующим использованием нам понадобятся:

1. Принтер
2. Провод питания
3. Провод подключения к ПК
4. Драйвер для принтера
5. Компьютер

Изначально наш принтер нужно подключить к сети и ПК:

1. Ставим принтер в удобное нам место для использования либо настройки



2. Находим нужные нам провода



В нашем случае это обычный провод питания, и провод с USB Type B (разъем принтера) на USB Type A (обычный USB).

3. Подключаем провод питания в разъем питания на принтере



4. Подключаем провод подключения в принтер и в ПК



5. Включаем принтер



6. Конечный результат подключения должен выглядеть примерно таким образом



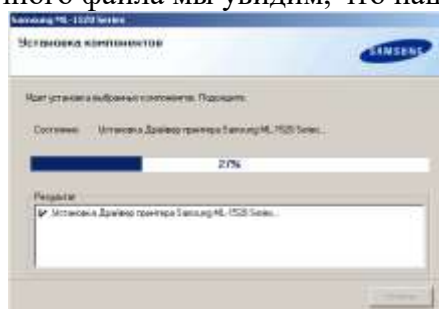
7. Чтобы начать печатать с помощью принтера, нам нужно установить правильное ПО на наш ПК, в данном случае драйвер для принтера. Модель принтера и компанию производитель смотрим на самом принтере либо в тех.паспорте, и скачиваем его.



8. Далее запускаем установочный файл драйвера с правами администратора и видим окно установки драйвера



9. Следуя инструкциям установочного файла мы увидим, что наш драйвер начал устанавливаться



10. После установки драйвера выходим из установочного файла, и перезагружаем ПК.

11. После выполнения всех шагов можем пользоваться принтером.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, подготовка к устному ответу на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1 Перечислите основные технические характеристики принтеров

2 Перечислите этапы настройки принтера

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №29

Техническое обслуживание и ремонт манипуляторных устройств

Цель работы: ознакомиться с техническими характеристиками, обслуживанием и ремонтом манипулятора типа "мышь"

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем

- осуществлять замену или ремонт неисправных компонентов цифровых устройств;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ;

Материальное обеспечение:

Манипулятор типа "мышь", мультиметр, инструменты для ремонта средств вычислительной техники

Задание:

1. Изучение технических характеристик манипуляторов типа "мышь";
2. Тестирование манипулятора;
3. Ремонт манипулятора;
4. Оформить отчет о работе.

Порядок выполнения работы:

Изучение технических характеристик манипуляторов типа "мышь"

Большая часть всех компьютерных операций выполняется при помощи мыши. Следовательно, пользователь практически постоянно держит мышь в руке и двигает ее по столу или по коврику. Это объясняет необходимость выбора именно того устройства, которое по своей форме и размерам идеально подойдет под форму и размер ладони. В противном случае держать мышку будет не очень удобно, Вы будете быстрее уставать и получать меньшее удовольствие от работы.

Технические характеристики

Чувствительность измеряется в dpi (число точек на дюйм). Чем выше чувствительность компьютерной мышки, тем с большей точностью можно перемещать курсор мышки по рабочему пространству (по экрану) монитора.

Поясним. Речь идет о том, с какой точностью можно рукой установить курсор мышки в той или иной точке экрана. Чем выше чувствительность, то есть, чем больше точек на один дюйм (дюйм – это 2,54 см), тем точнее можно установить курсор мышки в нужной точке экрана.

Высокая чувствительность, наоборот, может быть причиной проблем, трудностей работы с мышкой. Высокая чувствительность важна тем, кто работает с компьютерной графикой высокого разрешения, для компьютерных дизайнеров, для конструкторов и тому подобных профессий, требующих рисования или черчения с применением ПК. Высокая чувствительность может быть полезна любителям компьютерных игр, где важна точность попадания в определенные поля на экране монитора.

В остальном обычные пользователи ПК могут обходиться манипуляторами мышь с относительно невысокой точностью. Зачем высокая точность, если заниматься, например, только редактированием текстов?

Чувствительность многих механических мышей колеблется в диапазоне 400-500 dpi. Однако этот тип манипуляторов остался уже в прошлом. В оптических моделях значение dpi может достигать 800-1000 и даже больше.

Покупая мышку с высокой чувствительностью, пользователь ПК дополнительно оплачивает данную возможность. Это еще один аргумент в пользу выбора не слишком высокочувствительных мышек. Зачем переплачивать, если высокая чувствительность не нужна в обычной работе на ПК?!

Стандартная мышка обладает только тремя органами управления – правой и левой кнопкой, а также колесиком. Колесико мышки является не только средством прокрутки, но и служит третьей кнопкой мышки. На колесико можно нажимать как на кнопку, щелкать им. Это позволяет, например, открывать окна в браузере в новых вкладках.

Работа с кнопками и с колесиком мышки должна быть приятной и удобной, иначе такая мышка может вызывать раздражение у пользователя ПК. Например, кнопки (как правая, так и левая) могут быть слишком тугими, нажиматься при довольно большом усилии. Это не всем

удобно, а при длительной работе можно попросту устать нажимать на кнопки, что иногда приводит к болезненным и неприятным ощущениям.

Кнопки мышки могут нажиматься тихо, почти бесшумно, а могут громко «щелкать».

Кнопки могут нажиматься без люфта, без свободного хода, а в некоторых случаях люфт может быть настолько большим, что появляется ощущение, что кнопка как бы сама немного шевелится, покачивается.

Также и колесико мышки. Оно может легко крутиться, а может «притормаживать» и требовать дополнительных усилий.

Нажатие на колесико может быть легким, а может потребовать некоторую тренировку указательного пальца.

Для обычных трехкнопочных мышек, как правило, никакие дополнительные драйверы не нужны, они уже есть в составе операционных систем ПК.

В более дорогих и продвинутых моделях может быть 4, 5, 6 и более кнопок. При установке драйверов таких мышек можно «навесить» на каждую кнопку определенное действие (или сразу последовательность действий). Это может быть очень удобно при работе в каких-то специальных приложениях или в компьютерных играх. В остальном эти лишние кнопки не нужны, лучше за них не переплачивать производителям, и ограничиваться стандартными манипуляторами, двухкнопочными мышками с колесиком (оно же – третья кнопка).

Тестирование работы манипулятора «мышь»

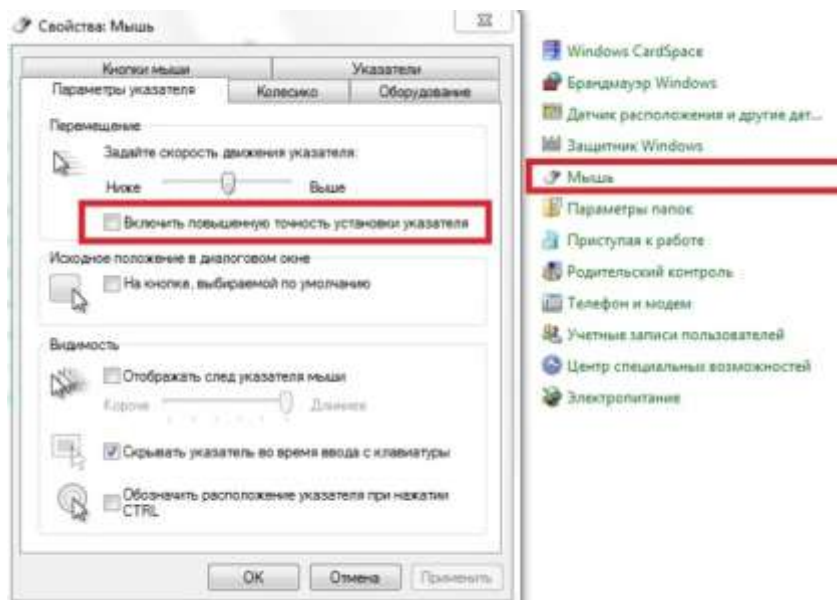
Для начала убедитесь, что абсолютно все базовые клавиши срабатывают корректно — это левая и правая клавиши, а также колесико. Дополнительные кнопки могут не реагировать на нажатия до тех пор, пока вы их не запрограммируете.

Существуют онлайн тесты для проверки работы кнопок мыши.

Далее вы можете проверить DPI для вашей мышки. Но сначала нужно узнать, какое DPI в данный момент активно для вашей мыши. Эта информация прописана в характеристиках или в технической документации. Если мышь имеет режимы переключения DPI, то выставьте самый минимальный. Как правило, в таких моделях о выставленном режиме говорит световой индикатор, как показано на рисунке ниже.

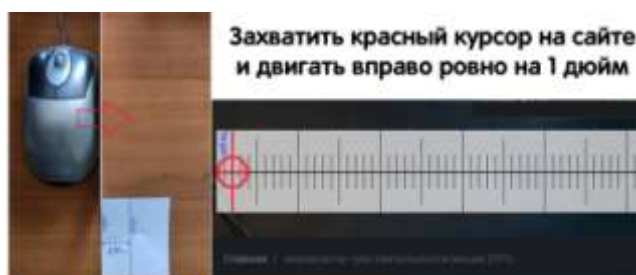


Во-вторых, в настройках Windows необходимо отключить параметр «Повышенная точность указателя». Найти его можно в разделе «Мышь», вкладка «Параметры указателя». При этом обратите внимание, что бегунок скорости должен располагаться по центру. На рисунке ниже представлен пример настройки параметров мыши.



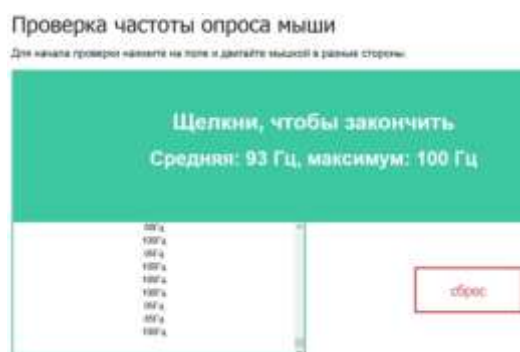
Далее необходимо подготовить небольшой листочек, где следует отмерить ровно один дюйм (2,54 см). После переходите на этот сайт. В настройках достаточно выставить Target Distance = 1, а единицу измерения в Inch. Остальные параметры оставьте без изменений.

Установите курсор на красный указатель на шкале, зажмите левую кнопку и, используя мерный лист, двигайте мышь ровно на один дюйм вправо. Для удобства можно использовать линейку или другой ориентир, в том числе узоры или надписи на самой мышке.



Таким образом, вы сможете проверить работу различных режимов DPI, если у вас игровая модель.

Также онлайн-сервисы позволяют оценить частоту опроса сенсора— поможет [этот сайт](#). Вы можете увидеть значение в режиме реального времени, а также сайт записывает максимальное значение из всех замеров. Обратите внимание, что для большинства офисных моделей частота опроса не превышает 100 Гц. Для игровых мышек этот параметр может лежать в пределах от 250 до 1000 Гц.



Ремонт манипулятора

По статистике 70% поломок у проводных устройств связаны с обрывом проводов. Если причина неисправности именно в нем, то ремонт можно осуществить следующим образом:

1. Разбираем неисправную «мышь»



2. Вытаскиваем для удобства плату из корпуса и проводим осмотр.



3. На плату припаяны 4 провода. С помощью мультиметра «прозваниваем» их по очереди.

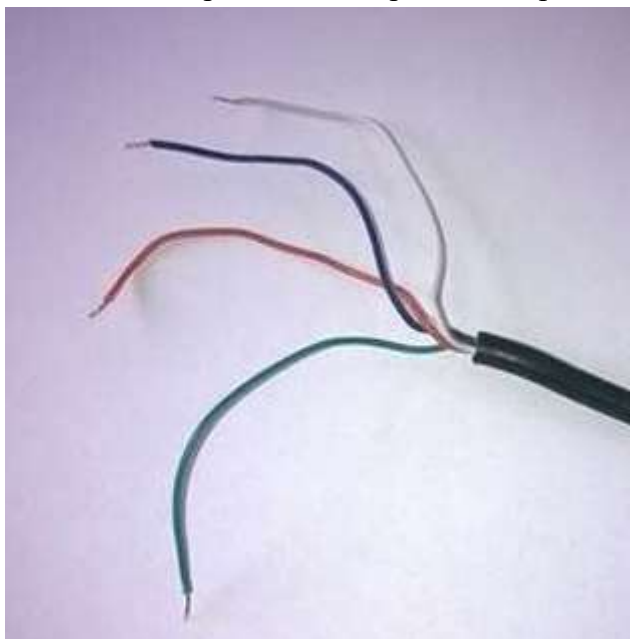


В результате установлено – оборван зеленый провод. Возможна такая ситуация, когда все провода удачно «прозвонились». В этом случае нужно пошевелить весь провод в черной изоляции в разные стороны и снова «прозвонить». Если проводки окажутся целыми значит неисправность где-то в другом месте.

4. Запоминаем, записываем или фотографируем порядок расположения проводов, затем отпаиваем их аккуратно от платы.



5. Откусываем 5-10 см провода с местом предполагаемого обрыва. Это место обычно на границе корпуса мыши. Зачищаем откушенные провода и опять прозваниваем. На сей раз все провода звонятся и место обрыва было определено правильно.



6. Припаиваем провода на их прежнее место на плате в правильном порядке. Собираем, закручиваем и проверяем мышь. Она работает.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, подготовка к устному ответу на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1 Перечислите основные технические характеристики манипуляторных устройств
- 2 Перечислите варианты тестирования «мыши» и какие параметры тестируются
- 3 Опишите этапы ремонта «мыши» в случае обрыва провода

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно и даны полные ответы на контрольные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу, в ответах на контрольные вопросы допущена неточность.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный в ответах на контрольные вопросы допущены грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Тема 1.8 Организация электропитания средств вычислительной техники
Практическое занятие №1
Разводка питания и заземления для компьютеров, включенных в локальную сеть

Цель: изучить разводку питания и заземления средств вычислительной техники.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем

Материальное обеспечение: не требуется

Задание:

1. Изучить параметры питающего напряжения;
2. Изучить схемы включения СВТ в электрическую сеть;
3. Изучить систему заземления СВТ.

Краткие теоретические сведения:

В трех фазной сети используют следующие типы проводников:

Линейный провод – обеспечивает соединение потребителя с фазным выводом генератора.

Рабочий ноль (нейтральный провод) - проводник, обеспечивающий вместе с фазным проводником питание потребителя.

Нейтральный провод в трехфазной системе переменного тока выполняет очень важную функцию. Он служит для выравнивания фазных напряжений во всех трех фазах при разных нагрузках фаз. В случае обрыва нейтрального провода при неодинаковых нагрузках в фазах фазные напряжения будут различными. В фазах с большой нагрузкой (меньшим сопротивлением) напряжение будет ниже нормального, даже если эта фаза очень далека от перегрузки. В фазах с меньшей нагрузкой (большим сопротивлением) напряжения станет выше нормального.

Кроме этого нейтральный провод обеспечивает эффективную компенсацию токов в разных фазах в случае синусоидальных токов в трехфазной электрической сети. Если в электрическую сеть включено много компьютеров, то форма кривой тока искажается и эффективность работы нейтрального провода резко снижается. При этом возможны опасные перегрузки нейтрального провода и искажения формы кривой напряжения.

В настоящее время обычно применяется пятипроводная электрическая сеть. В такой электрической сети имеется отдельный (пятый) провод заземления и нейтральный провод выполняет только одну функцию.

Защитное заземление - проводник, обеспечивающий соединение нетоковедущих частей корпуса потребителя с заземляющим устройством.

В трехфазной сети различают следующие виды напряжений:

- Фазное напряжение - напряжение между фазным и рабочим нулевым проводниками. Для сети 380/220 В - 220 В.

- Линейное напряжение - напряжение между двумя фазными проводниками. Для сети 380/220 В - 380 В.

Переменный электрический ток характеризуется также частотой. Номинальное стандартное значение частоты в России равно 50 Гц (Герц).

В России требования к качеству электрической энергии стандартизованы. ГОСТ 23875-88 дает определения показателям качества электроэнергии, а ГОСТ 13109-87 устанавливает значения этих показателей. Этим стандартом установлены значения показателей в точках подключения потребителей электроэнергии.

Наиболее важные показатели качества электроэнергии - это отклонение напряжения от номинального значения, коэффициент несинусоидальности напряжения, отклонение частоты от 50 Гц.

Согласно стандарту в течение не менее 95 % времени каждых суток фазное напряжение должно находиться в диапазоне 209-231 В (отклонение 5 %), частота в пределах 49.8-50.2 Гц, а коэффициент несинусоидальности не должен превышать 5 %.

Защитным заземлением называется преднамеренное соединение с землей металлических частей, нормально не находящихся под напряжением. Даже если произойдет повреждение электрической изоляции (и даже, если при этом не сработают защитные предохранители), то напряжение на заземленных частях оборудования будет безопасным, так как сопротивление заземления по стандарту не должно превышать 4 Ома. При организации локальных компьютерных сетей рекомендуется еще более низкое сопротивление заземления - не более 0.5-1 Ома. Впрочем, в этом случае заземление главным образом служит для уменьшения помех, возникающих при работе различного оборудования.

Для устройства заземления в грунте размещают металлические предметы с развитой поверхностью и надежно соединяют его с шиной заземления.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить система заземления по рисунку 1. Зарисовать схему в тетради.



Рисунок 1 - Система заземления СВТ

2. Подключить блок питания компьютера по схеме, представленной на рисунке 2. Зарисовать схему в тетради.



Рисунок 2 - Типовая схема подключения СВТ к питающей сети

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) результаты работы;
- в) выводы по работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует.

Практическое занятие №2

Изучение блоков питания ПК. Регулировка и контроль основных параметров

Цель: изучить параметры блока питания ПК АТХ форм фактора, его структурную схему, способы регулировки и контроля параметров.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- владеть методами поиска и локализации неисправностей в аппаратной части компьютерных систем

Материальное обеспечение: не требуется.

Задание:

1. Изучить параметры блока питания ПК АТХ форм фактора.
2. Изучить электрическую принципиальную схему блока питания ПК АТХ форм фактора.
3. Изучить схему стабилизации выходных напряжений (автоматическое регулирование).

Краткие теоретические сведения:

1 Характеристики БП ПК

1. Среднее время наработки на отказ (среднее время безотказной работы)
2. Диапазон изменения входного напряжения (или рабочий диапазон).
3. Пиковый ток включения.
4. Время (в миллисекундах) удержания выходного напряжения в пределах точно установленных диапазонов напряжений после отключения входного напряжения.
5. Переходная характеристика.
6. Защита от перенапряжений.
7. Максимальный ток нагрузки.
8. Минимальный ток нагрузки.
9. Стабилизация по нагрузке (или стабилизация напряжения по нагрузке).
10. Стабилизация линейного напряжения.
11. Эффективность (КПД).
12. Пульсация (Ripple) (или пульсация и шум (Ripple and Noise), или пульсация напряжения (AC Ripple), или PARD (Periodic and Random Deviation — периодическая и случайная девиация), или шум, уровень шума).

2 Структурная схема источника

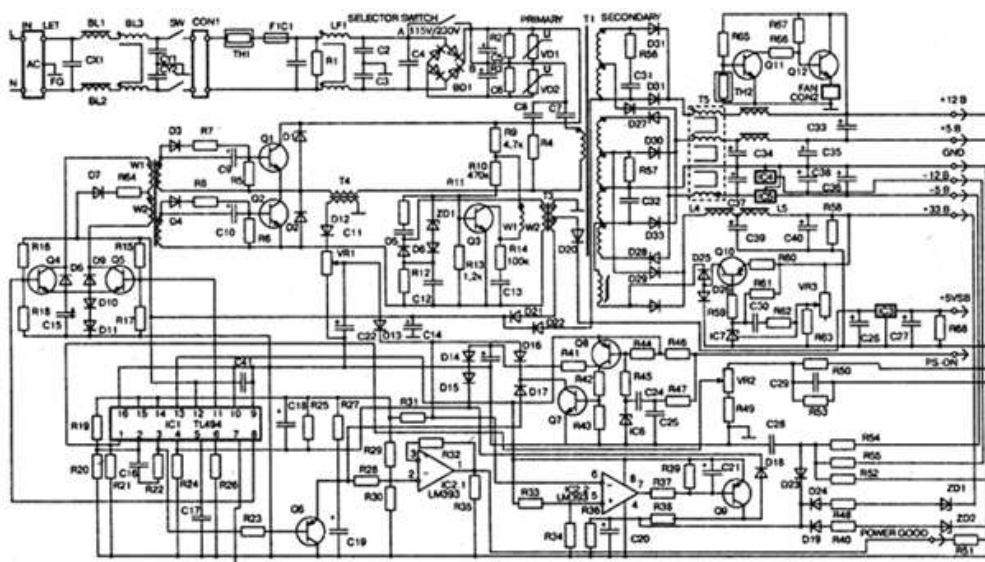


Рисунок 3 - Принципиальная схема блока питания АТХ

Структурная схема источника (рисунок 3) состоит из двух функциональных узлов:

- сетевого выпрямителя (СВ)
- преобразователя напряжения (ПН).

Преобразователь напряжения (ПН) включает в себя:

- конвертор (К);
- устройство управления (УУ).

Конвертор, в свою очередь, состоит из:

- инвертора (И), преобразующего постоянное выходное напряжение СВ в переменное прямоугольной формы;
- силового трансформатора TV1, работающего на повышенной частоте (~60 кГц) и обеспечивающего гальваническую развязку сети с нагрузкой;
- выпрямителя и высокочастотного LC фильтра (ВФ).

Устройство управления выполняет следующие функции:

- обеспечивает мощные транзисторы инвертора импульсами возбуждения изменяемой длительности, реализуя, таким образом, принцип широтно-импульсного регулирования и стабилизации выходного напряжения U_n .
- выполняет функции плавного включения и аварийного отключения блока питания.

Согласование маломощных выходных сигналов логических элементов с входами силовых транзисторов выполняется усилителями импульсов (УИ) через трансформатор TV2, который обеспечивает гальваническую развязку.

Схема вспомогательного преобразователя (ВПр) обеспечивает напряжениями питания усилители импульсов, узлы схемы управления и линейный стабилизатор "+5VSB".

После запуска инвертора устройство управления получает питание от вспомогательного выпрямителя (ВВ).

Сетевой выпрямитель СВ выполняет функции выпрямления напряжения сети и сглаживания пульсации; обеспечивает режим плавной зарядки конденсаторов фильтра путем последовательного включения терморезистора TH1 ограничивающего пусковой ток заряда конденсаторов до допустимого значения при включении источника; обеспечивает бесперебойность подачи энергии в нагрузку при кратковременных (до 300 мс) провалах напряжения сети ниже допустимого уровня и уменьшает уровень помех за счет применения помехоподавляющих фильтров

Цепи защиты и контроля. Защита источников питания проявляется в критических режимах работы, а также в тех случаях, когда действие обратной связи может привести к предельным

режимам работы элементов схемы, предупреждая тем самым выход из строя силовых и дорогостоящих элементов схемы.

Порядок выполнения работы:

1. Запишите технические характеристики блока питания, указанные в паспорте (наклейке): параметры входной питающей сети, выходная мощность источника питания, значения выходных напряжений и их допустимые отклонения.
2. Используя электрическую принципиальную схему блока питания ПК АТХ форм фактора (рисунок 3), выделить основные элементы схемы.
3. Заполнив таблицу 1, укажите назначение функциональных узлов источника питания.

Таблица 1 - Назначение функциональных узлов источника питания

Функциональный узел	Назначение
Сетевой фильтр	
Низкочастотный выпрямитель	
Преобразователь	
Импульсный трансформатор	
Высокочастотный выпрямитель	
Узел защиты и блокировки	
ШИМ-контроллер	

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) результаты работы;
- в) выводы по работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует.

Тема 1.9 Схмотехника источников питания

Практическое занятие №3

Изучение схем функциональных узлов источника питания

Цель: изучить схемы функциональных узлов блока питания ПК АТХ форм фактора.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- осуществлять замену или ремонт неисправных компонентов цифровых устройств

Материальное обеспечение: не требуется

Задание: изучить схемы функциональных узлов блока питания ПК АТХ:

1. Сетевой фильтр
2. Низкочастотный выпрямитель
3. Преобразователь

4. Импульсный трансформатор
5. Высокочастотный выпрямитель
6. Узел защиты и блокировки
7. ШИМ-контроллер

Краткие теоретические сведения:

Входной фильтр. Типовая схема заградительного фильтра источника питания системного модуля (рис. 4) включает элементы, предназначенные для подавления синфазной и дифференциальной составляющей помехи. На входе фильтра включен конденсатор C1, далее напряжение питания сети переменного тока подается на блок питания системного модуля через сетевой индуктивно-емкостной фильтр. Конденсатор C2 и дроссель L1 с соответствующим (встречным) включением обмоток снижают дифференциальную составляющую помехи. Дроссель L2, конденсаторы C3...C5 подавляют обе составляющие помехи. Защита по току осуществляется предохранителем F1, который ограничивает ток нагрузки на уровне не более 1,25 номинального значения, а от превышения напряжения в сети (перенапряжения) осуществляется варистором Z1. При повышении напряжения питающей сети выше некоторого уровня сопротивление элемента Z1 резко уменьшается, вызывая срабатывание предохранителя. В качестве ограничителя пускового тока, а также для плавного заряда конденсаторов емкостного фильтра высоковольтного выпрямителя могут использоваться термисторы с отрицательным температурным коэффициентом.

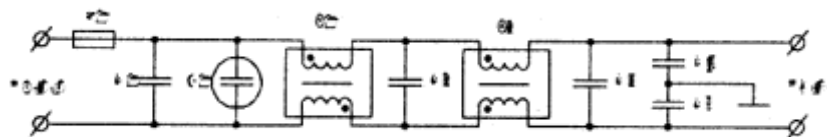


Рисунок 4 -. Схема заградительного фильтра

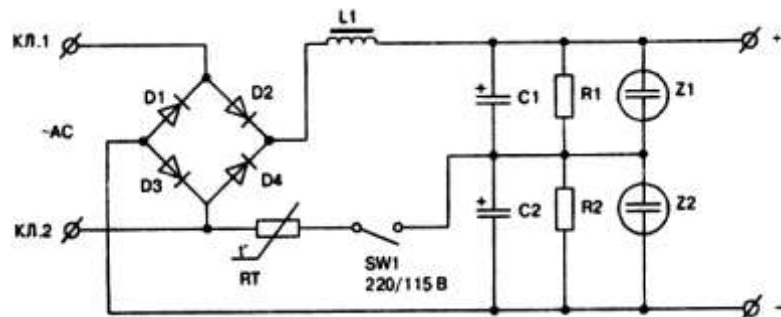


Рисунок 5 - Низкочастотный выпрямитель

Низкочастотный выпрямитель. Питание преобразователей осуществляется постоянным напряжением, которое вырабатывается низкочастотным выпрямителем (рис. 5). Мостовая схема выпрямления, выполненная на диодах D1...D4, обеспечивает надлежащее качество выпрямления сетевого напряжения. Последующее сглаживание пульсаций выпрямленного напряжения осуществляется фильтром на дросселе L1 и последовательно включенных конденсаторах C1, C2. Резисторы R1, R2 создают цепь разряда конденсаторов C1, C2 после отключения блока питания от сети. Одной из функций выпрямителя является ограничение тока зарядки входного конденсатора низкочастотного фильтра, выполненное элементами, входящими в состав выпрямительного устройства блока питания. Применение термисторов типа NTCR1, включаемых последовательно в цепь заряда конденсатора, позволяет устранить нежелательные эффекты заряда входного конденсатора низкочастотного фильтра. Принцип ограничения тока основан на нелинейных характеристиках этих элементов. Термистор имеет некоторое сопротивление в «холодном» состоянии, после прохождения пика зарядного тока резистор разогревается и его сопротивление становится в 20...50 раз меньше. В номинальном режиме работы оно останется низким. Преимущества этой схемы ограничения: простота и надежность. В высококачественных

источниках питания используются варисторы Z1, Z2. Их применение объясняется необходимостью защиты блока от превышения напряжения в питающей сети.

Полумостовой преобразователь. На вход преобразователя сигналы управления могут передаваться через согласующий трансформатор. В некоторых источниках роль согласующего выполняет пара отдельных трансформаторов, как это имеет место в источнике питания (рис. 6) – трансформаторы T2, T3. Последовательное включение конденсаторов с рабочей обмоткой импульсного трансформатора позволяет устранить несимметричный характер перемагничивания трансформатора Т в переходных режимах работы преобразователя. На входы активных элементов преобразователя сигналы управления со вторичных обмоток согласующего трансформатора передаются через форсирующую резисторно-конденсаторную цепь. Параллельно переходному конденсатору, как правило, емкостью в 1,0 мкФ подключена цепь, состоящая из диода и резистора. Эти элементы обеспечивают быстрый разряд конденсатора. Для облегчения режима пуска преобразователя в цепях ключевых транзисторов включают резисторы, устанавливающие режим «отсечки» транзисторов преобразователя. При этом отпирание транзистора происходит только по сигналам управления. В состав почти всех приведенных схем входят возвратные диоды, включенные встречно по отношению к току, протекающему через транзисторы. Этим исключается нежелательное явление «сквозных» токов при переключениях.

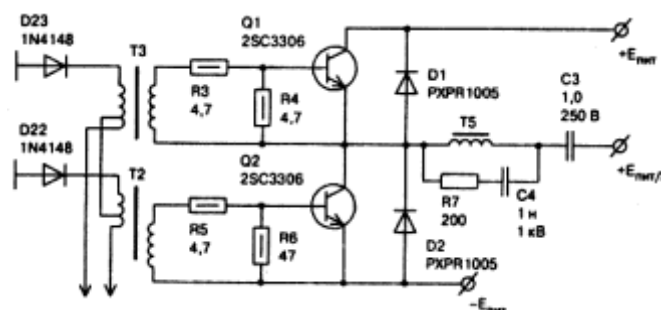


Рисунок 6 - Принципиальная схема полумостового преобразователя RS-6220C

ШИМ – контроллер. На вход ключевых транзисторов полумостового преобразователя поступают модулированные по длительности последовательности входных импульсов. Эти сигналы формируются ШИМ-контроллером, выполненном на интегральной микросхеме TL494. Микросхема содержит: два усилителя ошибки, RC-генератор, компаратор «паузы», тактируемый триггер, источник опорного напряжения +5 В, цепи управления выходным каскадом, выходной каскад. Структурная схема микросхемы (рис. 7) аналогична ИМС MB3759 (FUJITSU), KA7500B (SAMSUNG), TL494 (MOTOROLA).

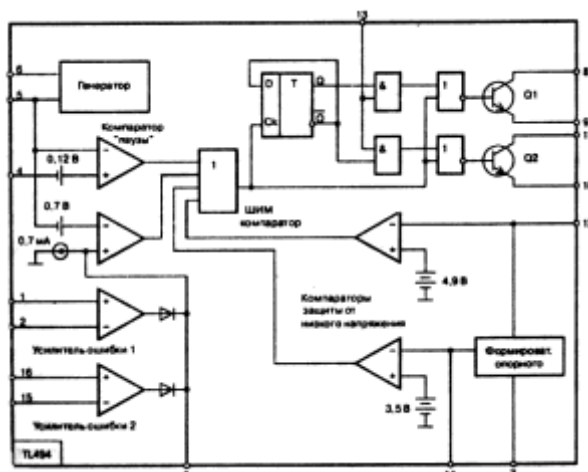


Рисунок 7 - Структурная схема микросхемы TL494

Микросхема TL494 начинает функционировать при подаче напряжения питания на вывод 12. Если рабочий диапазон питающих напряжений на этом выводе находится в пределах 7...40 В, то запускаются встроенный генератор и источник эталонного напряжения. Генератор работает на фиксированной частоте, с этой же частотой на выводе 5 формируется пилообразное напряжение амплитудой 3,2 В. Частота следования «пилы» зависит от двух внешних компонентов: конденсатора СТ и резистора RT, подключенным к выводам 5 и 6 соответственно. Сигналы управления длительностью выходного импульса могут поступать на вход управления «паузой» (вывод 4), входы усилителей сигнала ошибки (1, 2, 15, 16) или вход обратной связи (3). Длительность выходного импульса ШИМ-компаратора устанавливается сравнением положительно нарастающего пилообразного напряжения от генератора (выв. 5) с двумя управляющими сигналами, поступающими на неинвертирующие входы соответствующих компараторов (паузы и ошибки). Выводы 1, 2, 15, 16 – входы усилителей ошибки. Вывод 3 – вход обратной связи. Вывод 4 – «пауза». В литературе могут использоваться названия: время задержки, «мертвая зона». На выходе ШИМ-контроллера формируется сигнал высокого уровня, если пилообразное напряжение на инвертирующих входах компараторов превышает сигналы управления (ОС, пауза). Увеличение величины управляющих сигналов вызывает соответствующее уменьшение длительности выходных импульсов микросхемы. Обратное соотношение сигналов (превышение уровня сигналов управления пилообразного напряжения) исключает наличие импульсов на выходах микросхемы.

Вспомогательный преобразователь. Вспомогательный преобразователь является конструктивной особенностью источников питания формата АТХ. Данный преобразователь формирует напряжение +5В_{SB} в выключенном состоянии системного модуля. Устройство представляет собой блокинг-генератор, функционирующий в автоколебательном режиме в течение всего времени замкнутого состояния сетевого выключателя блока питания. Упрощенная схема автоколебательного блокинг-генератора для обратноходового преобразователя приведена на рис. 8. Основными элементами блокинг-генератора являются транзистор Q и трансформатор Т1. Цепь положительной обратной связи образована вторичной обмоткой трансформатора, конденсатором С и резистором R, ограничивающим ток базы. Резистор R_б создает контур разряда конденсатора на этапе закрытого состояния транзистора. Диод D исключает прохождение в нагрузку R_н импульса напряжения отрицательной полярности, возникающего при запираании транзистора. Ветвь, состоящая из диода D1, резистора R1 и конденсатора C1, выполняет функцию защиты транзистора от перенапряжения в коллекторной цепи.

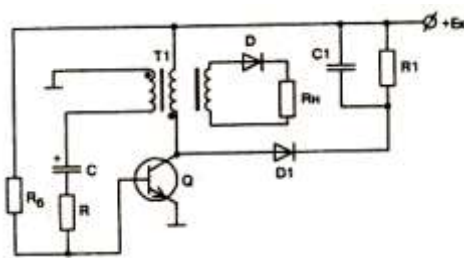


Рисунок 8 - Принципиальная схема автоколебательного блокинг-генератора

Схема управления. Управление транзисторами полумостового преобразователя осуществляется каскадом на транзисторах Q1, Q2 (рис. 9). Кроме этой функции схема управления осуществляет согласование и гальваническую развязку мощных силовых каскадов от маломощных цепей управления. Транзисторы Q1, Q2 схемы работают в ключевом режиме с соединенными эмиттерами поочередно. Коллекторными нагрузками являются полуобмотки трансформатора Т1 (выводы 1-2, 2-3), в среднюю точку которого (вывод 2) подается питание на схему через элементы R4, D5. Диод D5 предотвращает влияние сигналов в первичных обмотках трансформаторов на работу ШИМ-формирователя по шине питания. Резисторы R1, R2 и R3 формируют смещение в цепи базы транзисторов Q2 и Q1 соответственно. Импульсы управления с микросхемы ШИМ-

формирователя поступают на базы транзисторов схемы. Под воздействием управляющих импульсов один из транзисторов, например Q1, открывается, а второй Q2, соответственно, закрывается. Надежное запирающее транзистора осуществляется цепочкой D1, D2, C1. Наличие конденсатора C1 способствует поддержанию запирающего потенциала во время «паузы». Диоды D3, D4 предназначены для рассеивания магнитной энергии, накопленной полуобмотками трансформатора. Наличие транзисторов в выходном каскаде микросхемы позволяет выполнить эту схему без использования дополнительного транзисторного каскада.

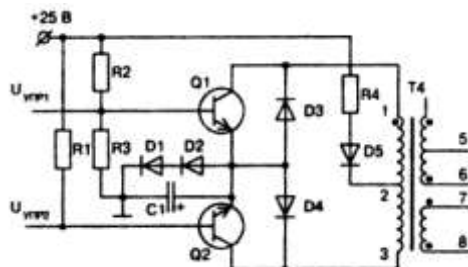


Рисунок 9 - Транзисторный каскад управления

Формирователи сигнала Power Good. Для корректного запуска вычислительной системы компьютера в системной плате организована задержка подачи питания на время, пока не закончатся переходные процессы в блоке питания и на выходе не установятся номинальные значения выходных напряжений. С этой целью в блоке питания формируется специальный сигнал Power Good («питание в норме»). Задержанный на 0,1...0,5 с сигнал Power Good представляет собой уровень логической единицы, порядка +5 В, который предназначен для начальной установки системной платы. Не менее важной функцией данного формирователя является контроль выходных напряжений в пределах их допуска. Формирователи могут быть выполнены в дискретном и интегральном исполнении. Во втором случае в качестве формирователей нашли применение интегральные компараторы фирм NATIONAL SEMICONDUCTOR CORP и SAMSUNG ELECTRONICS: LM339; KA339 (четыре компаратора в одном корпусе); LM393; KA393 (два в одном корпусе) или в виде специализированной микросхемы M51975A.

Формирователь сигнала Power Good источника питания показан на рис. 10. Формирователь состоит из триггера на транзисторах Q7, Q8, каскада выключения сигнала P.G. на тиристорном эквиваленте Q9, Q10, датчика выходного напряжения Q11 и элементов задержки R41, C27. В исходном состоянии конденсатор C27 разряжен, транзистор Q7 закрыт, на его коллекторе потенциал источника питания (шина +5 В), который открывает транзистор Q8. При его отпирании на выход блока передается сигнал логического нуля. По мере формирования выходных напряжений происходит заряд конденсатора C27 от источника напряжения +12 В. Через некоторое время, равное задержке включения, транзистор Q7 открывается, а транзистор Q8 закрывается, на выходе P.G. формируется уровень логической единицы. Суммарное напряжение источников +5 В и +12 В поступает на датчик выходного напряжения, выполненный на резисторах R51, R52. Нормальное напряжение питания не вызывает срабатывания тиристорной структуры Q9, Q10. Отключение этих напряжений за пределы установленного допуска приводит к отпиранию транзистора Q11 и протеканию тока по цепи: +U_{шт} - R46 - R50 - Q11(э_к) - R49 - R48 - корпус. Лавинообразный процесс включения транзисторов Q9, Q10 приводит к шунтированию и сбросу сигнала P.G.

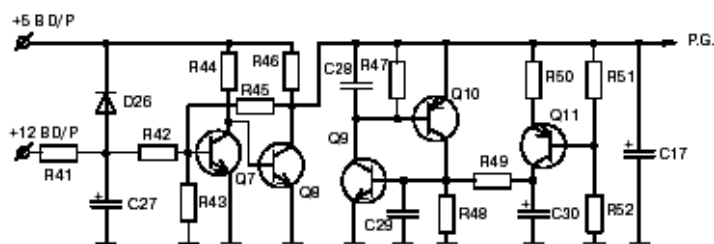


Рисунок 10 - Формирователь сигнала *Power Good* источника питания *PC 386*

Узел защиты и контроля. Защита источников питания проявляется в критических режимах работы, а также в тех случаях, когда действие обратной связи может привести к предельным режимам работы элементов схемы, предупреждая тем самым выход из строя силовых и дорогостоящих элементов схемы. К ним относятся транзисторы полумостового преобразователя и выходные выпрямители. В результате действия цепей защиты снимаются выходные управляющие сигналы с ШИМ-контроллера, транзисторы преобразователя находятся в выключенном состоянии, выходное вторичное напряжение отсутствует. Следует различать такие цепи защиты:

- от короткого замыкания в нагрузке;
- от чрезмерного тока в транзисторах полумостового преобразователя;
- защиту от превышения напряжения.

Первые два типа защиты близки по действию и связаны с предупреждением отдачи преобразователем большой мощности в нагрузку. Действуют они при перегрузках источника питания или же неисправностях в преобразователе. Защита от превышения напряжения может возникать при перепадах входного напряжения и в некоторых других случаях.

Схема защиты источника питания представлена на рис. 11. Защита от превышения напряжения выходных источников организована на транзисторных каскадах Q5 и Q6. Выходные напряжения источников -5 В и -12 В через нелинейный сумматор, выполненный на элементах D24, R38, R37, R36 поступают в эмиттер транзистора Q6. В рабочем режиме на эмиттере Q6 имеется небольшое отрицательное напряжение, из-за которого транзистор находится в открытом состоянии. Увеличение напряжения по какому-либо из этих каналов приводит к изменению режима транзистора за счет положительного напряжения смещения на R36. В результате чего транзистор закрывается и от источника эталонного напряжения поступает положительный уровень напряжения на вывод управления паузой по цепи:

$+U_{\text{эт}}$ (выв. 14) - R30 - □ D23 - R32 - корпус

Во время нежелательных переходных процессов длительность выходного импульса ШИМ-контроллера регулируется каскадом на транзисторе Q5, выполненном по схеме с общим эмиттером. Цепь, состоящая из конденсатора C25, R34, R35, подключена к каналу выходного напряжения $+12\text{ В}$. В стационарном режиме транзистор заперт и никакого влияния на работу схемы не оказывает, в переходном режиме токи заряда/разряда конденсатора C25 приводят к отпираанию/запираанию транзистора Q5, регулируя тем самым длительность управляющих сигналов. Каскад защиты от чрезмерного тока в выходном каскаде преобразователя выполнен на элементах T3, D25, C26, R39, R40, R11, R13.

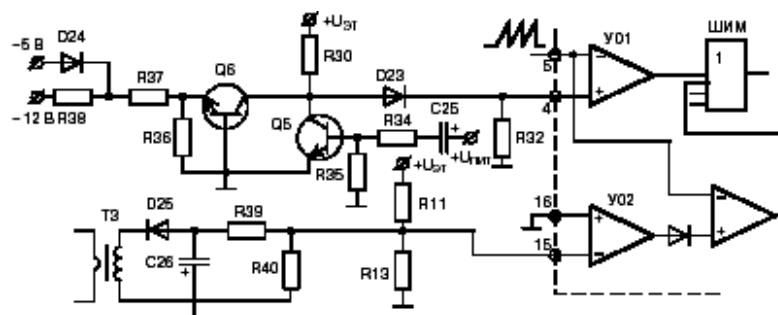


Рисунок 11 - Схема защиты источника питания *PC 386*

Выходной выпрямитель. Выходные выпрямители источника питания различают по значению напряжения выходного канала. Они выполнены по двухтактной схеме и имеются на $U_{\text{вых}} = +12 \text{ В}$, $+5 \text{ В}$, -12 В и -5 В . Вследствие высокой частоты работы преобразователя объясняется использование специальных элементов, допускающих работу при повышенных частотах и температурах. Так, в качестве выпрямительных используются диоды Шоттки, обладающие малым падением напряжения в прямом направлении ($0,2 \dots 0,3 \text{ В}$ для кремниевых диодов), и конденсаторы с малыми потерями, допускающими работу при высоких температурах.

Схема представлена на рис. 12. Выпрямитель каждого канала выполнен по двухполупериодной схеме выпрямления, обладающей меньшим коэффициентом пульсаций по сравнению с однополупериодной. Фильтрацию выходного напряжения выходных напряжений осуществляют индуктивными ($L1, L3, L4$) и емкостными фильтрами ($C19, C20, C21, C22$ и $C25$). Включение последовательных RC-цепочек $R9, C10$ и $R10, C11$ параллельно обмоткам трансформаторов позволяет уменьшить интенсивность помех создаваемых источником. Возможность значительного повышения напряжения на выходе выпрямителя при отключенной нагрузке устраняется резисторами $R31, R32, R33, R34$. Формирование отрицательных напряжений источника питания может осуществляться с применением интегральных стабилизаторов. Выпрямитель $+3,3 \text{ В}$ источников питания формата ATX может быть исполнен по схеме простейшего последовательного компенсационного стабилизатора напряжения.

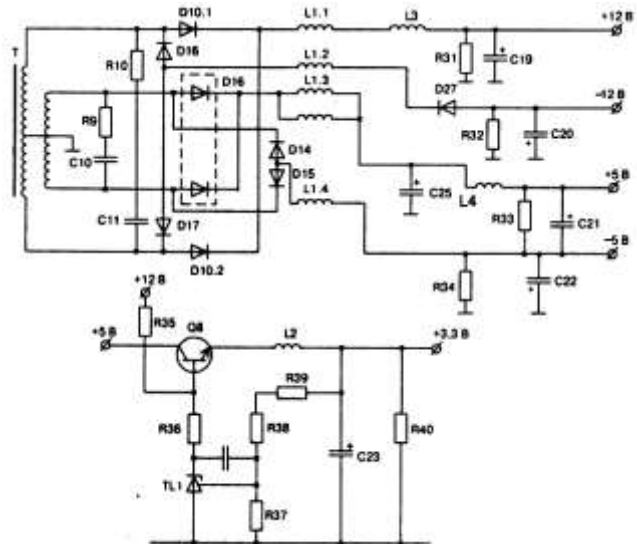


Рисунок 12 - Высокочастотный выпрямитель источника питания *PM – 230 W*

Порядок выполнения работы:

Укажите в таблице 2 назначение и состав цепей функциональных узлов.

Таблица 2 - Назначение и состав цепей функциональных узлов

Функциональный узел	Назначение	Состав цепи

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) результаты работы;
- в) выводы по работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено или если приведен неправильный ответ, но решение отсутствует.

Практическое занятие №4

Расчет выпрямителей и фильтров переменного тока

Цель: научиться рассчитывать параметры выпрямителей, фильтров и стабилизаторов.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;

Материальное обеспечение: не требуется

Задание:

1. Требуемый коэффициент пульсации на выходе источника питания равен $S_2=0,001$, определить коэффициент сглаживания для фильтра, установленного на выходе:
 - а) однополупериодного выпрямителя ($S_1=1,57$);
 - б) двухполупериодного выпрямителя ($S_1=0,67$).
2. Определить величину балластного сопротивления диодного параметрического стабилизатора напряжения используемого для устройства, питаемого от гальванической батареи с начальным напряжением $E=9В$. Ток нагрузки равен $5мА$. В устройстве применяются стабилизаторы следующих типов КС133 ($U_{ст} = 3,3 В$), КС156А ($U_{ст} = 5,6В$) и Д808 ($U_{ст} = 7,5В$).
3. Выбрать величину индуктивности дросселя величину напряжения и его пульсацию на выходе импульсного стабилизатора напряжения для следующих исходных данных:
 $t_{и} = 0,5 мкс$, $T = 1мкс$, $E=30В$, $I_0 = 1А$, $R_n = 10 Ом$, $r_{др} = 2 Ом$, $C=50мкФ$.
4. Ответьте на вопросы:
 1. По каким параметрам производится выбор диодов для конкретной схемы выпрямителя?
 2. Что следует предпринять при отсутствии диодов с требуемой величиной обратного напряжения, и как будут выглядеть основные схемы выпрямителей?
 3. Что следует предпринять при отсутствии диодов с требуемой величиной выпрямленного тока, и как будут выглядеть основные схемы выпрямителей?
 4. Каковы основные требования, предъявляемые к сглаживающим фильтрам?
 5. Чему будет равен коэффициент сглаживания эквивалентного фильтра полученного путем последовательного соединения нескольких однотипных фильтров?

Краткие теоретические сведения:

Основными электрическими параметрами однополупериодного выпрямителя: средние значения выпрямленного тока и напряжения $I_{ср}$ и $U_{ср}$;

$$U_{cp} = \frac{1}{T} \int_0^T U_{ax} dt \quad I_{cp} = \frac{1}{T} \int_0^T I_{ax} dt$$

мощность нагрузочного устройства $P_{н. ср} = U_{н. ср} I_{н. ср}$

коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения

$$\xi = \frac{U_m}{U_{cp}}$$

где U_m - амплитуда основной гармоники (первой),

U_{cp} - среднее значение выпрямленного напряжения (постоянная составляющая).

Основным преимуществом однополупериодного выпрямителя является его простота.

Анализ электрических параметров позволяет сделать вывод о недостатках этого выпрямителя:

- большой коэффициент пульсаций,
- малые значения выпрямленного тока и напряжения.
- ток I_2 имеет постоянную составляющую, которая вызывает подмагничивание

сердечника трансформатора, из- за чего уменьшается магнитная проницаемость сердечника, что, в свою очередь, снижает индуктивность обмоток трансформатора. Это приводит к росту тока холостого хода трансформатора, а следовательно, к снижению к.п.д. всего выпрямителя.

Основные параметры выпрямителя определяются по следующим формулам:

$$\begin{aligned} U_{cp} &= \frac{\sqrt{2}}{\pi} U_{ax} \approx 0,45 U_{ax} & U_{обр. макс} &= \sqrt{2} U_{ax} = \pi * U_{cp} \\ I_{cp} &= \frac{U_{cp}}{R_n} & I_{д. ср} &= I_{cp} \\ \xi &= \frac{\pi}{2} = 1,57 & I_{д. макс} &= \frac{\sqrt{2} U_{ax}}{R_n} = \pi * I_{cp} \end{aligned}$$

Основным параметром, позволяющим дать количественную оценку сглаживающего фильтра, является коэффициент сглаживания S ($K_{сг}$ – старое обозначение)

$$S = \frac{\xi_1}{\xi_2}$$

где:

1-коэффициент пульсации на входе фильтра;

2-коэффициент пульсации на выходе фильтра

Для емкостного фильтра, у которого вход и выход фактически совпадают, под 1 понимают коэффициент пульсаций до подключения фильтра, а под 2 — коэффициент пульсаций после его подключения.

Коэффициент сглаживания показывает, во сколько раз фильтр уменьшает пульсации.

Коэффициент сглаживания эквивалентного фильтра образованного из последовательно соединенных фильтров равен произведению коэффициентов сглаживания фильтров.

Основным параметром, характеризующим качество работы все стабилизаторов, является коэффициент стабилизации. Как отмечалось, определяющими дестабилизирующими факторами, из-за которых изменяются выходные величины стабилизатора, являются входное напряжение стабилизатора $U_{вх}$ и нагрузочный ток I_n

Для стабилизатора напряжения коэффициент стабилизации по напряжению

$$K_{стU} = \frac{\frac{\Delta U_{вх}}{U_{вх}}}{\frac{\Delta U_{вых}}{U_{вых}}}$$

где $\Delta U_{вх}$ и $\Delta U_{вых}$ — приращения входного и выходного напряжений,

а $U_{вх}$ и $U_{вых}$ — номинальные значения входного и выходного напряжений.

Помимо коэффициента стабилизации стабилизатор характеризуется такими параметрами, как

- внутреннее сопротивление R_i ст
- коэффициент полезного действия

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- наименование работы и цель работы;
- результаты расчётов;
- выводы по работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует.

Тема 1.10 Средства улучшения качества электропитания

Практическое занятие №5

Изучение сетевых фильтров

Цель: изучить модели сетевых фильтров и их характеристики

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение: не требуется

Задание:

- Изучите характеристики сетевых фильтров производства компаний TRIPP LITE и SVEN, используя таблицы 2 и 3.

Таблица 2 - Характеристики сетевых фильтров производства компаний TRIPP LITE

Модель	Длина кабеля, м	Входной разъем	Выходной разъем	Материал корпуса
<i>Isobar 4/220</i>	2	NEMA 5-15R	4x NEMA 5-15R	Металл
<i>Eurobar 4</i>	2	IEC-320	4x IEC-320, отдельные	Металл-пластик (desktop)
<i>CCI/230</i>	2	IEC-320	5x IEC-320	Металл
<i>16-1370T</i>	1.5	B-1363	4x British BS1363	Пластик
<i>16-1360T</i>	1.5	CEE 7/7	6x French CEE 7/7	Пластик
<i>16-1379T</i>	3	CEE 7/4	6x German CEE 7/4	Пластик

Таблица 3 - Характеристики сетевых фильтров производства компаний SVEN

Параметр	Special	Classic	Silver	Gold	Platinum	Platinum pro
Номинальное напряжение, В	220	220	220	220	220	220
Частота, Гц	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Ток срабатывания тепловой защиты, А	10	10	10	10	10	10
Ослабление импульсных помех, раз	Нет	10	10	10	10	10
Ток помехи, выдерживаемой ограничителем, А	Нет	2500	2500	5000	5000	7000
Максимальная поглощаемая энергия, Дж	Нет	125	3х125	3х125	3х125	3х200
Уровень ограничения напряжения при токе помех 100 А, В	Нет	700	700	650	650	600
Максимальное ослабление помех на частотах 1...100 МГц, дБ	Нет	10	40	40	40	60
Защита модемной линии	Нет	Нет	Нет	Есть	Нет	Есть
Габаритные размеры, мм	355х55х55	355х55х55	355х55х55	355х55х55	340х90х55	340х90х55
Вес, кг	0,5	0,5	0,6	0,6	0,9	1,1
Длина шнура, м	1,9	1,9/5	3	3	3	5

2. Проведите сравнительный анализ сетевых фильтров, указав их достоинства и недостатки, возможные области применения.

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- наименование работы и цель работы;
- результаты проведенного анализа;
- выводы по работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует.

Практическое занятие №6

Сравнительный анализ характеристик источников бесперебойного питания

Цель: изучить модели сетевых фильтров и их характеристики

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;
- соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.

Материальное обеспечение: аппаратные части средств вычислительной техники;

Задание:

- Изучите характеристики ИБП зарубежного производства, используя таблицы 4, 5, 6.

Таблица 4 - Области применения разных типов ИБП

	Коммерческие продукты	Преимущества	Ограничения	Данные APC
Резервные	APC Back-UPS Tripp-Lite Internet Office	Низкая стоимость, высокая эффективность, компактность	Использование батареи при снижении напряжения; практически нецелесообразны свыше 2 кВА	Оптимально использовать для персональных рабочих станций
Линейно-интерактивные	APC Smart-UPS Powerware 5125	Высокая надежность, высокая эффективность, хорошее согласование напряжения	Практически нецелесообразны свыше 5 кВА	Самый распространенный из существующих тип ИБП благодаря высокой надежности; оптимальны для стоек или распределенных серверов, а также в жестких условиях энергоснабжения
Резервные с ферромагнитами	BEST Ferrups	Отличное согласование напряжения, высокая надежность	Низкая эффективность, нестабильность в сочетании с определенными видами нагрузок и генераторов	Ограниченное применение из-за низкой эффективности; проблему также представляет нестабильность; оперативное решение N+1 обеспечит большую надежность
On-line с двойным преобразованием	APC Symmetra Powerware 9170	Отличное согласование напряжения, простое включение на параллельную работу	Низкая эффективность, нерентабельны до 5 кВА	Хорошо подходит для решений N+1
On-line с дельта-преобразованием	APC Silcon	Отличное согласование напряжения, высокая эффективность	Практически нецелесообразны до 5 кВА	Высокая эффективность существенно снижает затраты на энергоснабжение во время жизненного цикла в крупных установках

Таблица 5 - Параметры и характеристики источников бесперебойного питания разных архитектур

Сравнительная характеристика источников бесперебойного питания			
Модель	Off-Line	Line-Interactive	On-Line
Диапазон мощностей, кВА	0,25...2	0,25...4	0,6...3000
Защита от пропадания входного напряжения	да	да	да
Защита от импульсных и высокочастотных помех	нет	нет	да
Защита оборудования от грозových разрядов	нет	нет	да
Защита от длительно повышенного/пониженного напряжения	нет	да	да
Стабилизация частоты выходного напряжения	нет	нет	да
Входное окно по напряжению без перехода на батареи, В	180...250	165...275	110...285
Стабильность частоты выходного напряжения	сеть	сеть	кварц (сеть)
Коррекция входного напряжения, В	нет	нет/есть	есть
Время переключения, мс	менее 4	2...4	0
Наличие интерфейса	да/нет	есть	есть
Возможность длительной работы при отсутствии входного напряжения	нет	нет	есть
Холодный старт	да-нет	есть	есть
Работа от нестабильных источников электроэнергии (дизель-генераторов)	нет	нет	есть
Вносимые во внешнюю сеть искажения	нет	нет	да
Гальваническая развязка между входом и выходом	нет	возможна	есть *
Форма выходного напряжения	псевдосинус	синус	синус
Максимальный КПД, %	99	99	93
* Для ИБП мощностью более 5кВА обязательно применение разделительного трансформатора			

Таблица 6 - Параметры и характеристики источников бесперебойного питания зарубежных производителей

Модель	Мощность, В·А	Количество вы- ходных разъемов	Интерфейсный разъем	Фильм на второй паре	Напряжение/частота при работе от батарей, В/Гц	Диапазон входных напряжений	Перегрузочная способность		Наличие холодного старта
							Индикация*	Работа при перегрузке	
Off-line ИБП									
APC Back 300	300	3+1	O	O	244/51,72	(165) 195-Н/д	3/С	O	O
APC Back 650	650	3+1	COM	O					.
Best Power Patriot 250VA	250	4	COM	.	242/50,07	196-272	3/С	.	.
Best Power Patriot 425VA	425								
Best Power Patriot 600VA	600								
MGE Pulsar ellipse 300	300	2+1	O	O	234/50,09	182-258	3/С	.	.
MGE Pulsar ellipse 500	500	2+1	O	O					
MGE Pulsar ellipse 500s	500	2+1	COM	.					
MGE Pulsar ellipse 500usb	500	2+1	USB	.					
MGE Pulsar ellipse 650s	650	3+1	COM	.					
Line-interactive (off-line+AVR) ИБП									
APC Back Pro 280	280	3+1	COM	.	230/49,98	164-295	3/С	.	.
APC Smart 700	700	4	COM	O	222/49,97	174-295	3/С		
Atrix Back AVR 350	350	2	O	O	240/50,67	160-Н/д	3	.	O
Atrix Back AVR 550	550								
Best Power Patriot Pro II 400VA	400	4	COM	.	230/50,01	191-267	3/С	O	.
Best Power Patriot Pro II 750VA	750	6					O	.	
Best Power Fortress 750	750	4					165-290	3/С	
IMV Match Lite 300	300	2	O	O	228/50,03	152-276	3/С	.	.
IMV Match Lite 500	500	2	COM		230/50,02	150-260			
IMV Match 700	700	3			230/50,00	164-278			
Liebert 470VA 282W	470	4	COM	O	234/50,11	165-270	3/С	.	.
NetStar 600	600	2	COM	O	229/50,00	167-Н/д	O	.	.
NeuHaus SmartLine 300	280	2+1	O	.	230/49,91	173-Н/д	3/С	.	.
NeuHaus SmartLine 450	425	2	COM						
NeuHaus SmartLine 700	660	4	COM						
Powercom 325	325	2	COM	.	240/50,08	151-255	3/С	O	.
Powercom 425	425								
Powerware 5115 700VA	700	4	COM	.	230/50	186-Н/д	3/С	.	.
On line ИБП									
Best Power 610	1000	4	COM	O	234/50,01	154-276	3/С	Bypass	.
IMV NetPro 600	600	2	COM	O	230,06/50,02	111-267	3/С	Bypass	.
Powerware 9110 700VA	700	4	COM	O	234/50,01	120-270	3/С	Bypass	.

* 3/С — звуковая/световая индикация перегрузки.

O — отсутствует.

. — присутствует.

2. Проведите сравнительный анализ источников бесперебойного питания, указав их достоинства и недостатки, возможные области применения.

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- наименование работы и цель работы;
- результаты проведенного анализа;
- выводы по работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует.

Практическое занятие №7 Windows: управление ИБП

Цель: настроить любые параметры энергопотребления, поддерживаемые для данной конфигурации оборудования компьютера с использованием ИБП.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

– проводить контроль параметров компьютерных систем и комплексов с использованием специализированной аппаратуры;

Материальное обеспечение: Рабочая станция с источником бесперебойного питания

Задание: изучить управление ИБП

Порядок выполнения работы:

1. Установка (удаление)

В окне *Свойства | Электропитание* на вкладке ИБП нажмите кнопку *Выбрать*. В диалоговом окне *Выбор ИБП* в группе *Выберите изготовителя* укажите изготовителя ИБП, подключенного к ПК (рис. 13). В группе *Выберите модель* выберите модель подключенного ИБП, а в группе *Порт* — последовательный порт, к которому подключен ИБП. Затем нажмите кнопку *Готово*.

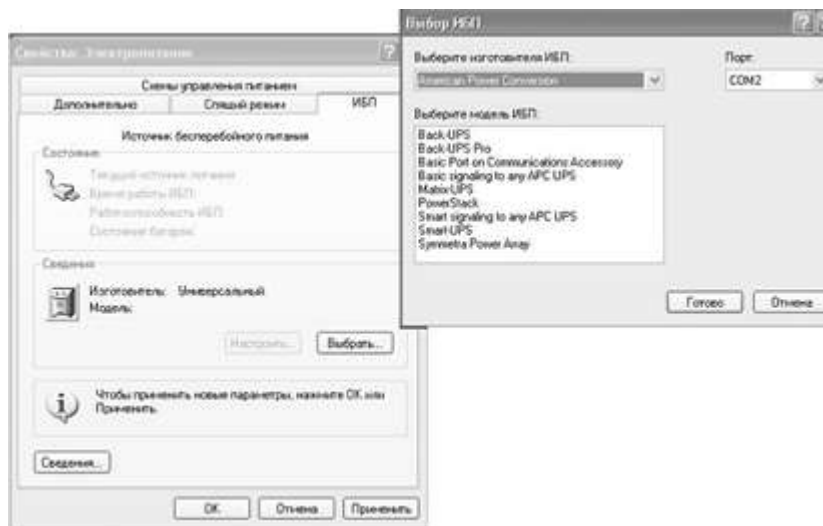
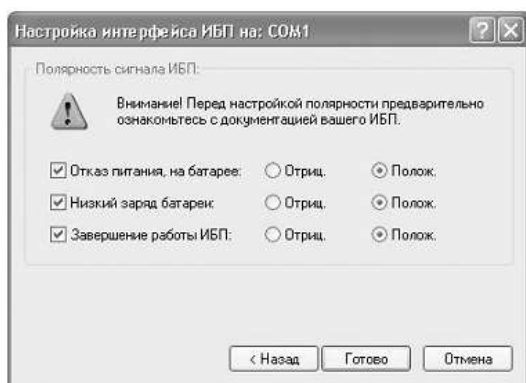


Рисунок 13 – Выбор ИБП

Для удаления ИБП на вкладке ИБП нажмите кнопку *Выбрать*. В диалоговом окне *Выбор ИБП* в группе *Выберите изготовителя* укажите значение (нет) и выключите компьютер.



2. Выбор интерфейса

На вкладке *настройка интерфейса* нажать кнопку *Выбрать* и в диалоговом окне *Выбор ИБП* в группе *Выберите изготовителя* укажите значение *Универсальный*, а в списке *Выберите модель* — значение *Особый*. В группе *Порт* выберите последовательный порт, к которому подключен ИБП и нажмите кнопку *Далее*.

В диалоговом окне *Настройка интерфейса ИБП* (рис. 14) установите соответствующие полярности

Рисунок 14 - Настройка интерфейса ИБП

сигнала ИБП для следующих ситуаций (*Отказ питания, На батарее, Низкий заряд батареи, Завершение работы ИБП*), а затем нажмите кнопку *Готово*.

3. Настройка параметров



программу нажмите кнопку в окне ИБП — завершение. Введите программу, которую запустят перед завершением, или нажмите кнопку *Обзор* для (рис. 16).

На вкладке *Расписание* расписание заданий, а на параметры завершения простоя и управления. Затем следует выполнить состояние системы, в которое при получении критического И в завершение, выключить ИБП. После настройки

следует экспериментально проверить настройку ИБП, чтобы убедиться в том, что компьютер защищен от сбоев электропитания.

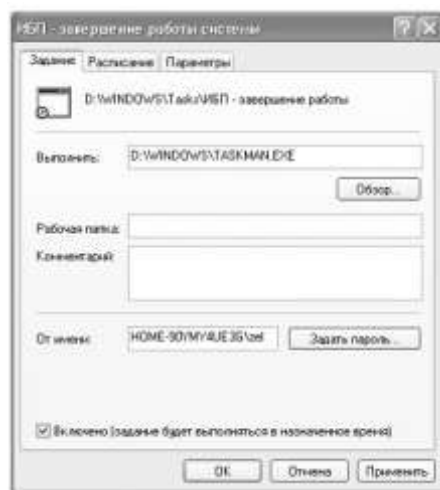
На вкладке ИБП нажмите кнопку *Настроить*. В появившемся диалоговом окне *Настройка ИБП* выполните установку нужных параметров (рис. 15), как описано ниже.

Установите флажок *Включить все уведомления*, чтобы отображать предупреждающее сообщение, когда ПК переключается на питание от ИБП.

При этом можно указать, сколько секунд должно пройти перед выводом начального предупреждения о сбое электропитания и сколько секунд должно пройти перед выводом последующих сообщений.

Установите флажок *Время работы от батареи до подачи сигнала (мин.)*, чтобы компьютер работал от ИБП в течение установленного количества минут до критического сигнала.

При установленном флажке *При подаче сигнала запустить* программу нажмите кнопку *Настроить*. В диалоговом



работы системы в поле или задание, которые будут работы ПК с помощью ИБП, поиска программы или задачи

настройте соответствующее вкладке *Настройка* укажите плановых заданий, времени электропитанием. В списке следующее действие: выбрать компьютер должен переходить сигнала (установить флажок). ИБП, если ИБП должен быть работы компьютера.

параметров ИБП обязательно

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- наименование работы и цель работы;
- результаты работы;
- выводы по работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания верный

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК.03.02 Настройка и обеспечение функционирования программных средств
компьютерных систем и комплексов**

**для обучающихся специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

СОДЕРЖАНИЕ

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	88
РАЗДЕЛ 2 НАСТРОЙКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ	88
Тема 2.1 Общие сведения о компьютерной сети	88
Лабораторное занятие № 30	88
Лабораторное занятие № 31	91
Лабораторное занятие № 32	93
Тема 2.2 Настройка и сопровождение сетевого программного обеспечения	94
Лабораторное занятие № 5, 6	94
Лабораторное занятие № 7	101
Лабораторное занятие № 8	106
Лабораторное занятие № 9	108
Лабораторное занятие № 10	111
Лабораторное занятие № 11	113
Тема 2.3 Передача данных по сети	115
Лабораторное занятие № 12	115
Лабораторное занятие № 13	117
Лабораторное занятие № 15	119
Лабораторное занятие № 16	122
Лабораторное занятие № 17	124
Тема 2.4 Безопасность сетей Ethernet	127
Лабораторное занятие № 18	127
Лабораторное занятие № 20	129
Лабораторное занятие № 21	132
Лабораторное занятие № 27	146
Лабораторное занятие № 29	154
Лабораторное занятие № 30	158
Лабораторное занятие № 31	163
Лабораторное занятие № 32	164
Лабораторное занятие № 33	165
Лабораторное занятие № 34	166
Лабораторное занятие № 35	167

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

РАЗДЕЛ 2 НАСТРОЙКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

Тема 2.1 Общие сведения о компьютерной сети

Лабораторное занятие № 30

Проектирование сетей различных типов в среде FPinger

Цель: научиться проектировать различные типы сетей в среде FPinger.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- Выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств

Материальное обеспечение:

Friendly Pinger 5.0.1

Задание:

1 Построить топологию сети по заданию преподавателя.

Краткие теоретические сведения:

Программа Friendly Pinger позволяет:

Визуализация компьютерной сети в красивой анимационной форме;

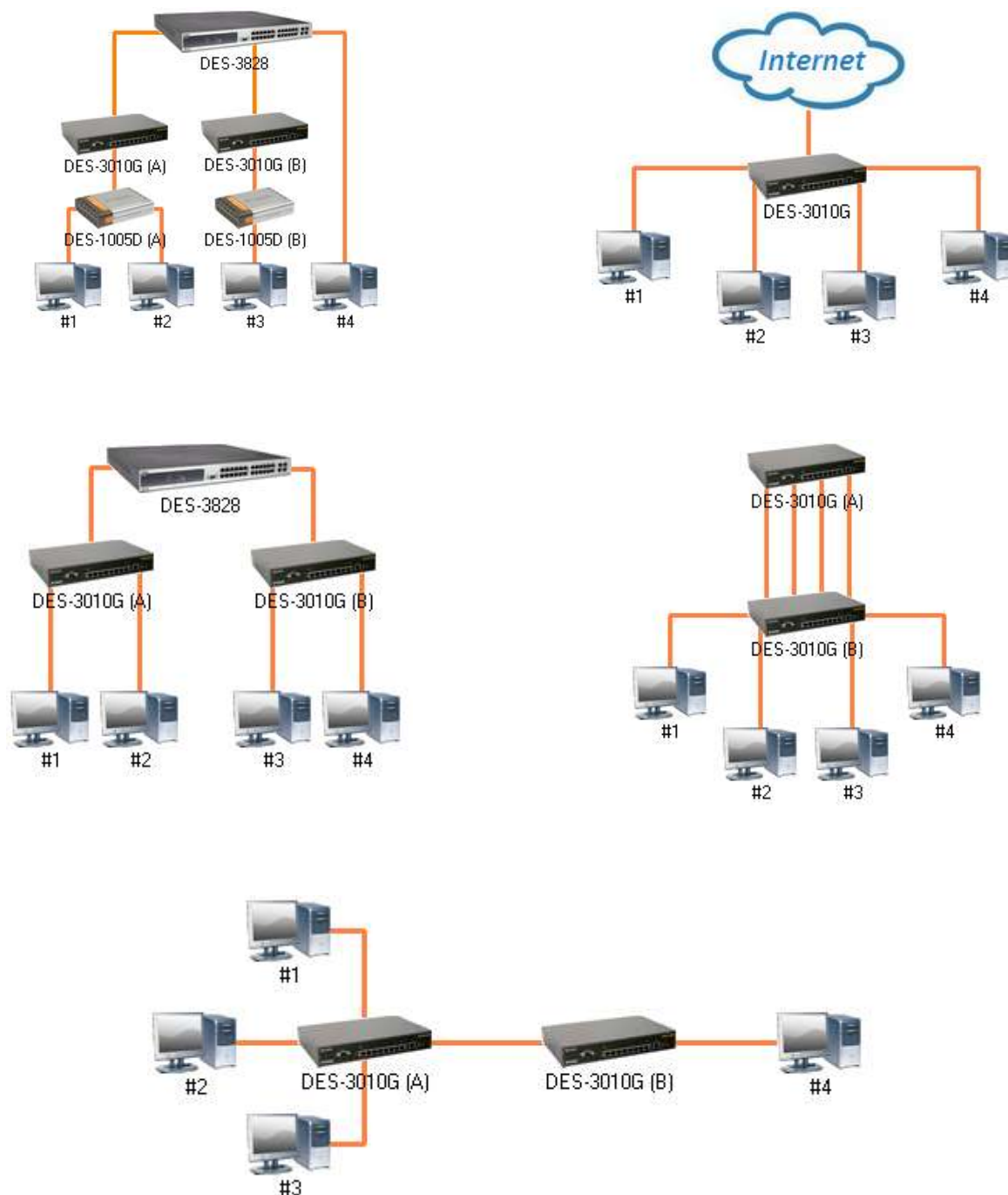
- Отображение, какие компьютеры включены, а какие нет;
- Пингование всех устройств за раз;
- Оповещение в случае остановки/запуска серверов;
- Инвентаризация программного и аппаратного обеспечения всех компьютеров в сети;
- Слежение, кто "лазает" по Вашему компьютеру и какие файлы качает;
- Назначение внешних команд (например, telnet, tracert, net.exe) устройствам;
- Поиск HTTP, FTP, e-mail и других сетевых служб;
- Отображение состояния сети на рабочем столе или Web странице;
- Графический TraceRoute;
- Открытие компьютеров в проводнике, в Total Commander'e или в FAR'e;
- Функция "Создать дистрибутив" позволяет создать облегченную версию с Вашими картами и настройками.

Порядок выполнения работы:

1 Запустить программу.

2 Ознакомиться с интерфейсом программы.

3 Построить топологию по заданию преподавателя.



Форма представления результата: файл с топологией сети.

Критерии оценки:

«5» - практическое задание выполнена полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - практическое задание выполнена полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - практическое задание выполнена на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - практическое задание выполнена мене 70%.

Лабораторное занятие № 31

Работа с диагностическими утилитами протокола TCP/IP

Цель: научиться производить мониторинг сети с помощью утилит.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У.3 Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач;

Материальное обеспечение:

Учебно-лабораторный комплекс «Локальные компьютерные сети»

Задание:

1 Используя утилиты мониторинга сети определить сетевые параметры всех узлов.

Краткие теоретические сведения:

Ping – проверка связи с удаленным узлом.

Ifconfig – определение сетевых параметров узла таких как IP-адрес, Мас-адрес.

ARP–вывод арп-таблиц на соответствие IP-адреса и Мас-адреса.

Порядок выполнения работы:

1 Изучить теоретические сведения.

2 Собрать топологию сети.

3 Определить сетевые параметры всех узлов и заполнить таблицу

Узел	Интерфейс	IP-адрес	Мас-адрес
ПК1	eth 0		
	eth 1		
	eth 2		
ПК2	eth 0		
	eth 1		
	eth 2		
ПК3	eth 0		
	eth 1		
	eth 2		
ПК4	eth 0		
	eth 1		
	eth 2		
DES 3828			
DES 3010 G			
DES 3010 G			

Форма представления результата: заполненная таблица

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено мене 70%.

Лабораторное занятие № 32

Обжим и монтаж кабельных систем ЛВС

Цель: научиться производить обжим кабеля категории cat 5.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У.4 Выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств.

Материальное обеспечение:

Кабель витая пара категории cat 5, обжимной инструмент, коннекторы RJ 45, тестер, фильм «Обжим кабеля»

Задание:

1 Обжать кабель и проверить его работоспособность.

Порядок выполнения работы:

1 Просмотреть фильм «Обжим кабеля»;

2 Выполнить обжатие кабеля;

3 Проверить работоспособность кабеля.

Форма представления результата: рабочий обжатый кабель

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено мене 70%.

Тема 2.2 Настройка и сопровождение сетевого программного обеспечения

Лабораторное занятие № 5, 6

Основные команды коммутатора. Управление коммутаторами

Цель: ознакомиться с основными командами настройки, поиска и устранения неполадок коммутаторов D-Link.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Организовывать и конфигурировать компьютерные сети;

Строить и анализировать модели компьютерных сетей;

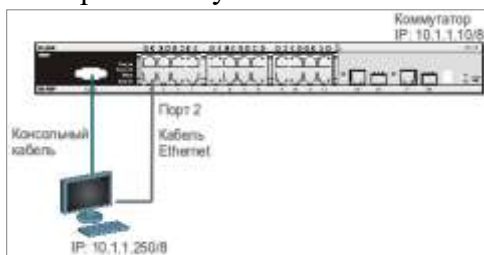
Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач;

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3528 или DES-3810-28	1 шт.
Рабочая станция	1 шт.
Консольный кабель	1 шт

Задание:

1 Собрать схему



Краткие теоретические сведения:

Для настройки различных функций коммутаторов при выполнении практических работ будет использоваться интерфейс командной строки (CLI), так как он обеспечивает более тонкую настройку устройства.

Все команды CLI являются чувствительными к регистру, поэтому прежде чем вводить команду, надо убедиться, что отключены все функции, которые могут привести к изменению регистра текста.

При работе в CLI можно вводить сокращённый вариант команды. Например, если ввести команду «sh sw», то коммутатор интерпретирует эту команду как «show switch».

Для описания ввода команд, ожидаемых значений и аргументов при настройке коммутатора через интерфейс командной строки (CLI) используются следующие символы:

Таблица 1

<угловые скобки >	
Назначение	Содержат ожидаемую переменную или значение, которое должно быть указано.
Синтаксис	<code>configipif<System>[{ipaddress<network_address> vlan<vlan_name32> state[enable disable]}][bootp dhcp]</code>
Описание	В приведённом примере синтаксиса, пользователь должен указать имя IP-интерфейса System, имя VLAN vlan_name длиной до 32 символов и сетевой адрес network_address .

	Сами угловые скобки вводить не надо.
Пример	configipifSystemipaddress10.24.22.5/8vlanSales
[квадратные скобки]	
Назначен ие	Содержат требуемое значение или набор требуемых аргументов. Может быть указано одно значение или аргумент.
Синтаксис	createaccount[admin user]<username15>
Описание	В приведённом примере синтаксиса, пользователь должен указать один из двух уровней привилегий (admin или user) для создаваемой учётной записи. Вводить квадратные скобки не надо.
Пример	createaccountadminuser1
 вертикальная черта	
Назначен ие	Отделяет два или более взаимно исключающих пунктов из списка, один из которых должен быть введён/указан.
Синтаксис	createaccount[admin user]<username15>
Описание	В приведённом примере синтаксиса, пользователь должен указать один из двух уровней привилегий (admin или user) для создаваемой учётной записи. Вводить квадратные скобки не надо.
Пример	createaccountadminuser1
{ фигурные скобки }	
Назначен ие	Содержит необязательное значение или набор необязательных аргументов.
Синтаксис	reset{[config system]}{force_agree}
Описание	В приведённом примере синтаксиса, пользователь может указать необязательное значение config или system. Его вводить необязательно, но результат выполнения команды будет зависеть от ввода дополнительного параметра.
Пример	resetconfig
(круглые скобки)	
Назначен ие	Показывает, что одно или более значений или аргументов, заключённых в фигурные скобки, должно быть введено.
Синтаксис	configdhcp_relay{hops<value1-16> time<sec0-65535>}(1)
Описание	В приведённом примере синтаксиса, от пользователя ожидается ввод одного или обоих необязательных параметров, заключённых в фигурные скобки. Параметр «(1)» показывает, что ожидается ввод, по крайней мере, одного из параметров или аргументов.
Пример	configdhcp_relayhops3

Порядок выполнения работы:

- 1 Вызовпомощипокомандам.
- 2 Изменение IP-адреса коммутатора.
- 3 Настройка времени на коммутаторе
- 4 Управление учетными записями пользователей
- 5 Управление возможностью доступа к коммутатору через Web-интерфейс и Telnet
- 6 Настройка параметров баннера приветствия

Ход работы:

1. Вызов помощи по командам

Подключите компьютер к консольному порту коммутатора с помощью кабеля RS-232. После подключения к консольному порту коммутатора, на персональном компьютере необходимо запустить программу эмуляции терминала VT100 (например, Putty или программу HyperTerminal в Windows). В программе следует установить следующие параметры подключения:

Скорость (бит/с):	115200
Биты данных:	8
Чётность:	нет
Стоповые биты:	1
Управление потоком:	нет

В зависимости от версии ПО, может потребоваться установить скорость 9600 бит/с.

1. Введите в консоли: **?**
2. Введите в консоли: **config**
3. Введите в консоли: **show**

2. Настройка времени на коммутаторе

1. Проверьте время: **showtime**
2. Установите часовой пояс Москва (GMT +6:00) (Для Екатеринбурга):
configtime_zoneoperator+hour 6 min0
3. Введите новую дату и время: **configtime26jan2011 15:45:30**
4. Проверьте время: **showtime**
5. Укажите текущую дату и время.
6. Проверьте время.

Примечание: установка времени необходима для правильного отображения информации в журналах регистрации коммутаторов (Logfiles), проведения аудита работы сети, мониторинга сети и т.п.

3. Управление возможностью доступа к коммутатору через Web-интерфейс и Telnet

Для повышения безопасности сети, в том случае, если для доступа к коммутатору не используются Web-интерфейс или Telnet, рекомендуется их отключить (по умолчанию Web-интерфейс и Telnet на коммутаторе включены).

1. Отключите возможность подключения к коммутатору по Telnet: **disabletelnet**
2. Проверьте выполненные настройки: **showswitch**
3. Убедитесь, что доступ по Telnet отключён.
4. Выполните на рабочей станции команду: **telnet<IP-адрескоммутатора>**
5. Что вы наблюдаете? Запишите. _____
6. Включите функцию подключения к коммутатору по Telnet: **enabletelnet**
7. Проверьте выполненные настройки и убедитесь в возможности подключения к коммутатору по Telnet.
8. Отключите возможность подключения к коммутатору через Web-интерфейс: **disableweb**
9. Проверьте выполненные настройки: **showswitch**
10. Убедитесь, что доступ к коммутатору через Web-интерфейс отключён? Для этого запустите на рабочей станции браузер и введите в адресной строке IP-адрес коммутатора. Что вы наблюдаете?

Запишите _____

4. Настройка параметров баннера приветствия

С целью упрощения идентификации пользователями активного сетевого оборудования, или создания его уникальных логотипов, возможно изменение баннера приветствия, который появляется в момент загрузки коммутатора. Также возможно изменение приглашения Command Prompt в командной строке CLI.

1. Измените приглашение Command Prompt:

configcommand_promptTEST_SWITCH

2. Установите приглашение по умолчанию:

configcommand_promptdefault

3. Посмотрите текущий баннер приветствия:

showgreeting_message

4. Войдите в режим редактирования баннера приветствия:

configgreeting_message

Для редактирования приветствия, используйте следующие команды:

<Function Key><Control Key>

Ctrl+C	Выйтибезсохранения	left/right/	
Ctrl+W	Сохранить и выйти	up/down	Переместить курсор
Ctrl+D	Удалить линию		
Ctrl+X	Стереть все настройки		
Ctrl+L	Перезагрузить первоначальные	настройки	

5. Добавьте строку в приветствие:

SWITCH_TESTtel+7(495)000-00-00

6. Сохраните изменения в приветствии и выйдите из режима редактирования: Ctrl+W

7. Проверьте изменённый баннер приветствия:

showgreeting_message

=====

DES-3528FastEthernetSwitch

CommandLineInterface

SWITCH_TESTtel+7(495)000-00-00

Firmware:Build2.80.B042

Copyright(C)2010D-LinkCorporation.Allrightsreserved.

=====

8. Представьте результаты работы преподавателю.

9. Восстановите настройки баннера по умолчанию:

configgreeting_messagedefault

10. Проверьте баннер приветствия:

showgreeting_message

5. Настройка основных параметров портов коммутатора

1. Посмотрите текущие настройки портов: **showports**

2. Измените скорость и режим работы портов 1-5:

configports1-5speed10_half

3. Проверьте выполненные настройки: **showports**

Что вы наблюдаете? Запишите. _____

4. Активизируйте функцию управления потоком на портах 1-5:

configports1-5flow_controlenable

5. Проверьте настройки: **showports**

6. Отключите работу портов 1-5:

configports1-5statedisable

7. Проверьте настройки: **showports**

8. Проверьте соединение между компьютером и коммутатором. На ПК выполните команду:

ping195.168.0.5

Что вы наблюдаете? Запишите. _____

9. Включите работу порта 2:

configports2stateenable

10. Проверьте соединение между ПК и коммутатором.

На ПК выполните команду: **ping195.168.0.5**

Что вы наблюдаете? Запишите. _____

11. Задайте описание порта 2: **configports2descriptionPC_PORT**

12. Проверьте описание портов: **showportsdescription**

1.6.ИзменениеIP-адреса интерфейса управления коммутатора

1. Посмотрите значение IP- адреса интерфейса управления коммутатора:

showipif

2. Чему равен IP-адрес интерфейса управления коммутатора по умолчанию (записать в тетрадь): _____

3. Измените IP-адрес интерфейса управления коммутатора:

configipif System ipaddress 10.1.1.10/8

4. Настройте IP-адрес шлюза по умолчанию:

createiproutedefault 10.1.1.254

Примечание: IP-адрес шлюза по умолчанию должен быть назначен, если управление коммутатором будет осуществляться из других IP-подсетей.

5. Проверьте настройки коммутатора: **show switch**

1.7.Функция Factory Reset (сброс к заводским установкам)

1. Сбросьте текущие настройки коммутатора к настройкам по умолчанию командой:

reset

На коммутаторе восстановятся все заводские настройки по умолчанию, за исключением IP-адреса интерфейса управления, учётных записей пользователей и журнала регистраций. Коммутатор **не** произведёт сохранение сброшенных настроек в энергонезависимой памяти NVRAM и не перезагрузится.

Если указано ключевое слово **config**, на коммутаторе восстановятся все заводские настройки по умолчанию, включая IP-адрес интерфейса управления, учётные записи пользователей и журнал регистраций. Коммутатор **не** произведёт сохранение сброшенных настроек в энергонезависимой памяти NVRAM и не перезагрузится.

resetconfig

Если указано ключевое слово **system**, на коммутаторе восстановятся все заводские настройки по умолчанию в полном объеме. Коммутатор сохранит эти настройки в энергонезависимой памяти NVRAM и перезагрузится.

resetsystem

В случае необходимости, перезагрузить коммутатор можно командой:

Reboot

Заполните в тетради таблицу.

Команда	Назначение	Команда	Назначение	5. Управление коммутатором через Web-интерфейс и Telnet
show ipif		config greeting_message default		
config ipif System ipaddress		show ports		
create ip route default		config port speed		
show switch		config port flow_control enable		
show time		config port state disable / enable		
config time zone operator+hour 6 min 0		config port description		
config time		show port description		
disable / enable telnet		Reset		
disable / enable web		reset config		
config command_prompt		reset system		
config command_prompt default		reboot		
show greeting_message				
config greeting_message				

Для повышения безопасности сети, в том случае, если для доступа к коммутатору не используются Web-интерфейс или Telnet, рекомендуется их отключить (по умолчанию Web-интерфейс и Telnet на коммутаторе включены).

Отключите возможность подключения к коммутатору по Telnet:
disable telnet

Проверьте выполненные настройки:
show switch

Убедитесь, что доступ по Telnet отключён.

Выполните на рабочей станции ПК1 команду:
telnet <IP-адрес коммутатора>

Что вы наблюдаете? При попытке подключиться: “Запишите. Подключение к 10.1.1.10... Не удалось открыть подключение к этому узлу, на порт 23: Сбой подключения”.

Не смотря на доступность по протоколу ICMP:

Ответ от 10.1.1.10: число байт=32 время=1мс TTL=255

Ответ от 10.1.1.10: число байт=32 время=1мс TTL=255

Ответ от 10.1.1.10: число байт=32 время=1мс TTL=255

Ответ от 10.1.1.10: число байт=32 время=1мс TTL=255

Статистика Ping для 10.1.1.10:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 (0% потерь),

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 1 мсек, Максимальное = 1 мсек, Среднее = 1 мсек

Включите функцию подключения к коммутатору по Telnet:
enable telnet

Проверьте выполненные настройки и убедитесь в возможности подключения к коммутатору по Telnet.

Отключите возможность подключения к коммутатору через Web-интерфейс:
disableweb

Проверьте выполненные настройки:
showswitch

Убедитесь, что доступ к коммутатору через Web-интерфейс отключён.

Запустите на рабочей станции ПК1 браузер и введите в адресной строке IP-адрес коммутатора.

Что вы наблюдаете? Запишите. _____

Включите возможность подключения к коммутатору через Web-интерфейс и измените стандартный TSP-порт подключения на новый:
enableweb8008

Запустите на рабочей станции ПК1 браузер, введите в адресной строке IP-адрес коммутатора и укажите новый TSP-порт подключения:

6. Настройка параметров баннера приветствия

С целью упрощения идентификации пользователями активного сетевого оборудования, или создания его уникальных логотипов, возможно изменение баннера приветствия, который появляется в момент загрузки коммутатора. Также возможно изменение приглашения CommandPrompt в командной строке CLI.

Измените приглашение CommandPrompt:
configcommand_promptTEST_SWITCH

Установите приглашение по умолчанию:
configcommand_promptdefault

Посмотрите баннер приветствия:
showgreeting_message

Войдите в режим редактирования баннера приветствия:
configgreeting_message

Для редактирования приветствия, используйте следующие команды:

<Function Key><Control Key>

Ctrl+C	Выйти без сохранения	left/right/	
Ctrl+W	Сохранить и выйти	up/down	Переместить курсор
Ctrl+D	Удалить линию		
Ctrl+X	Стереть все настройки		
Ctrl+L	Перезагрузить первоначальные	настройки	

Добавьте строчку в приветствие:
SWITCH_TESTtel+7(495)000-00-00

Сохраните изменения в приветствии и выйдите из режима редактирования: Ctrl+W

Проверьте изменённый баннер приветствия:

showgreeting_message

=====

DES-3528FastEthernetSwitch

CommandLineInterface

SWITCH_TESTtel+7(495)000-00-00

Firmware:Build2.80.B042

Copyright(C)2010D-LinkCorporation.Allrightsreserved.

=====

Восстановите настройки баннера по умолчанию:

configgreeting_messagedefault

Проверьтебаннерприветствия:

showgreeting_message

Форма представления результата:отчет

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено мене 70%.

Лабораторное занятие №7

Команды обновления программного обеспечения коммутатора и сохранения/восстановления конфигурационных файлов

Цель: изучить процесс обновления программного обеспечения и сохранения/восстановления конфигурации.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У.1 Организовывать и конфигурировать компьютерные сети;
- У.2 Строить и анализировать модели компьютерных сетей;
- У.3 Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при - решении различных задач.

Материальное обеспечение (на одно рабочее место):

Коммутатор DES-3528 или DES-3810-28 1 шт.

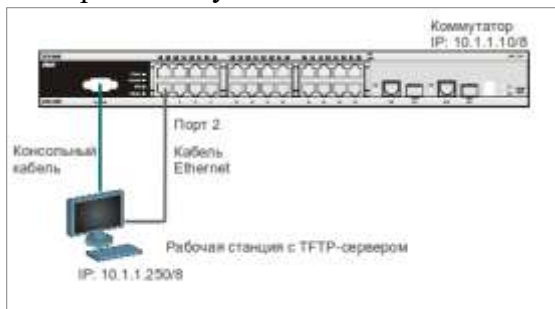
Рабочая станция с TFTP-сервером 1 шт.

Консольный кабель 1 шт.

Кабель Ethernet 1 шт.

Задание:

1 Собрать схему.



2. Изучить и выполнить команды обновления программного обеспечения коммутатора и сохранения/восстановления конфигурационных файлов.

Краткие теоретические сведения:

Обновление программного обеспечения (его иногда называют «прошивкой» коммутатора) может быть необходимо, когда доступна новая функциональность или требуется коррекция ошибок. Сохранять конфигурацию коммутатора необходимо при изменении его настроек, а также для упрощения восстановления функционирования коммутатора в результате сбоя его работы или поломки. Основным протоколом, применяемым для этих целей, служит протокол TFTP (Trivial File Transfer Protocol, простейший протокол передачи данных). Для передачи/загрузки программного обеспечения/конфигурации необходимо наличие в сети TFTP-сервера. Коммутаторы D-Link, поддерживают возможность хранения на коммутаторе двух версий программного обеспечения и конфигурации, причём любая из них может быть настроена как используемая при загрузке коммутатора. Это позволяет обеспечить отказоустойчивость оборудования при переходе на новое программное обеспечение или изменении конфигурации. Для изучения работы коммутатора, имеется возможность выгрузки через протокол TFTP журнала работы коммутатора.

Порядок выполнения работы:

- 1 Подготовить к режиму обновления и сохранения программного обеспечения коммутатор.
- 2 Загрузить файл программного обеспечения в память коммутатора
- 3 Настроить порядок загрузки программного обеспечения коммутатора.
- 4 Выгрузить и загрузить конфигурации
- 5 Выгрузить log-файлы

Ход работы:

1. Подготовка к режиму обновления и сохранения программного обеспечения коммутатора

Настройте TFTP-сервер. В настройках программы необходимо:

1. установить директорию приёма файлов;
2. отключить все другие сервисы, кроме TFTP server.

Подготовьте файл нового программного обеспечения коммутатора:

1. Найдите необходимый файл «прошивки» на сервере <ftp://ftp.dlink.ru/> ;
2. Скачайте файл и перенесите его в директорию на TFTP-сервере;
3. Прочитайте файл сопровождения к «прошивке».

2.2. Загрузка файла программного обеспечения в память коммутатора

Все официальные версии ПО включают примечания, которые описывают новые функции и последние коррективы ошибок.

Настройте IP-адрес интерфейса управления:
config ip system ip address 10.1.1.10/8

Настройте TFTP-сервер:
Запустить TFTP-сервер, в настройках TFTP-сервера указать IP-адрес рабочей станции 10.1.1.250/8, указать директорию прошивки CurrentDirectory.

Проверьте доступность TFTP-сервера с коммутатора:
ping 10.1.1.250

Проверьте информацию о текущем программном обеспечении коммутатора:
show firmware information
Проверьте, что вы загружены с прошивки 2.80 из слота 2

Загрузите программное обеспечение на коммутатор в первый слот (команда вводится в одну строку):
download firmware from TFTP 10.1.1.250 src_file DES-3528_Series_FW_v2.01.B042.had image_id 1

Убедитесь, что программное обеспечение загружено:
show firmware information

2.3. Настройка порядка загрузки программного обеспечения коммутатора

Задайте номер слота программного обеспечения, которое будет загружаться при старте коммутатора:
config firmware image_id 1 boot_up

Сохраните изменения:
save

Обновлённая прошивка будет использована при следующей загрузке коммутатора.
Перезагрузите коммутатор:
reboot

После загрузки коммутатора проверьте информацию о программном обеспечении:
show firmware information

Что вы наблюдаете?
show firmware information
Command: show firmware information

ID	Version	Size(B)	Update Time	From	User
*1	2.01.B042	2740273	0 days 00:00:00	Serial Port(Prom)	Unknown
2	2.80.B045	3849399	0 days 00:00:00	Serial Port(Prom)	Unknown

'*' means boot up firmware

(R) means firmware update through Serial Port(RS232)
(T) means firmware update through TELNET
(S) means firmware update through SNMP
(W) means firmware update through WEB
(SSH) means firmware update through SSH
(SIM) means firmware update through Single IP Management

Снова загрузитесь со второго слота (прошивка 2.80). Затем обновите прошивку в первом слоте с 2.01 на прошивку 2.60.

После всех операций вы должны быть загружены со второго слота и список прошивок должен быть: 1 слот – прошивка 2.60, 2 слот – прошивка 2.80.

2.4. Выгрузка и загрузка конфигурации

Посмотрите текущую версию конфигурации коммутатора (находящуюся в RAM):
`showconfigcurrent_config`

Проверьте информацию об имеющихся в NVRAM конфигурациях коммутатора:
`showconfiginformation`

Посмотрите конфигурацию коммутатора №1, сохранённую в NVRAM:
`showconfigconfig_in_nvram1`

Выгрузите конфигурацию №1 на TFTP-сервер:
`uploadcfg_toTFTP10.1.1.250 dest_file config.txt1`

Откройте выгруженный конфигурационный файл любым текстовым редактором, например блокнотом, и просмотрите его структуру.

Замените IP-адрес 10.1.1.10/8 на 10.1.1.8/8:
#IP
`configipifSystemipaddress10.1.1.10/8vlandefaultstateenable`
`disableautoconfig`

Должно получиться так:
#IP
`configipifSystemipaddress10.1.1.8/8vlandefaultstateenable`
`disableautoconfig`

Сохраните файл.

Загрузите изменённую конфигурацию на коммутатор в слот для конфигурации №2:
`downloadcfg_fromTFTP10.1.1.250 src_file config.txt2`

Проверьте, изменился ли IP-адрес коммутатора:
`showswitch`

Что вы наблюдаете?

Задайте номер конфигурации, которая будет загружаться при старте коммутатора:

Device Type : DES-3528 Fast Ethernet Switch

MAC Address : 1C-BD-B9-36-65-90
IP Address : 10.1.1.10 (Manual)
VLAN Name : default
Subnet Mask : 255.0.0.0
Default Gateway : 0.0.0.0
Boot PROM Version : Build 1.00.B008
Firmware Version : Build 2.80.B045
Hardware Version : A3
Serial Number : PVIH1A7003065
System Name :
System Location :
System Uptime : 0 days, 0 hours, 6 minutes, 50 seconds
System Contact :
Spanning Tree : Disabled
GVRP : Disabled
IGMP Snooping : Disabled
MLD Snooping : Disabled
VLAN Trunk : Disabled
Telnet : Enabled (TCP 23)
Web : Enabled (TCP 80)
SNMP : Disabled
SSL Status : Disabled
SSH Status : Disabled
802.1x : Disabled
Jumbo Frame : Off
CLI Paging : Enabled
MAC Notification : Disabled
Port Mirror : Disabled
SNTP : Disabled
HOL Prevention State : Enabled
Syslog Global State : Disabled
Single IP Management : Disabled
Dual Image : Supported
Password Encryption Status : Disabled

configconfiguration2boot_up

Чему будет равен IP-адрес после перезагрузки коммутатора?

Command: show ipif

IP Interface : System
VLAN Name : default
Interface Admin State : Enabled
DHCPv6 Client State : Disabled
Link Status : LinkUp
IPv4 Address : 10.1.1.8/8 (Manual) Primary
Proxy ARP : Disabled (Local : Disabled)
IPv4 State : Enabled
IPv6 State : Enabled
DHCP Option12 State : Disabled
DHCP Option12 Host Name :

Total Entries: 1

2.5.Выгрузка log-файлов

Просмотрите журнал работы коммутатора:
showlog

Выгрузите журнал работы на TFTP-сервер:
uploadlog_toTFTP10.1.1.250 dest_file Logfiles.txt

Откройте выгруженный log-файл любым текстовым редактором, например блокнотом, и просмотрите его структуру.

Форма представления результата: отчет

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 8

Конфигурирование портов коммутатора

Цель: получение навыков настройки портов коммутатора D-Link DES 3010G

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У1 Организовывать и конфигурировать компьютерные сети;

У.2 Строить и анализировать модели компьютерных сетей;

У.3 Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач;

.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3828

1 шт.

Коммутатор DES-3010G

2 шт.

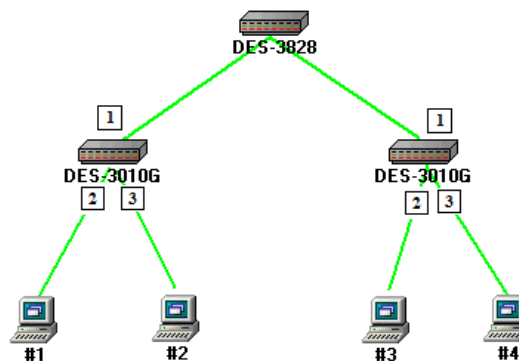
Рабочая станция

4 шт.

Кабель Ethernet

Задание:

1 Постройте топологию сети.



2 Выполнить задание по настройке портов коммутатора.

Краткие теоретические сведения:

Раздел «Администрирование» меню «Конфигурирование портов»

Port Configuration						
From	To	State	MDIX	Speed/Duplex	Flow Control	Apply
Port 1	Port 1	Enabled	Auto	Auto	Disabled	Apply

The Port Information Table						
Port	State	MDIX	Speed/Duplex	Flow Control	Connection/Duplex/FlowCtrl	Learning
1	Enabled	Auto	Auto	Disabled	100M/Full/None	Enabled
2	Enabled	Auto	Auto	Disabled	100M/Full/None	Enabled
3	Enabled	Auto	Auto	Disabled	100M/Full/None	Enabled
4	Enabled	Auto	Auto	Disabled	LinkDown	Enabled
5	Enabled	Auto	Auto	Disabled	LinkDown	Enabled
6	Enabled	Auto	Auto	Disabled	LinkDown	Enabled
7	Enabled	Auto	Auto	Disabled	LinkDown	Enabled
8	Enabled	Auto	Auto	Disabled	LinkDown	Enabled
9	Enabled	Auto	Auto	Disabled	LinkDown	Enabled
10	Enabled	Auto	Auto	Disabled	LinkDown	Enabled

Меню «From», «To». Позволяет задать порт или последовательность портов для которых необходимо сконфигурировать следующие параметры:

- **State (Состояние).** Может принимать значение Enabled (Включен) или Disabled (Выключен).
- **Speed/Duplex (Скорость/Дуплекс).** Позволяет задать скорость и режим работы порта. Может принимать следующие значения:

Auto. Автоматически согласует скорость и режим работы порта, выбирая лучшие значения (10 Мб/с или 100 Мб/с, полудуплекс или дуплекс).

10M/Hatf

10M/Full

100M/Half

100M/Full

1000M/Full

1000M/Full_M

1000M/Full_S

- **Flow Control (Контроль потока данных).** Отображает схему управления потоком данных, использующуюся при конфигурировании портов. Порты в полнодуплексном режиме используют схему 802.3х. Порты в полудуплексном режиме используют схему backpressure. Порты в автоматическом режиме используют одну из указанных схем. По умолчанию управление потоком отключено.

Кнопка «Apply» для установки новых настроек.

Ход работы:

1. У всех портов установите пропускную способность 100 Мбит/с.
2. Выключите один из портов коммутатора, к которому подключен один из компьютеров. Попробуйте осуществить взаимодействие компьютеров. Сделайте выводы на основе полученного результата.
3. Установите пропускную способность портов коммутатора DES-3010G, к которому подключены машины 3 и 4, равной 10 Мбит/с.
4. «Пингуйте» одновременно машину 2 с машин 3 и 4
5. Запустите на машинах 1 и 2 утилиту tcpdump. Сравните результаты работы на обеих машинах.

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 9

Команды управления таблицами коммутации MAC- и IP-адресов, ARP-таблицы

Цель: изучить процесс управления таблицами MAC, IP и ARP.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

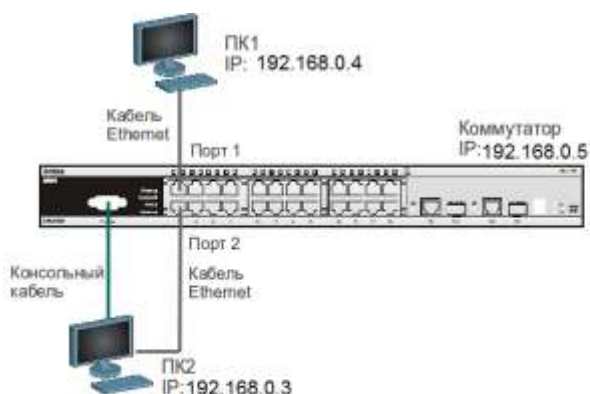
У.1 Организовывать и конфигурировать компьютерные сети.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3828	1 шт.
Рабочая станция	2 шт.
Кабель Ethernet	2 шт.
Консольный кабель	1 шт.

Задание:

- 1 Подключите станции к коммутатору, как показано на схеме.
- 2 Попробуйте найти соответствие адресов подключенной станции в таблице. Что вы наблюдаете?



3 Запишите теорию в тетрадь и заполните таблицу:

Команда	Назначение
showfdb	
showfdbmac_address00-03-47-BD-3F-57	
showfdbvlandefault	
showfdbport2	
showfdbaging_time	
configfdbaging_time	
clearfdball	
	Создание статической записи в таблице MAC-адресов
	Просмотр статических записей в таблице MAC-адресов
	Просмотр статической записи таблицы MAC-адресов на заданном порте
	Удалить статическую запись из таблицы MAC-адресов
showipfdb	
show ipfdb ip_address	
	Просмотр ARP-таблицы
	Найти в ARP-таблице сопоставления IP-MAC по указанному IP-адресу:
	Просмотрите в ARP-таблице все сопоставления IP-MAC на интерфейсе System
cleararptable	
createarptentry192.168.0.3 00-50-BA-00-07-36	
showarptentrystatic	
	Удалить статическую запись из ARP-таблицы
showarptentrystatic	

Краткие теоретические сведения:

Передача кадров коммутатором осуществляется на основе таблицы коммутации. Таблица коммутации может строиться коммутатором автоматически, на основе динамического изучения MAC-адресов источников поступающих на порты кадров, или создаваться вручную администратором сети. Коммутаторы третьего уровня также поддерживают таблицы коммутации IP-адресов, которые создаются динамически на основе изучения IP-адресов поступающих кадров.

ARP-таблица коммутатора хранит сопоставление IP- и MAC-адресов. ARP-таблица может строиться коммутатором динамически в процессе изучения ARP-запросов и ответов, передаваемых между устройствами подключёнными к его портам, или создаваться вручную администратором сети.

Умение работать с таблицами коммутации и ARP-таблицей позволяет диагностировать проблемы, возникающие в сети, например, атаки ARP Spoofing, а также отслеживать активность пользователей.

Ход работы:

1. Просмотрите содержимое таблицы MAC-адресов:

showfdb

2. Определите порт коммутатора, к которому подключено устройство с известным MAC-адресом (в качестве MAC-адреса введите реальный MAC-адрес ПК1):

showfdbmac_address00-03-47-BD-3F-57

3. Посмотрите список MAC-адресов устройств, принадлежащих VLAN по умолчанию (defaultVLAN):

showfdbvlandefault

4. Посмотрите MAC-адреса устройств, изученные портом 2:

showfdbport2

5. Просмотрите время нахождения записи в таблице MAC-адресов:

showfdbaging_time

6. Измените время нахождения MAC-адреса в таблице до 350 секунд:

configfdbaging_time350

7. Удалите все динамически созданные записи из таблицы MAC-адресов: **clearfdbball**

8. Создайте статическую запись в таблице MAC-адресов (в качестве MAC-адреса введите реальный MAC-адрес ПК2) на порте 2:

createfdbdefault00-03-47-BD-01-11port2

9. Просмотрите статические записи в таблице MAC-адресов:

showfdbstatic

10. Просмотрите статические записи таблицы MAC-адресов на порте 2:

show fdb static port 2

11. Удалите статическую запись из таблицы MAC-адресов:

deletefdbdefault00-03-47-BD-01-11

12. Просмотрите содержимое таблицы MAC-адресов:

showfdb

13. Просмотрите таблицу коммутации IP-адресов:

show ipfdb

14. Найдите порт коммутатора, к которому подключено устройство с определенным IP-адресом

show ipfdb ip_address 192.168.0.4

15. Просмотрите ARP-таблицу:

show arpentry

16. Найдите в ARP-таблице сопоставления IP-MAC по указанному IP-адресу:

show arpentry ipaddress 192.168.0.3

17. Просмотрите в ARP-таблице все сопоставления IP-MAC на интерфейсе System:

show arpentry ipif System

18. Удалите все динамически созданные записи из ARP-таблицы:

clear arptable

19. Убедитесь, что все динамические записи из таблицы удалены:

show arpentry

20. Создайте статическую запись в ARP-таблице (в качестве MAC-адреса укажите MAC-адрес ПК2):

create arpentry 192.168.0.3 00-50-BA-00-07-36

21. Просмотрите созданную статическую запись в ARP-таблице:

show arpentry static

22. Удалите статическую запись из ARP-таблицы:

delete arpentry 192.168.0.3

23. Проверьте, что запись удалена:

show arpentry static

24. Измените время нахождения записи в ARP-таблице до 30 минут (по умолчанию 20 минут):

config arp_aging time 30

25. Проверьте выполненные настройки:

show arpentry

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено мене 70%.

Лабораторное занятие № 10

Управление полосой пропускания

Цель: настроить ограничение полосы пропускания на коммутаторе D-Link.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPX);

Устанавливать и настраивать параметры протоколов.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3828

1 шт.

Рабочая станция

2 шт.

Кабель Ethernet

2 шт.

Задание:

1 Постройте топологию сети.



2 Выполнить задание по настройке ограничения полосы пропускания

Краткие теоретические сведения:

Современные коммутаторы позволяют регулировать интенсивность трафика на своих портах с целью обеспечения функций качества обслуживания.

Для управления полосой пропускания входящего и исходящего трафика на портах Ethernet коммутаторы D-Link поддерживают функцию BandwidthControl, которая использует механизм TrafficPolicing. Администратор может вручную устанавливать требуемую скорость соединения на порте в диапазоне от 64 Кбит/с до максимально поддерживаемой скорости интерфейса с шагом 64 Кбит/с.

Ход работы:

1. Настройте полосу пропускания на портах 1-4 равной 5Мбит/с для входящего и исходящего трафика

config bandwidth_control 1-4 rx_rate 5120 tx_rate 5120

2. Настройте полосу пропускания на порте 6 равной 10 Мбит/с для входящего и 2 Мбит/с для исходящего трафика

config bandwidth_control 6 rx_rate 10240 tx_rate 2048

3. Проверьте выполненные настройки

Show bandwidth_control 1-10

4. Подключите станции ПК1 и ПК2 к портам 8 и 10 и скачайте файл размером 50 Мб со станции ПК1 на станцию ПК 2 и обратно. Запишите время передачи файла (в секундах)_____

5. Подключите станцию ПК1 к порту 1, повторите скачивание. Запишите время передачи файла (в секундах) _____

6. Подключите станцию ПК1 к порту 6, повторите скачивание. Запишите время передачи файла (в секундах) _____. Что вы наблюдаете?

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 11

Управление сетью с использованием технологии Single IP Management

Цель: научиться управлять сетью с использованием технологии Single IP Management.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPX);

Устанавливать и настраивать параметры протоколов.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3828

1 шт.

Коммутатор DES-3010G

2 шт.

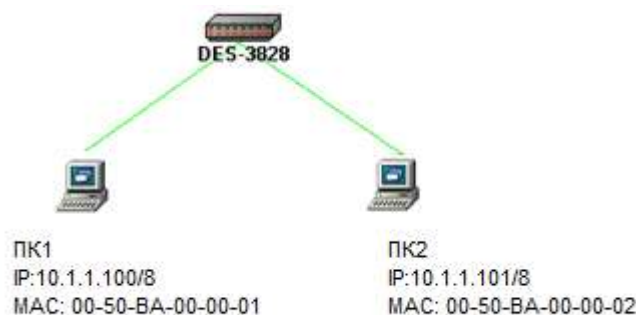
Рабочая станция

2 шт.

Кабель Ethernet

Задание:

1 Постройте топологию сети



2 Выполните настройку коммутатора.

Ход работы:

1. Постройте топологию сети, показанную на рисунке.

2. Настройте коммутатор DES-3828 как командный коммутатор виртуального стека, а коммутаторы DES-3010G как коммутаторы-кандидаты.

3. Используя веб-интерфейс управления DES-3828, выведите карту сети, построенную коммутатором.

4. Зарисуйте карту сети, построенную коммутатором и ответьте на следующие вопросы:

- ✓ Почему на топологии сети не отображаются компьютеры?
- ✓ Какова пропускная способность всех линий связи?
- ✓ Mac-адрес коммутатора DES-3828

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено мене 70%.

Тема 2.3 Передача данных по сети

Лабораторное занятие № 12

Команды мониторинга

Цель: изучить основные команды мониторинга работы коммутаторов D-Link.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

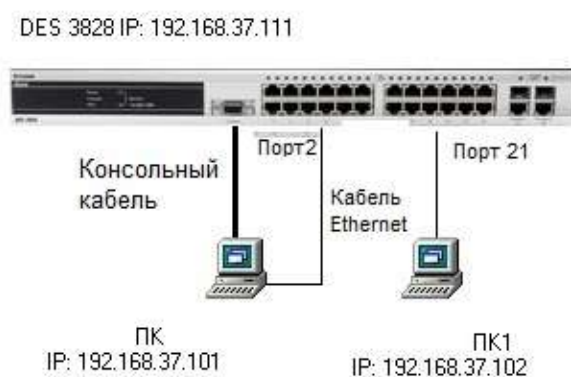
Обнаруживать и устранять ошибки при передаче данных.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3828	1 шт.
Рабочая станция	2 шт.
Консольный кабель	1 шт.
Кабель Ethernet	2 шт.

Задание:

- 1 Постройте топологию сети.
- 2 Выполните настройку коммутатора.



Краткие теоретические сведения:

Мониторинг работоспособности компьютерной сети является очень важным элементом управления сетью. Он позволяет быстро локализовать проблему, найти источник сбоя. Посмотреть загрузку сети, оценить возможность масштабирования сети.

Порядок выполнения работы:

Посмотрите статистику о пакетах, передаваемых и принимаемых портом 2 коммутатора:
showpacketports2

Примечание: данная команда позволяет определять количественные характеристики передаваемых одноадресных, многоадресных и широковещательных пакетов. В случае возникновения в сети большого количества широковещательного трафика (более 15% от передаваемого), необходимо провести анализ сети на наличие DOS-атаки или неисправности.

Посмотрите статистику об ошибках передаваемых и принимаемых портом пакетов:
showerrorports2

Примечание: данная команда позволяет определять ошибки передаваемых данных и локализовать проблемы в коммутируемой сети.

Очистите счётчики статистики на порте:

clearcountersports2

Примечание: в случае устранения выявленных ошибок или проверки отчёта загрузки портов, можно обнулить устаревшие данные.

Посмотрите загрузку ЦПУ коммутатора:

showutilizationcpu

Внимание: в случае длительной загрузки CPU более 90%-100% необходимо проверить следующие характеристики:

1. Возможные атаки на коммутатор, неправильная настройка сети. Данная проблема может быть решена путём включения функции Safeguard Engine.

2. Неправильная настройка ACL или других функций коммутатора, влияющих на производительность и работу CPU.

3. Некорректная работа ПО (Firmware) коммутатора при работе некоторых функций. Данная проблема может быть решена путём обновления ПО коммутатора.

Посмотрите загрузку портов коммутатора:

showutilizationports

Примечание: с помощью данной команды можно посмотреть загрузку портов коммутатора и объем принимаемого и передаваемого ими трафика в секунду.

Посмотрите журнал работы коммутатора:

showlog

Посмотрите журнал работы коммутатора с определенного **индекса (ID)**:

showlogindex 5

Очистите журнал работы:

clearlog

Протестируйте состояние медных кабелей, подключённых к портам коммутатора:

cable_diagportsall

Примечание: данная функция позволяет определить состояние пар, подключённого к порту коммутатора медного кабеля, а также его длину. Функция определяет следующие повреждения кабеля: разомкнутая цепь (Open Circuit) и короткое замыкание (Short Circuit).

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 13

Ограничение административного доступа к управлению коммутатором.

Цель: изучить механизмы ограничения административного доступа к управлению коммутатором.

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

Работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPX);

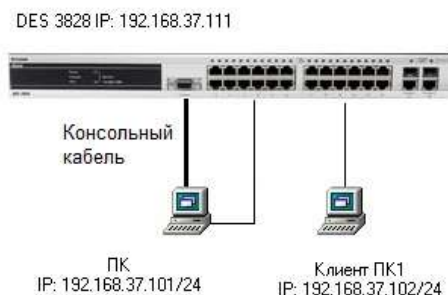
Устанавливать и настраивать параметры протоколов.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3828	1 шт.
Рабочая станция	2 шт.
Кабель Ethernet	2 шт.
Консольный кабель	1 шт.

Задание:

1 Постройте топологию сети



2 Выполните настройку коммутатора.

Краткие теоретические сведения:

В современных сетях, особенно в сетях провайдеров услуг, необходимо осуществлять не только защиту периметра сети и ограничения передачи трафика, но и контроль над консолями управления активным оборудованием, минимизировать доступ к средствам управления, учетным административным записям коммутатора.

- SSL (SecureSocketslayer, уровень защищенных сокетов) – криптографический протокол, обеспечивающий безопасную передачу данных по сети Интернет. При его использовании создается защищенное соединение между клиентом и сервером. Используется шифрование с открытым ключом для подтверждения подлинности отправителя и получателя.

Для доступа к Web-страницам, защищенным протоколом SSL, в адресной строке браузера вместо обычного префикса `http`, применяется префикс `https`, указывающий на то, что будет использоваться SSL-соединение. Стандартный TCP-порт для соединения по протоколу `https` – 443. Для работы SSL требуется, чтобы на сервере имелся SSL-сертификат.

- SHH (SecureShell, «безопасная оболочка») – сетевой протокол прикладного уровня, позволяющий производить удаленное управление операционной системой. Сходен по функциональности с протоколом `Telnet`, но. В отличие от него, шифрует весь трафик, включая и передаваемые пароли. SHH допускает выбор различных алгоритмов шифрования. SHH позволяет безопасно передавать в незащищенной среде практически любой другой сетевой протокол.

Порядок выполнения работы:

Настройка «доверенного узла» (Trusted Host) на DES 3828

1. Настройте IP-адрес интерфейса управления коммутатора:
configipSystemipaddress 192.168.37.111/24
2. Создайте доверенную рабочую станцию, с которой разрешено управление коммутатором
create trusted_host 192.168.37.101
3. Посмотрите список доверенных узлов сети **showtrusted_host**
4. Проверьте возможность управления коммутатором со станций ПК И ПК1
telnet 192.168.37.111
5. Запишите, что вы наблюдаете _____.
6. Удалите доверенную станцию управления **deletetrusted_hostipaddr 192.168.37.101**
7. Создайте сеть, из которой разрешено управление коммутатором
createtrusted_hostnetwork 192.168.37.0/24
8. Проверьте возможность управления коммутатором со станций ПК И ПК1
telnet 192.168.37.111
9. Запишите, что вы наблюдаете _____.
10. Удалите сеть, из которой разрешено управление коммутатором
deletetrusted_hostnetwork 192.168.37.0/24

Внимание! После создания IP-адресов доверенных станций или сетей управления управление коммутатором через Web-интерфейс или через `Telnet` будет доступно только с этих станций или сетей. Максимальное количество объектов управления – 10.

2. Включение режима шифрования паролей учетных записей в конфигурационных формах

11. Создайте учетную запись пользователя `swadmin` **createaccountadminswadmin**
12. Посмотрите созданную учетную запись **show account**
13. Посмотрите информацию и способ хранения паролей в конфигурационном файле
showconfigcurrent_config
14. Включите хранение паролей в зашифрованном виде **enablepasswordencryption**
15. Посмотрите информацию и способ хранения паролей в конфигурационном файле
showconfigcurrent_config
16. Отключите режим шифрования паролей **disablepasswordencryption**
17. Дешифруйте пароль учетной записи `swadmin` в конфигурационном файле
configaccountswadminencryptplain_textdlink
18. Посмотрите выполнение дешифрования
showconfigcurrent_config
19. Запишите, что вы наблюдаете _____

3.НастройкаWeb-консоли (по протоколу SSL)

13. Включите режим SSL (при этом автоматически будет отключен режим Web) **enablessl**

14. Попробуйте зайти на сайт через консоль SSL **https://192.168.37.111**

15. Какой вы сделаете вывод? Запишите_____

4.Настройка Secure Console (SSH)

6. Включите функцию SSH

enablessh

7. Проверьте включение встроенного сервера SSH

showsshserver

8. Измените период времени смены ключей SSH (по умолчанию ключи никогда не изменяются)

configsshserverrekey 10min

9. Сконфигурируйте настройки пользователя SSH (учетная запись пользователя уже должна быть создана)

configsshuserdlinkauthmodepassword

10. Проверьте возможность управления коммутатором через SSH-консоль.

Заполните в тетради таблицу.

Команда	Назначение
create trusted_host	
showtrusted_host	
delete trusted_hostipaddr	
createtrusted_hostnetwork	
delete trusted_hostnetwork	
createaccount	
show account	
showconfigcurrent_config	
disablepasswordencryption	
enablessl	
enablessh	
show ssh server	
config ssh serverrekey 10min	

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено мене 70%.

Лабораторное занятие № 15

Настройка динамического агрегирования

Цель: изучить настройку динамического агрегирования каналов на коммутаторах D-Link.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

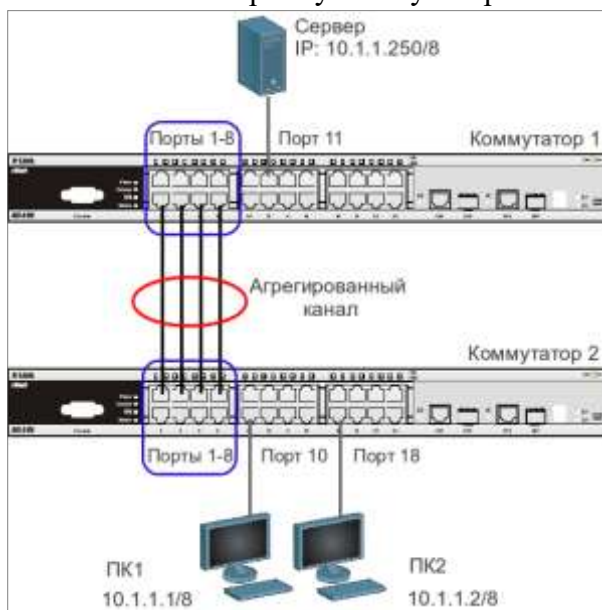
Работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPX);
Устанавливать и настраивать параметры протоколов.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3528 или DES-3810-28	2 шт.
Рабочая станция	3 шт.
Консольный кабель	2 шт.
Кабель Ethernet	7 шт.

Задание:

- 1 Постройте топологию сети.
- 2 Выполните настройку коммутатора.



Краткие теоретические сведения:

Агрегирование каналов связи (Link Aggregation) – это объединение нескольких физических портов в одну логическую магистраль на канальном уровне модели OSI с целью образования высокоскоростного канала передачи данных и повышения отказоустойчивости.

Все избыточные связи в одном агрегированном канале остаются в рабочем состоянии, а имеющийся трафик распределяется между ними для достижения балансировки нагрузки. При отказе одной из линий, входящих в такой логический канал, трафик распределяется между оставшимися линиями.

Включённые в агрегированный канал порты называются членами группы агрегирования (Link Aggregation Group). Один из портов в группе выступает в качестве мастера-порта (master port). Так как все порты агрегированной группы должны работать в одном режиме, конфигурация мастера-порта распространяется на все порты в группе.

Важным моментом при реализации объединения портов в агрегированный канал является распределение трафика по ним. Выбор порта для конкретного сеанса выполняется на основе выбранного алгоритма агрегирования портов, т.е. на основании некоторых признаков поступающих пакетов.

В коммутаторах D-Link по умолчанию используется алгоритм mac_source (MAC-адрес источника).

Программное обеспечение коммутаторов D-Link поддерживает два типа агрегирования каналов связи: статическое и динамическое, на основе стандарта IEEE 802.3ad (LACP).

При статическом агрегировании каналов (используется по умолчанию), все настройки на коммутаторах выполняются вручную, и они не допускают динамических изменений в агрегированной группе.

Для организации динамического агрегирования каналов между коммутаторами и другими сетевыми устройствами используется протокол управления агрегированным каналом – Link Aggregation Control Protocol (LACP). Протокол LACP определяет метод управления объединением нескольких физических портов в одну логическую группу и предоставляет сетевым устройствам возможность автосогласования каналов, путём отправки управляющих кадров протокола LACP непосредственно подключённым устройствам с поддержкой LACP. Порты, на которых активизирован протокол LACP, могут быть настроены для работы в одном из двух режимов: активном (active) или пассивном (passive). При работе в активном режиме порты выполняют обработку и рассылку управляющих кадров протокола LACP. При работе в пассивном режиме порты выполняют только обработку управляющих кадров LACP.

Для создания искусственной нагрузки на канал связи между коммутаторами, при выполнении лабораторной работы будет использоваться программа iperf.

Порядок выполнения работы:

Настройка коммутатора 1

Создайте группу агрегирования каналов:

```
createlink_aggregationgroup_idltypelacp
```

Включите порты 1-8 в группу агрегирования каналов и выберите порт 1 в качестве мастера-порта:

```
configlink_aggregationgroup_idlmaster_port 1 ports 1-8stateenabled
```

Настройте порты на работу в пассивном режиме:

```
configlacp_port 1-8 modepassive
```

Проверьте выполненные настройки:

```
showlink_aggregation
```

Проверьте режим работы LACP на портах коммутаторов:

```
showlacp_port
```

Посмотрите текущий алгоритм агрегирования каналов:

```
showlink_aggregationalgorithm
```

Настройка коммутатора 2

Создайте группу агрегирования каналов:

```
createlink_aggregationgroup_idltypelacp
```

Включите порты 1-8 в группу агрегирования каналов и выберите порт 1 в качестве мастера-порта:

```
configlink_aggregationgroup_idlmaster_port1ports1-8stateenabled
```

Настройте порты на работу в активном режиме:

```
configlacp_port1-8modeactive
```

Проверьте выполненные настройки:

```
showlink_aggregation
```

Проверьте режим работы LACP на портах коммутаторов:

```
showlacp_port
```

Подключите коммутаторы 4 кабелями, как показано на схеме. Из настроенной группы можно использовать любые порты.

Запустите программу iperf на ПК, выполняющего роль сервера:

```
iperf -s-u
```

Запустите программу iperf на ПК1 и ПК2:

```
iperf-c10.1.1.250-i1-t1000-r-u-b10M-P5
```

Во время теста проверьте загрузку портов на обоих коммутаторах:

```
showutilizationports
```

Что вы наблюдаете? Загрузка трафика перераспределяется между каналами? Сколько одновременно соединений участвует в передаче? Почему?

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 16

Команды зеркалирования портов

Цель: Настроить отображение портов и понять способы его настройки.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Настраивать отображение портов и понять способы его настройки

Материальное обеспечение:

DES-3200-28

Рабочая станция

Кабель Ethernet

Консольный кабель 1 шт. 3 шт. 3 шт. 1 шт.

Задание:

Изучить команды для зеркалирования портов

Перед выполнением задания необходимо сбросить настройки коммутатора к заводским настройкам по умолчанию командой

```
reset config
```

Схема 1:

1. Настройка DES-3200-28

Настройте список портов (с 13 по 24),
трафик которых будет пересылаться на
целевой порт 1

```
config mirror port 1 add source ports 13-24  
both
```

Включите зеркалирование портов

```
enable mirror
```

Проверьте настройки функции

```
show mirror
```

Внимание!

Целевой порт и порт-источник должны принадлежать одной VLAN и иметь одинаковую скорость работы. В том случае, если скорость порта-источника будет выше скорости целевого порта, коммутатор снизит скорость порта-источника до скорости работы целевого порта. Также целевой порт не может быть членом группы агрегированных каналов.

Задание:

Установите на рабочей станции, подключенной к порту 1, анализа топ протоколов (например, Wireshark).

www.wireshark.org – официальный сайт Wireshark.

Выполните тестирование соединения
командой ping от ПК1 к ПК2 и наоборот

```
ping <IP-address>
```

Захватите и проанализируйте трафик с помощью анализатора протоколов.

Вы видите пакеты, передаваемые от и к рабочим станциям?

Отключите зеркалирование портов

```
disable mirror
```

Проверьте настройки функции

```
show mirror
```

Выполните тестирование соединения

```
ping <IP-address>
```

командой ping от ПК1 к ПК2 и наоборот

Запустите анализатор протоколов.

Что вы наблюдаете теперь?

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 17

Настройка QoS. Приоритизация трафика

Цель: Изучить настройку приоритизации трафика на коммутаторах D-Link.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Настраивать приоритизацию трафика на коммутаторах D-Link.

Материальное обеспечение:

DES-3200-28	2 шт.
Рабочая станция	4 шт.
Кабель Ethernet	5 шт.
Консольный кабель	2 шт.

Краткие теоретические сведения: Сети с коммутацией пакетов на основе протокола IP не обеспечивают гарантированной пропускной способности, поскольку не обеспечивают гарантированной доставки. Для приложений, где не важен порядок и интервал прихода пакетов, время задержек между отдельными пакетами не имеет решающего значения.

Для приложений, чувствительных к задержкам, в сети должны быть реализованы механизмы, обеспечивающие функции качества обслуживания (Quality of Service, QoS).

Функции качества обслуживания в современных сетях заключаются в обеспечении гарантированного и дифференцированного уровня обслуживания сетевого трафика, запрашиваемого теми или иными приложениями на основе различных механизмов распределения ресурсов, ограничения интенсивности трафика, обработки очередей и приоритизации.

Для обеспечения QoS на канальном уровне модели OSI коммутаторы поддерживают стандарт IEEE 802.1p. Стандарт IEEE 802.1p позволяет задать до 8 уровней приоритетов (от 0 до 7, где 7 – наивысший), определяющих способ обработки кадра, используя 3 бита поля приоритета тега IEEE 802.1Q. В лабораторной работе рассматривается следующий пример: на компьютерах В и D запущены приложения VoIP, и им необходимо обеспечивать высокий приоритет обработки по сравнению с приложениями других станций.

Перед выполнением задания необходимо сбросить настройки коммутаторов к заводским настройкам по умолчанию командой

reset config

Схема 1:

1. Настройка DES-3200-28_A

Переведите порт 1 на коммутаторе в состояние передачи маркированных кадров (для обеспечения возможности передачи информации о приоритете 802.1p)
Поменяйте приоритет по умолчанию порта 23, к которому подключена станция В

```
config vlan default delete 1  
config vlan default add tagged 1
```

```
config 802.1p default_priority 23 7
```

Примечание. Пользовательский приоритет и метод обработки остаются по умолчанию.

2. Настройка DES-3200-28_B

Переведите порт 1 на коммутаторе в состояние передачи маркированных кадров (для обеспечения возможности передачи информации о приоритете 802.1p)	<i>config vlan default delete 1</i> <i>config vlan default add tagged 1</i>
Поменяйте приоритет по умолчанию порта 23, к которому подключена станция D	<i>config 802.1p default_priority 24 7</i>

Примечание. Благодаря изменению значения приоритета портов, к которым подключены компьютеры с VoIP-приложениями на 7, все кадры, передаваемые ими, получают наивысший приоритет по сравнению с кадрами, поступающими от других компьютеров на остальные порты обоих коммутаторов.

Задание:

Упражнение 1

Посмотрите текущие настройки приоритета по умолчанию на всех портах коммутаторов А и В	<i>show 802.1p default_priority</i>
Посмотрите карту привязки пользовательских приоритетов 802.1p к очередям класса обслуживания	<i>show 802.1p user_priority</i>

Запишите, что вы наблюдаете

Упражнение 2 (дополнительно):

Изучите механизм обслуживания очередей приоритетов Weighted Round Robin (WRR, взвешенный алгоритм кругового обслуживания).

Примечание. Для обработки очередей приоритетов могут использоваться различные механизмы обслуживания. В коммутаторах D-Link используются две схемы обслуживания очередей: очереди приоритетов со строгим режимом (Strict Priority Queue) и взвешенный алгоритм кругового обслуживания (Weighted Round Robin). В первом случае пакеты, находящиеся в очереди с высшим приоритетом, начинают передаваться первыми. При этом пока очередь с более высоким приоритетом не опустеет, пакеты из очередей с низким приоритетом передаваться не будут. Второй алгоритм WRR устраняет это ограничение, а также исключает нехватку полосы пропускания для очередей с низким приоритетом. Этот механизм обеспечивает обработку очередей в соответствии с назначенным им весом и предоставляет полосу пропускания для пакетов из низкоприоритетных очередей.

Поменяйте механизм обработки очередей на WRR (Strict используется weight_fair по умолчанию)	<i>config scheduling_mechanism</i>
Проверьте механизм обработки очередей	<i>show scheduling_mechanism</i>
Назначьте вес обработки	<i>config scheduling 0 weight 10</i> <i>config scheduling 1 weight 15</i> <i>config scheduling 2 weight 25</i> <i>config scheduling 3 weight 55</i>
Выполните команду просмотра очередности обслуживания	<i>show schedulin</i>

Запишите, что вы наблюдаете.

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Тема 2.4 Безопасность сетей Ethernet

Лабораторное занятие № 18 Команды протокола IEEE 802.1X

Цель: Изучить процесс настройки протокола 802.1X.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Выполнять настройку протокола 802.1X.

Материальное обеспечение:

DES-3200-28	1 шт.
DES-1005D	1 шт.
Рабочая станция	3 шт.
Кабель Ethernet	5 шт.
Radius-сервер	1 шт.
Консольный кабель	1 шт.

Краткие теоретические сведения: Стандарт IEEE 802.1X (IEEE Std 802.1X-2010) описывает использование протокола EAP (Extensible Authentication Protocol) для поддержки аутентификации с помощью сервера аутентификации и определяет процесс инкапсуляции данных EAP, передаваемых между клиентами (запрашивающими устройствами) и серверами аутентификации. Стандарт IEEE 802.1X осуществляет контроль доступа и не позволяет неавторизованным устройствам подключаться к локальной сети через порты коммутатора.

Сервер аутентификации Remote Authentication in Dial-In User Service (RADIUS) проверяет права доступа каждого клиента, подключаемого к порту коммутатора, прежде чем разрешить доступ к любому из сервисов, предоставляемых коммутатором или локальной сетью.

До тех пор, пока клиент не будет аутентифицирован, через порт коммутатора, к которому он подключен, будет передаваться только трафик протокола Extensible Authentication Protocol over LAN (EAPOL). Обычный трафик начнет передаваться через порт коммутатора сразу после успешной аутентификации клиента.

Архитектура IEEE 802.1X включает в себя следующие обязательные логические элементы:

- клиент (Supplicant) находится в операционной системе абонента, обычно это рабочая станция, которая запрашивает доступ к локальной сети и сервисам коммутатора и отвечает на запросы от коммутатора. На рабочей станции должно быть установлено клиентское ПО для 802.1X, например то, которое встроено в ОС Microsoft Windows;

- сервер аутентификации (Authentication Server) выполняет фактическую аутентификацию клиента. Он проверяет подлинность клиента и информирует коммутатор, предоставлять или нет клиенту доступ к локальной сети. RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) работает в модели «клиент/сервер», в которой информация об аутентификации передается между сервером RADIUS и клиентами RADIUS;

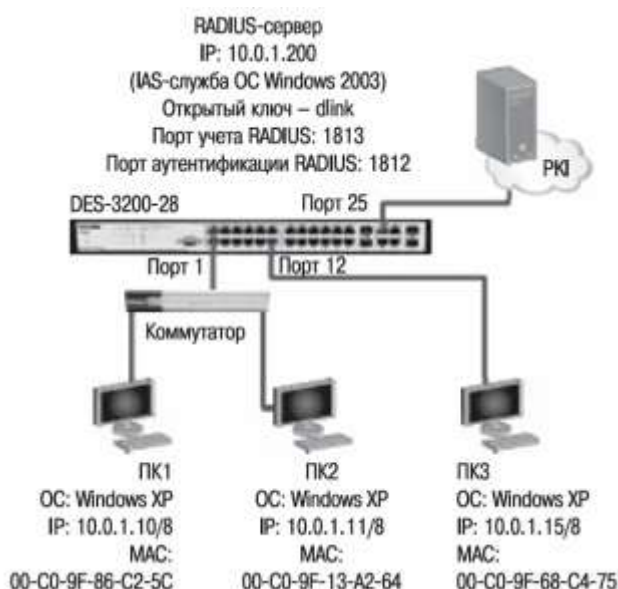
- аутентификатор (Authenticator) управляет физическим доступом к сети, основываясь на статусе аутентификации клиента. Эту роль выполняет коммутатор. Он работает как посредник (Проху) между клиентом и сервером аутентификации: получает запрос на проверку подлинности от клиента, проверяет данную информацию при помощи сервера аутентификации и пересылает ответ клиенту. Коммутатор поддерживает клиент RADIUS, который отвечает 334 Приложение за инкапсуляцию и деинкапсуляцию кадров EAP, и взаимодействие с сервером аутентификации.

В коммутаторах D-Link поддерживаются две реализации аутентификации 802.1X:

- Port-Based 802.1X (802.1X на основе портов);
- MAC-Based 802.1X (802.1X на основе MAC-адресов).

Аутентификация 802.1X на основе MAC-адресов – это аутентификация множества клиентов на одном физическом порте коммутатора. При аутентификации 802.1X на основе MAC-адресов (MAC-Based 802.1X) проверяются не только имя пользователя/пароль подключенных к порту коммутатора клиентов, но и их количество. Количество подключаемых клиентов ограничено максимальным количеством MAC-адресов, которое может изучить каждый порт коммутатора.

Схема 1:



Изучить процесс настройки протокола 802.1X.

1.1. Изучение команд протокола 802.1X

```
enable 802.1x
config radius add 1 10.0.1.200 key
dlink auth_port 1812 acct_port 1813
show radius
```

1.2. Настройка аутентификации 802.1X на основе портов

```
config 802.1x capability ports 9-24
authenticator
```

Включите принудительную повторную аутентификацию 802.1X на портах 9-24
Настройте тип аутентификации 802.1X: Port-Based

config 802.1x reauth port_based ports 9-24
config 802.1x auth_mode port_based

Внимание! При аутентификации 802.1X на основе портов, после того как порт был авторизован, любой пользователь, подключенный к порту, может получить доступ к локальной сети. Проверьте текущее состояние аутентификации 802.1X на портах 1-24

Проверьте текущую конфигурацию 802.1X на портах 1-24
Настройка аутентификации 802.1X

show 802.1x auth_state ports 1-24
show 802.1x auth_configuration

1.3 Настройка аутентификации 802.1x на основе MAC- адресов

Включите аутентификацию на портах 1-8 по протоколу 802.1X
Включите принудительную повторную аутентификацию портов 1-8
Настройте тип аутентификации 802.1X: MAC-Based

config 802.1x capability ports 1-8 authenticator
config 802.1x reauth mac_based ports 1-8
config 802.1x auth_mode mac_based

Внимание! Максимальное количество изучаемых каждым портом MAC-адресов для коммутатора DES-3200-28 равно 16. Проверьте текущее состояние аутентификации 802.1X на портах 1-24
Проверьте текущую конфигурацию 802.1X *show 802.1x auth_state ports 1-24*
show 802.1x auth_configuration

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 20

Настройка VLAN на основе стандарта IEEE 802.1Q.

Цель: изучить технологию VLAN и её настройку на коммутаторах D-Link, изучить процесс динамического продвижения информации о VLAN в сети.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPX);

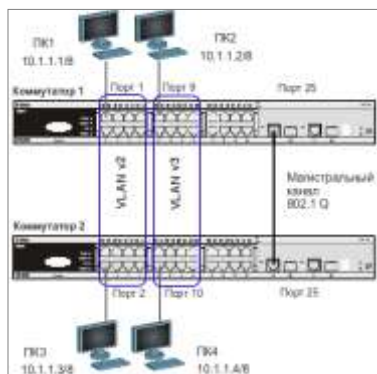
Устанавливать и настраивать параметры протоколов..

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3528 или DES-3810-28	2 шт.
Рабочая станция	4 шт.
Консольный кабель	2 шт.
Кабель Ethernet	5 шт.

Задание:

1 Постройте топологию сети.



2 Выполните настройку коммутатора.

Краткие теоретические сведения: Виртуальная локальная сеть (Virtual Local Area Network, VLAN) представляет собой коммутируемый сегмент сети, который логически выделен по выполняемым функциям, рабочим группам или приложениям, вне зависимости от физического расположения пользователей. Виртуальные локальные сети обладают всеми свойствами физических локальных сетей, но рабочие станции можно группировать, даже если они физически расположены не в одном сегменте, т.к. любой порт любого коммутатора можно настроить на принадлежность определённой VLAN. При этом одноадресный, многоадресный и широковещательный трафик будет передаваться только между рабочими станциями, принадлежащими одной VLAN. Каждая VLAN рассматривается как логическая сеть. Кадры, предназначенные станциям не принадлежащим данной VLAN, должны передаваться через маршрутизирующее устройство (маршрутизатор или коммутатор 3-го уровня). Таким образом, с помощью виртуальных сетей решается проблема ограничений при передаче широковещательных кадров и вызываемых ими последствий, которые существенно снижают производительность сети, вызывают широковещательные штормы.

Основные определения IEEE 802.1Q:

- *Tag* (Тег) – дополнительное поле данных длиной 4 байта, содержащее информацию о VLAN (идентификатор VLAN (12 бит), поле приоритета (3 бита), поле индикатора канонического формата (1 бит)), добавляемое в кадр Ethernet;
- *Tagging* (Маркировка кадра) – процесс добавления информации (тега) о принадлежности к 802.1Q VLAN в заголовок кадра;
- *Untagging* (Удаление тега из кадра) – процесс извлечения информации 802.1Q VLAN из заголовка кадра;
- *Ingress port* (Входной порт) – порт коммутатора, на который поступают кадры, и принимается решение о принадлежности VLAN;
- *Egress port* (Выходной порт) – порт коммутатора, с которого кадры передаются на другие сетевые устройства (коммутаторы, рабочие станции) и на нем, соответственно, принимается решение о маркировке кадра.

Любой порт коммутатора может быть настроен как *tagged* (маркированный) или как *untagged* (немаркированный). Функция *untagging* позволяет работать с теми устройствами виртуальной

сети, которые не понимают тегов в заголовке кадра Ethernet. Функция *tagging* позволяет настраивать VLAN между несколькими коммутаторами, поддерживающими стандарт IEEE 802.1Q, подключать сетевые устройства, понимающие IEEE 802.1Q (например, серверы с сетевыми интерфейсами с поддержкой 802.1Q), обеспечивать возможность создания сложных сетевых инфраструктур.

Порядок выполнения работы:

Проверьте и запишите доступность соединения между рабочими станциями командой ping: ping<IP-address>

- от ПК1 к ПК 2, ПК 3 и ПК 4 _____
- от ПК2 к ПК 1, ПК 3 и ПК 4 _____

Настройка коммутатора 1

Удалите порты коммутатора из VLAN по умолчанию для их использования в других VLAN:

```
configvlandefaultdelete1-16
```

Настройте порт 25 маркированным в vlan default:

```
configvlandefaultaddtagged 25
```

Создайте VLAN v2 и v3, добавьте в соответствующие VLAN порты, которые необходимо настроить немаркированными. Настройте порт 25 маркированным:

```
createvlanv2tag2
```

```
configvlanv2adduntagged1-8
```

```
configvlanv2addtagged25
```

```
createvlanv3tag3
```

```
configvlanv3adduntagged 9-16
```

```
configvlanv3add tagged 25
```

Проверьте настройки VLAN:

```
showvlan
```

Повторите процедуру настройки для коммутатора 2.

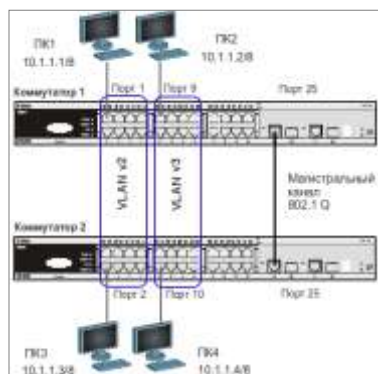
Проверьте доступность соединения между рабочими станциями командой ping:

```
ping<IP-address>
```

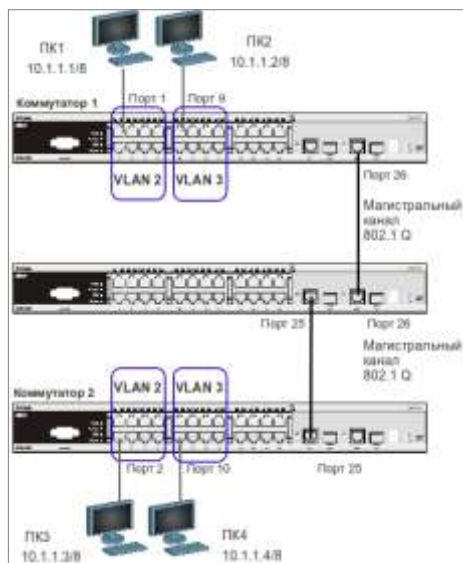
- от ПК1 к ПК 3 Доступен
- от ПК2 к ПК4 Доступен
- от ПК1 к ПК2 и ПК4 Не доступен
- от ПК2 к ПК1 и ПК3 Не доступен

Задание:

1 Постройте топологию сети.



2 Выполните настройку коммутатора.



Краткие теоретические сведения:

Существуют два основных способа, позволяющих устанавливать членство в VLAN:

статические VLAN;

динамические VLAN.

В статических VLAN установление членства осуществляется вручную администратором сети. При изменении топологии сети или перемещении пользователя на другое рабочее место, администратору требуется вручную выполнять привязку порта к VLAN для каждого нового соединения.

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 21

Команды протокола GVRP

Цель: изучить технологию VLAN и её настройку на коммутаторах D-Link, изучить процесс динамического продвижения информации о VLAN в сети.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Работать с протоколами разных уровней (на примере конкретного стека протоколов: TCP/IP, IPX/SPX);

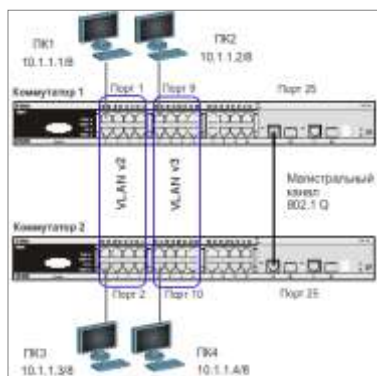
Устанавливать и настраивать параметры протоколов..

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3528 или DES-3810-28	2 шт.
Рабочая станция	4 шт.
Консольный кабель	2 шт.
Кабель Ethernet	5 шт.

Задание:

1 Постройте топологию сети.



2 Выполните настройку коммутатора.

Краткие теоретические сведения: Виртуальная локальная сеть (Virtual Local Area Network, VLAN) представляет собой коммутируемый сегмент сети, который логически выделен по выполняемым функциям, рабочим группам или приложениям, вне зависимости от физического расположения пользователей. Виртуальные локальные сети обладают всеми свойствами физических локальных сетей, но рабочие станции можно группировать, даже если они физически расположены не в одном сегменте, т.к. любой порт любого коммутатора можно настроить на принадлежность определённой VLAN. При этом одноадресный, многоадресный и широковещательный трафик будет передаваться только между рабочими станциями, принадлежащими одной VLAN. Каждая VLAN рассматривается как логическая сеть. Кадры, предназначенные станциям не принадлежащим данной VLAN, должны передаваться через маршрутизирующее устройство (маршрутизатор или коммутатор 3-го уровня). Таким образом, с помощью виртуальных сетей решается проблема ограничений при передаче широковещательных кадров и вызываемых ими последствий, которые существенно снижают производительность сети, вызывают широковещательные штормы.

Основные определения IEEE 802.1Q:

- *Tag (Тег)* – дополнительное поле данных длиной 4 байта, содержащее информацию о VLAN (идентификатор VLAN (12 бит), поле приоритета (3 бита), поле индикатора канонического формата (1 бит)), добавляемое в кадр Ethernet;
- *Tagging* (Маркировка кадра) – процесс добавления информации (тега) о принадлежности к 802.1Q VLAN в заголовок кадра;
- *Untagging* (Удаление тега из кадра) – процесс извлечения информации 802.1Q VLAN из заголовка кадра;
- *Ingress port* (Входной порт) – порт коммутатора, на который поступают кадры, и принимается решение о принадлежности VLAN;
- *Egress port* (Выходной порт) – порт коммутатора, с которого кадры передаются на другие сетевые устройства (коммутаторы, рабочие станции) и на нем, соответственно, принимается решение о маркировке кадра.

Любой порт коммутатора может быть настроен как *tagged* (маркированный) или как *untagged* (немаркированный). Функция *untagging* позволяет работать с теми устройствами виртуальной сети, которые не понимают тегов в заголовке кадра Ethernet. Функция *tagging* позволяет настраивать VLAN между несколькими коммутаторами, поддерживающими стандарт IEEE 802.1Q, подключать сетевые устройства, понимающие IEEE 802.1Q (например, серверы с сетевыми интерфейсами с поддержкой 802.1Q), обеспечивать возможность создания сложных сетевых инфраструктур.

Порядок выполнения работы:

Проверьте и запишите доступность соединения между рабочими станциями командой ping:
ping<IP-address>

- от ПК1 к ПК 2, ПК 3 и ПК 4 _____
- от ПК2 к ПК 1, ПК 3 и ПК 4 _____

Настройка коммутатора 1

Удалите порты коммутатора из VLAN по умолчанию для их использования в других VLAN:

```
configvlandefaultdelete1-16
```

Настройте порт 25 маркированным в vlan default:
configvlandefaultaddtagged 25

Создайте VLAN v2 и v3, добавьте в соответствующие VLAN порты, которые необходимо настроить немаркированными. Настройте порт 25 маркированным:

```
createvlanv2tag2
configvlanv2adduntagged1-8
configvlanv2addtagged25
```

```
createvlanv3tag3
configvlanv3adduntagged 9-16
configvlanv3add tagged 25
```

Проверьте настройки VLAN:
showvlan

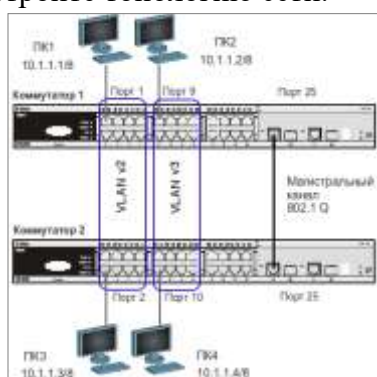
Повторите процедуру настройки для коммутатора 2.

Проверьте доступность соединения между рабочими станциями командой ping:
ping<IP-address>

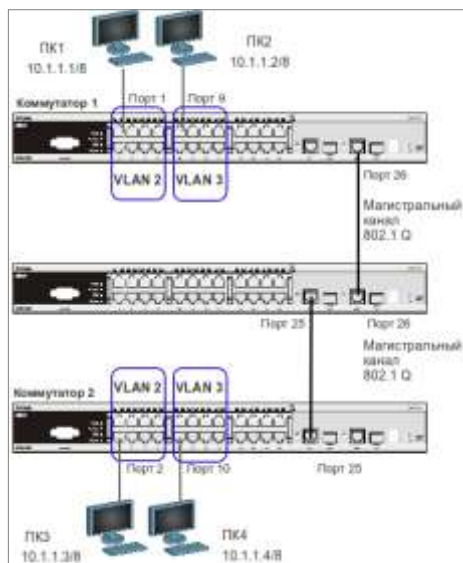
- | | |
|----------------------|-------------|
| – от ПК1 к ПК 3 | Доступен |
| – от ПК2 к ПК4 | Доступен |
| – от ПК1 к ПК2 и ПК4 | Не доступен |
| – от ПК2 к ПК1 и ПК3 | Не доступен |

Задание:

1 Постройте топологию сети.



2 Выполните настройку коммутатора.



Краткие теоретические сведения:

Существуют два основных способа, позволяющих устанавливать членство в VLAN:

статические VLAN;

динамические VLAN.

В статических VLAN установление членства осуществляется вручную администратором сети. При изменении топологии сети или перемещении пользователя на другое рабочее место, администратору требуется вручную выполнять привязку порта к VLAN для каждого нового соединения.

Членство в динамических VLAN может устанавливаться динамически на основе протокола GVRP (GARP VLAN Registration Protocol). Протокол GVRP определяет способ, посредством которого коммутаторы обмениваются информацией о сети VLAN, чтобы автоматически зарегистрировать членов VLAN на портах во всей сети. Он позволяет динамически создавать и удалять VLAN стандарта IEEE 802.1Q на магистральных портах, автоматически регистрировать и исключать атрибуты VLAN (под регистрацией VLAN подразумевается включение порта в VLAN, под исключением – удаление порта из VLAN).

Протокол GVRP использует сообщения GVRP BPDU (GVRP Bridge Protocol Data Units), рассылаемые на многоадресный MAC-адрес 01-80-C2-00-00-21 для оповещения устройств-подписчиков о различных событиях.

Порт с поддержкой протокола GVRP подключается к сети VLAN только в том случае, если он непосредственно получает оповещение о ней. Если порт с поддержкой протокола GVRP передает оповещение, полученное от другого порта коммутатора, он не подключается к этой сети VLAN.

Главная цель протокола GVRP – позволить коммутаторам автоматически обнаруживать информацию о VLAN, которая иначе должна была бы быть вручную сконфигурирована на каждом коммутаторе. Наиболее рационально использовать протокол GVRP на магистральных коммутаторах для динамической передачи информации о статических VLAN на уровень доступа.

Порядок выполнения работы:

Настройка коммутатора 1

Удалите порты коммутатора из VLAN по умолчанию для их использования в других VLAN:

```
configvlandefaultdelete1-24
```

Создайте VLAN v2 и v3, добавьте в соответствующие VLAN порты, которые необходимо настроить немаркированными. Настройте порты 25-26 маркированным:

```
createvlanv2tag2  
configvlanv2adduntagged1-8  
configvlanv2addtagged 25-26
```

```
createvlanv3tag3  
configvlanv3adduntagged9-16  
configvlanv3addtagged 25-26
```

Проверьте настройки VLAN:

```
showvlan
```

Настройте объявление о VLAN v2 и v3:

```
configvlanv2advertisementenable  
configvlanv3advertisementenable
```

Включите работу протокола GVRP:

```
enablegvrp
```

Установите возможность приёма и отправки информации о VLAN через порта 25-26 коммутатора:

```
configport_vlan 25-26 gvrp_stateenable
```

Повторите процедуру настройки для коммутатора 2.

Настройка коммутатора 3

Включите работу протокола GVRP:

```
enablegvrp
```

Установите возможность приема и отправки информации о VLAN через все порты коммутатора:

```
configport_vlanallgvrp_stateenable
```

Проверьте настройки VLAN на коммутаторе 3:

```
showvlan
```

Проверьте состояние GVRP на портах коммутаторов 1, 2, 3:

```
showport_vlan
```

Запишите ваши наблюдения: *На коммутаторе №3 вланы v2, v3 создались динамически, и добавились в тегированном виде на порты 25,26.*

Проверьте доступность соединения между рабочими станциями командой ping:

```
ping<IP-address>
```

- от ПК1 к ПК 3 _____
- от ПК2 к ПК4 _____

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторная работа № 23 Настройка безопасности протокола SNMP

Цель работы: Изучение способов мониторинга и управления сетью на основе протокола SNMP с использованием собственных механизмов безопасности.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- управлять сетью на основе протокола SNMP;

Материальное обеспечение:

учебно-лабораторный стенд «Сетевая безопасность»0

Порядок выполнения работы:

1. Постройте топологию сети, показанную на рисунке 1.

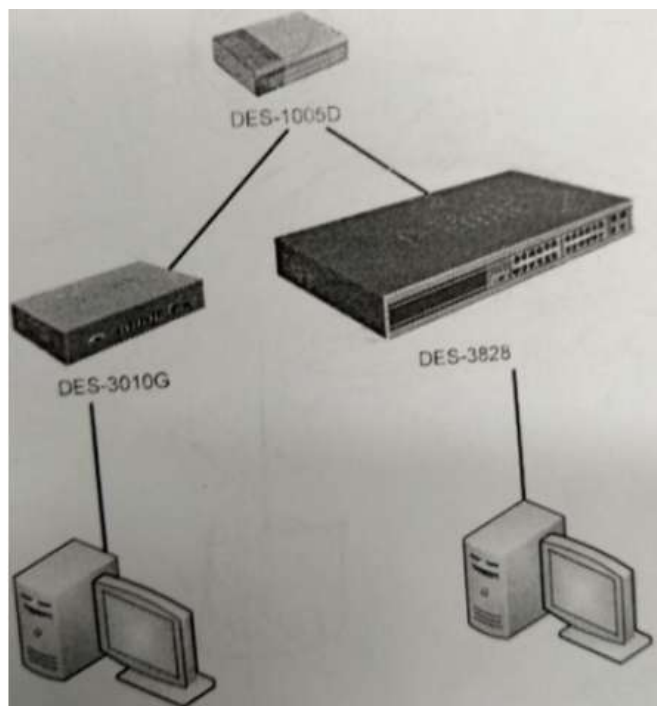


Рисунок 1

2. Изучите раздел «Протокол SNMP» теоретического пособия.
3. Настройте SNMP-протокол на коммутаторах.
4. Изучите раздел «Утилиты управления сетью по протоколу SNMP».
5. Запустите утилиту iReasoning MIB Browser.
6. Загрузите базу MIB RFC-1213.

7. На обоих коммутаторах (DES-3010 и DES-3828) выясните следующие параметры:

7

- название устройства, время работы устройства, службы, запущенные на устройстве (ветвь system);
- количество интерфейсов на устройстве, содержимое таблицы интерфейсов, название двух дополнительных виртуальных портов (ветвь interfaces);
- IP-адрес устройства, содержимое таблицы маршрутизации (ветвь ip);
- TCP-соединения, установленные устройством (ветвь tcp).

8. Загрузите базы MIBTime, DES-3010G-L2MGMT из каталога root/Desktop/SNMP/DES3000-MIB/ private/.

9. Определите текущее системное время коммутатора.

10. Определите состояние портов коммутатора (база DES-3010G-L2MGMT, ветвь swL2PortinfoTable, таблица swL2PortMgmt).

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненная работа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторная работа № 24,25,26 Настройка протокола STP, RSTP, MSTP

Цель работы: Понять функционирование протоколов связующего дерева и изучить их настройку на коммутаторах D-Link.

Выполнив работу, Вы будете уметь:

- выполнять аудит безопасности протокола STP, RSTP, MSTP ;

Материальное обеспечение:

DES-3200-28	2 шт.
Рабочая станция	4 шт.
Кабель Ethernet	8 шт.
Консольный кабель	2 шт.

Краткие теоретические сведения:

Протокол Spanning Tree Protocol (STP).

Протокол связующего дерева Spanning Tree Protocol (STP) является протоколом 2 уровня модели OSI, который позволяет строить древовидные, свободные от петель конфигурации связей между коммутаторами локальной сети.

Конфигурация связующего дерева строится коммутаторами автоматически с использованием обмена служебными кадрами, называемыми Bridge Protocol Data Units (BPDU). Существует три типа кадров BPDU:

- Configuration BPDU (CBPDU) – конфигурационный кадр BPDU, который используется для вычисления связующего дерева (тип сообщения: 0x00);
- Topology Change Notification (TCN) BPDU – уведомление об изменении топологии сети (тип сообщения: 0x80);
- Topology Change Notification Acknowledgement (TCA) – подтверждение о получении уведомления об изменении топологии сети.

Для построения устойчивой активной топологии с помощью протокола STP необходимо с каждым коммутатором сети ассоциировать уникальный идентификатор моста (Bridge ID), с каждым портом коммутатора ассоциировать стоимость пути (Path Cost) и идентификатор порта (Port ID).

Процесс вычисления связующего дерева начинается с выбора корневого моста (Root Bridge), от которого будет строиться дерево. Вторым этапом работы STP – выбор корневых портов (Root Port). Третьим этапом работы STP – определение назначенных портов (Designated Port).

В процессе построения топологии сети каждый порт коммутатора проходит несколько стадий: Blocking («Блокировка»), Listening («Прослушивание»), Learning («Обучение»), Forwarding («Продвижение»), Disabled («Отключен»).

Протокол Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP).

Протокол Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) является развитием протокола STP. Основные понятия и терминология протоколов STP и RSTP одинаковы. Существенным их отличием является способ перехода портов в состояние продвижения и то, каким образом этот переход влияет на роль порта в топологии. RSTP объединяет состояния Disabled, Blocking и Listening, используемые в STP, и создает единственное состояние Discarding («Отбрасывание»), при котором порт не активен. Выбор активной топологии завершается присвоением протоколом RSTP определенной роли каждому порту: корневой порт (Root Port), назначенный порт (Designated Port), альтернативный порт (Alternate Port), резервный порт (Backup Port).

Протокол RSTP предоставляет механизм предложений и соглашений, который обеспечивает быстрый переход корневых и назначенных портов в состояние Forwarding, а альтернативных и резервных портов в состояние Discarding. Для этого протокол RSTP вводит два новых понятия: граничный порт и тип соединения. Граничным портом (Edge Port) объявляется порт, непосредственно подключенный к сегменту сети, в котором не могут быть созданы петли. Граничный порт мгновенно переходит в состояние продвижения, минуя состояния прослушивания и обучения. Назначенный порт может выполнять быстрый переход в состояние продвижения в соединениях типа «точка – точка» (Point-to-Point, P2P), т.е. если он подключен только к одному коммутатору.

Администратор сети может вручную включать или выключать статус Edge и P2P либо устанавливать их работу в автоматическом режиме, выполнив соответствующие настройки порта коммутатора.

Протокол Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP).

Протокол Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) является расширением протокола RSTP, который позволяет настраивать отдельное связующее дерево для любой VLAN или группы VLAN, создавая множество маршрутов передачи трафика и позволяя осуществлять балансировку на грузки.

Протокол MSTP делит коммутируемую сеть на регионы MST (Multiple Spanning Tree (MST) Region), каждый из которых может содержать множество копий связующих деревьев (Multiple Spanning Tree Instance, MSTI) с независимой друг от друга топологией.

Для того чтобы два и более коммутатора принадлежали одному региону MST, они должны обладать одинаковой конфигурацией MST, которая включает: номер ревизии MSTP (MSTP revision level number), имя региона (Region name), карту привязки VLAN к копии связующего дерева (VLAN to-instance mapping).

Внутри коммутируемой сети может быть создано множество MST регионов.

Протокол MSTP определяет следующие типы связующих деревьев:

- **Internal Spanning Tree (IST)** – специальная копия связующего дерева, которая по умолчанию существует в каждом MST-регионе. IST присвоен номер 0 (Instance 0). Она может отправлять и получать кадры BPDU и служит для управления топологией внутри региона. Все VLAN, настроенные на коммутаторах данного MST региона, по умолчанию привязаны к IST; 281

Курс Построение коммутируемых компьютерных сетей

- **Common Spanning Tree (CST)**– единое связующее дерево, вычисленное с использованием протоколов STP, RSTP, MSTP и объединяющее все регионы MST и мосты SST;
- **Common and Internal Spanning Tree (CIST)**– единое связующее дерево, объединяющее CST и IST каждого MST-региона;

- **Single Spanning Tree (SST) Bridge**– это мост, поддерживающий только единственное связующее дерево, CST. Это единственное связующее дерево может поддерживать протокол STP или протокол RSTP.

Вычисления в MSTP

Процесс вычисления MSTP начинается с выбора корневого моста CIST (CIST Root) сети. В качестве CIST Root будет выбран коммутатор, обладающий наименьшим значением идентификатора моста среди всех коммутаторов сети.

Далее в каждом регионе выбирается региональный корневой мост CIST (CIST Region Root). Им становится коммутатор, обладающий наименьшей внешней стоимостью пути к корню CIST среди всех коммутаторов, принадлежащих данному региону.

При наличии в регионе отдельных связующих деревьев MSTI для каждой MSTI, независимо от остальных, выбирается региональный корневой мост MSTI (MSTI Regional Root). Им становится коммутатор, обладающий наименьшим значением идентификатора моста среди всех коммутаторов данной MSTI этого MST-региона.

При вычислении активной топологии CIST и MSTI используется тот же фундаментальный алгоритм, который описан в стандарте IEEE 802.1D-2004.

Роли портов

Протокол MSTP определяет роли портов, которые участвуют в процессе вычисления активной топологии CIST и MSTI аналогичные протоколам STP и RSTP. Дополнительно в MSTI используется еще роль мастер-порт (Master Port).

Счетчик переходов MSTP

При вычислении активной топологии связующего дерева IST и MSTI не используют значения полей Max Age и Message Age конфигурационного BPDU для отбрасывания устаревших сообщений. Вместо этого используется механизм счетчика переходов (Hop count).

С помощью команды `config stp maxhops` на коммутаторах D-Link можно настроить максимальное число переходов между устройствами внутри региона, прежде чем кадр BPDU будет отброшен. Значение счетчика переходов устанавливается региональным корневым мостом MSTI или CIST и уменьшается на 1 каждым портом коммутатора, получившим кадр BPDU. После того как значение счетчика станет равным 0, кадр BPDU будет отброшен и информация, хранящаяся портом, будет помечена как устаревшая.

Пользователь может установить значение счетчика переходов от 1 до 20. Значение по умолчанию – 20.

В данной лабораторной работе рассматривается работа протоколов связующего дерева и их настройка на коммутаторах.

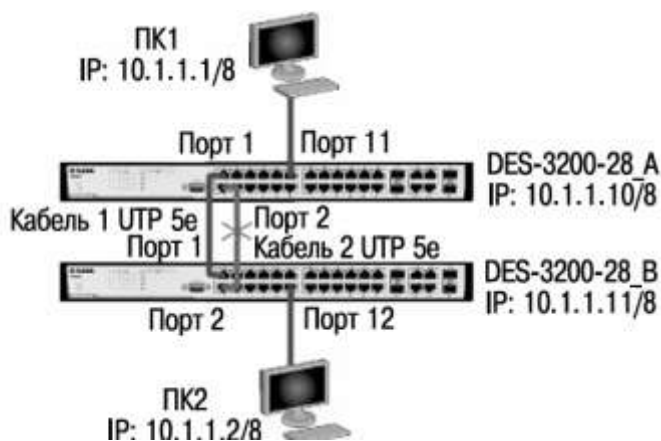
Перед выполнением задания необходимо сбросить настройки коммутаторов к заводским настройкам по умолчанию командой

```
reset config
```

Порядок выполнения работы:

1. Настройка протокола RSTP (IEEE 802.1w)

Схема 1:



Примечание. Не соединяйте кабелем Ethernet порты коммутатора с образованием петли во время настройки

1.1. Настройка DES-3200-28_A

Настройте IP-адрес интерфейса управления коммутатора
 Включите протокол связующего дерева на коммутаторе
 Проверьте текущую конфигурацию протокола связующего дерева
 Протокол RSTP используется по умолчанию после активизации протокола связующего дерева. Если нет, включите его
 Установите на коммутаторе наименьшее значение приоритета, чтобы он мог быть выбран корневым мостом (приоритет по умолчанию = 32768)
 Назначьте порты 5-24 граничными портами
 Активизируйте протокол связующего дерева на портах

```
config ipif System ipaddress 10.1.1.10/8
enable stp
show stp
config stp version rstp
config stp priority 4096 instance_id 0
config stp ports 5-24 edge true
config stp ports 1-24 state enable
```

1.2. Настройка DES-3200-28_B

Настройте IP-адрес управляющего интерфейса коммутатора
 Включите протокол связующего дерева на коммутаторе
 Проверьте текущую конфигурацию протокола связующего дерева
 Протокол RSTP используется по умолчанию после активизации протокола связующего дерева. Если нет, включите его
 Назначьте порты 5-24 граничными портами
 Активизируйте протокол связующего дерева на портах

```
config ipif System ipaddress 10.1.1.11/8
enable stp
show stp
config stp version rstp
config stp ports 5-24 edge true
config stp ports 1-24 state enable
```

Соедините между собой порты 1 и порты 2 коммутаторов А и В с помощью кабелей, как показано на схеме 1.

Задание:

Проверьте настройки RSTP, состояние портов и их роли у обоих коммутаторов

show stp ports

Вопросы:

Какой коммутатор является корневым?
Какие порты являются заблокированными?
Какая роль у заблокированных портов?

Выполните продолжительный ping от компьютера ПК1 до ПК2 и наоборот

ping 10.1.1.2 -t
ping 10.1.1.1 -t

Отсоедините кабель от корневого порта.

Что происходит с тестом ping?
Превышен ли интервал ожидания для запроса?
Как долго пришлось ждать появления ответа?
Проверьте состояние заблокированных портов

Поменяйте RSTP на STP
Выполните повторно продолжительный ping от компьютера ПК1 до ПК2

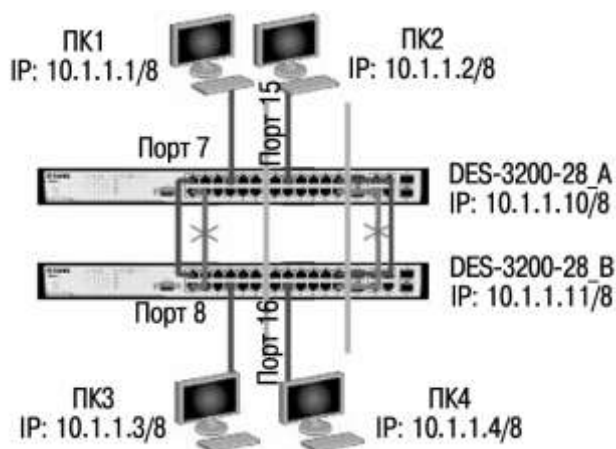
config stp version stp
ping 10.1.1.2 -t
ping 10.1.1.1 -t и наоборот

Отсоедините кабель от корневого порта.

Что происходит с тестом ping?
Превышен ли интервал ожидания для запроса?
Как долго пришлось ждать появления ответа?
Проверьте состояние заблокированного порта.

2. Настройка протокола MSTP (IEEE 802.1s) для каждой VLAN

Схема 2:



2.1. Настройка DES-3200-28_A

Сбросьте настройки коммутатора к заводским настройкам по умолчанию
 Настройте IP-адрес интерфейса управления коммутатора
 Удалите порты из VLAN по умолчанию для использования в других VLAN
 Создайте VLAN v2 и v3 и добавьте в каждую из них немаркированные порты

Включите протокол связующего дерева на коммутаторе
 Проверьте текущую конфигурацию STP на портах коммутатора
 Измените версию STP на MSTP (по умолчанию используется RSTP).
 Настройте имя MST-региона и ревизию

Создайте две MSTI и карту привязки VLAN к MSTI

Настройте приоритет STP так, чтобы коммутатор был выбран корневым мостом (приоритет по умолчанию 32768) в каждой MSTI
 Настройте порты 1-10 и 13-22 как граничные порты
 Активизируйте протокол связующего дерева на портах

reset config

config ipif System ipaddress 10.1.1.10/8

config vlan default delete 1-24

create vlan v2 tag 2

config vlan v2 add untagged 1-12

create vlan v3 tag 3

enable stp config vlan v3 add untagged 13-24

enable stp

show stp ports

config stp version mstp

config stp mst_config_id name abc

config stp mst_config_id revision_level 1

create stp instance_id 2

config stp instance_id 2 add_vlan 2

create stp instance_id 3

config stp instance_id 3 add_vlan 3

config stp priority 4096 instance_id 0

config stp priority 4096 instance_id 2

config stp priority 4096 instance_id 3

config stp ports 1-10 edge true

config stp ports 13-22 edge true

config stp ports 1-24 state enable

2.2. Настройка DES-3200-28_B

Сбросьте настройки коммутатора к заводским настройкам по умолчанию
 Настройте IP-адрес интерфейса управления коммутатора
 Удалите порты из VLAN по умолчанию для использования в других VLAN
 Создайте VLAN v2 и v3 и добавьте в каждую из них немаркированные порты

Включите протокол связующего дерева на коммутаторе
 Проверьте доступность соединения между рабочими станциями командой ping

reset config

config ipif System ipaddress 10.1.1.11/8

config vlan default delete 1-24

create vlan v2 tag 2

config vlan v2 add untagged 1-12

create vlan v3 tag 3

config vlan v3 add untagged 13-24

enable stp

ping <IP-address>

Может ли ПК1 получить доступ к ПК3 из той же VLAN?

Может ли ПК2 получить доступ к ПК4 из той же VLAN?

Проверьте текущую конфигурацию STP на портах коммутатора

show stp ports

Измените версию STP на MSTP (по умолчанию используется RSTP)
Настройте имя MST-региона и ревизию

```
config stp version mstp
```

Создайте две MSTI и карту привязки VLAN к MSTI

```
config stp mst_config_id name abc  
config stp mst_config_id revision_level 1  
create stp instance_id 2  
config stp instance_id 2 add_vlan 2  
create stp instance_id 3  
config stp instance_id 3 add_vlan 3  
config stp ports 1-10 edge true  
config stp ports 13-22 edge true  
config stp ports 1-24 state enable
```

Настройте порты 1-10 и 13-22 как граничные порты
Активируйте протокол связующего дерева на портах

Подключите кабели как показано на схеме 2. Используйте порты 11 и 12 для VLAN 2, порты 23 и 24 для VLAN 3.

Задание:

Проверьте доступность соединения командой ping:

```
ping <IP-address>
```

- от ПК1 к ПК3
- от ПК2 к ПК4
- от ПК1 к ПК2
- от ПК3 к ПК4
- от ПК1 к ПК4
- от ПК3 к ПК2

Проверьте текущую конфигурацию STP на портах коммутатора

```
show stp ports
```

Какие порты являются корневым и альтернативным для VLAN v2?

Какие порты являются корневым и альтернативным для VLAN v3?

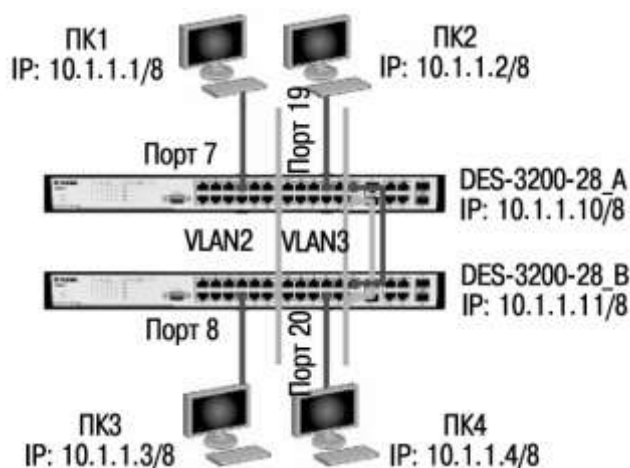
Какие порты являются назначенными для VLAN v2?

Какие порты являются назначенными для VLAN v3?

Какой вы сделаете вывод по поводу связи между корневым мостом и корневыми портами?

3. Настройка протокола MSTP (IEEE 802.1s) для балансировки нагрузки

Схема 3:



3.1. Настройка DES-3200-28_A

Сбросьте настройки коммутатора к заводским настройкам по умолчанию
Настройте IP-адрес интерфейса управления коммутатора
Удалите порты из VLAN по умолчанию для использования в других VLAN
Создайте VLAN v2 и v3 и добавьте в каждую из них немаркированные и маркированные порты

Включите протокол связующего дерева на коммутаторе
Измените версию STP на MSTP (по умолчанию используется RSTP)
Настройте имя MST-региона и ревизию

Создайте две MSTI и карту привязки VLAN к копии MSTI

Настройте приоритет STP так, чтобы коммутатор был выбран корневым мостом (приоритет по умолчанию 32768) в каждой MSTI

Задайте приоритет порта, так чтобы порт 23 был активным портом для VLAN v2, а порт 24 – активным портом для VLAN v3

Настройте порты 1-22 как граничные порты
Активизируйте протокол связующего дерева на портах

reset config

config ipif System ipaddress 10.1.1.10/8

config vlan default delete 1-22

create vlan v2 tag 2
config vlan v2 add untagged 1-10
config vlan v2 add tagged 23-24
create vlan v3 tag 3 config vlan v3 add untagged 11-22
config vlan v3 add tagged 23-24
enable stp

config stp version mstp

config stp mst_config_id name abc
config stp mst_config_id revision_level 1
create stp instance_id 2
config stp instance_id 2 add_vlan 2
create stp instance_id 3
config stp instance_id 3 add_vlan 3
config stp priority 4096 instance_id 0
config stp priority 4096 instance_id 2
config stp priority 4096 instance_id 3

config stp mst_ports 23 instance_id 2 priority 96
config stp mst_ports 24 instance_id 3 priority 96
config stp ports 1-22 edge true

config stp ports 1-24 state enable

3.2. Настройка DES-3200-28_B

Сбросьте настройки коммутатора к заводским настройкам по умолчанию
Настройте IP-адрес интерфейса управления коммутатора
Удалите порты из VLAN по умолчанию для использования в других VLAN
Создайте VLAN v2 и v3 и добавьте в каждую из них немаркированные и маркированные порты

Включите протокол связующего дерева на коммутаторе
Измените версию STP на MSTP (по умолчанию используется RSTP)

reset config

config ipif System ipaddress 10.1.1.11/8

config vlan default delete 1-22

create vlan v2 tag 2
config vlan v2 add untagged 1-10
config vlan v2 add tagged 23-24
create vlan v3 tag 3
config vlan v3 add untagged 11-22
config vlan v3 add tagged 23-24
enable stp

config stp version mstp

Настройте имя MST-региона и ревизию

```
config stp mst_config_id name abc  
config stp mst_config_id revision_level 1  
create stp instance_id 2  
config stp instance_id 2 add_vlan 2  
create stp instance_id 3  
config stp instance_id 3 add_vlan 3  
config stp ports 1-22 edge true
```

Создайте две MSTI и карту привязки VLAN к MSTI

Настройте порты 1-22 как граничные порты

Активируйте протокол связующего дерева на портах

```
config stp ports 1-24 state enable
```

Задание:

Проверьте доступность соединения командой ping:

```
ping <IP-address>
```

- от ПК1 к ПК3
- от ПК2 к ПК4
- от ПК1 к ПК2
- от ПК3 к ПК4
- от ПК1 к ПК4
- от ПК3 к ПК

Проверьте текущую конфигурацию STP на портах коммутатора

```
show stp ports
```

Какие порты являются корневым и альтернативным для VLAN v2?

Какие порты являются корневым и альтернативным для VLAN v3?

Какие порты являются назначенными для VLAN v2?

Какие порты являются назначенными для VLAN v3?

Отсоедините кабель от корневого порта для VLAN v2.

Проверьте доступность соединения командой ping:

```
ping <IP-address>
```

- от ПК1 к ПК3
- от ПК2 к ПК4

Какие выводы вы сделаете из выполненных ping-тестов?

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненная работа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие №27

Списки управления доступом ACL

Цель: настроить списки управления доступом на коммутаторе D-Link, используя в качестве критериев фильтрации MAC-адрес.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

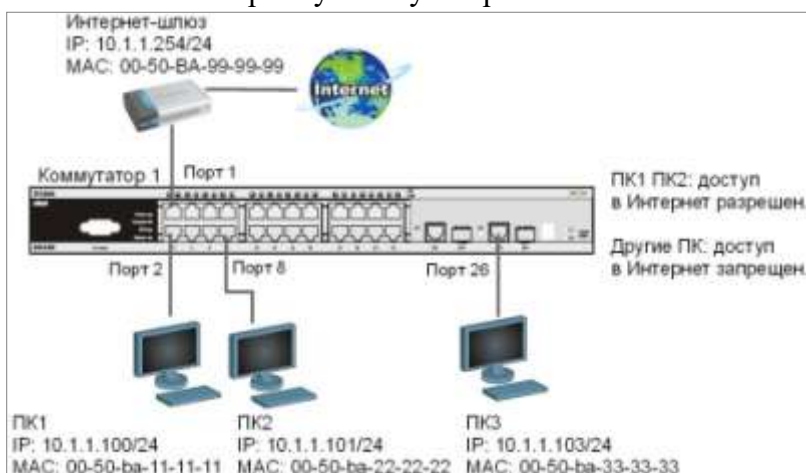
Обнаруживать и устранять ошибки при передаче данных.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3528	1 шт.
Рабочая станция	3 шт.
Консольный кабель	1 шт.
Кабель Ethernet	3 шт.
Интернет-шлюз	1 шт.

Задание:

- 1 Постройте топологию сети.
- 2 Выполните настройку коммутатора.



Краткие теоретические сведения:

Списки управления доступом (Access Control List, ACL) являются средством фильтрации потоков данных без потери производительности, т.к. проверка содержимого пакетов данных выполняется на аппаратном уровне. Фильтруя потоки данных, администратор может ограничить типы приложений, разрешённых для использования в сети, контролировать доступ пользователей к сети и определять устройства, к которым они могут подключаться. Также ACL могут использоваться для определения политики QoS, путём классификации трафика и переопределения его приоритета.

ACL представляют собой последовательность условий проверки параметров пакетов данных. Когда сообщения поступают на входной интерфейс, коммутатор проверяет параметры пакетов данных на совпадение с критериями фильтрации, определёнными в ACL и выполняет над пакетами одно из действий: Permit (Разрешить) или Deny (Запретить).

Списки управления доступом состоят из профилей доступа (Access Profile) и правил (Rule). Профили доступа определяют типы критериев фильтрации, которые должны проверяться в пакете данных (MAC-адрес, IP-адрес, номер порта, VLAN и т.д.), а в правилах указываются непосредственные значения их параметров. Каждый профиль может состоять из множества правил.

В коммутаторах D-Link существует три типа профилей доступа: Ethernet, IP и Packet Content Filtering (фильтрация по содержимому пакета).

Порядок выполнения работы:

Разрешить пользователям ПК1 и ПК2 доступ в Интернет, остальным пользователям доступ в Интернет запретить. Пользователи идентифицируются по MAC-адресам их компьютеров.

Правила:

Правило 1:

Если MAC-адрес назначения = MAC-адресу Интернет-шлюза и MAC-адрес источника = ПК1, разрешить;

Если MAC-адрес назначения = MAC-адресу Интернет-шлюза и MAC-адрес источника = ПК2, разрешить;

Правило 2:

Если MAC-адрес назначения = MAC-адресу Интернет-шлюза, запретить;

Правило 3:

Иначе, по умолчанию разрешить доступ всем узлам.

Внимание! Замените указанные в командах MAC-адреса на реальные MAC-адреса рабочих станций и Интернет-шлюза.

Правило 1

Создайте профиль доступа 10:

```
createaccess_profile profile_id 10 profile_name 10  
ethernet_source_mac FF-FF-FF-FF-FF-FF destination_mac FF-FF-FF-FF-FF-FF
```

Создайте правило для профиля 10, разрешающее доступ ПК1, подключённого к порту 2, в Интернет:

```
configaccess_profile profile_id 10 addaccess_id 1 ethernet_source_mac 00-50-  
ba-11-11-11 destination_mac 00-50-ba-99-99-99 port 2 permit
```

Создайте правило для профиля 10, разрешающее доступ ПК2, подключённого к порту 8, в Интернет:

```
configaccess_profile profile_id 10 addaccess_id 2 ethernet_source_mac 00-50-  
ba-22-22-22 destination_mac 00-50-ba-99-99-99 port 8 permit
```

Правило 2

Создайте профиль доступа 20:

```
createaccess_profile profile_id 11 profile_name 20  
ethernet_destination_mac FF-FF-FF-FF-FF-FF
```

Создайте правило для профиля 20, запрещающее доступ остальным пользователям в Интернет:

```
configaccess_profile profile_id 11  
addaccess_id 21 ethernet_destination_mac 00-50-ba-99-99-99 port 1-10 deny
```

Правило 3

Разрешите все остальное:

Выполняется по умолчанию

Проверьте созданные профили ACL:

```
showaccess_profile
```

Что вы наблюдаете? Сколько профилей создано, сколько в них правил?

Подключите станции ПК1 и ПК2, как показано на схеме

Протестируйте соединение до Интернет-шлюза командой ping.
Что вы наблюдаете?

Подключите ещё одну рабочую станцию, или подключите ПК1 и ПК2 к другим портам и попробуйте получить доступ к Интернет-шлюзу.
Что вы наблюдаете? Запишите, почему так происходит?

Удалите правило из профиля (например, для отключения ПК2 от Интернет):
configaccess_profileprofile_id10deleteaccess_id12

Удалите профиль ACL (например, разрешающий доступ в Интернет станциям ПК1 и ПК2):
deleteaccess_profileprofile_id10

Удалите все профили ACL:
deleteaccess_profileall

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторная работа № 28

Функция предотвращения петлеобразования

Цель: Понять способы работы LBD-алгоритма в различных режимах функционирования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Использовать способы работы LBD-алгоритма в различных режимах функционирования.

Материальное обеспечение:

DES-3200-28	2 шт.
DES-1005D	1 шт.
Рабочая станция	4 шт.
Кабель Ethernet	7 шт.
Консольный кабель	2 шт.

Краткие теоретические сведения:

Функция LoopBack Detection (LBD) обеспечивает дополнительную защиту от образования петель на уровне 2 модели OSI. Существует две реализации этой функции:

- STP LoopBack Detection;

- LoopBack Detection Independent STP.

Коммутатор, на котором настроена функция STP LoopBack Detection, определяет наличие петли, когда отправленный им кадр BPDU вернулся назад на другой его порт. В этом случае порт-источник кадра BPDU и порт-приемник будут автоматически заблокированы и администратору сети будет отправлен служебный пакет-уведомление. Порты будут находиться в заблокированном состоянии до истечения времени, установленного таймером LBD Recover Timer.

Функция LoopBack Detection Independent STP не требует настройки протокола STP на портах, на которых необходимо определять наличие петли. В этом случае наличие петли обнаруживается путем отправки портом специального служебного кадра ECTP (Ethernet Configuration Testing Protocol). При получении кадра ECTP этим же портом он блокируется на указанное в таймере время. Начиная с LBD версии 4.03, функция LoopBack Detection Independent STP также может определять петли, возникающие между портами одного коммутатора. Существуют два режима работы этой функции: Port-Based и VLAN-Based (начиная с LBD версии v.4.00).

В режиме Port-Based при обнаружении петли происходит автоматическая блокировка порта и никакой трафик через него не передается.

В режиме VLAN-Based порт будет заблокирован для передачи трафика только той VLAN, в которой обнаружена петля. Остальной трафик через этот порт будет передаваться.

На данном занятии изучается работа функции LoopBack Detection Independent STP в режимах Port-Based и VLAN-Based

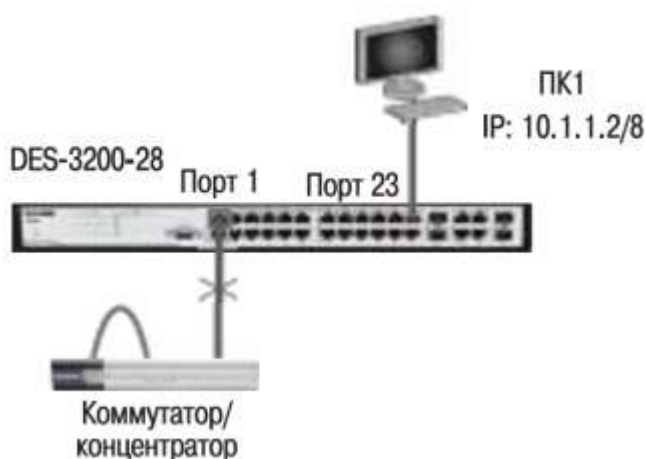
Перед выполнением задания необходимо сбросить настройки коммутатора к заводским настройкам по умолчанию командой

reset config

Порядок выполнения задания:

1. Настройка LoopBack Detection Independent STP в режиме Port-Based

Схема 1:



1.1. Настройка DES-3200-28

В данном задании рассматривается блокирование порта управляемого коммутатора при обнаружении петли в подключенном сегменте.

Включите функцию LBD глобально на коммутаторе	<i>enable loopdetect</i>
Активизируйте функцию LBD на всех портах коммутатора	<i>config loopdetect ports 1-28 state enabled</i>
Сконфигурируйте режим Port-Based, чтобы при обнаружении петли отключался порт	<i>config loopdetect mode port-based</i>

Внимание! При блокировании порта трафик не будет передаваться ни из одной VLAN.

Задание:

Подключите неуправляемый коммутатор с петлей к DES-3200-28, как по казано на схеме 1

Проверьте текущую конфигурацию функции LBD	<i>show loopdetect</i>
--	------------------------

Что вы наблюдаете, запишите:

Посмотрите, обнаружена ли петля на коммутаторе	<i>show loopdetect ports all</i>
--	----------------------------------

Что вы наблюдаете, запишите:

Проверьте, выполнил ли коммутатор блокировку порта	<i>show ports</i>
--	-------------------

Отключите неуправляемый коммутатор с петлей от коммутатора DES 3200-28.

2. Настройка функции LoopBack Detection Independent STP в режиме VLAN-Based (для версии LBD 4.0)

В данном задании рассматривается блокирование порта для передачи трафика только той VLAN, в которой обнаружена петля. Остальной трафик через этот порт будет передаваться.

2.1. Настройка DES-3200-28_A и DES- 3200-28_B

Сбросьте настройки коммутатора к заводским настройкам по умолчанию	<i>reset config</i>
Удалите порты из VLAN по умолчанию для использования в других VLAN	<i>config vlan default delete 8-26</i>
Создайте VLAN v2 и v3	<i>create vlan v2 tag 2</i> <i>create vlan v3 tag 3</i>

Схема 2:



Добавьте в созданные VLAN немаркированные порты.
Добавьте порты 25-26 как маркированные в созданные VLAN и VLAN по умолчанию

Включите функцию LBD глобально на коммутаторе
Активизируйте функцию LBD на всех портах коммутатора
Сконфигурируйте режим VLAN-Based LBD

```
config vlan default add tagged 25-26
config vlan v2 add untagged 9-16
config vlan v2 add tagged 25-26
config vlan v3 add untagged 17-24
config vlan v3 add tagged 25-26
enable loopdetect
```

```
config loopdetect ports 1-28 state enabled
```

```
config loopdetect mode vlan-based
```

Внимание! При обнаружении петли порт не будет передавать трафик только той VLAN, в которой обнаружена петля.

Задание:

Подключите неуправляемый коммутатор с петлей к DES-3200-28_B, как показано на схеме 2.

Что вы наблюдаете, запишите:

Проверьте текущую конфигурацию функции LBD

```
show loopdetect
```

Что вы наблюдаете, запишите:

Посмотрите, обнаружена ли петля на коммутаторе

```
show loopdetect ports all
```

Что вы наблюдаете, запишите:

Проверьте, выполнил ли коммутатор блокировку порта
Проверьте состояние подключения и причину блокировки портов

```
show ports
```

```
show ports err_disabled
```

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 29

Контроль над подключением узлов к портам коммутатора. Функция Port Security

Цель: научиться управлять подключением узлов к портам коммутатора и изучить настройку функции PortSecurity на коммутаторах D-Link

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

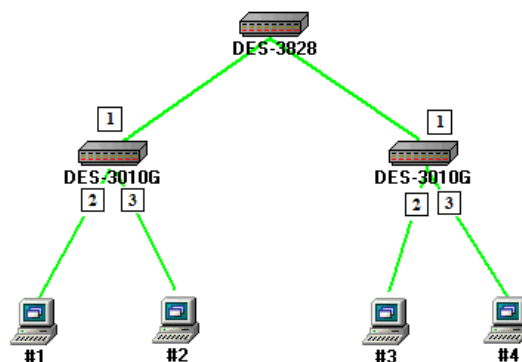
Организовывать и конфигурировать компьютерные сети.

Материальное обеспечение:

Коммутатор DES-3828	1 шт.
Рабочая станция	2 шт.
Кабель Ethernet	2 шт.
Консольный кабель	1 шт.

Порядок выполнения задания:

1 Постройте топологию сети.



2 Выполнить задание по настройке портов коммутатора.

Краткие теоретические сведения:

Функция Port Security позволяет настроить какой-либо порт коммутатора так, чтобы доступ к сети через него мог осуществляться только определёнными устройствами. Устройства, которым разрешено подключаться к порту определяются по MAC-адресам. MAC-адреса могут быть изучены динамически или вручную настроены администратором сети. Помимо этого функция Port Security позволяет ограничивать количество изучаемых портом MAC-адресов, тем самым, ограничивая количество подключаемых к нему узлов.

Существует три режима работы функции Port Security:

- *Permanent* (Постоянный) – занесённые в таблицу коммутации MAC-адреса никогда не устаревают, даже если истекло время, установленное таймером Aging Time или коммутатор был перезагружен.
- *Delete on Timeout* (Удалить при истечении времени) – занесённые в таблицу коммутации MAC-адреса устареют после истечения времени, установленного таймером Aging Time и будут удалены.

Если состояние канала связи на подключённом порте изменяется, MAC-адреса, изученные на нем, удаляются из таблицы коммутации, что аналогично выполнению действий при истечении времени, установленного таймером Aging Time.

- *Delete on Reset* (Удалить при сбросе) – занесённые в таблицу коммутации MAC-адреса будут удалены после перезагрузки коммутатора (этот режим используется по умолчанию).

Функция Port Security оказывается весьма полезной при построении домовых сетей, сетей провайдеров Интернет и локальных сетей с повышенным требованием по безопасности, где требуется исключить доступ незарегистрированных рабочих станций к услугам сети.

Используя функцию Port Security можно полностью запретить динамическое изучение MAC-адресов указанными или всеми портами коммутатора. В этом случае доступ к сети получают только те пользователи, MAC-адреса которых указаны в статической таблице коммутации.

Ход работы:

1.1. Управление количеством подключаемых к портам коммутатора пользователей, путём ограничения максимального количества изучаемых MAC-адресов

Сбросьте настройки коммутатора к заводским настройкам по умолчанию командой:

```
resetconfig
```

Проверьте информацию о настройках PortSecurity:

```
showport_security
```

Установите максимальное количество изучаемых каждым портом MAC-адресов равным 1, и включите функцию на всех портах:

```
configport_securityportsalladmin_stateenablemax_learning_addr1
```

Подключите ПК1 и ПК2 к портам 2 и 10 коммутатора соответственно.

Посмотрите MAC-адреса, которые стали известны портам 2 и 10:

```
showfdbport2  
showfdbport 10
```

Проверьте, соответствуют ли зарегистрированные адреса адресам рабочих станций
да

Проверьте информацию о настройках PortSecurity на портах коммутатора:

```
showport_securityports1-24
```

Включите запись в журнал работы коммутатора MAC-адресов, подключающихся к порту станций и отправку сообщений SNMP Trap:

```
enableport_securitytrap_Log
```

Выполните тестирование доступности узлов командой ping от ПК1 к ПК2 и наоборот.

Подключите ПК1 к порту 10, а ПК2 к порту 1.

Повторите тестирование соединения между рабочими станциями командой ping.

Проверьте информацию в журнале работы коммутатора:

```
showlog
```

Какой вы сделаете вывод

К портам привезались мак адреса. Другие не могут подключиться к этому порту

Сохраните конфигурацию и перезагрузите коммутатор:

```
save
```

reboot

Выполните тестирование соединения между рабочими станциями командой ping.

Какой вы сделаете вывод? Сохраняется ли информация о привязке MAC-порт?

Настройте на порте 2 работу функции Port Security в режиме Permanent и максимальное количество изучаемых адресов равное 1:

```
configport_securityports2admin_stateenablemax_learning_addr1lock_address_mode permanent
```

Сохраните конфигурацию и перезагрузите коммутатор:

```
save  
reboot
```

Проверьте информацию о настройках Port Security на портах коммутатора:

```
showport_securityports1-24
```

Какой вы сделаете вывод? Сохраняется ли информация о привязке MAC-порт?

сохраняется

Очистите информацию о привязке MAC-порт на порте 2:

```
clearport_security_entryport2
```

Отключите работу функции Port Security на порте 2 и приведите настройки в исходное (по умолчанию) состояние:

```
configport_securityports2admin_statedisablemax_learning_addr1lock_address_mode deleteonreset
```

Посмотрите время таймера блокирования (он соответствует времени жизни MAC-адреса в таблице коммутации):

```
showfdbaging_time
```

Изменить время действия таймера можно с помощью настройки времени жизни MAC-адреса в таблице коммутации (время указано в секундах):

```
configfdbaging_time20
```

Изменитережимработыфункции Port Security на Delete on Timeout:

```
configport_securityports2admin_state  
enablemax_learning_addr1lock_address_mode deleteontimeout
```

Проверьте MAC-адреса, которые стали известны порту 2:

```
showfdbport2
```

Проверьте информацию о настройках Port Security на портах коммутатора:

```
showport_securityports1-24
```

Выполните тестирование соединения между ПК1 и ПК2 командой ping.

Какой вы сделаете вывод? Сохраняется информации о привязке MAC-порт?
да

Отключите работу функции Port Security на портах:

```
configport_securityports1-24admin_statedisable
```

Отключите функцию записи в log-файл и отправки SNMP Trap:

```
disableport_securitytrap_Log
```

Примечание: после выполнения обучения имеется возможность отключить функцию динамического изучения MAC-адресов, тогда в таблице коммутации сохранятся изученные адреса. Таким образом, текущая конфигурация сети будет сохранена, и дальнейшее подключение новых устройств без ведома администратора будет невозможно. Новые устройства можно добавить путём создания статических записей в таблице коммутации.

1.2. Настройка защиты от подключения к портам, основанной на статической таблице MAC-адресов

Отключите рабочие станции от коммутатора.

Сбросьте настройки коммутатора к заводским настройкам командой:

```
reset system
```

Активизируйте функцию Port Security на всех портах и запретите изучение MAC-адресов, установив параметр *max_learning_addr* равным 0 (команда вводится в одну строку):

```
configport_securityports1-24admin_stateenablemax_learning_addr0
```

Проверьте состояние портов:

```
show ports
```

Проверьте соединение между ПК1 и ПК2 командой ping.

Проверьте состояние таблицы коммутации:

```
show fdb
```

Имеются ли там записи? Есть одна запись

В таблице коммутации вручную создайте статические записи для MAC-адресов рабочих станций, подключённых к портам 2 и 10.

Внимание! Замените указанные в командах MAC-адреса на реальные адреса рабочих станций, подключаемых к коммутатору.

```
createfdbdefault00-50-ba-00-00-01port2
```

```
createfdbdefault00-50-ba-00-00-02port 10
```

Проверьте созданные статические записи в таблице коммутации:

```
show fdb
```

Проверьте информацию о настройках Port Security на портах коммутатора:

```
show port_securityports1-24
```

Проверьте соединение между ПК1 и ПК2 командой ping.

Подключите ПК1 к порту 8, а ПК2 к порту 2.

Повторите тестирование командой ping.

Какой вы сделаете вывод

Пинга нет, так как включены в другие порты

Удалите ранее созданную статическую запись из таблицы MAC-адресов на порте 2:

```
deletefdbdefault00-50-ba-00-00-02port2
```

Форма представления результата: отчет в тетради

Критерии оценки:

«5» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь, студент отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«4» - лабораторное занятие выполнено полностью, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал не полностью записаны в тетрадь, студент затрудняется отвечать на вопросы преподавателя по теме работы.

«3» - лабораторное занятие выполнено на 70% и более, этапы выполнения работы, алгоритмы и теоретический материал записаны в тетрадь не в полном объеме, студент не отвечает на все вопросы преподавателя по теме работы.

«2» - лабораторное занятие выполнено менее 70%.

Лабораторное занятие № 30

Контроль над подключением узлов к портам коммутатора. Функция Port Binding

Цель: Научиться управлять подключением узлов к портам коммутатора и изучить настройку функции IP-MAC-Port Binding на коммутаторах D-Link

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

Управлять подключением узлов к портам коммутатора и изучить настройку функции IP-MAC-Port Binding на коммутаторах D-Link.

Материальное обеспечение:

DES-3200-28	1 шт.
DES-1005D	1 шт.
Рабочая станция	3 шт.
Кабель Ethernet	4 шт.
Консольный кабель	1 шт.

Краткие теоретические сведения:

Функция IP-MAC-Port Binding (IMPB), реализованная в коммутаторах D-Link, позволяет контролировать доступ компьютеров в сеть на основе их IP- и MAC-адресов, а также порта подключения. Администратор сети может создать записи («белый лист»), связывающие MAC- и IP адреса компьютеров с портами подключения коммутатора. На основе этих записей, в случае совпадения всех составляющих, клиенты будут получать доступ к сети со своих компьютеров. В том случае, если при подключении клиента, связка MAC-IP-порт будет отличаться от параметров заранее сконфигурированной записи, то коммутатор заблокирует MAC адрес соответствующего узла с занесением его в «черный лист».

Функция IP-MAC-Port Binding включает три режима работы: ARP mode (по умолчанию), ACL mode и DHCP Snooping mode.

ARP mode является режимом, используемым по умолчанию при настройке функции IP-MAC-Port Binding на портах. При работе в режиме ARP коммутатор анализирует ARP-пакеты и сопоставляет параметры IP-MAC ARP-пакета с предустановленной администратором связкой IP-MAC. Если хотя бы один параметр не совпадает, то MAC-адрес узла будет занесен в таблицу коммутации с отметкой «Drop» («Отбрасывать»). Если все параметры совпадают, MAC-адрес узла будет занесен в таблицу коммутации с отметкой «Allow» («Разрешен»).

При функционировании в ACL mode коммутатор на основе предустановленного администратором «белого листа» IMPV создает правила ACL. Любой пакет, связка IP-MAC которого отсутствует в «белом листе», будет блокироваться ACL.

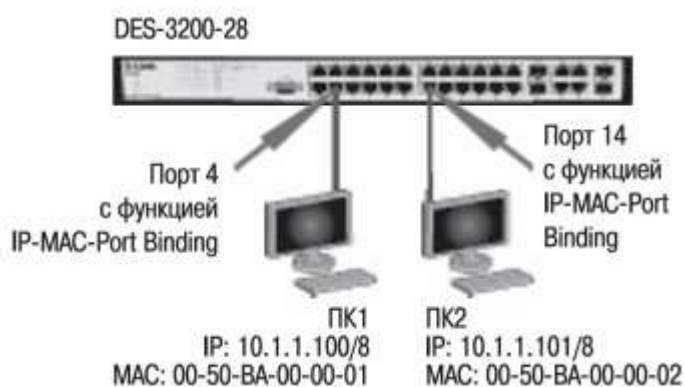
Режим DHCP Snooping используется коммутатором для динамического создания записей IP-MAC на основе анализа DHCP-пакетов и привязки их к портам с включенной функцией IMPV (администратору не требуется создавать записи вручную). Таким образом, коммутатор автоматически создает «белый лист» IMPV в таблице коммутации или аппаратной таблице ACL (если режим ACL включен). При этом для обеспечения корректной работы сервер DHCP должен быть подключен к доверенному порту с включенной функцией IMPV. Администратор может ограничить максимальное количество создаваемых в процессе автоизучения записей IP-MAC на порт, т.е. ограничить для каждого порта с активизированной функцией IMPV количество узлов, которые могут получить IP-адрес с DHCP-сервера. При работе в режиме DHCP Snooping коммутатор не будет создавать записи IP-MAC для узлов с IP-адресом, установленным вручную.

При активизации функции IMPV на порте администратор должен указать режим его работы:

- Strict Mode – в этом режиме порт по умолчанию заблокирован;
- Loose Mode – в этом режиме порт по умолчанию открыт.

1. Настройка работы функции IP-MAC-Port Binding в режиме ARP

Схема 1:



1.1. Настройка DES-3200-28

Внимание! Замените указанные в командах MAC-адреса на реальные

Создайте запись IP-MAC-Port Binding, связывающую IP-MAC-адрес станции ПК1 с портом 4 (по умолчанию режим работы функции ARP)

Создайте запись IP-MAC-Port Binding, связывающую IP-MAC-адрес станции IP-адрес ПК2 с портом 14

Активизируйте функцию на портах 4, 14

```
create address_binding ip_mac ipaddress
10.1.1.100 mac_address
00-50-ba-00-00-01 ports 4
```

```
create address_binding ip_mac
10.1.1.101 mac_address 00-50-ba 00-00-02
ports 14
```

```
config address_binding ip_mac ports 4,14
```

(по умолчанию режим работы портов Strict)	<i>state enable</i>
Проверьте созданные записи IP-MAC-Port Binding	<i>show address_binding ip_mac all</i>
Проверьте созданные записи IP-MAC-Port Binding	<i>show address_binding ports</i>

Подключите рабочие станции к коммутатору, как показано на схеме 1

Задание:

Выполните тестирование соединения между ПК1 и ПК2 командой ping	<i>ping <IP-address></i>
---	--------------------------------

Измените подключение рабочих станций. PC1 подключите к порту 14, PC2 к порту 4. Повторите тестирование соединения командой ping.

Настройте запись в Log-файл и отправку сообщений SNMP Trap в случае несоответствия ARP-пакета связке IP-MAC	<i>enable address_binding trap_log</i>
Проверьте заблокированные рабочие станции	<i>show address_binding blocked all</i>
Проверьте наличие заблокированных станций в Log-файле	<i>show log</i>

Какой вы сделаете вывод?

Удалите адрес из списка заблокированных адресов	<i>delete address_binding blocked vlan_name System mac_address 00-50-ba-00-00-01</i>
Удалите запись IP-MAC-Port Binding	<i>delete address_binding ip_mac ipad dress10.1.1.100 mac_address 00-50 ba-00-00-01</i>
Отключите функцию IP-MAC-Port Binding на портах 4 и 14	<i>config address_binding ip_mac ports 4,14 state disable</i>

2. Настройка работы функции IP-MAC-Port Binding в режиме ACL

2.1. Настройка DES-3200-28

Создайте запись IP-MAC-Port Binding, связывающую IP-MAC-адрес станции ПК1 с портом 4	<i>create address_binding ip_mac ipaddress 10.1.1.100 mac_address 00-50 - ba-00-00-01 ports 4</i>
Создайте запись IP-MAC-Port Binding, связывающую IP-MAC-адрес станции ПК2 с портом 14	<i>create address_binding ip_mac ipaddress 10.1.1.101 mac_address 00-50-ba 00-00-02 ports 14</i>
Активизируйте функцию на портах 4, 14 (по умолчанию режим работы портов Strict), включите режим allow_zeroip, благодаря которому коммутатор не будет блокировать узлы, отправляющие ARP-пакеты с IP-адресом источника 0.0.0.0, и установите работу функции IMPV в	<i>config address_binding ip_mac ports 4,14 state enable allow_zeroip enable mode acl</i>

режиме ACL	
Проверьте созданные записи IP-MAC-Port Binding	<i>show address_binding ip_mac</i>
Проверьте порты, на которых настроена функция и их режим работы	<i>show address_binding ports</i>
Проверьте созданные профили доступа ACL	<i>show access_profile</i>

Задание:

Выполните тестирование соединения между ПК1 и ПК2 командой ping	<i>ping <IP-address></i>
---	--------------------------------

Измените подключение рабочих станций. PC1 подключите к порту 14, PC2 к порту 4. Повторите тестирование соединения командой ping.

Проверьте заблокированные рабочие станции	<i>show address_binding blocked all</i>
---	---

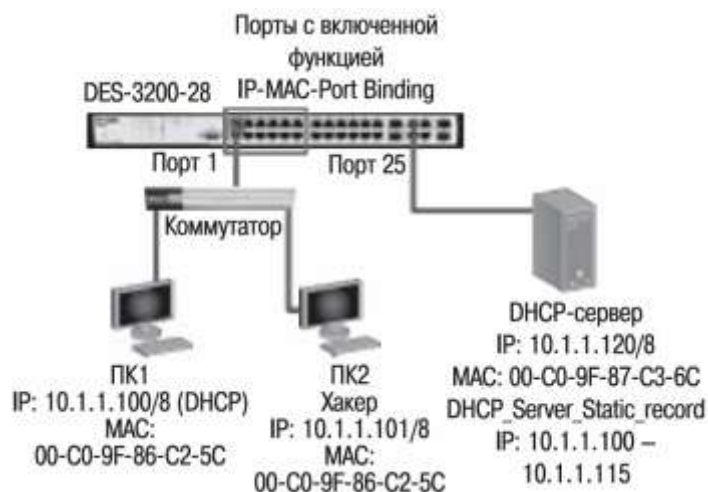
Какой вы сделаете вывод?

Удалите адрес из списка заблокированных адресов	<i>delete address_binding blocked vlan_name System mac_address 00-50-ba-00-00-01</i>
Удалите все заблокированные адреса	<i>delete address_binding blocked all</i>
Удалите все записи IP-MAC-Port Binding	<i>delete address_binding ip_mac ipaddress 10.1.1.100 mac_address 00-50-ba-00-00-01</i> <i>delete address_binding ip_mac ipaddress 10.1.1.101 mac_address 00-50-ba-00-00-02</i>
Отключите функцию IP-MAC-Port Binding на портах 4 и 14	<i>config address_binding ip_mac ports 4,14 state disable</i>

Какой можно сделать вывод о работе функции IP-MAC-Port Binding в режиме ACL?

3. Настройка работы функции IP-MAC-Port Binding в режиме DHCP Snooping

Схема 2:



3.1. Настройка DES-3200-28

Активизируйте функцию IP-MAC-Port Binding в режиме DHCP Snooping глобально на коммутаторе

```
enable address_binding dhcp_snoop
```

Укажите максимальное количество создаваемых в процессе автоизучения записей IP-MAC на портах 1-10, равное 1

```
config address_binding  
allow_dhcp_snoop 1-10 total_entries 1
```

Активизируйте функцию IP-MAC-Port Binding в режиме DHCP Snooping на портах 1-10

```
config address_binding ip_mac ports  
1-10 state enable
```

Настройте возможность передачи нулевого IP-адреса (0.0.0.0) для корректной работы протокола DHCP

```
config address_binding ip_mac ports 1-10  
allow_zeroip enable
```

Настройте возможность передачи пакетов от DHCP-сервера

```
config address_binding ip_mac ports 1-10  
forward_dhcp_pkt enable
```

Задание:

Проверьте состояние функции IP-MAC-Port Binding в режиме DHCP Snooping

```
show address_binding dhcp_snoop
```

Выполните на рабочей станции динамическое получение IP-адреса.

Посмотрите созданные записи IP-MAC-Port Binding

```
show address_binding dhcp_snoop binding_ entry
```

Подключите вторую станцию и попробуйте получить еще один динамический IP-адрес.

Настройте запись в Log-файл и отправку сообщений SNMP Trap в случае несоответствия ARP-пакета связке IP-MAC
Проверьте наличие заблокированных станций на коммутаторе
Проверьте наличие заблокированных станций в Log-файле

```
enable address_binding trap_log
```

```
show address_binding blocked all
```

```
show log
```

Какой вы сделаете вывод?

Отключите функцию IP-MAC-Port Binding на портах 1-10
Отключите функцию IP-MAC-Port Binding в режиме DHCP Snooping глобально на коммутаторе

```
config address_binding ip_mac ports 1-10  
state disable  
disable address_binding dhcp_snoop
```

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненная работа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено

Лабораторное занятие № 31

Шифрование канала с использованием протокола WEP

Цель работы: Получение навыков построения сетей Wi-Fi с использованием механизма шифрования WEP.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- использовать алгоритм обеспечения безопасности сетей Wi-Fi;

Материальное обеспечение:

учебно-лабораторный стенд «Сетевая безопасность»

Порядок выполнения работы:

1. Постройте сеть, топология которой представлена на рисунке 5.

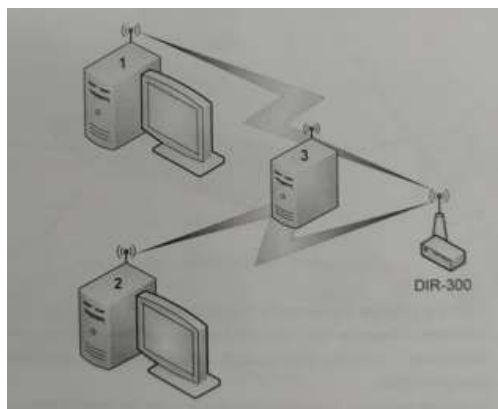


Рисунок 5

2. Изучите раздел «Механизмы шифрования в беспроводных сетях» теоретического пособия.

3. Включите точку доступа, настройте канал и имя сети. Включите внутренний DHCP-сервер. Включите шифрование WEP, используя 40-битный ключ.

4. Ассоциируйте два компьютера с этой точкой доступа.

5. Запустите на третьем компьютере утилиту «Airodump-ng» для перехвата пакетов.

6. Выполните взаимодействие между компьютерами 1 и 2.

7. Убедитесь (по экрану airodump-ng), что несколько пакетов с данными было перехвачено.

8. Сгенерируйте файл словаря, содержащий несколько произвольных ключей и добавьте в конец файла заданный ключ. Длина словаря должна быть не меньше 10000 записей. Скрипт для генерации находится на диске в каталоге /root/Desktop/Scripts/wep.
9. Используя полученный словарь и перехваченные пакеты выполните атаку на файл с перехваченными пакетами с помощью утилиты «WepAttack».
10. Выполните эти же действия, изменяя длину ключа и используя в качестве перехватчика Kismet вместо airodump. Варьируйте размер файла словаря, добавляя или удаляя записи. Сделайте вывод о влиянии длины ключа и размера словаря на скорость атаки.
- 13

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненная работа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие № 32

Шифрование канала с использованием протокола WPA 2

Цель работы: Получение навыков построения сетей Wi-Fi с использованием механизма шифрования WPA.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- контролировать доступ к беспроводным сетям;

Материальное обеспечение:

учебно-лабораторный стенд «Сетевая безопасность»

Порядок выполнения работы:

1. Постройте сеть, топология которой представлена на рисунке 6.

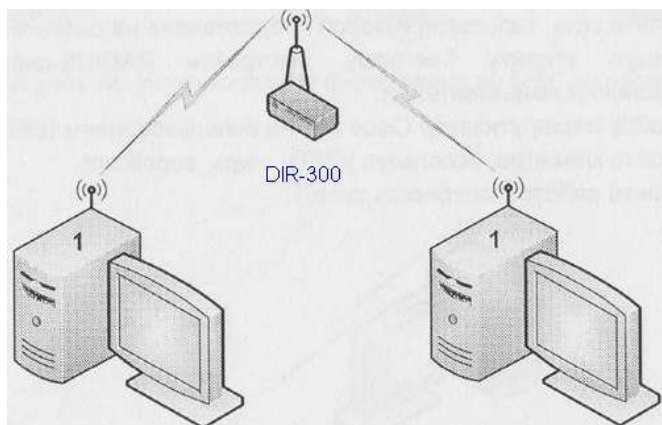


Рисунок 6

2. Используйте утилиту `wpa_supplicant`, настройте защищенную сеть с использованием аутентификации WPA и системой шифрования TKIP.
3. Используя `ssh`, сравните полезную пропускную способность канала до и после использования WPA.

Примечание –

Для проверки скорости соединения воспользуйтесь SSH

1. На первом компьютере задайте пароль пользователю root: passwd.
2. На втором компьютере для копирования файла выполните команду:
scp ip_адрес_компьютера_1:путь_к_файлу /dev/null

14

Эта команда скопирует указанный файл с первого компьютера на второй, причем файл не будет сохранен на диске, что позволит оценить реальную пропускную способность сети. Скорость передачи данных будет указана в выводе команды scp.

4. Используя утилиту tcdump осуществите перехват пакетов. Изучите содержимое перехваченных пакетов до и после применения WPA.

5. Используя утилиту wpa_supplicant, настройте защищенную сеть с использованием аутентификации WPA2/PSK и системой шифрования TKIP.

6. Используя ssh, сравните полезную пропускную способность канала до и после использования WPA2/PSK.

7. Используя утилиту wpa_supplicant, настройте защищенную сеть с использованием аутентификации WPA2/PSK и системой шифрования AES.

8. Используя ssh, сравните полезную пропускную способность канала с использованием системы шифрования TKIP с системой шифрования AES.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненная работа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие № 33

Аутентификация беспроводных клиентов на основе учетных записей пользователей и аппаратных адресов компьютеров

Цель работы: получение навыков построения защищенных Wi-Fi сетей с использованием RADIUS-сервера и фильтрации по MAC-адресам.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять проверку пользователей и устройств при их подключении;

Материальное обеспечение:

учебно-лабораторный стенд «Сетевая безопасность»

Порядок выполнения работы:

1. Постройте сеть, топология которой представлена на рисунке 7.
2. Используя утилиту freeradius, настройте RADIUS-сервер и создайте двух произвольных пользователей.
3. Настройте маршрутизатор DIR-300 на использование IEEE 802.1x.
4. Настройте клиентов, используя утилиту wpa_supplicant.
5. Проверьте работоспособность сети.

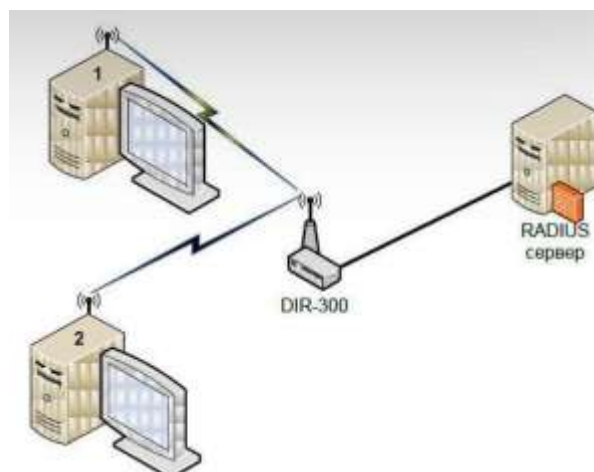


Рисунок 7

6. Соберите топологию, представленную на рисунке 8.
7. К точке доступа 1 разрешить подключение компьютеров 1 и 2 с помощью разрешенных списков MAC-адресов. К точке доступа 2 запретить подключение с компьютера А с помощью запрещенных списков MAC-адресов.
8. Проверьте правильность выполненных настроек.

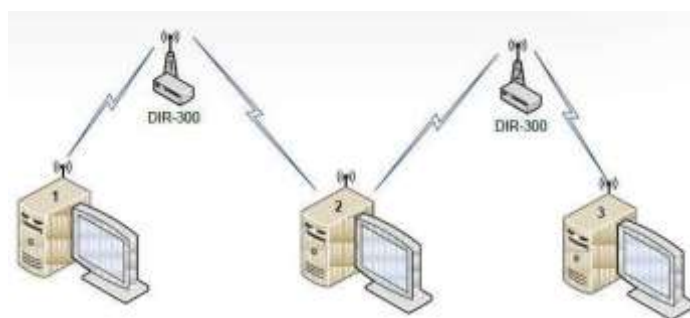


Рисунок 8

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненная работа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие № 34

Туннелирование соединений с использованием протокола SSL

Цель работы: изучение принципов безопасного обмена информации с использованием протокола SSL в ОС Linux.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- создавать защищённое соединение между клиентом и сервером;

Материальное обеспечение:

учебно-лабораторный стенд «Сетевая безопасность»

Порядок выполнения работы:

1. Соберите топологию сети, представленную на рисунке 11.

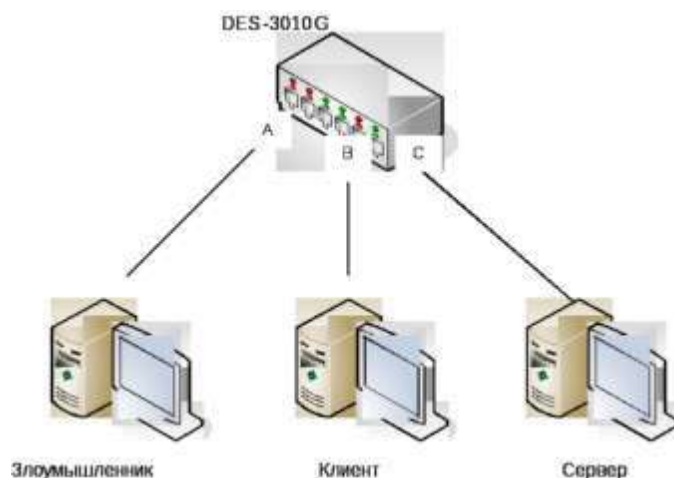


Рисунок 11

2. Настройте «зеркалирование» (PortMirroring) на коммутаторе следующим образом: порт «а» - приемник, порт «б» - источник. Таким образом, злоумышленник сможет «прослушивать» весь трафик клиента.

3. Изучите главу «Протокол SSL/TLS» теоретического пособия, а также главу «Шифратор TCP-соединения Stunnel».

4. Запустите на сервер POP3-сервер с авторизацией через /etc/passwd.

5. Получите почту пользователя rootc машины клиента. Параллельно с этим процессом запустите утилиту tcpdump на компьютере злоумышленника. Обнаружьте пароль на почтовый ящик в перехваченных пакетах.

6. На сервере запустите утилиту stunnel на 995 порту для запуска почтового сервера.

7. Включите использование SSL/TLS на клиенте. Выполните шаг 5.

8. Сравните перехваченные утилитой tcpdump пакеты.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненная работа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

19

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.

Лабораторное занятие № 35

Удаленное управление по защищенному протоколу SSH

Цель работы: Изучение протокола SSH и способов его применения в ОС Linux.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- удаленно управлять компьютером пользователя по протоколу SSH;

Материальное обеспечение:

учебно-лабораторный стенд «Сетевая безопасность»

Порядок выполнения работы:

1. Соберите топологию сети, представленную на рисунке 12.

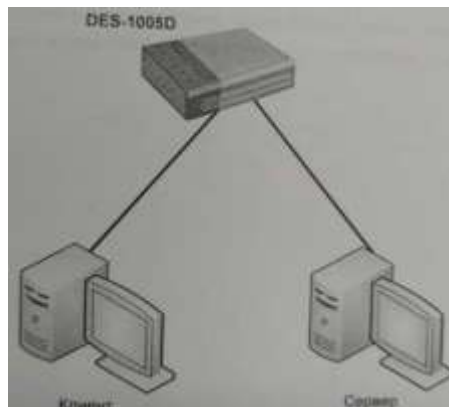


Рисунок 12

2. Изучите главу «Протокол SSH» теоретического пособия, а также главу «Пакет OpenSSH».
3. Проверьте, работает ли на компьютерах ssh-сервер (psax | grepssh). Если не работает, то запустите его командой.
4. Попробуйте подключиться с клиента на сервер с использованием протокола SSH. Изучите переданные пакеты с помощью tcpdump. Посмотрите, какие события были отмечены в файле журнала /var/log/auth.log.
5. Перезагрузите удаленный сервер, не подключаясь к нему.
6. Удаленно перезапустите демон ssh без подключения.
7. Подключитесь к удаленному серверу и перезапустите демон ssh. Обратите внимание на то, что сеанс не завершился.
- 20
8. Запустите FTP-сервис на сервере.
9. Выполните передачу файла через FTP с помощью утилиты wget. Анализируйте проходящие пакеты с помощью утилиты tcpdump (-XX). Запомните скорость передачи.
10. Выполните передачу файла через ssh. Анализируйте проходящие пакеты с помощью tcpdump (-XX). Запомните скорость передачи. Сравните передаваемые пакеты и скорость передачи данных.
11. Включите сжатие ssh и повторите замер скорости. В каждом тесте анализируйте результаты для файла, состоящего из нулей, для файла, содержащего случайную последовательность (ddif=/dev/urandomof=filebs=1Mcount=10), для текстового конфигурационного файла и для бинарного файла.
12. Напишите скрипт, который будет создавать файл размеров 10МБ со случайными данными, архивировать его и передать с удаленной на локальную машину.

Форма представления результата: Отчет о проделанной работе, выполненная работа.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное выполнение задания, но ход выполнения задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.