

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

К защите.
Завкафедрой

2013 г.

Выпускная квалификационная работа бакалавра

на тему «Техническая диагностика и обслуживание оптических приводов»

Выпускник	(подпись)	<u>Файзуллаев С .М.</u> (Фамилия)
Руководитель	(подпись)	<u>Каххаров А.А.</u> (Фамилия)
Рецензент	(подпись)	<u>Миршахо джаев Б .М.</u> (Фамилия)
Консультант поБЖД _____	(подпись)	<u>Кодиров Ф.М.</u> (Фамилия)

Ташкент-2013

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Факультет: Информационные технологии Кафедра: Компьютерные системы
Направления (специальность): 5811300 - Сервис (электроники и
компьютерной техники)

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Зав кафедрой _____
« ____ » _____ 2013 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу Файзуллаева Сардора Музаффар угли
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы: Техническая диагностика и обслуживание оптических приводов.
2. Утверждена приказом по университету от «11» февраль 2013 г. № 145-07.
3. Срок сдачи законченной работы: 30.05.13 г.
4. Исходные данные к работе: учебные пособие, информационно-справочные материалы фирм изготовителей оптических приводов.
5. Содержание расчётно-пояснительной записи (перечень подлежащих разработке вопросов): Введение. Обзор существующих способов обслуживания оптических приводов. Техническая диагностика оптических приводов. Проверка сервосхем. Проверка оптического блока. Проверка транспортного механизма. Типовые неисправности и способы их устранения. Неисправности электронных компонентов. Неисправности оптической системы. Механические неисправности. Тестирование оптических приводов ASUS DRW-2014LITс помощью пакета программ. NERO 6.6. Nero Info Tool версии 4.4.0. Nero CD-DVD Брееёверсии 4.7.0.Тест поверхности диска. Подведение итогов тестирования. Заключение. Литература.
6. Перечень графического материала: таблица максимальных скоростей чтения и записи носителей с помощью ASUSDRW-2014LIT, рисунок вида окна Nero Info Tool, таблицы базовых тестов (CD/DVD), таблица подведение итогов тестирования.
7. Дата выдачи задания: 26.03.13.

Руководитель _____ Задание принял _____
(подпись) (подпись)

8. Консультант по отдельным разделам выпускной работы

Раздел	Ф.И.О Руководителя	Подпись дата	
		Задание выдал	Задание получил
Основная часть	Каххаров А.А.	26.03.13	30.05.13
Безопасность жизнедеятельности	КддировФ.М.	20.05.13	31.05.13

9. График выполнения работы

№	Наименование раздела работы	Срок выполнения	Отметка руководителя выполнении
1.	Обзор существующих способов обслуживания оптических приводов Техническая диагностика оптических приводов	26.03.13- 13.04.13	
2.	Типовые неисправности и способы их устранения Т	15.04.13- 30.04.13	
3.	естирование оптических приводов АБШ DRW-2014L1T с		
4.	помощью пакета прогpaMMNero 6.6; Заключение Безопасность жизнедеятельности	11.05.13- 21.05.13 22.05.13- 31.05.13	
5.	Предварительная защита ВКР		
6.		10.05.13- 31.05.13	

Выпускник

« »

2013 г.

(подпись)

Руководитель

« »

2013г.

(подпись)

Битирув малакавий ишида оптик узатмаларнинг намунавий хизмат

курсатиш, техник хизмат курсатиш, оптик узатмаларни текшириш, оптик узатмаларни типик носозликлари усуллари ва Nero 6.6 дастурлар пакети ёрдамида ASUS DRW-2014L1T оптик узатмасини тестлаш келтирилган.

БМИ кириш, 4 та булим ва хдёт фаолияти хдвфсизлиги, хулоса, 55 варок матндан, 12 та расмдан ва фойдаланилган адабиётлар руйхдтидан иборат.

В данной выпускной квалификационной работе приведены методы типового обслуживания ОП, технического обслуживания, проверки оптических приводов, типичные неисправности оптических приводов и тестирование оптического привода ASUS DRW-2014L1T с помощью пакета программ Nero 6.6.

ВКР состоит из введение, 4 разделов и БЖД, заключение, 55 страниц текста, 12 рисунков и списка использованной литературы.

In this final qualification work are given methods of standard service of optical drives, maintenance, check of the optical drives, typical failure of optical drives and testing of the optical drive ASUS DRW-2014L1T by Nero 6.6 software package.

Final qualification work consists from introduction, 4 sections and health and safety, conclusion, the 55 pages of the text, 12 figures and the list of the used literature.

Содержание

Введение.....	6
1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ	
1.1. Подключение оптических приводов.....	8
1.2. Установка драйвера оптических приводов.....	8
1.3. Выбор оптических приводов.....	9
1.4. Очистка оптики в оптических приводах.....	11
2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОПТИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ	
2.1. Проверка сервосхем.....	14
2.2. Проверка оптического блока.....	16
2.3. Проверка транспортного механизма.....	19
3. ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	
3.1. Неисправности электронных компонентов.....	26
3.2. Неисправности оптической системы.....	27
3.3. Механические неисправности.....	29
4. ТЕСТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ ASUS DRW- 2014L1TC ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА nPROGRAMMNERO 6.6	
4.1. Nero <u>Info</u> Tool версии 4.4.0.....	31
4.2. Nero CD - DVD Speed версии 4.7.0.....	33
4.3. Тест поверхности диска.....	36
4.4. Подведение итогов тестирования.....	37
5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
5.1. Профессиональные вредности производственной среды и классификация основных форм трудовой деятельности.....	39
5.2. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования.....	44
Заключение.....	53
Список литературы.....	54

Введение

В целях формирования национальной системы информатизации, массового внедрения и использования во всех сферах экономики и жизни общества современных информационных технологий, средств компьютерной техники и телекоммуникаций, наиболее полного удовлетворения растущих информационных потребностей граждан, создания благоприятных условий для вхождения в мировое информационное сообщество и расширения доступа к мировым информационным ресурсам [1].

Неисправности оптических приводов устраняются в основном путем глобальной замены «оптики» или «электроники», что является достаточно дорогим удовольствием. Структурированный подход и некоторые знания о данном устройстве помогут локализовать проблему и найти неисправную деталь. Выход из строя привода - явление нередкое, а его ремонт оказывается довольно проблематичным для владельца. Типичная ситуация, когда специалисты сервисного центра предлагают либо замену платы электроники, либо замену лазерной считывающей головки. Собственно ремонт в этом случае оказывается немногим дешевле нового устройства и становится нецелесообразным.

Вполне, если применить определенный системный подход и локализовать неисправность. Все, что для этого необходимо, - классифицировать неисправность по характерным признакам. Звучит просто, но требует представления о работе всех элементов привода и собственно знания характерных признаков неисправностей. Для этого рассмотрим, как именно происходит взаимодействие различных элементов привода, и попутно выделим их, характерные неисправности опыт показывает, что большая часть неисправностей ОП связана с неправильной работой механических элементов. Механические элементы привода выполняют две

главные функции загрузку и выгрузку диска из дископриемника и

перемещение звукоснимателя по полю диска. Выполнение этих функций обеспечивается соответствующими двигателями и схемами их привода. В соответствии со структурой этого достаточно сложного устройства можно назвать три основные группы его «болезней»: механические неисправности; неисправности оптической системы; неисправности электронных компонентов. В данной выпускной квалификационной работе приведены методы типового обслуживания ОП, технического обслуживания, проверки оптических приводов, типичные неисправности оптических приводов и тестирование оптического привода ASUS DRW-2014L1T с помощью пакета программ Nero 6.6. Многие серьезные неисправности оптического привода можно устранить собственными руками.

1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ПРИВодОВ

1.1. Подключение оптических приводов

На сегодняшний день существует несколько способов подключения оптических приводов. Первый способ основан на том, что один канал интерфейса IDE может поддерживать два встроенных устройства, оптический привод подключают к плате ввода-вывода через интерфейс IDE вместе с жестким диском по принципу master/slave. Однако в этом случае снижается скорость обмена данными с жестким диском. Одним из способов решения этой проблемы является подключение устройств ОП к различным каналам одного интерфейса EIDE или к двум различным контроллерам IDE. Если ОП имеет SCSI интерфейс, то его соответственно подключают к SCSI контроллеру. Другим подходом является применение 32-битных драйверов дисководов ОП вместо используемых в настоящее время 16-битных. Существует также возможность подключения дисководов через контроллер звуковой карты. Также не следует забывать, что современные материнские платы могут содержать встроенные контроллеры SCSI и IDE, что вообще исключает необходимость в дополнительной плате ввода-вывода

для подключения дисководов CD-ROM.

1.2. Установка драйвера оптических приводов

Драйвер является обязательным компонентом программного обеспечения любого устройства, которое тем или иным способом может быть установлено или подключено к персональному компьютеру. Основная задача драйвера заключается в предоставлении стандартного доступа к устройству другим программам и операционной системе. По окончании загрузки операционная система обнаружит установленное в компьютер новое устройство. В появившемся диалоговом окне мастера установки нового оборудования нажмите «Далее». В следующем окне выберите пункт «Произвести поиск подходящего драйвера для устройства (рекомендуется)» и нажмите «Далее». В окне с предложением указать дополнительные источники для поиска нажмите «Далее». После того, как мастер установки найдёт на диске необходимый драйвер, в окне, подтверждающем это, нажмите «Далее». Мастер установки приступит к копированию и установке компонентов драйвера. После завершения копирования в появившемся окне с уведомлением об успешной установке драйвера нажмите «Готово». Выбрать оптический привод несложно, если опираться на несколько базовых характеристик.

1.3. Выбор оптических приводов

Сложно себе представить современный настольный компьютер или ноутбук без оптического привода. Ведь именно на CD-и DVD-дисках обычно располагаются дистрибутивы, музыкальные коллекции и новые фильмы. Особенно актуально наличие привода при сбое в работе ПК. Восстанавливать систему на наглухо убитой вирусами или кривыми руками машине без CD/DVD-ридера будет чрезвычайно сложно. Для обыкновенного ПК оптимален выбор внутреннего оптического привода - удобно и выгодно во всех отношениях. Если ваш компьютер

имеет компактный корпус, например формат Varebone, стандартный внутренний привод может там не поместиться. Некоторые производители, в частности Lite-On, выпускают укороченные и облегченные драйвы. При этом длина устройства - 170 мм (против стандартных 198 мм), а вес - 750 г (против 900-1000 г стандартного веса). Совершенно точно не стоит покупать обычный внутренний привод

владельцам ноутбуков. Специально для них выпускаются сверхтонкие (slim) 9 драйвы, но их установка собственными силами - довольно ответственная задача. Лучше воспользоваться услугами сервисного центра от

производителя вашего мобильного ПК. Длина такого плоского привода - 130

мм, вес - чуть меньше 120 г, цена высокая. С интерфейсами все довольно

просто. Подавляющее большинство приводов имеют IDE-разъем (parallel

ATA). Для подключения используются 40- или 80-жильные шлейфы. В

последнее время стали появляться модели с SATA-интерфейсом (вместо

шлейфа - компактный кабель). Покупать их следует лишь в том случае, если

у вас в компьютере современная материнская плата. Теоретически SATA

быстрее PATA, но практически скорости приводов абсолютно не

отличаются. Компаний, выпускающих внешние оптические приводы, не так

уж и много. Внешний привод стоит дороже, а по функциональности чаще

всего проигрывает внутреннему. Зато экономичный вариант - покупка

одного привода на несколько ПК или на офис. В этом случае мобильность и

быстрота подключения оправдывают высокую цену. Другое дело -

обладатели ноутбуков. Встроенный привод может либо отсутствовать, либо

не выполнять требуемые функции. Покупка и установка тонкого внутреннего

драйва обойдется дорого. В данном случае рекомендуется именно внешний

привод. Самые бюджетные варианты очень похожи на своих внутренних

братьев, особенно угловатым дизайном. Более дорогие приводы могут

похвастать стильным корпусом и наличием нескольких интерфейсов для

подключения к компьютеру. Наконец, и среди внешних драйвов есть slim-

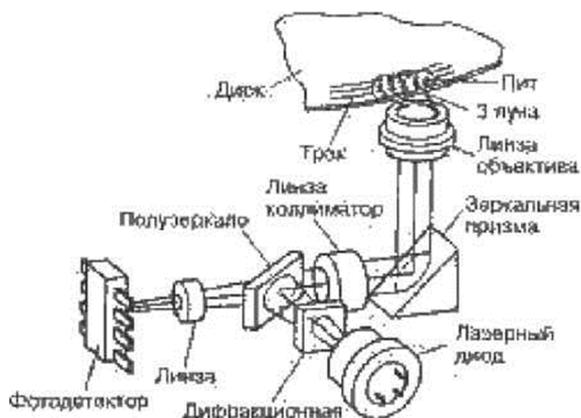
модели. Они позиционируются как стильные аксессуары к ноутбукам и

имеют порой сногшибательный вид и цену. Сегодня наибольшее распространение получили модели, подключаемые к ПК через USB-шину. Иногда встречаются драйвы с беспроводным FireWire (IEEE1394) разъемом, а также комбинированные USB+FireWire. Максимальная скорость передачи данных по USB - 480 Мбит/с, по FireWire - 400 Мбит/с. Даже самые быстрые приводы загружают канал не более чем на 200 Мбит/с. Особенностью

10

внешних оптических приводов является то, что им необходимо дополнительное питание. Известность и доверие пользователей заслужить непросто и, покупая товар, люди все чаще обращают внимание на бренд. Все бренды можно разделить на культовые, основные и малоизвестные. К культовым в первую очередь относится Plextor. Именно он в течение нескольких лет считается королем записи. Это сказывается в первую очередь на ценах - они сравнительно высоки. Но взамен Plextor гарантирует предельные скорости работы при высокой надежности и долговечности. Свежий претендент на пальму первенства - NEC. Несколько последних моделей этой компании оказались весьма удачными и завоевали большую популярность среди российских пользователей. Главный их конек - надежность. Основные бренды производителей оптических приводов после вышеперечисленных, на которые имеет смысл ориентироваться сегодня: BenQ, TSST, Toshiba, HP.

1.4. Очистка оптики в оптических приводах



pell»™

Рисунок 1.1. Очистка оптики в оптических приводах

Луч лазера, отражается от призмы проходит сквозь фокусирующую линзу и падает на диск. Отражившись от диска, луч возвращается, проходит сквозь призму и падает на считывающий фото детектор. Как видите,

11

загрязнение линзы или призмы вдвойне ухудшают прохождение луча, так как два раза оказываются на его пути. Попадание грязи на оптику лазера является наиболее распространенной причиной прекращения нормальной работы привода: аппарат "заикается", не "распознает" или не раскручивает диски.

Загрязнение линзы объектива самая частая и простая неисправность.

Пыль лучше всего сдуть с поверхности линзы при помощи аэрозольного баллончика. От головки баллончика отходит тонкая пластиковая трубочка, позволяющая направить воздух в нужное место. Для очистки лазера направьте трубочку на линзу и "подуйте" на лазер в течение 1-2 секунд. Поверхность линзы можно очистить и ватной гигиенической палочкой. Если загрязнение сильное, то можно воспользоваться этиловым спиртом. Не нажимайте сильно - этим вы сотрете специальный просветляющий слой на поверхности линзы. Да и механизм подвески линзы очень деликатный, нажатием его можно повредить. Внимание: ни в коем случае не используйте ацетон - линза сделана из пластмассы и вы безнадежно испортите ее. Если

очистка поверхности линзы не помогла, то, вероятно, пыль попала внутрь лазера, на поверхность призмы. Это более сложное загрязнение, но и с ним можно справиться. Но для этого придется разобрать лазер. Отжав защипы, снимите предохранительную крышечку и вы увидите следующее: Сложное сооружение около линзы - специальная электромагнитная подвеска. Она является частью системы автоматической фокусировки луча. При воспроизведении, электромагнит непрерывно корректирует положение линзы, поддерживая постоянным расстояние между линзой и диском. Это необходимо, поскольку при вращении диск совершает значительные колебания в вертикальной плоскости, и без системы автоматической фокусировки нормальная работа оптического привода была бы просто невозможна. Первый способ очистки призмы: простой. Подведите трубочку к зазору между линзой и корпусом и несколько раз, короткими "очередями" продуйте призму. Долго дуть нельзя, так как сжатый воздух, выходя из

баллона, охлаждается и, тем самым, также охлаждается и призма. При этом, возможна конденсация влаги из воздуха комнатной температуры на поверхности призмы. После высыхания капелек воды, образуются разводы грязи, отмыть которые будет очень сложно. Такой способ позволяет очистить пыль, осевшую на призме, но при более серьезных загрязнениях воспользуйтесь вторым способом. Второй способ: требующий аккуратности. Так же, как и в первом способе, снимите пластмассовую крышку. Под ней можно увидеть два маленьких винтика. Нанесите тонкие риски на металлическую рамку, сквозь которую проходят винты и на металлическое основание на корпусе лазера. Это позволит при обратной сборке правильно установить линзу на место. А это очень важно, иначе будет нарушена оптическая ось. Отвинтите винты, и снимите фокусирующую линзу. Возможно, рядом с винтами будут нанесены капельки клея - аккуратно срежьте их острым скальпелем. В шахте под линзой и стоит призма. Надо аккуратно протереть ее поверхность. Здесь есть небольшая сложность. Призма, как вы помните, расположена под наклоном 45 градусов, и обычная ватная палочка оказывается слишком толстой. Ей можно очистить лишь центр призмы. Чтобы удалить пыль с углов призмы необходим более тонкий инструмент. Фирма Aiwa поставляет в сервис-центры специальные, более миниатюрные палочки. В домашних условиях можно взять спичку, остругать её и намотать на кончик немного ваты. Главное - не поцарапать поверхность призмы и проследить за тем, чтобы внутри лазера не осталось ваты. Несколькими движениями протрите призму. Соберите лазер обратно, точно совместив нанесенные ранее риски. Избегайте резких движений. Соединительный шлейф, между электромагнитами линзы и лазером можно оборвать неосторожным движением. Если после проведения указанных операций привод не начнет работать, то можно слегка добавить ток. Если и в этот раз ничего не помогло, то скорее всего либо лазер уже не подлежит восстановлению, либо неисправность заключается в другом.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОПТИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ

2.1. Проверка сервосхем

Проверка автофокусировки. Автофокусировка предназначена для компенсации биений компакт-диска (вверх-вниз).

Настроечные элементы: Fofs (Focus Offset) - смещение фокуса, т.е. постоянная составляющая напряжения на катушке фокусировки. Настроить смещение фокуса нужно с помощью осциллографа. Сигнал EFM при развертке 5... 10 МГц должен быть максимально четким и сфокусированным (рис. 2.1).

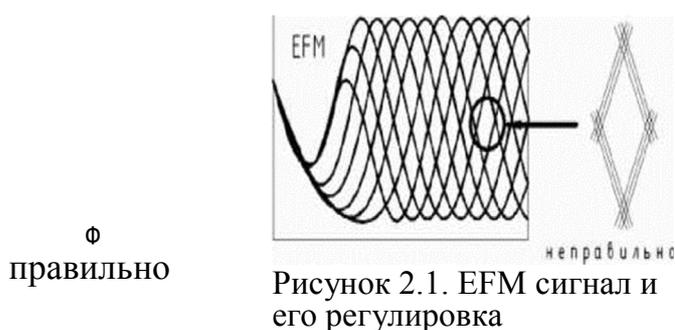


Рисунок 2.1. EFM сигнал и его регулировка

При отсутствии осциллографа смещение фокуса можно отрегулировать по шуму фокусной катушки. В оптимальном положении уровень шума минимальный. При вращении ползунка регулятора по или против часовой стрелки относительно оптимального положения шум возрастает (FE-Gain, FE) - сигнал ошибки фокусировки. Если амплитуда сигнала FE занижена, проигрыватель становится чувствительным к наименьшей вибрации и дефектам компакт-диска, часто соскакивает с текущего трека. Проверяется это легким постукиванием по корпусу проигрывателя. При завышенной амплитуде сигнала FE слышен сильный шум от катушки фокусировки, может

увеличиться время поиска трека. На практике оптимальным является среднее значение между двумя вышеописанными. В приводах с однолучевой механикой Philips радиального типа (модели 85-90 гг. выпуска) есть всего два регулятора: ток лазера и начальное смещение фокуса. Настроить начальное смещение фокуса можно так:

запустить CD; запомнить расстояние от линзы к диску (чтобы можно было увидеть линзу при воспроизведении, нужно частично разобрать механику) установить CD; регулируя Fofs, выставить такое же расстояние от линзы к диску, как и при воспроизведении.

Проверка автотрекинга. Система автотрекинга используется для точного отслеживания информационной дорожки на поверхности компакт-диска. Настраиваемые элементы: TE, TEGain - сигнал ошибки трекинга. При заниженном уровне сигнала возможны частая потеря дорожки или срыв ее отслеживания. При завышенном уровне слышен сильный механический шум катушки трекинга, увеличивается время поиска трека (проверяется перемоткой по трекам). На практике выбирают среднее значение. EF-Balans, EF - баланс трекинга. Регулятор изменяет амплитуду сигнала с датчика E или F, чтобы направить луч точно по дорожке компакт-диска. На практике возможна следующая последовательность настройки: немного уменьшить амплитуду сигналов FE и TE; легкими толчками корпуса сбивать трекинг (приводить к потере дорожки); по таймеру на дисплее отслеживать, в какую сторону перепрыгивает головка: вперед или назад; настроить регулятор баланса таким образом, чтобы при постукивании трек сбивался то вперед, то назад приблизительно на минимальное время; восстановить прежний уровень сигналов FE и TE. Данная последовательность настройки невозможна в приводах, в которых при потере трека процессор специально позиционирует головку точно в утерянное место. Можно также настраивать по максимальной амплитуде сигнала EFM. Желательно иметь старый сильно поцарапанный диск. Зная заранее, где диск должен "прыгать", а где

заикливаться, можно грубо выставить баланс трекинга. TE-Offset, TE-Off - смещение трекинга. Регулятор настраивает постоянную составляющую напряжения на катушке трекинга. Влияние этого регулятора на функционирование немного похоже на влияние регулятора баланса. Часто оптимальным является среднее положение регулятора. При неправильной настройке баланса или смещения трекинга проигрыватель может часто перепрыгивать вперед с трека на трек, прыгать назад или заикливаться.

2.2. Проверка оптического блока

Для просмотра поверхности линзы желательно использовать лупу и источник яркого света. Линза должна быть чистой, прозрачной, без царапин, в противном случае падает мощность считываемого луча и наблюдается эффект "подсевшего лазера". Поверхность линзы покрыта специальным фоточувствительным слоем, который придает ей голубоватый оттенок. Для прочистки линзы выпускаются баллончики со специальной жидкостью. Также можно использовать спички с ватой и спирт. Смоченным в спирте ватным тампоном протирают линзу и сразу же сухим тампоном удаляют следы от спирта. Делать это нужно очень аккуратно, чтобы не повредить подвеску и не нарушить юстировку фокусирующей линзы. Из-за применения для чистки активных веществ линза со временем может помутнеть. На практике допускаются маленькие царапины, но при больших повреждениях считывание информации становится невозможным. Нужно заменить лазерную головку или реставрировать ее.

Проверка наклона линзы. Наклон линзы - это отклонение от параллельности плоскости линзы относительно плоскости диска. Эта величина должна быть минимальной (рис. 2.2).

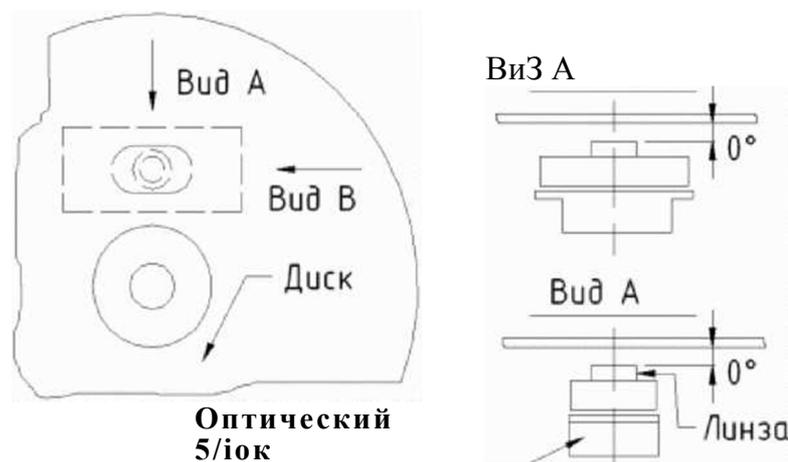


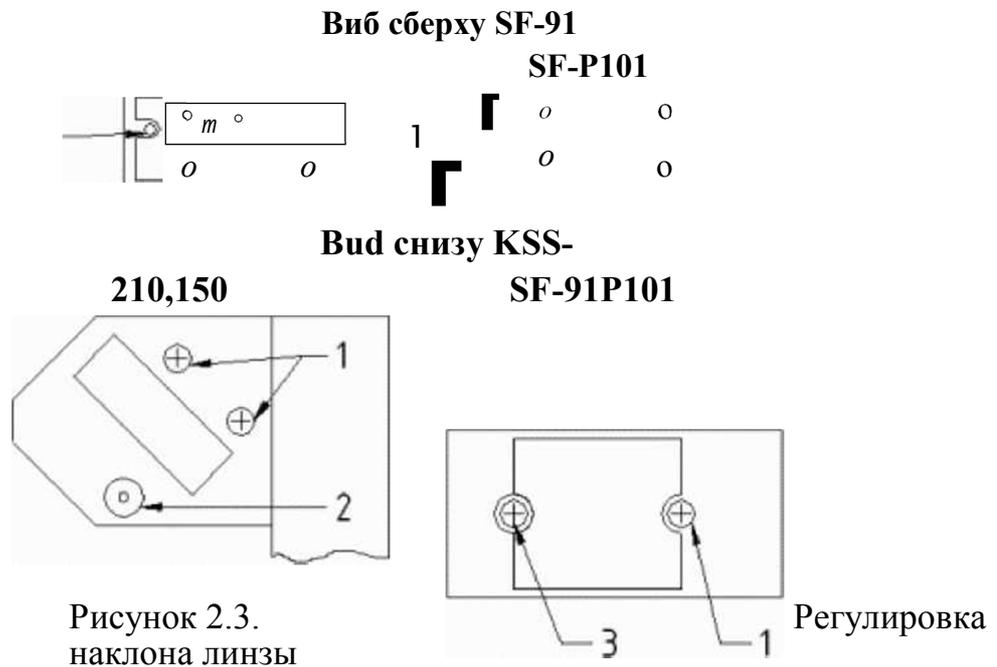
Рисунок 2.2. Наклон линзы

Из-за увеличения наклона линзы уменьшается амплитуда полезных лучей, ухудшается отслеживание трека, поэтому диски плохо читаются. Со временем из-за изменения характеристик материала подвески катушки (внутреннее напряжение и т.п.) наклон линзы может увеличиться. Настройка: Регулировку наклона линзы можно проводить в одной или двух плоскостях, в зависимости от модели ЛГ, либо же она не предусмотрена вообще (рис. 2.2, где 1 - регулировочные винты; 2 - пружина; 3 - винт с пружиной; 4 - фиксирующий винт; 5 - отверстие для регулировочного ключа).

Регулировку осуществляют с помощью винтов 1. В большинстве случаев настройку наклона можно проводить только при разобранной механике, “в воздухе”. Точно наклон настраивают по максимальной амплитуде сигнала EFM.

Если этот сигнал отсутствует или слабый, возможно, сначала нужно провести грубую настройку “на глазок”. Для этого следует подать напряжение 1...2 В на фокусирующую катушку, чтобы линза поднялась вверх к диску, не дотрагиваясь до него. При этом легче увидеть погрешность наклона (рис. 2.2). Выше некоторого уровня линза подняться не сможет, потому нужно следить за тем, чтобы не сжечь катушку. Затем нужно

настроить наклон линзы по максимальной параллельности. После грубой регулировки при запуске линза должна фокусироваться, и диск должен вращаться.



Проверка дифракционной решетки. Дифракционная решетка расщепляет лазерный луч на лучи разных порядков. В проигрывателе используются основной луч для считывания информации и два дополнительных луча первого порядка для отслеживания трека. Мощность дополнительных лучей составляет 25% от мощности основного. Регулируя положение дифракционной решетки, можно изменить положение дополнительных (отслеживающих) лучей относительно основного. Регулировка возможна в некоторых (в основном старых) моделях оптических головок (рис. 4.3, где 1 - отверстие для регулировки; 2 - фото датчик; 3 - лазерный диод; 4 - прижимные винты; 5 - регулировочный ключ).

Головки показаны со стороны соединительной платы. Специальный регулировочный ключ 5 можно изготовить самостоятельно. Отверстие для регулировки может быть залито клеем. В головках SF-91 (рис. 2.4.)

SF-91

KSS-150

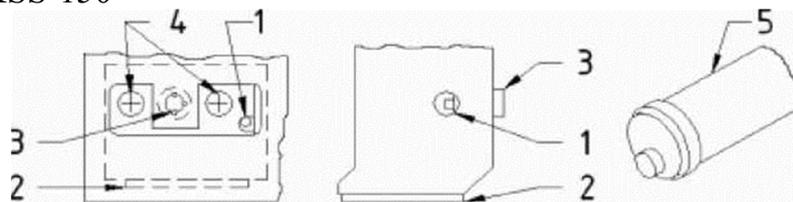


Рисунок 2.4. Юстировка дифракционной решетки

дифракционная решетка конструктивно расположена в одном корпусе с лазерным диодом, поэтому перед регулировкой нужно слегка отпустить винты 4 и желательно отпаять диод от платы, временно соединив его с платой тонкими проводниками. Данным способом можно попробовать восстановить неисправную лазерную головку, которая не отслеживает трек (луч фокусируется, и сигнал FOK вырабатывается). Настройка: В процессе попытки считывания трека нужно плавно поворачивать ключ и выставить решетку по максимальной амплитуде сигналов EFM и TER.

2.3. Проверка транспортного механизма

Диагностика двигателя. При износе двигателя, вращающего диск, в нем увеличивается зазор между осью коллектора и бронзовой втулкой, в результате чего в несколько раз увеличиваются вибрация и колебания компакт-диска в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Сервосхемы фокусировки и трекинга не могут отследить дорожку, и из потока считываемой информации начинают выпадать полезные данные. Слышен шорох в выходном аудиосигнале (как у виниловой пластинки), диск плохо читается или не читается вообще. При обгорании и искрении контактов коллектора, некачественной разводке и экранировке схем питания также может возникнуть треск и шорох в аудиосигнале. Если двигатель разбит, то он будет издавать сильный механический шум и треск.

Проверка на износ втулок. В корпусе двигателя установлены две бронзовые втулки, играющие роль подшипников. В процессе работы втулки изнашиваются, увеличивается зазор между ними и валом двигателя dS (рис.

2.5, где 1 - ось; 2 - направление вибраций; 3 - бронзовая втулка; 4 - корпус), увеличивается вибрация и дребезг вала двигателя.

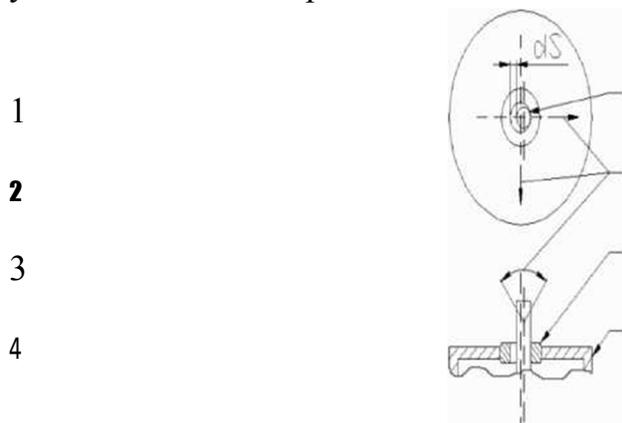


Рисунок
2.5. Износ

Дребезг передается втулкам компакт-диску. Если колебания диска в радиальном направлении больше допустимой нормы, система трекинга не может отследить дорожку (диск читается плохо или вообще не читается). В "разбитых" двигателях резко увеличивается механический шум. Например, при позиционировании головки слышен сильный треск. На практике определить износ двигателя можно следующим способом:

извлечь двигатель, снять с вала шестеренку или столик; присоединить двигатель к регулируемому блоку питания 0...5 В, 100 мкА;

плавно увеличивая напряжение от 0 до 3 В и наоборот, внимательно прислушиваются к механическому шуму. В разбитом двигателе при некоторых значениях оборотов из-за резонанса в несколько раз увеличиваются шум и треск. В исправном двигателе шум меняется плавно. Для начала можно сравнить работу двигателя с заведомо исправным (эталонным). Попрактиковавшись несколько раз, можно научиться

отбраковывать изношенные двигатели. В процессе проверки нужно быть осторожным с напряжением питания, чтобы не вывести из строя двигатель. Разбитые двигатели нужно заменять аналогичными или реставрировать. Износ двигателя диска значительно больше влияет на качество считывания по сравнению с износом двигателя позиционирования. Поэтому, если разбит двигатель диска, то можно попытаться поменять его местами с двигателем позиционирования, при условии что оба двигателя одинаковой марки. Но часто вал двигателя диска по длине больше, чем вал двигателя позиционирования. В этом случае можно разобрать два двигателя и поменять местами их корпуса или попытаться его реставрировать .

Проверка на “мертвую точку”. “Мертвой точкой” называют положение двигателя, в котором из-за искрения и обгорания контактов пропадает контакт между коллектором и щетками. При вращении вала двигатель может по инерции проскакать мертвую точку, поэтому определять ее нужно во время запуска двигателя. Для проверки наличия мертвой точки нужно подать на двигатель напряжение питания, достаточное для его медленного вращения и, притормаживая рукой вал двигателя, постараться найти положение, из которого двигатель перестает запускаться. Если после нескольких попыток найти мертвую точку не удастся, то можно предположить, что двигатель исправен.

Проверка перпендикулярности плоскости столика к своей оси (кривизна столика). Для проверки перпендикулярности столика нужно установить диск на столик и зафиксировать его магнитом. Затем следует слегка крутануть диск рукой. Если амплитуда колебаний диска на краю (А на рис.2.6) превысит 0,5 мм в вертикальном направлении, можно попытаться его выровнять или заменить другим.

На практике выравнивать можно следующим образом: устанавливают старый диск и, вращая его, находят места максимального отклонения диска вверх (вниз);

надавливая на столик (направления надавливания указаны стрелками на рис. 2.6), пытаются его выровнять.

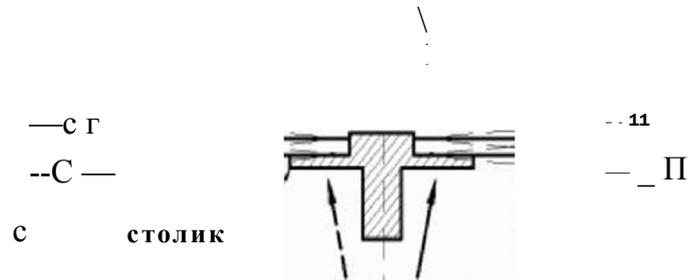


Рисунок 2.6. Настройка кривизны столика

Надавливать нужно легонько, чтобы не повредить столик или двигатель. Для исключения повреждения или искривления столика снимать его с двигателя можно только за нижнюю часть, помогая при этом отверткой. При колебаниях диска выше допустимых сервосхемы фокусировки не смогут обеспечить надежную фокусировку луча на поверхности диска. Поэтому процесс считывания может прерываться. Этот эффект особенно заметен на последних треках. Если сила магнита "ослабла", диск на столике в моменты пуска и остановки привода может проскальзывать.

Проверка высоты столика. Установив параллельно с осью двигателя штангенциркуль, измеряют расстояние от плоскости столика к шасси, на которой закреплен двигатель (А на рис. 2.7).

с

Рисунок 2.7. Настройка высоты столика

Точную высоту определяют по документации. Есть смысл измерять высоту столика для разных типов "механики" и записывать в блокнот. Это может пригодиться при следующих ремонтах. В процессе эксплуатации высота столика может немного измениться. Из-за этого проигрыватель начинает запускаться только со второго или третьего раза. При сильном отклонении высоты столика луч не может сфокусироваться. Грубо высоту столика можно выставить, основываясь на том, что при считывании диска фокусная линза должна иметь запас для возможности перемещения вверх и вниз. После изменения высоты столика нужно настроить смещение фокуса FO-Offset.

Проверка позиционирования ЛГ. Для проверки позиционирования лазерной головки нужно:

отключить Slide-двигатель от схем проигрывателя; при отсутствии смазки на направляющих ЛГ и шестернях нанести смазку;

подать на Slide-двигатель напряжение 1...5 В нужной полярности, чтобы ЛГ двигалась от начального к конечному положению и в обратную сторону. Можно попробовать покрутить вал двигателя рукой. Если ЛГ движется неравномерно, приостанавливается, слышен сильный треск, заметно подклинивание или проскальзывание, то, возможно, поврежден двигатель, шестерни или пассики. Шестерни нужно осмотреть на отсутствие повреждений, разломов, лишних механических элементов. Пассиковые передачи должны надежно передавать движение. Если натяжение пассика ослабло, он начинает проскальзывать. При замене пассиков следует иметь в виду, что при использовании короткого, сильно натянутого, пассика большая часть энергии теряется из-за трения в передаче, а также сильно изнашивается двигатель. Из-за этого может часто прерываться считывание диска. Если в двигателе позиционирования есть мертвая точка, то при воспроизведении

проигрыватель может самопроизвольно переходить в режим остановки. При

обгорании контактов в двигателе позиционирования ЛГ позиционируется рывками, проскакивая необходимое положение. В случае неисправности двигателя его заменяют или реставрируют. В некоторых приводах Telefunken для позиционирования ЛГ применяется фрикционная передача, которая при ослаблении пружины может сильно проскальзывать. ЛГ позиционируется рывками, часто теряет трек. В данном механизме отсутствует концевик начального положения ЛГ, поэтому фрикционная передача не должна быть очень жесткой, чтобы иметь возможность проскальзывать при установке головки в стартовую позицию.

Проверка каретки. При нажатии клавиши "Open/Close" каретка должна выехать и, замкнув концевик, остановиться. Для возможности извлечения диска лазерная механика может опуститься вниз, или используется специальный механизм для поднятия диска. Для диагностики движения каретки подают напряжение 2...5 В или пробуют вращать рукой вал двигателя каретки. Если каретка не выезжает, возможно, она заклинила. Во многих моделях каретка может выехать только, когда лазерная механика опущена вниз. Загрязнение механических элементов затрудняет движение каретки. Иногда один двигатель управляет кареткой и позиционирует лазерную головку. Проверяют пассик. Если он растянут, то передача проскальзывает, и каретка выезжает очень медленно или не выезжает вообще. В приводах Telefunken, где использованы бесконтактные схемы, если пассик растянут, каретка может выехать до конца, но двигатель еще долго будет вращаться. Возможен вариант, когда каретка выезжает до конца и сразу заезжает обратно. Если каретка закрыта, диск должен быть прижат к столику и иметь возможность свободного вращения. Иногда, если диск плохо прижат, блокировочные концевики отключают ток питания лазера. Для извлечения каретки нужно отжать защитные пластинки и (или) открутить болты или снять защелки (рис. 2.8., выделенными кругами обозначены возможные места блокировочных элементов). Если каретка свободно не

выезжает, не нужно использовать силу, нужно найти блокировочные элементы.

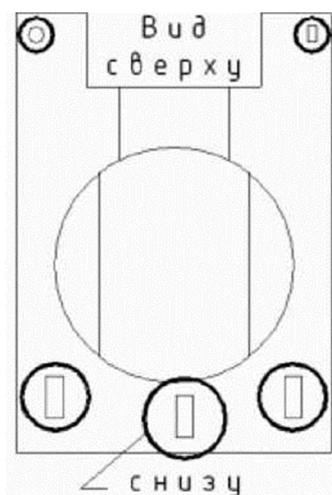


Рисунок 2.8. Каретка

3. ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

3.1. Неисправности электронных компонентов

Операционная система не обнаруживает оптический привод. Если диск загружается нормально - транспортный механизм исправен. Далее проверяем подсоединение к дисководу внешних разъемов для исключения влияния плохих контактов. Затем, если возможно, меняют его подключение, т. е. меняют порт на системной плате (IDE0 или IDE1). Далее проверяют правильность установки переключателя MASTER-SLAVE. В случае, если устройство имеет SCSI интерфейс, следует сменить его адрес. Если все это не привело к положительному результату, вскрываем устройство и убеждаемся в надежности соединений информационного разъема, соединителя питания и переключателя активности (адреса) устройства. Затем проверяем, вращается ли вал приводного электродвигателя вместе с диском. Если он не вращается, проверяем исправность двигателя. Отсоединив оба его провода от печатной платы, подаем на них от внешнего источника постоянное напряжение 5 В в соответствии с расцветкой проводов ("+" - красный, - черный). Вращение

вала двигателя свидетельствует о том, что неисправность следует искать в цепях управления двигателем. Какая из микросхем (на печатной плате их всего две или три) управляет электродвигателем, определяют по идущим к ней печатным проводникам, к которым припаяны провода от двигателя.

Кроме того, несколько выводов этой микросхемы (чаще всего два-три средних) соединены с шиной общего провода. Также необходимо проверить напряжение питания микросхемы управления. Визуально осмотреть печатную плату на потемнения, если потемнения платы имеются то проверить на исправность детали размещенные на плате возле потемнения.

Если найти неисправный элемент не удалось, значит нужно попробовать заменить микросхему управления. В корпусе электродвигателя замерить

26

напряжение стабилизации частоты вращения. Советую сразу заменить стабилитрон, а если не удастся, то заменить весь узел двигателя.

При нажатии на кнопку извлечения диска, диск не открывается. При такой неисправности необходимо убедиться, поступает ли напряжение с входного соединителя привода к его электронным элементам. Затем в соответствии с приведенным выше алгоритмом проверяют исправность кнопки, электродвигателя транспортного механизма и микросхемы управления им. В некоторых устройствах нужно также убедиться в целостности резинового пассика, передающего вращение от электродвигателя к рабочему зубчатому колесу транспортного механизма.

3.2. Неисправности оптической системы

Привод работает неустойчиво, и информация читается с ошибками.

Проверяем, появляется ли свечение лазера (красного цвета) на 2... 10 с при установке транспортного механизма в рабочее положение. Свечение можно заметить только под определенным углом зрения в затемненном помещении (ни в коем случае нельзя заглядывать в его объектив - это опасно для глаз!).

Каретка с лазером в этот момент должна переместиться вперед-назад, а

приводной электродвигатель - включиться на короткое время. Убедившись, что все работает нормально, приподнимают верхний фиксатор диска и вручную выводят транспортный механизм в положение установки CD-ROM, открывая тем самым доступ к линзе лазера. Мягкой кисточкой осторожно очищают линзу от пыли. Делать это надо с большой аккуратностью, чтобы не повредить подвеску лазера. Далее передвижением транспортного механизма или его разборкой освобождают посадочное место лазерного диска на приводном двигателе (приводном зубчатом колесе). После этого спиртом очищают от пыли вначале посадочный диск (резиновое кольцо), а затем - верхнее прижимное кольцо (если, конечно, оно есть). В завершение очищают

27

от пыли всю остальную механическую часть устройства, проверяют движение каретки лазера и при необходимости смазывают техническим вазелином ее направляющую.

Нет чтения с дисков, загрузка диска есть. Вначале проверяют корректность установки ОП в системе (правильно ли выбран и установлен драйвер, или программа, обеспечивающая "стыковку" операционной системы с устройством). Затем контролируют правильность установки переключателя MASTER-SLAVE на самом устройстве. ОП не должен конфликтовать с винчестером, подключенным к тому же шлейфу интерфейса IDE. Что касается приводов с интерфейсом SCSI, то проверяют правильность установки адреса устройства (этот адрес не должен иметь другие SCSI-устройства). Затем вскрывают корпус устройства оптического привода и проверяют, раскручивается ли диск после его установки. Эту операцию можно проводить, подключив к ОП только соединитель питания, информационный шлейф можно не подключать. Если диск не вращается после его установки, проверяют, светится ли лазер при установке каретки ОП в рабочее положение, но уже без диска. Иногда свечения лазера не видно. Тогда нужно еще раз проконтролировать свечение, но уже в затемненном

помещении, и наблюдение за линзой лазера следует производить с разных ракурсов. Дело в том, что в современных устройствах ОП контроль наличия диска осуществляется самим лазером. Если фото датчик, установленный в лазерной каретке, получает отраженный сигнал от диска, логическая схема ОП воспринимает это как "диск установлен" и уже только после этого формирует команду включения маршевого двигателя вращения диска. Если видно свечение лазера, а запуска приводного двигателя с диском нет, увеличивают интенсивность свечения лазера. Для этого вначале находят установленный на каретке с лазером переменный резистор. Обычно он очень малых размеров (5...7 x 2...5 мм). Поворачивают движок этого переменного резистора по часовой стрелке на 20...30°. Проверяют факт вращения

28

приводного двигателя при установке диска. Если диск не стал вращаться, поворачивают движок переменного резистора еще на 20...30° и так продолжают до тех пор, пока двигатель не запустится (двигатель должен запуститься и какое-то время, примерно 10...20 с, вращаться с постоянной скоростью). Необходимость вращения переменного резистора, регулирующего интенсивность свечения лазера, вызвано тем, что со временем мощность светового потока лазера уменьшается (старение элементов, помутнение линзы и т.д.), поэтому это нужно компенсировать.

Частые сбои устройства при чтении дисков. Возможными причинами этой неисправности могут быть: уменьшение интенсивности свечения лазера, помутнение или загрязнение линзы лазера, загрязнение посадочного места привода диска, слабый прижим диска к посадочному месту. Уменьшение интенсивности свечения лазера компенсируется так, как описано в п.1. Загрязнение линзы лазера убирается мягкой (например, беличьей) кисточкой. Эта операция проводится крайне осторожно, так как можно повредить подвеску самого лазера. Загрязнение посадочного места привода диска очищается любым тканым материалом, смоченным в спирте. Проконтролировать прижим диска к посадочному месту

можно, если вначале осуществить чтение обычного аудиодиска. Если ошибок и сбоев в этом случае нет, для устойчивого чтения компьютерных дисков принимают меры для увеличения прижима диска сверху (подгибают пружины или увеличивают груз).

3.3. Механические неисправности

Лоток привода закрывается и после этого сразу же открывается.

Причина данной неисправности кроется в маленьком переключателе, рычажок которого при закрытии лотка прижимается и сигнализирует приводу, что драйв закрыт. В данном случае по каким-то причинам этот

переключатель не срабатывает, поэтому привод после закрытия лотка сразу же отрывает его снова. Следует найти этот переключатель и устранить причину его неработоспособности. Скорее всего, причина чисто механическая, например, отогнулся рычажок переключателя, также возможно окисление контактов.

Лоток закрывается, но диск не фиксируется, либо лоток закрывается не полностью или неуверенно, с громким скрежетом. Причиной подобных проблем, когда механика целая, но работает плохо, является стирание смазки. В таком случае, разобрав и почистив привод, нужно смазать элементы системы загрузки диска литолом. Если же в процессе разбора выяснилось, что в драйве развалились какие-либо механические части (из-за старения пластмассы такое часто бывает), то надо аккуратно приклеить их обратно суперклеем.

Нет чтения, диск не раскручивается. Причиной этой неисправности, в отличие от приведенных выше, может быть заклинивание диска на транспортной каретке. Часто в этом случае посадочное место диска самопроизвольно опускается по валу двигателя и диск касается элементов транспортной каретки. Чтобы устранить этот дефект, передвигают посадочное место по валу вверх и опытным путем подбирают высоту посадочного места так, чтобы диск вращался без касания конструктивных элементов, а также чтобы ОП обеспечивал устойчивое чтение всех дисков. Затем аккуратно (кернением) фиксируют положение посадочного места диска на валу двигателя.

4. ТЕСТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ПРИВОДА ASUS DRW-2014L1T С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА ПРОГРАММ NERO 6.6

4.1. Nero Info Tool

Приводы ASUS могут быть интересны не только своими техническими параметрами, но и комплектом поставки - в то время как большинство моделей других фирм на витринах магазинов встречаются только в OEM- варианте, ASUS одновременно предлагает и коробочный вариант. Отличается он, впрочем, не только упаковкой - при покупке коробки вы получаете вместе с приводом сменную лицевую панель белого или серебристого цвета (на сам привод установлена черная), а также диск с программой Nero 6.

Таблица 1.
Максимальные скорости
чтения и записи
носителей с помощью

ASUS DRW-2014L1T

ASUS DRW-2014L1T

	Write	Read
CD-ROM	-	48x
CD-R	10x	40x
CD-RW	32x	40x
DVD-ROM	-	16x
DVD+R	20x	8x
DVD+R DL	10x	8x
DVD-R	24x	8x
DVD-R DL	10x	8x
DVD4RW	85C	n/a
DVD-RW	6x	n/a
DVD-RAM	-	12x

В сводной таблице представлены данные о максимальных скоростях чтения и записи носителей.

Объем буфера привода составляет 2 Мбайта. Заявленное время доступа к

носителям CD не превышает 150 мс, к DVD - 140. Привод поддерживает интерфейс SATA. Габаритные размеры накопителя составляют 148 x 172 x 42.3 мм, а вес равен 0,68 кг. Скажем несколько слов и о технологиях, реализованных в приводе. Первая из них, LightScribe, позволяет пользователям наносить изображения на нерабочую сторону носителей. Технология FlextraLink позволяет избежать ошибок при записи носителей, связанных с опустошением буфера. FlextraSpeed Optimal Writing Speed Adjustment позволяет добиться наилучшего качества записи за счет постоянного мониторинга носителя и выбора оптимального режима записи. Технология Auto Vibration Reducing System (AVRS) призвана уменьшить вибрации от электромотора и минимизировать резонанс между компонентами, что, естественно, уменьшает и уровень шума во время работы устройства. Разумеется, по большому счету эти технологии не уникальны для приводов ASUS - просто компания для части из них использует собственные маркетинговые наименования.

Методика тестирования

Для определения реальных характеристик и возможностей привода использовались следующие программы и утилиты:

Nero CD-DVD Speed версии 4.7.0

Nero Info Tool версии 4.4.0

Конфигурация компьютера ^Системная плата-Intel Bonanza D875PBZ; ♦Центральный процессор - Intel Pentium 4 2,8 ГГц; ^Жесткий диск - IBM DTLA-307015 15 Гбайт; Графический адаптер - GeForce2 MX400 64 Мбайт; *ОЗУ - 512 Мбайт; ♦Операционная система - Microsoft Windows XP Professional с установленными Service Pack 2.Использование двух версий программы Nero CD-DVD Speed вызвано наличием определенных некорректностей в реализации некоторых функций в более новой из них. Привод тестировался с заводской версией прошивки 1.00.

Как обычно, в самом начале нашего тестирования мы пытаемся получить максимум дополнительной информации об аппаратных

возможностях накопителя. Делаем мы с помощью двух известных утилит, умеющих извлекать из приводов данные, заложенные там производителями.



Рисунок 4.1. Вид окна Nero Info Tool

Судя по информации, представленной на скриншотах, привод является весьма полноценным устройством, обладающим поддержкой практически всех необходимых в работе аппаратных характеристик. Отдельно выделим наличие возможности чтения ошибок типа C2 - ну а качество ее реализации мы еще проверим ниже.

4.2. Nero CD-DVD Speed версии 4.7.0

Базовые тесты (CD)

Для тестирования нами использовалось пять CD-носителей: "штампованный" компакт-диск, 700-мегабайтные CD-R (Fujifilm 48x) и CD- RW (Digitex 10x) с данными, записанными с помощью самой утилиты, 800-мегабайтный CD-R (Verbatim 48x), подготовленный подобным же образом, и "штампованный" аудиодиск. +CD-ROM

Диаграммы скорости чтения носителей не позволяют усомниться в работоспособности накопителя. Все линии трансфера гладкие и плавные,

некоторые вопросы оставляют только скоростные характеристики, но об этом ниже.

Таблица 2. Базовые тесты (CD) (а)

Nero CD-DVD Speed: Basic Tests (CD)						
Media	Transfer Rate Start, X	Transfer Rate End, X	Transfer Rate Average, X	Access Time Random, ms	Access Time 1/3, ms	Access Time Full, ms
ASUS DRW-2014L1T						
CD-ROM	19,75	45,00	34.55	100	111	189
CD-R	17,78	41,16	31.04	100	112	184
CD-R, 800 MB	17,57	41,41	31.16	101	114	216
CD-RW	17,69	41,05	30.92	101	114	186
CD-DA	21,0b	47,92	36.31	95	109	187

Таблица 2. Базовые тесты (CD) (б)

Nero CD-DVD Speed: Basic Tests (CD)				
Media	CPU Usage IX, %	CPU Usage ZX, %	CPU Usage 4X,*KJ	CPU Usage 8X, %
ASUS DRW-2014L1T				
CD-ROM	0	0	1	2
CD-R	0	0	1	3
CD-R, 800 MB	0	0	1	3
CD-RW	0	0	1	2
CD-DA	1	2	4	8

Таблица 2. Базовые тесты (CD) (в)

Nero CD-DVD Speed: Basic Tests (CD)					
Media	Burst Rate, KB/sec	Spin Up Time, sec	Spin Down Time, sec	Load+Recognition Time, sec	Eject Time, sec
ASUS DRW-2G ML II					
CD-ROM	57103	3.80	2m	15.42	1.66
CD-R	44488	4.61	2.7	17.59	1.66
CD-R, 800 MB	44378	3.33	2.52	17.96	1.64
CD-RW	44621	4.66	2.5S	15.58	1.67
CD-DA	14470	3.62	2.67	15.58	1.65

Максимальную скорость привод неожиданно продемонстрировал на аудио дисках CD-DA. Также интересно, что скорость работы с CD-R и CD-RW дисками одинакова, хотя на большинстве приводов вторые все же оказываются медленнее. Измеренное значение времени доступа для всех

пяти носителей оказалось заметно меньше значения заявленного производителем для CD.

Базовые тесты (DVD) Во вторую группу результатов попали те, которые были получены в ходе теста на чтение дисков стандарта DVD. Для этой цели нами используется комплект из восьми носителей наиболее распространенных в повседневной жизни форматов. В их число вошел DVD-ROM с видеофильмом, а также носители с данными: DVD-R Sony 16x, DVD-RW TDK 6x, DVD-RAM Verbatim 3x, DVD+R Verbatim 16x, DVD+RW Philips 8x, DVD+R DL RTPATA 2.4x, DVD-R DL Verbatim 4x. Из восьми диаграмм чтения дисков оставляет некоторые вопросы только та, что относится к DVD-RAM. Линия трансфера на ней в начальной стадии заковыристо изгибается и только затем трансформируется в прямую.

Таблица 3

. Базовые тесты (DVD) (а)

Nero CD-DVD Speed: Basic Tests (DVD)

Media	Transfer Rate Start, X	Transfer Rate End, X	Transfer Rate Average, X	Access Time Random, ms	Access Time 1/3, ms	Access Time Full, ms
ASUS DRW-2014L1T						
DVD-ROM	6,60	16,07	12,04	97	112	132
DVD-R	5,02	12,14	9,00	110	126	193
DVD-RW	3,44	3,23	6,20	121	137	204
DVD-R DL	3,41	3,17	6,13	119	133	202
DVD-RAM	2,93	5,00	4,33	135	156	245
DVD+R	5,02	1E,15	9,09	112	124	197
DVD+RW	3,44	3,29	6,20	115	130	204
DVD+R DL	3,43	3,23	6,21	113	133	201

Таблица 3. Базовые тесты (DVD) (б)

Nero CD-DVD Speed: Basic Tests (DVD)

Media	CPU Usage IX, 44»	CPU Usage IX, <w>	CPU Usage 4X, %	CPU Usage 8X, <W>
ASUS DRW-2Q14L1T				
DVD-ROM	3	7	10	23
DVD-R	3	6	12	27
DVD-RW	4	7	13	26
DVD-R DL	Э	5	n/a	n/a
DVD-RAM	4	5	11	n/a
DVD+R	3	6	12	26
DVD+RW	4	7	13	26
DVD+R DL	3	5	n/a	n/a

Таблица 3. Базовые тесты (DVD) (B)

Nero CO-DVD Speed: Basic Tests (DVD)

Media	Burst Rate, KB/sec	Spin up Time, sec	Spin Down Time, sec	Load+Recognition Time, sec	Eject Time, sec
ASUS ORW-ZC 141] T					
DVD-ROM	76616	0.99	2.75	13.24	1.63
DVD-R	*1546	1.11	3.36	19.77	1.63
DVD-RW	61272	1.08	1.99	21.17	1.62
DVD-R DL	6Q150	1.10	2.09	29.22	1.62
DVD-RAM	81464	3.18	2.62	16.91	1.61
DVD+R	609SQ	1.27	2.41	21.82	1.63
DVD+RW	61673	1.21	2.02	22.45	1.64
DVD+R DL	59460	1.29	2.11	41.45	1.63

Результаты данного теста свидетельствуют о том, что привод продемонстрировал максимальную скорость чтения, как и было заявлено производителем, на носителе DVD-ROM. При использовании DVD-RAM быстродействие составило 5x, что совсем неплохо, поскольку на данном диске это значение является потолком для всех побывавших у нас ранее накопителей. Для остальных носителей, исключая DVD+R и DVD-R (12x), максимальная скорость чтения составила 8x. Измеренное время доступа для всех восьми дисков оказалось меньше значения, указанного производителем. Кроме того, можно обратить внимание на довольно медленную "загрузку" двухслойных дисков: время распознавания приводом вставленного в него DVD+R DL превысило 40 секунд, а на DVD-R DL лишь немного не дотянуло до тридцати.

4.3. Тест поверхности диска

Чтобы определить способность накопителя эффективно находить ошибки типа C2 на дисках формата CD-DA, нами проводился тест Advanced DAE Error Correction. Ошибки этого типа являются наиболее проблемными и причиняют больше всего неприятностей пользователям: на аудио дисках они не могут быть автоматически скорректированы (хотя могут быть

обнаружены), поэтому большое число ошибок C2 может заметно искажать считываемый с диска аудиопоток. Проблемой же является то, что не все приводы могут удовлетворительным образом хотя бы обнаруживать ошибки типа C2 и сообщать пользователю об их количестве, чтобы последний мог сам оценить качество чтения диска. Как вы помните, ранее DRW-2014L1T формально сообщил нам о способности обнаружения ошибок типа C2. Для тестирования привода нами снова использовался поцарапанный аудиодиск. Программа в процессе тестирования определяет, какое количество C2- ошибок должно было быть найдено накопителем, и сколько из них было найдено на самом деле. Затем на основе полученных результатов вычисляется "счет качества" (Quality Score), а также точность нахождения C2-ошибок (C2 Accuracy), что нас интересует в большей степени. С помощью данного теста мы можем зафиксировать не только общее количество ошибок при чтении аудионосителя, как позволяет предыдущий тест, но и оценить, насколько хорошо привод способен их обнаруживать в целом.

Ошибок C1 - 36

Ошибок C2 - 10

Парадоксально, но вместо обычных для этого теста сотни-двух тысяч ошибок C2-типа накопитель допустил всего несколько десятков! Точность их аппаратного обнаружения формально оказалась не слишком высока, но надо заметить, что по такому мизерному количеству ошибок статистически значимого вывода сделать на самом деле нельзя.

4.4. Подведение итогов тестирования

Практически единственным неприятным моментом в работе с накопителем ASUS DRW-2014L1T стала невозможность записи на нем двух DVD-дисков из нашего комплекта. Скорее всего, эта проблема решится с

очередным обновлением прошивки привода, однако на данный момент факт остается фактом. В остальном же серьезных претензий к работе привода, по

большому счету, нет. По всем своим остальным рабочим параметрам он вполне отвечает требованиям времени для устройств данного класса. DRW- 2014L1T поддерживает актуальный интерфейс SATA, обеспечивает хорошую скорость записи дисков и бес проблемно работает с аудиодисками, в том числе даже поцарапанными. К этому можно добавить и присутствие в продаже коробочного варианта привода, который, при минимальной разнице в цене, отличается наличием сменной лицевой панели другого.

Полученные результаты тестирования занесли в таблицу. В скобках приведены заявленные параметры производителя.

Таблица 4. Результаты тестирования

	CD-R (Verbatim)	DVD+R (Digitex)	CD-RW
Макс. скорость чтения	48.39x(48x)	12.92x(14x)	41.41x
Время доступа	117ms(140ms)	163ms(150ms)	1015ms
Пиковая скорость интерфейса	25292 KB/sec(25000 KB/sec)	25147 KB/sec	25684 KB/sec
Загрузка CPU на IX	0%	0%	1%
Загрузка CPU на 2X	1%	1%	2%
Загрузка CPU на 4X	3%	3%	3%
Загрузка CPU на 8X	5%	5%	30%
Время распознавания	9.72 Секунд(9зес)	9.86 Секунд(9зес)	11.01 Секунд
Время раскрутки	1.78 Секунд(1.8 sec)	1.89 Секунд(1.8 sec)	1.68 Секунд
Тип диска	Data CD	DVD-ROM	Audio CD
Время выброса	1.52 Секунд(1.5 sec)	1.51 Секунд (1.5 sec)	1.52 Секунд
Время загрузки	0.96 Секунд(0.95зес)	1.04 Секунд(1зес)	1.04 Секунд
Capacity	67:54.72	4.24 GB	77:46.39

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Профессиональные вредности производственной среды и классификация основных форм трудовой деятельности

Большую часть времени активной жизнедеятельности человека занимает

целенаправленная профессиональная работа, осуществляемая в условиях конкретной производственной среды, которая при несоблюдении принятых нормативных требований может неблагоприятно повлиять на его работоспособность и здоровье.

Производственная среда — это часть окружающей человека среды, включающая природно-климатические факторы и факторы, связанные с профессиональной деятельностью (шум, вибрация, токсичные пары, газы, пыль, ионизирующие излучения и др.), называемые вредными и опасными факторами.

Опасными называются факторы, способные при определенных условиях вызывать острое нарушение здоровья и гибель организма; вредными — факторы, отрицательно влияющие на работоспособность или вызывающие профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия.

Условия труда зависят также от производственной обстановки и характера труда.

Характер и организация труда, взаимоотношения в трудовых коллективах могут неблагоприятно влиять на работоспособность или здоровье человека. Они носят название "производственные (профессиональные) вредности", под которыми понимаются все факторы, способные вызывать снижение работоспособности, появление острых и хронических отравлений и заболеваний, влиять на рост заболеваемости с

временной утратой трудоспособности или другие отрицательные последствия.

Опасные и вредные факторы подразделяются:

- на химические, возникающие от токсичных веществ, неблагоприятно воздействующих на организм;
- на физические, причиной которых могут быть шум, вибрация и другие виды колебательных воздействий, неионизирующие и ионизирующие излучения, климатические параметры (температура, влажность и подвижность воздуха), атмосферное давление, уровень освещенности, а также фиброгенные пыли;
- на биологические, вызванные патогенными микроорганизмами, микробными препаратами, биологическими пестицидами, сапрофитной спорообразующей микрофлорой (в животноводческих помещениях), микроорганизмами, являющимися продуцентами микробиологических препаратов.

К вредным (или неблагоприятным) факторам также относятся:

- физические (статические и динамические) перегрузки-подъем и перенос тяжестей, неудобное положение тела, длительное давление на кожу, суставы, мышцы и кости;
- физиологические — недостаточная двигательная активность (гипокинезия);
- нервно-психические перегрузки — умственное перенапряжение, эмоциональные перегрузки, перенапряжение анализаторов.

Трудовая деятельность человека и производственная среда постоянно меняются в результате использования достижений и продукции научно-технического прогресса и осуществления широких социально-экономических преобразований. Вместе с тем труд остается первым, основным и неременным условием существования человека, экономического, социального и духовного развития общества, всестороннего совершенствования личности.

В соответствии с принятой физиологической классификацией трудовой

деятельности в настоящее время различают следующие формы труда.

Формы труда, требующие значительной мышечной энергии. Этот вид трудовых операций применяется при отсутствии механизированных средств и требует повышенных энергетических затрат от 17 до 2л МДж (4000—6000 ккал) и выше в сутки.

Развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, напряженный физический труд имеет и ряд недостатков. Это прежде всего его неэффективность, связанная с низкой производительностью и необходимостью перерывов на восстановление физических сил, достигающих до 50% рабочего времени.

Механизированные формы труда. При этих формах труда энергетические затраты рабочих колеблются в пределах 12,5-17 МДж (3000-4000 ккал) в сутки.

Механизированные формы труда изменяют характер мышечных нагрузок и усложняют программы действий. Профессии механизированного труда нередко требуют специальных знаний и навыков.

В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объема мышечной деятельности, в работу вовлекаются мелкие мышцы дистальных отделов конечностей, которые должны обеспечить большую скорость и точность движений, необходимые при управлении механизмами. Монотонность простых и большей частью локальных действий, однообразие и малый объем воспринимаемой в труде информации приводят к монотонности труда.

Формы, связанные с частично автоматизированным производством.

Полуавтоматическое производство исключает человека из процесса непосредственной обработки предмета труда, который целиком выполняют

41

механизмы. Задача человека ограничивается обслуживанием автоматизированных линий и управлением электронной техникой. Характерные черты этого вида работ — монотонность, повышенный темп и ритм работы, нервная напряженность.

Физиологическая особенность автоматизированных форм труда — это постоянная готовность работника к действию и быстрота реакции по устранению возникающих неполадок. Такое функциональное состояние "оперативного ожидания" различно по степени утомляемости и зависит от отношения к работе, срочности необходимого действия, ответственности предстоящей работы и т. д.

Групповые формы труда — конвейер. Особенность этой формы заключается в разделении общего процесса на конкретные операции, строгой последовательности их выполнения, автоматической подаче деталей к каждому рабочему месту с помощью движущейся ленты конвейера.

Конвейерная форма труда требует синхронной работы участников в соответствии с заданным ритмом и темпом. При этом чем меньше времени тратит работник на операцию, тем монотоннее работа и проще ее содержание.

Монотония — одно из отрицательных последствий конвейерного труда, которое выражается в преждевременной усталости и нервном истощении. В основе этого явления лежит преобладание процесса торможения в корковой деятельности, развивающееся при действии однообразных повторных раздражителей, что снижает возбудимость анализаторов, рассеивает внимание, уменьшает скорость реакции, и, как следствие, быстро наступает утомление.

Формы труда, связанные с дистанционным управлением производственными процессами и механизмами.

Человек включен в систему управления как необходимое оперативное звено — чем менее автоматизирован процесс управления, тем больше участие человека. С физиологической точки зрения различаются две основные формы управления производственным процессом: в одних случаях пульты управления требуют частых активных действий человека, а в других - редких. В первом случае непрерывное внимание работника получает разрядку в многочисленных движениях или речедвигательных актах, во втором — работник находится главным образом в состоянии готовности к действию, его реакции малочисленны.

Формы интеллектуального (умственного) труда. Этот труд представлен как профессиями, относящимися к сфере материального производства, например конструкторы, инженеры, техники, диспетчеры, операторы и др., так и вне его — ученые, врачи, учителя, писатели, артисты, художники и др.

Интеллектуальный труд заключается в переработке и анализе большого объема разнообразной информации, следствием чего является мобилизация памяти и внимания, частота стрессовых ситуаций. Однако мышечные нагрузки, как правило, незначительны, суточные энергозатраты составляют 10-11,7 МДж (2000-2400 ккал) в сутки.

Для интеллектуального труда характерна гипокинезия, т.е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является неблагоприятным производственным фактором, одной из причин сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда.

В условиях научно-технического прогресса возрастает роль творческого элемента во всех сферах профессиональной деятельности. В наступивший компьютерный век во многих профессиях, преимущественно физического труда, увеличивается доля умственного компонента, когда даже функции управления и контроля возлагаются на электронную технику.

43

5.2. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования

Поражение электрическим током и его воздействие на организм человека. Нарушение правил электробезопасности при использовании технологического оборудования, электроустановок и непосредственное соприкосновение с токоведущими частями установок, находящихся под напряжением, создает опасность поражения электрическим током.

Прохождение электрического тока через организм человека оказывает термическое, электролитическое и биологическое действия. Термическое действие тока проявляется в ожогах отдельных участков тела, нагреве крови,

кровеносных сосудов; электролитическое — в разложении крови; биологическое — в раздражении живых тканей организма, что может привести к прекращению деятельности органов кровообращения и дыхания.

Исход действия электрического тока на организм человека зависит от величины и напряжения тока, частоты, продолжительности воздействия, пути тока и общего состояния человека. Исследованиями установлено, что ток силой около 1 мА является ощутимым (пороговым). При увеличении тока человек начинает ощущать болезненные сокращения мышц, а при токе 12—15 мА уже не в состоянии управлять своей мышечной системой и не может самостоятельно оторваться от источника тока. Такие токи называют не отпускающими токами. При дальнейшем увеличении тока может наступить фибрилляция (судорожное сокращение) сердца. Ток 100 мА считают смертельным.

Многообразие действий электрического тока может привести к двум видам поражения: электрическим травмам и электрическим ударам.

Электрические травмы — это местные повреждения тканей организма, которые бывают следующих видов:

— электрический ожог (контактный) токовый — получается в результате соприкосновения (контакта) человека с токоведущей частью и является следствием преобразования электрической энергии в тепловую.

Различают четыре степени ожогов: I — покраснение кожи; II — образование пузырей; III — омертвление всей толщи кожи; IV — обугливание тканей организма. Тяжесть поражения обуславливается не столько степенью ожога, сколько площадью обожженной поверхности тела. Токовые ожоги возникают при напряжении не выше 1000 В и являются чаще всего ожогами I—II степени;

— дуговой (бесконтактный) ожог — возникает при напряжении более 2000 В. В этом случае между телом человека и токоведущей частью оборудования возникает электрический разряд (дуга), температура которого превышает 3000 °С. Дуговые ожоги, как правило, тяжелые (III—IV степени).

Электрические знаки — это пятна серого и бледно-желтого цвета, царапины, ушибы на поверхности кожи человека, подвергшейся действию тока. Форма знака может соответствовать форме токоведущей части, которой коснулся пострадавший. Лечение электрических знаков в большинстве случаев завершается благополучно, пораженное место восстанавливает чувствительность и эластичность.

Металлизация кожи представляет собой проникновение в верхние слои кожи мельчайших частиц металла, расплавившегося под действием электрической дуги или растворенного в электролитах электролизных ванн. В пораженном месте кожа становится шероховатой, жесткой и приобретает соответствующую окраску (например, зеленую — от соприкосновения с медью). Работы, при которых есть вероятность возникновения электрической дуги, следует выполнять в очках, а одежда работающего должна быть застегнута на все пуговицы.

Электроофтальмия — это поражение конъюнктивы и кожи век в результате воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей при электрической дуге.

Механические повреждения могут возникнуть в результате произвольных судорожных сокращений мышц под действием электрического тока. Механические повреждения (разрывы кожи, кровеносных сосудов, переломы костей) относят к травмам, требующим продолжительного лечения.

Электрический удар — возбуждение живых тканей и внутренних органов человека, сопровождающееся произвольными судорожными сокращениями мышц. Электроудары бывают четырех степеней:

I — судорожное сокращение мышц без потери сознания;

II — судороги мышц, потеря сознания при сохранении дыхания и работе сердца;

III — потеря сознания, остановка сердца или дыхания;

IV — клиническая смерть, т. е. отсутствие дыхания и кровообращения.

Воздействие тока может быть и рефлекторным (не прямым), когда происходит поражение центральной нервной системы. Это также может нарушить кровообращение и дыхание.

Электрический шок — разновидность электроудара, когда происходит тяжелая нервно-рефлекторная реакция организма на сильное раздражение электрическим током. Сопровождается глубокими расстройствами кровообращения, дыхания, обмена веществ. Шоковое состояние длится от нескольких минут до суток. Может закончиться летальным исходом при отсутствии своевременной врачебной помощи.

Степень опасности при поражении электрическим током зависит также и от схемы включения человека в электросеть.

Если человек замыкает телом два фазных провода, то он попадает под полное линейное напряжение сети. При расчетном сопротивлении тела

человека 1000 Ом и напряжении 380 В сила тока поражения может достигнуть значения 380 мА, что является опасным для жизни человека.

Кроме того, поражающее действие тока может быть различным даже при одном и том же значении его величины. Это зависит от того, через какие органы проходит ток ("петли тока") (рис. 5.1, 5.2).

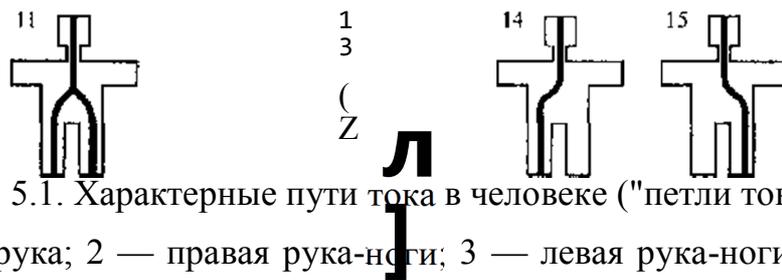
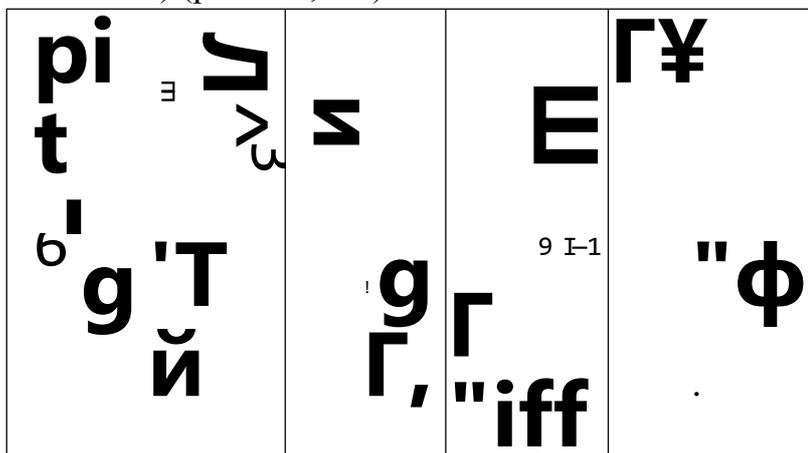


Рис. 5.1. Характерные пути тока в человеке ("петли тока"):

1 — рука-рука; 2 — правая рука-ноги; 3 — левая рука-ноги; 4 — правая рука-правая нога; 5 - правая рука-левая нога; 6 — левая рука-левая нога; 7 — левая рука-правая нога; 8 — обе руки-обе ноги; 9 — нога-нога; 10 — голова-руки; 11 — голова-ноги; 12 — голова-правая рука; 13 — голова-левая рука; 14 — голова-правая нога; 15 — голова-левая нога

Однофазное включение — это соприкосновение тела человека с одним токоведущим проводом и землей. В этом случае степень опасности поражения человека зависит от наличия заземления нейтрали. При прикосновении к системе с изолированной нейтралью в электрическую цепь,

кроме сопротивления самого человека, его обуви и пола, включается сопротивление изоляции проводов других фаз.

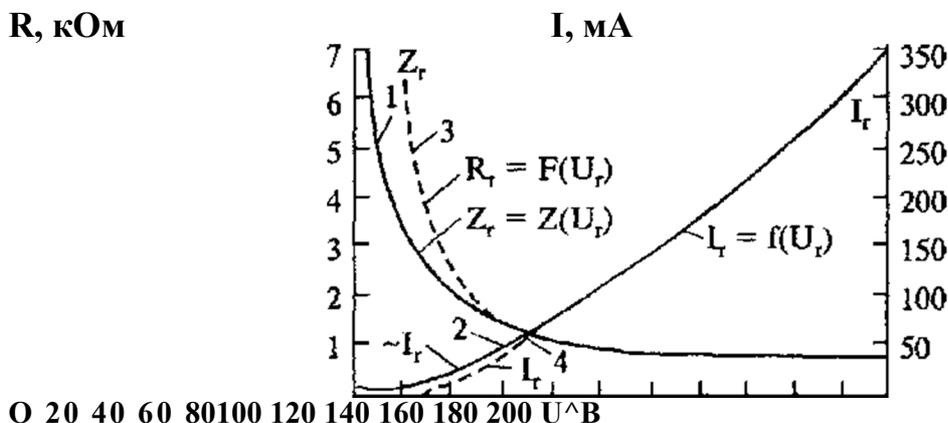


Рис. 5.2. Зависимость сопротивления тела человека и силы тока, проходящего через него, от приложенного напряжения:

1-2 — переменный ток, 3-4 — постоянный ток

Под напряжением также может оказаться корпус оборудования или машин в результате накопления статического электричества. Под статическим электричеством понимается потенциальный запас электрической энергии, образующийся на корпусе оборудования в результате трения или индукционного влияния сильных электрических разрядов. Статические разряды могут образовываться в помещениях с большим количеством пыли органического происхождения, а также накапливаться на людях при пользовании бельем и одеждой из шелка, шерсти и искусственных волокон при движении по токонепроводящему синтетическому покрытию пола (линолеум, ковролин и т. п.).

Искровой заряд статического электричества, часто достигающий нескольких десятков тысяч вольт, может быть причиной взрыва и пожара. Для предотвращения накапливания статического электричества необходимо устраивать мокрую уборку в помещениях, пользоваться спецодеждой из

естественных тканей и спецобувью, а также обеспечивать качество вентиляции в соответствии с санитарными нормами.

При падении на землю случайно оборванного электрического провода, при пробое изоляции на землю в электрической установке, а также в местах расположения заземления или грозозащитного устройства поверхность земли может оказаться под электрическим напряжением. Образуется зона растекания токов замыкания в радиусе до 20 м от заземлителя. Между двумя точками поверхности земли в этой зоне, отстоящими друг от друга в радиальном направлении на расстояние шага (0,8 м), образуется шаговое напряжение, под которым могут оказаться ноги человека.

Шаговое напряжение зависит от распределения потенциала на поверхности земли, длины шага, положения человека относительно заземлителя и направления по отношению к месту замыкания. Шаговое напряжение считается безопасным, если оно не превышает 40 В. Чем ближе будет находиться человек к месту соприкосновения провода с землей, тем под большим шаговым напряжением он окажется.

Движение человека по спирали от места замыкания безопасно, так как разность потенциалов на ногах человека будет близка нулю. На величину шагового напряжения влияет и ширина шага человека. Чем шире шаг, тем большее напряжение испытывает человек.

При попадании под опасное шаговое напряжение необходимо выходить из зоны растекания токов замыкания шагами (в пределах 25—30 см) или прыжками на одной ноге.

Защита от опасности поражения электрическим током. Для защиты от поражения электрическим током при работе с электрооборудованием, находящимся под напряжением, необходимо использовать общие и индивидуальные электротехнические средства. К общим средствам защиты относятся: защитные ограждения; заземление, зануление и отключение

корпусов электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением; применение малого безопасного напряжения 12-36 В; предупредительные плакаты, вывешиваемые у опасных мест; автоматические воздушные выключатели.

Ограждению подлежат все токоведущие неизолированные части электрических устройств (провода, шины, контакты рубильников и предохранителей и т. п.).

Защитное заземление, зануление и автоматическое отключение предназначены для снижения напряжения или полного отключения электроустановок, металлические корпуса которых оказались под напряжением. Обычно применяют искусственные заземлители: специально забиваемые в землю металлические стержни, трубы диаметром 25—50 мм и длиной 2-3 м, металлические полосы размером 40x4 мм, горизонтально прокладываемые в земле.

В качестве заземляющих проводников целесообразно использовать металлические конструкции зданий, металлические трубопроводы водопровода, имеющие соединение с землей. Широкое использование естественных заземлителей сокращает расходы и продолжительность работ по устройству заземлений.

В электроустановках напряжением до 1000 В сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом. В случае возникновения напряжения на корпусе электроустановки с защитным заземлением большая часть электрического тока пройдет по параллельной цепи, а не через тело человека. Ток, проходящий через тело человека, не представит большой опасности, так как сопротивление тела человека значительно больше (1000 Ом), чем сопротивление заземления (4 Ом). На практике защитное заземление считается обеспечивающим безопасность, если напряжение прикосновения не будет превышать 40 В.

Для защиты от поражения электротоком в четырехпроводных сетях, питаемых трансформатором с глухозаземленной нейтралью, применяют защитное зануление. Этот вид защиты представляет собой соединение металлических частей установки, не находящихся под напряжением, с заземленным в трансформаторном

пункте нулевым проводом. В случае появления напряжения на корпусе установки происходит короткое замыкание в сети и сгорают предохранители, что приводит к отключению напряжения от электроустановки.

Защитное отключение служит средством защиты от электротравматизма при однофазном замыкании на землю. Оно обычно применяется в случаях, когда электробезопасность не может быть обеспечена путем устройства заземления, в условиях скалистого грунта или подвижного характера работ. Защитное отключение осуществляется с помощью аппарата, встроенного в распределительное или пусковое устройство.

К общим средствам защиты также относят предупредительные плакаты, которые в зависимости от назначения подразделяются на предостерегающие, запрещающие и напоминающие.

Индивидуальные защитные средства подразделяются на основные и дополнительные. Основными защитными изолирующими средствами в установках до 1000 В являются штанги изолирующие, клещи изолирующие и электроизмерительные указатели напряжения, диэлектрические перчатки, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками.

Изоляция перечисленных средств длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановок, и они позволяют при касаться к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Дополнительными изолирующими защитными средствами называются средства, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить защиту от поражения током. Они дополняют основные средства защиты, а также могут служить для защиты от

напряжения прикосновения и шагового напряжения. Дополнительными защитными средствами в установках до 1000 В служат диэлектрические галоши, диэлектрические коврики, изолирующие подставки.

Заключение

Выпускной квалификационной работе получены следующие основные результаты:

1. Изучены и определены способы подключения оптических приводов и установка их драйвера.
2. Представлен выбор оптических приводов по расположению.
3. Изучены и анализированы неисправности оптических приводов, а также приведены способы их устранения по категориям неисправностей.
4. Разработан способ выявления отказов оптических приводов. Технические характеристики и параметры тестированы с помощью программного обеспечения Nero.
5. По результатам тестирования представлены полученные результаты.
6. Разработана рекомендация по обслуживанию элементов оптических приводов.

Список литературы

1. Каримов И.А.: Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему внедрению развитию современных информационно-коммуникационных технологий» / Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2012 г., № 13, стр. 139. Ташкент, 2012.
2. И.А.Каримов. Узбекистан на пороге достижения независимости. Государственное издательство, 2011г.
3. Скотт Мюллер. Модернизация и ремонт ПК (+ CD-ROM). - М.: Издательство: Вильямс, 2011 г. - 1072 стр., ISBN 978-5-8459-1668-6, 978-0-78973-954-4.

4. Струмпэ Н.В. Аппаратное обеспечение ЭВМ. Практикум. - М.: Издательство: Академия, 2012 г. - 160 стр., ISBN 978-5-7695-8967-6.
5. Борзенко А. РС: устройство, ремонт, модернизация. — М.: Компьютер Пресс, 2004 г.
6. Пей Ан. Сопряжение ПК с внешними устройствами. - М.: Издательство: ДМК Пресс, 2012 г. - 316 стр., ISBN 5-94074-840-3, 0- 24051-448-3.
7. Фигурнов В. Э. « РС для пользователей» — М.: ИНФРА-М, 1996 г.
8. Фролов А.В., Фролов Г.В. Аппаратное обеспечение РС. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ.2002 г.
9. Колаич Н.И. Ремонт CD-проигрывателей: принципы работы, типичные неисправности. - М.: Радиотон 1998 г. - 224 с.
- Ю.Николин В.А. Компакт-диски и CD-устройства. - С.П: Лань,-1997 г. - 110с.
- П.Авраамеко Ю.Ф. Схемотехника Сд-проигрывателей,- С.П: “Наука и техника”, 2003 г.
- 12.Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервосхемы. Справочник,- С.П: “Наука и техника”, 2003 г.
- 13.Аврин С. Компьютерные артерии. Hard ‘n’ Soft. #6. 2007 г.
- 14.Жельников В. Криптография от папируса до компьютера. -М.: АБФ, 2004 г.
- 15.Жигарев А. Н. Основы компьютерной грамоты. - JL: Машиностроение. Ленинг. отд-ие, 2003 г.
- 16.Информатика / Под ред. Н. В. Макаровой. М. : Финансы и статистика, 2003 г.
- 17.Растригин Л. А. С компьютером наедине. - М.: Радио и связь, 2002 г.
- 18.Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для студентов ВУЗов / ред. Л. А. Муравий, 2002.

19. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности М.: Высшая школа. 2003.
20. Ёрматов Ф.Е., Исамухамедов Ё.У. Мехдатни мухофаза килиттт. Дарслик. Узбекистан нашриёти. Тошкент 2002.
21. <http://pc.sell-buv-service.ru/014.php>
22. <http://helpkompu.ru/manual/kak-select-drive.plip>
23. <http://computia.ru/stati/view.php?id=28>
24. http://razgonu.ru/1856-neispravnosti_privoda.html
25. <http://www.softportal.com/dlcategory-271-5-0-0-0.html>