

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

А.В. Долганов

ЭВМ и периферийные устройства

*МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторной работе № 2*

Нижекамск 2016

Лабораторная работа № 2

Цифровая и аналоговая формы представления информации. Представление информации электрическими сигналами.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Знакомство с информационными процессами в компьютере, особенностями аналоговой и цифровой (дискретной) форм представления информации.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ.

2.1. Устройство и принцип работы стенда-тренажера «Персональный компьютер» ПК 01

Состав стенда – тренажера.

Внешний вид стенда изображен на рисунке 1.

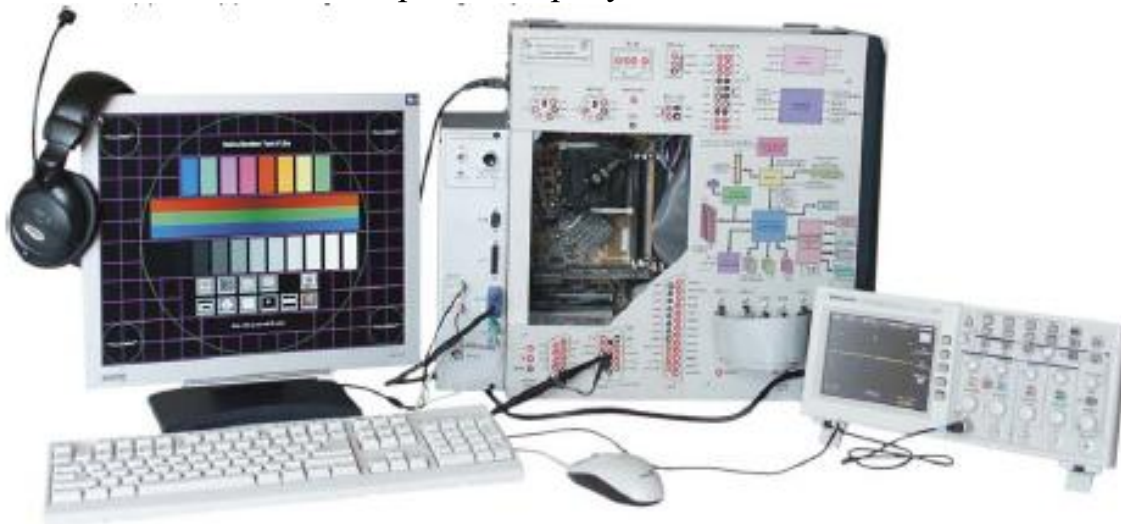


Рис. 1 Внешний вид стенда

В состав стенда входят:

- блок тренажера ПК01-1 (рис. 1);
- «Приемопередатчик по RS-232» ПК01-2 (рис.2);
- «Умный дом» ПК01-3 (рис. 3);
- монитор LCD 17”;
- клавиатура;
- мышь;
- гарнитура.

Блок тренажера ПК01-1 представляет собой системный блок персонального компьютера.

На боковую крышку (лицевая панель) выведены:

- архитектура системной платы;
- конфигурация внешних разъемов с названиями сигналов и контрольными гнездами, к которым могут подсоединяться измерительные приборы (осциллограф, вольтметр);

- конфигурация внутренних разъемов питания, идущих с блока питания на системную плату, с названиями сигналов и контрольными гнездами, к которым могут подсоединяться измерительные приборы (осциллограф, вольтметр);

- разъемы системной платы (IDE, FDC) и внешних запоминающих устройств (DVD, FDD), переключки конфигурации устройств, подключаемых к IDE шине.

В средней части боковой крышки имеется прозрачное окно, через которое видна системная плата.

В качестве контрольных точек выведены защищенные сигналы следующих устройств:

- блока питания (все сигналы);
- LPT-порта (параллельный порт – все сигналы);
- COM-порта (все сигналы);
- VGA-выхода (все сигналы);
- разъема мыши PS/2 (все сигналы);
- разъема клавиатуры PS/2 (все сигналы);
- сетевого разъема RG-45 (все сигналы);
- выход Audio Out звуковой карты;
- контакты батареи питания;
- сигналы вентилятора процессора (все сигналы);
- строб чтения портов ввода/вывода DIOR 1 шины IDE_1.

Всего 66 контрольных точек, на которые выведено 60 сигналов.

Описание сигналов в контрольных точках, выводимых на боковую крышку блока тренажера приведено в приложении Б паспорта стенда.

Все контрольные точки безопасны для жизни. Стенд допускает:

- короткое замыкание (КЗ) между общей точкой (GND) и защитным заземлением;

- КЗ между любой контрольной точкой и общей точкой;

На приставку к системному блоку с левой стороны выведены разъемы:

- SVGA для подключения монитора,
- MOUSE для подключения мыши,
- KEYBOARD для подключения клавиатуры,
- COM-порт,
- LPT-порт,
- RJ45_1 и RJ45_2 для имитации процессов локальной сети и для подключения к внешней сети,

- AUDIO OUT – линейный выход звуковой карты(для подключения наушников),

- AUDIO IN – линейный вход звуковой карты,
- MIC для подключения микрофона.

Имеется встроенный генератор треугольных и прямоугольных сигналов с регулируемой частотой. Сигнал с выхода генератора может быть подан на вход AUDIO IN звуковой карты. На верхнюю часть приставки к системному блоку с

левой стороны выведены органы управления встроенным генератором сигналов:

- кнопка выбора формы сигнала (прямоугольная или треугольная)
- ручка установки частоты 1кГц...5кГц
- разъем выходного сигнала генератора «Выход».

Блок ввода неисправностей находится под крышкой с задней стороны приставки к системному блоку. С помощью переключателей блока коммутации можно вводить 18 неисправностей. Неисправности моделируются в различных блоках персонального компьютера посредством переключения переключателей и позволяют обучаемым производить их диагностирование. Описание неисправностей приведено в *Приложении В* паспорта стенда.

Под крышкой блока ввода неисправностей находится разъем питания для подключения внешних дисковых накопителей (HDD, CD/DVD-ROM). Ниже блока ввода неисправностей расположен разъем «+ 12 В» для подключения ПК01-2 «Приемопередатчик по RS-232» и ПК01-3 «Умный дом».

«Приемопередатчик по RS-232» ПК 01-2

«Приемопередатчик по RS-232» ПК01-2 (рис.2) предназначен для приема, передачи и отображения передаваемой и принимаемой информации по RS-232 через СОМ-порт.

Электропитание от источника «+ 12 В» блока тренажера ПК01-1.



Рис. 2. Приемопередатчик по RS-232

Органы управления (см. рис.2):

1. Кнопка «Сброс»
2. Кнопка переключения скорости приема/передачи 2,4/ 9,6 кбод
3. Кнопка однократной передачи
4. Кнопка непрерывной передачи
5. 8 кнопок для побитного набора передаваемого байта информации :
«0» - 1-ый бит, «1» - 2-ой бит, ... , «7» - 8-ой бит.
6. Индикаторы принимаемого байта
7. Индикатор ошибки кадра (отсутствие стоп-бита)
8. Индикатор передаваемых битов информации (байта)

9. Индикаторы скорости передачи 2,4 и 9,6 кбод

10. Индикатор наличия процесса передачи.

«Умный дом» ПК 01-3

«Умный дом» ПК01-3 (рис.3) предназначен для имитации управления объектом через LPT-порт. Электропитание от источника «+ 12 В» блока тренажера ПК01-1.

В доме установлены:

- датчик «Дверь» (открыта/закрыта);
- датчик «Окно» (открыто/закрыто);
- тумблер «Сигнализация» (включена/выключена);
- светодиод, имитирующий уличное освещение;
- светодиод, имитирующий внутреннее освещение;
- источник звукового сигнала.



Рис. 3. «Умный дом».

Указания мер безопасности

1. К работе на стенде-тренажере «Персональный компьютер» допускаются лица, ознакомленные с его устройством, принципом действия и мерами безопасности в соответствии с требованиями, приведенными в настоящем разделе.

2. Шнур питания стенда должен быть подключен через сетевой фильтр к сетевой розетке с заземляющим контактом.

3. Наладочные работы, осмотры и ремонт производить только после отключения стенда от сети питания с помощью сетевой вилки.

4. Запрещается работа на стенде при открытых крышках и снятом кожухе.

5. Выполнение лабораторной работы производится бригадой количеством не менее двух человек, один из которых является наблюдателем и при возникновении опасности обесточивает лабораторный стол.

6. При использовании дополнительного оборудования (Приложение А паспорта стенда) пользоваться указаниями по технике безопасности к этому оборудованию.

7. Все измерения сигналов в контрольных точках стенда должны проводиться в соответствии с рекомендациями в Приложении Б паспорта стенда.

2.2. Базовые сведения.

Компьютеры являются преобразователями информации. Информация, воплощенная и зафиксированная в некоторой материальной форме, называется *сообщением*. Сообщения могут быть *непрерывными (аналоговыми)* и *дискретными (цифровыми)*.

Передача сообщений осуществляется посредством *сигнала* – каким-либо физическим процессом, при котором происходит изменение физической величины.

При дискретном представлении информации физическая величина изменяется скачкообразно («лесенкой»), принимая конечное множество значений. Если же информацию представить в аналоговой форме, то физическая величина может принимать бесконечное количество значений, непрерывно изменяющихся.

Аналоговый сигнал, описывающий процесс, гораздо ближе к природе, чем цифровой. Аналоговый сигнал можно описать непрерывной функцией, подобно той, которая изображена на рисунке 4.

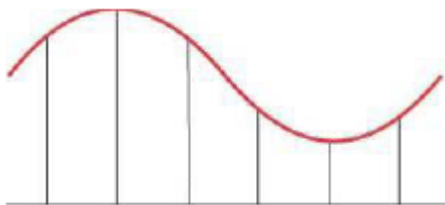


Рис.4 Представление аналогового сигнала

Цифровой сигнал - это конечная совокупность импульсов (выборок - отдельных значений непрерывной функции), при помощи которых описывается тот или иной процесс. Цифровой сигнал иногда называют дискретным. Выборки записываются в виде натуральных чисел. На рисунке 5 представлены 6 выборок, соответствующих функции, которая на рисунке 4 описывает аналоговый сигнал.

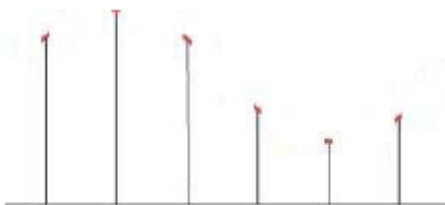


Рис.5 Представление дискретного сигнала

В устройствах, обрабатывающих информацию, представленную цифровыми сигналами, изменение величин (например, напряжения) происходит лишь в определенные моменты времени, отмечаемые тактирующими (синхронизирующими) импульсами. Если соединить отрезками соседние выборки на рисунке 5, учитывая это, то получим кривую, которая внешне будет похожа на ис-

ходную аналоговую функцию, но полностью ее повторять не будет (рис.6). Если же делать выборки чаще, получится более точная картина. Таким образом, чем чаще мы будем делать выборки, тем точнее цифровой сигнал будет соответствовать исходному аналоговому процессу.

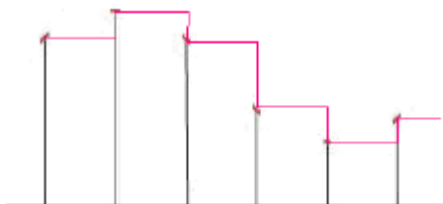


Рис.6 Представление сигнала в цифровом устройстве

Передача и преобразования любой аналоговой информации могут быть сведены к эквивалентным передаче и преобразования цифровой информации.

Процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой называется аналого-цифровым преобразованием, а устройство, осуществляющее данный процесс аналого-цифровым преобразователем, сокращенно АЦП (ADC Audio-to-Digital Converter). Процесс обратного преобразования называется, соответственно, цифро-аналоговым преобразованием, а устройство для осуществления этого преобразования - ЦАП (DAC).

Для того, чтобы выполнить аналого-цифровое преобразование (по-другому, оцифровать сигнал), устройство АЦП много раз в секунду измеряет амплитуду аналогового сигнала и выдает результаты измерений в виде чисел. Схематично аналого-цифровое преобразование показано на рисунке 7.

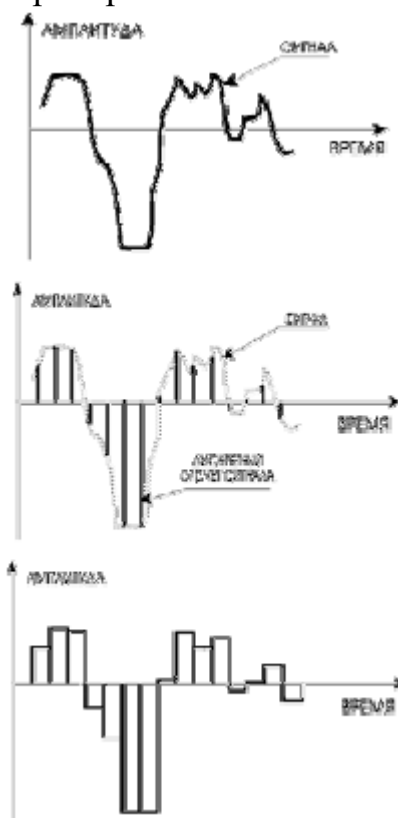


Рис.7 Оцифровка аналогового сигнала

Значения амплитуды в дискретные моменты времени представляются как последовательность чисел (таблица 1).

Таблица 1 - Значения амплитуды в дискретные моменты времени

| Моменты времени | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------|---|-----|---|-----|------|------|----|----|-----|-----|-----|-----|------|----|-----|------|
| Значение амплитуды | 0 | 1,3 | 2 | 1,9 | -0,8 | -2,2 | -5 | -5 | 0,1 | 1,9 | 1,3 | 1,5 | -0,2 | 0 | 0,5 | -0,5 |

Преобразование аналогового сигнала в цифровой включает два этапа: **дискретизацию по времени и квантование по амплитуде**. Чем больше частота дискретизации - тем точнее соответствует цифровой сигнал аналоговому. Например, когда мы говорим, что частота дискретизации 44,1 кГц, то это значит, что сигнал измеряется 44100 раз в течение секунды. Однако, пропорционально увеличению частоты возрастают интенсивность потока цифровых данных, объем памяти, необходимой для хранения цифрового сигнала.

Представление амплитуды сигнала в соответствие с заданной разрядностью называют квантованием. Процесс квантования амплитуд отсчетов фактически заключается в измерении их величины и выражении этих величин в виде чисел, состоящих из конечного числа бит.

Разрядность указывает с какой точностью происходят измерения амплитуды аналогового сигнала. Для кодирования значения амплитуды используют принцип двоичного кодирования. Так, например, звуковой сигнал должен быть представлен в виде последовательности электрических импульсов, амплитуды которых заданы с помощью многоразрядных двоичных чисел. Обычно используют 8, 16-битное или 20-битное представление значений амплитуды. Если использовать 8-битное кодирование, то можно достичь точности измерения амплитуды аналогового сигнала до $1/256$ от динамического диапазона цифрового устройства ($2^8 = 256$). Например, в диапазоне от 0 до 5 вольт дискретность квантования (цена младшего разряда) при 8-битном кодировании составит около 0,0195 вольт.

В соответствии с видами обрабатываемой информации существует **два основных класса компьютеров**:

- **цифровые компьютеры**, обрабатывающие данные в виде двоичных кодов (0 и 1);
- **аналоговые компьютеры**, обрабатывающие непрерывно меняющиеся физические величины (электрическое напряжение, время и т.д.), которые являются аналогами вычисляемых величин.

Поскольку в настоящее время подавляющее большинство компьютеров являются цифровыми, то обычно слово "компьютер" употребляют в значении "цифровой компьютер".

Рассмотрим способы представления и передачи информации в компьютере.

В цифровых устройствах применяют обычно **импульсный и потенциальный способы** представления информации. При потенциальном способе представления информации двум значениям 1 и 0 соответствуют разные уровни напряжения в соответствующей точке схемы машины (потенциальный код).

Потенциальный сигнал сохраняет постоянный уровень в течение такта, а его значение в переходные моменты не является определенным.

При импульсном способе представления информации 1 и 0 отображаются наличием и отсутствием электрического импульса или разнополярными импульсами в соответствующей точке схемы.

В цифровых устройствах переменные величины и соответствующие им сигналы изменяются не непрерывно, а лишь в дискретные моменты времени, обозначаемые целыми неотрицательными числами 0, 1, 2, 3, ... i , ... Временной интервал между двумя соседними моментами времени называется **тактом**. Цифровые устройства содержат специальный блок, вырабатывающий синхронизирующие сигналы, отмечающие моменты дискретного времени (границы тактов).

Последовательность двоичных сигналов образует двоичное слово соответствующей разрядности. Слово может быть представлено **последовательным** или **параллельным кодом**.

При **последовательном коде** каждый временной такт предназначен для отображения одного разряда слова. Все разряды слова фиксируются по очереди одним и тем же элементом и проходят через одну линию передачи информации. Говорят, что код слова развертывается во времени.

При **параллельном коде** все разряды двоичного кода слова представляются в одном временном такте фиксируются отдельными элементами и проходят через отдельные линии, каждая из которых служит для представления и передачи только одного разряда слова. Здесь код слова развертывается в пространстве.

В соответствии с применяемым кодом слова устройства вычислительной техники могут быть:

- последовательного типа,
- параллельного типа,
- последовательно-параллельного типа.

Обработка звука на компьютере

В нашу жизнь все глубже проникает **цифровой звук**. Уже нельзя представить себе компьютерную игру без полноценного звукового сопровождения. Подавляющее большинство звукозаписей распространяется на CD и в формате MP3. Цифровые записи потеснили аналоговые не только в фонотеках меломанов, но и в студиях.

Еще древнегреческий философ и ученый - энциклопедист Аристотель, исходя из наблюдений, объяснял природу звука, полагая, что **звучащее тело создает попеременное сжатие и разрежение воздуха**. Так, колеблющаяся струна то разрезает, то уплотняет воздух, а из-за упругости воздуха эти чередующиеся воздействия передаются дальше в пространство – от слоя к слою, возникают упругие волны. Достигая нашего уха, они воздействуют на барабанные перепонки и вызывают ощущение звука.

Музыкальный звук можно характеризовать тремя качествами: **тембром**, т. е. окраской звука, которая зависит от формы колебаний, **высотой**, опреде-

ляющейся числом колебаний в секунду (частотой), и *громкостью*, зависящей от интенсивности колебаний.

На слух человек воспринимает упругие волны, имеющие частоту где-то в пределах от 16 Гц до 20 кГц (1 Гц - 1 колебание в секунду). В соответствии с этим упругие волны в любой среде, частоты которых лежат в указанных пределах, называют звуковыми волнами или просто звуком. В учении о звуке важны такие понятия как тон и тембр звука. Всякий реальный звук, будь то игра музыкальных инструментов или голос человека, - это своеобразная смесь многих гармонических колебаний с определенным набором частот.

Колебание, которое имеет наиболее низкую частоту, называют **основным тоном**, другие - **обертонами**.

Тембр - разное количество обертонов, присущих тому или иному звуку, которое придает ему особую окраску. Отличие одного тембра от другого обусловлено не только числом, но и интенсивностью обертонов, сопровождающих звучание основного тона. Именно по тембру мы легко можем отличить звуки рояля и скрипки, гитары и флейты, узнать голос знакомого человека.

Для того чтобы записать звук на какой-нибудь носитель его нужно преобразовать в электрический сигнал.

Это делается с помощью микрофона. Самые простые микрофоны имеют мембрану, которая колеблется под воздействием звуковых волн. К мембране присоединена катушка, перемещающаяся синхронно с мембраной в магнитном поле. В катушке возникает переменный электрический ток. Изменения напряжения тока точно отражают звуковые волны.

Переменный электрический ток, который появляется на выходе микрофона, является аналоговым сигналом. Он точно отражает форму звуковой волны, которая распространяется в воздухе.

Он проходит через звуковой тракт и попадает в аналого-цифровой преобразователь. Промежуток времени между двумя измерениями амплитуды аналогового сигнала называется **семплом**. Дословно Sample переводится с английского как «образец». В мультимедийной и профессиональной звуковой терминологии это слово имеет несколько значений. Кроме промежутка времени семплом называют также любую последовательность цифровых данных, которые получили путем аналого-цифрового преобразования. Сам процесс преобразования называют семплированием. В русском техническом языке называют его дискретизацией.

Вывод цифрового звука происходит при помощи цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), который на основании поступающих цифровых данных в соответствующие моменты времени генерирует электрический сигнал необходимой амплитуды.

Основными **параметрами семплирования** является частота и разрядность.

В новом формате компакт-дисков Audio DVD за одну секунду сигнал измеряется 96 000 раз, т.е. применяют частоту семплирования 96 кГц. Для экономии места на жестком диске в мультимедийных приложениях довольно часто применяют меньшие частоты: 11, 22, 32 кГц. Это приводит к уменьшению

слышимого диапазона частот, а, значит, происходит сильное искажение того, что слышно.

Точность преобразования звука зависит от разрядности, которая используется для представления амплитуды сигнала. Количество всевозможных звуков (уровней цифрового сигнала), которые можно получить при помощи кодирования звука *a* битами, определяется по формуле $K = 2a$. В зависимости от требуемого качества в звуковых системах применяется та или иная разрядность. В таблице 2 показаны области применения звуковых систем с различной разрядностью.

Таблица 2 - Области применения звуковых систем с различной разрядностью

| а | К | Применение |
|----|---------|--|
| 8 | 256 | Недостаточно для достоверного восстановления исходного сигнала, так как будут большие нелинейные искажения. Применяют в основном в мультимедийных приложениях, где не требуется высокое качество звука |
| 16 | 65536 | Используется при записи компакт-дисков, так как нелинейные искажения сводятся к минимуму. |
| 20 | 1048576 | Где требуется высококачественная оцифровка звука. |

В настоящее время появился новый бытовой цифровой формат **Audio DVD**, который использует разрядность 24 бита и частоту семплирования 96 кГц.

Воспроизведение звука, его обработку осуществляет **звуковая карта**. К основным функциям звуковой карты относятся оцифровка звука и превращение цифры в аналоговый сигнал. Все сигналы, проходящие через звуковой тракт, проходят обработку в кодеке. **Кодек** – это устройство, включающее аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователь. Звуковая карта обеспечивает интерфейсы с самыми различными аудиоустройствами. Для этих целей используются следующие разъемы.

Разъем **Line In** (линейный вход) типа «мини-джек» предназначен для подключения внешних источников звука: тюнеров, CD/DVD- плееров и др.

Разъем **Mic In** (микрофонный вход) типа «мини-джек» используют только для микрофонов.

К выходу **Line Out** (разъем типа «мини-джек») подключают внешние усилители, наушники и др.

Управление выводом изображения на экран монитора осуществляет видеоадаптер (видеоконтроллер). За формирование окончательного изображения на мониторе отвечает цифроаналоговый преобразователь RAM DAC. Он преобразует цифровое изображение, поступающее из памяти, в уровни интенсивности, подаваемые на соответствующую электронную пушку (красную, синюю, зеленую) трубки монитора.

Вопросы для самопроверки:

1. В чем состоят отличия цифрового и аналогового сигналов?

2. Всегда ли можно аналоговый сигнал преобразовать в цифровой с заданной точностью?
3. Что такое дискретизация? Квантование?
4. Как влияет частота дискретизации и разрядность представления амплитуды сигнала на качество преобразования аналогового сигнала в цифровой?
5. Какие способы представления информации используются в цифровых компьютерах?
6. Что такое такт?
7. Как может осуществляться передача двоичного слова в компьютере?
8. Какие частоты звуковых волн доступны для восприятия человеком?
9. Что такое тон, обертон и тембр звука?
10. Что такое семпл?
11. Какие параметры семплирования определяют качество цифрового звука?
12. Как происходит кодирование звука?
13. Какой объем будет занимать одна минута цифрового звука на жестком диске или любом другом цифровом носителе, записанного с частотой 44,1 кГц и разрядностью 16 бит?
14. Какой информационный объем имеет аудиофайл, длительность звучания которого 1 секунда, при среднем качестве звука (16 бит, 24 кГц)?
15. Определить количество уровней звукового сигнала при использовании устаревших 8-битных звуковых карт.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.1. Изучение компьютера как цифрового устройства.

Работа выполняется под руководством преподавателя.

Требования к оборудованию:

- 1) стенд - тренажер «Персональный компьютер» и паспорт на стенд;
- 2) подключенные к стенду устройства: монитор, клавиатура, мышь;
- 3) осциллограф.

Рекомендуемая установка органов управления осциллографа (на примере осциллографа GOS -620/620FG) для выполнения заданий приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Рекомендуемая установка органов управления осциллографа для задания 3.1

| Наименование | Положение переключателя |
|---------------------|---|
| POWER | Нажат |
| Вход CH1 | Подключение измерительного провода (в режиме делителя 1:10) |
| AC-DC-GND (канал 1) | DC |
| SOURCE | CH1 |
| VOLTS/DIV | 0.2 В/дел |
| TIME/DIV | 0.5 мс/дел |

Действия учащихся: работа со схемой «Архитектура системной платы»; исследование с помощью осциллографа формы цифровых сигналов.

Действия преподавателя: контроль за действиями ученика; настройка осциллографа; проверка отчета; контроль за соблюдением мер безопасности.

Последовательность выполнения задания.

1. На схеме «Архитектура системной платы», представленной на лицевой панели стенда найдите тактовый генератор и выясните какие значения тактовой частоты он генерирует.

2. По схеме «Архитектура системной платы» определите устройства, которые осуществляют обработку (передачу) информации наиболее быстро, и самые медленные устройства.

3. Подключите осциллограф к контрольному гнезду CLK разъема клавиатуры KEYBOARD и посмотрите форму тактирующих (синхронизирующих) импульсов. Сравните изображение полученного сигнала с осциллограммой, представленной в Приложении 1.

4. Получите с помощью осциллографа различные виды электрических сигналов в контрольных точках, указанных в таблице 4. Сравните полученные сигналы с осциллограммами, представленными в Приложении 1.

Таблица 4 - Электрические сигналы в контрольных точках по заданию 3.1

| № | Разъем | Контрольная точка (обозначение сигнала) | Название и назначение сигнала | Режим измерения | Осциллограмма |
|---|---------------|--|-------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1 | PS/2 Keyboard | DATA | Двухнаправленная шина данных | Нажата кнопка на клавиатуре | 4, 5, 6, 7 |
| 2 | PS/2 - Mouse | DATA | Данные | Есть движение мыши | 2 |
| 3 | * | * | | | |
| 4 | * | * | | | |

*- задается преподавателем.

3.2. Обработка звуковой и графической информации

Работа выполняется под руководством преподавателя.

Требования к оборудованию:

- 1) стенд - тренажер «Персональный компьютер» и паспорт на стенд;
- 2) тестовые звуковой и графические файлы;
- 3) подключенные к стенду устройства: монитор, клавиатура, мышь;
- 4) осциллограф.

Рекомендуемая установка органов управления осциллографа (на примере осциллографа GOS -620/620FG) для выполнения заданий приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Рекомендуемая установка органов управления осциллографа для задания 3.2

| Наименование | Положение переключателя |
|---------------------|---|
| POWER | Нажат |
| Вход CH1 | Подключение измерительного провода (в режиме делителя 1:10) |
| AC-DC-GND (канал 1) | DC |
| SOURCE | CH1 |
| VOLTS/DIV | 0.2 В/дел |
| TIME/DIV | 0.5 мс/дел |

При проведении измерений в разьеме AUDIO OUT земляной провод осциллографа должен быть подсоединен к общему контакту разьема.

При проведении измерений в разьеме SVGA земляной провод осциллографа должен быть подсоединен при проведении измерений аналоговых сигналов к аналоговой земле, цифровых сигналов к цифровой земле.

Действия учащихся: работа со схемой «Архитектура системной платы»; работа с простейшей программой по обработке звука; исследование с помощью осциллографа формы звукового сигнала; исследование с помощью осциллографа формы аналогового видео- сигнала; формулирование выводов.

Действия преподавателя: контроль за действиями ученика; настройка осциллографа; проверка выводов; контроль за соблюдением мер безопасности.

Последовательность выполнения задания.

1. С помощью схемы «Архитектура системной платы» определите какие устройства задействованы в обработке звуковой и видео- информации.

2. Подключите микрофон и с помощью программы «Звукозапись» запишите звук с микрофона. Опишите сигнал, представленный на графике в окне программы «Звукозапись».

3. Откройте звуковой файл – тест. На разьеме AUDIO OUT гнезда L или R с помощью осциллографа получите отображение звукового сигнала. Сделайте вывод о форме сигнала.

4. Получите на осциллографе сигнал со звукового генератора до записи (прямоугольной и треугольной форм). Сравните изображение полученного сигнала с осциллограммами, представленными в Приложении 6.

5. Получите на осциллографе сигнал со звукового генератора после записи (оцифровки). Сравните изображение полученного сигнала с осциллограммами, представленными в Приложении 1. Сделайте выводы об оцифровке звука.

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).

6. Используя графический файл-тест, наблюдайте с помощью осциллографа на разъеме SVGA аналоговый сигнал на линиях R, G, B Video. Сравните изображение полученного сигнала с осциллограммой 3, представленной в приложении к паспорту на стенд. Сделайте вывод о форме сигналов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен включать:

- а) отчет о проделанной работе.
- б) ответить на контрольные вопросы

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- а) вопросы в конце каждого пункта теоретического материала (вопросы для самопроверки),
- б) вопросы преподавателя.

