# Проектирование блока буферной памяти

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Владимирский Государственный Университет»

**Кафедра ВТ**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

по дисциплине:

**«Схемотехника ЭВМ»**

**на тему:**

**«Проектирование блока буферной памяти»**

Выполнил: студент гр. ЗЭВМ-105

Ильчик В.В.

Принял: Барашев А.Ф.

Владимир 2009

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1 Техническое задание

2 Разработка структурной схемы

3 Разработка функциональной схемы

4 Выбор элементной базы

5 Выбор блока питания

7 Расчет надежности

Заключение

Список используемых источников

Введение

В настоящее время, когда компьютерные системы развиваются быстрее всего во всем мире, не говоря уже о супер стремительном росте вычислительных скоростей, появляется проблема разработки внешних дополнительных устройств, для выполнения той или иной специфической задачи. Сейчас нереально разрабатывать и продавать узкоспециализированные компьютерные системы, для широкого круга пользователей. Большинство пользователей просто требует, чтобы их компьютер выполнял множество различных функций, вот например самые распространенные из них, это аудио и видео возможности, а с появлением интернета компьютер превратился в очень удобное и мощное средство общения и не только посредством текста, пользователи хотят разговаривать и видеть друг друга. Как мы видим, возможности современных компьютерных систем далеко ушли от тех, для выполнения которых была придумана ЭВМ. Но для дополнительных функций нужны и дополнительные аппаратные и программные средства. Например, для ввода в компьютер графической информации используется сканер или телекамера, а с развитием общества такие потребности быстро растут.

Сложность таких устройств не велика, но если требуется высокое качество и при этом на ввод информации нужно затратить минимум времени, то сложность таких устройств очень резко возрастает.

Трудность заключается в том, что все эти устройства изготавливаются из элементной базы, а ее возможности тоже не безграничны. Поэтому иногда возникает потребность в обновлении самого алгоритма устройства, принципа работы и так далее, а на это необходимо затратить большое количество знаний.

Разработкой таких систем занимается целый ряд организаций, о чем свидетельствует увеличение до нескольких десятков в год числа проводимых НИР и ОКР и число выданных авторских свидетельств на устройства ввода и устройства отображения информации типа ТВ.

В настоящее время среди пользователей широко распространенны сканеры таких хорошо известных фирм как Hewlett Packard, Mustek, Canon. Много фирм продают устройства сопряжения видеокамеры с компьютером, называемых декодерами.

При использовании сканера возникает необходимость в точном перемещении считывающего устройства, в связи с чем возникают трудности при расчетах и изготовлении механических движущихся частей, а также с их заменой и ремонтом. Этих недостатков лишено устройство, основанное на считывании с помощью видеокамеры.

Выбор производится исходя из нужной скорости и нужного разрешения считывания. Так для большей скорости и меньшего разрешения используют видео камеру, а для меньшей скорости и большего разрешения используют сканер.

Основой таких устройств является преобразователь кода, в задачей которого является преобразование аналогового сигнала с телекамеры в цифровой, понятный для ЭВМ. Разработку этого устройства будем выполнять, пытаясь затратить как можно меньше элементов, то есть учитывая простоту реализации, но в тоже время наиболее качественно и выполняющей все поставленные задачи, а также максимально эффективное использование элементной базы.

Цель курсовой работы – получение навыков исследования и проектирования функциональных узлов, блоков и устройств вычислительной техники;

-        систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по синтезу логических схем и использованию современных интегральных микросхем для построения узлов ЭВМ;

-        приобретение навыков конструирования печатных плат;

-        закрепление навыков в работе с расчетной и справочной литературой;

-        приобретение навыков графического изображения структурных и принципиальных схем.

Задача заключается не только в изучении большого многообразия ИС, но и в развитии навыков активного их использования, проектирования на их основе более сложных узлов, блоков и устройств.

1 Техническое задание

Необходимо спроектировать блок преобразования к виду по сечениям, используемый при вводе информации с промышленной телевизионной установки со следующими параметрами:

Размер изображения –N\*M где N– число столбцов обрабатываемого изображения, M – число строк изображения;

Число сечений – K.

N=256

M= 512

K= 3

Необходимо рассмотреть следующие вопросы:

Описание режимов работы устройства при вводе изображения;

Спроектировать блок преобразования к виду “по сечениям”;

Разработать структурную, функциональную и принципиальную схему устройства;

Выбрать блок питания;

Рассчитать надежность;

Вычертить структурную, функциональную и принципиальную схему блока.

2 Разработка структурной схемы

Процесс разработки любых устройств и систем содержит стадии теоретического и практического проектирования. На высшем уровне которого используется наименее детализированное представление, отражающее только самые общие черты и особенности системы.

Для разработки структурной схемы и определения основных технических характеристик на этапе схемотехнического проектирования определим основные блоки устройства, технические характеристики, а также опишем общий алгоритм работы устройства.

Съем информации осуществляется с помощью стандартной промышленной телевизионной установки (ПТУ). Поле M на N элементов. Число градаций яркости 3.

Важнейшей частью современных систем управления и обработки информации, систем автоматического проектирования, а также систем автоматической идентификации людей по биометрическим признакам, являются устройства ввода в ЭВМ визуальной информации и устройства ее отображения.

Обычно такие системы имеют в своем составе устройство воспринимающее информацию об исследуемом объекте, блок регистровой памяти, служащий для записи и хранения информации в режимах работы воспринимающего устройства с последующей перезаписью информации в память ЭВМ.

В настоящее время складывается тенденция освобождать центральные ЭВМ от управления сложными внешними устройствами, которые способны самостоятельно решать ряд задач и строятся по двум наиболее рациональным с технической точки зрения схемам построения: устройства подчиненного цикла и как устройства автономного цикла. В курсовом проекте целесообразно разработать устройство автономного цикла, для того, чтобы не загружать ЭВМ выполнением задач управления устройством.

Такое устройство можно подключить к одному из каналов ввода-вывода ЭВМ и оно будет работать как обычное внешнее устройство.

Правда создание устройства подчиненного цикла требует значительного усложнения устройства.

На существующем уровне развития техники можно считать целесообразным физическое разделение этапов, реализуемое в устройствах автономного цикла. При этом устройство будет связано с ЭВМ только типом промежуточного носителя информации и структурой ее записи. В процессе ввода и анализа изображения ЭВМ не взаимодействует с устройством, что значительно повышает эффективность использования машинного времени. Их взаимодействие начинается только при окончании занесения информации в буферный блок памяти устройства.

Рассчитаем основные характеристики разрабатываемого устройства.

Телевизионный растр, образованный линейной прогрессивной разверткой, при которой полный растр за один период кадровой развертки Тк, создается одновременный движением луча по горизонтали вдоль оси X и по вертикали, вдоль оси Y. Отклоняющие сигналы формируются генераторами строчной и кадровой разверток, входящими в состав устройства управления приемником типа ТВ.

Каждая строка по горизонтали, в соответствии с заданием разбивается на N – элементов (точек), а каждый столбец по вертикали – на M элементов. В результате информацию получаем о NxM элементах поля изображения. Соответственно объем ББП должен составлять 256х512 ячеек.

Параметры устройства: Тк – время кадра, Тк = 20 мс. Так как появление изображения асинхронно, то время записи ограничено пределами одного кадра.

Длительность строки 50 мкс, время обратного хода луча 14 мкс. Вдоль строки расположено 512 элементов, т.е. время обработки одного элемента tобр.э:



Частота смены элементов:

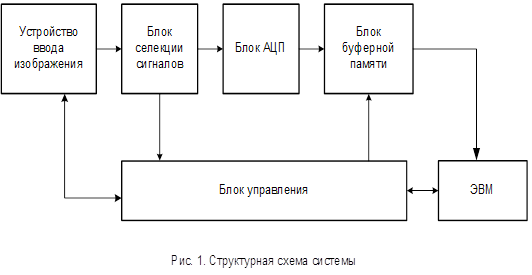


Требуемый объем памяти на одно изображение: 128К x 3.

За время обработки одного элемента при вводе визуальной информации необходимо реализовать следующие основные функции: из полного телевизионного сигнала выделить и сформировать видеосигнал. Преобразовать амплитуду сигнала в цифровой код, записать цифровой код в блок буферной памяти.

Так как время обработки одного элемента 0,1 мкс, при использовании памяти статического типа нет необходимости использовать промежуточный регистровый накопитель, т.к время доступа к ячейке памяти значительно меньше.

Структурная схема устройства приведена на рисунке 1.



Опишем алгоритм функционирования устройства.

Сигнал, поступающий от устройства ввода изображения содержит в себе следующую информацию: синхроимпульсы (кадровый, строчный) и видеосигнал. Для их выделения из полного телевизионного сигнала используется блок селекции сигналов.

Выделенные синхроимпульсы подаются в блок управления вводом информации и используются в дальнейшем для тактирования работы устройства при вводе информации. Выделенный видеосигнал подается на аналого-цифровой преобразователь параллельного действия.

Блок АЦП оцифровывает выделенный видеосигнал. Полученное значение яркости записывается в блок буферной памяти.

По окончании ввода данных в ББП выполняется их передача в ЭВМ. Управление устройством при этом режиме работы осуществляется программным обеспечением ЭВМ (драйвером устройства)

Для представления изображения в виде “по сечениям” используется блок выделения сечений.

Блок управления формирует тактовые импульсы и управляющие последовательности. При вводе информации блок управления генерирует последовательность адресов, по которым необходимо осуществить запись в ББП.

Т.о. необходимо предусмотреть два режима работы устройства:

1. Режим ввода информации с ПТУ;

2. Режим передачи информации в ЭВМ.

В режиме ввода информации управление осуществляется блоком управления. В режиме передачи данных устройством будет управлять ЭВМ.

3 Разработка функциональной схемы

На основании полученной структурной схемы устройства разработаем его функциональную схему. Определим входные и выходные сигналы для блоков и опишем их назначение.

**Блок селекторов** должен выполнять функцию выделения из полного телевизионного сигнала кадрового, строчного и тактового синхроимпульса, а также видеосигнала.

На вход блока подается:

1. Полный видеосигнал от ПТУ - Video.

На выходе:

1.Кадровый синхроимпульс – КСИ ;

2.Строчный синхроимпульс – ССИ;

3. Видеосигнал – Video.

**Блок АЦП** выполняет оцифровку выделенного аналогового видеосигнала.

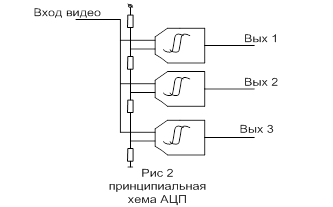
На вход блока подается:

1. Видеосигнал – Video.

На выходе:

1.Оцифрованный видеосигнал – DVideo[0..2].

В качестве АЦП применим блок из трёх компараторов (рис2). Это просто и не дорого. На вход подаётся видео сигнал,а с выходов снимаются сигналы одного уровня, логической еденицы, именуемый «код Джонсона».



**Блок буферной памяти** предназначен для хранения информации об изображении. Для хранения изображения в ББП каждый элемент кодируется 1-м битом. Организация памяти – 128К x 3.

На вход блока подается:

1.Оцифрованный видеосигнал – DVideo[0..2];

2.Адрес текущей ячейки – Adr[0..13];

3.Управляющий сигнал чтение/запись – W/R;

На выходе:

1.Оцифрованный видеосигнал – DVideo[0..2].

**Блок управления** предназначен для формирования управляющих сигналов.

На вход блока подается:

1.Кадровый синхроимпульс – КСИ ;

2.Строчный синхроимпульс – ССИ;

3.Сигнал запуска – Пуск;

4.Сигнал сброса – Reset;

5.Сигнал CS от ЭВМ.

6.Сигнал сброса – Reset;

На выходе:

1.Тактовый синхроимпульс – СИ;

2.Адрес для ББП – Adr[0..13];

3.Управляющий сигнал чтение/запись для ББП– W/R;

4.Управляющий сигнал CS для ББП.

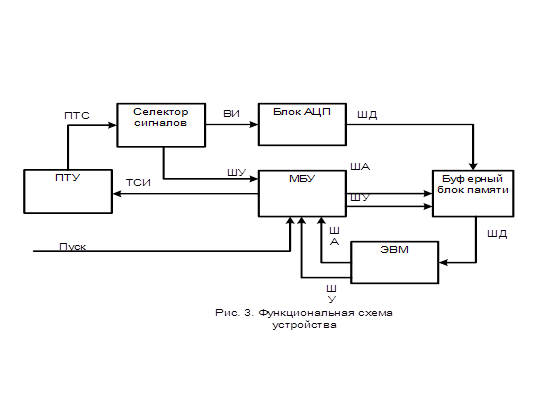
5.Сигнал начала кадра НК

6.Сигнал начала строки НС

7.Сигнал конца строки КС

8.Сигнал окончания ввода изображения – Ready.

Функциональная схема устройства приведена на рис. 3.



МБУ **–** местныйблок управления управляет работой остальных блоков устройства. Рассмотрим структурные части, необходимые в МБУ. Для синхронизации и управления устройством используются сигналы КСИ и ССИ, входящие в ПТС. Для их выделения необходим селектор синхроимпульсов (СС), основа которого– аналоговая микросхема. Для запуска устройства необходим некий сигнал, вводим еще один модуль – модуль формирования сигнала начала рабочего кадра (НК). Также необходим модуль формирующий сигналы управления для АЦП и ББП.

По вертикали телевизионный кадр содержит 625 строк, из них 47 строки генерируются во время КГИ. В пределах кадра используем 512+47=559 строк. Неиспользуемые 625-559 =66 строк располагаем по периферии кадра сверху и снизу, для формирования наиболее устойчивой рабочей области.

За начало отсчета кадра примем момент совпадения выделенных из ПТС КСИ и ССИ. Учитывая неиспользуемые строки и строки, совпадающие с действием КГИ за начало рабочего кадра выберем начало 32 строки от момента совпадения КСИ и ССИ.

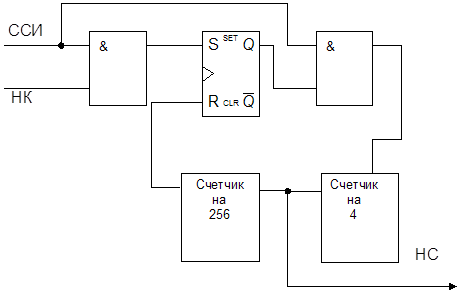
Для обеспечения работы устройства ввода визуальной информации в тактах телевизионной камеры необходимо синхронизировать начало импульсной последовательности частоты 10 МГц строчными синхроимпульсами. На время обратного хода строчной и кадровой разверток блокировать работу устройства ввода-вывода

Формирование сигнала НК происходит по схеме 1. КСИ устанавливает триггер в единицу, сигнал с прямого выхода триггера открывает с одной стороны вентиль. С другой стороны вентиля открывается ССИ, и сигналы подаются на вход делителя. С выхода делителя появится 32-ой ССИ, который используется как импульс НК. Этот сигнал опрокинет триггер в нулевое состояние, прерывая счет числа строк.

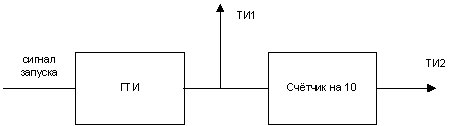
|  |
| --- |
|  |
|  |  |

***Схема1.***

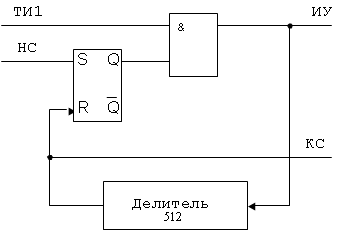
Так как считывается только 512 строк с момента подачи импульса НК, следовательно, необходимо разрешить работу преобразователя только в этот момент времени, для этого нужно сосчитать 512 строк, но разрешение преобразователя 64х512, следовательно считываться будет только одна строка из четырёх, в течение только первого полукадра, для этого применяется схема, аналогичная первой, но с делителем на 4. Для формирования импульса завершения работы устройства используется делитель на 64.



Для тактирования устройства необходима последовательность сигналов частоты 10 МГц. Для синхронизации работы ПТУ используют ГТИ с частотой 1 МГц. Целесообразно выбрать частоту ГТИ, равную 10МГц для тактирования устройства (ТИ1), а путем деления на 10 получить последовательность импульсов частоты 1МГц (ТИ2), подаваемую на передающую телевизионную установку.



Импульс управления (ИУ) должен запускать АЦП для преобразования аналогового сигнала в цифровой вид. разрешение имеет преобразователь, поэтому необходим счетчик на 512, который будет сбрасывать в 0 триггер после преобразования очередной строки (при этом формируется сигнал конец строки(КС)). Установка триггера(Т) в 1 производится сигналом НС(начало строки). АЦП будет преобразовывать видеосигнал в цифровой вид при подаче тактовых импульсов ТИ1 и наличии единицы на выходе триггера Т. Схема имеет следующий вид



Так же можно с этого же счётчика использовать адресную шину младших разрядов ОЗУ во время записи. Этим самым экономим на лишних элементах.

Чтение из памяти производится во время прохождения второго полукадра. При этом управление адресной шиной будетосуществляться ЭВМ.

4 Выбор элементной базы

Для построения устройств автоматики и вычислительной техники широкое применение находят цифровые микросхемы серии К155, которые изготавливают по стандартной технологии биполярных микросхем транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ). Имеется свыше 100 наименований микросхем серии К155. При всех своих преимуществах - высоком быстродействии, обширной номенклатуре, хорошей помехоустойчивости - эти микросхемы обладают большой потребляемой мощностью. Поэтому им на смену выпускают микросхемы серии К555, принципиальное отличие которых - использование транзисторов с коллекторными переходами, зашунтированными диодами Шоттки. В результате транзисторы микросхем серии К555 не входят в насыщение, что существенно уменьшает задержку выключения транзисторов. К тому же они значительно меньших размеров, что уменьшает емкости их р-n-переходов. В результате при сохранении быстродействия микросхем серии К555 на уровне серии К155 удалось уменьшить ее потребляемую мощность примерно в 4...5 раз.

Для реализации устройства будем использовать серию К555.

В 555 серию входят различные логические элементы общим числом 98 наименований. Их назначение заключается в построении узлов ЭВМ и устройств дискретной автоматики с высоким быстродействием и малой потребляемой мощностью.

Для построения принципиальной схемы будем использовать следующие элементы:

1.Счетчики К555ИЕ7;

2.Мультиплексоры К555КП11;

3.Микросхемы памяти К132РУ6;

4.Триггер К555ТМ2;

5.Логические элементы 4-И К555ЛН1;

6.Логические элементы 2-И – К555ЛИ1;

6.Выбор блока питания

Определим потребляемую мощность устройства. Данные по потребляемой мощности элементов приведены в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Элемент | Кол-во | Pпотр, мВт | ∑ Pпотр |
| 1 | К555ИЕ7 | 6 | 2 | 12 |
| 2 | К555КП11 | 5 | 2 | 10 |
| 3 | К555ЛИ1 | 3 | 2 | 6 |
| 4 | К555ЛН1 | 5 | 2 | 10 |
| 5 | К555ТМ2 | 1 | 2 | 2 |
| 6 | К132РУ6 | 24 | 400 | 9,6вт |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Всего: | | | 9,7вт |

Получили, что потребляемая мощность устройства равна 9,7Вт. Необходимое напряжение питания 5 В. Для работы устройства предусмотрим двойной запас по выходной мощности блока питания. Соответственно требуется блок питания мощностью 20Вт, и выходной силой тока 1А

Для борьбы с помехами в цепь питания включим конденсаторы. З конденсатора номинальной емкостью 0.1 мкФ и три конденсатора емкостью 10 мкФ.

7 Расчет надежности

Любое устройство создается для надежной безотказной работы. Свойство устройства сохранять во времени в установленных пределах значения **всех** параметров, характеризующих его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и ремонтов, хранения и транспортирования, называется *надежностью.* Если все параметры соответствуют требованиям документации, такое состояние называют *работоспособным,* а событие, состоящее в нарушении работоспособности, -*отказам.* Таким образом, для возникновения отказа достаточно ухода хотя бы одного параметра за пределы, установленные нормативно-техническими документами

В зависимости от того, каким образом проявляются эти ухода параметров, различают внезапные и постепенные отказы. *Внезапный* отказ характеризуется скачкообразным изменением эксплуатационных параметров устройства, в связи с чем прогнозировать момент его возникновения практически невозможно. Примеры внезапных отказов - короткое замыкание обкладок конденсатора, обрыв выводов или пробой перехода транзистора. *Постепенный* отказ характеризуется постепенными, плавными изменениями во времени одного или нескольких параметров, обусловленными влиянием необратимых процессов старения и износа. При этом, наблюдая за соответствующими параметрами в течение длительного времени, всегда можно выявить тенденции или закономерности их изменения и предсказать причину и время возникновения отказа. В качестве примера постепенных отказов можно привести увеличение обратного тока коллекторного перехода транзистора Iко, уменьшение коэффициента передачи или полосы пропускания линейной интегральной схемы.

Для цифровых устройств, работающих в условиях действия помех (наводки по цепям питания, внутренние шумы и т. д), характерно наличие относительно большого числа самоустраняющихся отказов (сбоев). Данный вид отказов связан с нарушением работоспособности устройства на короткое время, после чего правильная работа аппаратуры восстанавливается самопроизвольно, без вмешательства извне. Следствием сбоев могут быть искажения информации (исходных данных, управляющих воздействий и т д.), что может повлиять на нормальное функционирование устройства малая длительность сбоя осложняет задачу его выявления и ликвидации связанных с ним нежелательных последствий.

Надежность любого объекта, в том числе и электронного устройства, зависит от многих факторов, таких как качество использованных в нем деталей, их взаимное расположение, условия охлаждения, качество сборки (монтажа), условия эксплуатации (температура, влажность, наличие вибрации), качество обслуживания и пр. В зависимости от назначения и режима эксплуатации изделия можно разделять на две группы:

1) невосстанавливаемые, при отказе их заменяют исправными (к ним относят элементы электронной и электротехнической аппаратуры: резисторы, конденсаторы, диоды, интегральные микросхемы и пр.),

2) восстанавливаемые, их можно ремонтировать, заменяя в них отказавшие элементы и восстанавливая нарушенные связи.

Рассматривая отказ как событие случайное, для количественной оценки надежности используют вероятность безотказной работы и вероятность отказа вероятность того. что в заданном интервале времени t отказ устройства не произойдет, т. е. его эксплуатационные параметры будут находиться в установленных пределах, называется *вероятностью безотказной работы* P(t). Данная характеристика представляет собой монотонно убывающую функцию времени t, причем Р(0) = 1. Р *(∞)* = 0. (Предполагается, что вначале изделие исправно, а после некоторого времени, может быть очень большого, оно обязательно выйдет из строя.) Представление о том, каков характер функции P(t), можно получить в результате эксперимента с большой группой изделий. Результаты эксперимента с группой отражают поведение всей массы изделий (генеральной совокупности), если выборка достаточно объемна. В этом случае говорят о представительной выборке. Пусть выборка содержит No = 1000 изделии (резисторов, конденсаторов, микросхем). Поставим их в режим, соответствующий паспортным условиям эксплуатации (окружающая температура, ток, напряжение), и будем фиксировать момент отказа каждого изделия или количество отказавших изделий нарастающим итогом через каждые Δt ч. Тогда вероятность безотказной работы:

*P(t)=N(t)/N,,* (1)

где N(t) - число изделий, оставшихся исправными к моменту времени t. Располагая полученной информацией, можно определить, какова в среднем вероятность того, что аналогичное изделие будет работоспособным через 10, 100,1000 ч, сколько часов может эксплуатироваться изделие, если задано допустимое нижнее значение P(t).

*Вероятность отказа* определяется как вероятность появления отказа в течение времени t: Q(t) = (No - N(t))/No. Так как работоспособное состояние и состояние отказа образуют полную группу событий, то характеристики P(t) и Q(t) удовлетворяют соотношению P(t) +Q(t) = 1.

Введем понятие плотности вероятности появления отказа:

 (2)



важной характеристикой надежности является и интенсивность отказов:

 (3)



представляющая собой вероятность отказа изделия в единицу времени после данного момента t при условии, что до него отказ не возникал. Сравнивая выражения для a(t) и λ(t), нетрудно увидеть различия между ними. Значение а(t)Δtхарактеризует относительную долю отказавших изделий за интервал [t, t + Δt], взятых из произвольной группы поставленных на испытания изделий, независимо от того, исправны они или отказали к моменту времени t. Значение λ (t)Δt определяет относительную долю отказавших изделий в интервале [t, t + Δt], взятых из группы изделий, оставшихся работоспособными к рассматриваемому моменту t . Для элементов электронной аппаратуры типичные значения λ от 10-6 до 10-81/ч.

 Важный количественный показатель надежности - *среднее время безотказной работы (средняя наработка до отказа), которое определяется как математическое ожидание времени работы до отказа.* Эту характеристику находят как

 (4)



где ti, - время безотказной работы i-го изделия (для восстанавливаемых изделий - время работы между двумя соседними отказами). Для экспоненциального закона надежности  Средняя наработка до отказа Т и интенсивность отказов λ удобны в качестве справочных данных, так как они не зависят от времени.



 В ряде случаев для оценки безотказности устройства используется такая характеристика, как гамма процентная наработка до отказа Тλ , т. е. *наработка, в течение которой отказ устройства т возникает с вероятностью γ, выраженной в процентах.* Соответствующее значение находят из уравнения

 (5)



Например. Т90% означает, что указанное время наработки до отказа реализуется с вероятностью *P(T*90%*,)* = 0,9. т. е. указанное время будет достигнуто для 90% изделий.

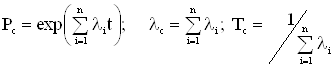
 Справочные данные обычно приводятся для одиночных элементов в нормальных условиях эксплуатации. Реальные условия эксплуатации могут отличаться от нормальных, а устройства, надежность которых надо определить, содержат большое число различных элементов.

Влияние условий эксплуатации (электрических режимов, температуры, радиации, влажности вибрации и ударов) проявляется в изменении интенсивности отказов, определяемом опытным путем. Утяжеление условии существенно повышает интенсивность отказов. Например, увеличение рабочего напряжения на конденсаторе на 10% может повысить λ1 более чем вдвое.

Способы соединения элементов и узлов, связей между ними разнообразны. Обычно выделяют основное и резервное соединения. Соединение, когда отказ любого из элементов приводит к отказу всего устройства, называют *основным* (например, бытовая аппаратура). Модель расчета надежности для такого соединения - последовательная цепочка элементов, когда работоспособному состоянию устройства соответствует исправность P первого, P второго,..., P n-го элементов. Вероятность исправного состояния системы, содержащей n элементов:



В этом причина низкой надежности сложных систем с большим числом элементов: если Р = 0,999, а n = 1000, то Рс = 0,37. Другие показатели надежности для основного соединения элементов выводят из формулы произведения вероятностей:



Найдем показатели надежности нашей разработанной схемы. Из справочника знаем λi равно конденсаторов 0,25\*10-6 и интегральной микросхемы 0,06\*10-6 . Найдем λс для всех элементов схемы. Расчеты представлены в табл. 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Элемент | Кол-во, N | λmin | λave | λmax | N \* λmin | N \* λave | N \* λmax |
| 1 | Интегральные микросхемы | 47 | 0,046\*10-6 | 0,06\*10-6 | 0,072\*10-6 | 2,162\*10-6 | 2,82\*10-6 | 3,384\*10-6 |
| 2 | Конденсаторы | 6 | 0,2\*10-6 | 0,25\*10-6 | 0,3\*10-6 | 1,2\*10-6 | 1,5\*10-6 | 1,8\*10-6 |
|  | Итого: | | | | | 3,362\*10-6 | 4,32\*10-6 | 5,184\*10-6 |

По вычисленным значениям ∑ λmin , ∑ λave, ∑ λmax, строим графики зависимостей P(t) в полулогарифмическом масштабе. Вычисленные значения представлены в таблице 4.

Таблица 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t | P1(t) | P2(t) | P3(t) |
| 100 | 0,99999746600321 | 0,99999676000525 | 0,99999611202016 |
| 101 | 0,99997466032106 | 0,99996760052487 | 0,99996112075582 |
| 102 | 0,99974663210307 | 0,99967605248233 | 0,99961127557293 |
| 103 | 0,99746920786785 | 0,99676524313589 | 0,99611954848599 |
| 104 | 0,97497836302477 | 0,96811925691656 | 0,96186612615635 |
| 105 | 0,77615735678016 | 0,72325024237984 | 0,67786983042356 |
| 106 | 0,07934102062807 | 0,03916389509899 | 0,02048627764798 |
| 107 | 0,00000000000989 | 0,00000000000001 | 0,00000000000000 |

Вычислим время наработки на отказ:

Tmin= 257202 ч.

Tср= 308642 ч.

Tmax= 394633 ч.

Графики, построенные по вычисленным значениям, представлены на графике.

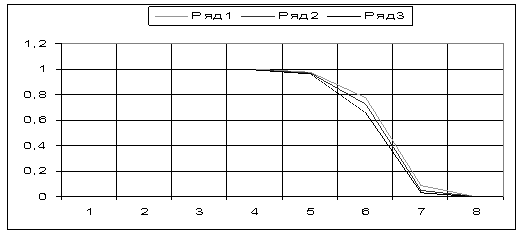


График вероятности безотказной работы устройства для λmin

График вероятности безотказной работы устройства для λave

График вероятности безотказной работы устройства для λmax

Заключение

В курсовом проекте разработана принципиальная схема устройства ввода изображения в ЭВМ по сечениям. В устройстве предусмотрены два режима работы: ввод изображения в буферный блок памяти и передача данных в формате сечений в ЭВМ.

Для построения устройства использовали микросхемы серии К555, т.к. они являются более современными и менее мощными, чем серия К155. В работе выполнены расчеты потребляемой мощности и вероятности безотказной работы устройства, разработаны структурная и функциональная схема устройства.

Список используемых источников

1.                      Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Цифровая схемотехника» на тему «Проектирование цифрового устройства».

2.                      Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы: справочник, - Москва; металлургия, 1988,-352 с.

3.                      Орнадский П.П. Автоматические измерения и приборы. - К.; Техника,1990 - 448с.

4.                      Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы: Справочник / С.В.Якубовский, Л.И.Нильсон, В.И.Кулешова и др./ Под ред. С.В.Якубовского.-М.: Радио и связь, 1990.-496с.