**Задание**

Разработать алфавитно-цифровое устройство отображения информации телевизионного типа.

Исходные данные:

 Информационная емкость: С = 3200 знаков

 Расстояние до экрана: L = 700 мм

 Наработка на отказ: Т = 14000 часов

 Алфавит: Симо7

**СОДЕРЖАНИЕ**.

 Введение

1.Расчет информационной модели.

* 1. Определение геометрических размеров ИП.
	2. Выбор ЭЛТ.
1. Обоснование и разработка структурной схемы устройства.
	1. Структурная схема проектируемого СОИ.
	2. Построение знакогенератора.
	3. Расчет БЗУ.
	4. Разработка устройства синхронизации.

2.4.1. Расчет длительности прямого хода

 развертки.

2.4.2. Разработка КГИ и КСИ.

 2.5. Расчет верхней границы полосы пропускания видеоусилителя .

* 1. Расчет частоты и выбор тактового генератора

3.Расчет надежности.

Заключение.

Список литературы.

#### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в связи с автоматизацией процессов производства и управления, развитием электронно-вычислительной техники и разработкой систем автоматизации исследовательских и технологических работ широкое распространение получили разнообразные устройства отображения информации. Если информация создается или передается электронными средствами , то она воспроизводится с помощью средств отображения информации, которые являются электронным переводчиком, позволяющим принимать закодированную электронными сигналами информацию.

В задачах практики часто необходимо производить отображение алфавитно-цифровой информации, особенно в области АСУ. Реализация текстов в основном осуществляется на экране ЭЛТ.

В данной курсовой работе разрабатывается устройство отображения пяти символов. Для изображения этих символов используется СОИ телевизионного типа, обладающее по сравнению с СОИ других типов рядом преимуществ. К ним относятся: универсальность, позволяющая отображать все виды информационных моделей, возможность совмещения информационных моделей, формируемых методом экранного синтеза, возможность использования стандартных телевизионных установок в качестве видеомониторов.

**1.РАСЧЕТ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ**

* 1. **Определение геометрических размеров информационного поля и знаков.**

Часть пространства, в пределах которого происходит формирование отображаемой информации, называется информационным полем (ИП).

Отношение ширины информационного поля B к его высоте H называется форматом ИП.

В буквенно-цифровых (БЦ) моделях в качестве элемента ИМ используются буквы, цифры, условные знаки (символы), а свойства отображаемого объекта или процесса представляются в виде буквенного текста, цифровой комбинации, формул, таблиц. При построении БЦ ИМ все ИП разбивается на отдельные знакоместа - части ИП, необходимые и достаточные для изображения одного знака. Для отображения БЦ информации рекомендуется выдерживать следующие соотношения между шириной знакоместа bz, его высотой hz, промежутком между знаками в строке bp и промежутком между текстовыми строками hp:

bz=(2/3 - 4/5)hz (1.1)

bp=(0.3 – 0.6)bz (1.2)

Разрешающая способность или острота зрения характеризуются минимальным углом, при котором возможно отдельное различение двух соседних точек. Этот угол называется порогом остроты зрения Ααvd. Для нормального зрения порог остроты равен 1 угловых минут. Рекомендуемое значение в расчетах будет равно 4 угловые минуты. Угол зрения, необходимый для надежной идентификации элементов ИМ Ααvэм, зависит от их сложности, оцениваемой количеством kэ минимально различимых дискретных элементов, на которое их можно разложить

Ααvэм=kэαΑvd (1.3)

Для синтеза букв и цифр используем матрицу 5х7, т.е. 7 дискретных элементов по высоте (kэ=7) , т.о. имеем

Ααvэм=7х4=28`=0.45˚

Зависимость между угловыми и линейными размерами иллюстрируется на рис.1, из которого следует:

hз=2\*L\*tg(αvэм/2) (1.4)

где αvэм - угол зрения, под которым видно изображение высотой h на расстоянии L.Поле ясного зрения человека ограничено угловыми размерами 16-20 по горизонтали и 12-15 по вертикали. Восприятие БЦ информации при фиксированном положении оператора предусматривает некоторые движения глаза по строке текста, что позволяет увеличить угловой размер ИП по горизонтали до 50.Формат ИП БЦ СОИ часто берут равным 5:3.

αvэм

**h**

# **L**

Рис. 1. Зависимость между угловыми и линейными размерами

 По формуле (1.4) находим высоту знака:

hз = 2\*700\*tg(28`/2) = 5.7 (мм)

 Ширину знака определяем исходя из размерности матрицы и, учитывая рекомендации (1.1), выбирая коэффициент, равный 5/7=0.71, получаем:

bз = 5/7\*5.7 = 4.1 (мм)

Находим расстояние между знаками и между текстовыми строками:

bп = 3/5\*bз = 2,45 (мм) (1.5)

hп = 3/7\*hз = 1.76 (мм) (1.6)

* 1. **Выбор ЭЛТ.**

В СОИ телевизионного типа используют три типа развертки : прогрессивную,чересстрочную и функциональную.Функциональная развертка применяется крайне редко, т.к. требует больших аппаратурных затрат на свою реализацию.

Частота кадровой развертки для ЭЛТ с малым временем послесвечения должна быть больше критической частоты мелькания.Обычно частоту fк выбирают равной частоте сети переменного тока (50 Гц), исключая этим эффект перемещения по экрану создаваемой им помехи. Частоту и период строчной развертки выбирают из условия:

fz=Z\*fk=625\*50=31250 (Гц) (1.7)

где Z-число телевизионных строк в кадре, определяющее разрешающую способность СОИ по вертикали.В телевидении стандартом принято Z=625.

Период строчной развертки Tz включает в себя время прямого хода луча по строке Tzn и время обратного хода Tzo.Отношение

Tzo/Tz = αz (1.8)

называется коэффициентом обратного хода строчной развертки. Соответственно определяется

Tzn=Tz(1-αz) (1.9)

Для стандарта телевидения αz=0.18.

Период кадровой развертки

 Tk=Tkn+Tko (1.10)

где Tkn,Tko-время прямого и обратного ходов кадровой развертки.

Отношение

 Tko/Tk=αk (1.11)

называется коэффициентом обратного хода кадровой развертки .

Число телевизионных строк, формируемых за время прямого хода луча:

 Zn=(1-αk)\*Z (1.12)

Для стандарта телевидения αk=0.08.

Для формирования знаков растр разбивается на отдельные участки (знакоместа), в пределах которых условно располагаются матрицы знаков.

Учитывая заданную по ТЗ информационную емкость индикатора, примем число текстовых строк Nтс на экране равным 44 , а число знаков в текстовой строке Nзтс= C/Nтс =73

Размеры информационного поля определяем следующим образом:

вертикальные

 V = Nзтс\*(bз+bn) = 73\*(4,1+2,45) = 478,15 (мм) (1.13)

Горизонтальные (исходя из принятого стандартного соотношения 3х4)

 H = Nтс\*(hз+hn) = 44\*(5,7+1,76) = 328,24 (мм) (1.14)

Обычно на краях телевизионного растра наблюдаются наибольшие нелинейные искажения, а кроме того, нестабильность амплитуды сигналов развертки может вывести края растра за пределы экрана. В связи с этим краевые зоны растра не включают в информационное поле и размеры растра определяют как :

Vp = V/βг = 478,15 / 0.9 = 531,27 (мм)

 (1.16)

Hр = H/βв = 328,24 / 0.9 = 364,71 (мм)

где Нр, Vр и Н, V - высота и ширина растра и ИП;

βв, βг - коэффициенты использования телевизионного растра по вертикали и по горизонтали, имеющие обычно значения (0.7 - 0.9).

Принимаем βв = βг = 0.9.

По справочнику выбираем ЭЛТ типа 59ЛК2Б. Приводим общие данные, т.е. краткую характеристику выбранной ЭЛТ и схематический чертеж:

Кинескоп. Балон стекляный. Длинна 378 мм, ширина 443 мм, высота 605 мм. Размер изображения на экране 585х405 мм

Фокусировка и отклонение луча электростатическая. Цвет свечения экрана – белый, послесвечение среднее. Разрешающая способность в центе – не менее 600, в углах не менее 550 линий.

Определим реальные коэффициенты использования ЭЛТ по вертикали и по горизонтали:

Н/Нэлт = 328,24 /405 = 0.81 (1.17)

V/Vэлт = 478,15 /585 = 0.82 (1.18)

Значения по ширине и высоте входят в рекомендуемый диапазон значений (0.7-0.9). Значит выбранная ЭЛТ удовлетворяет ТЗ.2.**ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА.**

**2.1 Структурная схема проектируемого СОИ.**

 В проектируемое устройство информация поступает из источника информации, в качестве которогого может служить микропроцессорная система либо устройство ввода с клавиатуры через интерфейс.

 Устройство интерфейса ( УИ ) осуществляет механическое, электрическое и алгоритмическое согласование между собой выходных цепей ИИ и входных цепей СОИ, служит для обеспечения обмена данными между внешним устройством и СОИ в параллельном и последовательном режимах передачи данных.

 Для временного хранения информации и организации режима регенерации в схему необходимо включить БЗУ.В нем будет храниться код знака и его местонахождение на экране. Таким образом, БЗУ хранит один кадр информации. Согласно ТЗ структура кадра не изменяется, однако необходимо предусмотреть возможность ее смены.

Для преобразования кода знаков, хранящегося в БЗУ, в последовательный код, формирующий в процессе телевизионной развертки последовательность видеоимпульсов для подсвета ЭО, входящих в контуры отображаемых знаков, в схему также необходимо включить знакогенератор. Порядок следования знаков определяется БЗУ, которое через мультиплексор подключает к видео усилителю выходы знакогенератора.

 Знакогенератор реализован на двух счетчиках Джонсона и комбинационных логических схемах. Причем, для реализации логических уравнений может использоваться ПЛМ или ПЗУ. Адресация номера знакоместа в текстовой строке осуществляется с помощью счетчика знакомест СЧзн, содержимое которого изменяется на единицу после формирования bз и bп на телевизионной строке.

 Счетчик знакомест управляется импульсами с выхода счетчика-делителя. Емкость счетчика СЧзн должна быть равна числу знаков в текстовой строке, а счетчика-делителя-bз+bп. После формирования всех элементов знаков, расположенных на одной ТВ строке, осуществляется формирование элементов следующей ТВ строки.

 Устройство формирования строчных сигналов предназначено для формирования сигналов, синхронизирующих развертку по строкам и тактированния счетчика текстовых строк СЧтс, управляющего старшими разрядами БЗУ.

 После формирования всех текстовых строк процесс повторяется с частотой fk, формируемой устройством формирования кадровых сигналов, выдающего также сигналы для синхронизации развертки по кадрам. Телевизионный растр формируется с помощью блока развертки, осуществляющего развертку по строкам и по кадрам.

УС

УА

УИ

БЗУ

ЗГ

MS

ВУ

A

D

3

4

N

G

Б

ТГ

УР

От ИИ

ЭЛТ

ТГ – тактовый генератор

УС – устройство синхронизации

УА – указатель адреса

УИ – устройство интерфейсное

БЗУ – буферное запоминающее устройство

ЗГ – знакогенератор

MS – мультиплексор

ВУ – видеоусилитель

УР – устройство развертки

ЭЛТ – электронно-лучевая трубка

ИИ – источник информации

Рис. 3. Структурная схема разрабатываемого устройства

**2.2 Построение знакогенератора.**

 Так как по ТЗ имеем алфавит из 5 символов, то целесообразно применить метод “укрупненных элементов”, который заключается в построении монограмм знаков, разбиении их на укрупненные элементы и составлении логических функций.

 Для отображения заданных символов используется матрица 8х14 с размерами знака 5х7.Следовательно, необходимо применить два счетчика Джонсона.

 Монограммы знаков и временные диаграммы работы счетчиков приведены на рис. 3-7. Для реализации системы логических уравнений может быть использована ПЛМ или ПЗУ. При этом существенно сократятся габариты знакогенератора и число проводников между элементами И и ИЛИ (Рис.8).

#### Рис. 3-7. Монограммы знаков и временные диаграммы

#### работы счетчиков

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 11 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 12 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X0 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 11 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 12 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X0 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 11 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 12 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X0 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |





|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 11 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 12 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X0 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Y0 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 11 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 12 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X0 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X1 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X2 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| X3 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Рис 8. Схема реализации знакогенератора на логических элементах И, ИЛИ, НЕ

&

&

&

&

&

&

&

&

&

&

&

&

&

&

&

1

&

&

&

&

1

**“7”**

1

**“И”**

1

##### “C”

1

##### М

1

**“О”**

**2.3 Расчет БЗУ.**

 Расчет БЗУ заключается в том, чтобы определить требуемое число ячеек памяти и их разрядность, а затем подобрать ИМС.

 Разрядность ячеек памяти n определяется числом разрядов, необходимых для кодирования знака и его признаков.Т.к. по ТЗ у нас черно-белое изображение с двумя градациями яркости, то

 n = na = log2 Na (2.1)

где na - разрядность кода алфавита;

Na=5 - число знаков алфавита.

Следовательно, n=3.

Наиболее просто последовательность выборки кодов знаков из БЗУ осуществляется при раздельной адресации по номеру знакоместа в текстовой строке (r младших адресных разрядов) и номеру текстовой строки ((k-r) строчных адресных разрядов, где k - минимальное количество адресных разрядов, необходимых для выбора требуемого количества знаков в кадре).

r = log2Nзтс = log273 = 6 (2.2)

(k-r) = log2Nтс = log244 = 5,46 (2.3)

k = 12 (2.4)

При этом требуемое число ячеек памяти БЗУ следует определять как:

Nзу > 2r \*Nтс (2.5)

 (2.6)

 

Выбираем ближайшее большее значение:

 *NА*=12

Т.о, емкость БЗУ должна быть

 СБЗУ = 3\*4096 = 12284 бит или 4096 3-х разрядных слов.

 В качестве БЗУ выбираем БИС 537РУ6А, имеющую информационную емкость 4Кх1, совместимую по ходам и выходам с ТТЛ-схемами, имеющую выход с одним состоянием.

 Данная ИМС имеет время считывания информации 220 нс, потребляемую мощность 0,1 Вт.

 Для обеспечения требуемой емкости и числа адресных входов необходима одна такая микросхема. Запись данных в ОЗУ производится логическим нулем на входе W/R, а считывание-логической единицей.

Функциональная схема модуля БЗУ изображена на рис.10.

C

D0

D1

D2

D3

R

PE

CT

Q0

Q1

Q2

Q3

TC

CEP

C

D0

D1

D2

D3

R

PE

CT

Q0

Q1

Q2

Q3

C

D0

D1

D2

D3

R

PE

CT

Q0

Q1

Q2

Q3

TC

A0

A1

A2

A3

A4

A5

A6

A7

A8

A9

A10

A11

R/W

OE

RAM

D0

D1

D2

D3

CEP

C

D0

D1

D2

D3

R

PE

CT

Q0

Q1

Q2

Q3

&

1

&

1

Рис.10 Функциональная схема модуля БЗУ

 Выбор счетчиков знакомест и текстовых строк.

 Из расчета БЗУ следует, что счетчик знакомест должен иметь 6 выходов и считать до 44, а счетчик текстовых строк-6 выходов и считать до 73.

 Для реализации требуемых счетчиков используем ИМС КМ555ИЕ19. ИМС представляет собой два одинаковых 4-х разрядных двоичных счетчика в одном корпусе. Способ реализации счетчиков знакомест и текстовых строк показан соответственно на рис. 11 и 12

&

1

&

&

&

S

R

T

Q

Q

S

R

T

Q

Q

СГИ

ССИ

С

SR

СТ

1

2

4

8

ТС

С

CET

SR

СТ

1

2

4

8

Рис. 11 Счетчик знакомест.

&

1

&

&

S

R

T

Q

Q

S

R

T

Q

Q

КГИ

КСИ

С

SR

СТ

1

2

4

8

ТС

С

CET

SR

СТ

1

2

4

8

&

Рис.12.Счетчик текстовых строк.

 Сброс счетчиков знакомест и текстовых строк в нулевое состояние может осуществляться СГИ и КГИ, которые формируются устройством синхронизации.

 **Выбор мультиплексора.**

 Для того, чтобы преобразовать пятиразрядный параллельный код, поступающий из знакогенератора, в последовательный, удобно использовать мультиплексор.Данные из БЗУ подаются на адресные входы мультиплексора, в качестве которого можно выбрать ИМС 155КП5.Этот мультиплексор позволяет коммутировать данные от восьми входов на общую выходную линию.Ток потребления этой ИМС 43 мА.

 Схема цоколевки мультиплексора представлена на рис.13.



 Рис. 13. Мультиплексор.

**2.4 Разработка устройства синхронизации.**

 Устройство синхронизации (УС) телевизионного СОИ предназначено для синхронизации работы генераторов кадровой и строчной разверток. Все синхроимпульсы формируются от общего тактового генератора ТГ с помощью набора делителей частоты и схем формирования сигналов требуемой длительности. При синтезе устройства синхронизации все временные параметры удобно задавать в безразмерной форме - числом временных интервалов, необходимых для развертки:

 а) одного знакоместа при расчете строчных импульсов;

 б) одной ТВ строки при расчете кадровых импульсов.

* + 1. **Расчет длительности прямого хода развертки в безразмерной форме:**

 Nпр = Tпр / Тзм = Nзтс / βг (2.6)

 Nпр=73/0.9=82

 Период строчной развертки

 Nz=Tz / Tзм = Nпр/(1- αz) (2.7)

Где αz -отношение прямого хода строчной развертки к времени обратного хода строчной развертки

 Nz=82/(1-0.18)=100.

 Длительность обратного хода луча

 Nобр=Nz-Nпр (2.8)

 Nобр=100-82=18.

 Длительность импульса СГИ определяется по формуле:

Nсги = (Nобр + Nпр)(1 – βг) (2.9)

 Nсги=100\*0,1=10

 На охранные зоны с обеих сторон отводится

 Nв = Nпр(1-βг) (2.10)

 Nв=82(1-0.9)= 8,2

 Из величины Nв на охранную зону экрана слева выделяем 4 знакоместа, справа-4.

 Длительность импульса ССИ находится по формуле:

 Nсси = 0,07\*Nz (2.11)

 Nсси=0,07\*100 = 7

 Распределение безразмерных временных интервалов по ТВ строке показано на рис.9. Начало отсчета взято от первого знакоместа .В соответствии с диаграммой (рис.9,а) построены временные диаграммы для СГИ, перекрывающего обратный ход луча и охранные зоны (рис.14,б) и ССИ, фронт которого совпадает с началом обратного хода (рис.14,в).

 0 4 74 78

 95

 а)

 9.5

 75 4

 б)

 6.65

 79 83

 в)

рис.14

 Делитель на 8 выполнен на четырехразрядном двоичном счетчике. Формирование требуемой длительности и временного положения СГИ и ССИ осуществляется с помощью логических схем и двух асинхронных RS-триггеров DD2.При достижении счетчиком 79-й комбинации срабатывает по входу S один из триггеров, выдавая на выходе Q фронт импульса СГИ, а при достижении 4-й комбинации сбрасывается в 0.При 95-й комбинации сбрасывается в 0 и сам счетчик.

 Аналогично при установлении на выходе счетчика кода числа 79 по входу S срабатывает второй триггер, формирующий на выходе положительный перепад импульса ССИ, который в свою очередь сбрасывается 83-й комбинацией на выходе счетчика.Таким образом формируются строчный гасящий и синхронизирующий импульсы.

 Для формирования ССИ и СГИ можно было бы использовать и ПЗУ, однако это было бы связано с большими стоимостью и энергозатратами.

* + 1. **Разработка схемы формирования кадровых гасящих и синхронизирующих импульсов.**

 Методика разработки такая же, как и в п.2.4.1.

 Период кадровой развертки в безразмерной форме N=625.Длительность прямого хода луча развертки:

 Nпр=(1- αk)N (2.12)

Где αk =0.08-отношение длительности хода обратного луча развертки к прямому лучу.

 Nпр=575

 Nобр=N-Nпр (2.13)

 Nобр=50

 Nкги=Nобр+Nпр(1-Вв) (2.14)

 Nкги=108

 Nкси=0,07\*N (2.15)

 Nкси=0,07\*625=44

 Определим количество телевизионных строк, приходящихся на охранные зоны

 Nв=Nпр(1-Вв) (2.16)

 Nв=58

 Из величины Nв на охранную зону сверху и снизу выделяем по 29 телевизионных строк.

 Распределение безразмерных интервалов времени по ТВ кадру показано на рис. 15а, временные диаграммы для КГИ и КСИ на рис.15, в соответственно.

 575

 0 29 546 575

 625(0)

 а)

 127

 547 29

 б)

 44

 576 29

 в)

рис.15.

 Принцип работы данной схемы такой же , как и у схемы формирования ССИ и СГИ. При установлении на выходах счетчика комбинации на выходе триггера появляется КГИ, который гасится при 29-й комбинации на выходе счетчика. Аналогично срабатывает и КСИ.

 Интегрирующая RC-цепочка служит для того, чтобы счетчики и триггеры оставались в нулевом состоянии до тех пор, пока в цепях не закончатся переходные процессы, появляющиеся после включения питания, т. е. для начальной установки.

 Ее принцип действия следующий :

 В первый момент после включения питания напряжение на конденсаторе C1 Uk=0.Затем конденсатор начинает заряжаться через резистор R1 до напряжения Uпит. Когда Uk достигает величины минимального уровня логической единицы, счетчики и триггеры смогут работать. К этому времени переходные процессы должны закончиться.

 Пусть время переходного процесса tп=0.5 мс.

 Время зарядки конденсатора до Uпор не должно превышать tп, т.е.

 tc=R1C1ln (Uпит-Uко)/(Uпит-Uпор)>tп (2.17)

где Uко - напряжение конденсатора в начальный

 момент;

 Uпит=5В – напряжение, до которого конденсатор стремится

 зарядиться;

 Uпор=2.4В

 R1C1ln(5/2.6)>0.5 \*10-3 (2.18)

Пусть R1=1кОм тогда



 отсюда :

 

* 1. **Расчет верхней границы полосы пропускания видеоусилителя.**

 Верхняя граница полосы пропускания fв для видеоусилителя определяется из выражения:

 fв > fzNэс/[2(1- αz) βг] (2.19)

 где fz=31250 Гц-частота строчной развертки

 Nэс=384

 αz =0.18

 βг =0.9

 

**2.6 Расчет частоты и выбор тактового генератора**

 Частоту тактового генератора выберем из условия:

 Fтг=Nэсfz/[(1- αz) βг] (2.20)

 Fтг=384\*31250/0.82\*0.9=16.26 МГц

Принимаем Fтг=16 МГц

 Примем нестабильность тактового генератора равной

 Δfтг=10-6 (2.21)

 Для получения тактовой частоты с такой нестабильностью применяем генератор с кварцевым резонатором в цепи положительной обратной связи (рис.16).

1

1

1

DD1.1

DD1.2

DD1.3

ZQ1

C1

Roc

R1

Fтг

C2

Рис.16

 Для осуществления процесса генерации необходимо выполнение баланса амплитуд и фаз.

 K\*χ>=1 (2.22)

 φk\*φχ=2πn (2.23)

 где n=0,1,2…

 K-коэффициент усиления разомкнутого звена;

 Χ-κоэффициент обратной связи.

 Усиление, согласно рис.16, обеспечивается DD1.1 и Rос. Положительную обратную связь обеспечивают DD1.2, ZQ и C1. R1 служит для подстройки частоты. Rос необходимо для выведения DD1.1 в линейный режим. Для усилительного звена генератора справедливы уравнения:

 K=Uвых/Uвх (2.24)

 Uвх=(Uвых1\*Rвх)/(Rос+Rвх) (2.25)

 где Rвх-входное сопротивление DD1.1.

 Из (2.24) и (2.25) следует:

 K=Rос/Rвх+1 (2.26)

 Для второго (инвертирующего) звена справедливо

 χ=Uвых2/Uвх2 (2.27)

 Uвых2=Uвх2/(Z+Rвх) (2.28)

Из (2.27) и (2.28) следует:

 χ=Rвх/(Z+Rвх) (2.29)

где Z-сумма комплексных сопротивлений кварцевого резонатора и конденсатора С1.

 Элемент DD1.3 применяется как буферный, чтобы уменьшить влияние нагрузки на частоту генератора.

 Принимаем частоту тактового генератора 16 МГц. Выбираем кварцевый резонатор с частотой возбуждения, равной выходной частоте ТГ.

 Z=Zzq1+1/(2\*π\*fтг\*С1) (2.30)

 Где Zzq1-комплексное сопротивление кварцевого резонатора, равное 50 Ом.

 Rвх для DD1 определяется по максимальному входному току ИМС .В качестве DD1-DD3 выбираем ИМС 1533ЛН1, имеющую Iвхmax=Iвх0=0.2мА, Uвх0=0.5 В.

 Rвх=Uвх0/Iвх0=2.5 кОм

 Принимаем К=15, χ=0.5

 Тогда, согласно (2.22)

 K\*χ=7.5

Согласно (2.29) и (2.30) находим емкость С1:

 C1=1/[2\*π\*fтг\*(Rвх/χ-Zzq1-Rвх)] (2.31)

 C1=1/(2\*3.14\*16\*106(2500/0.5-50-2500))=2.9 пФ

По ГОСТ 2519-67 выбираем конденсатор 3.0 пФ.

 Конденсатор С2 вводим в состав схемы для подавления составляющей второй гармоники кварцевого резонатора. Номинал С2 рассчитываем по формуле:

 С2=1/(4\*π\*fтг\*Rвх) (2.32)

 С2=1/(4\*3.14\*16\*106\*2500)=1.5 пФ

Определяем сопротивление обратной связи:

 Rос=(К1-1)\*Rвх  (2.33)

Где К1=(1-0.2)\*К=12 (2.34)

 Rос=27.5 кОм

 По ГОСТ 2825-67 выбираем 31 кОм.

 Определяем общее сопротивление обратной связи:

 Rобщ=(К2-1)\*Rвх (2.35)

Где К2=К\*(1+0.2)=18 (2.36)

 Rобщ=42.5 кОм

 Определим R1:

 R1=Rобщ-Rос=15 кОм (2.37)

 По ГОСТ 2825-67 выбираем подстроечный резистор:

 R1=15 кОм+20%

**3.РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ.**

 Надежность разрабатываемого СОИ определяется по формуле:

 p=exp (-Σλi\*t\*ki) (3.1)

где λi-интенсивность отказов i-го элемента

 t= 14000 время наработки на отказ

 ki-количество элементов i-го типа

 λ=10-7 1/час (для конденсаторов)

 2.5-1 1/час (для резисторов)

 3\*10-7 1/час (для микросхем)

 p=0,820.25

 Вероятность отказа составляет

 Q=1-p (3.2)

 Q=0,180.75

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**.

1.Яблонский Ф.М. Троицкий Ю.В. Средства отображения информации.-М.:Радио и связь.1985.

2.Шило В.А. Популярные цифровые микросхемы.-Челябинск:Металлургия.1989.

3.Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Справочник/Под ред. С.В.Якубовского.-М.:Радио и связь.1990.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

 В данном проекте мы разработали буквенно-цифровое СОИ телевизионного типа , которое позволяет отобразить 5 символов, заданных по ТЗ , в произвольном порядке на экране ЭЛТ. Данное СОИ нельзя широко использовать из-за малого основания алфавита, но если в разработанной схеме заменить знакогенератор, то ее можно будет использовать в промышленности.