

Оглавление

Задание (вариант 3.1)	3
Исходные данные.	3
Разработка узла задающего генератора.....	3
Разработка маркера.	3
Разработка кодера.....	4
Разработка декодера.....	6
Эвристический подход	7
Разработка декодера.....	8
Устранение помех при передаче данных.....	9
Список литературы	11

Задание (вариант 3.1)

Требуется разработать электрические, принципиальные схемы устройств передачи и приема данных из условия минимизации энергопотребления и числа корпусов используемых микросхем. С использованием кодирования при передаче.

Исходные данные.

Передача данных осуществляется последовательно-параллельно по двум линиям связи в закодированном виде – по 2 бита на разряд. Кодирование применено для защиты передаваемых данных от несанкционированного доступа. Код двоичной цифры в данном разряде зависит от четности номера этого разряда и от значения предыдущего разряда. Массив 32 разрядных чисел подается непрерывно разряд за разрядом. При этом по окончании передачи каждого числа счет разрядов ведется заново. Передача любого разряда синхронизируется. Синхросигналы передаются по отдельным линиям. По этим сигналам на приемном конце выполняется поразрядное декодирование поступающих данных. Предполагается, что связь между приемником и передатчиком уже установлена, и при этом достигнута взаимная синхронизация моментов начала отсчета принимаемых и передаваемых чисел в обоих устройствах.

Для синхронизации передатчика и приемника используется синхросерии C1 и C2. Тактовая частота 1 МГц. Длительность синхроимпульсов 0,25 мкс. Длина линии связи 20м, а его сопротивление 100 Ом.

Заданы кодовые таблицы:

Табл.1

X_1	0	1
	10	11

Табл.2

$X_{2K-1} \backslash X_{2K}$	0	1
	01	00
0	01	00
1	01	11

Табл.3

$X_{2K} \backslash X_{2K+1}$	0	1
	10	00
0	10	00
1	01	11

Разработка узла задающего генератора.

Узел задающего генератора реализуется по простейшей классической схеме, содержащей генератор импульсов, триггер и 2 элемента И.

Генератор импульсов в свою очередь представляет собой автогенератор, реализованный на микросхеме К155 АГЗ, в корпусе которой находятся 2 ждущих мультивибратора. Время импульса, которого рассчитывается по формуле $t=0,45RC$. Тогда выбрав $R=2,7$ КОм, и исходя из того, что длительность импульса равна 0,25 мкс, получаем $C=0,22$ нФ.

Включая мультивибраторы симметрично, получаем автогенератор.

Разработка маркера.

В нашем случае маркер выполняет функцию делителя частоты на 32. Для его реализации используется микросхема К155ИЕ8, в корпусе которой расположен программируемый делитель частоты со входами умножения (Е0-Е5).

Формула для определения коэффициентов E0-E5

$$V=(f/64)(E5*2^5+E4*2^4+E3*2^3+E2*2^2+E1*2+E0)$$

Нам необходимо получить $f/32$, поэтому рассчитываем, что $E1=1$, а остальные коэффициенты равны 0.

Разработка кодера.

Кодер служит для кодирования входных сигналов в зависимости от номера (четности или нечетности) входного сигнала и от предыдущего сигнала.

Кодер разрабатывался по 2 методам:

1. Автоматным (выполнил **№1**)
2. Эвристическим (выполнил **№2**)

Декодер разрабатывался по 2 методам:

1. Автоматным (выполнил **№2**)
2. Эвристическим (выполнил **№1**)

1.Автоматный подход

Таблица переходов

$s^{k-1} \backslash X^k$	0	1	X_{k-1}	K
1	2,10	4,11	Начальное состояние	
2	3,01	5,00	0	нечет
3	2,10	4,00		чет
4	3,01	5,11	1	нечет
5	2,01	4,11		чет

Кодирование внутренних состояний

s^{k-1}	y1	y2	y3
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0

Таблица состояний

$s^{k-1} \backslash X^k$	0	1
y1y2y3		
000	001,10	011,11

001	010,01	100,00
010	001,10	011,00
011	010,01	100,11
100	001,01	011,11

Минимизация переключательных функций

$y_3 \backslash y_1 y_2$	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	0	1	0
11	-	-	-	-
10	0	1	-	-

$$Z1 = \neg y_1 \neg y_3 x \vee \neg y_2 \neg y_3 x \vee y_2 y_3 x$$

$y_3 \backslash y_1 y_2$	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	0	1	1
11	-	-	-	-
10	1	1	-	-

$$Z2 = \neg y_2 \neg y_3 x \vee y_1 \vee y_2 y_3 \vee \neg y_3 x$$

$y_3 \backslash y_1 y_2$	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	1	0
11	-	-	-	-
10	0	0	-	-

$$y1 = y3x$$

$y_3 \backslash y_1 y_2$	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	-	-	-	-
10	0	1	-	-

$$y_2 = \neg y_3 \vee y_3 \vee x$$

$y_3 \backslash y_1 y_2$	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	1	0	0
11	-	-	-	-
10	1	1	-	-

$$y_3 = \neg y_3$$

Разработка декодера.

Таблица переходов

$s^{k-1} \backslash z_1 z_2$	00	01	11	10	К	Х
1	-	-	5,1	4,0	Начальное состояние	
2	5,1	-	-	4,0	Неч	0
3	-	4,0	5,1	-		1
4	3,1	2,0	-	-	Чет	0
5	-	2,0	3,1	-		1

Минимизация таблицы переходов

1,2,3->1

4,5->2

$s^{k-1} \backslash z_1 z_2$	00	01	11	10
1	2,1	2,0	2,1	2,0
2	1,1	1,0	1,1	-

Кодирование внутренних состояний

s^{k-1}	код
1	0
2	1

$y \backslash z_1 z_2$	00	01	11	10
0	1,1	1,0	1,1	1,0
1	0,1	0,0	0,1	-

$y \backslash z_1 z_2$	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	0	-

$$Y_1 = \neg y_1$$

$y_1 y_2 \backslash z_1 z_2$	00	01	11	10
0	1	0	1	0
1	1	0	1	-

$$X = z_1 z_2 \vee \neg z_1 \neg z_2$$

Эвристический подход

Разработка кодера

Исходя из того, что выходные сигналы кодера $z1$ и $z2$ зависят от четырех переменных: первый разряд ($k1=0$), четность разряда ($k=0$), значение предыдущего разряда (X^{k-1}), поступающий кодируемый сигнал (X^k).

X^k	X^{k-1}	k	$k1$	$z1$	$z2$
0	-	-	0	1	0
1	-	-	0	1	1
0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1

$X^k, X^{k-1} \backslash K, K1$	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	0	0	1
11	1	1	1	1
10	1	0	0	1

$$Z1 = \neg k1 \vee x^k \vee x^{k-1} \vee \neg x^k \vee x^{k-1} k$$

$X^k, X^{k-1} \backslash K, K1$	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	1	0
11	1	1	1	1
10	1	0	0	1

$$Z2 = x^k \vee \neg k1 \vee x^{k-1} k1 \vee \neg x^k \vee \neg k1$$

Разработка декодера

X^{k-1}	z1	z2	k	k1	X^k
-	1	0	-	0	0
-	1	1	-	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1

$X^{k-1}, z1$ \ z2, k, k1	000	001	011	010	110	111	101	100
00	-	1	1	-	-	-	0	-
01	0	-	0	0	1	-	-	1
11	0	-	-	0	1	1	1	1
10	-	-	-	-	-	0	0	-

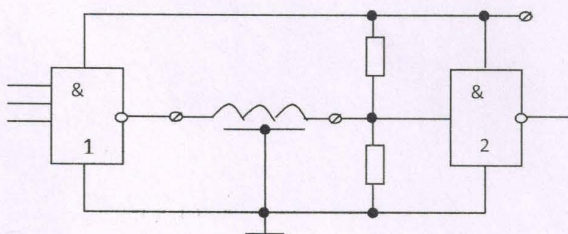
$$X = z1 \cdot z2 \vee \neg(z1 \cdot z2)$$

Устранение помех при передаче данных

При длинах более 3-х м, передача сигналов осуществляется с помощью специальных мощных элементов – кабельных (магистральных) усилителей.

Для погашения помех при передаче данных между передатчиком и приемником используем микросхему К155 ЛА4. При $Z=100 \text{ Ом}$ выбираем $R1=150 \text{ Ом}$, $R2=470 \text{ Ом}$.

Ток передатчика при этом должен быть не менее 32 мА. Устранение помех при межблочной связи будем осуществлять по ниже приведенной схеме:



Оценка разработанного устройства.

	Автоматный метод	Эвристический метод
Задержка кодера:	110	100
Задержка декодера:	100	100
Общее количество корпусов:	22	18
Общая потребляемая мощность:	2.8 Вт	2.5 Вт

Рассмотрев характеристики обоих методов реализации приемопередатчика, можно сказать что Эвристический является более оптимальным по потребляемой мощности и количеству корпусов элементов, однако автоматный метод выполняет декодирование с более короткой задержкой.

Список литературы

1. Шило В.Л Популярныe цифровые микросхемы. Справочник . Москва. Радио и связь. 1987 г.
2. Райхлин В.А. Основы цифровой схемотехники. Казань. КГТУ. 2000 г.
3. Нефедов А.В Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги.Справочник. Москва. 2000г.
4. Применение интегральных микросхем в электронной вычислительной технике. Справочник . Под редакцией Файзуллаева Б.Н. Москва. 1987 г.

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
B6	K155AГЗ 1/2	1	DD1.1
B13	K155AГЗ 1/2	1	DD1.2
S28	K155ИЕ8	1	DD2
B19	K155TB15 1/2	1	DD3.1
E28	K155TM2 1/2	1	DD4.1
I28	K155TM2 1/2	1	DD4.2
L28	K155TM2 1/2	1	DD5.1
O28	K155TM2 1/2	1	DD5.2
C41	K155TM2 1/2	1	DD6.1
F41	K155TM2 1/2	1	DD6.2
J41	K155TM2 1/2	1	DD7.1
M41	K155TM2 1/2	1	DD7.2
P41	K155TM2 1/2	1	DD8.1
AB18	K155TM2 1/2	1	DD8.2
AE18	K155TM2 1/2	1	DD9.1
AB27	K155TM2 1/2	1	DD9.2
C33	KP531ЛР11	1	DD10
J33	K155ЛР4	1	DD11
B24	K155ЛИ1 1/4	1	DD12.1
D24	K155ЛИ1 1/4	1	DD12.2
X33	K155ЛН1 1/6	1	DD13.1
S10-S18	K155ЛН1 1/6	5	DD13.2 - DD13.6
T22	K155ЛН1 1/6	1	DD14.1
T46	K155ЛН1 1/6	1	DD14.2
AF23	K155ЛН1 1/6	1	DD14.3
C46	K155ЛА6 1/2	2	DD15.1 - DD15.2
C28	K155ЛЕ4 1/3	1	DD16.1
Z23	K155ЛЕ4 1/3	1	DD16.2

Курсовой проект

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Функциональная схема	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.	№1				Приемника-передатчика			
Провер.	Райхлин В.А.							
Т. контр.						Лист 1	Листов 2	
Реценз.								
Н. контр.								
Утверд.								

КНИТУ-КАИ

[illegible]

					Курсовой проект						
					Функциональная схема Приемника-передатчика	Лит			Масса	Масштаб	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							
Разраб.		№1									
Провер.		Райхлин В.А.									
Т. контр.						Лист 2			Листов 2		
Реценз.					КНИТУ-КАИ						
Н. контр.											
Утверд.											

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
B6	K155AГ3 1/2	1	DD1.1
B13	K155AГ3 1/2	1	DD1.2
R28	K155ИЕ8	1	DD2
B19	K155TB15 1/2	1	DD3.1
N28	K155TB15 1/2	1	DD3.2
C28	K155TM2 1/2	1	DD4.1
F28	K155TM2 1/2	1	DD4.2
C41	K155TM2 1/2	1	DD5.1
F41	K155TM2 1/2	1	DD5.2
J28	K155TM2 1/2	1	DD6.1
AG27	K155TM2 1/2	1	DD6.2
AD15	K155TM2 1/2	1	DD7.1
AG15	K155TM2 1/2	1	DD7.2
AD22	K155ЛР4	1	DD8
C34	KP1533ЛР13	1	DD9
I34	KP1533ЛР13	1	DD10
Q34	K155ЛЕ4 1/3	1	DD11.1
AA15	K155ЛЕ4 1/3	1	DD11.2
B24	K155ЛИ1 1/4	1	DD12.1
D24	K155ЛИ1 1/4	1	DD12.2
O34	K155ЛН1 1/6	1	DD13.1
N9-N17	K155ЛН1 1/6	5	DD13.2 - DD13.6
O21	K155ЛН1 1/6	1	DD14.1
T46	K155ЛН1 1/6	1	DD14.2
Y15	K155ЛН1 1/6	1	DD14.3
C46	K155ЛА6	2	DD15
F46	K155ЛА6 1/2	1	DD16.1
AG11	K155ЛА6 1/2	1	DD16.2

Курсовой проект

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Функциональная схема Приемника-передатчика	Лит	Масса	Масштаб
Разраб.		№2						
Провер.		Райхлин В.А.			КНИТУ-КАИ	Лист 1		Листов 2
Т. контр.								
Реценз.								
Н. контр.								
Утверд.								

