



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 8

Название: Преобразователи кодов

Дисциплина: Схемотехника

Студент

ИУ6-52Б

(Группа)

(Подпись, дата)

С.В. Астахов

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Т.А. Ким

(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

Цель работы: изучение принципов построения и методов синтеза преобразователей двоично-десятичных кодов (ДДК); моделирование электрических схем ДДК.

Вариант 14 (значения: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11)

Ход работы.

1. Исследование преобразователя ДДК 8421 в заданный код (см. табл. 2):

а) выполнить синтез схемы преобразователя кода. Результаты синтеза представить в базисе И-НЕ;

б) выполнить синтез схемы двоично-десятичного счетчика на JK-триггерах по безвентильной схеме с естественным порядком изменения состояний; скоммутировать схемы счетчика и преобразователя кода; выходные сигналы счетчика использовать в качестве переменных A_3 , A_2 , A_1 , A_0 ;

в) исследовать схему преобразователя кода в статическом и динамическом режимах. В статическом режиме сигналы выходные сигналы счетчика использовать в качестве переменных A_3 , A_2 , A_1 , A_0 . В статическом режиме сигналы на вход счетчика подавать от ключа, в динамическом режиме – от генератора импульсов. Провести анализ работы преобразователя кода по таблице истинности и временной диаграмме входных и выходных сигналов преобразователя кода.

2. Исследование преобразователя заданного ДДК в ДДК 8421:

а) выполнить синтез схемы преобразователя кода. Результаты синтеза представить в базисе И-НЕ;

б) скоммутировать схемы 4-разрядного двоичного счетчика и преобразователя кода; выходные сигналы счетчика использовать в качестве переменных B_3 , B_2 , B_1 , B_0 ;

в) исследовать схему преобразователя кода в статическом и динамическом режимах. В статическом режиме выходные сигналы счетчика использовать в качестве переменных B_3 , B_2 , B_1 , B_0 . В статическом режиме сигналы на вход счетчика подавать от ключа, в динамическом режиме – от генератора импульсов. Провести анализ работы преобразователя кода по таблице истинности и временной диаграмме входных и выходных сигналов преобразователя кода.

Для заданного набора значений составим таблицу кодирования (таблица 1).

Таблица 1 - таблица кодирования

N	Код	A3	A2	A1	A0	B3	B2	B1	B0
0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
1	3	0	0	0	1	0	0	1	1
2	4	0	0	1	0	0	1	0	0
3	5	0	0	1	1	0	1	0	1
4	6	0	1	0	0	0	1	1	0
5	7	0	1	0	1	0	1	1	1
6	8	0	1	1	0	1	0	0	0
7	9	0	1	1	1	1	0	0	1
8	10	1	0	0	0	1	0	1	0
9	11	1	0	0	1	1	0	1	1

Минимизируем ФАЛ определяющие зависимости между переменными А и В с помощью карт Карно.

Очевидно, $A0 = B0$, $B0 = A0$

Для B1:

A3A2	00	01	11	10
A1A0				
00	1	1	x	1
01	1	1	x	1
11			x	x
10			x	x

$B1 = \text{not-} A1$

Для A1:

B3B2	00	01	11	10
B1B0				
00	x	1	x	1
01	x	1	x	1
11			x	
10			x	

$A1 = \text{not-} B1$

Для B2:

A3A2	00	01	11	10
A1A0				
00		1	x	
01		1	x	
11	1		x	x
10	1		x	x

$$B2 = (A2 * \text{not-}A1) \vee (\text{not-}A2 * A1) = \text{not}(\text{not}(A2 * \text{not-}A1) * \text{not}(\text{not-}A2 * A1))$$

Для A2:

B3B2	00	01	11	10
B1B0				
00	x		x	1
01	x		x	1
11		1	x	
10		1	x	

$$A2 = (B3 * \text{not-}B1) \vee (B2 * B1) = \text{not}(\text{not}(B3 * \text{not-}B1) * \text{not}(B2 * B1))$$

Для B3:

A3A2	00	01	11	10
A1A0				
00	0	0	x	1
01	0	0	x	1
11	0	1	x	x
10	0	1	x	x

$$B3 = A3 \vee (\text{not-}A3 * A2 * A1) = \text{not}(\text{not-}A3 * \text{not}(\text{not-}A3 * A2 * A1))$$

Для A3:

B3B2	00	01	11	10
B1B0				
00	x	0	x	0
01	x	0	x	0
11	0	0	x	1
10	0	0	x	1

$$A3 = B3 * B1$$

Далее, на основе полученных ФАЛ смоделируем схему прямого и обратного преобразователей кодов.

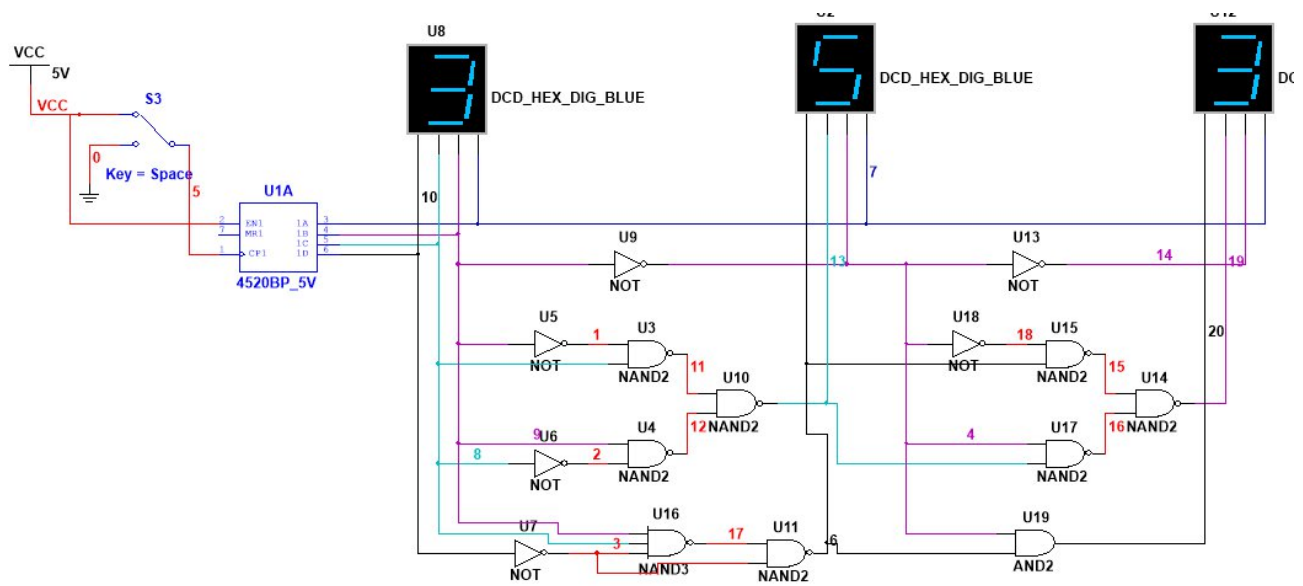


Рисунок 1 - Схема прямого и обратного преобразователя кодов

Исследуем работу преобразователей в статическом режиме и составим таблицу переходов состояний (таблица 2).

Таблица 2 - Таблица переходов состояний

N	Исходные значения				Результаты прямого преобразования				Результаты обратного преобразования			
	A3	A2	A1	A0	B3	B2	B1	B0	A3	A2	A1	A0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
7	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
8	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
9	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1

Из полученной таблицы можно заключить, что преобразователи кодов смоделированы корректно.

Преобразуем схему для анализа в динамическом режиме (рисунок 2).
Отобразим временные диаграммы (рисунок 3).

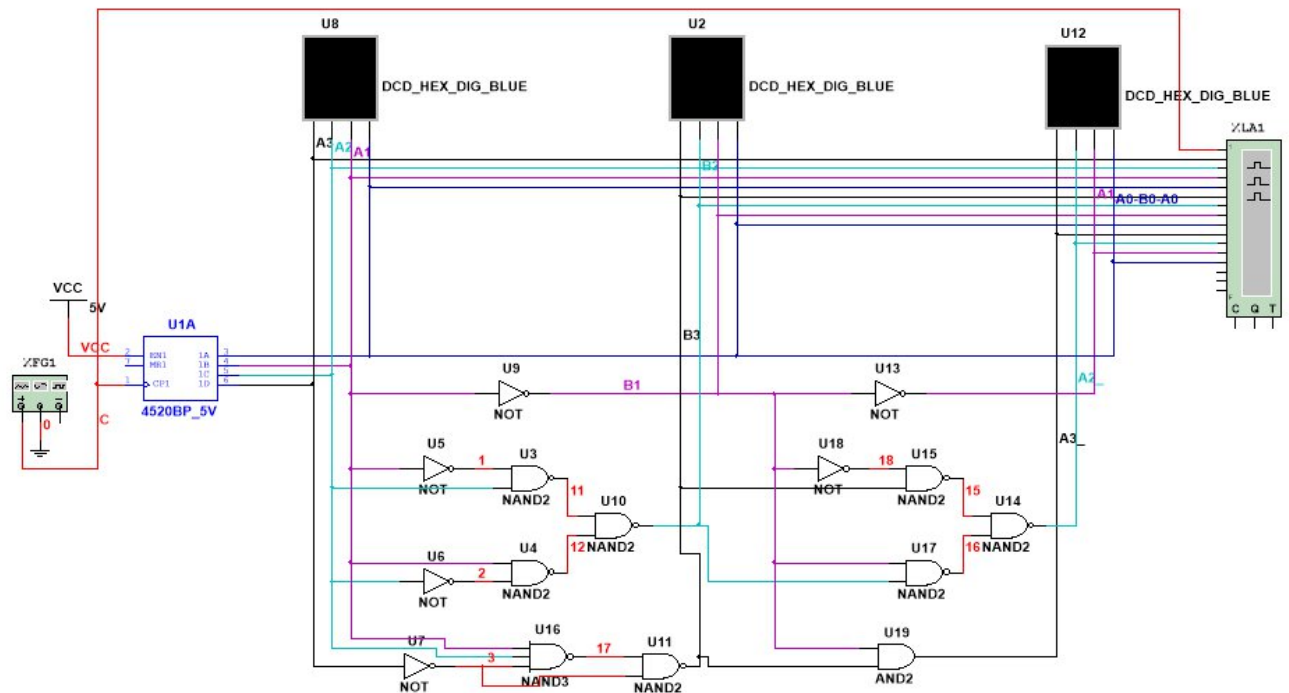


Рисунок 2 - Анализ схемы в динамическом режиме

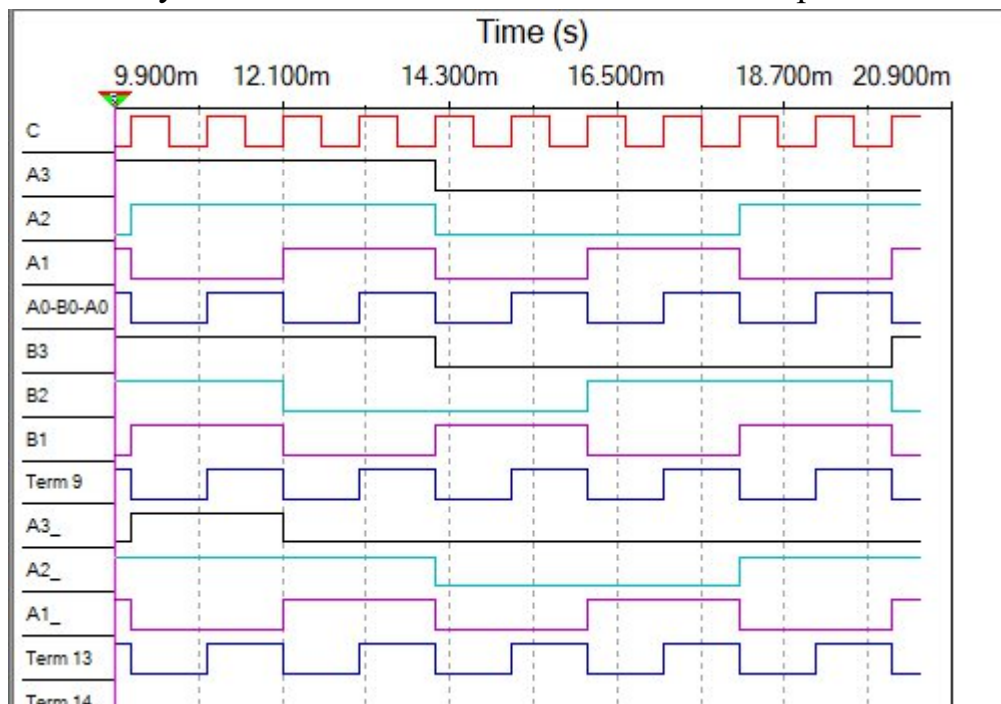


Рисунок 3 - временная диаграмма сигналов

В динамическом режиме схема функционирует аналогично статическому.

Вывод: в ходе данной лабораторной работы были изучены методы синтеза преобразователей двоично-десятичных кодов.