

#### 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

#### ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 3

Тема: Преобр	разователи кодов					
Дисциплина:	Схемотехника					
Студент	ИУ6-42Б	_	<b>A</b>	25.05.24	А. П. Плі	ютто
	(Группа)		(Подпи	сь, дата)	(И. О. Фамі	илия)
Преподаватель	•	_			В. Д. Шул	
			(Подпи	сь, дата)	(И. О. Фамі	илия)

# Содержание

1. Задание	3
2. Выполнение	
2.1. Цель работы	4
2.2. Исследование преобразователя ДДК 8421 в заданный код	4
2.2.1. Таблица переходов	4
2.2.2. Совершенная дизъюнктивная форма	4
2.2.3. Карты Карно и минимизация СДНФ	5
2.3. Исследование преобразователя заданного ДДК в ДДК 8421	7
2.3.1. Таблица переходов	
2.3.2. Совершенная дизъюнктивная форма	
2.3.3. Карты Карно и минимизация СДНФ	
3. Схема	

#### 1. Задание

- 1. Исследование преобразователя ДДК 8421в заданный код:
  - Выполнить синтез схемы преобразователя кода. Результаты синтеза представить в базисе И-НЕ;
  - Выполнить синтез схемы двоично-десятичного счетчика на ЈК-триггерах по безвентильной схеме с естественным порядком изменения состояний; скоммутировать схемы счетчика и преобразователя кода; выходные сигналы счетчика использовать в качестве переменных A3, A2, A1, A0;
  - Исследовать схему преобразователя кода в статическом и динамическом режимах. В статическом режиме сигналы выходные сигналы счетчика использовать в качестве переменных АЗ, А2, А1, А0. 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:
  - выполнить синтез схемы преобразователя кода. Результаты синтеза представить в базисе И-НЕ;
  - скоммутировать схемы 4-разрядного двоичного счетчика и преобразователя кода; выходные сигналы счетчика использовать в качестве переменных B3, B2, B1, B0;
  - исследовать схему преобразователя кода в статическом и динамическом режимах. В статическом режиме выходные сигналы счетчика использовать в качестве переменных ВЗ, В2, В1, В0. 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.
- 3. Составить отчет.

#### 2. Выполнение

## 2.1. Цель работы

Изучение принципов построения и методов синтеза преобразователей двоично-десятичных кодов (ДДК); моделирование электрических схем ДДК.

# 2.2. Исследование преобразователя ДДК 8421 в заданный код

#### 2.2.1. Таблица переходов

A	$a_3$	$a_2$	$a_1$	$a_0$	B	$b_3$	$b_2$	$b_1$	$b_0$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	3	0	0	1	1
3	0	0	1	1	4	0	1	0	0
4	0	1	0	0	5	0	1	0	1
5	0	1	0	1	8	1	0	0	0
6	0	1	1	0	9	1	0	0	1
7	0	1	1	1	11	1	0	1	1
8	1	0	0	0	12	1	1	0	0
9	1	0	0	1	13	1	1	0	1

#### 2.2.2. Совершенная дизъюнктивная форма

$$b_3 = \overline{a}_3 \, a_2 \, \overline{a}_1 \, a_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 a_1 \, \overline{a}_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 a_1 a_0 \vee a_3 \, \overline{a}_2 \, \overline{a}_1 \, \overline{a}_0 \vee a_3 \, \overline{a}_2 \, \overline{a}_1 \, a_0$$

$$b_2 = \overline{a}_3 \, \overline{a}_2 \, a_1 a_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 \, \overline{a}_1 \, \overline{a}_0 \vee a_3 \, \overline{a}_2 \, \overline{a}_1 \, \overline{a}_0 \vee a_3 \, \overline{a}_2 \, \overline{a}_1 \, a_0$$

$$b_1 = \overline{a}_3 \, \overline{a}_2 \, a_1 \, \overline{a}_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 a_1 a_0$$

$$b_0 = \overline{a}_3 \, \overline{a}_2 \, \overline{a}_1 \, a_0 \vee \overline{a}_3 \, \overline{a}_2 \, a_1 \, \overline{a}_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 \overline{a}_1 \, \overline{a}_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 a_1 \, \overline{a}_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 a_1 a_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 a_1 a_0 \vee \overline{a}_3 \, a_2 a_1 a_0 \vee \overline{a}_3 \, \overline{a}_2 \, \overline{a}_1 \, \overline{a}_0 \vee \overline{a}_1 \, \overline{$$

#### 2.2.3. Карты Карно и минимизация СДНФ

Минимизируем СДНФ и приведем их к базису И-НЕ

	00	01	11	10	
00	0	0		1	
01	0	1		1	
11	0	1			
10	0	1			

Рисунок 1 — Карта Карно для  $b_3$ 

$$b_3 = a_3 \vee a_2 a_1 \vee a_2 \, \overline{a}_1 \, a_0 = \overline{\left(\overline{a}_3 \wedge \overline{(a_2 a_1)} \wedge \overline{(a_2 \, \overline{a}_1 \, a_0)}\right)}$$

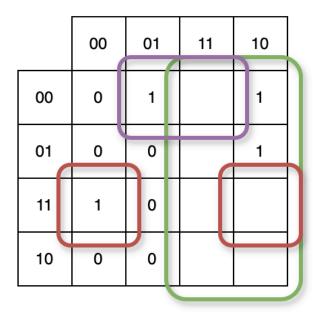


Рисунок 2 — Карта Карно для  $b_2$ 

$$b_2 = a_2\,\overline{a}_1\,\overline{a}_0 \vee a_3 \vee \overline{a}_2\,a_1a_0 = \overline{\left(\overline{a}_3 \wedge \overline{(a_2\,\overline{a}_1\,\overline{a}_0)} \wedge \overline{(\overline{a}_2\,a_1a_0)}\right)}$$

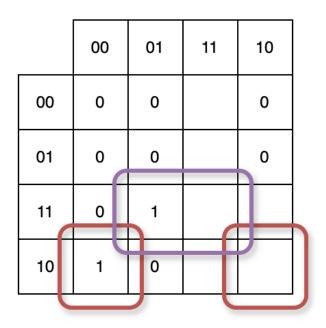


Рисунок 3 — Карта Карно для  $b_1$ 

$$b_1 = a_2 a_1 a_0 \vee \overline{a}_2 \, a_1 \, \overline{a}_0 = \overline{\left( \overline{(a_2 a_1 a_0)} \wedge \overline{(\overline{a}_2 \, a_1 \, \overline{a}_0)} \right)}$$

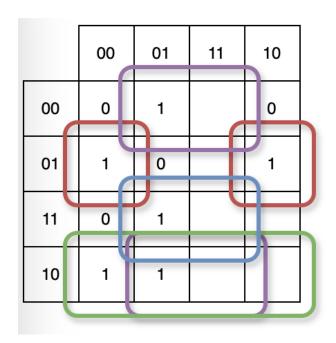


Рисунок 4 — Карта Карно для  $b_0$ 

$$b_0 = a_2 a_1 a_0 \vee \overline{a}_2 \, \overline{a}_1 \, a_0 \vee a_1 \, \overline{a}_0 \vee a_2 \, \overline{a}_0 = \\ = \left( \overline{(a_2 a_1 a_0)} \wedge \overline{(\overline{a}_2 \, \overline{a}_1 \, a_0)} \wedge \overline{(a_1 \, \overline{a}_0)} \wedge \overline{(a_2 \, \overline{a}_0)} \right)$$

# 2.3. Исследование преобразователя заданного ДДК в ДДК 8421

#### 2.3.1. Таблица переходов

A	$a_3$	$a_2$	$a_1$	$a_0$	B	$b_3$	$b_2$	$b_1$	$b_0$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	3	0	0	1	1
3	0	0	1	1	4	0	1	0	0
4	0	1	0	0	5	0	1	0	1
5	0	1	0	1	8	1	0	0	0
6	0	1	1	0	9	1	0	0	1
7	0	1	1	1	11	1	0	1	1
8	1	0	0	0	12	1	1	0	0
9	1	0	0	1	13	1	1	0	1

#### 2.3.2. Совершенная дизьюнктивная форма

$$\begin{split} a_3 &= b_3 b_2 \, \overline{b}_1 \, \overline{b}_0 \vee b_3 b_2 \, \overline{b}_1 \, b_0 \\ a_2 &= \overline{b}_3 \, b_2 \, \overline{b}_1 \, b_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 \, \overline{b}_1 \, \overline{b}_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 \, \overline{b}_1 \, b_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 \, b_1 b_0 \\ a_1 &= \overline{b}_3 \, \overline{b}_2 \, b_1 b_0 \vee \overline{b}_3 \, b_2 \, \overline{b}_1 \, \overline{b}_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 \, \overline{b}_1 \, b_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 \, b_1 b_0 \\ a_0 &= \overline{b}_3 \, \overline{b}_2 \, \overline{b}_1 \, b_0 \vee \overline{b}_3 \, b_2 \, \overline{b}_1 \, \overline{b}_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 \, \overline{b}_1 \, \overline{b}_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 \, b_1 b_0 \vee b_3 b_2 \, \overline{b}_1 \, b_0 \end{split}$$

## 2.3.3. Карты Карно и минимизация СДНФ

Минимизируем СДНФ и приведем их к базису И-НЕ

	00	01	11	10
00	0	0	1	О
01	0	0	1	О
11	0			О
10				

Рисунок 5 — Карта Карно для  $a_3$ 

$$a_3 = b_3 b_2$$

	00	01	11	10	
00	0	0	0	1	
01	0	1	0	1	
11	0			1	
10					

Рисунок 6 — Карта Карно для  $a_2$ 

$$a_2 = \overline{b}_3 \, b_2 b_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 = \overline{\left( \overline{\left(\overline{b}_3 \, b_2 b_0\right)} \wedge \overline{\left(\overline{b}_3 \, \overline{b}_2\right)}\right)}$$

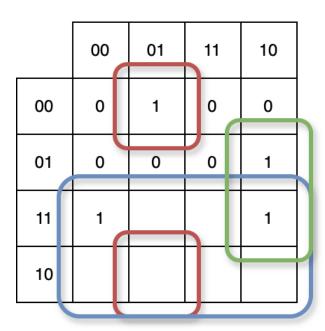


Рисунок 7 — Карта Карно для  $a_1$ 

$$a_1 = \overline{b}_3 \, b_2 \, \overline{b}_0 \vee b_3 \, \overline{b}_2 \, b_0 \vee b_1 = \overline{\left(\overline{\left(\overline{b}_3 \, b_2 \, \overline{b}_0\right)} \wedge \overline{\left(b_3 \, \overline{b}_2 \, b_0\right)} \wedge \overline{b}_1\right)}$$

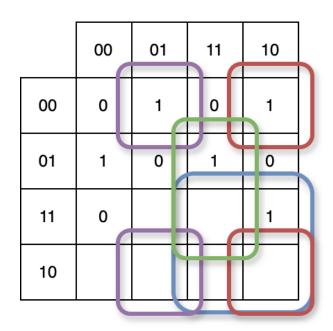


Рисунок 8 — Карта Карно для  $a_0$ 

$$= \frac{a_0 = \overline{b}_3\,b_2\,\overline{b}_0 \vee b_3\,\overline{b}_2\,\overline{b}_0 \vee b_3b_2b_0 \vee b_3b_1 \vee \overline{b}_3\,\overline{b}_2\,\overline{b}_1\,b_0 =}{\left(\overline{\left(\overline{b}_3\,b_2\,\overline{b}_0\right)} \wedge \overline{\left(\overline{b}_3\,\overline{b}_2\,\overline{b}_0\right)} \wedge \overline{\left(\overline{b}_3b_2b_0\right)} \wedge \overline{\left(\overline{b}_3b_1\right)} \wedge \overline{\left(\overline{b}_3\,\overline{b}_2\,\overline{b}_1\,b_0\right)}\right)}$$

## 3. Схема

Синтезируем одну схему, левая часть которой будет преобразовывать ДДК 8421 в заданный ДДК, а правая заданный ДДК в ДДК 8421. Если коды на входе совпадут с кодами на выходе, значит все было сделано верно.

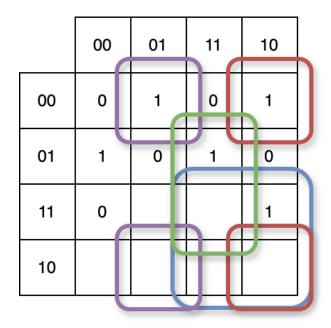


Рисунок 9 — Схема

Как видно, коды совпали, значит схема выполнена верно.