

Цель работы: изучение приемов проектирования и анализа комбинационных логических схем.

Построение таблицы истинности

Для варианта 15 таблица выглядит следующим образом:

Таблица 1 - Таблица истинности

A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Запись СДНФ

$$F = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + AB\bar{C}D + ABCD$$

Минимизация логического уравнения при помощи карт Карно

Таблица 2 - Карты Карно

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	1	1
11	0	1	1	0
10	1	1	0	1

Объединим ячейки следующим образом:

Таблица 3 - Объединение ячеек

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	1	1
11	0	1	1	0
10	1	1	0	1

После склеивания получим BCD , $\overline{B}\overline{C}\overline{D}$, $\overline{B}\overline{C}D$

Объединим ячейки следующим образом:

Таблица 4 - Объединение ячеек

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	1	1
11	0	1	1	0
10	1	1	0	1

После склеивания получим $A\bar{C}D$, $\bar{A}BC$

В итоге получаем $F = A\bar{C}D + \bar{A}BC + BCD + \bar{B}C\bar{D} + \bar{B}\bar{C}D$

Построение принципиальной схемы устройства

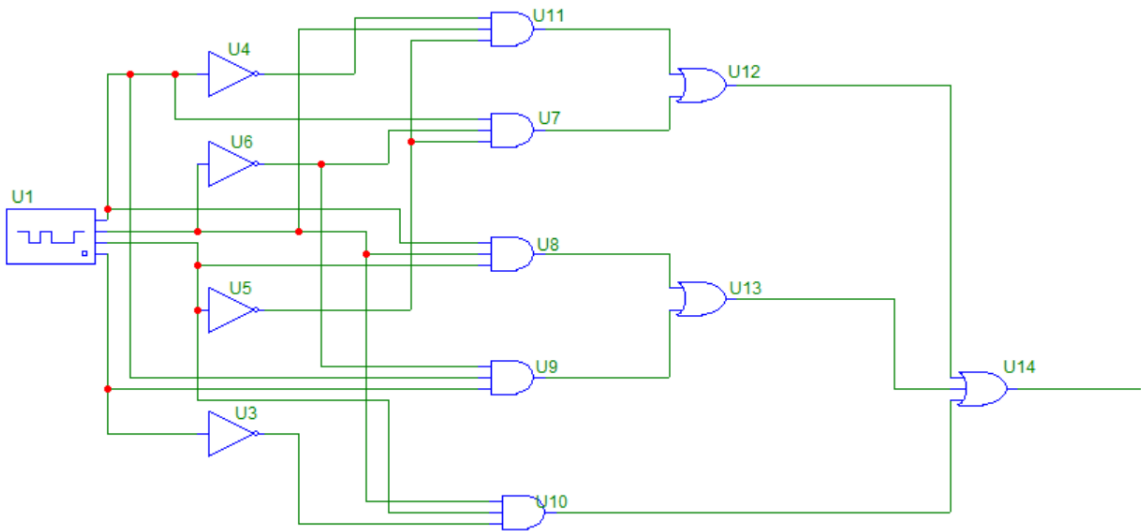


Рисунок 1 - Принципиальная схема устройства

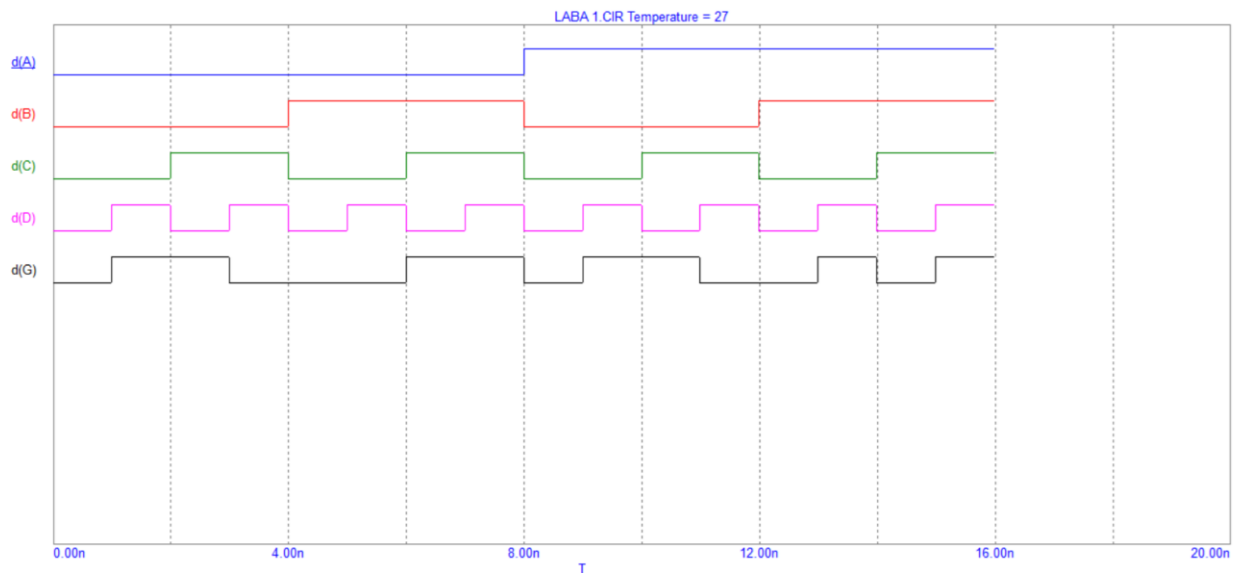


Рисунок 2 - Временные диаграммы

По полученным временным диаграммам можно сделать вывод о правильности работы цифровой схемы, т.к значения функции совпадают со значениями логической функции из таблицы истинности.

Преобразование в базисе И-НЕ

$$F = A\bar{C}D + \bar{A}BC + BCD + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{B}\bar{C}D = \overline{\overline{A\bar{C}D} \cdot \overline{\bar{A}BC} \cdot \overline{BCD} \cdot \overline{\bar{B}\bar{C}\bar{D}} \cdot \overline{\bar{B}\bar{C}D}}$$

Принципиальная схема устройства в базисе И-НЕ

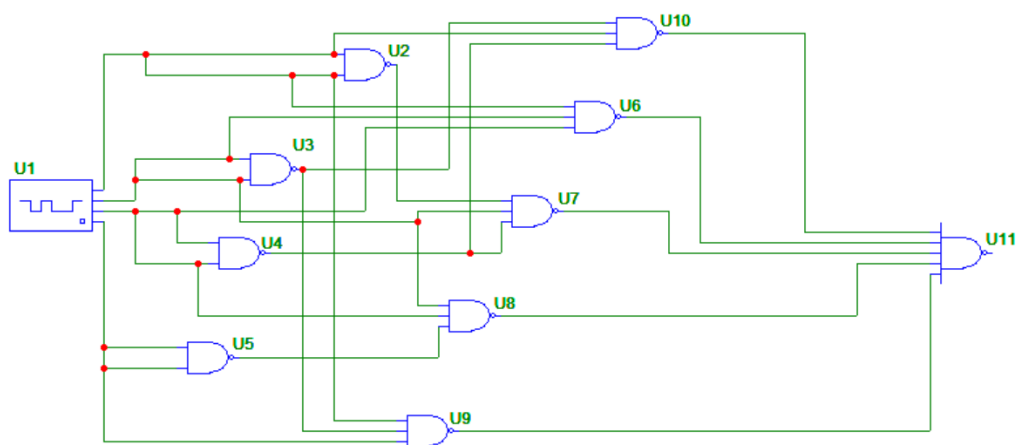


Рисунок 3 - Принципиальная схема устройства

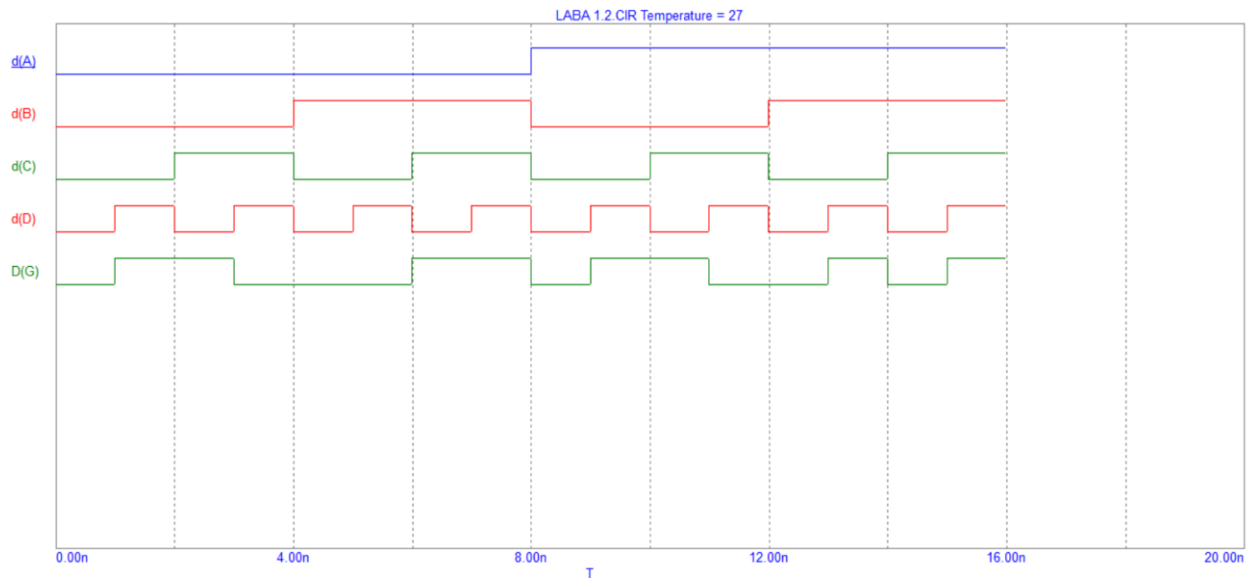


Рисунок 4 - Временные диаграммы

По полученным временным диаграммам можно сделать вывод о правильности работы цифровой схемы, т.к значения функции совпадают со значениями логической функции из таблицы истинности.

Выводы: в ходе выполнения работы составила по таблице истинности СДНФ, минимизировала его с помощью карт Карно, представила в базисе И-НЕ и построила принципиальные схемы в Micro-Cap. На основе полученных временных диаграмм сделала вывод о верности построенных цифровых схем.