

1. Цель работы.

Синтез и анализ работы различных схем сравнения двоичных чисел.

2. Моделирование логических схем сравнения 4 -разрядных двоичных чисел А и В на равенство.

2.1 На основе использования логической схемы равнозначности.

$$F = \overline{(A0 \oplus B0)} * \overline{(A1 \oplus B1)} * \overline{(A2 \oplus B2)} * \overline{(A3 \oplus B3)}$$

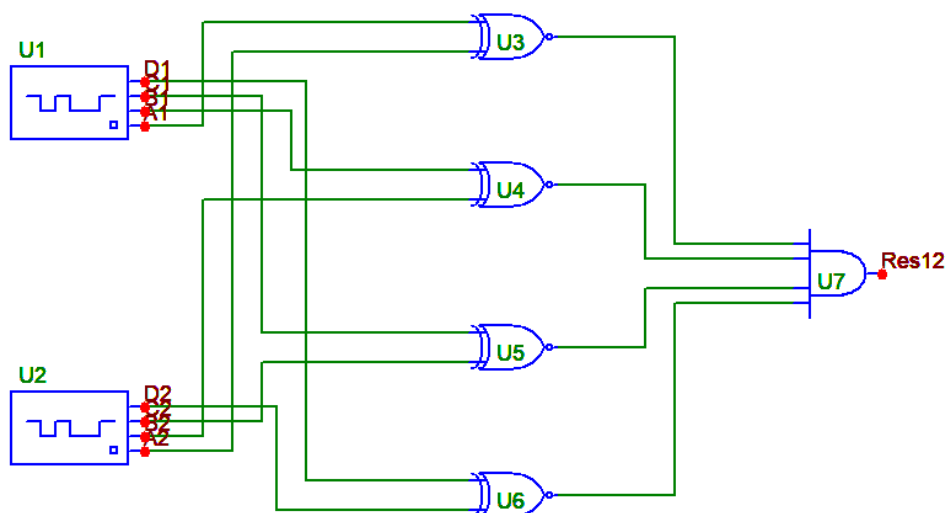


Рисунок 1. Первая принципиальная схема сравнения 4 -разрядных двоичных чисел А и В на равенство.

2.2 На основе применения логической схемы неравнозначности. Используем теорему де Моргана:

$$\begin{aligned} F &= \overline{\overline{(A0 \oplus B0)} * \overline{(A1 \oplus B1)} * \overline{(A2 \oplus B2)} * \overline{(A3 \oplus B3)}} = \\ &= \overline{(A0 \oplus B0) + (A1 \oplus B1) + (A2 \oplus B2) + (A3 \oplus B3)} \end{aligned}$$

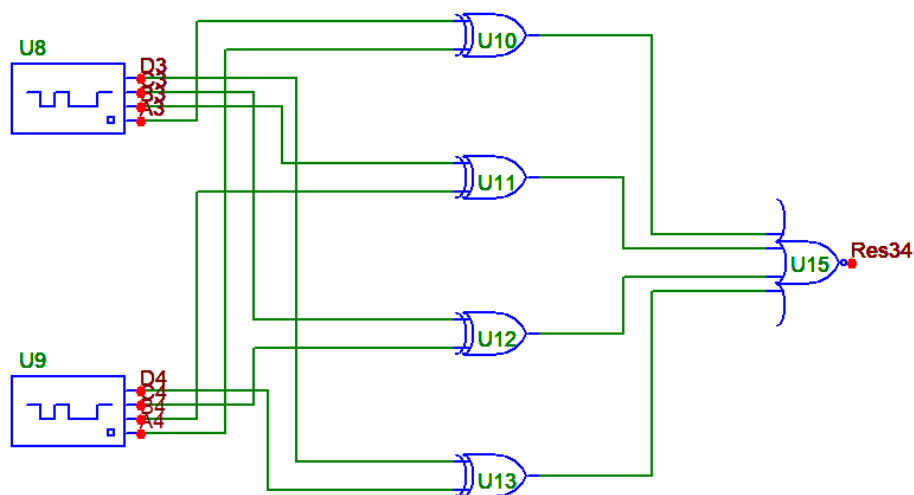


Рисунок 2. Вторая принципиальная схема сравнения 4 -разрядных двоичных чисел A и B на равенство.

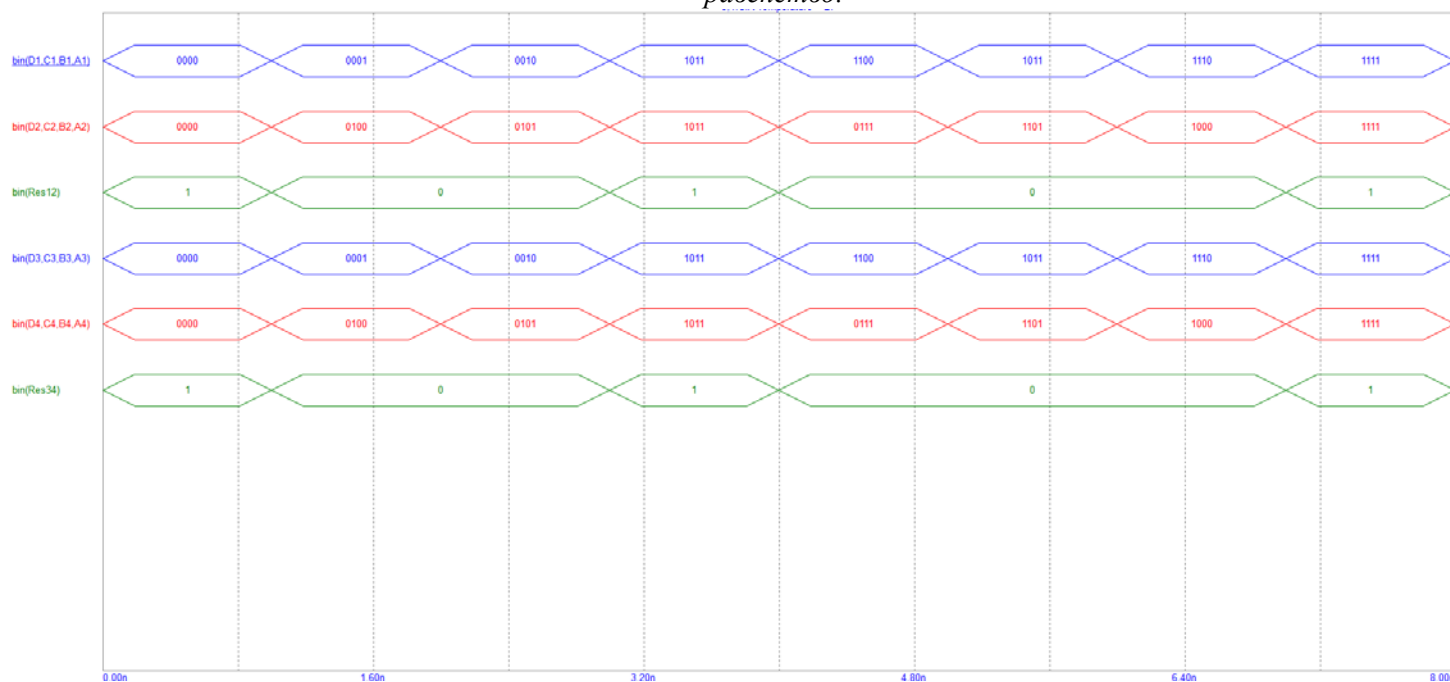


Рисунок 3. Временная диаграмма работы обеих схем.

По временной диаграмме видно, что схемы работают одинаково верно (выходы d(Res12) и d(Res34)).

3. Моделирование принципиальной схемы сравнения 5-разрядных двоичных чисел A и B на неравенство $A < B$.

3.1 Последовательное сравнение.

Таблица истинности для 1-разрядных двоичных чисел A и B.

A0	B0	F0
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

Таблица истинности для 2-разрядных двоичных чисел A и B.

A1	A0	B1	B0	F1
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
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	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Карта Карно для F1.

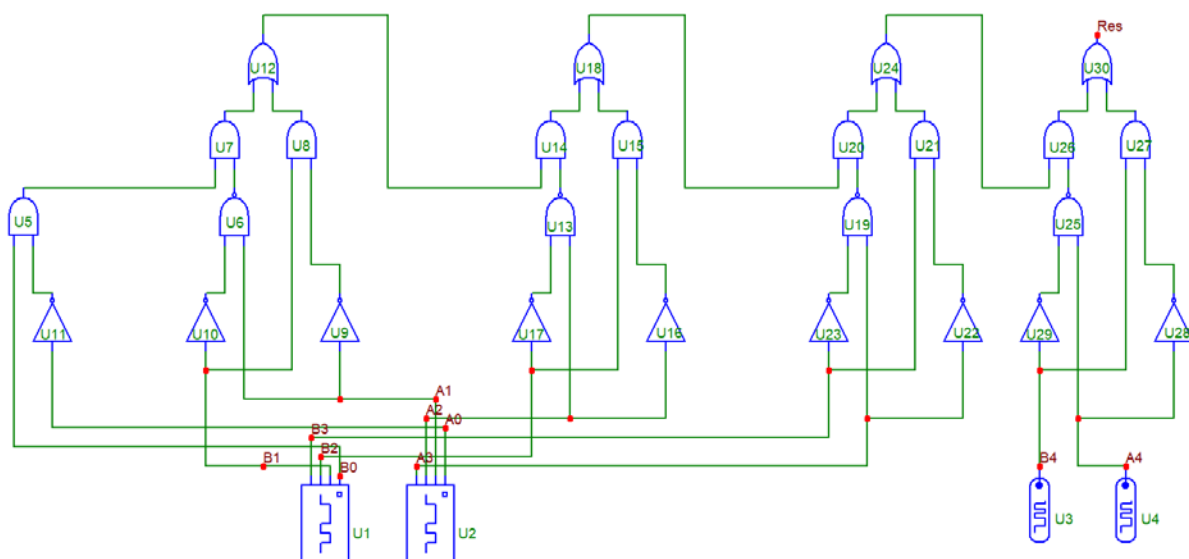
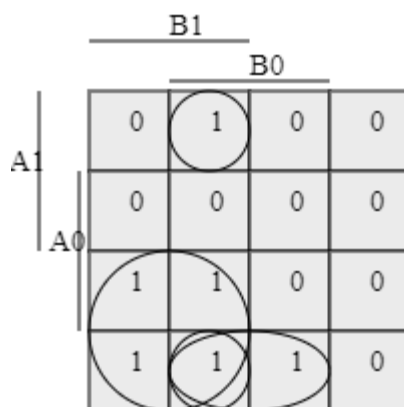


Рисунок 4. Принципиальная схема сравнения 5-разрядных двоичных чисел A и B на неравенство. Критический путь равен 10.

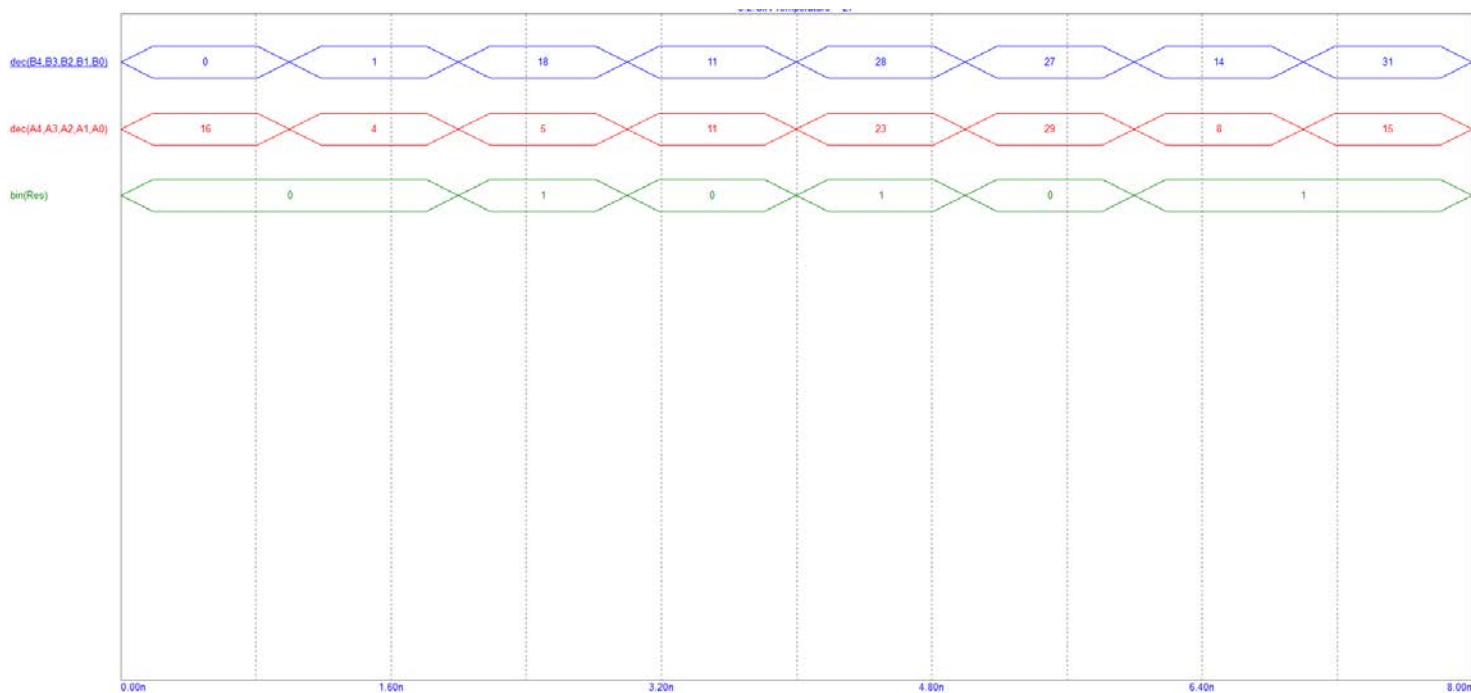


Рисунок 5. Временная диаграмма работы схемы.

3.2 Параллельное сравнение.

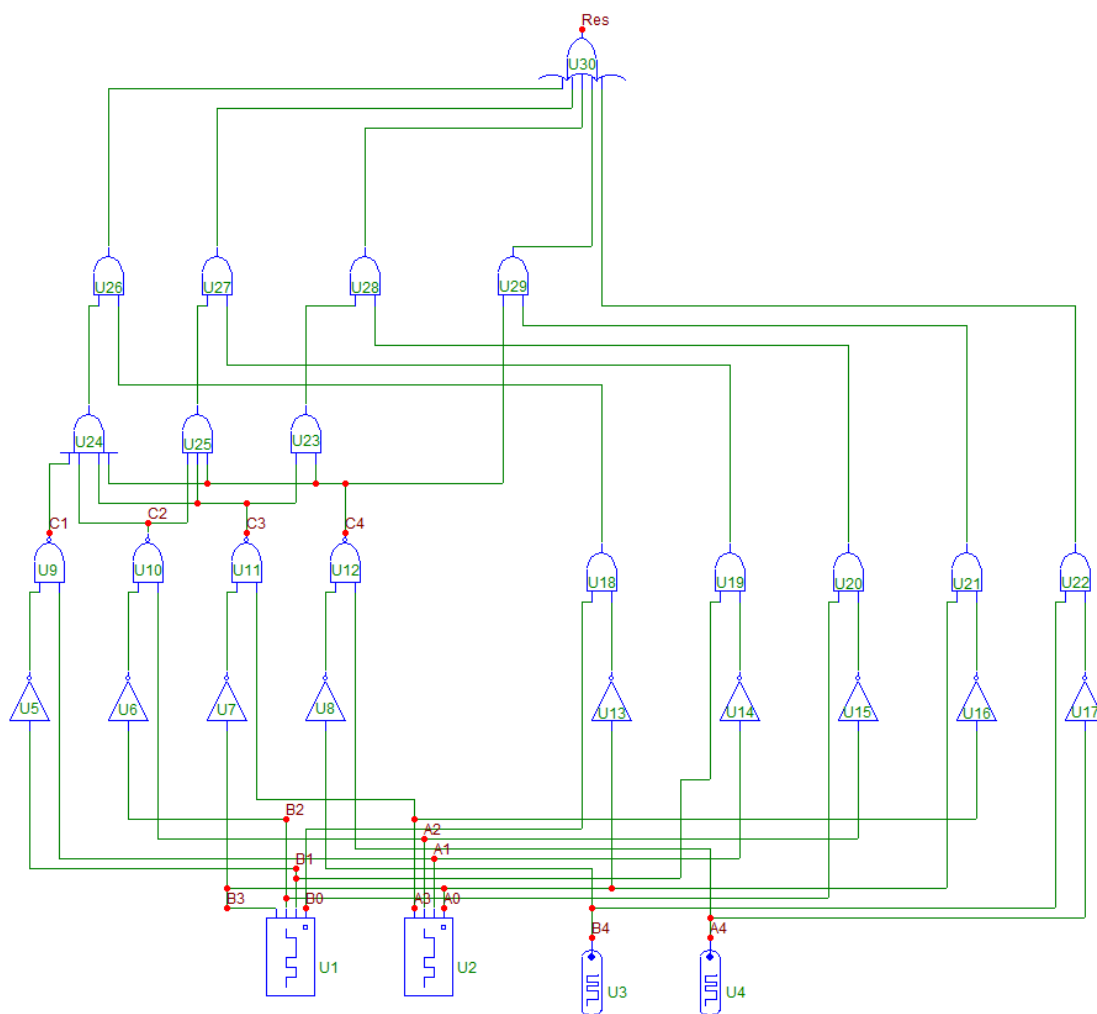


Рисунок 6. Принципиальная схема сравнения 5-разрядных двоичных чисел A и B на неравенство. Критический путь равен 5.

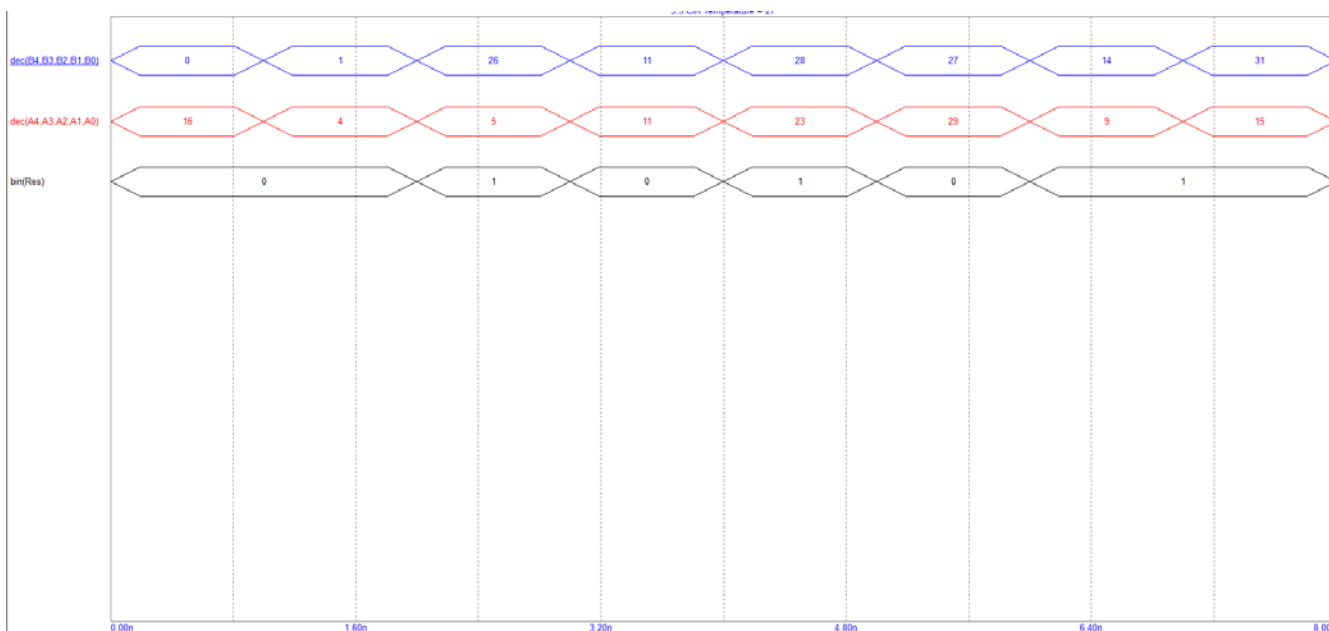


Рисунок 7. Временная диаграмма работы схемы.

По временным диаграммам: *Рисунок 5* и *Рисунок 7* видно, что схемы при одинаковых входных данных работают одинаково верно (выход $d(Res)$ принимает значение истины, если $A < B$).

4 Вывод.

В результате выполнения работы:

- построены логические схемы сравнения 4-разрядных двоичных чисел A и B на равенство: на основе использования логической схемы равнозначности и неравнозначности;
- реализована логическая схема сравнения 5-разрядных двоичных чисел A и B на неравенство для последовательного и параллельного вариантов формирования результата сравнения чисел.
- вычислены критические пути при последовательном и параллельном сравнении: они равны 10 и 5 соответственно. Следовательно, при параллельном сравнении программа работает быстрее, но при этом наиболее аппаратно затратно.