

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого»

Институт компьютерных наук и кибербезопасности  
Направление: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Отчет по дисциплине: «Основы архитектуры ЦВМ»

**«Анализ и синтез комбинированных  
узлов ЭВМ. Дешифратор»**

Студент,  
группы 5130201/40003

\_\_\_\_\_ Адиатуллин Т. Р.

Руководитель,  
Преподаватель

\_\_\_\_\_ Вербова Н. М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Санкт-Петербург, 2025

# 1 Цель работы

Изучить принципы работы и функционирования дешифратора. Изучить принцип работы схемы К155ИД4 в разных режимах.

## 2 Синтез схемы дешифратора с использованием базовых компонентов

Для реализации трех-разрядного дешифратора была использована таблица истинности, представленная ниже. Где в зависимости от набора сигналов  $x_0, x_1, x_2$  в таблице истинности активен только один выходной сигнал  $y_0, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7$ ,

№	$x_2$	$x_1$	$x_0$	$y_0$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Таблица 1. Переключательная функция для 3-х разрядного дешифратора

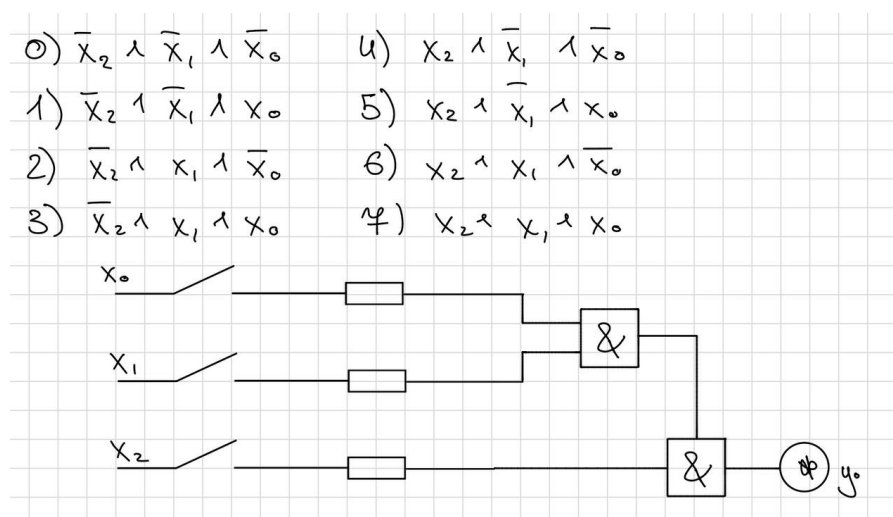


Рис. 1: Функциональная схема дешифратора

Схема дешифратора 3 на 8 была разработана и протестирована в среде NI Multisim. Дешифратор корректно функционирует для всех восьми возможных комбинаций входных ключей, отображая правильные выходные сигналы, соответствующие значениям десятичной системы счисления.

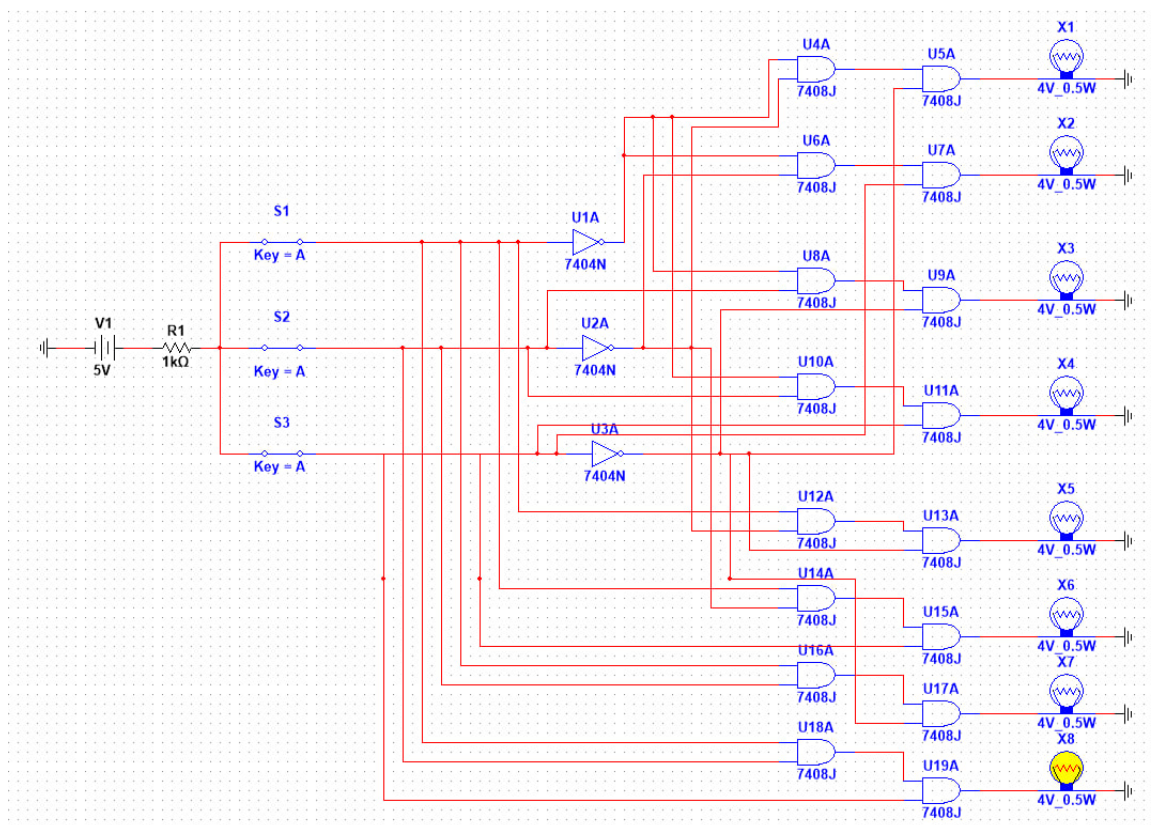


Рис. 2: Дешифратор 3 на 8, использующий базовые компоненты

### 3 Синтез схемы дешифратора с использованием схемы К155ИД4

Во второй части лабораторной работы был изучен принцип действия схемы К155ИД4 (74155N), принцип работы которой представлен на рисунке ниже.

На базе микросхемы К155ИД4 (74155N) была реализована схема дешифратора 3-в-8. Для её построения использовались два дешифратора 2-в-4, встроенные в данную микросхему, что позволило обеспечить декодирование всех восьми возможных комбинаций входных сигналов. Такая конфигурация демонстрирует принципы построения более сложных дешифраторов с использованием стандартных логических элементов.

Микросхема К155ИД4 содержит два независимых дешифратора с активным низким уровнем на выходах. При подаче высокого уровня на информационный вход 1 и низкого уровня на вход строб-импульса 2, на выходе, соответствующем текущему состоянию адресных входов, устанавливается низкий уровень, тогда как на остальных выходах сохраняется высокий. Аналогично, при подаче низкого уровня на информационный вход 15 и входа строб-импульса 14, низкий уровень появляется на одном выходе согласно адресу, остальные остаются в высоком состоянии.

Важно учитывать, что при использовании микросхемы в режиме двойного

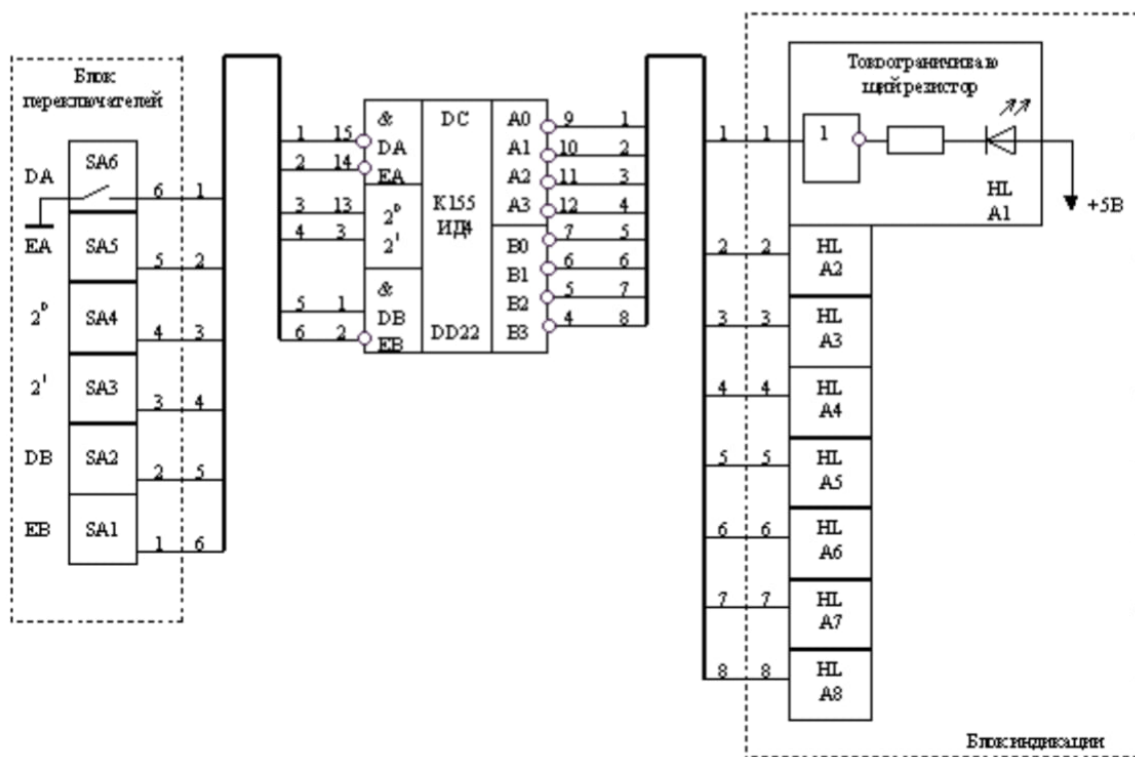


Рис. 3: Схема работы К155ИД4 (74155N)

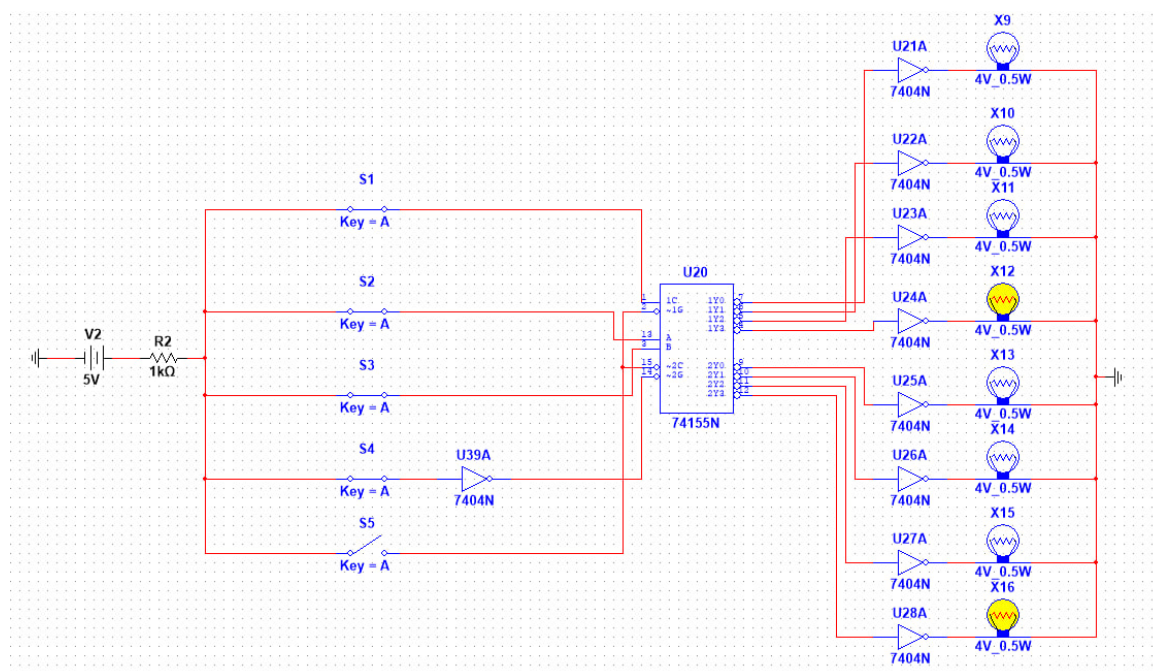


Рис. 4: Схема двойного дешифратора 2 на 4

дешифратора не допускается одновременная подача одинаковых значений на входы 1 и 15. В противном случае схема переходит в режим дешифратора 3-в-8, что может привести к некорректной работе.

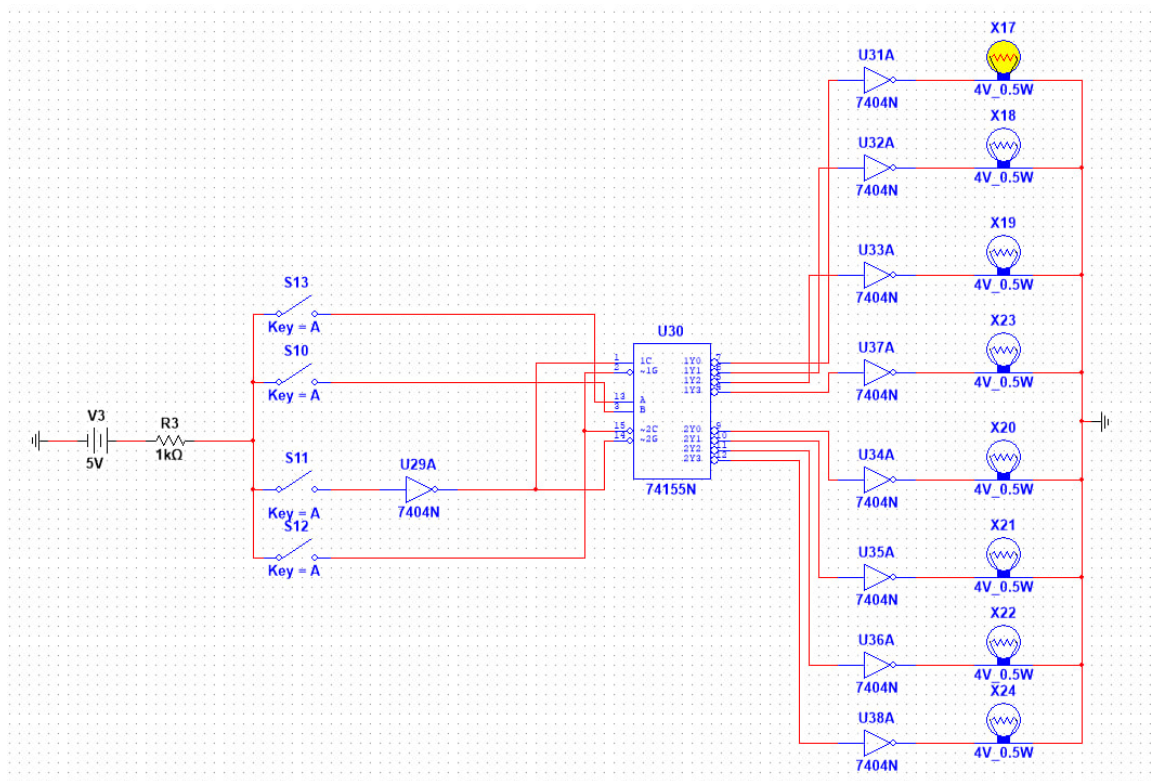


Рис. 5: Синтезированная схема дешифратора 3 на 8

## 4 Вывод

В ходе лабораторной работы были изучены принципы построения и функционирования дешифраторов 2-в-4 и 3-в-8. Сначала была разработана функциональная схема дешифратора, после чего реализована её модель в среде NI Multisim с использованием только базовых логических компонентов. Далее был собран дешифратор 3-в-8 на базе микросхемы K155ИД4 (74155N), содержащей два встроенных дешифратора 2-в-4. Разработанная исследовательская схема дала возможность экспериментально подтвердить правильность функционирования всех режимов микросхемы. Также, в ходе работы были получены практические навыки проектирования и анализа цифровых устройств, а также освоены современные инструменты схемотехнического моделирования.