**Липецкий государственный технический университет**

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра электропривода

Лабораторная работа №3

по элементам систем автоматики

«Изучение и исследование микросхем дешифраторов различных серий (К155ИД4, К531ИД7)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студент |  |  | Кондратьев С.Е. |
| Группа АСМР-19-1 |  |  |  |
| Руководитель  Ассистент |  |  | Пикалов В. В. |
|  |  |  |  |

Оглавление

[1 Цель работы 3](#_Toc89202526)

[2 Ход работы 3](#_Toc89202527)

[2.1 Изучение и исследование работы микросхемы К155ИД4 3](#_Toc89202528)

[2.1.1 Изучение работы схемы К155ИД4 3](#_Toc89202529)

[2.1.2 Исследование работы микросхемы К155ИД4 в режиме 2-разрядного дешифратора 5](#_Toc89202530)

[2.1.3 Исследование работы микросхемы К155ИД4 в режиме 3-разрядного дешифратора 6](#_Toc89202531)

[2.2 Изучение и исследование работы микросхемы КР531ИД7 7](#_Toc89202532)

[2.2.1 Исследование работы схемы КР531ИД7 7](#_Toc89202533)

[2.2.2 На базе двух дешифраторов КР531ИД7 собрать 4-разрядный дешифратор 9](#_Toc89202534)

[Вывод 11](#_Toc89202535)

# 1 Цель работы

Изучить и исследовать микросхемы дешифраторов различных серий (К155ИД4, КР531ИД7).

# 2 Ход работы

Работу выполняют на лабораторном стенде УМ-11М.

## 2.1 Изучение и исследование работы микросхемы К155ИД4

### 2.1.1 Изучение работы схемы К155ИД4

УГО дешифратора К155ИД4 приведено на рисунке 1, а его функциональная схема – на рисунке 2.



Рисунок 1 – УГО дешифратора К155ИД4

Микросхема К155ИД4 содержит два информационных входы «1» и «2», по два стробирующих входа , и ,  для верхнего и нижнего дешифратора соответственно, а также по четыре выхода 0, 1, 2, 3 на каждый дешифратор. Информационные входы являются общими для обоих дешифраторов. В зависимости от кодовой комбинации на информационных и стробирующих входах сигнал, соответствующий логическому «0», появляется на том выходе, номер которого соответствует десятичному эквиваленту поданного двоичного числа. Микросхема может использоваться для дешифратора трёхразрядного двоичного кода. В этом случае необходимо объединить входы и , а также  и, между собой. В качестве информационных входов используются входы «1» и «2» и объединённый вход (), а выход () ̶ в качестве стробирующего. Информация снимается с выходов 0, 1, 2, 3 первого и второго дешифратора.



Рисунок 2 – Функциональная схема дешифратора К155ИД4

### 2.1.2 Исследование работы микросхемы К155ИД4 в режиме 2-разрядного дешифратора

Для того, чтобы исследовать работу схемы К155ИД4 в режиме 2-разрядного дешифратора (оба дешифратора поочерёдно) подключим входы дешифратора к переключательному регистру, а входы дешифратора к светодиодам. Далее составим таблицы состояний для верхнего и нижнего дешифратора в зависимости от кодовой комбинации на управляющих и стробирующих входах (таблица 1, 2).

Таблица 1 – Состояние верхнего дешифратора

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние входов | | | | Состояние выходов | | | |
| 1 | 2 |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 |
| X | X | 1 | X | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Таблица 2 – Состояние нижнего дешифратора

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние входов | | | | Состояние выходов | | | |
| 1 | 2 |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 |
| X | X | 1 | X | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| X | X | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

### 2.1.3 Исследование работы микросхемы К155ИД4 в режиме 3-разрядного дешифратора

Для того, чтобы исследовать работу схемы К155ИД4 в режиме 3-разрядного дешифратора подключим входы дешифратора к переключательному регистру, а входы дешифратора к светодиодам. Далее составим таблицу состояний для дешифратора в зависимости от кодовой комбинации на управляющих и стробирующих входах (таблица 3).

Таблица 3 – Состояние схемы К155ИД4 в режиме 3-разрядного дешифратора

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние входов | | | | Состояние выходов | | | | | | | |
| 1 | 2 | , | , | Верхние | | | | Нижние | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| X | X | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

## 2.2 Изучение и исследование работы микросхемы КР531ИД7

### 2.2.1 Исследование работы схемы КР531ИД7

УГО дешифратора КР531ИД7 приведено на рисунке 3, а его функциональная схема – на рисунке 4.



Рисунок 3 – УГО дешифратора КР531ИД7

Микросхема КР531ИД7 представляет собой 3-разрядный двоичный дешифратор, обеспечивающий преобразование двоичного числа, подаваемого на входы «1», «2», «3», в появление нуля на том выходе дешифратора («0, 1…7»), порядковый номер которого соответствует десятичному эквиваленту поданного двоичного кода. Разрешение на дешифрацию осуществляется с помощью входов стробирования , , . Из условного обозначения микросхемы видно, что стробирующие входы объединены логической функцией И: . Наличие трёх входов стробирования обеспечивает возможность каскадирования дешифраторов с целью увеличения разрядности дешифратора.



Рисунок 4 – Функциональная схема дешифратора КР531ИД7

Подключим входы дешифратора к переключательному регистру, а выходы дешифратора ̶ к светодиодам. Составим таблицу состояний дешифратора КР531ИД7 в зависимости от кодовой комбинации на управляющих и стробирующих входах (таблица 4).

Таблица 4 – Состояние схемы КР531ИД7 дешифратора

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние входов | | | | | | Состояние выходов | | | | | | | |
| 1 | 2 | 4 |  |  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

### 2.2.2 На базе двух дешифраторов КР531ИД7 собрать 4-разрядный дешифратор

На базе двух дешифраторов КР531ИД7 собрал 4-разрядный дешифратор. Каскада дешифраторов представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – 4-х рязрядный дешифратор на базе КР531ИД7

# Вывод

В ходе данной лабораторной работы мы изучили работу микросхемы К155ИД4 в режиме 2-разрядного и 3-разрядного дешифратора, а также на базе дешифраторов КР531ИД7 собрали 4-разрядный дешифратор. Они используются в широком спектре приложений, включая декодирование команд, мультиплексирование и демультиплексирование данных, семисегментные дисплеи, а также в качестве декодеров адресов для памяти и портов ввода-вывода.