**Липецкий государственный технический университет**

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра электропривода

Лабораторная работа №4

по элементам систем автоматики

«Построение одноразрядных сумматоров и компараторов»

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

Оглавление

[1 Цель работы 3](#_Toc83322609)

[2 Ход работы 3](#_Toc83322610)

[2.1 Изучение и исследование работы сумматора 3](#_Toc83322611)

[2.2 Исследование работы компаратора для сравнения по величине двух одноразрядных чисел a и b. 5](#_Toc83322612)

[Вывод 7](#_Toc83322613)

# 1 Цель работы

Построение одноразрядных сумматоров и компараторов.

# 2 Ход работы

Работу выполняют на лабораторном стенде УМ-11М.

## 2.1 Изучение и исследование работы сумматора

УГО одноразрядного сумматора приведено на рисунке 1, его функциональная схема – на рисунке 2. Она собрана по таблице 1.



Рисунок 1 – УГО одноразрядного сумматора

Одноразрядный сумматор имеет три входа: а – для подачи первого слагаемого; b – вход для подачи второго слагаемого; р0 – вход для подачи сигнала переноса из младших разрядов. Выходы сумматора: S – выход, на котором фиксируется результат сложения a+b+ р0; р1 – выход, на котором фиксируется сигнал переноса в старший разряд. Такой сумматор называется полным. Логика работы полного сумматора сводится к сложению двух одноразрядных переменных а и b с учётом переноса из предыдущего разряда и формированию сигнала суммы S и переноса в старший разряд р1.



Рисунок 2 – Функциональная схема одноразрядного сумматора

Таблица 1 – Таблица истинности сумматора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| p0 | a | b | S | p1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

## 2.2 Исследование работы компаратора для сравнения по величине двух одноразрядных чисел a и b

Компаратор предназначен для сравнения чисел, представленных в виде двоичных кодов. Число входов компаратора определяется разрядностью сравниваемых кодов. На выходе компаратора обычно формируются три сигнала: у0 фиксирует равенство кодов (а = b); у1 фиксирует признак а > b; у2 фиксирует признак а < b. При этом активный сигнал 1 формируется только на одном из выходов. Условное графическое обозначение компаратора приведено на рис. 3, его функциональная схема – на рисунке 4 и она собрана по таблице 2.

Таблица 2 – Таблица истинности, задающая закон функционирования компаратора.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a | b | y2 | y1 | y0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |



Рисунок 3 – УГО одноразрядного компаратора



Рисунок 4 – Функциональная схема одноразрядного компаратора

# Вывод

В ходе данной лабораторной работы была изучена и проверена работа одноразрядного сумматора и компаратора в соответствии с описанием их предназначения. В настоящее время сумматор используется в схемах, где необходимо выполнить суммирование двух или более сигналов с учетом переноса из предыдущего разряда. В качестве примеров могут быть указаны микшеры звукового диапазона, где необходимо объединить выходные сигналы от микрофонов, а также от устройств, предназначенных для создания различных спецэффектов, которые в последствии можно добавить к основной звуковой дорожке. Ввиду предназначения компаратора, которое заключается в том, чтобы сравнивать несколько величин и указывать результат сравнения с помощью датчиков, он используется повсеместно: так, его используют в термических приборах, а также в схемах измерения электрических сигналов и в аналогово-цифровых преобразователях, а также в приборах высокой точности: металлоискатели, микро- и милливольтметры, газоанализаторы и так далее.