

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»

**«Синтез комбинационных  
суммирующих устройств. АЛУ.»**

Студент,  
группы 5130201/40003

\_\_\_\_\_ Четвергов И.С.

Руководитель,  
Преподаватель

\_\_\_\_\_ Вербова Н. М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Санкт-Петербург, 2025

# 1 Цель работы

Изучить принципы работы суммирующих устройств.

## 2 Ход выполнения работы

Одноразрядный сумматор — это электронная схема, выполняющая сложение двух двоичных чисел по одному разряду, с учётом возможного переноса из предыдущего разряда. Для реализации схемы полусумматора и одноразрядного сумматора, была использована переключательная функция (см. Таблица 1)

$X$	$Y$	$Z$	$S$	$P$
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

Таблица 1. Переключательная функция для одноразрядного сумматора

Также была составлена совершенная дизъюнктивная нормальная форма.

$$S = \bar{x} \bar{y} z \vee \bar{x} y z \vee x \bar{y} z \vee x y z$$

$$P = \bar{x} y z \vee x \bar{y} z \vee x y z \vee \bar{x} \bar{y} z$$

Далее была построена схема одноразрядный сумматора в Multisim (см. Рис 1).

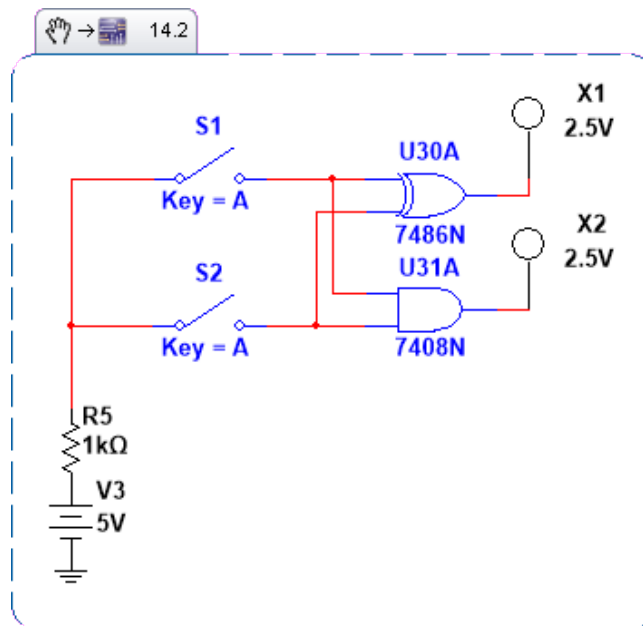


Рис. 1: Одноразрядный сумматор

Полусумматор — это простая логическая схема с двумя входами и двумя выходами, предназначенная для сложения двух однобитных чисел. В отличие от полного сумматора, он не учитывает перенос из предыдущего разряда и работает только с текущими входами, формируя сумму и сигнал переноса.

Полный сумматор, в свою очередь, имеет три входа: два для складываемых битов и один для переноса из младшего разряда.

Для реализации полусумматора используются логические функции (см. Таблицу 2), описывающие выходы схемы в зависимости от входных комбинаций.

$X$	$Y$	$S$	$P$
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Таблица 2. Переключательная функция для полусумматора

Была построена совершенная дизъюнктивная нормальная форма для двух переменных.

$$S = \bar{x}y \vee x\bar{y} = x \oplus y$$

$$P = x \wedge y$$

Далее была построена схема полусумматора в Multisim (см. Рис 2).

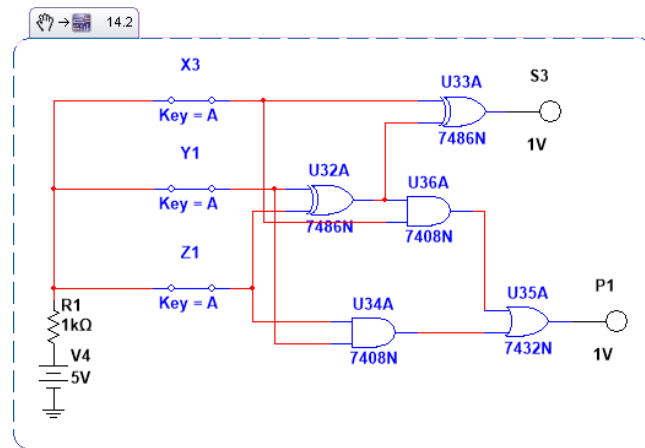


Рис 2. Полусумматор

Был изучен принцип работы АЛУ K155ИПЗ (SN74181) (см. Рис. 3). Далее эта схема была введена в Multisim (см. Рис 4).

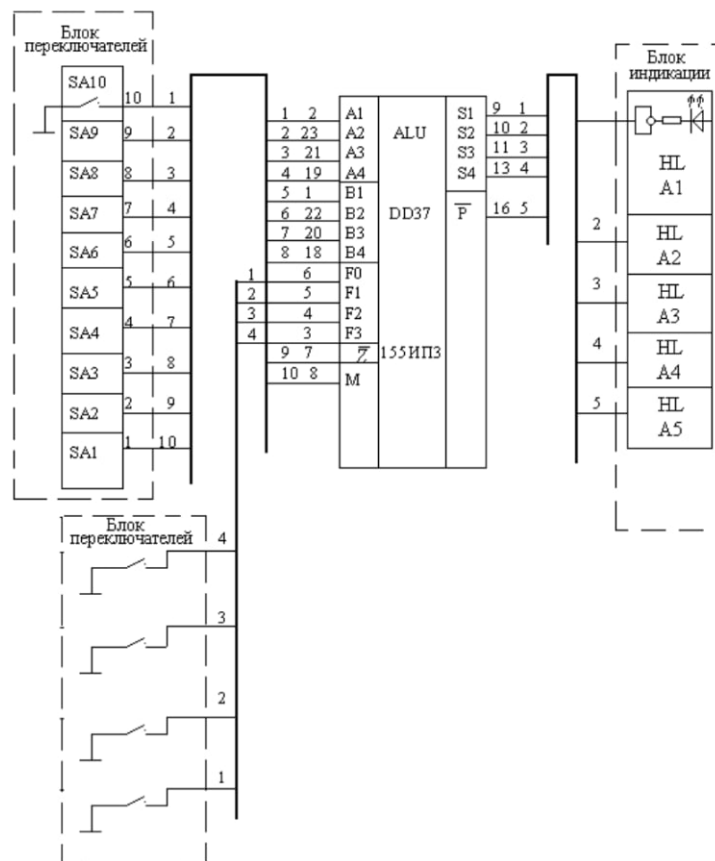


Рис 3. Схема для исследования ИС K155ИПЗ

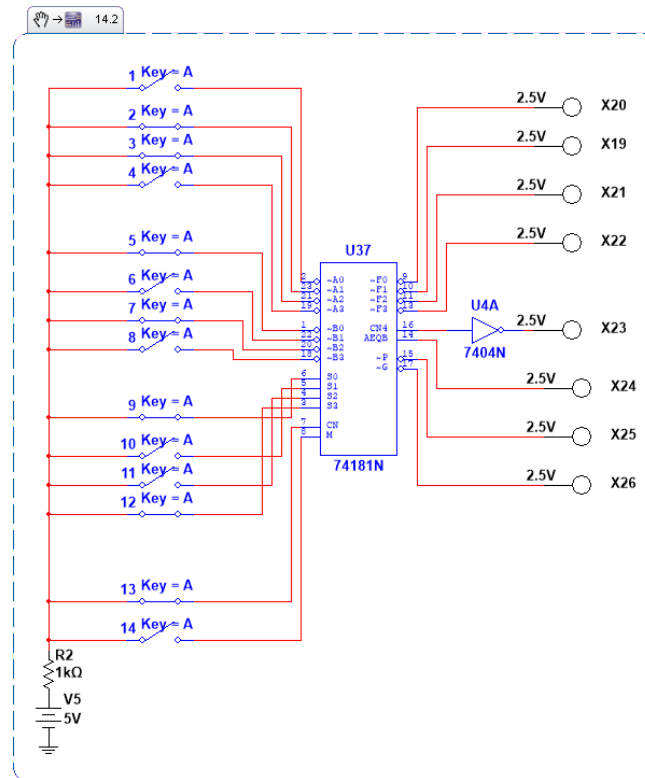


Рис 4. Схема АЛУ К155ИП3 (SN74181)

### 3 Вывод

Проделанная лабораторная работа посвящена моделированию и анализу базовых арифметических узлов. Были разработаны и протестированы схемы полусумматора и одноразрядного полного сумматора. Дополнительно исследована логика работы устройства К155ИП3 при различных входных комбинациях.