

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

**Институт компьютерных наук и кибербезопасности  
Высшая школа технологий и искусственного интеллекта  
Направление: 02.03.01 Математика и компьютерные науки**

**Основы архитектуры ЦВМ  
Отчёт по лабораторной работе №2  
Синтез комбинационных суммирующих устройств. АЛУ.**

**Выполнила:  
Михайлова А. А.  
студент группы 5130201/30002**

**Проверила:  
Вербова Н. М.**

**Санкт-Петербург 2024**

### Цель работы:

Изучить принципы работы суммирующих устройств.

### Ход работы:

В соответствии с переключательной функцией из таблицы 1 был синтезирован полусумматор.

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

Таблица 1

Составлена СДНФ двух переменных (рис. 1).

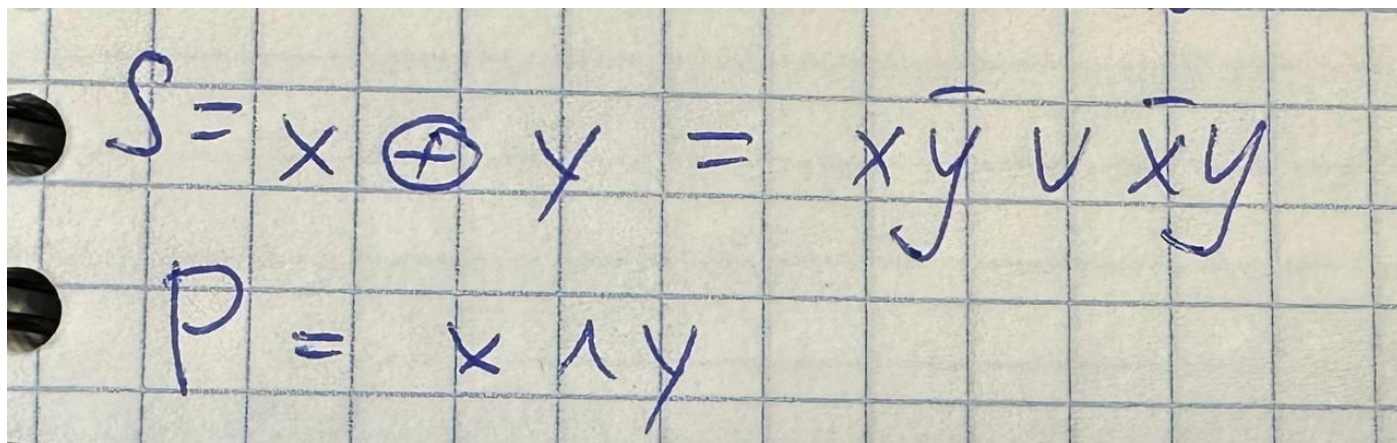

$$S = X \oplus Y = X\bar{Y} \vee \bar{X}Y$$
$$P = X \wedge Y$$

Рис. 1. СДНФ

Схема полусумматора была введена в Multisim (рис. 2).

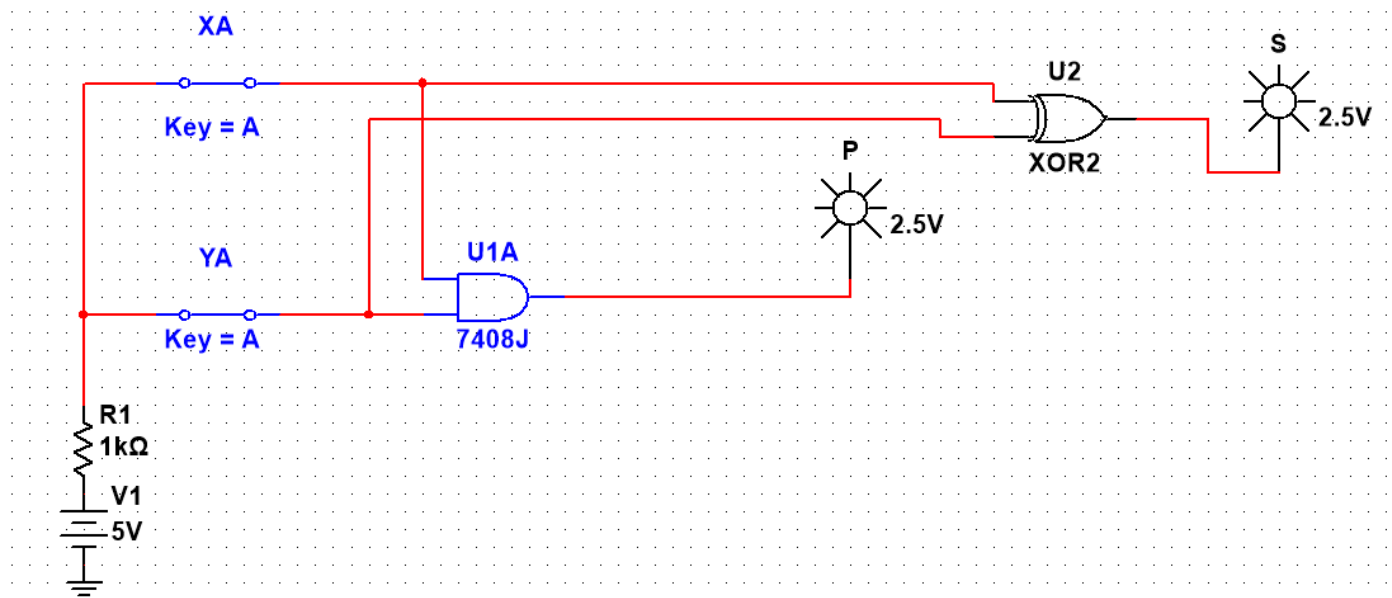


Рис. 2. Полусумматор

В соответствии с переключательной функцией из таблицы 2 синтезирован одноразрядный комбинационный сумматор.

$X$	$Y$	$Z$	$S$	$P$
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 2

Составлена СДНФ трёх переменных (рис. 3).

$$\begin{aligned}
 S &= \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xyz = z \wedge (\bar{x}\bar{y} \vee xy) \vee \bar{z} \wedge (\bar{x}y \vee x\bar{y}) \\
 &= z \oplus (x \oplus y) \\
 P &= \bar{x}yz \vee x\bar{y}z \vee xy\bar{z} \vee xyz = \\
 &= z(\bar{x}y \vee x\bar{y}) \vee xy(\bar{z} \vee z) = z(x \oplus y) \vee xy
 \end{aligned}$$

Рисунок 3

Схема сумматора была введена в Multisim (рис. 4).

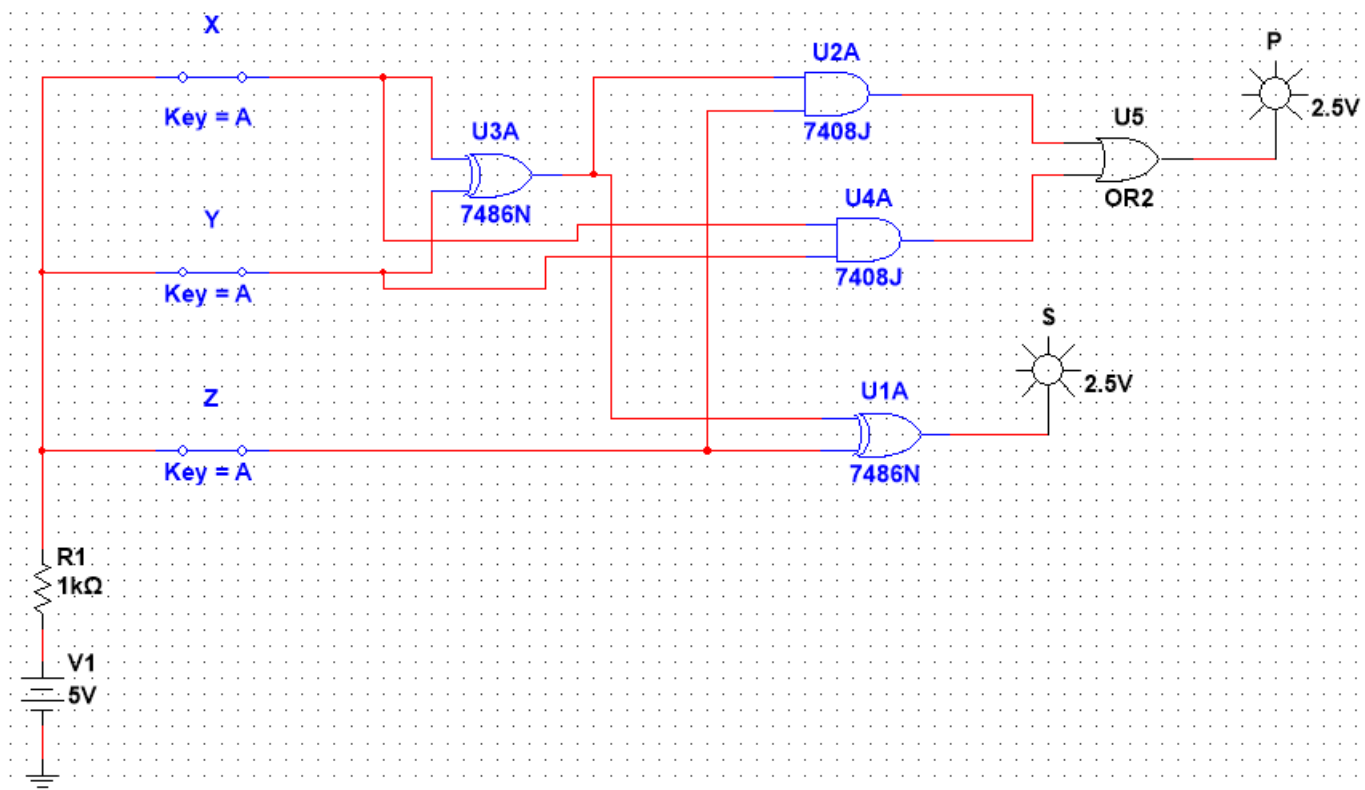


Рис. 4. Сумматор

Далее был изучен принцип работы АЛУ K155ИПЗ (SN74181).

Схема для исследования ИС K155ИПЗ.

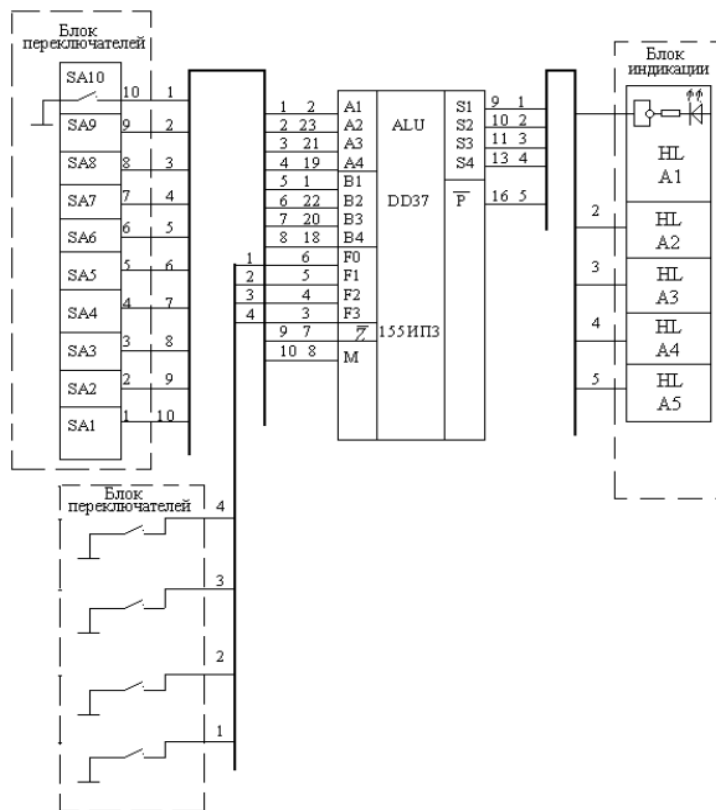


Рис. 5. Схема АЛУ K155ИПЗ (SN74181).

Схема АЛУ K155ИПЗ (SN74181) была введена в Multisim (рис. 6).

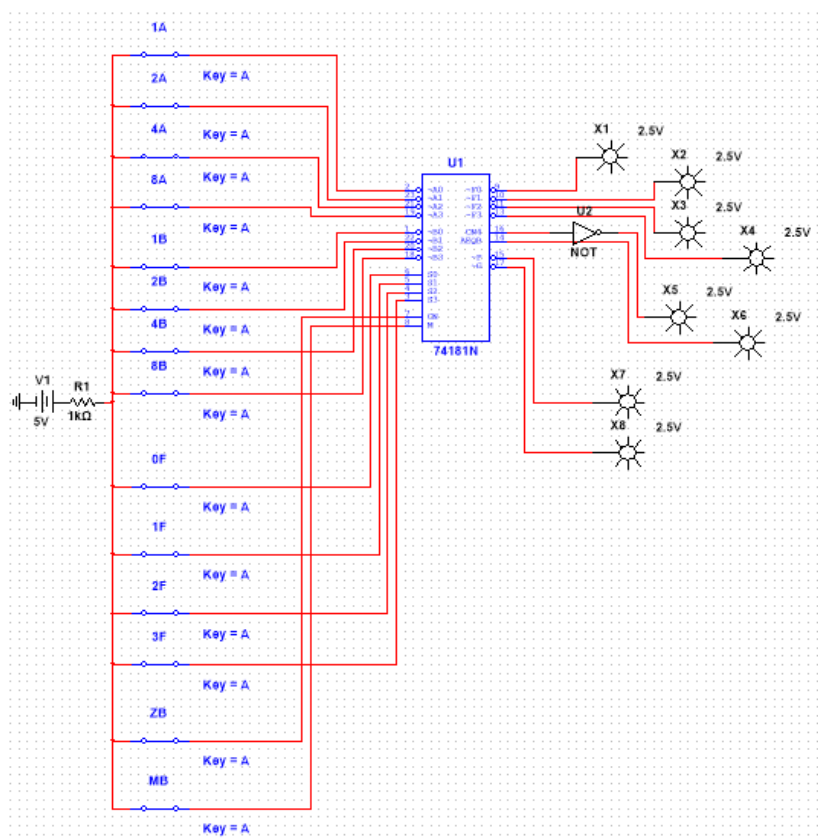


Рис. 6. Схема АЛУ K155ИПЗ (SN74181)

### Вывод:

Изучены принципы построения двоичных полусумматора и одноразрядного комбинационного сумматора. Изучена схема АЛУ K155ИПЗ и построено АЛУ, выполняющее логические и арифметические операции.