5 АРИФМЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

1 Полусумматор

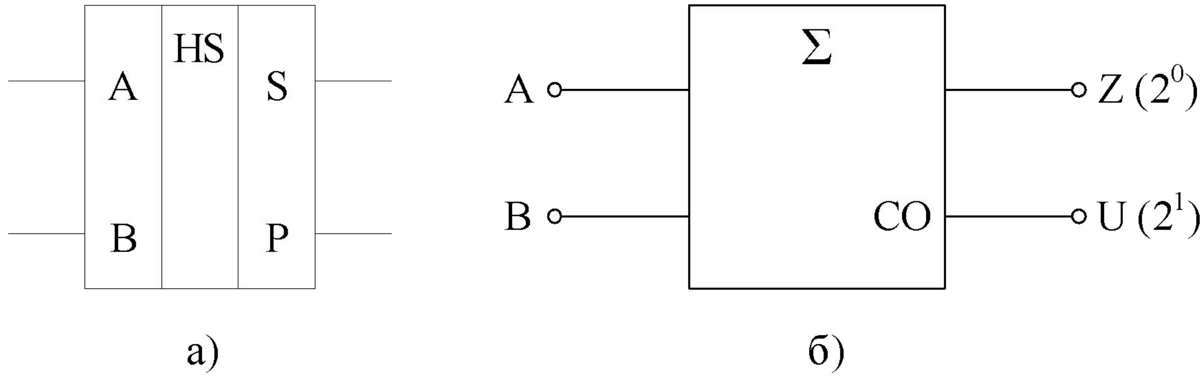

Рисунок 137 – Одноразрядный двоичный полусумматор

Таблица 31 – Таблица истинности полусумматора

A	B	S	P
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

2 Полный сумматор

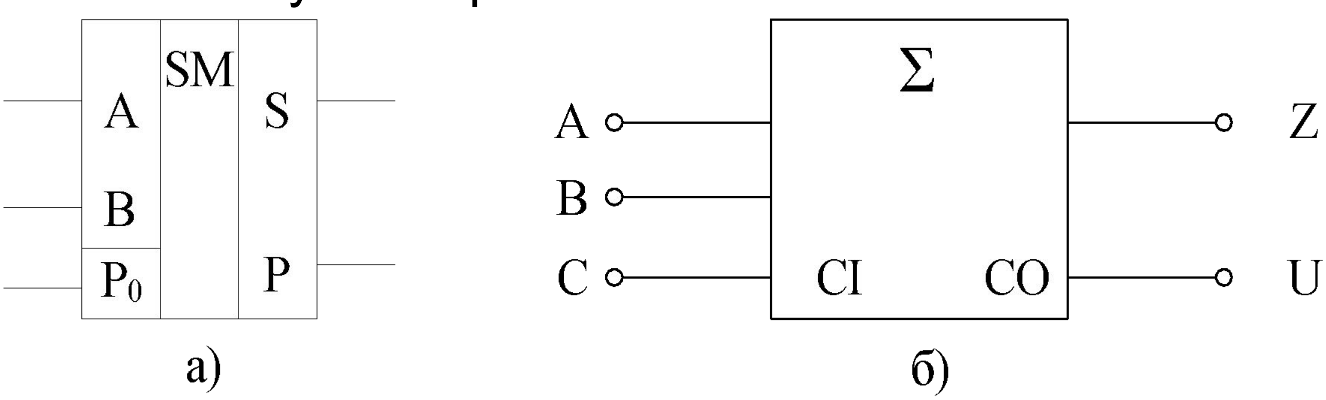

Рисунок 138 – Полный сумматор

Таблица 32 – Таблица истинности полного сумматора

A	B	P_0	S	P
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

$$S = \overline{A} \cdot B \cdot \overline{P_0} + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{P_0} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot P_0 + A \cdot B \cdot P_0$$

$$P = A \cdot B \cdot \overline{P_0} + \overline{A} \cdot B \cdot P_0 + A \cdot \overline{B} \cdot P_0 + A \cdot B \cdot P_0 = A \cdot B + A \cdot P_0 + B \cdot P_0$$

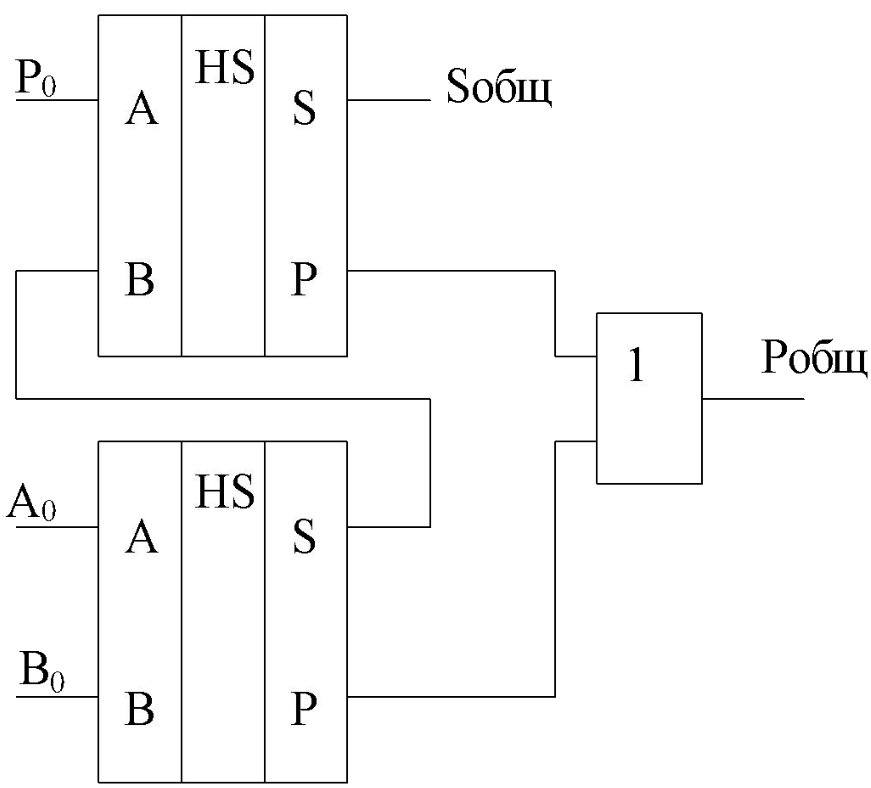

Рисунок 140 – Схема полного сумматора, построенного на базе двух полусумматоров

3 Сумматор с последовательным переносом

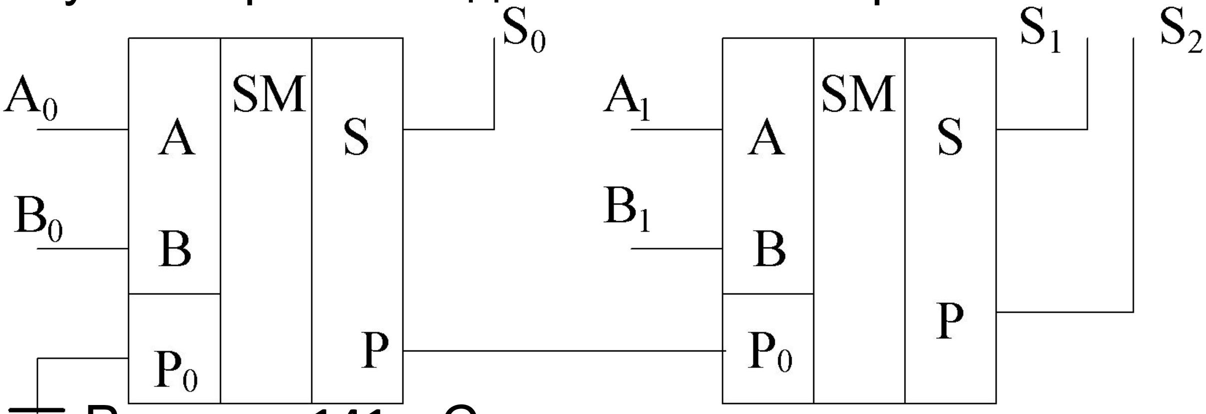

Рисунок 141 – Сумматор с последовательным переносом

4 Последовательный сумматор

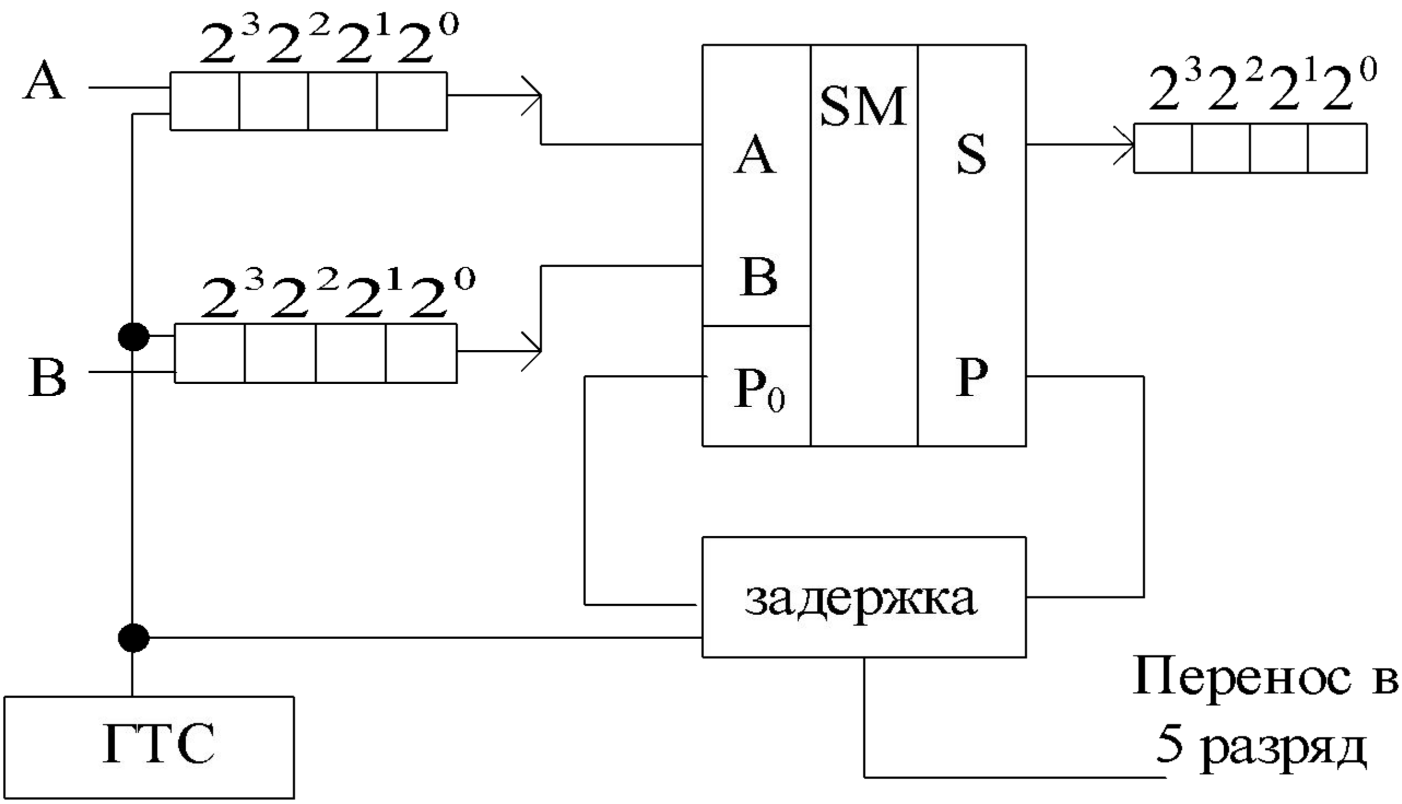

Рисунок 142 – Последовательный сумматор

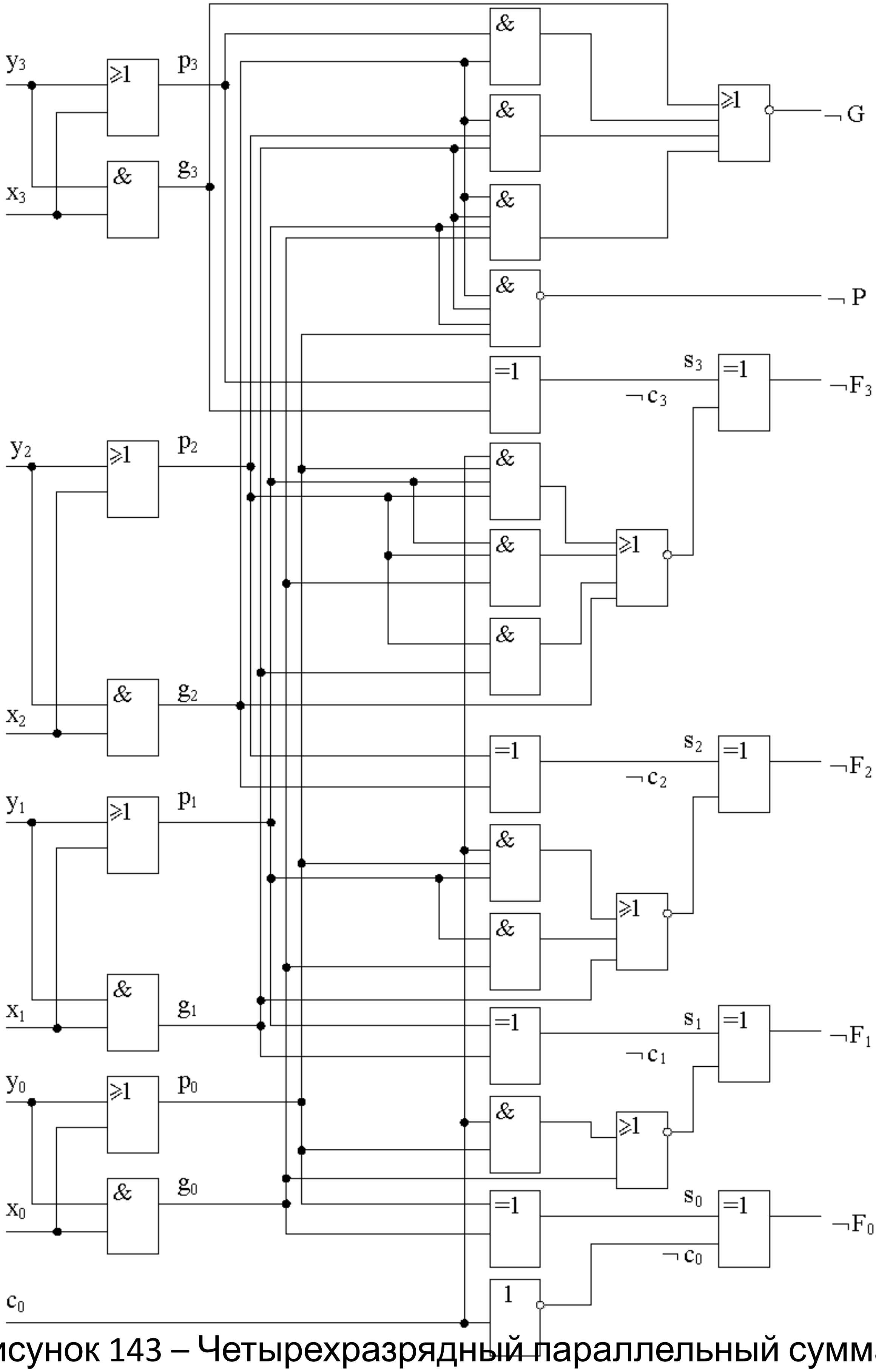

Рисунок 143 – Четырехразрядный параллельный сумматор

5 Цифровые компараторы

Таблица 34 – Таблица истинности двухбитового компаратора

y_1	y_0	x_1	x_0	x=y	x<y	x>y	DECy	DECx
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	2
0	0	1	1	0	0	1	0	3
0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	2
0	1	1	1	0	0	1	1	3
1	0	0	0	0	1	0	2	0
1	0	0	1	0	1	0	2	1
1	0	1	0	1	0	0	2	2
1	0	1	1	0	0	1	2	3
1	1	0	0	0	1	0	3	0
1	1	0	1	0	1	0	3	1
1	1	1	0	0	1	0	3	2
1	1	1	1	1	0	0	3	3

$$(\tilde{o} = \acute{o}) = \overline{\acute{o}_1} \cdot \overline{\acute{o}_0} \cdot \overline{\tilde{o}_1} \cdot \overline{\tilde{o}_0} + \overline{\acute{o}_1} \cdot \acute{o}_0 \cdot \overline{\tilde{o}_1} \cdot \tilde{o}_0 + \acute{o}_1 \cdot \overline{\acute{o}_0} \cdot \tilde{o}_1 \cdot \overline{\tilde{o}_0} + \acute{o}_1 \cdot \acute{o}_0 \cdot \tilde{o}_1 \cdot \tilde{o}_0$$

Условимся, что

x=y – это =;

x<y – это <;

x>y – это >.

Карта Карно будет иметь вид:

	$\overline{x_1} \cdot \overline{x_0}$	$\overline{x_1} \cdot x_0$	$x_1 \cdot x_0$	$x_1 \cdot \overline{x_0}$
$\overline{y_1} \cdot \overline{y_0}$	=	>	>	>
$\overline{y_1} \cdot y_0$	<	=	>	>
$y_1 \cdot y_0$	<	<	=	<
$y_1 \cdot \overline{y_0}$	<	<	>	=

$$(x > y) = x_1 \cdot \overline{y_1} + x_0 \cdot \overline{y_1} \cdot \overline{y_0} + \overline{y_0} \cdot x_1 \cdot x_0$$

$$(x < y) = y_1 \cdot \overline{x_1} + y_0 \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_0} + \overline{x_0} \cdot y_1 \cdot y_0$$

$$(x = y) = \overline{(x > y)} \cdot \overline{(x < y)} = \overline{(x > y) + (x < y)}$$

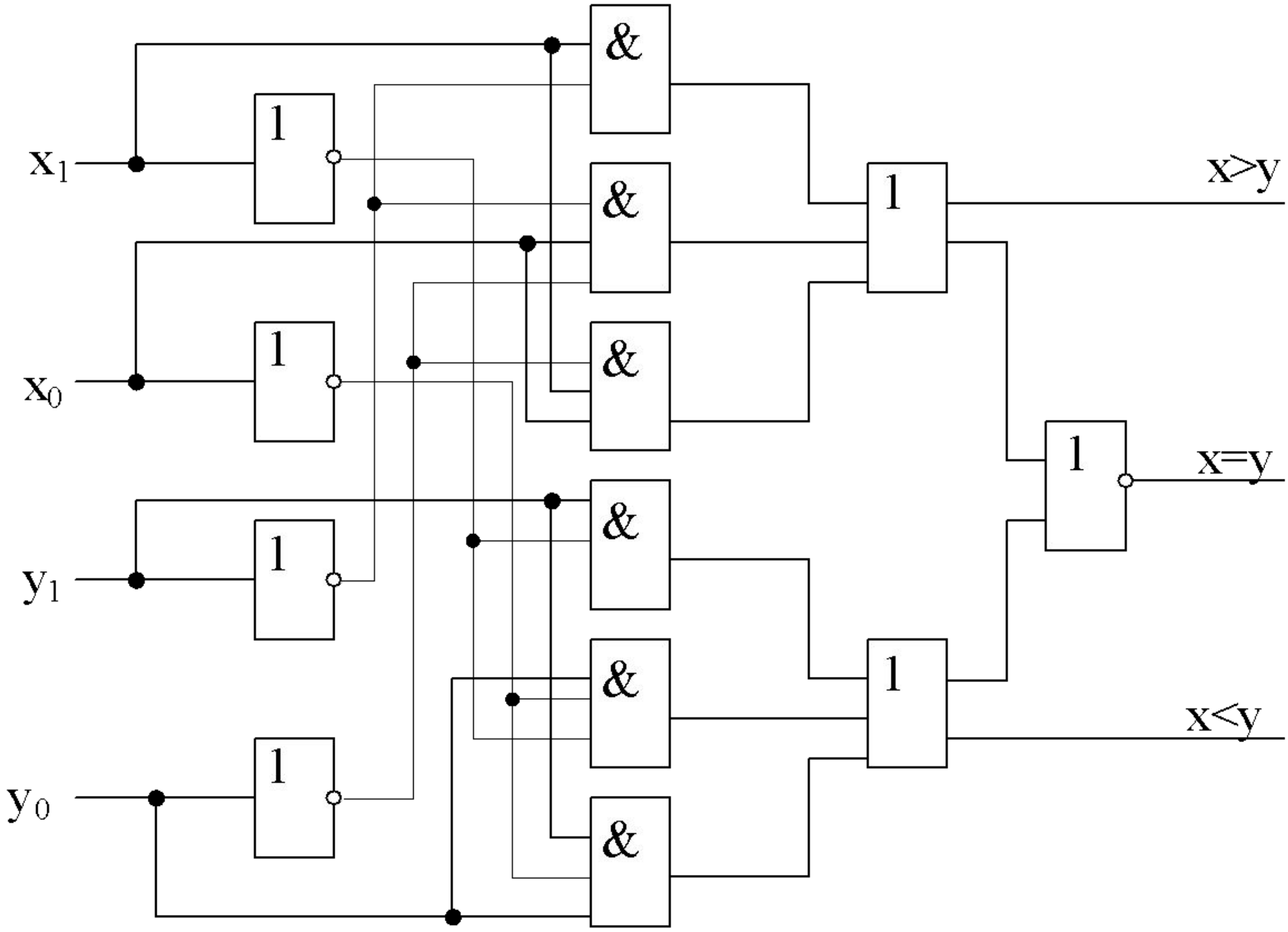

Рисунок 144 – Схема двухбитового компаратора

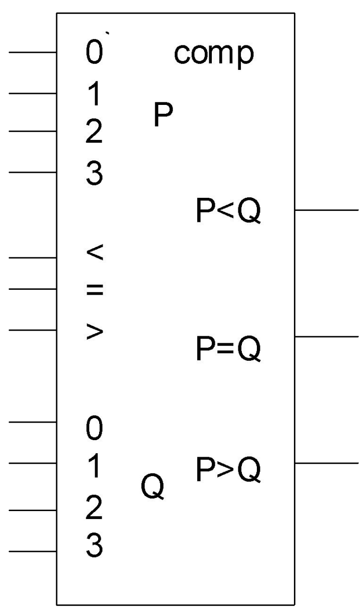

Рисунок 145 – Четырехбитовый компаратор

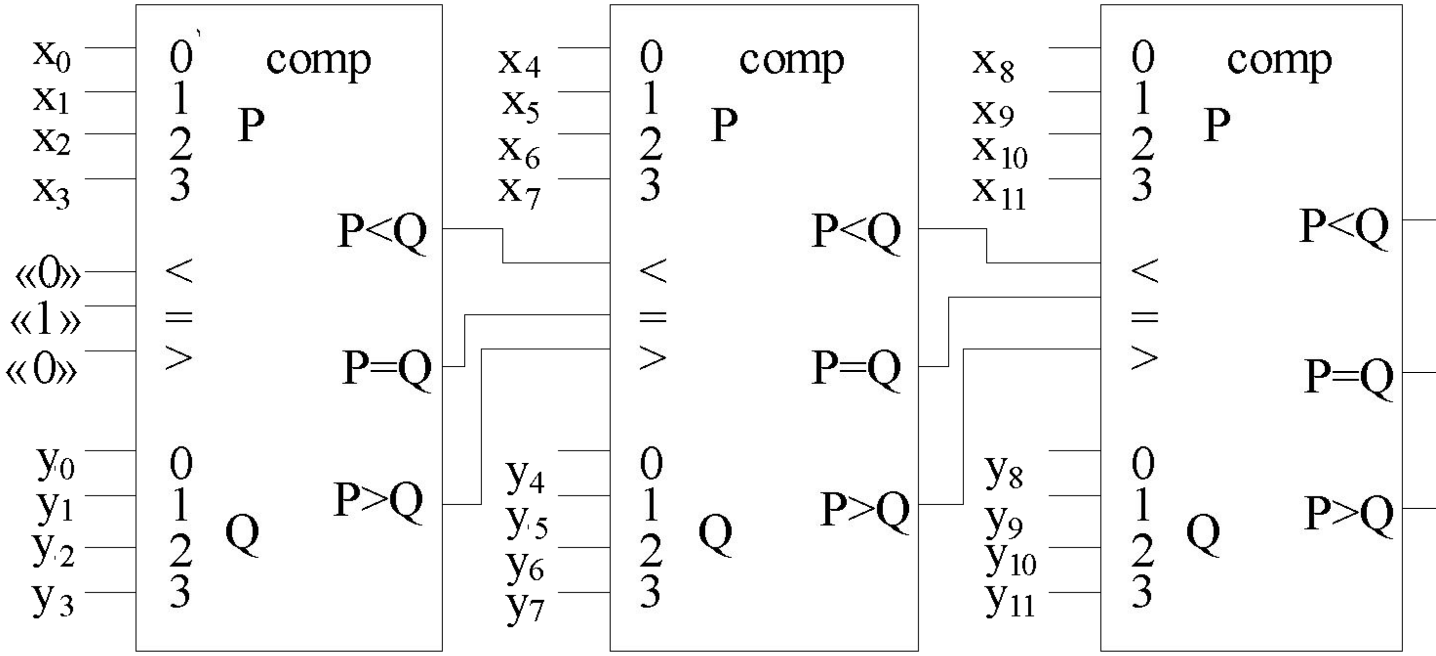

Рисунок 146 – Схема каскадируемого компаратора

1Схема контроля четности для трехразрядной передающей шины.

Таблица 35 – Таблица истинности для схемы контроля четности

x_2	x_1	x_0	Четн.	Нечетн.
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1

$$чет = \overline{x_0}\cdot\overline{x_1}\cdot\overline{x_2} + x_0\cdot x_1\cdot\overline{x_2} + x_0\cdot\overline{x_1}\cdot x_2 + \overline{x_0}\cdot x_1\cdot x_2 =$$

$$= \overline{x_2}\cdot(\overline{x_0}\cdot\overline{x_1} + x_0\cdot x_1) + x_2\cdot(x_0\cdot\overline{x_1} + \overline{x_0}\cdot x_1) =$$

$$= \overline{x_2}\cdot(x_0 \leftrightarrow x_1) + x_2\cdot(x_0 \leftrightarrow x_1) = x_2\cdot(\overline{x_0 \leftrightarrow x_1}) + \overline{x_2}\cdot(x_0 \leftrightarrow x_1) =$$

$$= x_2\cdot\overline{a} + \overline{x_2}\cdot a = x_2 \leftarrow\!\boxtimes\; a = x_2 \leftarrow\!\boxtimes\; (x_0 \leftrightarrow x_1),$$

$$x_0 \leftrightarrow x_1 = a,$$

$$нечет = \overline{чет},$$

$$\leftrightarrow = \overline{\leftarrow\!\boxtimes}\,.$$

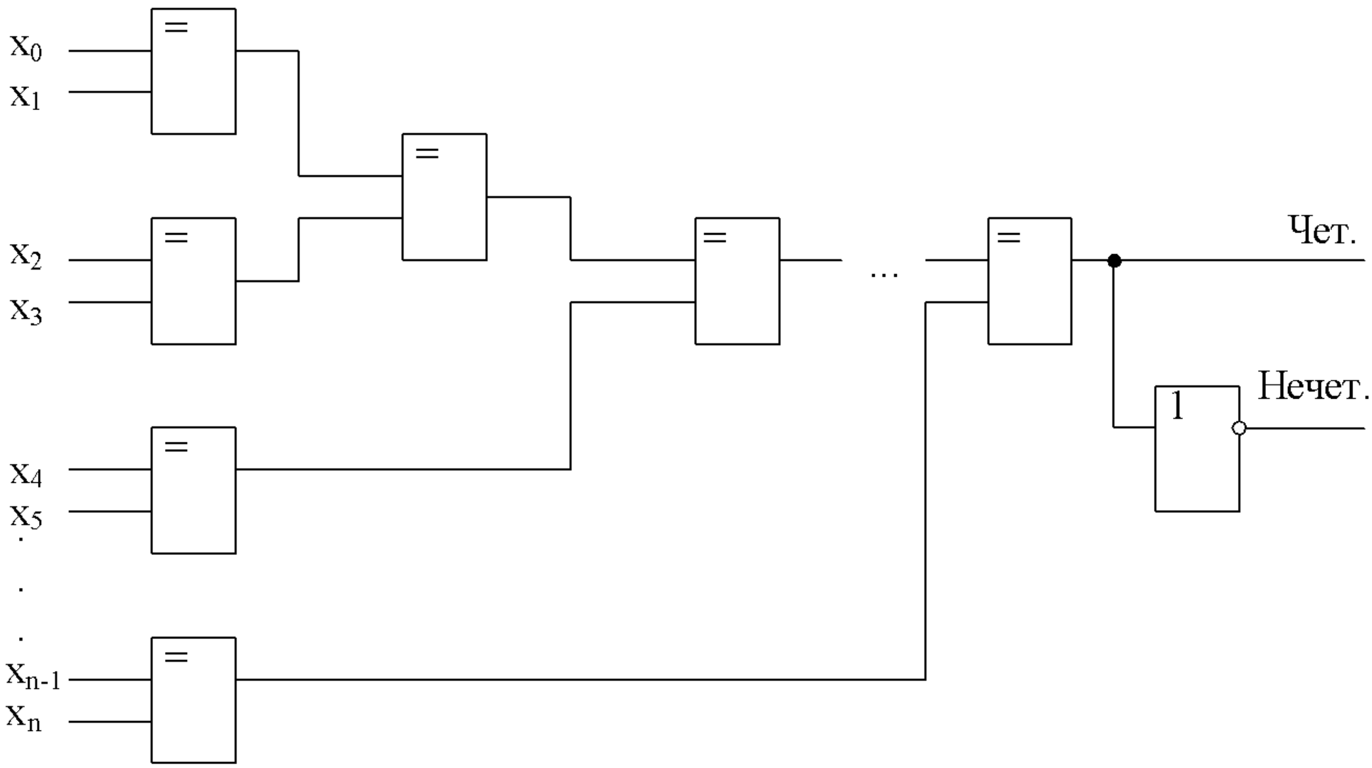

Рисунок 147 – Схема контроля четности на элементах равнозначности