

4 КОМБИНАЦИОННЫЕ СТАНДАРТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

1 Счетверенный двухвходовой селектор

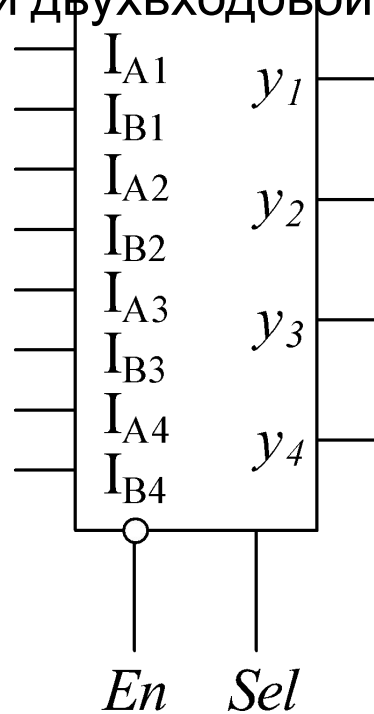


Рисунок 116 – Условное обозначение счетверенного двухвходового селектора

En	sel	I_{An}	I_{Bn}	y_n
1	d	d	d	0
0	0	1	d	1
0	0	0	d	0
0	1	d	1	1
0	1	d	0	0

СДНФ:

$$y_1 = \overline{En} \cdot \overline{sel} \cdot I_{A1} \cdot I_{B1} + \overline{En} \cdot \overline{sel} \cdot I_{A1} \cdot \overline{I_{B1}} + \overline{En} \cdot sel \cdot I_{A1} \cdot I_{B1} + \overline{En} \cdot sel \cdot \overline{I_{A1}} \cdot I_{B1} = \overline{En} \cdot \overline{sel} \cdot I_{A1} + \overline{En} \cdot sel \cdot I_{B1}$$

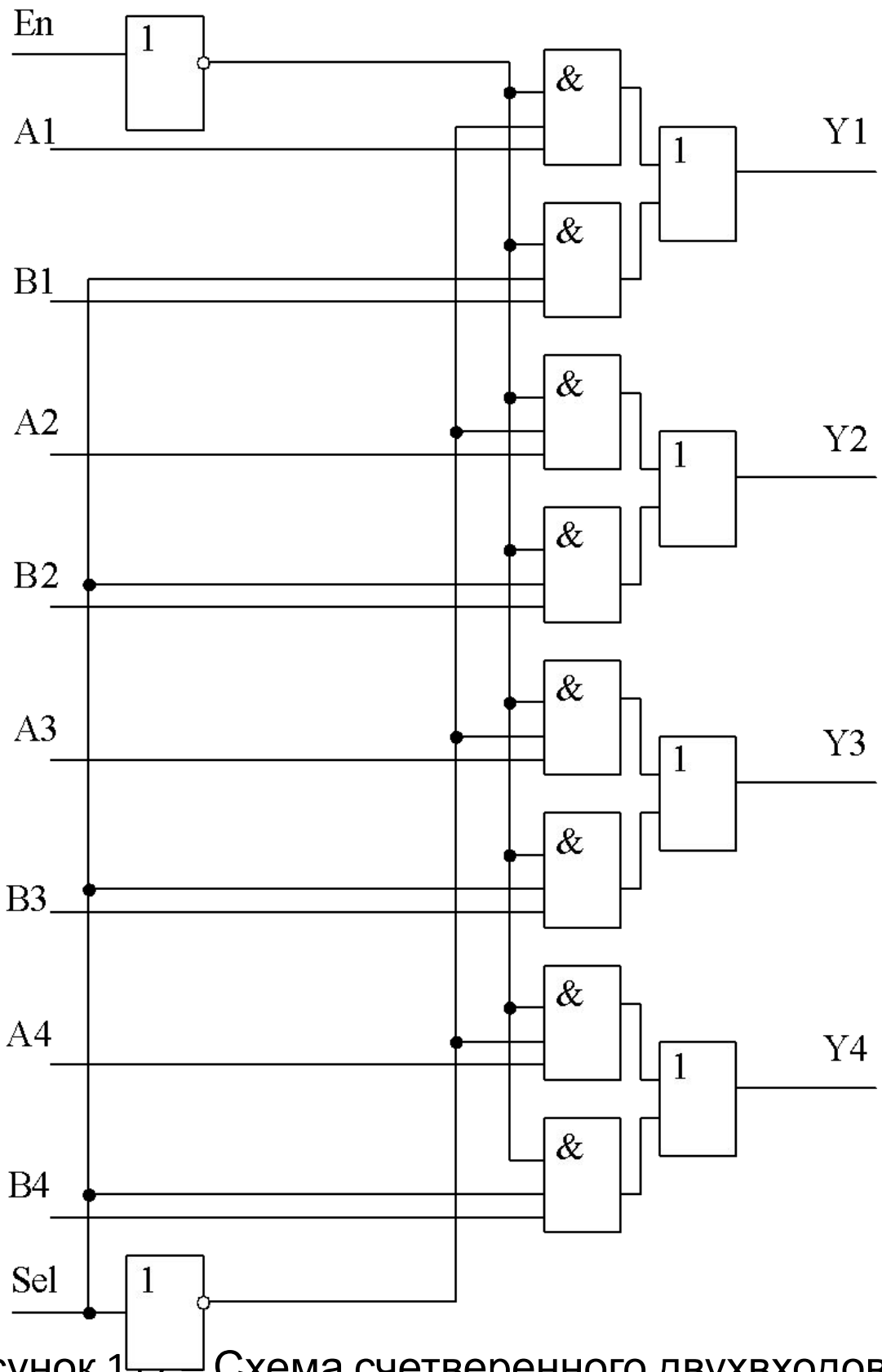


Рисунок 117 Схема счетверенного двухвходового селектора

2 Мультиплексор



Рисунок 118 – Условное обозначение в иностранной системе

К155КП7

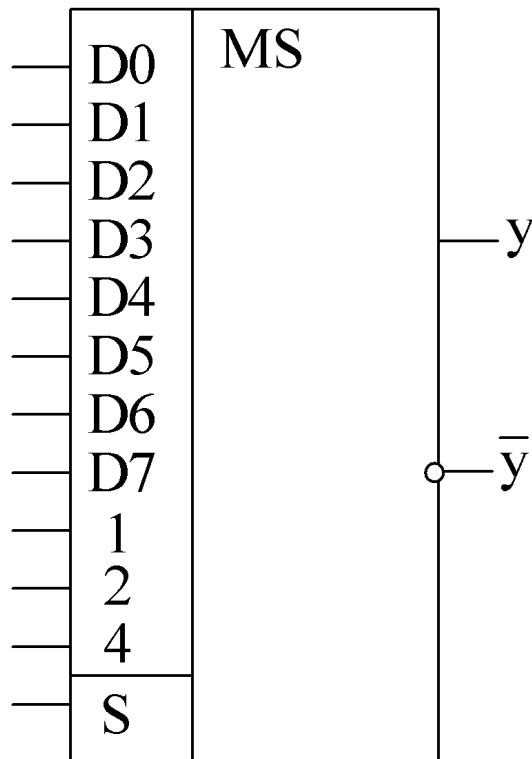


Рисунок 119 – Условное обозначение в Российской системе

Таблица 23 – Таблица истинности мультиплексора 8:1

E_n	a_2	a_1	a_0	y
1	d	d	d	0
0	0	0	0	x_0
0	0	0	1	x_1
0	0	1	0	x_2
0	0	1	1	x_3
0	1	0	0	x_4
0	1	0	1	x_5
0	1	1	0	x_6
0	1	1	1	x_7

Для того, чтобы построить схему, составим уравнение.

$$y = \overline{E_n} \cdot \overline{a_2} \cdot \overline{a_1} \cdot \overline{a_0} \cdot x_0 + \overline{E_n} \cdot \overline{a_2} \cdot \overline{a_1} \cdot a_0 \cdot x_1 + \overline{E_n} \cdot a_2 \cdot \overline{a_1} \cdot \overline{a_0} \cdot x_4 + \overline{E_n} \cdot a_2 \cdot \overline{a_1} \cdot a_0 \cdot x_5 + \overline{E_n} \cdot a_2 \cdot a_1 \cdot \overline{a_0} \cdot x_6 + \overline{E_n} \cdot a_2 \cdot a_1 \cdot a_0 \cdot x_7$$

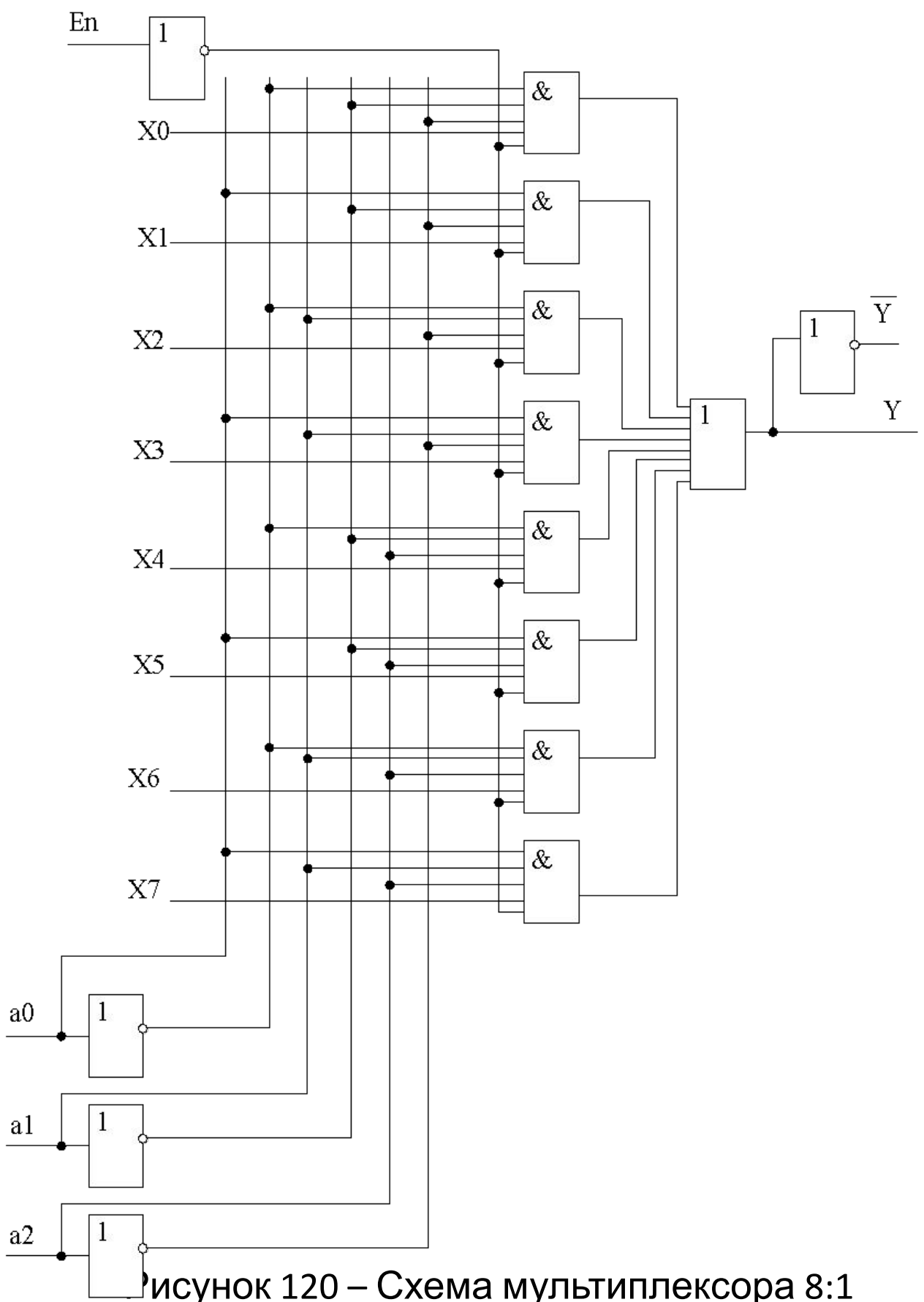


Рисунок 120 – Схема мультиплексора 8:1

Примеры

1 Дана таблица истинности для $y = f(A, B, C)$.

Таблица 24 – Таблица истинности

A	B	C	y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

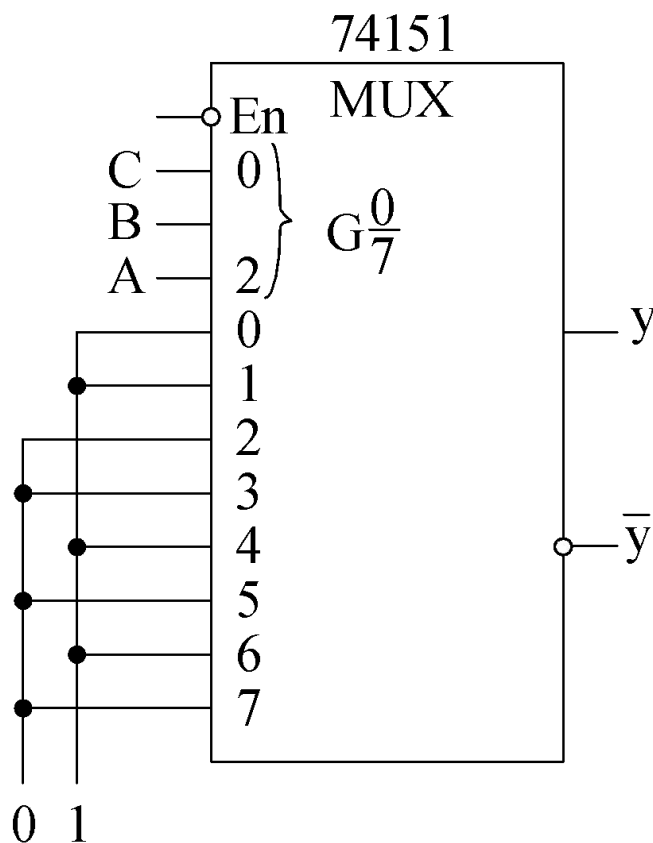


Рисунок 121 – Подача сигналов на адресные и информационные входы

2 Используя мультиплексор 8:1, реализовать функцию $f(D, C, B, A)$, заданную картой Карно.

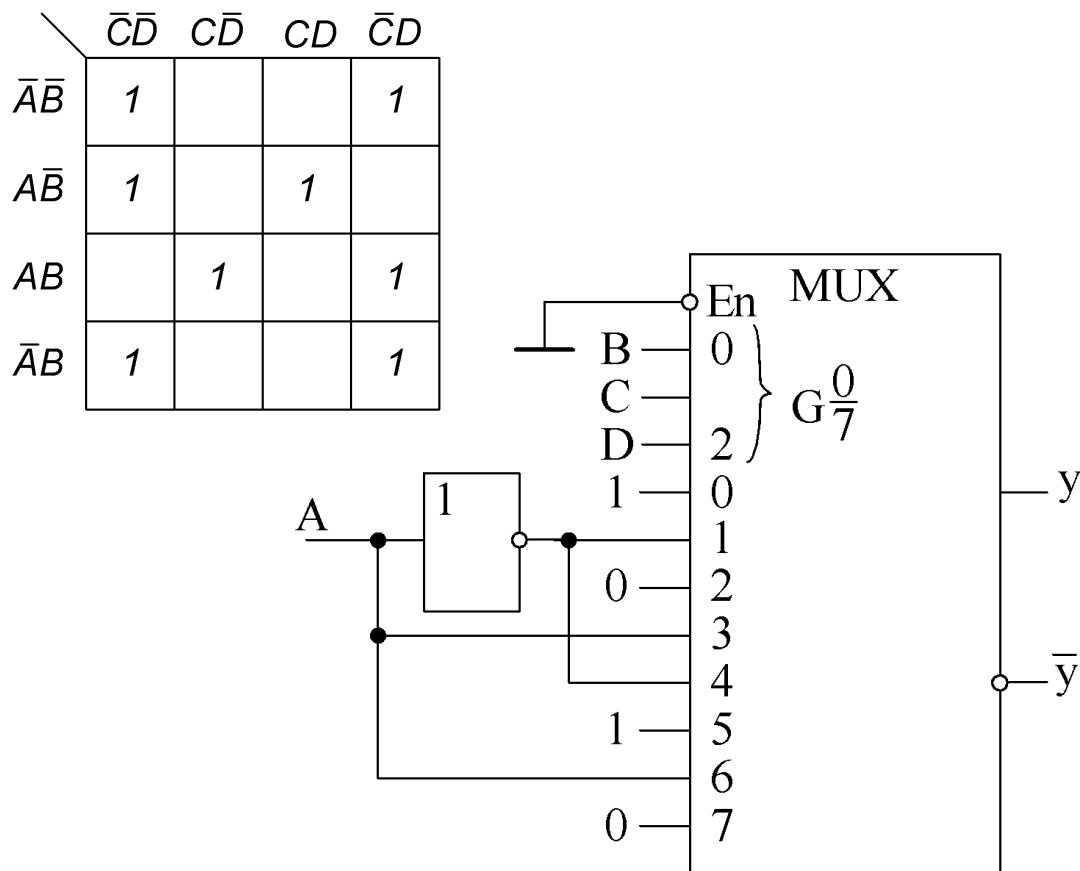


Рисунок 122 – Подача сигналов на адресные и информационные входы мультиплексора

Перепишем карту Карно, исключив переменную A.

	$\bar{C}\bar{D}$	$C\bar{D}$	CD	$\bar{C}D$
\bar{B}	x0 000	x2	x6	x4
B	x1 001	x3	x7	x5

$$\begin{array}{llll}
 x0=1 & x2=0 & x4=\bar{A} & x6=A \\
 x1=\bar{A} & x3=A & x5=1 & x7=0
 \end{array}$$

3 Дана таблица истинности $y=f(A,B,C,D)$. Решить ее, используя мультиплексор 8:1.

Таблица 25 – Таблица истинности функции $y=f(A,B,C,D)$

A	B	C	D	y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

$$x_0=A, \quad x_1=0, \quad x_2=A, \quad x_3=\overline{A}$$

$$x_4=\overline{A}, \quad x_5=1, \quad x_6=A, \quad x_7=\overline{A}$$

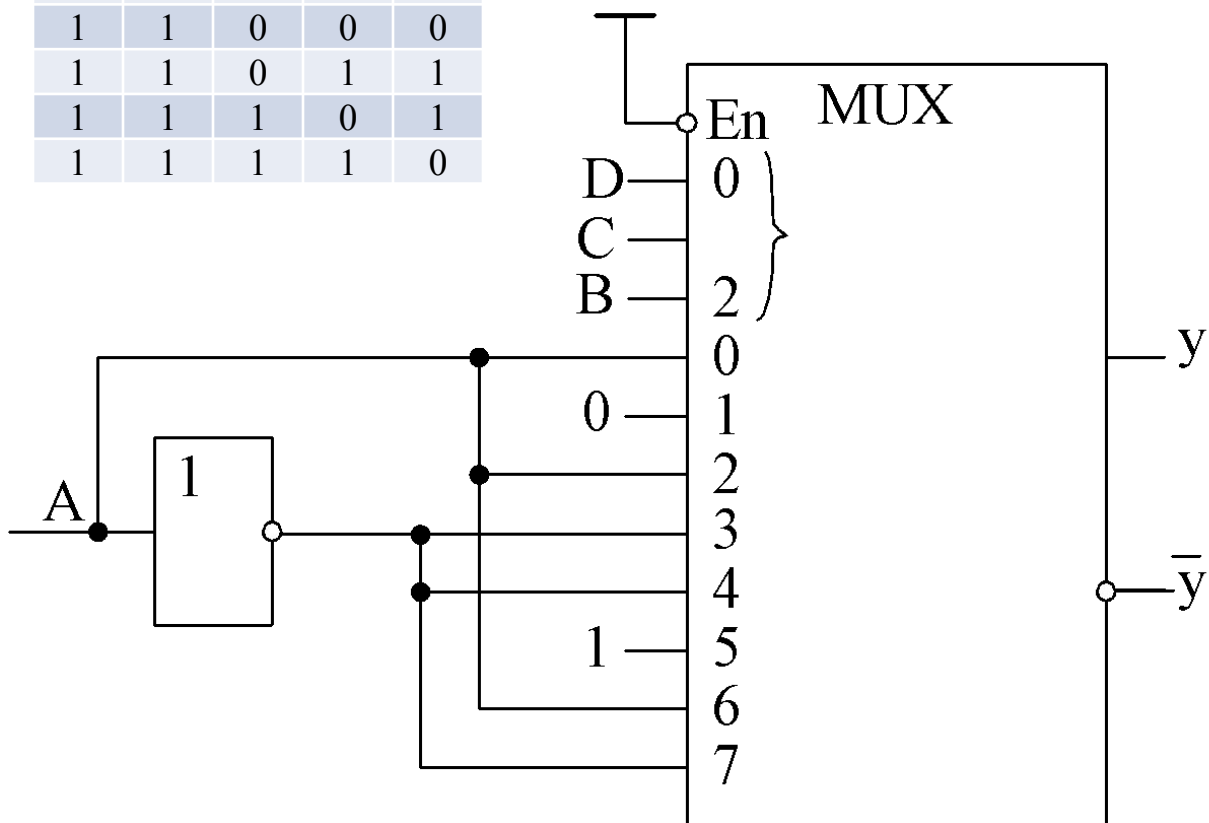


Рисунок 123 – Подача сигналов на адресные и информационные входы мультиплексора

4 Осуществить наращивание мультиплексора, используя два мультиплексора 8:1.

Таблица 26 – Таблица истинности для двух мультиплексоров

A	B	C	D	y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

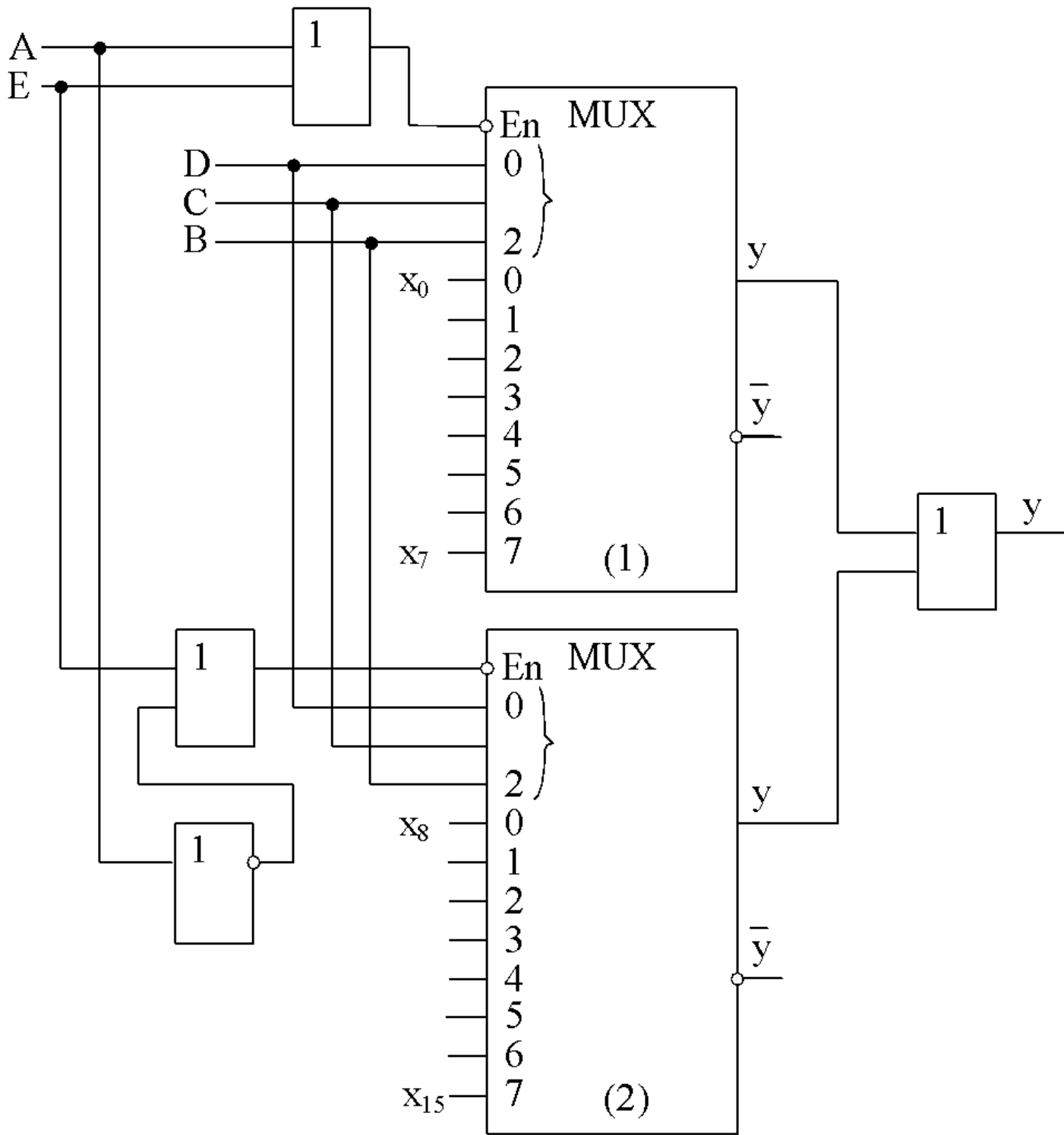


Рисунок 124 – Нарращивание мультиплексора при помощи двух мультиплексоров

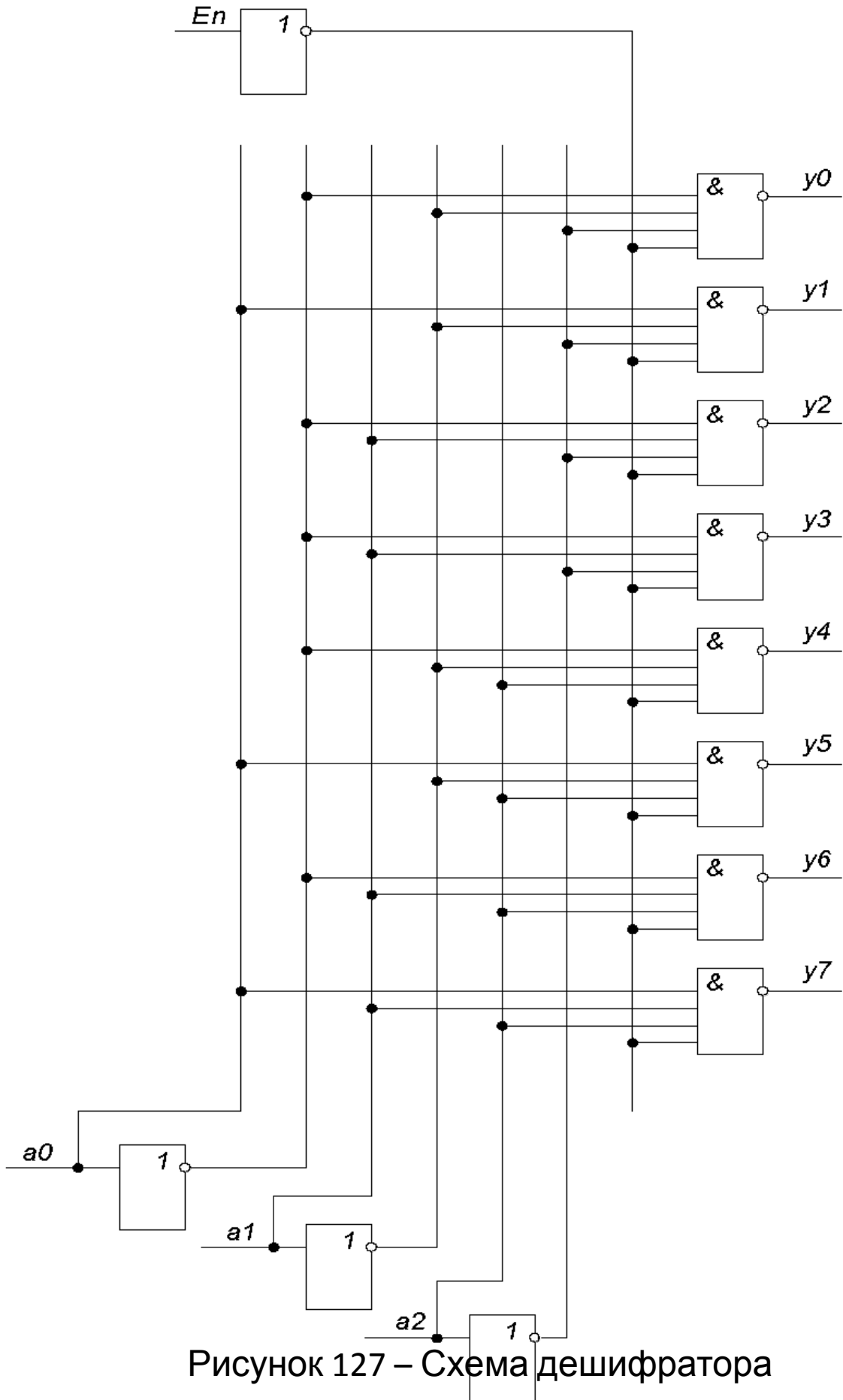


Рисунок 127 – Схема дешифратора

Примеры

1 Построить двухкаскадный дешифратор 1:32, выполненный из пяти дешифраторов.

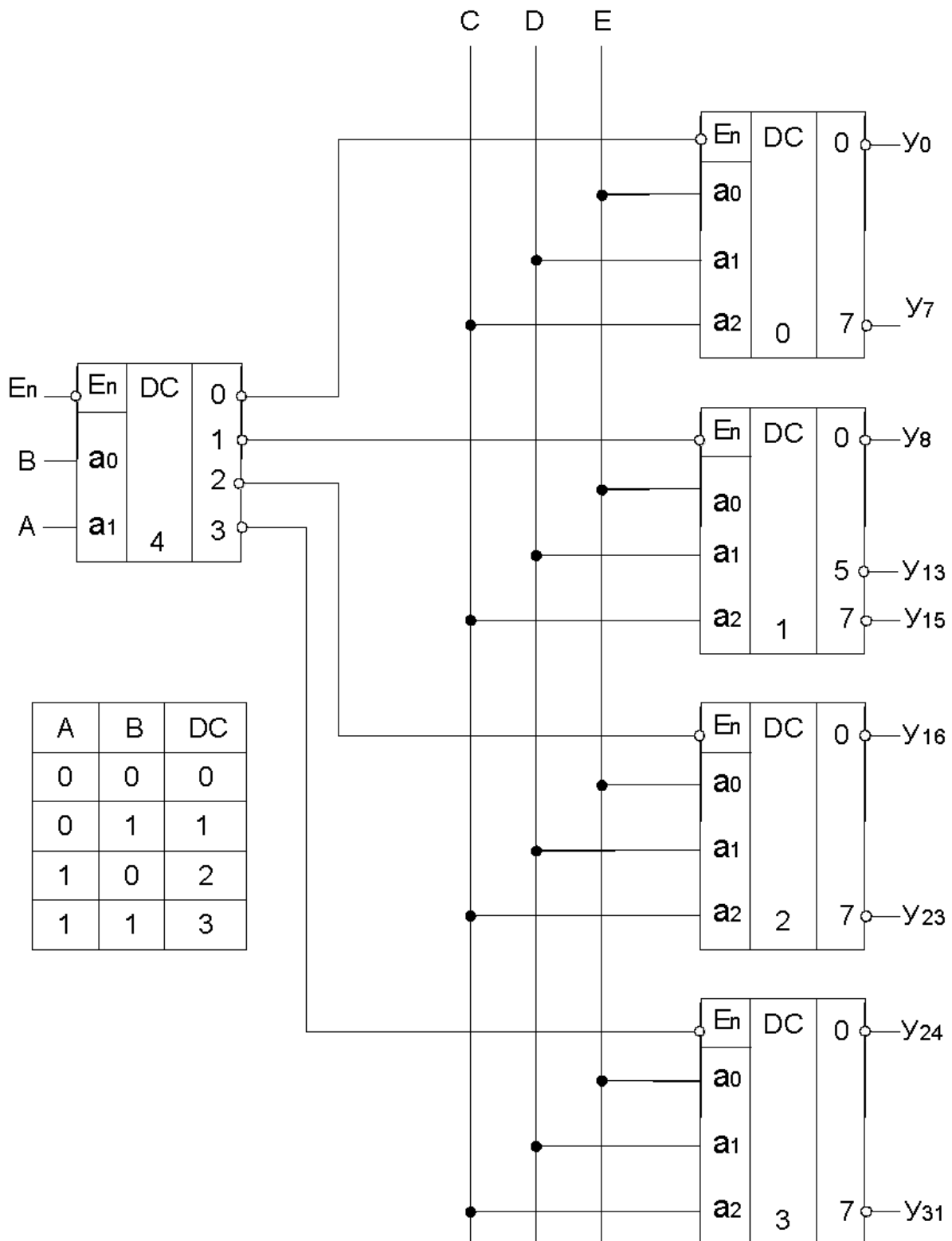


Рисунок 128 – Дешифратор 32-разрядный

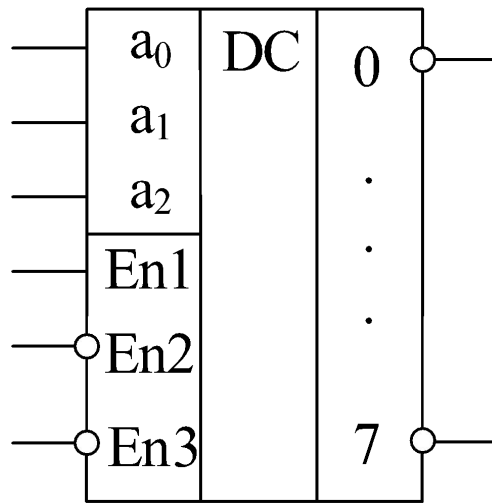


Рисунок 129 – Условное обозначение дешифратора К555ИД7

2 Дана таблица истинности. Реализовать функции с помощью дешифратора.

Таблица 20. Таблица истинности

x_2	x_1	x_0	y_3	y_2	y_1	y_0	DEC	
0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	1	1	1	
0	1	0	1	0	0	0	2	
0	1	1	1	1	1	1	3	
1	0	0	0	1	0	0	4	
1	0	1	0	1	0	1	5	
1	1	0	1	1	0	1	6	
1	1	1	1	0	1	0	7	

$$y_0 = \overline{Q1} + \overline{Q3} + \overline{Q5} + \overline{Q6} = \overline{Q1 \cdot Q3 \cdot Q5 \cdot Q6}$$

$$y_1 = \overline{Q1 \cdot Q3 \cdot Q7}$$

$$y_2 = \overline{Q3 \cdot Q4 \cdot Q5 \cdot Q6}$$

$$y_3 = \overline{Q2 \cdot Q3 \cdot Q6 \cdot Q7}$$

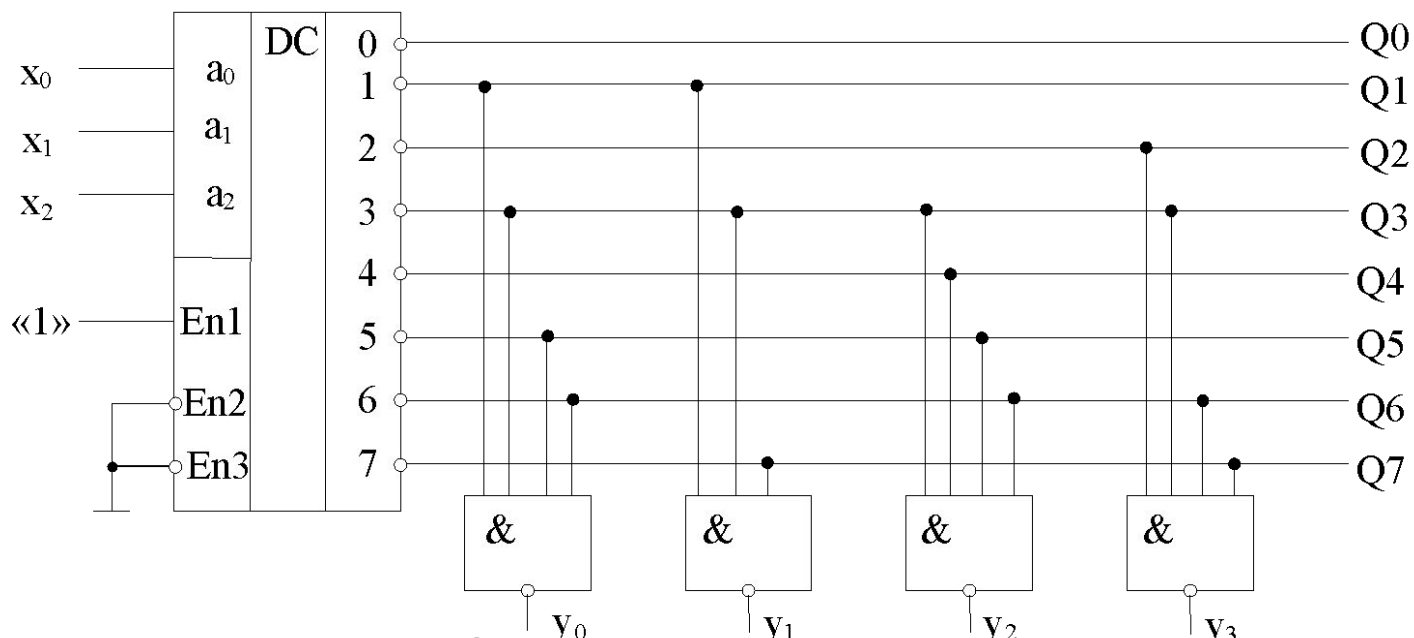


Рисунок 130 – Схема реализации функции с помощью дешифратора

4 Семисегментный индикатор

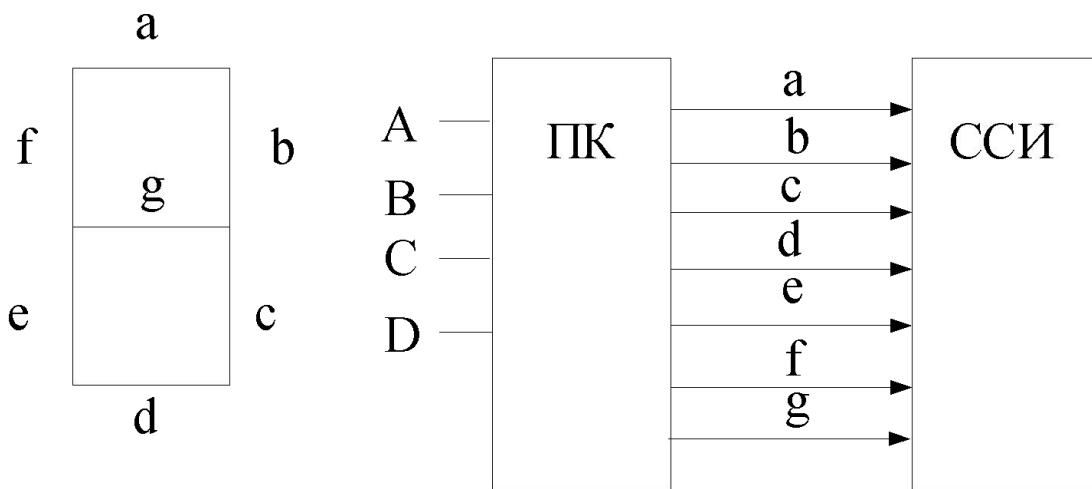


Таблица 29 – Таблица истинности семисегментного

DEC	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

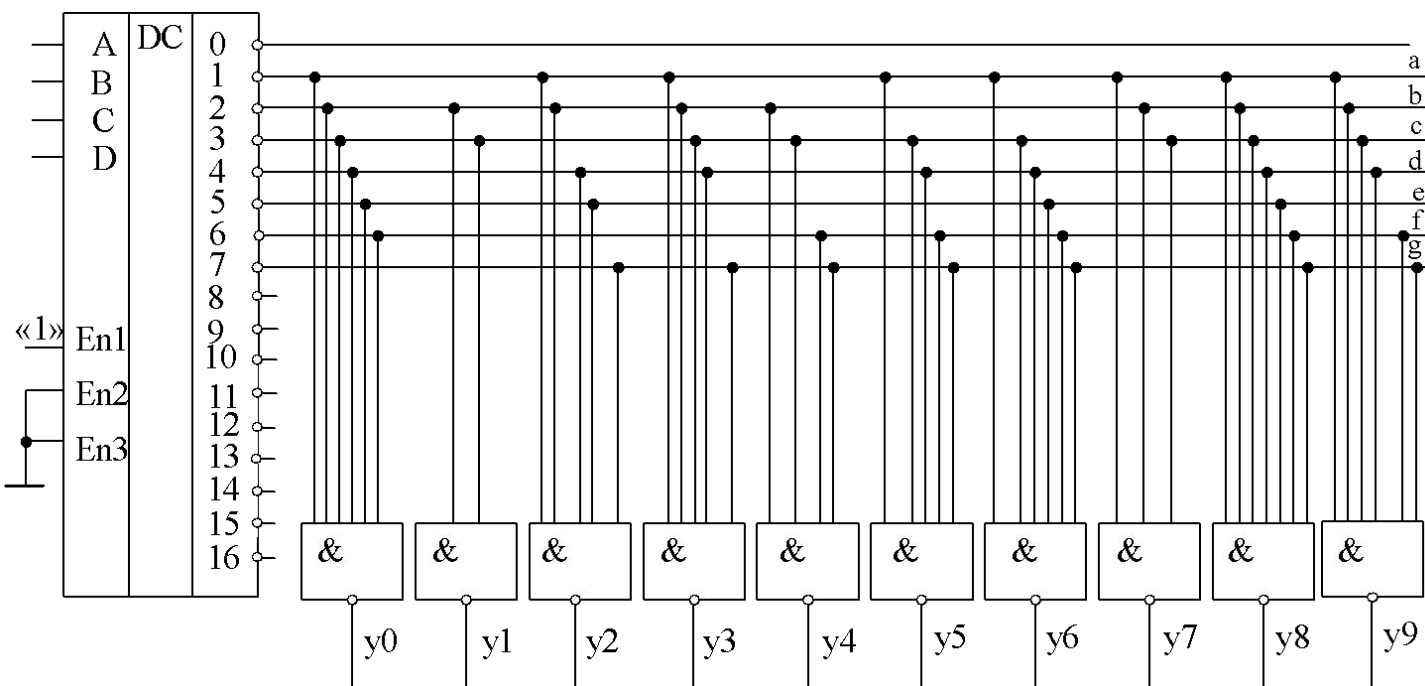


Рисунок 132 – Схема семисегментного индикатора

5 Шифратор

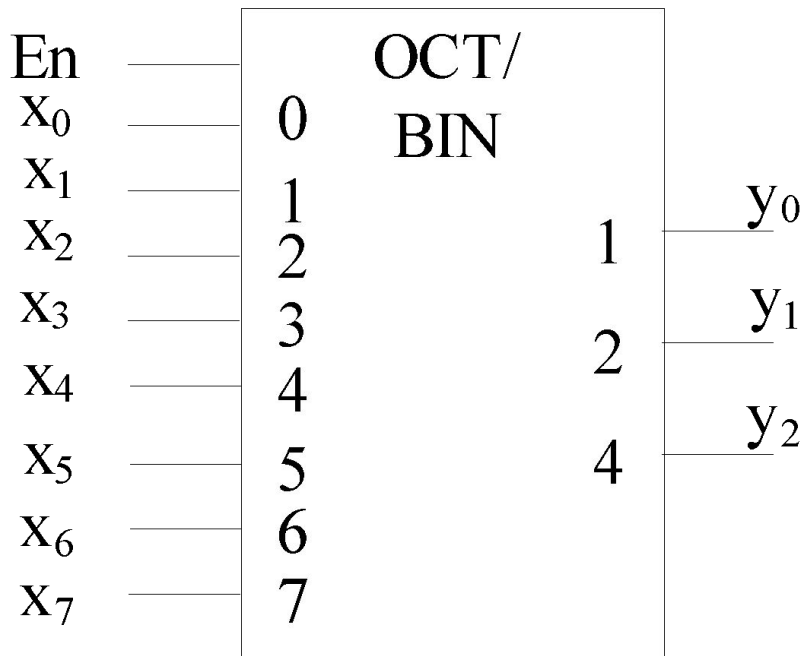


Рисунок 133 – Условное обозначение шифратора

Таблица 30 – Таблица истинности шифратора

x	y_0	y_1	y_2
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

$$y_0 = x_4 + x_5 + x_6 + x_7$$

$$y_1 = x_2 + x_3 + x_6 + x_7$$

$$y_2 = x_1 + x_3 + x_5 + x_7$$

6 Демультимплексор

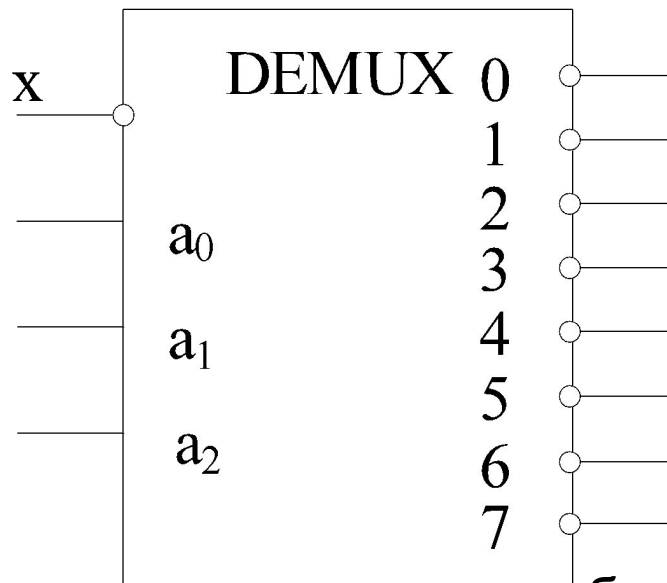
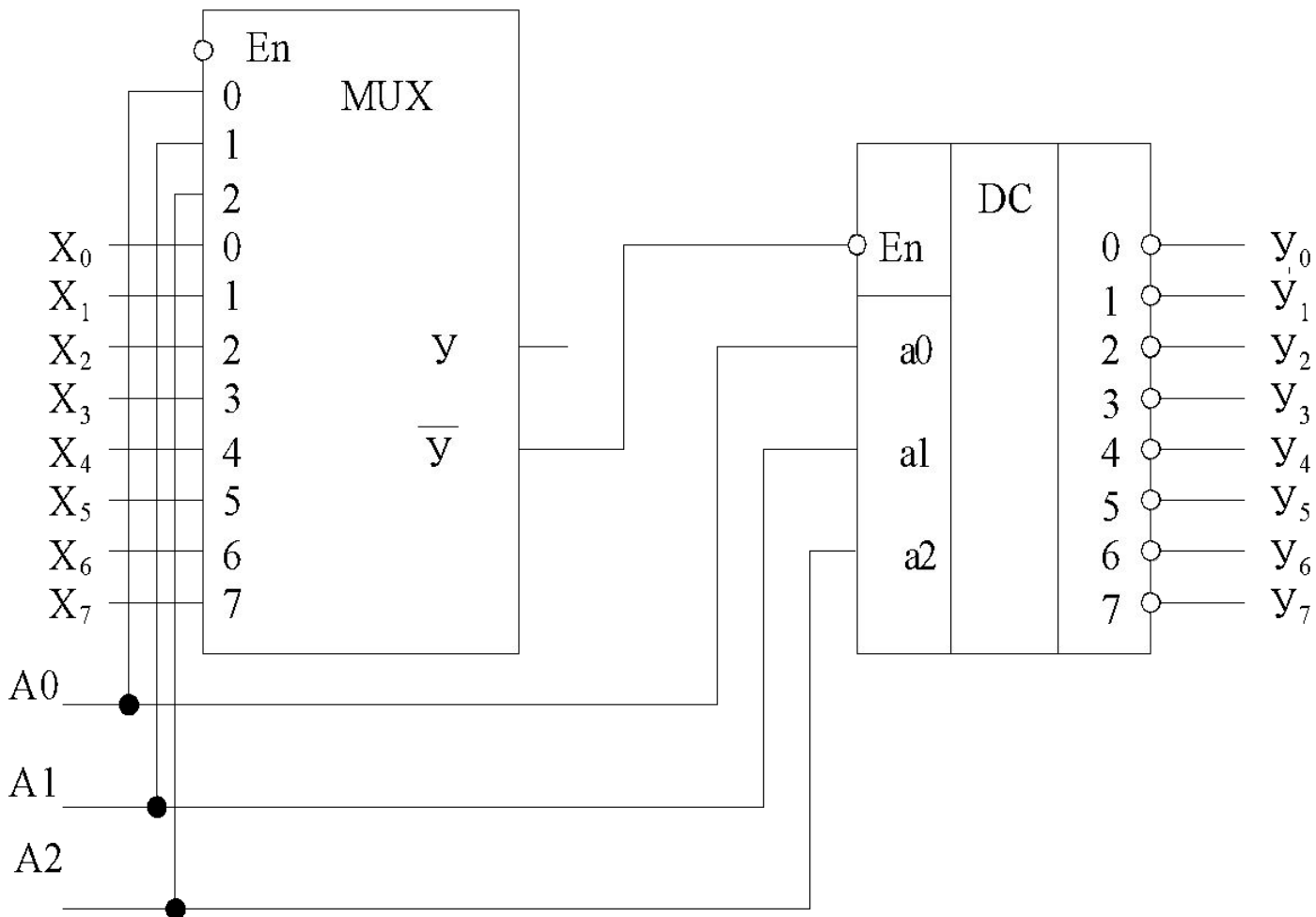


Рисунок 134 – условное обозначение демультиплексора



7 Аналоговые мультиплексоры и демультимплексоры

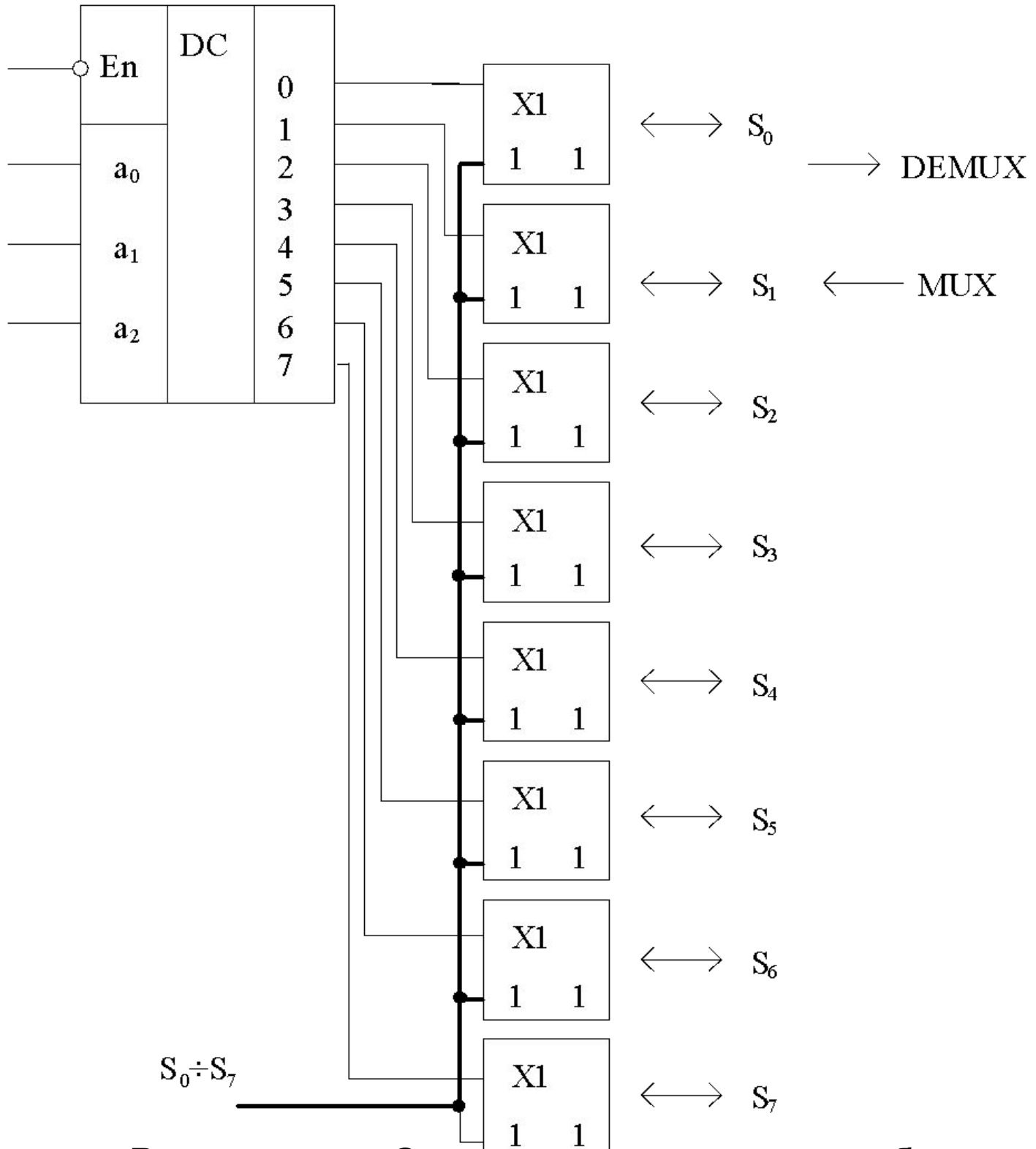


Рисунок 136 – Схема передачи данных в обоих направлениях