

# 4 КОМБИНАЦИОННЫЕ СТАНДАРТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

## 1 Счетверенный двухвходовой селектор

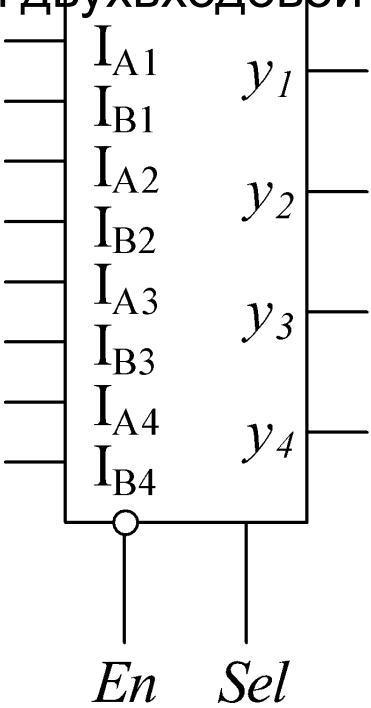


Рисунок 116 – Условное обозначение счетверенного двухвходового селектора

| En | sel | $I_{A_n}$ | $I_{B_n}$ | $y_n$ |
|----|-----|-----------|-----------|-------|
| 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:

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

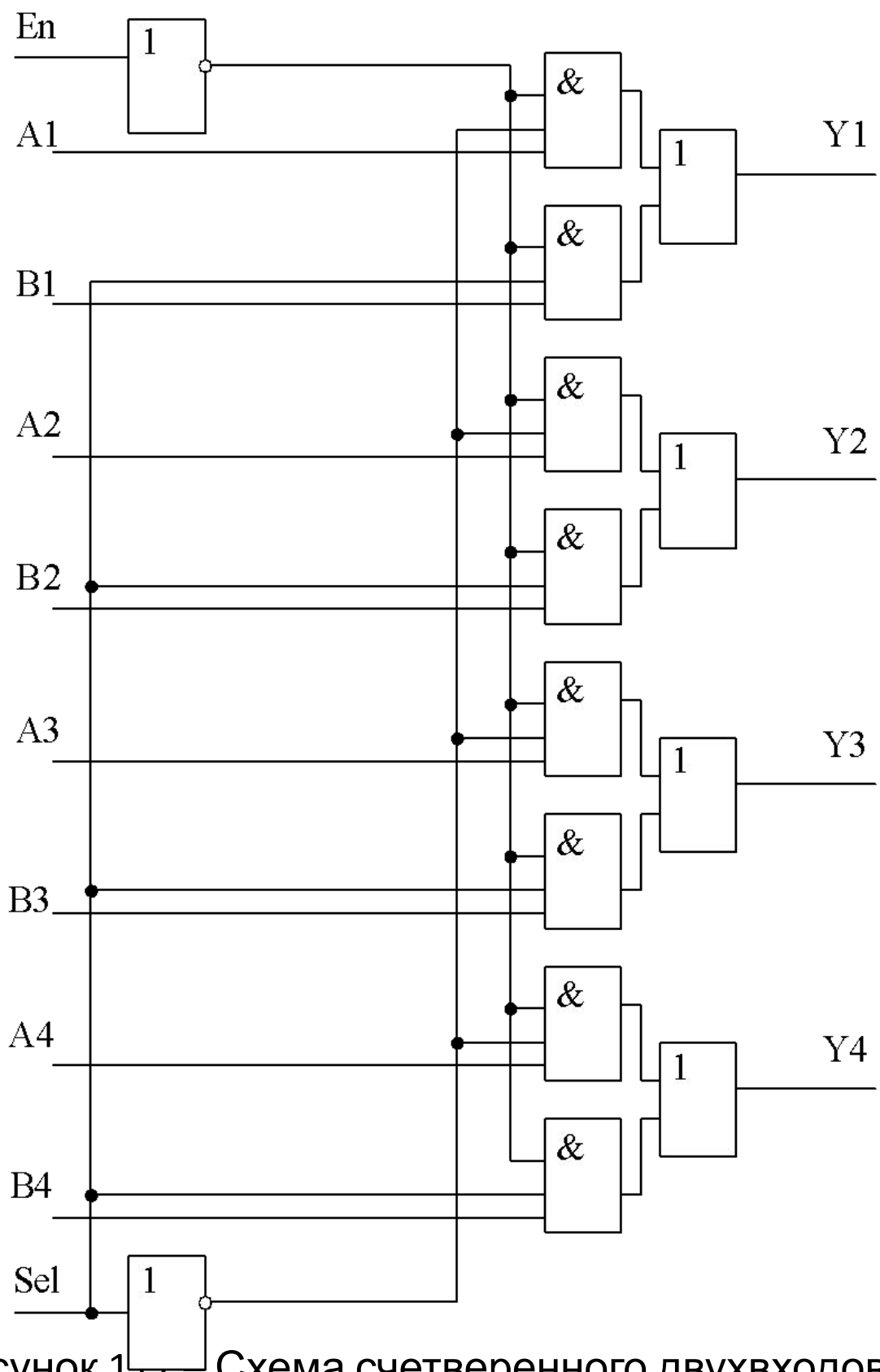


Рисунок 1.17 Схема счетверенного двухвходового селектора

## 2 Мультиплексор



Рисунок 118 – Условное обозначение в иностранной системе

## К155КП7

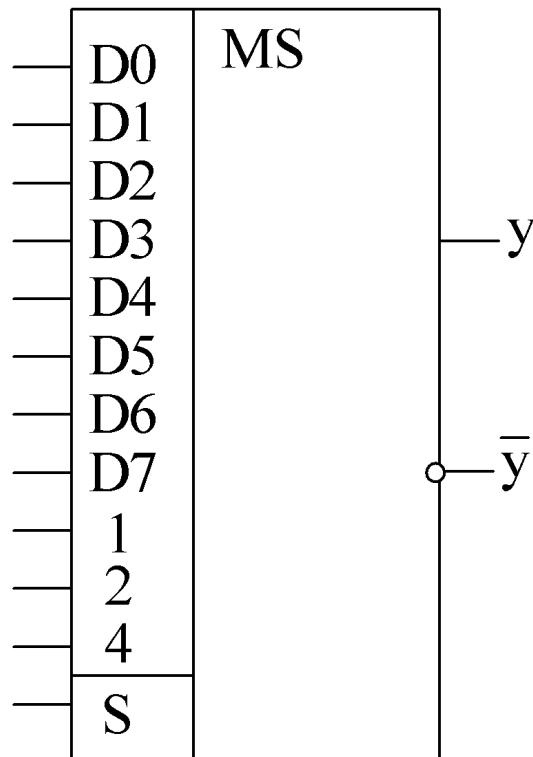


Рисунок 119 – Условное обозначение в Российской системе

Таблица 23 – Таблица истинности мультиплексора 8:1

| En | a <sub>2</sub> | a <sub>1</sub> | a <sub>0</sub> | y              |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1  | d              | d              | d              | 0              |
| 0  | 0              | 0              | 0              | x <sub>0</sub> |
| 0  | 0              | 0              | 1              | x <sub>1</sub> |
| 0  | 0              | 1              | 0              | x <sub>2</sub> |
| 0  | 0              | 1              | 1              | x <sub>3</sub> |
| 0  | 1              | 0              | 0              | x <sub>4</sub> |
| 0  | 1              | 0              | 1              | x <sub>5</sub> |
| 0  | 1              | 1              | 0              | x <sub>6</sub> |
| 0  | 1              | 1              | 1              | x <sub>7</sub> |

Для того, чтобы построить схему, составим уравнение.

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

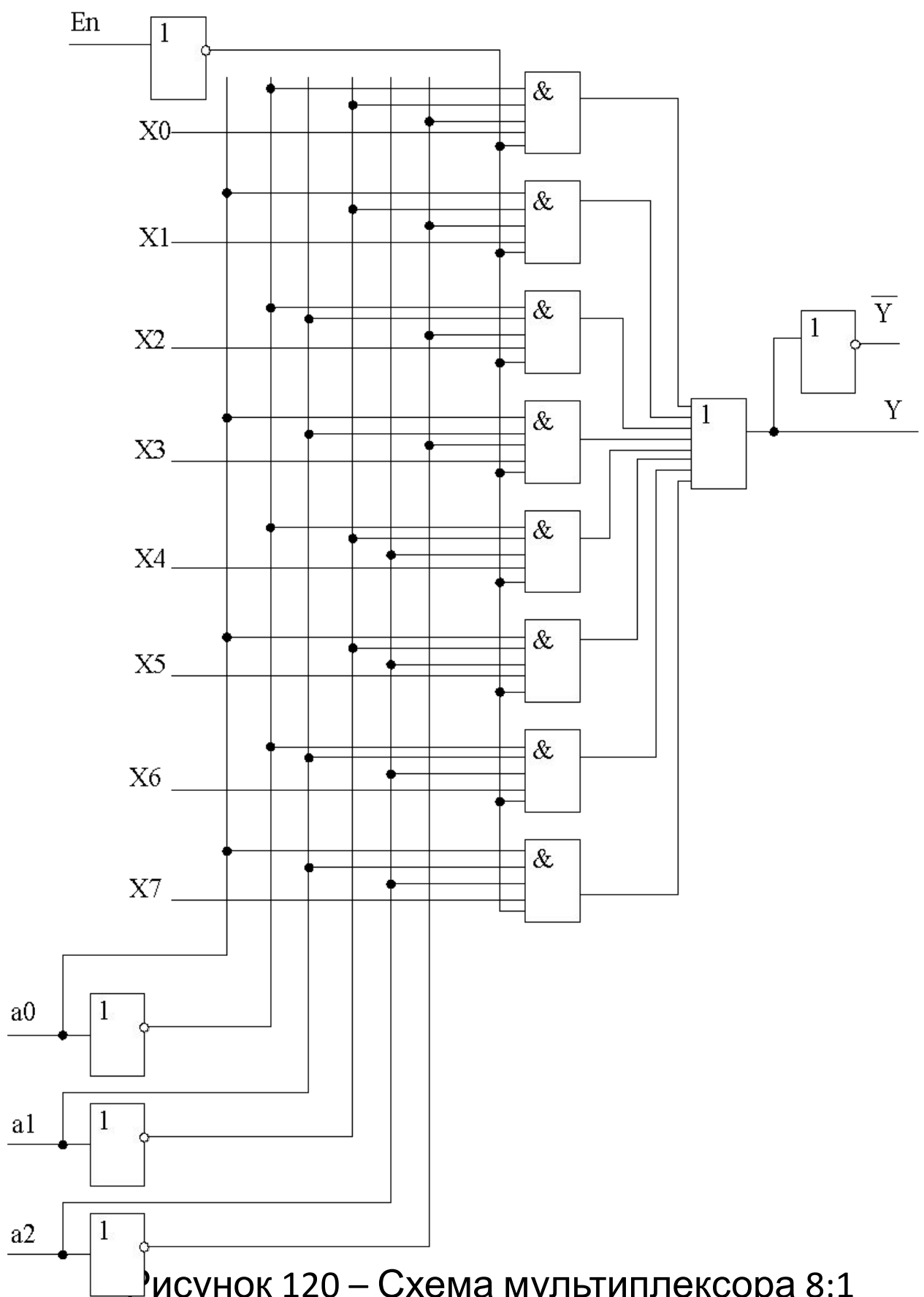


Рисунок 120 – Схема мультиплексора 8:1

## 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 |

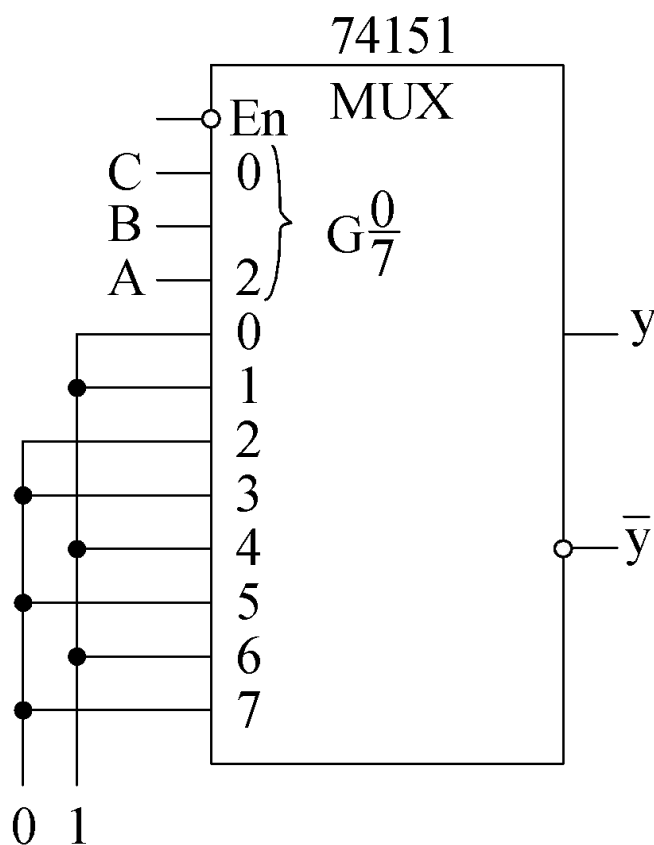


Рисунок 121 – Подача сигналов на адресные и информационные входы

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

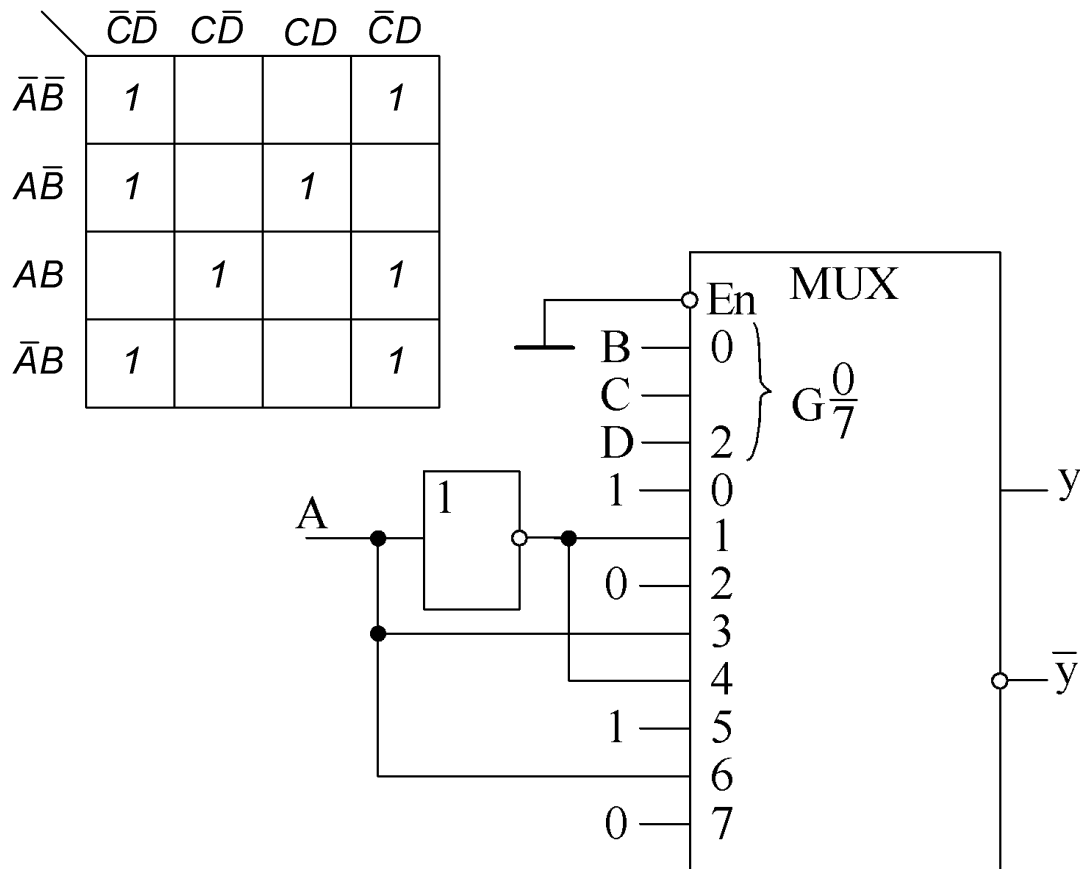


Рисунок 122 – Подача сигналов на адресные и информационные входы мультиплексора

Перепишем карту Карно, исключив переменную A.

|           | $\bar{C}\bar{D}$ | $C\bar{D}$ | $CD$ | $\bar{C}D$ |
|-----------|------------------|------------|------|------------|
| $\bar{B}$ | x0<br>000        | x2         | x6   | x4         |
| B         | x1<br>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 |

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

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

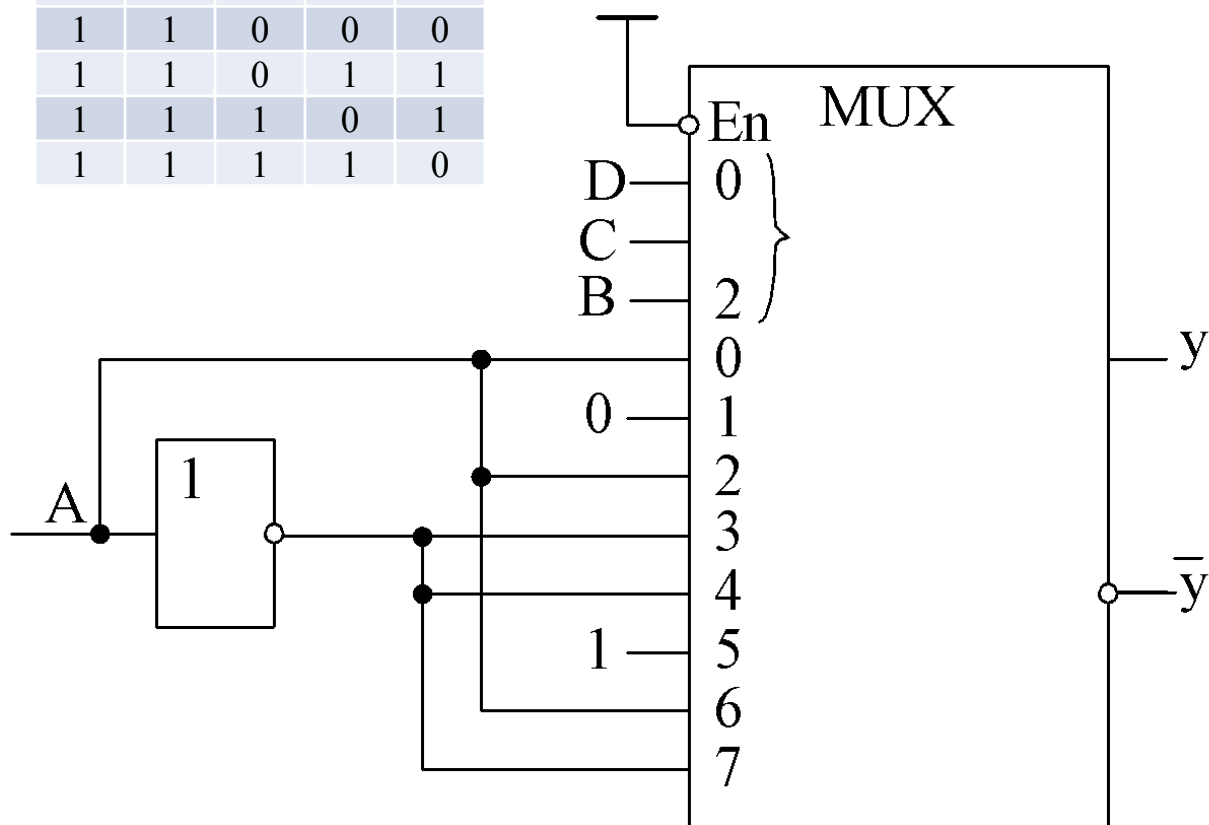


Рисунок 123 – Подача сигналов на адресные и информационные входы мультиплексора

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 |

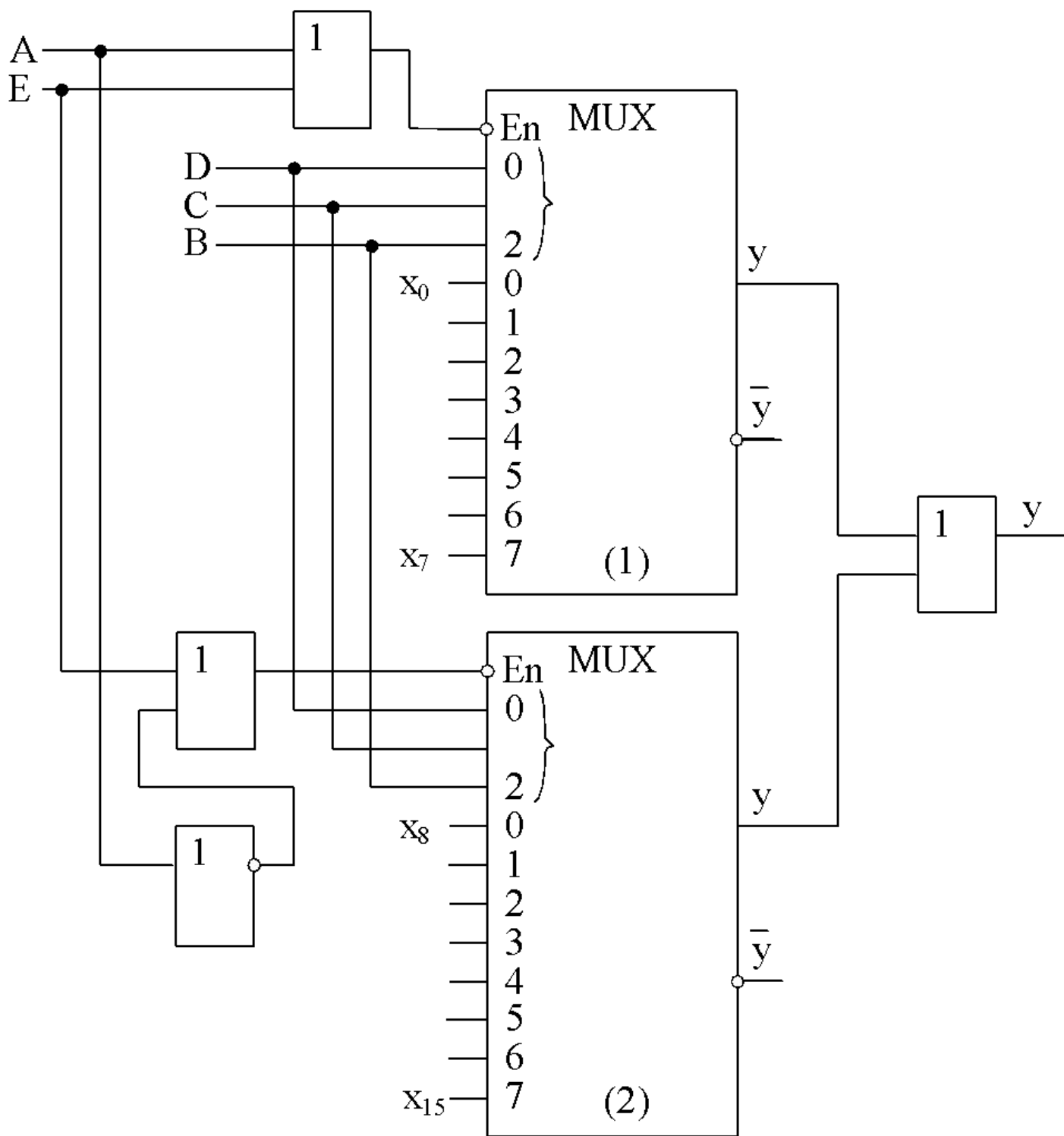


Рисунок 124 – Нарращивание мультиплексора при помощи двух мультиплексоров

### 3 Преобразователи кода

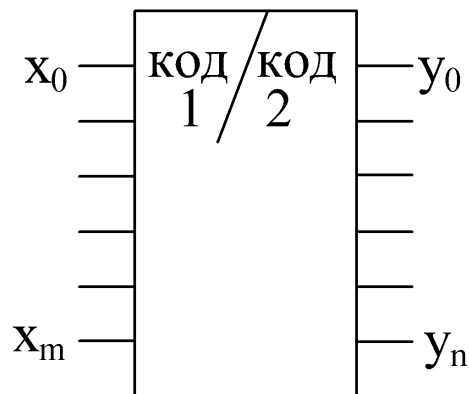
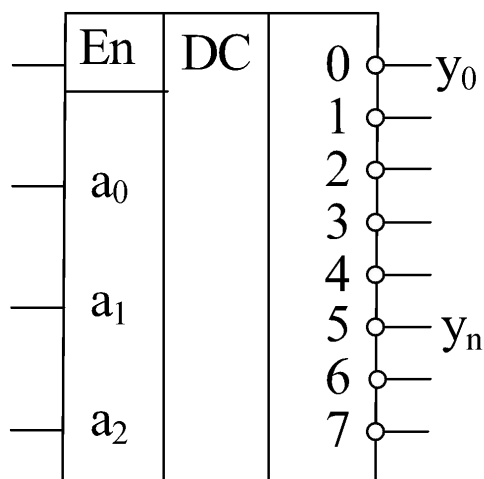


Рисунок 125 – Условное обозначение преобразователя кода



### Рисунок 126 – Условное обозначение дешифратора

### Таблица 27 – Таблица истинности дешифратора

[illegible]

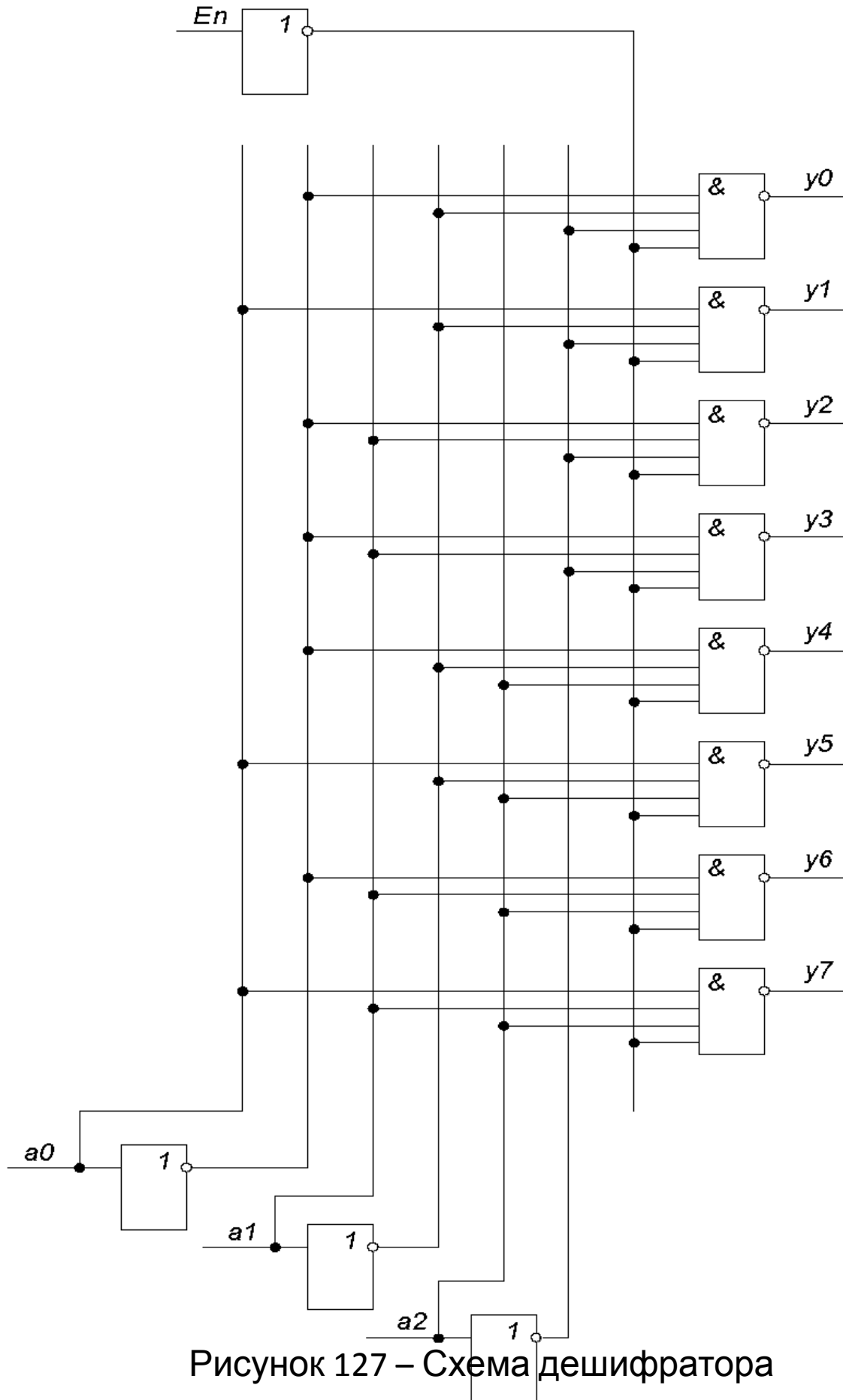


Рисунок 127 – Схема дешифратора

# Примеры

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

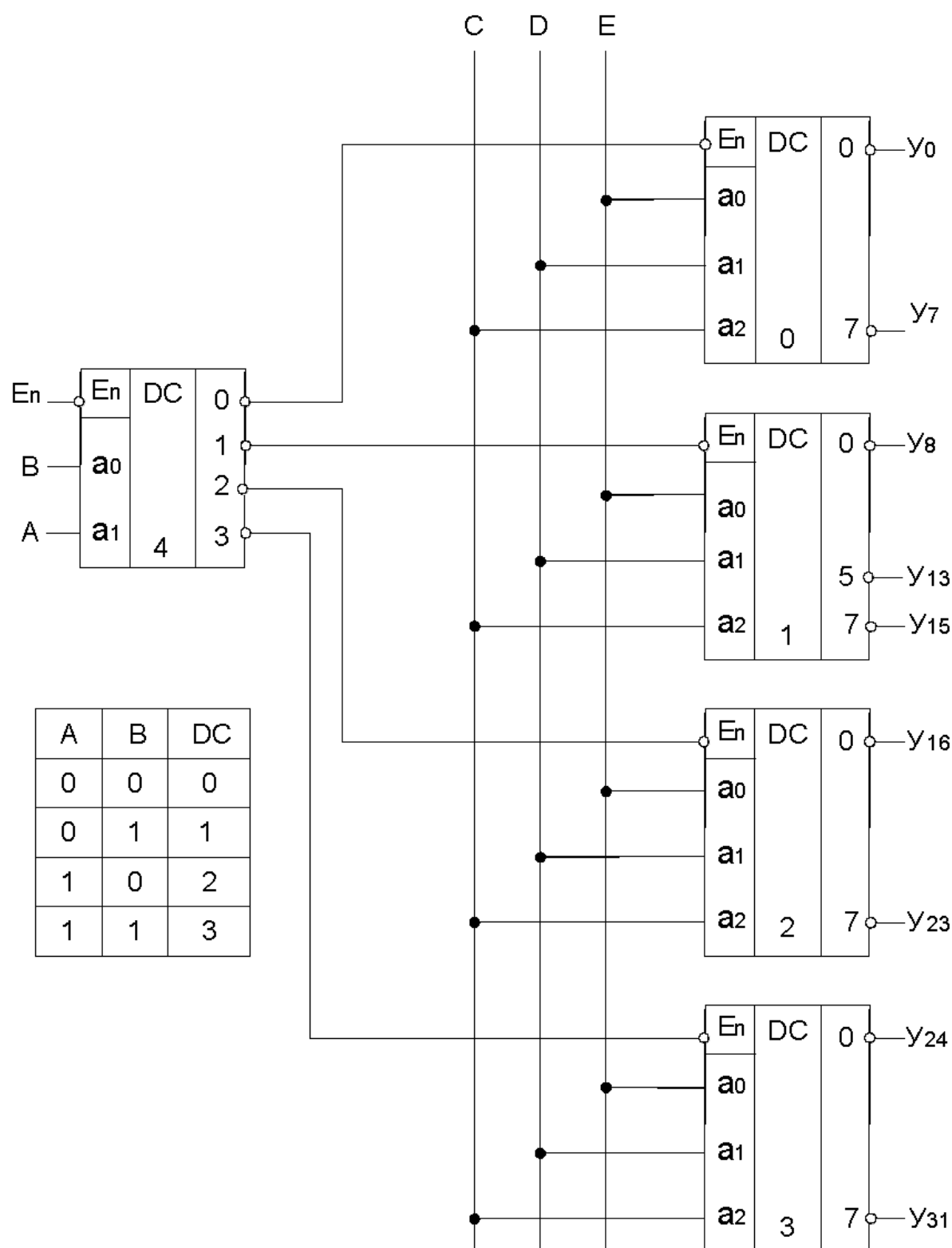


Рисунок 128 – Дешифратор 32-разрядный

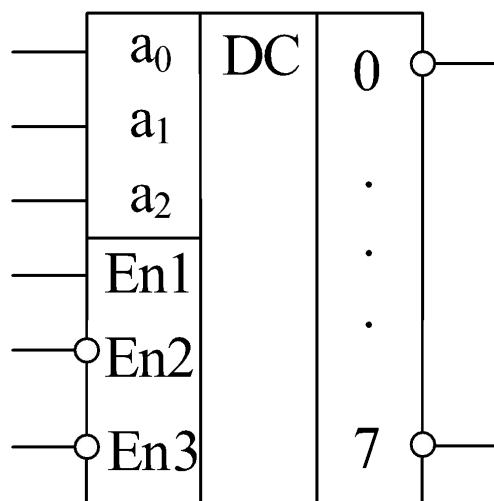


Рисунок 129 – Условное обозначение дешифратора К555ИД7

2 Дана таблица истинности. Реализовать функции с помощью дешифратора.

Таблица 22 – 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   |  |

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

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

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

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

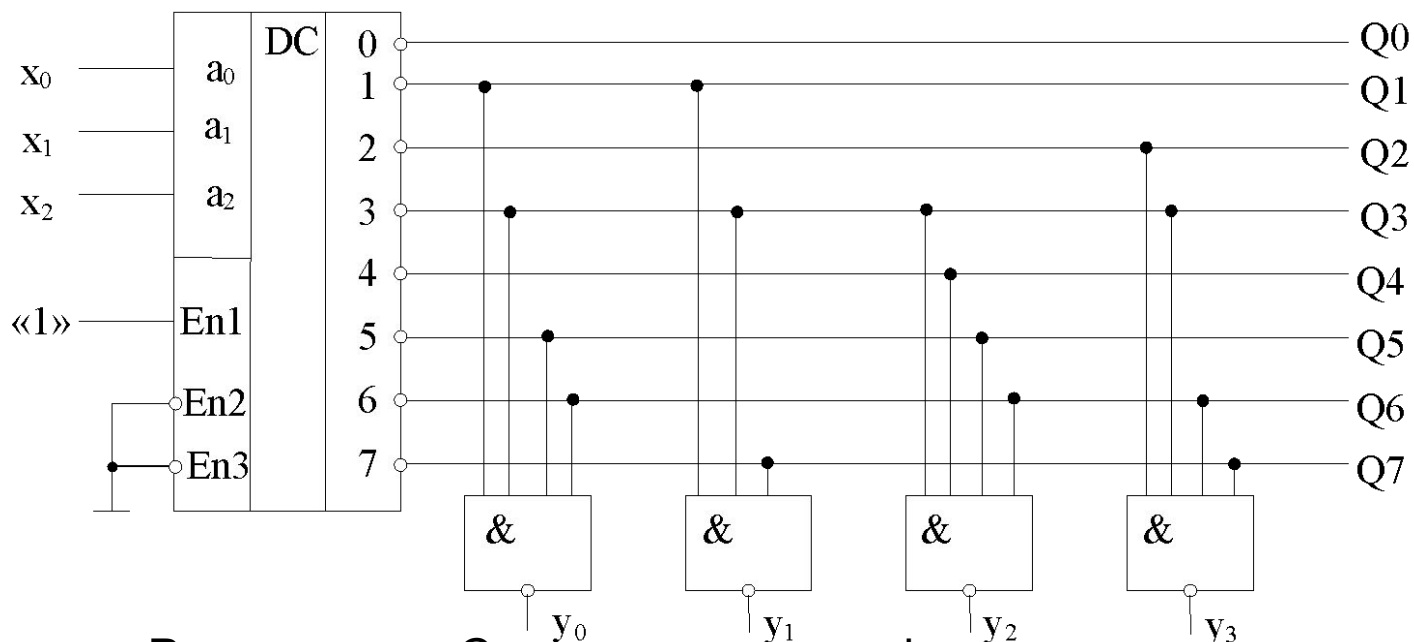


Рисунок 130 – Схема реализации функции с помощью дешифратора

#### 4 Семисегментный индикатор

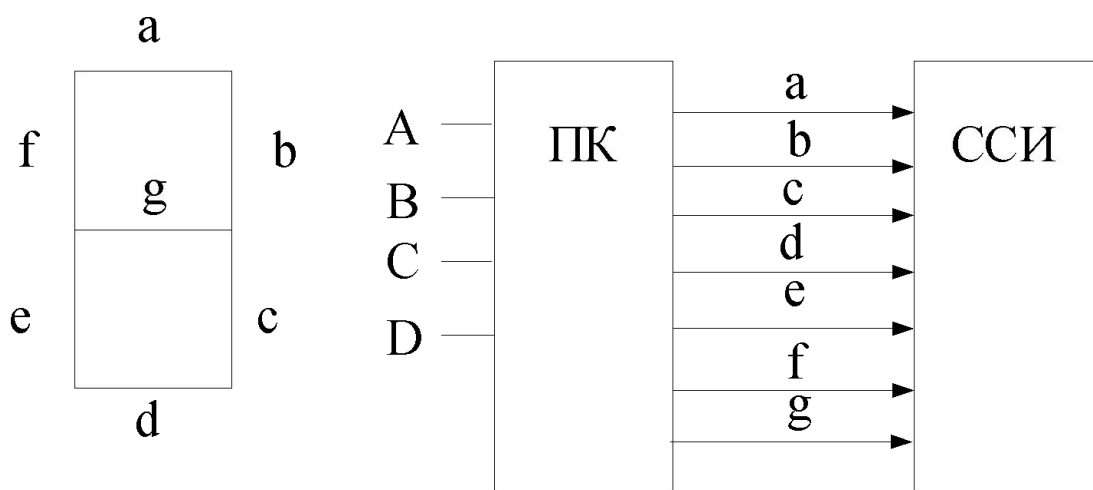


Таблица 29 – Таблица истинности семисегментного

| 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 |

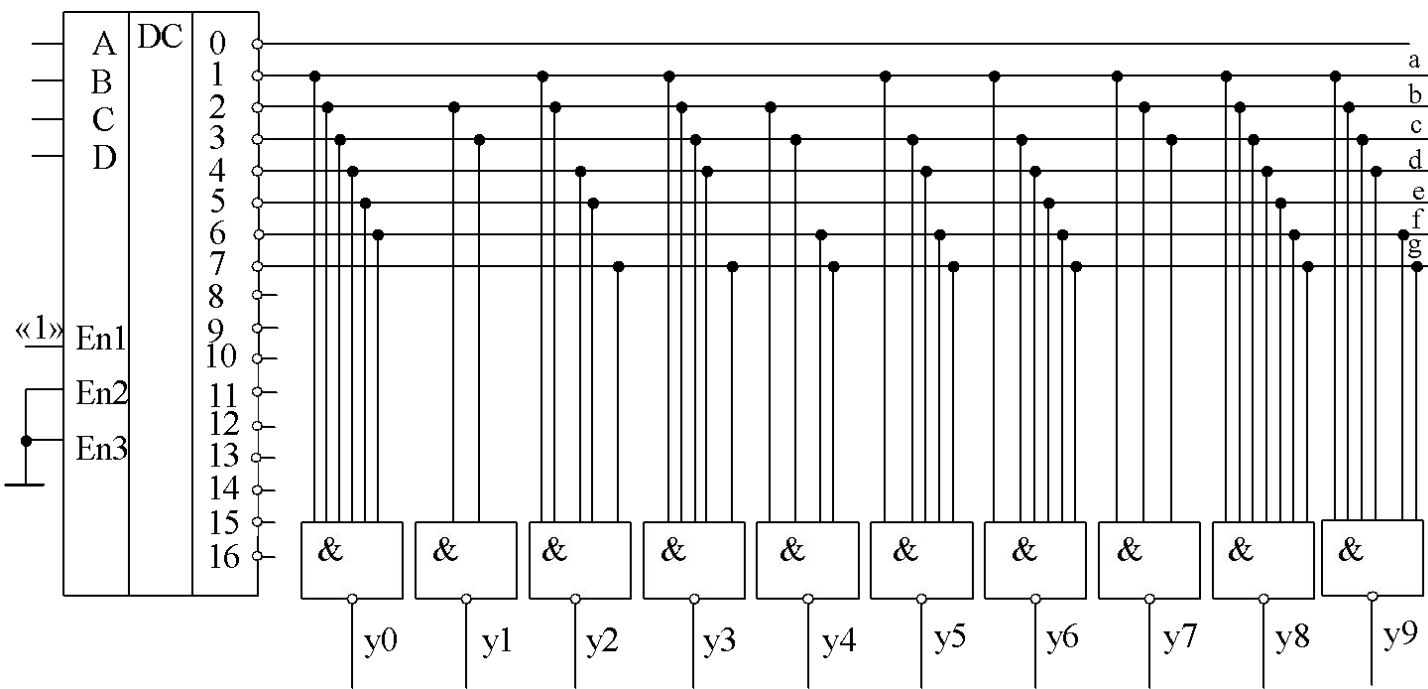


Рисунок 132 – Схема семисегментного индикатора

## 5 Шифратор

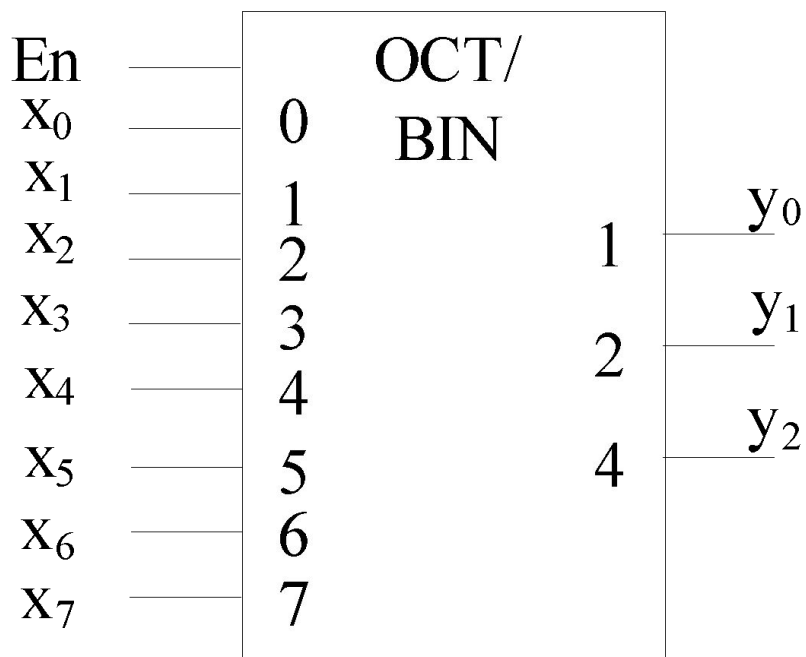


Рисунок 133 – Условное обозначение шифратора

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

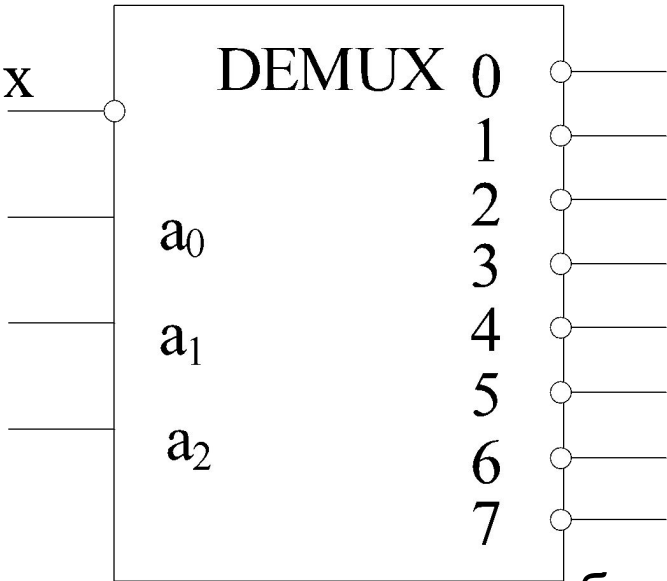
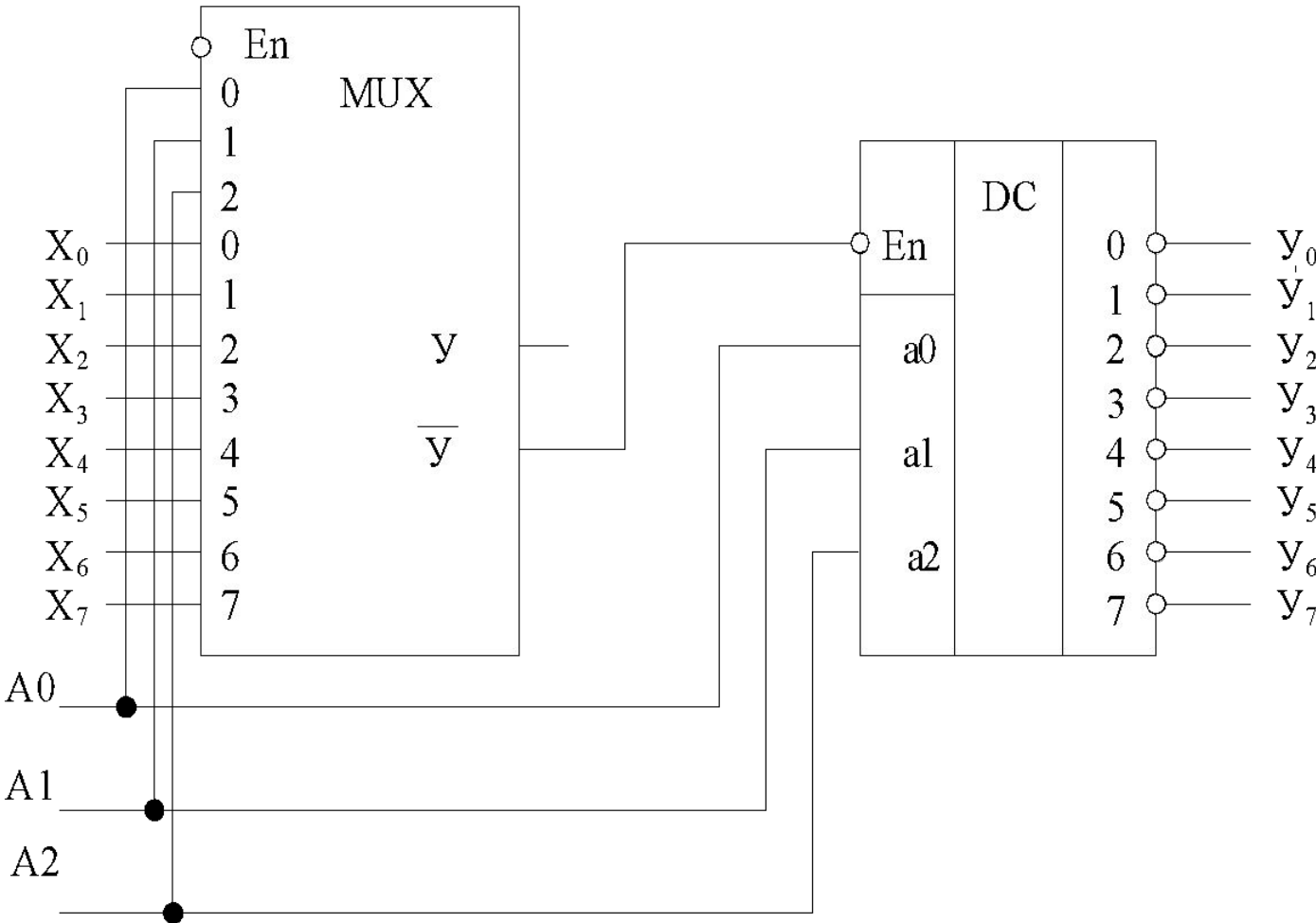


Рисунок 134 – условное обозначение демультиплексора



## 7 Аналоговые мультиплексоры и демультимплексоры

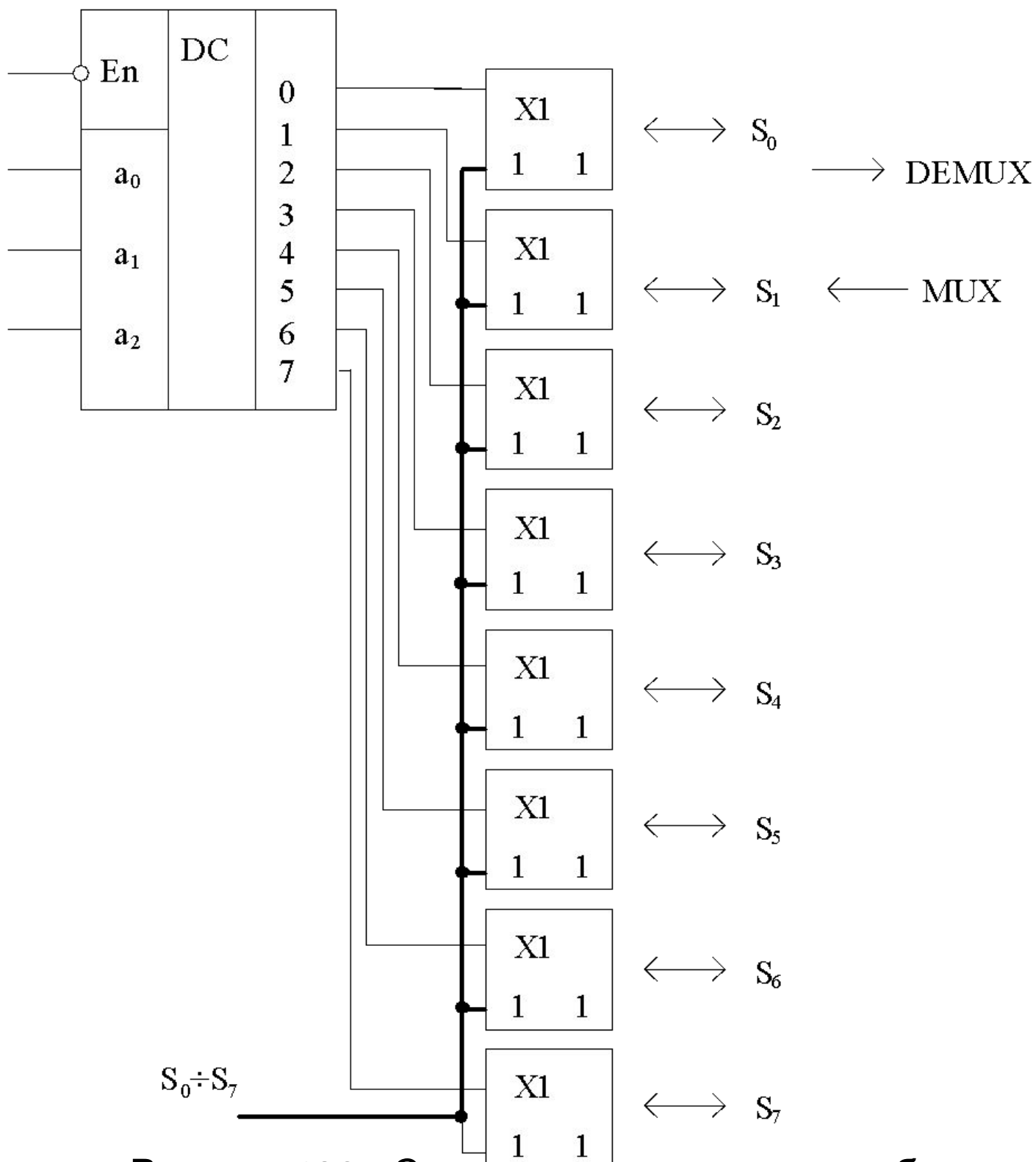


Рисунок 136 – Схема передачи данных в обоих направлениях