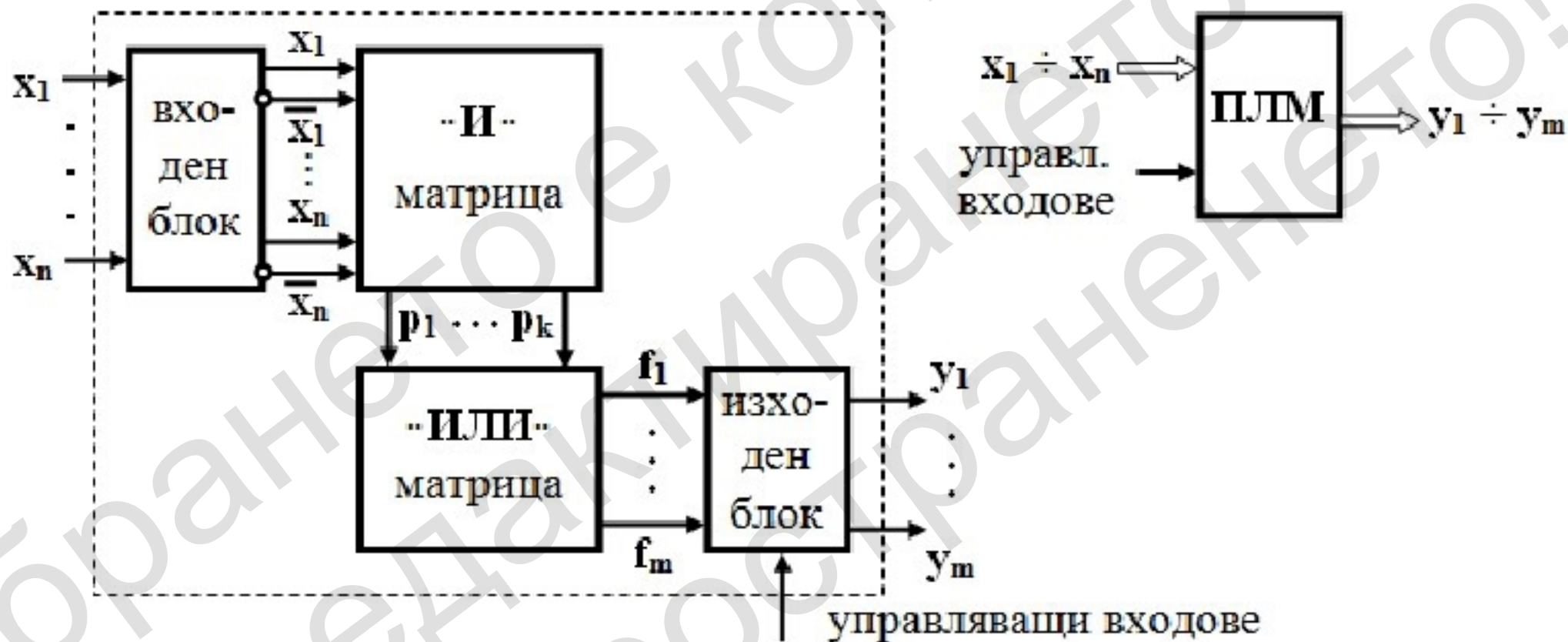


**ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ
УСТРОЙСТВА.
ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ
МАТРИЦИ**

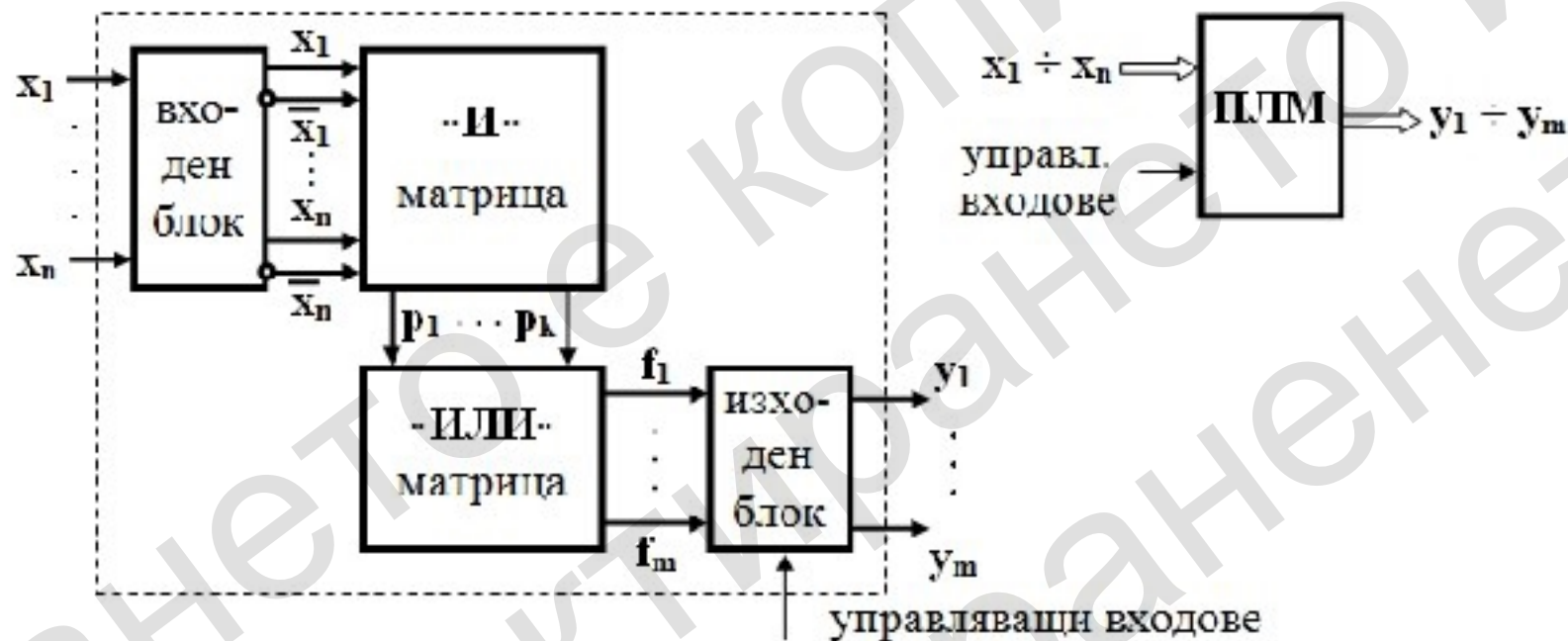
ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Обобщена структурна схема на ПЛМ

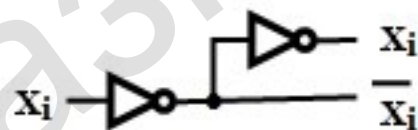


ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Обобщена структурна схема на ПЛМ

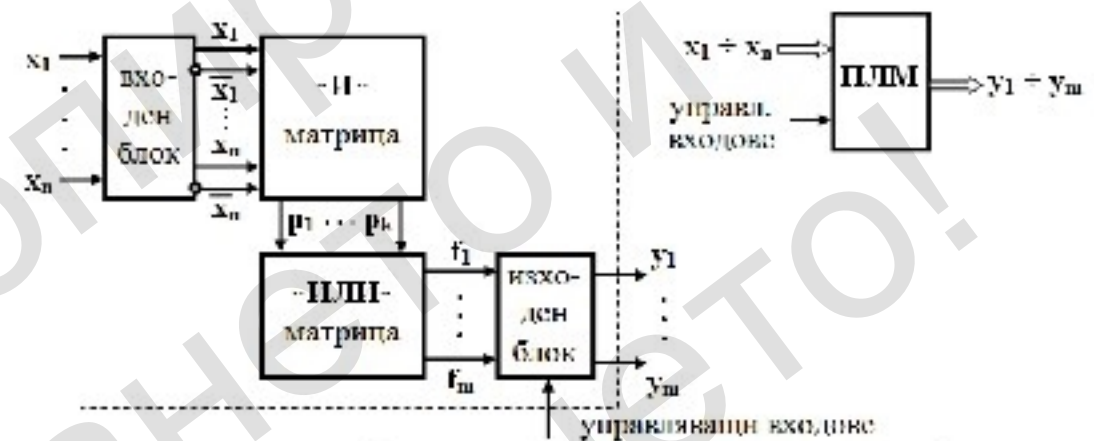


- **входен блок** - има n входни линии и $2n$ изходни линии и генерира освен самите входни променливи и техните инверсни стойности.



ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

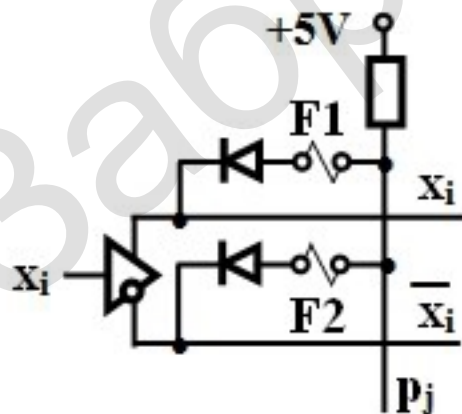
Обобщена структурна схема на ПЛМ



- “И” матрица - има $2n$ входа, k изхода и $2n \cdot k$ възела, където k е броят на различните терми (минтерми), които могат да бъдат генерирани от “И” матрицата чрез програмирането ѝ.

Вътрешната структура на матрицата е еднородна.

- Ако променливата x_i не участва в терма p_j , и двете връзки F_1 и F_2 трябва в процеса на програмиране да бъдат отстранени.
- Ако x_i участва в терма p_j в права форма, връзката F_1 трябва да бъде запазена, а F_2 - отстранена.
- Ако x_i участва в терма със своята инверсия, съответно връзката F_1 трябва да бъде отстранена, а F_2 - запазена.

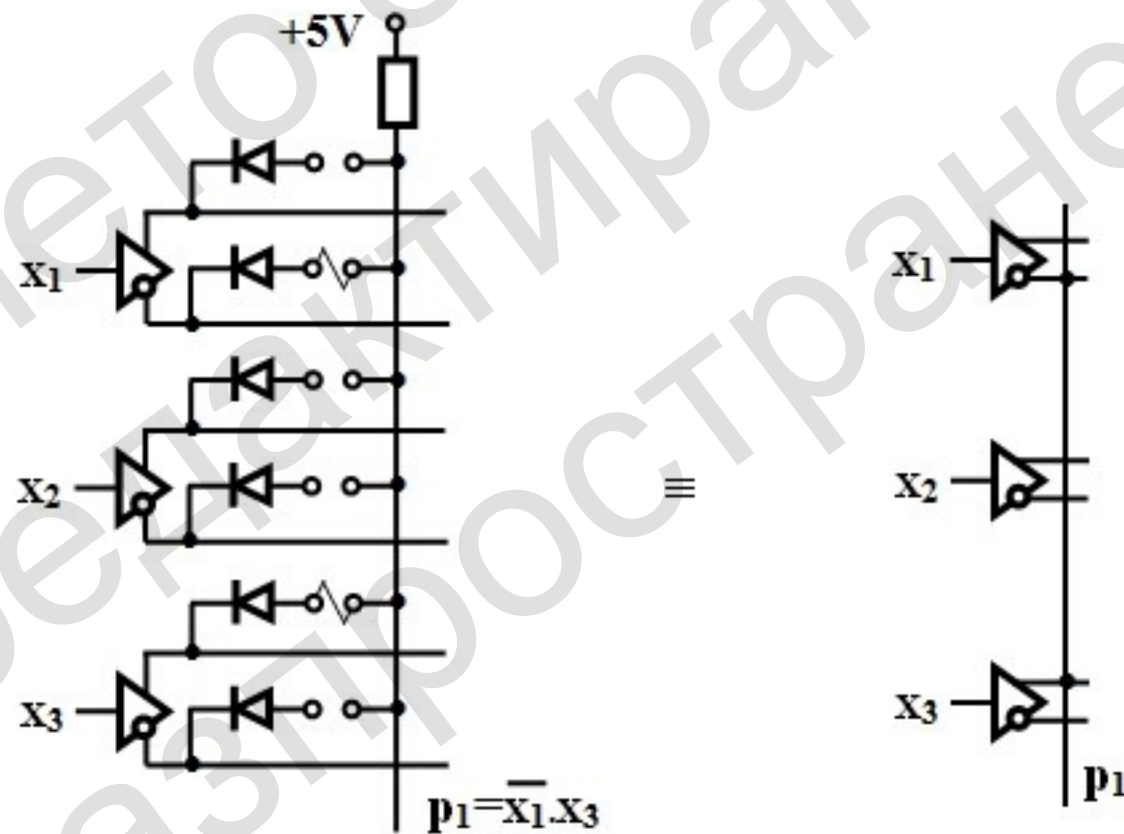


ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Обобщена структурна схема на ПЛМ

“И” матрица

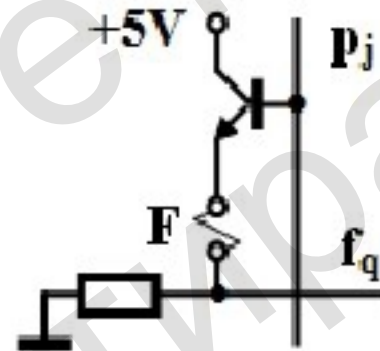
Пример: Да се реализира термът $p_1 = \bar{x}_1 x_3$.



ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Обобщена структурна схема на ПЛМ

“ИЛИ” матрица - има k входа, m изхода и $k*m$ възела, където m е броят на различните функции, които могат да бъдат реализирани от матрицата.



- Ако термът p_j участва във функцията f_q , то връзката F трябва да бъде запазена при програмирането. Когато $p_j=1$, транзисторът T ще бъде отпушен и функцията $f_q=1$. Когато $p_j=0$, то T е запушен и $f_q=0$.
- Ако p_j не участва във функцията f_q , връзката трябва да бъде премахната.

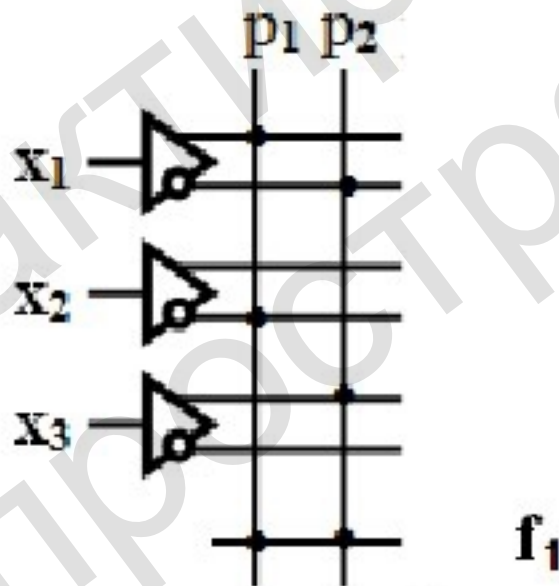
ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Обобщена структурна схема на ПЛМ

“ИЛИ” матрица

Да се реализира с ПЛМ функцията

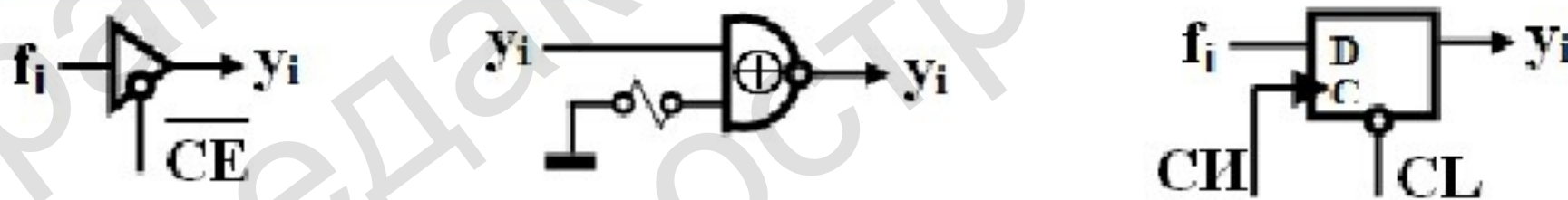
$$f_1 = x_1 \overline{x_2} + \overline{x_1} x_3 = p_1 + p_2$$



ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Обобщена структурна схема на **ПЛМ**

Изходен блок - това е блокът, по който се различават различните **ПЛМ**. Съществуват реализации, в които този блок представлява съвкупност от буфери с три изходни състояния, регистров блок, “**ИЛИ-НЕ**” матрица и други.



Реализацията на блока определя и вида и броя на управляващите сигнали.

ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Основни параметри на ПЛМ:

- брой входни променливи – **n**;
- брой изходни функции – **m**;
- брой **p** линии – **k**.

Отстраняването на връзките се извършва в режим програмиране и се свежда до прегарянето им при пропускане на подходящ ток през връзката.

ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Синтез на комбинационни схеми на базата на ПЛМ

Синтезът на **КС** се свежда до:

- избор на подходяща **ПЛМ**;
- програмиране на “**И**” и “**ИЛИ**” матриците.

ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Синтез на комбинационни схеми на базата на ПЛМ

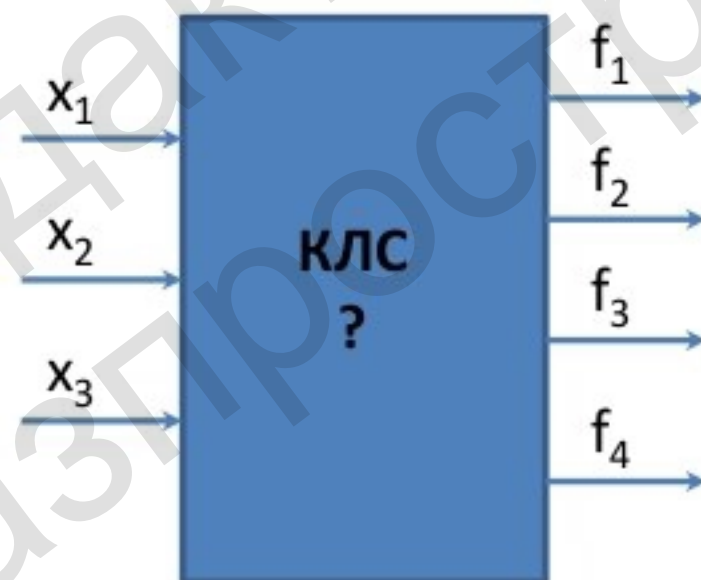
Пример: На базата на ПЛМ да се синтезира КС, реализираща следните функции:

$$f_1(x_1, x_2, x_3) = \vee m(1, 3, 5)$$

$$f_2(x_1, x_2, x_3) = \vee m(2, 3, 4, 5)$$

$$f_3(x_1, x_2, x_3) = \vee m(1, 2, 3, 5)$$

$$f_4(x_1, x_2, x_3) = \vee m(0, 1, 3, 4)$$



ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Синтез на комбинационни схеми на базата на ПЛМ

След минимизация на системата от функции се получава:

$$f_1 = \overline{x_1} \cdot x_3 + \overline{x_2} \cdot x_3 = p_1 + p_2$$

$$f_2 = \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \cdot \overline{x_2} = p_3 + p_4$$

$$f_3 = \overline{x_1} \cdot x_2 + \overline{x_2} \cdot x_3 = p_3 + p_2$$

$$f_4 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot x_3 = p_5 + p_1$$

ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Синтез на комбинационни схеми на базата на ПЛМ

Изборът на **ПЛМ** се извършва по следните правила:

- Броят на входовете на **ПЛМ** трябва да бъде по-голям или равен на броя на променливите, т. е. $N \geq 3$.
- Броят на изходите на **ПЛМ** трябва да бъде по-голям или равен на броя на изходните функции, т. е. $M \geq 4$.
- Броят на **p** линиите трябва да бъде по-голям или равен на броя на различните терми от системата логически функции. В нашия случай те са **5**, следователно $k \geq 5$.
- От справочник избираме подходяща **ПЛМ**.

Програмирането на двете матрици става чрез специален програматор и придружаващ го софтуер.

ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

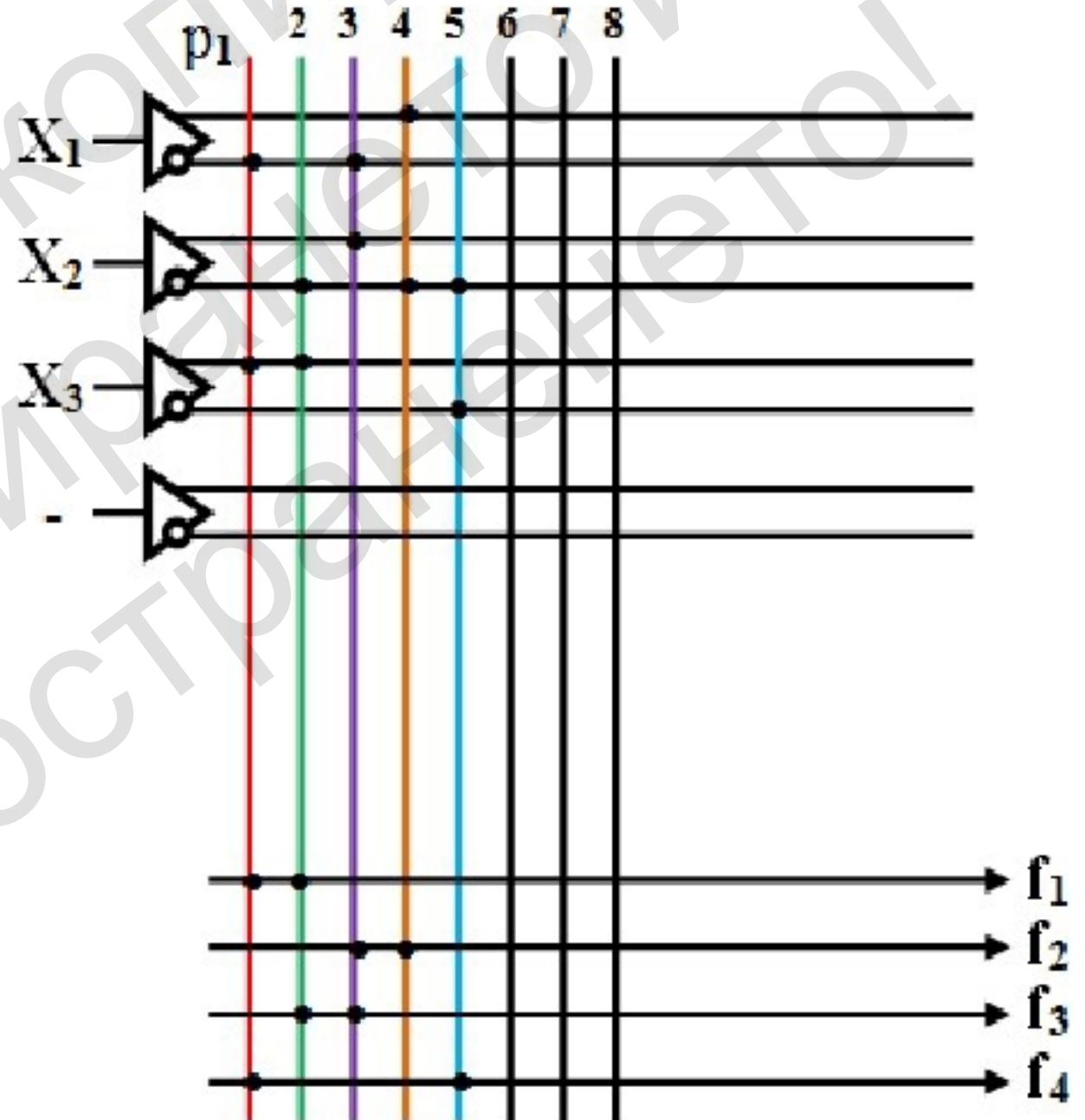
Синтез на комбинационни схеми на базата на ПЛМ

$$f_1 = \overline{x_1} \cdot x_3 + \overline{x_2} \cdot x_3 = p_1 + p_2$$

$$f_2 = \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \cdot \overline{x_2} = p_3 + p_4$$

$$f_3 = \overline{x_1} \cdot x_2 + \overline{x_2} \cdot x_3 = p_3 + p_2$$

$$f_4 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + \overline{x_1} \cdot x_3 = p_5 + p_1$$



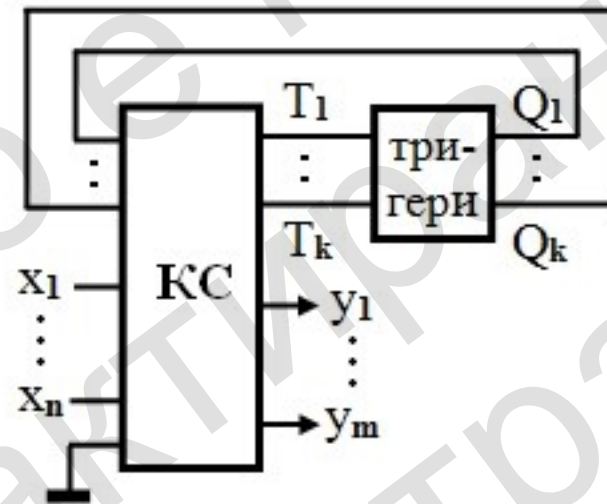
ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

ПЛМ имат бързодействие съизмеримо с това на TTL елемент, сравнително ниска цена и висока надеждност.

ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Синтез на последователности схеми (логически схеми с памет) на базата на ПЛМ

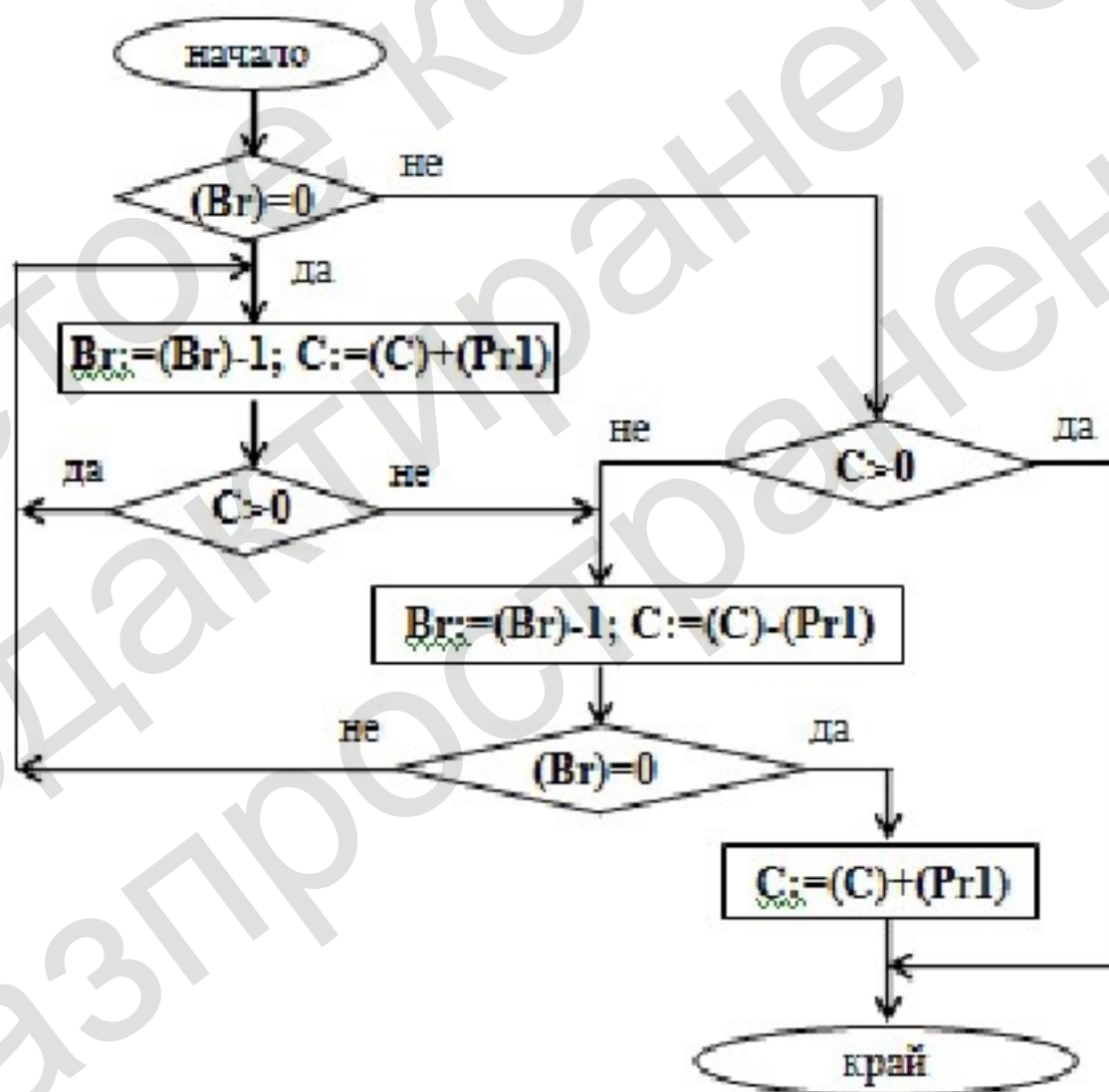
Структурата на един автомат съдържа комбинационна част и памет.



- Реализацията на този автомат чрез **ПЛМ** се свежда до избор на подходяща външна памет и синтез на КС чрез **ПЛМ**.
- Ако се използва **ПЛМ**, в структурата на която има и памет, то реализацията на автомата може да се извърши с един единствен чип.

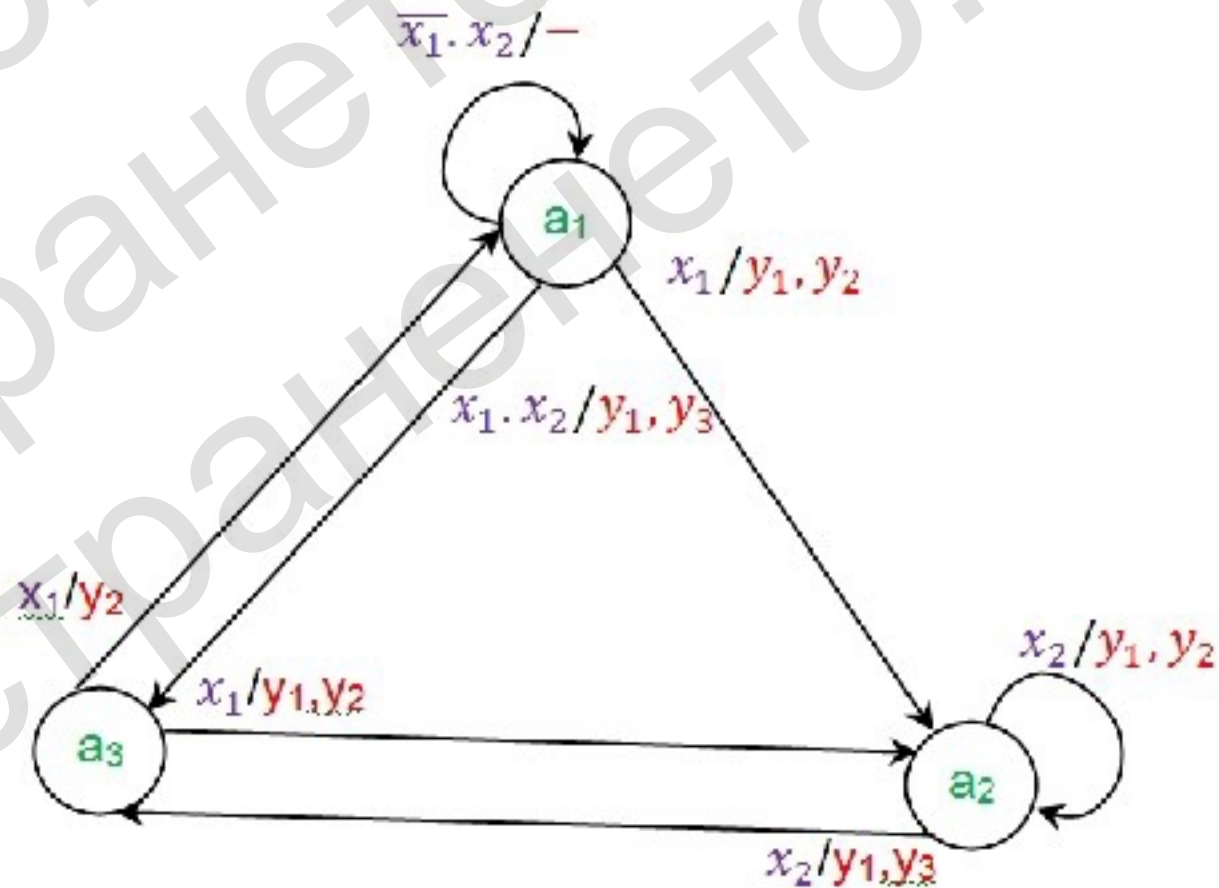
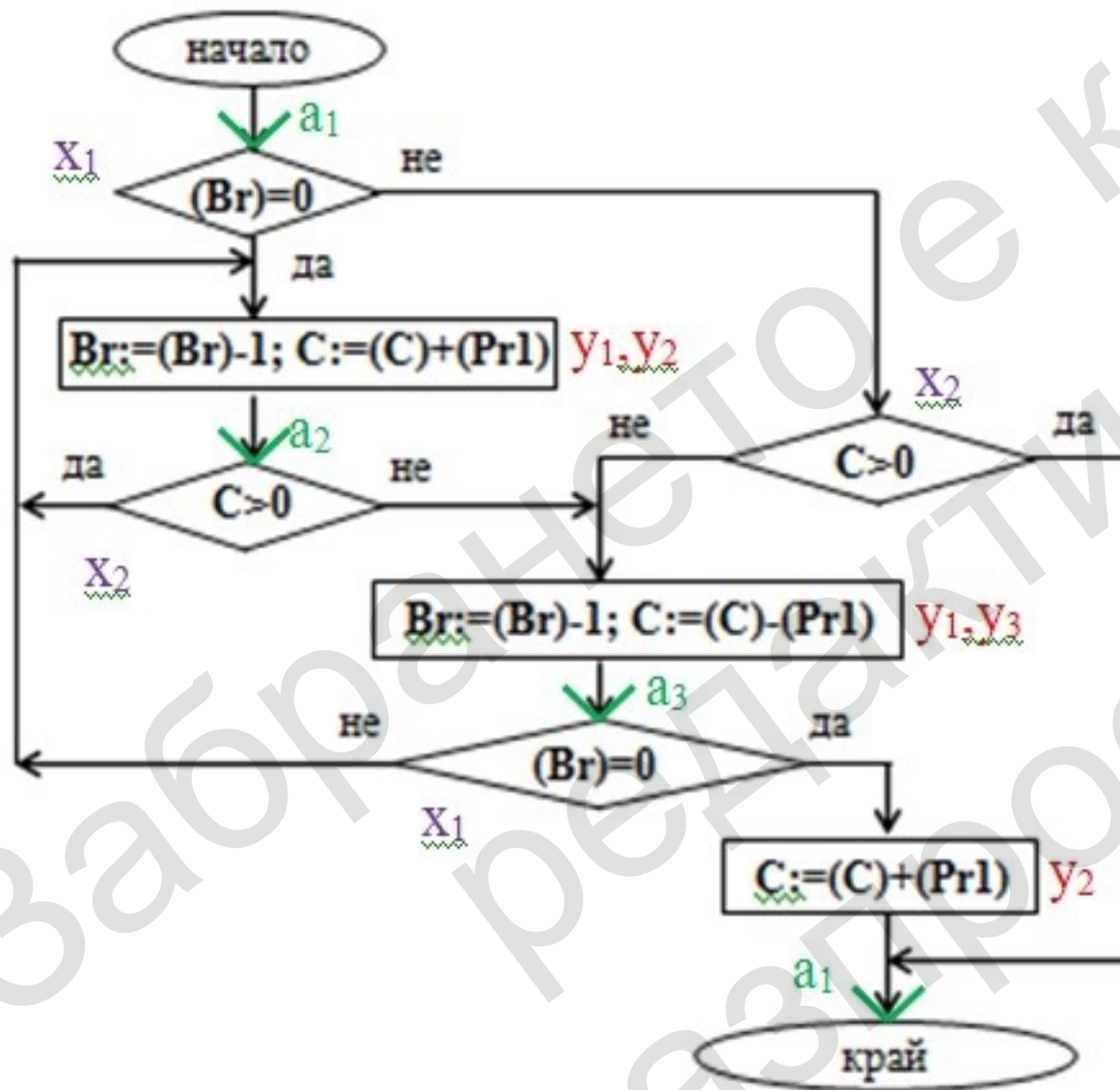
ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Пример: Да се синтезира микропрограмен автомат на Мили, зададен с БСА.



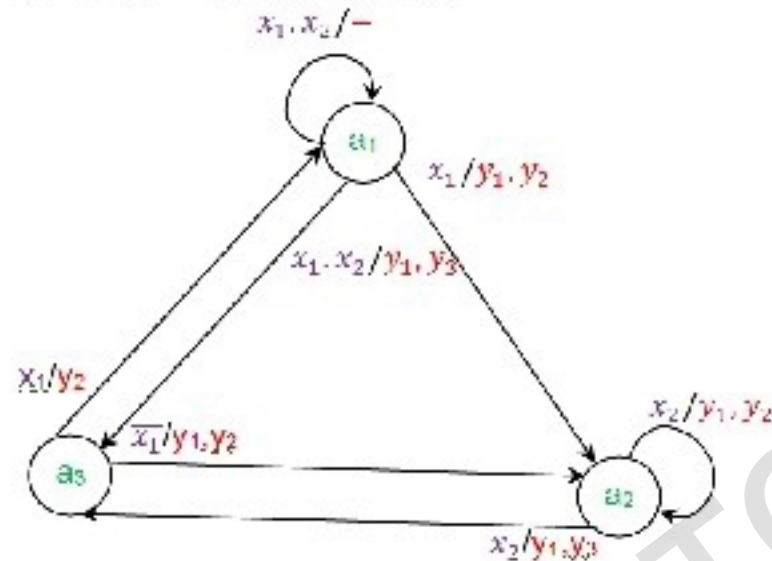
ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Решение



ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ

Решение



текущо състояние			изходи	входове	ново състояние			функции	
$a(t)$	Q_1	Q_2	$y(t)$	$x(t)$	$a(t+1)$	Q_1	Q_2	D_1	D_2
a_1	0	0	y_1, y_2	x_1	a_2	0	1	0	1
			-	$\overline{x_1} \cdot x_2$	a_1	0	0	0	0
			y_1, y_3	$\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$	a_3	1	0	1	0
a_2	0	1	y_1, y_3	x_2	a_3	1	0	1	0
			y_1, y_2	x_2	a_2	0	1	0	1
a_3	1	0	y_1, y_2	$\overline{x_1}$	a_2	0	1	0	1
			y_2	x_1	a_1	0	0	0	0

$$y_1 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} =$$

$$= p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5$$

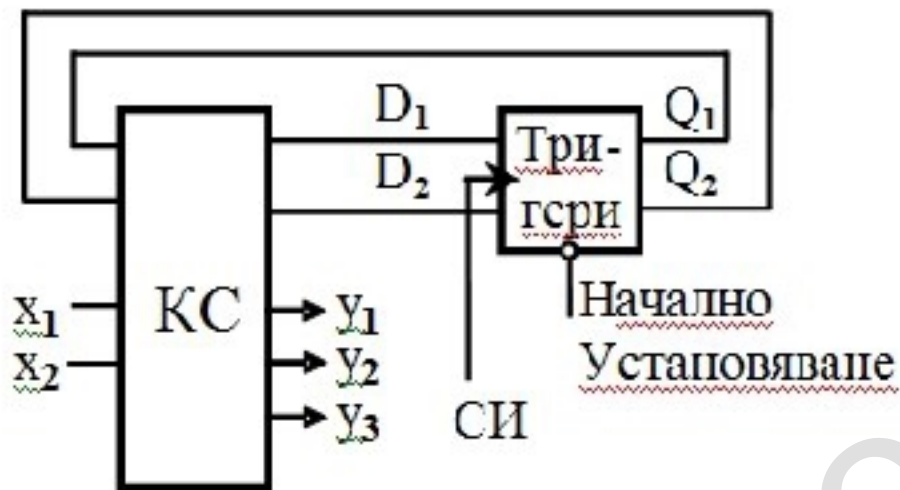
$$y_2 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 = p_1 + p_4 + p_5 + p_6$$

$$y_3 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} = p_2 + p_3$$

$$D_1 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} = p_2 + p_3$$

$$D_2 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} = p_1 + p_4 + p_5$$

ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ



текущо състояние			изходи	входове	ново състояние			функции	
$a(t)$	Q_1	Q_2	$y(t)$	$x(t)$	$a(t+1)$	Q_1	Q_2	D_1	D_2
a_1	0	0	y_1, y_2	x_1	a_2	0	1	0	1
			-	$\overline{x_1} \cdot x_2$	a_1	0	0	0	0
			y_1, y_3	$\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$	a_3	1	0	1	0
a_2	0	1	y_1, y_3	x_2	a_3	1	0	1	0
			y_1, y_2	x_2	a_2	0	1	0	1
a_3	1	0	y_1, y_2	$\overline{x_1}$	a_2	0	1	0	1
			y_2	x_1	a_1	0	0	0	0

$$y_1 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} =$$

$$= p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5$$

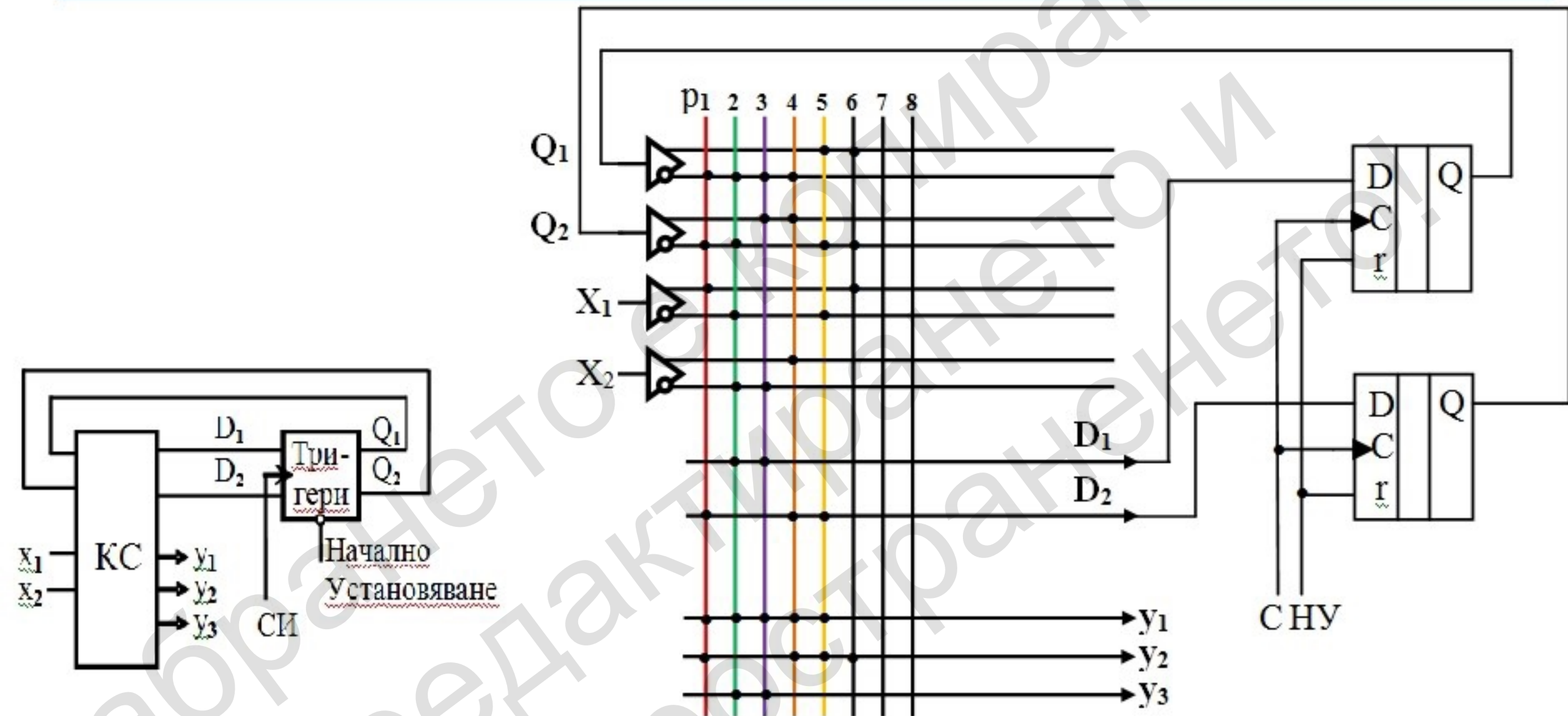
$$y_2 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 = p_1 + p_4 + p_5 + p_6$$

$$y_3 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} = p_2 + p_3$$

$$D_1 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} = p_2 + p_3$$

$$D_2 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} = p_1 + p_4 + p_5$$

ПРОГРАМИРУЕМИ ЛОГИЧЕСКИ МАТРИЦИ



$$y_1 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 \cdot x_2 + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} =$$

$$= p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5$$

$$y_2 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 = p_1 + p_4 + p_5 + p_6$$

$$y_3 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} = p_2 + p_3$$

$$D_1 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot \overline{x_2} = p_2 + p_3$$

$$D_2 = \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot x_1 + \overline{Q_1} \cdot Q_2 \cdot x_2 + Q_1 \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{x_1} = p_1 + p_4 + p_5$$