Условия при которых f = 1: $3 \le |x_4 1 x_5 - x_1 x_2 x_3| < 6$

Условия при которых f = d: $|x_4 1 x_5 - x_1 x_2 x_3| = 0$

N	$X_1X_2X_3X_4X_5$	X_41X_5	$(X_41X_5)_{10}$	$X_1X_2X_3$	$(X_1X_2X_3)_{10}$	|-|	f
0	00000	010	2	000	0	2	0
1	00001	011	3	000	0	3	1
2	00010	110	6	000	0	6	0
3	00011	111	7	000	0	7	0
4	00100	010	2	001	1	1	0
5	00101	011	3	001	1	2	0
6	00110	110	6	001	1	5	1
7	00111	111	7	001	1	6	0
8	01000	010	2	010	2	0	D
9	01001	011	3	010	2	1	0
10	01010	110	6	010	2	4	1
11	01011	111	7	010	2	5	1
12	01100	010	2	011	3	1	0
13	01101	011	3	011	3	0	D
14	01110	110	6	011	3	3	1
15	01111	111	7	011	3	4	1
16	10000	010	2	100	4	2	0
17	10001	011	3	100	4	1	0
18	10010	110	6	100	4	2	0
19	10011	111	7	100	4	3	1
20	10100	010	2	101	5	3	1
21	10101	011	3	101	5	2	0
22	10110	110	6	101	5	1	0
23	10111	111	7	101	5	2	0
24	11000	010	2	110	6	4	1
25	11001	011	3	110	6	3	1
26	11010	110	6	110	6	0	D
27	11011	111	7	110	6	1	0
28	11100	010	2	111	7	5	1
29	11101	011	3	111	7	4	1
30	11110	110	6	111	7	1	0
31	11111	111	7	111	7	0	D

Канонический вид КДНФ : (¬x1∧¬x2∧¬x3∧¬x4∧x5) ∨ (¬x1∧¬x2∧x3∧x4∧¬x5) ∨ (¬x1∧x2∧¬x3∧x4∧¬x5) ∨ (¬x1∧x2∧¬x3∧x4∧x5) ∨ (¬x1∧x2∧x3∧x4∧¬x5) ∨ (¬x1∧x2∧x3∧x4∧x5) ∨ (x1∧¬x2∧¬x3∧x4∧x5) ∨ (x1∧¬x2∧x3∧¬x4∧¬x5) ∨ (x1∧x2∧¬x3∧¬x4∧¬x5) ∨ (x1∧x2∧¬x3∧¬x4∧x5) ∨ (x1∧x2∧x3∧¬x4∧¬x5) ∨ (x1∧x2∧x3∧¬x4∧x5)

ККНФ: (x1∨x2∨x3∨x4∨x5) ∧ (x1∨x2∨x3∨¬x4∨x5) ∧ (x1∨x2∨x3∨¬x4∨¬x5) ∧ (x1∨x2∨¬x3∨x4∨x5) ∧ (x1∨x2∨¬x3∨x4∨¬x5) ∧ (x1∨x2∨¬x3∨¬x4∨¬x5) ∧ (x1∨¬x2∨x3∨x4∨¬x5) ∧ (x1∨¬x2∨¬x3∨x4∨x5) ∧ (¬x1∨x2∨x3∨x4∨x5) ∧

(¬x1∨x2∨x3∨x4∨¬x5) ∧ (¬x1∨x2∨x3∨¬x4∨x5) ∧ (¬x1∨x2∨¬x3∨x4∨¬x5) ∧ (¬x1∨x2∨¬x3∨¬x4∨x5) ∧ (¬x1∨x2∨¬x3∨¬x4∨¬x5) ∧ (¬x1∨¬x2∨x3∨¬x4∨¬x5) ∧ (¬x1∨¬x2∨¬x3∨¬x4∨x5)

№	**K^0**		**№**	**K^1**			**№**	**K^2**		**№**	**Z(f)**
1	00001	✓	1	0x110	2-7		1	x10x0	2-14	1	00001
2	00110	✓	2	010x0	3-4	✓	2	01x1x	4-10	2	10011
3	01000	✓	3	x1000	3-11	✓	3	x11x1	8-18	3	0x110
4	01010	✓	4	0101x	4-5	✓	4	11x0x	13-17	4	1x100
5	01011	✓	5	01x10	4-7	✓				5	x10x0
6	01101	✓	6	x1010	4-13	✓				6	01x1x
7	01110	✓	7	01x11	5-8	✓				7	x11x1
8	1111	✓	8	011x1	6-8	✓				8	11x0x
9	10011		9	x1101	6-15	✓					
10	10100	✓	10	0111x	7-8	✓					
11	11000	✓	11	x1111	8-16	✓					
12	11001	✓	12	1x100	10-14						
13	11010	✓	13	1100x	11-12	✓					
14	11100	✓	14	110x0	11-13	✓					
15	11101	✓	15	11x00	11-14	✓					
16	11111	✓	16	11x01	12-15	✓					
			17	1110x	14-15	✓					
			18	111x1	15-16	✓					

Составление импликантной таблицы.

Простые импликанты (максимальные кубы)	0-кубы											
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
00001	(*)											
10011							(*)					
0X100		(*)			*							
1X100								(*)			*	
X10X0			*						*			
01X1X			*	(*)	*	*						
X11X1						*						*
11X0X									*	(*)	*	*

Определение существенных импликант

Все Импликанты – существенные, так как каждая покрывают вершины от 1..12, не покрытые другими импликантами.

Ядро покрытия:

$$T = \begin{Bmatrix} 00001 \\ 0X110 \\ 1X100 \\ 01X1X \\ 11X0X \\ 10011 \end{Bmatrix} \qquad C_{min}(f) = \begin{Bmatrix} 00001 \\ 0X110 \\ 1X100 \\ 01X1X \\ 11X0X \\ 10011 \end{Bmatrix}$$

$S_a = 24$, $S_b = 30$

```
f = (x1x2¬x4) ∨(¬x1x2x4) ∨(x1x3¬x4¬x5) ∨(¬x1x3x4¬x5) ∨(x1¬x2¬x3x4x5) ∨
(¬x1¬x2¬x3¬x4x5)
```

2.4. Минимизация булевой функции на картах Карно

2.4.1. Определение МДНФ

x1x2/x3x4x5	000	001	011	010	110	111	101	100
00	0	1	0	0	1	0	0	0
01	D	0	1	1	1	1	D	0
11	1	1	0	D	0	D	1	1
10	0	0	1	0	0	0	0	1

Минимизированная ДНФ:

```
f = (x1x2¬x4) ∨(¬x1x2x4) ∨(x1x3¬x4¬x5) ∨(¬x1x3x4¬x5) ∨(x1¬x2¬x3x4x5) ∨
(¬x1¬x2¬x3¬x4x5)
```

$$C_{min}(f) = \begin{Bmatrix} 00001 \\ 0X110 \\ 1X100 \\ 01X1X \\ 11X0X \\ 10011 \end{Bmatrix}$$

$S_a = 24$, $S_b = 30$

Отметим, что цены минимальных покрытий, полученных методом Квайна – Мак-Класки и с помощью карт Карно, совпадают, так как цена минимального покрытия булевой функции не зависит от метода его нахождения

2.4.2. Определение МКНФ

$f = (\neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x5) \wedge (\neg x1 \vee \neg x2 \vee x4 \vee x5) \wedge (x1 \vee \neg x2 \vee \neg x4 \vee x5) \wedge (x1 \vee x2 \vee x4) \wedge (\neg x1 \vee x2 \vee \neg x4) \wedge (\neg x1 \vee x3 \vee \neg x4) \wedge (x1 \vee x3 \vee x4)$

$S_a = 23$, $S_b = 30$

2.5. Преобразование минимальных форм булевой функции

Факторное преобразование для МДНФ:

$(x1x2\neg x4) \vee (\neg x1x2x4) \vee (x1x3\neg x4\neg x5) \vee (\neg x1x3x4\neg x5) \vee (x1\neg x2\neg x3x4x5) \vee (\neg x1\neg x2\neg x3\neg x4x5) =$ $(S_Q = 30)$

$= (x2\ (x1\neg x4 \vee \neg x1x4)) \vee (x3\neg x5(x1\neg x4 \vee \neg x1x4)) \vee (\neg x2\neg x3x5\ (x1x4 \vee \neg x1\neg x4)) =$ $(S_Q = 30)$

$\varphi = x1\neg x4 \vee \neg x1x4$

$= (x2\varphi) \vee (x3\neg x5\varphi) \vee (\neg x2\neg x3x5\neg\varphi) =$

$S_Q{}^F = 13$, $S_Q{}^\varphi = 7$

Факторное преобразование для МКНФ:

$(\neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x5) \wedge (\neg x1 \vee \neg x2 \vee x4 \vee x5) \wedge (x1 \vee \neg x2 \vee \neg x4 \vee x5) \wedge (x1 \vee x2 \vee x4) \wedge (\neg x1 \vee x2 \vee \neg x4) \wedge (\neg x1 \vee x3 \vee \neg x4) \wedge (x1 \vee x3 \vee x4) =$ $(S_Q = 30)$

$= (\neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x5) \wedge (\neg x2 \vee x5 \vee ((\neg x1 \vee x4) \wedge (x1 \vee \neg x4))) \wedge (x2 \vee ((x1 \vee x4) \wedge (\neg x1 \vee \neg x4))) \wedge (x3 \vee (\neg x1 \vee \neg x4) \wedge (x1 \vee x4))) =$ $(S_Q = 32)$

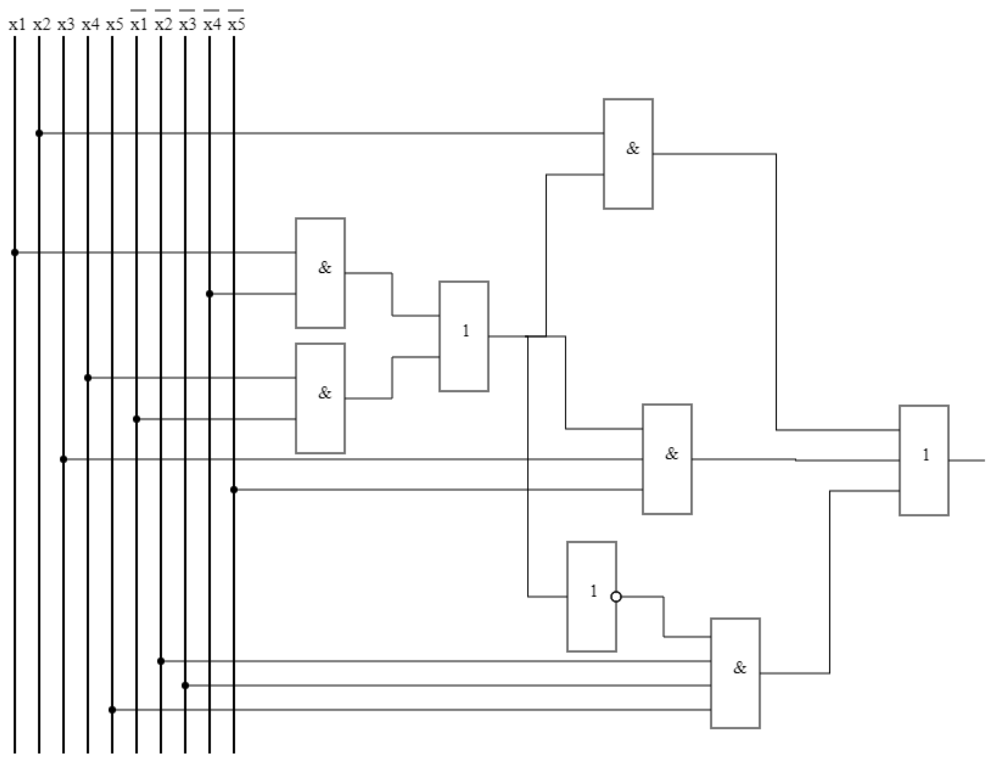
$\varphi = (x1 \vee x4) \wedge (\neg x1 \vee \neg x4)$

$= (\neg x2 \vee \neg x3 \vee \neg x5) \wedge (\neg x2 \vee x5 \vee \neg\varphi) \wedge (x2 \vee \varphi) \wedge (x3 \vee \varphi) =$

$S_Q{}^F = 15$, $S_Q{}^\varphi = 7$

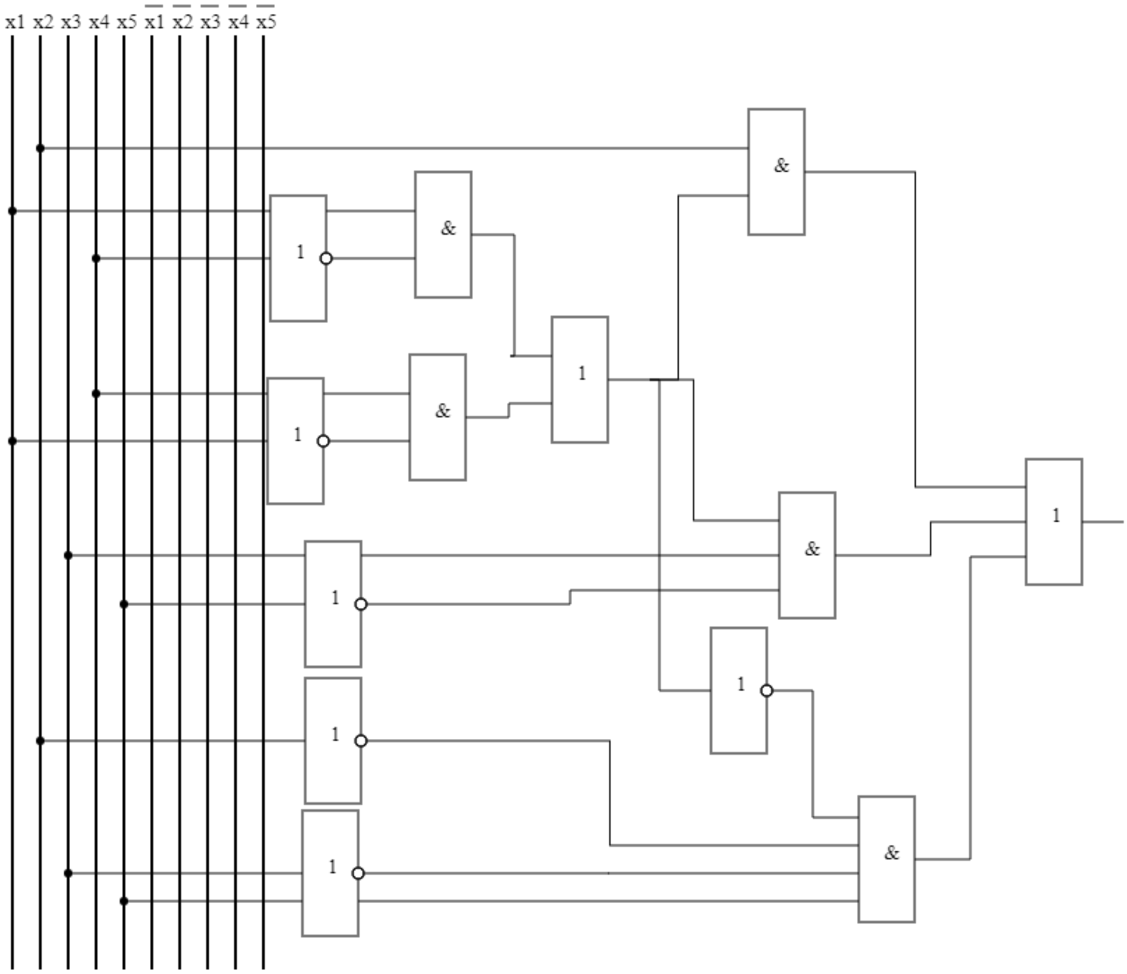
2.6. Синтез комбинационных схем в булевом базисе С парафазными входами

$S_Q = 20$, $\tau = 5t$



С однофазными входами

$S_Q = 25$, $\tau = 6t$



2.7. Синтез комбинационных схем в универсальных базисах

Базис (И-НЕ)

$\varphi = x1\neg x4 \vee \neg x1x4 = \neg\neg(x1\neg x4 \vee \neg x1x4) = \neg(\neg(x1\wedge\neg x4) \wedge \neg(\neg x1\wedge x4)) =$

$= (x1 \mid \neg x4) \mid (\neg x1 \mid x4)$

$f = (x2\varphi) \vee (x3\neg x5\varphi) \vee (\neg x2\neg x3x5(x1x4 \vee \neg x1\neg x4)) =$

$= (x2\mid\varphi) \mid (x3\mid\neg x5\mid\varphi) \mid (\neg x2\mid\neg x3\mid x5\mid((x1\mid x4)\mid(\neg x1\mid\neg x4)))$

$S_Q^{\,F} = 18$, $S_Q^{\,\varphi} = 7$

$S_Q = 25$, $\tau = 4t$

Проверка на наборах:

00000 – 0

00001 – 1