

Kombinační automaty (logické obvody)

Název školy: SPŠ Ústí nad Labem, středisko Resslerova

Autor: Ing. Pavel Votrubec

Název: VY_32_INOVACE_01_CIT_08_Popisy_logických_vyrazu_02

Téma: Popisy logických výrazů 02

Číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.10.1036



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jaké formy zápisu (popis) logických funkcí jsou k dispozici?

- Algebraický výraz
- Pravdivostní tabulka
- Číselná řada
- Karnaughova mapa
- Svobodova mapa
- Verbální
- Ideální schéma
- Realizační schéma
- Liniové schéma (řádkové schéma)
- Sloupcové schéma
- Funkční blokové schéma

Karnaughova mapa [karnaufova]

Je to popis logického výrazu pomocí grafického rozložení jedniček a nul.

Karnaughova mapa pro dvě proměnné

			A	
B	0	1		
	1	1		

i	A	B	f
0	0	0	0
1	0	1	1
2	1	0	1
3	1	1	1

$$f = \bar{a}b + a\bar{b} + ab$$

$$f(1,2,3)$$

Karnaughova mapa

Pro tři proměnné

		B			
		A			
	1		1	1	
C	1	1			

		B			
		A			
	0	2	6	4	
C	1	3	7	5	

! Karnaughova mapa má své indexy:

Odvozují se od kódu použitého v pravdivostní tabulce.

V našem případě DUAL kódu pro tři proměnné.

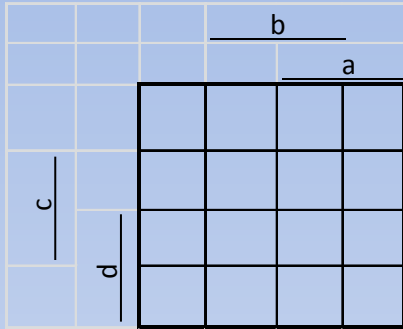
i	a	b	c	f
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

$$f = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}bc + a\bar{b}\bar{c} + abc$$

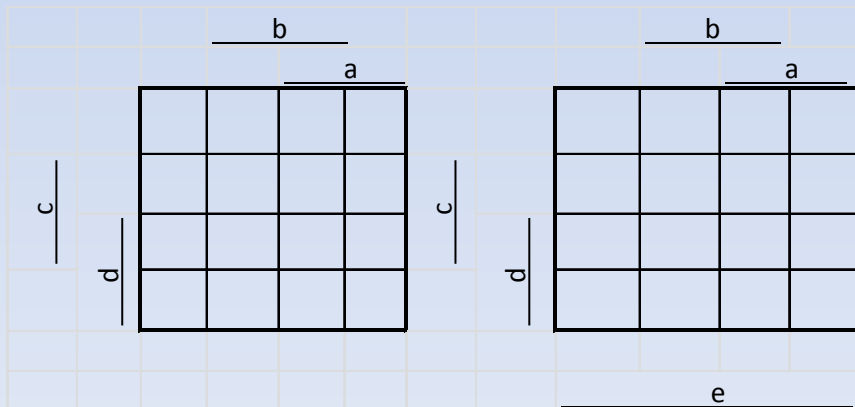
$$f(0,1,3,4,6)$$

Karnaughova mapa

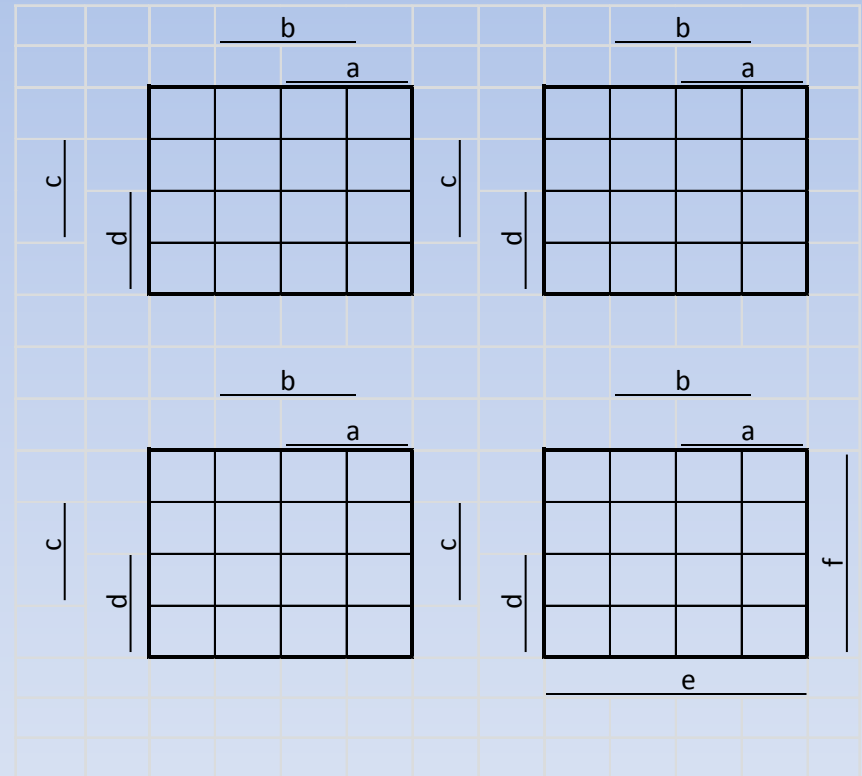
Pro čtyři proměnné:



Pro pět proměnných:



Pro šest proměnných:



Karnaughova mapa

Pro čtyři proměnné:

	b			
		a		
c	0	4	12	8
d	2	6	14	10
	3	7	15	11
	1	5	13	9

Indexování KM

			b			
				a		
			0	0	0	0
c			0	0	1	1
			0	0	0	0
	d		1	1	0	0

Mintermy KM

i	A	B	C	D	f
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

Příklad na procvičení

$f = (0,2,4,6,8,9,11,14,15)$

Pro čtyři proměnné:

A teď zapsat mintermy do KM

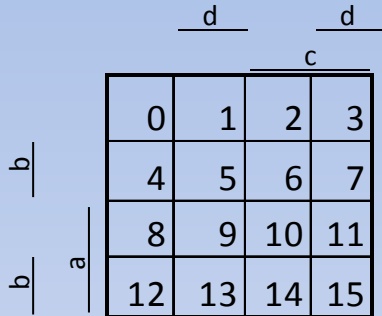
	b			
		a		
c	0	4	12	8
d	2	6	14	10
c	3	7	15	11
d	1	5	13	9

	b			
		a		
c	1	1	0	1
d	1	1	1	0
c	0	0	1	1
d	0	0	0	1

Index KM pro čtyři proměnné

i	A	B	C	D	f
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

Svobodova mapa



Indexování Svobodovy mapy

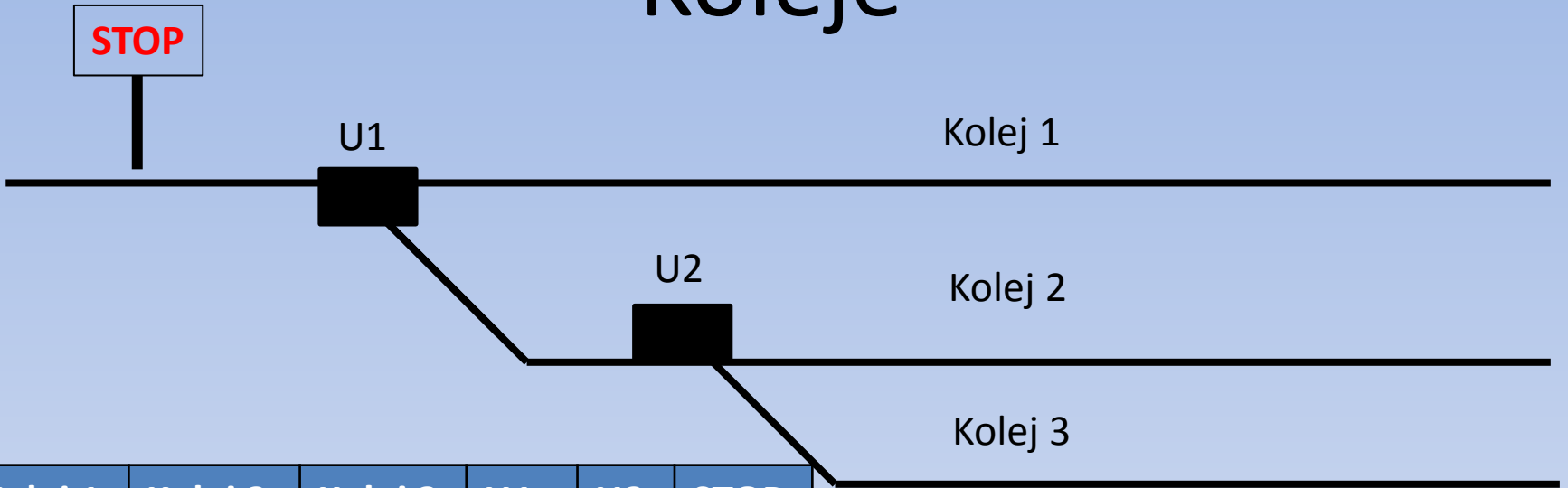
Svobodova mapa se dá snadno rozšiřovat pro více proměnných. Oproti KM, která končí u rozměru pro 6 proměnných.

i	A	B	C	D	f
0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
3	0	0	1	1	
4	0	1	0	0	
5	0	1	0	1	
6	0	1	1	0	
7	0	1	1	1	
8	1	0	0	0	
9	1	0	0	1	
10	1	0	1	0	
11	1	0	1	1	
12	1	1	0	0	
13	1	1	0	1	
14	1	1	1	0	
15	1	1	1	1	

Verbální popis

- Máte k dispozici nádraží, které má tři koleje
- Koleje jsou očíslovány podle pořadí 1-2-3
- K obsazování kolejí máte k dispozici dvě výhybky U1 a U2
- Koleje obsazujte přijíždějícími vlaky tak, aby se přednostně obsadila kolej s nižším číslem
- Pokud jsou všechny tři koleje obsazeny, dejte vstupní návěští U3 na „STOP“

Koleje

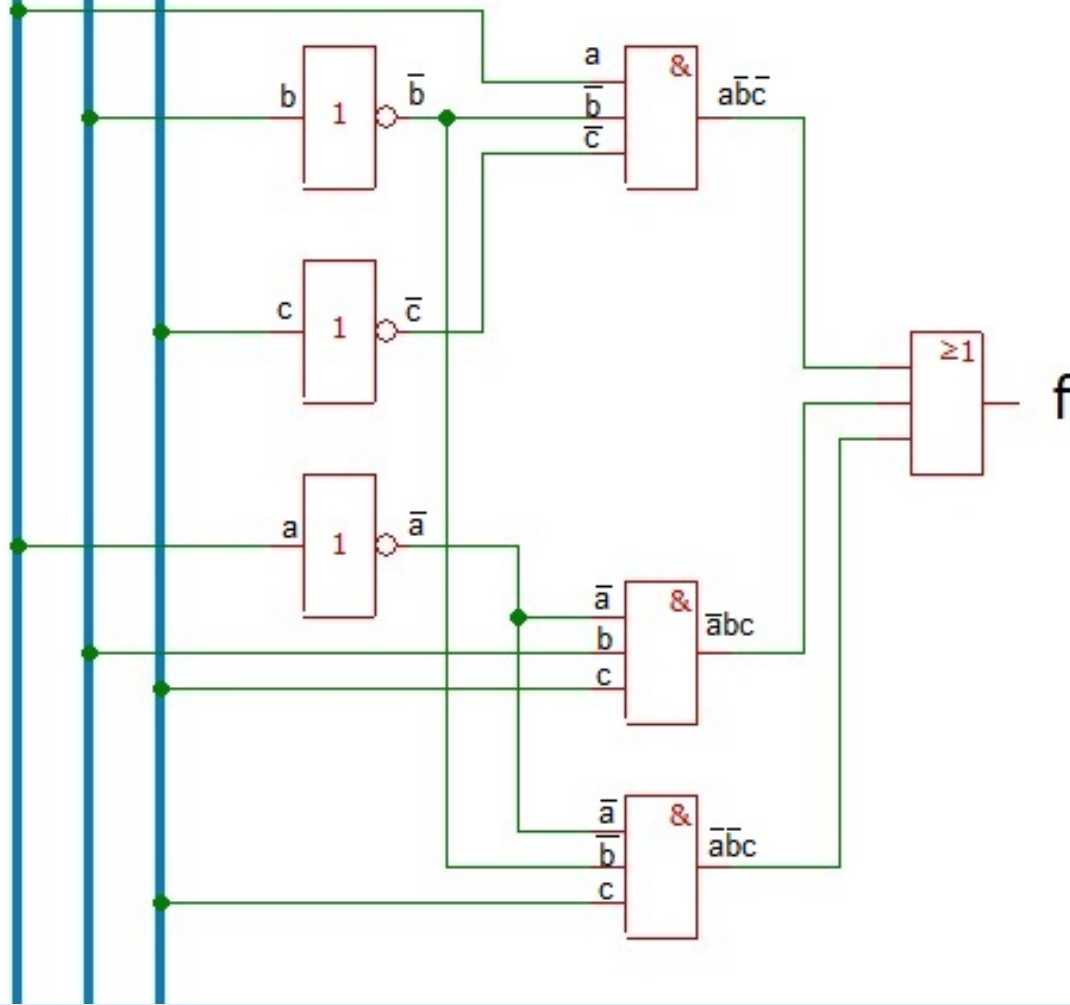


i	Kolej 1	Kolej 2	Kolej 3	U1	U2	STOP
0	0	0	0	0	x	0
1	0	0	1	0	x	0
2	0	1	0	0	x	0
3	0	1	1	0	x	0
4	1	0	0	1	0	0
5	1	0	1	1	0	0
6	1	1	0	1	1	0
7	1	1	1	x	x	1

Ideální schéma

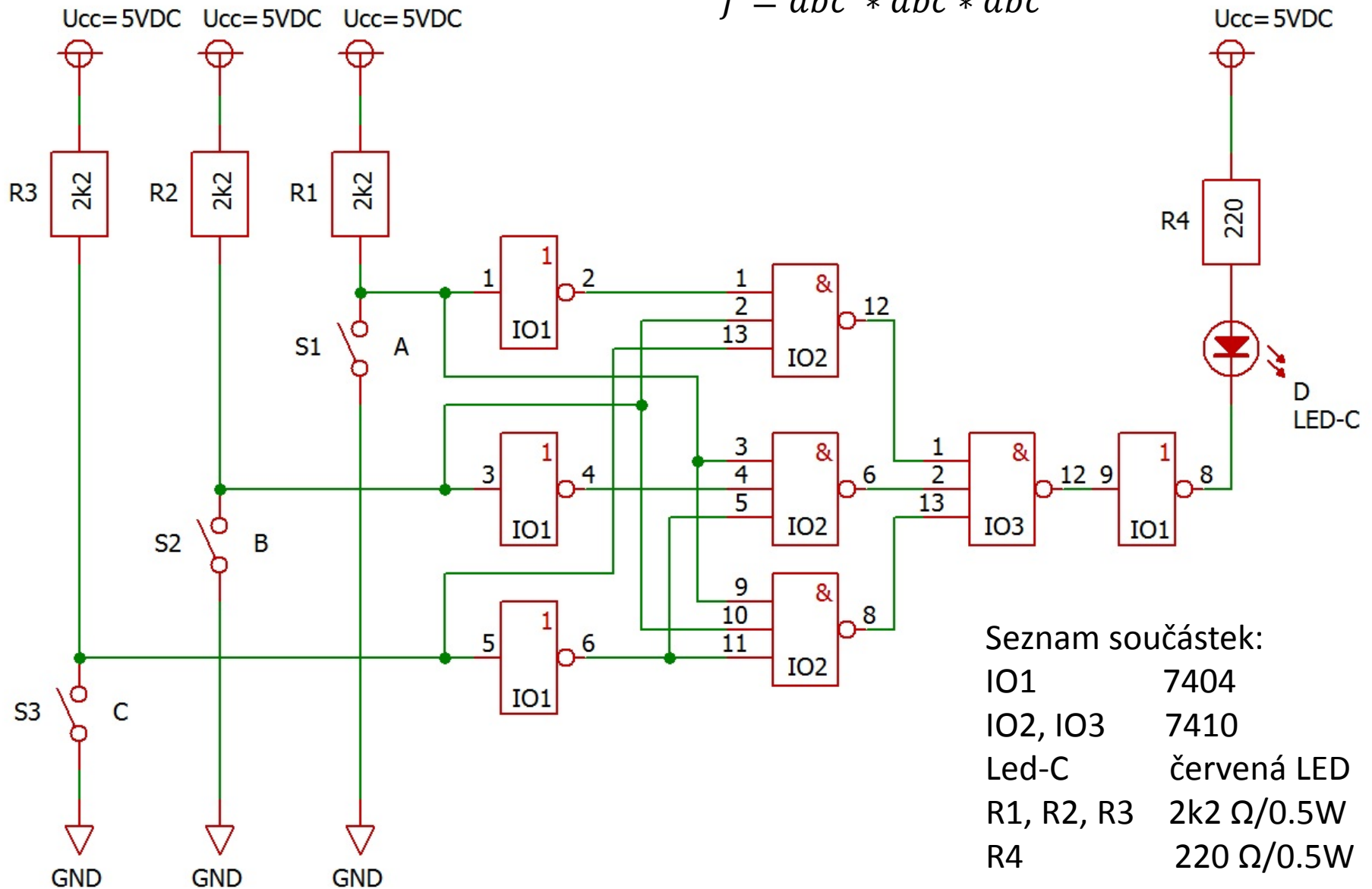
a b c

$$f = a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}bc + \bar{a}\bar{b}c$$



Realizační schéma

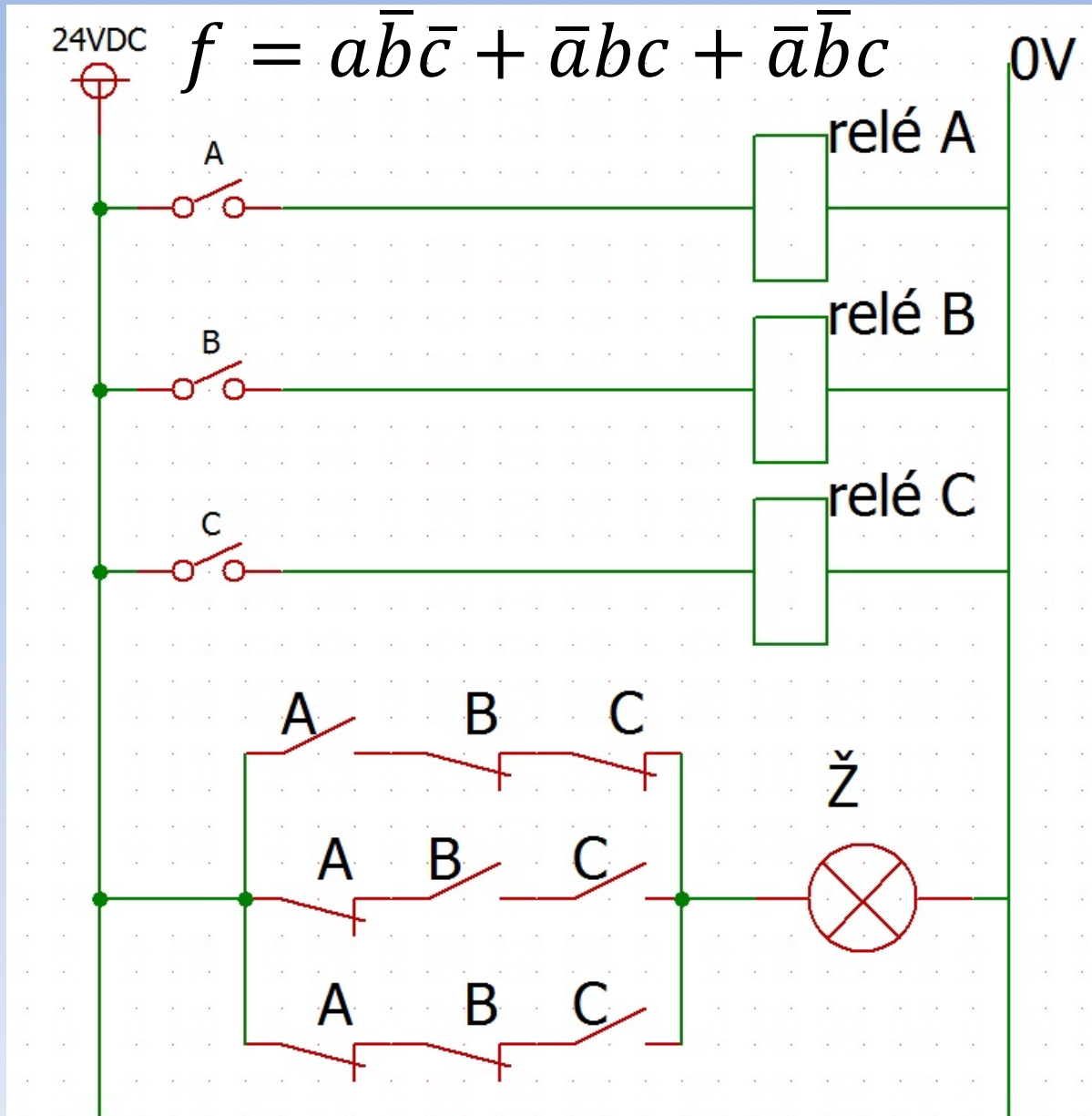
$$f = \overline{\overline{a\overline{b\overline{c}}}} * \overline{\overline{a\overline{b}c}} * \overline{\overline{a\overline{b}c}}$$



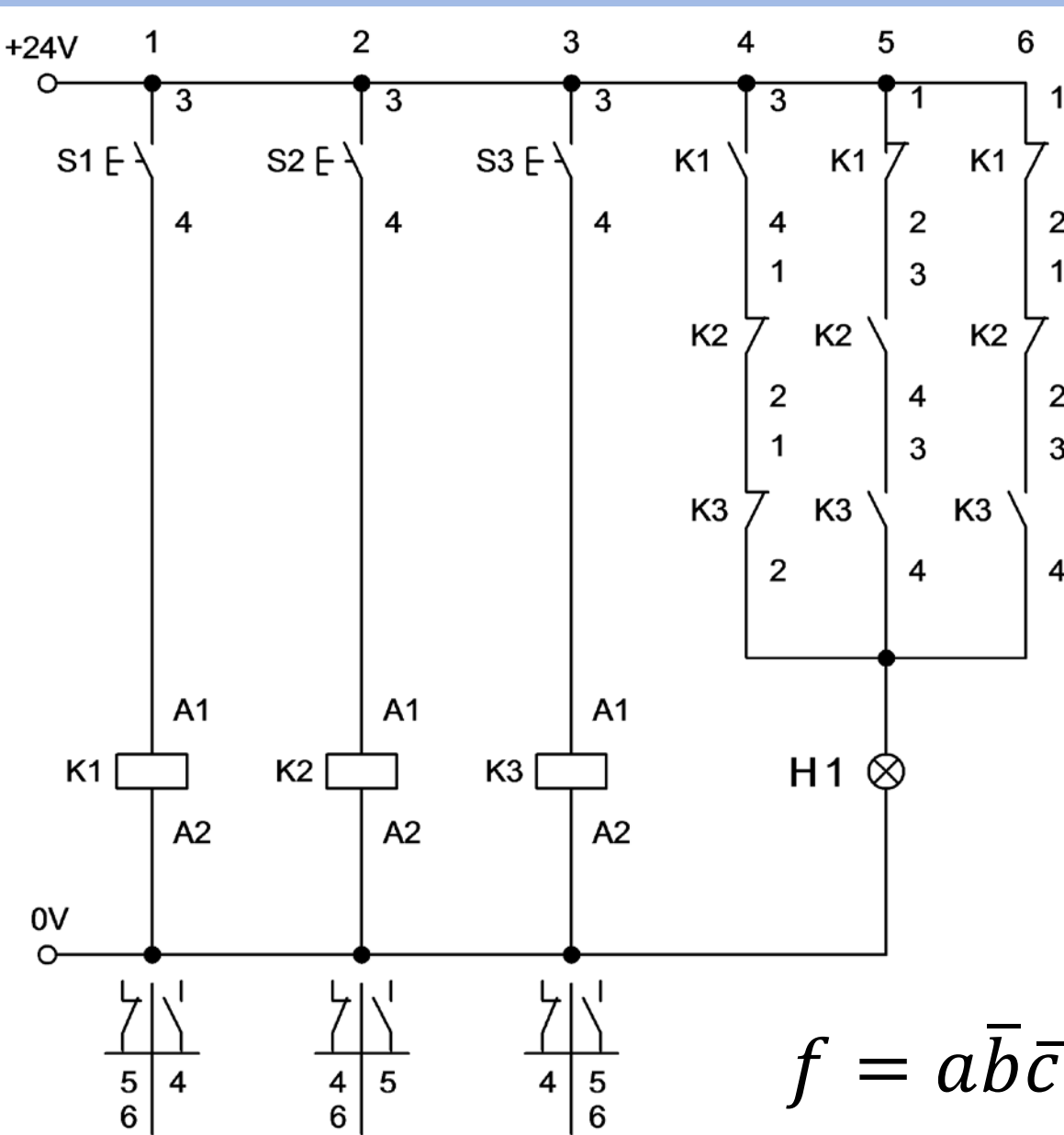
Seznam součástek:

IO1	7404
IO2, IO3	7410
Led-C	červená LED
R1, R2, R3	2k2 Ω/0.5W
R4	220 Ω/0.5W

Liniové schéma



Sloupcové schéma



$$f = ab\bar{c} + \bar{a}bc + \bar{a}\bar{b}c$$

Funkční blokové schéma

a b c

$$f = a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}bc + \bar{a}\bar{b}c$$

