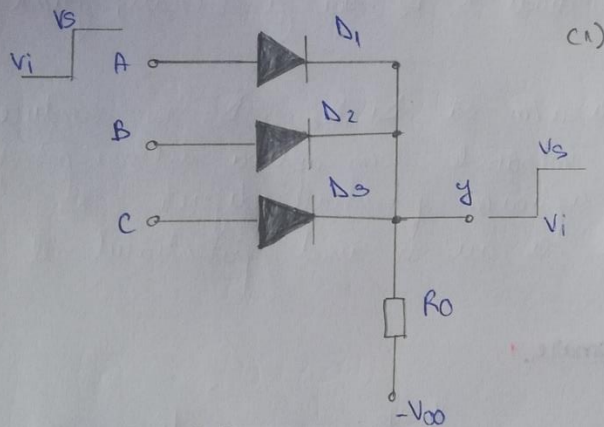


## Lucrarea 4 - Circuite logice cu diode Pontă SAU

### \* Scopul lucrării

Vom studia circuitele logice cu diode semiconductor și rezistențe atât în regim static cât și în regim dinamic.

### \* Funcționarea pontii SAU



$V_s$  - corespunde "1" logic  
 $V_i$  - corespunde "0" logic

(Tabel 1)

$V_A$	$V_B$	$V_C$	$V_Y$
$V_i$	$V_i$	$V_i$	$V_i$
$V_i$	$V_i$	$V_s$	$V_s$
$V_i$	$V_s$	$V_i$	$V_s$
$V_i$	$V_s$	$V_s$	$V_s$
$V_s$	$V_i$	$V_i$	$V_s$
$V_s$	$V_i$	$V_s$	$V_s$
$V_s$	$V_s$	$V_i$	$V_s$
$V_s$	$V_s$	$V_s$	$V_s$

(Tabel 2)

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Circuitul funcționează corect dacă este îndeplinită condiția :  $V_S > V_i > V_{00}$ .

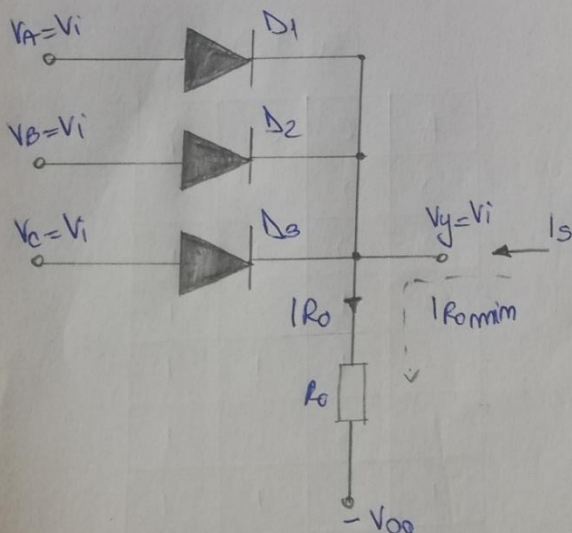
Funcționarea circuitului se poate explica astfel:

⊗ Dacă  $V_A = V_B = V_C = V_i$  diodele  $D_1, D_2, D_3$  sunt polarizate direct deoarece  $V_i > V_{00}$

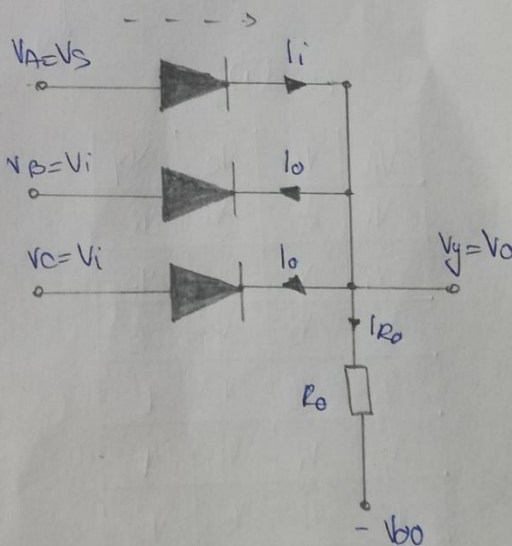
⊗ Dacă la cel puțin o intrare se aplică  $V_S$ , de ex:  $V_A = V_S, V_B = V_C = V_i$  atunci dioda  $D_1$  va conduce, iar celelalte două diode  $D_2, D_3$  vor fi blocate, fiind polarizate invers.

Astfel, realizăm că  $D_1, D_2$  și  $D_3$  vor conduce doar dacă la toate intrările vom aplica același potențial. În cazul în care aplicăm potențiale diferite, vor conduce doar diodele ce au în anod potențialul cel mai ridicat.

### ⊗ Relații de dimensionare



(1)



(2)



Pentru a dimensiona un circuit logic SAU, plecăm de la condiția asigurării curentului minim de sarcină  $I_s$ .

$$I_s = I_{R0} - I_A - I_B - I_C \quad (1)$$

Dacă se consideră  $I_{R0} \gg I_A, I_B, I_C$  atunci se poate pune condiția ca:

$$I_s \geq I_{R0} = \frac{V_g + V_{00}}{R_0} = \frac{V_i + V_{00}}{R_0} \quad \text{sau} \quad (2)$$

$$R_0 \leq \frac{V_i + V_{00}}{I_s} \quad (3)$$

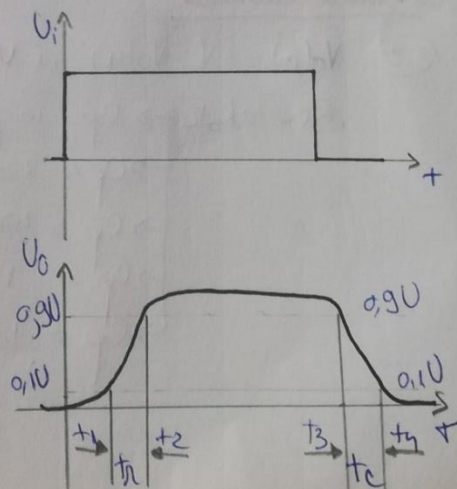
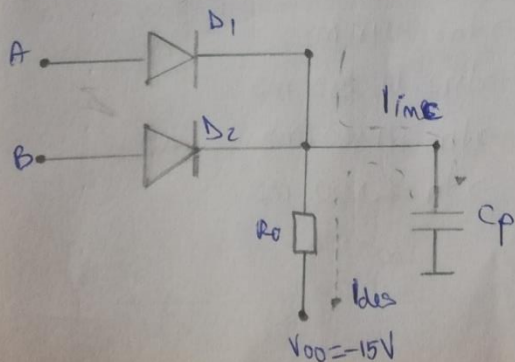
Ne propunem să aflăm curentul maxim printr-o singură diodă și constatăm că dacă avem o singură diodă în conducție atunci se include un curent maxim prin aceasta. Luăm ca și exemplu situația din fig(2):

$$I_A = I_{R0} + (m-1)I_0 - I_s, \quad I_B = I_C = I_0, \quad m - \text{nr. intrări} \quad (4)$$

sau

$$I_A = \frac{V_g + V_{00}}{R_0} + (m-1)I_0 - I_s \quad (5)$$

### ⊗ Analiza regimului dinamic



Regimul dinamic se caracterizează printr-o serie de parametri de timp, cei mai importanți fiind cei de propagare. Aceștia sunt influențați atât de timpii de comutare ai diodelor, cât și de cei de tranziție a semnalelor de ieșire, care la rândul lor sunt proporționali cu constantele de timp la ieșirea portii SAU.

Constantele de timp ale circuitului influențează atât valoarea timpului de ridicare, cât și a celui de coborâre.

$$t_r = R_c \cdot C_p \cdot \ln \left( \frac{V_o(\infty) - V_o(t_1)}{V_o(\infty) - V_o(t_2)} \right) \quad \text{unde} \quad \begin{aligned} V_o(\infty) &= V_s \\ V_o(t_1) &= 0,1U \\ V_o(t_2) &= 0,9U \\ U &= V_s - V_i \end{aligned}$$

(6)

$$t_f = R_o \cdot C_p \cdot \ln \left( \frac{V_o(\infty) - V_o(t_2)}{V_o(\infty) - V_o(t_1)} \right) \quad \text{unde} \quad \begin{aligned} V_o(\infty) &= -V_{oo} \\ V_o(t_1) &= 0,1U \\ V_o(t_2) &= 0,9U \end{aligned}$$

(7)

### ⊗ Mersul lucrării

(3.3)  $V_o(\infty) = 5V$ ,  $V_o(t_1) = 0,1 \cdot U = 0,5V$ ,  $V_o(t_2) = 0,9 \cdot U = 4,5V$

$$\begin{aligned} R_c &= 10k\Omega \rightarrow C_p = 100pF \rightarrow t_r = 2190 \text{ ms} \\ &\rightarrow C_p = 220pF \rightarrow t_r = 4818 \text{ ms} \\ &\rightarrow C_p = 470pF \rightarrow t_r = 10293 \text{ ms} \\ &\rightarrow C_p = 1nF \rightarrow t_r = 21900 \text{ ms} \\ &\rightarrow C_p = 1,5nF \rightarrow t_r = 32850 \text{ ms} \end{aligned}$$

