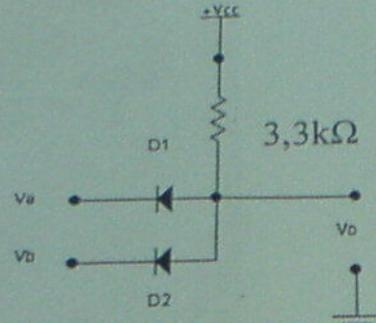


**F1** Circuite logice cu diode:

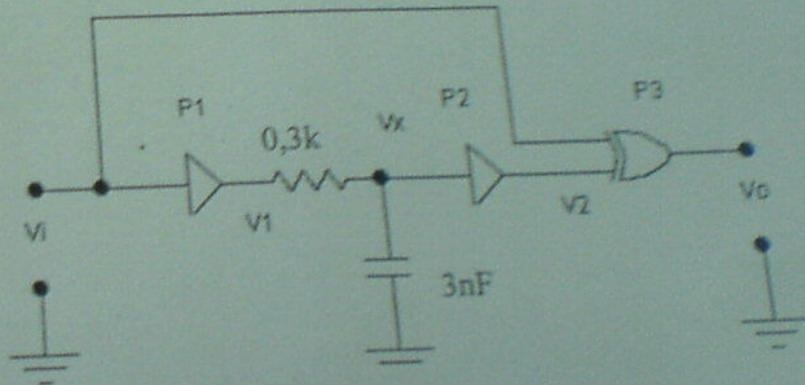
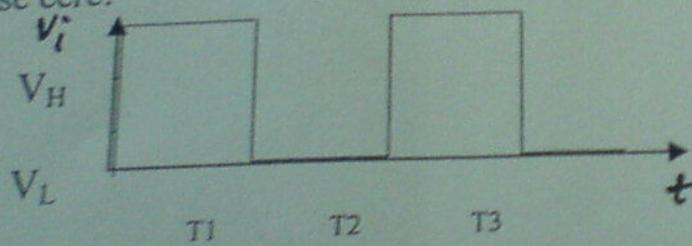


- d) funcționare,
- e) dimensionarea circuitului,
- f) fie un circuit logic cu diode cu două intrări. Se cere să se determine valorile exacte ale tensiunii de la ieșire pentru următoarele trei cazuri:

1.  $V_A = V_B = V_H = 3\text{v}$ , 2.  $V_A = V_B = V_L = 0\text{v}$ , 3.  $V_A = V_H = 3\text{v}$ ,  $V_B = V_L = 0\text{v}$ ,  
Unde.  $V_{cc} = 10\text{v}$ ,  $V_H = 3\text{v}$ ,  $V_L = 0\text{v}$ ,  $R_A = 3.3\text{k}\Omega$ ,  $R_d = 40\Omega$ ,  $V_T = 0.65\text{v}$ ,  $R_i = \infty$  ( $I_i = 0$ )

**F2** Parametrii dinamici ai tranzistorului bipolar: a) timpul de întârziere, b) timpul de cădere, cine influențează asupra  $t_c$ , c) timpul de ridicare, cine influențează asupra  $t_r$ , d) timpul de saturare, cine influențează asupra  $t_s$ , e) forma ideală a curentului de bază.

**F3** Se dă circuitul din figura de mai jos la intrarea căruia se aplică semnalul din figură, se cere:

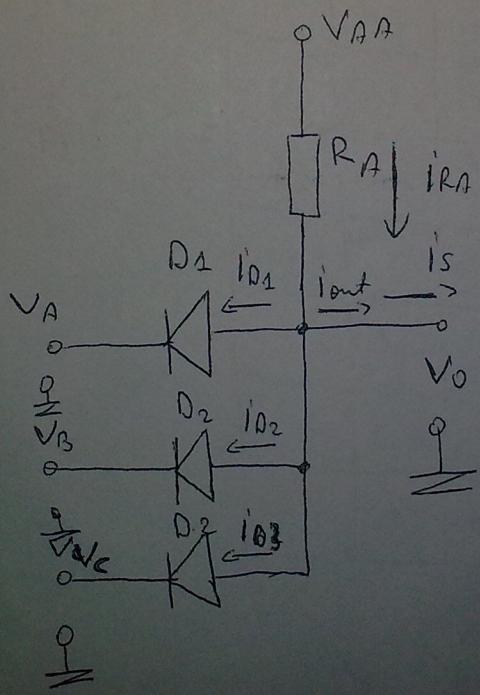


- c) Ridicarea diagramelor de timp în punctele  $Vi$ ,  $V1$ ,  $Vx$ ,  $V2$  și  $Vo$ ;
- d) Să se calculeze perioadele de timp a semnalului de la ieșire. Se vor neglija timpii de întârziere pe porți. Unde  $V_H = 3.5\text{V}$  și  $V_L = 0.2\text{V}$ ,  $T_1 = T_2 = T_3 = 10\mu\text{s}$

**F**

1. Circuite logici cu diode ; d) funcționare.

POARTA SI





a) Daraus  $V_A = V_B = V_C = V_L \Rightarrow D_1, D_2, D_3$  sind im Wandstücke

$$V_O = V_L + V_D \approx V_L$$

negligieren

b) Daraus  $V_A = V_L$  &  $V_B = V_C = V_H \Rightarrow D_1$ -wandstücke,  $D_2, D_3$ -leerst.

$$V_O = V_A = V_L + V_D' \approx V_L$$

negligieren

c)  $V_A = V_B = V_C = V_H \Rightarrow D_1, D_2, D_3$  sind im Wandstücke

$$V_O = V_H + V_D'' \approx V_H$$

negligieren.

$V_A$	$V_B$	$V_C$	$V_O$
$V_L$	$V_L$	$V_L$	$V_L$
$V_L$	$V_L$	$V_H$	$V_L$
$V_L$	$V_H$	$V_L$	$V_L$
$V_L$	$V_H$	$V_H$	$V_L$
$V_H$	$V_L$	$V_L$	$V_L$
$V_H$	$V_L$	$V_H$	$V_L$
$V_H$	$V_H$	$V_L$	$V_L$
$V_H$	$V_H$	$V_H$	$V_H$

Logica nonliniera ;  $V_H = "1"$ ;  $V_L = "0"$

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

$$\Rightarrow F = A \cdot B \cdot C^{\sim}$$

Logica negativa  $V_H = "0"$ ;  $V_L = "1"$

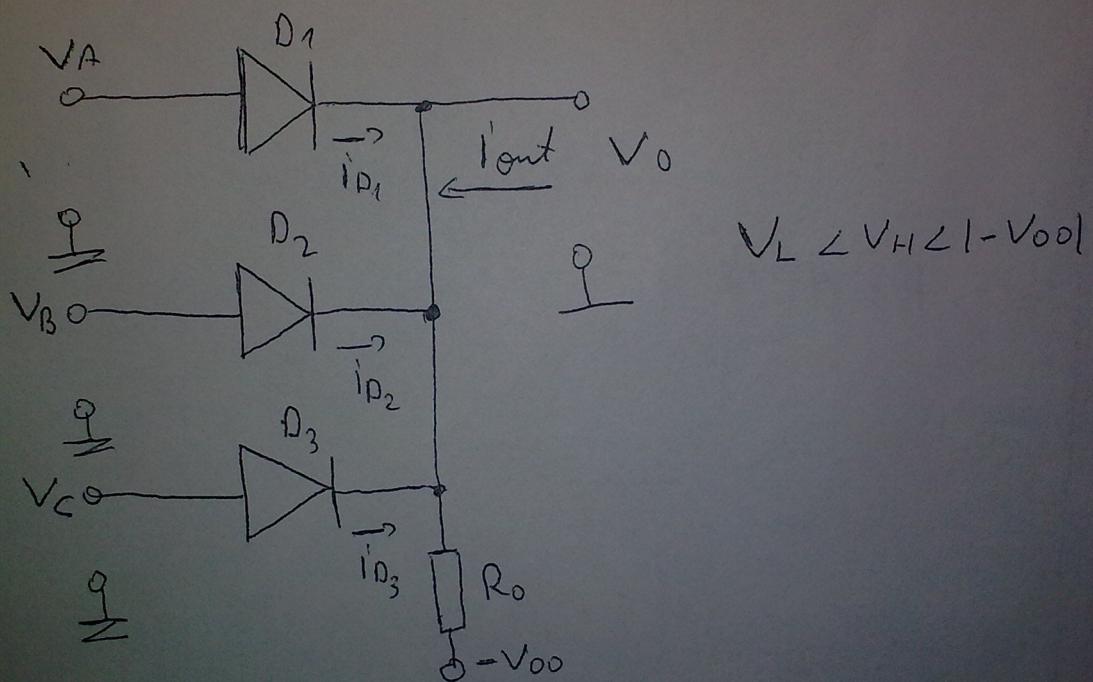
$V_H$     $\sim V_H$     $\sim V_H$     $\sim V_H$

Logis- negative  $V_H = "0"$ ;  $V_L = "1"$

A	B	C	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	1
0	1	0	1
0	0	1	1
0	0	0	0

$$\Rightarrow F = A + B + C$$

POARTA SAV CU DIODĂ



a)  $V_A = V_B = V_C = V_L \Rightarrow D_1, D_2, D_3 - \text{conductive}$

$$V_O = V_L - V_D = V_L$$

a)  $V_A = V_B = V_C = V_L \Rightarrow D_1, D_2, D_3$  - conductive

$$V_o = V_L - V_D = V_L$$

|  
negligible

b)  $V_A = V_H$  &  $V_B = V_C = V_L \Rightarrow D_2$  - conductive,  $D_1, D_3$  - break

$$V_o = V_H - V_D' \approx V_H$$

c)  $V_A = V_B = V_C = V_H \Rightarrow V_o = V_H$ ,  $D_1, D_2, D_3$  - conductive.

$V_A$	$V_B$	$V_C$	$V_o$
$V_L$	$V_L$	$V_L$	$V_L$
$V_L$	$V_L$	$V_H$	$V_H$
$V_L$	$V_H$	$V_L$	$V_H$
$V_L$	$V_H$	$V_H$	$V_H$
$V_H$	$V_L$	$V_L$	$V_H$
$V_H$	$V_L$	$V_H$	$V_H$
$V_H$	$V_H$	$V_L$	$V_H$
$V_H$	$V_H$	$V_H$	$V_H$

Logika primitiva.  
 $V_H = "1"$ ;  $V_L = "0"$

A	B	C	F
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

$\Rightarrow F = A + B + C$

Lega negativa  $V_H = 1,0''$ ;  $V_C = 1,1''$

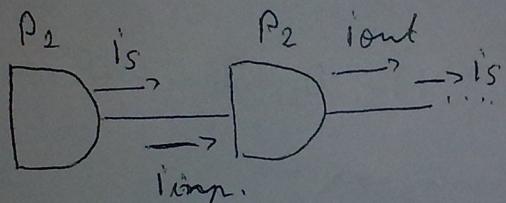
A	B	C	F
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	0
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	0

$$\Rightarrow F = A \cdot B \cdot C$$

## Q1 Dimensionare circuitului

Poarta si

Curentul de sortită are valoare minimă (cu cel mai deosebit), când la ieșire avem nivel logic superior.



$i_S$  - curent de sortită

$$i_S \leq i_{out}$$

$$i_{out} = i_{RA\min} = \frac{V_{AA} - V_H}{R_A} - 3i_D \approx 0$$

$$i_{out} = i_{RA\min} = \frac{V_{AA} - V_L}{R_A}$$

$$R_A \leq \frac{V_{AA} - V_{HI}}{I_S}$$

$T_0$  - temperatura medieului ambient

- parametru diodelor

- variație tensiunii de alimentare

$$V_{AA(N)} = V_{AA} (1 \pm \delta_V) \text{ cînd de elaborat}$$

$$R_{AA(N)} = R_A (1 \pm \delta_R)$$

$$R_A (1 + \delta_R) \leq \frac{V_{AA} (1 - \delta_V) - V_{HI}}{I_S}$$

$$i_{max\_mod} = \frac{V_{AA} - V_L}{R_A} + (N-1) I_0 \text{ (curent de intrare maxim)}$$

N - numărul de tuburi echipate

i - curent invers norn diode.

At numărul de tuburi este:

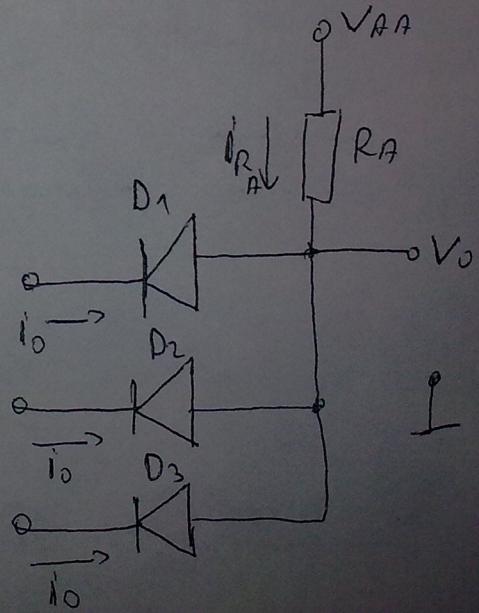
$I_0$  - curent invers prin diode.

$$i_{\text{imp max}} = \frac{V_{AA} (1 + \alpha) - V_L}{R_A (1 - \alpha)} + (N-1) I_0 \text{ max}$$

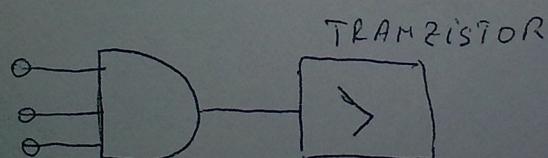
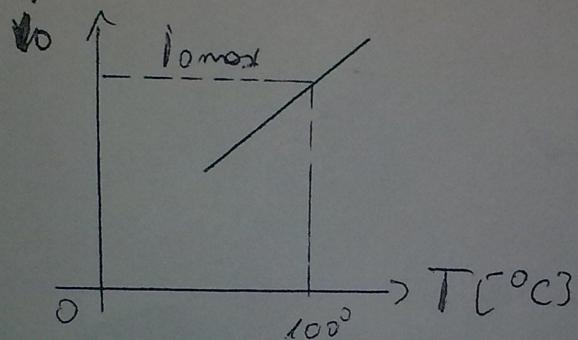
$V_{AA}$  - tensiunea nominală

$R_A$  - rezistența nominală

$$\frac{i_{\text{out}}}{i_{\text{imp}}} < 1$$



Curentul residual e dependent de temperatura

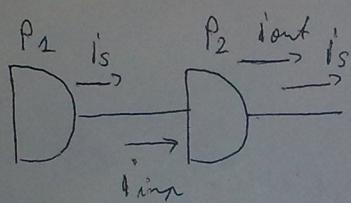


### POARTA SAU

Conditia mai de favorabil se obtine cand le reziste normale sunt multe logice inferioare  $V_L$

### POARTA SAU

Curentul de la mai de la emisori se definește ca fiind curentul portii  
numit nivel logic inferior  $V_L$



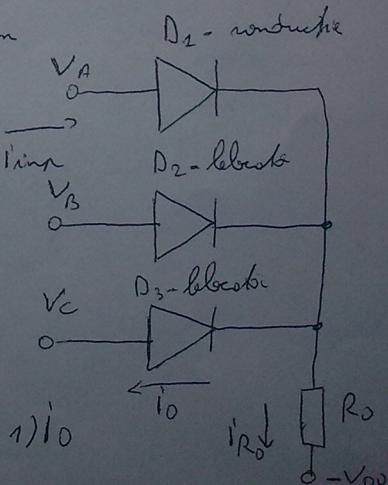
$$I_{out} \geq I_S$$

$$I_{out} = \frac{V_L + V_{DD}}{R_o} - 3I_0 \quad \text{- neglijând}$$

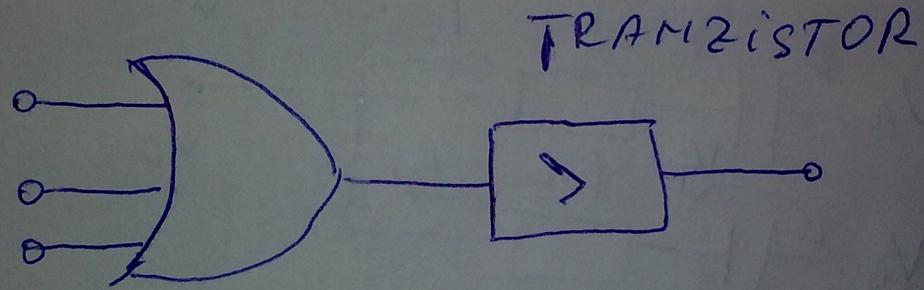
$$I_{out} = \frac{V_L + V_{DD}}{R_o}$$

$$R_o \leq \frac{V_L + V_{DD}}{I_S}$$

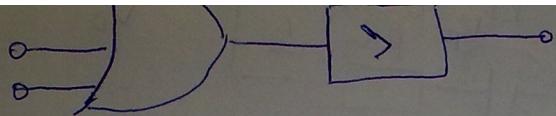
$$I_{in} \text{ max} = \frac{V_L + V_{DD}}{I_S} + (N-1)I_0$$



$$\frac{i_{\text{out}}}{i_{\text{inj}}} < 1$$



f) für ein circuit logic in diode  
wie wäre determine volontele sekte  
ierung an umstetze 3 uswri:



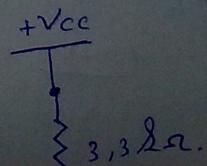
f) fie un circuit logic cu diode si două intrări. Se vrea să se determine valoarea stării ale terminalelor de ieșire în următoarele 3 cazuri:

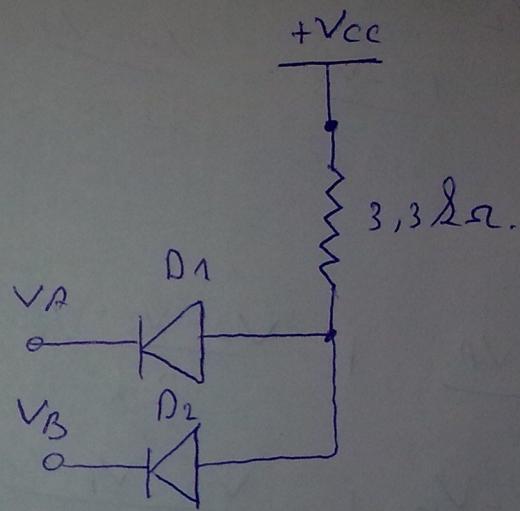
$$1. V_A = V_B = V_{H1} = 3V$$

$$2. V_A = V_B = V_L = 0V$$

$$3. V_A = V_{H1} = 3V; V_B = V_L = 0V$$

- unde  $V_{CC} = 10V$ ,  $V_{H1} = 3V$ ,  $V_L = 0V$ ,  $R_A = 3,3\Omega$ ,  $R_d = 40\Omega$ ,  $V_T = 0,65V$ ,  $R_i = \infty$ ,  $i = 0$





1.  $V_A = V_B = V_C = V_H = 3\text{ V} \Rightarrow D_1 \text{ si } D_2 \text{ conduc.}$

$$i_{RA} = \frac{V_{CC} - V_o}{R_A} = \frac{10 - V_o}{3,3 \cdot 10^3}$$

$$i_{RA} = i_1 + i_2$$

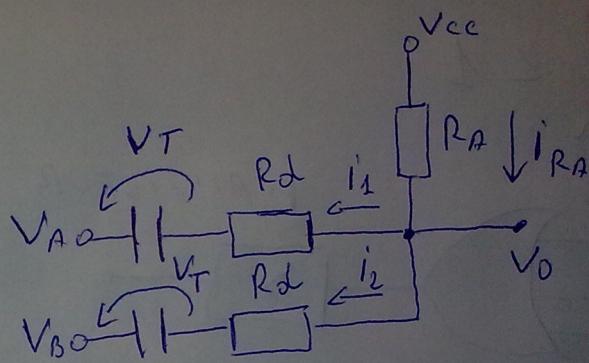
$$i_1 = \frac{V_o - V_T - V_A}{R_d}$$

$$i_2 = \frac{V_o - V_T - V_B}{R_d}$$

$$\Rightarrow i_{RA} = \chi \frac{V_o - V_T - V_H}{45 \Omega} =$$

$$\Rightarrow \frac{10 - V_o}{330 \Omega} = \frac{V_o - V_T - V_H}{2\Omega} \Rightarrow \frac{10 - V_o}{330} = \frac{V_o - 0,65 - 3}{2} \Rightarrow$$

$$20 - 2V_o = 330V_o - 330 \cdot 3,65 \Rightarrow \\ 20 - 2V_o = 330V_o - 615 \Rightarrow V_o = 3,7V$$



$$20 - 2V_0 = 330V_0 \Rightarrow 330 \cdot 3,65 \Rightarrow$$

$$332V_0 = 330 \cdot 3,65 + 20 \Rightarrow V_0 = 3,7V$$

h)  $V_A = V_B = V_L \Rightarrow D_1 \text{ n}^i D_2 \text{- conductive}$

$$i_{RA} = \frac{V_{CC} - V_0}{R_A} = \frac{10 - V_0}{3,3 \cdot 10^3} = \frac{10 - V_0}{3300}$$

$$i_{RA} = i_1 + i_2$$

$$i_1 = \frac{V_0 - V_T - V_A}{R_d}; \quad i_2 = \frac{V_0 - V_T - V_B}{R_d}$$

$$i_1 = \frac{V_0 - V_T - V_L}{R_d}; \quad i_2 = \frac{V_0 - V_T - V_L}{R_d}$$

$$\Rightarrow i_{RA} = 2 \frac{V_0 - V_T - V_L}{R_d} = 2 \cdot \frac{V_0 - 0,65}{40} = \frac{V_0 - 0,65}{20}$$

$$\frac{10 - V_o}{330\varnothing} = \frac{V_o - 0,65}{2\varnothing} \Rightarrow 20 - 2V_o = 330V_o - 0,65 \cdot 330$$

$$\Rightarrow 332V_o = 330 \cdot 0,65 + 20 \Rightarrow V_o = 0,7V$$

3.  $V_A = V_H = 3V$ ;  $V_B = V_L = 0V \Rightarrow D_1$  lebaste,  $D_2$  - virende.

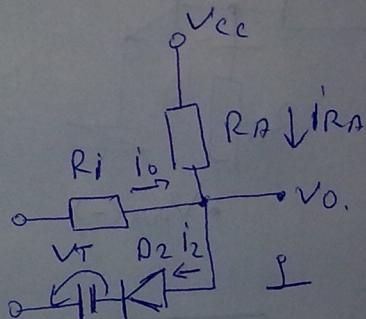
$$i_{RA} = \frac{V_{cc} - V_o}{R_A} = \frac{10 - V_o}{3,3 \cdot 10^3}$$

$$i_{RA} = i_2 - i_0 = i_2$$

$$i_2 = \frac{V_o - V_T - V_L}{40} = \\ = \frac{V_o - 0,65 - 0}{40}$$

$$\frac{10 - V_o}{330\varnothing} = \frac{V_o - 0,65}{4\varnothing} \Rightarrow 40 - 4V_o = 330V_o - 330 \cdot 0,65 \\ \Rightarrow V_o = 0,75V$$

1. u. 1. binde:

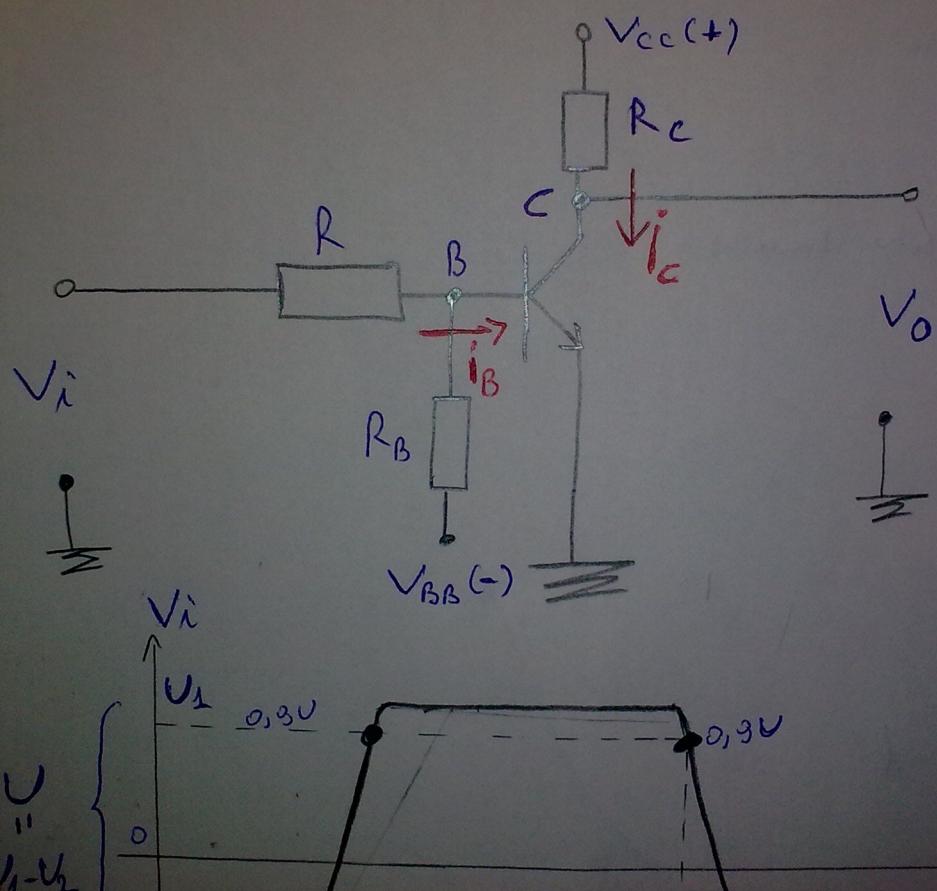


$$\Rightarrow V_0 = 0,75V$$

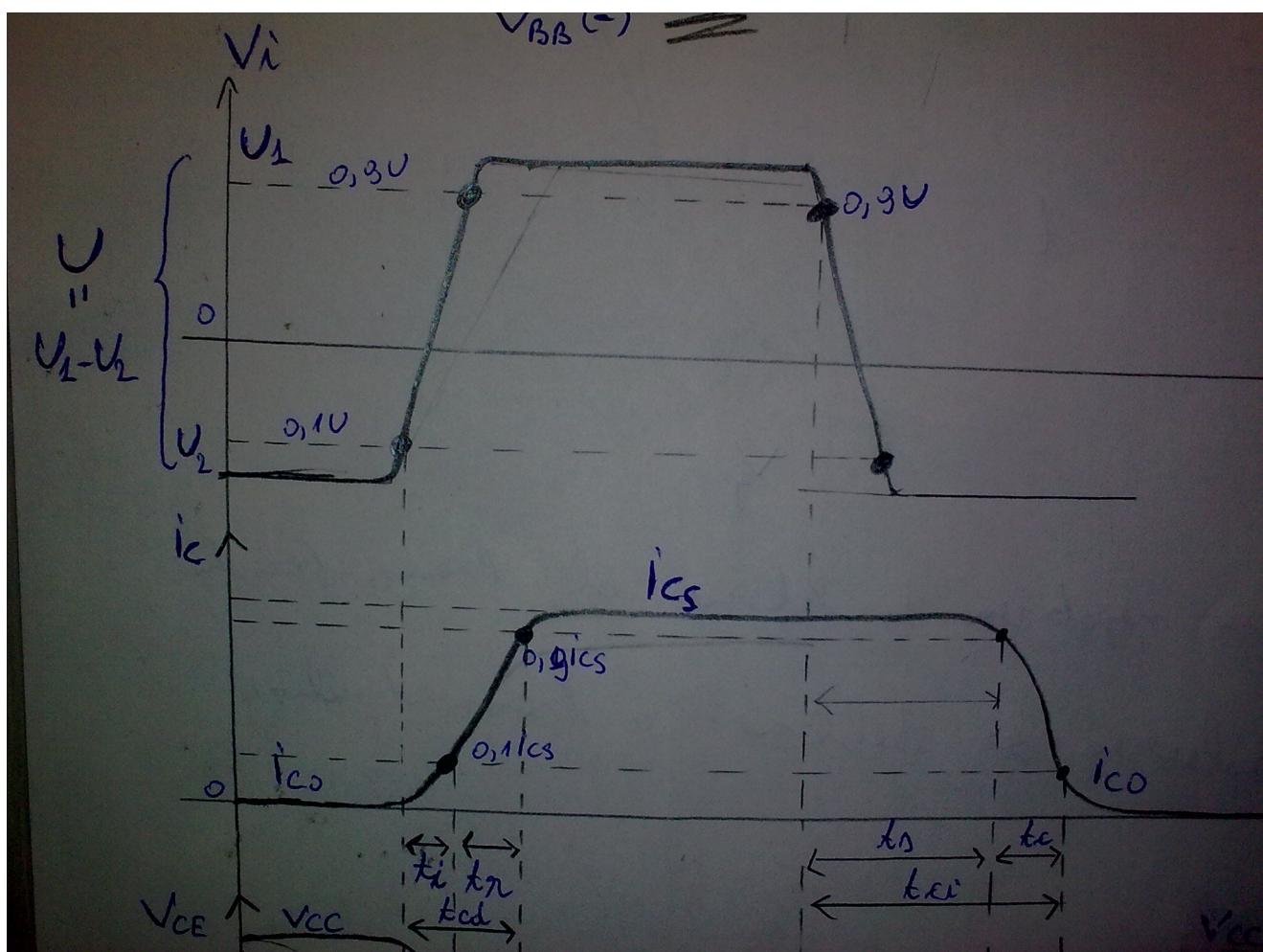
F2. Parametrii dinamici ai transitorului binolar:

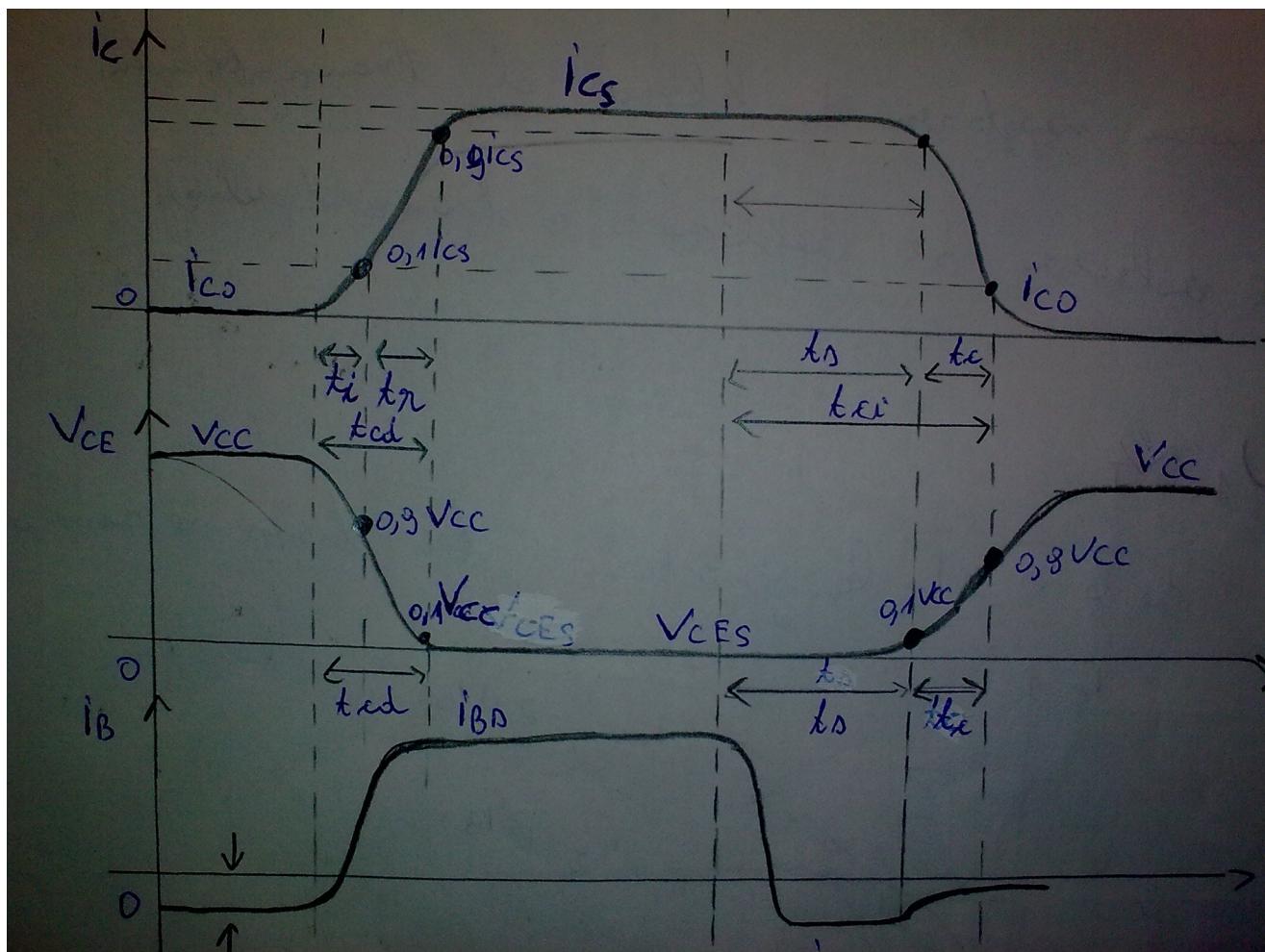
- a) timpul de întârziere
- b) timpul de cădere, une influență asupra  $t_c$
- c) timpul de ridicare, une influență asupra  $t_r$
- d) timpul de stabilizare, une influență asupra  $t_s$ .
- e) forme West e următori de la:

## PARAMETRII DINAMICE AI TRANZISTORULUI BIAO









$t_{sd}$  - timpul de somiere directă sau timpul necesar ca transformarea să treacă din regimul liberat în regimul retrus. Acest timp e compus din 2 componente  
 $t_{sd} = t_{it} + t_r$

$t_{it}$  - timpul de întăriere este timpul necesar ca transformarea să inițieze procesul de deblocare și este definit din momentul în care se dă comanda de intrare în conductie până în momentul în care evenimentul de eliberare începe să crească (stinge relee care de 10% din releele finale și care este egal cu evenimentul de eliberare de retrusie)

$t_r$  - timpul de ridicare , se definește ca intervalul de timp

de numărare,

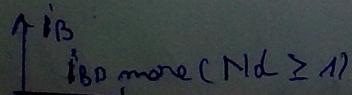
tr - timpul de ridicare , se definează intervalul de timp  
necesar dezvoltării evenimentului de colector la valoarea  
0,1 Ics la valoarea 0,9 Ics . De aceea timpul de  
ridicare transitorial stabilește regiunea activă . Se  
construiește cu se diagrame tensiunii colector-emitor  
timpul de ridicare are sens invers față de diagrame  
evenimentului de colector.

tci - timpul de comutare invers , sau timpul necesar ca  
transistorul să treacă din regimul saturat în regimul lebădă.  
Acest timp are 2 componente  
 $t_{ci} = t_{s+le}$ .

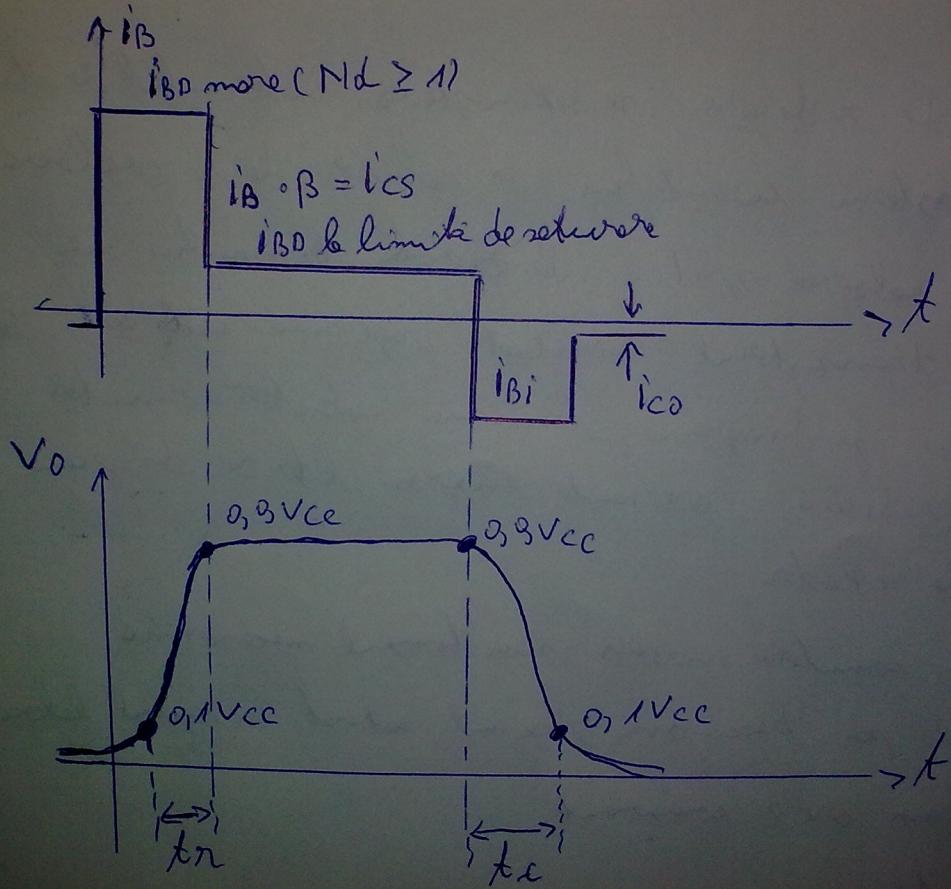
$t_S$  - timpul de activare reprezentă timpul necesar eliminării zorunilor stocate în boxă. Pe lângă timpului de activare, curentul de coloană rămâne constant și egal cu valoarea maximă a curentului de coloană, configurație date. Se menține și curent de coloană de rezervă.

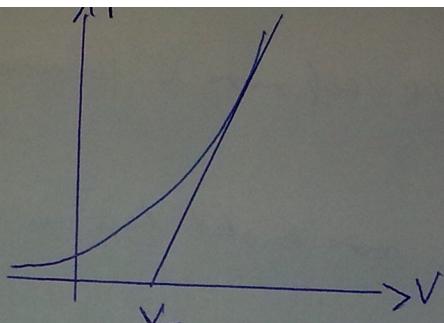
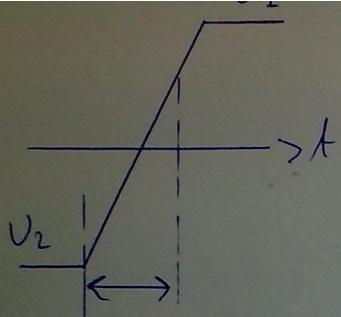
$t_E$  - timpul de scădere, se defineste ca intervalul de timp necesar scăderii curentului de coloană de la 90% la 0,1% ics. Pe lângă acestui timp trebuie să fie stabilate regiunile active. Timpul de ridicare de punct invers este de diagonala curentului de coloană.

Formă ideală a curentului de boxă.



Forme ideale a circuitului de bază.





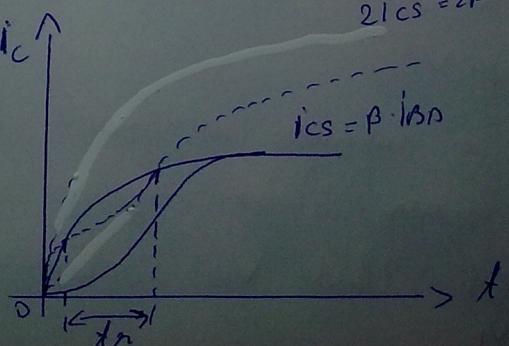
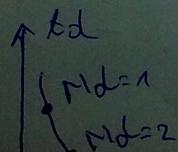
$i_1 \sim V_2$  (voltagea negative de blocare a transistorelor)

$i_1 \sim \frac{1}{V_2}$  (voltage de blocare a transistorelor)

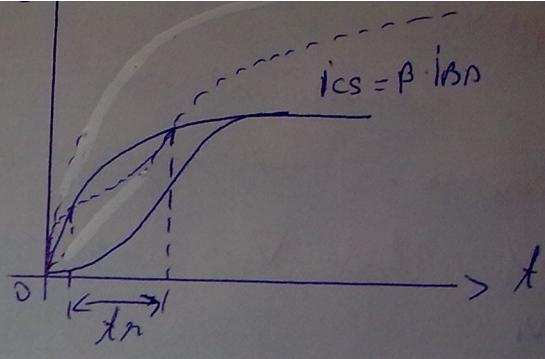
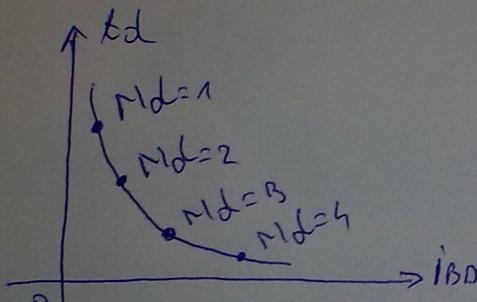
$$i_1 = 0 \Rightarrow V_1 = V_T$$

$i_{CS}$  este de la 0, și  $i_{CS} \neq 0$ , și  $i_{CS} \Rightarrow$  (actua de tracere),  $2i_{CS} = 2B \cdot i_{BN}$

$i_1 + i_{DN} = i_{CS}$  (tracere de deblocare a transistorelor)



$t_i + t_{dr} = t_{de}$  (timp de deblocare  
a transistorului)



$M_d$ : factor de nre - actionare la deblocare.

$i_{CS}$  scade de la  $0,9 \cdot i_{CS}$  la  $0,1 \cdot i_{CS} \Rightarrow$  te c. timp de scadere!

condiție crește de la  $0,1 \cdot V_{CC}$  la  $0,9 \cdot V_{CC}$

