

Lucrarea 1

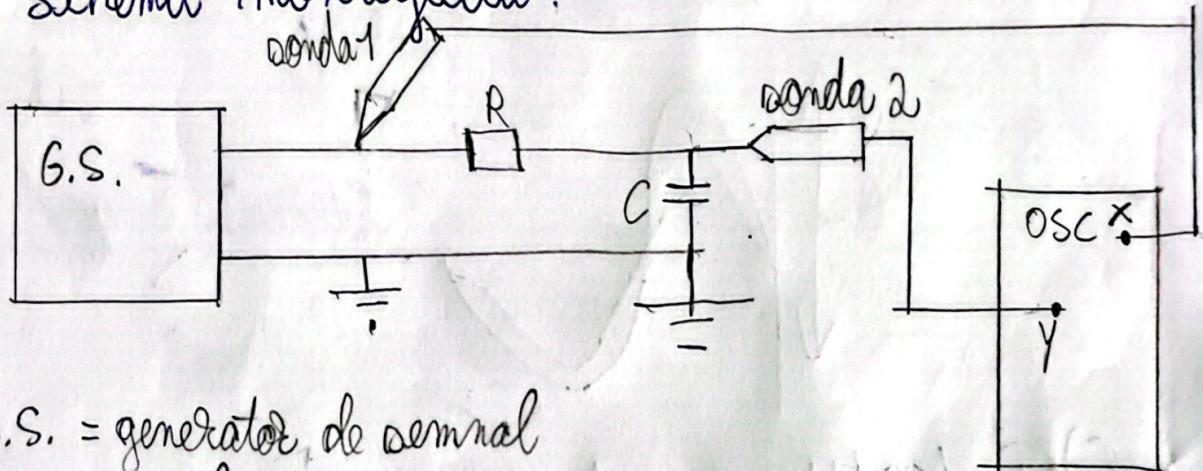
Circuite liniare RC trece-jos

1. SCOPUL LUCRĂRII

Se va studia experimental trecerea semnalelor de diverse forme (sinusoidale, solo rectangulare, exponențiale) prin circuitele RC trece-jos.

2. MERSUL LUCRĂRII

Schema montajului:



G.S. = generator de semnal

OSC = osciloscop

X, Y = intrare sonda osciloscop

$$a) f = 40 \text{ Hz}$$

$$T = 25 \mu\text{s}$$

$$U_{INB} = 20 \text{ V}$$

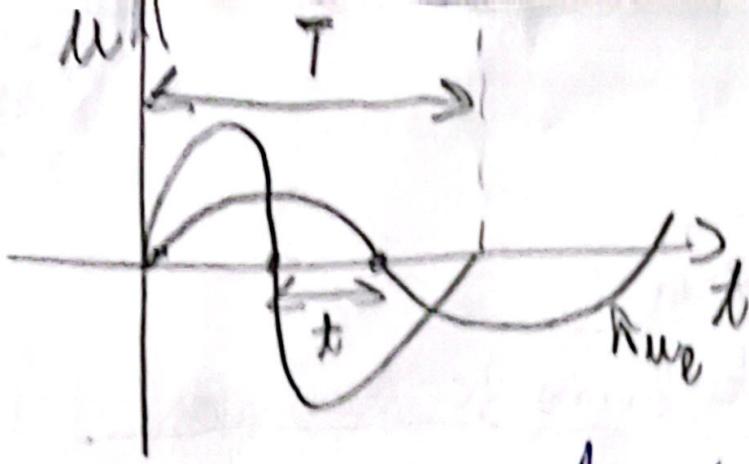
$$U_{INV} = 2,5 \text{ V}$$

$$U_{EVN} = 2,6 \text{ V}$$

$$A = \frac{2,6}{5} = 0,52$$

$$\varphi = \frac{t \cdot 360^\circ}{T} - \frac{3 \cdot 360^\circ}{25} = 53,2$$

$$t = 0,6 \cdot 5 \mu\text{s} = 3 \mu\text{s}$$

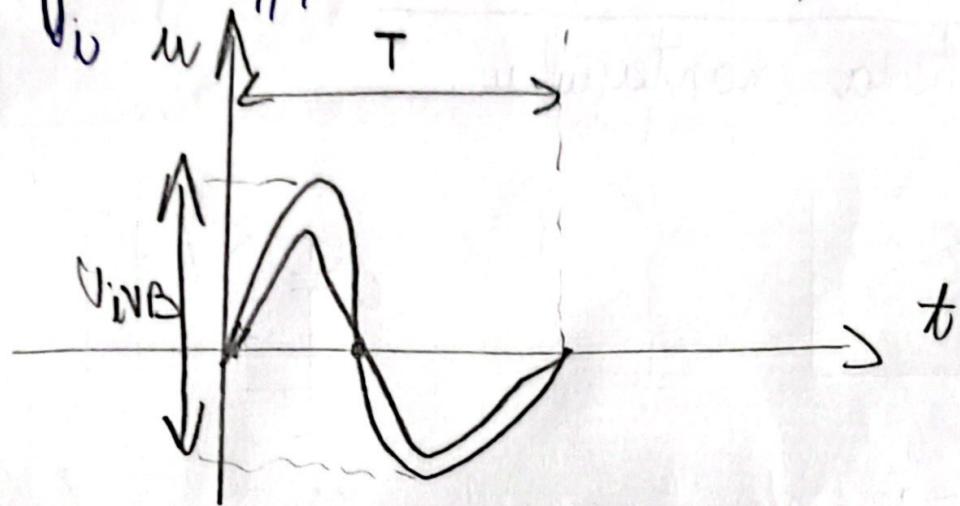


$$b) F = 4 \text{ kHz}; R = 12 \Omega; C = 170 \mu\text{F};$$

$$t = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \mu\text{s}; T = 4,5 \cdot 5 = 22,5 \mu\text{s};$$

$$U_{INB} = 2,2 \cdot 2 = 4,4 \text{ V}; U_{EVU} = 2,3 \cdot 2 = 4,6 \text{ V};$$

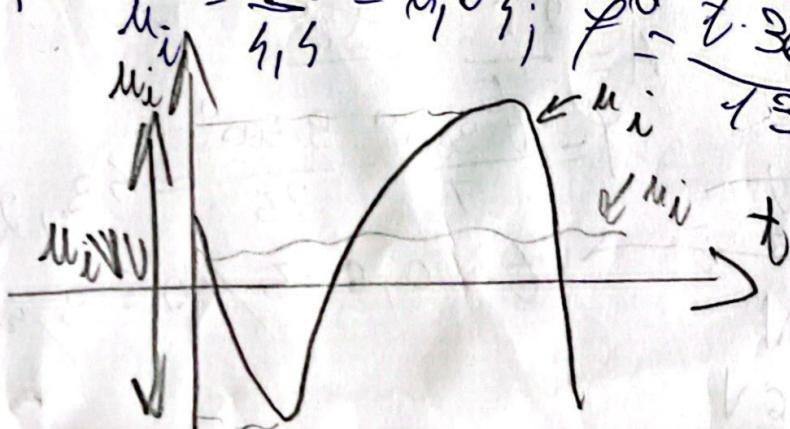
$$A = \frac{U_e}{U_0} = \frac{4,6}{4,4} = 1,09; \varphi = \frac{t \cdot 360^\circ}{T} = \frac{9,5 \cdot 360^\circ}{22,5} = 8^\circ$$



$$c) F = 400 \text{ kHz}; R = 12 \Omega; C = 470 \mu\text{F};$$

$$t = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \mu\text{s}; T = 2,6 \cdot 5 = 13 \mu\text{s}; U_{INB} = 2,2 \cdot 2 = 4,4 \text{ V};$$

$$A = \frac{U_e}{U_0} = \frac{0,12}{4,4} = 0,027; \varphi = \frac{t \cdot 360^\circ}{T} = \frac{3,860^\circ}{13} = 89,07^\circ; U_{EVU} = 0,12 \cdot 0,027 = 0,00321 \text{ V}$$



Cataraș
Rařes,
3.1. Ti

Lucrarea 2

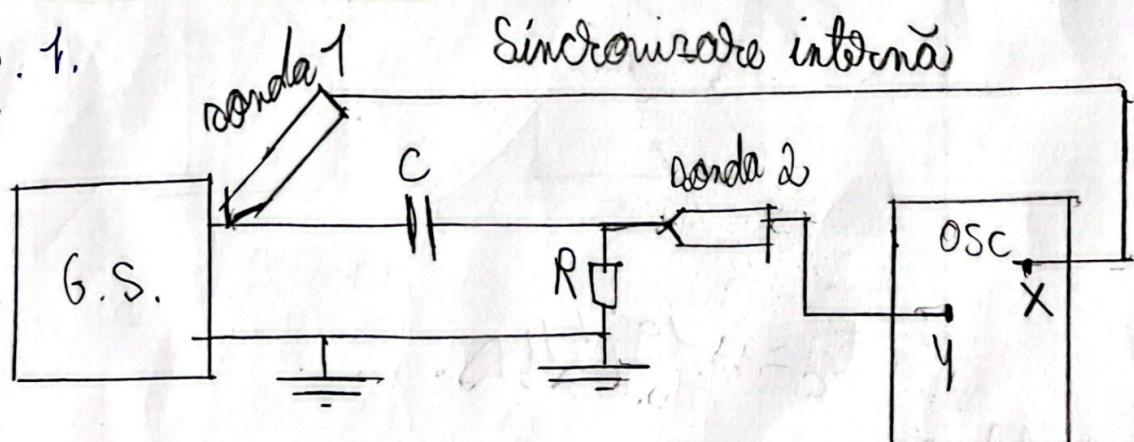
Circuite liniare RC trece-sus

1. Scopul lucrării

Se va studia experimental tracerea semnalelor de diferite forme (sinusoiale, rectangulare, exponentiale) prin circuitele RC trece-sus, observându-se fenomenul de distorsiune suferit de semnalul ce se transmite prin astfel de circuit.

2. Mersul lucrării

3. 1.

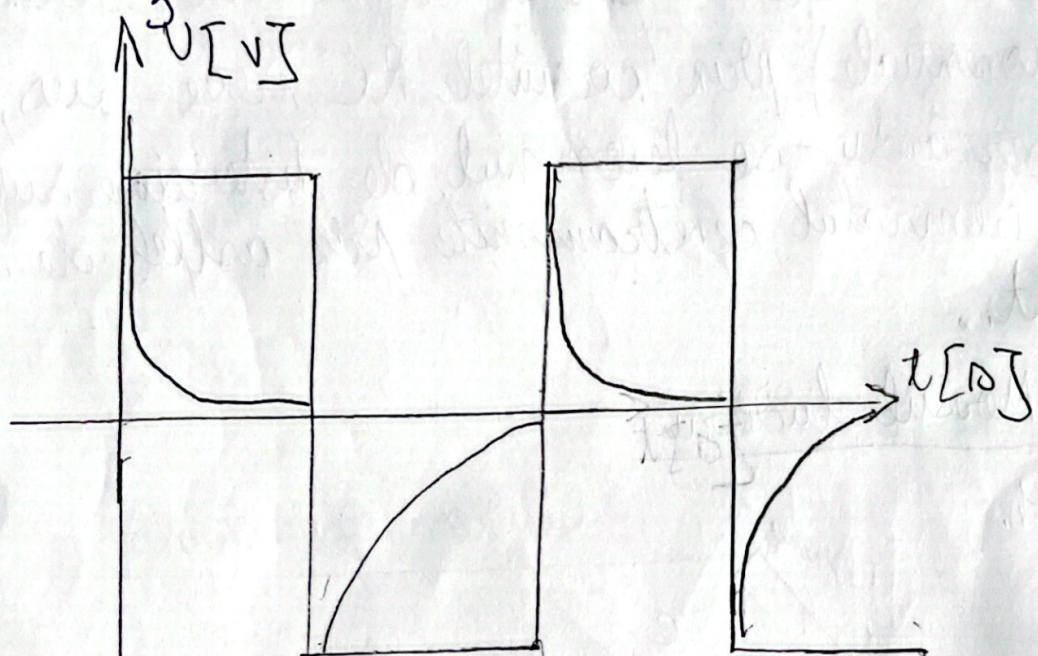


3.1.1. Semnal de intrare sinusoidal

Dacă la circuitul cu $R = 12 \text{ k}\Omega$, $C = 470 \text{ pF}$ se aplică un semnal de intrare sinusoidal de amplitudine 5V și având următoarele frecvențe de lucru:

$$f_1 = 1 \cdot 10^5 \text{ Hz}; f_2 = 4 \cdot 10^4 \text{ Hz}; f_3 = 1 \cdot 10^3 \text{ Hz}$$

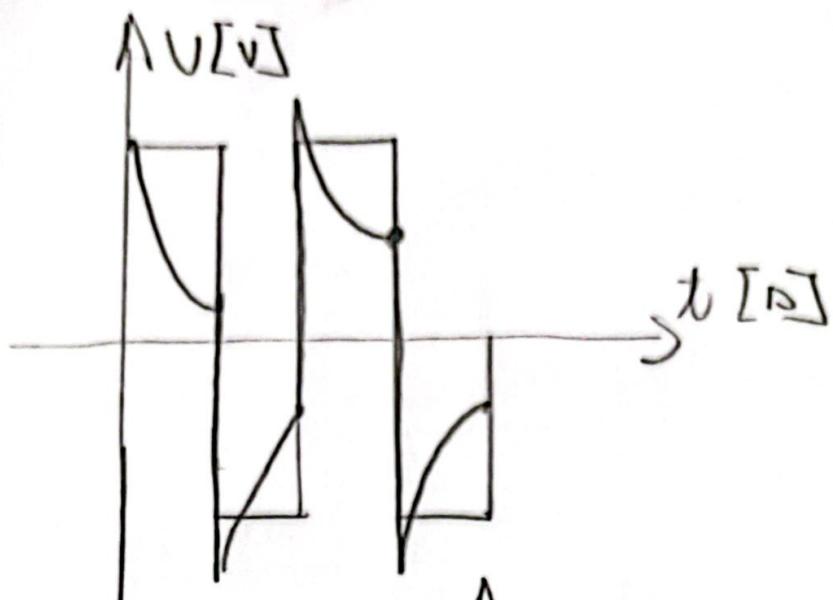
a) $f_2 = 4 \text{ KHz}$; $T = 25 \mu\text{s}$; $V = 5 \text{ V}$; $u = 3 \text{ V}$



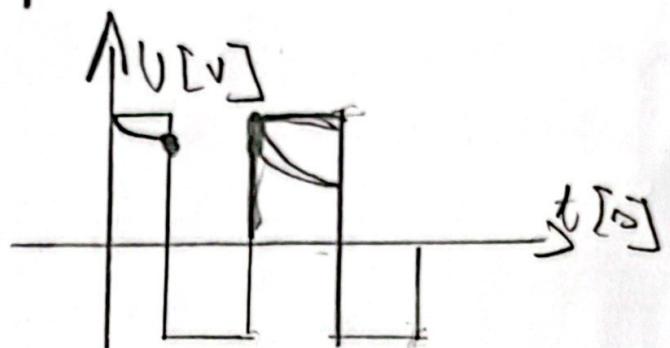
$$t_c = 19,4 \mu\text{s}$$

b) $f_2 = 40 \text{ KHz}$; $T = 25 \mu\text{s}$; $V = 5 \text{ V}$; $u = 2 \text{ V}$

Catana
Rares



c) $F = 500 \text{ kHz}$
 $T = 2,5 \mu \text{s};$



Cătăraș
Rares
3.1.T.I.

Lucrarea 3

Circuite logice cu diode. Poarta Si

1. Scopul lucrării

Se vor studia circuitele logice cu diode semi-conductoare în regim static sau dinamic.

~~3. Mersul 2. 1. Relații de elemente~~

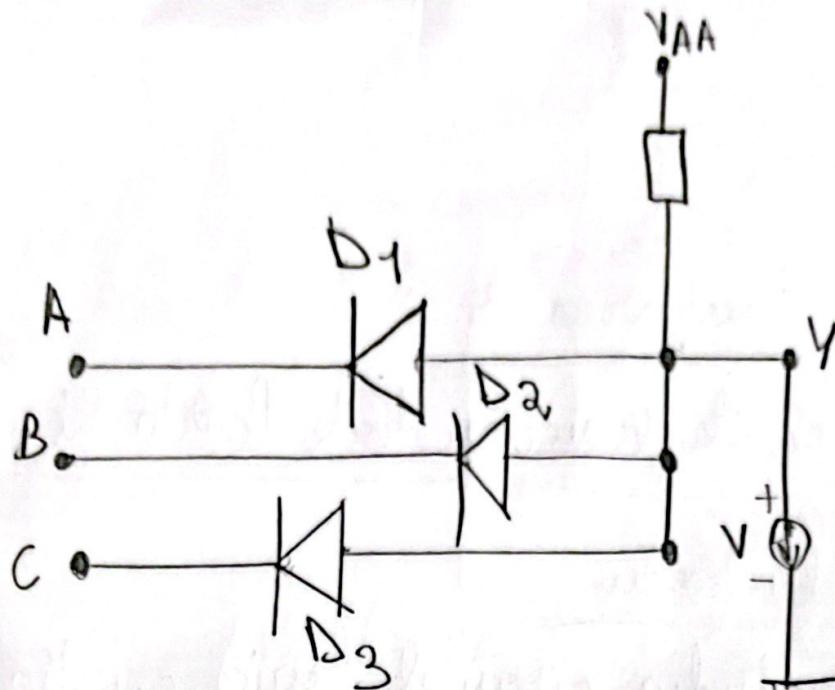
3. Mersul lucrării

3.1. Se realizează poarta Si cu $V_{AA} = 15V$, $R_A = 10k\Omega$, $V_I = 0V$, $V_S = 5V$. Se cere să se măsoare valoarea tensiunii de la ieșire pentru următoarele cazuri:

a) $V_A = V_B = V_C = V_I$; b) $V_A = V_B = V_C = V_S$;

c) $V_A = V_I$, $V_B = V_C = V_S$; d) $V_A = V_B = V_I$, $V_C = V_S$;

3.2. Tot pentru cazurile prezentate la 3.1. se va măsura curentul de intrare pe intrarea A cu următorul montaj:



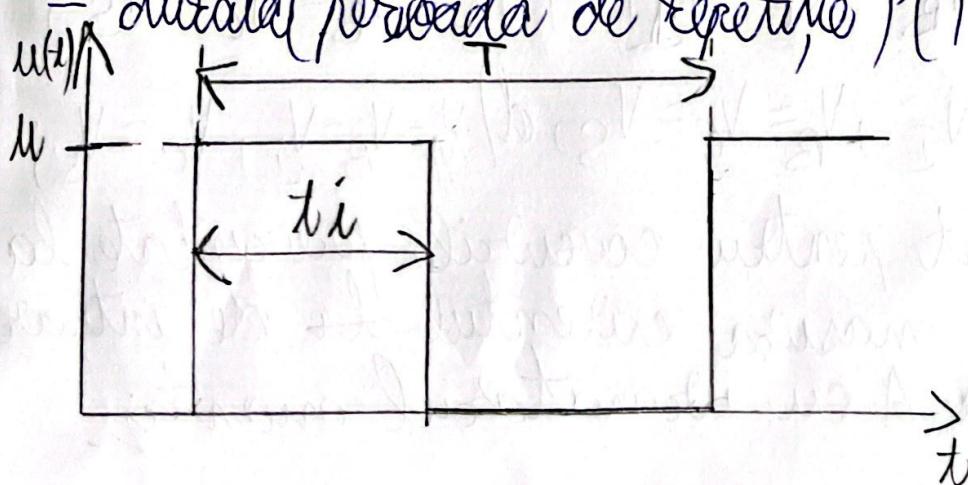
3.3. Se va verifica dacă circuitul realizează funcția logică și.

3.4. Pe baza valorilor de la 3.1. și pentru casub $V_A = V_B = V_C = 5V$ se aplică la intrare un impuls cu parametrii definiti astfel:

- durata impulsului ($t_i = 10 \mu s$)

- amplitudine ($V_1 = 0V, V_S = 5V$)

- durata (perioada de repetitie) ($T = 20 \mu s$)



Se cere să se vizualizeze semnalul de la ieșirea portii și să se oscilografieze acest semnal. Se va măsura cu multă atenție timpul de ridicare / coborâre al semnalului de ieșire săt și ceilalți parametri legați de acest semnal.

In continuare se va analiza modul prin care se modifică T_c și T_R în funcție de exarcitata conectată la ieșire. Se va conecta la ieșire căte o capacitate de: 100 μF , 220 μF , 470 μF , 1 mF, 1,5 mF.

- se vor măsura la osciloscop fronturile tensiunii de ieșire (t_c și t_R) și se compară cu valoarea initială

- se modifică V_{AA} cu valorile 5V, 10V, 20V. Pentru ~~sele~~ o capacitate de 100 μF se va măsura pentru fiecare valoare timpul de coborâre și de urcare a semnalului de ieșire. Se va compara cu timpuri măsurate pentru $V_{AA} = 15V$

$$1. R = 10 \text{ k}\Omega$$

$$C = 1,5 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$R = 10 \cdot 10^3 \text{ }\Omega$$

$$T = 5 \cdot 5 = 25 \mu\text{s}$$

$$t_i = 2 \cdot 5 = 10 \mu\text{s}; T_R = RC \ln 2 = 1,03 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

$$T_C = 0; T_R = 0,5 \cdot 5 = 2,5 \mu\text{s} \text{ (measured)}$$

$$2. R = 10 \text{ k}\Omega; C = 470 \text{ pF}; T = 5 \cdot 5 = 25 \mu\text{s};$$

$$t_i = 2 \cdot 5 = 10 \mu\text{s};$$

$$T_R = 32,3 \mu\text{s} \text{ (calculated)}$$

$$T_C = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \mu\text{s};$$

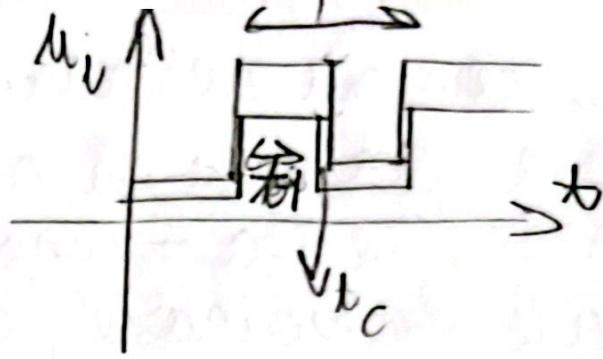
$$T_R = 0,5 \cdot 5 = 2 \mu\text{s} \text{ (measured)}$$

$$3. R = 10 \text{ k}\Omega; C = 220 \text{ pF};$$

$$T = 5 \cdot 5 = 25 \mu\text{s}; t_i = 2 \cdot 5 = 10 \mu\text{s};$$

$$T_R = 22 \cdot 10^{-7} \ln 2 = 15,5 \cdot 10^{-7} \mu\text{s};$$

$$T_C = 0,5 \cdot 5 = 2 \mu\text{s}; T_R = 0,6 \cdot 5 = 3 \mu\text{s}$$



Lucrarea 4

Circuite logice cu diode. Poarta SAV

1. Scopul lucrării

Vor fi studiate circuitele logice cu diode semiconductoare și rezistente și atât în regim static cât și regim dinamic.

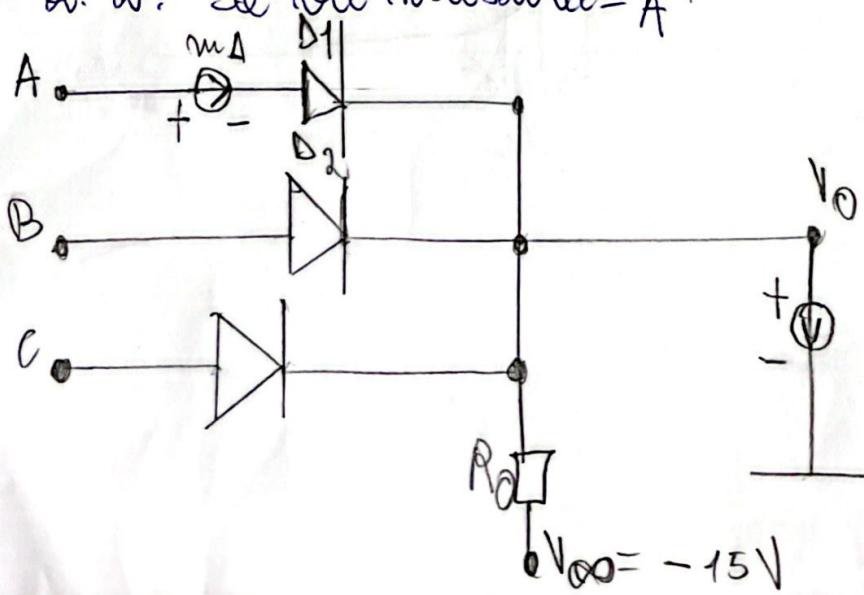
2. Mersul lucrării

2. 1. Se realizează poarta SAV cu $V_{DD} = -15V$, $R_O = 10k\Omega$, $V_T = 0V$, $V_S = 5V$.

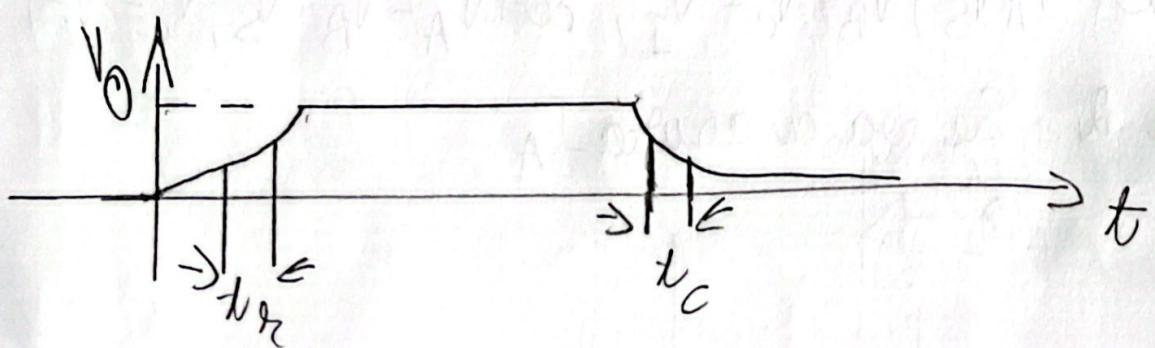
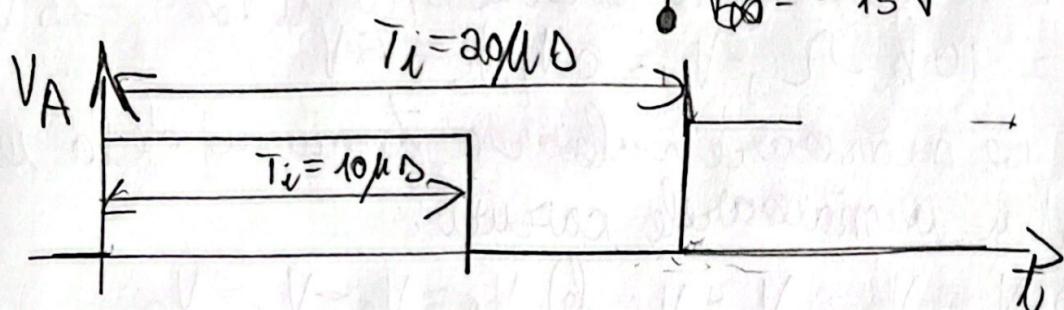
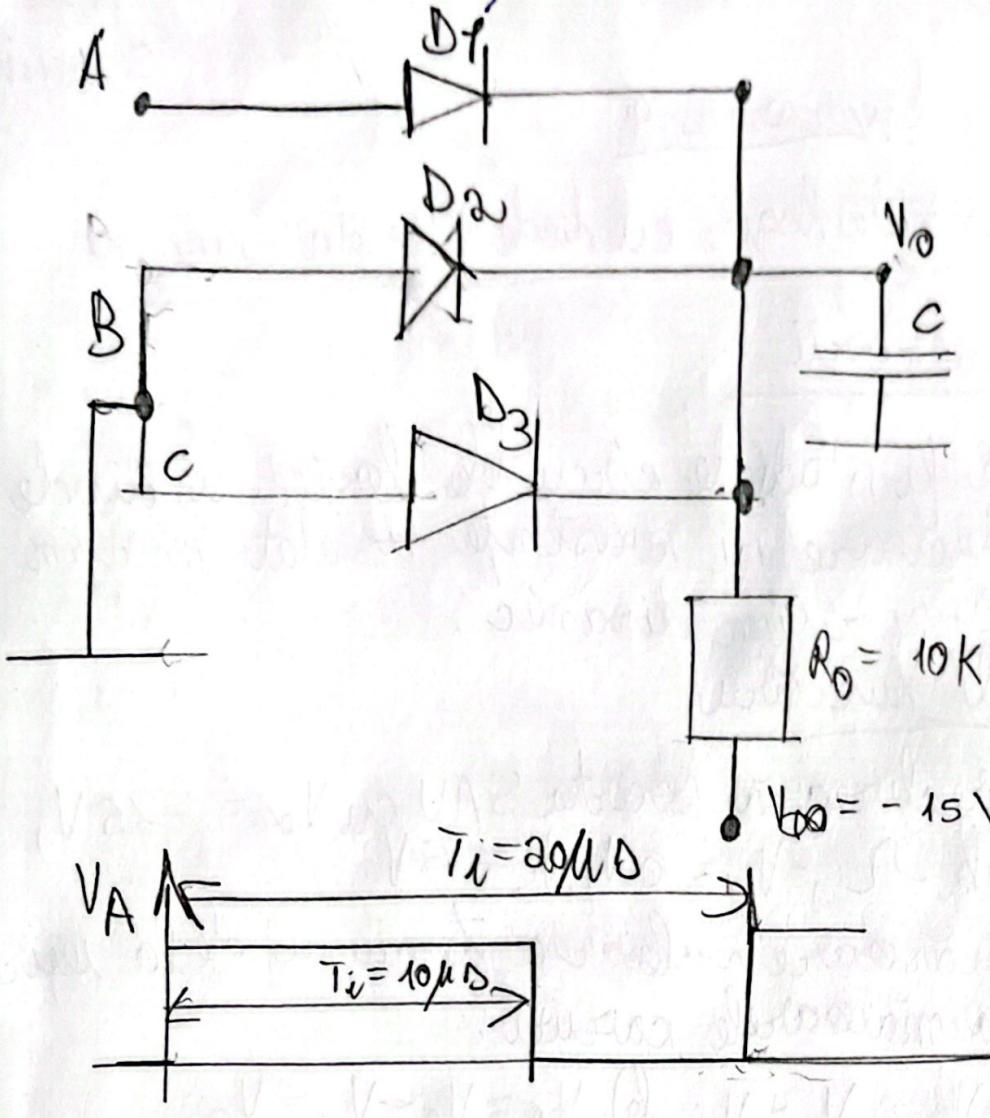
Să se măsoare variația tensiunii de la ieșire pentru următoarele cazuri:

- a) $V_A = V_B = V_c = V_I$; b) $V_A = V_B = V_c = V_S$;
- c) $V_A \neq V_S$, $V_B = V_c = V_I$; d) $V_A = V_B = V_S$, $V_c = V_I$

2. 2. Se va măsura I_A .



$$3.3. T_i = 10\mu\text{A}; V_T = 0V; V_A = V_S = 5V; T = 20\mu\text{A};$$



În continuare, conectăm către o capacitate pe rând de: $100\text{ }\mu\text{F}$, $220\text{ }\mu\text{F}$, $470\text{ }\mu\text{F}$, 1 mF , 10 mF

- se măsoară t_c și t_r
- se modifică V_{os} în: -5V, -10V, -20V.
- pentru o capacitate de $100\text{ }\mu\text{F}$ se măsoară timpul de zdrobire și de coborâre.

$$C = 1,5\text{ mF}, \text{ }T$$

$$T = 5 \cdot 5 = 25\text{ }\mu\text{s};$$

$$T_i = 2 \cdot 5 = 10\text{ }\mu\text{s};$$

$$T_R = 0,1 \cdot 5 = 0,5\text{ }\mu\text{s};$$

$$T_C = 0,1 \cdot 5 = 0,5\text{ }\mu\text{s}$$

$$C = 200\text{ }\mu\text{F}$$

$$T = 5 \cdot 5 = 25\text{ }\mu\text{s}$$

$$T_i = 2 \cdot 5 = 10\text{ }\mu\text{s}$$

$$T_R = 0,5 = 0\text{ }\mu\text{s}$$

$$T_C = 1,2 \cdot 5 = 6\text{ }\mu\text{s}$$

Lucrarea 5

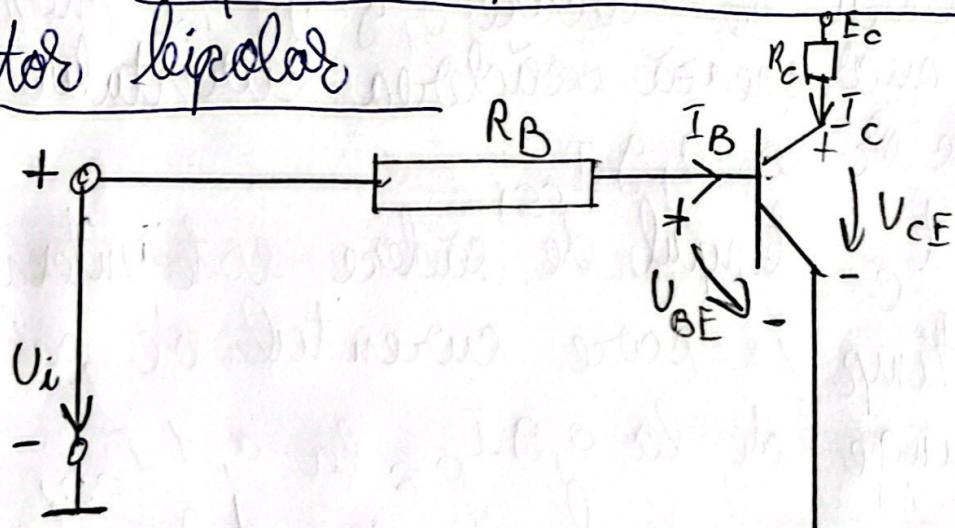
Caracteristici dinamice ale transistorilor bipolare

1. Scopul lucrării

Se vor ridica experimental variația timpului de ~~reactie~~ conutare la transistorul bipolar în funcție de curentul de bază și se va determina dependența acestor timpuri, de curentul de bază ~~se~~ direct și invers.

2. Considerații teoretice

2.1. Definirea timpurilor de conutare ai unui transistor bipolar

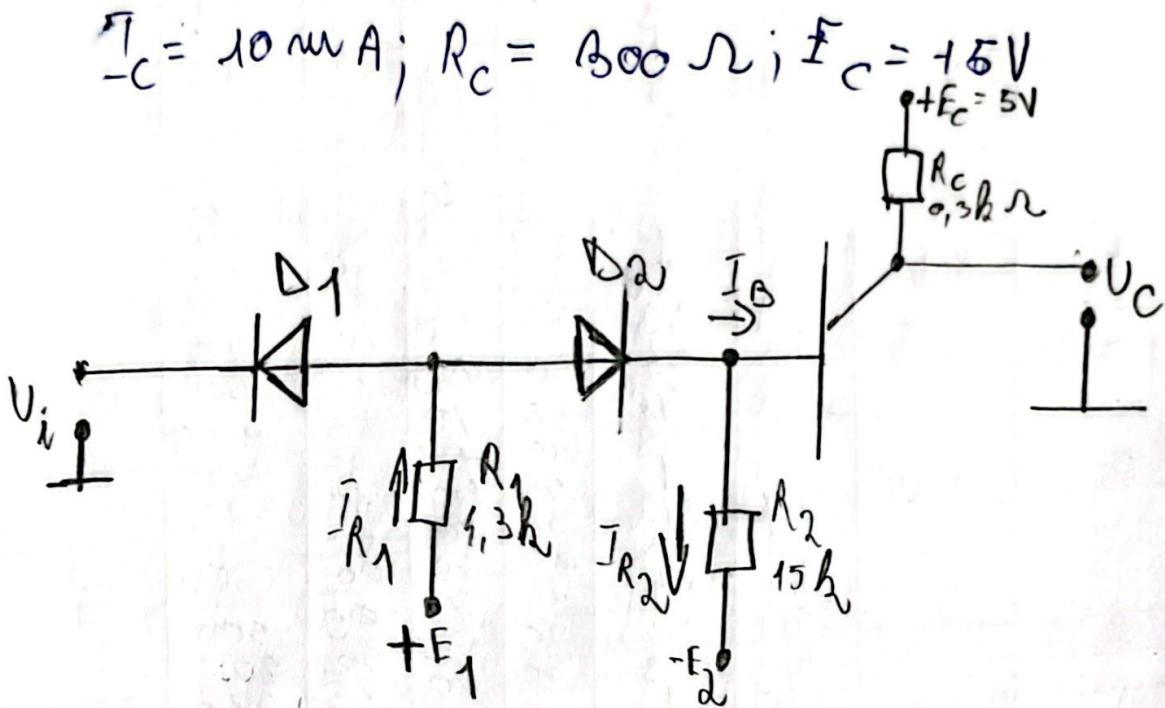


Definirea timpilor de comutare se face în funcție de variația curentului de colector:

- a) t_i - timpul de întârziere este intervalul de timp în care curentul de colector crește de la 0 la $0,9 I_{cs}$ din momentul în care se dă comanda de deblocare a transistorului ($0,1 V$).
- b) t_r - timpul de ridicare este intervalul de timp în care curentul de colector ajunge de la $0,1 I_{cs}$ la $0,9 I_{cs}$.
- c) t_s - timpul de stocare este intervalul de timp ~~în care~~ dintre momentul incercării convergență și blocarea ($0,9 V$) și momentul ce marchează scăderea curentului de colector la $0,9 I_{cs}$.
- d) t_c - timpul de cădere este intervalul de timp în care curentul de colector ajunge de la $0,9 I_{cs}$ la $0,1 I_{cs}$.
- e) t_{CD} - timpul de comutare directă sau timpul necesar ca transistorul să treacă din regimul blocat în regimul saturat; $t_{CD} = t_i + t_r$;

f) t_{ci} - timpul de comutare invers, sau timpul necesar ca transistorul să treacă din regimul saturat în regimul blocat. Acost timp $t_{ci} = t_s + t_{c1}$

3. Mersul lucrării



- se alimentează schema cu $E_C = +5 \text{ V}$; E_1, E_2
 - se aduce un impuls de $A = +5 \text{ V}$; $T = 10 \mu\text{s}$; $t_i = 5 \mu\text{s}$.
 - se vizualizează pe osciloscop
 - se modifică E_1 și E_2 pentru a obține $|I_{BD}|$ și $|I_{BI}|$ de măsurată t_i, t_z, t_{c1}, t_{c2}
 - se trasează $t_z = f(I_{BD})$; $t_c = f(I_{BI})$; $t_e = f(I_{BD})$
- $I_{BD} = 0.5$

$-E_2$	I_{B1}	E_1	I_{BD}	t_N	t_E	t_S	t_C	Obs
V	mA	V	mA	ND	ND	ND	ND	
0,75	0,05	2,8	0,2	40	100	5	500	
		3,2	0,3	35	95	10	325	
		3,7	0,4	25	80	20	350	
		4,5	0,6	20	70	25	375	
		5,4	0,8	10	60	30	400	
		6,2	1,0	5	50	40	425	
1,5	0,1	5	0,2	60	130	10	300	
		3,4	0,3	50	110	20	325	
		3,9	0,4	45	85	27	350	
		4,7	0,6	30	70	32	375	
		5,6	0,8	10	60	40	400	
		6,4	1	5	54	45	425	
2,25	0,15	3,2	0,2	55	140	5	300	
		3,7	0,3	40	130	10	325	
		4,1	0,4	37	120	20	350	
		4,9	0,6	30	100	25	375	
		5,8	0,8	25	65	30	400	
		6,1	1	21	50	40	425	
3	0,2	3,4	0,2	30	140	5	300	
		3,9	0,3	35	130	10	325	
		4,3	0,4	30	120	20	350	
		5,2	0,6	25	70	25	375	
		6	0,8	60	125	35	400	
		6,9	1	55	90	40	325	
3,75	0,25	3,7	0,2	35	100	50	350	
		4,1	0,3	25	90	60	380	
		4,5	0,4	20	70	65	400	
		5,4	0,6	15	55	80	425	
		6,2	0,8	10	50	25	450	
		7,1	1	5	20	75	480	

lucrare 6

circuite logice cu diode și transizoare

Poarta si-NU cu deplasare
de nivel prin rezistențe

1. Scopul lucrării

Se va realiza un circuit Si-NU cu componente discrete cu deplasare de nivel prin rezistențe. Pe circuitul realizat se vor măsura parametrii statici și dinamici ai acestuia.

2. Mersul lucrării

Se aplică la intrarea circuitului un semnal impuls cu parametrii specificați:

- Durată ($T_i = 5 \mu s$)

- Amplitudine ($V_I = 0V; V_A = V_S = 5V$)

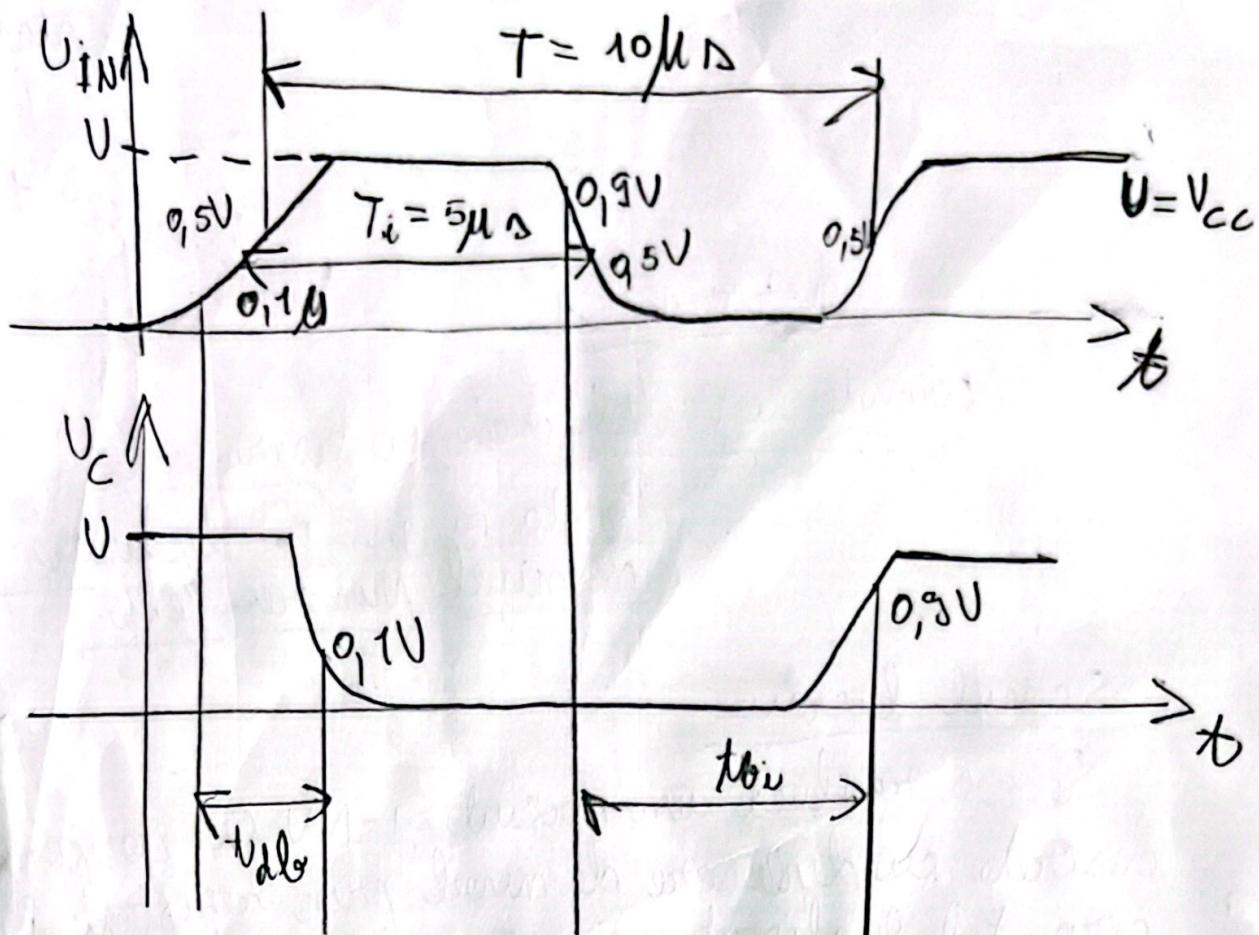
- Durată de repetitie ($T = 10 \mu s$)

→ Se vor utiliza următoarele combinații de rezistențe:

$$R_{A1} = 5,8k\Omega; R_{A2} = 5,8k\Omega; R_{A3} = 10,6k\Omega$$

$$R_{B1} = 5,8k\Omega; R_{B2} = 6,4k\Omega; R_{B3} = 10k\Omega; R_B = 17k\Omega$$

$$R_{C1} = 0,85k\Omega; 0,5k\Omega; R_{C2} = 0,9k\Omega; R_{C3} = 2,7k\Omega,$$

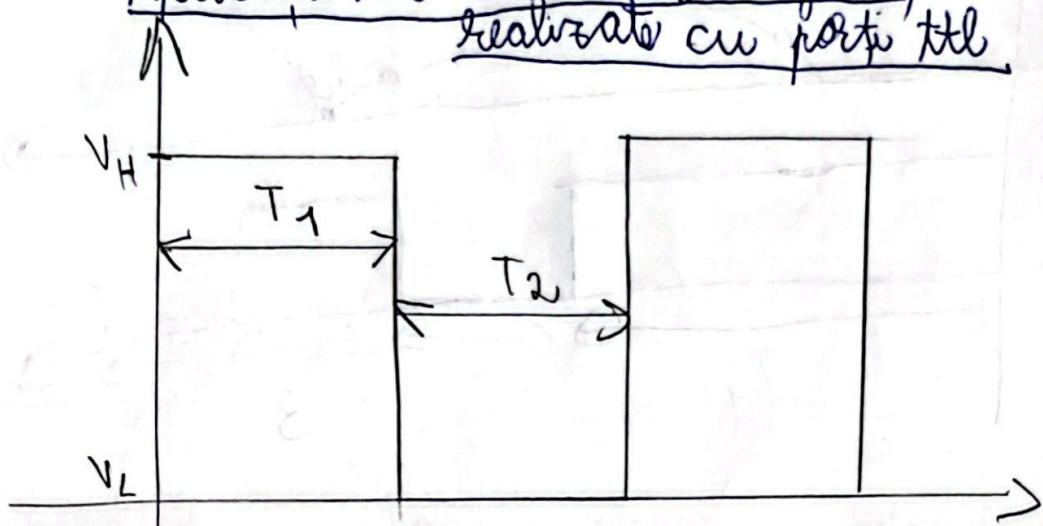


Se va ~~utiliza~~ vizualiza cu un osciloscop semnalul de la intrarea și ieșirea poftii și nu,

R _A	R _B	R _C	t _d [ms]	t _l [ms]
1	1	1	5,15	32,57
		2	14,14	620
		3	14,85	1531
	2	1	14,98	24,93
		2	7,46	50
		3	25,07	5,07
	3	1	25,2	240
		2	14,34	430
		3	21,24	36
2	1	1	10	230
		2	10	240
		3	49	150
	2	1	49	140
		2	50	160
		3	40	200
	3	1	50	175
		2	45	200
		3	55	230
3	1	1	50	80
		2	50	96
		3	50	150
	2	1	10	120
		2	48	190
		3	58	180
	3	1	55	220
		2	55	250
		3	50	250
1	1	28,72	112	
	2	10,65	60	
	3	10,65	180	
	1	18	230	
2	2	15	230	
	3	5	230	
	1	60	240	
3	2	80	240	
	3	5	250	

Lucrarea 7

Aplicații ale circuitelor integrate,
realizate cu porturi TTL

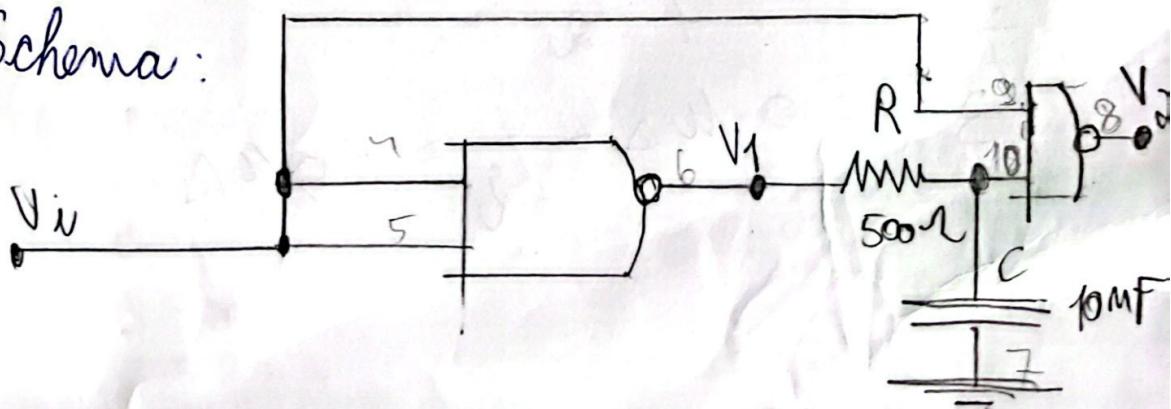


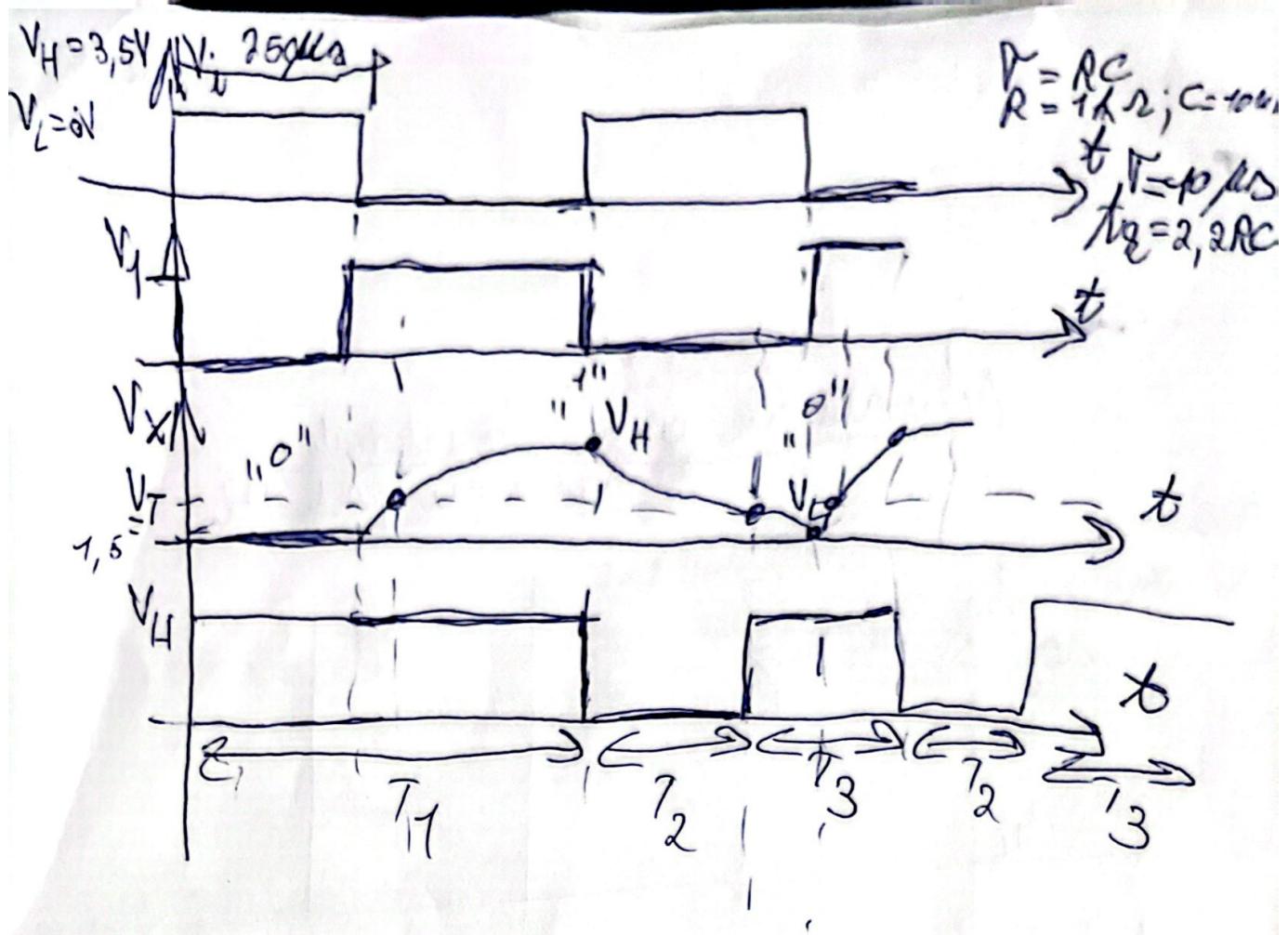
$$R = 500 \Omega \quad V_H = 3,5 \text{ V} \quad T_1 = 25 \mu\text{s}$$

$$C = 10 \text{nF} \quad V_L = 0,2 \text{ V} \quad T_2 = 25 \mu\text{s}$$

Se cere să se reduc diagramele de timp în punctele V_i , V_1 , V_x , V_2 . În final se cere să se calculeze teoretic timpul de la ieșirea schemaei.

Schema:





$$T_1 = 25 \cdot 2 = 50\mu s$$

$$T_2 = 25\mu s$$

$$T_2 = RC \ln \frac{V_L - V_H}{V_L - V_T} = RC \ln \frac{V_F - V_T}{V_F - V_{avg}}$$

$$T_2 = 10\mu s \ln \frac{0,2 - 3,5}{0,2 - 1,5}$$

$$T_2 = 10\mu s \ln \frac{3,3}{1,3} \approx 10\mu s$$

$$T_3 = 50\mu s - T_1 - T_2$$

$$T_3 = 50\mu s - 10\mu s = 40\mu s$$

cas general

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