

## Laborator 5 Online

### Circuitul bistabil:

- a. Am studiat circuitul bistabil de tip LATCH R-S implementat cu porți logice NAND.  
Am realizat un tabel în care am expus stările Q și !Q în funcție de trecerea timpului.

SET	RESET	Q	!Q
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	-	-

- I) Atunci când generăm impuls negativ pe SET, stările lui Q vor fi 0, iar ale lui !Q 1, nefiind influențabile la momentul valorii lui RESET.  
Dacă activăm ambele intrări, atât SET cât și RESET, vom duce circuitul într-o stare nefavorabilă, iar dacă activăm doar SET, starea lui Q va fi 1 iar a lui !Q va fi 0.
- II) Există posibilitatea de a înlocui porțile NAND astfel încât circuitul să fie activ când intrările comută în starea HIGH, pentru aceasta ne folosim de NOR în loc de NAND.
- b. Am deschis în <https://www.falstad.com/circuit/> de la Circuits – Transistors – Multivibrators – BISTABLE MULTIVIB (FLIP FLOP)
- I. Acest circuit față de cel de la punctul anterior este implementat cu tranzistori în loc de porți logice, acest circuit bistabil cu TBIP este ca și un NAND, avantajul lui este viteza, pentru că comută repede între stări.
- II. Regimul de funcționare în care se află tranzistorul din poarta RTL când ieșirea este HIGH este regimul de saturatie, dar atunci când ieșirea este LOW se află în regim de blocare.
- III. Cele două tranzistoare ar putea fi ambele deschise dacă se află în SET și RESET, ducându-ne în starea nefavorabilă.
- c. Am deschis în <https://www.falstad.com/circuit/> de la Circuits – Sequential Logic – Flip-Flops CLOCKED SR – FLIP-FLOP .
- I. CLK-ul nu modifică comportamentul circuitului. Dacă acesta este pe 1, își modifică starea ca circuitul inițial. Atunci când e 0, flip-flopul își păstrează starea.
- II. Rolul porților NAND de la intrarea în circuit (cele din stânga) este de a regla valorile necesare pentru S, R realizând update-ul pentru CLK = 1.
- d. Am deschis în <https://www.falstad.com/circuit/> de la Circuits – Sequential Logic – Flip-Flops EDGE-TRIGGERED D FLIP-FLOP I
- I. Am comutat intrarea din H în L și observați când se modifică semnalul de ieșire (Q, cel din dreapta – sus). Modificarea ieșirii este condiționată de ceas, când e 0 se modifică ieșirea, când e 1 semnalul este aplicat.
- II. Dacă intrarea (cel mai de jos semnal) comută foarte brusc, astfel încât pe frontul crescător al ceasului semnalul D să fie tot timpul HIGH, ceasul este pe 0 neinfluențând ieșirea.

### Circuitul mono-stabil (cu tranzistoare și cu circuitul 555)

- a. Am deschis în <https://www.falstad.com/circuit/> de la Circuits – Transistors – Multivibrators – MONOSTABLE MULTIVIB (ONE-SHOT)

I. Am apasat scurt pe întrerupătorul fără menținere din stânga schemei și apoi am eliberat butonul de la mouse. Am apasat din nou și ținut apăsat pe acest întrerupător. În primul caz semnalul de ieșire are latimea pulsului mai mica fata de urmatorul caz.

II.

Am modificat pe rând componentele din schemă (condensatorul de 18uF, rezistența de 1k și rezistența de 330 ohmi) și am vazut ca iesirea e influentabila cand modificam valorile condensatorului și rezistentei de 1000 ohm, latimea pulsului scade cu modificarea condensatorului, iar la modificarea rezistentei crește.

- b. Am deschis în <https://www.falstad.com/circuit/> de la Circuits – 555 Timer Chip - MONOSTABLE MULTIVIBRATOR I. Am modificat intrarea pentru o perioadă lungă de timp și ținut apăsat pe ea astfel încât ea să rămână LOW. Repetand experimentul, însă acum, am apasat scurt pe H și eliberat astfel încât să trimit un simplu impuls către circuit. Analizand , am observat ca ieșirea ramane pe LOW în lipsa unui impuls, timp scurt – output 1.

III. Am modificat pe rând valorile componentelor din circuit. Unele componente precum rezistentele și condensatoarele influențează durata impulsului de ieșire (perioada de metastabilitate). Relația de dependență (direct proporțional / inver proporțional) între durata de metastabilitate și valorile componentelor este  $T = 1.1RC$

## Circuitul astabil (cu 555 și cu tranzistoare)

a. Am deschis în <https://www.falstad.com/circuit/> de la Cricuits – Transistors – Multivibrators – ASTABLE MULTIVIB

- I. Fronturile descrescătoare sunt bruște și fronturile crescătoare sunt lente datorita condensatoarelor si incarcarii si descarcarii prin placi a acestora. Q1 și Q2 când semnalul de ieșire din colectorul lor comută de la tensiune mare la tensiune mica , tranzistorul Q1 se afla in regim de saturatie , Q2 in regim de blocare.
- II. Modificand pe rând valorile componentelor (rezistențele de 1k, 330 ohmi și C1/C2) , am analizat calitativ durata impulsurilor/frecvența semnalelor. Se modifică durata pulsurilor/frecvența semnalelor (durata palierelor negative – din starea LOW). C1,C2,R1,R3 influenteaza direct proportional impulsul , iar frecventa fiind  $1/T$  influenteaza invers proportional.
- III. Am modificat tensiunea de alimentare și verificat dacă acest lucru influențează frecvența semnalului de ieșire. Intre variația alimentării și frecvența semnalului ieșirii exista aceeași relatie , crește una , crește cealalta.

b. Am deschis în <https://www.falstad.com/circuit/> de la Cricuits – 555 Timer Chip - SQUARE WAVE GENERATOR

- IV. Am observant modul de funcționare și corelat semnalele observate cu descrierile din îndrumar. Am modificat pe rând rezistența de 1M, 10k și condensatorul de 300nF. Se modifică frecvența semnalului de ieșire cand modificam condensatorul si rezistenta de 10k. Relatia de dependență (direct proporțional / invers proporțional) între perioada semnalului și valorile componentelor este
$$F = 1/T = 1/0.693(R1+2R2)C;$$

V. Am modificat tensiunea de alimentare (dublați-o) și verificat dacă acest lucru influențează frecvența semnalului de ieșire. Nu există vreo influența între variația alimentării și frecvența semnalului ieșirii , doar amplitudinea fiind afectata.