



### Cuprins

---

Prezentare Proiect	
1. Funcționare	2
2. Schema	2
3. PCB	3
4. Lista de componente	4
5. Porți logice	5-9

---

## WATER LEVEL INDICATOR

- Avantaj Pret/Calitate
- Livrare rapida
- Design Industrial
- Proiecte Modificabile
- Adaptabile cu alte module
- Module usor de asamblat
- Idei Interesante

Idei pentru afaceri

Hobby & Proiecte Educationale

**Conductivitatea unei soluții reprezintă proprietatea acelei soluții de a conduce curentul electric. Se măsoară între doi electrozi cu o anumită suprafață și la o anumită distanță, introduși în acel lichid. Conform legii lui Ohm  $U=R \times I$ , conductivitatea este inversul rezistenței,  $G=1/R$ . Aceasta se datorează concentrațiilor ionilor liberi din apa. Cu creșterea temperaturii ionii se mișcă mai repede astfel că va crește și conductivitatea cu cca. 2% /°C. Unitatea de măsura este Siemen-ul ( $1\mu\text{ohm}=1\mu\text{S}$ ). În mod normal, la 25°C rezistența apei este de 20KΩ/cm adică 50μS.**

### Caracteristici:

- Tensiunea de alimentare 12Vac
- Curent alimentare 200mA max.
- Intrări senzori nivel 6
- Moduri de lucru select Jumper
- Tensiune comandată 220V/3A
- Semnalizare - optică cu LED  
- sonoră buzzer

### Funcționare

Pornind de la proprietatea a lichidelor de a avea conductanță în limite ușor măsurabile, s-au conceput diverși senzori de măsură atât a nivelului cât și a proprietăților acestora la un moment dat funcție de anumiți parametri constanti.

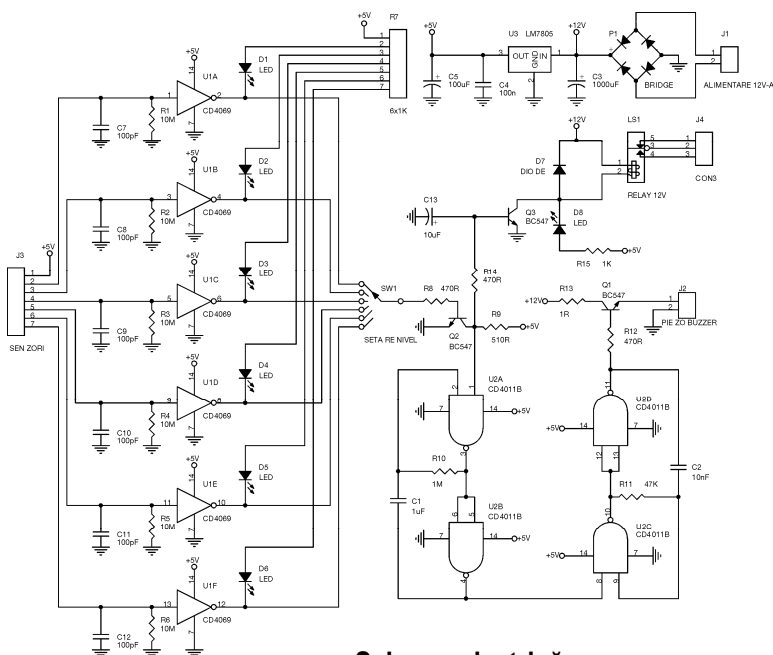
Circuitul propus poate sesiza rezistențe până la 900KΩ folosind buffere CMOS. Intrările sunt puse la masă prin rezistențe de 10MΩ. Electrocul față de care intrările devin active (trec în „1” logic) este conectat la 5V. Fiecare intrare este conectată la electrozi (fire metalice inoxidabile de lungimi diferite) astfel încât dacă unul din aceștia, în raport cu electrocul de referință, permanent scufundat în lichid, este în contact cu lichidul intrarea trece în „1” logic iar ieșirea trece în „0” astfel că se va aprinde ledul corespunzător intrării activate. Totodată va comanda un oscilator ce va semnaliza acustic evenimentul cu un buzzer

piezo și totodată prin Q3 se va aclanșa un releu ce poate acționa o pompă.

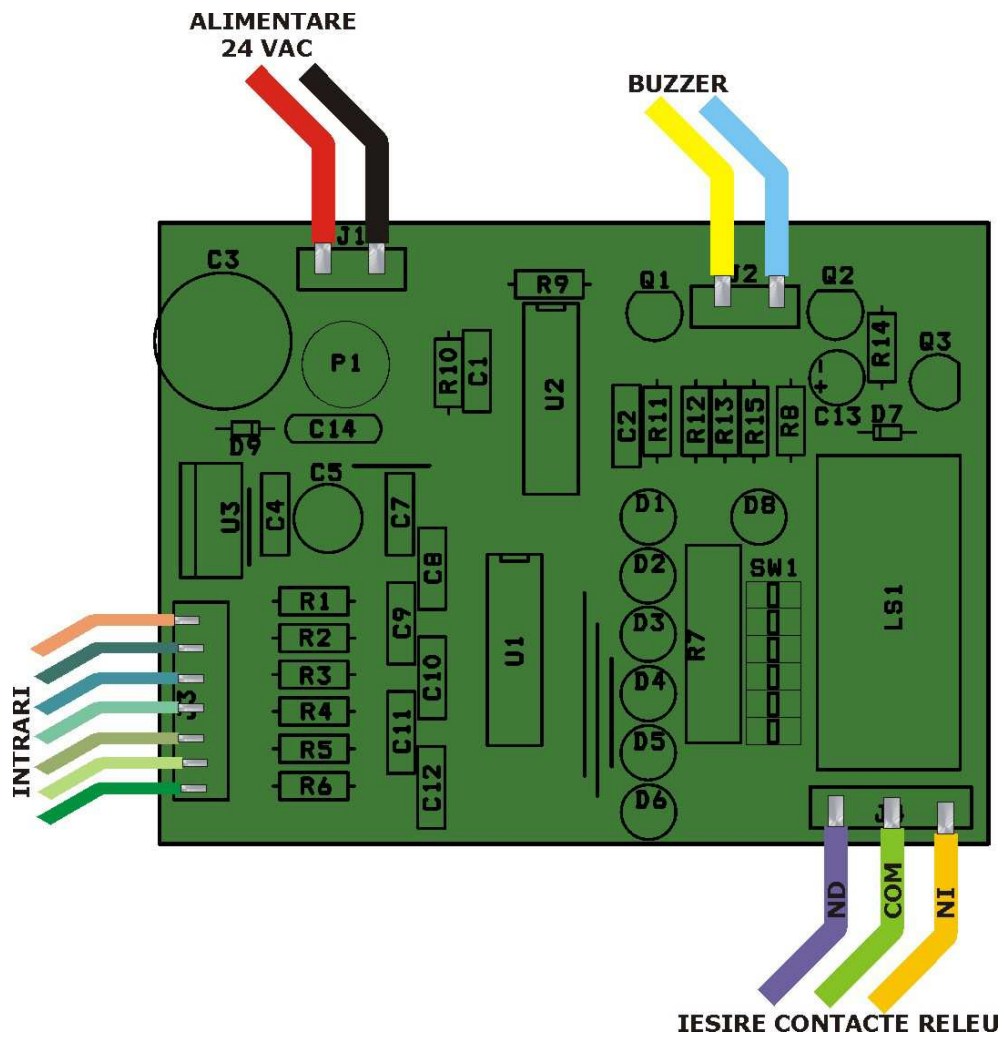
Intrările pentru semnalizare acustică și aclanșarea releului pot fi selectate (limite de lichid) iar indicația optică a nivelului apei la electrozi este permanentă. Disponerea electrozilor se face la libera alegere și nevoie a utilizatorului iar conectarea acestora la montaj se face prin cablu panglică.

Se va avea grijă ca rezistența electrică față de cel mai îndepărtat electrod să nu depășească 900KΩ întrucât, împreună cu rezistența de 10MΩ, se creează un divizor de tensiune. Astfel că tensiunea de 0.5V este considerată „0” logic iar  $5V \times 0.9 / (0.9+10) = 0.41$  volți este considerată „1”. La 25°C distanța între electrozi față de cel de referință este de cel mult 45cm.

Alimentarea este obligatorie cu separare de fază.



Schema electrică



Amplasarea componentelor

## Lista de componente

Nr.Crt.	Componenta	Denumire	Valoare	Cant
1	C3	Condensator POL	1000 $\mu$ F/35V	1
2	C5	Condensator POL	100 $\mu$ F/16V	1
3	C13	Condensator POL	10 $\mu$ F	1
4	C1	Condensator NP	1 $\mu$ F- fix	1
5	C4,C14	Condensator NP	100nF	2
6	C2	Condensator NP	10nF	1
7	C7,C8,C9,C10,C11,C12	Condensator Dual	100pF	6
8	D7,D9	Diodă	1N4007	2
9	D1,D2,D3,D4,D5,D6,D8	Led	LED	7
10	R8,R12,R14	Rezistență	470 $\Omega$	3
11	R9	Rezistență	510 $\Omega$	1
12	R13	Rezistență	1 $\Omega$	1
13	R15	Rezistență	1K $\Omega$	1
14	R11	Rezistență	47K $\Omega$	1
15	R10	Rezistență	1M $\Omega$	1
16	R1,R2,R3,R4,R5,R6	Rezistență	10M $\Omega$	6
17	R7	Rezistență	6x1K $\Omega$	1
18	SW1	Switch	JUMPER6	1
19	P1	Punte Redresoare	BRIDGE	1
20	J1	Conector	CON2	1
21	J2	Buzzer		1
22	J3	Conector	CON7	1
23	Q1,Q2,Q3	Tranzistor	BC547	3
24	LS1	Releu	12V	1
25	U3	Regulator	7805	1
26	U1	C.I.	CD4069	1
27	U2	C.I.	CD4011	1

Acest produs se livrează în varianta asamblată sau în varianta circuit imprimat + componente în scopuri educaționale.

Dacă doriți să aflați mai multe despre produsele noastre, vizitați situl [www.epsicom.com](http://www.epsicom.com)

Dacă ați întâmpinat probleme cu oricare dintre produsele noastre sau dacă doriți informații suplimentare, contactați-ne prin e-mail [office@epsicom.com](mailto:office@epsicom.com)

Pentru orice întrebări, comentarii sau propuneri de afaceri nu ezitați să ne contactați pe adresa [office@epsicom.com](mailto:office@epsicom.com)

31 Sararilor Street | 200570 Craiova, Dolj, Romania | 0723.377.426, 0743.377.426

## Porți Logice –Generalități

Circuitele logice combinaționale, oricât de complicate ar fi, se realizează cu porți logice elementare. O poartă logică elementară implementează o funcție logică cu cel mult 2 intrări. Astfel, funcțiile elementare sunt “ȘI”, “SAU”, “NU”, “SAU-Exclusiv”, sau negările lor: “ȘI-NU”, “SAU-NU”. În practică, porțile logice sunt implementate sub formă de circuite integrate. Pe un circuit integrat se găsesc 1, 2, 3, 4, 6 porți logice, în funcție de numărul de intrări.

### 1.1. Poarta “ȘI”, “AND”

Funcția “ȘI” logic are următoarea interpretare:

- dacă cel puțin una din intrări se află în 0 logic, atunci ieșirea va fi în 0 logic
- dacă ambele intrări sunt în 1 logic atunci ieșirea va fi în 1 logic.

Ecuția booleană:    Simbolul porții “ȘI”:

Tabela de adevăr:



x	y	f
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### 1.2. Poarta “SAU”, “OR”

Funcția “SAU” logic are următoarea interpretare:

- ieșirea sa este adevărată (1 logic) dacă cel puțin una din intrări este adevărată (1 logic)
- ieșirea sa este falsă (0 logic) dacă ambele intrări sunt false (0 logic).

Ecuția booleană:    Simbolul porții “SAU”:

Tabela de adevăr:



x	y	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

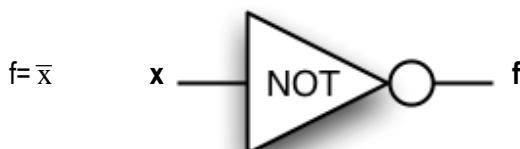
### 1.3. Poarta “NU”, “NOT”

Funcția “NU” logic are următoarea interpretare:

- ieșirea sa este adevărată (1 logic) dacă intrarea sa este falsă (0 logic)
- ieșirea sa este falsă (0 logic) dacă intrarea sa este adevărată (1 logic).

Ecuția booleană:    Simbolul porții “NU”:

Tabela de adevăr:



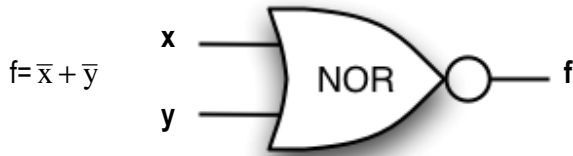
x	f
0	1
1	0

## 1.4 Poarta "SAU-NU", "NOR"

Funcția "SAU-NU" logic are următoarea interpretare:

- ieșirea sa este falsă (1 logic) dacă cel puțin una din intrări este adevărată (1 logic)
- ieșirea sa este adevărată (0 logic) dacă ambele intrări sunt false (0 logic).

Ecuția booleană:      Simbolul porții "SAU-NU":      Tabela de adevăr:



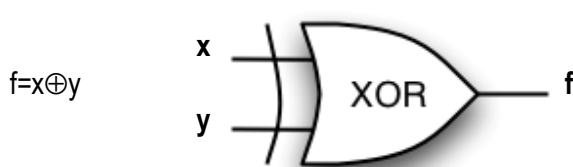
x	y	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

## 1.5 Poarta "SAU-EXCLUSIV", "XOR"

Funcția "SAU EXCLUSIV" logic are următoarea interpretare:

- semnalizează coincidența intrărilor prin ieșire falsă (0 logic)
- realizează sumarea modulo-2,  $\oplus$ .

Ecuția booleană:      Simbolul porții "SAU-EXCLUSIV":      Tabela de adevăr:



x	y	f
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

## 1.6 Poarta "ȘI-NU", "NAND"

Funcția "ȘI-NU" logic are următoarea interpretare:

- ieșirea sa este falsă (0 logic) dacă ambele intrări sunt adevărate (1 logic)
- ieșirea sa este adevărată (1 logic) dacă cel puțin una din intrări este falsă (0 logic).

Ecuția booleană:      Simbolul porții "ȘI-NU":      Tabela de adevăr:



x	y	f
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Întrucât aplicațiile prezentate mai sus sunt realizate cu porți NAND, vom insista în descrierea acestui circuit.

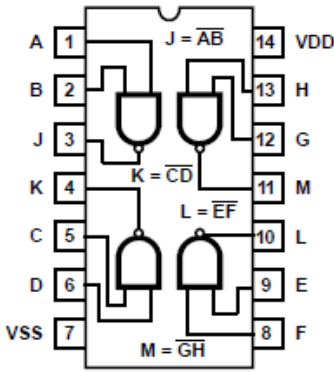
Porțile CD4011 sunt circuite integrate monolitice CMOS realizate cu tranzistoare cu canal N și P. Dispozitivele au ieșiri tampon care îmbunătățesc caracteristica de transfer prin furnizarea unui câștig foarte mare.

Toate intrările sunt protejate cu diode împotriva descărcării electricității statice.

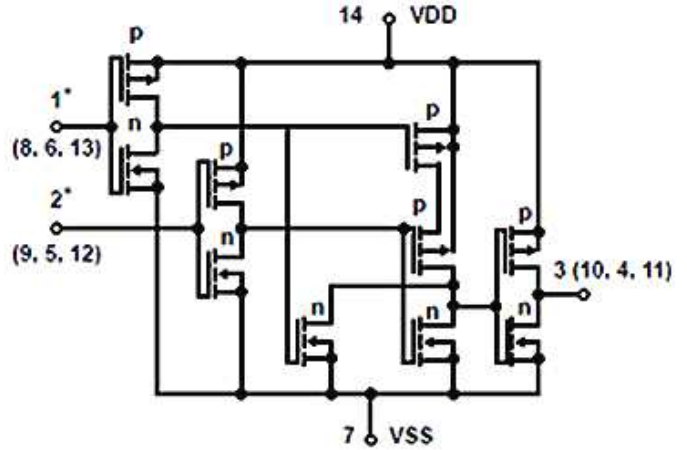


Să vedem aşadar cum funcţionează circuitul integrat şi cum îl putem folosi în aplicaţiile noastre.

Capsula circuitului are 14 de pini şi conţine patru porţi NAND independente (N1, N2, N3, N3). Fiecare poartă NAND are două intrări şi o ieşire. Domeniul tensiunii de lucru este de la 5V la 16V. Fiecare ieşire poate debita un curent de ieşire de 10mA la 12V. Tensiunea pozitivă a sursei se conectează la pinul 14 iar cea negativă la pinul 7. Pini de ieşire sunt 3,4,10,11 iar pini de intrare sunt 1,2,5,6,9,8,12,13.



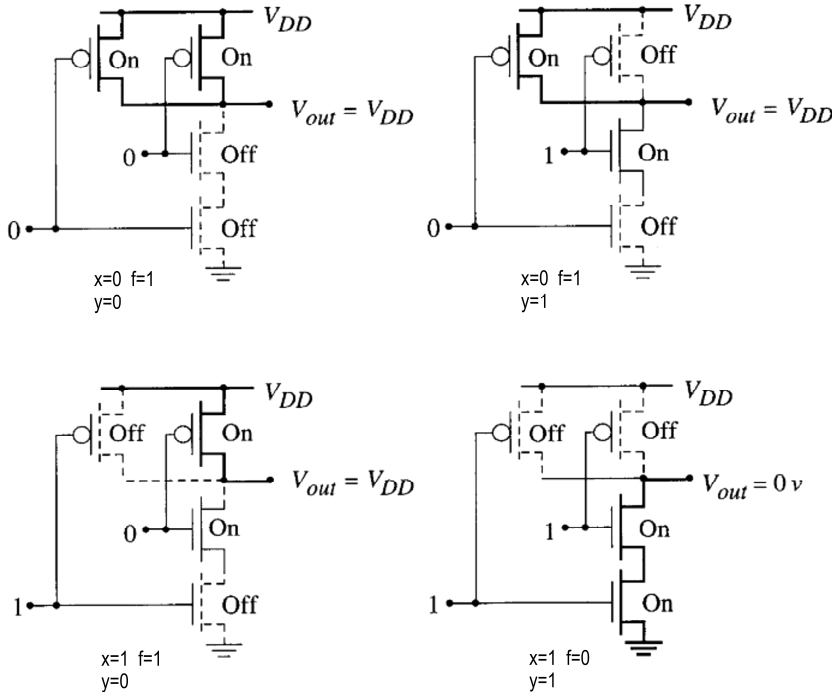
Disponerea terminalelor la CD4011



Structura internă a porţii NAND

Aşa cum se pot vedea în imaginea de mai sus, cele patru porţi NAND sunt realizate independent şi nu există nici o conexiune între ele. Alăturat este schema internă a unei porţi. Funcţionarea acestui circuit este foarte simplu de înţeles dacă am înţeles logica porţii NAND.

În schemele simplificade de mai jos, fără buffere, se observă modul în care tranzistoarele ce compun circuitul sunt deschise sau blocate pentru toate cele patru combinaţii posibile de tensiuni (logic 1 sau logic 0) aplicate pe intrările circuitului NAND.



x	y	f
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

### Caracteristici

Timp de propagare, întârziere  
Curent maxim de intrare  
Tensiunea de la orice Pin  
Puterea disipată (PD)  
Domeniu VDD

60ns (tipic) la  $CL = 50pF$ ,  $V_{DD} = 10V$   
 $1\mu A$  la 18V  
-0.5V la  $V_{DD} 0.5V$   
700 mW (capsula Dual-In-Line)  
-0.5 VDC la +18 V DC

Temperatură de stocare (TS)

-65 °C la +150 °C

Marja de zgomot:

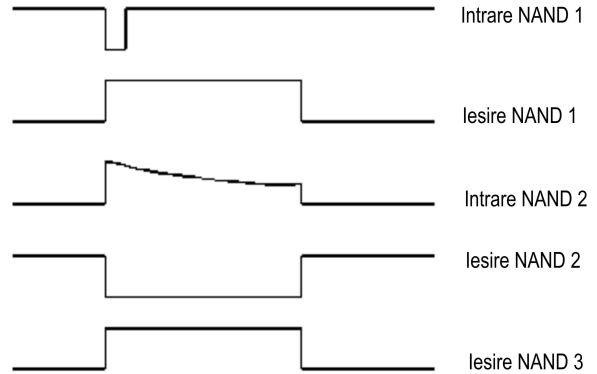
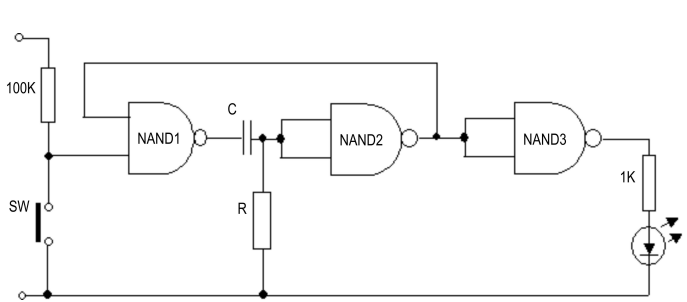
- 1V la VDD = 5V

- 2V la VDD = 10V

- 2.5V la VDD = 15V

### Circuite monostabile bazate pe porți NAND

Aici este figurat un circuit monostabil bazat pe o poarta NAND:



Cum funcționează circuitul?

La început circuitul este stabil.

Când comutatorul SW este deschis, intrarea în NAND1 este la nivel 1 logic.

Condensatorul C nu se încarcă, iar intrarea în NAND2 este la nivel 0 logic.

Prin urmare ieșirea NAND2 este 1, iar cele două intrări ale lui NAND1 sunt la nivel 1 logic.

Ieșirea NAND1 este la nivel 0 logic.

Deoarece intrările NAND3 sunt 1, iar ieșirea sa este la nivel logic 0.

Acum închidem momentan comutatorul SW.

Intrarea Low în poarta NAND1 devine 0.

Ieșirea NAND1 devine 1.

Condensatorul C va începe să se încarce și provoacă apariția unui curent prin rezistența R. Aceasta face ca tensiunea pe intrarea NAND2 să crească.

Pe ieșirea NAND2 va apărea un 0 logic.

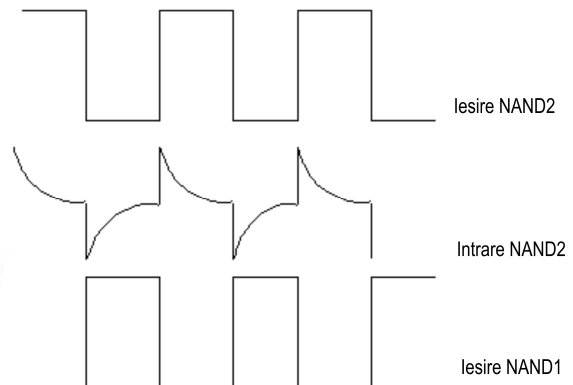
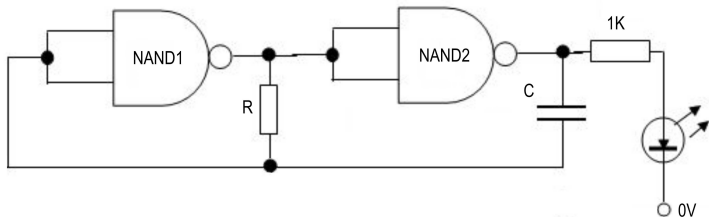
Acesta se aplică intrărilor NAND3, la ieșire nivelul trece în 1 logic iar LED-ul se aprinde.

În funcție de pragul la care poarta declanșează, se poate demonstra că perioada de timp  $T$  este de aproximativ  $RC$  pentru  $Z$  ieșire mare.

Dacă poarta declanșează la  $0,5 V_s$ , atunci  $T$  este de aproximativ  $0.7 RC$ .

### Circuite astabile bazate pe porți NAND

Putem realiza un astabil care oscilează la o frecvență determinată de valoarea constantei de timp a unui condensator și un rezistor.



Dacă privim la modul de cuplare a porților NAND, cele două porți NAND cu intrările cuplate împreună sunt de fapt două porți NU, astfel încât aceasta configurație poate fi numită și astabil cu poartă NU.

Să aruncăm o privire la modul în care funcționează circuitul:

- Să presupunem că ieșirea NAND1 este în 1 logic.
- Aceasta înseamnă că ieșirea circuitului NAND2 este 0 logic.
- Condensatorul se va încărca prin rezistența R iar curentul prin rezistența R duce la apariția unei tensiuni la capetele sale.
- Încărcarea condensatorului duce la creșterea tensiunii pe intrarea NAND1 concomitent cu limitarea curentului de încărcare. ( NAND1 este conectat la bucla de feedback).
- Ieșirea porții NAND1 va trece în 0, ieșirea porții NAND2 trece în 1 și determină descărcarea condensatorului prin rezistența R.
- Scăderea tensiunii pe capacitatea C conduce la scăderea tensiunii pe intrarea NAND1 și prin urmare la bascularea tensiunii de ieșire la nivel 1 logic. Și așa mai departe ...

Acest lucru este rezumat în diagrama de sincronizare.

**Timpul de încărcare** este dat de relația:

$$t_H = 1,1 RC$$

În mod similar, **timpul de descărcare** este dat:

$$t_L \approx 1,1 RC$$

Prin urmare, perioada:

$$T = t + t_{HL} = 2,2 RC$$

Astfel încât frecvența:

$$f = 1 / T = 1 / 2,2 RC$$

## Data Notes

---

Dacă doriți să aflați mai multe despre produsele noastre, vizitați situl [www.epsicom.com](http://www.epsicom.com)

Dacă ați întâmpinat probleme cu oricare dintre produsele noastre sau dacă doriți informații suplimentare, contactați-ne prin e-mail [office@epsicom.com](mailto:office@epsicom.com)

Pentru orice întrebări, comentarii sau propuneri de afaceri nu ezitați să ne contactați pe adresa [office@epsicom.com](mailto:office@epsicom.com)

31 Sararilor Street | 200570 Craiova, Dolj, Romania | 0723.377.426, 0743.377.426