



### Cuprins

#### Introducere

1. Scheme -Funcționare	2
2. PCB	4
3. Tutorial – Circuite logice	5 – 9
Poarta NAND– circuit astabil, monostabil	

## MINI ALARMS

- 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

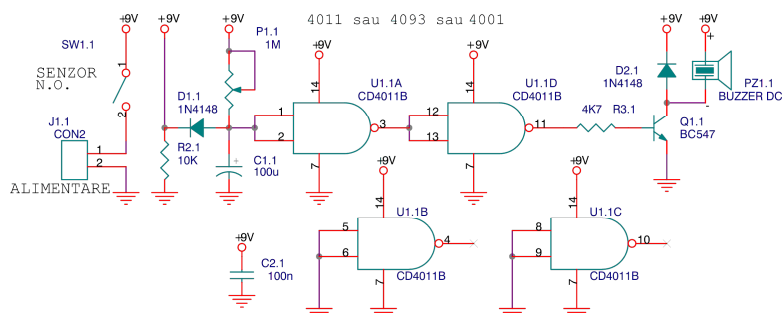
**12 minialarme realizate cu porți logice ce pot fi cuplate în diverse combinații.**  
**Având în vedere diversitatea circuitelor și multifuncționalitatea acestora, pot fi folosite cu succes în scopuri educaționale..**

### Aplicații:

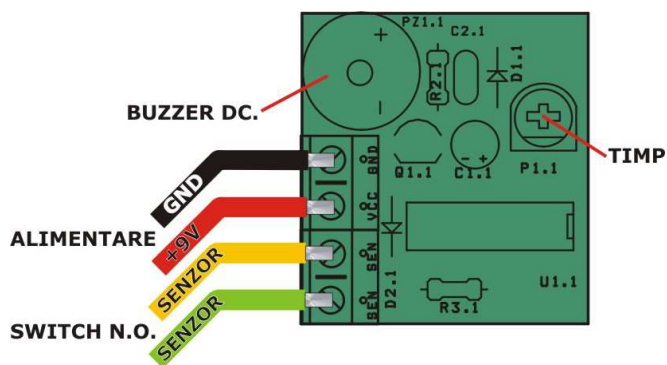
Oriunde în casă, la mașină, mici automatizări în gospodărie.

### Schema 1 – Funcționare

Acționează la 90 secunde prin comanda beeperului după alimentarea circuitului prin închiderea SW1.1. Constanta de timp (temporizarea) se poate modifica prin ajustarea valorii P1.1 și/sau C1.1. La cuplarea, C1.1 se încarcă prin R1.1. La decuplarea tensiunii, C1.1 se descarcă prin R2.1.



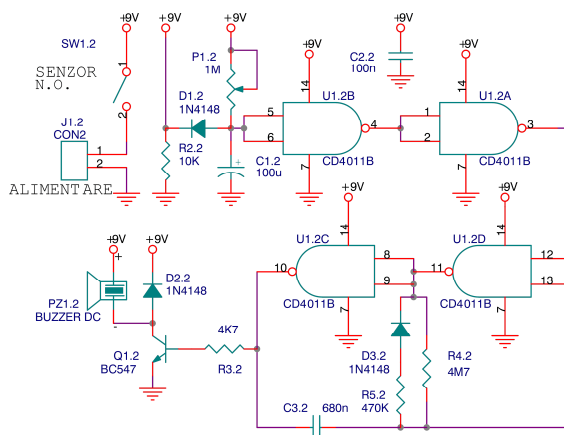
Schema electrică



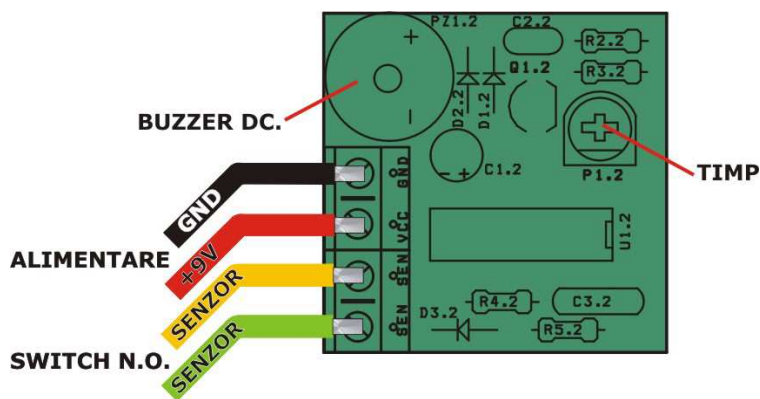
Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.1	Condensator POL	100μF	1
2	C2.1	Condensator NP	100nF	1
3	D1.1, D2.1	Diodă	1N4148	2
4	P1.1	Semireglabil	1MΩ	1
5	R2.1	Rezistență	10KΩ	1
6	R3.1	Rezistență	4,7KΩ	1
7	Q1.1	Tranzistor	BC547	1
8	U1.1	C.I.	4011 / 4093	1
9	J1.1, SW1.1	Conector	CON2	2

### Schema 2 – Funcționare

Acționează la 90 secunde prin comanda beeperului la intervale de 3-5 secunde după alimentarea circuitului prin închiderea SW1.2. Conexiunea de astabil realizată cu porți NAND. Valorile R5.2 și C3.2 determină lungimea sunetelor iar R4.2 și C3.2 pauza dintre sunete.



Schema electrică

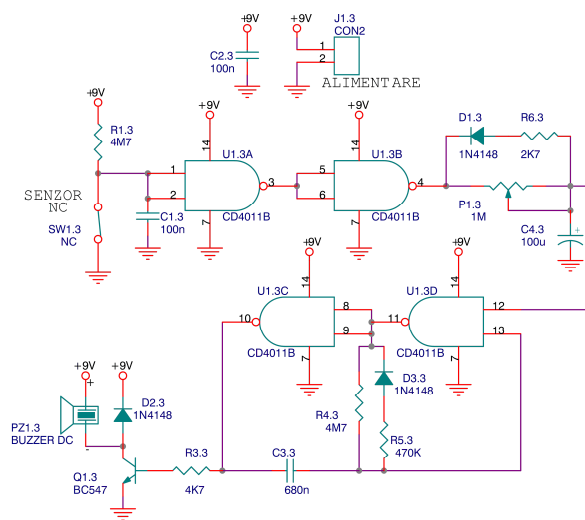


Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.2	Condensator POL	100 $\mu$ F	1
2	C2.2	Condensator NP	100nF	1
3	C3.2	Condensator NP	680nF	1
4	D1.2, D2.2, D3.2	Diodă	1N4148	3
5	P1.2	Semireglabil	1M $\Omega$	1
6	R2.2	Rezistență	10K $\Omega$	1
7	R3.2	Rezistență	4,7 $\Omega$	1
8	R4.2	Rezistență	4,7M $\Omega$	1
9	R5.2	Rezistență	470K $\Omega$	1
10	Q1.2	Tranzistor	BC547	1
11	U1.2	C.I.	4011 / 4093	1
12	J1.2, SW1.2	Conector	CON2	2

### Schema 3 – Funcționare

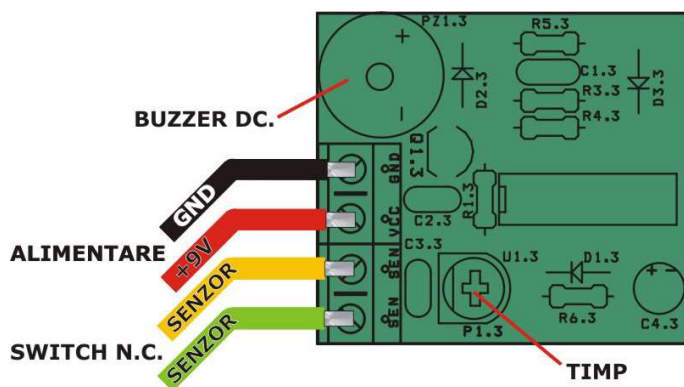
Acțiunează la 90 secunde după deschiderea senzorului SW4.3 prin comanda beeperului la intervale de 3-5 secunde. R5.3 și C1.2 determină lungimea sunetelor iar R4.3 și C1.3 pauza dintre sunete.

Durata întârzierii se poate modifica prin ajustarea valorii P1.3.



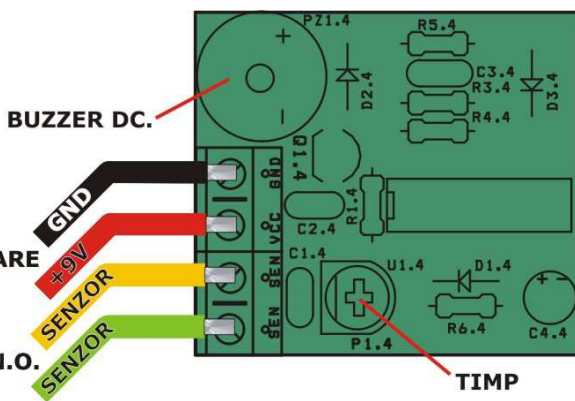
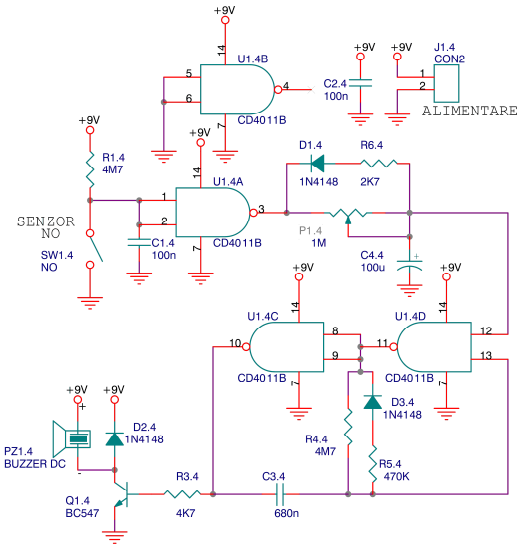
### Schema electrică

Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.3	Condensator NP	680nF	1
2	C2.3, C3.3	Condensator NP	100nF	2
3	C4.3	Condensator POL	100uF	1
4	D1.3, D2.3, D3.3	Diodă	1N4148	3
5	P1.3	Semireglabil	1M	1
6	R1.3, R4.3	Rezistență	4M7	2
7	R2.3	Rezistență	1M	1
8	R3.3	Rezistență	4K7	1
9	R5.3	Rezistență	470K	1
10	R6.3	Rezistență	2K7	1
11	Q1.3	Tranzistor	BC547	1
12	U1.3	C.I.	4011 / 4093	1
13	J1.3, SW1.3	Conector	CON2	2



### Schema 4 – Funcționare

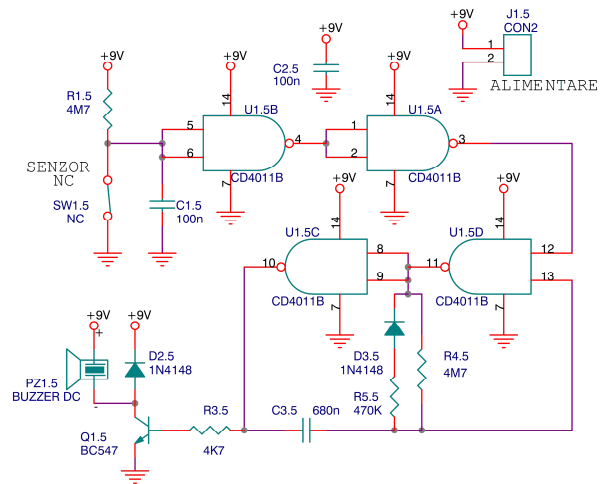
Acționează la 90 secunde după închiderea SW4.4 prin comanda beeperului la intervale de 3-5 sec. R5.4 și C3.4 determină lungimea sunetelor iar R4.4 și C3.4 pauza dintre sunete.



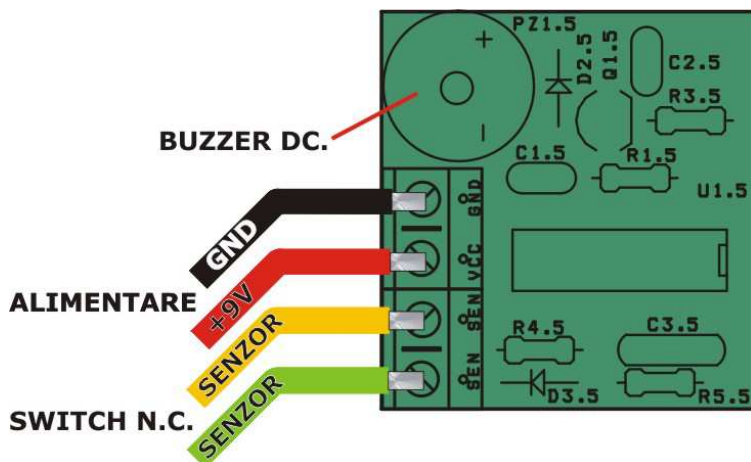
Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.4,C2.4	Condensator NP	100nF	2
2	C3.4	Condensator NP	680nF	1
3	C4.4	Condensator POL	100uF	1
4	D1.4, D2.4,D3.4	Diodă	1N4148	3
5	P1.4	Semireglabil	1MΩ	1
6	R1.4, R4.4	Rezistență	4,7MΩ	2
7	R2.4	Rezistență	1MΩ	1
8	R3.4	Rezistență	4,7KΩ	1
9	R5.4	Rezistență	470KΩ	1
10	R6.4	Rezistență	2,7KΩ	1
11	Q1.4	Tranzistor	BC547	1
12	U1.4	C.I.	4011 / 4093	1
13	J1.4, SW1.4	Conector	CON2	2

### Schema 5 – Funcționare

Acționează la deschiderea senzorului SW1.2 prin comanda beeperului la intervale de 3-5 sec. R5.5 și C3.5 determină lungimea sunetelor iar R4.5 și C3.5 pauza dintre sunete.



Schema electrică

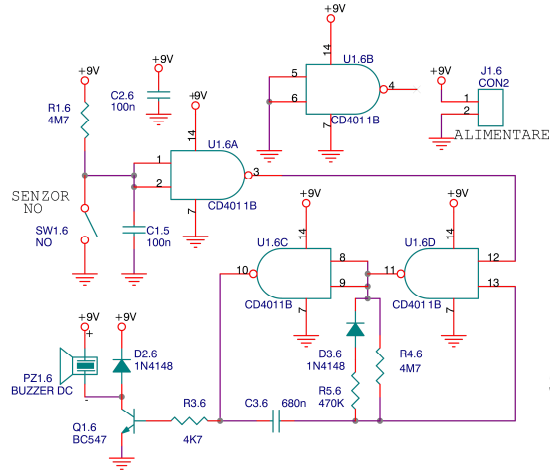


Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.5,C2.5	Condensator NP	100nF	2
2	C3.5	Condensator NP	680nF	1
4	D2.5,D3.5	Diodă	1N4148	2
5	R1.5, R4.5	Rezistență	4,7MΩ	1
6	R3.5	Rezistență	4,7KΩ	1
7	R5.5	Rezistență	470KΩ	1
8	Q1.5	Tranzistor	BC547	1
9	U1.5	C.I.	4011 / 4093	1
10	J1.5, SW1.5	Conector	CON2	2

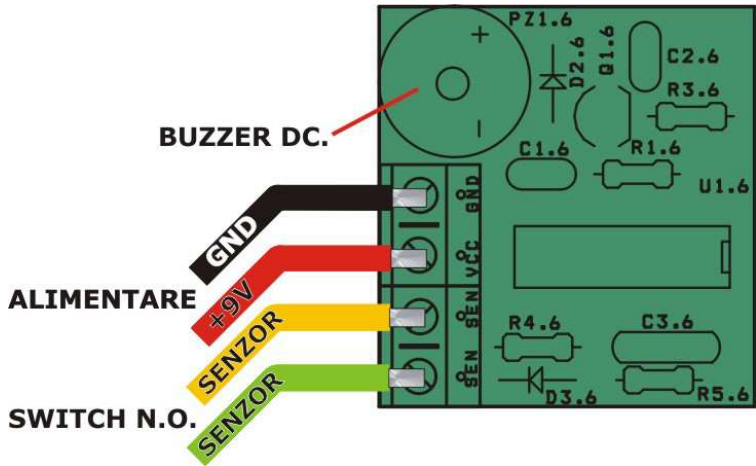
### Schema 6 – Funcționare

Acționează la închiderea senzorului SW1.2 prin comanda beeperului la intervale de 3-5 secunde.

R5.6 și C3.6 determină lungimea sunetelor iar pauzele de R4.6 și C3.6



Schema electrică

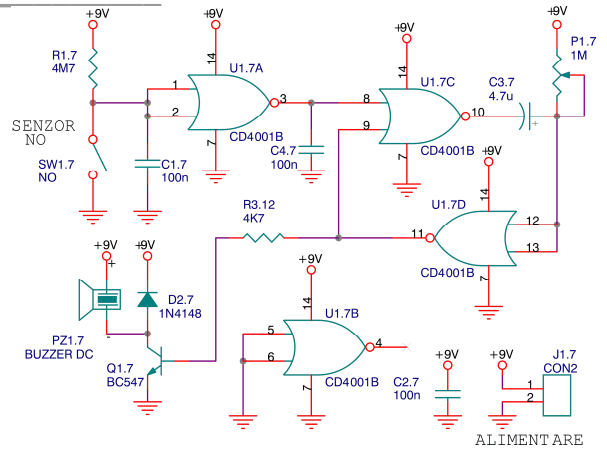


Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.6,C2.6	Condensator NP	100nF	2
2	C3.6	Condensator NP	680nF	1
4	D2.6,D3.6	Diodă	1N4148	2
5	R1.6,R4.6	Rezistență	4,7MΩ	2
6	R3.6	Rezistență	4,7KΩ	1
7	R5.6	Rezistență	470KΩ	1
8	Q1.6	Tranzistor	BC547	1
9	U1.6	C.I.	4011 / 4093	1
10	J1.6, SW1.6	Conector	CON2	2

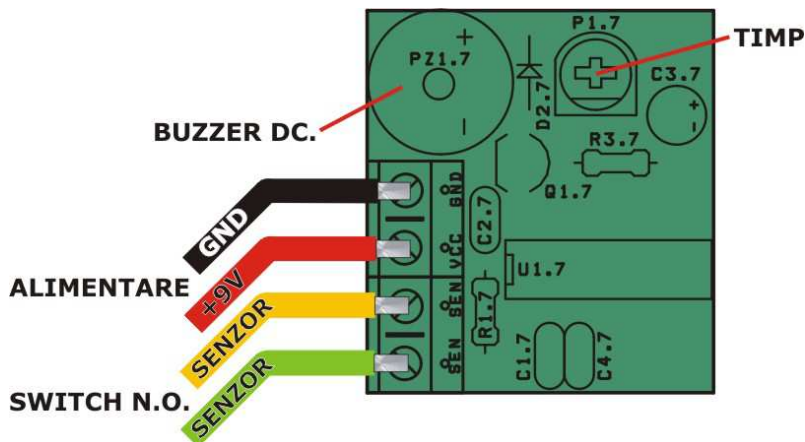
### Schema 7 – Funcționare

De fiecare dată când senzorul SW1.2 se închide, Acționează 3-5 secunde prin comanda beeperului.

R2.7 și C3.7 determină durata sunetului.



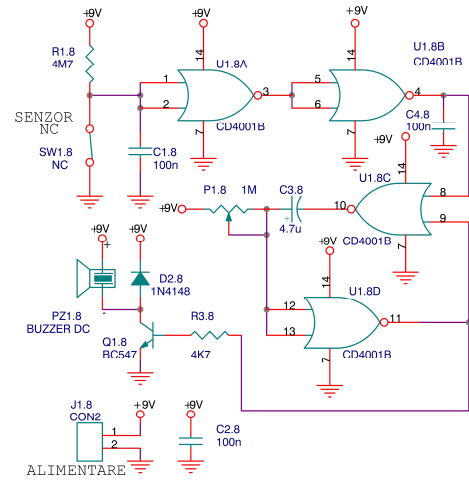
Schema electrică



Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.7,C2.7,C4.7	Condensator NP	100nF	3
2	C3.7	Condensator POL	4,7μF	1
4	D2.7	Diodă	1N4148	1
5	P1.7	Semireglabil	1MΩ	1
6	R1.7	Rezistență	4,7MΩ	1
7	R2.7	Rezistență	1MΩ	1
8	R3.7	Rezistență	4,7KΩ	1
9	Q1.7	Tranzistor	BC547	1
10	U1.7	C.I.	4001	1
11	J1.7, SW1.7	Conector	CON2	2

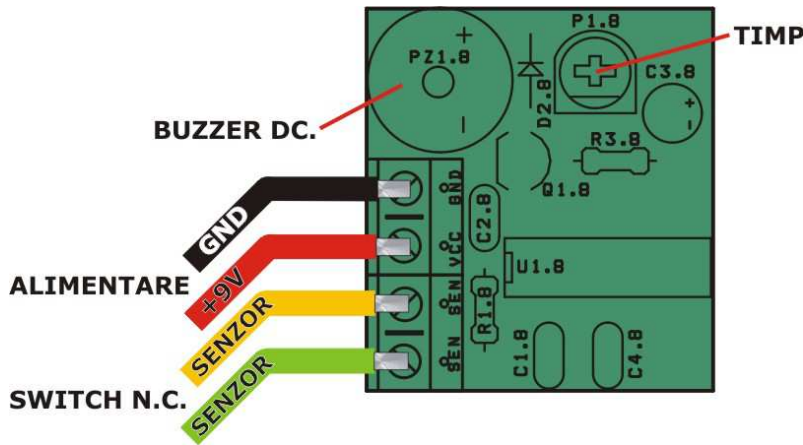
### Schema 8 – Funcționare

Acționează, de fiecare dată când senzorului SW1.2 se deschide, prin comanda beeperului 3-5 secunde. R2.8 și C3.8 determină durata sunetului.



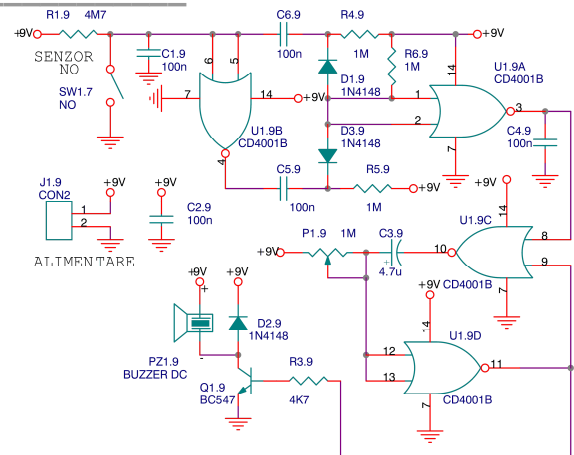
Schema electrică

Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.8,C2.8,C4.8	Condensator NP	100nF	3
2	C3.8	Condensator POL	4,7μF	1
4	D2.8	Diodă	1N4148	1
5	P1.8	Semireglabil	1MΩ	1
6	R1.8	Rezistență	4,7MΩ	1
7	R2.8	Rezistență	1MΩ	1
8	R3.8	Rezistență	4,7KΩ	1
9	Q1.8	Tranzistor	BC547	1
10	U1.8	C.I.	4001	1
11	J1.8, SW1.8	Conector	CON2	2



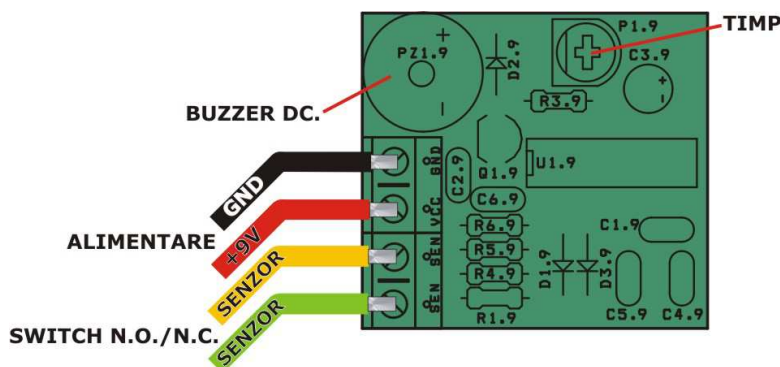
### Schema 9 – Funcționare

Acționează de fiecare dată, când senzorului SW1.2 se deschide sau se închide, prin comanda beeperului 3-5 secunde. R2.9 și C3.9 determină durata sunetului.



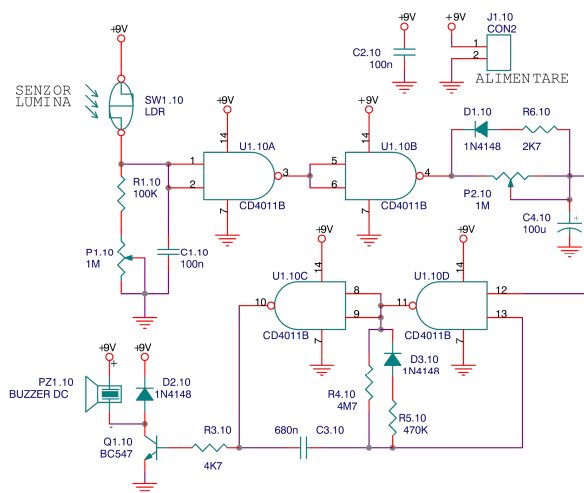
Schema electrică

Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.9,C2.9,C4.9, C5.9,C6.9	Condensator NP	100nF	5
2	C3.9	Condensator POL	4,7μF	1
4	D1.9,D2.9,D3.9	Diodă	1N4148	3
5	P1.9	Semireglabil	1MΩ	1
6	R1.9	Rezistență	4,7MΩ	1
7	R2.9,R4.9, R5.9,R6.9	Rezistență	1MΩ	4
8	R3.9	Rezistență	4,7KΩ	1
9	Q1.9	Tranzistor	BC547	1
10	U1.9	C.I.	4011 / 4093	1
11	J1.9, SW1.9	Conector	CON2	2

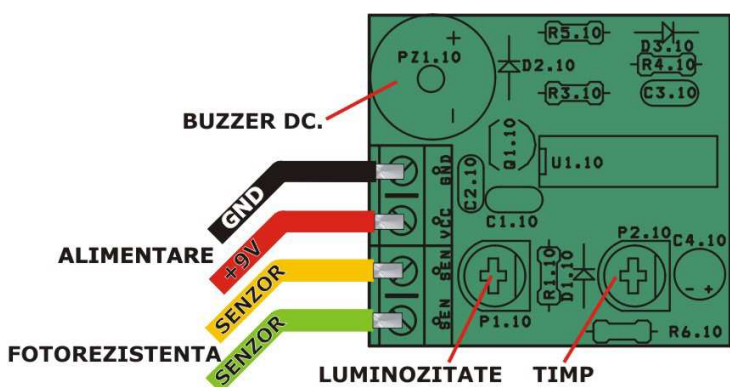


### Schema 10 – Funcționare

Rezistența LDR este de cca. 2MΩ la întuneric iar circuitul practic nu consumă curent. La iluminare, după 60-90 sec., se avertizează prin comanda beeperul 3-5 sec. R5.10 și C3.10 determină durata sunetului iar R4.10 și C3.10 durata dintre ele.



Schema electrică

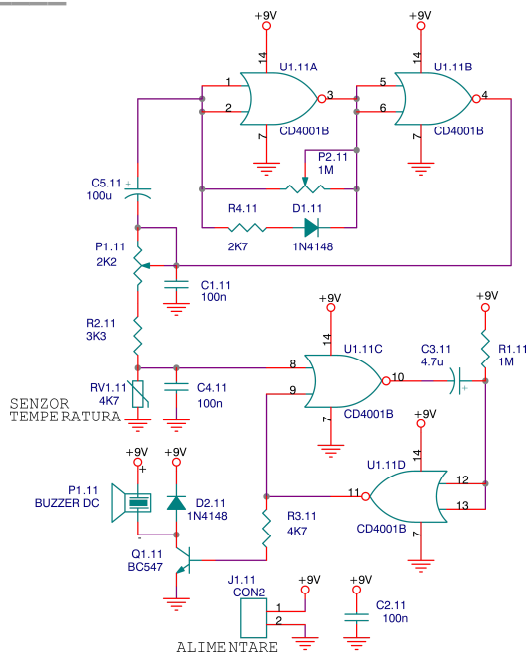


Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.10,C2.10	Condensator NP	100nF	2
2	C3.10	Condensator NP	680μF	1
3	C4.10	Condensator POL	100μF	1
4	D1.10,D2.10,D3.10	Diodă	1N4148	3
5	P1.10,P2.10	Semireglabil	1MΩ	2
6	R1.10	Rezistență	100KΩ	1
7	R2.10	Rezistență	1MΩ	1
8	R3.10	Rezistență	4,7KΩ	1
9	R4.10	Rezistență	4,7MΩ	1
10	R5.10	Rezistență	470KΩ	1
11	R6.10	Rezistență	2,7KΩ	1
12	P1.10	Potențiomtru	1MΩ	1
13	Q1.10	Tranzistor	BC547	1
14	U1.10	C.I.	4011 / 4093	1
15	J1.10, SW1.10	Conector	CON2	2

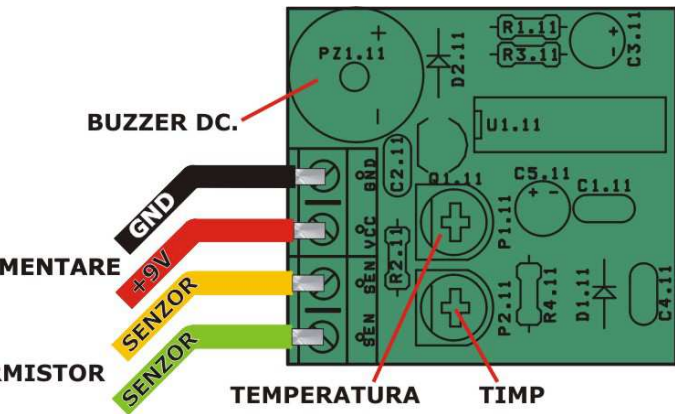
### Schema 11 – Funcționare

La fiecare 4-5 minute se masoară temperatura. Dacă aceasta este sub limita reglată prin R6.11 se comandă beeperul 5 secunde.

Frecvența măsurărilor este dată de C5.11 și R5.11 iar R1.11 și C3.11 determină durata sunetului



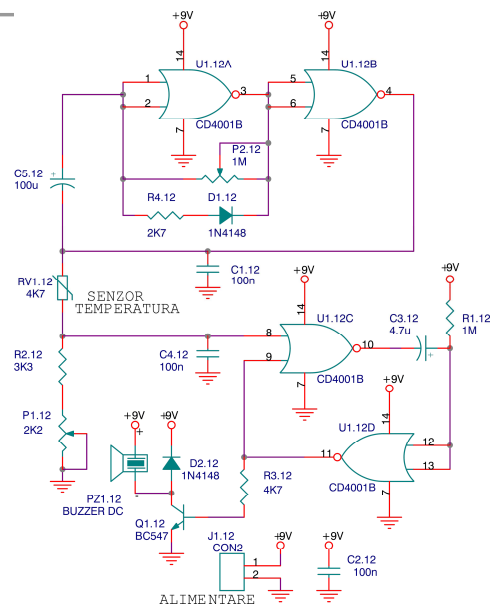
Schema electrică



Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.11,C2.11,C4.11	Condensator NP	100nF	3
2	C3.11	Condensator POL	4,7μF	1
3	C5.11	Condensator POL	100μF	1
4	D1.11,D2.11	Diodă	1N4148	2
5	P1.11	Semireglabil	2,2KΩ	1
6	P2.11	Semireglabil	1MΩ	1
7	R1.11	Rezistență	1MΩ	1
8	R2.11	Rezistență	3,3KΩ	1
9	R3.11	Rezistență	4,7KΩ	1
10	R4.11	Rezistență	2,7KΩ	1
11	R5.11	Rezistență	4,7MΩ	1
12	R6.11	Potențiomtru	2,2KΩ	1
13	RV1.11	Senzor de temperatură	4,7KΩ@25°	1
14	Q1.11	Tranzistor	BC547	1
15	U1.11	C.I.	4001	1
16	J1.11, SW1.11	Conector	CON2	2

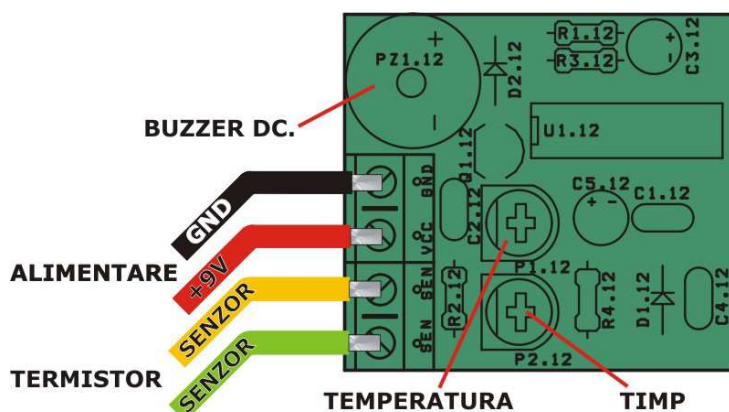
### Schema 12 – Funcționare

La fiecare 4-5 minute se măsura temperatura. Dacă aceasta este depășită de valoarea stabilită de P1.12 se comanda beeperul 5 secunde. Frecvența măsurărilor este dată de C5.12 și R5.12 iar R1.12 și C3.12 determină durata sunetului.



### Schema electrică

Nr.Crt.	Part Type	Denumire	Valoare	Cant
1	C1.12,C2.12, C4.12	Condensator NP	100nF	3
2	C3.12	Condensator POL	4,7μF	1
3	C5.12	Condensator POL	100μF	1
4	D1.12,D2.12	Diodă	1N4148	2
5	P1.12	Semireglabil	2,2KΩ	1
6	P2.12	Semireglabil	1MΩ	1
7	R1.12	Rezistență	1MΩ	1
8	R2.12	Rezistență	12KΩ	1
9	R3.12	Rezistență	4,7KΩ	1
10	R4.12	Rezistență	2,7KΩ	1
11	R5.12	Rezistență	4,7MΩ	1
12	P1.12	Potențiomtru	10KΩ	1
13	RV1.12	Senzor de temperatură	4,7KΩ@25°	1
14	Q1.12	Tranzistor	BC547	1
15	U1.12	C.I.	4001	1
16	J1.11, W1.11	Conector	CON2	2



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



## 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

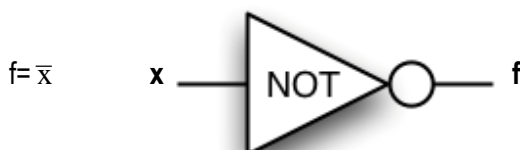
### 1.3. Poarta “NU”, “NOT”

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:



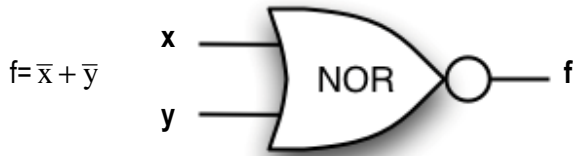
x	f
0	1
1	0

## 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:



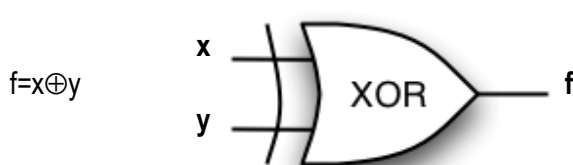
x	y	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

## 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.

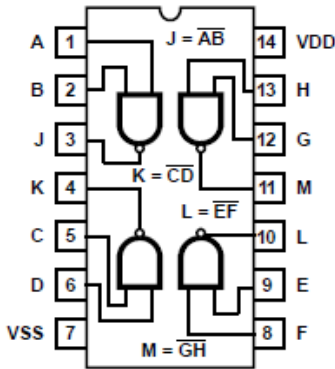
Porțile CD4011 sunt circuite integrate monolitice CMOS realizate cu tranzistoare cu canal N și P. Dispozitivele au ieșiri tampon care îmbunătățesc caracteristica de transfer prin furnizarea unui câștig foarte mare.

Toate intrările sunt protejate cu diode împotriva descărcării electricității statice.

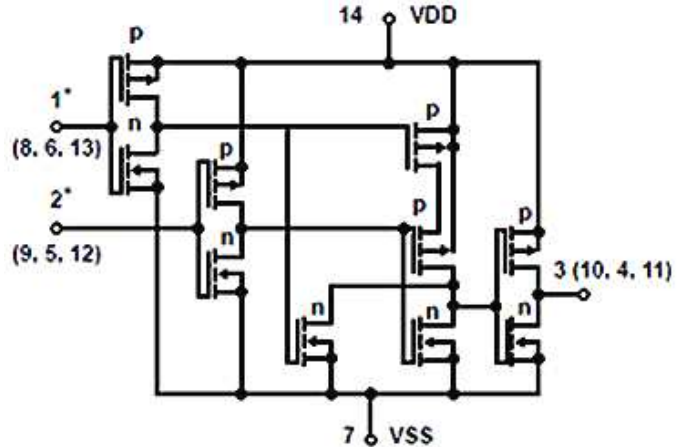


Să vedem aşadar cum funcţionează circuitul integrat şi cum îl putem folosi în aplicaţiile noastre.

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.



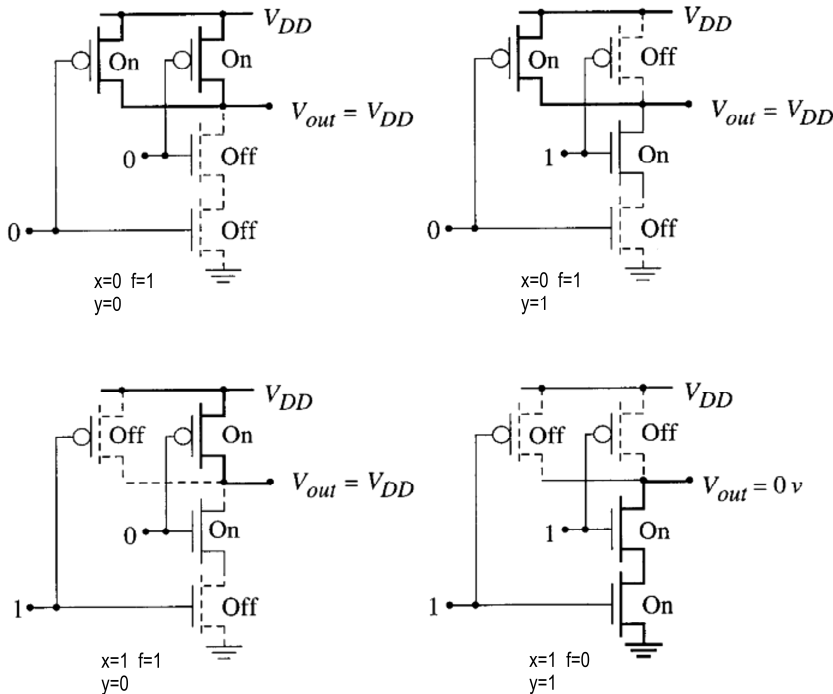
Disponerea terminalelor la CD4011



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  $CL = 50pF, VDD = 10V$   
 $1\mu A$  la 18V  
 -0.5V la  $VDD - 0.5V$   
 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:

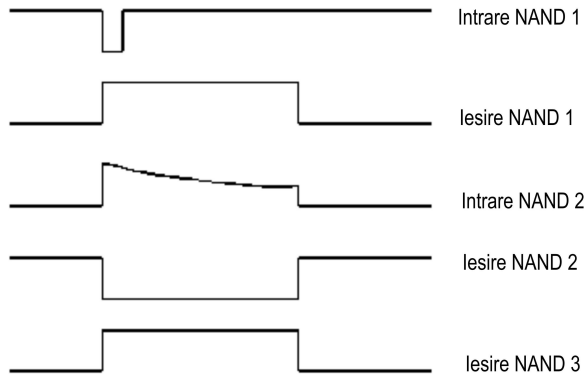
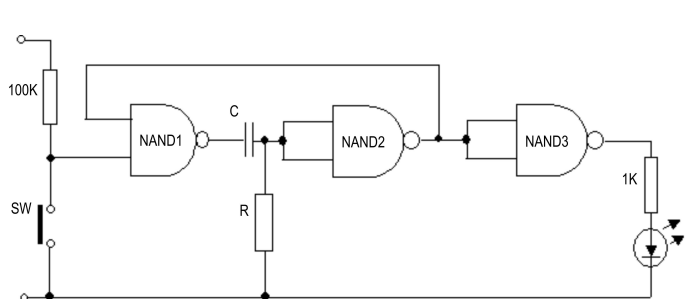
- 1V la VDD = 5V

- 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 apare un 0 logic.

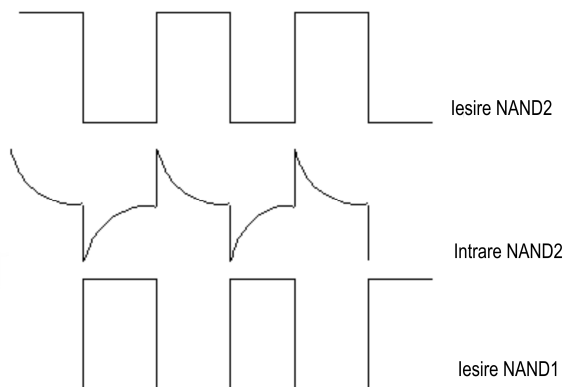
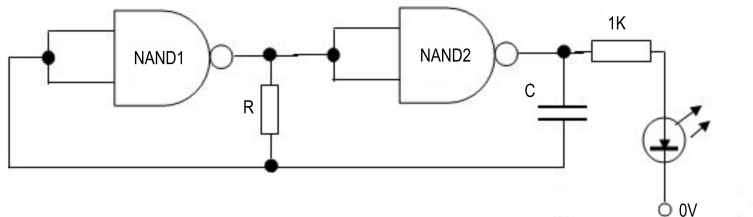
Acesta se aplică intrarilor NAND3, la ieșire nivelul trece în 1 logic iar LED-ul se aprinde.

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:

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

---

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