

## Regiștrii

În cadrul acestei lucrări se va studia circuitul SN7495 (în varianta IPRS Băneasa, CDB 495). Circuitul face parte din familia TTL standard. SN7495 este un registru de deplasare cu 4 biți ce permite încărcarea paralela a datelor.

Dispozitivul se găsește în laborator sub forma unui circuit integrat împachetat într-o capsulă cu 14 pini (vezi figura 1). SN7495 are 4 intrări de date, A-D, și 4 ieșiri ale bistabililor  $Q_A$ - $Q_D$ , 2 intrări de ceas (CLK1 și CLK2), o intrare serială (pentru deplasarea la dreapta), o intrare de control, MODE și un port de alimentare,  $V_{CC}$  (+5V) și GND (masa, legată la 0V)

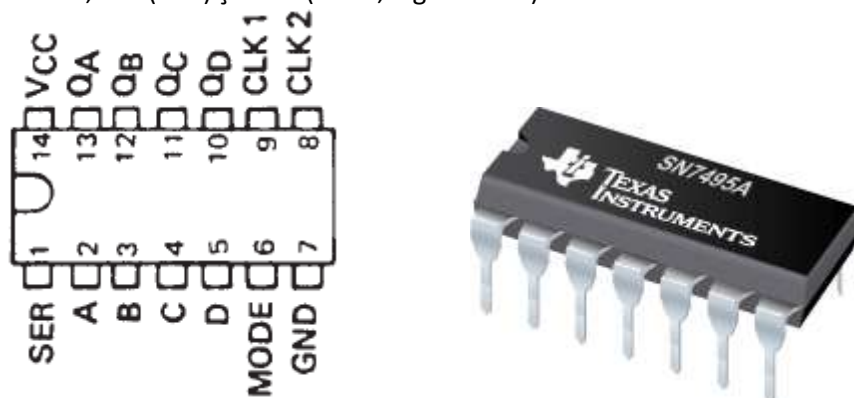


Fig. 1. Configuratia pinilor circuitului integrat SN7495. Vedere de sus

Circuitul are 3 funcții:

a) **Încarcă paralel datele în registru.**

Încărcarea paralelă are loc pe tranziția negativă (H → L) a semnalului **CLK2** cu semnalul **MODE în starea HIGH**. Intrările paralele sunt A, B, C, D, iar ieșirile paralele  $Q_A$ ,  $Q_B$ ,  $Q_C$  și  $Q_D$ .

b) **Deplasare informației spre dreapta (A → D).**

Deplasarea are loc pe tranziția negativă (H → L) a semnalului **CLK1** cu semnalul **MODE în starea LOW**. Intrarea serială se face prin intrarea serială SER.

c) **Deplasare informației spre stanga (D → A).** Intrarea serială este prin intrarea D, cu intrarea **MODE în starea HIGH**. Pentru aceasta deplasare trebuie făcute conexiunile  $Q_D \rightarrow C$ ,  $Q_C \rightarrow B$ ,  $Q_B \rightarrow A$ . Se folosește **CLK2**.

Schema internă implementată în acest circuit este cea din figura 2.

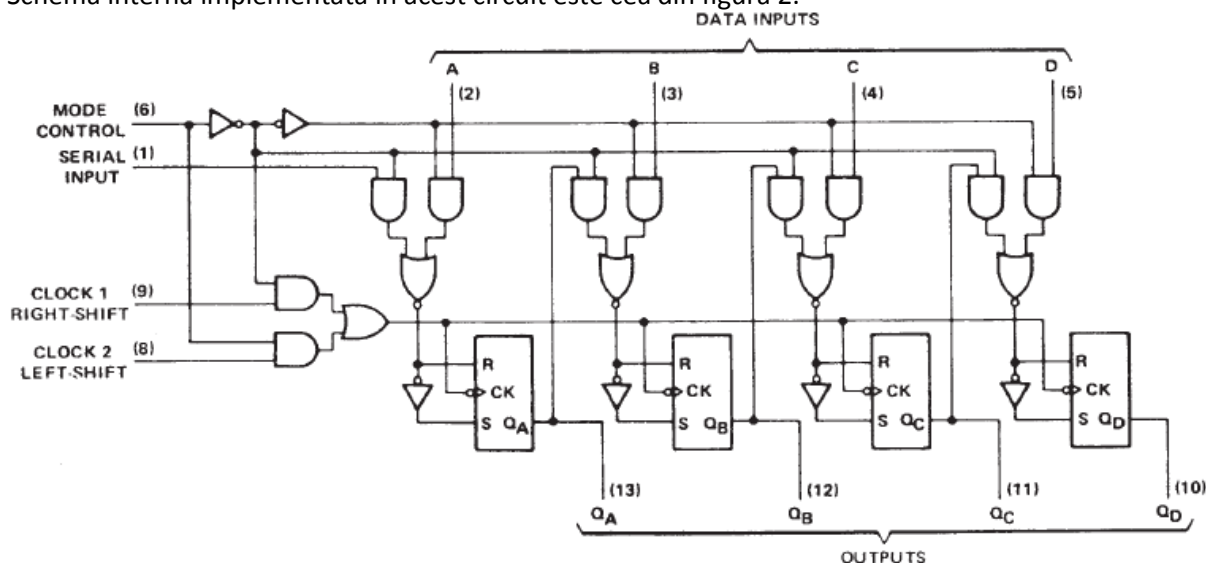
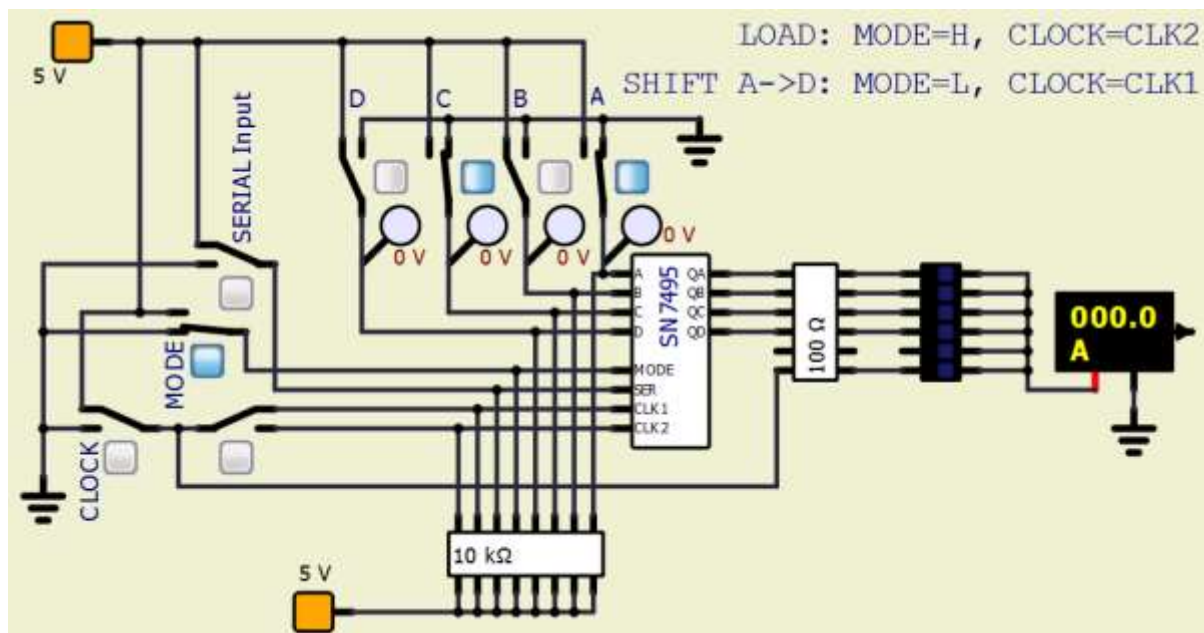


Fig. 2. Schema internă a circuitului integrat SN7495.

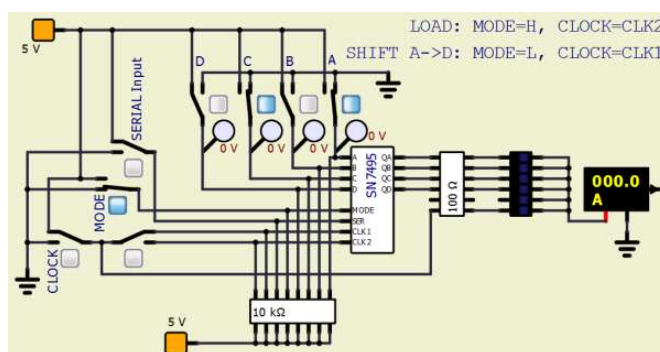
Pentru simulare este nevoie de un bistabil de tip RS sincron.

## Modul de lucru

### Schema 1: Functiile LOAD si SHIFT RIGHT (A->D)



## Partea 1. Registrul paralel



1. Se aduce intrarea MODE in stare H.
2. Se comuta semnalul de CLOCK pe intrarea CLK2
3. Se aduce semnalul de CLOCK in stare H
4. Se porneste simularea
5. Se programeaza intrarile in starea dorita: ABCD=XXXX
6. Se aduce semnalul de CLOCK in stare L.
7. Se observa starea semnalelor la iesire si se completeaza tabelul 1
8. Se aduce semnalul de CLOCK in stare H, dupa care se trece din nou la punctul 5.

Se repeta bucla 5-8 de cate ori este necesar.

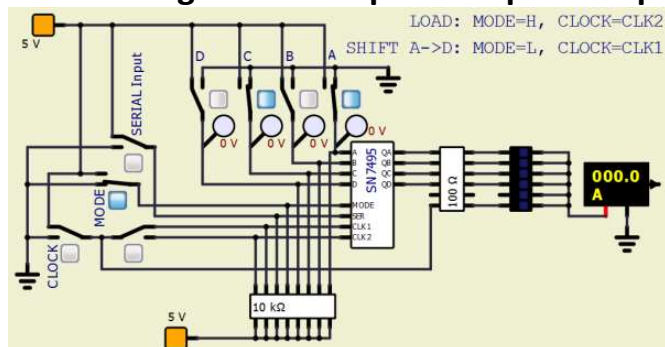
Intrebare. Comutarea semnalului de CLOCK pe CLK1 afecteaza starea bistabililor?

**Tabel 1**

| MODE | CLOCK→ | CLOCK | A | B | C | D | QA | QB | QC | QD |
|------|--------|-------|---|---|---|---|----|----|----|----|
| H    | CLK2   | H     | L | H | L | H |    |    |    |    |
| H    | CLK2   | L     | L | H | L | H |    |    |    |    |
| H    | CLK2   | H     | H | L | L | H |    |    |    |    |
| H    | CLK2   | L     | L | L | H | H |    |    |    |    |
| H    | CLK1   | H     | L | L | H | H |    |    |    |    |
| H    | CLK1   | L     | L | L | H | H |    |    |    |    |
|      |        |       |   |   |   |   |    |    |    |    |
|      |        |       |   |   |   |   |    |    |    |    |
|      |        |       |   |   |   |   |    |    |    |    |

Se opreste simularea!

## Partea 2. Registrul de deplasare spre dreapta



1. Se aduce intrarea MODE in stare L.
2. Se comuta semnalul de CLOCK pe intrarea CLK1
3. Se aduce semnalul de CLOCK in stare H
4. Se porneste simularea
5. Se programeaza intrarea SER in starea dorita: SER=X
6. Se aduce semnalul de CLOCK in stare L.
7. Se observa starea semnalelor la iesire si se completeaza tabelul 2
8. Se aduce semnalul de CLOCK in stare H, dupa care se trece din nou la punctul 5.

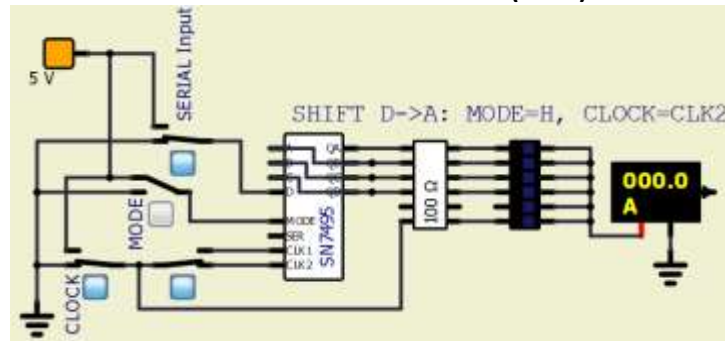
**Tabel 2**

| MODE | CLOCK→ | CLOCK | SER | QA | QB | QC | QD |
|------|--------|-------|-----|----|----|----|----|
| L    | CLK1   | H     | L   |    |    |    |    |
| L    | CLK1   | L     | L   |    |    |    |    |
| L    | CLK1   | H     | H   |    |    |    |    |
| L    | CLK1   | L     | H   |    |    |    |    |
| L    | CLK1   | H     | L   |    |    |    |    |
| L    | CLK1   | L     | L   |    |    |    |    |
|      |        |       |     |    |    |    |    |
|      |        |       |     |    |    |    |    |
|      |        |       |     |    |    |    |    |

Se opreste simularea!

### Partea 3. Registrul de deplasare spre stânga

Schema 1: Functia SHIFT LEFT (D->A)



1. Se aduce intrarea MODE in stare H.
2. Se comuta semnalul de CLOCK pe intrarea CLK2
3. Se aduce semnalul de CLOCK in stare H
4. Se porneste simularea
5. Se programeaza intrarea D in starea dorita: D=X
6. Se aduce semnalul de CLOCK in stare L.
7. Se observa starea semnalelor la iesire si se completeaza tabelul 3
8. Se aduce semnalul de CLOCK in stare H, dupa care se trece din nou la punctul 5.

**Tabel 3**

| MODE | CLOCK→ | CLOCK | D | QA | QB | QC | QD |
|------|--------|-------|---|----|----|----|----|
| H    | CLK2   | H     | L |    |    |    |    |
| H    | CLK2   | L     | L |    |    |    |    |
| H    | CLK2   | H     | H |    |    |    |    |
| H    | CLK2   | L     | H |    |    |    |    |
| H    | CLK2   | H     | L |    |    |    |    |
| H    | CLK2   | L     | L |    |    |    |    |
|      |        |       |   |    |    |    |    |
|      |        |       |   |    |    |    |    |
|      |        |       |   |    |    |    |    |

Se opreste simularea!

## Referințe Bibliografice

[1] SN7495, 4-BIT PARALLEL-ACCESS SHIFT REGISTERS, ([cnic.ro](http://cnic.ro))

## ANEXA

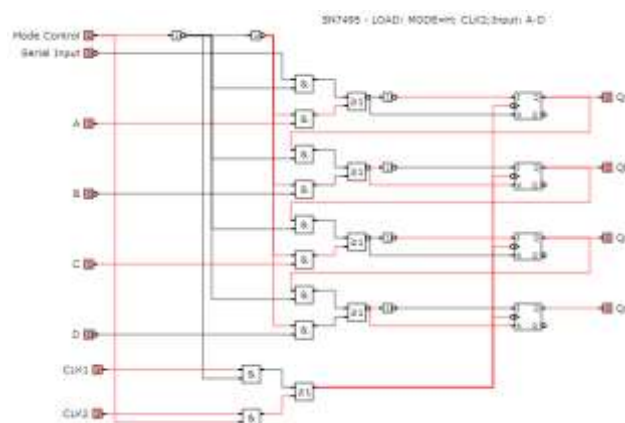


Fig. 4. SN7495 - Registru paralel

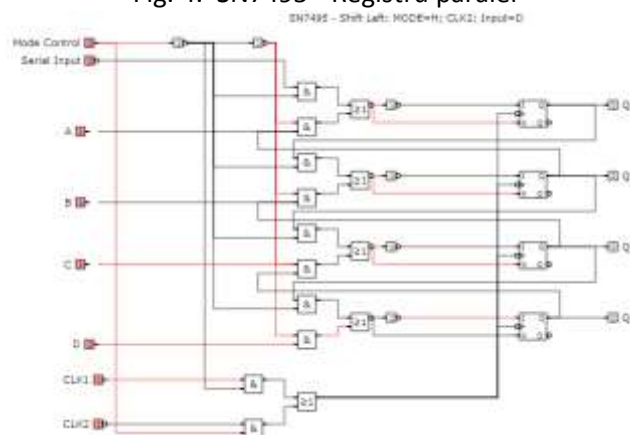


Fig. 5 SN7495 - Deplasarea la stanga

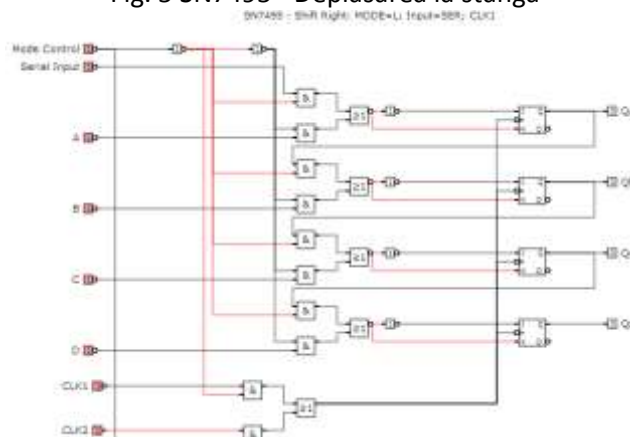


Fig. 6. SN7495 - Deplasarea la dreapta

## Alt mod

Se implementeaza schema interna a SN7495 data in figura 2.

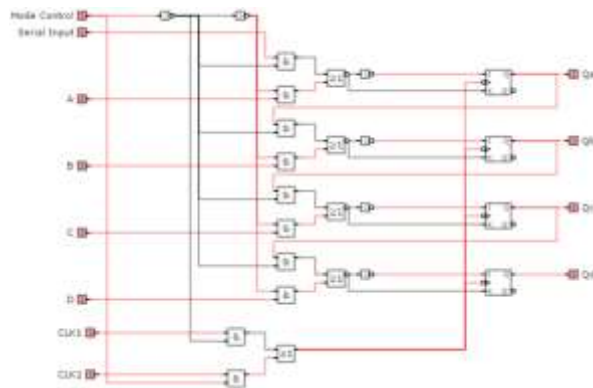


Fig. 7

1. Se salveaza in Local Storage
2. Se incarca aceasta schema din Local Storage folosind link-ul Add as gate
3. Se fac conexiunile din figurile 8, 9 si 10 pentru a testa cele 3 moduri de functionare.

SN7495 - LOAD: MODE=H; CLK2; Input: A-D

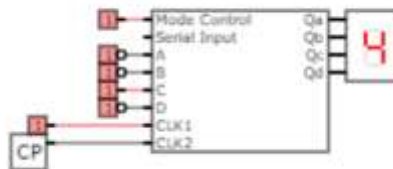


Fig. 8. SN7495 - Registru paralel

SN7495 - Shift Left: MODE=H; CLK2; C=Qd; B=Qc; A=Qb; Input=D

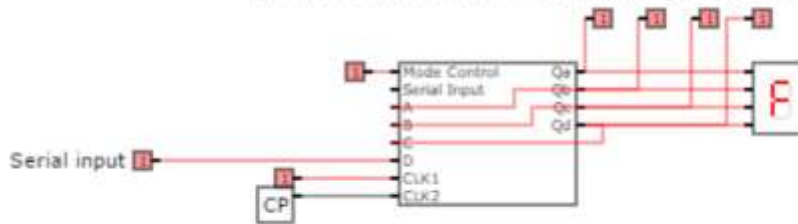


Fig. 9. SN7495 - Deplasarea la stanga

SN7495 - Shift Right: MODE=L; Input=SER; CLK1

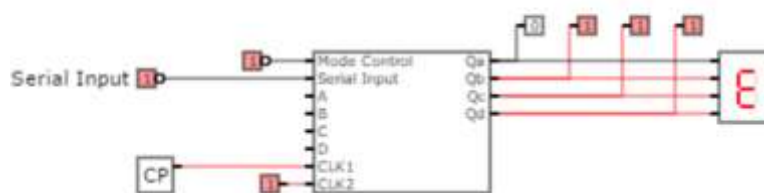


Fig. 10. SN7495 - Deplasarea la dreapta