

Lucrarea de laborator nr. 6

Contoare

Scopul lucrării:

1. Studiarea experimentală a contorului numărării directe în regim static și dinamic.
2. Studiarea experimentală a contorului numărării inverse în regim static și dinamic.
3. Studiarea experimentală a contorului binar - zecimal în regim static și dinamic.
4. Studiarea experimentală a contorului după modulul M în regim static și dinamic.

Experimentul nr. 1. Contorul binar de ordinul șase al numărării directe

A. Regim static.

1.1. Construiți schema contorului binar de ordinul șase cu numărare directă prezentată în Fig. 1.

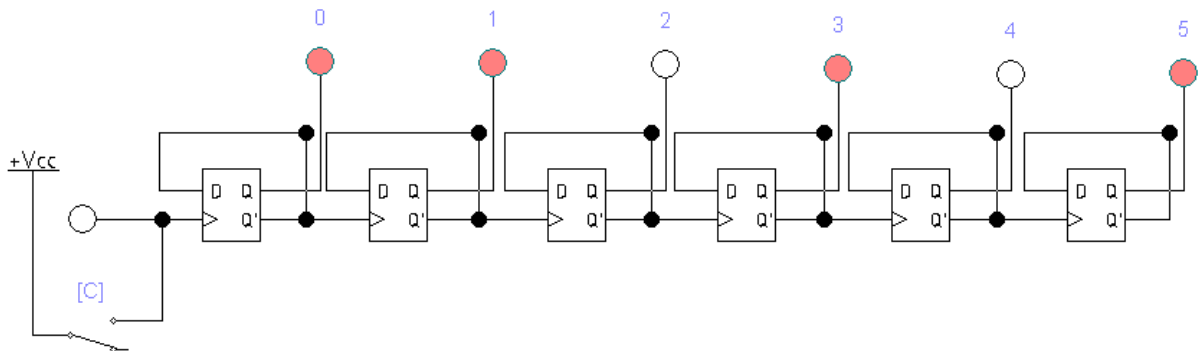


Fig. 1. Schema electrică a contorului binar de ordinul șase al numărării directe (regim static).

- 1.2. Instalați în contor starea $Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1Q_0 = 000000_2$ cu ajutorul comutatorului [C].
- 1.3. Consecutiv aplicați de la sursa $+V_{CC}$ valori de tensiuni 0V și 5V cu ajutorul comutatorului [C] și completați tabelul stărilor (Tabelul 1).

Tabelul 1. Stările contorului binar de ordinul șase al numărării directe

Nr. d/o	Q_5	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0.						
1.						
2.						

3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
...						
63.						

B. Regim dinamic.

1.4. Construiți schema contorului binar de ordinul șase cu numărare directă prezentată în Fig. 2.

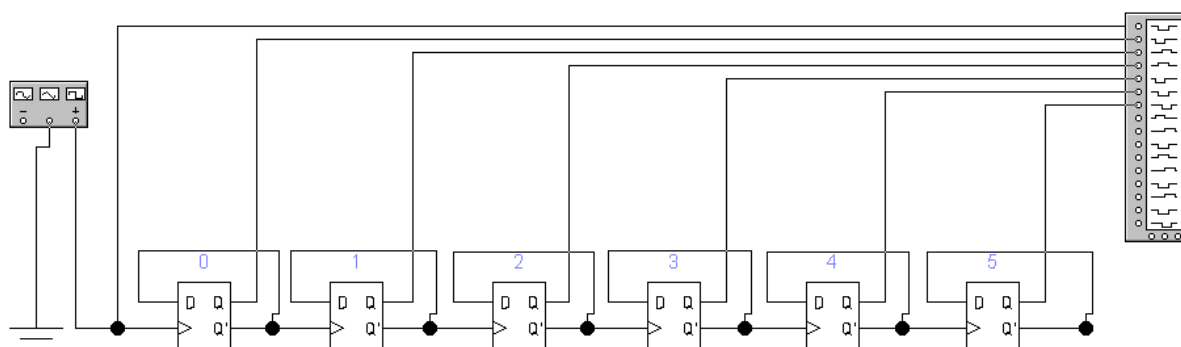


Fig. 2. Schema electrică a contorului binar de ordinul șase al numărării directe (regim dinamic).

1.5. Introduceți valorile frecvenței FREQUENCY, factorul de umplere DUTY CYCLE și amplitudinei AMPLITUDE pe panoul generatorului de semnale FUNCTION GENERATOR conform variantei prestabilite (Tabelul 2, lucrarea de laborator nr. 1 – numai „Parametrii inițiali” sau numai „Parametrii modificați”).

1.6. Aplicați la intrarea contorului semnale de tip dreptunghiular. Obțineți diagramele temporale cu ajutorul analizatorului logic LOGIC Analyzer (aveți dreptul să modificați valoarea frecvenței fără a modifica alți parametri).

1.7. Comparați diagramele temporale cu rezultatele din tabelul de adevăr (Tabelul 1).

1.8. Calculați valorile frecvențelor semnalelor la ieșirile contorului $Q_5, Q_4, Q_3, Q_2, Q_1, Q_0$.

Experimentul nr. 2. Contorul binar de ordinul șase al numărării inverse

A. Regim static.

2.1. Construiți schema contorului binar de ordinul șase cu numărare inversă prezentată în Fig. 3.

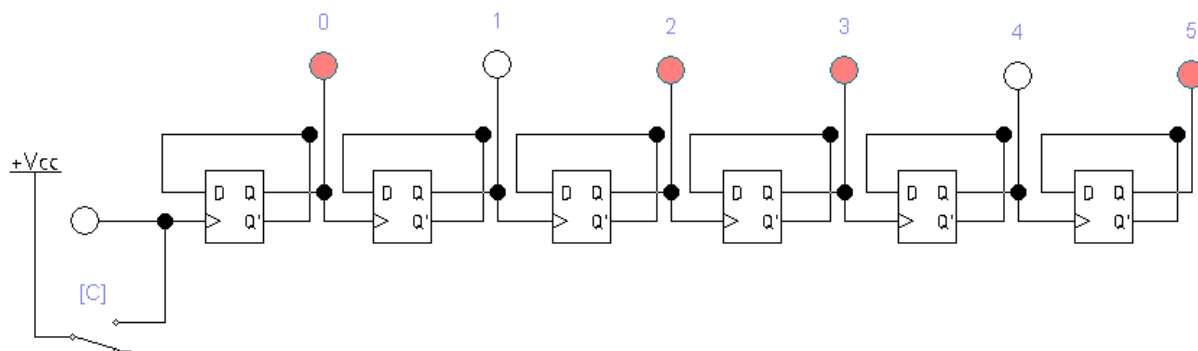


Fig. 3. Schema electrică a contorului binar de ordinul șase al numărării inverse (regim static).

2.2. Instalați în contor starea $Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1Q_0 = 111111_2$ cu ajutorul comutatorului [C].

2.3. Consecutiv aplicați de la sursa $+V_{CC}$ valori de tensiuni 0V și 5V cu ajutorul comutatorului [C] și completați tabelul stărilor (Tabelul 2).

Tabelul 2. Stările contorului binar de ordinul șase al numărării inverse

Nr. d/o	Q_5	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0.						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
...						
63.						

B. Regim dinamic.

2.4. Construiți schema contorului binar de ordinul șase cu numărare inversă prezentată în Fig. 4.

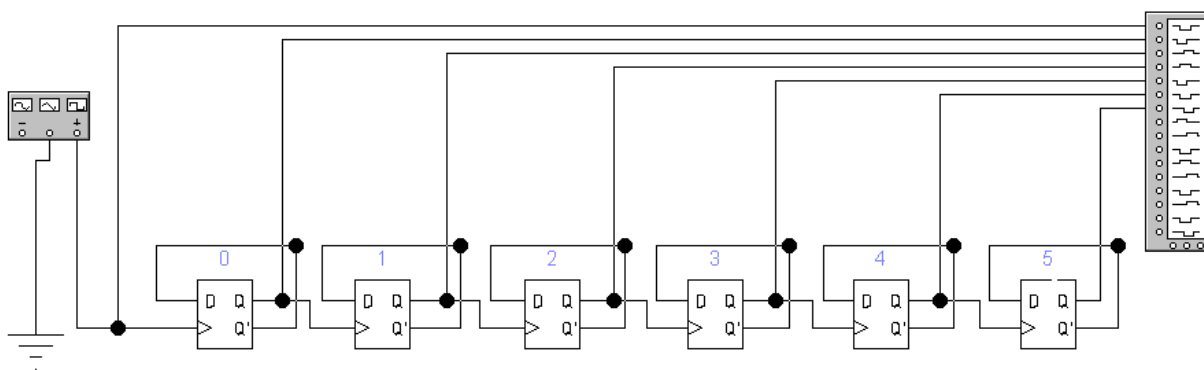


Fig. 4. Schema electrică a contorului binar de ordinul șase al numărării directe (regim dinamic).

2.5. Introduceți valorile frecvenței FREQUENCY, factorul de umplere DUTY CYCLE și amplitudinei AMPLITUDE pe panoul generatorului de semnale FUNCTION GENERATOR conform variantei prestabilite (Tabelul 2, lucrarea de laborator nr. 1 – numai „Parametrii inițiali” sau numai „Parametrii modificați”).

2.6. Aplicați la intrarea contorului semnale de tip dreptunghiular. Obțineți diagramele temporale cu ajutorul analizatorului logic LOGIC Analyzer (aveți dreptul să modificați valoarea frecvenței fără a modifica alți parametri).

2.7. Comparați diagramele temporale cu rezultatele din tabelul de adevăr (Tabelul 1).

2.8. Calculați valorile frecvențelor semnalelor la ieșirile contorului $Q_5, Q_4, Q_3, Q_2, Q_1, Q_0$.

Experimentul nr. 3. Contorul binar-zecimal

3.1. Construiți schema contorului binar-zecimal de ordinul patru cu numărare directă prezentată în Fig. 5. Pentru această schemă modulul $M = 1001_2$.

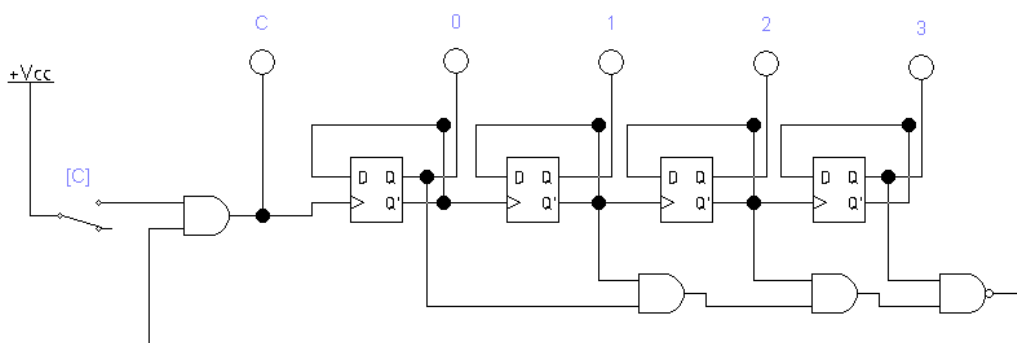


Fig. 5. Schema electrică a contorului binar – zecimal.

3.2. Instalați în contor starea $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 0000_2$ cu ajutorul comutatorului [C].

3.3. Consecutiv aplicați de la sursa $+V_{CC}$ valori de tensiuni 0V și 5V cu ajutorul comutatorului [C] și completați tabelul stărilor (Tabelul 3).

Tabelul 3. Stările contorului binar – zecimal

Nr. d/o	C	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0.	↑				
1.	↑				
2.	↑				
3.	↑				
4.	↑				
5.	↑				
6.	↑				
7.	↑				
8.	↑				
9.	↑				

3.4. Explicați, folosind schema din Fig. 5, de ce, după executarea stării „9” sau $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1001_2$, contorul nu mai funcționează.

Experimentul nr. 4. Contorul binar după modulul M

4.1. Construiți, de sinestătător, schema electrică a contorului binar după modulul M. Valoarea modulului M este indicată în Tabelul 4 (studentul alege valoarea modulului M conform variantei prestabilite).

Tabelul 4. Modulul M

Nr. d/o	Modulul M	Nr. d/o	Modulul M
0.	011001	13.	101111
1.	011010	14.	110000
2.	100011	15.	110001
3.	100100	16.	110010
4.	100101	17.	110011
5.	100110	18.	110100
6.	100111	19.	110101
7.	101000	20.	100110
8.	101001	21.	110111
9.	101010	22.	111000
10.	101011	23.	111001
11.	101100	24.	111010
12.	101101	25.	111011

4.2. Instalați în contor starea $Q_5Q_4Q_3Q_2Q_1Q_0 = 000000_2$ cu ajutorul comutatorului [C].

4.3. Consecutiv aplicați de la sursa +V_{CC} valori de tensiuni 0V și 5V cu ajutorul comutatorului [C] și completați tabelul stărilor (Tabelul 5).

Tabelul 5. Stările contorului binar după modulul M

Nr. d/o	Q ₅	Q ₄	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀
0.						
1.						
2.						
3.						
...						
M						

4.4. Explicați, folosind schema construită, de ce, după executarea stării „M”, contorul nu mai funcționează.

Experimentul nr. 5. Contorul binar cu repetarea ciclului de numărare

5.1. Construiți schema contorului binar cu repetarea ciclului de numerare de ordinul patru prezentată în Fig. 6.

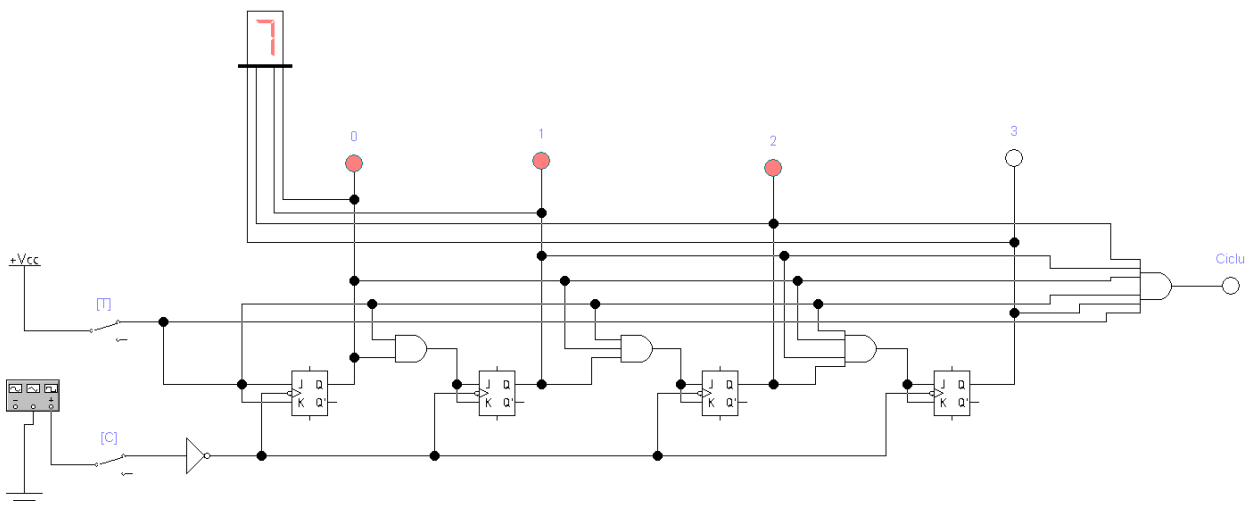


Fig. 6. Schema electrică a contorului binar cu repetarea ciclului de numerare.

5.2. Explicați, folosind schema construită, necesitatea plasării comutatoarelor [T] și [C].

5.3. Introduceți valorile frecvenței FREQUENCY, factorul de umplere DUTY CYCLE și amplitudinei AMPLITUDE pe panoul generatorului de semnale FUNCTION GENERATOR conform variantei prestabilite (Tabelul 2, lucrarea de laborator nr. 1 – numai „Parametrii inițiali” sau numai „Parametrii modificați”).

5.4. Aplicați la intrările JK ale contorului, de la sursa +V_{CC}, valoarea tensiunii de 5V cu ajutorul comutatorului [T].

5.5. Aplicați la intrarea [C] a contorului semnale de tip dreptunghiular cu frecvența $f = 2...5$ Hz.

5.6. Descrieți procesul de lucru al contorului.

5.7. Completați tabelul stărilor (Tabelul 6).

Tabelul 6. Stările contorului binar cu repetarea ciclului de numerare

Nr. d/o	C	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	Numărul hexazecimal
0.	↑					
1.	↑					
2.	↑					
3.	↑					
4.	↑					
5.	↑					
6.	↑					
7.	↑					
8.	↑					
9.	↑					
10.	↑					
11.	↑					
12.	↑					
13.	↑					
14.	↑					
15.	↑					

Lucrarea de laborator se finalizează cu un raport, ce va conține:

1. Numărul și denumirea lucrării de laborator.
2. Numele, pronumele studentului, codul grupei academice,
3. Denumirea experimentelor.
4. Fiecare experiment va conține schemele electrice construite și tabelele de adevăr (diagramele temporale) cu datele primite în urma măsurărilor.

5. Concluzii referitor la rezultatele obținute.

Întrebări de control

La prezentarea raportului trebuie să fiți capabili să răspundeți la următoarele întrebări de control:

1. Ce numim contor?
2. Numiți parametrii de bază a contoarelor.
3. Cum se clasifică contoarele?
4. Comparați schemele principale ale contoarelor cu numărare directă și numărare inversă.
5. Prezentați definiția contorului după modulul M?
6. Ce funcții poate îndeplini contorul și pentru ce el este utilizat în calculator?

Bibliografie

1. KAF-Internet. Двоичные счетчики // Справочное руководство по Electronics Workbench, 2001// <http://workbench.host.net.kg/show.php?chapter=3.3.3>.
2. Valachi, A. și al. Analiza, sinteza și testarea dispozitivelor numerice. Buc.: Ed. Nord – Est, 1993, p. 238-274.