

2.4. Registre

2.4.1. Definirea și clasificarea registrelor

Bistabili permit înscrierea și păstrarea unui sau doi biți de informație. Pentru a înscri și păstra mai mulți biți de informație se folosesc registrele.

Definiție. Numim registru un dispozitiv electronic numeric construit din bistabili care se utilizează pentru înscrierea, păstrarea, prelucrarea/transformarea și prezentarea unui cuvânt de informație.

Registrele pot fi construite din orice tip de bistabili și se clasifică conform următoarelor criterii:

- a) conform modului de înscriere a informației;
- b) conform modului de prezentare a informației;
- c) conform modului de prelucrare a informației.

Conform modului de înscriere a informației există registre de tip paralel, consecutiv și combinat. În registrele de tip paralel toți biții unui cuvânt de informație sunt înscriși simultan sau în același moment de timp, în registrele de tip consecutiv biții unui cuvânt de informație sunt înscriși pe rând în diferite momente de timp. Registrele combinate permit înscrierea unui cuvânt de informație în regim de lucru paralel și regim de lucru consecutiv.

Conform modului de prezentare a informației există registre monopolare/monofazate și bipolare/bifazate. Registrele monopolare/monofazate pot prezenta informația numai în cod direct sau numai în cod inversat. Registrele bipolare/bifazate pot prezenta informația în cod direct și în cod inversat.

Conform modului de prelucrare a informației există registre de deplasare, de transformare și de inversare a informației/codului binar:

a) **Registrele de deplasare** permit deplasarea directă sau/și deplasarea inversă a informației în registru. Deplasarea directă este o deplasare spre dreapta a biților cuvântului de informație din bistabilul de ordin superior spre bistabilul de ordin inferior. Deplasarea inversă este o deplasare spre stînga a biților cuvântului de informație din bistabilul de ordin inferior spre bistabilul de ordin superior.

b) **Registrele de transformare** a informației/codului binar pot efectua transformarea codului binar din paralel în consecutiv și/sau din consecutiv în paralel.

c) **Registrele de inversare** a informației/codului binar pot inversa informația înscrisă.

Registrele au următorii parametri principali:

a) **ordinul** – este determinat de numărul de biți al cuvântului de informație care poate fi înscris înregistr sau de numărul de bistabili ai registrului;

b) **viteza de lucru** – este măsurată în operații pe secundă și depinde de frecvența maximală posibilă a semnalului de tactare utilizat de registru;

c) **timpul de acces** – este un interval de timp din momentul aplicării la intrarea registrului a instrucțiunei de afișare a informației pînă în momentul afișării informației pe magistrala de date;

d) **parametrii electrici** – frecvența nominală și maximală a semnalului de tactare, mărimea tensiunii, intensitatea curentului, energia electrică consumată etc.

2.4.2. Registru de tip paralel

Drept exemplu, în fig. 2.17 este prezentată schema electrică a registrului de tip paralel de ordinul trei, construit din bistabili de tip D.

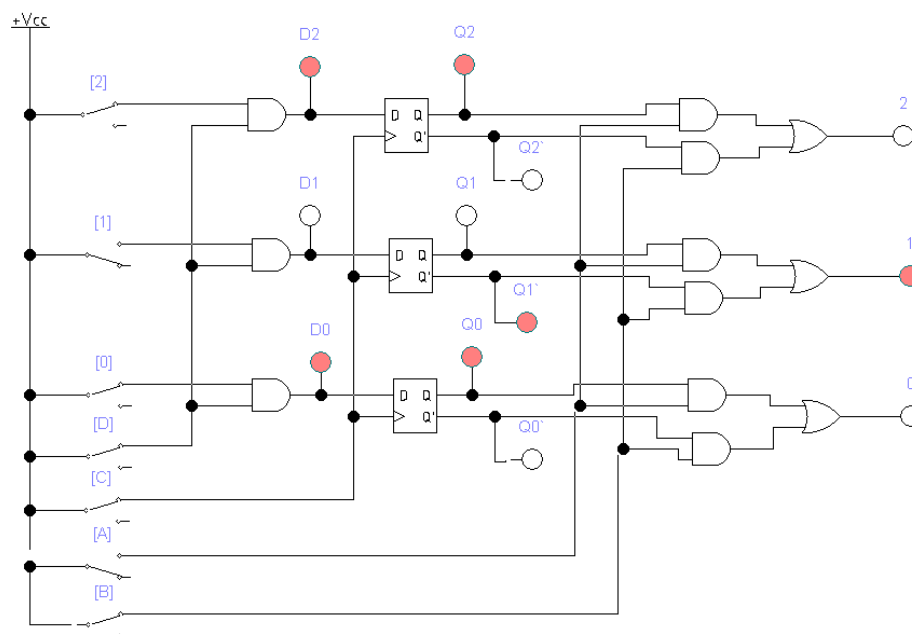


Fig. 2.17. Schema electrică a registrului de tip paralel.

În fig. 2.17 sunt următoarele notări: 2,1,0 – comutatoarele care permit conectarea magistralei de date la intrările elementelor ȘI și indicatoarele canalelor magistralei de date la ieșirile registrului; D – comutatorul care conectează magistrala de date cu intrările bistabililor; C – comutatorul care permite aplicarea semnalului de comandă pentru înscrierea datelor în registru; A și B – comutatoarele care permit aplicarea semnalelor cu scopul conecției magistralei de date cu ieșirile registrului.

Schema electrică a registrului de tip paralel prezentat în fig. 2.17 are următoarele intrări și poate îndeplini operațiile:

- 2,1,0 – magistrala de date;
- D = 0 – magistrala de date este deconectată de la intrările registrului $D_2D_1D_0$;
- D = 1 – magistrala de date este conectată la intrările registrului $D_2D_1D_0$;
- C = 0 – registrul se află în regim de păstrare a informației;
- C = 1 – are loc înscrierea informației;
- A = 0 și B = 0 – la ieșirile registrului se obține 000 și magistrala de date este deconectată de la ieșirile registrului;
- A = 0 și B = 1 – magistrala de date este conectată la ieșirile registrului sau $Q_2Q_1Q_0 = 010$ (conform schemei din fig. 2.16);
- A = 1 și B = 0 – magistrala de date este conectată la ieșirile registrului sau $Q_2Q_1Q_0 = 101$ (conform schemei din fig. 2.16);
- A = 1 și B = 1 – magistrala de date este conectată la ieșirile registrului și pe magistrală se obține 111 (conform schemei din fig. 2.16).

Registrul are ieșirile:

- $Q_2Q_1Q_0$ – care servesc pentru prezentarea informației în cod paralel binar direct;
- $\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0$ – care servesc pentru prezentarea informației în cod paralel binar invers.

Registrul din în fig. 2.17 poate fi descris conform criteriilor de clasificare prezentate în paragraful 2.4.1:

- conform modului de înscriere a informației – este un registru de tip paralel;
- conform modului de prezentare a informației – este bipolar deoarece poate prezenta datele în cod direct și în cod invers;
- conform modului de prelucrare a informației – este registru de inversare a datelor (alte operații de prelucrare a datelor nu poate efectua).

Simbolul convențional al registrului de tip paralel este prezentat în fig. 2.18.

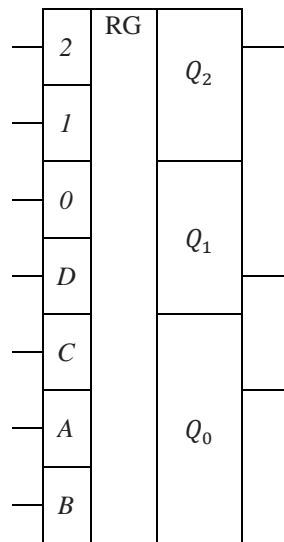


Fig. 2.18. Simbolul convențional al a registrului de tip paralel.

Registrele de tip paralel se utilizează pe larg în dispozitivele calculatoarelor deoarece numărul de biți prelucrați într-o unitate de timp de așa registre este cu mult mai mare în comparație cu numărul de biți prelucrați într-o unitate de timp de către registrele de tip consecutiv.

2.4.3. Registru consecutiv cu deplasare directă

Drept exemplu, în fig. 2.19 este prezentată schema electrică a registrului consecutiv cu deplasare directă de ordinul patru, construit din bistabili JK.

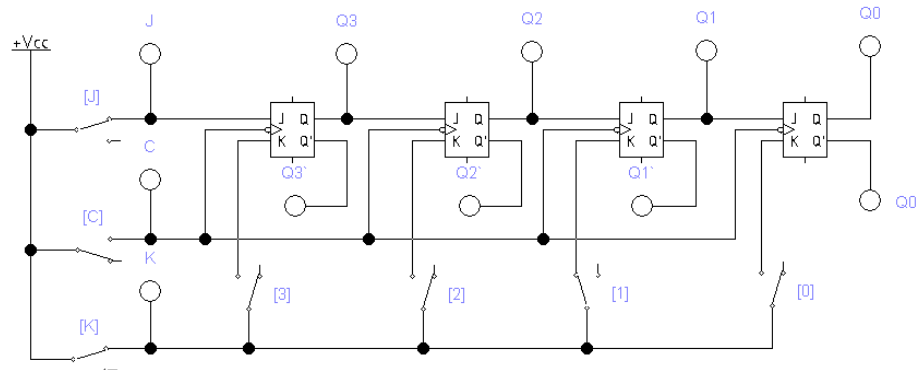


Fig. 2.19. Schema electrică a registrului consecutiv cu deplasare directă.

În fig. 2.19 sunt următoarele notări: J – comutatorul care conectează magistrala de date cu intrarea registrului; C - comutatorul care permite aplicarea semnalului de comandă pentru înscrierea datelor în registru; K și 3,2,1,0 – comutatoarele care permit aplicarea semnalelor cu scopul inițializării registrului.

Schema electrică a registrului de tip consecutiv prezentat în fig. 2.19 are intrările J, C și K și poate îndeplini următoarele operații:

- J = 0 – magistrala de date este deconectată de la intrările registrului;
- J = 1 – magistrala de date este conectată la intrările registrului;
- C = 0 – registru se află în regim de păstrare a informației pentru orice combinații JK;
- C = 1 și JK = 00 – registru se află în regim de păstrare a informației;
- C = 1, J = 0 și K = 1 – are loc inițializarea registrului (în registru se înscrie zero);
- C = 1, J = 1 și K = 0 – are loc înscrierea informației (în registru se înscrie unu);

g) $C = 1, J = 1$ și $K = 1$ – are loc inversarea stării precedente a registrului.

Registrul are ieșirile:

- a) Q_0 – pentru prezentarea datelor în cod binar consecutiv direct;
- b) \bar{Q}_0 – pentru prezentarea datelor în cod binar consecutiv invers;
- c) $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ – care servesc pentru prezentarea informației în cod paralel binar direct;
- d) $\bar{Q}_3 \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0$ – care servesc pentru prezentarea informației în cod paralel binar invers.

Pentru a demonstra, că în registrul consecutiv se realizează deplasarea datelor este utilizată schema electrică și diagramele temporale prezentate în fig. 2.20.

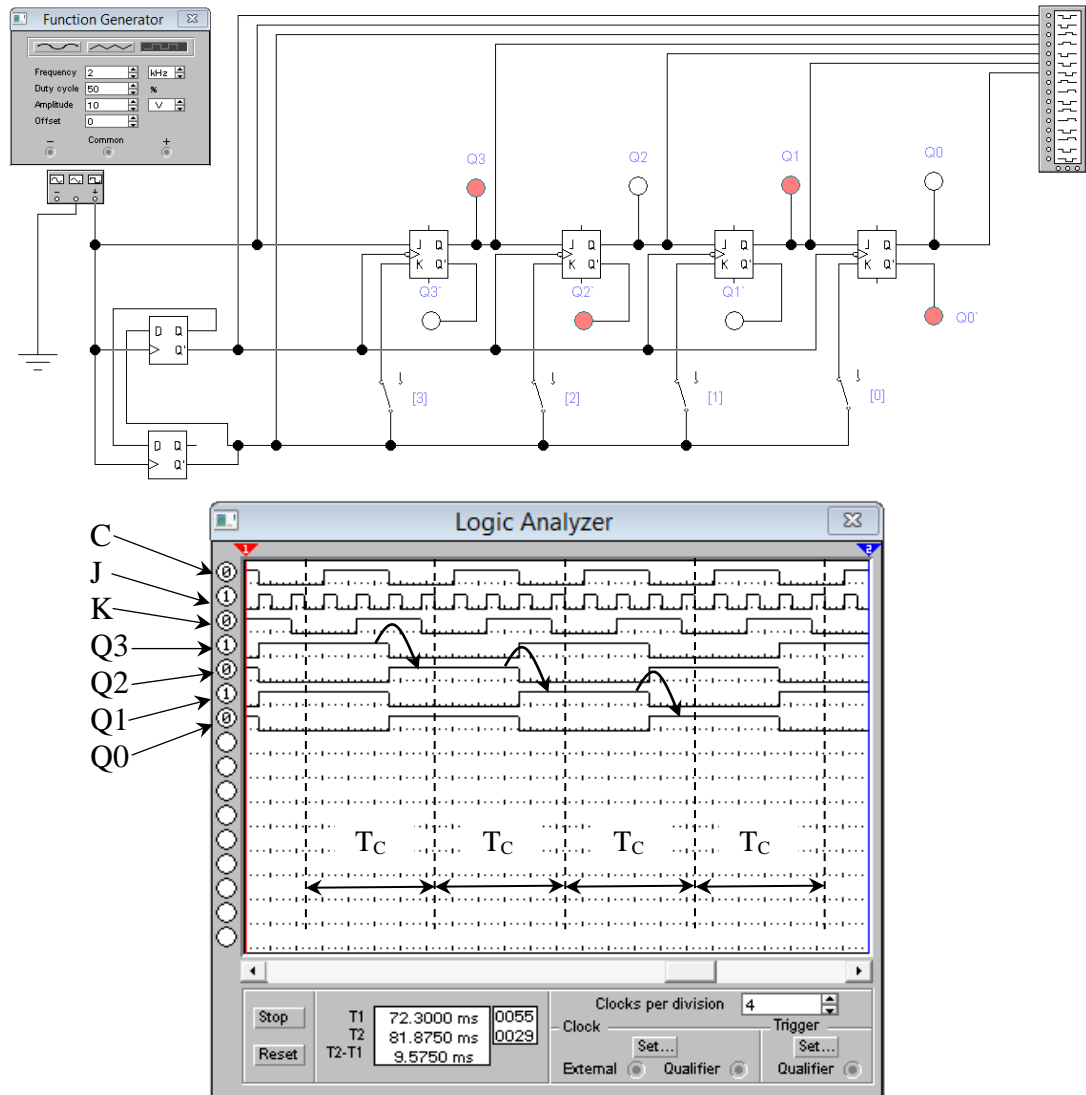


Fig. 2.20. Schema electrică a registrului consecutiv cu deplasare directă și diagramele temporale.

Conform diagramei temporale prezentate în fig. 2.20 se vede, că în momentul de timp, când C trece din starea 1 în starea 0, stările la ieșirile bistabililor se schimbă. Schimbările stărilor bistabililor sunt prezentate în tabelul 2.7. din tabel se vede, că 1 din bistabilul cu număr superior (Q_3) peste fiecare perioadă de timp T_C se deplasează spre dreapta sau se realizează deplasarea directă. În registrele cu deplasare directă înscrierea informației se începe cu bitul inferior.

Tabelul 2.7. Schimbarea stărilor bistabililor ale registrului consecutiv de deplasare directă

Nr. d/o	C	Q3	Q2	Q1	Q0
0	1→0	1	0	1	0
1	1→0	0	1	0	1
2	1→0	1	0	1	0
3	1→0	0	1	0	1

Registrul din în fig. 2.19 poate fi descris conform criteriilor de clasificare prezentate în paragraful 2.4.1 în modul următor:

- a) conform modului de înscriere a informației – este un registru de tip consecutiv (serie);
- b) conform modului de prezentare a informației – este bipolar deoarece poate prezenta datele în cod direct și în cod invers;
- c) conform modului de prelucrare a informației acest registru poate:
 - efectua deplasarea directă (spre dreapta) a datelor;
 - îndeplini inversarea datelor;
 - transforma datele din cod consecutiv în cod paralel.

Registrele consecutive îndeplinesc mai multe operații în comparație cu registrele de tip paralel însă numărul de biți prelucrați într-o unitate de timp de așa registre este cu mult mai mic.

2.4.4. Registru consecutiv cu deplasare inversă

Drept exemplu, în fig. 2.21 este prezentată schema electrică a registrului consecutiv cu deplasare inversă de ordinul patru, construit din bistabili JK.

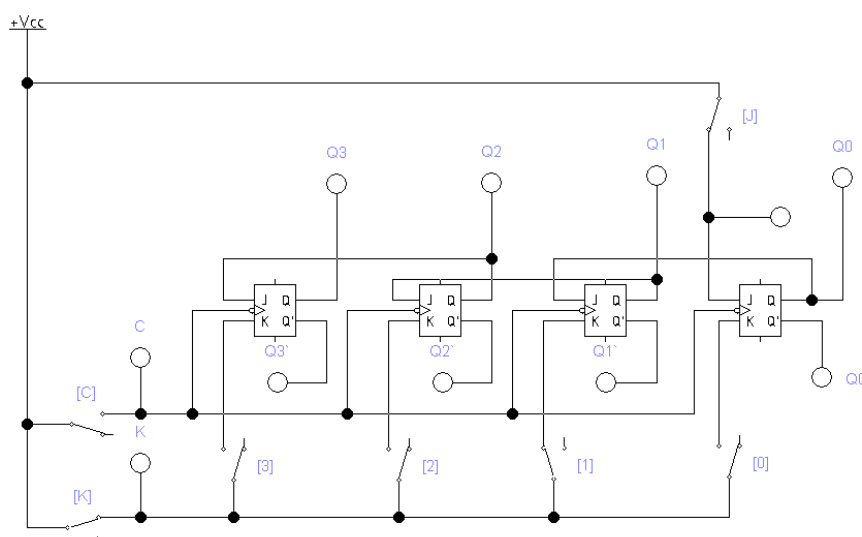


Fig. 2.21. Schema electrică a registrului consecutiv cu deplasare directă.

În fig. 2.21 sunt următoarele notări: J – comutatorul care conectează magistrala de date cu intrarea registrului; C - comutatorul care permite aplicarea semnalului de comandă pentru înscrierea datelor în registru; K și 3,2,1,0 – comutatoarele care permit aplicarea semnalelor cu scopul inițializării registrului.

Schema electrică a registrului de tip consecutiv prezentat în fig. 2.21 are intrările J, C și K și poate îndeplini următoarele operații:

- a) $J = 0$ – magistrala de date este deconectată de la intrările registrului;
- b) $J = 1$ – magistrala de date este conectată la intrările registrului;
- c) $C = 0$ – registru se află în regim de păstrare a informației pentru orice combinații JK;
- d) $C = 1$ și $JK = 00$ – registru se află în regim de păstrare a informației;
- e) $C = 1$, $J = 0$ și $K = 1$ – are loc inițializarea registrului (în registru se înscrie zero);
- f) $C = 1$, $J = 1$ și $K = 0$ – are loc înscrierea informației (în registru se înscrie unu);
- g) $C = 1$, $J = 1$ și $K = 1$ – are loc inversarea stării precedente a registrului.

Registru are ieșirile:

- e) Q_3 – pentru prezentarea datelor în cod binar consecutiv direct;
- f) \bar{Q}_3 – pentru prezentarea datelor în cod binar consecutiv invers;

- g) $Q_3Q_2Q_1Q_0$ – care servesc pentru prezentarea informației în cod paralel binar direct;
h) $\bar{Q}_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0$ – care servesc pentru prezentarea informației în cod paralel binar invers.

Pentru a demonstra, că în registrul consecutiv se realizează deplasarea datelor este utilizată schema electrică și diagramele temporale prezentate în fig. 2.22.

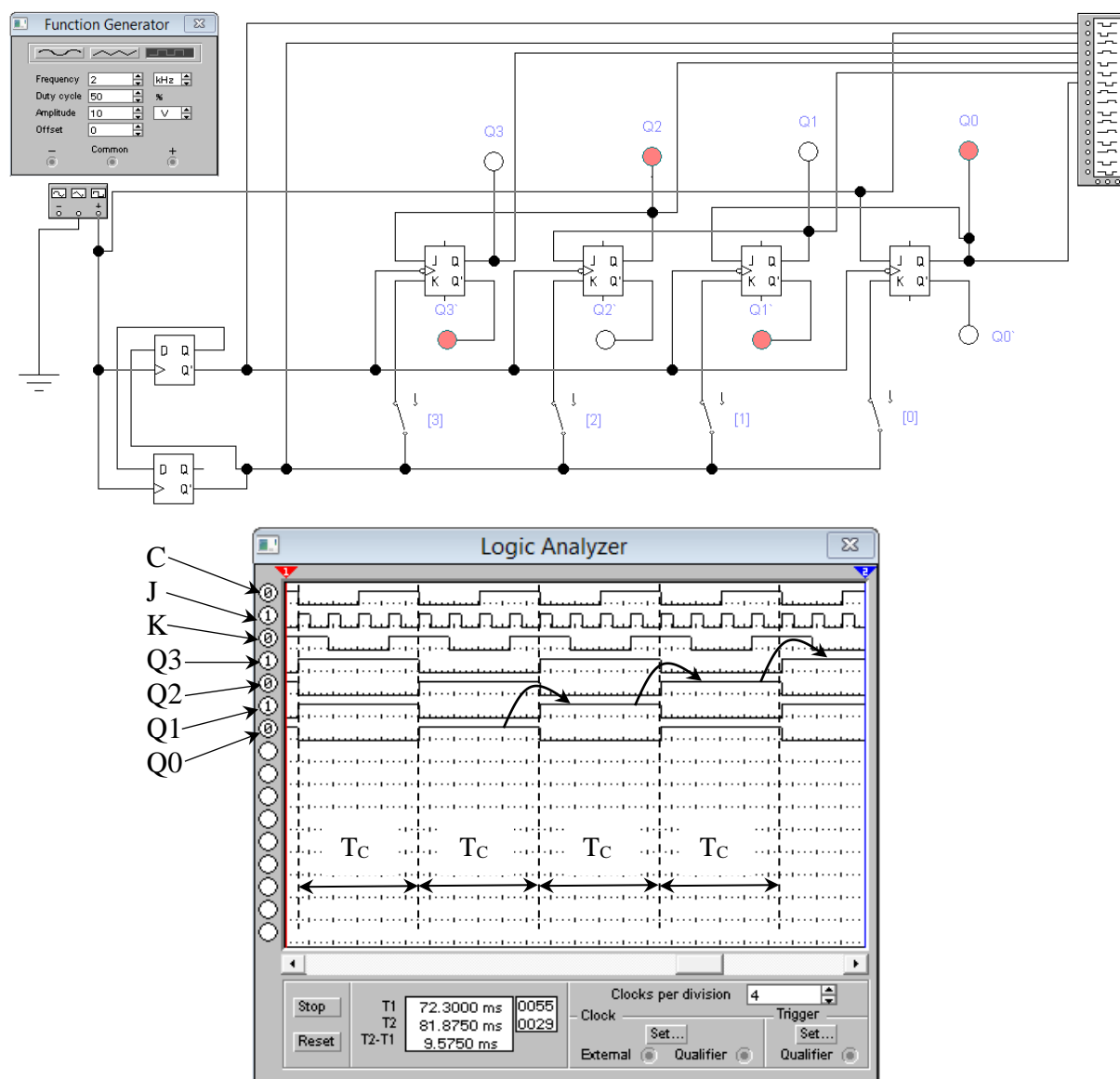


Fig. 2.22. Schema electrică a registrului consecutiv cu deplasare inversă și diagramele temporale.

Conform diagramei temporale prezentate în fig. 2.18 se vede, că în momentul de timp, când C trece din starea 1 în starea 0, stările la ieșirile bistabililor se schimbă. Schimbările stărilor bistabililor sunt prezentate în tabelul 2.8. din tabel se vede, că 1 din bistabilul cu număr inferior (Q_0) peste fiecare perioadă de timp T_c se deplasează spre stînga sau se realizează deplasarea inversă. În registrele cu deplasare inversă înscrierea informației se începe cu bitul superior.

Tabelul 2.8. Schimbarea stărilor bistabililor ale registrului consecutiv de deplasare inversă

Nr. d/o	C	Q3	Q2	Q1	Q0
0	1→0	0	1	0	1
1	1→0	1	0	1	0
2	1→0	0	1	0	1
3	1→0	1	0	1	0

Registrul din în fig. 2.21 poate fi descris conform criteriilor de clasificare prezentate în paragraful 2.4.1 în modul următor:

- d) conform modului de înscriere a informației – este un registru de tip consecutiv (serie);
- e) conform modului de prezentare a informației – este bipolar deoarece poate prezenta datele în cod direct și în cod invers;
- f) conform modului de prelucrare a informației acest registru poate:
 - efectua deplasarea inversă (spre stînga) a datelor;
 - îndeplini inversarea datelor;
 - transforma datele din cod consecutiv în cod paralel.

2.4.5. Registru ciclic

Schema electrică a registrului ciclic poate fi construită pe baza schemelor registrului consecutiv cu deplasare directă sau cu deplasare inversă. În fig. 2.23, drept exemplu, este prezentată schema electrică a registrului ciclic cu deplasare directă de ordinul patru construit din bistabili D.

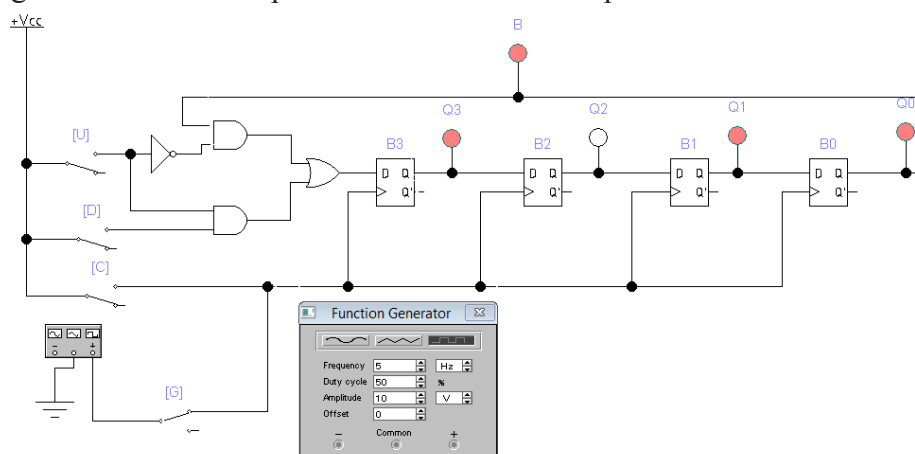


Fig. 2.23. Schema electrică a registrului ciclic cu deplasare directă.

În fig. 2.23 sunt următoarele notări: U – comutatorul care permite conectarea magistralei de date cu intrarea registrului D sau conectarea ieșirii Q0 a registrului cu intrarea D prin elementele ȘI, SAU; D – comutatorul pentru conectarea magistralei de date cu intrarea D a registrului prin elementele ȘI, SAU; C – comutatorul care permite aplicarea semnalului de comandă pentru înscrierea datelor în registru. În conformitate cu valoarea semnalului U pentru schema din fig. 2.23 se realizează următoarele regimuri de lucru:

- a) U = 1 sau comutatorul U conectat. În acest caz la ieșirea elementului NU se obține 0, la ieșirea elementului ȘI (de sus) permanent este 0 și ieșirea Q0 a registrului este deconectată de la intrarea D a bistabilului B3. Conectînd/deconectînd comutatorul D și aplicînd semnalul de comandă C informația necesară poate fi înscrisă în registru. Semnalul de comandă poate fi generat de generator. În acest caz comutatorul C deconectat, iar comutatorul G conectat.
- b) U = 0 sau comutatorul U deconectat. În acest caz la ieșirea elementului NU se obține 1, la ieșirea elementului ȘI (de jos) permanent este 0 și magistrala de date este deconectată de la intrarea D a bistabilului B3 iar ieșirea Q0 este conectată de la intrarea D a registrului. Aplicînd permanent semnalul de comandă C informația, prealabil înscrisă, v-a fi deplasată în ciclu prin circuitul B3, B2, B1, B0, ȘI (de sus), SAU, B3.

Schimbarea stărilor bistabililor registrului ciclic sunt prezentate în tabelul 2.9 (în tabel X poate fi 0 sau 1).

Tabelul 2.9. Schimbarea stărilor bistabililor registrului ciclic

Nr. d/o	U	C	D	Q3	Q2	Q1	Q0	Comentarii
0	1	0→1	1	1	0	0	0	Înscrierea datelor
1	1	0→1	0	0	1	0	0	
2	1	0→1	1	1	0	1	0	
3	1	0→1	1	1	1	0	<u>1</u>	
4	0	0→1	X	<u>1</u>	← 1	1	<u>0</u>	Deplasarea în ciclu a datelor
5	0	0→1	X	<u>0</u>	← 1	1	<u>1</u>	
6	0	0→1	X	<u>1</u>	← 0	1	<u>1</u>	
7	0	0→1	X	<u>1</u>	← 1	0	1	

2.4.6. Registru cu intrare paralel-consecutivă

În procesul prelucrării datelor în sistemele numerice (calculator) apare necesitatea executării diferitor operații asupra lor: inversarea; deplasarea directă sau inversă; transformarea din cod consecutiv în cod paralel sau din cod paralel în cod consecutiv. Așa operații pot fi realizate de registrul cu intrare paralel-consecutivă (combinat). Drept exemplu, în fig. 2.24 este prezentată schema electrică a registrului cu intrare paralel-consecutivă de ordinul patru, construit din bistabili de tip D.

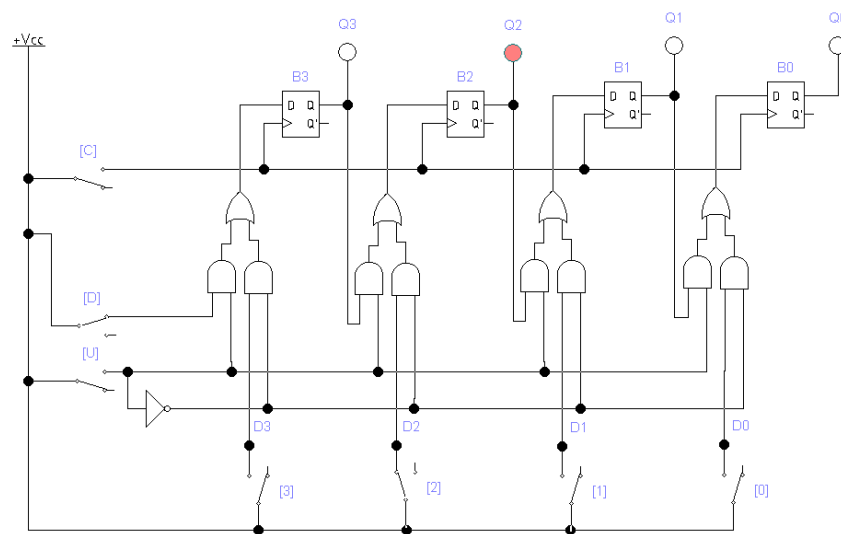


Fig. 2.24. Schema electrică a registrului cu intrare paralel-consecutivă.

În fig. 2.24 sunt următoarele notări:

- D – magistrala consecutivă de date;
- D3, D2, D1, D0 – magistrala paralelă de date;
- C – canalul de comandă;
- 3, 2, 1, 0 – comutatoare care se folosesc pentru a aplica pe magistrala paralelă diferite combinații ale semnalelor;
- U – se utilizează pentru schimbarea regimului de lucru al registrului:
 - U = 1, registrul funcționează în calitate de registru consecutiv;
 - U = 0, registrul funcționează în calitate de registru paralel.

Pentru cazul U = 1 (comutatorul U conectat) se obține următoarea configurație a schemei registrului: magistrala de date consecutivă D; elementul ȘI(din stînga); elementul SAU;

intrarea D a bistabilului B3, ieșirea Q3; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B2, ieșirea Q2; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B1, ieșirea Q1; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B0, ieșirea Q0.

În acest caz registrul funcționează în regim de registru consecutiv și execută următoarele operații:

- a) $D = 0$ – magistrala consecutivă de date este deconectată de la intrarea registrului;
- b) $D = 1$ – magistrala de date consecutivă este conectată la intrările registrului;
- c) $C = 0$ – registrul se află în regim de păstrare a informației;
- d) $C = 1, D = 0$ – are loc inițializarea registrului (în registru se înscrie zero);
- e) $C = 1, D = 1$ – are loc înscrierea informației (în registru se înscrie unu).

În regim de înscriere în registru are loc deplasarea datelor spre dreapta. Datele pot fi citite în cod consecutiv direct la ieșirea Q0 sau în cod consecutiv invers la ieșirea \bar{Q}_0 .

Pentru cazul $U = 0$ (comutatorul U deconectat) conexiunile dintre bistabili se deconectează, magistrala paralelă de date este conectată la intrările bistabililor și cu ajutorul comutatoarelor (3, 2, 1, 0) pot fi aplicate diferite combinații ale datelor. În acest caz se obține următoarea configurație a schemei registrului:

- canalul D3; elementul ȘI(din dreapta); elementul SAU; intrarea D a bistabilului B3, ieșirea Q3;
- canalul D2; elementul ȘI(din dreapta); elementul SAU; intrarea D a bistabilului B2, ieșirea Q2;
- canalul D1; elementul ȘI(din dreapta); elementul SAU; intrarea D a bistabilului B1, ieșirea Q1;
- canalul D0; elementul ȘI(din dreapta); elementul SAU; intrarea D a bistabilului B0, ieșirea Q0.

Datele pot fi citite în cod paralel direct la ieșirile $Q_3Q_2Q_1Q_0$ sau în cod paralel invers la ieșirile $\bar{Q}_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0$.

Registrul combinat din fig. 2.24 poate fi descris conform criteriilor de clasificare prezentate în paragraful 2.4.1 în modul următor:

a) conform modului de înscriere a informației – este un registru de tip combinat: $U = 1$, registrul funcționează în calitate de registru consecutiv; $U = 0$, registrul funcționează în calitate de registru paralel;

b) conform modului de prezentare a informației – este bipolar deoarece poate prezenta datele în cod direct și în cod invers;

c) conform modului de prelucrare a informației acest registru poate:

- efectua deplasarea directă (spre dreapta) a datelor;
- îndeplini inversarea datelor;
- transforma datele din cod consecutiv în cod paralel;
- transforma datele din cod paralel în cod consecutiv.

2.4.7. Registru universal

În calculatoare registrele au sarcina să execute mai multe operații în comparație cu numărul de operații executat de registrul combinat. Pentru a majora numărul de operații/funcții ale registrului se folosesc scheme electrice speciale care permit comutarea mai multor regimuri de lucru. Registrele care pot funcționa în mai multe regimuri se mai numesc registre universale. Drept exemplu, în fig. 2.25 este prezentată schema electrică a registrului universal de ordinul patru, construit din bistabili de tip D.

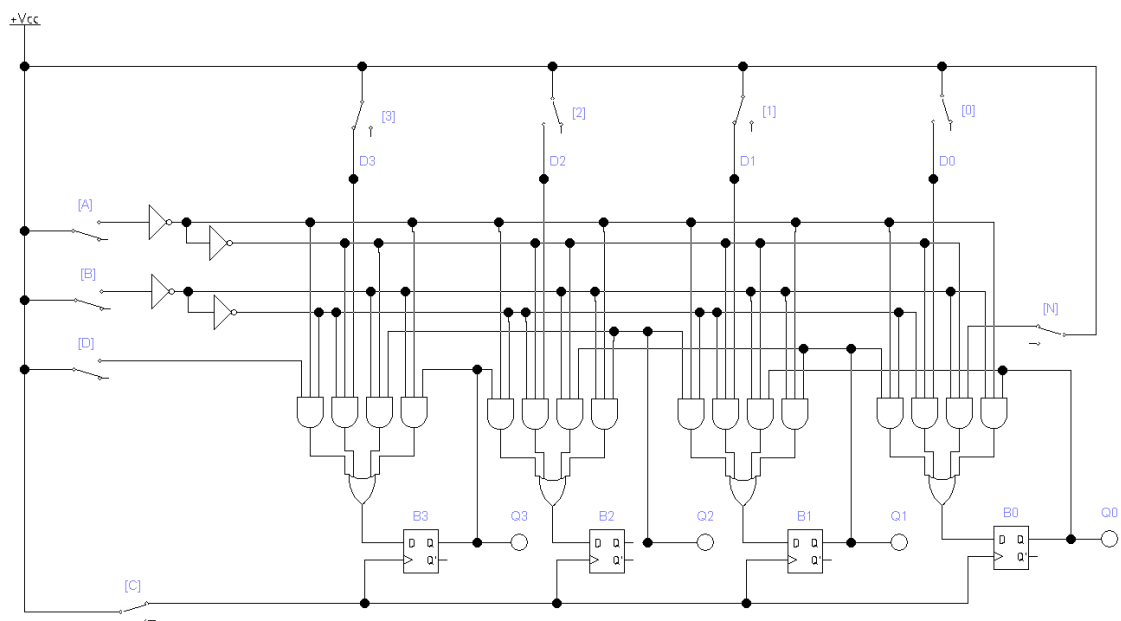


Fig. 2.25. Schema electrică a registrului universal.

În fig. 2.25 sunt următoarele notări:

- A, B – comutatoarele utilizate pentru schimbarea regimurilor de lucru ale registrului;
- D – comutatorul care conectează magistrala consecutivă de date la intrarea D a bistabilului B3 în cazul funcționării registrului în regim de registru cu deplasare directă;
- N – comutatorul care conectează magistrala consecutivă de date la intrarea D a bistabilului B0 în cazul funcționării registrului în regim de registru cu deplasare inversă;
- 3, 2, 1 și 0 – comutatoarele utilizate pentru conectarea magistralei paralele de date cu intrările registrului D3, D2, D1 și D0;
- C – canalul de comandă.

În continuare v-or fi prezentate regimurile de lucru ale registrului universal în conformitate cu stările A și B.

Fie $A = 0$ și $B = 1$. În acest caz registrul funcționează în regim de registru consecutiv cu deplasare directă. Conform schemei electrice din fig. 2.25 pentru registrul consecutiv cu deplasare directă se formează un circuit electric cu următoarea configurație (este funcțional numai primul element ȘI din toate grupele): magistrala de date consecutivă D; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B3, ieșirea Q3; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B2, ieșirea Q2; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B1, ieșirea Q1; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B0, ieșirea Q0.

Operațiile îndeplinite de registrul consecutiv cu deplasare directă sunt descrise în paragraful 2.4.3. Datele pot fi citite în cod consecutiv direct la ieșirea Q0 sau în cod consecutiv invers la ieșirea \bar{Q}_0 .

Fie $A = 1$ și $B = 1$. În acest caz registrul funcționează în regim de registru paralel. Conform schemei electrice din fig. 2.25 pentru registrul paralel se formează un circuit electric cu următoarea configurație (este funcțional numai al doilea element ȘI din toate grupele):

- canalul D3; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B3, ieșirea Q3;
- canalul D2; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B2, ieșirea Q2;
- canalul D1; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B1, ieșirea Q1;
- canalul D0; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B0, ieșirea Q0.

Datele pot fi citite în cod paralel direct la ieșirile $Q_3Q_2Q_1Q_0$ sau în cod paralel invers la ieșirile $\bar{Q}_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0$.

Fie $A = 1$ și $B = 0$. În acest caz registrul funcționează în regim de registru consecutiv cu deplasare inversă. Conform schemei electrice din fig. 2.25 pentru registrul consecutiv cu deplasare directă se formează un circuit electric cu următoarea configurație (este funcțional numai al treilea element ȘI din toate grupele): magistrala de date consecutivă N; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B0, ieșirea Q0; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B1, ieșirea Q1; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B2, ieșirea Q2; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B3, ieșirea Q3.

Operațiile îndeplinite de registrul consecutiv cu deplasare inversă sunt descrise în paragraful 2.4.4. Datele pot fi citite în cod consecutiv direct la ieșirea Q3 sau în cod consecutiv invers la ieșirea \bar{Q}_3 .

Fie $A = 0$ și $B = 0$. În acest caz registrul funcționează în regim de regenerare/reînoire a datelor. Conform schemei electrice din fig. 2.25 pentru acest regim de lucru al registrului se formează un circuit electric cu următoarea configurație (este funcțional numai elementul ȘI cu numărul patru din toate grupele):

- ieșirea Q3; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B3, ieșirea Q3;
- ieșirea Q2; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B2, ieșirea Q2;
- ieșirea Q1; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B1, ieșirea Q1;
- ieșirea Q0; elementul ȘI; elementul SAU; intrarea D a bistabilului B0, ieșirea Q0.

Așa regim de lucru este frecvent utilizat în microcircuitele de memorie DRAM care pot păstra datele numai un interval de timp limitat (10...20 ms).