



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00105**

(22) Data de depozit: **17/02/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/10/2016** BOPI nr. **10/2016**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2013 BOPI nr. **11/2013**

(73) Titular:

- **POPA GABRIEL NICOLAE**, *BD. DACIA NR. 1, BL. B1, SC. A, ET. 3, AP. 9, HUNEDOARA, HD, RO;*
- **POPA IOSIF**, *BD.DACIA NR.1, BL.B1,SC.A, ET.3, AP.9, HUNEDOARA, HD, RO;*
- **DEACONU SORIN IOAN**, *ALEEA CONSTRUCTORILOR, BL.E2, SC.4, ET.2, AP.71, DEVA, HD, RO*

(72) Inventatori:

- **POPA GABRIEL NICOLAE**, *BD. DACIA NR. 1, BL. B1, SC. A, ET. 3, AP. 9, HUNEDOARA, HD, RO;*
- **POPA IOSIF**, *BD.DACIA NR.1, BL.B1, SC.A, ET.3, AP.9, HUNEDOARA, HD, RO;*
- **DEACONU SORIN IOAN**, *ALEEA CONSTRUCTORILOR, BL.E2, SC.4, ET.2, AP.71, DEVA, HD, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:

- RO 106044 B1; WO 82/02115 A1;**
- RU 2233500 C1**

(54) **RELEU ELECTRONIC DE TIMP CU TOATE FUNCȚIILE UZUALE**



RO 129042 B1

1 Invenția se referă la un releu electronic de timp, cu toate funcțiile uzuale, destinat
utilizării în instalațiile de comandă ale acționărilor electrice.

3 Este cunoscut un releu electromagnetice de timp, cu structură variabilă
(**RO106044 B1**), ce realizează întârzierea atragerii sau întârzierea eliberării, sau menținerea
5 atrasă, un anumit timp, a armăturii mobile a unui releu electromagnetice, la primirea unei
comenzi locale sau dintr-o instalație de comandă având în alcătuire trei comutatoare
7 bipoziționale, trei circuite logice SAU-EXCLUSIV, un circuit de temporizare, un circuit
INVERSOR, un circuit logic ȘI, un amplificator logic cu tranzistor și un releu electromagnetice,
9 structura releului electronic și funcția acestuia putând fi modificate cu ajutorul comutatoarelor
bipoziționale și al circuitelor integrate SAU-EXCLUSIV. Dezavantajul acestuia constă în
11 faptul că nu realizează și funcția de întârziere a atragerii, însoțită de întârzierea eliberării
armăturii mobile a releului electromagnetice, la primirea comenzii locale sau dintr-o instalație
13 de comandă.

15 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui releu electronic
de timp, capabil să asigure și funcția de întârziere a atragerii, însoțită de întârzierea eliberării
armăturii mobile, la primirea comenzii de acționare.

17 Releul electronic de timp, cu toate funcțiile uzuale, conform invenției, înlătură
dezavantajul de mai sus prin aceea că, pentru realizarea întârzierii atragerii sau a eliberării
19 sau a menținerii în stare atrasă un timp prestabilit, sau întârzierea atragerii, urmată de
întârzierea eliberării armăturii mobile a unui releu electromagnetice, are în alcătuire două
21 circuite de întârziere cu temporizări diferite, la care comanda se transmite prin două circuite
INVERSOARE în care:

23 - primul circuit de întârziere are ieșirea conectată, pe de o parte, la o intrare a unei
primei porți ȘI-SAU-NU și la intrarea SET a unui circuit basculant bistabil R-S ce are ieșirea
25 conectată la intrarea unei a doua porți ȘI-SAU-NU și, pe de altă parte, printr-o poartă ȘI-NU,
ce are cealaltă intrare legată la intrarea primului circuit INVERSOR, la o altă intrare a celei
27 de-a doua porți ȘI-SAU-NU;

29 - al doilea circuit de întârziere are ieșirea legată la o altă poartă ȘI-NU ce are cealaltă
intrare legată după primul circuit INVERSOR, și care are ieșirea legată, pe de o parte, la
intrarea RESET a circuitului basculant bistabil R-S, iar pe de altă parte, printr-un alt circuit
31 INVERSOR, la o altă intrare a primei porți ȘI-SAU-NU;

33 - ieșirile celor două porți ȘI-SAU-NU se leagă la intrările în o a treia poartă ȘI-SAU-
NU, a cărei ieșire, printr-un alt circuit INVERSOR și un amplificator logic, comandă un releu
electromagnetice a cărui bobină primește în patru moduri diferite comenzile date de la un
35 contact conectat la intrarea primului circuit INVERSOR, în funcție de starea a două
comutatoare bipoziționale legate atât direct, cât și prin intermediul unor circuite
37 INVERSOARE, la intrările libere ale celor trei porți ȘI-SAU-NU.

Avantajele invenției sunt următoarele:

- 39 - realizează toate funcțiile uzuale;
- are active toate combinațiile pozițiilor comutatoarelor;
41 - funcțiile pot fi schimbate și automat de instalația deservită, utilizând, în locul
comutatoarelor, circuite logice interconectate corespunzător;
43 - este insensibil la trepidații;
- are fiabilitate ridicată în exploatare.

45 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura ce
reprezintă schema de principiu a releului electronic de timp, cu toate funcțiile uzuale.

RO 129042 B1

Releul electronic de timp, conform invenției, asigură, după starea unor comutatoare bipoziționale, realizarea următoarelor funcții: întârzierea atragerii sau întârzierea eliberării, sau menținerea în stare atrasă un anumit timp, sau întârzierea atragerii, cât și a eliberării armăturii mobile a releului electromagnetic la primirea comenzii locale sau dintr-o instalație de comandă.

Releul electronic de timp, cu toate funcțiile uzuale, conform figurii, cuprinde două circuite electronice de timp: primul, ce realizează întârzierea atragerii sau menținerea în stare atrasă un anumit timp a armăturii mobile a unui releu electromagnetic K_1 , format dintr-un rezistor R_1 , un condensator C_1 , două diode D_1 și D_2 și un circuit Trigger Schmitt 1; al doilea, ce realizează întârzierea eliberării armăturii mobile a unui releu electromagnetic K_1 , format dintr-un rezistor R_2 , un condensator C_2 , două diode D_3 și D_4 și un circuit Trigger Schmitt 2, un comutator electronic format din două circuite INVERSOARE 3, 4 și trei circuite ȘI-SAU-NU 5, 6, 7, două circuite INVERSOARE 8 și 9, dispuse la intrarea în releul electronic de timp, patru circuite ȘI-NU 10, 11, 12 și 13, dintre care ultimele două formează un circuit basculant bistabil, de tip R-S, două circuite INVERSOARE 14, 15, un amplificator logic format din două rezistoare R_3 , R_4 și un tranzistor T_1 , un element de execuție format dintr-un releu electromagnetic K_1 și o diodă D_5 , un rezistor R_5 care asigură valoarea logică „0” a semnalului pe intrarea circuitului INVERSOR 8 și pe prima intrare a circuitelor 1 și 10, în absența semnalului primit din instalația de comandă deservită de releul electronic de timp, cu toate funcțiile uzuale, o sursă U_a de tensiune continuă stabilizată, nefigurată în schema de principiu, pentru alimentarea circuitelor integrate și a amplificatorului logic cu sarcină, releul electromagnetic și două comutatoare bipoziționale S_1 și S_2 , la ieșirea cărora se obțin combinații de valori ale semnalelor care impun funcția de timp a releului electronic.

Contactul normal deschis 16 este exterior releului electronic de timp cu toate funcțiile uzuale, fiind cuprins în instalația de comandă deservită de acesta.

Pentru realizarea funcției de întârziere a atragerii armăturii mobile a releului electromagnetic, comutatoarele S_1 , S_2 se pun pe poziția „0”, situație în care, după circuitele INVERSOARE 3, 4, semnalele au valori logice „1”, devenind active intrările „a” și „e” ale porților ȘI-SAU-NU 5 și 7. În starea inițială, contactul 16 este deschis deci la intrarea în circuitul INVERSOR 8, semnalul are valoarea logică „0”, după circuitul INVERSOR 9 semnalul are valoarea logică „0”; ca urmare, condensatorul C_1 este descărcat și pe cele două intrări ale circuitului Trigger Schmitt 1 semnalele au valoare logică „0”, deci la ieșirea acestuia, pe intrarea „a” a circuitului ȘI-SAU-NU 5, semnalul are valoarea logică „1”. La ieșirea circuitului ȘI-SAU-NU 5 semnalul are valoarea logică „0”, care se aplică pe intrarea „e” a porții ȘI-SAU-NU 7, după care se obține semnal de nivel logic „1”; după circuitul INVERSOR 15, semnalul „y” are nivel logic „0”. Tensiunea U_{BE} aplicată tranzistorului T_1 între emitor și bază, prin divizorul rezistiv R_3 , R_4 , este mai mică decât valoarea de prag U_p , ca urmare, tranzistorul T_1 este blocat și bobina releului electromagnetic K_1 nu este alimentată cu tensiune. La închiderea contactului 16, la intrarea circuitului INVERSOR 8, pe primele intrări ale circuitelor ȘI-NU 10 și Trigger Schmitt 1, și după circuitul INVERSOR 9, semnalele au valoarea logică „1”. Condensatorul C_1 se încarcă prin rezistența interioară de la ieșirea circuitului INVERSOR 9, rezistorul R_1 și dioda D_1 , și după timpul t_1 dat de relația:

$$t_1 = R_1 C_1 \ln \frac{U_a}{U_a - U_{ps}}$$

RO 129042 B1

1 tensiunea dintre armăturile condensatorului C_1 atinge valoarea prag superior U_{ps} a circuitului
Trigger Schmitt 1, când la ieșirea acestuia se obține semnal de nivel logic „0”. Pe intrarea
3 „a” a porții ȘI-SAU-NU 5 semnalul are valoarea logică „0”, deci la ieșirea acestuia și pe
intrarea „e” a porții ȘI-SAU-NU 7, semnalul are valoarea logică „1”. La ieșirea porții ȘI-SAU-
5 NU 7, semnalul are valoarea logică „0”, iar după circuitul INVERSOR 15, semnalul „y” are
valoarea logică „1”. Tensiunea U_{BE} aplicată tranzistorului T_1 , prin divizorul rezistiv R_3 , R_4 ,
7 depășește valoarea tensiunii U_p și tranzistorul T_1 intră în conducție. Se alimentează cu
tensiune bobina releului electromagnetic K_1 și este atrasă armătura mobilă a acestuia, numai
9 după timpul t_1 de la primirea comenzii prin contactul 16. Sunt acționate contactele releului
electromagnetic K_1 care transmit comenzi corespunzătoare în instalația de comandă
11 automată deservită de releul electronic de timp cu toate funcțiile uzuale. La deschiderea
contactului 16, după descărcarea rapidă a condensatorului C_1 prin dioda D_2 și rezistența de
13 ieșire a circuitului INVERSOR 9, toate semnalele de pe intrările și ieșirile circuitelor logice
integrate revin la valorile logice inițiale, și se întrerupe alimentarea cu tensiune a bobinei
15 releului electromagnetic K_1 . Protecția tranzistorului împotriva supratensiunii care apare la
întreruperea alimentării cu tensiune a bobinei releului K_1 este asigurată cu dioda D_5 .

17 Pentru realizarea funcției de întârziere a deschiderii armăturii mobile a releului
electromagnetic, după revenirea circuitelor releului electronic în stare inițială, se pun
19 comutatoarele S_1 și S_2 pe pozițiile „1” și „0”, când devin active intrările „b” și „e” ale porților
ȘI-SAU-NU 5, 7. În starea inițială, contactul 16 este deschis, deci pe intrarea circuitului
21 INVERSOR 8 semnalul „x” are valoarea logică „0”. La ieșirea acestuia, semnalul are
valoarea logică „1”; acesta se transmite la intrarea INVERSORULUI 9 și pe a doua intrare
23 a circuitului ȘI-NU 11. După circuitul INVERSOR 9, semnalul are valoarea logică „0”.
Condensatorul C_2 fiind descărcat pe intrările circuitului Trigger Schmitt 2, semnalele au
25 valoare logică „0”, deci la ieșirea acestuia semnalul are valoarea logică „1”. Acest semnal
se aplică pe prima intrare a circuitului ȘI-NU 11, deci la ieșirea acestuia semnalul are
27 valoarea logică „0”, iar după circuitul INVERSOR 14, semnalul are valoarea logică „1” care
se aplică pe intrarea „b” a porții ȘI-SAU-NU 5, deci la ieșirea acesteia semnalul are valoarea
29 logică „0”. Pe intrarea „e” a porții ȘI-SAU-NU 7, semnalul are valoarea logică „0”, iar la
ieșirea acesteia, semnalul „g” are valoarea logică „1”. După circuitul INVERSOR 15 semnalul
31 „y” are valoarea logică „0”, ca urmare, tranzistorul T_1 este blocat, bobina releului
electromagnetic K_1 nu este alimentată cu tensiune, și circuitul magnetic al acestuia este
33 deschis. La închiderea contactului 16 se modifică valorile semnalelor de intrare și de ieșire
ale circuitelor 8, 9, 2, 11, 14, 5, 7 și 15, față de situația precedentă, deci după circuitul
35 INVERSOR 15 semnalul „y” are valoarea logică „1” și releul K_1 acționează. Condensatorul
 C_2 se încarcă rapid prin circuitul format din rezistența interioară de ieșire a circuitului
37 INVERSOR 9 și dioda D_3 , tensiunea dintre armăturile condensatorului după încărcare având
valoarea U_a . La deschiderea contactului 16, semnalele de la intrările și ieșirile circuitelor
39 INVERSOARE 8, 9 revin la valorile inițiale, deci pe intrarea a doua a circuitului ȘI-NU 11
semnalul are valoarea logică „1”. Pe prima intrare a acestui circuit se menține semnal de
41 nivel logic „0” un timp t_2 , cât durează modificarea tensiunii dintre armăturile condensatorului
de la valoarea U_a , la valoarea de prag inferior U_{pi} pentru care basculează circuitul Trigger
43 Schmitt 2. Descărcarea condensatorului C_2 se face prin circuitul format din dioda D_4 ,
rezistorul R_2 și rezistența interioară de la ieșirea circuitului INVERSOR 9. Timpul t_2 se
45 determină cu formula:

$$47 \quad t_2 = R_2 C_2 \ln \frac{U_a}{U_{pi}}$$

RO 129042 B1

După timpul t_2 de la deschiderea contactului **16**, se schimbă starea circuitului Trigger Schmitt **2**, și pe prima intrare a circuitului ȘI-NU **11** semnalul are valoarea logică „1”, la ieșirea acestuia semnalul are valoarea logică „0”, deci după circuitul INVERSOR **14** semnalul are valoarea logică „1”. Pe intrarea „b” a porții ȘI-SAU-NU **5** semnalul are valoarea logică „1”, deci pe intrarea „e” a porții ȘI-SAU-NU **7** semnalul are valoarea logică „0”, ca urmare, după circuitul INVERSOR **15** semnalul „y” are valoarea logică „0”. Se blochează tranzistorul T_1 , se întrerupe alimentarea cu tensiune a bobinei releului K_1 și se deschide circuitul magnetic al acestuia, deci armătura mobilă rămâne încă atrasă un timp t_2 după deschiderea contactului **16**.

Pentru realizarea funcției de menținere în starea atrasă un anumit timp a armăturii mobile a releului electromagnetic de la închiderea contactului **16**, se pun comutatoarele S_1 și S_2 pe pozițiile „0” și „1”, când devin active intrările „c” și „f” ale porților ȘI-SAU-NU **6**, **7**. Pentru realizarea acestei funcții se folosește primul circuit electronic de temporizare. În starea inițială, contactul **16** este deschis, deci semnalele de pe intrarea circuitului INVERSOR **8** și de pe primele intrări ale circuitelor Trigger Schmitt **1** și ȘI-NU **10** au valori logice „0”. La ieșirea circuitului ȘI-NU **10** și pe intrarea „c” a porții ȘI-SAU-NU **6**, semnalul are valoarea logică „1”, deci după poarta ȘI-SAU-NU **6** și pe intrarea „f” a porții ȘI-SAU-NU **7** semnalul are valoarea logică „0”. După circuitul INVERSOR **15** semnalul „y” are valoarea logică „0”, tranzistorul T_1 este blocat și armătura mobilă a releului electromagnetic K_1 este deschisă. După circuitul INVERSOR **9** semnalul are valoarea logică „0”, și condensatorul C_1 este descărcat. La închiderea contactului **16** pe intrarea circuitului INVERSOR **8** și pe primele intrări ale circuitelor Trigger Schmitt **1** și ȘI-NU **10**, semnalele au valoarea logică „1”, după circuitul INVERSOR **9** semnalul are valoarea logică „1” și condensatorul C_1 începe să se încarce. Pe durata t_1 a încărcării, când tensiunea dintre armăturile condensatorului C_1 crește de la valoarea 0 V la U_{ps} , după circuitul Trigger Schmitt **1**, semnalul are valoarea logică „1”, deci după poarta ȘI-NU **10** și pe intrarea „c” în poarta ȘI-SAU-NU **6**, semnalul are valoarea logică „0”. Rezultă că semnalele „f”, „g” și „y” au valorile logice „1”, „0” și „1”, tranzistorul T_1 intră în conducție, și este atrasă armătura mobilă a releului electromagnetic K_1 . După timpul t_1 de la închiderea contactului **16**, tensiunea dintre armăturile condensatorului C_1 atinge valoarea U_{ps} , se schimbă starea circuitului Trigger Schmitt **1**, la ieșirea acestuia semnalul trece la valoarea logică „0” care determină, după circuitul ȘI-NU **10** și la intrarea „c” a porții ȘI-SAU-NU **6**, un semnal de valoare logică „1” care conduce la valoarea logică „0” a semnalului „y” de la ieșirea circuitului INVERSOR **15**. Tranzistorul T_1 se blochează, și se eliberează armătura mobilă a releului electromagnetic. În acest caz, după închiderea contactului **16**, armătura mobilă a releului electromagnetic este menținută în stare atrasă pe durata t_1 .

Pentru realizarea funcției de întârziere a atragerii, cât și a eliberării armăturii mobile a releului electromagnetic, comutatoarele S_1 și S_2 se pun pe pozițiile „1” și „1”, când devin active intrările „d” și „f” ale porților ȘI-SAU-NU **6**, **7**. În starea inițială, contactul **16** este deschis, condensatoarele C_1 și C_2 sunt descărcate, deci după circuitele Trigger Schmitt **1** și **2** semnalele au valori logice „1”. La ieșirea circuitului ȘI-NU **11** semnalul are valoarea logică „0”, deci pe intrarea RESET a circuitului basculant bistabil R-S **12**, **13** semnalul are valoarea logică „0”, iar pe intrarea SET, valoarea logică „1”. Ca urmare, pe intrarea „d” a circuitului ȘI-SAU-NU **6** semnalul are valoarea logică „1”. La ieșirea circuitului **6** semnalul „f” are valoarea logică „0”. Deoarece pe intrările „e” și „f” ale porții ȘI-SAU-NU **7** semnalele au valori logice „0”, rezultă că la ieșirea acestuia semnalul „g” are valoarea logică „1”, iar după circuitul

RO 129042 B1

1 INVERSOR **15** semnalul „y” are valoarea logică „0”, deci tranzistorul T_1 este blocat, și releul
electromagnetic K_1 nu este acționat. La închiderea contactului **16** pe a doua intrare a
3 circuitului ȘI-NU **11**, semnalul are valoarea logică „0”, deci pe intrarea RESET a circuitului
basculant bistabil R-S **12, 13** semnalul are valoarea logică „1”. Pe intrarea SET semnalul se
5 menține în continuare un timp t_1 la valoarea logică „1”, deci în aval de circuitul bistabil
semnalele se mențin la valorile inițiale, și starea releului K_1 rămâne neschimbată.
7 Condensatorul C_2 se încarcă rapid, deci după circuitul Trigger Schmitt **2** semnalul are
valoarea logică „0” și se menține pe intrarea RESET semnal de valoare logică „1”. Tensiunea
9 dintre armăturile condensatorului C_1 atinge valoarea U_{ps} după timpul t_1 de la închiderea
contactului **16**, când pe intrarea SET se schimbă valoarea semnalului care determină
11 schimbarea stării circuitului basculant bistabil. Se schimbă valorile semnalelor în aval de
circuitul basculant bistabil, și releul electromagnetic K_1 acționează. La deschiderea
13 contactului **16**, pe prima intrare a circuitului Trigger Schmitt **1** semnalul are valoarea logică
„0”, deci pe intrarea SET a circuitului basculant bistabil semnalul are valoarea logică „1”. Pe
15 intrarea RESET a circuitului basculant bistabil se menține semnalul de valoare logică „1” încă
un timp t_2 de la deschiderea contactului **16**, timp în care tensiunea dintre armăturile
17 condensatorului C_2 scade de la valoarea U_a la valoarea U_{pi} . După acest timp, pe prima intrare
a circuitului ȘI-NU **11** semnalul are valoarea logică „1”. Și pe a doua intrare în acest circuit
19 semnalul are valoarea logică „1”, deci pe intrarea RESET semnalul are valoarea logică „0”;
pe intrarea „d” a porții ȘI-SAU-NU **6** semnalul are valoarea logică „1”, iar pe intrarea „f” a
21 porții ȘI-SAU-NU **7** semnalul are valoarea logică „0”. După circuitul INVERSOR **15**, semnalul
„y” are valoarea logică „0”, tranzistorul T_1 se blochează, și se eliberează armătura mobilă a
23 electromagnetului K_1 .

25 Releul electronic de timp, cu toate funcțiile uzuale, conform invenției, poate fi utilizat
în instalațiile de comandă ale acționărilor electrice.

RO 129042 B1

Revendicare

1

3

5

7

9

11

13

15

17

19

21

23

Releu electronic de timp, cu toate funcțiile uzuale, **caracterizat prin aceea că**, pentru realizarea întârzierii atragerii sau a eliberării, sau a menținerii în stare atrasă un timp prestabilit, sau întârzierea atragerii urmată de întârzierea eliberării armăturii mobile a unui releu electromagnetic, are în alcătuire două circuite de întârziere cu temporizări diferite, la care comanda se transmite prin două circuite INVERSOARE (8, 9), în care:

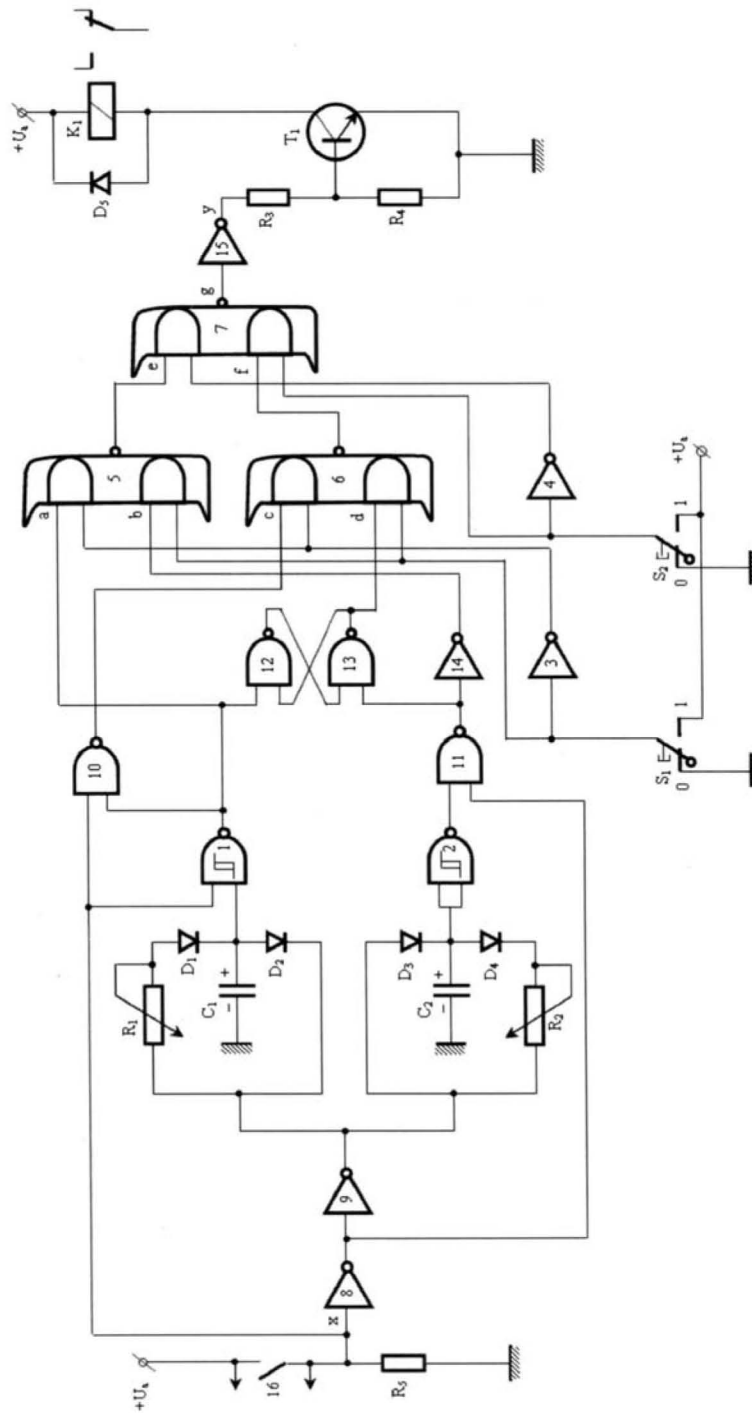
- primul circuit de întârziere ($R_1, C_1, D_1, D_2, 1$) are ieșirea conectată, pe de o parte, la o intrare a unei primei porți ȘI-SAU-NU (5) și la intrarea SET a unui circuit basculant bistabil R-S (12, 13), ce are ieșirea conectată la intrarea unei a doua porți ȘI-SAU-NU (6) și, pe de altă parte, printr-o poartă ȘI-NU (10), ce are cealaltă intrare legată la intrarea primului circuit INVERSOR (8), la o altă intrare a celei de-a doua porți ȘI-SAU-NU (6);
- al doilea circuit de întârziere ($R_2, C_2, D_3, D_4, 2$) are ieșirea legată la o altă poartă ȘI-NU (11), ce are cealaltă intrare legată după primul circuit INVERSOR (8), și care are ieșirea legată, pe de o parte, la intrarea RESET a circuitului basculant bistabil R-S (12, 13), iar pe de altă parte, printr-un alt circuit INVERSOR (14), la o altă intrare a primei porți ȘI-SAU-NU (5);
- ieșirile celor două porți ȘI-SAU-NU (5, 6) se leagă la intrările într-o a treia poartă ȘI-SAU-NU (7) a cărei ieșire, printr-un alt circuit INVERSOR (15) și un amplificator logic (R_3, R_4, T_1), comandă un releu electromagnetic (K_1) a cărui bobină primește în patru moduri diferite comenzile date de la un contact (16) conectat la intrarea primului circuit INVERSOR (8), în funcție de starea a două comutatoare bipoziționale (S1, S2) legate atât direct, cât și prin intermediul unor circuite INVERSOARE (3, 4), la intrările libere ale celor trei porți ȘI-SAU-NU (5, 6, 7).

RO 129042 B1

(51) Int.Cl.

H01H 47/02 (2006.01),

H01H 43/04 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 486/2016