



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00557

(22) Data de depozit: 31/07/2018

(41) Data publicării cererii:
30/03/2020 BOPI nr. 3/2020

(71) Solicitant:
• NEACĂ MITICĂ-IUSTINIAN,
STR.PĂUNIȚEI NR.76, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• NEACĂ MITICĂ-IUSTINIAN,
STR.PĂUNIȚEI NR.76, CRAIOVA, DJ, RO

(54) CIRCUIT ELECTRONIC ACTIV PENTRU DESCĂRCAREA
CONDENSATORULUI DE TEMPORIZARE AL UNUI RELEU
DE TIMP

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un circuit electronic activ, pentru descărcarea unui condensator de temporizare al unui releu de timp la dispariția tensiunii de alimentare. Circuitul conform invenției cuprinde un tranzistor cu efect de câmp (7) și două rezistențe (8, 9), o primă rezistență (9) fiind utilizată în funcționarea normală a instalației, în care, în perioada de încărcare a condensatorului (4), tensiunea de alimentare este aplicată printr-o rezistență (9), fără a influența procesul de funcționare a releului de timp analogic (1) din componența instalației, cea de-a doua rezistență (8) fiind conectată în paralel cu condensatorul (4) prin intermediul tranzistorului cu efect de câmp (7), pentru descărcarea rapidă a condensatorului (4).

Revendicări: 1
Figuri: 3

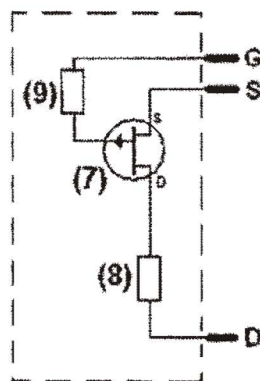


Fig. 3



Circuit electronic activ pentru descărcarea condensatorului de temporizare al unui releu de timp

Invenția se referă la un circuit electronic activ pentru descărcarea condensatorului de temporizare al unui releu de timp, care permite încărcarea condensatorului de temporizare și apoi asigură descărcarea sa rapidă la dispariția alimentării cu energie electrică a montajului.

Sunt cunoscute mai multe tipuri de relee de timp utilizate în cadrul sistemelor de automatizare. Acestea asigură introducerea unor întârzieri controlate, fie la acționare, fie la revenire.

Releele de timp pot fi realizate pe sistem mecanic, sau cu circuite electronice. Cele electronice la rândul lor sunt de tip analogic sau digital.

Releele de timp digitale permit obținerea unor parametri de temporizare superiori, dar au un preț mai ridicat și necesită alimentarea în permanență cu energie electrică furnizată de surse mai pretențioase.

Releele de timp analogice sunt mai răspândite și au o funcționare bazată pe încărcarea temporizată a unui condensator și monitorizarea permanentă a valorii tensiunii la bornele sale în raport cu unul sau mai multe praguri prestabilite, în vederea generării comenzilor de acționare.

Pentru reluarea în condiții identice a fiecărui ciclu de acționare este necesar ca de fiecare dată condensatorul monitorizat să fie descărcat. Acest lucru se realizează pe perioada pauzei dintre cicluri.

Majoritatea releelor electronice analogice de timp fabricate până în prezent asigură descărcarea sarcinilor electrice acumulate pe condensator prin utilizarea unui contact auxiliar care pe timpul pauzei conectează condensatorul de temporizare pe o rezistență de valoare mică.

Dezavantajele soluțiilor cunoscute sunt, pe de o parte, utilizarea unor elemente mecanice în mișcare la care adesea apar dereglări și pe de altă parte apariția oxidării sau chiar topirii contactelor din cauza curentului mare de descărcare al condensatorului (curentul mare rezultă din necesitatea de a realiza o descărcare cât mai rapidă). Aceste dezavantaje conduc la descărcarea incompletă a sarcinii electrice stocate în condensator, astfel încât la următorul ciclu funcționarea releului de timp va fi defectuoasă.

Invenția are ca scop asigurarea descărcării condensatorului printr-un sistem electronic simplu, bazat pe comutație statică, *fără a fi necesară alimentarea cu energie electrică pe durata procesului de descărcare.*

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția se referă la realizarea funcției de descărcare a condensatorului *în perioada în care nu mai există sursă de energie electrică în circuit*, ansamblul releului de timp fiind decuplat de la tensiunea de alimentare pe perioada pauzei.

Circuitul, conform invenției, elimină dezavantajele enumerate mai sus prin înlocuirea sistemului de descărcare al condensatorului de temporizare realizat cu contacte auxiliare cu un sistem static bazat pe componente electronice.

Prin aplicarea invenției se obțin **următoarele avantaje:**

- ✦ se elimină posibilitatea apariției erorilor în funcționarea releului de timp datorate unor descărcări incomplete ale condensatorului, ca urmare a apariției unor dereglări mecanice, oxidări sau perlări ale contactelor auxiliare;
- ✦ se asigură creșterea fiabilității sistemului de acționare în care este inclus releul de timp;
- ✦ se creează premisele realizării unor relee electronice analogice de timp la care să se renunțe total la elemente electromecanice în mișcare prin înlocuirea contactelor principale cu elemente de tip „solid state relay” (SSR).

- ✚ numărul redus de componente electronice și dimensiunile lor mici, permit unei firme producătoare de componente electronice să le integreze și să realizeze o piesă electronică de sine stătătoare.

Se dă în continuare un exemplu de aplicare a invenției în legătură cu figurile 1÷3 care reprezintă:

- ✚ fig.1 – Schema de principiu a acționării unui hidrofor prevăzut cu protecție la mersul în gol
- ✚ fig.2 – Schema structurală a unui releu de timp analogic
- ✚ fig.3 – Circuitul electronic activ pentru descărcarea sarcinii condensatorului

La scăderea presiunii din rețeaua de alimentare cu apă a unui consumator ($P \leq P_{\min}$), contactele presostatului (1P) închid circuitul de alimentare al bobinei releului de timp cu temporizare la acționare (1) și prin intermediul unui contact normal închis al acestuia alimentează bobina contactorului (2), care anclanșează și prin contactele sale normal deschise alimentează cu energie electrică motorul pompei hidroforului (3).

La funcționare normală presiunea crește până devine mai mare decât valoarea maxim admisă în instalație ($P \geq P_{\max}$). Îndeplinirea acestei condiții conduce la bascularea presostatului (1P), bobinele releului de timp (1) și a contactorului (2) rămân fără alimentare, contactele contactorului (2) se deschid și pompa se oprește. Ea va rămâne oprită până ce presiunea scade din nou la o valoare ($P \leq P_{\min}$).

În cazul unei avarii (sorb defect, instalație hidraulică cu pierderi, pompă defectă sau dezamorsată, motor cu turație sau putere redusă), pompa nu poate realiza presiunea necesară în timpul de siguranță prestabilit ca măsură de protecție la mersul în gol al pompei. După scurgerea acestui timp releul cu temporizare la acționare (1) va comuta, determinând deschiderea contactului normal închis, întreruperea alimentării cu energie electrică a bobinei contactorului (2), și oprirea pompei hidroforului (3). Releul de temporizare rămâne alimentat cu energie electrică prin intermediul presostatului hidroforului, starea menținându-se până la intervenția operatorului uman care va sesiza lipsa apei în instalație.

În schema structurală a unui releu de timp electronic de tip analogic (1), blocul [1.1] reprezintă sursa internă de alimentare a blocurilor electronice componente. Acest bloc furnizează tensiunile de curent continuu necesare blocului comparator cu prag [1.2] și blocului de execuție [1.3], pe baza tensiunii alternative monofazate de alimentare primită la bornele sale. Blocul comparator [1.2] are funcționarea bazată pe încărcarea condensatorului (4) și monitorizarea permanentă a tensiunii la bornele sale. Încărcarea se realizează de la tensiunea continuă de alimentare a blocului comparator prin intermediul unui ansamblu rezistiv care conține cel puțin rezistența (5) (cu rolul de limitare al curentului maxim de încărcare) și potențiometrul (6). Potențiometrul este elementul de reglaj care permite setarea timpului maxim admis pentru funcționarea pompei hidroforului în cadrul unui ciclu pornit-oprit (timpul de siguranță prestabilit).

Circuitul electronic activ propus este destinat descărcării condensatorului de temporizare, și se conectează la bornele G-S-D corespunzătoare, marcate în figura care prezintă schema structurală a releului de timp. El este format din tranzistorul cu efect de câmp (7), și rezistențele (8) și (9).

La funcționare normală a instalației, în perioada de încărcare a condensatorului tensiunea de alimentare a blocului comparator cu prag [1.2] se aplică prin rezistența (9) și polarizează invers joncțiunea dintre grila de comandă și sursă a tranzistorului cu efect de câmp (7). Această polarizare menține blocat tranzistorul de descărcare (7) pe toată perioada de funcționare normală a instalației. Practic, circuitul electronic propus nu va influența procesul de încărcare al condensatorului (4) și implicit funcționarea releului de timp analogic (1).

În lipsa unui defect al instalației hidroforului, pompa asigură presiunea prescrisă într-un interval de timp inferior celui prestabilit pentru declanșarea releului de timp cu rol de protecție (1). Ca urmare presostatul comută și oprește alimentarea cu energie electrică a releului de timp. Valorile

tensiunilor furnizate de sursa internă [1.1] din cadrul releului de timp (1) devin 0V. Potențialul de 0V apărut în punctul de conexiune G se aplică pe grila de comandă, în timp ce potențialul de pe electrodul sursă a tranzistorului de descărcare (7) este cel de pe borna pozitivă a condensatorului de temporizare (4). Joncțiunea grilă-sursă este polarizată direct, tranzistorul JFET comută în starea saturat și descarcă condensatorul de temporizare al releului de timp prin rezistența (8) situată în drena tranzistorului (7). Constanta de timp cu care se realizează descărcarea este determinată de produsul dintre valoarea condensatorului (4) și suma dintre valorile rezistenței (8) și a rezistenței drena-sursa a tranzistorului JFET .

Valoarea rezistenței (8) se determină din condiția, ca în cazul cel mai defavorabil, în care se consideră condensatorul încărcat la tensiunea maximă, curentul de descărcare să fie inferior curentului maxim al JFET. Dacă se consideră o valoare de 100 μ F pentru condensatorul de temporizare (4), $R_{DS}=85\Omega$ și valoarea de 150 Ω pentru rezistența (8) se obține o constantă de timp de descărcare de 23,5ms, suficient de mică pentru toate aplicațiile de acest tip.

Dacă se înregistrează o avarie și pompa nu poate stabili presiunea într-un interval de timp inferior timpului reglat al releului de temporizare (1), tensiunea de pe condensatorul de temporizare devine suficient de mare pentru a depăși pragul comparatorului [1.2]. Ca urmare, acesta va furniza un semnal de comandă blocului de execuție [1.3]. Releul electronic de timp cu temporizare la acționare (1) va anclanșa, întrerupând alimentarea contactorului (2) și prin declanșarea acestuia motorul de acționare al pompei va rămâne fără alimentare. Pompa se oprește, presiunea rămâne la o valoare insuficientă, iar presostatul alimentează în continuare releul de timp (1) până la intervenția operatorului uman.

Starea de anclanșare a releului de timp (1) se menține neschimbată până la deconectarea sa de la sursa de alimentare de către operatorul uman, deoarece prin menținerea alimentării, condensatorul de temporizare va acumula în continuare sarcină electrică, tensiunea la bornele sale va crește și blocul comparator cu prag [1.2] va furniza în continuare semnal de comandă pentru blocul de execuție [1.3].

Revendicare

Circuit electronic activ pentru descărcarea condensatorului de temporizare al unui releu de timp, caracterizat prin aceea că pentru descărcarea rapidă a condensatorului de temporizare (4) din componența releului de timp la dispariția tensiunii de alimentare, este comandat tranzistorul cu efect de câmp (7), care conectează rezistența (8) în paralel cu condensatorul (4).

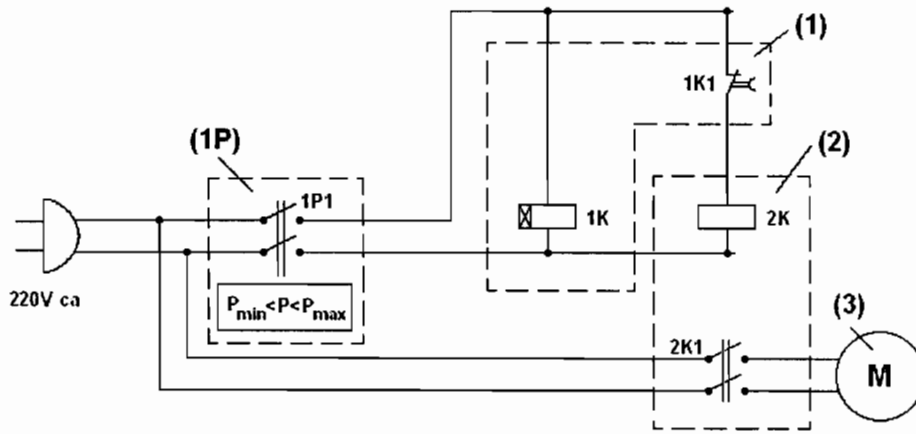


Figura 1

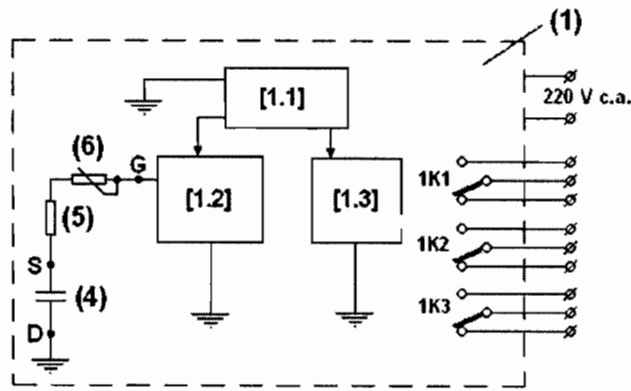


Figura 2

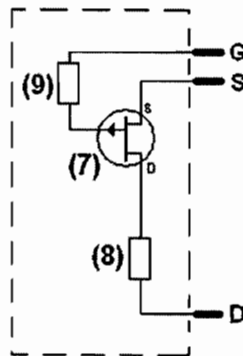


Figura 3