

ROMANIA OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	BREVET DE INVENȚIE ⁽¹⁹⁾ RO ⁽¹¹⁾ 102446 (12) DESCRIEREA INVENȚIEI	
(21) Cerere de brevet nr.: 136052 (22) Data înregistrării : 25.11.88 (61) Complementară la invenția brevet nr. : (45) Data publicării : 25.03.93	(51) Int. Cl. ⁴ : H 02 H 7/08	
(86) Cerere internațională(PCT) nr.: data: (87) Publicarea cererii internaționale nr.: data: (89)	(30) Prioritate : (32) Data : (33) Țara : (31) Certificat nr.	
(71) Solicitant; (72) Inventator: ing. Manolescu Mituș, Pitești (73) Titular: Direcția Județeană de Drumuri și Poduri, Argeș, Pitești		

**(54) Dispozitiv electronic de protecție a electromotoarelor
asincrone, trifazate**

(57) Rezumat

Invenția se referă la un dispozitiv electronic, de protecție a electromotoarelor asincrone, trifazate, care include un bloc al traductoarelor, ce include trei traductoare pentru tensiunile statorice pe fiecare fază și două traductoare pentru curenții statorici pe două faze conectat cu un bloc al comparatoarelor, ce include trei comparatoare de protecție la subțensiune ce compară tensiunile de la traductoare corespunzătoare cu o tensiune de referință reglabilă, un comparator de protecție la

supracurent și unul la suprasarcină redusă ce corespund respectiv celor două traductoare de curent, aceste comparatoare comandind modulele unui bloc logic de comandă, printr-un etaj final, al releului de întrerupere a alimentării electromotorului, module ce sînt unul de inactivare a comparatorului la suprasarcini reduse, iar al doilea de menținere în suprasarcină care, printr-un circuit logic cu porți, la care se aplică semnale și de la comparator, comandă etajul final.

(19) RO⁽¹¹⁾ 102446

Invenția se referă la un dispozitiv electronic, destinat să protejeze electro-motorul asincron, trifazat, împotriva deteriorării la apariția de defecțiuni de natură mecanică, survenite la electromotoare, în timpul exploatării, la funcționarea electromotorului la tensiuni de fază diferite de cele nominale, la mărirea cuplului rezistent, față de valoarea sa nominală și la defecțiuni survenite la angrenajele electromotoarelor și mecanismelor antrenate prin protecție minimală de tensiune, protecția maximală de curent și protecție la suprasarcini de durată.

Este cunoscută protecția electromotorului asincron trifazat, realizat cu rele termice cu bimetal.

Dezavantajele acestui dispozitiv sînt:

- regimul de încălzire diferit al dispozitivului, de cel al electromotorului protejat;
- imposibilitatea reglării eficiente;
- tehnologia mecanică de realizare dificilă:

- timpul mare de deconectare, de ordinul minutelor la suprasarcini reduse;
- diversitatea foarte mare.

Scopul invenției este de a crește eficacitatea protecției electromotorului și de a reduce la minimum a timpilor de staționare a instalațiilor și utilajelor care au în dotare electromotoare asincrone.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a realiza un dispozitiv electronic, care să analizeze permanent parametrii măsurați, curent și tensiune, pe cele trei faze ale electromotorului, comparîndu-i cu elementele de referință și în cazul apariției unei diferențe să comande deconectarea electromotorului în funcție de cauzele apărute.

Dispozitivul electronic de protecție, conform invenției, înlătură dezavantajele dispozitivelor cunoscute prin aceea că este format dintr-un bloc traductor, format din trei traductoare pentru tensiuni statorice, pe faze cu transformatoare, urmate de redresoare înseriate cu condensatoare în paralel, rezistența de sarcină reglabilă și diode de semnalizare și din traductoare pentru curenți statorici pe

două faze aceeași structură, ale căror semnale sînt introduse respectiv de la primele trei traductoare în comparatoare de protecție minimale de tensiune de la al patrulea într-un comparator de protecție maximale de curent, iar de la al cincilea, într-un comparator de protecție la suprasarcini reduse, comparatoarele fiind în continuare conectate la un bloc logic ce include un modul de inactivitate a comparatorului la suprasarcini reduse compus dintr-un monostabil, ce comandă un tranzistor ce comandă dioda de semnalizare și un tranzistor ce comandă o diodă de semnalizare și un tranzistor de inactivare a comparatorului cu modul de menținere în suprasarcină, format dintr-un numărator, de asemenea, conectat cu comparatorul de suprasarcină direct sau prin tranzistor, cu un tranzistor de comandă a unei diode de semnalizare și cu ieșirea unui generator de impulsuri dreptunghiulare în perioadă reglabilă în funcție de parametrii electromotorului, releul de deconectare a electromotorului de la rețea fiind acționat printr-un tranzistor final comandat prin porți înseriat, prima fiind comandată pe o intrare de la comparatoarele de protecție la supratensiune, pe a doua intrare de la comparatorul de protecție la supracurent, iar pe a treia intrare printr-o poartă de la numărator.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a dispozitivului conform invenției în legătură cu fig. 1...3, care reprezintă:

- fig. 1, schema de principiu a dispozitivului;

- fig. 2 și 3, două moduri de conectare a dispozitivului conform invenției pentru protecția motorului.

Dispozitivul electronic, conform invenției, prezentat în fig. 1, este format dintr-un bloc traductor compus din traductori pentru măsurarea curenților statorici, urmat de un bloc al comparatoarelor și un bloc logic de comandă. Traductorii pentru măsurarea tensiunilor statorice sînt formați din cîte un traductor pe fiecare fază **R**, respectiv **S** și **T**. Traductorul fazei **R** respectiv **S**, **T** este realizat dintr-un transformator **Tr₁** respectiv **Tr₂**, **Tr₃** urmat de o punte redresoare **P_{R1}**,

P_{R2} , P_{R3} , un condensator C_1 , C_2 , C_3 și o rezistență reglabilă R_1 , R_2 , R_3 . Traductorii pentru măsurarea curenților statorici sînt realizați dintr-un traductor 1 pe faza R și un traductor pe faza S fiecare compus dintr-un transformator T_{r4} , T_{r5} urmat de o punte redresoare P_{R4} , P_{R5} , un condensator C_4 , C_5 și o rezistență R_4 , R_5 .

Traductorii de tensiune corespunzătoare fazelor R , S , T furnizează o tensiune continuă U_R , U_S , U_T proporțională cu tensiunile alternative de pe fazele electromotorului. Traductorii de curent corespunzător fazelor R și S furnizează tensiuni continui corespunzătoare valorilor curenților statorici, care, prin însumare, realizează tensiunea de ieșire U_i a traductorilor de curent.

Blocul comparatoarelor este realizat dintr-un comparator al protecției minime de tensiune, un comparator al protecției maxime de curent și un comparator al protecției la suprasarcini reduse. Comparatorul protecției minime de tensiune este realizat cu amplificatoare operaționale cu un circuit integrat CI_1 pe faza R , un circuit integrat CI_2 pe faza S și un circuit integrat CI_3 pe faza T și două rezistențe R_6 fixă, R_7 variabilă în circuitul de reacție. Circuitele integrate sus-amintite primesc tensiunile continui furnizate de traductorii de tensiune pe intrările neinverse, iar pe intrările inverse tensiunea de referință U_{REF} . Circuitele integrate compară tensiunile primite la intrare și transmit blocului logic rezultatele.

Comparatorul protecției maxime de curent este realizat cu un circuit integrat CI_4 , amplificator operațional cu două rezistențe R_8 fixă, R_9 variabilă, conectate la ieșirea, respectiv, intrarea neinverse a circuitului integrat CI_4 . Circuitul integrat CI_4 primește pe intrările sale o fracțiune din tensiunea continuă U_i și o tensiune de referință U_{2REF} . Rezultatul comparației este transmis blocului logic.

Comparatorul protecției la suprasarcini reduse este realizat cu un amplificator operațional integrat CI_5 , care primește pe

intrările sale o fracțiune din tensiunea continuă U_i și o tensiune de referință U_{3REF} . Rezultatul comparației este transmis blocului logic.

5 Blocul logic este realizat dintr-un modul de inactivare al comparatorului la suprasarcini reduse, un modul de menținere al electromotorului în suprasarcină și un modul de ieșire.

10 Modulul de inactivare a comparatorului la suprasarcini reduse este compus dintr-un monostabil integrat CI_6 , ce comandă două tranzistoare T_1 și T_2 care are o intrare conectată la masă printr-un condensator C_6 și un alt condensator C_7 conectat între două borne, polarizările și reglajele realizându-se cu rezistențe R_{10} , R_{11} , R_{12} , R_{13} , P_1 , R_{14} , R_{15} fiind prevăzută și o diodă electroluminiscentă D_1 de semnalizare. Orice comandă de pornire este urmată de un semnal electric transmis de traductorii de curent circuitului integrat CI_6 prin intermediul grupului R_{10} , R_{11} și C_6 . Circuitul integrat CI_6 generează un semnal electric care

15 va inactiva circuitul integrat CI_5 prin intermediul tranzistorului T_1 . Durata de inactivare este modificată din P_1 și semnalizată prin intermediul tranzistorului T_2 și diodei electroluminiscente D_1 .

30 Modulul de menținere în suprasarcină este compus dintr-un numărator integrat CI_7 conectat cu un amplificator operațional integrat CI_8 și un tranzistor final ce comandă o diodă electroluminiscentă de semnalizare D_2 . Intrarea inversoare a amplificatorului operațional CI_8 este legată la masă printr-un condensator C_8 , polarizările și reglajele realizându-se cu rezistențe: R_{16} , R_{17} , R_{18} , R_{19} , R_{20} , R_{21} , R_{22} , R_{23} .

40 Modulul de ieșire este realizat din porți logice PL_1 , PL_2 , PL_3 aparținând unui circuit integrat, ce primesc semnale de la comparatoare și de la numărator CL_7 și care comandă un tranzistor final polarizat prin rezistențe R_{24} și R_{25} și care comandă un releu Re protejat cu o diodă D_3 .

45 Poarta PL_1 primește pe cele trei intrări următoarele informații:

50 - există sau nu există valoare corectă a tensiunilor nominale de fază, protecție

minimală de tensiune, informație transmisă de circuite integrate CI_1 , CI_2 , CI_3 ;

- electromotorul absoarbe sau nu absoarbe curent, la pornire, mai mare decât curentul de pornire indicat de fabricant, protecția maximală de curent, informație transmisă de circuitul integrat CI_4 .

- informația că electromotorul a depășit sau nu a depășit timpul cât îi este permis de a suporta o suprasarcină existentă în acel moment. Informația este transmisă de CI_7 prin intermediul porții PL_3 .

Dacă poarta PL_3 primește:

- valoare incorectă a tensiunilor de fază;

- curent absorbit la pornire mai mare decât cel indicat de fabricant;

- informația cu privire la depășirea perioadei cât i s-a permis să rămână în suprasarcină; atunci comandă releul Re să deconecteze electromotorul de la rețeaua de alimentare, prin intermediul porții PL_2 și tranzistorul T_4 . În afara funcțiunilor enumerate modulul de ieșire nu permite nici comanda de conectare la rețeaua de alimentare a electromotorului, dacă nu există valoare corectă a tensiunilor de fază.

Tensiunile pe fază sînt semnalizate cu diode electroluminiscente D_4 , D_5 , D_6 .

Reglajul brut și fin la suprasarcini reduce în funcție de tipul electromotorului se realizează prin două potențiometre înseriate P_2 , P_3 plasate între ieșirea porții redresoare PR_4 și masă.

Dispozitivul electronic de protecție al electromotorului asincron este un element de tablou, interconectarea lui se realizează în două variante: în amonte sau în aval de contactorul electromagnetic, fig. 2, tensiunile fazelor RST ajungînd la înfășurările electromotorului M , prin intermediul dispozitivului de protecție și a unui contactor C .

Circuitul de comandă include un contact d_1 normal închis, care, prin acționarea unui buton de pornire B , alimentează bobina contactorului C și acesta este anclanșat, iar electromotorul conectat la

rețeaua TSR .

Acțiunea uneia din cele trei protecții va conduce la deschiderea contactului D_1 și electromotorul va fi deconectat. În serie cu butonul de pornire este plasat un buton de oprire BO , iar în paralel cu butonul un contact normal deschis c_1 .

La conectarea în aval de contactorul electromagnetic, dispozitivul se află conectat între contactorul electromagnetic C și electromotor M , iar în circuitul de comandă contactul normal închis d_1 este plasat, înseriat cu contactul c_1 în paralel cu butonul de pornire.

Circuitul de comandă funcționează astfel: în momentul apăsării pe butonul de pornire B_p , contactorul C anclanșează. Apariția celor trei faze prin interiorul dispozitivului va face ca contactul d' să se închidă și să se realizeze automenținerea autocontactului C .

Dacă una din tensiunile nominale ale celor trei faze nu există, contactorul C este menținut anclanșat atîta timp cît butonul de comandă este acționat.

Modul de conectare în aval este dezavantajos față de cel în amonte, deoarece se permite comanda de anclanșare a contactorului C atunci cînd nu există o fază, ceea ce în primul caz nu este posibil.

Dispozitivul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- reglarea direct pe acționarea respectivă a dispozitivului de protecție;

- protecția mecanismelor antrenate de electromotoare, atunci cînd din anumite cauze își pot modifica cuplurile nominale de funcționare;

- adaptare ușoară a dispozitivului pentru diferite tipuri de electromotoare.

Revendicare

Dispozitiv electronic de protecție a electromotoarelor asincrone, trifazate, caracterizat prin aceea că este format dintr-un bloc traductor format din trei traductoare pentru tensiuni statorice pe faze cu transformatoare (Tr_1 , Tr_2 , Tr_3), urmate de redresoare (PR_1 , PR_2 , PR_3), înseriate cu conden-

satoare de filtraj (C_1, C_2, C_3) în paralel rezistențe de sarcină reglabile (R_1, R_2, R_3) și diode de semnalizare (D_4, D_5, P_0) și din traductoare pentru curenți statorici pe două faze, cu aceeași structură (Tr_4, PR_4, C_4, R_4 respectiv Tr_5, PR_5, C_5, R_5), ale căror semnale sînt introduse respectiv de la primele trei traductoare în comparatoare ale protecției minime de tensiune (CI_1, CI_2, CI_3) de la al patrulea într-un comparator ale protecției maxime de curent (CI_4), iar de la al cincilea într-un comparator de protecție la suprasarcini reduse (CI_5), comparatoarele fiind, în continuare, conectate la un bloc logic ce include un modul de inactivare a comparatorului la suprasarcini reduse (CI_5) compus dintr-un monostabil (CI_6) ce comandă un tranzistor (T_2) ce comandă o diodă de semnalizare (D_1) sau un tranzis-

tor (T_1) de inactivare a comparatorului (CI_5), cu modul de menținere în suprasarcină format dintr-un numărator (CI_7) de asemenea, conectat cu comparatorul de suprasarcină (CI_5), direct, sau prin tranzistor (T_1), cu un tranzistor (T_3) de comandă a unei diode de semnalizare (D_2) și cu ieșirea unui generator de impulsuri (CI_8) dreptunghiulare cu perioadă reglabilă, în funcție de parametrul electromotorului, releul (Re) de deconectare a electromotorului de la rețea fiind acționat printr-un tranzistor final (T_4) comandat prin porți înseriate (PL_1, PL_2) prima fiind comandată pe o intrare de la comparatoarele de protecție la supratensiune (CI_1), pe a doua intrare de la comparatorul de protecție la supracurent, iar pe a treia intrare, printr-o poartă (PL_3), de la numărator (CI_7).

(56) Referințe bibliografice

Brevet RO nr. 43116

Președintele comisiei de invenții: ing. Erhan Valeriu

Examinator: ing. Manicatide Doina

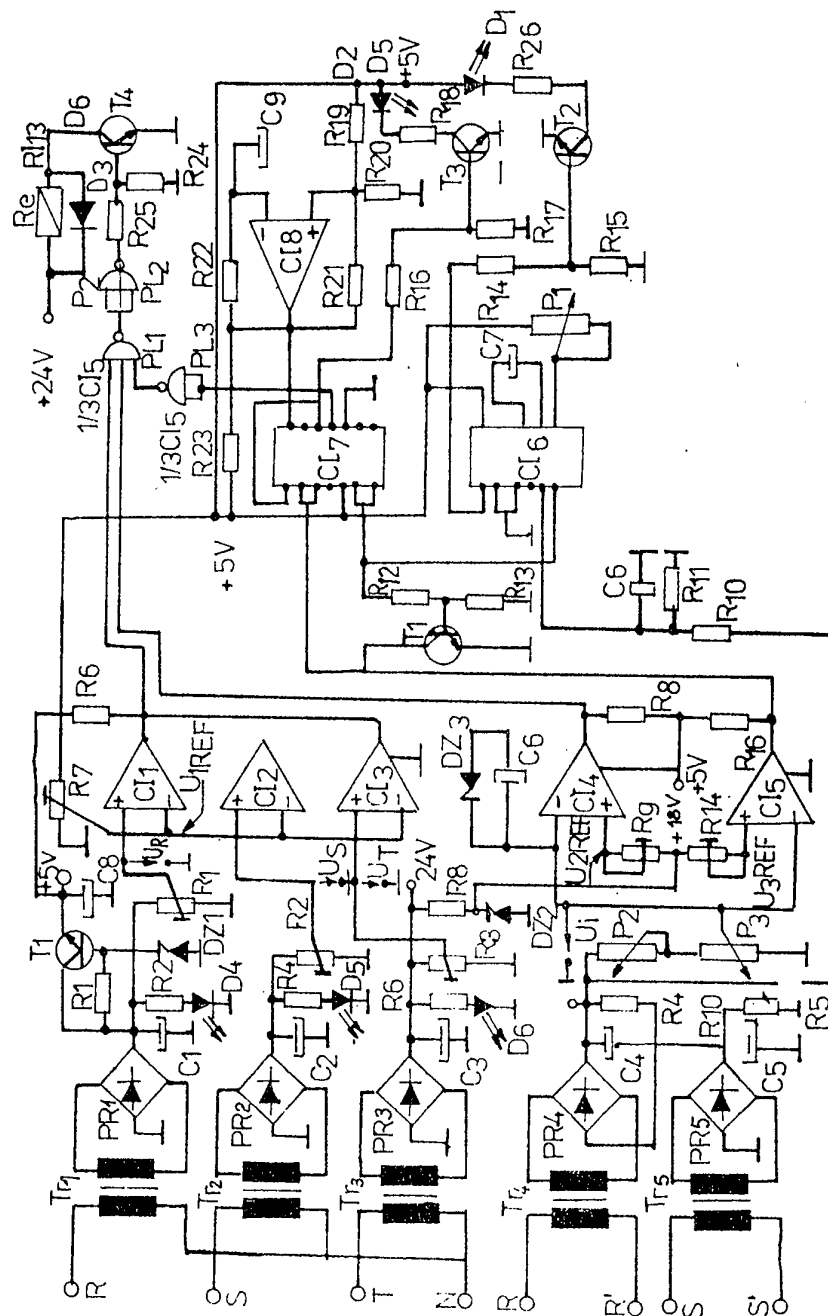


Fig. 1

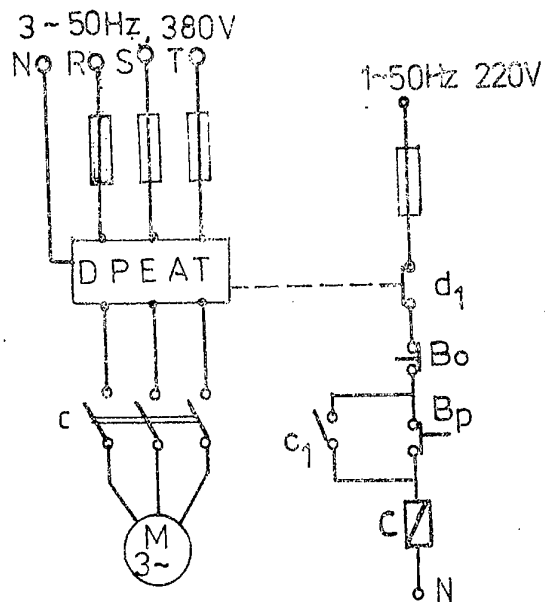


Fig 2

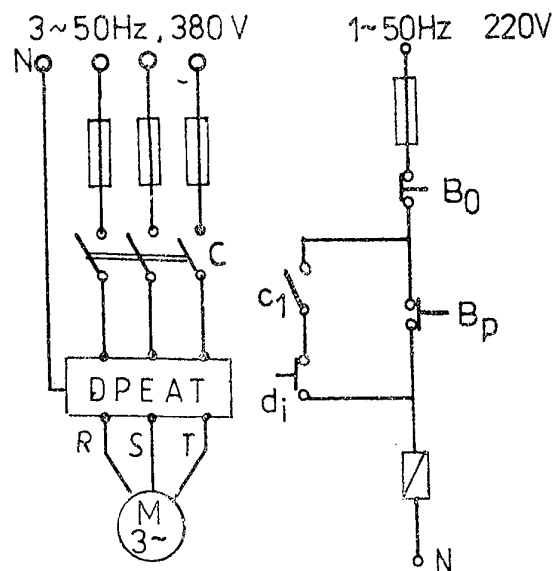


Fig 3