

ROMANIA

(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
București



(11) Nr. brevet: **107787 B1**
(51) Int.Cl.⁵ H 02 H 3/04;
H 02 H 7/20

BREVET DE INVENTIE

(12)

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **144173**

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: **15.02.90**

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate:

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.12.93 BOPI nr. 12/93

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4608546; RO 69781

(45) Data publicării brevetului:
BOPI nr.

(71) Solicitant: **Institutul de Inginerie Tehnologică și Proiectare pentru Industria Metalurgică, București, RO**

(73) Titular: (72)

(72) Inventatori: **Rinea Emil Tiberiu, București, Mîndru Gheorghe, Cluj-Napoca, Perju Ioana, București, Imecs Maria, Cluj-Napoca, RO**

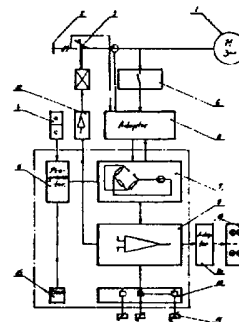
(54) Metodă și aparat pentru protecția consumatorilor electrici

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la o metodă de protecție și aparatul corespunzător format dintr-un bloc de măsură (7) conectat printr-un adaptor (8) și un bloc de conectare (6) atât la consumator (1) cât și la sursă/rețea (2), funcționarea acestora fiind dictată de un programator (5) prevăzut cu un ceas (15) și buton de pornire (4), semnalele blocului de măsură (7) fiind comparate cu parametri prestabiliți în blocul corespunzător (10) din exteriorul lui prin elemente de reglaj (11) într-un bloc de comparare (9) care pe de-o parte este conectat printr-un amplificator (12) la elementul de conectare (3) al consumatorului (1) la rețea/sursă (2), iar pe de altă parte printr-un adaptor (14) la un bloc de semnalizare (13), circuitele de măsură și comandă cuprinse în blocul de măsură (7), blocul parametrilor prestabiliți (10) programatorul (5), comparatorul (9) și ceasul (15) fiind realizate cu circuite integrate modulare și tipizate pe elemente de lucru, funcționând în microcurenți, o schemă concretă pentru fiecare speță de consumator reali-

zându-se prin asocierea și combinarea de module tip care se racordează la celelalte elemente prin blocuri de adaptare (8) și (14) sau amplificatoare (12).

Revendicări: 2

Figuri: 2



RO 107787 B1



Invenția se referă la un sistem de protecție și la un aparat pentru protecție după criterii electrice a mașinilor electrice fie statice, cum ar fi transformatoarele, rezistoarele etc, fie rotative cum ar fi motoarele, generatoarele electrice sincrone, nesincrone etc.

Sunt cunoscute sistemele și aparatele de protecție a mașinilor electrice care se caracterizează după cum urmează:

- protecții cu relee electromagnetice secundare (catalog de relee ICEMENERG) fie simple de curent, de tensiune etc. și care acționează direct la anumite valori controlate de elementele specifice de măsură, fie protecții care acționează la combinații/prelucrări ale valorilor măsurate, sau protecții cu relee specializate cum sunt releele de distanță diferențiale sau altele asemenea.

Toate acestea sunt instalații complexe care cuprind aparate de măsură a parametrilor electriici pe derivația rețelei energetice către consumator și un sistem de relee de protecție organizate cu celule, dulapuri sau cofrețe speciale pentru fiecare consumator în parte, precum și o rețea de circuite secundare pentru legăturile dintre aparatele de măsură și releele din celule, dulapuri.

Instalațiile în ansamblu sunt eficace, dar sunt scumpe și prețul lor crește rapid pe măsură ce pretențiile consumatorului cer mai multe protecții complexe, specializate, astfel, încât, nu se instalează practic decât un minim de tipuri de protecții și acestea de regulă la consumatori mari de medie tensiune (6, 10, 20, 35 kV) sau înaltă tensiune (110-400 kV).

- protecții cu relee electromagnetice primare (catalog ICEMENERG) acționate direct de curenții de lucru ai mașinilor protejate, având bobinele de lucru la joasă tensiune sau medie tensiune corespunzător tensiunii nominale a mașinii protejate.

Corespund pentru protecția la scurt-

circuit și eventual la suprasarcini, deci la puține sisteme de protecție și au și o sensibilitate mică;

- protecții cu relee electromagnetice (Brevet US, nr. 4608546) și relee termice utilizate la majoritatea motoarelor de joasă tensiune de putere medie sau mare.

Sunt relativ ieftine, dar răspund doar la câteva din solicitările consumatorului, se dereglează ușor, statistic salvează puține din situațiile de defect și practic cuprind domeniul cel mai păgubit economic;

- protecții cu semnalizare de avarie pentru mai multe defecte (Brevet RO nr. 69781).

Prezintă o protecție incompletă, măsurând doar o parte a parametrilor consumatorilor;

- protecție cu un calculator care primește măsurătorile parametrilor de la mai mulți consumatori, le prelucrează și decide după caz semnalizări preventive de avarie sau declanșarea de protecție a consumatorilor cu afișare a cauzelor.

Această soluție este deosebit de costisitoare, are fiabilitatea în fază de cercetare și se aplică experimental pentru mari stații electromagnetice, nu însă pentru mașini electrice individuale.

Scopul invenției este de a realiza protecția mașinilor electrice și a altor consumatori de energie electrică prin măsurători și semnalizări preventive înainte de conectare și refuzul conectării la un defect previzibil sau deconectarea lor de la rețeaua electrică pentru cât mai multe din situațiile posibile de defect tehnic apărute pe parcursul funcționării.

Problema pe care o rezolvă invenția de față este ca, după ce anunță cerințele pe care trebuie să le satisfacă un sistem sau un aparat de protecție completă a mașinilor electrice, să arate modul de concretizare cu mijloace moderne a unui sistem și aparat care să satisfacă cerințele

sistemului.

Metoda, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai sus prin aceea că se verifică cu impuls activ parametrii consumatorului înainte de conectarea lui la rețea/sursă de alimentare, urmată de acceptarea conectării când parametrii se găsesc în domeniul prestabilit, respectiv refuzul conectării cu memorarea refuzului și semnalizarea parametrilor care ies din domeniul prestabilit ca funcțional, ulterior sau simultan cu aceasta verificându-se în mod pasiv rețeaua/sursa în privința amplitudinii tensiunii, dezechilibrului fazelor sau deformarea undei de tensiune, rezultatul acestor verificări conducând la acceptarea sau refuzul conectării cu memorarea refuzului și semnalizarea parametrilor care ies din domeniul prestabilit, urmând ca periodic în timpul funcționării să se facă deconectări de scurtă durată și reconectări astfel ca, să nu se perturbe prin aceasta buna funcționare a consumatorului și în care să se refacă cele două tipuri de verificări menționate mai sus și/sau să se efectueze măsurători pasive ale parametrilor de funcționare a consumatorului fără deconectare, urmate de același tip de decizii și comenzi, toate comenzile, impulsurile și măsurătorile făcându-se în microcurenți indiferent de valoarea curentului de lucru al consumatorului și utilizând circuite integrate modulare tipizate pe elemente de lucru și că realizarea schemei concrete pentru fiecare speță de consumator realizându-se prin asocierea și combinarea de module tip.

Aparatul care realizează metoda de protecție completă este format dintr-un bloc de măsură conectat printr-un adaptor și un bloc de conectare atât la consumator, cât și la sursă/rețea, funcționarea acestora fiind dictată de un programator prevăzut cu un ceas și buton de pornire, semnalele blocului de măsură fiind comparate cu parametrii prestabiliți în blocul corespunzător din exteriorul lui prin

elemente de reglaj într-un bloc de comparare, care pe de o parte este conectat printr-un amplificator la elementul de conectare al consumatorului la rețea/sursă, iar pe de altă parte printr-un adaptor la un bloc de semnalizare, iar circuitele de măsură și comandă cuprinse în blocul de măsură, blocul parametrilor prestabiliți, programatorul, comparatorul și ceasul fiind realizate cu circuite integrate modulare și tipizate pe elemente de lucru, funcționând în microcurenți și că realizarea unei scheme concrete pentru fiecare speță de consumator se realizează prin asocierea și combinarea de module tip care se racordează la celelalte elemente prin blocuri de adaptare sau amplificare.

Prezenta invenție conduce la următoarele avantaje:

- realizează relativ ieftin cu circuitele miniaturizate modulare și tipizate de tip integrat o protecție completă cuprinzând toate metodele cunoscute și utilizate practic pentru protecția fiecărui tip de consumator, sistemul tipizat având posibilitatea de reglaj individual pentru fiecare parametru urmărit și aceasta pentru fiecare caz concret de mașină sau consumator electric;

- fiabilitate ridicată prin utilizarea circuitelor cu semiconductoare în montaj modular tip în comparație cu elementele unicate sau de tip electromagnetic;

- se elimină distrugerea unor mașini sau consumatori electrici sau agravarea defectelor incipiente prin preverificarea lor și refuzul conectării la rețeaua electromagnetică înainte de conectarea efectivă la rețea;

- se elimină distrugerea unor mașini sau consumatori electrici prin controlul parametrilor lor făcut continuu în timpul funcționării lor și periodic prin deconectări de foarte scurtă durată urmate de reconectări fără ca prin aceasta să se perturbe funcționarea în plină sarcină;

- se semnalizează/afișează simplu și complet măsurătorile principale re-

feritoare la starea mașinii sau consumatorilor, precum și motivarea deciziilor de refuz a anclanșării inițiale sau a declanșării prin protecții.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a metodei și aparatului de protecție completă, în legătură cu fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema bloc a aparatului de protecție conform invenției;

- fig. 2, schema aparatului de protecție.

Motoarele electrice trebuie protejate la defecte interne și la regimurile anormale.

Defectele interne pot fi scurtcircuitul unei faze la pământ, scurtcircuitul între faze sau între spirele aceleiași faze, iar regimurile anormale frecvente sunt supraintensitățile cauzate de supraîncărcarea mecanică, scăderea tensiunii și funcționarea la turații inferioare, întreruperea unei faze de alimentare.

Cel mai important și numeros defect este al pierderii parțiale a izolației prin umezire și el conduce la distrugerea mașinii prin simpla conectare, dar distrugerea poate fi evitată prin refuzul conectării și refacerea izolației. După caz este suficientă uscarea pe loc în curent continuu, sau uscarea și impregnarea la atelier.

Celelalte cazuri de scurtcircuitate nu pot fi recuperate, dar este benefică semnalizarea iminenței avariei pentru pregătirea înlocuirii motorului în timp ce mașina funcționează până la dezvoltarea defectului. Se reduce timpul de oprire a utilajelor sau a fluxurilor tehnologice.

De asemenea, se va reduce sistematic amploarea scurtcircuitului în mașină și prin aceasta se va evita degradarea tolelor de fir care strică definitiv randamentul motorului, indiferent de rebobinarea ulterioară.

Rezultă că este suficient să se măsoare înainte de conectare izolația între fază și pământ, apoi reactanțele fazelor, iar după conectare, curenții pe faze și

tensiunile rețelei de alimentare.

Aparatul de protecție, conform invenției, arătat în fig. 1, prevede ca un motor asincron trifazat 1 să se racordeze la rețeaua de alimentare 2 cu un element de comutare 3 la comanda dată printr-un buton de alimentare 4 ce pornește un programator 5. Programatorul 5 va comanda succesiv măsurătorile pentru motor și rețea prin acționarea unui bloc de conectare 6 care va lega un bloc de măsurători 7 activ prin impuls și măsurare sau pasiv prin măsurare, printr-un adaptor 8 la motorul 1 sau la rețeaua 2.

Măsurătorile blocului 7 se vor compara într-un bloc de comparare 9 cu valorile prestabilite ca admisibile pentru fiecare parametru și produse de un bloc al parametrilor prestabiliți 10, reglabili fiecare prin niște elemente de reglaj 11 exterioare.

Elementul de comparare 9 va comanda printr-un amplificator 12 elementul de comutație 3 și va porni motorul în cazul în care parametrii mășurați sunt acceptabili, iar în caz contrar va refuza pornirea motorului și va semnaliza cauza refuzului printr-un bloc de semnalizare 13 prevăzut cu un adaptor 14.

Programatorul 5 va comanda măsurarea parametrilor, atât la pornirea voită prin butonul 4, cât și periodic în timpul funcționării. Conform comenzilor unui ceas 15, se vor face periodic deconectări de foarte scurtă durată urmate de reanclanșări ale motorului, iar în micile pauze se vor efectua măsurătorile arătate mai sus.

Blocurile 5, 7, 9, 10 și 15 se vor realiza cu circuite integrate modulare pe câteva tipuri, iar realizarea cerințelor schemei se va face prin asocieri și combinații de module de tip în funcție de consumatorul 1, care este un motor mai mic sau mai mare, dar care poate fi și un transformator, un bloc transformator cu redresoare, sau o altă mașină electrică statică sau rotativă.

Blocurile 6, 8, 11, 12, 13 și 14, vor

fi și ele tipizate pentru câteva scopuri și puteri (mărimi) astfel, încât orice fel de consumator se va proteja printr-o simplă combinație de elemente tip.

Aparatul de protecție, conform invenției, și arătat în fig. 2, conceput pentru motoare asincrone cu rotorul în scurtcircuit, de joasă tensiune și de putere mică, este construit cu aceleași blocuri modulare ca și cel arătat în fig. 1, mai puțin blocurile 8 și 11 de adaptare care sunt totdeauna necesare, așa cum s-a arătat la sistem. Funcționarea este identică cu cea arătată la sistem.

Este detaliat blocul de conectare 6, care prin comanda programatorului 5 a câtorva contacte, permite deschiderea conexiunii în triunghi a bobinajelor motorului și aducerea capetelor bobinelor A-X, B-Y, C-Z la circuitele blocului de măsură care cuprinde în cazul cel mai simplu o punte de curent continuu și o punte de curent alternativ, ale căror tensiuni de lucru sunt alese convenabil.

Parametrii prestabiliți ca admisibili se vor referi la izolație față de pământ R_h , reactanțele $Z_1 \mp 3$ ale celor trei bobinaje de faze, tensiunile de fază U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , curenții pe fază I_{L1} - I_{L3} la timpul inițial T_0 și curenții permanenți în timpul funcționării de durată T_{100} precum și timpul de pornire T , după care se ajunge la funcționarea de regim permanent.

Revendicări

1. Metodă pentru protecția consumatorilor electrici, caracterizată prin aceea că se verifică cu impuls activ parametrii consumatorului înainte de conectarea lui la rețea/sursă de alimentare, urmată de acceptarea conectării când parametrii se găsesc în domeniul prestabilit, respectiv refuzul conectării cu memorarea refuzului și semnalizarea parametrilor care ies din domeniul prestabilit ca funcțional, ulterior sau simultan cu aceasta verificându-se în mod pasiv rețeaua/sursa

în privința amplitudinii tensiunii, dezechilibrului fazelor sau deformarea undei de tensiune, rezultatul acestor verificări conducând la acceptarea sau refuzul conectării cu memorarea refuzului și semnalizarea parametrilor care ies din domeniul prestabilit, urmând ca periodic în timpul funcționării să se facă deconectări de scurtă durată și reconectări, astfel ca, să nu se perturbe prin aceasta buna funcționare a consumatorului și în care să se refacă cele două tipuri de verificări menționate mai sus și/sau să se efectueze măsurători pasive ale parametrilor de funcționare a consumatorului fără deconectare, urmate de aceleași tip de decizii și comenzi, toate comenzile, impulsurile și măsurătorile făcându-se în microcurenți indiferent de valoarea curentului de lucru al consumatorului și utilizând circuite integrate modulare tipizate pe elemente de lucru și că realizarea schemei concrete pentru fiecare speță de consumator realizându-se prin asocierea și combinarea de module tip.

2. Aparat pentru aplicarea metodei, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este format dintr-un bloc de măsură (7) conectat printr-un adaptor (8) și un bloc de conectare (6), atât la consumator (1), cât și la sursă/rețea (2), funcționarea acestora fiind dictată de un programator (5) prevăzut cu un ceas (15) și un buton de pornire (4), semnalele blocului de măsură (7) fiind comparate cu parametrii prestabiliți în blocul corespunzător (10) din exteriorul lui prin elemente de reglaj (11) într-un bloc de comparare (9), care pe de-o parte este conectat printr-un amplificator (12) la elementul de conectare (3) al consumatorului (1) la rețea/sursă (2), iar pe de altă parte printr-un adaptor (14) la un bloc de semnalizare (13), circuitele de măsură și comandă cuprinse în blocul de măsură (7), blocul parametrilor prestabiliți (10), programatorul (5), comparatorul (9) și ceasul (15) fiind realizate

cu circuite integrate modulare și tipizate pe elemente de lucru funcționând în microcurenți, o schemă concretă pentru fiecare speță de consumator realizându-se

prin asocierea și combinarea de module tip care se racordează la celelalte elemente prin blocuri de adaptare (8 și 14) sau amplificatoare (12).

Președintele comisiei de invenții: ing. Rădulescu Melania
Examinator: ing. Manicatide Doina

107787

(51) Int. Cl.⁵: H 02 H 3/04;
H 02 H 7/20

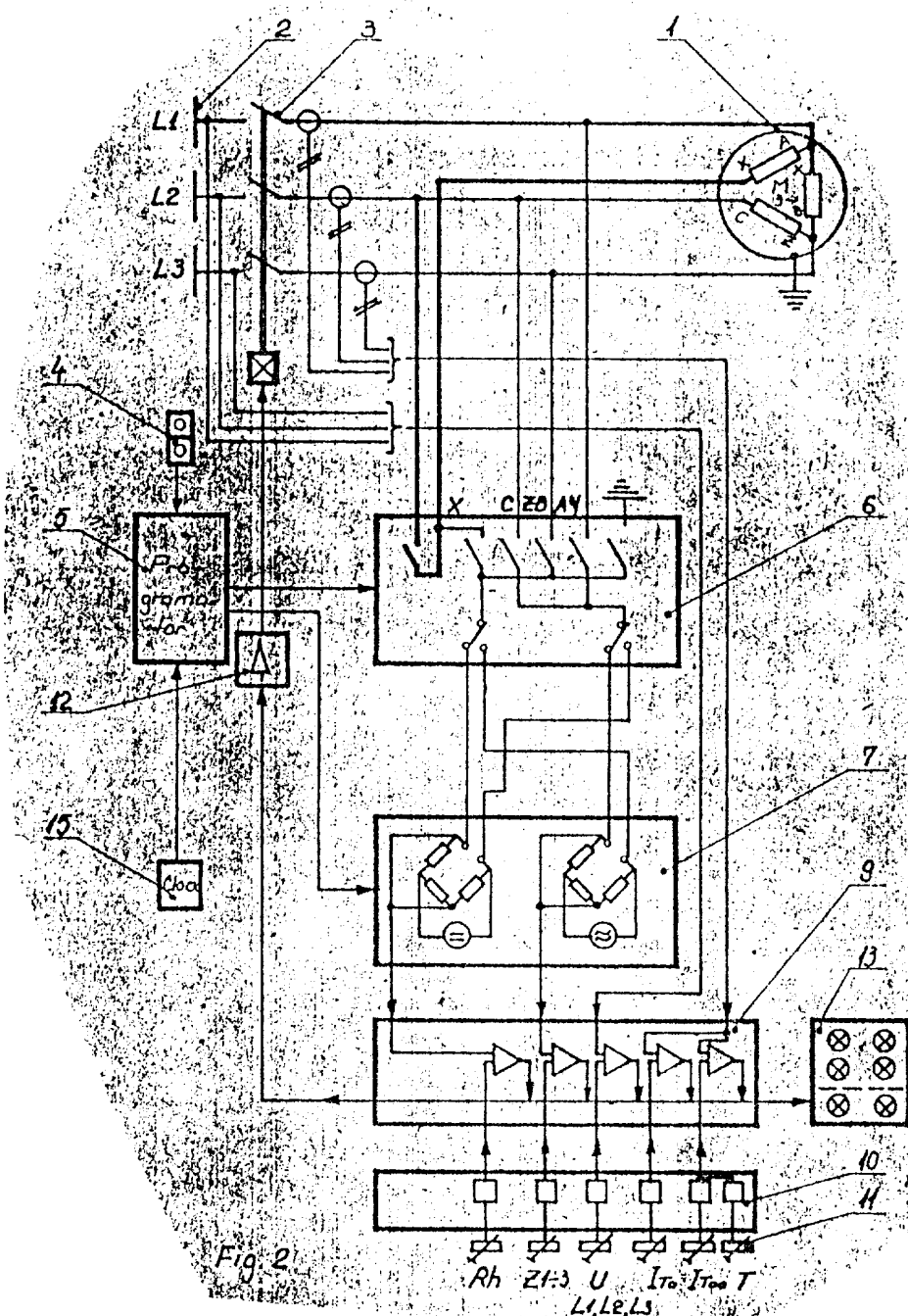


Fig. 2

Grupa 27

Preț lei 1954