



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00951

(22) Data de depozit: 26/11/2018

(41) Data publicării cererii:
30/06/2020 BOPI nr. 6/2020

(71) Solicitant:
• LIGHTNING NET S.R.L., STR.BLÂNDEȘTI,
NR.24C, BUCUREȘTI, B, RO;
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• MANEA DUMITRU IULIAN,
ȘOS.PANTELIMON, NR.324, BUCUREȘTI,
B, RO;
• PETRESCU LUCIAN GABRIEL,
ALEEA ISTRU, NR.2C, BUCUREȘTI, B, RO;

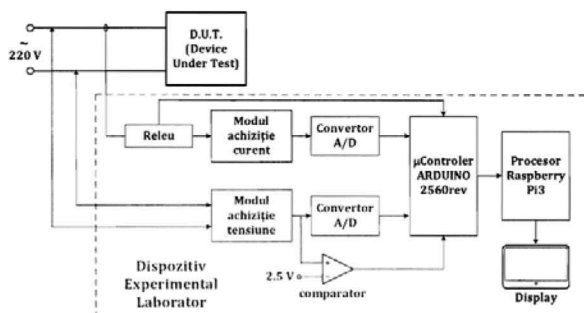
• CAZACU EMIL, B-DUL.BASARABIA,
NR.85, BUCUREȘTI, B, RO;
• PETRESCU MARIA CĂTĂLINA,
ALEEA ISTRU, NR.2C, BUCUREȘTI, B, RO;
• IONIȚĂ VALENTIN,
STR.SCARLAT OTULESCU NR.2, AP.1,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• GHIȚĂ OCTAVIAN MIHAI, STR.BRAȘOV,
NR.11A, BUCUREȘTI, B, RO;
• CHIRILĂ AUREL IONUȚ,
STR.VALEA LUNGĂ, NR.3, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DEACONU DRAGOȘ IOAN, STR.BORȘA,
NR.38, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM INTELIGENT DE EVALUARE, PRELUCRARE
ȘI ANALIZĂ A CURENȚILOR DE CONECTARE
A ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem inteligent de evaluare, prelucrare și analiză a curenților de conectare a echipamentelor electrice. Sistemul, conform invenției, cuprinde un transformator trifazat și un releu de conectare pentru transformator, care contribuie la evitarea valorii mari a curentului de conectare prin permiterea alimentării transformatorului la momentul în care inducția are aceeași valoare și polaritate ca densitatea de flux remanent, corespunzător totodată maximului tensiunii de alimentare.

Revendicări: 3
Figuri: 1



24

Sistem inteligent de evaluare, prelucrare și analiză a curenților de conectare a echipamentelor electrice

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2018 0951</u>
Data depozit <u>26-11-2018</u>

Prezenta invenție se referă la un sistem inteligent de evaluare, prelucrare și analiză a curenților de conectare a echipamentelor electrice, atât în cazul transformatoarelor de distribuție, cât și al celor din circuitele electronice, acestea reprezentând cele mai importante, cât și cele mai scumpe, echipamente implicate în procesul de furnizare și transport a energiei electrice.

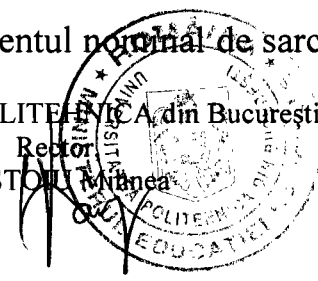
Este cunoscut faptul că funcționarea optimă a transformatoarelor în regimuri tranzitorii (de comutație) și permanente, din punct de vedere electric și termic, este esențială de-a lungul întregii linii electrice. Transformatoarele monofazate sunt echipamente des utilizate în zonele non-urbane cu cerere de energie electrică redusă, pentru asigurarea iluminatului comercial și rezidențial, echipamente de încălzire, dispozitive electronice de mică putere, alimentarea serverelor de furnizare a internetului etc.

În comutație, transformatoarele monofazate absorb un curent foarte ridicat denumit în literatura de specialitate, curent de conectare (IC – *inrush current*) (*Lou van der Sluis, Transients in Power Systems. John Wiley & Sons, Ltd., 2001; P. C. Y. Ling and A. Basak, Investigation on Magnetizing Inrush Current in Single-phase Transformer, IEEE Trans. Magn., vol. 24, no. 6, pp. 3217–3222, 1988*). Fenomenul care generează acest curent de conectare este specific fiecărei sarcini electrice și poate fi fundamental diferit de la un dispozitiv la altul. Din nefericire, majoritatea producătorilor de aparate electrice sau electronice nu specifică caracteristicile de pornire ale echipamentelor. În consecință, predeterminarea (atunci când este posibilă) a valorii de vârf a curentului de conectare și durata sa devin informații esențiale pentru proiectarea și utilizarea corectă a instalației. Curentul de pornire (IC) este caracterizat de valori extrem de ridicate ale primei sale amplitudine (de până la 20 de ori mai mare decât curentul nominal de sarcină)

LIGHTNING NET S.R.L.
Director General,
COSTACHE Ramona-Mihaela



Universitatea POLITEHNICA din București
Rector
COSTOIU Mariana



și de un conținut ridicat de armonici de ordin par (0 și 2, în special) în spectrul de undă al acestuia. Tensiunile electrodinamice și termice ale bobinelor transformatoarelor și ale altor componente de construcție sunt similare cu cele generate de curentul de scurtcircuit. Acest curent tranzitoriu ar putea determina funcționarea necorespunzătoare a echipamentului de protecție al transformatorului provocând declanșarea necorespunzătoare a acestuia. Astfel, dispozitivele de protecție (siguranțe, întrerupătoare de circuit sau relee) ar trebui să poată distinge IC de orice alte tipuri de curenți de defect (*J. Faiz and S. Saffari, Inrush Current Modeling in a Single-Phase Transformer, IEEE Trans. on Magn., vol. 46, no. 2, pp. 578 - 581, Feb. 2010*).

O serie de parametrii determină amplitudinea și durata acestui curent de conectare, precum *curba de magnetizare* a miezului transformatorului, corelarea dintre momentul conectării și *trecerea prin zero* a tensiunii de alimentare. Scenariul cel mai defavorabil este cel în care miezul este magnetizat la valoarea inducției magnetice remanente, iar unghiul de conectare este zero (*R. A. Turner, and K. S. Smith, Transformer Inrush Currents, IEEE Ind Appl Mag., vol. 16, vol. 5, pp. 14-19, 2010*).

Soluțiile simple (conectarea unei rezistențe ohmice, respectiv introducerea unui termistor cu coeficient negativ de temperatură – NTC) au limitări clare datorate în special căderii de tensiunii aplicate înfășurării primare a transformatorului.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în reducerea curentului de conectare absorbit de transformatoarele monofazate în cursul funcționării acestora.

Sistemul inteligent de evaluare, prelucrare și analiză a curenților de conectare a echipamentelor electrice, ce conține elemente în sine cunoscute, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că mai conține un releu de conectare pentru transformator care contribuie la evitarea valorii mari a

LIGHTNING NET S.R.L. NET
Director General,
COSTACHE Ramona-Mihaela

2/7
Universitatea POLITEHNICA din Bucuresti
Rector,
COSTACHE Mihnea

curentului de conectare prin permiterea alimentării transformatorului la momentul în care inducția are aceeași valoare și polaritate ca densitatea de flux remanent, corespunzător totodată maximului tensiunii de alimentare.

Sistemul inteligent de evaluare, prelucrare și analiză a curenților de conectare a echipamentelor electrice, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- contribuie la diminuarea efectelor regimului tranzitoriu și la funcționarea optimă, atât din punct de vedere electric cât și termic, a transformatoarelor în regimuri tranzitorii și permanente;
- oferă posibilitatea de a corela proprietățile miezului feromagnetic cu maximul tensiunii de alimentare, fapt ce generează o diminuare a efectelor regimului tranzitoriu și o funcționare optimă a transformatorului;
- oferă o soluție modernă și competitivă ce poate fi folosită în orice instalație electrică ce conține transformatoare monofazate.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura 1, care reprezintă schema bloc a sistemului inteligent de evaluare, prelucrare și analiză a curenților de conectare a echipamentelor electrice, în special a modului în care releul de conectare, conform invenției, se conectează la transformatorul electric monofazat în sine cunoscut.

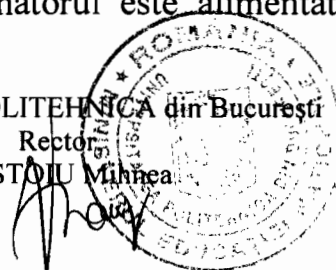
Sistemul inteligent de evaluare, prelucrare și analiză a curenților de conectare a echipamentelor electrice, conform invenției, și în legătură cu figura 1, este conceput în baza unei arhitecturi formată din blocuri ce permit achiziția datelor măsurate (curent și tensiune), prelucrarea lor software și compararea cu date simulate. Principiul de bază al acestor dispozitive hibride, care conțin atât părți electromecanice cât și componentele electronice, este că valoarea mare a curentului de conectare poate fi evitată dacă transformatorul este alimentat la

LIGHTNING NET
Director General
COSTACHE Ramona



3/7

Universitatea POLITEHNICA din București
Rector
COSTOIU Mihnea



momentul în care tensiunea de alimentare are valoarea maximă, precum și dacă miezul feromagnetic este demagnetizat. Esențial în funcționarea acestui dispozitiv este implementarea inițială a unor curbe de magnetizare specifice materialelor utilizate în miezurile feromagnetice ale transformatoarelor, pe baza determinărilor magnetice realizate anterior, precum și a datelor geometrice ale transformatorului.

LIGHTNING NET S.R.L.
Director General
COSTACHE Ramona-Mihaela



4/7

Universitatea POLITEHNICA din Bucuresti
Rector
COSTOBU Mihnea



Revendicări

1. Sistem inteligent de evaluare, prelucrare și analiză a curenților de conectare a echipamentelor electrice, ce conține un transformator monofazat, în sine cunoscut, **caracterizat prin aceea** mai conține un releu de conectare (RC) pentru transformator care contribuie la evitarea valorii mari a curentului de conectare prin permiterea alimentării transformatorului la momentul în care inducția are aceeași valoare și polaritate ca densitatea de flux remanent, corespunzător totodată maximului tensiunii de alimentare.

2. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** poate efectua și o simulare a curentului de conectare dacă se cunosc datele transformatorului, curba de magnetizare a materialului miezului.

3. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** realizează implementarea inițială a unor curbe de magnetizare specifice materialelor utilizate în miezurile feromagnetice ale transformatoarelor, pe baza determinărilor magnetice realizate în prealabil, precum și a datelor geometrice ale transformatorului în cauză.

LIGHTNING NET S.R.L.
Director General, NET
COSTACHE Ramona Mihaela



5/7

Universitatea POLITEHNICA din Bucuresti

Rector,
COSTOIU Mihnea

Figuri

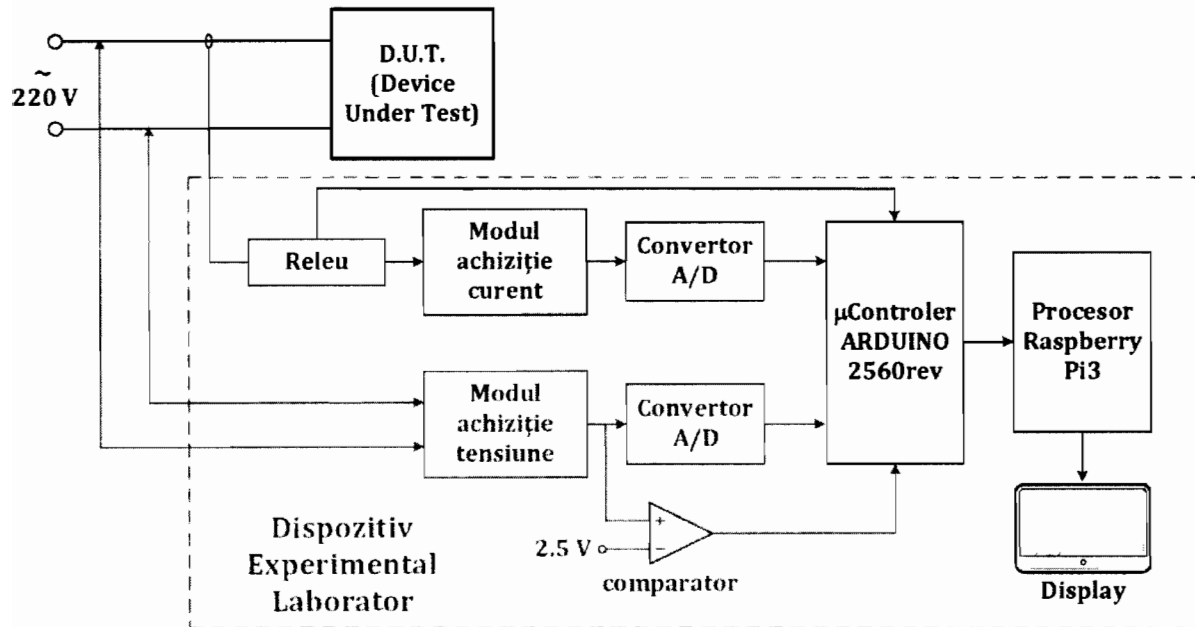


Figura 1

LIGHTNING NET
Director General,
COSTACHE Ramona Mihaela



6/7

Universitatea POLITEHNICA din Bucuresti
Rector,
COSTOIU Minnea

