



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00952**

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

(41) Data publicării cererii:  
**29/05/2020** BOPI nr. **5/2020**

(71) Solicitant:  
• **BOSADI ELECTRIC S.R.L., STR.MOVILEI,  
NR.2, GALAȚI, GL, RO;**  
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN  
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI  
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **BOȘNEAGĂ ADRIAN, STR.MOVILEI,  
NR.2, GALAȚI, GL, RO;**  
• **CAZACU EMIL, B-DUL.BASARABIA,  
NR.85, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **PETRESCU LUCIAN GABRIEL,  
ALEEA ISTRU, NR.2C, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **IONIȚĂ VALENTIN,  
STR.SCARLAT OTULESCU, NR.2,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **CHIRILĂ AUREL IONUȚ,  
STR.VALEA LUNGĂ, NR.3, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **PETRESCU MARIA CĂTĂLINA,  
ALEEA ISTRU, NR.2C, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **DEACONU DRAGOȘ IOAN, STR.BORȘA,  
NR.38, BUCUREȘTI, B, RO**

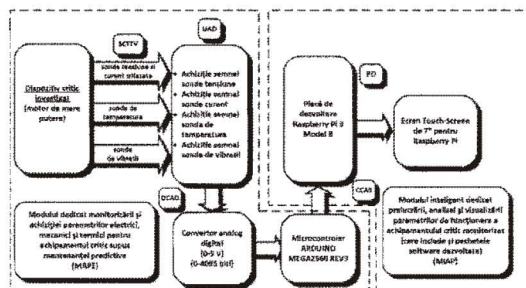
## (54) SISTEM INTELIGENT DE MENTENANȚĂ PREDICTIVĂ A UNOR ECHIPAMENTE ELECTRICE INDUSTRIALE CRITICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem inteligent de mentenanță predictivă a unor echipamente electrice industriale critice, implicate direct în procesul de producție, utilizate în special în liniile industriale de producție din sistemele moderne de acționare. Sistemul conform invenției este constituit dintr-un prim modul (MAPE) destinat monitorizării parametrilor de calitate a energiei electrice, a temperaturii pe suprafața echipamentului analizat și a nivelului de vibrații al acestuia, și un al doilea modul (MIAP) destinat prelucrării, analizei și vizualizării datelor, în care primul modul (MAPE) utilizează un dispozitiv (DCAD) compact pentru achiziția de date, unități (UAD) de intrare-ieșire analogice și digitale, senzori (SCTTV) de curent, tensiune, temperatură, vibrații și un software care permite achiziția și stocarea datelor, și furnizează, în timp real, la ieșiri, semnale electrice care conțin parametrii de funcționare ai echipamentului supus analizei, semnale care sunt transmise la cel de-al doilea modul (MIAP) din cadrul sistemului, iar cel de-al doilea modul (MIAP) este alcătuit din circuite (CCAS) de condiționare și adaptare a semnalelor și dintr-o unitate (PD) inteligentă bazată pe o plăcuță cu micro-controlere sau controlere de semnal și pachete software aferente, dedicate acestora, cel de-al doilea modul (MIAP) permițând și transmisia la distanță și în timp real

a rezultatelor prelucrărilor, precum și a informațiilor pe care le primește de la primul modul (MAPE), facilitând, în acest fel, monitorizarea permanentă a echipamentelor de către utilizatorii acestora, indiferent de locația lor.

Revendicări: 5  
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



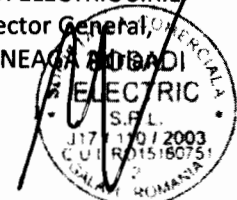
25

# Sistem inteligent de mentenanță predictivă a unor echipamente electrice industriale critice

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARC	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 2018 00952
Data depozit	..... 26 -11- 2018

Prezenta invenție se referă la un sistem inteligent de mentenanță predictivă a unor echipamente electrice industriale critice implicate direct în procesul de producție, utilizate în special în liniile industriale de producție din sistemele moderne de acționare.

Dezvoltarea tehnologică din ultimele decenii a făcut ca ponderea mentenanței *corective și reactive* (intervenția după apariția, respectiv la manifestarea defectului) sau a celei *preventive* (efectuată periodic) din cadrul serviciului general de mentenanță să se reducă semnificativ în favoarea celei *predictive*. Aceasta din urmă compară în mod continuu tendința valorilor celor mai importanți parametri funcționali (electrici, termici, mecanici) ai unui echipament investigat cu limitele lor acceptate, având ca scop detectarea, analiza și chiar corectarea eventualelor disfuncționalități, înainte ca acestea să se manifeste (*Hubert C. I, Operating, Testing, and Preventive Maintenance of Electrical Power Apparatus, Prentice Hall, 1<sup>st</sup> edition, 2002*). La ora actuală, în majoritatea firmelor, mentenanța unui echipament electric critic se realizează *preventiv* și nu *predictiv*. Aceasta este implementată prin monitorizarea indicatorilor de calitate a energiei electrice, evaluarea solicitărilor termice (măsurarea temperaturilor) și mecanice (analiza de vibrații) (*W. Ahmad, et. al, IEEE Trans. on Indus. Electronics, vol. 65, no. 2, pp. 1577-1584, Feb. 2018; H. Akçay and E. Germen, IEEE Trans. on Energy Conversion, vol. 30, no. 1, pp. 32-40, 2015*). Acest serviciu de mentenanță reclamă însă investiții considerabile în aparate și echipamente de înaltă precizie (analizoare de calitate a energiei electrice, osciloscopice industriale, analizoare de vibrații, camere de termoviziune), care furnizează numeroase valori ale unor parametri de funcționare, ce trebuie ulterior prelucrate, analizate (cu ajutorul sistemelor de calcul) și, în final, corect interpretate de un operator cu o calificare adecvată. Din

BOSADI ELECTRIC S.R.L.  
 Director General,  
 BOȘNEAGA BOBADI  


UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI

Rector,  
 COSTOIU Mihnea  


păcate, acest mod de aplicare a serviciului de mentenanță (frecvent utilizat), nu poate oferi o analiză instantanee și on-site împreună cu o diagnoză a funcționării echipamentului critic investigat (derivată din interpretarea integrativă a tuturor parametrilor monitorizați) (*W. Ahmad, et. al, IEEE Trans. on Indus. Electronics, vol. 65, no. 2, pp. 1577-1584, Feb. 2018*).

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă creșterea gradului de mentenanță predictivă a echipamentelor electrice critice din instalațiile electrice industriale (în special motoare electrice de mare putere) simultan cu realizarea monitorizării și diagnozei, atât local cât și la distanță, a acestora.

Sistemul inteligent de mentenanță predictivă a unor echipamente electrice industriale critice, conform invenției, înlătură dezavantajele legate de utilizarea unor numeroase echipamente scumpe prin aceea că este constituit dintr-un prim modul destinat monitorizării parametrilor de calitate a energiei electrice, a temperaturii pe suprafața echipamentului critic analizat și a nivelului de vibrații al acestuia și un al doilea modul destinat prelucrării, analizei și vizualizării datelor.

Sistemul inteligent de mentenanță predictivă a unor echipamente electrice industriale critice, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- contribuie la reducerea opririlor accidentale ale echipamentelor electrice critice implicate direct în procesul de producție, de care depinde în mod esențial realizarea, eficiența și calitatea produsului final, și a duratei lor de staționare în reparație, diminuând astfel semnificativ costurile de mentenanță;
- contribuie la realizarea *preventivă* și nu *predictivă* a mentenanței echipamentelor electrice critice împreună cu analiza instantanee și on-site și diagnoza funcționării echipamentului critic investigat care derivă din interpretarea integrativă a tuturor parametrilor monitorizați;

2/8

BOSADI ELECTRIC S.R.L.

Director General,

BOȘNEAGA ADRIAN



UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI

Rector,

COSTOIU Mihaela



- sistemul permite semnalarea în timp real a abaterii valorilor parametrilor esențiali de funcționare, electrici, termici și mecanici, de la valorile nominale indicând totodată și potențiala cauză a acestor variații anormale împreună cu eventuale remedii în baza unei baze de date, actualizate permanent, în care sunt introduce defectele depistate;
- sistemul generează în mod continuu un raport de funcționare al echipamentului analizat, în care sunt indicate și interpretate valorile indicatorilor de calitate a energiei electrice, a variației de temperatură de la suprafața echipamentului, precum și a nivelului de vibrații al acestuia.

Se indică, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura 1, care reprezintă schema bloc a sistemului inteligent de mentenanță predictivă a unor echipamente electrice industriale critice.

Sistemul inteligent de mentenanță predictivă a unor echipamente electrice industriale critice, conform invenției, și în legătură cu figura 1, este conceput în baza unei arhitecturi formate din două module interconectate: un prim modul destinat monitorizării parametrilor de calitate a energiei electrice, a temperaturii pe suprafața echipamentului critic analizat și a nivelului de vibrații al acestuia **MAPE** și un al doilea modul destinat prelucrării, analizei și vizualizării datelor **MIAP**.

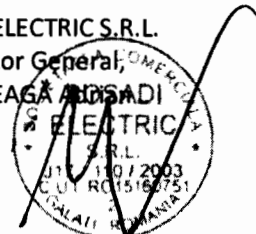
Primul modul al sistemului **MAPE** utilizează un dispozitiv compact pentru achiziția de date **DCAD**, unități de intrare-ieșire analogice și digitale **UAD**, senzori pentru curent, tensiune, temperatură, vibrații **SCTTV** și un software care permite achiziția și stocarea datelor.

Modulul **MAPE** furnizează, în timp real, la ieșiri, semnale electrice care conțin parametrii de funcționare ai echipamentului supus analizei (curenți, tensiuni, temperaturi, nivel zgomot etc.). Aceste semnale sunt transmise celui de-al doilea modul inteligent din cadrul sistemului destinat prelucrării, analizei și vizualizării datelor **MIAP**. Acest modul este alcătuit din circuite de condiționare și adaptare a

semnalelor **CCAS** și dintr-o unitate inteligentă bazată pe o plăcută de dezvoltare **PD** cu microcontrolere sau controlere de semnal digital performante și pachetele software aferente dedicate acestora.

În cadrul realizării sistemului se are în vedere ca cel de-al doilea modul al sistemului **MIAP** să permită și transmisia la distanță și în timp real a rezultatelor prelucrărilor (raportul complet de funcționare), cât și informațiile pe care le primește de la primul modul al sistemului **MAPE** (parametrii de funcționare), facilitând astfel monitorizarea permanentă a sistemului de către utilizatorii acestuia, indiferent de locația acestora.

BOSADI ELECTRIC S.R.L.  
Director General,  
BOȘNEAGA BOSADI



4/8

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI

Recto  
COSTOIU Mihnea



## Revendicări

1. Sistem inteligent de mentenanță predictivă a unor echipamente electrice industriale critice, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-un prim modul destinat monitorizării parametrilor de calitate a energiei electrice, a temperaturii pe suprafața echipamentului critic analizat și a nivelului de vibrații al acestuia (**MAPE**) și un al doilea modul destinat prelucrării, analizei și vizualizării datelor (**MIAP**).

2. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** primul modul al sistemului (**MAPE**) utilizează un dispozitiv compact pentru achiziția de date (**DCAD**), unități de intrare-ieșire analogice și digitale (**UAD**), senzori pentru curent, tensiune, temperatură, vibrații (**SCTTV**) și un software care permite achiziția și stocarea datelor.

3. Sistem, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** primul modul al sistemului (**MAPE**) furnizează, în timp real, la ieșiri, semnale electrice care conțin parametrii de funcționare ai echipamentului supus analizei, semnale care sunt transmise celui de-al doilea modul din cadrul sistemului (**MIAP**).

4. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** al doilea modul al sistemului este alcătuit din circuite de condiționare și adaptare a semnalelor (**CCAS**) și dintr-o unitate inteligentă bazată pe o plăcută de dezvoltare (**PD**) cu microcontrolere sau controlere de semnal digital performante și pachetele software aferente dedicate acestora.

5. Sistem, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** al doilea modul al sistemului (**MIAP**) permite și transmisia la distanță și în timp real a rezultatelor prelucrărilor, cât și informațiile pe care le primește de la primul modul

al sistemului (MAPE), facilitând astfel monitorizarea permanentă a sistemului de către utilizatorii acestuia, indiferent de locația acestora.

BOSADI ELECTRIC S.R.L.  
Director General  
BOȘNEAGA BOSADI



6/8

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI

Rector,  
COSTOIU Mihail



Figuri

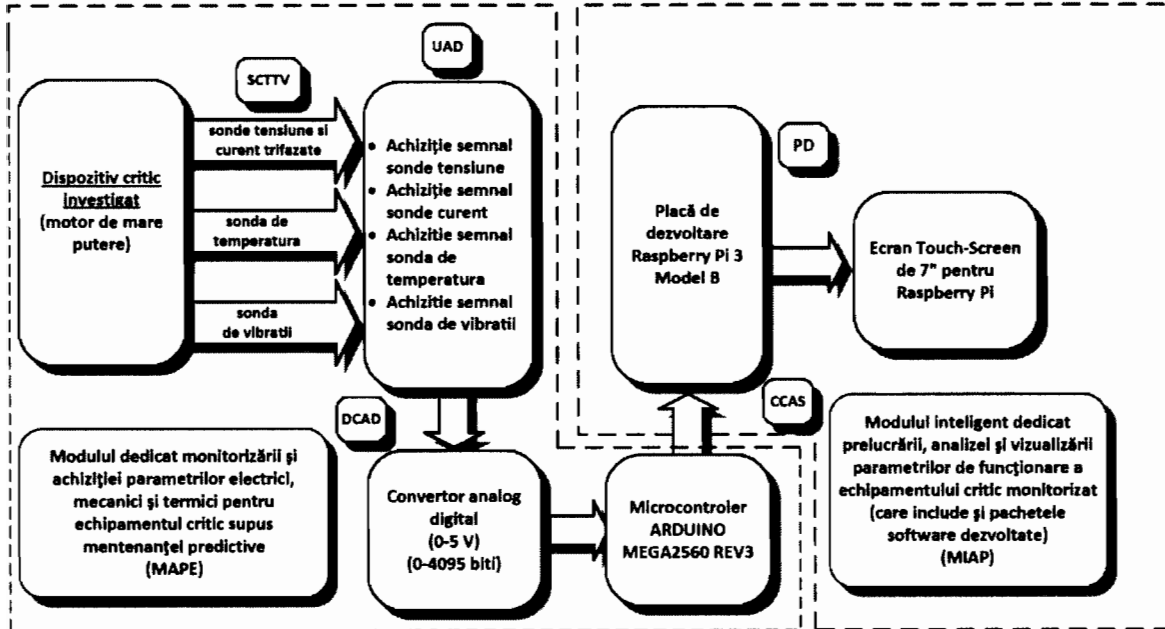
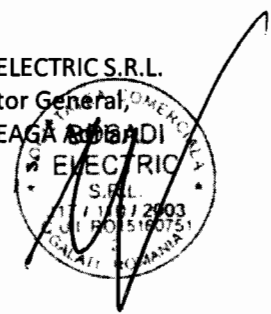


Fig.1

BOSADI ELECTRIC S.R.L.  
Director General,  
BOȘNEAGA BOBADI



7/8

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI

Rector,  
COSTOIU Mihnea

