



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00269

(22) Data de depozit: 20/04/2015

(41) Data publicării cererii:
30/12/2015 BOPI nr. 12/2015

(71) Solicitant:
• NOVA INDUSTRIAL S.A., SPLAIUL UNIRII
NR.313, CLĂDIRA ELECTROCOND, ET.1,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• MOLDOVEANU CONSTANTIN,
STR.COLENTINA NR.2, SC.3, ET.5, AP.105,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• BREZOIANU VIRGIL,
STR.LEONTE FILIPESCU NR.31A,
VOLUNTARI, IF, RO;
• ZAHARESCU SORIN-CONSTANTIN,
STR.DILIGENȚEI NR. 32, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;

• VASILE AURELIAN,
STR.STELIAN MIHALE NR.13, BL.PM 93,
AP.25, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• URSIANU VICTOR, STR.PĂRULUI NR.32,
BL.59, AP.87, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;
• TOADER BOGDAN, BD. CHIȘINĂU
NR. 18, BL. M8, AP. 117, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• GONI FLORIN-JAN, BD. CAMIL RESSU
NR. 8, BL. 1, AP. 48, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CURIAȘ GRIGORE-PAUL,
STR. EMIL RACOVITĂ NR. 23, BL. EM1,
AP. 16, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• IONIȚĂ IRENE-MIHAELA,
ȘOS. PANTELIMON NR. 251, BL. 45,
AP. 128, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(54) METODE ȘI SISTEM PENTRU MONITORIZAREA ON-LINE A
PARAMETRILOR DE FUNCȚIONARE A LINIILOR ELECTRICE
AERIENE DE ÎNALTĂ TENSIUNE, INTEGRABIL SMART
GRIDS

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un sistem pentru monitorizarea on-line a parametrilor de funcționare a liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune, din sistemele de transport și distribuție a energiei electrice. Metoda conform invenției constă în achiziționarea de date de la un modul aflat la potențialul conductorului liniei, folosind niște senzori: de curent, de temperatură, de accelerație și de înclinare, ai conductorului liniei, urmată de achiziționarea de date de la un traductor de forță de întindere a conductorului liniei, de la un senzor de înclinare a stâlpului liniei, de la un senzor de incendiu în zona de sub linie sau în apropierea acesteia, și de la niște senzori de condiții meteo, aceste date intrând în calculele parametrilor de funcționare a liniilor electrice aeriene sau a parametrilor care pot periclita integritatea fizică a liniei monitorizate. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un modul amplasat direct pe conductorul liniei electrice aeriene de înaltă tensiune, ce are în componență niște senzori (1, 4, 5, 6, 7) ai conductorului liniei, de curent, de temperatură, de accelerație și de înclinare, o unitate (8) de procesare a datelor și un dispozitiv (9) WiFi pentru comunicație, dintr-un traductor (10) pentru măsurarea săgeții conductorului liniei, dintr-un traductor (11) pentru măsurarea forței de întindere a conductorului liniei, dintr-un detector (12) de incendiu, dintr-un traductor (13) pentru măsurarea înclinării stâlpului liniei, dintr-o stație meteo pentru măsurarea temperaturii și umidității aerului, respectiv, a vitezei și direcției vântului, dintr-o unitate locală de achiziție, procesare, stocare și transmisie date la distanță, și dintr-o sursă independentă de energie electrică.

Revendicări: 2
Figuri: 2

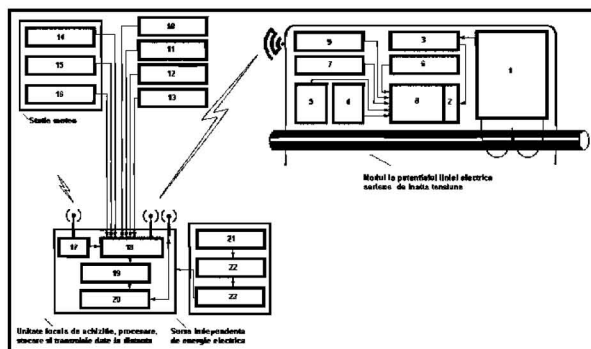


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, 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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2015 0269
Data depozit 20-04-2015

45

TITLUL INVENȚIEI:

METODA SI SISTEM PENTRU MONITORIZAREA ON-LINE A PARAMETRILOR DE FUNCTIONARE A LINIILOR ELECTRICE AERIENE DE INALTA TENSIUNE, INTEGRABIL SMART GRIDS

DESCRIERE

Domeniul tehnic al invenției

Prezenta invenție se refera la o metoda si un sistem integrat in rețelele inteligente de tip SMART GRID de monitorizare si management on-line a liniilor electrice aeriene de inalta tensiune din sistemele de transport si distributie a energiei electrice.

Prezentarea problemei tehnice ¹

Instalatiile/echipamentele inechite si/sau bugete de investitie reduse fac obligatorie cresterea duratei de functionare a tuturor componentelor active ale liniilor electrice aeriene de inalta tensiune din rețelele de transport si distributie a energiei electrice pana la limita duratei de exploatare si chiar peste.

Pe perioada exploatarii electrice aeriene de inalta tensiune au aparut si apar o multitudine de defecte datorita diferitelor cauze, de multe ori neidentificate imediat, ci in urma unor investigatii aprofundate si de durata, cum ar fi:

- declansari datorita conditiilor climatice grele;
- defectari ale componentelor liniei electrice (precum stalpi, conductoare active, lanturi de izolatoare, etc.) entru care nu exista posibilitatea examinarii unui istoric de date si / sau a unei analize / procesari de informatii detaliate despre mediul inconjurator si despre starea lor tehnica momentana de-a lungul timpului;

Nevoia ca instalatiile de transport a energiei electrice sa functioneze pana la limitele lor, sau chiar peste, in timpul orelor de varf sau in situatii de urgenta, impun:

- nevoia de a sti cat de repede posibil unde si cand a aparut o problema;
- nevoia de a optimiza activitatea de mentenanta sub aspect tehnic si economic;
- nevoia de a optimiza costurile de exploatare ale LEA (*linii electrice aeriene de*

¹ Poblema tehnica consta in formularea obiectivului prin a carui solutionare se obtine un succes in domeniul tehnic la care se refera inventia



inalta tensiune);

- nevoia de preveni incidente grave cu repercursiuni deosebite de natura tehnico-economică, umană;
- nevoia de a preveni/limita actiunile de vandalism inregistrate in ultima perioada asupra componentelor din LEA;
- nevoia de a crea o baza de date in vederea aprecierii starii tehnice, precum si a duratei de viata a LEA;
- nevoia de a administra informatiile tehnice chiar daca personalul calificat este redus numeric;
- nevoia de a optimiza capacitatea de transport.

Prin implementarea unor sisteme de tip SMART-GRID, care cuprind sisteme de monitorizare on-line a parametrilor de functionare a liniilor electrice aeriene de inalta tensiune, pot fi reduse mult aceste costuri.

Pentru optimizarea exploatarei liniilor electrice aeriene de inalta tensiune se propune montarea sistemelor de monitorizare on-line a parametrilor functionali si a conditiilor climatice locale, conforme cu prezenta inventie, sisteme integrate in SMART-GRID. **Aceste sisteme cuprind senzori de mare sensibilitate, care pot sa transmita informatii privind starea in timp real a liniilor electrice aeriene si respectiv despre incarcarea dinamica a liniei.**

Prezentarea stadiului tehnicii ²

Se cunoaste din brevetul US008744790B2 (03.06.2014) "*Real-time power line rating*" o metoda si un sistem care permite, pe baza datelor primite de la cel putin un senzor de stare meteo (dispus la locul de montaj al sistemului), de la senzori de temperatura a conductorului liniei si respectiv de la senzorul de curent pe linie sa determine posibilitatea de incarcare a liniei (sarcina dinamica a liniei), peste sarcina de proiectare a acesteia.

- Inconvenientul principal al acestei solutii este ca nu determina suprasolicitarile conductorului linei electrice datorita unor conditiilor grele de functionare, ca de ex. in caz de vant cu viteza mare (nu se masorara galoparea conductorului liniei), chiciura sau zapada (nu se masoara forta de intindere a conductorului

² Coiderat de solicitant a fi necesar pentru intelegerea, cercetarea documentara si examinarea cererii de brevet, cu indicarea documentelor care il fundamenteaza; se prezinta cel putin o solutie considerata cea mai apropiata de inventia revendicata; in situatia in care stadiul tehnicii cuprinde si cunostinte traditionale, acestea vor fi indicate explicit in descriere, inclusiv sursa acestora, daca este cunoscuta;



liniei) care pot determina chiar ruperea conductorului si deci intreruperea functionarii liniei.

- De asemenea inventia nu da informatie despre starea stalpului (inclinarea lui) posibil sa se modifice datorita conditiilor meteo sau de mediu inconjurator (alunecare de teren).

Se cunoaste din brevetul US 8738318 B2 (27.05.2014) "*Dynamic electric power line monitoring system*" o metoda si un sistem care permite pe baza datelor primite de la un sensor piezoelectric sa determine distanta dintre conductorul linie si un obiect situate sub aceasta (gabaritul liniei) si sa transmita datele printr-o retea wireless la centrul de analiza si management date.

- Inventia se refera doar la un singur parametru de functionare a liniei si anume la gabaritul (sageata) conductorului liniei, informatii insuficiente pentru a evalua corect starea tehnica momentana a liniei electrice si respectiv posibilitatile reale de incarcare a ei.
- Un alt inconvenient este transmisia datelor, care se face numai wireless, sistem de transmisie nesigur in conditii dificile de mediu si usor de bruiat.
- De asemenea inventia nu da informatie despre starea stalpului (inclinarea lui), posibil sa se modifice datorita conditiilor meteo sau de mediu inconjurator (alunecare de teren).

Se cunoaste din brevetul US 2013/0054162 A1 (28.02.2013) "*Metoda si aparat pentru determinarea conditiilor de functionare a liniilor electrice*" o metoda si aparat (unitate de senzori) care pemite determinarea conditiilor de functionare a liniei pe baza datelor furnizate de la cel putin doua unitati de senzori, fiecare unitate de sensor achizitionand, prelucrând si transmitand datele culese de la senzorul de curent pe linie, senzorul de temperatura a conductorului, senzorii de acceleratie si respectiv de inclinare a conductorului liniei. Transmisia datelor la centrul de management se face prin radio.

- Inconvenientul principal al acestei solutii este ca nu ia in considerare conditiile de mediu si influenta acestora asupra posibilitatilor reale de functionare momentana si previzionata a liniei electrice monitorizate on-line.
- De asemenea inventia nu da informatii despre starea stalpului (inclinarea lui), posibil sa se modifice datorita conditiilor meteo sau de mediu inconjurator (alunecare de teren).

Se cunoaste din brevetul US8386198 B2 (26.02.2013) "*Real-time power line*"



rating" un sistem care permite pe baza datelor primite de la un senzor de conditii meteo la locul instalarii dispozitivului de monitorizare, de la senzorul de curent prin linie si respectiv de la senzorul de temperatura a conductorului liniei, sa determine regimul dinamic de incarcare a liniei (ampacitatea liniei)

- Inconvenientul principal al acestei solutii este ca nu determina suprasolicitarile conductorului linii electrice datorita unor conditiilor grele de functionare, ca de ex. in caz de vant cu viteza mare (nu se achizitioneaza si nu se dau informatii privind galoparea conductorului liniei) sau in caz de depunere a chiciurei pe conductoarele liniei (nu se masoara forta de intindere a conductorului liniei) , aspecte ce pot determina chiar ruperea conductorului si deci intreruperea functionarii liniei.
- De asemenea inventia nu da informatie despre starea stalpului (inclinarea lui), posibil sa se modifice datorita conditiilor meteo sau de mediu inconjurator (alunecare de teren).

Se cunoaste din brevetul US 20120278011 A1 (01.11.2012) "*Power line maintenance monitoring*" o metoda si un sistem care permite sa se determine sageata conductorului liniei pe baza datelor primite de la senzorul de temperatura a conductorului, senzorul de temperatura al imbinarii, senzorul de inclinare, senzorul de acceleratie si senzorul de vibratie al conductorului, senzorul de impedanta a stalpului fata de pamant, senzorul de conturnare sau strapungere a unui izolator al liniei, s.a.

- Inconvenientul principal al acestei solutii este ca nu determina suprasolicitarile conductorului linii electrice datorita unor conditiilor grele de functionare, ca de ex. in caz de vant cu viteza mare (nu se masoara galoparea conductorului liniei), in caz de chiciura sau zapada (nu se masoara forta de intindere a conductorului liniei), aspecte ce pot determina chiar ruperea conductorului si deci intreruperea functionarii liniei.
- Nu se determina regimul de incarcare dinamic posibil, al liniei monitorizate on-line.
- De asemenea inventia nu da informatii despre starea stalpului (inclinarea lui), posibil sa se modifice datorita conditiilor meteo sau de mediu inconjurator (alunecare de teren).

Se cunosc de asemenea brevetele de inventie US 20120197558 A1 (02.08.2012) "*Loads management and outages detection for Smart Grid*"



20110238374 A1 (29.09.2011) "*Power Line Maintenance Monitoring*", US 7786894 B2 (31.08.2010) "*Methods, apparatus, and systems for monitoring transmission systems*", WO 2010119095 A1 (21.10.2010) "*Monitoring temperature of an overhead electrical line*", US 20100033345 A1 (11.02.2010) "*Methods, apparatus, and systems for monitoring transmission systems*".

CONCLUZIE – Nici unul dintre aparatele si sistemele mentionate de monitorizare on-line a liniilor electrice aeriene de inalta tensiune, nu acopera complet parametrii functionali si de stare ai liniilor electrice monitorizate si nu permit evaluarea corecta, in timp real, a starii tehnice a acestora.

Descrierea inventiei³

Inventia se refera la o metoda si la un sistem de aparate destinat monitorizarii complexe on-line a starii tehnice si a parametrilor functionali ai liniilor electrice aeriene de inalta tensiune, componente ale sistemelor de transport si distributie a energiei electrice.

Sistemul este menit sa se integreze in retelele inteligente tip SMART GRID de monitorizare si management on-line a sistemelor energetice, in scopul imbunatatirii fiabilitatii sistemelor in ansamblu sau/si a cresterii sigurantei energetice. De asemenea sistemul va fi integrabil in sistemele **SCADA Operating** si respectiv **SCADA Monitoring**.

Problemele tehnice pe care le rezolva inventia au la baza integrarea informatiilor culese de la o multitudine de senzori privind parametri sau stari de functionare a liniei /liniilor electrice aeriene, intr-un proces automat de achizitie de date, supervizare si control, pentru o evaluare completa a starii functionale a sistemelor de transport si distributie a energiei electrice.

Metoda de monitorizare complexa on-line a liniilor electrice de inalta tensiune, conform inventiei, inlatura dezavantajele prezentate prin aceea ca:

- se achizitioneaza date de la modulul aflat la potentialul conductorului liniei folosind *senzorul de curent pe linia monitorizata, doi senzori de temperatura a conductorului liniei, senzorul de acceleratie a conductorului liniei, senzorul de inclinare a conductorului liniei* - prin intermediul unui bloc de procesare care

³ Expunerea inventiei, asa cum este revendicata, astfel incat problema tehnica, chiar daca nu este prezentata explicit, si mijloacele prin care aceasta a fost rezolvata sa poata fi intelese de catre o persoana de specialitate in domeniu; in cazul in care descrierea cuprinde un grup de inventii care respecta conditia de unitate a inventiei, expunerea fiecarei inventii din grup se efectueaza in mod distinct;



transfera informatiile convertite numeric, wireless, la unitatea de achizitii, prelucrare, stocare locala si **transmitere la distanta a datelor**;

- se achizitioneaza date de la *traductorul de forta de intindere* a conductorului liniei;
- se achizitioneaza date de la *senzorul de inclinare a stalpului liniei*;
- se achizitioneaza date de la *senzorul de incendiu in zona de sub linie sau din apropierea ei*;
- se achizitioneaza date de la *senzorii de conditii meteo*, in zona de instalare a sistemului de monitorizare on-line, care intra in calculele parametrilor de functionare a liniilor electrice aeriene sau a parametrilor care pot periclita integritatea fizica a liniei monitorizate;
- aceiasi parametri care definesc starea momentana de functionare a liniei (*curentul pe linie, temperatura, sageata / gabaritul conductorului*) sau incarcarea dinamica previzionata, se determina prin **cel putin doua metode recunoscute pe plan international, dintre care cel putin una se bazeaza pe masuratori directe (metoda mult mai precisa si mai sigura decat metodele bazate pe calcule)**.

Prezentarea avantajelor inventiei in raport cu stadiul tehnicii

Avantajele inventiei sunt urmatoarele:

- imbunatatirea suportului informational destinat managementului sistemului electroenergetic, pentru luarea deciziilor in timp real;
- realizarea detectiei defectelor in faza lor incipienta si astfel prevenirea defectarii grave a retelelor electrice de transport si distributie a energiei electrice si respectiv a pierderilor materiale aferente, directe si colaterale;
- cresterea fiabilitatii si disponibilitatii sistemului, reducandu-se astfel numarul si durata intreruperilor accidentale, deci si a pierderilor datorate energiei nelivrate;
- cresterea rapiditatii in interventie si a calitatii serviciilor furnizate de echipele de mentenanta, in caz de incidente / avarii;
- cresterea sigurantei personalului de exploatare;
- cresterea eficientei lucrarilor de mentenanta: se reduc costurile necesare pentru inspectii si revizii tehnice; costurile pentru reparatii sau inlocuire a componentelor defecte;



- cresterea eficientei tehnologiilor de mentenanta;
- realizarea achizitiei datelor pe termen lung, imbunatatind astfel informatiile despre caracteristicile si conditiile de functionare a liniilor electrice;
- obtinerea unei istorii privind starea tehnica reala a liniilor electrice la un nivel mai bun decat se poate obtine folosind metodele de diagnoza traditionale;
- asigurarea unei mai bune protectii a mediului ambiant.

Prezentarea, pe scurt, a figurilor din desene

Se prezinta in continuare fig.1 si 2, cu urmatoarea descriere:

- fig. 1, schema cu arhitectura sistemului de monitorizare on-line a liniilor electrice aeriene de inalta tensiune;
- fig. 2, schema de dispunere a componentelor sistemului la una din locatii, pe o linie electrica aeriana de inalta tensiune monitorizata on-line.

Prezentarea in detaliu a inventiei revendicate

Sistemul de monitorizare, prezentat in fig. 1, este alcatuit din:

- modulul amplasat direct pe conductorul liniei electrice aeriene de inalta tensiune (si deci aflat la potentialul electric de inalta tensiune) care are in componenta traductorul de curent 1, sursa de energie 2 pentru autoalimentarea cu energie electrica a componentelor modulului cand linia este incarcata, sursa de energie 3 , cu stocare, pentru alimentarea componentelor modulului cand linia nu este in functiune sau cand este slab incarcata, traductoarele 4 si 5 pentru masurarea temperaturii conductorului liniei, traductorul 6 pentru masurarea inclinarii conductorului liniei, traductorul 7 pentru masurarea acceleratiei conductorului liniei, unitatea de procesare a datelor 8, dispozitivul WiFi 9 pentru comunicatia wireless cu unitatea locala de achizitie, prelucrare, stocare si transmitere la distanta a datelor .
- traductorul "sagometru" 10 pentru masurarea sagetii conductorului liniei;
- traductorul 11 pentru masurarea fortei de intindere a conductorului liniei;
- detectorul de incendiu 12;
- traductorul 13 pentru masurarea inclinarii stalpului liniei;
- statia meteo locala compusa din aparatul 14 pentru masurarea temperaturii si umiditatii aerului, respectiv a vitezei si directiei vantului, aparatul 15 pentru masurarea radiatiei solare si aparatul 16 pentru detectia locala a ghetii;
- unitatea locala de achizitie, procesare, stocare si transmisie date la distanta compusa din: modulul GPS 17, modulul 18 de achizitie, procesare, stocare si



transmisie date, concentratorul de date **19**, modulul **20** de comunicatie date la distanta;

- sursa independenta de energie electrica compusa din celule fotovoltaice **21**, regulatorul de tensiune **22** si acumulatorul **23**.

Sistemul conform inventiei asigura monitorizarea parametrilor de functionare a liniei prin mai multe metode, **metode directe** (bazate pe masurarea directa a parametrilor) si **indirecte** (bazate pe prelucrarea prin calcul a datelor achizitionate de la senzori), astfel:

- curentul prin conductorul liniei (incarcarea liniei electrice) este determinata prin **metoda directa** bazata pe masurare folosind traductorul de curent **1** si respectiv prin **alte doua metode indirecte** (prin calcule), pe baza datelor furnizate de traductorul de acceleratie **7** sau de traductorul de forta **11**;
- regimul dinamic de incarcare a liniei electrice se determina **prin trei metode bazate pe prelucrarea prin calcul** a datelor rezultate la masurarea curentului pe linie folosind traductorul **1**, masurarea armonicii fundamentale a acceleratiei folosind traductorul de acceleratie **7** si masurarea fortei de intindere a conductorului folosind traductorul de forta **11** plus datele obtinute de la traductoarele **14** si **15** aferente statiei meteo locale;
- temperatura conductorului liniei se determina prin **masurarea directa** folosind traductoarele **4** si **5**, respectiv prin **alte doua metode indirecte** (prin calcule), pe baza datelor furnizate de traductorul de acceleratie **7** sau de traductorul de forta **11**;
- sageata/gabaritul conductorului liniei se **masoara indirect prin patru metode indirecte**, bazate pe prelucrarea datelor furnizate de traductorul **6** de inclinare a conductorului, traductorul de acceleratie **7**, sagometrul **10**, si de traductorul de forta **11**;
- oscilatiile anormal de mari ale conductorului liniei (galoparea conductorului) se detecteaza prin **doua metode directe** bazata pe datele masurate de traductorul de acceleratie **7** si respectiv de sagometrul **10**.

Sistemul de monitorizare on-line a liniilor electrice, conform inventiei, pe baza datelor transmise de traductorul de incendiu **12**, sesiseaza si alarmeaza in cazul unui incendiu de padure sau vegetatie in apropiere sau sub linia electrica monitorizata on-line, pe care incendiul o poate deteriora sau scoate din functiune.



Pe baza datelor furnizate de aparatul 14, sistemul de monitorizare emite atentionari privind intrunirea conditiilor necesare pentru producerea chiciurei, in zona din imediata apropiere a sistemului de monitorizare, caz in care trebuie luate masuri speciale de functionare a liniei (pentru a nu se produce depunerea chiciurei pe conductoare, suprasolicitarea conductoarelor si chiar deteriorarea liniei - prin cedarea stalpilor la suprasolicitari mecanice).

Sistemul de monitorizare on-line a liniilor electrice, conform inventiei, **asigura comunicatia bidirectionala, la distanta**, cu centrul de management al functionarii si al mentenantei sistemului de transport sau distributie a energiei electrice.

Sistemul de monitorizare on-line a liniilor electrice, conform inventiei, asigura comunicatia cu centrul de management al functionarii si al mentenantei sistemului de transport sau distributie a energiei electrice **simultan pe trei cai: fibra óptica, GSM si respectiv radio**.

Sistemul, conform inventiei, rezolva problema de monitorizare complexa on-line a liniilor electrice aeriene de inalta tensiune din sistemul de transport sau distributie a energiei electrice, care are o importanta deosebita pentru estimarea tendintelor acestora spre defectare si de aici sporirea sigurantei energetice prin metode de mentenanta predictiva.

Sistemul de monitorizare prezinta in mod avantajos monitorizarea de ansamblu a **tuturor marimilor care caracterizeaza functionarea liniilor electrice de inalta tensiune: curentul pe linie, temperatura conductorului, sageata/gabaritul liniei, incarcarea/sarcina dinamica posibila, forta de intindere a conductorului, acceleratia conductorului liniei**.

Prin monitorizarea on-line a parametrilor de functionare a liniilor electrice, folosind **simultan mai multe metode de evaluare, se elimina posibilitatea ca sistemul sa nu mai transmita informatii despre parametrii respectivi din cauza deteriorarii unuia din senzori**.

Comunicatia simultana , bidirectionala, prin trei cai (fibra optica, GSM si radio), dintre sistemul de monitorizare on-line si centrul de management al functionarii si al mentenantei sistemului de transport sau distributie al energiei electrice, asigura siguranta crescuta in aprecierea corecta a starii tehnice momentane a liniilor electrice monitorizate on-line si prin aceasta exploatarea sigura a sistemului energetic, in cazul bruerii sau intreruperii comunicatiei prin una sau doua dintre cai.



Alt avantaj al sistemului propus este reprezentat de faptul ca acesta ofera **posibilitati de upgradare si de integrare in sistemul de tip SCADA de monitorizare si control** a sistemelor de transport si distributie a energiei electrice, indiferent de complexitatea acestora, prin urmatoarele actiuni:

- crearea unei baze de date privind conditiile reale de functionare a liniilor electrice monitorizate on line si reactualizarea acestora cu noi inregistrari;
- prezentarea datelor sub forma de tabele si grafice;
- prezentarea evolutiei marimilor monitorizate, pe intervalul de timp selectionat;
- selectia marimilor ce se doreste a fi reprezentate simultan pe grafic;
- alarmare la depasirea unor praguri de variatie prestabilite pentru fiecare dintre marimile de interes in parte;
- crearea unui jurnal de alerte si evenimente;
- functionarea in retele locale (LAN) sau extinse (WAN).

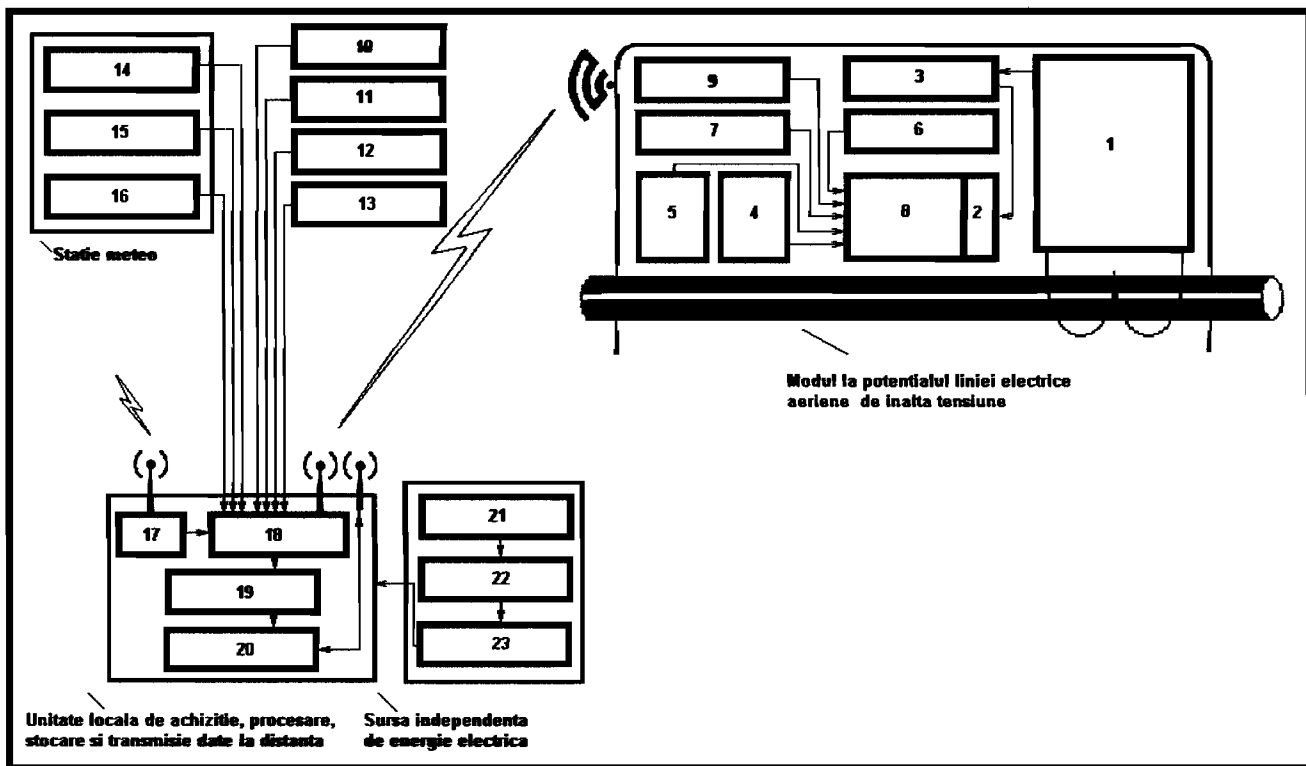
REVENDICARI

Un sistem care asigura monitorizarea on-line a parametrilor de functionare a liniilor electrice de inalta tensiune integrabil SMART GRIDS, compus din:

- modul amplasat direct pe conductorul liniei electrice aeriene de inalta tensiune (si deci aflat la potentialul electric de inalta tensiune) care are in componenta traductorul de curent **1**, sursa de energie **2** pentru auto-alimentarea cu energie electrica a componentelor modulului cand linia este incarcata, sursa de energie **3** , cu stocare, pentru alimentarea componentelor modulului cand linia nu este in functiune sau cand este slab incarcata, traductoarele **4** si **5** pentru masurarea temperaturii conductorului liniei, traductorul **6** pentru masurarea inclinarii conductorului liniei, traductorul **7** pentru masurarea acceleratiei conductorului liniei, unitatea de procesare a datelor **8**, dispozitivul WiFi **9** pentru comunicatia wireless cu unitatea locala de achizitie, prelucrare, stocare si transmitere la distanta a datelor.
- traductorul "sagometru" **10** pentru masurarea sagetii conductorului liniei;
- traductorul **11** pentru masurarea fortei de intindere a conductorului liniei;
- detectorul de incendiu **12**;
- traductorul **13** pentru masurarea inclinarii stalpului liniei;
- statia meteo locala compusa din aparatul **14** pentru masurarea temperaturii si umiditatii aerului, respectiv a vitezei si directiei vantului, aparatul **15** pentru masurarea radiatiei solare si aparatul **16** pentru detectia locala a ghetii;
- unitatea locala de achizitie, procesare, stocare si transmisie date la distanta compusa din
- modulul GPS **17**, modulul **18** de achizitie, procesare, stocare si transmisie date, concentratorul de date **19**, modulul **20** de comunicatie date la distanta;
- sursa independenta de energie electrica compusa din celule fotovoltaice **21**, regulatorul de tensiune **22** si acumulatorul **23**.

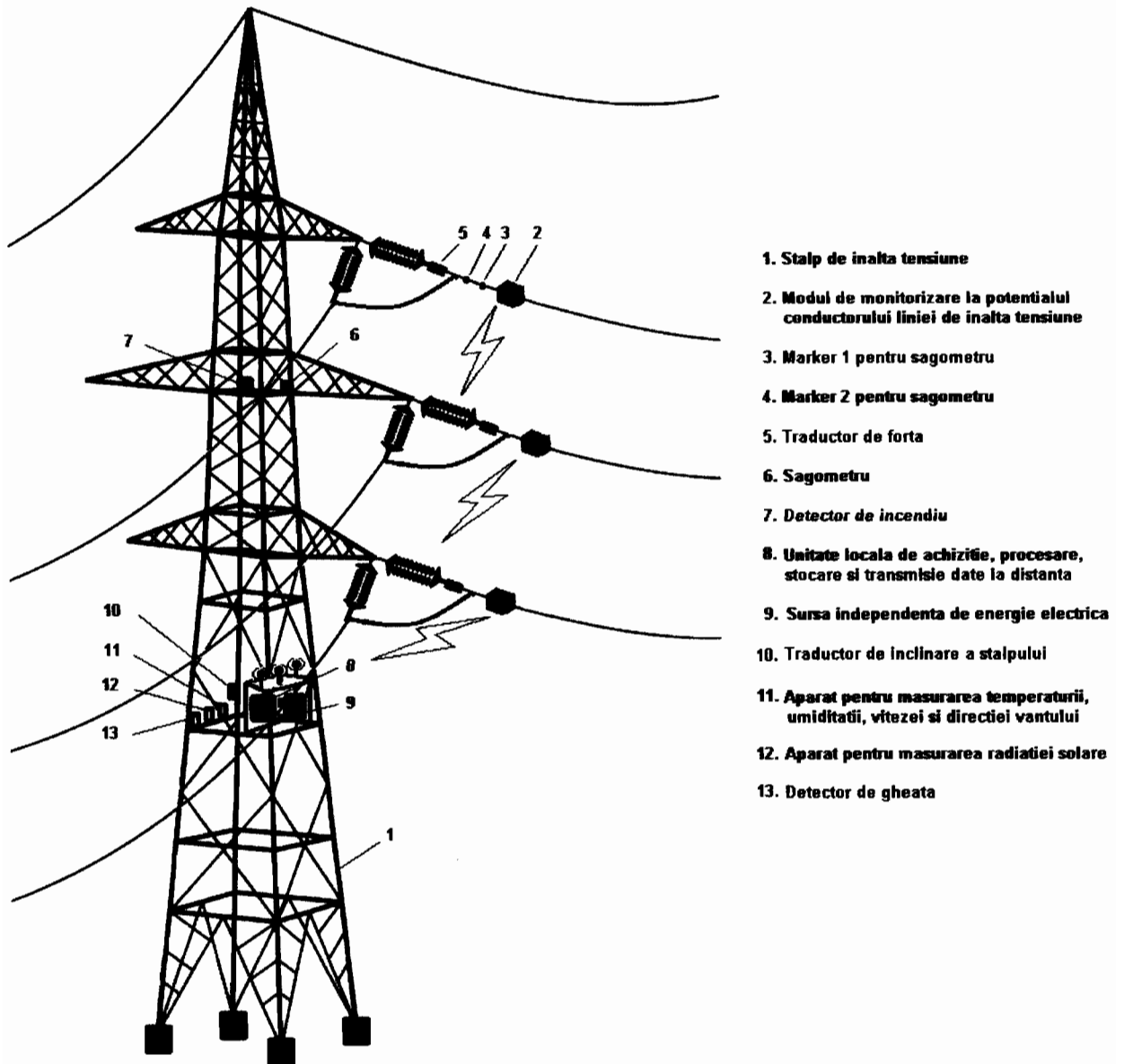
Medoda de monitorizare on-line a liniilor electrice de inalta tensiune, conform careia fiecare din parametrii principali de functionare a liniei: *curentul pe linie, temperatura conductorului liniei, regimul dinamic de incarcare a liniei, sageata/gabaritul liniei* sunt determinati simultan prin cel putin trei metode, metode directe (bazate pe masuratori) si/sau metode indirecte (prin calcul, pe baza datelor furnizate de cel putin doi senzori de tipuri diferite).

DESENE



**Fig. 1 SISTEM PENTRU MONITORIZAREA ON-LINE A PARAMETRILOR DE FUNCTIONARE
A LINILOR ELECTRICE AERIENE DE INALTA TENSUINE**

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| 1. Traductor de curent | 9. Dispozitiv WiFi pentru comunicatia wireless | 16. Detector de gheata |
| 2. Sursa de alimentare 1 | 10. Sagometru | 17. Modul GPS |
| 3. Sursa de alimentare si stocare 2 | 11. Traductor de forta | 18. Modul de achizitie, procesare, stocare si transmisie date |
| 4. Traductor de temperatura 1 | 12. Traductor de inclinare a stalpului | 19. Concentrator de date |
| 5. Traductor de temperatura 2 | 13. Detector de incendiu | 20. Modul de comunicatie |
| 6. Traductor de inclinare conductor | 14. Aparat pentru masurarea temperaturii, umiditatii, vitezei si directiei vantului | 21. Celule fotovoltaice |
| 7. Traductor de acceleratie | 15. Aparat pentru masurarea radiatiei solare | 22. Regulator de tensiune |
| 8. Unitate de prelucrare date | | 23. Acumulator |



**Fig. 2 SISTEM PENTRU MONITORIZAREA ON-LINE A PARAMETRILOR DE FUNCTIONARE
A LINIILOR ELECTRICE AERIENE DE INALTA TENSIIUNE**

* *