



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

- (21) Nr. cerere: **a 2015 00269**
- (22) Data de depozit: **20/04/2015**
- (45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/04/2024** BOPI nr. **4/2024**

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

(73) Titular:  
• **NOVA INDUSTRIAL S.A., SPLAIUL UNIRII  
NR.313, CLĂDIREA 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 3,  
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 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 2008/0077336 A1**

(54) **METODĂ PENTRU MONITORIZAREA ONLINE A  
PARAMETRIILOR DE FUNCȚIONARE A LINIILOR ELECTRICE  
AERIENE DE ÎNALTĂ TENSIUNE, INTEGRABIL SMART GRID**



# RO 130811 B1

1 Prezenta invenție se referă la o metodă de monitorizare și management on-line a  
liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune din sistemele de transport și distribuție a energiei  
3 electrice.

Instalațiile/echipamentele învechite și/sau bugete de investiție reduse fac obligatorie  
5 creșterea duratei de funcționare a tuturor componentelor active ale liniilor electrice aeriene  
de înaltă tensiune din rețelele de transport și distribuție a energiei electrice până la limita  
7 duratei de exploatare și chiar peste.

Pe perioada exploatării liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune apar o multitudine  
9 de defecte datorită diferitelor cauze, de multe ori neidentificate imediat, ci în urma unor  
investigații aprofundate și de durată, cum ar fi:

- 11 - declanșări datorită condițiilor climatice grele;
- defectări ale componentelor liniei electrice (precum stâlpi, conductoare active,  
13 lanțuri de izolatoare etc.) pentru care nu există posibilitatea examinării unui istoric de date  
și/sau a unei analize/procesări de informații detaliate despre mediul inconjurător și despre  
15 starea lor tehnică momentană de-a lungul timpului.

Nevoia ca instalațiile de transport a energiei electrice să funcționeze până la limitele  
17 lor, sau chiar peste, în timpul orelor de vârf sau în situații de urgență, impun:

- cunoașterea cât de rapid posibil unde și când a apărut o problemă;
- 19 - optimizarea activității de mentenanță sub aspect tehnic și economic;
- optimizarea costurilor de exploatare ale LEA (linii electrice aeriene de înaltă  
21 tensiune);
- prevenirea incidentelor grave cu repercursiuni deosebite de natura tehnico-  
23 economică, umană;
- prevenirea și limitarea acțiunilor de vandalism înregistrate în ultima perioadă asupra  
25 componentelor din LEA;
- nevoia de a crea o bază de date în vederea aprecierii stării tehnice, precum și a  
27 duratei de viață a LEA;
- nevoia de a administra informațiile tehnice chiar dacă personalul calificat este redus  
29 numeric;
- nevoia de a optimiza capacitatea de transport.

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

Pentru optimizarea exploatării liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune se propune  
35 montarea sistemelor de monitorizare on-line a parametrilor funcționali și a condițiilor climatice  
locale, conforme cu prezenta invenție, sisteme integrate în SMART-GRID. Aceste sisteme  
37 cuprind senzori de mare sensibilitate, care pot să transmită informații privind starea în timp  
real a liniilor electrice aeriene și respectiv despre încărcarea dinamică a liniei.

39 Se cunoaște din brevetul **US008744790B2** (03.06.2014) "*Real-time power line  
rating*" o metodă și un sistem care permite, pe baza datelor primite de la cel puțin un senzor  
41 de stare meteo (dispus la locul de montaj al sistemului), de la senzori de temperatură a  
conductorului liniei și respectiv de la senzorul de curent pe linie să determine posibilitatea  
43 de încărcare a liniei (sarcina dinamică a liniei), peste sarcina de proiectare a acesteia.

Inconvenientul principal al acestei soluții este că nu determină suprasolicitările  
45 conductorului linii electrice datorită unor condiții grele de funcționare, ca de exemplu în caz  
de vânt cu viteză mare (nu se detectează galoparea conductorului liniei), chiciura sau  
47 zăpada (nu se măsoară forța de tracțiune a conductorului liniei) care pot determina chiar  
ruperea conductorului și deci întreruperea funcționării liniei.

# RO 130811 B1

Se cunoaște din brevetul **US8738318 B2** (27.05.2014) "*Dynamic electric power line monitoring system*" o metodă și un sistem care permite pe baza datelor primite de la un sensor piezoelectric să determine distanța dintre conductorul linie și un obiect situate sub aceasta (gabaritul liniei) și să transmită datele printr-o rețea wireless la centrul de analiză și management date. 1  
3  
5

Invenția se referă doar la un singur parametru de funcționare a liniei și anume la gabaritul (săgeata) conductorului liniei, informații insuficiente pentru a evalua corect starea tehnică momentană a liniei electrice și respectiv posibilitățile reale de încărcare a acesteia. 7

Un alt inconvenient este transmisia datelor, care se face numai wireless, sistem de transmisie nesigur în condiții dificile de mediu și ușor de bruiaat. 9

Se cunoaște din brevetul **US2013/0054162 A1** (28.02.2013) "*Metodă și aparat pentru determinarea condițiilor de funcționare a liniilor electrice*" o metodă și aparat (unitate de senzori) care pemite determinarea condițiilor de funcționare a liniei pe baza datelor furnizate de la cel puțin două unități de senzori, fiecare unitate de sensor achiziționând, prelucrând și transmițând datele culese de la senzorul de curent pe linie, senzorul de temperatură a conductorului, senzorii de accelerație și respectiv de inclinare a conductorului liniei. Transmisia datelor la centrul de management se face prin radio. 11  
13  
15  
17

Inconvenientul principal al acestei soluții este ca nu ia în considerare condițiile de mediu și influența acestora asupra posibilităților reale de funcționare momentană și previzionată a liniei electrice monitorizate on-line. 19

Se cunoaște 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 condiții meteo la locul instalării dispozitivului de monitorizare, de la senzorul de curent prin linie și respectiv de la senzorul de temperatură a conductorului liniei, să determine regimul dinamic de încărcare a liniei (capacitatea liniei). 21  
23  
25

Inconvenientul principal al acestei soluții este că nu determină suprasolicitările conductorului liniei electrice datorită unor condițiilor grele de funcționare, ca de exemplu: în caz de vânt cu viteză mare (nu se achiziționează și nu se dau informații privind galoparea conductorului liniei) sau în caz de depunere a chiciurei pe conductoarele liniei (nu se măsoară forța de tracțiune a conductorului liniei), aspecte ce pot determina chiar ruperea conductorului și deci întreruperea funcționării liniei. 27  
29  
31

Se cunoaște din brevetul **US20120278011 A1** (01.11.2012) "*Power line maintenance monitoring*" o metodă și un sistem care permite să se determine săgeata conductorului liniei pe baza datelor primite de la senzorul de temperatură a conductorului, senzorul de temperatură al îmbinării, senzorul de înclinare, senzorul de accelerație și senzorul de vibrație al conductorului, senzorul de impedanță a stâlpului față de pământ, senzorul de conturare sau străpungere a unui izolator al liniei, ș.a. 33  
35  
37

Inconvenientul principal al acestei soluții este că nu determină suprasolicitările conductorului liniei electrice datorită unor condiții grele de funcționare, ca de exemplu: în caz de vânt cu viteza mare (nu se detectează galoparea conductorului liniei), în caz de chiciură sau zăpadă (nu se masoară forța de tracțiune a conductorului liniei), aspecte ce pot determina chiar ruperea conductorului și deci întreruperea funcționării liniei. 39  
41

Nu se determină regimul de încărcare dinamic posibil, al liniei monitorizate on-line. 43

Se cunosc de asemenea brevetele de invenție **US 20120197558 A1** (02.08.2012) "*Loads management and outages detection for Smart Grid*", **US 20110238374 A1** (29.09.2011) "*Power Line Maintenance Monitoring*", **US 7786894 B2** (31.08.2010) 45

# RO 130811 B1

1 **“Methods, apparatus, and systems for monitoring transmission systems”,**  
2 **WO 2010119095 A1 (21.10.2010) “Monitoring temperature of an overhead electrical**  
3 **line”, US 20100033345 A1 (11.02.2010)“Methods, apparatus, and systems for**  
4 **monitoring transmission systems”.**

5 Nici unul dintre aparatele și sistemele menționate de monitorizare on-line a liniilor  
6 electrice aeriene de înaltă tensiune, nu acoperă complet parametri funcționali și de stare ai  
7 liniilor electrice monitorizate și nu permit evaluarea corectă, în timp real, a stării tehnice a  
8 acestora.

9 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția are la bază integrarea informațiilor  
10 culese de la o multitudine de senzori privind parametri sau stări de funcționare a liniei /liniilor  
11 electrice aeriene, într-un proces automat de achiziție de date, supervizare și control, pentru  
12 o evaluare completă a stării funcționale a sistemelor de transport și distribuție a energiei  
13 electrice.

14 Metoda pentru monitorizarea on-line a liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune,  
15 integrabil SMART GRIDS prin care se asigură monitorizarea fiecăruia din parametri de  
16 funcționare a liniei prin două etape aplicate simultan în scopul stabilirii unei stări de bază a  
17 sistemului, o etapă directă și respectiv indirectă, metoda directă constând în achiziția de date  
18 pentru stabilirea stării de bază a stâlpului care se face prin măsurarea curentului de  
19 încărcare a liniei electrice folosind senzorul de curent, temperatura conductorului deter-  
20 minată folosind senzori de temperatură, forța de tracțiune determinată folosind senzorul de  
21 forță, oscilațiile conductorului liniei determinate folosind senzorul accelerometru și detectarea  
22 unui incendiu de vegetație în zonele de protecție și siguranță al liniei respectiv folosind sen-  
23 zorul de fum, fiind caracterizată prin aceea că în etapa directă de achiziție de date pentru  
24 stabilirea stării de bază a stâlpului mai se mai achiziționează date referitoare la sageata și  
25 gabaritul conductorului liniei folosind:

- un senzor de măsurare a ughiului de înclinare a conductorului liniei;

27 - un sagometru în componența căruia este un senzor Lidar sau cameră foto digitală  
28 cu un marker de tip geolocație pentru înregistrarea actelor de defecțiune sau vandalism;  
29 metoda mai constând în:

- prelucrarea datelor achiziționate pentru stabilirea stării de bază a sistemului în  
30 următorii pași constând în:

31 - determinarea prin calcul a valorii curentului prin conductorul liniei/curentul  
32 de încărcare a liniei, cunoscând:

33 - temperatura conductorului liniei măsurată folosind senzorii și  
34 respectiv parametrii meteo (temperatură și umiditatea aerului ambiant, viteza vântului,  
35 direcția vântului);

36 - forța de tracțiune în conductorul liniei măsurată folosind senzorul și  
37 respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurați;

38 - determinarea prin calcul a valorii temperaturii conductorului cunoscând  
39 curentul prin conductorul liniei măsurat folosind senzorii de temperatură și respectiv  
40 parametrii meteo;

41 - determinarea forței de tracțiune în conductor rezultată din prelucrarea datelor  
42 măsurate direct și anume:

43 - curentul prin conductorul liniei măsurat folosind senzorii de  
44 temperatură și respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurați;

45 - temperatură conductorului liniei măsurată folosind senzorii și  
46 respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurați;

# RO 130811 B1

- săgeată conductorului liniei măsurată folosind senzorul (6) și respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurăți,	1
- monitorizarea pentru abateri a valorilor din intervalele lor de siguranță după ce datele au fost achiziționate, prelucrate și introduse în modelul de funcționare de bază a sistemului.	3 5
Avantajele invenției sunt următoarele:	
- se obțin pe bază de măsurători online, în timp real, date certe privind parametrii de funcționare a liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune;	7
- se asigură redundanță datelor privind parametrii de funcționare;	9
- se asigură condițiile tehnice necesare aplicării regimului de încărcare dinamică a liniilor electrice peste curentul nominal al liniei monitorizate;	11
- se îmbunătățește suportul informațional destinat managementului sistemului de transport/distribuție a energiei electrice pentru luarea deciziilor în timp real;	13
- se asigură detecția, deficiențele de funcționare a liniilor electrice, în faza lor incipientă și astfel se previn defectele grave;	15
- se asigură creșterea disponibilității sistemului de transport/distribuție a energiei electrice, reducându-se astfel numărul și durata întreruperilor accidentale;	17
- se reduc congestiile de sistem.	
Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...4, care reprezintă:	19
- fig. 1, arhitectura sistemului de monitorizare on-line a liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune;	21
- fig. 2, dispunerea componentelor sistemului de monitorizare conform invenției, pe o linie electrică aeriană de înaltă tensiune monitorizată on-line;	23
- fig. 3, arhitectura generală a software-ului aferent sistemului de monitorizare linii electrice aeriene;	25
- fig. 4, fluxul tehnologic de funcționare a componentelor hardware și software aferente sistemului de monitorizare.	27
Metoda pentru monitorizarea on-line a liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune, integrabil SMART GRIDS este caracterizată prin aceea că se asigură monitorizarea fiecăruia din parametrii de funcționare a liniei prin două etape aplicate simultan în scopul stabilirii unei stări de bază a sistemului.	29 31
Metoda, conform invenției folosește modulul amplasat direct pe conductorul liniei electrice aeriene care are în componență senzorul 1 pentru măsurarea curentului prin conductorul liniei, sursa 2 de alimentare cu energie a modulului de la senzorul 1 când linia este încărcată peste un curent minim necesar, sursa 3 cu stocare de energie pentru auto-alimentarea componentelor modulului când linia nu este în funcțiune sau când este încărcată la un curent sub valoarea minimă necesară, senzorii 4 și 5 pentru măsurarea temperaturii conductorului liniei, senzorul 6 pentru măsurarea unghiului de înclinare a conductorului liniei, senzorul 7 pentru măsurarea oscilațiilor conductorului liniei, unitatea 8 de achiziție și prelucrare date, dispozitivul WiFi 9 pentru comunicația wireless a modulului cu modulul RTU; montat pe stâlp.	33 35 37 39 41
Metoda mai folosește senzori la potențialul stâlpului metalic de înaltă tensiune: senzorul 10 pentru măsurarea forței de tracțiune în conductorul liniei, sagometrul 11 pentru măsurarea gabaritului (folosind senzorul Lidar) sau a săgeții (folosind camera foto digitală și un marker), senzorul 12 pentru măsurarea înclinării stâlpului, senzorul 13 detector de incendiu în zonele de protecție și siguranță ale liniei.	43 45 47

# RO 130811 B1

1 Metoda mai folosește serverul **14** aferent sagometrului pentru achiziția și prelucrarea  
2 datelor măsurate; modulul RTU **15** pentru achiziția, prelucrarea, stocarea locală și transmisia  
3 datelor la distanță; - satelit GPS **16** care furnizează informații privind coordonatele geogra-  
4 fice ale stâlpului liniei pe care este montat RTU-ul sistemului de monitorizare și timpul (oră/  
5 minut/secundă) în zona stâlpului; concentratorul de date **17**; și substemul pentru măsurarea  
6 parametrilor mediului ambiant în componența căruia intră stația meteo locală **18** (pentru  
7 măsurarea temperaturii, umidității aerului ambiant, vitezei vântului, direcției vântului în raport  
8 cu conductoarele liniei etc.), piranometrul **19** pentru măsurarea radiației solare, detectorul  
9 de gheață/chiciură **20**.

10 Sursa independentă de energie electrică compusă este din panourile fotovoltaice **21**,  
11 acumulatorul **22**, monitorul nivelului încărcării acumulatorului **23** și regulatorul **24**.

Programul software intern este compus din:

12 - software intern modulului montat pe conductorul liniei electrice aeriene care are  
13 următoarele funcții principale: de inițializare, măsurare și conversie a rezultatelor măsurării  
14 diverșilor parametri de către senzorii 1, 4, 5, 6, 7 incluși în modul, respectiv transmiterea  
15 datelor de la modulul montat pe conductorul liniei la modulul RTU;

16 - software intern modulului RTU care are următoarele funcții principale: de inițializare,  
17 preluare a datelor de la modulul GPS/de la senzori/de la microcontrollerul de comunicație,  
18 transmitere/recepție a datelor la/de la modulul montat pe conductorul liniei electrice, trans-  
19 mitere/recepție a datelor la/de la alți senzori instalați pe stâlp, respectiv recepție/ transmisie  
20 a datelor în cadrul rețelei wireless;

21 - software intern concentratorului de date care are următoarele funcții principale: de  
22 conectare la rețeaua Ethernet a mai multor RTU-uri din zona (de la care primește date),  
23 preluare și comunicare de alarme de la RTU-uri, de comunicație cu serverul central aferent  
24 sistemului de monitorizare linii electrice aeriene.

25 Programul software extern pentru achiziția informațiilor privind parametrii de  
26 funcționare a liniei electrice monitorizate on-line este de tip *client-server*, și se compune din:

27 - aplicația server sistem de monitorizare care se conectează printr-o conexiune tip  
28 Ethernet sau GSM la unul sau la mai multe module "concentrator de date", care la rândul lor,  
29 pot achiziționa date de la unul sau mai multe module RTU, date referitoare la:

30 - parametri monitorizați on-line privind starea și funcționarea LEA: curentul  
31 pe linie;

32 - temperatura conductor;

33 - unghiuri de înclinare a conductorului liniei pe axe  $O_x$ ,  $O_y$ ,  $O_z$ ;

34 - accelerația conductorului liniei pe axe  $O_x$ ,  $O_y$ ,  $O_z$  s.a.;

35 - date achiziționate on-line de la alți senzori specializați: senzorul pentru  
36 măsurarea forței de tracțiune în conductor, senzorul pentru măsurarea înclinării stâlpului,  
37 senzorul pentru detectia ghetii/chiciurei, stația meteo, piranometrul, s.a.;

38 - date furnizate de receptorul GPS încorporat în RTU (ora, minutul, secunda,  
39 ziua, luna, anul pentru fiecare pachet de date achiziționat, coordonate stâlp s.a.)

40 Informațiile achiziționate folosind aplicația server sunt incluse în pachetul de date  
41 transmis spre central aferent sistemului de monitorizare linii electrice aeriene. După  
42 achiziționarea pachetului de date, serverul prelucrează informațiile și le stochează într-o  
43 bază de date unică.

44 Aplicația software client este o aplicație web independentă de sistemul de operare  
45 folosit, ea conectându-se la serverul de baze de date și afișează informațiile achiziționate de  
46 aplicația server și permite să se acceseze date de tip istoric, să se afișeze grafice pentru  
47 parametrii monitorizați și să se genereze rapoarte.

# RO 130811 B1

Fluxul tehnologic de funcționare a componentelor hardware și software aferente sistemului de monitorizare online a liniilor electrice aeriene este prezentată în fig. 4.	1
Prin monitorizarea on-line a tuturor parametrilor de funcționare a liniilor electrice, folosind simultan mai multe metode de evaluare, se elimină posibilitatea ca sistemul să nu mai transmită informații despre parametri respectivi din cauza deteriorării unuia din senzori.	3 5
Comunicația simultană, bidirecțională, prin trei căi (fibră optică, GSM și radio), dintre sistemul de monitorizare on-line și centrul de management al funcționării și al mentenanței sistemului de transport sau distribuție al energiei electrice, asigură siguranța crescută în aprecierea corectă a stării tehnice momentane a liniilor electrice monitorizate on-line și prin aceasta exploatarea sigură a sistemului energetic, în cazul bruierii sau întreruperii comunicației prin una sau două dintre căi.	7 9 11
Sistemul, conform invenției, oferă posibilități de upgradare și de integrare în sistemul de tip SCADA de monitorizare și control a sistemelor de transport și distribuție a energiei electrice, indiferent de complexitatea acestora.	13
Metodă pentru monitorizarea on-line a liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune, integrabil SMART GRIDS prin care se asigură monitorizarea fiecăruia din parametrii de funcționare a liniei folosește două etape, directă și respectiv indirectă, aplicate simultan în scopul stabilirii unei stări de bază a sistemului, etapa directă constând în achiziția de date pentru stabilirea stării de bază a stâlpului care se face prin măsurarea curentului de încărcare a liniei electrice folosind senzorul de curent <b>1</b> , temperatura conductorului care este determinată folosind senzorii de temperatură <b>4</b> și <b>5</b> , forța de tracțiune care este determinată folosind senzorul de forță <b>10</b> , oscilațiile conductorului liniei care sunt determinate folosind senzorul accelerometru <b>7</b> , și respectiv incendiul de vegetație în zonele de protecție și siguranță al liniei folosind senzorul de fum <b>13</b> .	15 17 19 21 23
Conform invenției, etapa achiziția de date pentru stabilirea stării de bază a stâlpului mai conține și achiziționarea de date referitoare la sageata și gabaritul conductorului liniei folosind:	25 27
- un senzor <b>6</b> de măsurare a ughiului de înclinare a conductorului liniei;	
- un sagometru <b>11</b> în componența căruia este un senzor Lidar sau camera foto digitală cu un marker de tip geolocație;	29
Etapa indirectă constă în prelucrarea datelor achiziționate pentru stabilirea stării de bază a sistemului constând în:	31
- determinarea prin calcul a valorii curentului prin conductorul liniei/curentul de încărcare a liniei, cunoscând:	33
- temperatura conductorului liniei măsurată folosind senzorii <b>4</b> și <b>5</b> , respectiv parametrii meteo (temperatură și umiditatea aerului ambiant, viteza vântului, direcția vântului;	35
- măsurăți de senzorul <b>18</b> și radiația solară măsurată de senzorul <b>19</b> ;	37
- forța de tracțiune în conductorul liniei măsurată folosind senzorul de forță <b>10</b> și respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurăți;	39
- determinarea prin calcul a valorii temperaturii conductorului cunoscând curentul prin conductorul liniei măsurat folosind senzorii de temperatură... și respectiv parametrii meteo;	41
- forța de tracțiune în conductor rezultată din prelucrarea datelor măsurate direct și anume:	43
- curentul prin conductorul liniei măsurat folosind senzorii de temperatură <b>4</b> și <b>5</b> , și respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurăți;	45
- temperatură conductorului liniei măsurată folosind senzorii <b>4</b> și <b>5</b> , respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurăți;	47

# RO 130811 B1

- 1 - săgeata conductorului liniei măsurată folosind senzorul de înclinare **6** și respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea mășurați.
- 3 După prelucrarea datelor achiziționate pentru stabilirea stării de bază a sistemului, în etapa indirectă are loc monitorizarea pentru abateri a valorilor din intervalele lor de siguranță după ce datele au fost achiziționate, prelucrate și introduse în modelul de funcționare de bază a sistemului.
- 5



# RO 130811 B1

## Revendicare

	1
Metodă pentru monitorizarea on-line a liniilor electrice aeriene de înaltă tensiune, integrabil SMART GRIDS prin care se asigură monitorizarea fiecăruia din parametrii de funcționare a liniei prin două etape aplicate simultan în scopul stabilirii unei stări de bază a sistemului, o etapă directă și respectiv indirectă, metoda directă constând în achiziția de date pentru stabilirea stării de bază a stâlpului care se face prin măsurarea curentului de încărcare a liniei electrice folosind senzorul de curent (1), temperatura conductorului care este determinată folosind senzorii de temperatură (4) și (5), forța de tracțiune care este determinată folosind senzorul (10), oscilațiile conductorului liniei care sunt determinate folosind senzorul accelerometru (7), și respectiv incendiul de vegetație în zonele de protecție și siguranță al liniei folosind senzorul (13), caracterizată prin aceea că, etapa directă de achiziție de date pentru stabilirea stării de bază a stâlpului mai constă și achiziția de date referitoare la săgeata și gabaritul conductorului liniei folosind:	3
	5
	7
	9
	11
	13
- un senzor (6) de măsurare a unghiului de înclinare a conductorului liniei;	15
- un sagometru (11) în componența căruia este un senzor Lidar sau camera foto digitală cu un marker de tip geolocație pentru înregistrarea actelor de defecțiune sau vandalism;	17
Etapa indirectă constând în:	19
- prelucrarea datelor achiziționate pentru stabilirea stării de bază a sistemului prin:	
- determinarea prin calcul a valorii curentului prin conductorul liniei/curentul de încărcare a liniei, cunoscând:	21
- temperatura conductorului liniei măsurată folosind senzorii (4) și (5), respectiv parametrii meteo (temperatură și umiditatea aerului ambiant, viteza vântului, direcția vântului - măsurări de senzorul (18) și radiația solară măsurată de senzorul (19));	23
- forța de tracțiune în conductorul liniei măsurată folosind senzorul (10) și respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurări;	25
- determinarea prin calcul a valorii temperaturii conductorului cunoscând curentul prin conductorul liniei măsurat folosind senzorii de temperatură (4), (5) și respectiv parametrii meteo;	27
- forța de tracțiune în conductor rezultată din prelucrarea datelor măsurate direct și anume:	29
- curentul prin conductorul liniei măsurat folosind senzorii de temperatură (4), (5) și respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurări;	31
- temperatura conductorului liniei măsurată folosind senzorii (4) și (5), respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurări;	33
- săgeata conductorului liniei măsurată folosind senzorul (6) și respectiv parametrii meteo menționați, de asemenea măsurări; și	35
- monitorizarea pentru abateri a valorilor din intervalele lor de siguranță după ce datele au fost achiziționate, prelucrate și introduse în modelul de funcționare de bază a sistemului.	37
	39
	41

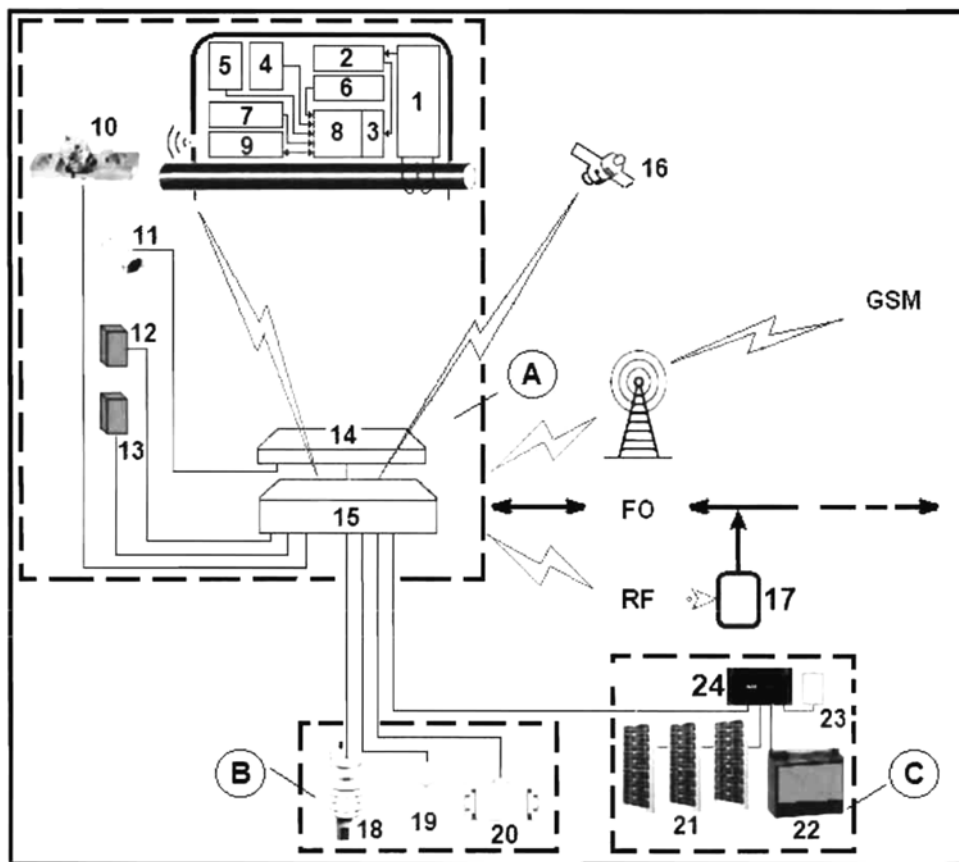


Fig. 1

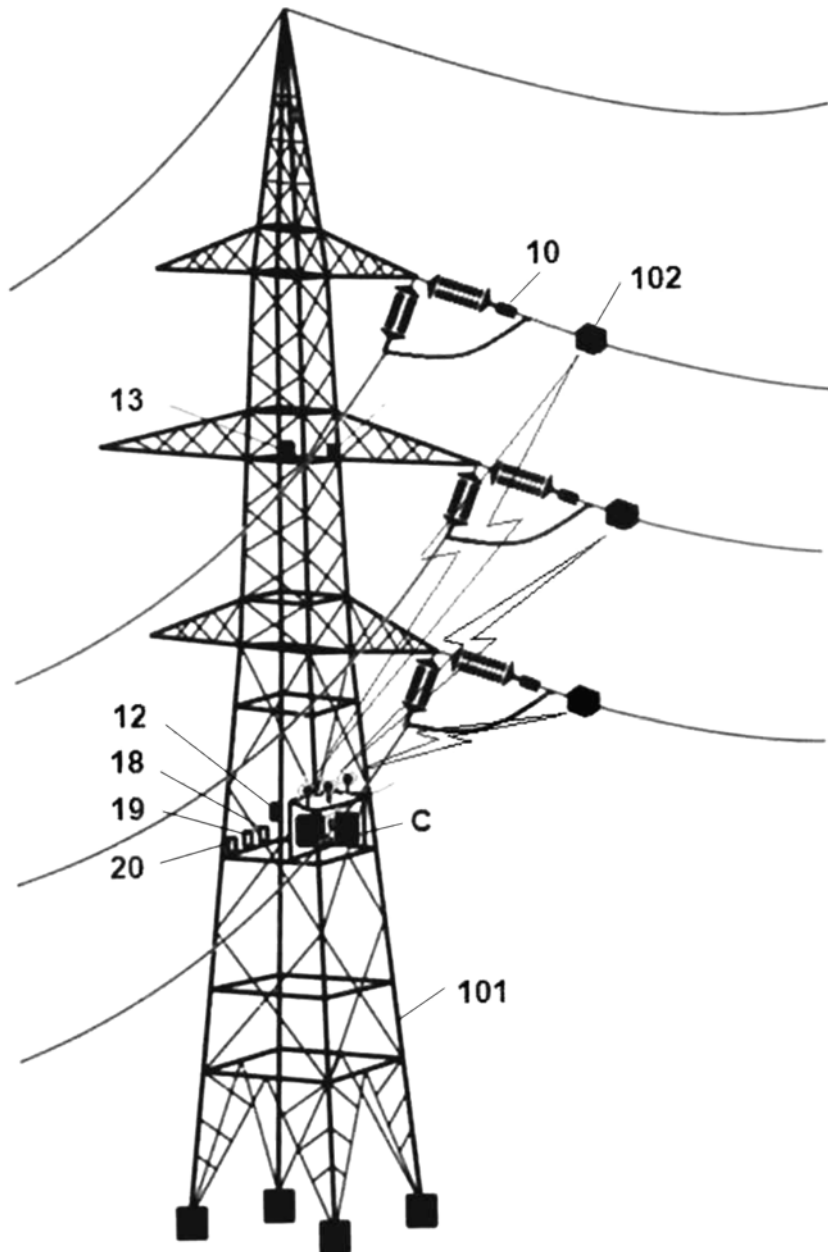


Fig. 2

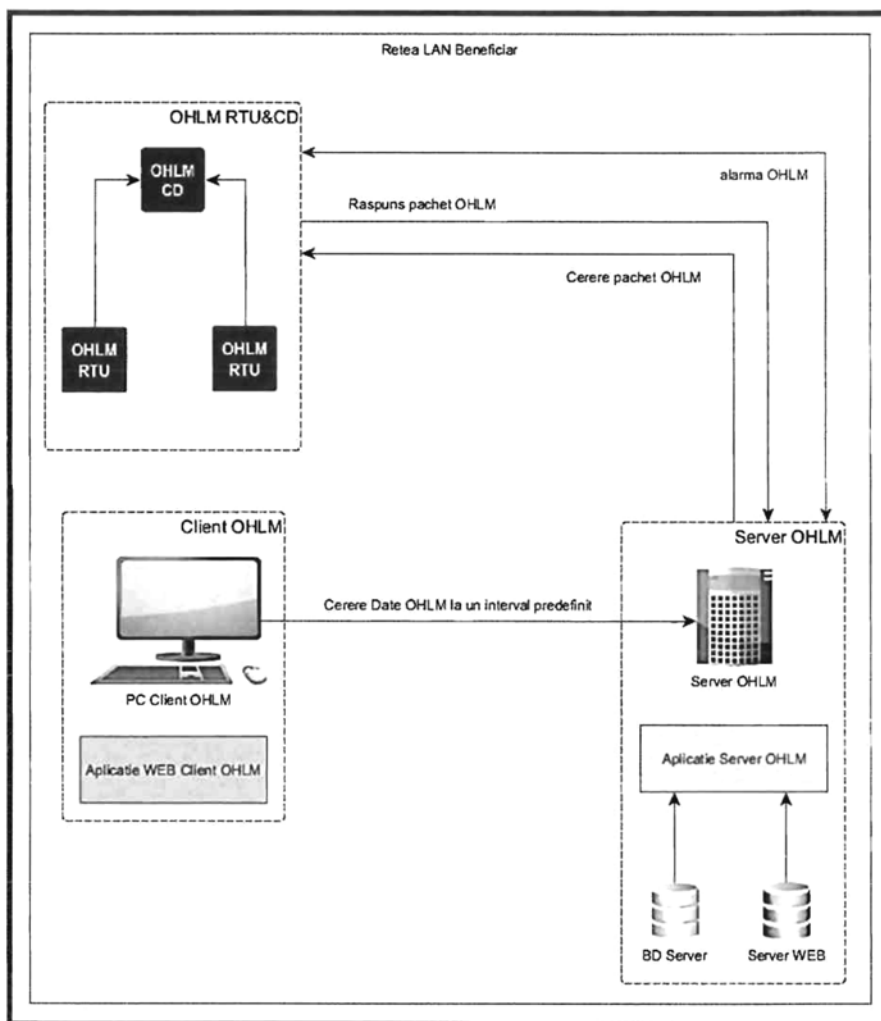


Fig. 3

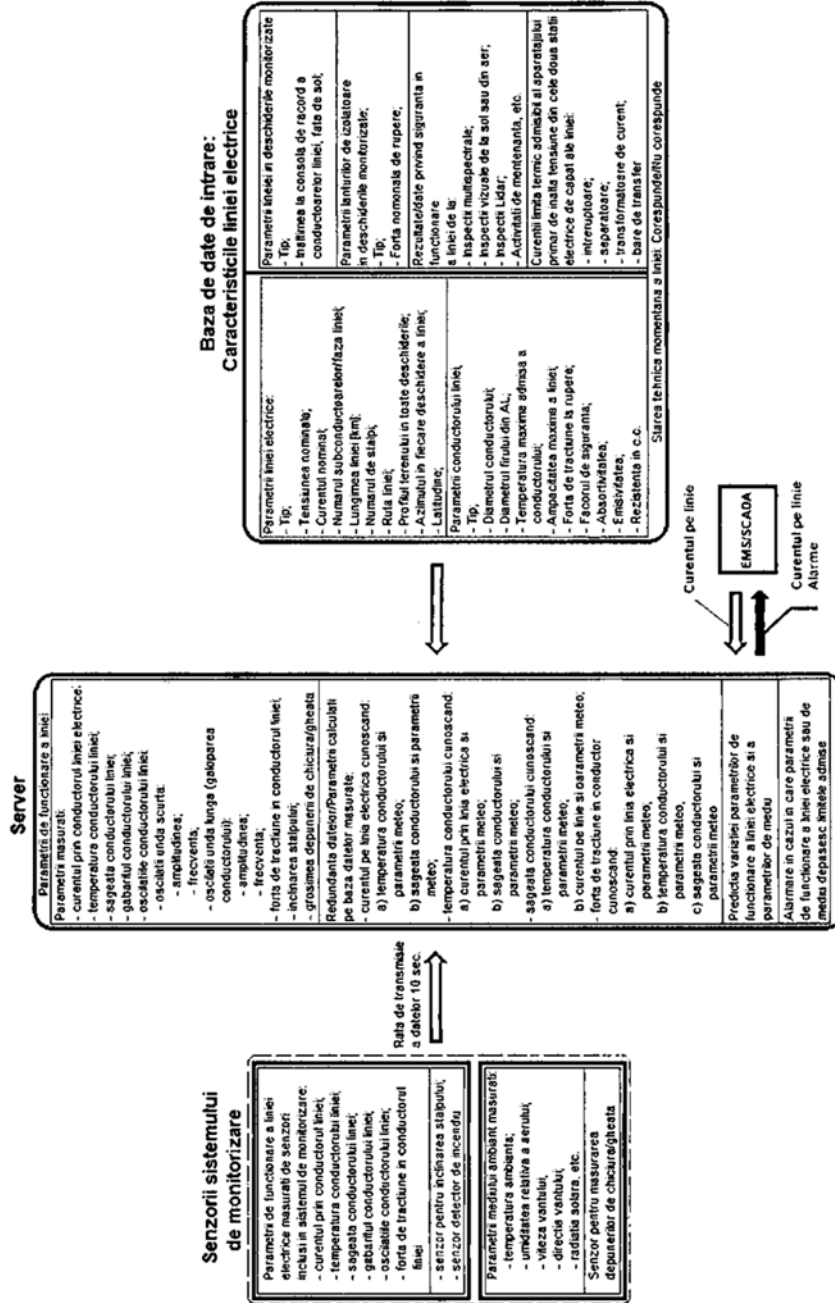


Fig. 4

