



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00195

(22) Data de depozit: 22/04/2021

(41) Data publicării cererii:
30/12/2021 BOPI nr. 12/2021

(71) Solicitant:
• NET SYSTEM S.R.L., CALEA RAHOVEI,
NR.247, ET.2, CAMERA 2, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• PACALA OVIDIU, STR. FIZICIENILOR,
NR.13, BL.L1, AP.8, MĂGURELE, IF, RO;
• PACALA MIRELA, STR.FIZICIENILOR,
NR.13, BL.L1, AP.8, MĂGURELE, IF, RO

(54) PROCEDU ȘI SISTEM DE COMANDĂ PRIN LINIA
DE PUTERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și un sistem pentru transmiterea comenzilor, printr-o linie de putere, de la un punct de alimentare către consumatori. Procedeu de comandă, conform invenției, este caracterizat prin aceea că transmisia comenzii se realizează de la un sistem de alimentare, prin manevrarea unor elemente de comutare sincron cu rețeaua, după un cod utilizând întreruperi scurte ale rețelei, timp de perioade, semi-perioade sau frânturi de perioade, precum și intervalele dintre ele, pentru construirea unui șir de biți de lungime determinată, în acord cu necesitățile generate de o listă de comenzi, cu o rezoluție care depinde de unitatea hardware folosită, dar suficient de scurte pentru a nu perturba funcționarea consumatorilor. Sistemul de comandă, conform invenției, cuprinde un element (2) de comutație care realizează conexiunea între rețelele (1 și 3) de alimentare generală și, respectiv, locală, comandat de o unitate (4) centrală echipată cu microcontroler, capabilă să genereze întreruperi sincrone cu rețeaua și care este conectată la internet printr-un modem (5) GPRS prin intermediul căruia se primesc comenzile, toate acestea fiind localizate într-un punct (40) de alimentare, câte o unitate (61, 71, ...) centrală locală aferentă fiecărui consumator (6, 7, ...) din rețeaua locală, fiecare fiind echipată cu câte un

microcontroler capabil să recepționeze o comandă, să o decodeze și să o execute, precum și câte un element de circuit (8, 9, 10...) pentru sincronizarea tuturor unităților centrale cu rețeaua.

Revendicări: 8
Figuri: 3

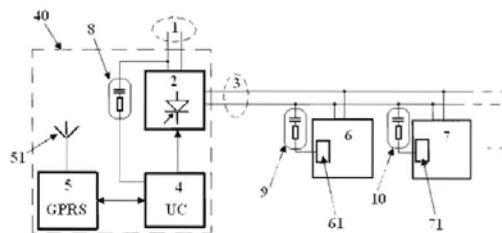
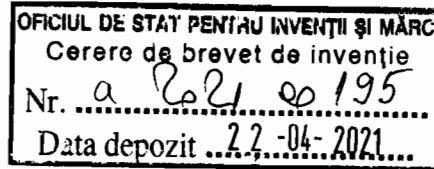


Fig. 3





Procedeu si sistem de comanda prin linia de putere

Inventia se refera la un procedeu si un sistem pentru transmiterea comenzilor de la un punct de alimentare sau punct de aprindere daca ne referim la iluminat, spre consumatori.

Sunt cunoscute in acest moment cateva solutii pentru transmiterea comenzii spre consumator. Cea mai primitiva este conectarea sau deconectarea circuitului de forta cu heblu. O varianta mai evoluata presupune un suport auxiliar, radio sau fir, pentru transmiterea comenzilor si dispozitive electronice aferente, atat la punctul de alimentare cat si la echipamentul comandat. Acest procedeu flexibilizeaza configurarea circuitelor, nefiind tributar circuitelor electrice. Solutia cea mai moderna este reprezentata de PLC (Power Line Communication / Carrier), varianta in care se transmit comenzile cu un echipament de curenti purtatori, utilizand ca suport linia de alimentare; dispozitivele suport sunt modemuri PLC care se monteaza la fiecare echipament implicat, respectiv punct de alimentare si consumatori.

Dezavantajele procedeelor si sistemelor folosite în prezent sunt următoarele:

1. Conectarea si deconectarea circuitului de forta prin heblu este un procedeu tributar schemei electrice.
2. Transmisia radio sau pe fir a comenzilor se face pe un circuit separat deci necesita circuite suplimentare.
3. Comunicarea pe PLC este energofaga si este limitata ca distanta, fiind supusa interferentelor.

Procedeu de comanda prin linia de putere conform inventiei inlatura aceste dezavantaje prin aceea ca, comenzile se transmit prin rețeaua de putere / alimentare locala, prin generarea unui cod de semnalizare realizat prin deconectarea alimentarii pe durate de un numar de perioade sau, in alta varianta un numar de semiperioade ale rețelei de 50 Hz sau intr-o alta varianta, franturi de semiperioada de lungime controlata, codul transmis constituindu-se prin variatia distantei dintre intreruperi, fiind decodificat la receptie.

Sistemul pentru aplicarea procedurii conform invenției constă într-o unitate centrală la punctul de alimentare, capabilă să genereze în rețeaua locală întreruperi sincrone cu rețeaua, în acord cu unul din cei trei algoritmi descriși în procedeu și, la nivelul fiecărui corp comandat, câte un modul echipat cu microcontroller capabil să descifreze codul transmis și să execute comanda aferentă codului. Se obține astfel un sistem de comunicare unilateral prin linia de putere, de la punctul de alimentare spre consumator.

Procedura și sistemul de comandă prin linia de putere conform invenției prezintă următoarele **avantaje**

1. Distanța de operare este mult mai mare decât la PLC.
2. Permite diverse structuri de cod, cu sau fără adresare individuală.
3. Nu este interferabil deci este imun la tentativele de imixtiune neautorizată.
4. Presupune un minimum de hardware și nici un element suplimentar, cum ar fi cabluri de date suplimentare, antene, etc.
5. Componenta software a sistemului este minimală și poate fi implementată pe orice tip de microcontroller.

În continuare, procedura și sistemul de comandă prin linia de putere conform invenției sunt prezentate pe larg, în legătură cu figurile care reprezintă:

FIG. 1 – Procedura de comandă prin linia de putere conform invenției

FIG. 2 – Exemplu de separare prin frânturi de semiperioadă

FIG. 3 – Schema bloc a sistemului pentru aplicarea procedurii conform invenției

În **Figura 1** reprezentând procedura de comandă prin linia de putere conform invenției, transmisia comenzii se realizează prin manevrarea elementelor de comutare sincron cu rețeaua, după un cod. Astfel:

- 1) Se generează o secvență de **start 11** prin întreruperea rețelei locale timp de **trei perioade 21** într-o primă variantă sau 3 semiperioade într-o a doua variantă, nefigurată pe desen. **O perioadă 29** are o lungime de 20 ms în rețeaua europeană de 50 Hz și 16,6 ms în rețelele de 60 Hz.
- 2) Se generează un **string de biți 12** prin întreruperea liniei locale de alimentare, în rafale precis determinate, constând în una sau două perioade într-o primă variantă sau semiperioade într-o

a doua varianta, in acord cu rezolutia care poate fi atinsa de unitatea hardware, dar suficient de scurte pentru a nu perturba functionarea consumatorilor.

In exemplul din figura 1 s-au considerat:

- trei perioade pentru semnalul de start 11,
- doua perioade pentru *separatori 23, 25, 28*.

Pachetul de sinusoide dintre separatori reprezinta:

- Trei perioade pentru *bit pe „1” 22, 27*
- Cinci perioade pentru *bit pe „0” 24*

3) O *ultimă intrerupere 28* este interpretată ca sfarsit de transmisie comanda.

In functie de lungimea comenzii, byte sau word, avem 8 sau 16 pachete de sinusoide ale retelei separate de cate o intrerupere de 40 ms, ultima intrerupere 28 fiind tratata ca sfarsit de transmisie comanda. In **Figura 1**, comanda are 3 biți figurati, respectiv 22, 24 si 27 plus *o secventa 26* care cuprinde 5 biți daca se lucreaza pe un byte sau 13 biți daca este nevoie de un word.

Intr-o a treia varianta, procedeul de comanda prin linia de putere conform inventiei foloseste franturi de semiperioadă pentru secventa de start si pentru separatorii de biți, reprezentarea *unei frânturi de semiperioada 30* fiind făcută în **Figura 2**. Biții propriu-zisi rămân stringuri de perioade ale rețelei, asa cum au fost descriși in primele doua variante.

Pe acest algoritm de deconectare a alimentarii pe durate de un numar de perioade sau, in alta varianta un numar de semiperioade ale rețelei de 50 Hz, de exemplu sau, intr-o alta varianta, frânturi de semiperioada de lungime controlata, se poate construi un string de biți predeterminat, de exemplu un octet sau byte, fiecare bit avand o semnificatie stabilita in lista de comenzi.

In **Figura 3** reprezentând schema bloc a sistemului pentru aplicarea procedeului de comanda prin linia de putere conform inventiei, *o retea de curent alternativ 1*, trece printr-*un element de comutatie 2*, spre *o retea locala 3* care alimenteaza o serie de consumatori. Comanda elementului de comutatie este asigurata de *o unitate centrala 4* conectata la internet printr-*un modem GPRS 5* cu *o antenă 51* prin intermediul caruia se primesc comenzile care trebuie transmise pe linia locala. Pe retea locala se afla consumatori care pot fi, de exemplu, niste *corpuri de iluminat 6, 7, ...*. La nivelul fiecarui consumator exista cate *o unitate centrala locala 61, 71, ...* care receptioneaza comanda, o decodeaza si o executa. Toate modulele implicate sunt sincronizate cu retea prin *niste elemente de circuit 8, 9, 10, ... n* adecvate. Elementul de

comutatie 2, unitatea centrala 4, modemul GPRS 5 cu antena 51 precum si elementul de circuit 8 sunt localizate intr-**un punct de alimentare 40**.

Grupurile de sincronizare permit atat microcontrollerelor din unitatile centrale locale 61, 71, etc. cat si celui din unitatea centrala 4 sa identifice trecerile prin zero astfel incat punctul de aprindere sa poata decide momentele de intrerupere a tensiunii iar corpurile consumatoare vor identifica pauzele prin analiza timpului intre doua treceri succesive prin zero. Pe baza intervalelor masurate, se decodifica pachetul de date transmis.

Revendicări

1. Procedeu de comanda prin linia de putere, caracterizat prin aceea că, constă în:

generarea secvenței de start prin intreruperea rețelei de putere timp de un număr de perioade,

generarea byte-ului sau word-ului de comanda prin intreruperea liniei de alimentare in rafale precis determinate constand in una sau doua perioade, valoarea biților fiind transmisă prin distanța în număr de perioade între două întreruperi succesive,

tratarea ultimei intreruperi ca sfarsit de transmisie a comenzii.

2. Procedeu de comanda prin linia de putere, caracterizat prin aceea că constă în:

generarea secvenței de start prin intreruperea rețelei de alimentare timp de un număr de semi-perioade,

generarea byte-ului sau word-ului de comanda prin intreruperea liniei de alimentare in rafale precis determinate constand in una sau doua semiperioade, valoarea biților fiind transmisă prin distanța în număr de perioade între două întreruperi succesive,

tratarea ultimei intreruperi ca sfarsit de transmisie a comenzii.

3. Procedeu de comanda prin linia de putere conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că, marcarea secvenței de start si a separatorilor de biți se face prin întreruperea rețelei de alimentare pe perioada unor frânturi de semiperioadă.

4. Procedeu de comanda prin linia de putere caracterizat prin aceea că, transmisia comenzii se realizează de la sistemul de alimentare prin manevrarea elementelor de comutare sincron cu rețeaua, după un cod utilizand intreruperi scurte ale rețelei, un număr de perioade sau semiperioade ori frânturi de perioade si intervalele dintre ele, pentru construirea unui string de biti de lungime determinata, in acord cu necesitatile generate de lista de comenzi, cu rezolutia care poate fi atinsa de unitatea hardware, dar suficient de scurte pentru a nu perturba functionarea consumatorilor.

5. Sistem de comanda prin linia de putere caracterizat prin aceea că, este compus dintr-un element de comutatie (2) care face conexiunea intre retelele de alimentare generala (1) si locala (3), comandat de o unitate centrala (4) echipata cu un microcontroller, capabila sa genereze intreruperi sincrone cu retea si care este conectata la internet printr-un modem GPRS (5) prin intermediul caruia se primesc comenzile, toate cinci fiind localizate in punctul de alimentare (40), cate o unitate centrala locala (61), (71), ... aferenta fiecarui consumator (6), (7), ... din retea locala, fiecare fiind echipate cu cate un microcontroller capabil sa receptioneze comanda, sa o decodeze si sa o execute si cate un element de circuit (8), (9), (10), ... pentru sincronizarea tuturor unitatilor centrale cu retea.
6. Sistem conform revendicării 5 caracterizat prin aceea că, elementul de comutatie (2), unitatea centrala (4) si unitățile centrale locale (61), (71), ... sunt capabile sa realizeze procedeul definit în revendicarea 1.
7. Sistem conform revendicării 5 caracterizat prin aceea că, elementul de comutatie (2), unitatea centrala (4) si unitățile centrale locale (61), (71), ... sunt capabile sa realizeze procedeul definit în revendicarea 2.
8. Sistem conform revendicării 5 caracterizat prin aceea că, elementul de comutatie (2), unitatea centrala (4) si unitățile centrale locale (61), (71), ... sunt capabile sa realizeze procedeul definit în revendicarea 3.

FIGURA 1

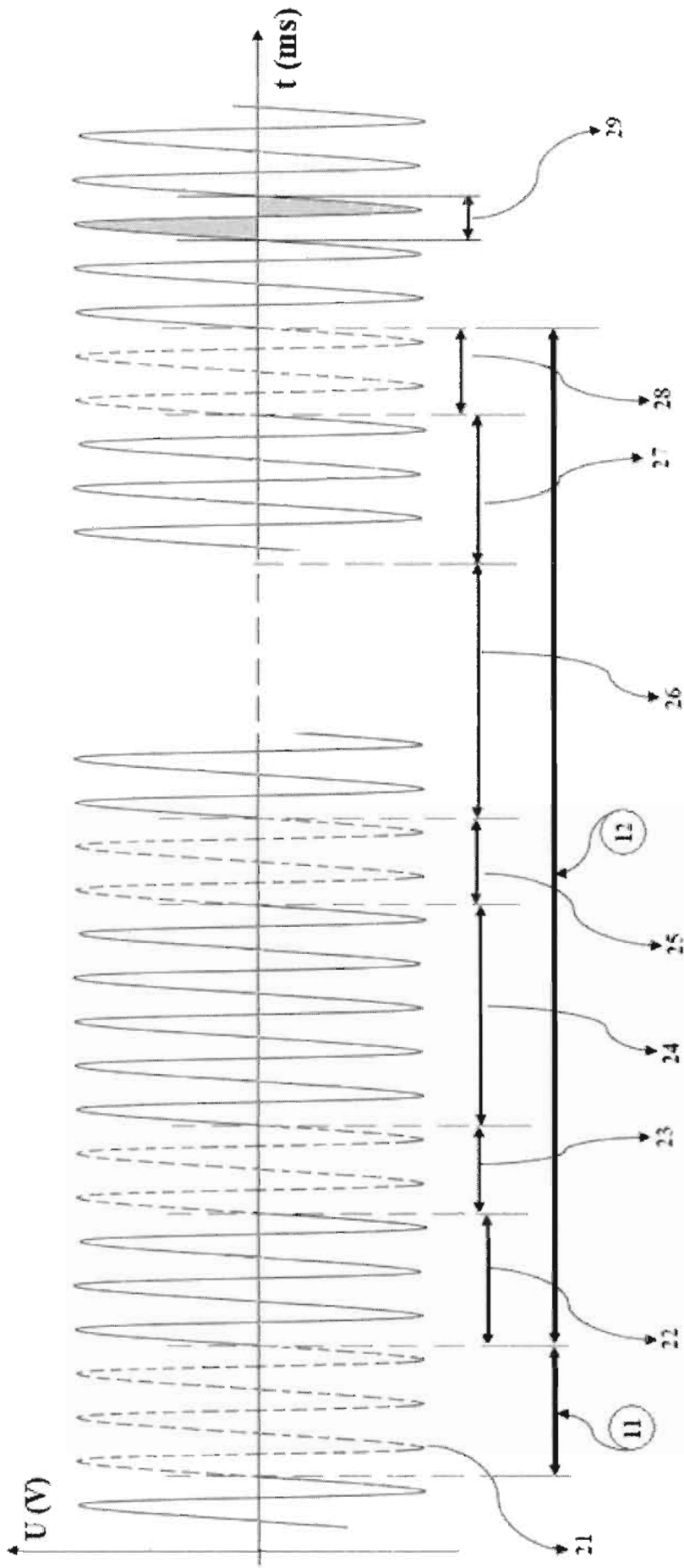


FIGURA 2

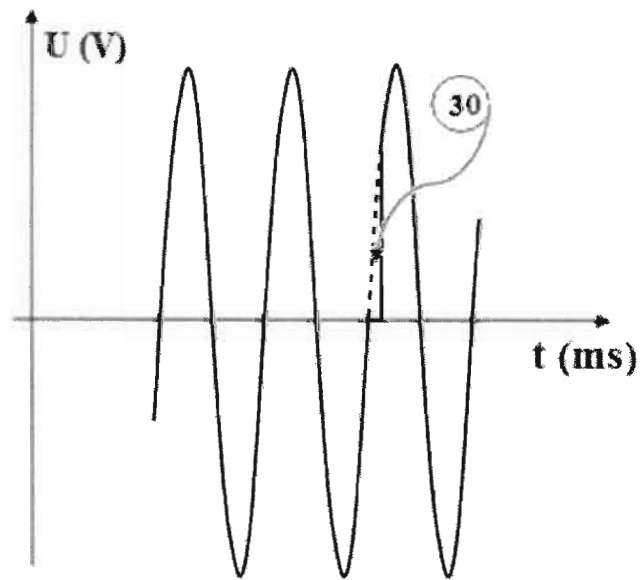


FIGURA 3

